

NHÓM TÁC GIẢ LOVEBOOK



Isaac Newton - Georg Simon Ohm - Albert Einstein

CÔNG PHÁ ĐỀ

THI THPT QUỐC GIA VẬT LÍ

LOVEBOOK

20
19



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

- ☒ LUYỆN ĐÚNG | LUYỆN TRÚNG | LUYỆN SÂU | LUYỆN ĐỦ
- ☒ 31 ĐỀ bám sát cấu trúc đề Minh Hoạ án Bộ giáo dục kèm đáp án chi tiết
- ☒ Tặng thêm 39 ĐỀ thi thử chọn lọc của các trường

Sắp thi rồi mà kiến thức còn mông lung, mơ hồ quá, học trước quên sau ?

Luyện đề mãi mà điểm không cải thiện ?

Sách luyện đề nhiều quá, không biết lựa chọn sách nào cho hiệu quả và hợp túi tiền ?

.....

Nếu bạn gặp phải những vấn đề trên, chắc chắn bộ **CÔNG PHÁP ĐỂ THI THPT QUỐC GIA** là cuốn sách mà bạn phải đọc!

Lấy phương châm **“LUYỆN ĐÚNG – LUYỆN TRÚNG – LUYỆN SÂU – LUYỆN ĐỦ”** làm kim chỉ nam biên soạn, bộ **CÔNG PHÁP ĐỂ THI THPT QUỐC GIA** sẽ giúp các bạn giải quyết tất cả các vấn đề khó khăn ở trên. Đội ngũ tác giả Lovebook – hơn 30 thành viên đã tạo ra 5 sự khác biệt cốt lõi sau:

CHI TIẾT – CHI TIẾT – RẤT CHI TIẾT

Đây là yếu tố khác biệt hẳn so với các sách luyện đề khác trên thị trường. Đến với **CÔNG PHÁP ĐỂ THI THPT QUỐC GIA**, các bạn không phải mất thời gian mò mẫm đáp án chi tiết cho từng câu hỏi, bài tập như phải lên mạng xem video, kiểm tra Mail,... để biết được lời giải chi tiết, những lưu ý, kĩ năng quan trọng. Tất cả mọi thứ, mọi khúc mắc đã được chúng tôi trình bày rõ ràng, mạch lạc một cách đầy đủ trong sách rồi. Công việc của các bạn là chỉ cần ôm lấy cuốn sách và nghiền ngẫm thật kĩ.

BÁM SÁT MA TRẬN, PHẠM VI KIẾN THỨC CỦA BỘ GIÁO DỤC

Để việc luyện đề hiệu quả, cấu trúc đề phải chuẩn, sát với đề Minh Họa của BGD. Nhóm tác giả đã nỗ lực hoàn thiện hơn 1 nửa số đề trong sách thật sát với đề Minh Họa của BGD. Phần còn lại, chúng tôi có tạo ra một số đề có sự biến hóa đôi chút so với cấu trúc chuẩn để các em có sự phòng bị tốt nhất khi kì thi chính thức diễn ra. Tất cả các đề đều bám sát phạm vi kiến thức ôn luyện mà BGD yêu cầu, không lan man, dàn trải.

TỐI ƯU GIÁ TRỊ TRÊN TỪNG TRANG GIẤY

Chúng tôi luôn nỗ lực duy trì sự hào hứng khi đọc ở bất kì trang nào trong sách của độc giả. Mỗi một trang sách trôi qua, quý độc giả phải đọng lại được điều gì đó. Chính vì thế, chúng tôi luôn cố gắng trình bày một cách tối ưu nhất trên một trang giấy, vừa nhiều nội dung nhất nhưng cũng vừa đảm bảo tính thẩm mỹ, khoa học của sách.

TỔNG ÔN KIẾN THỨC TRỌNG TÂM

Ở bộ **CÔNG PHÁP ĐỂ THI THPT QUỐC GIA**, độc giả không chỉ dừng lại ở việc luyện đề, độc giả còn có thể ôn lại những kiến thức, lí thuyết quan trọng ngay trong phần lời giải chi tiết các đề thông qua các mục như **FOR REVIEW**, **CHÚ Ý**,....Việc ôn tập lại thông qua những ví dụ thực tế trong các đề thi thử sẽ hiệu quả hơn rất nhiều.

Mặc dù đã dành rất nhiều thời gian và tâm huyết để hoàn thiện cuốn sách nhưng cuốn sách chắc chắn sẽ không thể tránh khỏi sai sót, nhầm lẫn. Chúng tôi rất mong nhận được các ý kiến đóng góp từ các bạn học sinh, sinh viên và các thầy cô giáo để những lần tái bản tiếp theo cuốn sách sẽ được hoàn thiện hơn.

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Công thức liên hệ giữa tốc độ sóng v , bước sóng λ , chu kì T và tần số f của sóng là

- A. $\lambda = \frac{v}{T} = v f$ B. $\lambda T = v f$ C. $\lambda = v T = \frac{v}{f}$ D. $v = \lambda T = \frac{\lambda}{f}$

Câu 2: Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có cường độ $i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$. Đại lượng ω được gọi là

- A. tần số góc của dòng điện B. chu kì của dòng điện
C. tần số của dòng điện D. pha ban đầu của dòng điện

Câu 3: Hạt nhân Coban ${}_{27}^{60}\text{Co}$ có cấu tạo gồm:

- A. 33 proton và 27 notron B. 27 proton và 60 notron
C. 27 proton và 33 notron D. 33 proton và 60 notron

Câu 4: Theo định luật khúc xạ ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang sang môi trường kém chiết theo phương xiên thì:

- A. $i < r$ B. $i > r$ C. $i \geq r$ D. $i \leq r$

Câu 5: Thuyết lượng tử ánh sáng của Anhtan không có nội dung nào?

- A. Chùm sáng là một chùm hạt proton
B. Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ
C. Photon bay dọc tia sáng với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng
D. Mỗi lần nguyên tử hấp thụ hay phát xạ năng lượng thì nó hấp thụ hay phát xạ một photon

Câu 6: Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng M. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có số vạch là:

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

Câu 7: Nguồn điện có suất điện động ξ , điện trở trong r . Khi điện trở mạch ngoài thay đổi thì hiệu điện thế mạch ngoài

- A. Giảm khi cường độ dòng điện trong mạch tăng
B. Tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy trong mạch
C. Tăng khi cường độ dòng điện trong mạch tăng
D. Tỷ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong mạch

Câu 8: Khi nói về sóng ánh sáng, phát biểu đúng là

- A. ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính
B. ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính
C. chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi đi qua lăng kính
D. tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_L và Z_C . Tổng trở của đoạn mạch là

- A. $\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$ B. $\sqrt{R^2 - (Z_L + Z_C)^2}$

C. $\sqrt{|R^2 - (Z_L - Z_C)|^2}$

D. $\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Câu 10: Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử năng lượng:

- A. không thay đổi, không phụ thuộc khoảng cách nguồn sáng xa hay gần
- B. thay đổi, và phụ thuộc khoảng cách nguồn sáng xa hay gần
- C. thay đổi theo môi trường ánh sáng truyền
- D. chỉ không bị thay đổi khi ánh sáng truyền trong chân không

Câu 11: Một người cần thi có điểm cực viễn cách mắt 100cm. tính độ của kính phải đeo sát mắt để mắt có thể nhìn vật ở vô cực không phải điều tiết

- A. 0,5 dp
- B. -1 dp
- C. -0,5 dp
- D. 2 dp

Câu 12: Cho khối lượng của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 106,8783u; của neutron là 1,0087u; của proton là 1,0073u. Độ hụt khối của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là:

- A. 0,9868u
- B. 0,6986u
- C. 0,6868u
- D. 0,9686u

Câu 13: Một vật nhỏ khối lượng 100g dao động theo phương trình $x=8\cos 10t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Cơ năng của vật bằng

- A. 32 mJ
- B. 64mJ
- C. 16mJ
- D. 128mJ

Câu 14: Câu nào **sai** khi nói về mạch dao động:

- A. Năng lượng điện từ trong mạch dao động lý tưởng bảo toàn
- B. Mạch dao động gồm tụ C mắc nối tiếp với cuộn dây tự cảm L tạo thành mạch kín
- C. Dao động điện từ trong mạch dao động lý tưởng là dao động điện từ tự do
- D. Mạch dao động lý tưởng phát xạ ra sóng điện từ

Câu 15: Tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp của máy biến thế lý tưởng bằng 3. Cho biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn sơ cấp là 360V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở bằng

- A. 120 V
- B. 240V
- C. 1080V
- D. 540V

Câu 16: Điện áp hiệu dụng một pha của VN hiện nay sử dụng là 220V. để thiết bị hoạt động tốt nhất với mạng điện này thì khi sản xuất thiết bị, giá trị định mức của thiết bị là

- A. 110V
- B. $110\sqrt{2}$ V
- C. 220V
- D. $220\sqrt{2}$ V

Câu 17: Hai dây dẫn thẳng dài song song mang hai dòng điện ngược chiều là I_1, I_2 . Cảm ứng từ tại điểm cách đều hai dây dẫn và nằm trong mặt phẳng chứa hai dây dẫn là

- A. $B=0$
- B. $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$
- C. $B = B_1 + B_2$
- D. $B = |B_1 - B_2|$

Câu 18: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $0,5\pi$ (s) và biên độ 2cm. vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng có độ lớn bằng bao nhiêu

- A. 8cm/s
- B. 0,5cm/s
- C. 3cm/s
- D. 4cm/s

Câu 19: có hai điện tích q_1 và q_2 đặt cách nhau 8cm nằm tại hai điểm A và B. Biết $q_1 = -4\mu C$, $q_2 = 1\mu C$. Vị trí điểm M mà tại đó điện trường bằng 0

- A. Nằm trên AB cách q_1 10cm, cách q_2 18cm
- B. Nằm trên AB cách q_1 18cm, cách q_2 10cm
- C. Nằm trên AB cách q_1 8cm, cách q_2 16cm
- D. Nằm trên AB cách q_1 16cm, cách q_2 8cm

Câu 20: Trong thí nghiệm Yang về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 0,8mm, mặt của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. $0,48 \mu m$

B. $0,4 \mu m$

C. $0,6 \mu m$

D. $0,76 \mu m$

Câu 21: Tại một nơi trên mặt đất, hai con lắc đơn dao động điều hòa. Trong cùng một khoảng thời gian t , con lắc thứ nhất thực hiện được 60 dao động toàn phần còn con lắc kia thực hiện được 50 dao động toàn phần. biết chiều dài dây treo của chúng khác nhau một đoạn 44cm. chiều dài của con lắc có dây treo ngắn hơn là:

A. 60cm

B. 100cm

C. 144cm

D. 80cm

Câu 22: Khi điện trở 2Ω nối với một pin tạo thành mạch kín thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 0,5A. khi thay điện trở trên bằng điện trở 5Ω thì cường độ dòng điện trong mạch bằng 0,25A. suất điện động của pin là

A. 1V

B. 1,5V

C. 2V

D. 2,5V

Câu 23: Theo thuyết tương đối, khi vật chuyển động thì năng lượng toàn phần của nó là

A. Tổng năng lượng nghỉ và động năng của vật

B. Tổng động năng và nội năng của vật

C. Tổng động năng và thế năng của vật

D. Tổng động năng phân tử và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật

Câu 24: Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng cùng pha và cùng tần số 20Hz. Tại một điểm M cách A và B lần lượt là 16cm và 20cm, sóng có biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. $v=20\text{cm/s}$

B. $v=26,7\text{cm/s}$

C. $v=40\text{cm/s}$

D. $v=53\text{cm/s}$

Câu 25: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng tốc độ truyền sóng không đổi. khi tần số sóng trên dây là 30Hz thì trên dây có 5 nút (kể cả hai đầu cố định). Nếu muốn trên dây có sóng dừng với tất cả 11 nút thì tần số sóng là

A. 75Hz

B. 66Hz

C. 60Hz

D. 50Hz

Câu 26: Trong mạch dao động lý tưởng LC với chu kì T , tại thời điểm $t=0$ dòng điện trong cuộn dây có giá trị cực đại I_0 thì sau đó $\frac{T}{12}$

A. Năng lượng điện bằng 3 lần năng lượng từ

B. Năng lượng từ bằng 3 lần năng lượng điện

C. Năng lượng điện bằng năng lượng từ

D. Dòng điện trong cuộn dây có giá trị $i = \frac{I_0}{4}$

Câu 27: Trong giờ thực hành một học sinh dùng vôn kế lí tưởng đo lần lượt điện áp hai đầu điện trở thuần R và tụ điện dung C của một đoạn mạch RC nối tiếp. kết quả đo được là $U_R = 14 \pm 1,0V$, $U_C = 48 \pm 1,0V$. Điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch RC là

A. $U=50 \pm 1,0V$

B. $U=50 \pm 2,0V$

C. $U=50 \pm 1,4V$

D. $U=50 \pm 1,2V$

Câu 28: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có phần tử duy nhất một phần tử (điện trở thuần, cuộn cảm thuần, tụ điện, cuộn dây không thuần cảm) thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{3} \right) A$. Mạch đó chứa phần tử gì

A. Tụ điện

B. cuộn cảm thuần

C. điện trở thuần

D. cuộn dây không thuần cảm

Câu 29: Đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở mắc nối tiếp với một hộp kín X. khi đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì điện áp hiệu dụng hai đầu R_0 và hộp X lần lượt là $\frac{U\sqrt{2}}{3}$ và $\frac{U\sqrt{5}}{3}$. Biết X chứa một trong các phần tử: cuộn dây hoặc điện trở thuần hoặc tụ điện. hệ số công suất của mạch bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{3}{4}$

Câu 30: Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,405 \mu m$ vào một tấm kim loại thì vận tốc ban đầu cực đại của electron là v_1 , thay bức xạ khác có tần số $f_2 = 16 \cdot 10^{14} Hz$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron là $v_2 = 2v_1$. Công thoát của electron ra khỏi kim loại đó là bao nhiêu?

- A. 1,6eV B. 1,88eV C. 3,2eV D. 2,2eV

Câu 31: Một sóng cơ học lan truyền trên mặt thoáng chất lỏng nằm ngang với tần số 10Hz, tốc độ truyền sóng 1,2m/s. Hai điểm M, N thuộc mặt thoáng, trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 26cm (M nằm gần nguồn sóng hơn). Tại thời điểm t, điểm N hạ xuống thấp nhất. Khoảng thời gian ngắn nhất sau đó điểm M hạ xuống thấp nhất là:

- A. 11/20 s B. 1/60 s C. 1/12 s D. 1/15 s

Câu 32: Mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện qua cuộn cảm giảm từ độ lớn cực đại xuống còn một nửa độ lớn cực đại là 0,8ms. Khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng từ trường trong mạch giảm từ độ lớn cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại bằng bao nhiêu

- A. 0,8ms B. 0,3ms C. 1,2ms D. 0,6ms

Câu 33: Một bức xạ khi truyền trong chân không có tần số $f_0 = 4 \cdot 10^{14} Hz$. khi truyền trong thủy tinh có tần số là f bước sóng là λ vận tốc v, biết chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ này là 1,5. Giá trị của tần số là f bước sóng λ vận tốc v là

- A. $F = 2,7 \cdot 10^{14} Hz$; $\lambda = 0,50 \mu m$; $v = 2 \cdot 10^8 m/s$
 B. $F = 4 \cdot 10^{14} Hz$; $\lambda = 0,75 \mu m$; $v = 2 \cdot 10^8 m/s$
 C. $F = 4 \cdot 10^{14} Hz$; $\lambda = 0,50 \mu m$; $v = 2 \cdot 10^8 m/s$
 D. $F = 4 \cdot 10^{14} Hz$; $\lambda = 0,50 \mu m$; $v = 3 \cdot 10^8 m/s$

Câu 34: Chiếu một chùm sáng song song hẹp gồm năm thành phần đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lam, tím tình một môi trường trong suốt tới mặt phẳng phân cách với không khí có góc tới 37° . Biết chiết suất của môi trường này đối với ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lam, tím lần lượt là 1,643; 1,651; 1,657; 1,672; 1,685. Thành phần đơn sắc không thể ló ra không khí là

- A. Đỏ và cam B. Đỏ, cam, vàng C. Lam, vàng D. Lam, tím

Câu 35: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (trong đó U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2,5}{\pi} H$ và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Thay đổi tần số góc ω thì thấy khi $\omega = \omega_1 = 60 \pi (rad/s)$, cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là I_1 . Khi $\omega = \omega_2 = 40 \pi (rad/s)$ cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là I_2 . Khi tần số là $\omega = \omega_0$ thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đạt giá trị cực đại I_{max} và $I_1 = I_2 = \frac{I_{max}}{\sqrt{5}}$. Giá trị của R bằng

- A. 50 Ω B. 25 Ω C. 75 Ω D. 100 Ω

Câu 36: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Vật đi quãng đường 20cm từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất mất thời gian 0,75s. Chọn gốc thời gian lúc vật đang

chuyển động chậm dần theo chiều dương với tốc độ $\frac{0,2\pi}{3} \text{ m/s}$. Với t tính bằng s, phương trình dao động của vật là:

A. $x = 10 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$

B. $x = 10 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

C. $x = 20 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ cm}$

D. $x = 20 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

Câu 37: Một vật dao động điều hòa trên một đường thẳng quanh VTCB O. Gọi P là một điểm cố định trên đường thẳng đi qua quỹ đạo và ở bên ngoài khoảng chuyển động của vật. Tại thời điểm ban đầu vật đang ở vị trí xa P nhất, sau đó một khoảng thời gian nhỏ nhất Δt thì vật ở vị trí gần P nhất. Tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại tại thời điểm gần nhất bằng

A. $\frac{\Delta t}{6}$

B. $\frac{\Delta t}{4}$

C. $\frac{\Delta t}{3}$

D. $\frac{2\Delta t}{3}$

Câu 38: Hạt α có động năng 4 MeV vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một proton và hạt nhân X. Giả sử hai hạt sinh ra có cùng vận tốc, tính tốc độ của proton. Lấy khối lượng của các hạt nhân theo đơn vị u bằng số khối của chúng.

A. $30,9 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$

B. $22,8 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$

C. $22,2 \cdot 10^5 \text{ (m/s)}$

D. $30,9 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$

Câu 39: Cho hai con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ $A_1 = A_2 = A$. Tần số dao động của hai con lắc thỏa mãn $f_1 = 2f_2$, thời điểm ban đầu con lắc thứ nhất ở vị trí biên dương và chậm pha hơn con lắc thứ hai một góc $\frac{\pi}{2}$. Hỏi con lắc thứ nhất lần đầu tiên đi qua vị trí động năng bằng ba lần thế năng thì tỉ số vận tốc của hai con lắc trên là

A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{v_1}{v_2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

C. $\frac{v_1}{v_2} = -\frac{\sqrt{3}}{4}$

D. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

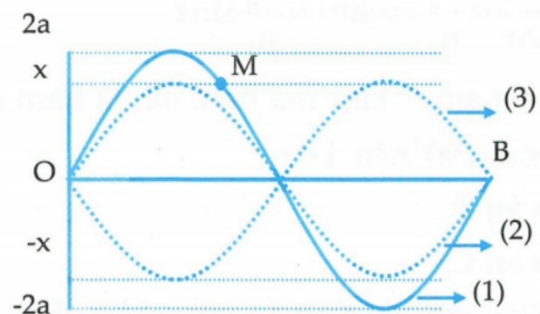
Câu 40: Sóng dừng trên sợi dây đàn hồi OB có chiều dài $L = 60 \text{ cm}$ được mô tả như hình bên. Điểm O trùng với gốc tọa độ của trục tung. Sóng tới điểm B có biên độ $a = 2 \text{ cm}$. Thời điểm ban đầu hình ảnh sóng là đường (1), sau thời gian Δt và $5\Delta t$ thì hình ảnh sóng lần lượt là đường (2) và đường (3). Tốc độ truyền sóng là $v = 1,2 \text{ m/s}$. Tốc độ dao động cực đại của điểm M là

A. $8\pi \text{ cm/s}$.

B. $8\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

C. $4\pi \text{ cm/s}$.

D. $4\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$.



ĐÁP ÁN

1. C	2. A	3. C	4. A	5. B	6. C	7. A	8. B	9. D	10. C
11. B	12. A	13. A	14. D	15. B	16. C	17. C	18. A	19. A	20. C
21. B	22. B	23. A	24. A	25. B	26. B	27. D	28. C	29. A	30. B
31. C	32. D	33. C	34. D	35. B	36. B	37. A	38. A	39. B	40. B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Chọn đáp án C

Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì

$$\text{Do đó: } \lambda = vT = \frac{v}{f}$$

Câu 2: Chọn đáp án A

Câu 3: Chọn đáp án C

STUDY TIP

Hạt nhân ${}_Z^AX$ có Z proton và $(A-Z)$ neutron

Câu 4: Chọn đáp án A

$$\text{Vì ta có } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \sin i = \frac{n_2}{n_1} \sin r$$

Do $n_1 > n_2$ nên $\sin i < \sin r$ mà hàm sin là hàm đồng biến với $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ nên $i < r$

Câu 5: Chọn đáp án B

Câu 6: Chọn đáp án C

Có 3 vạch ứng với các chuyển mức: $M \rightarrow L; L \rightarrow K; M \rightarrow K$

STUDY TIP

Số vạch được xác định bởi công thức: $\frac{n(n-1)}{2} = \frac{3(3-1)}{2} = 3$

Câu 7: Chọn đáp án A

$$I = \frac{\xi}{R+r}; U_N = IR = \frac{\xi}{R+r} R = \frac{\xi}{1+\frac{r}{R}}. \text{ Vậy khi } R \text{ giảm thì } I \text{ tăng và } U_N \text{ giảm}$$

Câu 8: Chọn đáp án B

Vì theo định nghĩa về ánh sáng đơn sắc ta có: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

Câu 9: Chọn đáp án D

Câu 10: Chọn đáp án A.

Tần số ánh sáng f không đổi trong quá trình truyền: $\varepsilon = hf =$ không đổi

Câu 11: Chọn đáp án B.

$AB \rightarrow A'B' \rightarrow A''B'' =$ màng lưới

$$d_1 \quad d_1' \quad d_2$$

Muốn quan sát vật ở vô cùng mà mắt không phải điều tiết nghĩa là vật AB sẽ ở vô cùng sẽ cho ảnh hiện ở điểm cực viễn của mắt.

Ta có $d_1 = \infty$; $d_2 = OC_v = 100\text{cm}$; Kính đeo sát mắt nên $d_1' + d_2 = O_M O_K = 0$

$$\Rightarrow d_1' = -100\text{cm} = f_{\text{kính}}$$

Vậy độ tụ của kính $D = 1/f(\text{m}) = -1\text{dp}$

Câu 12: Chọn đáp án A

Độ hụt khối: $\Delta m = 47m_p + (107 - 47)m_n - m_{Ag} = 47.1,0073 + (107 - 47).1,0087 - 106,8783\text{u}$

Câu 13: Chọn đáp án A

$$\text{Cơ năng trong dao động } W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{0,1 \cdot 10^2 \cdot 0,08^2}{2} = 32\text{mJ}$$

Câu 14: Chọn đáp án D

Khi mạch dao động phát xạ sóng điện từ thì năng lượng của nó giảm dần. Mạch dao động lý tưởng bảo toàn năng lượng nên không phát xạ sóng điện từ.

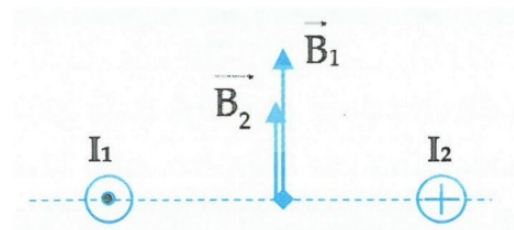
Câu 15: Chọn đáp án B

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} U_1 = 3.180 = 1080V$$

Câu 16: Chọn đáp án C

Câu 17: Chọn đáp án C

Cảm ứng từ tổng hợp $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$; $\vec{B}_1 \uparrow \vec{B}_2$



Từ hình vẽ $\Rightarrow B = B_1 + B_2$

Câu 18: Chọn đáp án A

Vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng có độ lớn $v_{\text{max}} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 8(\text{cm/s})$

Câu 19: Chọn đáp án D

Gọi M là vị trí có điện trường bằng không: $\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 0 \Rightarrow \vec{E}_1 = -\vec{E}_2$

$\vec{E}_1$ và $\vec{E}_2$ ngược chiều nên M nằm ngoài khoảng giữa $q_1q_2 \Rightarrow r_1 - r_2 = 8\text{cm}$ (1)

Độ lớn $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow r_1 = 2r_2$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $r_1 = 16\text{cm}$; $r_2 = 8\text{cm}$

STUDY TIP

Vị trí của điểm M phụ thuộc vào dấu của hai điện tích q_1 và q_2 . Nếu hai điện tích cùng dấu thì M nằm trong khoảng giữa hai điện tích, nếu hai điện tích trái dấu thì M nằm ngoài khoảng giữa hai điện tích

Câu 20: Chọn đáp án C

Khoảng cách n vân sáng liên tiếp là $d = (n - 1)\lambda$

Vậy khoảng cách 5 vân sáng liên tiếp là

$$d = (5 - 1)\lambda = 4\lambda$$

$$\lambda = 1,125\text{mm}$$

$$\lambda = \frac{ia}{D} = 0,6\mu\text{m}$$

Câu 21: Chọn đáp án B

Trong cùng một khoảng thời gian t , con lắc thứ nhất thực hiện được 60 dao động toàn phần còn con lắc kia thực hiện được 50 dao động toàn phần. Biết chiều dài dây treo của chúng khác nhau một đoạn 44 cm. Gọi chiều dài của con lắc có dây treo ngắn hơn là l_1 và chiều dài của con lắc đơn kia là l_2 :
$$\begin{cases} l_2 - l_1 = 0,44 \\ 60^2 l_1 = 50^2 l_2 \end{cases} \Rightarrow l_1 = 1(\text{m})$$

STUDY TIP

$$\text{Chu kỳ con lắc đơn } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{l_1}{l_2} \text{ hay } \frac{f_2^2}{f_1^2} = \frac{l_1}{l_2} \rightarrow f_1^2 l_1 = f_2^2 l_2$$

Câu 22: Chọn đáp án B

$$\begin{cases} I_1 = \frac{\xi}{R_1 + r} \\ I_2 = \frac{\xi}{R_2 + r} \end{cases}$$

Câu 23: Chọn đáp án A

Câu 24: Chọn đáp án A

Tại M là cực đại giao thoa nên $d_2 - d_1 = k\lambda (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$

Giữa M và đường trung trực của AB có 3 dãy cực đại khác nên M thuộc cực đại bậc 4 tương ứng với $k=4$.

Suy ra $d_2 - d_1 = 4\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d_2 - d_1}{4} = \frac{20 - 16}{4} = 1\text{cm}$

Vận tốc truyền sóng $v = \lambda f = 1.20 = 20 \text{ cm/s}$.

Câu 25 Chọn đáp án A

Gọi l là chiều dài dây. Khi sóng dừng xảy ra với hai đầu cố định thì $l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f}$

Khi $f_1 = 30 \text{ Hz}$ thì trên dây có 5 nút nên $k = 4$. Suy ra $l = 4 \frac{v}{2f_1}$

Trên dây có 11 nút thì $k = 10$. Suy ra $l = 10 \frac{v}{2f_2} = 4 \frac{v}{2f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{10f_1}{4} = 75\text{Hz}$

STUDY TIP

Sóng dừng với hai đầu cố định $l = k \frac{\lambda}{2}$

- Số bụng sóng bằng k .
- Số nút sóng bằng $k + 1$.

Câu 26: Chọn đáp án B

Sau $T/12$ vật chuyển động tròn đều có cùng chu kì T quét được góc $\alpha = \frac{\pi}{6}$. Thời điểm đó trên hình tính được $i = \frac{\sqrt{3}}{2} I_o$. Hay lúc đó năng lượng từ bằng 3 lần năng lượng điện.

Câu 27: Chọn đáp án D

$U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = 50V \Rightarrow U^2 = U_R^2 + U_C^2$

$\Rightarrow 2.U \cdot \frac{dU}{dt} = 2.U_R \cdot \frac{dU_R}{dt} + 2.U_C \cdot \frac{dU_C}{dt}$

Thay ký hiệu d bằng ký hiệu Δ và các dấu “-” (nếu có) được thay thế bằng dấu “+”

$2.U \cdot \frac{\Delta U}{\Delta t} = 2.U_R \cdot \frac{\Delta U_R}{\Delta t} + 2.U_C \cdot \frac{\Delta U_C}{\Delta t}$

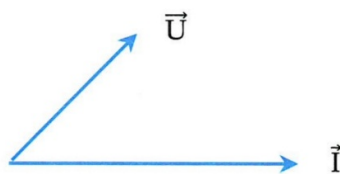
Khử t hai vế $\Rightarrow \Delta U = \frac{U_R}{U} \cdot \Delta U_R + \frac{U_C}{U} \cdot \Delta U_C = 1,24 = 1,2$

STUDY TIP

Với $U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$ thì sai số của U :

$\Rightarrow \Delta U = \frac{U_R}{U} \cdot \Delta U_R + \frac{U_C}{U} \cdot \Delta U_C$

Câu 28: Chọn đáp án C

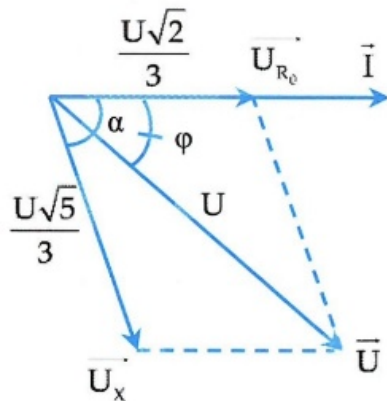


Từ biểu thức u và i ta có $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0 - -\frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$

Vậy u nhanh pha hơn i góc $\pi/3 \Rightarrow$ giản đồ có dạng như hình bên.

Vậy $\vec{U}$ phải được tổng hợp từ U_r và $U_L \rightarrow$ mạch chứa cuộn dây không thuần cảm.

Câu 29: Chọn đáp án A



Ta có mạch gồm R_0 nối tiếp với $X \Rightarrow u = u_{R_0} + u_X \Leftrightarrow \vec{U} = \vec{U}_{R_0} + \vec{U}_X$

Vẽ trên giản đồ véc tơ ta có

Vận dụng định lý hàm số cosin ta có $U^2 = U_{R_0}^2 + U_X^2 + 2U_{R_0}U_X \cos \alpha$

Thay số $\Rightarrow \alpha = 71,56^\circ$

Áp dụng tiếp định lý hàm số sin ta có: $\frac{U}{\sin(180^\circ - \alpha)} = \frac{U_X}{\sin \varphi}$

Thay số ta có $\varphi = 45^\circ$

Vậy hệ số công suất của đoạn mạch $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

STUDY TIP

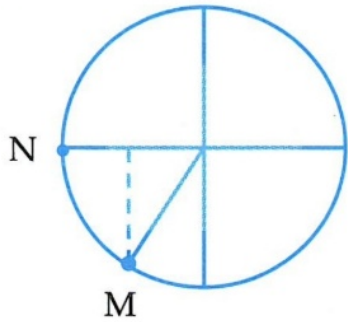
Khi giả thiết đề cho dưới dạng hệ thức giữa các điện áp hiệu dụng hoặc giữa các điện trở, cảm kháng,...ta nên sử dụng giản đồ Fresnel, rồi tính toán dựa vào các hệ thức trong tam giác vuông, định lý hàm số sin, cos...

Câu 30: Chọn đáp án B

Theo công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện {

$$\Rightarrow \frac{4hc}{\lambda_1} - hf_2 = 3A \Rightarrow A \approx 3.10^{-19} (J) \approx 1,88 (eV)$$

Câu 31: Chọn đáp án C



Bước sóng $\lambda = v / f = 0,12m = 12cm$

$$\text{Độ lệch pha giữa M và N } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 26}{12} = \frac{13\pi}{3} = 4\pi + \frac{\pi}{3}$$

Điểm M dao động sớm pha hơn điểm N về thời gian là $T/6$. Tại thời điểm t điểm N hạ xuống thấp nhất, điểm M đang đi lên, sau đó $t = 5T/6$ điểm M sẽ hạ xuống thấp nhất: $t = 5T/6 = 0,5/6 = 1/12s$

STUDY TIP

Sử dụng vòng tròn lượng giác với các bài tập liên quan tới độ lệch pha giữa hai dao động điều hòa sẽ trực quan, dễ hiểu. Hãy nhớ các chú ý sau để làm bài tập cho nhanh:

$$\begin{aligned} \Delta\varphi = \frac{\pi}{6} &\leftrightarrow \frac{T}{12}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} \leftrightarrow \frac{T}{8}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{3} \leftrightarrow \frac{T}{6}; \Delta\varphi = \frac{\pi}{2} \leftrightarrow \frac{T}{4} \\ \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} &\leftrightarrow \frac{T}{3}; \Delta\varphi = \frac{3\pi}{4} \leftrightarrow \frac{3T}{8}; \Delta\varphi = \frac{5\pi}{6} \leftrightarrow \frac{5T}{12}; \Delta\varphi = \pi \leftrightarrow \frac{T}{2} \end{aligned}$$

Câu 32: Chọn đáp án D

Khoảng thời gian ngắn nhất để cường độ dòng điện qua cuộn cảm giảm từ độ lớn cực đại xuống còn một nửa độ lớn cực đại là $T/6$ còn khoảng thời gian ngắn nhất để năng lượng từ trường trong mạch giảm từ độ lớn cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là $T/8$

Câu 33: Chọn đáp án C

Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì:

- Màu sắc không thay đổi
- Tần số chu kỳ không thay đổi
- Vận tốc thay đổi $v_{(n)} = \frac{c_o}{n}$
- Bước sóng thay đổi $\lambda_{(n)} = \frac{\lambda_o}{n}$

Như vậy với bài toán này ta có tần số không thay đổi $f = f_o = 4.10^{14}Hz$.

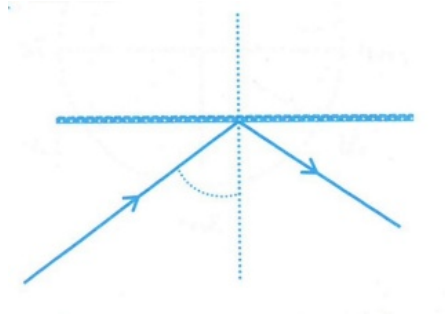
- Bước sóng thay đổi $\lambda_{(n)} = \frac{\lambda_o}{n} = \frac{c_o}{f \cdot n} = \frac{3.10^8}{4.10^{14} \cdot 1,5} = 0,5\mu m$

STUDY TIP

Khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì:

- Màu sắc không thay đổi
- Tần số chu kỳ không thay đổi $T_{(n)}=T; f_{(n)}=f$
- Vận tốc thay đổi $v_{(n)}=c_0/n$
- Bước sóng thay đổi $\lambda_{(n)}=\frac{\lambda_0}{n}$

Câu 34: Chọn đáp án D



Thành phần không ló ra ngoài không khí khi bị phản xạ toàn phần: $i \geq i_{gh}$ với $\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} (*)$

Với góc giới hạn phản xạ toàn phần cho các màu đỏ, cam, vàng, lam, tím là:

$$\sin i_{gh}(\text{đỏ}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,643} \Rightarrow i_{gh}(\text{đỏ}) = 37,49^\circ$$

$$\sin i_{gh}(\text{cam}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,651} \Rightarrow i_{gh}(\text{cam}) = 37,28^\circ$$

$$\sin i_{gh}(\text{vàng}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,657} \Rightarrow i_{gh}(\text{vàng}) = 37,12^\circ$$

$$\sin i_{gh}(\text{lam}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,672} \Rightarrow i_{gh}(\text{lam}) = 36,73^\circ$$

$$\sin i_{gh}(\text{tím}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,672} \Rightarrow i_{gh}(\text{tím}) = 36,4^\circ$$

Như vậy thỏa mãn (*) là lam, tím

Câu 35: Chọn đáp án B

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$$

Theo bài $I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{\sqrt{5}}$ thì $Z_1 = Z_2 = \sqrt{5}R$ hay

$$\sqrt{R^2 + \left(\omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C}\right)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}\right)^2} = \sqrt{5}R$$

{

STUDY TIP

Tổng quát khi $I_1 = I_2 = \frac{I_{\max}}{n} \rightarrow R = \frac{L(\omega_1 - \omega_2)}{\sqrt{n^2 - 1}}$

Hoặc công thức khác $R = \frac{(\omega_1 - \omega_2)}{\omega_1 \omega_2 C \sqrt{n^2 - 1}}$

Câu 36: Chọn đáp án B

Vật đi quãng đường 20cm từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất mất thời gian 0,75s

$$\Rightarrow 2A = 20\text{cm}; T/2 = 0,75\text{s}$$

$$\Rightarrow A = 10\text{cm}; T = 1,5\text{s} \Rightarrow \omega = 4\pi / 3$$

$$\Rightarrow x = 10 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t + \varphi\right) (\text{cm})$$

$$\Rightarrow v = -\frac{40\pi}{3} \sin\left(\frac{4\pi}{3}t + \varphi\right) \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right)$$

$$\Rightarrow v_o = -\frac{40\pi}{3} \sin(\varphi) (\text{cm/s}) = \frac{2\pi}{3} \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}}\right) \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6}; \varphi = -\frac{5\pi}{6}$$

Lại có gốc thời gian chọn khi vật đang chuyển động chậm dần nên $\varphi = -\pi / 6$

Câu 37: Chọn đáp án A

Vật ở vị trí xa P nhất và gần P nhất tương ứng ở hai vị trí biên.

Thời gian vật chuyển động từ vị trí biên này đến vị

trí biên kia bằng $T/2 \Rightarrow \Delta t = T/2 \Rightarrow T = 2\Delta t$

Thời gian vật chuyển động từ vị trí biên đến vị trí có tốc độ bằng nửa tốc độ cực đại bằng $T/12 = \Delta t/6$

Vậy tốc độ của vật bằng nửa tốc độ cực đại tại thời điểm gần nhất bằng $\Delta t/6$

Câu 38: Chọn đáp án A

Ta có phương trình phản ứng $\alpha({}_2^4\text{He}) + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_1^1\text{p} + {}_8^{17}\text{O}(X)$

Theo định luật bảo toàn động lượng ta có $\vec{p}_\alpha = \vec{p}_p + \vec{p}_o$

Vì sau va chạm, hai hạt nhân có cùng vận tốc nên $\vec{p}_p, \vec{p}_o$ có cùng hướng và độ lớn thỏa mãn $\frac{p_p}{p_o} = \frac{m_p}{m_o}$. Như vậy có thể viết biểu thức vec-tơ dưới dạng:

$$p_\alpha = p_p + p_o = p_p \left(1 + \frac{m_o}{m_p} \right) = 18p_p$$

$$\Rightarrow m_\alpha K_\alpha = 18^2 m_p K_p \Rightarrow K_p = \frac{4.4}{18^2 \cdot 1} = \frac{4}{81} (MeV)$$

Chú ý cần đổi Kp từ đơn vị MeV về J để áp dụng công thức động năng để tính ra vận tốc của hai hạt. Đổi đơn vị: 1 MeV = $1,6 \cdot 10^{-13}$ J

STUDY TIP

Quan hệ giữa động lượng và động năng: $p^2 = 2mK$

Câu 39: Chọn đáp án B

Xét con lắc thứ nhất chậm pha hơn con lắc thứ hai một góc $\pi/2$ nên khi con lắc thứ nhất tới vị trí biên dương thì con lắc thứ hai qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Khi con lắc thứ nhất có động năng bằng 3 lần thế năng thì: $x = \pm A/2$

Theo bài ra: $f_2 = 2f_1$ nên suy ra $T_1 = 2T_2$ và $\omega_1 = \frac{1}{2}\omega_2$

Do lúc đầu con lắc thứ nhất tại vị trí biên dương nên lần đầu tiên động năng bằng 3 lần thế năng khi lần đầu tiên vật đi qua vị trí $x_1 = A/2$ theo chiều âm ($v_1 < 0$)

Với con lắc thứ hai lúc đầu nó qua vị trí cân bằng theo chiều âm thì sau thời gian

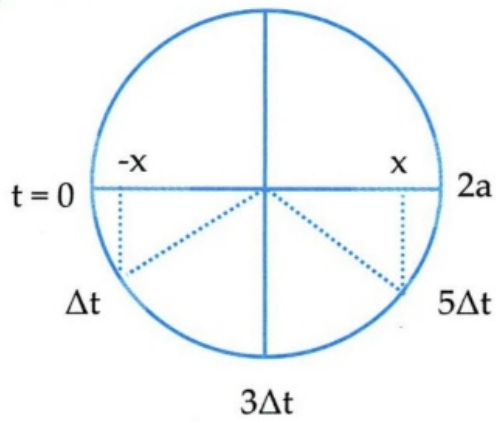
$$t = \frac{T_2}{3} = \frac{T_2}{4} + \frac{T_2}{12} \text{ và } m_2 \text{ có li độ } x_2 = \frac{-A\sqrt{3}}{2} \text{ và đang đi theo chiều dương (} v_2 > 0 \text{)}$$

Tại thời điểm $t = \frac{T_1}{6} = \frac{T_2}{3}$, tốc độ dao động của các vật thỏa mãn:

$$\begin{cases} \frac{v_1^2}{\omega_1^2} = A_1^2 - x_1^2 = A^2 - \frac{A^2}{4} = \frac{3A^2}{4} \\ \frac{v_2^2}{\omega_2^2} = A_2^2 - x_2^2 = A^2 - \frac{3A^2}{4} = \frac{A^2}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{4v_1^2}{\omega_1^2} = \frac{3A^2}{4} \\ \frac{v_2^2}{\omega_2^2} = \frac{A^2}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{3}{4}$$

Do $v_1 < 0; v_2 > 0$ nên $\frac{v_1}{v_2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 40: Chọn đáp án B



Ta có $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{L} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2\pi \frac{v}{L} = 2\pi \frac{120}{60} = 4\pi \text{ rad / s}$

Xét điểm N là bụng sóng.

Từ vòng tròn lượng giác, thời gian để N đi từ biên âm về vị trí cân bằng là $3\Delta t = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{12}$

Vậy $x = 2a \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ và đây cũng là biên độ dao động của M.

Tốc độ dao động cực đại của M là $v_{\max} = A_M \omega = 8\pi\sqrt{3} \text{ cm / s}$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 4\cos 2\pi t$ cm. Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. 1 cm B. 2 cm C. 4 cm D. 8 cm

Câu 2. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu tụ điện. Dung kháng của tụ điện này bằng

- A. $\frac{1}{\omega L}$ B. ωL C. $\frac{1}{C\omega}$ D. $C\omega$

Câu 3. Hiện tượng liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng là:

- A. Hiện tượng quang điện B. Hiện tượng nhiễu xạ
C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng D. Hiện tượng giao thoa.

Câu 4. Hiện tượng các tia sáng lệch phương khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau là hiện tượng

- A. Tán sắc ánh sáng B. Phản xạ ánh sáng C. Khúc xạ ánh sáng D. Giao thoa ánh sáng

Câu 5. Trong dao động cưỡng bức, biên độ của dao động cơ cưỡng bức:

- A. Đạt cực đại khi tần số lực cưỡng bức bằng số nguyên lần tần số riêng của hệ.
B. Phụ thuộc vào độ chênh lệch giữa tần số cưỡng bức và tần số riêng của hệ.
C. Không phụ thuộc vào biên độ lực cưỡng bức
D. Không phụ thuộc vào tần số lực cưỡng bức.

Câu 6. Phát biểu nào sau đây về đại lượng đặc trưng của sóng cơ học là **không** đúng?

- A. Chu kì của sóng chính bằng chu kì dao động của các phần tử dao động
B. Tần số của sóng chính bằng tần số dao động của các phần tử dao động
C. Vận tốc của sóng chính bằng vận tốc của các phần tử dao động
D. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.

Câu 7. Đại lượng đặc trưng cho mức bền vững của hạt nhân là

- A. Năng lượng liên kết B. Số proton
C. Số nuclon D. Năng lượng liên kết riêng

Câu 8. Cảm ứng từ B của dòng điện thẳng tại điểm M cách dòng điện 3 cm bằng $2,4 \cdot 10^{-5}$ T. Tính cường độ dòng điện của dây dẫn

- A. 0,72 A B. 3,6 A C. 0,36 A D. 7,2 A

Câu 9. Năng lượng tối thiểu để bứt electron ra khỏi kim loại 3,05eV. Kim loại này có giới hạn quang điện là

- A. 0,656 μm B. 0,407 μm C. 0,38 μm D. 0,72 μm

Câu 10. Chiếu tia sáng đơn sắc vào mặt bên của lăng kính có góc chiết quang 60° . Tia ló qua mặt bên thứ hai có góc ló 50° và góc lệch so với tia tới là 20° thì góc tới là

- A. 30° B. 20° C. 50° D. 60°

Câu 11. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s . Biết rằng khi động năng và thế năng bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng $0,6 \text{ m/s}$. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là

- A. $6\sqrt{2} \text{ cm}$ B. 12 cm C. 6 cm D. $12\sqrt{2} \text{ cm}$

Câu 12. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Gọi u_R, u_L, u_C, u lần lượt là điện áp tức thời ở hai đầu điện trở, cuộn cảm, tụ điện và đoạn mạch R, L, C . Gọi i là cường độ dòng điện tức thời trong mạch. Hệ thức nào sau đây là đúng

- A. $i = \frac{u_L}{Z_L}$ B. $i = \frac{u_R}{R}$ C. $i = \frac{u_C}{Z_C}$ D. $i = \frac{u}{Z}$

Câu 13. Một vật dao động điều hòa với tốc độ ban đầu là 1 m/s và gia tốc là $-10\sqrt{3} \text{ m/s}^2$. Khi đi qua vị trí cân bằng thì vật có tốc độ là 2 m/s . Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 10 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$ B. $x = 20 \cos\left(20t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$
C. $x = 20 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$ D. $x = 10 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$

Câu 14. Một con lắc đơn dài 10 cm treo tại điểm cố định I trong trọng trường. Con lắc đang đứng yên thì điểm treo di chuyển nhanh dần đều đi lên với gia tốc $a = 2 \text{ m/s}^2$ trên dây theo góc nghiêng 30° so với phương ngang. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc cực đại của con lắc gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 32 m/s B. 30 m/s C. 8 m/s D. 16 m/s

Câu 15. Có n acquy, mỗi acquy có suất điện động ξ và điện trở trong r nối mạch ngoài là một biến trở R_t . Điều kiện của R_t để dòng điện trong mạch khi các acquy mắc nối tiếp hoặc song song như nhau là

- A. $R_t = r$ B. $R_t = \frac{r}{n}$ C. $R_t = nr$ D. $R_t = (n+1)r$

Câu 16. Một mạch dao động LC lý tưởng với cuộn dây lõi không khí. Nếu luồn lõi thép vào cuộn dây thì tần của mạch dao động thay đổi thế nào?

- A. Tăng B. Giảm
C. Không đổi D. Không đủ cơ sở để kết luận

Câu 17. Nguồn sáng thứ nhất có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$. Nguồn sáng thứ hai có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn thứ nhất phát ra so với số photon mà nguồn thứ hai phát ra là $3:1$. Tỉ số P_1 và P_2 là:

- A. 4 B. $\frac{9}{4}$ C. $\frac{4}{3}$ D. 3

Câu 18. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 khi có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó thì khối lượng m của hạt

A. $m = m_0$

B. $m = 4m_0$

C. $m = 2m_0$

D. $m = \frac{m_0}{2}$

Câu 19. Cho phản ứng hạt nhân: ${}^3_1T + {}^2_1D \rightarrow {}^4_2He + X$. Biết độ hụt khối của các hạt nhân T, D và He lần lượt là 0,009106u; 0,002491u; 0,030382u và $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng

A. 15,017 MeV

B. 200,025 MeV

C. 21,076 MeV

D. 17,499 MeV

Câu 20. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, khối lượng động (khối lượng tương đối tính) của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là:

A. $1,25 m_0$

B. $0,36 m_0$

C. $1,75 m_0$

D. $0,25 m_0$

Câu 21. Để ước lượng độ sâu của một giếng cạn nước, một người dùng đồng hồ bấm giây, ghé sát tai vào miệng giếng và thả một hòn đá rơi tự do từ miệng giếng, sau 2s thì người đó nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Giả sử tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ sâu ước lượng của giếng là

A. 19 m

B. 340 m

C. 680 m

D. 20 m

Câu 22. Cường độ điện trường của một điện tích điểm gây ra tại A bằng 36 V/m, tại B bằng 9 V/m. Hỏi cường độ điện trường tại C của AB là bao nhiêu? Cho biết A, B, C cùng nằm trên một đường sức

A. 30 V/m

B. 25 V/m

C. 12 V/m

D. 16 V/m

Câu 23. Trong hệ thống đường dây truyền tải điện năng của Việt Nam, điện áp hiệu dụng lớn nhất được sử dụng trong quá trình truyền tải là:

A. 110 kv

B. 500 kv

C. 35 kv

D. 220 kv

Câu 24. Một đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp trong đó có $Z_L > Z_C$. So với dòng điện, điện áp hai đầu mạch sẽ:

A. Cùng pha

B. Chậm pha

C. Nhanh pha

D. Vuông pha

Câu 25. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I. Tại thời điểm t , điện áp tức ở hai đầu tụ điện u và cường độ dòng điện tức thời qua tụ là i . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là:

A. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$

B. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$

C. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$

D. $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

Câu 26. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu thay ánh sáng đơn sắc vàng bằng ánh sáng đơn sắc màu lam và giữ nguyên các điều kiện khác thì trên màn quan sát

A. Khoảng vân không thay đổi

B. Khoảng vân tăng lên

C. Vị trí vân trung tâm thay đổi

D. Khoảng vân giảm xuống

Câu 27. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở thuần, giữa hai điểm M và N chỉ có cuộn dây, giữa 2 điểm N và B chỉ có tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều $175 \text{ V} - 50 \text{ Hz}$ thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM là 25V, trên đoạn MN là 25V và trên đoạn NB là 175V. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

A. $\frac{1}{25}$

B. $\frac{1}{7}$

C. $\frac{17}{25}$

D. $\frac{7}{25}$

Câu 28. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là $a = 2 \text{ mm}$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 2 \text{ m}$. Chiếu vào hai khe S_1 và S_2 bằng

nguồn ánh sáng trắng có bước sóng $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$. Số bức xạ cho vân sáng tại vị trí cách vân trung tâm là 2,6 mm là

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Câu 29. Mạch dao động lý tưởng có điện tích trên tụ C: $q = 10^{-2} \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right)$ (C). Viết biểu thức của dòng điện trong mạch?

- A. $i = 0,2 \sin\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) B. $i = -0,2 \cos\left(20t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)
C. $i = 0,2 \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A) D. $i = 0,2 \sin\left(20t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A)

Câu 30. Mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với chu kỳ T. Tại thời điểm nào đó dòng điện trong mạch có cường độ 8π (mA) và đang tăng, sau đó khoảng thời gian 3T/4 thì điện tích trên bản tụ có độ lớn $2 \cdot 10^{-9}$ C. Chu kỳ dao động điện từ của mạch bằng

- A. 0,5 ms B. 0,25 ms C. 0,5 μs D. 0,25 μs

Câu 31. Một ánh sáng đơn sắc màu đỏ có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng có

- A. Màu cam và tần số f B. Màu cam và tần số 1,5f
C. Màu đỏ và tần số f D. Màu đỏ và tần số 1,5f

Câu 32. Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S₁, S₂ cách nhau 20 cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có tần số 50 Hz và luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 3 m/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn S₁S₂ là

- A. 7 B. 6 C. 8 D. 9

Câu 33. Một lò xo có khối lượng không đáng kể có độ cứng k = 50 N/m được giữ cố định đầu dưới còn đầu trên gắn với vật nặng m = 100g. Nâng vật m để lò xo dãn 2,0 cm rồi buông nhẹ, hệ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy g = 10 m/s². Thời gian lò dãn trong một chu kì là

- A. 187 ms B. 46,9 ms C. 70,2 ms D. 93,7 ms

Câu 34. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Trên màn, gọi M và N là hai điểm ở hai phía so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 6,84 mm và 4,64 mm. Số vân sáng trong khoảng MN là

- A. 6 B. 3 C. 8 D. 2

Câu 35. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng tại một nơi có gia tốc rơi tự do g = 10 m/s², có độ cứng của lò xo k = 50 N/m. Bỏ qua khối lượng của lò xo. Khi vật dao động thì lực kéo cực đại và lực nén cực đại của lò xo lên giá treo lần lượt là 4N và 2N. Tốc độ cực đại của vật có giá trị là?

- A. $60\sqrt{5}$ cm/s B. $40\sqrt{5}$ cm/s C. $30\sqrt{5}$ cm/s D. $50\sqrt{5}$ cm/s

Câu 36. Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10 cm. Xét chuyển động một chiều của vật từ vị trí cân bằng ra biên. Khi đó tốc độ trung bình của vật khi chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí có ly độ x₀ bằng tốc độ trung bình khi vật chuyển động từ vị trí x₀ đến biên và bằng 20 cm/s. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ là

A. 10 cm/s

B. 20 cm/s

C. 30 cm/s

D. 40 cm/s

Câu 37. Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz. Điểm M nằm trên mặt nước và nằm trên đường trung trực của AB cách điểm O của AB một khoảng nhỏ nhất bằng $4\sqrt{5}$ cm luôn dao động cùng pha với O. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 2 m/s

B. 4 m/s

C. 6 m/s

D. 8 m/s

Câu 38. Điện năng được truyền từ nơi phát đến một xưởng sản xuất bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Ban đầu xưởng sản xuất này có 90 máy hoạt động, vì muốn mở rộng quy mô sản xuất nên xưởng đã nhập về thêm một số máy. Hiệu suất truyền tải lúc sau (khi có thêm các máy mới cùng hoạt động) đã giảm đi 10% so với ban đầu. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các máy hoạt động (kể cả các máy mới nhập về) đều như nhau và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng 1. Nếu giữ nguyên điện áp nơi phát thì số máy hoạt động đã được nhập thêm về là

A. 100

B. 70

C. 50

D. 160

Câu 39. Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng tại mặt nước với hai nguồn kết hợp dao động cùng biên độ, đồng pha và theo phương vuông góc với bề mặt chất lỏng đặt tại S_1 và S_2 . Biết khoảng cách S_1S_2 bằng 27,6 cm và sóng truyền trên mặt nước với bước sóng 8 cm. Gọi (E) là đường elip trên mặt nước nhận S_1 và S_2 là hai tiêu điểm và đi qua N là điểm thuộc vân giao thoa trung tâm và cách trung điểm của S_1S_2 một khoảng 12 cm. Số điểm trong vùng diện tích mặt nước bao quanh bởi (E) dao động với biên độ cực đại và lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hai nguồn S_1 và S_2 là

A. 28

B. 14

C. 24

D. 18

Câu 40. Một chất điểm đang dao động điều hòa. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 0,091 J. Đi tiếp một đoạn 2S thì động năng chỉ còn 0,019 J và nếu đi thêm một đoạn S (biết $A > 3S$) nữa thì động năng bây giờ là

A. 0,064 J

B. 0,096 J

C. 0,036 J

D. 0,032 J

-----HẾT-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. C	2. C	3. A	4. C	5. B	6. C	7. D	8. B	9. B	10. A
11. A	12. B	13. C	14. D	15. A	16. B	17. A	18. C	19. D	20. A
21. A	22. D	23. B	24. C	25. D	26. D	27. C	28. A	29. C	30. C
31. C	32. B	33. D	34. D	35. A	36. B	37. A	38. B	39. A	40. C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C.

Câu 2. Chọn đáp án C.

Dung kháng của tụ điện ký hiệu là

$$Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

Câu 3. Chọn đáp án A.

Câu 4. Chọn đáp án C.

Vì khúc xạ ánh sáng là hiện tượng các tia sáng lệch phương khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau.

STUDY TIP

- Chiếu xiên góc thì tia sáng bị lệch phương khi khúc xạ vào môi trường mới.
- Chiếu vuông góc mặt phân cách thì tia sáng truyền thẳng.

Câu 5. Chọn đáp án B.

Trong dao động cưỡng bức, biên độ của dao động cơ cưỡng bức:

- + Đạt cực đại khi tần số lực cưỡng bức **bằng** tần số riêng của hệ.
- + Phụ thuộc vào **độ chênh lệch** giữa tần số cưỡng bức và tần số riêng biệt.

Câu 6. Chọn đáp án C

Vận tốc của sóng là vận tốc lan truyền dao động trong môi trường. Với mỗi môi trường xác định thì vận tốc truyền sóng có một giá trị không đổi.

Vận tốc dao động của các phần tử dao động là vận tốc chuyển động của một điểm (phần tử vật chất) của môi trường khi có sóng có truyền qua. Nó chính là đạo hàm của li độ theo thời gian, nên vận tốc dao động của các phần tử dao động có dạng là hàm điều hòa theo thời gian.

Câu 7. Chọn đáp án D

Câu 8. Chọn đáp án B

Áp dụng công thức: $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$

$$\Rightarrow I = \frac{Br}{2 \cdot 10^{-7}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5} \cdot 0,03}{2 \cdot 10^{-7}} = 3,6 A$$

Cảm ứng từ B gây bởi dây dẫn thẳng dài: $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$

Câu 9. Chọn đáp án B

Áp dụng công thức

$$\lambda_e = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,05 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 0,407 (\mu m)$$

Câu 10. Chọn đáp án A

Ta có $D = i_1 + i_2 - A$

$$\Rightarrow i_1 = D + A - i_2 = 20^\circ + 60^\circ - 50^\circ = 30^\circ$$

Câu 11. Chọn đáp án A

Ta có $W_t = W_d \Rightarrow W_d = \frac{1}{2}W$

$$\Rightarrow v = \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}} = \frac{\omega A}{\sqrt{2}} \Rightarrow A = \frac{v\sqrt{2}}{\omega} = 6\sqrt{2}$$

STUDY TIP

Luôn nhớ rằng tại vị trí $W_d = W_t$ thì

$$x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}} \text{ và } v = \pm \frac{v_{\max}}{\sqrt{2}}$$

Câu 12. Chọn đáp án B

Giả sử $i = I_0 \cos \rightarrow u_R = U_{0R} \cdot \cos \omega t$;

$$u_L = U_{0L} \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right); u_C = U_{0C} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u = U_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Lập các tỉ số $\frac{u}{i}$. Từ đó suy ra đáp án B.

Câu 13. Chọn đáp án C

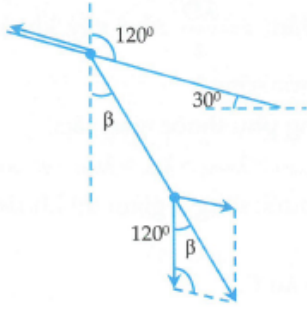
$$\text{Áp dụng công thức: } \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{a}{\omega v_{\max}}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{-10\sqrt{3}}{2\omega}\right)^2 = 1 \Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

Vậy $A = 20 \text{ cm}$

$$\text{Tại } t = 0 \text{ thì } v = \pm 1 \Leftrightarrow \pm 1 = -1 \sin \varphi \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{6} \text{ rad}$$

Câu 14. Chọn đáp án D



Con lắc chịu thêm lực quán tính $\vec{F} = -m\vec{a}$ nên trọng lực hiệu dụng $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}$.

Vị trí cân bằng mới lệch so với vị trí cân bằng cũ một góc β (xem hình).

Áp dụng định lí hàm số cosin:

$$P' = \sqrt{P^2 + F^2 - 2FP \cos 120^\circ}$$

$$g' = \frac{P'}{m} = \sqrt{g^2 + a^2 - 2ga \cos 120^\circ} = 2\sqrt{31} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Áp dụng định lí hàm số sin: $\frac{F}{\sin \beta} = \frac{P'}{\sin 120^\circ}$

$$\Rightarrow \sin \beta = \sin 120^\circ \frac{a}{g'} \Rightarrow \beta = 0,12562 \text{ (rad)}$$

Và đây cũng chính là biên độ góc.

$$v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \beta)}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 2 \cdot \sqrt{31} \cdot 0,1 \cdot (1 - \cos 0,12562)} \approx 0,165 \text{ (m/s)}$$

Câu 15. Chọn đáp án A

Khi n acquy (ξ, r) mắc nối tiếp: $\begin{cases} \xi_b = n\xi \\ r_b = nr \end{cases}$

$$\Rightarrow I_{nt} = \frac{\xi_b}{R_t + r_b} = \frac{n\xi}{R_t + nr}$$

Khi n acquy (ξ, r) mắc song song: $\begin{cases} \xi_b = \xi \\ r_b = \frac{r}{n} \end{cases}$

$$\Rightarrow I_{ss} = \frac{\xi_b}{R_t + r_b} = \frac{\xi}{R_t + \frac{r}{n}} = \frac{n\xi}{nR_t + r}$$

$$\text{Điều kiện } I_{nt} = I_{ss} \Leftrightarrow \frac{n\xi}{R_t + nr} + \frac{n\xi}{nR_t + r} \Rightarrow R_t = r$$

Câu 16. Chọn đáp án B

Khi luôn lồng thép vào trong cuộn dây thì hệ số tự cảm L của cuộn dây tăng

$$\Rightarrow \text{Tần số } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ giảm}$$

Câu 17. Chọn đáp án A

$$\begin{cases} P_1 = \frac{N_1}{t} \cdot \frac{hc}{\lambda_1} \\ P_2 = \frac{N_2}{t} \cdot \frac{hc}{\lambda_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 3 \cdot \frac{0,6}{0,45} = 4$$

STUDY TIP

Công suất của nguồn sáng:

$$P = n \frac{hc}{\lambda} = \frac{N}{t} \cdot \frac{hc}{\lambda}$$

N: số photon phát ra trong 1s

N: số photon phát ra trong thời gian t

Câu 18. Chọn đáp án C

Động năng của vật :

$$W_d = E - E_0 = E_0 \Rightarrow E = 2E_0 \Rightarrow m = 2m_0$$

Câu 19. Chọn đáp án D

$${}^3_1T + {}^2_1D \rightarrow {}^4_2He + {}^1_0X \text{ suy ra X là neutron}$$

Năng lượng của phản ứng:

$$\Delta E = (\Delta m_{He} - (\Delta m_D + \Delta m_r)) c^2$$

$$\Leftrightarrow \Delta E = (0,030382 - (0,00249 + 0,009106)) \cdot 931,5 = 17,499 \text{ MeV}$$

Câu 20. Chọn đáp án A

Khối lượng tương đối tính của hạt là

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{(0,6c)^2}{c^2}}} = 1,25m_0$$

Câu 21. Chọn đáp án A

Gọi độ sâu của giếng là h

$$\text{Thời gian hòn đá rơi tự do: } t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{Thời gian âm thanh đi từ đáy lên miệng giếng: } t_2 = \frac{h}{v}$$

Thời gian tổng cộng:

$$t = t_1 + t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} + \frac{h}{v} \Leftrightarrow 2 = \sqrt{\frac{2h}{10}} + \frac{h}{340} \Leftrightarrow h \approx 19 \text{ cm}$$

Câu 22. Chọn đáp án D

Gọi O là vị trí đặt diện tích;

$$OA = r_A; OB = r_B; OC = r_C$$

$$\text{Ta có: } E_A = \frac{kq}{r_A^2} \Rightarrow r_A = \sqrt{\frac{kq}{E_A}}; E_B = \frac{kq}{r_B^2} \Rightarrow r_B = \sqrt{\frac{kq}{E_B}}$$

$$E_C = \frac{kq}{r_C^2} \Rightarrow r_C = \sqrt{\frac{kq}{E_C}}$$

Vì C là trung điểm của AB nên ta có:

$$r_C = \frac{r_A + r_B}{2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{E_C}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{E_A}} + \frac{1}{\sqrt{E_B}} \right)$$

$$\Rightarrow E_C = 16V/m$$

STUDY TIP

Nếu A và B nằm ở hai bên (về hai phía) của điện tích gây ra điện trường thì ta có $r_C = \frac{r_A - r_B}{2}$

Câu 23. Chọn đáp án B

Trong truyền tải điện công nghiệp ở Việt Nam, EVN quy ước:

- Nguồn điện lưới nhỏ hơn 1kv là **hạ thế**
- Từ 1kv đến 66kv là **trung thế**
- Lớn hơn 66kv là **cao thế**

Điện áp truyền tải điện ở Việt Nam có rất nhiều mức 10kv, 22kv, 35kv, 110kv, 220kv, 500kv. Trong đó mức điện áp hiệu dụng lớn nhất được sử dụng là 500kv. Đây là điện áp hiệu dụng trên đường dây tải điện Bắc Nam.

Câu 24. Chọn đáp án C

Độ lệch pha giữa điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch là

$$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 \text{ với } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$$

Do $Z_L > Z_C$ nên $\tan \varphi > 0 \rightarrow \varphi > 0$

$\rightarrow u$ nhanh pha hơn i .

Câu 25. Chọn đáp án D

Mạch chỉ chứa tụ điện thì điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch biến đổi điều hòa cùng tần số và vuông pha với nhau:

$$u = U\sqrt{2} \cdot \cos \omega t \text{ thì } i = I\sqrt{2} \cdot \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$$

Ta có hệ thức liên hệ u và i : $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$

STUDY TIP

Hai đại lượng x, y biến đổi điều hòa theo thời gian cùng tần số và vuông pha với nhau thì phương trình

$$\text{liên hệ giữa } x \text{ và } y \text{ là } \frac{x^2}{x_{\max}^2} + \frac{y^2}{y_{\max}^2} = 1$$

$\rightarrow$ Đồ thị $y(x)$ là Elip.

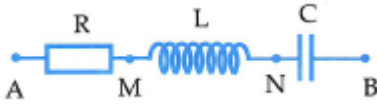
Câu 26. Chọn đáp án D

Vì khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$ như vậy khoảng vân tỉ lệ thuận với bước sóng λ .

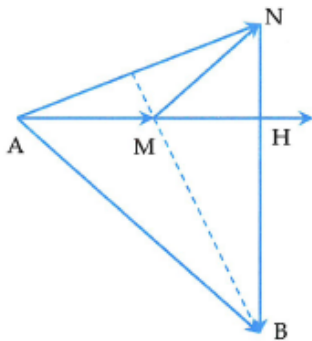
Mà bước sóng phụ thuộc màu sắc:

$$\Lambda_{\text{đỏ}} > \lambda_{\text{cam}} > \lambda_{\text{vàng}} > \lambda_{\text{lục}} > \lambda_{\text{lam}} > \lambda_{\text{chàm}} > \lambda_{\text{tím}}$$

Do vậy khi bước sóng λ giảm thì khoảng vân giảm xuống.

Câu 27. Chọn đáp án C

Giải đồ vector



Ta có tam giác ABN và AMN cân tại B và M.

Ta có: $NB = HB + NH$

$$\Rightarrow 175 \cdot \sin \varphi + 25 \cdot \cos \varphi = 175$$

$$\Rightarrow 175^2 (1 - \sin \varphi)^2 = 25^2 (1 - \sin \varphi)(1 + \sin \varphi)$$

$$\Rightarrow 1 + \sin \varphi = 49(1 - \sin \varphi)$$

$$\Rightarrow \sin \varphi = \frac{24}{25} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{7}{25}$$

Vậy hệ số công suất của đoạn mạch bằng $\frac{7}{25}$

Câu 28. Chọn đáp án A

$$x = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k = \frac{ax}{\lambda D} \text{ với } k \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Do } \lambda_{\min} = 0,4 \mu m \leq \lambda \leq \lambda_{\max} = 0,72 \mu m$$

$$\Rightarrow \frac{ax}{\lambda_{\max} D} \leq k \leq \frac{ax}{\lambda_{\min} D}$$

Thay số $3,42 \leq k \leq 6,5$

Có 3 giá trị của k ứng với $k = 4, 5, 6$

Câu 29. Chọn đáp án C

Dòng điện

$$i = q' = -0,2 \sin\left(20t - \frac{\pi}{4}\right) = 0,2 \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) \quad (\text{A})$$

Câu 30. Chọn đáp án C

Điện tích và dòng điện tại thời điểm t:

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi); \quad i = \omega Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$$

Ở thời điểm $t + 3T/4$:

$$q_2 = Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{3\pi}{2}\right)$$

$$i_2 = \omega Q_0 \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{2}\right) = \omega Q_0 \cos(\omega t + \varphi) = \omega q_2$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \frac{q_2}{i_2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 0,5 \mu\text{s}$$

STUDY TIP

Tổng quát: ở thời điểm t_1 mạch dao động có điện tích là q_1 thì tại thời điểm $t_2 = t_1$ (lẻ) $T/4$ có dòng điện là $i_2 = \pm \omega q_1$

Câu 31. Chọn đáp án C

Vì khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì:

- + Tần số không đổi
- + Màu sắc không đổi

Câu 32. Chọn đáp án B

$$\text{Bước sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{300}{50} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } \frac{S_1 S_2}{\lambda} = \frac{20}{6} = 3,3$$

Số điểm cực tiểu trên đoạn $S_1 S_2$ là $3.2 = 6$ điểm.

STUDY TIP

Cách tìm số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn thẳng nối hai nguồn

+ Lập tỉ số $\frac{S_1 S_2}{\lambda} = m, n$ (m là phần nguyên, n là phần thập phân)

+ Số điểm cực đại bằng $2m + 1$

+ Số điểm cực tiểu:

Phần thập phân $n < 5$ thì số điểm cực tiểu bằng $2m$

Phần thập phân $n \geq 5$ thì số điểm cực tiểu bằng $2m + 1$

Câu 33. Chọn đáp án D

$$\Delta l = \frac{mg}{k} = 0,02 \text{ (m)} = 2 \text{ (cm)}$$

⇒ Tại vị trí cân bằng lò xo nén 2 cm. Do đó biên độ dao động là 4 cm. Dựa vào đường tròn lượng giác ta tính được khoảng thời gian lò xo giãn trong 1 chu kỳ là $t = \frac{T}{3} \approx 93,7(ms)$

Câu 34. Chọn đáp án D

Tổng quát cách tìm số vân trên vùng giao thoa MN là số giá trị của k thỏa mãn:



$$x_M \leq x_K = k \frac{\lambda D}{a} = ki \leq x_N \Rightarrow \frac{x_M}{i} \leq k \leq \frac{x_N}{i}$$

⇒ Số giá trị k là số vân sáng.

Áp dụng cho bài toán ta có:

$$+ \text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.1,5}{0,5} = 1,8 mm$$

$$+ \text{Theo bài: } \Rightarrow \frac{-6,84}{1,8} \leq k \leq \frac{4,64}{1,8} \Leftrightarrow -3,8 \leq k \leq 2,58$$

$$\Rightarrow k = -3, -2, -1, 0, 1, 2$$

Vậy có 6 giá trị của k nguyên tương ứng với 6 vân sáng.

STUDY TIP

Số vân sáng trên vùng giao thoa MN là số giá trị của k thỏa mãn $\frac{x_M}{i} \leq k \leq \frac{x_N}{i} \Rightarrow$ Số giá trị k là số vân sáng.

Câu 35. Chọn đáp án A

Ta có lực kéo cực đại được tính bởi công thức

$$F_{k \max} = k(-\Delta l + A)$$

Và nén cực đại được tính bởi công thức

$$F_{n \max} = k(A - \Delta l)$$

$$\text{Thay số ta có } \begin{cases} 4 = 50(\Delta l + A) \\ 2 = 50(-\Delta l + A) \end{cases}$$

⇒ Độ biến dạng của lò xo $\Delta l = 2$ (cm) và biên độ dao động $A = 6$ (cm)

Từ hệ quả của định luật Húc $m.g = k.\Delta l$, ta có tần số góc của dao động:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} = \sqrt{500} \text{ (rad/s)}$$

Như vậy, tần số góc của dao động

$$v_{\max} = \omega A = 60\sqrt{5} \text{ (cm)}$$

STUDY TIP

Con lắc lò xo treo thẳng đứng:

- Lực kéo cực đại tại vị trí vật ở vị trí thấp nhất:

$$F_{k\max} = k(\Delta l + A)$$

- Lực nén cực đại khi vật ở vị trí cao nhất, và chỉ xảy ra khi $A > \Delta l$

$$F_{n\max} = k(A - \Delta l)$$

Câu 36. Chọn đáp án B

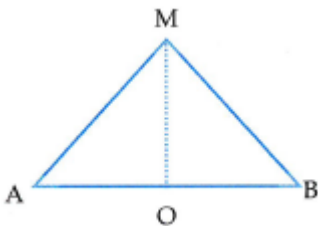
Ta có:

$$\begin{cases} \frac{|x_o|}{t_1} = \frac{A - |x_o|}{t_2} = 20 \\ t_1 + t_2 = \frac{T}{4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{|x_o| + A - |x_o|}{t_1 + t_2} = \frac{|x_o|}{t_1} = 20 \\ t_1 + t_2 = \frac{T}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{A}{t_1 + t_2} = 20 \\ t_1 + t_2 = \frac{T}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{4A}{T} = 20$$

Vậy $v_{tb} = \frac{4A}{T} = 20 \text{ cm/s}$

Câu 37. Chọn đáp án A



Giả sử hai nguồn có phương trình dao động

$$u = A \cos \omega t$$

Gọi d là khoảng cách từ M tới 2 nguồn, phương trình sóng tại M là

$$u_M = 2A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

Phương trình sóng tại O là

$$u_O = 2A \cos \left(\omega t - \frac{\pi AB}{\lambda} \right)$$

Độ lệch pha giữa chúng $\Delta \varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \left(d - \frac{AB}{2} \right)$

Để M và O cùng pha thì

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \left(d - \frac{AB}{2} \right) = 2k\pi \Rightarrow d = k\lambda + \frac{AB}{2} \quad (k = 1, 2, \dots)$$

Vì M gần O nhất ứng với $k = 1$

$$\Rightarrow d = \lambda + \frac{AB}{2} = \sqrt{OM^2 + \frac{AB^2}{4}} = 12 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm}$$

Tốc độ truyền sóng

$$v = \lambda f = 200 \text{ cm/s} = 2 \text{ m/s}$$

STUDY TIP

Công thức tính nhanh:

- Nếu M nằm trên trung trực, đồng pha với trung điểm O của hai nguồn thì khoảng cách từ M đến hai nguồn phải thỏa mãn $d = k\lambda + \frac{AB}{2}$ ($k = 1, 2, \dots$)

- Nếu M nằm trên trung trực, ngược pha với trung điểm O của hai nguồn thì khoảng cách từ M đến hai nguồn phải thỏa mãn $d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda + \frac{AB}{2}$ ($k = 1, 2, \dots$)

Câu 38. Chọn đáp án B

+ Hiệu suất truyền tải điện năng

$$H = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 0,9P_1 + 90P_0 \\ P_2 = 0,8P_2 + (90 + n)P_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,9P_1 = 90P_0 \\ 0,8P_2 = (90 + n)P_0 \end{cases} \quad (1)$$

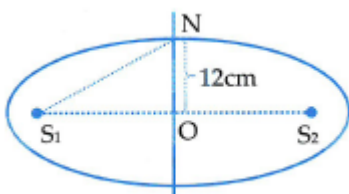
Trong đó P_1, P_2 lần lượt là công suất truyền đi trước và sau khi nhập thêm n máy và P_0 là công suất tiêu thụ mỗi máy

+ Mặt khác $\Delta P = \frac{P^2 R}{U}$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^2 = \frac{1 - H_1}{1 - H_2} \cdot \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1 - 0,9}{1 - 0,2} = \frac{1}{2}$$

→ Thay vào (1), ta tìm được $n = 70$

Câu 39. Chọn đáp án A



+ Độ lệch pha của M với hai nguồn là

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)$$

Điều kiện để M lệch pha $\pi/2$ so với nguồn:

$$\Delta\varphi = \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) = \frac{\pi}{2} + k\pi \Leftrightarrow d_1 + d_2 = \frac{(2k+1)}{2}\lambda \quad (1)$$

Vậy quỹ tích các điểm lệch pha $\pi/2$ so với nguồn là đường elip thỏa mãn điều kiện (1) nhận S_1 và S_2 làm tiêu điểm.

+ Điều kiện để các đường elip này nằm trong (E) là:

$$d_1 + d_2 \leq d_{1N} + d_{2N} = 2\sqrt{ON^2 + \left(\frac{S_1 S_2}{2}\right)^2} \quad (2)$$

+ Mặt khác tổng các cạnh trong một tam giác lớn hơn cạnh còn lại nên $S_1 S_2 < d_1 + d_2$ (3)

Kết hợp (1), (2) và (3) ta có:

$$S_1 S_2 < d_1 + d_2 \leq 2\sqrt{ON^2 + \left(\frac{S_1 S_2}{2}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow 27,6 < (2k+1)\frac{\lambda}{2} \leq 2\sqrt{12^2 + \left(\frac{27,6}{2}\right)^2}$$

$$\Leftrightarrow 2,95 < k \leq 4,07 \Rightarrow k = 3, 4$$

Vậy 2 đường elip nằm trong (E) mà các điểm trên đó lệch pha $\pi/2$ so với nguồn.

+ Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng nối hai nguồn:

$$2 \cdot \left[\frac{S_1 S_2}{\lambda} \right] + 1 = 2 \cdot \left[\frac{27,6}{8} \right] + 1 = 7$$

+ Vì 1 đường cực đại cắt elip tại 2 điểm nên trên 1 đường elip có 14 điểm dao động với biên độ cực đại.

Vậy trên 2 đường elip có 28 điểm dao động với biên độ cực đại và lệch pha $\pi/2$ so với nguồn.

+Câu 40. Chọn đáp án C



$$\frac{1}{2}kA^2 = W_{d_1} + W_{t_1} = 0,091 + \frac{1}{2}kS^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}kA^2 - \frac{1}{2}kS^2 = 0,091 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}kA^2 = W_{d_2} + W_{t_2} = 0,091 + \frac{1}{2}k(3S)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}kA^2 - \frac{9}{2}kS^2 = 0,019 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}kS^2 = 9 \cdot 10^{-3} = W_{t_1} \\ \frac{1}{2}kA^2 = 10^{-1} = W \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{10}{3}S = 3S + \frac{S}{3}$$

Như vậy, khi vật ở vị trí có ly độ x_2 vật sẽ chuyển động một đoạn $\frac{S}{3}$ nữa để tới biên và quay ngược lại với quãng đường đi thêm bằng $\frac{2S}{3}$ để về vị trí có tọa độ x_3 (hình vẽ)

$$\Rightarrow x_3 = A - \frac{2S}{3} = \frac{8S}{3}$$

$$\Rightarrow W_{t_3} = \frac{1}{2}k\left(\frac{8}{3}\right)^2 S^2 = \left(\frac{8}{3}\right)^2 \frac{1}{2}kS^2$$

$$= \frac{64}{9}9 \cdot 10^{-3} = 0,064 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_{d_3} = W - W_{t_3} = 0,1 - 0,064 - 0,036 \text{ J}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Tần số dao động riêng của mạch dao động LC được tính bằng công thức:

A. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ B. $f = 2\pi\sqrt{LC}$ C. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D. $f = \frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$

Câu 2. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức: $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V). Điện áp tức thời của đoạn mạch tại thời điểm $t = 0$ là:

A. 110 V. B. $110\sqrt{2}$ V. C. $220\sqrt{2}$ V. D. 220V.

Câu 3. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng ánh sáng đơn sắc là λ (m), khoảng cách giữa hai khe hẹp là a (m). Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D (m). Vị trí vân tối có tọa độ x_k là

A. $x_k = (2k+1)\frac{\lambda D}{a}$. B. $x_k = k\frac{\lambda D}{a}$. C. $x_k = (2k+1)\frac{\lambda D}{2a}$. D. $x_k = k\frac{\lambda D}{2a}$.

Câu 4. Vật sáng AB có dạng mũi tên, đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kỳ tiêu cự 30cm thì cho ảnh ảo A_1B_1 cách thấu kính 10 cm. Tỉ số chiều cao của ảnh so với chiều cao của vật bằng

A. $\frac{1}{4}$. B. $\frac{1}{3}$. C. $\frac{2}{3}$. D. $\frac{4}{3}$.

Câu 5. Phản ứng hạt nhân: $X + {}^1_9F \rightarrow {}^4_2He + {}^{16}_8O$. Hạt X là

A. anpha. B. notron. C. prôtôn. D. đơteri.

Câu 6. Chọn câu đúng. Hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{-6}C$ và $q_2 = -8.10^{-6}C$ lần lượt đặt tại A và B với $AB = a = 10cm$. Xác định điểm M trên đường AB tại đó $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$.

A. M nằm trong AB với $AM = 2,5cm$ B. M nằm trong AB với $AM = 5cm$
C. M nằm ngoài AB với $AM = 2,5cm$ D. M nằm ngoài AB với $AM = 5cm$

Câu 7. Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) tới mặt nước với góc 53° thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ vuông góc với tia phản xạ. Chiết suất của nước đối với tia sáng này là

A. 1,343 B. 1,312 C. 1,327 D. 1,333

Câu 8. Một cuộn dây có 400 vòng điện trở 4Ω , diện tích mỗi vòng là $30cm^2$ đặt cố định trong từ trường đều, véc tơ cảm ứng từ vuông góc với mặt phẳng tiết diện cuộn dây. Tốc độ biến thiên cảm ứng từ qua mạch là bao nhiêu để cường độ dòng điện trong mạch là 0,3A?

A. 1T/s B. 0,5T/s C. 2T/s D. 4T/s

Câu 9. Một vật khối lượng 5g dao động điều hòa với biên độ 0,3 m, chu kỳ $\frac{\pi}{10}$ s. Hợp lực tác dụng lớn nhất lên vật bằng

- A. 0,6 N B. 0,3 N C. 6 N D. 3 N

Câu 10. Biết số Avôgađrô là $6,02 \cdot 10^{23} / \text{mol}$, khối lượng mol của urani ${}^{238}_{92}\text{U}$ là 238 g/mol . Số nơtron trong 119 gam urani ${}^{238}\text{U}$ là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$ B. $1,2 \cdot 10^{25}$ C. $4,4 \cdot 10^{25}$ D. $2,2 \cdot 10^{25}$

Câu 11. Góc lệch của tia sáng khi truyền qua lăng kính là góc tạo bởi

- A. hai mặt bên của lăng kính
B. tia tới và pháp tuyến
C. tia tới lăng kính và tia ló ra khỏi lăng kính
D. tia ló và pháp tuyến

Câu 12. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của

- A. các ion dương cùng chiều điện trường.
B. các ion âm ngược chiều điện trường.
C. các electron tự do ngược chiều điện trường.
D. các prôtôn cùng chiều điện trường.

Câu 13. Một con lắc đơn mà quả cầu có khối lượng 0,5kg dao động nhỏ với chu kì $0,4\pi$ (s) tại nơi có gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết li độ góc cực đại là $0,15 \text{ rad}$. Tính cơ năng dao động.

- A. 30 mJ B. 4 mJ C. 22,5 mJ D. 25 mJ

Câu 14. Một vật dao động điều hòa với biên độ 12cm. Quãng đường nhỏ nhất vật đi được trong 1s là 36cm. Tốc độ cực đại của vật trong quá trình dao động bằng bao nhiêu?

- A. 62,8 cm/s B. 37,8 cm/s C. 56,5 cm/s D. 47,1 cm/s

Câu 15. Truyền cho quả nặng của con lắc đơn đang đứng yên ở vị trí cân bằng một vận tốc $v_0 = 1/3 \text{ m/s}$ theo phương ngang thì nó dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 6,0^\circ$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chu kì dao động của con lắc bằng

- A. 2,00 s B. 2,60 s C. 30,0 s D. 2,86 s

Câu 16. Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào **sai** là?

- A. Quá trình truyền sóng cơ là quá trình truyền năng lượng.
B. Sóng cơ là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong một môi trường.
C. Sóng cơ không truyền được trong chân không.
D. Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất.

Câu 17. Hai sóng phát ra từ hai nguồn đồng bộ. Cực đại giao thoa nằm tại các điểm có hiệu khoảng cách tới hai nguồn bằng

- A. một số lẻ lần nửa bước sóng. B. một số nguyên lần nửa bước sóng.
C. một số nguyên lần bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tụ điện

- A. cho dòng không đổi qua B. cho dòng điện biến thiên qua
C. cho dòng xoay chiều qua D. luôn cản trở dòng xoay chiều.

Câu 19. Sóng điện từ nào sau đây thể hiện tính chất hạt mạnh nhất

- A. Tia hồng ngoại. B. Ánh sáng nhìn thấy. C. Tia X. D. Tia tử ngoại.

Câu 20. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng với tần số 80 Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Tính từ đường trung trực của hai nguồn, điểm M cách hai nguồn lần lượt là 10,25 cm và 16,75 cm nằm trên

- A. đường cực tiểu thứ 6. B. đường cực tiểu thứ 7.
C. đường cực đại bậc 6. D. đường cực đại bậc 7.

Câu 21. Bề mặt của một tấm kim loại nhận được một công suất chiếu sáng $P=6\text{mW}$ từ chùm bức xạ có bước sóng $0,54\text{ }\mu\text{m}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ J.s}$ và $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Số photon mà tấm kim loại nhận được trong 1 giây là:

- A. $1,4 \cdot 10^{16}$ B. $1,57 \cdot 10^{16}$ C. $2,2 \cdot 10^{16}$ D. $1,63 \cdot 10^{16}$

Câu 22. Phát biểu nào sai nói về lực hạt nhân?

- A. Là lực liên kết các hạt nhân với nhau
B. Không phụ thuộc vào điện tích và khối lượng của các nuclon
C. Là loại lực mạnh nhất trong các lực đã biết
D. Có bán kính tác dụng rất nhỏ, cỡ bằng bán kính hạt nhân

Câu 23. Trong chân không, ánh sáng có bước sóng lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: chàm, vàng, lam, tím là

- A. ánh sáng tím B. ánh sáng chàm C. ánh sáng vàng D. ánh sáng lam

Câu 24. Trong một giờ thực hành, 4 nhóm học sinh dùng 4 chiếc vôn kế loại như hình bên để đo điện áp xoay chiều hai đầu các đoạn mạch. Các nhóm đều cắm hai đầu dây vào chốt 12V và chốt (*), hai đầu dây còn lại cắm vào hai đầu đoạn mạch cần đo. Trong các kết quả sau, nhóm nào đọc kết quả đúng:

- A. nhóm 1: $U_v = 2,3V$
B. nhóm 2: $U_v = 11,7V$
C. nhóm 3: $U_v = 5,6V$
D. nhóm 4: $U_v = 13,2V$



Câu 25. Xét 4 mạch điện xoay chiều sau: mạch (1) gồm R nối tiếp cuộn dây thuần cảm (L); mạch (2) gồm R nối tiếp tụ C; mạch (3) gồm cuộn dây thuần cảm (L) nối tiếp tụ C; mạch (4) gồm R, L, C nối tiếp. Người ta làm thí nghiệm với một trong bốn mạch điện.

* Thí nghiệm 1: Nối hai đầu mạch vào nguồn điện không đổi thì không có dòng điện trong mạch.

* Thí nghiệm 2: Nối hai đầu mạch vào nguồn điện xoay chiều có $u = 100\cos(\omega t - \pi/3)\text{ V}$ thì có dòng điện chạy qua mạch là $i = 5\cos(\omega t - \pi/2)\text{ A}$.

Người ta đã làm thí nghiệm với mạch điện (có thể) nào?

- A. mạch (1) và (4) B. mạch (2) và (4) C. mạch (2) và (3) D. mạch (4)

Câu 26. Điện trở $R = 2\Omega$ mắc vào bộ nguồn gồm hai pin giống nhau. Khi hai pin nối tiếp, cường độ dòng điện qua R là $I_{nt} = 0,75$ A. Khi hai pin mắc song song cường độ dòng điện qua R là $I_{ss} = 0,6$ A. Suất điện động E và điện trở trong r của mỗi pin là

- A. $E = 1,5V, r = 1\Omega$ B. $E = 1,5V, r = 0,5\Omega$
C. $E = 1V, r = 0,5\Omega$ D. $E = 1V, r = 1\Omega$

Câu 27. Trong một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại trong mạch lần lượt là U_o và I_o . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $I_o/2$ thì độ lớn điện áp giữa hai bản tụ là

- A. $U_o/2$ B. $\sqrt{3} U_o/4$ C. $3U_o/4$ D. $\sqrt{3} U_o/2$

Câu 28. Máy quang phổ lăng kính gồm các bộ phận chính là

- A. ống dẫn sáng, lăng kính, buồng sáng. B. ống chuẩn trực, hệ tán sắc, buồng tối.
C. ống dẫn sáng, lăng kính, buồng tối. D. ống chuẩn trực, hệ tán sắc, buồng sáng.

Câu 29. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Ban đầu, thí nghiệm được tiến hành trong không khí. Sau đó, tiến hành thí nghiệm trong nước có chiết suất $4/3$ đối với ánh sáng đơn sắc nói trên. Để khoảng vân trên màn quan sát không đổi so với ban đầu, người ta thay đổi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát một lượng là

- A. 0,5 m B. 1,5 m C. 2 m D. 1,125 m

Câu 30. Một khung dây quay trong từ trường đều B. Khi suất điện động là e_1 thì từ thông là Φ_1 ; khi suất điện động là e_2 thì từ thông là Φ_2 . Khi đó tần số góc của khung dây được tính bằng biểu thức

- A. $\omega = \sqrt{\frac{e_1^2 - e_2^2}{\Phi_1^2 - \Phi_2^2}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{e_2^2 - e_1^2}{\Phi_1^2 - \Phi_2^2}}$ C. $\omega = \sqrt{\frac{\Phi_1^2 - \Phi_2^2}{e_1^2 - e_2^2}}$ D. $\omega = \sqrt{\frac{\Phi_1^2 - \Phi_2^2}{e_2^2 - e_1^2}}$

Câu 31. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung $C = 2,5 \mu F$ mắc song song. Trong mạch có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_o = 12$ V. Tại thời điểm hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm $u_L = 6$ V thì một tụ điện bị bong ra vì đứt dây nối. Tính năng lượng cực đại trong cuộn cảm sau đó

- A. 0,27 mJ B. 0,135 mJ C. 0,315 J D. 0,54 mJ

Câu 32. Một điện cực có giới hạn quang điện là $\lambda_0 = 332$ (nm), được chiếu bởi bức xạ có bước sóng $\lambda = 83$ (nm) thích hợp xảy ra hiện tượng quang điện. Sau khi chiếu một thời gian điện cực được nối với đất qua một điện trở $R = 2(\Omega)$ thì dòng điện cực đại qua điện trở là

- A. 5,712 A B. 11,225 A C. 12,225 A D. 6,112 A

Câu 33. Trên mặt nước tại hai điểm A, B cách nhau 20 cm người ta tạo ra hai nguồn phát sóng cơ dao động theo phương thẳng đứng có phương trình $u_A = u_B = 4 \cos 20\pi t$ (mm). Sóng truyền đi với tốc độ v (với $0,19\text{m/s} < v < 0,22\text{m/s}$) và có biên độ không thay đổi. Tại điểm M trên mặt nước thuộc trung trực của AB với $AM = 14$ cm dao động cùng pha với dao động tại A. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB là

- A. 18. B. 22. C. 16. D. 20.

Câu 34. Dùng p có động năng K_1 bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên gây ra phản ứng: $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + {}^6_3\text{Li}$. Phản ứng này tỏa ra năng lượng bằng $W=2,1\text{MeV}$. Hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ và hạt α bay ra với các động năng lần lượt bằng $K_2 = 3,58\text{MeV}$ và $K_3 = 4\text{MeV}$. Tính góc giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt p (lấy gần đúng khối lượng các hạt nhân, tính theo đơn vị u, bằng số khối)?

- A. 45° B. 90° C. 75° D. 123°

Câu 35. Trong khoảng thời gian từ $t=0$ đến $t_1 = \frac{\pi}{48}(s)$ động năng của 1 vật dao động điều hòa tăng từ 0,096J đến giá trị cực đại rồi sau đó giảm về 0,064J. Biết rằng, thời điểm t_1 thế năng dao động của vật cũng bằng 0,064J. Cho khối lượng của vật là 100g. Biên độ dao động của vật bằng

- A. 32 cm B. 3,2 cm C. 16 cm D. 8,0 cm

Câu 36. Cho một sóng dọc cơ học có tốc độ truyền sóng $v = 200 \text{ cm/s}$, truyền đi theo một phương với biên độ A coi như không đổi. Hai điểm M và N là hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động ngược pha với nhau. Trong quá trình dao động, khoảng cách nhỏ nhất và lớn nhất giữa M và N là 12 cm và 28 cm. Tốc độ dao động cực đại tại một điểm trên phương truyền sóng gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. $v_{\max} = 126 \text{ cm/s}$ B. $v_{\max} = 667 \text{ cm/s}$ C. $v_{\max} = 267 \text{ cm/s}$ D. $v_{\max} = 546 \text{ cm/s}$

Câu 37. Hai chất điểm M và N dao động điều hòa cùng biên độ trên trục Ox, tại thời điểm ban đầu hai chất điểm cùng đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Chu kỳ dao động của M gấp 5 lần chu kỳ dao động của N. Khi hai chất điểm ngang nhau lần thứ nhất thì M đã đi được 10 cm. Quãng đường đi được của N trong khoảng thời gian đó bằng bao nhiêu?

- A. 50 cm B. 25 cm C. 30 cm D. 40 cm

Câu 38. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Gọi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở, giữa hai đầu tụ điện và hệ số công suất của đoạn mạch khi biến trở có giá trị R_1 , lần lượt là $U_{R_1}, U_{C_2}, \cos \varphi_1$. Khi biến trở có giá trị R_2 , thì các giá trị tương ứng nói trên lần lượt là $U_{R_2}, U_{C_2}, \cos \varphi_2$, biết rằng sự liên hệ:

$$\sqrt{\frac{U_{R_1}}{U_{R_2}}} = 0,75 \text{ và } \sqrt{\frac{U_{C_2}}{U_{C_1}}} = 0,75. \text{ Giá trị của } \cos \varphi_1 \text{ là:}$$

- A. 1 B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C. 0,49 D. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 39. Từ một trạm phát điện xoay chiều một pha đặt tại vị trí M, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ N, cách M 180 km. Biết đường dây có điện trở tổng cộng 80Ω (coi dây tải điện là đồng chất, có điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài của dây). Do sự cố, đường dây bị rò điện tại điểm Q (hai dây tải điện bị nối tắt bởi một vật có điện trở có giá trị xác định R). Để xác định vị trí Q, trước tiên người ta ngắt đường dây khỏi máy phát và tải tiêu thụ, sau đó dùng nguồn điện không đổi 12V, điện trở trong không đáng kể, nối vào hai đầu của hai dây tải điện tại M. Khi hai đầu dây tại N để hở thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,40 A, còn khi hai đầu dây tại N được nối tắt bởi một đoạn dây có điện trở không đáng kể thì cường độ dòng điện qua nguồn là 0,42 A. Khoảng cách MQ

- A. 135 km B. 167 km C. 45 km D. 90 km

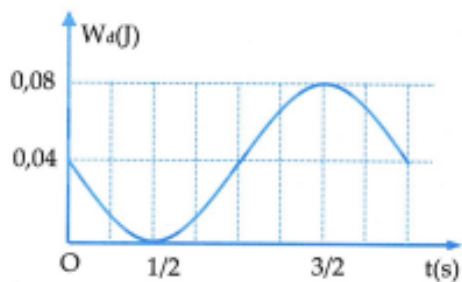
Câu 40. Một vật nhỏ được gắn vào con lắc lò xo có độ cứng bằng 25 N/m. Kích thích cho vật dao động điều hòa quanh một vị trí thì động năng của vật được mô tả như đồ thị. Biết thời điểm ban đầu vật chuyển động theo chiều âm Ox. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8 \cos\left(2\pi + \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$

B. $x = 8 \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$

C. $x = 4 \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$

D. $x = 8 \cos\left(2\pi - \frac{3\pi}{4}\right) \text{ cm}$



ĐÁP ÁN

1. A	2. B	3. C	4. C	5. C	6. B	7. C	8. A	9. A	10. C
11. C	12. C	13. C	14. A	15. A	16. B	17. C	18. A	19. C	20. B
21. D	22. A	23. C	24. C	25. A	26. C	27. D	28. B	29. A	30. B
31. C	32. B	33. D	34. B	35. D	36. A	37. C	38. C	39. C	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A

Câu 2. Chọn đáp án B

Từ biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V).

Thay $t = 0$ ta được $u = 110\sqrt{2}$ V.

Câu 3. Chọn đáp án C

Câu 4. Chọn đáp án C

$$k = \frac{f - d'}{f} = \frac{-30 - (-10)}{-30} = \frac{2}{3}$$

STUDY TIP

Công thức tính nhanh của thấu kính:

$$\begin{cases} \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \\ k = -\frac{d'}{d} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = \frac{d'f}{d' - f} \\ d' = \frac{df}{d - f} \\ k = \frac{f}{f - d} = \frac{f - d'}{f} \end{cases}$$

Câu 5. Chọn đáp án C

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và điện tích:

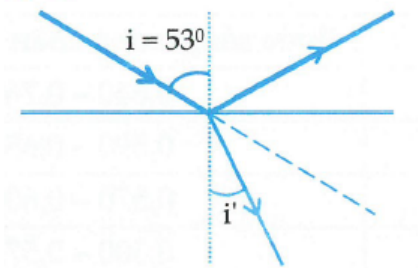
$$\begin{cases} Z_x + 9 = 2 + 8 \\ A_x + 19 = 4 + 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_x = 1 \\ A_x = 1 \end{cases} \Rightarrow X \text{ là } {}^1_1P$$

Câu 6. Chọn đáp án B

Vì $q_1; q_2$ trái dấu và $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$ nên hai véc tơ cùng chiều $\rightarrow$ M phải nằm trong khoảng AB.

$$E_2 = 4E_1 \rightarrow 4\frac{kQ_1}{r_1^2} = \frac{kQ_2}{r_2^2} \rightarrow r_1 = r_2 = 5\text{cm}$$

Câu 7. Chọn đáp án C



Ta có: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin(90^\circ - 53^\circ)} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n}{1} \Rightarrow n = 1,327$

STUDY TIP

Góc phản xạ bằng góc tới: $i = i'$

Góc khúc xạ không bằng góc tới liên hệ với nhau qua hàm sin: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

Câu 8. Chọn đáp án A

Để có dòng điện $I = 0,3A$ thì suất điện động cảm ứng phải có giá trị $e_{cu} = RI = 1,2V$ mà

$$e_{cu} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = 1,2V \rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1T/s$$

Câu 9. Chọn đáp án A

$$F_{\max} = ma_{\max} = m\omega^2 A = mA \frac{4\pi^2}{T^2} = 0,6N$$

Câu 10. Chọn đáp án C

$$N_{\text{nuclon}} = (238 - 92) \cdot \frac{m}{\mu} N_A = 146 \cdot \frac{119}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

Câu 11. Chọn đáp án C

A. sai vì là góc chiết quang

B. sai vì là góc tới

D. sai vì là góc ló (góc khúc xạ ở mặt bên thứ 2)

Câu 12. Chọn đáp án C

Bản chất dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các e tự do ngược chiều điện trường.

Câu 13. Chọn đáp án C

$$\begin{aligned} W &= \frac{1}{2} mgl\alpha_o^2 = \frac{mg}{2} \cdot \frac{T^2 g}{4\pi^2} \cdot \alpha_o^2 = \frac{mg^2 T^2 \alpha_o^2}{8\pi^2} \\ &= \frac{0,5 \cdot 10^2 \cdot (0,4\pi)^2 \cdot (0,15)^2}{8\pi^2} = 0,0225J = 22,5mJ \end{aligned}$$

Câu 14. Chọn đáp án A

$$S_{\max} = 2A + A \Rightarrow t = \frac{T}{2} + \frac{T}{3} = 1 \Rightarrow T = 1,2s \Rightarrow v_{\max} = \frac{2\pi}{T} A$$

STUDY TIP

Quãng đường đi $2A$ luôn mất thời gian $T/2$; quãng đường cực đại bằng A khi vật đi từ $A/2$ đến $-A/2$ mất thời gian $T/3$

Câu 15. Chọn đáp án A

$$v_o = l\alpha_o\omega \Rightarrow \omega = \frac{v_o}{l\alpha_o} = \frac{10}{\pi l} = \sqrt{\frac{10}{l} \left(\frac{rad}{s} \right)} \Rightarrow l = 1(m) \Rightarrow T = 2(s)$$

STUDY TIP

Vận tốc cực đại của con lắc đơn $v_{\max} = A\omega = l\alpha_o\omega$

Câu 16. Chọn đáp án B

- A. Đúng. Vì sóng truyền dao động cho các phần tử của môi trường nghĩa là truyền cho chúng năng lượng. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.
- B. Sai. Khi sóng truyền đi, trạng thái dao động (pha dao động) của nguồn sóng được lan truyền cho các phần tử vật chất môi trường nhưng các phần tử vật chất này vẫn dao động xung quanh vị trí cân bằng của chúng mà không bị chuyển dời theo sóng.
- C. Đúng. Sóng cơ học truyền được trong môi trường vật chất, không truyền được trong chân không.
- D. Đúng. Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất.

Câu 17. Chọn đáp án C

Trong giao thoa sóng, gọi d_1 và d_2 là khoảng cách từ một điểm trong vùng giao thoa tới hai nguồn, nếu điểm đó là cực đại giao thoa thì chúng phải thỏa mãn phương trình:

$$d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

Hay ta nói *những điểm tại đó dao động với biên độ cực đại là những điểm mà hiệu đường đi của hai sóng từ nguồn truyền tới bằng một số nguyên lần bước sóng*

Câu 18. Chọn đáp án A

Tụ điện không cho dòng điện không đổi đi qua, vì khoảng không gian giữa hai bản tụ là chất điện môi cản trở dòng điện không đổi.

Đối với mạch có dòng điện biến thiên, dòng điện xoay chiều thì điện trường giữa hai bản tụ biến thiên tương đương với một dòng điện được Mắc-xoen gọi là dòng điện dịch. Do vậy vẫn có dòng điện qua tụ.

Đối với dòng điện xoay chiều, tụ tạo ra dung kháng Z_c có chức năng như một điện trở cản trở dòng điện xoay chiều.

STUDY TIP

Tụ điện không cho dòng đổi đi qua nhưng cho dòng điện đi qua

Câu 19. Chọn đáp án C

Bức xạ có tần số càng lớn thì photon có năng lượng $\varepsilon = hf$ càng lớn, tính chất hạt thể hiện càng mạnh

Câu 20. Chọn đáp án B

Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{80} = 1cm$

Ta có $\frac{MB - MA}{\lambda} = \frac{16,75 - 10,25}{1} = 6,5 = \left(6 + \frac{1}{2}\right)$

Vậy M nằm trên đường cực tiểu thứ 7

STUDY TIP

Cách để kiểm tra một điểm bất kỳ có hiệu khoảng cách tới hai nguồn là $(d_1 - d_2)$ là cực đại hay cực tiểu giao thoa.

+ Lập tỉ số $\left| \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \right|$

+ Nếu tỉ số này là số nguyên k thì điểm đó là cực đại giao thoa bậc k. Nếu tỉ số này là số bán nguyên $(k + 0,5)$ thì điểm đó là cực tiểu giao thoa thứ $(k + 1)$.

Câu 21. Chọn đáp án D

$$n = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{6.10^{-3} \cdot 0,54.10^{-6}}{1,9875.10^{-25}} = 1,63.10^{16} \text{ (hạt/s)}$$

Câu 22. Chọn đáp án A

Câu 23. Chọn đáp án C

Vì ta có: $\lambda_{\text{đỏ}} > \lambda_{\text{cam}} > \lambda_{\text{vàng}} > \lambda_{\text{lục}} > \lambda_{\text{lam}} > \lambda_{\text{chàm}} > \lambda_{\text{tím}}$

Cụ thể như sau:

Màu sắc	Bước sóng trong chân không (μm)
Đỏ	0,640 – 0,760
Cam	0,590 – 0,650
Vàng	0,570 – 0,600
Lục	0,500 – 0,575
Lam	0,450 – 0,510
Chàm	0,430 – 0,460
Tím	0,380 – 0,440

Câu 24. Chọn đáp án C

- Quan sát vôn kế xoay chiều này ta thấy, khi cắm vào hai chốt 12 V và (*) thì thang đo là 0-12 V.

- Thứ hai, từ 0-2 V có 10 vạch chia nên độ chia nhỏ nhất của vôn kế lúc này là 0,2 V.

Từ hai điều này $\rightarrow$ kết quả đọc phải là số thập phân có một chữ số nằm sau dấu phẩy và chữ số nằm sau dấu phẩy đó phải là số chẵn. Từ những lý luận trên ta kết luận:

A, B, sai vì chữ số nằm sau dấu phẩy là số lẻ.

C. đúng

D. sai, vì nằm ngoài thang 0-12 V

STUDY TIP

Khi đọc số liệu trên bất cứ dụng cụ đo nào, cần quan sát thang đo và độ chia nhỏ nhất của thiết bị đo để có cách đọc cho chính xác. Ví dụ thước học sinh có độ chia nhỏ nhất là 1mm thì kết quả đo không thể là 20,5mm.

Câu 25. Chọn đáp án A

- + Khi tiến hành thí nghiệm 1 thí đoạn mạch chắt chắn có chứa tụ, vì tụ không cho dòng không đổi đi qua.
- + Khi tiến hành thí nghiệm 2 ta nhận thấy pha của u sớm hơn pha của i nên mạch có tính cảm kháng. Tương tự như vậy ta thấy rằng chỉ có đáp án D thỏa mãn

Câu 26. Chọn đáp án C

Hai pin mắc nối tiếp:

$$\begin{cases} \xi_b = \xi \\ r_b = 2r \end{cases} \Rightarrow I_{nt} = \frac{\xi_b}{R + r_b} = \frac{2\xi}{R + 2r} \quad (1)$$

Hai pin mắc song song:

$$\begin{cases} \xi_b = \xi \\ r_b = \frac{r}{2} \end{cases} \Rightarrow I_{ss} = \frac{\xi_b}{R + r_b} = \frac{\xi}{R + \frac{r}{2}} = \frac{2\xi}{2R + r} \quad (2)$$

Thay số vào (1) và (2) ta có:

$$\begin{cases} 0,75 = \frac{2\xi}{2 + 2r} \\ 0,6 = \frac{2\xi}{2,2 + r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 1\Omega \\ \xi = 1,5V \end{cases}$$

STUDY TIP

Cần nhớ công thức về suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn khi mắc nối tiếp và song song, sau đó chỉ cần áp dụng định luật Ôm cho từng trường hợp.

Câu 27. Chọn đáp án D

$$\begin{cases} i = \frac{I_o}{2} \\ \left(\frac{i}{I_o}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_o}\right)^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{u}{U_o}\right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow u = \frac{\sqrt{3}}{4} U_o$$

Câu 28. Chọn đáp án B

Các bạn nhớ lại công dụng của các bộ phận này giúp ta hiểu nhớ sâu sắc hơn:

Máy quang phổ có ba bộ phận chính:

- Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song.
- Hệ tán sắc có tác dụng phân tích chùm tia song song thành nhiều chùm tia đơn sắc song song.
- Buồng ảnh dùng để quan sát hay chụp ảnh quang phổ.

Câu 29. Chọn đáp án A

+ Khi tiến hành thí nghiệm trong nước có chiết suất n thì bước sóng xác định bởi: $\lambda_n = \frac{\lambda}{n} = \frac{3}{4}\lambda$

+ Khoảng vân mới trong nước là $i' = \frac{\lambda_n D'}{a} = \frac{3\lambda D'}{4a}$

+ Theo yêu cầu bài thì khoảng vân không đổi vậy ta có:

$$i = i' \Leftrightarrow \frac{\lambda D}{a} = \frac{3\lambda D'}{4a} \Leftrightarrow D' = \frac{4}{3}D = \frac{4}{3}1,5 = 2m$$

Như vậy phải thay đổi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát một lượng là $\Delta D = D' - D = 2 - 1,5 = 0,5m$

Câu 30. Chọn đáp án B

Từ biểu thức $\Phi = \Phi_o \cos(\omega t)$ và $e = -\Phi' = \omega \Phi_o \sin(\omega t) \Rightarrow \frac{\varepsilon}{\omega} = \Phi_o \sin(\omega t)$

$$\Rightarrow \Phi^2 + \left(\frac{\varepsilon}{\omega}\right)^2 = \Phi_o^2 (**)$$

Thay các giá trị vào $e_1, \Phi_1 (**)$ và e_2, Φ_2 vào $(**)$ ta được hệ phương trình.

$$\text{Giải hệ: } \omega = \sqrt{\frac{e_2^2 - e_1^2}{\phi_1^2 - \phi_2^2}}$$

Câu 31. Chọn đáp án C

Ta tính được năng lượng ban đầu của hệ là $W = \frac{1}{2} \cdot 2C \cdot U_o^2 = 3,6 \cdot 10^{-4} (J)$

Ta có là $u_L + u_C = 0$

Vậy khi $u_L = 6(V)$ thì $|u_L| = |u_C| = 6(V)$

$$\text{Do } |u_C| = \frac{U_o}{2} \Rightarrow W_d = \frac{W}{4} \Rightarrow W_{C1} = W_{C2} = \frac{W}{8}$$

Vậy năng lượng bị mất là $\frac{W}{8}$

$$\Rightarrow W' = \frac{7W}{8} = 0,315(mJ)$$

Câu 32. Chọn đáp án B

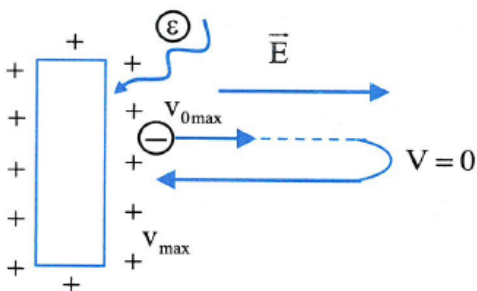
Khi chiếu ánh sáng thích hợp vào tấm kim loại cô lập về điện, hiện tượng quang điện xảy ra làm tấm kim loại mất dần electron, nên điện tích và điện thế V của nó tăng dần. Điện thế của tấm kim loại đạt cực đại

$$\text{khi: } eV_{\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = hf - A$$

$$\Rightarrow \text{Dòng điện cực đại chạy qua R là } I_{\max} = \frac{V_{\max}}{R} = \frac{hf - A}{eR}$$

$$\text{Thay số } \Rightarrow I_{\max} = 5,612A$$

Lưu ý: hiện tượng quang điện với vật kim loại cô lập điện



+ Khi chiếu photon vào, tấm kim loại bị bứt electron nên tích điện dương

+ Điện tích dương tăng dần nên điện thế V của tấm kim loại tăng dần

+ Điện trường của tấm kim loại cản lại các electron quang điện cũng tăng dần
 + Điện thế $V = V_{\max}$ khi điện trường cản lại mọi electron quang điện (mọi electron bứt ra đều bị kéo trở lại kim loại, kể cả các electron đã tới sát đất nơi có $V = 0$), $V_{\max}$ có vai trò giống hiệu điện thế hãm của tế bào quang điện:

$$e.V_{\max} = \frac{1}{2}mv_{0\max}^2 = hf - A$$

Câu 33. Chọn đáp án D

Chu kỳ sóng $T = 2\pi/\omega = 0,1s$

Vì M dao động cùng pha với A nên

$$MA = k\lambda = k.v.T \Leftrightarrow v = \frac{MA}{kT} = \frac{1,4}{k} \text{ với } k \in \mathbb{Z}$$

Mặt khác

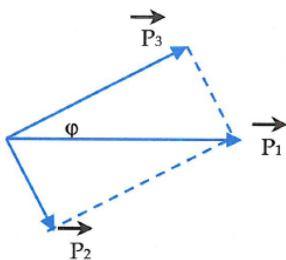
$$0,19 \text{ m/s} < v < 0,22 \text{ m/s} \Leftrightarrow 0,19 < \frac{1,4}{k} < 0,22$$

$$\Rightarrow 6,36 \leq k \leq 7,36 \Rightarrow k = 7 \Rightarrow v = 0,2 \text{ m/s}$$

Bước sóng $\lambda = v.T = 0,22m = 22cm$. Suy ra $AB/\lambda = 10$

Vậy số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB là $2\left[\frac{AB}{\lambda}\right] = 20$ điểm.

Câu 34. Chọn đáp án B



Động năng của proton: $K_1 = K_2 + K_3 - \Delta E = 5,48MeV$

Gọi p là động lượng của một vật.

$$p = mv; K = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$$

$$P_1^2 = 2m_1K_1 = 2uK_1; P_2^2 = 2m_2K_2 = 12uK_2$$

$$P_3^2 = 2m_3K_3 = 8uK_3$$

Theo định luật bảo toàn động lượng thì $\vec{p}_1 = \vec{p}_2 + \vec{p}_3$

$$P_2^2 = P_1^2 + P_3^2 - 2P_1P_3\cos\varphi$$

$$\text{Suy ra } \cos\varphi = \frac{P_1^2 + P_3^2 - P_2^2}{2P_1P_3} = \frac{2K_1 + 8K_3 - 12K_2}{2\sqrt{16K_1K_3}} = 0 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Câu 35. Chọn đáp án D

Năng lượng của một vật là: $W = 2.0,064 = 0,128(J)$

Tại $t = 0$ thì $W_d = \frac{3}{4}W$ nên $|x| = \frac{1}{2}A$

Tại t_1 thế năng bằng động năng và theo giả thiết tăng đến cực đại rồi giảm, sử dụng đường tròn lượng giác ta được: $\frac{\pi}{48} = \frac{T}{12} + \frac{T}{8}$

Suy ra $T = \frac{\pi}{10}$ nên $\omega = 20$ (rad/s)

Mặt khác $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A$ nên $A = 0,08 = 0,8\text{cm}$

Câu 36. Chọn đáp án A

Vì M và N là hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động ngược pha với nhau nên khoảng cách giữa hai vị trí cân bằng của M và N là $\lambda/2$

Vì M và N ngược pha nên khoảng cách xa nhất và gần nhất giữa hai điểm M và N là:

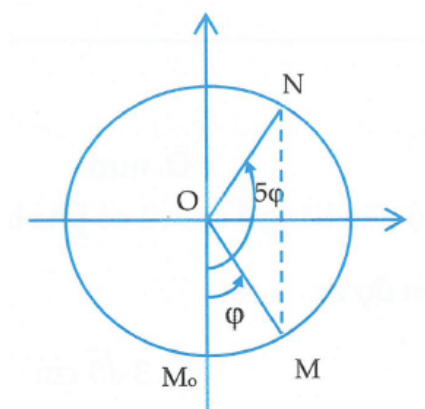
$$\begin{cases} MN_{\min} = \frac{\lambda}{2} - 2A = 12\text{cm} \\ MN_{\max} = \frac{\lambda}{2} + 2A = 28\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 4\text{cm} \\ \lambda = 40\text{cm} \end{cases}$$

Tần số: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{200}{40} = 5\text{Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 10\pi$ rad/s

Tần số dao động cực đại của một điểm trên phương truyền sóng:

$$v_{\max} = A\omega = 40\pi \text{ cm/s} = 125,7 \text{ cm/s}$$

Câu 37. Chọn đáp án C



Ban đầu hai chất điểm đang ở vị trí cân bằng và chuyển động theo chiều dương nên trên đường tròn lượng giác chúng ở vị trí M_0

Hai vật sẽ gặp nhau lần thứ nhất thì trên đường tròn lượng giác chúng ở tại vị trí đối xứng qua Ox mà N nằm ở góc phần tư thứ nhất còn M ở góc phần tư thứ 4.

Ta có $\omega_N = 5\omega_M$ nên khi gặp nhau thì M và N đã quét được các góc φ và 5φ

Do đối xứng qua Ox nên dễ dàng tìm được $\varphi = 30^\circ$

Khi đó $S_M = \frac{A}{2}$ và $S_N = \frac{3A}{2}$ nên $S_M = 30(\text{cm})$

Câu 38. Chọn đáp án C

$$\sqrt{\frac{U_{R_1}}{U_{R_2}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow U_{R_2} = \frac{16}{9} U_{R_1} (*);$$

$$\sqrt{\frac{U_{C_1}}{U_{C_2}}} = \frac{3}{4} \Rightarrow U_{C_2} = \frac{9}{16} U_{C_1} (**);$$

$$U^2 = U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2 = U_{R_2}^2 + U_{C_2}^2 = \left(\frac{16}{9}\right)^2 U_{R_1}^2 + \left(\frac{9}{16}\right)^2 U_{C_1}^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{16}{9}\right)^2 U_{R_1}^2 - U_{R_1}^2 = U_{C_1}^2 - \left(\frac{9}{16}\right)^2 U_{C_1}^2 \frac{1}{2}$$

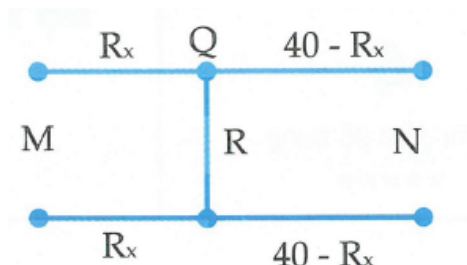
$$\Rightarrow U_{C_1}^2 = \left(\frac{16}{9}\right)^2 U_{R_1}^2$$

$$\Rightarrow U^2 = U_{R_1}^2 + U_{C_1}^2 = \left[1 + \left(\frac{16}{9}\right)^2\right] U_{R_1}^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{\sqrt{9^2 + 16^2}}{9} U_{R_1}$$

$$\cos \varphi_1 = \frac{U_{R_1}}{U} = \frac{9}{\sqrt{9^2 + 16^2}} = 0,49026 = 0,49.$$

Câu 39. Chọn đáp án C



Khi đầu N để hở, điện trở của mạch là:

$$2R_x + R = \frac{12}{0,4} \Rightarrow R = 30 - 2R_x$$

Khi đầu N nối tắt, điện trở của mạch là

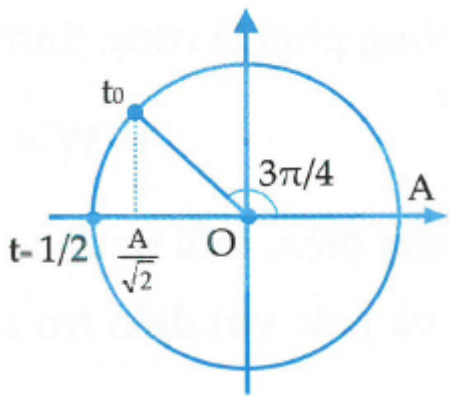
$$2x + \frac{R \cdot (80 - 2R_x)}{R + (80 - 2R_x)} = \frac{12}{0,42}$$

$$\Rightarrow 2R_x + \frac{(30 - 2R_x)(80 - 2R_x)}{110 - 4R_x} = \frac{200}{7} \Rightarrow R_x = 10\Omega$$

Điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài nên

$$\frac{R_x}{80} = \frac{x}{80} \Rightarrow x = 45km$$

Câu 40. Chọn đáp án A



Tại $t = 0$ có: $W_d = W_d(\max)$

$$W_d = \frac{W_d(\max)}{2} = \frac{W}{2} \Rightarrow x_{t_0} = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

Mà vật đang chuyển động theo chiều âm Ox với động năng đang giảm nên biểu diễn trên vòng tròn lượng giác như hình vẽ.

Như vậy ta có: $\varphi = 3\pi/4 \text{ rad}$ và $\frac{T}{8} = \frac{1}{2}$

$$T = 1s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \text{ rad/s}$$

Từ công thức: $W_d(\max) = W = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{2W_d(\max)}{k}} = \sqrt{\frac{2.0,08}{25}} = 0,08m = 8cm$

Phương trình dao động của vật:

$$x = 8 \cos\left(2\pi + \frac{3\pi}{4}\right) cm$$

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Vận tốc truyền âm trong môi trường nào lớn

- A. Chân không B. không khí C. sắt D. nước

Câu 2. Hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có biên độ đều bằng 6 cm và có pha ban đầu lần lượt là $-\frac{\pi}{6}$ và $-\frac{\pi}{2}$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A. $6\sqrt{3}$ cm B. 4cm C. $2\sqrt{2}$ cm D. $3\sqrt{3}$ cm

Câu 3. Một vật dao động điều hoà đi được quãng đường 16cm trong một chu kì dao động. Biên độ dao động của vật là

- A. 4cm. B. 8cm. C. 16cm. D. 2cm.

Câu 4. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có tụ điện thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
B. trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện
C. trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện
D. sớm pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện

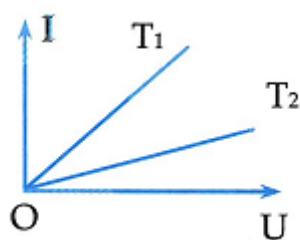
Câu 5. Một tụ điện có điện dung C, được nạp điện đến hiệu điện thế U, điện tích của tụ là Q. Công thức nào sau đây không phải là công thức xác định năng lượng của tụ điện.

- A. $W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ B. $W = \frac{1}{2} \frac{U^2}{C}$ C. $W = \frac{1}{2} CU^2$ D. $W = \frac{1}{2} \frac{Q}{U}$

Câu 6. Bốn nguồn điện, mỗi nguồn có suất điện động $\xi = 4,5$ V và điện trở trong $r = 1 \Omega$, được mắc song song với nhau và mắc với điện trở ngoài $R = 2 \Omega$ để tạo thành mạch kín. Cường độ dòng điện đi qua R bằng

- A. 1A B. 1,5 A C. 2A D. 3A

Câu 7. Đồ thị I-V đối với một sợi dây kim loại ở hai nhiệt độ khác nhau T_1 và T_2 như ở hình bên. Quan hệ giữa T_1 và T_2 là:



- A. $T_1 > T_2$ B. $T_1 < T_2$

C. $T_1 = T_2$

D. không thể xác định

Câu 8. Một bức xạ đơn sắc có tần số $3 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Đây là

A. bức xạ tử ngoại

B. bức xạ hồng ngoại

C. ánh sáng đỏ

D. không thể xác định

Câu 9. Từ không khí có chiết suất $n_1 = 1$, chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) khúc xạ vào nước

với góc tới 40° , chiết suất của nước là $n_2 = \frac{4}{3}$. Góc lệch của tia khúc xạ và tia tới là

A. $28,8^\circ$

B. $58,9^\circ$

C. 40°

D. $11,2^\circ$

Câu 10. Vật AB đặt thẳng góc trục chính thấu kính hội tụ, cách thấu kính 10cm. Tiêu cự thấu kính là 20cm. Qua thấu kính cho ảnh A'B' là ảnh :

A. thật, cách thấu kính 10 cm

B. ảo, cách thấu kính 10cm

C. thật, cách thấu kính 20cm

D. ảo, cách thấu kính 20cm

Câu 11. Sóng điện từ 25 MHz gọi là

A. Sóng trung bình

B. Sóng ngắn

C. Sóng cực ngắn

D. Sóng dài

Câu 12. Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos \omega t$. Người ta thấy cứ sau 0,5s động năng lại bằng thế năng thì tần số góc dao động của con lắc sẽ là

A. $\pi \text{ rad/s}$

B. $0,5\pi \text{ rad/s}$.

C. $4\pi \text{ rad/s}$.

D. $2\pi \text{ rad/s}$

Câu 13. Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M

A. 1000 lần

B. 10000 lần

C. 40 lần

D. 41 lần

Câu 14. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định thì bước sóng bằng

A. khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng.

B. độ dài của sợi dây.

C. hai lần độ dài của dây.

D. hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng kề nhau.

Câu 15. Ở đầu một thanh thép đàn hồi dao động với chu kỳ 1s có gắn một quả cầu nhỏ chạm nhẹ vào mặt nước, khi đó trên mặt nước hình thành sóng tròn tâm O. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Khoảng cách từ đỉnh sóng thứ 4 đến đỉnh sóng thứ 9 kể từ tâm O trên cùng một phương truyền sóng là

A. 1,6 m

B. 2 m

C. 2,4 m

D. 2,8 m

Câu 16. Cho dòng điện xoay chiều có chu kỳ $T = 0,02 \text{ s}$ chạy qua một bóng đèn. Số lần cường độ dòng điện qua đèn đạt cực đại trong mỗi giây là

A. 50

B. 100

C. 250

D. 2500

Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm cũng biến đổi điều hòa. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi của điện áp tức thời theo cường độ dòng điện tức thời trong mạch là

A. đường thẳng

B. đoạn thẳng

C. đường elipse

D. đường hyperbol

Câu 18. Chọn câu **đúng**. Trong mạch dao động LC:

- A.** Điện tích trên tụ điện biến thiên điều hòa cùng tần số, cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch
- B.** Điện tích trên tụ điện biến thiên điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{LC}$
- C.** Điện tích trên tụ biến thiên điều hòa cùng tần số và lệch pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- D.** Chu kì dao động điện từ trong mạch dao động LC là: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 19. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn dây có độ tự cảm $0,1\text{H}$ và tụ điện có điện dung $C = 10\mu\text{F}$ thực hiện dao động điện từ tự do. Khi điện áp giữa hai bản tụ điện là 4V thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = 30\text{mA}$. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

- A.** 50mA
- B.** 60mA
- C.** 40mA
- D.** 48mA

Câu 20. Giữa anôt và catôt của một ống phát tia X có hiệu điện thế không đổi là 28 kV . Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catôt. Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra bằng

- A.** $70,94\text{nm}$
- B.** $70,94\text{pm}$.
- C.** $44,28\text{nm}$
- D.** $44,28\text{ pm}$.

Câu 21. Trong các thí nghiệm sau, thí nghiệm được sử dụng để đo bước sóng ánh sáng là

- A.** Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.
- B.** Thí nghiệm về sự tán sắc ánh sáng của Niu-ton.
- C.** Thí nghiệm với ánh sáng đơn sắc của Niu-ton.
- D.** Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng.

Câu 22. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $\text{cm } x = 10\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$. Lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc cực đại của vật là

- A.** 160 cm/s^2
- B.** 10 cm/s^2
- C.** 100 cm/s^2
- D.** 16 cm/s^2

Câu 23. Khi nói về nguồn phát quang phổ, phát biểu đúng là

- A.** Các chất rắn khi bị kích thích phát ra quang phổ vạch phát xạ.
- B.** Các chất lỏng có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nguồn phát quang phổ liên tục sẽ cho quang phổ hấp thụ
- C.** Các chất khí ở áp suất thấp khi bị kích thích phát ra quang phổ liên tục.
- D.** Các chất khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục.

Câu 24. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng

- A.** giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu ánh sáng vào
- B.** ánh sáng giải phóng electron liên kết tạo thành electron dẫn và lỗ trống tham gia vào quá trình dẫn điện trong chất bán dẫn
- C.** electron hấp thụ một photon để chuyển lên trạng thái kích thích có năng lượng cao
- D.** sóng ánh sáng truyền đi trong sợi cáp quang

Câu 25. Chất quang dẫn là chất:

- A.** Chỉ dẫn điện khi có ánh sáng chiếu vào

- B. Phát sáng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào
- C. Cho ánh sáng truyền qua
- D. Dẫn điện tốt khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào

Câu 26. Chọn phát biểu sai về phản ứng hạt nhân tỏa ra năng lượng:

- A. Tổng khối lượng của các hạt trước phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng
- B. Các hạt nhân sau phản ứng bền vững hơn các hạt nhân trước phản ứng
- C. Tổng độ hụt khối của các hạt trước phản ứng lớn hơn tổng độ hụt khối của các hạt sau phản ứng
- D. Tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng nhỏ hơn tổng năng lượng liên kết của các hạt hức phản ứng

Câu 27. Hiện tượng phân hạch và hiện tượng phóng xạ:

- A. Đều là những phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng
- B. Phản ứng phân hạch tỏa năng lượng còn phóng xạ là phản ứng thu năng lượng
- C. Đều là phản ứng dây chuyền
- D. Đều là phản ứng hạt nhân tự phát

Câu 28. Con lắc lò xo gồm một lò xo độ cứng $k = 100\text{N/m}$ gắn với một vật nhỏ đang dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(20\pi t)\text{cm}$. Khi công suất của lực hồi phục đạt cực đại thì li độ của vật là:

- A. $\pm 5\sqrt{3}\text{cm}$
- B. $5\sqrt{2}\text{cm}$
- C. 2cm .
- D. 5cm

Câu 29. Một động cơ điện xoay chiều tiêu thụ công suất 1kW và có hiệu suất 80% . Công cơ học mà động cơ sinh ra trong 30 phút bằng

- A. 1440 kJ
- B. 1440 kW.h
- C. 2250kJ
- D. 1440 kW

Câu 30. Cho sóng âm phát đi từ nguồn điểm O qua A rồi tới B. Hai điểm A, B cách nhau 340 m . Biết tỉ số biên độ sóng tại A và B là $22/5$. Vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s . Mức cường độ âm tại A là $L_A = 80\text{ dB}$. Bỏ qua sự hấp thụ năng lượng sóng âm của môi trường. Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$. Năng lượng mà nguồn âm đã huyên qua khoảng không gian giới hạn giữa hai mặt cầu tâm O bán kính OA và bán kính OB là

- A. $4\pi \cdot 10^{-2}\text{J}$
- B. $2\pi \cdot 10^{-2}\text{J}$
- C. $2\pi\text{J}$
- D. $4\pi\text{J}$

Câu 31. Theo mẫu nguyên tử Bo trong nguyên tử Hydro. Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo K và tốc độ của electron trên quỹ đạo M bằng

- A. 1
- B. 3
- C. 4
- D. 9

Câu 32. Một nguồn phát sóng dao động điều hòa tạo ra sóng tròn đồng tâm O trên mặt nước với tần số 80 Hz . Hai điểm M và N thuộc mặt nước, nằm trên hai phương truyền sóng mà các phần tử nước dao động Biết $OM = 6\text{ cm}$; $ON = 8\text{ cm}$ và OM vuông góc ON. Cho biết tốc độ huyên sóng hên mặt nước là 48 cm/s . Số điểm mà phần tử nước dao động cùng pha với dao động của nguồn O trên đoạn MN là

- A. 9
- B. 8
- C. 7
- D. 6

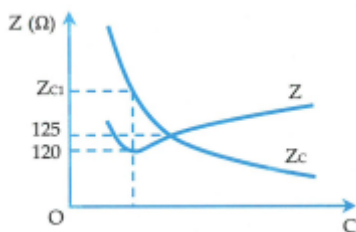
Câu 33. Một vật dao động điều hòa trong một chu kì T của dao động thì thời gian vận tốc tức thời không nhỏ hơn $\frac{\pi}{4}$ lần tốc độ trung bình trong một chu kì là $\frac{1}{3}s$. Quãng đường lớn nhất vật đi được trong thời gian $\frac{1}{6}s$ là $2\sqrt{3}$ cm. Vận tốc cực đại của vật trong quá trình chuyển động là

- A. 4π (cm/s) B. 2π (cm/s) C. 8π (cm/s) D. $4\pi\sqrt{3}$ (cm/s)

Câu 34. Nối hai đầu dây một máy phát điện xoay chiều một pha (bỏ qua điện trở thuần của các cuộn dây máy phát) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R và cuộn cảm thuần. Khi roto quay với tốc độ n vòng/phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 16 W. Khi roto quay với tốc độ $2n$ vòng/phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 20 W. Khi roto quay với tốc độ $3n$ vòng/phút thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch xấp xỉ

- A. 21,76 W B. 23,42 W C. 17,33 W D. 20,97 W

Câu 35. Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, trong đó R và L không đổi, còn C có thể thay đổi được. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 150 V và tần số không đổi. Điều chỉnh giá trị C thì dung kháng Z_C của tụ điện và tổng trở Z của mạch biến đổi theo C như hình vẽ bên. Khi dung kháng của tụ điện $Z_C = Z_{C1}$ (xem hình vẽ) thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện bằng



- A. 224,5 V B. 300,0 V C. 112,5 V D. 200,0 V

Câu 36. Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn thuần cảm $L = 50\text{mH}$ và tụ điện có điện dung C . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện trong mạch $i = 0,16\cos 4000t$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm điện áp giữa hai bản tụ là 16V và đang giảm, độ lớn cường độ dòng điện qua mạch ở thời điểm $t + \frac{25\pi}{6} \cdot 10^{-5}\text{s}$ là

- A. 0A B. 0,16 A C. $0,8\sqrt{2}$ A D. 0,8A

Câu 37. Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo có độ cứng 100 N/m, chiều dài tự nhiên 1 và vật dao động nặng 0,1 kg. Khi $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng với tốc độ 40π (cm/s). Đến thời điểm $t = \frac{1}{30}s$ người ta giữ cố định một điểm trên lò xo cách đầu cố định của lò xo bao nhiêu để biên độ dao động mới của vật là 1 cm?

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{31}{4}$ C. $\frac{1}{6}$ D. $\frac{51}{6}$

Câu 38. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450\text{nm}$ và $\lambda_2 = 600\text{nm}$. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một

phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5mm và 22mm. Trên đoạn MN, số vân sáng quan sát được là

A. 10

B. 19

C. 13

D. 16

Câu 39. Hạt electron có khối lượng nghỉ $5,486.10^{-4}u$. Để electron có năng lượng toàn phần 0,591MeV thì electron phải chuyển động với tốc độ **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. $2,4.10^8$ m/s

B. $1,5.10^8$ m/s

C. $1,2.10^8$ m/s

D. $1,8.10^8$ m/s

Câu 40: Biết U^{235} có thể bị phân hạch theo phản ứng sau ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{53}^{139}I + {}_{39}^{94}Y + k{}_0^1n$ Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng $m_u = 234,99322u$; $m_n = 1,0087u$; $m_I = 138,8970u$; $m_Y = 93,89014u$; nếu có một lượng hạt nhân U^{235} đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{15} hạt U^{235} phân hạch để phản ứng dây chuyền xảy ra với hệ số nhân neutron là 2. Năng lượng toả ra sau 19 phân hạch dây chuyền đầu tiên gần giá trị nào sau đây:

A. 175,66MeV

B. $1,5.10^{10}$ J

C. $1,76.10^{17}$ MeV

D. $9,21.10^{23}$ MeV

-----HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. C	2. A	3. A	4. C	5. B	6. C	7. B	8. A	9. A	10. D
11. B	12. A	13. B	14. D	15. B	16. B	17. C	18. C	19. A	20. D
21. D	22. D	23. D	24. B	25. D	26. C	27. A	28. B	29. A	30. D
31. B	32. D	33. C	34. D	35. D	36. B	37. D	38. C	39. B	40. B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C.

Câu 2. Chọn đáp án A.

Áp dụng công thức tính biên độ của dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

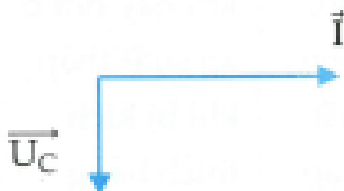
$$= \sqrt{2.6^2 + 2.6^2\cos\frac{\pi}{3}} = 6\sqrt{3}$$

Câu 3. Chọn đáp án A.

Một vật dao động điều hoà đi được quãng đường trong một chu kì luôn bằng $4A$ (A là biên độ dao động).

Câu 4. Chọn đáp án C.

Để cho dễ nhớ mối quan hệ về pha, nên nhớ cách vẽ giản đồ.



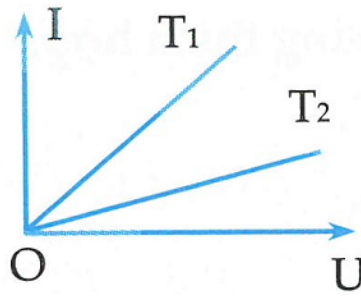
Trong chuyển động quay tròn, chiều dương được quy ước là ngược chiều kim đồng hồ. Quan sát hình vẽ trên ta có thể kết luận i nhanh pha hơn u_c góc $\frac{\pi}{2}$.

Câu 5. Chọn đáp án B.

Câu 6. Chọn đáp án C.

Bốn nguồn giống nhau mắc song song nên:

$$I = \frac{\xi_b}{R+r_b} = \frac{\xi}{R+\frac{r}{4}} = \frac{4,5}{2+\frac{1}{4}} = 2A$$

Câu 7. Chọn đáp án B.

Từ đồ thị ta thấy: với cùng hiệu điện thế thì dòng điện qua sợi dây ở nhiệt độ T_1 lớn hơn khi ở nhiệt độ T_2 , suy ra $R_1 < R_2$.

Mà điện trở của kim loại tăng khi nhiệt độ tăng. Do đó $T_1 < T_2$

Câu 8. Chọn đáp án A.

Bước sóng của bức xạ

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{15}} = 10^{-7} \text{ m} = 0,1 \mu\text{m}$$

Vậy bức xạ thuộc vùng tử ngoại.

Câu 9. Chọn đáp án A.

$$\text{Vì ta có } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin r} = \frac{4}{3}$$

STUDY TIP

Góc lệch là góc tạo bởi phương tia tới ban đầu và phương tia ló ra lúc sau. Trong trường hợp khúc xạ ánh sáng là

$$D = i - r$$

Câu 10. Chọn đáp án D.

$$d=10\text{cm}, f=20\text{cm}$$

$$\Rightarrow d' = \frac{df}{d-f} = \frac{10 \cdot 20}{10-20} = -20 < 0$$

Vậy ảnh ảo, cách thấu kính một khoảng $|d'| = 20\text{cm}$

Câu 11. Chọn đáp án B.

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{25 \cdot 10^6} = 12\text{m}$$

STUDY TIP

Sóng ngắn có bước sóng từ 10 m đến 100 m

Câu 12. Chọn đáp án A.

Trong dao động điều hòa, cứ $T/4$ thì động năng lại bằng thế năng.

$$\text{Theo đó ta có } 0,5 = \frac{T}{4} \Rightarrow T = 2(\text{s}) \Rightarrow \omega = \pi (\text{rad/s})$$

Câu 13. Chọn đáp án B.

Ta có: $L_N - L_M = 10 \lg \frac{I_N}{I_M} = 40 \text{dB} \Rightarrow \frac{I_N}{I_M} = 10^4$

STUDY TIP

Nhớ nhanh công thức sau:

Mức cường độ âm tăng thêm 10n (dB) thì cường độ âm tăng lên 10^n lần.

Câu 14. Chọn đáp án D.

Trong sóng dừng, khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp luôn bằng nửa bước sóng. Do đó bước sóng là hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng kề nhau.

STUDY TIP

Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu cố định là chiều dài sợi dây phải bằng số nguyên lần nửa bước sóng:

$$l = k \frac{\lambda}{2} (k=1,2,3\dots)$$

Câu 15. Chọn đáp án B

Bước sóng $\lambda = vT = 40 \text{cm}$

Khoảng cách từ đỉnh sóng thứ 4 đến đỉnh sóng thứ 9 là $5\lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$.

STUDY TIP

Khoảng cách hai đỉnh sóng kề nhau trên cùng một phương truyền sóng bằng $\lambda / 2$

Câu 16. Chọn đáp án B

Trong mỗi chu kỳ dòng điện đạt cực đại 2 lần. Trong 1 s có $1/0,02 = 50$ chu kỳ nên sẽ có 100 lần dòng điện đạt cực đại

Câu 17. Chọn đáp án C

Do cuộn dây thuần cảm nên điện áp đặt vào hai đầu cuộn dây và cường độ dòng điện trong mạch biến đổi điều hòa và vuông pha với nhau.

Ta có phương trình $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$

→ Đồ thị u(i) là đường elipse

Câu 18. Chọn đáp án C

Câu 19. Chọn đáp án A.

$$I_0 = \sqrt{\frac{C}{L} u^2 + i^2} = 50 \text{mA}$$

Câu 20. Chọn đáp án D.

+ Bỏ qua động năng của electron khi bứt ra từ catôt nên ta có: $W_d = eU$

+ Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra khi toàn bộ động năng chuyển thành năng lượng tia X:

$$\lambda = \frac{hc}{eU} = 44,28\text{pm}$$

STUDY TIP

Bỏ qua động năng ban đầu của e khi bứt ra từ catôt thì bước sóng ngắn nhất mà tia X phát ra là

$$\lambda = \frac{hc}{eU}$$

Câu 21. Chọn đáp án D.

Từ thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng ta đo được D; a; i.

Theo công thức khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$ ta tính được $\lambda = \frac{ia}{D}$

STUDY TIP

Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng:

+ Chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

+ Dùng để đo bước sóng ánh sáng gián tiếp qua D; a; i vì λ không đo trực tiếp được

Câu 22. Chọn đáp án D

$$a_{\max} = \omega^2 A = (0,4\pi)^2 \cdot 10 = 16\text{m/s}^2$$

Câu 23. Chọn đáp án

Các bạn nhớ lại đặc điểm của nguồn phát quang phổ để phân biệt giữa chúng

	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
Nguồn phát	Do các chất rắn, chất lỏng hay chất khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra.	Do các chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích bằng điện hay nhiệt phát ra.	- Các chất rắn, chất lỏng và chất khí đều cho được quang phổ hấp thụ. - Nhiệt độ của chúng phải thấp hơn nhiệt độ nguồn phát quang phổ liên tục

Câu 24. Chọn đáp án B.**Câu 25. Chọn đáp án D.**

Chất quang dẫn là chất bán dẫn, nó dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở thành dẫn điện tốt khi bị chiếu ánh sáng thích hợp.

Câu 26. Chọn đáp án C.

Câu 27. Chọn đáp án A.

Câu 28. Chọn đáp án B.

Công suất lực hồi phục:

$$P_{ph} = F_{ph} \cdot v = kA \cdot \cos(\omega t + \varphi) \omega A \sin(\omega t + \varphi) \\ = k\omega A^2 \frac{\sin(2\omega t + \varphi)}{2}$$

$$\Rightarrow P_{ph \max} \Leftrightarrow \sin(2\omega t + 2\varphi) = 1 \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \text{Ly độ của vật } 10 \frac{1}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}$$

STUDY TIP

Công suất tức thời của lực

$$P = \frac{A}{t} = \frac{Fs}{T} = Fv$$

Câu 29. Chọn đáp án A.

Động cơ điện chuyển hóa điện năng (năng lượng toàn phần) $\rightarrow$ cơ năng (năng lượng có ích) + nhiệt năng (năng lượng hao phí)

Công suất điện tiêu thụ chính là công suất toàn phần của động cơ $\rightarrow$ công suất cơ học là công suất có ích:

$$P_{ci} = P_{tp} \cdot H = 800W$$

Công cơ học trong thời gian 30 phút là:

$$A = P_{ci} \cdot t = 1440000 \text{ J} = 1440 \text{ kJ}$$

STUDY TIP

Đối với động cơ điện:

Công suất điện tiêu thụ chính là công suất toàn phần của động cơ $= UI \cos \varphi$

Công suất cơ học là công suất có ích

Công suất tỏa nhiệt trên động cơ là công suất hao phí $= I^2 R$

$$P_{tp} = P_i + P_{hp}$$

Câu 30. Chọn đáp án D

Năng lượng sóng âm từ nguồn điểm O khi truyền đi trong không gian sẽ phân bố đều cho các điểm nằm trên diện tích của mặt cầu tâm O, bán kính R. Vì vậy năng lượng sóng tại một điểm cách nguồn khoảng R tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách tới nguồn, tỉ lệ thuận với bình phương biên độ dao động tại điểm đó $W_R \sim \frac{1}{R^2} \sim A^2$

Do đó biên độ sóng tại điểm cách nguồn khoảng R tỉ lệ nghịch với R.

Gọi Ra, Rb lần lượt là khoảng cách từ các điểm A và B tới nguồn O, ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{A_A}{A_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{22}{5} \\ R_B - R_A = 340 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R_A = 100\text{m} \\ R_B = 440\text{m} \end{array} \right\}$$

$$L_A = 10 \lg \frac{I_A}{I_0} = 80\text{dB} \Rightarrow I_A = 10^8 I_0 = 10^{-4} \text{W} / \text{m}^2$$

$$\text{Mặt khác } I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R_A^2} = \frac{P}{4\pi 100^2} \Rightarrow P = 4\pi W$$

$$\text{Thời gian sóng truyền từ A sang B là } \Delta t = \frac{AB}{v} = 1\text{s}$$

Năng lượng sóng trong vùng không gian giới hạn bởi hai mặt cầu là

$$\Delta W = P \cdot \Delta t = 4\pi J$$

Câu 31. Chọn đáp án B.

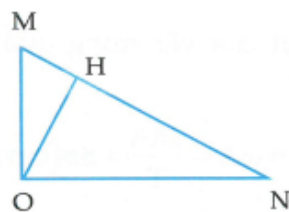
+ Ở trạng thái dừng thứ n:

$$- \left\{ \begin{array}{l} k \frac{e^2}{r_k^2} = m_e \frac{v_k^2}{r^2} \\ k \frac{e^2}{r_M^2} = m_e \frac{r_M^2}{r_M} \end{array} \right\} (*)$$

Mà $r_n = nr_0^2$, với $r_k = r_0$, $r_M = r_3$ nên

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} k \frac{e^2}{r_0^2} = \frac{mv_0^2}{r_0} \\ k \frac{e^2}{81r_0^2} = m_e \frac{r_M^2}{9r_0} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{v_0}{v_3} = 3$$

Câu 32. Chọn đáp án B.



Bước sóng $\lambda = v/f = 0,6\text{cm}$

Nhận xét $OM = 10\lambda$, $ON = \frac{40}{3}\lambda$

Điểm dao động cùng pha với nguồn O thì phải cách nguồn đoạn là $d = k\lambda$

H là điểm trên MN gần nguồn O nhất có:

$$\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OM^2} + \frac{1}{ON^2} \Rightarrow OH = 8\lambda$$

Số điểm cùng pha với nguồn trên MH thỏa mãn bất phương trình.

$$OH \leq d \leq OM \Leftrightarrow 8\lambda \leq k\lambda \leq 10\lambda \Rightarrow 8 \leq k \leq 10$$

Vậy có 3 điểm kể cả H và M.

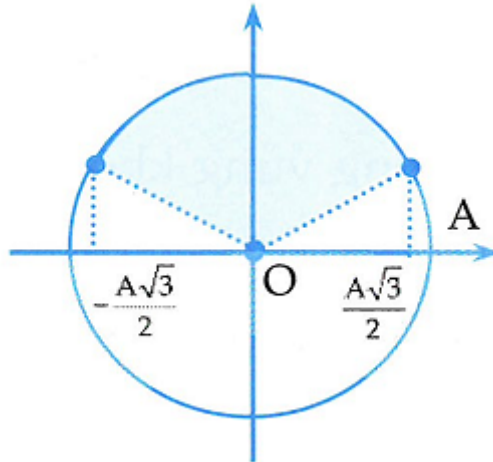
Số điểm cùng pha với nguồn trên NH thỏa mãn bất phương trình

$$OH \leq d \leq ON \Leftrightarrow 8\lambda \leq k\lambda \leq \frac{40}{3}\lambda \Rightarrow 8 \leq k \leq \frac{40}{3} = 13,3$$

Vậy có 5 điểm không kể điểm H.

Như vậy tổng có tất cả 8 điểm trên MN dao động cùng pha với nguồn O.

Câu 33. Chọn đáp án C.



$$\text{Xét vùng } v_1 = \frac{\pi}{4} v_{tb} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{4A}{T} = \frac{\pi A \omega}{2\pi} = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

Vùng tốc độ $\geq v_1$ khi vật chuyển động từ $-x_1$ đến x_1 (hình vẽ)

$$\Rightarrow \Delta t = 4 \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} \text{ kết hợp với bài ta có } T = 0,5(s)$$

Phân tích $\frac{1}{6} = \frac{T}{3}$, quãng đường lớn nhất vật đi được trong $T/3$ khi vật đi qua lân cận vị trí cân bằng

$$\text{Công thức } s_{\max} = 2A \sin \frac{\omega \Delta t}{2} = 2A \sin \frac{\pi \Delta t}{T} = A\sqrt{3}, \text{ đối chiếu với giả thiết ta có } A = 2(\text{cm})$$

Vận tốc cực đại của vật trong quá trình chuyển động:

$$v_{\max} = \omega A = \frac{2\pi A}{T} = 8\pi(\text{cm/s})$$

Câu 34. Chọn đáp án D.

Điện áp từ máy phát cấp cho mạch là: $u = U_0 \cos(\omega t)$ (giả sử chọn điều kiện ban đầu sao cho $\omega = 0$); với

$$U_0 = E_0 = N\Phi_0 \omega = U\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow U = k\omega \text{ với } k = N\Phi_0/\sqrt{2}$$

Công suất tiêu thụ là

$$P' = RI^2 = \frac{U^2 R}{R^2 + (L\omega)^2} = \frac{(k\omega)^2 R}{R^2 + (L\omega)^2};$$

Với $\omega_1 = 2n$ thì

$$P'_1 = \frac{R(kn)^2}{R^2 + (Ln)^2} = 16 \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{R^2}{R(kn)^2} + \frac{(Ln)^2}{R(kn)^2} \quad (1)$$

Với $\omega_1 = 2n$ thì

$$P'_2 = \frac{R(2kn)^2}{R^2 + (2Ln)^2} = 20 \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{R^2}{4R(kn)^2} + \frac{4(Ln)^2}{R(kn)^2} \quad (2)$$

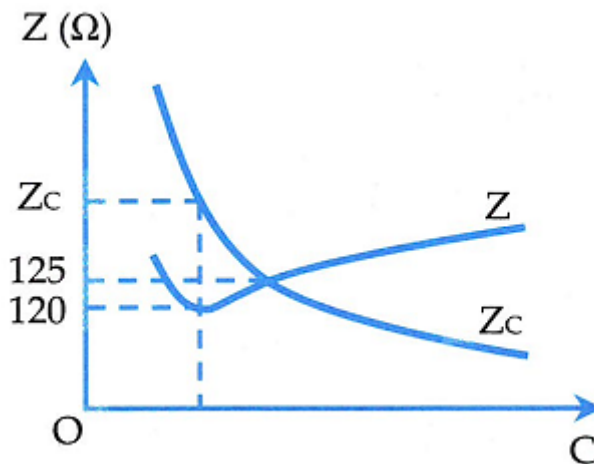
Với $\omega_1 = 3n$ thì

$$P'_3 = \frac{R(3kn)^2}{R^2 + (3Ln)^2} \Rightarrow \frac{1}{P'_3} = \frac{R^2}{9R(kn)^2} + \frac{9(Ln)^2}{R(kn)^2} \quad (3)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{R^2}{R(kn)^2} = \frac{1}{60}$ và $\frac{(Ln)^2}{R(kn)^2} = \frac{2,75}{60}$

$$\Rightarrow P'_3 = 20,97W$$

Câu 35. Chọn đáp án D



Trên đồ thị cho ta có:

Tại C_1 thì $Z_{\min} = R = 120\Omega$, Khi đó $Z_{C1} = Z_L$.

Gọi C_2 theo đồ thị thì $Z = Z_{C2} = 125\Omega$:

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \rightarrow 125^2 = 120^2 + (Z_L - Z_{C2})^2$$

$$\Rightarrow 125^2 = 120^2 + (Z_L - 125)^2$$

$$\Rightarrow Z_L = 90\Omega \text{ (loại) hoặc } Z_L = 160\Omega = Z_{C1}$$

$$\text{Tại } C_1: I_{\min} = \frac{U}{Z_{\min}} = \frac{U}{R} = \frac{150}{120} = 1,25A$$

$$\text{Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện: } U_C = I \cdot Z_{C1} = 1,25 \cdot 160 = 200V$$

Câu 36. Chọn đáp án B.

+ Ở thời điểm t:

$$q = Q_0 \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\Rightarrow \omega t + \varphi = \pm \arccos\left(\frac{u}{U_0}\right)$$

$$i = -I_0 \sin(\omega t + \varphi) = -I_0 \sin\left[\arccos\left(\frac{u}{U_0}\right)\right]$$

Lấy “+” nếu u giảm; lấy “-” nếu u tăng

$$\text{Với } \omega = 4000 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = 1,25 \cdot 10^{-6} (F)$$

$$\Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}} = 32; u = 16V \text{ đang giảm}$$

+ Ở thời điểm $t' = t + \Delta t$:

$$i = -I_0 \sin(\omega t + \varphi + \omega \Delta t)$$

$$= -I_0 \sin\left[\pm \arccos\left(\frac{u}{U_0}\right) + \omega \Delta t\right]$$

Bấm máy

$$i = -0,16 \sin\left[\arccos\left(\frac{16}{32}\right) + 4000 \cdot \frac{25\pi}{6} \cdot 10^{-5}\right]$$

$$= -0,16 \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}\right) = 0,16A$$

Câu 37. Chọn đáp án D.

Gọi x là khoảng cách từ điểm giữ cố định tới điểm treo cố định, l là chiều dài khi bắt đầu giữ của lò xo. Nên khi này, ta được lò xo mới thực hiện dao động của vật với chiều dài $l - x$, lấy $n = \frac{A}{x}$

Tại thời điểm giữ lò xo thì thế năng của nó là

$$W_t = \frac{W}{n^2}$$

Khi giữ lò xo, phần thế năng bị mất đi là

$$W_m = \frac{x}{l} \cdot W_t = \frac{x}{l} \cdot \frac{W}{n^2}$$

Ta thấy, khi giữ thì l lò xo mới dao động với biên độ k' thỏa mãn $k'(1-x) = kl \rightarrow \frac{k}{k'} = \frac{1-x}{1}$

Bảo toàn cơ năng, ta có:

$$\frac{k'A_s^2}{2} = W - W_m \Rightarrow \frac{k'A_s^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \left(1 - \frac{x}{ln^2}\right)$$

Do đó, ta có $A_s = A \sqrt{\frac{1-x}{1} \left(1 - \frac{x}{n^2 l}\right)}$ với $\left(n = \frac{A}{x}\right)$

$$\text{Giải ra ta được } \frac{x}{l} = \frac{5}{6}$$

Câu 38. Chọn đáp án C c.

+ Số vân ánh sáng của bức xạ $\lambda_1 = 450\text{nm}$

$$5,5\text{mm} \leq x_1 \leq 22\text{mm}$$

$$5,5\text{mm} \leq x_1 = k_1 i_1 \leq 22\text{mm}$$

$$3,056 \leq k_1 \leq 12,222$$

Vậy số sáng của bức xạ λ_1 là 9 vân

+ Số vân ánh sáng của bức xạ $\lambda_1 = 600\text{nm}$

$$5,5\text{mm} \leq x_2 \leq 22\text{mm}$$

$$5,5\text{mm} \leq x_2 = k_2 i_2 \leq 22\text{mm}$$

$$2,3 \leq k_2 \leq 9,2$$

Vậy số sáng của bức xạ λ_1 là 7 vân

+ Số vân sáng của hai bức xạ trùng nhau là

$$5,5\text{mm} \leq x_{12} \leq 22\text{mm}$$

$$5,5\text{mm} \leq x_{12} = k_{12} i_{12} \leq 22\text{mm}$$

$$0,76 \leq k_{12} \leq 3,06$$

Vậy số vân sáng của hai bức xạ trùng nhau là 3 vân.

+ Số vân sáng quan sát được là:

$$N_1 + N_2 - N_{12}$$

$$9 + 7 - 3 = 13 \text{ vân}$$

STUDY TIP

$$N = N_1 + N_2 - N_{12}$$

Câu 39. Chọn đáp án B.

Năng lượng nghỉ:

$$E = mc^2 = (5,486 \cdot 10^{-4} \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}) \cdot (3 \cdot 10^8)^2$$

$$= 8,196 \cdot 10^{-14} \text{ (J)} = 0,512 \text{ (MeV)}$$

Mà theo công thức tính khối lượng nghỉ

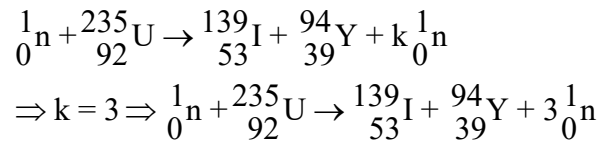
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Thay số vào ta có tốc độ $v \approx 1,5 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}$

STUDY TIP

$$\begin{aligned} \text{Đơn vị} \quad 1u &\approx 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ 1\text{MeV} &= 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} \end{aligned}$$

Câu 40. Chọn đáp án B.



Năng lượng tỏa ra sau mỗi phân hạch:

$$\Delta E = (m_{\text{u}} + m_{\text{n}} - m_{\text{I}} - m_{\text{Y}} - 3m_{\text{n}})c^2 = 0,18878\text{uc}^2$$

$$= 175,84857\text{MeV} = 175,95\text{ MeV}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 19 phân hạch dây chuyền số phân hạch xảy ra là:

$$2^0 + 2 + 2^2 + \dots + 2^{18} = \frac{1 - 2^{19}}{1 - 2} = 524287$$

Do đó số phân hạch sau 19 phân hạch dây chuyền từ 10^{15} phân hạch ban đầu:

$$N = 524287 \cdot 10^{15} \approx 5,24 \cdot 10^{20}$$

Năng lượng tỏa ra sau 19 phân hạch là:

$$E = N \cdot \Delta E = 5,24 \cdot 10^{20} \cdot 175,85 = 921 \cdot 10^{20} \text{ MeV}$$

$$= 9,21 \cdot 10^{22} \text{ MeV} \approx 1,5 \cdot 10^{15} \text{ J}$$

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$ và lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$, lấy $\pi^2 = 10$. Chu kì dao động điều hòa của vật là

- A. 0,3 B. 0,2 C. 0,1 D. 0,4

Câu 2. Một nguồn phát sóng cơ động theo phương trình $u = 5 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}x\right)$ (cm), t tính bằng giây. Tần số của sóng này bằng

- A. 4π Hz. B. 2 Hz. C. 2π Hz. D. 0,5 Hz.

Câu 3. Một dòng điện xoay chiều có cường độ biến thiên theo phương trình $i = 2 \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Tại thời điểm t thì pha của cường độ dòng điện là

- A. $50\pi t$ rad. B. $\frac{\pi}{4}$ rad. C. 0 rad. D. $\left(50\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ rad.

Câu 4. Dấu hiệu đặc trưng nhất để nhận biết dòng điện là

- A. Tác dụng nhiệt B. Tác dụng từ C. Tác dụng hóa học D. Tác dụng sinh lí

Câu 5. Một sóng cơ học phát ra từ nguồn O, lan truyền trong mặt nước với vận tốc 1 m/s. Người ta thấy hai điểm M, N gần nhau nhất trên mặt nước nằm trên cùng đường thẳng đi qua O và cách nhau 20 cm luôn dao động ngược pha. Tần số của sóng bằng

- A. 0,5 Hz. B. 1,5 Hz. C. 2 Hz. D. 2,5 Hz.

Câu 6. Dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos \omega t$ chạy qua một điện trở thuần R trong một thời gian t rất dài tỏa ra một nhiệt lượng được tính bằng:

- A. $Q = RI_0^2 t$ B. $Q = Ri^2 t$ C. $Q = R \frac{I_0^2}{2} t$ D. $Q = R \frac{I_0^2}{\sqrt{2}} t$

Câu 7. Một mạch dao động điện từ gồm cuộn ảm có độ tự cảm L bằng 5 mH, tụ điện có điện dung $C = 5000\text{ pf}$. Tần số góc ω của dao động là

- A. $2 \cdot 10^4$ rad/s B. $2 \cdot 10^3$ rad/s C. $2 \cdot 10^6$ rad/s D. $2 \cdot 10^5$ rad/s

Câu 8. Một vật dao động điều hòa với biên độ 5cm, tốc độ của vật qua vị trí cân bằng 2 m/s. Tần số góc của vật là

- A. 10 rad/s B. 20 rad/s C. 40 rad/s D. 20π rad/s

Câu 9. Trong máy thu thanh, loa có tác dụng

- A. Khuếch đại âm thanh
B. Biến dao động điện thành dao động âm
C. Tách tín hiệu âm thanh ra khỏi dao động điện từ
D. Hòa trộn các loại âm thanh thành một bản nhạc.

Câu 10. Một hạt mang điện tích $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ C bay vào từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5$ T, vận tốc hạt là 10^6 m/s và có phương hợp với vector cảm ứng từ góc 30° . Lực Lorenxơ tác dụng lên hạt có độ lớn bằng

- A. $3,2 \cdot 10^{-13}$ N B. $1,6 \cdot 10^{-13}$ N C. $1,38 \cdot 10^{-13}$ N D. $0,8 \cdot 10^{-13}$ N

Câu 11. Sản phẩm của phóng xạ β^- ngoài hạt nhân còn có

- A. Hạt α B. Hạt pôzitôn và phản hạt notrinô
C. Electron và phản hạt của notrinô D. Hạt electron và notrinô

Câu 12. Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản. B. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 khz.
C. Siêu âm có thể truyền được trong chân không D. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.

Câu 13. Ảnh của một vật thật qua thấu kính phân kỳ

- A. luôn nhỏ hơn vật. B. khác phía đối với vật so với thấu kính
C. luôn ngược chiều với vật D. Hòa có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật

Câu 14. Khi nói về sóng ánh sáng, phát biểu đúng là

- A. Ánh sáng trắng không bị tán sắc khi đi qua mặt phân cách hai môi trường trong suốt.
B. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua mặt phân cách hai môi trường trong suốt.
C. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng nhìn thấy.
D. Tia tử ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng nhìn thấy.

Câu 15. Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng

- A. là sóng siêu âm B. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz
C. có tính chất hạt D. có tính chất sóng

Câu 16. Xét nguyên tử hydro, năng lượng nhỏ nhất ứng với quỹ đạo nào sau đây

- A. Quỹ đạo P B. Quỹ đạo N C. Quỹ đạo L D. Quỹ đạo K

Câu 17. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A. giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu ánh sáng vào
B. ánh sáng giải phóng electron liên kết tạo thành electron dẫn và lỗ trống tham gia vào quá trình dẫn điện trong chất bán dẫn.
C. electron hấp thụ photon để chuyển lên trạng thái kích thích có năng lượng cao
D. sóng ánh sáng truyền đi trong sợi cáp quang.

Câu 18. Chỉ ra phát biểu **sai**

- A. Pin quang điện là dụng cụ biến đổi trực tiếp năng lượng ánh sáng thành điện năng.
B. Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.
C. Quang trở và pin quang điện đều hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện ngoài.
D. Quang trở là một điện trở có trị số phụ thuộc cường độ chùm sáng thích hợp chiếu vào nó.

Câu 19. Chọn câu **sai** khi nói về phóng xạ

- A. Các tia phóng xạ đều có bản chất là sóng điện từ
B. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng
C. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tự phát

D. Quá trình phóng xạ không phụ thuộc vào các tác động của các yếu tố bên ngoài.

Câu 20. Nhiên liệu dùng cho phản ứng nhiệt hạch là

- A.** Heli **B.** Hydro thường **C.** Đơtori và triti **D.** Liti

Câu 21. Pin thứ nhất có $\xi_1 = 2V$, $r_1 = 1\Omega$, pin thứ hai có $\xi_2 = 2V$, $r_2 = 0,5\Omega$, mắc nối tiếp nhau và với điện trở $R = 1\Omega$ tạo thành mạch kín. Hiệu điện thế giữa hai cực của pin thứ nhất là

- A.** 0 V **B.** 0,4 V **C.** 1,6 V **D.** 3,6 V

Câu 22. Cho hai chất điểm dao động điều hòa trên hai đường thẳng song song theo các phương trình $x_1 = 4\cos(10\pi t)$ (cm) và $x_2 = 2\cos(20\pi t + \pi)$ (cm). Kể từ $t = 0$, vị trí đầu tiên chúng có cùng tọa độ là:

- A.** -1,46 cm. **B.** 0,73cm. **C.** -0,73 cm **D.** 1,46 cm

Câu 23. Hai giây sau khi bắn viên đạn ra. Người bắn nghe được tiếng nổ phản xạ lại. Vận tốc truyền âm trong không khí là 320 m/s. Khoảng cách từ chỗ bắn đến chỗ đạn nổ là

- A.** 320 m **B.** 640 m **C.** 1280 m **D.** 960 m

Câu 24. Trên sợi dây nằm ngang đang có sóng dừng ổn định, biên độ bụng sóng là $2a$, trên dây có ba điểm liên tiếp theo đúng thứ tự M, N và P dao động cùng biên độ a , cùng pha với $MN - NP = 20$ cm. Biết tốc độ truyền sóng là 1,2 m/s. Tần số dao động của sóng là

- A.** 2,5 Hz **B.** 4 Hz **C.** 2 Hz **D.** 4,5 Hz

Câu 25. Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$; $x_2 = A_2\cos(\omega t)$; $x_3 = A_3\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ

$x_1 = -10\sqrt{3}$ cm; $x_2 = 15$ cm; $x_3 = 30\sqrt{3}$ cm. Tại thời điểm t_2 các giá trị li độ $x_1 = -20$; $x_2 = 0$; $x_3 = 60$.

Tính biên độ dao động tổng hợp?

- A.** 40 cm **B.** 50 cm **C.** $40\sqrt{3}$ cm **D.** 60 cm

Câu 26. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị bằng $\frac{10^{-4}}{4\pi}$ (F) hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F) thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm thuần đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của độ tự cảm L bằng bao nhiêu?

- A.** $\frac{1}{2\pi}$ (H) **B.** $\frac{2}{\pi}$ (H) **C.** $\frac{3}{\pi}$ (H) **D.** $\frac{1}{3\pi}$ (H)

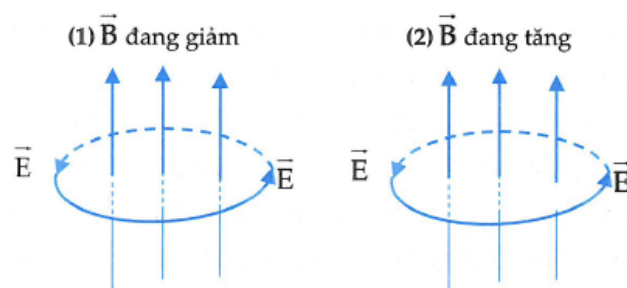
Câu 27. Thực hiện giao thoa ánh sáng với nguồn sáng gồm hai thành phần đơn sắc nhìn thấy có bước sóng $\lambda_1 = 0,64\mu m$ và λ_2 . Trên màn hứng các vân giao thoa, giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng với vân sáng trung tâm ta đếm được 11 vân sáng. Trong đó, số vân của bức xạ λ_1 và của bức xạ λ_2 lệch nhau 3 vân, bước sóng λ_2 có giá trị là

- A.** $0,4\mu m$ **B.** $0,45\mu m$ **C.** $0,72\mu m$ **D.** $0,54\mu m$.

Câu 28. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơghen là $U = 25$ kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm electron phát ra từ catốt bằng không. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơghen do ống này phát ra là

- A.** $4,968 \cdot 10^{-11}$ m **B.** $2,50 \cdot 10^{-10}$ m **C.** $4,968 \cdot 10^{-10}$ m **D.** $2,50 \cdot 10^{-11}$ m

Câu 29. Xung quanh từ trường $\vec{B}$ biến thiên có điện trường xoáy $\vec{E}$ với đường sức điện bao quanh các đường sức từ có chiều cho như hình vẽ. Hỏi trường hợp nào vẽ đúng mối quan hệ về chiều giữa $\vec{B}$ và $\vec{E}$



- A. Cả hình (1) và hình (2) đều đúng
- B. Cả hình (1) và hình (2) đều sai
- C. Hình (1) đúng, Hình (2) sai
- D. Hình (1) sai, Hình (2) đúng

Câu 30. Mạch chọn sóng vô tuyến khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn dây có độ tự cảm L thì thu được sóng vô tuyến có bước sóng $\lambda_1 = 90$ m, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn dây có độ tự cảm L thì thu được sóng vô tuyến có bước sóng $\lambda_2 = 120$ m. Khi mắc tụ điện C_1 song song với tụ điện C_2 rồi mắc vào cuộn dây L thì mạch thu được sóng vô tuyến có bước sóng:

- A. 150 m
- B. 72 m
- C. 210 m
- D. 30 m

Câu 31. Năm 1610, Ga-li-lê-o Ga-li-lê đã quan sát thấy 4 vệ tinh của mộc tinh. Ganymede là một trong 4 vệ tinh đó và là vệ tinh lớn nhất trong số các vệ tinh của các hành tinh trong hệ Mặt Trời. Đường kính xích đạo của nó khoảng 5262 km. Nếu Ga-li-lê muốn quan sát thấy vệ tinh này khi nó cách xa Trái Đất 630 000 000 km thì ông phải dùng kính thiên văn có bội số giác ít nhất bằng: (cho năng suất phân li của mắt là 1')

- A. 34,827
- B. 39,564
- C. 0,027
- D. 119726,340

Câu 32. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R có thể thay đổi được mắc nối tiếp với cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} H$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số $f = 50$ Hz. Với giá trị nào của R sau đây thì công suất tiêu thụ của mạch cực đại

- A. $R = 50\Omega$
- B. $R = 25\Omega$
- C. $R = 100\Omega$
- D. $R = 75\Omega$

Câu 33. Chất phóng xạ Urani ${}_{92}^{235}U$ phóng xạ α tạo thành Thôri (Th). Chu kì bán rã của ${}_{92}^{235}U$ là $T = 7,13 \cdot 10^8$ năm. Tại một thời điểm nào đó tỉ lệ giữa số nguyên tử Th và nguyên tử ${}_{92}^{235}U$ bằng 2. Sau thời điểm đó bao lâu thì tỉ lệ số nguyên tử nói trên bằng 23?

- A. $17,825 \cdot 10^8$ năm
- B. $10,695 \cdot 10^8$ năm
- C. $14,26 \cdot 10^8$ năm
- D. $21,39 \cdot 10^8$ năm

Câu 34. Mạch RLC có R thay đổi để công suất như nhau $P_1 = P_2$ biết hệ số công suất ứng với R_1 là x hệ số công suất ứng với R_2 là y ta có

- A. $x^3 + y^3$ là hằng số
- B. $x^2 ; y^2$ là hằng số
- C. $x + y$ là hằng số
- D. $x^2 + y^2$ là hằng số

Câu 35. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 25 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số tạo ra sóng có bước sóng 2 cm. M là một điểm trên mặt nước cách A và B lần lượt là 20 cm và 15 cm. Gọi N là điểm đối xứng với M qua AB. Số điểm dao động cực đại, cực tiểu trên MN lần lượt là

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 36. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang có độ cứng $k = 18$ N/m và vật nặng có khối lượng 0,2 kg. Đưa vật tới vị trí lò xo dãn 10 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi đi được quãng đường 2 cm

thì giữ điểm chính giữa lò xo, khi đó tiếp tục dao động với biên độ A_1 . Sau thời gian vật đi qua vị trí động năng bằng 3 lần thế năng thì tiếp tục giữ điểm chính giữa của phần lò xo còn lại, khi đó vật tiếp tục dao động với biên độ A_2 gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 3,75 cm

B. 10 cm

C. 9,75 cm

D. 4,25 cm

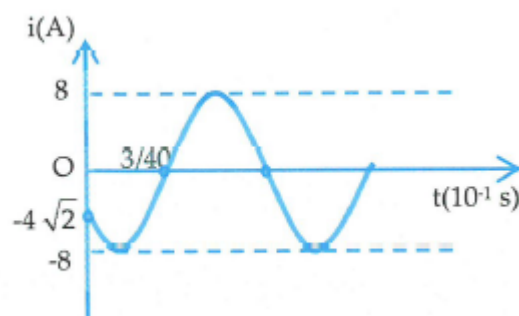
Câu 37. Cho đồ thị $i(t)$ của một mạch điện RLC mắc nối tiếp. Biểu thức của dòng điện là

A. $i = 8 \cos\left(100\pi t + \frac{3\pi}{4}\right) A$

B. $i = 8 \cos\left(\frac{100\pi}{3}t - \frac{3\pi}{4}\right) A$

C. $i = 8 \cos\left(100\pi t - \frac{3\pi}{4}\right) A$

D. $i = 8 \cos\left(\frac{100\pi}{3}t + \frac{3\pi}{4}\right) A$



Câu 38. Tại mặt chất lỏng nằm ngang có hai nguồn sóng A, B cách nhau 16 cm, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với cùng phương trình $u = A \cos \omega t$. Ở mặt chất lỏng, gọi Δ là đường vuông góc đi qua trung điểm O của đoạn AB, M là điểm thuộc Δ mà phần tử sóng tại M dao động ngược pha với phần tử sóng tại O, đoạn OM ngắn nhất là 6cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AB là

A. 15

B. 17

C. 19

D. 21

Câu 39. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, đồng thời chiếu hai ánh sáng đơn sắc màu đỏ và màu lục thì khoảng vân giao thoa trên màn tương ứng bằng 1,5 mm và 1,1 mm. Gọi M và N là hai điểm nằm ở hai bên của vân sáng trung tâm, cách vân trung tâm lần lượt là 6,4 mm và 26,5 mm. Số vân sáng màu đỏ quan sát được trên đoạn MN là

A. 2

B. 20

C. 22

D. 28

Câu 40. Mạch RLC nối tiếp có L thay đổi. Khi $L = L_1$ và $L = L_2$ thì $U_{L_1} = U_{L_2}$ và hệ số công suất của mạch RLC khi đó tương ứng là $\cos \varphi_1$ và $\cos \varphi_2$. Hệ số công suất của đoạn mạch RC là:

A. $\cos\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)$

B. $\cos\left(\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2}\right)$

C. $\sin\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}\right)$

D. $\sin\left(\frac{|\varphi_1 + \varphi_2|}{2}\right)$

-----HẾT-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT

ĐÁP ÁN

1. B	2. B	3. D	4. B	5. D	6. C	7. D	8. C	9. B	10. D
11. C	12. C	13. A	14. B	15. D	16. D	17. A	18. C	19. A	20. C
21. B	22. D	23. A	24. C	25. B	26. C	27. A	28. A	29. A	30. D
31. A	32. C	33. D	34. D	35. B	36. A	37. A	38. C	39. B	40. C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B.

Vì ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{100}} = 0,2s$

Câu 2. Chọn đáp án B.

Câu 3. Chọn đáp án D.

Câu 4. Chọn đáp án B.

Từ trường xung quanh dòng điện sẽ tác dụng lực từ lên dòng điện (hạt mang điện chuyển động) đặt trong nó. Tác dụng từ là tác dụng đặc trưng nhất của dòng điện, chỉ dòng điện mới có tác dụng này.

Câu 5. Chọn đáp án D.

Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha cách nhau $\lambda / 2$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 20\text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40\text{ cm} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{100}{40} = 2,5\text{ Hz}$$

Câu 6. Chọn đáp án C.

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R tính trong khoảng thời gian t rất lớn so với chu kì T được tính bởi công

thức: $Q = I^2 R t = \frac{I_0^2}{2} R t$.

Câu 7. Chọn đáp án D.

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{5 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-9}}} = 2 \cdot 10^5 \text{ rad/s.}$$

Câu 8. Chọn đáp án C.

Tốc độ của vật khi qua vị trí cân bằng là tốc độ cực đại vật đạt được nên $v_{\max} = A \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A}$.

Câu 9. Chọn đáp án B.

Câu 10. Chọn đáp án D.

Lực Lorenxơ:

$$F = |q|vB \sin \alpha = 3,2 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ = 0,8 \cdot 10^{-13} \text{ N}$$

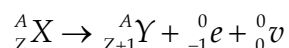
STUDY TIP

Hạt mang điện chuyển động trong từ trường sẽ chịu tác dụng của lực Lorenxơ được xác định bởi công thức:

$$F = |q|vB \sin \alpha ; \text{ với } \alpha \text{ là góc giữa } \vec{v} \text{ và } \vec{B}$$

Câu 11. Chọn đáp án C.

Phương trình phóng xạ β^- đầy đủ:



Câu 12. Chọn đáp án C.

- A.** Đúng. Vì siêu âm có bản chất là sóng cơ học nên khi gặp vật cản có thể bị phản xạ.
B. Đúng. Vì những âm có tần số lớn hơn 20000Hz thì tai người không nghe được gọi là siêu âm.
C. Sai. Vì siêu âm có bản chất là cơ học nên không truyền được trong chân không.
D. Đúng. Siêu âm có thể truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

STUDY TIP

Siêu âm có bản chất là sóng âm có tần số lớn hơn 20000 Hz nên nó có đầy đủ các tính chất của sóng âm. Tuy nhiên tai người chỉ nghe được cá sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16 Hz đến 20000 Hz nên tai người không nghe được siêu âm.

Câu 13. Chọn đáp án A.

Câu 14. Chọn đáp án B.

Vì theo định nghĩa: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. Lăng kính đóng vai trò cụ thể cho một môi trường và môi trường hai là môi trường đặt lăng kính; như vậy tổng quát thì Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua mặt phân cách hai môi trường trong suốt.

Câu 15. Chọn đáp án D.

Vì giao thoa là đặc trưng của hiện tượng sóng.

Câu 16. Chọn đáp án D.

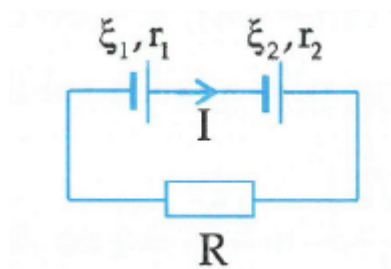
Câu 17. Chọn đáp án A.

Câu 18. Chọn đáp án C.

Câu 19. Chọn đáp án A.

Câu 20. Chọn đáp án C.

Câu 21. Chọn đáp án B.



$$I = \frac{\xi_b}{R + r_b} = \frac{\xi_1 + \xi_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{4}{1 + 1 + 0,5} = 1,6 \text{ A}$$

Định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn ξ_1 ta có:

$$U_{N_1} = \xi_1 - Ir_1 = 2 - 1,6.1 = 0,4 V$$

Câu 22. Chọn đáp án D.

Hai chất điểm có cùng tọa độ khi $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow 4 \cos 10\pi t = 2 \cos(20\pi t + \pi)$$

$$\Leftrightarrow 4 \cos 10\pi t = -2 \cos 20\pi t$$

$$\Leftrightarrow 2 \cos 10\pi t = 1 - 2 \cos^2 10\pi t$$

$$\Leftrightarrow \cos 10\pi t = \frac{\sqrt{3}-1}{2}$$

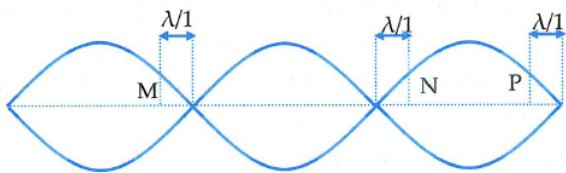
$$\Rightarrow x = 4 \cdot \frac{\sqrt{3}-1}{2} \approx 1,46 (cm)$$

Câu 23. Chọn đáp án A.

$$t = \frac{2d}{v} \Rightarrow d = \frac{vt}{2} = \frac{320.2}{2} = 320 m$$

Câu 24. Chọn đáp án C.

Từ hình vẽ ta thấy:



$$MN = \frac{\lambda}{2} + 2 \frac{\lambda}{12}, NP = \frac{\lambda}{2} - 2 \frac{\lambda}{12}$$

$$\text{Mà } MN - NP = \lambda / 3 = 20 cm$$

$$\Rightarrow \lambda = 60 cm$$

$$\text{Vậy tần số dao động } f = v / \lambda = 2 Hz .$$

STUDY TIP

Khi tổng hợp 2 hay nhiều dao động điều hòa cần chú ý về pha của các đại lượng điều hòa.

- Nếu x_1 và x_2 cùng pha thì $\frac{x_1}{x_2} = \frac{A_1}{A_2}$

- Nếu x_1 và x_2 ngược pha thì $\frac{x_1}{x_2} = -\frac{A_1}{A_2}$

- Nếu x_1 và x_2 vuông pha thì $\frac{x_1^2}{A_1^2} + \frac{x_2^2}{A_2^2} = 1$

Câu 25. Chọn đáp án B.

Nhận thấy x_1 và x_3 ngược pha nhau và cùng vuông pha với x_2 nên tại thời điểm t_2 thì $x_2 = 0$ nên

$$x_1 = -20 cm = -A_1; x_3 = 60 cm = A_3$$

Mặt khác x_1 vuông pha x_2 nên tại thời điểm t_1 ta có:

$$\frac{(-10\sqrt{3})^2}{20^2} + \frac{15^2}{A_2^2} = 1 \Rightarrow A_2 = 30.$$

Biên độ dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{(A_1 - A_3)^2 + A_2^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50 \text{ (cm)}$$

Câu 26. Chọn đáp án C.

Theo bài thay đổi C để $U_{L_1} = U_{L_2}$ thì $I_1 = I_2$ tức là $Z_1 = Z_2$, điều này suy ra

$$R^2 + (Z_L - Z_{C_1})^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C_2})^2 \\ \Rightarrow Z_L = \frac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2} = 300 \Rightarrow L = \frac{3}{\pi} \text{ (H)}$$

Câu 27. Chọn đáp án A.

Theo bài giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm ta đếm được 11 vân sáng, số vân của λ_1 và bức xạ λ_2 lệch nhau 3 vân nên số vân sáng của hai bức xạ trên lần lượt là 7 và 4 vân.

Cứ mỗi vân giữa hai vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm ta có 2 khoảng, như vậy theo công thức vân trùng ta có

$$\begin{cases} 8\lambda_1 = 5\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = 1,024(\mu\text{m}) \\ 5\lambda_1 = 8\lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = 0,4(\mu\text{m}) \end{cases}$$

STUDY TIP

Xét vân sáng liên tiếp thì cách nhau $MN = L = n\lambda$ ở giữa có $(n - 1)$ vân.

Xét giữa 2 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm khi giao thoa 2 bức xạ ta có $i_{12} = n_1 i_1 = n_2 i_2$. Thì tính cả vân trùng ở 2 bên ta có: $(n + 1)$ vân sáng của $\lambda_1 : (n_2 + 1)$ vân sáng λ_2 . Còn nếu tính ở trong khoảng thì có $(n_1 - 1)$ vân sáng của $\lambda_1 : (n_1 - 1)$ vân sáng của λ_2

Câu 28. Chọn đáp án A.

Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Røghen là $U = 25 \text{ kV}$. Coi vận tốc ban đầu của chùm electron phát ra từ catốt bằng không.

Bước sóng nhỏ nhất $\lambda_{\min}$ của tia Røghen do ống này phát ra thỏa mãn:

$$\frac{hc}{\lambda_{\min}} = |e|U \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{hc}{|e|U} = 4,96875 \cdot 10^{-11} \text{ (m)}$$

Câu 29. Chọn đáp án A.

Chiều của điện trường xoáy $\vec{E}$ xác định giống như chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong hiện tượng cảm ứng điện từ (vì nhờ có điện trường xoáy $\vec{E}$ kéo các điện tích tự do có sẵn trong mạch kín mới tạo ra dòng điện cảm ứng trong hiện tượng cảm ứng điện từ). Nên cả hai trường hợp đều đúng.

Câu 30. Chọn đáp án D.

Từ công thức

Ta thấy C tỉ lệ với bình phương bước sóng.

Khi tụ C tương đương $C_1 // C_2$ thì có $C = C_1 + C_2$.

$$C = C_1 + C_2 \rightarrow \lambda^2 = \lambda_1^2 + \lambda_2^2 \Rightarrow \lambda = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} = 150 \text{ m}.$$

STUDY TIP

Trong mạch chọn sóng vô tuyến:

Khi tụ C_1 mắc với cuộn cảm L, mạch thu được bước sóng λ_1 . Còn khi tụ C_2 mắc với cuộn cảm L, mạch thu được bước sóng λ_2 . Thì:

- Nếu $C_1 // C_2$ và mắc cuộn cảm L, mạch sẽ thu được bước sóng: $\lambda_{//} = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$
- Nếu C_1 nt C_2 và mắc cuộn cảm L, mạch sẽ thu được bước sóng: $\lambda_{nt} = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

Câu 31. Chọn đáp án A.

Góc trông trực tiếp vật là $\tan \alpha \approx \frac{5262}{630000000}$

Góc trông ảnh của vệ tinh qua kính thiên văn tối thiểu để còn nhìn rõ vệ tinh $\alpha_0 \geq 1' = \frac{1}{60} \cdot \frac{\pi}{180}$

Số bộ giác của kính $G = \frac{\alpha_0}{\alpha} \geq \frac{\frac{\pi}{60 \cdot 180}}{\frac{5262}{630000000}} = 34,827$

Câu 32. Chọn đáp án C.

- $Z_L = \omega L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 50 \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

- $P = RI^2 = \frac{U^2}{R + \frac{Z_L^2}{R}}$

$\Rightarrow P_{\max} \Leftrightarrow \left(R + \frac{Z_L^2}{R}\right)_{\min} \Leftrightarrow R = Z_L = 100\Omega$

STUDY TIP

Mạch RLC có R biến đổi thì:

Khi $R = |Z_L = Z_C|$, công suất P đạt cực đại $P_{\max}$ với

$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{U^2}{2|Z_L = Z_C|}$$

Câu 33. Chọn đáp án D.

Tỉ lệ giữa số nguyên tử Th và nguyên tử ${}_{92}^{235}\text{U}$ bằng 2, ta có $\frac{N_{Th}}{N_U} = 2$

Sau thời gian t số nguyên tử U đã phân rã (cũng chính là số nguyên tử Th tạo ra) $N_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$

Ban đầu ($t = 0$) không có Th, chỉ có U nên

$$\frac{1 - 2^{-\frac{t}{T}}}{2^{-\frac{t}{T}}} = 2 \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{3} \quad (1)$$

+ Sau thời điểm đó Δt thì tỉ lệ số nguyên tử nói trên bằng 23

Số nguyên tử U đã phân rã (cũng chính là số nguyên tử Th tạo ra) $N_2 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t+\Delta t}{T}} \right)$

$$\text{Theo đó } \frac{1 - 2^{-\frac{t+\Delta t}{T}}}{2^{-\frac{t+\Delta t}{T}}} = 23 \Rightarrow 2^{-\frac{t+\Delta t}{T}} = \frac{1}{24} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có $\Delta t = 3T = 21,9.10^8$

Câu 34. Chọn đáp án D.

Ta có $P_1 = P \Leftrightarrow I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2$

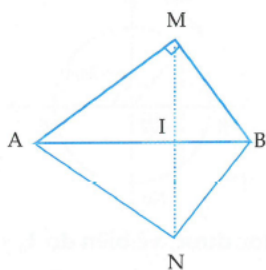
$$\Leftrightarrow \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_1 = \frac{U^2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_2$$

Giải phương trình $\Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = R_1 R_2$

$$\text{Mặt khác } x = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + R_1 R_2}} = \sqrt{\frac{R_1}{R_1 + R_2}}$$

$$\text{Tương tự } y = \frac{R_2}{\sqrt{R_1 + R_2}} \Rightarrow x^2 + y^2 = 1 = \text{hằng số.}$$

Câu 35. Chọn đáp án B.



Ta có $MA = 20$ cm, $MB = 15$ cm, $AB = 25$ cm nên tam giác AMB vuông tại M.

Mà $IA \cdot IB = MA^2$ suy ra $IA = 16$ cm. $IB \cdot AB = MB^2$ suy ra $IB = 9$ cm.

Xét trên đoạn IM, số điểm dao động với biên độ cực đại là

$$MA - MB \leq k\lambda \leq IA - IB \Leftrightarrow 5 \leq k\lambda \leq 7 \Leftrightarrow 2,5 \leq k \leq 3,5$$

Vậy trên đoạn IM có 1 điểm dao động với biên độ cực đại.

Do tính chất đối xứng IN cũng có một điểm dao động với biên độ cực đại.

Vậy trên MN có 2 điểm dao động với biên độ cực đại.

Câu 36. Chọn đáp án A.

Độ cứng của các lò xo sau lần đầu tiên và lần thứ hai giữ cố định lần lượt là $k_1 = 2k = 36 \text{ N/m}$ và $k_2 = 4k = 72 \text{ N/m}$.

+ Sau lần thứ 1 (lúc nhót $x = 0,8A$) thế năng bị nhót và cơ năng còn lại lần lượt là

$$\begin{cases} W_{n1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{kx^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{k(0,8A)^2}{2} = 0,32 \cdot \frac{kA^2}{2} = 0,32 W \\ W_1 = W - W_{n1} = 0,68 W \end{cases}$$

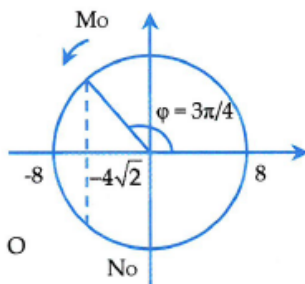
+ Sau lần 2 (lúc nhót $x = 0,5A_1$) thế năng bị nhót và cơ năng lần lượt là

$$\begin{cases} W_{n2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{k_1 x_1^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{k_1 (0,5A_1)^2}{2} = 0,125 \cdot \frac{k_1 A_1^2}{2} = 0,125 W_1 = 0,085 W \\ W_2 = W_1 - W_{n2} = 0,595 W \end{cases}$$

$$\text{Mà } \frac{W_2}{W} = \frac{k_2}{k} \cdot \left(\frac{A_2}{A} \right)^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_1 = \frac{U^2}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} R_2$$

Câu 37. Chọn đáp án A.



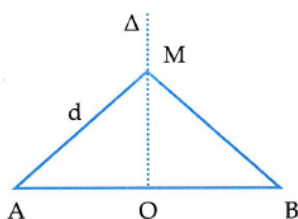
Từ đồ thị ta đọc được, về biên độ $I_0 = 8A$

Tại thời điểm $t = 0$ ta có $i = -4\sqrt{2}$ và đang đi về âm nên trên đường tròn ta có điểm M . → pha ban đầu là $\frac{3\pi}{4}$

Quay từ tới vị trí N , ta được $M_0ON_0 = \frac{3\pi}{4}$ trong thời gian $\frac{3}{40} \cdot 10^{-1} = \frac{3}{400} \text{ s}$

$$\Rightarrow \omega = \frac{\text{góc quay}}{\text{thời gian}} = 100\pi$$

Câu 38. Chọn đáp án C.



Giả sử hai nguồn có phương trình dao động

$$u = A \cos \omega t$$

Gọi d là khoảng cách từ 1 điểm M thuộc Δ tới 2 nguồn thì phương trình sóng tại M là:

$$u_M = 2A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$$

Phương trình sóng tại O là $u_O = 2A \cos \left(\omega t - \frac{16\pi}{\lambda} \right)$

Độ lệch pha giữa sóng tại O và tại M là

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d-8)$$

Để M và O ngược pha thì $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(d-8) = (2k+1)\pi \quad (k=0, \pm 1, \pm 2, \dots)$$

$$\Rightarrow d = \left(k + \frac{1}{2} \right) \lambda + 8$$

Tại vị trí gần O nhất ngược pha với O thì $OM = 6\text{cm}$

$$\Rightarrow d_{\min} = \sqrt{OM^2 + \left(\frac{AB}{2} \right)^2} = 10 \text{ cm}$$

Mặt khác do $d = AM > OA = 8\text{cm}$ nên M gần O nhất ứng với $k=0 \Rightarrow d_{\min} = \frac{\lambda}{2} + 8$

$$\text{Vậy ta có } \frac{\lambda}{2} + 8 = 10 \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm} \Rightarrow \left[\frac{AB}{\lambda} \right] = 4$$

Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB là

$$2 \cdot \left[\frac{AB}{\lambda} \right] = 8 \text{ điểm}$$

Câu 39. Chọn đáp án B.

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{1,5}{1,1} = \frac{15}{11} \Rightarrow 11i_1 = 15i_2 = 11 \cdot 1,5 = 16,5 \text{ (mm)}$$

Vị trí vạch sáng trùng: $x = 16,5n \text{ (mm)}$

Điều kiện: $-6,4 \leq x \leq 26,5 \Rightarrow -0,39 \leq n \leq 1,6$

$\Rightarrow n = 0; 1$ (có 2 giá trị)

Vị trí vân sáng màu đỏ: $x = 1,5k \text{ (mm)}$

Điều kiện $-6,4 \leq x \leq 26,5 \Rightarrow -4,26 \leq k \leq 17,7$ (có 22 giá trị)

Vậy số vân màu đỏ quan sát được trên đoạn MN : $22 - 2 = 20$ vân.

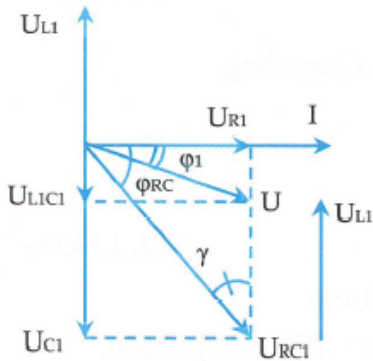
Câu 40. Chọn đáp án C.

Khi $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ ta luôn có:

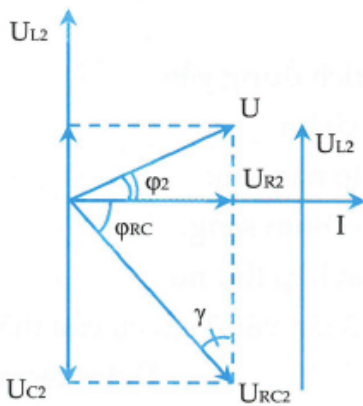
$$U = \text{const}; U_{L_1} = U_{L_2};$$

$$\cos \varphi_{RC} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \text{const} \Rightarrow \varphi_{RC} = \text{const}$$

Sử dụng phương pháp giản đồ ta có:



Hình 1



Hình 2

Với $L = L_1$ ta vẽ bình thường.

Với $L = L_2$ ta vẽ theo các bước sau:

B1: Vẽ trục I nằm ngang, rồi vẽ $U_{L_1} = U_{L_2}$.

B2: Vẽ $U_{RC_2} // U_{RC_1}$ do $\varphi_{RC} = \text{const}$.

B3: Hạ từ U_{RC_2} xuống hai trục I và U_c ta được U_{R_2} và U_{C_2} .

B4: Tổng hợp U.

Áp dụng định lý hàm số sin ta có:

$$\frac{U}{\sin \gamma} = \frac{U_{L_1}}{\sin(\varphi_1 - \varphi_{RC})} \quad (\text{hình 1})$$

$$\frac{U}{\sin \gamma} = \frac{U_{L_2}}{\sin(\varphi_2 - \varphi_{RC})} \quad (\text{hình 2})$$

$$\text{Mà } U_{L_1} = U_{L_2} \Rightarrow \sin(\varphi_1 - \varphi_{RC}) = \sin(\varphi_2 - \varphi_{RC})$$

$$\text{Vậy } (\varphi_1 - \varphi_{RC}) + (\varphi_2 - \varphi_{RC}) = \pi$$

$$\Rightarrow \varphi_{RC} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} - \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \cos_{\varphi_{RC}} = \sin \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$$

STUDY TIP

Đối với các bài toán liên quan đến góc lệch pha, hệ số, công suất...

- Cần làm rõ được từng giả thiết xem đại lượng nào là không đổi vẽ vào giản đồ các trường hợp cho chính xác.
- Phương trình liên hệ giữa các trường hợp là gì.
- Vẽ giản đồ, sau đó sử dụng các hệ thức lượng trong tam giác vuông, định lý pytago, định lý hàm sin, hàm cos...

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Chất điểm giao động điều hòa với phương trình $x = \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Li độ của chất điểm khi pha dao động bằng $\frac{2\pi}{3}$ là

- A. 2cm B. -2 cm C. 0 cm D. 4 cm

Câu 2. Một sóng cơ có phương trình: $u = 5 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ cm. Chu kì sóng bằng

- A. 0.5 s B. 1 s C. 2 s D. 4 s

Câu 3. Sóng điện từ có bước sóng 20m. Tần số của sóng là

- A. 15MHz B. 1,5MHz C. 15kHz D. 1,5kHz

Câu 4. Trong máy phát điện xoay chiều một pha, phần cảm có tác dụng:

- A. Tạo ra từ trường. B. Tạo ra dòng điện xoay chiều.
C. Tạo ra lực quay máy D. tạo ra suất điện động xoay chiều.

Câu 5. Từ trường xoáy xuất hiện ở xung quanh

- A. Một điện tích chuyển động B. Một điện tích đứng yên
C. một điện trường biến thiên D. một nam châm

Câu 6. Số photon trong một chùm sáng xác định phụ thuộc các yếu tố nào sau:

- A. Tần số ánh sáng B. Cường độ chùm sáng
C. Vận tốc của ánh sáng D. Số electron hấp thụ nó.

Câu 7. Một vật đặt cách thấu kính hội tụ 12cm cho ảnh thật cao gấp 3 lần vật. Tiêu cự của thấu kính

- A. $f = 9\text{cm}$ B. $f = 18\text{cm}$ C. $f = 36\text{cm}$ D. $f = 24\text{cm}$

Câu 8. Sóng cơ học truyền theo phương Ox theo phương trình $u = 2 \cos(20t - 4x)$ cm; trong đó x tính bằng mét, t tính bằng giây. Vận tốc truyền sóng bằng

- A. 50 cm/s B. 5 m/s C. 40 cm/s D. 4 m/s

Câu 9. Hạt nhân $^{232}_{90}\text{Th}$ sau quá trình phóng xạ biến thành đồng vị của $^{208}_{82}\text{Pb}$. Khi đó, mỗi hạt nhân $^{232}_{90}\text{Th}$ đã phóng ra bao nhiêu hạt α và β^-

- A. 5α và $4\beta^-$ B. 6α và $4\beta^-$ C. 6α và $5\beta^-$ D. 5α và $5\beta^-$

Câu 10. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 50 \text{ N/m}$, khối lượng vật treo $m = 200\text{g}$. Vật đang nằm yên ở vị trí cân bằng thì được kéo thẳng đứng xuống dưới để lò xo giãn tổng cộng 12cm rồi thả cho dao động. Thời gian lò xo bị nén trong một chu kì dao động là

- A. $\frac{1}{15}(\text{s})$ B. $\frac{1}{30}(\text{s})$ C. $\frac{2}{15}(\text{s})$ D. $\frac{1}{10}(\text{s})$

Câu 11. Một dây đàn chiều dài L được giữ cố định ở hai đầu. Âm thanh do dây đàn phát ra có bước sóng dài nhất bằng

- A. $L/4$ B. $L/2$ C. L D. $2L$

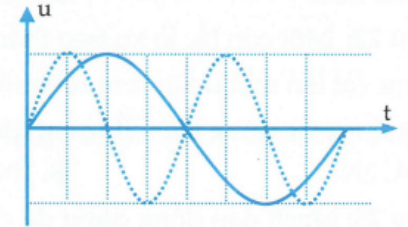
Câu 12. Hai điện tích $+Q$ đặt tại hai điểm A và B. q là điện tích đặt tại điểm chính giữa AB. Hệ thống ba điện tích sẽ cân bằng nếu điện tích q bằng

- A. $-Q/2$ B. $-Q/4$ C. $+Q/2$ D. $+Q/4$

Câu 13. Hình bên là đồ thị dao động của hai âm tại cùng một vị trí.

Nhận xét đúng đó là

- A. Hai âm có cùng cường độ nhưng khác nhau về độ cao
B. Hai âm có cùng cường độ và giống nhau về độ cao
C. Hai âm có cường độ âm khác nhau nhưng giống nhau về độ cao
D. Hai âm có cường độ âm khác nhau và độ cao cũng khác nhau



Câu 14. Cách tạo ra dòng điện xoay chiều nào là đúng với nguyên tắc của máy phát điện xoay chiều?

- A. Làm cho từ thông qua khung dây biến thiên điều hòa
B. Cho khung dây chuyển động tịnh tiến trong một từ trường đều.
C. Cho khung dây quay đều trong một từ trường đều quanh một trục cố định nằm song song với các đường cảm ứng từ.
D. Cả A, B, C đều đúng.

Câu 15. Mạch RLC nối tiếp có cuộn dây thuần cảm, nếu điện áp ở hai đầu cuộn cảm là $u_L = U_{0L} \cdot \cos \omega t$ (V) thì điện áp ở hai đầu tụ điện có hệ thức

- A. $u_C = U_{0C} \cdot \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ B. $u_C = U_{0C} \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ C. $u_C = U_{0L} \cdot \cos(\omega t + \pi)$ D. $u_C = U_{0L} \cdot \cos(\omega t - \pi)$

Câu 16. Mạch RLC nối tiếp có dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos \omega t$ chạy qua, những phần tử nào không tiêu thụ điện năng?

- A. R và C B. L và C C. L và R D. Chỉ có L

Câu 17. Một electron bay với vận tốc $v = 1,2 \cdot 10^7$ m/s từ một điểm có điện thế $V_1 = 600V$ theo hướng của một đường sức. Điện thế V_2 của điểm mà ở đó electron dừng lại có giá trị nào sau đây

- A. 405V B. -450V C. 195V D. -195V

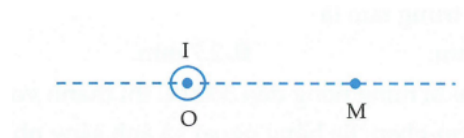
Câu 18. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cdot \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Gọi U là điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch; i, I_0, I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên hệ nào sau đây không đúng?

- A. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 0$ B. $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = 0$ C. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 2$ D. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \sqrt{2}$

Câu 19. Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A. Hạt tải điện trong kim loại là electron.
B. Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm nếu nhiệt độ trong kim loại được giữ không đổi.
C. Hạt tải điện trong kim loại là ion dương và ion âm.
D. Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt.

Câu 20. Cho một dòng điện thẳng dài I vuông góc với mặt phẳng hình vẽ tại O , có chiều hướng từ trong mặt phẳng hình vẽ ra và một điểm M thuộc mặt phẳng hình vẽ có $OM = r$. Tìm trên mặt phẳng hình vẽ điểm N có $B_N = 2B_M$



A. N thuộc đường tròn tâm O , có bán kính $r/2$

B. N là trung điểm của OM

C. N thuộc đường tròn tâm O , bán kính $2r$.

D. Hai điểm N_1 và N_2 đối xứng nhau qua O , trong đó có điểm N_1 là trung điểm của OM

Câu 21. Một sợi cáp quang hình trụ làm bằng chất trong suốt, mọi tia sáng đi xiên góc vào tiết diện của một đầu dây đều bị phản xạ toàn phần ở thành và chỉ ló ra ở đầu dây còn lại. Chiết suất của chất này gần giá trị nhất là

A. 1,34

B. 1,25

C. 1,42

D. 1,45

Câu 22. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 20\text{N/m}$ và vật nặng $m = 200\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Lực đàn hồi cực tiểu của lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động là

A. 2N

B. 1N

C. 3N

D. 0N

Câu 23. Mạch dao động dùng để chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện có điện dung C_0 và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Máy này thu được sóng điện từ có bước sóng 20m . Để thu được sóng điện từ có bước sóng 60m , phải mắc song song với tụ điện C_0 của mạch dao động một tụ điện có điện dung bằng bao nhiêu?

A. $C = C_0$

B. $C = 8C_0$

C. $C = 2C_0$

D. $C = 4C_0$

Câu 24. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với năng lượng dao động là 20mJ và lực đàn hồi cực đại là 2N . I là điểm cố định của lò xo. Khoảng thời gian ngắn nhất từ khi điểm I chịu tác dụng của lực kéo đến khi chịu tác dụng của lực nén có cùng độ lớn 1N là $0,1\text{s}$. Quãng đường ngắn nhất mà vật đi được trong $0,2\text{s}$ là:

A. 2cm

B. 1cm

C. $2 - \sqrt{3}\text{ cm}$

D. $2\sqrt{3}\text{ cm}$

Câu 25. Hai chất điểm dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Cho biết $4x_1^2 + x_2^2 = 13$. Khi chất điểm thứ nhất có li độ $x = 1\text{cm}$ thì tốc độ của nó là 6cm/s , khi đó tốc độ của chất điểm thứ 2 bằng:

A. 9 cm/s

B. 12 cm/s

C. 10 cm/s

D. 8 cm/s

Câu 26. Một sợi dây dài 2m với hai đầu cố định, đang có sóng dừng với tần số của sóng là 80Hz . Biết tốc độ truyền sóng trên dây nằm trong khoảng 55m/s đến 70m/s . Tổng số bụng và nút sóng trên dây kể cả hai đầu dây là

A. 9

B. 11

C. 7

D. 5

Câu 27. Sóng dừng tạo trên một sợi dây đàn hồi có chiều dài l . Người ta thấy trên dây có những điểm dao động cách đều nhau một khoảng l_1 thì dao động với cùng biên độ là 4cm , người ta lại thấy trên dây có những điểm cứ cách nhau một khoảng l_2 ($l_2 > l_1$) thì các điểm đó có cùng biên độ A . Giá trị của A là

A. $4\sqrt{2}\text{ cm}$

B. 4 cm

C. $2\sqrt{2}\text{ cm}$

D. 2 cm

Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng λ (có giá trị trong khoảng từ $6,4\text{ }\mu\text{m}$ đến $7,6\text{ }\mu\text{m}$) và bức xạ màu

lục có bước sóng $5,6 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của λ là

- A. $7,4 \mu\text{m}$ B. $6,4 \mu\text{m}$ C. $7,2 \mu\text{m}$ D. $7,5 \mu\text{m}$

Câu 29. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe $0,3\text{mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát 2 m . Hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng. Khoảng cách từ vân sáng bậc 1 màu đỏ (bước sóng $0,76 \mu\text{m}$) đến vân sáng bậc 1 màu tím (bước sóng $0,4 \mu\text{m}$) cùng phía với vân trung tâm là

- A. $1,8 \text{ mm}$. B. $2,7 \text{ mm}$. C. $1,5 \text{ mm}$. D. $2,4 \text{ mm}$.

Câu 30. Khi bị nung nóng đến 3000°C thì thanh vonfram phát ra

- A. tia Rơn-ghen, tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy.
B. ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại và tia Rơn-ghen.
C. tia tử ngoại, tia Rơn-ghen và tia hồng ngoại.
D. tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy và tia tử ngoại.

Câu 31. Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Yâng cách nhau $a = 1\text{mm}$. Di chuyển màn ảnh (E) ra xa hai khe thêm một đoạn 50 cm thì khoảng vân trên màn tăng thêm $0,3 \text{ mm}$. Bước sóng của bức xạ dùng trong thí nghiệm là

- A. 400 nm . B. 500 nm . C. 540 nm . D. 600 nm .

Câu 32. Trong ống Cu-lit-giơ, electron đập vào Anốt có tốc độ $0,8c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Biết khối lượng nghỉ của electron là $0,511\text{MeV}/c^2$. Chùm tia X do ống Cu-lit-giơ này phát ra có bước sóng ngắn nhất là

- A. $3,64 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ B. $7,28 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ C. $7,58 \cdot 10^{-12} \text{ m}$ D. $15,16 \cdot 10^{-12} \text{ m}$

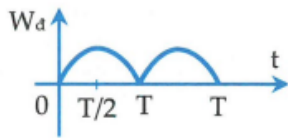
Câu 33. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hidro được xác định bởi $E_n = \frac{-13,6}{n^2} \text{ eV}$, với n là số nguyên dương. Một đám khí hidro hấp thụ năng lượng chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao nhất là E_3 (ứng với quỹ đạo M). Tỉ số giữa bước sóng dài nhất và ngắn nhất mà đám khí trên có thể phát ra bằng?

- A. $\frac{27}{8}$ B. $\frac{32}{27}$ C. $\frac{32}{3}$ D. $\frac{32}{5}$

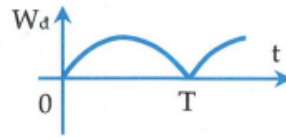
Câu 34. Kết quả nào sau đây là **đúng**?

- A. Trong phóng xạ α thì số khối hạt nhân con không đổi, điện tích hạt nhân con thay đổi
B. Hạt nhân con không đổi, điện tích hạt nhân con tăng
C. Trong phóng xạ β thì số khối hạt nhân con không đổi, điện tích hạt nhân con giảm
D. Trong phóng xạ γ thì số khối và điện tích hạt nhân con không đổi

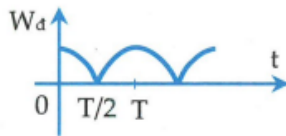
Câu 35. Chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T . Tại thời điểm $t = 0$ chất điểm đang ở vị trí cân bằng. Đồ thị động năng W_d của chất điểm theo thời gian t là



Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. H_1

B. H_2

C. H_3

D. H_4

Câu 36. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox . Tốc độ trung bình của chất điểm tương ứng với khoảng thời gian thế năng không vượt quá ba lần động năng trong một nửa chu kì là $300\sqrt{3}$ cm/s. Tốc độ cực đại của dao động là

A. 400 cm/s

B. 200 cm/s

C. 2π m/s

D. 4π m/s

Câu 37. Cho một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 5$ cm. Cho biết khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi quãng đường 25 cm là $7/3$ s. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ lớn gia tốc của vật khi đi qua vị trí có động năng gấp 3 lần thế năng là

A. $0,5$ m/s²

B. $0,25$ m/s²

C. 1 m/s²

D. 2 m/s²

Câu 38. Một mạch điện xoay chiều AB gồm một điện trở thuần R , một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , một tụ điện có điện dung C thay đổi được, mắc nối tiếp theo đúng thứ tự. Điểm M nằm giữa cuộn cảm và tụ điện. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp xoay chiều $u = u\sqrt{2} \cos \omega t$. Các đại lượng R, L, U, ω không đổi. Điều chỉnh C sao cho điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực đại, lúc này: điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là 150V; điện áp tức thời giữa 2 đầu đoạn mạch AB là $150\sqrt{6}$ (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AB là:

A. 150V

B. 300V

C. $100\sqrt{3}$ V

D. $150\sqrt{2}$ V

Câu 39. Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hòa cùng tần số dọc theo 2 đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox . Vị trí cân bằng của M và N đều ở trên 1 đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox . Biên độ của M và N đều là 6cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 6cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng, ở thời điểm mà M có động năng gấp 3 lần thế năng, tỉ số động năng của m và thế năng của N là

A. 4 hoặc $4/3$

B. 3 hoặc $4/3$

C. 3 hoặc $3/4$

D. 4 hoặc $3/4$.

Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự: cuộn dây thuần cảm L thay đổi được, biến trở R và tụ điện có điện dung C . Khi $L=L_1$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu biến trở không phụ thuộc vào giá trị của R và khi $L=L_2$ thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa C và R cũng không phụ thuộc R . Hệ thức liên hệ L_1 và L_2 là

A. $L_2 = 2L_1$

B. $L_2 = \sqrt{2}L_1$

C. $2L_2 = L_1$

D. $L_2 = L_1$

ĐÁP ÁN

1.B	2.A	3.A	4.A	5.A	6.B	7.A	8.B	9.B	10.C
11.D	12.B	13.A	14.A	15.D	16.B	17.C	18.B	19.C	20.A
21.C	22.B	23.B	24.A	25.D	26.B	27.A	28.C	29.D	30.D
31.D	32.A	33.D	34.D	35.D	36.C	37.B	38.B	39.C	40.A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B.

$$x = 4 \cos \frac{2\pi}{3} = -2 \text{ cm}$$

Câu 2: Đáp án A.

Câu 3: Đáp án A.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{20} 15 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Câu 4: Đáp án A.

Phần cảm trong máy phát điện xoay chiều là phần sinh ra từ trường.

Câu 5: Đáp án C.

Câu 6: Đáp án B.

Câu 7: Đáp án A.

Do vật thật có $d > 0$; cho ảnh thật cao gấp 3 lần vật

$$\Leftrightarrow d' > 0, \text{ vậy } k = -\frac{d'}{d} = -3$$

$$\text{Vậy } k = \frac{f}{f-d} = -3 \Rightarrow f = 9 \text{ cm}.$$

Câu 8: Đáp án B.

Từ phương trình truyền sóng suy ra

$$\omega = 20 \Rightarrow f = \frac{20}{2\pi} \text{ (Hz)}; \frac{2\pi x}{\lambda} = 4x \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2} \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow v = \lambda f = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{20}{2\pi} = 5 \text{ m/s}$$

Câu 9: Đáp án B.

Phương trình của chuỗi phóng xạ: ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_{82}^{208}\text{X} + x\alpha + y\beta$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối: $232 = 208 + 4x + 0y \Rightarrow x = 6$

Áp dụng định luật bảo toàn điện tích: $90 = 82 + 2x + y \Rightarrow y = -4$

Câu 10: Đáp án C.

Theo định luật Húc, ta có độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$

Thay số ta có $\Delta l_0 = 4$ (cm)

Biên độ dao động $A = \Delta l - \Delta l_0 = 8$ (cm)

Lò xo bị nén từ li độ $x = \frac{A}{2}$ ta có khoảng thời gian nén $\Delta t = 2 \cdot \frac{T}{6} = \frac{T}{3}$

STUDY TIP

Con lắc lò xo thẳng đứng có $\Delta l_0 = \frac{A}{2}$ thì thời gian lò xo nén là $T/3$; thời gian lò xo giãn là $2T/3$.

Câu 11: Đáp án D.

Sóng dừng với hai đầu cố định $L = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{k}$.

Bước sóng lớn nhất khi $k_{\min} = 1$ nên $\lambda_{\max} = 2L$.

Câu 12: Đáp án B.

Nhận xét: q không thể là điện tích dương, vì nếu q dương, lực do hai điện tích còn lại tác dụng lên các điện tích đặt tại A hoặc B sẽ cùng phương chiều nên hợp lực sẽ khác 0. Như vậy, hệ thống sẽ không thể cân bằng. Do đó q phải là điện tích âm.

Xét sự cân bằng của điện tích tại A khi đó:

$$\frac{|qQ|}{4\pi\epsilon_0 d^2} = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 (2d)^2} \Rightarrow \begin{cases} q = -\frac{Q}{4} \\ q = \frac{Q}{4} \end{cases}$$

Vậy chỉ nhận giá trị $q = -\frac{Q}{4}$

Câu 13: Đáp án A.

Từ đồ thị ta thấy hai âm này có cùng biên độ dao động nên sẽ có cùng cường độ âm, nhưng tần số dao động của hai âm khác nhau nên độ cao khác nhau.

Câu 14: Đáp án A.

Để tạo ra suất điện động xoay chiều thì từ thông qua khung phải có dạng $\phi = \phi_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ thì $e = \phi'$ mới biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 15: Đáp án D.

A,B,C sai vì u_L nhanh pha hơn u_C góc π .

D đúng, vì $\varphi_{uL} - \varphi_{uC} = 0 - \varphi_{uC} = \pi \Rightarrow \varphi_{uC} = -\pi$

Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch $A = P.t = UI \cos \varphi.t = I^2 R t$

→ Có A khi đoạn mạch đó có I,R và t → chọn B.

STUDY TIP

Trong mạch RLC nối tiếp, công suất tiêu thụ điện chính là công suất tỏa nhiệt. Do vậy, chỉ những đoạn mạch nào có điện trở thuần thì đoạn mạch đó mới có công suất → mạch đó mới tiêu thụ điện.

Câu 16: Đáp án B.

Câu 17: Đáp án C.

Khi electron bay dọc theo đường sức thì bị lực điện trường tác dụng ngược điện trường cản trở chuyển động của electron làm electron chuyển động chậm dần và dừng lại.

Công của điện trường cản trở chuyển động của electron bằng độ giảm động năng:

$$A = W_d \Leftrightarrow qU = \frac{mv^2}{2}$$

$$\Leftrightarrow q(V_2 - V_1) = \frac{mv^2}{2}$$

$$\Rightarrow V_2 = 195V$$

STUDY TIP

Electron tích điện âm nên bị lực điện trường tác dụng ngược chiều điện trường. Nếu chuyển động cùng chiều đường sức thì tốc độ giảm dần, nếu chuyển động ngược chiều đường sức thì tốc độ tăng dần.

Câu 18: Đáp án B.

Do đoạn mạch chỉ có C nên u, i vuông pha với nhau: $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$

Câu 19: Đáp án C.

Câu 20: Đáp án A.

Xét khúc xạ tại I: $\sin i = n \sin r$ (1)

Xét phản xạ toàn phần tại K: (2)

Theo hình: (3)

Từ (3) (2')

Thay (1) vào (2') ta có

$$\sqrt{1 - \frac{\sin^2 i}{n^2}} \geq \frac{1}{n} \Rightarrow n^2 \geq 1 + \sin^2 i \Rightarrow n \geq \sqrt{1 + \sin^2 i}$$

Thỏa mãn với mọi giá trị của góc tới i .

Vậy $n \geq \sqrt{2} = 1,4142$

Câu 22: Đáp án B.

Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng là

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 10 \text{ cm}$$

Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 5 cm rồi buông nhẹ cho vật dao động điều hòa nên biên độ $A = 5 \text{ cm}$

Lực đàn hồi cực tiểu của lò xo tác dụng lên vật trong quá trình dao động bằng $F_{dh\min} = k(\Delta l_0 - A) = 1 \text{ (N)}$

STUDY TIP

Nếu $\Delta l_0 < A$ thì $F_{dh\min} = 0$ tại $x = -\Delta l_0$ (vị trí lò xo không biến dạng); nếu $\Delta l_0 > A$ thì $F_{dh\min} = k(\Delta l_0 - A)$ tại $x = A$ (vị trí biên trên)

Câu 23: Đáp án B.

Ta đã có công thức tính bước sóng mà mạch thu được, do đó

Từ đó suy ra

Câu 24: Đáp án A.

$$\begin{cases} 20 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} k A^2 \\ 2 = k A \end{cases} \Rightarrow A = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}; k = 100 \text{ N/m}$$

Tại vị trí có lực đàn hồi $F_{dh} = kx = 1 \text{ N}$ thì

Khoảng thời gian ngắn nhất từ khi điểm I chịu tác dụng của lực kéo đến khi chịu tác dụng của lực nén có cùng độ lớn 1N là $\frac{T}{6} = 0,1 \text{ s} \Rightarrow T = 0,6 \text{ s}$

Vậy quãng đường ngắn nhất vật đi được trong $0,2 \text{ s} = \frac{T}{3}$ là

STUDY TIP

Quãng đường ngắn nhất vật đi được trong thời gian $T/3$ là $S = A$

Câu 25: Đáp án D.

$$4x_1^2 + x_2^2 = 13$$

Đạo hàm 2 vế theo t, ta có

$$8x_1x_1' + 2x_2x_2' = 0 \Rightarrow 8x_1v_1 + 2x_2v_2 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ v_1 = 6 \end{cases} \Rightarrow x_2 = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v_2 = 8 \left(\frac{cm}{s} \right) \\ v_2 = -8 \left(\frac{cm}{s} \right) \end{cases}$$

Câu 26: Đáp án B.

Sóng dừng với hai đầu cố định

$$\Rightarrow l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2fl}{k} = \frac{20 \cdot 80 \cdot 2}{k} = \frac{320}{k}$$

$$\text{Mà } 55 \leq \frac{320}{k} \leq 70 \Leftrightarrow 4,57 \leq k \leq 5,81 \Rightarrow k = 5$$

$$\Rightarrow v = 64 \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = 0,8m$$

Nhận xét $l = 5\lambda / 2$ nên trên dây có 5 bụng và 6 nút sóng.

Do đó tổng số bụng và nút là 11.

Câu 27: Đáp án A.

Khi có sóng dừng các điểm cách đều nhau dao động với cùng biên độ có ba trường hợp:

- + Các bụng sóng: khoảng cách giữa 2 điểm liên kế $\lambda / 2$, biên độ dao động là $A_B = 2A$.
- + Các nút sóng: khoảng cách giữa 2 điểm liên kế $\lambda / 2$, biên độ dao động là $A_N = 0$.
- + Các điểm M: khoảng cách giữa 2 điểm liên kế $\lambda / 4$, biên độ dao động là $A_M = a\sqrt{2}$.

$$\text{Nhận thấy } l_1 < l_2 \text{ chứng tỏ } A_M = a\sqrt{2} = 4cm \Rightarrow a = 2\sqrt{2}cm$$

Các điểm cách nhau chính là bụng sóng nên

$$A = 2a = 4\sqrt{2}cm.$$

Câu 28: Đáp án C.

$$\text{Điều kiện để hai bức xạ cho vân sáng trùng nhau là: } x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_d \lambda_d = k_1 \lambda_1 \Leftrightarrow \lambda_d = \frac{k_1 \lambda_1}{k_d}.$$

$$\text{Mà } 6,4 \leq \lambda_d \leq 7,6 \rightarrow \frac{5,6 \cdot k_1}{7,6} \leq k_d \leq \frac{5,6 \cdot k_1}{6,4}$$

Vì giữa hai vân cùng màu với vân trung tâm có 8 vân màu lục nên $k_1 = 9$, thay vào trên ta được $k_d = 7$ vào ta được bước sóng của ánh sáng đỏ là $7,2\mu m$.

STUDY TIP

Xét . Trong khoảng thì có vân sáng của vân sáng của .

Câu 29: Đáp án D.

$$\Delta k = x_{d(k)} - x_{t(k)} = k \frac{(\lambda_d - \lambda_t)D}{a} = 2,4.10^{-3}(m)$$

Câu 30: Đáp án D.

Tia Ron-ghen được phát ra từ ống phóng tia X với hiệu điện thế hàng vạn vôn; vật nung nóng không thể phát ra tia Ron-ghen nên loại trừ các đáp án A; B; C.

Câu 31: Đáp án D.

$$\begin{cases} i = \frac{\lambda D}{a} \\ i' = \frac{\lambda(D + 50.10^{-2})}{a} \\ i' = i + 0,3.10^{-3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i' = i + 0,3.10^{-3} \\ \frac{i'}{i} = \frac{D + 50.10^{-2}}{D} \end{cases}$$
$$\Rightarrow \frac{i' - i}{i} = \frac{50.10^{-2}}{D} \Rightarrow \frac{i}{D} = \frac{0,3.10^{-3}}{50.10^{-2}} = 6.10^{-4}$$

Thay trở lại công thức ban đầu $\frac{\lambda}{a} = \frac{i}{D}$

$$\Rightarrow \lambda = a \cdot \frac{i}{D} = 1.10^{-3} \cdot 6.10^{-4} = 0,6.10^{-6}(m)$$

Câu 32: Đáp án A.

+ Vì tốc độ của vật lớn nên động năng của vật tính theo công thức thuyết tương đối của Anhtanh:

$$W_d = mc^2 - m_0c^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 - m_0c^2$$
$$= m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right) = 0.34067 MeV$$

+ Bước sóng ngắn nhất của tia X mà ống có thể phát ra khi toàn bộ động năng chuyển thành năng lượng tia X:

$$\lambda = \frac{hc}{W_d} = 3,64.10^{-12} m.$$

STUDY TIP

Khi tốc độ của vật lớn (so sánh được với tốc độ ánh sáng c). Thì động năng của vật tính theo công thức thuyết tương đối của Anhtanh:

$$W_d = mc^2 - m_0c^2 = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} c^2 - m_0c^2$$

$$= m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

Câu 33: Đáp án D.

Bước sóng dài nhất là khi chuyển từ trạng thái ε_3 xuống $\varepsilon_2 \Rightarrow \varepsilon_{32} = \frac{17}{9}(eV)$

Bước sóng ngắn nhất là khi chuyển từ trạng thái ε_3 xuống $\varepsilon_1 \Rightarrow \varepsilon_{31} = \frac{544}{45}(eV)$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\varepsilon_{31}}{\varepsilon_{32}} = \frac{32}{5}$$

Câu 34: Đáp án D.

Quá trình phóng xạ gamma là quá trình phóng xạ tiếp theo của phóng xạ α, β . Các hạt nhân con sinh ra trong phóng xạ α, β tồn tại ở trạng thái kích thích, có năng lượng lớn, khi chúng chuyển về trạng thái có mức năng lượng thấp hơn và phát ra tia γ . Nên phóng xạ γ không làm thay đổi cấu trúc hạt nhân, chỉ có quá trình hạt nhân chuyển trạng thái từ mức năng lượng cao E_{cao} xuống mức năng lượng thấp $E_{thấp}$ bằng cách bức xạ photon.

Câu 35: Đáp án D.

Vật dao động điều hòa với chu kỳ T thì động năng và thế năng biến đổi tuần hoàn với chu kỳ $T' = T/2$

Câu 36: Đáp án C.

$$W_t \leq 3W_d \Rightarrow W_t \leq \frac{3}{4}W \Rightarrow |x| \leq \frac{\sqrt{3}}{2}A$$

Trong một nửa chu kỳ, khoảng thời gian thế năng không vượt quá ba lần động năng:

$$\Delta t = \frac{T}{6} \cdot 2 = \frac{T}{3}$$

Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian đó là $3\sqrt{3}m/s$

$$\Rightarrow \frac{S}{\Delta t} = 3\sqrt{3}$$

$$\text{Mà } \frac{S}{\Delta t} = \frac{\sqrt{3}A}{\frac{T}{3}} = \frac{\sqrt{3}A}{\frac{2\pi}{3\omega}} = \frac{3\sqrt{3}A\omega}{2\pi} = \frac{3\sqrt{3}v_{\max}}{2\pi}$$

$$\Rightarrow v_{\max} = 2\pi(m/s)$$

Câu 37: Đáp án B.

$$25 = 5A = 4A + A$$

+ Vật đi được $4A$ trong 1 chu kì

+ Vật đi được A trong thời gian ngắn nhất $\Leftrightarrow$ Vật đi từ vị trí $\frac{-A}{2} \rightarrow \frac{A}{2}$ Sử dụng véc tơ quay ta dễ dàng

tính được thời gian vật đi từ $\frac{-A}{2} \rightarrow \frac{A}{2}$ là $\frac{T}{6}$

$$\Rightarrow \sum t = T + \frac{T}{6} = \frac{7T}{6} \Rightarrow \frac{7}{3} = \frac{7T}{6}$$

$$\Rightarrow T = 2(s) \Rightarrow \omega = \pi$$

Khi vật qua vị trí $W_d = 3W_t \Rightarrow 4W_t = W$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{A}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}A = \pm 0,25$$

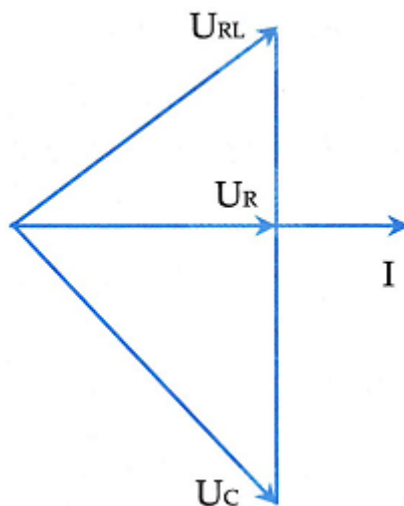
$$\Rightarrow |a| = |x| \cdot \omega^2 = \frac{10 \cdot 2,5}{100} = 0,25(m/s^2)$$

Câu 38: Đáp án B.

Phương pháp giải: Sử dụng các công thức của bài toán điện dung của tụ điện thay đổi

Điều chỉnh C để điện áp hiệu dụng hai đầu tụ đạt giá trị cực đại thì u_{RL} vuông pha với u .

Ta có giản đồ véc tơ như hình bên dưới:



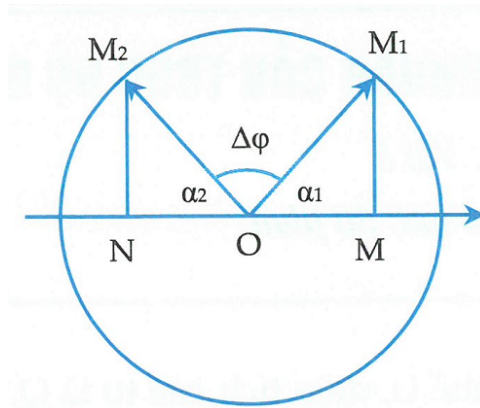
$$\text{Khi đó } \frac{u_{RL}^2}{u_{0RL}^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1 \Leftrightarrow \frac{50^2 \cdot 6}{U_{0RL}^2} + \frac{150^2 \cdot 6}{U_0^2} = 1(1)$$

$$\text{Mặt khác, từ hệ thức lượng trong tam giác vuông ta có: } \frac{1}{u_{0RL}^2} + \frac{1}{U_0^2} = \frac{1}{U_{0RL}^2} = \frac{1}{150^2 \cdot 2}(2)$$

Giải (1) và (2) ta thu được

$$U_0^2 = 180000 \Rightarrow U_0 = 300\sqrt{2} \Rightarrow U = 300(V)$$

Câu 39: Đáp án C.



Khoảng cách 2 chất điểm lớn nhất khi $M_1M_2 \parallel MN$ và tứ giác MM_1M_2N là hình chữ nhật

$$\Rightarrow M_1M_2 = MN = 6(cm) = OM_1 = OM_2 \Rightarrow \triangle OM_1M_2 \text{ đều} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$$

$$W_{dM} = 3W_{tM}$$

$$\begin{cases} W_{tM} = \frac{1}{4}W_M \Rightarrow OM = \frac{A_1}{2} \Rightarrow \alpha_1 = 60^\circ \\ \Rightarrow \begin{cases} \alpha_2 = 60^\circ \Rightarrow W_{tN} = \frac{1}{3}W_{dN} = \frac{1}{4}W_N \\ \alpha_2 = 0^\circ \Rightarrow W_{tN} = W_N \end{cases} \\ W_{dM} = \frac{3}{4}W_M \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{W_{dN}}{W_{tN}} = \frac{\frac{3}{4}W_M}{\frac{1}{4}W_N} = 3 \\ \frac{W_{dN}}{W_{tN}} = \frac{\frac{3}{4}W_M}{W_N} = \frac{3}{4} \end{cases}$$

Câu 40: Đáp án A.

Khi $L = L_1$

$$\rightarrow U_R = IR = \frac{UR}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{(Z_{L1} - Z_C)^2}{R^2}}}$$

Để U_R không phụ thuộc R thì $Z_{L1} - Z_C = 0$

$$\rightarrow Z_{L1} = Z_C (*)$$

Khi $L = L_2 \rightarrow U_{RC} = I\sqrt{R^2 + Z_C^2}$

$$= \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_{L2}^2 - 2Z_{L2}Z_C}{R^2 + Z_C^2}}}$$

Để U_{RC} không phụ thuộc R thì $Z_{L2} = 2Z_C$ (**)

Từ (*) và (**) $\rightarrow Z_{L2} = 2Z_{L1} \rightarrow L_2 = 2L_1$.

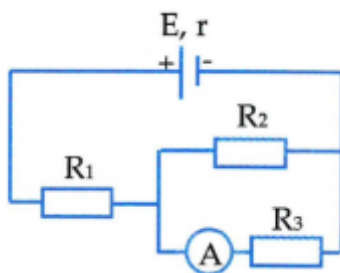
Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một tụ điện có điện dung C , được nạp điện đến hiệu điện thế U , điện tích của tụ là Q . Công thức nào sau đây không phải là công thức xác định năng lượng của tụ điện

- A. $W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ B. $W = \frac{1}{2} \frac{U^2}{C}$ C. $W = \frac{1}{2} CU^2$ D. $W = \frac{1}{2} QU$

Câu 2. Nguồn điện có suất điện động $E = 12 \text{ V}$, điện trở trong r , nối với mạch ngoài như hình vẽ bên. Biết $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\Omega$. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Ampe kế chỉ $0,5\text{A}$. Giá trị của r là:

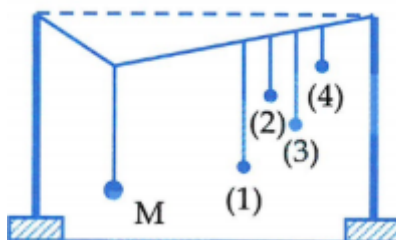


- A. $0,5\Omega$ B. $0,75\Omega$ C. 1Ω D. $1,2\Omega$

Câu 3. Để xác định được sự biến đổi của điện trở theo nhiệt độ ta cần các dụng cụ:

- A. Ôm kế và đồng hồ đo thời gian
B. Vôn kế, ampe kế, cặp nhiệt độ.
C. Vôn kế, cặp nhiệt độ, đồng hồ đo thời gian
D. Vôn kế, ampe kế, đồng hồ đo thời gian

Câu 4. Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và M (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích M dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo với biên độ tương ứng là A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 . Kết luận đúng là



- A. $A_2 > A_3$ B. $A_4 > A_3$ C. $A_2 > A_1$ D. $A_1 > A_2$

Câu 5. Một ống dây dài 50 cm có 2500 vòng dây. Đường kính ống dây bằng 2 cm . Cho một dòng điện biến đổi đều theo thời gian chạy qua ống dây. Sau thời gian $0,01\text{s}$ dòng điện tăng từ 0 đến 3A . Suất điện động tự cảm trong ống dây có độ lớn là

- A. $0,15\text{V}$ B. $1,50\text{V}$ C. $0,30\text{V}$ D. $3,00\text{V}$

Câu 6. Một người cao 160cm. Người ấy đứng trước gương phẳng treo thẳng đứng trên tường để nhìn toàn bộ ảnh của mình trong gương. Chiều cao tối thiểu của gương là

- A. 160cm B. 80cm C. 320cm D. 40cm

Câu 7. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló i_2 có giá trị bé nhất.
B. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló i_1 có giá trị bé nhất.
C. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló i_2 bằng góc tới i_1
D. Khi tia sáng đi qua lăng kính có góc lệch cực tiểu thì góc ló i_2 bằng hai lần góc tới i_1

Câu 8. Vật sáng AB cách màn E một đoạn $D = 200\text{cm}$. Trong khoảng giữa vật AB và màn E, đặt một thấu kính hội tụ L. Xê dịch L dọc theo trục chính, ta được hai vị trí của L cách nhau $l = 60\text{cm}$ để cho ảnh rõ nét trên màn E. Tiêu cự của thấu kính là:

- A. 32cm B. 33cm C. 34cm D. 35cm

Câu 9. Một lò xo đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật khối lượng m . Vật dao động điều hòa thẳng đứng với tần số $f = 5\text{ Hz}$. Trong quá trình dao động, chiều dài lò xo thỏa mãn điều kiện $40\text{ cm} < l < 56\text{ cm}$. Chọn trục toạ độ Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O trùng với vị trí cân bằng của vật, gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí lò xo có chiều dài 44 cm và đang đi lên. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 8\cos(10\pi t - \pi/3)\text{cm}$ C. $x = 8\cos(10\pi t - 2\pi/3)\text{cm}$
B. $x = 8\cos(10\pi t + \pi/3)\text{cm}$ D. $x = 8\cos(10\pi t + 2\pi/3)\text{cm}$

Câu 10. Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox. Chất điểm có vận tốc bằng 0 tại hai thời điểm liên tiếp $t_1 = 3,25\text{s}$ và $t_2 = 4\text{s}$. Tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Tại thời điểm $t=0$, chất điểm cách vị trí cân bằng đoạn:

- A. 3cm B. 8cm C. 4cm D. 0

Câu 11. Con lắc đơn gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 200\text{g}$, chiều dài $l = 100\text{ cm}$ đang thực hiện dao động điều hòa. Biết gia tốc của vật nhỏ ở vị trí biên có độ lớn gấp 10 lần độ lớn gia tốc của nó khi qua vị trí cân bằng. Biên độ dao động của con lắc có giá trị là:

- A. 10cm B. 5cm C. $5\sqrt{2}\text{cm}$ D. $10\sqrt{2}\text{cm}$

Câu 12. Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 200\text{g}$, chiều dài $l = 50\text{cm}$. Từ vị trí cân bằng ta truyền cho vật nặng vận tốc $v = 1\text{m/s}$ theo phương nằm ngang. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Lực căng dây khi vật đi qua vị trí cân bằng là:

- A. 6N B. 4N C. 3N D. 2,4N

Câu 13. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng gồm lò xo nhẹ, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m . Giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8cm, đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Ở thời điểm $t = 0$, buông nhẹ để 2 vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. tính từ lúc $t = 0$ đến thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì m_2 đi được một đoạn là.

- A. 4,6cm B. 16,9cm C. 5,7cm D. 16cm

Câu 14. Một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 37\text{ cm}$, độ cứng $K = 100\text{ N/m}$, khối lượng không đáng kể. Vật $m = 400\text{g}$ được gắn vào một đầu của lò xo. Đưa vật lên độ cao $h = 45\text{ cm}$ so với mặt đất (lò xo ở dưới vật và có phương thẳng đứng) rồi thả nhẹ cho vật và lò xo rơi tự do. Giả sử khi lò xo chạm đất thì đầu dưới của lò xo được giữ chặt và vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Biên độ dao động của vật là:

- A. $5\sqrt{2}cm$ B. $4\sqrt{5}cm$ C. 20cm D. 8cm

Câu 15. Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng

- A. 100dB B. 20dB C. 30dB D. 40dB

Câu 16. Vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động ngược pha nhau là 0,85 m. Tần số của âm là

- A. $f = 85\text{Hz}$ B. $f = 170\text{Hz}$ C. $f = 200\text{Hz}$ D. $f = 255\text{Hz}$

Câu 17. Một sợi dây đàn hồi dài 80cm được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 50 Hz đến 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 10 m/s. Biết rằng khi có sóng dừng, coi đầu nối với cần rung là nút sóng, đầu còn lại là bụng sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần, số giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây là

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 3

Câu 18. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đầu A cố định. Trên dây đang có sóng dừng ổn định với bước sóng 60 cm. Gọi B là điểm bụng gần A nhất, C là điểm nằm giữa A và B. Biết $AC = 2BC$. Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,1 s. Tốc độ truyền sóng là

- A. 100 cm/s B. 60 cm/s C. 120 cm/s D. 80cm/s

Câu 19. Tại hai điểm A và B trên mặt nước cách nhau 10 cm có hai nguồn kết hợp dao động với phương trình: $u_1 = u_2 = a \cos 20\pi t(\text{cm})$, tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Xét đoạn thẳng $CD = 6$ cm trên mặt nước có chung đường trung trực với AB. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB sao cho trên đoạn CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại là:

- A. 3,4cm B. 6cm C. 8,5cm D. 5,1cm

Câu 20. Khi nói về máy biến áp, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số.
B. máy biến áp có thể là máy tăng áp hoặc máy hạ áp.
C. máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
D. máy biến áp là thiết bị có khả năng biến đổi tần số của điện áp xoay chiều

Câu 21. Ở máy phát điện xoay chiều một pha, khi từ thông Φ qua cuộn dây biến thiên điều hòa theo thời gian thì trong cuộn dây xuất hiện suất điện động xoay chiều e . Hệ thức liên hệ giữa e và Φ là

- A. $e = \phi'(t)$ B. $e = -\phi'(t)$ C. $\phi = e'(t)$ D. $\phi = -e'(t)$

Câu 22. Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào có dùng giá trị hiệu dụng?

- A. điện áp B. chu kỳ C. tần số D. công suất

Câu 23. Điện năng được truyền từ nơi phát đến một xưởng sản xuất bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Ban đầu xưởng sản xuất này có 90 máy hoạt động, vì muốn mở rộng quy mô sản xuất nên xưởng đã nhập về thêm một số máy. Hiệu suất truyền tải lúc sau (khi có thêm các máy mới cùng hoạt động) là 80%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các máy hoạt động (kể cả các máy mới nhập về) đều như nhau và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng 1. Nếu giữ nguyên điện áp nơi phát thì số máy hoạt động đã được nhập về thêm là

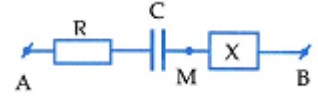
- A. 100 B. 70 C. 50 D. 160

Câu 24. Trong một giờ thực hành, một học sinh được yêu cầu lắp một quạt điện, trên quạt ghi 180V - 120W và quạt phải hoạt động bình thường, vào điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Học sinh

này chỉ được sử dụng thêm một biến trở nối tiếp với quạt. Ban đầu học sinh này đặt giá trị biến trở là 70Ω , đo thấy cường độ dòng điện trong mạch là $0,75A$ nhận thấy công suất quạt đạt $92,8\%$ công suất có ích. Coi hệ số công suất mạch điện xoay chiều luôn bằng 1. Muốn quạt hoạt động bình thường phải điều chỉnh biến trở

- A. Giảm đi 10Ω B. tăng thêm 10Ω C. tăng thêm 12Ω D. giảm đi 12Ω

Câu 25. Đặt vào hai đầu đoạn mạch như hình bên. Một điện áp xoay chiều thì các điện áp $u_{AM} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/6)$ và $u_X = 60\sqrt{6} \cos(100\pi t + \pi/3)$. Biết $R = 30\sqrt{3}\Omega$, $C = 10^{-3}/3\pi(F)$. Công suất tiêu thụ của mạch hộp X bằng



- A. $60\sqrt{3}W$ B. $60W$ C. $30W$ D. $30\sqrt{3}W$

Câu 26. Micro trong máy phát thanh vô tuyến có tác dụng:

- A. Khuếch đại dao động âm từ nguồn phát
B. Trộn dao động âm tần với dao động điện cao tần
C. Biến dao động âm từ nguồn phát thành dao động điện từ cùng quy luật
D. Hút âm thanh do nguồn phát ra vào bên trong

Câu 27. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
B. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.
C. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn cùng phương với vector cảm ứng từ.
D. Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường luôn vuông góc với vector cảm ứng từ.

Câu 28. Mạch dao động điện từ LC gồm một cuộn dây có độ tự cảm $6\mu H$ có điện trở thuần 1Ω và tụ điện có điện dung $6nF$. Điện áp cực đại trên tụ lúc đầu $10V$. Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng một pin có suất điện động là $10V$, có điện lượng dự trữ ban đầu là $400C$. Nếu cứ sau 12 giờ phải thay pin mới thì hiệu suất sử dụng của pin là:

- A. 80% B. 60% C. 40% D. 54%

Câu 29. Khi nói về ứng dụng quang phổ, phát biểu đúng là:

- A. Quang phổ vạch phát xạ dùng để xác định nhiệt độ của các vật.
B. Quang phổ liên tục dùng để xác định thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
C. Quang phổ vạch hấp thụ dùng để xác định nhiệt độ của các vật.
D. Quang phổ liên tục dùng để xác định nhiệt độ của các vật.

Câu 30. Khi nói về tính chất của tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X, phát biểu sai là

- A. Tia X có tính đâm xuyên mạnh, tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng lớn.
B. Tia tử ngoại làm ion hóa không khí gây hiện tượng quang điện trong, quang điện ngoài.
C. Tia hồng ngoại có tính nổi bật nhất là tác dụng nhiệt do vậy được dùng để sấy khô sưởi ấm.
D. Tia X làm đen kính ảnh nên trong nhiếp ảnh, người ta dùng tia X để chụp ảnh ghi lại những hình ảnh đẹp.

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm , khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m . Nguồn S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm . Vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc hai và bậc ba có bề rộng là

- A. $1,52\text{ mm}$ B. $0,38\text{ mm}$ C. $1,14\text{ mm}$ D. $0,76\text{ mm}$

Câu 32. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn, tại vị trí vân sáng bậc 3 của bức xạ đỏ 760 nm còn có vân sáng khác của các bức xạ với bước sóng:

- A. 570 nm, 475nm và 375nm
B. 456nm, 450nm và 375nm
C. 562,5nm, 375nm và 380nm
D. 570nm, 456nm và 380 nm

Câu 33. Nếu ánh sáng kích thích là ánh sáng màu lục thì ánh sáng huỳnh quang không thể là ánh sáng

- A. Màu cam
B. Màu lam
C. Màu đỏ
D. Màu vàng

Câu 34. Năng lượng của nguyên tử Hydro ở trạng thái dừng n được xác định bằng công thức:

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} eV (n = 1, 2, 3, \dots).$$

Năng lượng cần thiết để ion hóa một nguyên tử Hydro từ trạng thái cơ bản là

- A. -13,6eV
B. 13,6eV
C. 13,3eV
D. 3,4eV

Câu 35. Trong một phân tích quang phổ phát xạ của nguyên tử hydro, người ta thấy có ba vạch màu. Quang phổ phát xạ trên có bao nhiêu vạch?

- A. 3
B. 5
C. 10
D. 15

Câu 36. Điện tử trong nguyên tử hydro chuyển động trên những quỹ đạo tròn do lực tương tác giữa hạt nhân và điện tử là lực Culông. Biết vận tốc của điện tử ở quỹ đạo L là $2 \cdot 10^6 m/s$. Tìm vận tốc của điện tử ở quỹ đạo N?

- A. $\sqrt{2} \cdot 10^6 m/s$
B. $2 \cdot 10^6 m/s$
C. $10^6 m/s$
D. $5 \cdot 10^5 m/s$

Câu 37. Hạt Pôlôni ($^{210}_{84}Po$) đứng yên phóng xạ hạt α tạo thành chì ($^{206}_{82}Pb$). Hạt α sinh ra có động năng 5,678 MeV. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối của nó. Năng lượng mà mỗi phân rã toả ra bằng bao nhiêu?

- A. 6,659 MeV
B. 5,880 MeV
C. 4,275 MeV
D. 9,255 MeV

Câu 38. Một hạt bụi $^{226}_{88}Ra$ có khối lượng $1,8 \cdot 10^{-8} g$ nằm cách màn huỳnh quang 1 cm. Màn có diện tích $0,03 cm^2$. Hỏi trong thời gian 1 phút xuất hiện bao nhiêu chấm sáng trên màn, biết chu kì bán rã của Ra là 1590 năm?

- A. 50
B. 100
C. 95
D. 150

Câu 39. Hạt nhân $^{16}_8O$ có năng lượng liên kết riêng của O^{16} là 8 MeV/nuclôn. Biết $m_p = 1,0073u, m_n = 1,0087u$ Khối lượng của hạt $^{16}_8O$ là:

- A. 15,9906u
B. 16,0000u
C. 16,0023u
D. 15,9036u

Câu 40. Chọn phát biểu đúng khi có sóng dừng trên sợi dây dài l.

A. Dây có một đầu cố định, một đầu tự do thì $l = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$ với $k = 0, 1, 2, 3, \dots$

B. Hai nút hoặc hai bụng sóng cách nhau $\lambda/2$

C. Dao động ở các bụng sóng giống nhau về biên độ, tần số và pha.

D. Dao động ở hai múi sóng dừng liền kề luôn ngược pha nhau.

ĐÁP ÁN

1. B	2. C	3. B	4. D	5. B	6. B	7. C	8. A	9. D	10. A
11. A	12. D	13. B	14. B	15. B	16. C	17. B	18. A	19. D	20. A
21. B	22. A	23. B	24. D	25. D	26. C	27. C	28. D	29. D	30. A
31. B	32. D	33. B	34. B	35. C	36. C	37. B	38. C	39. A	40. D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Câu 2. Chọn đáp án C

$$R_1 \text{ nt } (R_2 // R_3) \quad R_N = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 11 \Omega$$

Gọi I_1, I_2, I_3 tương ứng là dòng điện qua R_1, R_2, R_3

Do $R_2 // R_3$ và $R_2 = R_3$ nên $I_2 = I_3 = 0,5A$

$$\Rightarrow I_1 = I_2 + I_3 = 1A$$

Định luật Ôm cho toàn mạch ta có:

$$I_1 = \frac{E}{R_N + r} \Leftrightarrow 1 = \frac{12}{11 + r} \Rightarrow r = 1 \Omega$$

STUDY TIP

Để tính nhanh cần nhớ: khi n điện trở R giống nhau mắc song song thì điện trở tương đương của đoạn mạch đó $R_{td} = \frac{R}{n}$ và khi đó dòng điện qua các điện trở là

$$I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

Câu 3. Chọn đáp án B

Từ công thức $R = R_0(1 + \alpha(t - t_0))$ và $R = \frac{U}{I}$

Ta cần đo U , đo I , đo nhiệt độ để thấy được sự thay đổi của R theo nhiệt độ

Câu 4. Chọn đáp án D

Khi con lắc M dao động nó tác dụng một ngoại lực biến thiên tuần hoàn có tần số bằng tần số dao động

của nó $f_M = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_M}}$ lên các con lắc (1), (2), (3) và (4), làm các con lắc này dao động cưỡng bức

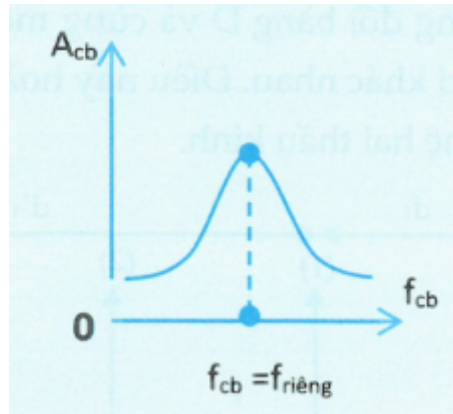
Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức, độ chênh của tần số của ngoại lực và tần số riêng của hệ dao động (và cả ma sát). Do điều kiện về biên độ lực cưỡng bức là như

nhau nên con lắc nào có tần số riêng $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ gần bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức sẽ dao động

mạnh nhất. Do đó con lắc (1) có chiều dài l_1 gần bằng chiều dài l_M của con lắc M nên sẽ dao động mạnh nhất vì vậy $A_1 > A_2$

STUDY TIP

Biên độ dao động cưỡng bức càng lớn khi tần số riêng càng gần với tần số của ngoại lực cưỡng bức

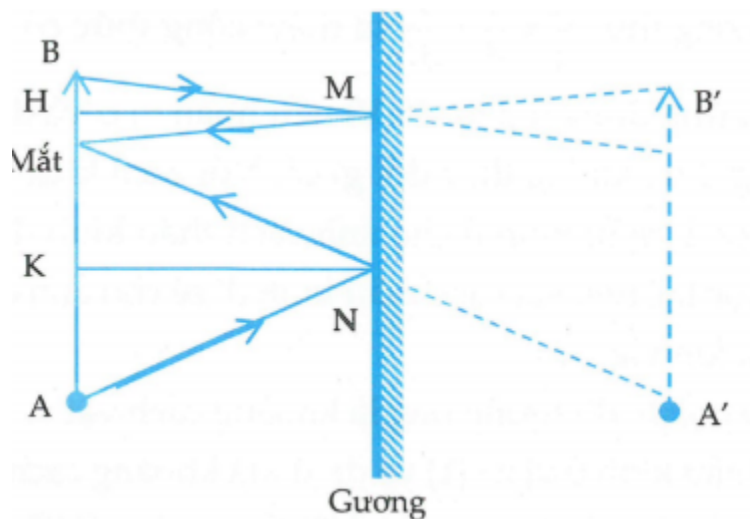


Câu 5. Chọn đáp án B

Hệ số tự cảm của ống dây $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N^2}{l} S$

Suất điện động tự cảm trong ống dây $e_{tc} = L \frac{\Delta i}{\Delta t} = 1,5V$

Câu 6. Chọn đáp án B



Vì theo tính chất ảnh qua phản xạ đối xứng với vật nên theo hình ta có:

Chiều cao tối thiểu của gương là MN

Mà $MN = HK$

Lại có $HK = 1/2 (B \text{ Mắt}) + 1/2 (\text{Mắt } A) = 1/2 AB$

Vậy chiều cao tối thiểu của gương bằng một nửa chiều cao của người

$MN = 160/2 = 80\text{cm}$

STUDY TIP

Để nhìn toàn bộ ảnh của mình trong gương chiều cao tối thiểu của gương bằng một nửa chiều cao của người

$$H_{\text{gương}} = \frac{1}{2} H_{\text{người}}$$

Câu 7. Chọn đáp án C

Dựa vào đường truyền tia sáng qua lăng kính.

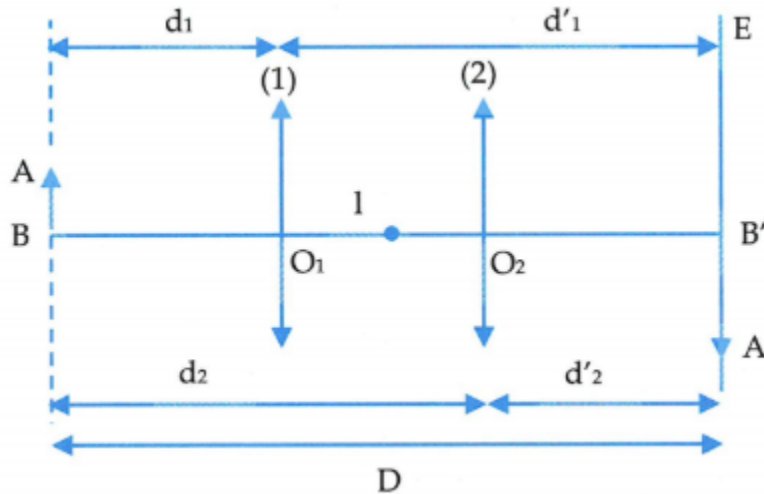
Khi có góc lệch cực tiểu thì $r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$

Mặt khác ta lại có: $\sin i_1 = n \cdot \sin r_1; \sin i_2 = n \cdot \sin r_2$

→ góc tới i_1 bằng góc ló i_2

Câu 8. Chọn đáp án A

Đây là bài toán trong đó khoảng cách giữa vật và ảnh thật không đổi bằng D và cùng một thấu kính đặt ở hai vị trí khác nhau. Điều này hoàn toàn khác với bài toán hệ hai thấu kính



Áp dụng nguyên lý thuận nghịch chiều truyền ánh sáng:

Từ công thức $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ ta thấy: công thức có tính đối xứng đối với d và d' . Vì nếu hoán vị d và d' thì

công thức không thay đổi gì cả. Nói cách khác nếu vật cách thấu kính d cho ảnh thấu kính d' thì ngược lại, nếu vật cách thấu kính d' sẽ cho ảnh cách thấu kính d

Nếu gọi d_1, d'_1 tương ứng là khoảng cách vật và ảnh tới thấu kính ở vị trí (1) và d_2, d'_2 là khoảng cách vật và ảnh tới thấu kính ở vị trí (2) thì ta có mối liên hệ: $d_1 = d'_2$ và $d'_1 = d_2$

Vậy ta có: $d_1 + d'_1 = D$ và $d_2 - d_1 = d'_1 - d_1 = l$

$$\Rightarrow d_1 = \frac{D+1}{2} \text{ và } d'_1 = \frac{D-1}{2} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{4D}{D^2 - 1^2}$$

$$\Rightarrow f = \frac{D^2 - 1^2}{4D} \quad (1)$$

Biện luận: Từ (1) ta rút ra được $4Df = D^2 - 1^2 \Rightarrow D^2 - 4Df = l^2 > 0 \Rightarrow D(D - 4f) > 0 \Rightarrow D > 4f$

Vậy muốn có được hai vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn thì điều kiện là khoảng cách vật - màn phải lớn hơn $4f$

Đặc biệt nếu $l = 0$ tức là $D = 4f$ thì chỉ có một vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn E

Áp dụng: $D = 200\text{cm}; l = 120\text{cm} \Rightarrow f = 32\text{cm}$

STUDY TIP

Có hai vị trí thấu kính cách nhau l cho ảnh rõ nét trên màn, khoảng cách vật màn là D thì tiêu cự của thấu

$$\text{kính là } f = \frac{D^2 - l^2}{4D}$$

Câu 9. Chọn đáp án D

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{56 - 40}{2} = 8(\text{cm}); \omega = 2\pi f = 10\pi$$

$$l_{CB} = 56 - 8 = 48(\text{cm})$$

$$\text{Tại } t = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{1}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{2\pi}{3}$$

$$\text{Vậy: } x = 8 \cos\left(10\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$$

STUDY TIP

Chiều dài lò xo liên hệ với li độ hay biên độ là:

$$A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}; l_{CB} = l_{\max} - A = l_{\min} + A; x = l - l_{CB}$$

Câu 10. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } \frac{T}{2} = t_2 - t_1 = 0,75(\text{s})$$

$$\Rightarrow T = 1,5(\text{s}); \bar{v}_{tb} = \frac{2A}{T/2} = 16(\text{m/s}) \Rightarrow A = 6(\text{cm})$$

$$\text{Lại có: } t_1 = 2T + \frac{T}{6} \Rightarrow \text{Tại } t_1 \text{ thì vật sẽ cùng vị trí với vật tại thời điểm } t = \frac{T}{6}$$

$$\text{Tại } t_1 \text{ vật có li độ } x_0 = A$$

$$\text{Vậy tại thời điểm ban đầu } t_0 \text{ vật sẽ có li độ là } x = \frac{A}{2} = 3(\text{cm})$$

Câu 11. Chọn đáp án A

Gia tốc của con lắc đơn gồm hai thành phần là gia tốc tiếp tuyến và gia tốc hướng tâm: $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{ht}$

$$\text{Gia tốc ở biên là } a_1 = \omega^2 A \text{ (do gia tốc hướng tâm } a_{ht} = \frac{v^2}{l} = 0)$$

$$\text{Gia tốc tại VTCB là: } a_2 = a_{ht} = \frac{v_{\max}^2}{l}$$

$$\text{(do gia tốc tiếp tuyến lúc đó là } a = -\omega^2 x = 0)$$

$$\Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 10 = \frac{\omega^2 A l}{\omega^2 A^2} = \frac{l}{A} \Rightarrow A = 10(\text{cm})$$

STUDY TIP

Gia tốc của con lắc đơn: $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_{ht}$ hay $a = g\sqrt{\sin^2 \alpha + 4(\cos \alpha - \cos \alpha_0)^2}$

Câu 12. Chọn đáp án D

Ta có $T = P \cos \alpha + a_{ht}m \Rightarrow T = P \cos \alpha + m \frac{v^2}{l}$

Khi đi qua VTCB $v = v_{\max} = 1m/s$ và $\alpha = 0rad$

$$\Rightarrow T = mg + m \frac{v^2}{l} = 0,2.10 + \frac{0,2.1}{0,5} = 2,4N$$

STUDY TIP

Lực căng dây treo con lắc đơn

$$T = P \cos \alpha + m \frac{v^2}{l} = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

Câu 13. Chọn đáp án B

Ban đầu hai vật cùng dao động với $A = 8(cm); \omega = \sqrt{\frac{k}{2m}}$

Khi tới VTCB chúng có $v_0 = \omega A$ thì chúng rời nhau; tiếp đó

+ m_1 dao động với tốc độ cực đại vẫn là ωA nhưng với $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m}} = \omega\sqrt{2}$ do đó $A' = \frac{A}{\sqrt{2}}$

+ m_2 chuyển động thẳng đều với vận tốc v_0 và sau thời gian $t = \frac{T'}{4} = \frac{1}{4} \cdot \frac{2\pi}{\omega'} = \frac{\pi}{2\omega\sqrt{2}}$ đi được:

$$s = v_0 t = \frac{A\pi}{2\sqrt{2}}$$

Vật m_2 cách vị trí lúc đầu $s + A = \frac{8\pi}{2\sqrt{2}} + 8 \approx 16,9(cm)$

Câu 14. Chọn đáp án B

Chọn gốc thế năng là mặt đất

+ Xét thời điểm t_1 khi vật m cách mặt đất 45cm ta có thế năng trọng trường của vật là:

$$W_{t_1} = mgh = 0,4.10.0,45(J)$$

+ Xét thời điểm khi mà vật nén lò xo cực đại lần đầu tiên từ sau khi thả rơi, ta có vật ở độ cao h_1 với

$$l_0 = h_1 + A + \Delta l_0 \Rightarrow h_1 = 0,37 - \Delta l_0 - A$$

$$\text{Lại có } \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,04(m) \Rightarrow h_1 = 0,33 - A(m)$$

Vì khi xuống vị trí thấp nhất, vận tốc của vật bằng 0 nên cơ năng tại thời điểm đó bằng tổng thế năng đàn hồi cộng thế năng trọng trường tại vị trí đó

$$W = \frac{k(\Delta l_0 + A)^2}{2} + mgh$$

$$\text{Mà } W_{t_1} = W \Rightarrow A = 4\sqrt{5}(cm)$$

STUDY TIP

Bạn đọc có thể giải bài toán theo công thức liên hệ:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$$

$$\text{Trong đó: } v = \sqrt{2gh} = 40\sqrt{10}(cm/s)$$

$$x = \Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 4(cm); \omega^2 = \frac{k}{m} = 250(rad/s)$$

Câu 15. Chọn đáp án B

$$\text{Ta có: } L_2 - L_1 = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 10 \lg 10^2 20 dB$$

STUDY TIP

Nhớ nhanh công thức sau:

Khi cường độ âm tăng lên 10n lần thì mức cường độ âm tăng thêm (10n)dB

Câu 16. Chọn đáp án C

+ Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm bất kỳ trên cùng một phương truyền sóng

$$+ \text{ Hai điểm ngược pha thì } \Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k=0,1,2,\dots)$$

$$+ \text{ Khoảng cách nhỏ nhất } \Delta d_{\min} = \lambda / 2 = 0,85m \Rightarrow \lambda = 1,7m$$

$$+ \text{ Tần số âm } f = \frac{v}{\lambda} = 200Hz$$

STUDY TIP

Khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng là Δd

$$- \text{ Hai điểm đồng pha: } \Delta d = k\lambda \quad (k=1,2,\dots)$$

$$- \text{ Hai điểm ngược pha: } \Delta d = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k=0,1,2,\dots)$$

$$- \text{ Hai điểm vuông pha: } \Delta d = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \quad (k=0,1,2,\dots)$$

Câu 17. Chọn đáp án B

Sóng dừng với một đầu nút, một đầu bụng là

$$l = (2k+1)\frac{\lambda}{4} = (2k+1)\frac{v}{4f}$$

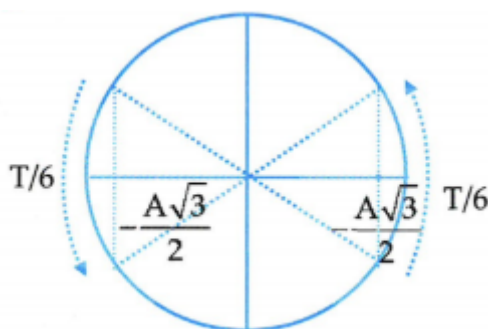
$$\Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4l} = \frac{(2k+1)10}{4 \cdot 0,8} = (2k+1)3,125$$

$$\text{Mà } 50 \leq (2k+1)3,125 \leq 80 \Leftrightarrow 7,5 \leq k \leq 12,3$$

$$\Rightarrow k = 8, 9, 10, 11, 12$$

Có 5 giá trị tần số cho sóng dừng trên đây

Câu 18. Chọn đáp án A



$$\text{Ta có: } \begin{cases} AC = 2BC \\ AC + BC = AB \end{cases} \Rightarrow AC = \frac{2}{3}AB = \frac{2}{3} \cdot \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{6}$$

$$\text{Biên độ dao động của C là } A_C = \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$$

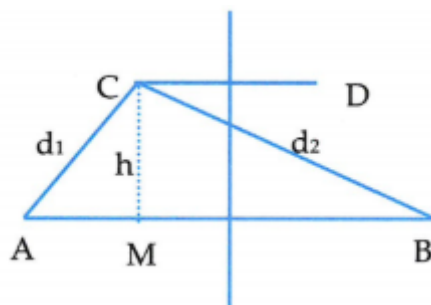
Khi li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử C tức là

$$u_B = \pm \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C là $T/6 = 0,1 \Rightarrow T = 0,6s$

Vậy tốc độ truyền sóng là $v = \lambda / T = 100cm / s$

Câu 19. Chọn đáp án D



Bước sóng $\lambda = v / f = 40 / 10 = 4cm$. Khoảng cách lớn nhất từ CD đến AB mà trên CD chỉ có 3 điểm dao động với biên độ cực đại khi tại C và D thuộc các vân cực đại bậc 1

$$\text{Tại C: } d_2 - d_1 = \lambda = 4cm$$

$$\text{Khi đó } AM = 2cm; BM = 8cm$$

$$\text{Ta có } d_1^2 = h^2 + 2^2$$

$$d_2^2 = h^2 + 8^2$$

Do đó $d_2^2 - d_1^2 = 4(d_1 + d_2) = 60$

$$\begin{cases} d_2 + d_1 = 15cm \\ d_2 - d_1 = 4cm \end{cases}$$

$$\Rightarrow d_1 = 5,5cm; h = \sqrt{d_1^2 - 2^2} = \sqrt{5,5^2 - 4} = 5,12cm$$

Câu 20. Chọn đáp án D

A. đúng, vì đây là định nghĩa về máy biến áp.

B. đúng, máy tăng áp thường dùng ở những nơi phát điện để truyền tải điện đi, máy hạ áp được đặt ở gần nơi tiêu thụ điện.

C. đúng, vì đây là nguyên tắc hoạt động của máy biến áp.

D. sai, máy biến áp không làm thay đổi tần số của điện áp xoay chiều.

STUDY TIP

Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số.

Câu 21. Chọn đáp án B

Theo định luật cảm ứng điện từ (được học ở lớp 11) khi từ thông qua cuộn dây biến thiên thì trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.

$$\text{Hệ thức } e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\phi'(t)$$

Câu 22. Chọn đáp án A

Câu 23. Chọn đáp án A

+ Hiệu suất truyền tải điện năng

$$H_1 = \frac{P_1 - \Delta P_1}{P_1} = 1 - \frac{\Delta P_1}{P_1} = 9$$

$$\Rightarrow \Delta P_1 = 0,1P_1 \Rightarrow 90P_0 = 0,9P_1 = 0,9 \quad (1)$$

Tương tự $H_2 = 0,8$

$$\Rightarrow \Delta P_2 = 0,2P_2 \Rightarrow (90 + x)P_0 = 0,8P_2 \quad (2)$$

Trong đó P_1, P_2 lần lượt là công suất truyền đi trước và sau khi nhập thêm n máy và P_0 là công suất tiêu thụ mỗi máy.

$$\text{+ Mặt khác } \Delta P = \frac{P^2}{\cos^2 \varphi \cdot U^2} R$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^2 = \frac{(1 - H_1)P_1}{(1 - H_2)P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

Thay vào (1),(2) ta tìm được $n=70$.

STUDY TIP

Khi truyền tải điện năng với U và $\cos \varphi$ không đổi thì

$$\Delta P = \frac{P^2}{\cos^2 \varphi U^2} R \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^2 = \frac{(1-H_1)P_1}{(1-H_2)P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1-H_1}{1-H_2}$$

Câu 24. Chọn đáp án D

Quạt điện có điện trở thuần R, cảm kháng Z_L , dung kháng Z_C

$$R_{b1} = 70\Omega \Rightarrow I_1 = 0,75A$$

$$P_{quat} = 92,8\%; P_{dinhmuc} = 111,36W = I_1^2 R \Rightarrow R = 197,97\Omega$$

$$Z_1 = \frac{U}{I_1} = \sqrt{(R + R_{b1})^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow (Z_L - Z_C)^2 = 14234,74$$

$$+R_{b2} \text{ quạt hoạt động bình thường} \Rightarrow P_{quat} = 120 = I_2^2 R \Rightarrow I_2 = 0,779A$$

$$\text{Tổng trở } Z_2 = \frac{U}{I_2} = \sqrt{(R + R_{b2})^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R_{b2} = 58\Omega$$

Vậy phải giảm điện trở của biến trở đi 12Ω

Câu 25. Chọn đáp án D

$$\text{Ta có } Z_C = 30\Omega, R = 30\sqrt{3}\Omega \Rightarrow Z_{AM} = Z_{RC} = 60\Omega$$

$$U_{AM} = 60V, U_X = 60\sqrt{3}V \Rightarrow I = \frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = 1A$$

$$\tan \varphi_{AM} = \frac{-Z_C}{R} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi_{AM} = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{Mặt khác: } \overline{U_{AB}} = \overline{U_{AM}} + \overline{U_X}$$

$$\Rightarrow \varphi_X = \frac{\pi}{3}; U = \sqrt{U_{AM}^2 + U_X^2} = 120V$$

$$\Rightarrow P_X = U_X I \cos \varphi_X = 60\sqrt{3} \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 30\sqrt{3}W$$

Câu 26. Chọn đáp án C

Câu 27. Chọn đáp án C

Câu 28. Chọn đáp án D

$$\text{Ta có năng lượng dao động của mạch dao động điện từ LC } W = \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2}$$

$$\text{Từ đây ta có cường độ dòng điện cực đại chạy qua mạch dao động } I_0 = \sqrt{\frac{C}{L}} U_0$$

Công suất cần cung cấp cho mạch LC để duy trì dao động của mạch tương đương với công suất tỏa nhiệt

$$\text{hao phí trong điện trở thuần R } P_1 = RI^2 = \frac{1}{2} I_0^2 R = \frac{CU_0^2}{2L} R$$

Thay số vào ta tính được kết quả $P_1 = \frac{6.10^{-9}.10^2.1}{2.6.10^{-6}} = 50.10^{-3} (W)$

Công suất mà bộ pin có thể cung cấp trong thời gian t $\begin{cases} P = EI \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{qE}{t}$

(trong đó q là điện lượng của bộ pin)

Hiệu suất sử dụng của pin: $H = \frac{P_1}{P} = \frac{P_1 t}{Eq} = \frac{50.10^{-3}.12.360}{10.400} = 0,54 = 54\%$

STUDY TIP

Công suất của pin cung cấp trong thời gian t là

$$\begin{cases} P = EI \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \Rightarrow P = \frac{qE}{t}$$

Trong đó: q là điện lượng của bộ pin

E là suất điện động của pin

Câu 29. Chọn đáp án D

Vì quang phổ liên tục không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng, chỉ phụ thuộc nhiệt độ của nguồn sáng. Do vậy được ứng dụng để xác định nhiệt độ của nguồn.

STUDY TIP

Ứng dụng quang phổ:

QPLT: Dùng để xác định nhiệt độ của các vật

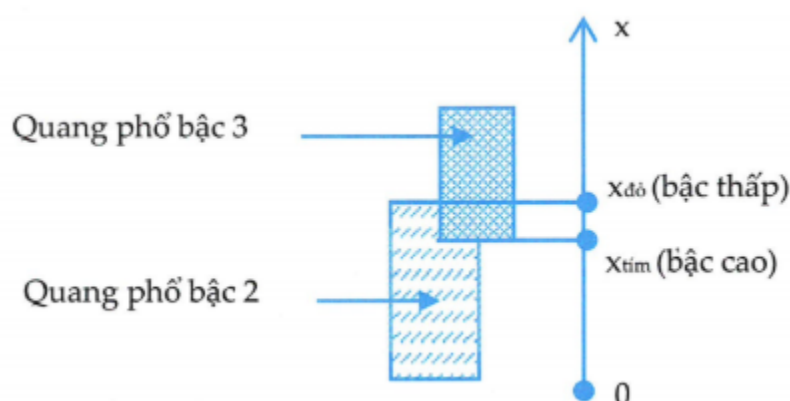
QPVPX và QPVHT: Dùng để xác định thành phần cấu tạo của nguồn sáng, nhận biết được sự có mặt của nguyên tố trong các hỗn hợp hay hợp chất.

Câu 30. Chọn đáp án D

Các bạn nhớ lại tính chất các loại bức xạ để trả các câu hỏi tương tự

Tiêu đề	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia X
Tính chất	Truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ, giao thoa, chất nhiễu xạ, tác dụng nhiệt, tác dụng lên kính ảnh (phim)		
	- Tác dụng nhiệt: Làm nóng vật	- Gây ra hiện tượng quang điện trong, ngoài. - Làm phát quang của một số chất, làm ion hóa chất khí, có tác dụng sinh lí, hủy hoại tế bào, diệt khuẩn	
	- Gây ra hiện tượng quang điện trong của chất bán dẫn - Biến điệu biên độ	- Bị nước và thủy tinh hấp thụ - Tầng ozon hấp thụ hầu hết các tia có λ dưới 300nm và là “tấm áo giáp” bảo vệ người và sinh vật trên mặt đất khỏi tác dụng của các tia tử ngoại từ Mặt trời	- Có khả năng đâm xuyên mạnh - Tia X có bước sóng càng ngắn thì khả năng đâm xuyên càng lớn; đó là tia X cứng

Câu 31. Chọn đáp án B



Trong giao thoa với ánh sáng trắng thì hai bên vân sáng trung tâm có các dải quang phổ liên tục “tím ở trong, đỏ ở ngoài” gọi là quang phổ. Quang phổ bậc 2 và bậc 1 cách nhau một khe đen nhưng quang phổ bậc 3 thì chồng lên quang phổ bậc 2. Bề rộng vùng phủ nhau giữa quang phổ bậc hai và bậc ba là:

$$\Delta x = x_{d2} - x_{t3} = \frac{D}{a}(2\lambda_d - 3\lambda_t) = 0,38mm$$

STUDY TIP

Bề rộng vùng phủ nhau giữa hai bậc quang phổ là:

$$\Delta x = x_{đỏ bậc thấp} - x_{tím bậc cao}$$

Câu 32. Chọn đáp án D

+ Điều kiện để trùng nhau là

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_x \lambda_x = k_d \lambda_d \Leftrightarrow k_x \lambda_x = 3.760 \Rightarrow \lambda_x = \frac{2280}{k_x} \quad (1)$$

+ Mặt khác ta có ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm

$$\text{Vậy } 360nm \leq \lambda_x \leq 760nm \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta được: $3 < k_x \leq 6$

Vậy ta được các bức xạ khác cho bước sóng tại đó gồm:

$$\lambda_{k=4} = \frac{2280}{4} = 570nm$$

$$\lambda_{k=5} = \frac{2280}{5} = 456nm$$

$$\lambda_{k=6} = \frac{2280}{6} = 380nm$$

Câu 33. Chọn đáp án B

Câu 34. Chọn đáp án B

Năng lượng ion hóa một nguyên tử Hydro là năng lượng cung cấp cho nguyên tử để nó chuyển lên trạng thái dừng thứ $n = \infty$. (Khi đó electron quay quanh hạt nhân trên quỹ đạo rất lớn, coi như đã tách khỏi nguyên tử - tức nguyên tử bị ion hóa). Theo tiên đề Bo: $E_{ion} = E_{\infty} - E_1 = 13,6eV$

STUDY TIP

Số vạch trong quang phổ khi đám nguyên tử khí hydro đang ở mức n chuyển mức năng lượng phát ra là:

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

Câu 35. Chọn đáp án C

Quang phổ vạch phát xạ đầy đủ của nguyên tử hydro có bốn vạch màu (đỏ, lam, chàm, tím) tương ứng với bốn dịch chuyển từ các mức kích thích thứ hai, ba, bốn và năm về mức kích thích thứ nhất. Ở đây chỉ có ba vạch màu tức là có một vạch bị thiếu. Đó là do không có nguyên tử nào được kích thích lên mức cao hơn mức $n=5$. Vì thế số vạch trong quang phổ nói trên sẽ là $N = n(n-1)/2 = 10$

Câu 36. Chọn đáp án C

Từ tiên đề Bo $\Rightarrow$ Vận tốc của các electron ở quỹ đạo dừng n : $v_n = \frac{v_0}{n}$

Với quỹ đạo L, $n = 2$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{v_0}{2}$$

Với quỹ đạo N, $n = 4$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{v_0}{2} = \frac{v_0}{4} = 10^6 m/s$$

STUDY TIP

Mối liên hệ vận tốc chuyển động của electron trên các quỹ đạo dừng là: $\frac{v_{n_1}}{v_{n_2}} = \frac{n_2}{n_1}$

Lưu ý: Áp dụng cho tiên đề Bo cho nguyên tử Hidro:

* Ở trạng thái cơ bản:

- Nguyên tử có năng lượng $E_0 = -13,6eV$
- Electron quay xung quanh hạt nhân trên quỹ đạo K.
- Có bán kính: $r_0 = 5,3.10^{-11}m$ gọi là bán kính Bo
- Có vận tốc lớn nhất bằng $v_0 = \sqrt{\frac{k.e^2}{m_e.r_0}} = 2,186.10^6 m/s$

- Có lực tương tác giữa electron với hạt nhân lớn nhất $F_0 = \frac{ke^2}{r_0^2} = 8,202.10^{-8} N$

* Ở trạng thái dừng thứ n :

- Nguyên tử có năng lượng: $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(eV)$ với $n=1,2,3,.....$

Do đó càng ở mức cao thì các mức năng lượng càng gần nhau

$\Rightarrow$ Năng lượng này luôn có giá trị âm

⇒ Khi $n \rightarrow \infty : E_{\infty} = 0$: Năng lượng tương tác bằng không khi e ở rất xa hạt nhân

- Electron quay xung quanh hạt nhân trên quỹ đạo dừng có bán kính: $r_n = n^2 r_0$ Với $n=1,2,3,\dots$

- Lực điện có lực tương tác giữa electron với hạt nhân $F_n = \frac{ke^2}{r_n^2} = \frac{ke^2}{n^4 r_0^2} = \frac{F_0}{n^4}$

- Lực điện đóng vai trò là lực hướng tâm: $F_n = m \frac{v_n^2}{r_n} \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{F_n r_n}{m}} = \sqrt{\frac{F_0 n^2 r_0}{n^4 m}} = \frac{v_0}{n}$

Câu 37. Chọn đáp án B

Vì Po đứng yên phóng xạ nên động năng của hạt alpha được xác định theo hệ thức:

$$K_{\alpha} = \frac{A_{Pb}}{A_{Po}} \cdot \Delta E \Rightarrow \Delta E = \frac{5,768.210}{206} = 5,88 MeV$$

STUDY TIP

Xét phóng xạ với hạt nhân mẹ đứng yên. Khi đó theo định luật bảo toàn động lượng và năng lượng toàn

phần ta có:
$$\begin{cases} \Delta E = K_1 + K_2 \\ m_1 K_1 = m_2 K_2 \end{cases}$$

Từ hệ trên ta có:
$$\Delta E = \frac{m_1 + m_2}{m_1} K_1 = \frac{A_1 + A_2}{A_1} K_1$$

Câu 38. Chọn đáp án C

Số hạt phát ra trong thời gian t:
$$\Delta N = N_0 \lambda t = \frac{1,8.10^{-8}}{226} \cdot 6,02.10^{23} \cdot \frac{\ln 2}{1590.365.86400} \cdot 60 \approx 39768$$

Với khoảng cách tới màn 1 cm thì số chấm sáng trên màn
$$\Delta n = \frac{\Delta N \cdot S}{4\pi r^2} \approx 95$$

Câu 39. Chọn đáp án A

$$W_r = \frac{W_{lk}}{A} \Rightarrow W_{lk} = W_r \cdot A = (m_0 - m)c^2$$

$$\Rightarrow m = m_0 - W_r \cdot A / c^2 = Zm_p + (A - Z)m_n - W_r \cdot A / 931,5 = 15,9906u$$

STUDY TIP

+ Tính năng lượng khi biết khối lượng: $1uc^2 = 931,5 MeV$

- Nếu khối lượng m cho đơn vị là u thì năng lượng: $W(MeV) = mc^2 = m.931,5(MeV)$

- Nếu khối lượng cho đơn vị kg thì năng lượng: $W(J) = mc^2 = m(3.10^8)^2(J)$

+ Tính khối lượng khi biết năng lượng: $1u = 931,5 MeV / c^2$

- Nếu năng lượng W cho đơn vị là MeV thì khối lượng: $m(u) = W / c^2 = W(MeV / c^2) = W / 931,5(u)$

- Nếu năng lượng W cho đơn vị là J thì khối lượng: $m(kg) = W / c^2 = W(MeV / c^2) = W / 931,5(u)$

Câu 40. Chọn đáp án D

- A. Sai. Vì để có sóng dừng với một đầu cố định, một đầu tự do thì $l = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ với $k=0, 1, 2, 3, \dots$
- B. Sai. Vì hai nút hoặc hai bụng sóng liên kế cách nhau $\lambda/2$.
- C. Sai. Hai bụng sóng thuộc hai bó sóng cạnh nhau thì dao động ngược pha nhau.
- D. Đúng. Vì dao động ở hai múi sóng liên kế nhau luôn ngược pha nhau.

STUDY TIP
Khi xét mối liên hệ về pha dao động của các điểm trên dây có sóng dừng thì: Hai điểm ở giữa 2 nút liên tiếp (ở 1 múi sóng) luôn dao động cùng pha. Hai điểm ở hai bên một nút liên tiếp luôn dao động ngược pha.

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ khối lượng m và lò xo có độ cứng k . Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

A. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

B. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$.

C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$.

D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 2. Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có cường độ $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Đại lượng $\omega t + \varphi$ được gọi là

A. tần số góc của dòng điện.

B. chu kì của dòng điện.

C. tần số của dòng điện.

D. pha của dòng điện ở thời điểm t .

Câu 3. Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần là:

A. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và $i \leq i_{gh}$.

B. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn và $i \geq i_{gh}$.

C. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và $i \geq i_{gh}$.

D. Tia sáng đi từ môi trường chiết quang kém sang môi trường chiết quang hơn và $i \leq i_{gh}$.

Câu 4. Quan sát ảnh của một vật thật qua thấu kính phân kỳ ta thấy:

A. ảnh lớn hơn vật

B. ảnh ngược chiều với vật

C. ảnh nhỏ hơn vật

D. ảnh luôn bằng vật

Câu 5. Gọi n_d, n_ℓ và n_v lần lượt là chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, lục và vàng, sắp xếp đúng là

A. $n_d < n_v < n_\ell$

B. $n_v > n_d > n_\ell$

C. $n_d > n_\ell > n_v$

D. $n_\ell > n_d > n_v$

Câu 6. Một sóng cơ học phát ra từ một nguồn O, dao động với tần số 40 Hz, lan truyền trên mặt nước. Người ta thấy 2 điểm gần nhau nhất trên mặt nước, nằm trên đường thẳng qua O, cùng phía đối với O và cách nhau 20 cm luôn luôn dao động đồng pha. Tốc độ lan truyền của sóng bằng

A. 0,8 m/s

B. 1,6 m/s

C. 8 m/s

D. 16m/s

Câu 7. Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần cảm kháng và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_0 là dòng điện cực đại trong mạch, hiệu điện thế cực đại U_0 giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_0 như thế nào? Hãy chọn kết quả đúng trong những kết quả sau:

A. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

B. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

C. $U_0 = I_0 \sqrt{LC}$

D. $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$

Câu 8. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 6^\circ$ được đặt trong không khí. Chiếu một chùm ánh sáng trắng song song, hẹp vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang, rất gần cạnh của lăng kính. Đặt một màn ảnh E sau lăng kính, vuông góc với phương của

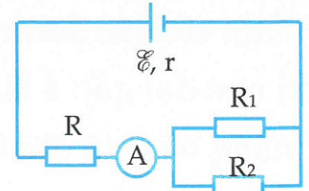
chùm tia tới và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang $1,2\text{ m}$. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ là $n_d = 1,64$ và đối với ánh sáng tím là n_t . Độ rộng từ màu đỏ đến màu tím của quang phổ liên tục quan sát được trên màn bằng $5,2\text{ mm}$. Chiết suất của lăng kính với tia màu tím gần bằng

- A. 1,68. B. 1,60 C. 1,71. D. 1,86

Câu 9. Các bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 3.10^{-9} m đến 3.10^{-7} m là

- A. tia tử ngoại. B. ánh sáng nhìn thấy
C. tia hồng ngoại. D. tia Ronghen.

Câu 10. Mạch điện như hình vẽ bên. Suất điện động của nguồn $E = 12\text{ V}$, điện trở trong $r = 1\Omega$. Biết $R_1 = 6\Omega, R_2 = 12\Omega$. Bỏ qua điện trở dây nối và ampe kế. Số chỉ của Ampe kế là $1,5\text{ A}$. Giá trị của R là



- A. 3Ω B. 6Ω C. 8Ω D. 12Ω

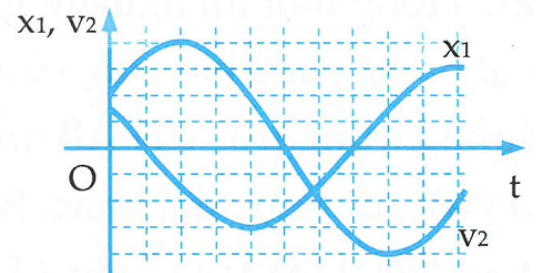
Câu 11. Phương trình của một sóng cơ lan truyền dọc theo trục Ox có dạng $u = A\cos(20\pi t - 0,5\pi x)$, trong đó t tính bằng giây. Chu kì sóng bằng:

- A. 10 s . B. $0,1\text{ s}$. C. 20 s . D. 2 s .

Câu 12. Điện phân dung dịch có dương cực tan. Kim loại làm cực dương (anot) có hóa trị 2. Cho dòng điện $0,2\text{ A}$ chạy qua bình trong $16\text{ phút } 5\text{ giây}$ thì có 64 mg chất thoát ra ở điện cực. Kim loại dùng làm anot của bình điện phân là

- A. Ni. B. Fe. C. Cu. D. Zn.

Câu 13. Hai vật M_1 và M_2 dao động điều hòa cùng tần số. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x_1 của M_1 và vận tốc v_2 của M_2 theo thời gian. Hai dao động của M_2 và M_1 lệch pha nhau



- A. $\frac{2\pi}{3}$ B. $\frac{5\pi}{6}$
C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{6}$

Câu 14. Hiện tượng không liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng là

- A. hiện tượng phát ra quang phổ vạch. B. hiện tượng giao thoa ánh sáng,
C. hiện tượng quang điện. D. hiện tượng quang phát quang.

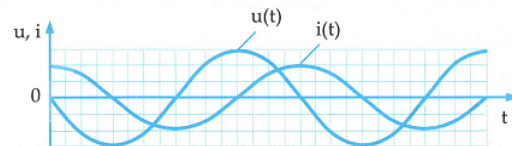
Câu 15. Một dây đàn hồi AB dài $2,5\text{ m}$ căng ngang, B giữ cố định, A gắn vào âm thoa dao động điều hòa theo phương vuông góc với dây, trên dây đang có sóng dừng. Biết tần số của âm thoa có giá trị trong khoảng từ 95 Hz đến 105 Hz . Sóng truyền trên dây với tốc độ là 50 m/s . Số bụng sóng trên dây là

- A. 10. B. 8. C. 12. D. 11.

Câu 16. Từ thông xuyên qua một vòng dây của cuộn sơ cấp máy biến áp lí tưởng có dạng: $\phi = 2\cos 100\pi t (\text{mWb})$. Cuộn thứ cấp của máy biến áp có 1000 vòng. Biểu thức suất điện động ở cuộn thứ cấp là:

- A. $e = 200\pi \cos 100\pi t (\text{V})$ B. $e = 200\pi \cos(100\pi t - 0,5\pi) (\text{V})$
C. $e = 100\pi \cos(100\pi t - 0,5\pi) (\text{V})$ D. $e = 100\pi \cos 100\pi t (\text{V})$

Câu 17. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi của điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch đó theo thời gian. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về độ lệch pha giữa $u(t)$ và $i(t)$?



- A. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $\pi/2$ rad. B. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $\pi/2$ rad.
C. $u(t)$ chậm pha so với $i(t)$ một góc $2\pi/3$ rad. D. $u(t)$ nhanh pha so với $i(t)$ một góc $2\pi/3$ rad.

Câu 18. Mạch điện chỉ có một phần tử (điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L hoặc tụ điện C) mắc vào mạng điện có điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V) thì dòng điện trong mạch có $i = 2\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (A).

Kết luận đúng là

- A. Mạch điện chỉ có điện trở thuần; $R = 100\Omega$
B. Mạch điện chỉ có điện trở thuần; $R = 110\Omega$
C. Mạch điện chỉ có cuộn dây thuần cảm; $L = \frac{1}{\pi}$ H
D. Mạch điện chỉ có tụ điện; $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F

Câu 19. Một con lắc đơn có chiều dài 80 cm dao động tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biết rằng lực căng của dây treo có giá trị cực đại gấp 4 lần giá trị cực tiểu. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, bỏ qua lực cản. Tốc độ của vật nặng tại thời điểm động năng bằng thế năng là:

- A. $\frac{2\pi}{3}$ m/s. B. 2 m/s. C. π m/s. D. 1 m/s.

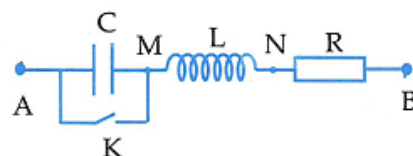
Câu 20. Đoạn mạch điện xoay chiều AB gồm đoạn AN nối tiếp với đoạn NB. Biết $u_{AN} = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V); $u_{NB} = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$. Hiệu điện thế hai đầu đoạn AB là

- A. $u_{AB} = 240\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ V. B. $u_{AB} = 240\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ V.
C. $u_{AB} = 120\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V. D. $u_{AB} = 240\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V.

Câu 21. Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số. Trên mặt nước người ta thấy M, N là hai điểm ở hai bên đường trung trực của AB, trong đó M dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB còn có 2 dãy cực đại khác. N không dao động, giữa N và đường trung trực của AB còn có 3 dãy cực đại khác. Nếu tăng tần số lên 3,5 lần thì số điểm dao động với biên độ cực đại trên MN tăng lên so với lúc đầu là

- A. 16. B. 32. C. 23. D. 29.

Câu 22. Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu A, B của đoạn mạch như hình vẽ, trong đó L là cuộn dây thuần cảm. Khi khóa K mở, dùng vôn kế có điện rất lớn đo được các điện áp hiệu dụng $u_{AM} = \frac{U_{NB}}{2} = 50$ V; $U_{AN} = 0$. Khi K đóng thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn tự cảm bằng:



A. 25 V

B. $20\sqrt{2}$ V

D. 20V

D. $20\sqrt{5}$ V

Câu 23. Con lắc lò xo gồm vật nặng 100 g và lò xo nhẹ độ cứng 100 N/m. Tác dụng một ngoại lực điều hoà cường độ biên độ F_0 và tần số $f_1 = 7\text{Hz}$ thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_1 . Nếu giữ nguyên biên độ F_0 và tăng tần số ngoại lực đến giá trị $f_2 = 8\text{Hz}$ thì biên độ dao động ổn định của hệ là A_2 . So sánh A_1 và A_2 ta có:

A. $A_1 = A_2$

B. Chưa đủ cơ sở để so sánh.

C. $A_1 < A_2$

D. $A_1 > A_2$

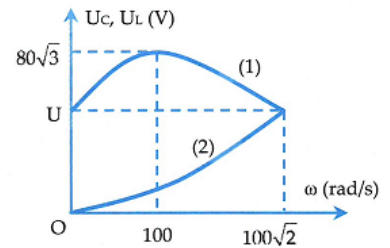
Câu 24. Người ta thực hiện thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc các điện áp hiệu dụng U_L, U_C của một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) theo tần số góc ω (từ 0 rad/s đến $100\sqrt{2}$ rad/s) và vẽ được đồ thị như hình bên. Đồ thị (1) biểu thị sự phụ thuộc của U_C vào ω , đồ thị (2) biểu thị sự phụ thuộc của U_L vào ω . Giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều u đặt vào hai đầu đoạn mạch trong thí nghiệm có giá trị bằng:

A. 120 V.

B. 160V.

C. 200V.

D. 240V.



Câu 25. Để tụ tích một điện tích 10 nC thì đặt vào tụ điện một hiệu điện thế 4 V. Để tụ đó tích một điện tích 2,5 nC thì phải đặt vào tụ điện một hiệu điện thế là:

A. 1 V.

B. 16 V.

C. 2 V

D. 8 V.

Câu 26. Trong chiếc điện thoại di động

A. không có máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

B. chỉ có máy thu sóng vô tuyến.

C. có cả máy phát và máy thu sóng vô tuyến.

D. chỉ có máy phát sóng vô tuyến.

Câu 27. Trong mạch dao động lý tưởng thì

A. Năng lượng của tụ C là năng lượng từ trường

B. Năng lượng của cuộn dây là năng lượng điện trường

C. Năng lượng điện từ không đổi và tỉ lệ với bình phương dòng điện cực đại chạy trong mạch

D. Năng lượng điện và năng lượng từ biến thiên tuần hoàn với cùng tần số và bằng tần số của dao động điện từ trong mạch

Câu 28. Một vật dao động điều hoà trên trục Ox, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là 0,5s; quãng đường vật đi được trong 2s là 32cm. Tại thời điểm $t = 1,5\text{s}$ vật qua vị trí có li độ theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

B. $x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{7\pi}{6}\right)$ (cm)

C. $x = 8 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

D. $x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

Câu 29. Hai vật A và B kích thước nhỏ, cùng khối lượng $m = 1$ kg được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài $l = 10$ cm, và được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10$ m/s² (hình vẽ). Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng đủ



$x = 2\sqrt{3}\text{cm}$ cao so với mặt đất, người ta đốt sợi dây nối hai vật để vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng:

- A. 20 cm B. 50 cm. C. 70 cm D. 80 cm

Câu 30. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B cách nhau 24 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số tạo ra sóng có bước sóng 2,5 cm. Điểm C trên mặt nước cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của AB một khoảng 9 cm. Số điểm dao động ngược pha với nguồn trên đoạn CO là

- A. 0. B. 1. C. 2. D. 3.

Câu 31. Một vật dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Trong một chu kì, thời gian vật có tốc độ lớn hơn một giá trị v_0 nào đó là 1s. Tốc độ trung bình của vật khi đi theo một chiều giữa hai vị trí có cùng tốc độ v_0 là 20 cm/s. Tốc độ v_0 là:

- A. 10,5 cm/s B. 14,8 cm/s C. 11,5 cm/s D. 18,1 cm/s

Câu 32. Hai mạch dao động điện từ giống nhau có hiệu điện thế cực đại trên các tụ lần lượt là 2 V và 1 V. Dòng điện trong hai mạch dao động cùng pha. Biết khi năng lượng điện trường trong mạch dao động thứ nhất bằng 40 μJ thì năng lượng từ trường trong mạch dao động thứ hai bằng 20 μJ . Khi năng lượng từ trường trong mạch dao động thứ nhất bằng 20 μJ thì năng lượng điện trường trong mạch thứ hai bằng:

- A. 25 μJ . B. 10 μJ . C. 40 μJ D. 30 μJ .

Câu 33. Chiếu bức xạ tử ngoại có bước sóng 0,26 μm , công suất 0,3 mW vào bề mặt một tấm kẽm thì có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết rằng cứ 1000 photon tử ngoại đập vào kẽm thì có 1 electron thoát ra. Số quang electron thoát ra từ tấm kẽm trong 1s là

- A. $3,92 \cdot 10^{12}$. B. $1,76 \cdot 10^{13}$. C. $3,92 \cdot 10^{11}$. D. $1,76 \cdot 10^{11}$.

Câu 34. Mức năng lượng E_n trong nguyên tử hiđrô được xác định $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ (trong đó n là số nguyên dương, E_0 là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi electron nhảy từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử hiđrô phát ra bức xạ có bước sóng λ_0 . Bước sóng của vạch H_α là:

- A. $5,4 \lambda_0$ B. $1,5 \lambda_0$ C. $4,8 \lambda_0$ D. $3,2 \lambda_0$

Câu 35. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1 và S_2 được chiếu đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,63 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát thu được hệ vân giao thoa, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, quan sát được số vân sáng đơn sắc bằng

- A. 16. B. 21. C. 28. D. 26.

Câu 36. Theo thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với vận tốc v là:

- A. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-1}$ B. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ C. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ D. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)$

Câu 37. Cho bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Khối lượng của một photon của bức xạ trên là:

- A. $1,3 \cdot 10^{-40}$ kg. B. $4,4 \cdot 10^{-32}$ kg. C. $4,4 \cdot 10^{-36}$ kg. D. $1,3 \cdot 10^{-28}$ kg.

Câu 38. Xác định năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng của hạt ${}^3_1\text{T}$

biết $m_T = 3,0160\text{u}$, $m_p = 1,0073\text{u}$, $m_n = 1,0087\text{u}$?

- A. $W_{lk} = 6,8 \text{ MeV}$; $W_{lkr} = 2,27 \text{ MeV / nuclon}$ B. $W_{lk} = 2,7 \text{ MeV}$; $W_{lkr} = 8,1 \text{ MeV / nuclon}$
 C. $W_{lk} = 8,1 \text{ MeV}$; $W_{lkr} = 24,3 \text{ MeV / nuclon}$ D. $W_{lk} = 8,1 \text{ MeV}$; $W_{lkr} = 2,7 \text{ MeV / nuclon}$

Câu 39. Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n_1 vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $I(A)$; hệ số công

suất của đoạn mạch AB là $\frac{\sqrt{2}}{2}$. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n_2 vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\frac{2I}{\sqrt{5}}$. Mối liên hệ của n_2 so với n_1 là

- A. $n_2 = \frac{1}{2}n_1$. B. $n_2 = \sqrt{\frac{2}{3}}n_1$. C. $n_1 = \frac{1}{2}n_2$. D. $n_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}n_2$.

Câu 40. Dùng một prôtôn có động năng 5,45 MeV bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đang đứng yên. Phản ứng tạo ra hạt nhân X và hạt α . Hạt α bay ra theo phương vuông góc với phương tới của prôtôn và có động năng 4 MeV. Khi tính động năng của các hạt, lấy khối lượng các hạt tính theo đơn vị khối lượng nguyên tử bằng số khối của chúng. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng này bằng:

- A. 3,125 MeV. B. 4,225 MeV. C. 1,145 MeV. D. 2,125 MeV

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. D	2. D	3. C	4. C	5. A	6. C	7. B	8. A	9. A	10. A
11. B	12. C	13. B	14. B	15. A	16. B	17. B	18. B	19. B	20. C
21. A	22. D	23. D	24. A	25. A	26. C	27. C	28. B	29. D	30. B
31. D	32. A	33. C	34. A	35. A	36. B	37. C	38. D	39. B	40. D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D.

Câu 2. Chọn đáp án D.

Câu 3. Chọn đáp án C.

Có hai điều kiện để xảy ra phản xạ toàn phần là

- Tia sáng đi từ một môi trường chiết quang sang môi trường kém chiết quang hơn
- Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc giới hạn: $i \geq i_{gh}$.

Câu 4. Chọn đáp án C.

Với vật thật, thấu kính phân kỳ luôn cho ảnh ảo, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.

Câu 5. Chọn đáp án A.

Chiết suất của môi trường trong suốt đối với 7 thành phần đơn sắc của ánh sáng:

$$n_{đỏ} < n_{cam} < n_{vàng} < n_{lục} < n_{chàm} < n_{tím}$$

STUDY TIP

Chiết suất của một môi trường trong suốt phụ thuộc vào bước sóng (màu sắc) ánh sáng. Ánh sáng có bước sóng lớn hơn thì chiết suất sẽ nhỏ hơn:

$$n_{đỏ} < n_{cam} < n_{vàng} < n_{lục} < n_{chàm} < n_{tím}$$

Câu 6. Chọn đáp án C.

Hai điểm gần nhau nhất cách nhau Δd đồng pha khi: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta d = 2\pi$

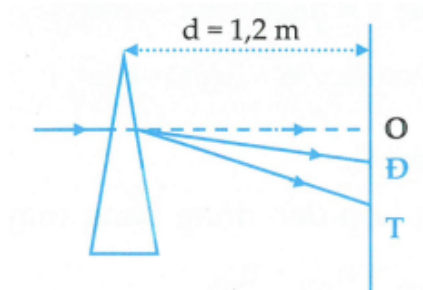
$$\Rightarrow \lambda = \Delta d = 0,2m = \frac{v}{f} \Rightarrow v = 8m/s.$$

Câu 7. Chọn đáp án B.

Áp dụng công thức:

$$W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow U_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}}$$

Câu 8. Chọn đáp án A.



Góc lệch của tia đỏ và tia tím qua lăng kính:

$$D_d = (n_d - 1)A$$

$$D_t = (n_t - 1)A$$

Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát $a = \overline{OT} = \overline{OT} - \overline{OD} = \overline{OT} = d \cdot \tan D_t - D \cdot \tan D_d$

Vì các góc lệch nhỏ nên sử dụng công thức gần đúng ta có: $\tan D_t \approx D_t = (n_t - 1)A$ và

$$\tan D_d \approx D_d = (n_d - 1)A$$

Vậy độ rộng quang phổ là: $a \approx d \cdot A \cdot (n_t - n_d)$

$$\Rightarrow n_t \approx \frac{a}{d \cdot A} + n_d = \frac{5,2 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot \frac{6\pi}{180}} + 1,64 = 1,68$$

STUDY TIP

Với góc A rất nhỏ ($\leq 10^\circ$), độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát tính gần đúng theo công thức: $a \approx d \cdot A \cdot (n_t - n_d)$; trong đó A tính theo đơn vị rad

Câu 9. Chọn đáp án A.

Cần nhớ sự phân chia các loại bức xạ theo bước sóng để trả các câu hỏi tương tự:

	Tia X (tia Ronghen)	Tia tử ngoại	Ánh sáng khả kiến	Tia hồng ngoại
Bước sóng (λ)	$10^{-11} \text{ m} \rightarrow 10^{-8} \text{ m}$	$10^{-9} \text{ m} \rightarrow 3,8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$	$3,8 \cdot 10^{-7} \text{ m} \rightarrow 7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$	$7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m} \rightarrow 10^{-3} \text{ m}$

Câu 10. Chọn đáp án A.

$$R_{nt}(R_1 // R_2) \Rightarrow R_N = R + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = R + \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = R + 4$$

Định luật Ôm cho toàn mạch ta có:

$$E = I(R_N + r) \Leftrightarrow 12 = 1,5(R + 4 + 1) \Rightarrow R = 3\Omega$$

Câu 11. Chọn đáp án B.

Từ phương trình sóng ta có tần số góc $\omega = 20\pi \text{ rad/s}$

$$\text{Vậy chu kỳ sóng } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1\text{s}$$

Câu 12. Chọn đáp án C.

Áp dụng công thức

$$m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It \Rightarrow A = \frac{mFn}{It} = \frac{664 \cdot 10^{-3} \cdot 96500 \cdot 2}{0,2965} = 64 \text{ g/mol}$$

STUDY TIP

Để xác định được tên nguyên tố ta phải xác định được khối lượng mol. Khi làm bài phải đổi chính xác các đơn vị và nhớ khối lượng mol nguyên tử của các nguyên tố.

Câu 13. Chọn đáp án B.

Từ đồ thị cho thấy hai dao động có chu kỳ $T =$ giá trị của 12 ô chia trên trục thời gian.

Từ đồ thị v_2 và x_1 xét cùng trạng thái qua li độ không của nó và đi xuống lệch nhau về thời gian $\Delta t =$ giá trị của 4 ô chia.

$$\text{Do đó } v_2 \text{ sớm pha hơn } x_1 \text{ một góc } \Delta\varphi = \frac{2\pi \cdot 4}{12} = \frac{2\pi}{3}$$

$$\text{Mà } v_2 \text{ sớm pha hơn } x_2 \text{ một góc } \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x_2 \text{ và } x_1 \text{ lệch pha nhau một góc } \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6}$$

Câu 14. Chọn đáp án B.

Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện ánh sáng có bản chất sóng

STUDY TIP

Tính chất hạt của ánh sáng thể hiện rõ qua hiện tượng quang điện. Tính chất sóng của ánh sáng thể hiện rõ qua hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ.

Câu 15. Chọn đáp án A.

Sóng dừng với hai đầu cố định

$$l = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{kv}{2l} = 10k$$

$$95 \leq f \leq 105 \Rightarrow 9,5 \leq f \leq 10,5 \Rightarrow k = 10$$

$$\Rightarrow f = 100 \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = 0,5 \text{ m}$$

Vậy $l = 10 \frac{\lambda}{2}$ nên trên dây có 10 bụng sóng.

Câu 16. Chọn đáp án B.

Theo công thức, ta có:

$$e = -N_2 \frac{d\phi}{dt} = 200\pi \sin 100\pi t = 200\pi \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$$

Câu 17. Chọn đáp án B.

Tổng quát:

$$i(t) = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i); u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

Từ đồ thị ta thấy tại $t = 0$

$$+ i = I_0 \Rightarrow \cos \varphi_i = 1 \Rightarrow \varphi_i = 0$$

$$+ u(t) = 0; \frac{du}{dt} < 0 \text{ (do hiệu điện thế đang giảm)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi_u = 0 \\ \sin \varphi_u > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_u = \frac{\pi}{2}$$

STUDY TIP

Tính chất hạt của ánh sáng thể hiện rõ qua hiện tượng quang điện. Tính chất sóng của ánh sáng thể hiện rõ qua hiện tượng giao thoa, nhiễu xạ.

Câu 18. Chọn đáp án B.

$$\text{Viết lại biểu thức của dòng điện trong mạch: } i = 2\sqrt{2} \sin 100\pi t = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{A})$$

$$\text{Như vậy } u \text{ và } i \text{ cùng pha, suy ra mạch chỉ có điện trở thuần: } R = \frac{U_0}{I_0} = \frac{220\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = 110\Omega$$

STUDY TIP

Để xác định linh kiện ta phải xác định độ lệch pha u so với i chú ý hàm u và i cùng dạng $\cos$ (hoặc cùng $\sin$) nếu không ta phải đổi ra cùng hàm mới so sánh và kết luận: u cùng pha i là R

u sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$ là cuộn dây thuần L .

u trễ pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$ là tụ điện C .

Câu 19. Chọn đáp án B.

Lực căng của dây treo có giá trị cực đại gấp 4 lần giá trị cực tiểu nên

$$mg(3 - 2\cos \alpha_0) = 4mg \cos \alpha_0 \Rightarrow \cos \alpha_0 = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha_0 = \frac{\pi}{3}$$

Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, bỏ qua lực cản.

$$\text{Tại thời điểm động năng bằng thế năng thì } W_d = \frac{W}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.mgl(1 - \cos \alpha_0) \Rightarrow v = 2\text{m/s}$$

STUDY TIP

Công thức cơ bản về con lắc đơn

$$\text{- Lực căng dây: } T_c = mg(3\cos \alpha - 2\cos \alpha_0)$$

$$\text{- Tốc độ của vật: } v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

$$\text{- Cơ năng của con lắc: } W = mgl(1 - \cos \alpha_0)$$

Câu 20. Chọn đáp án C.

Sử dụng tổng hợp dao động bằng máy tính Casio 570ES plus. $u_{AB} = u_{AN} + u_{NB}$

Bước 1. Bấm **mode 2**: màn hình xuất hiện chữ **CMPLX**

Bước 2. **Shift mode 4**: chọn đơn vị **Rad**

Bước 3. Nhập $120\sqrt{2}\text{shift}(-)\frac{\pi}{6} + 120\sqrt{2}\text{shift}(-)\frac{5\pi}{6} =$

Bước 4. Shift 2 3 =: ta được kết quả

Câu 21. Chọn đáp án A.

- Giả sử M gần A hơn so với B, N gần B hơn so với A.

M thuộc dãy cực đại bậc 3 $\Rightarrow MA - MB = -3\lambda$

N thuộc dãy cực tiểu thứ 4 $\Rightarrow NA - NB = -3,5\lambda$

- Ban đầu số điểm dao động với biên độ cực đại trên MN là nghiệm của bất phương trình:
 $MA - MB \leq 3k\lambda < NA - NB \Leftrightarrow -3 \leq k \leq 3,5$

Vậy có 7 điểm dao động với biên độ cực đại trên MN.

- Tăng tần số lên 3,5 lần thì bước sóng giảm đi 3,5 lần $\Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{3,5}$.

- Số điểm dao động với biên độ cực đại trên MN lúc sau là
 $MA - MB \leq 3k\lambda' < NA - NB \Leftrightarrow -3\lambda \leq k\frac{\lambda}{3,5} \leq 3,5\lambda \Leftrightarrow -10 \leq k \leq 12$

Vậy có 23 điểm dao động với biên độ cực đại trên MN, tức là so với ban đầu đã tăng 16 điểm.

Câu 22. Chọn đáp án D.

$U_{AN} = 0$ chứng tỏ xảy ra cộng hưởng, do đó: $Z_L = Z_C = \frac{R}{2}$ và $U = U_{NB} = 100V$.

Khi K đóng thì: $\sqrt{U_L^2 + U_R^2} = U_L \sqrt{5} = U = 100V$.

Vậy $U_L = 20\sqrt{5} V$

Câu 23. Chọn đáp án D.

Con lắc lò xo gồm vật nặng 100g và lò xo nhẹ độ cứng 100N/m thì tần số dao động riêng:

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 5(\text{Hz})$. Ta có $f_2 > f_1 > f$ nên $A_2 < A_1$

STUDY TIP

Vật dao động cưỡng bức có biên độ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực và độ lệch giữa tần số riêng với tần số của ngoại lực. Tần số của ngoại lực càng gần tần số riêng thì biên độ dao động càng lớn nếu tần số riêng bằng tần số của ngoại lực thì xảy ra cộng hưởng, biên độ đạt cực đại.

Câu 24. Chọn đáp án A.

Dễ thấy trên đồ thị:

$\omega_R = 100\sqrt{2} \text{ rad/s}; \omega_C = 100 \text{ rad/s}$

Ta có: $\omega_C = \frac{\omega_R}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = \frac{\omega_R}{\omega_C} = \frac{100\sqrt{2}}{100} = \sqrt{2} \Rightarrow n = 2$

Áp dụng công thức: $U_{C_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1-n^{-2}}}$

$$\Rightarrow U = U_{C_{\max}} \cdot \sqrt{1-n^{-2}} = 80\sqrt{3} \cdot \sqrt{1-\frac{1}{2^2}} = \frac{80\sqrt{3}}{2} \sqrt{2} = 120V$$

Câu 25. Chọn đáp án A.

Áp dụng công thức điện tích của tụ điện:

$$Q = U.C \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow U_2 = 1V$$

Câu 26. Chọn đáp án C.

Đây là câu hỏi mang tính thực tiễn. Do vậy các bạn cần tìm hiểu các thiết bị, các vật dụng gần gũi quen thuộc với cuộc sống quanh ta như: điện thoại di động, giá trị hiệu dụng của mạng điện dân dụng, tần số dòng điện của mạng điện dân dụng...

Câu 27. Chọn đáp án C.

Năng lượng điện từ của mạch dao động lý tưởng $W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2}LI_0^2$ không đổi

Câu 28. Chọn đáp án B.

Giả sử $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Thời gian giữa hai lần liên tiếp vật qua vị trí cân bằng là nửa chu kỳ nên $T = 2.0,5 = 1s \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$

Quãng đường đi được trong 2s (2 chu kỳ) là: $S = 2.4A = 32 \Rightarrow A = 4\text{cm}$

Tại thời điểm $t = 1,5s$ vật qua vị trí có li độ $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ theo chiều dương

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\sqrt{3} = 4 \cos(3\pi + \varphi) \\ -2\pi \cdot 4 \sin(3\pi + \varphi) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases}$$

Suy ra, có thể lấy $\varphi = -\frac{7\pi}{6}$

Câu 29. Chọn đáp án D.

Tại vị trí cân bằng của hệ hai vật ta có $(m_A + m_B)g = F_{\text{đh}}$ hay $F_{\text{đh}} = 2mg$

Khi đứt dây, hợp lực tác dụng lên vật A lúc này là: $F = F_{\text{đh}} - mg = 2mg - mg = mg$

Lực này gây ra cho vật A gia tốc $a = \frac{F}{m} = \frac{mg}{m} = g$

Vì vật đang ở vị trí biên nên a chính là gia tốc cực đại $\Rightarrow a = \omega^2 A \Leftrightarrow g = \frac{k}{m} A \Rightarrow A = \frac{g}{100} = 0,1\text{m}$

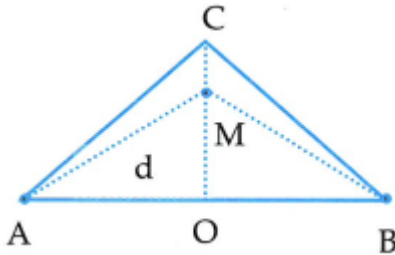
Mà vật A đi từ vị trí thấp nhất đến vị trí cao nhất mất nửa chu kỳ nên $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{10} = \frac{1}{\sqrt{10}}s$

Cũng trong khoảng thời gian Δt ấy vật B rơi tự do được quãng đường: $s = \frac{1}{2}g(\Delta t)^2 = 0,5\text{m}$

Vậy khoảng cách giữa A và B lúc này là: $2a + 1 + s = 80\text{cm}$

STUDY TIP

Bài toán chuyển động qua nhiều giai đoạn thì ta cần chú ý rằng vận tốc ở cuối giai đoạn này là vận tốc của đầu giai đoạn tiếp theo.

Câu 30. Chọn đáp án B.

Phương trình dao động của hai nguồn $u = A \cos \omega t$

Phương trình dao động của điểm M thuộc CO, cách nguồn khoảng d là: $u_M = 2A \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

Vì điểm M dao động ngược pha với nguồn nên:

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\pi$$

$$\Rightarrow d = (2k+1) \frac{\lambda}{2} = (2k+1) \frac{2,5}{2} = (2k+1) \cdot 1,25$$

Mà $OA \leq d \leq AC$

$$\Rightarrow \frac{AB}{2} \leq (2k+1) \cdot 1,25 \leq \sqrt{\left(\frac{AB}{2} \right)^2 + OC^2}$$

$$\Leftrightarrow 12 \leq (2k+1)1,25 \leq 15 \Rightarrow 4,3 \leq k \leq 5,5 \Rightarrow k = 5$$

Vậy trên đoạn CO có 1 điểm dao động ngược pha với nguồn.

Câu 31. Chọn đáp án D.

Giả sử vật dao động điều hòa quanh VTCB O, với A, B là các vị trí biên.

Gọi P, Q là các điểm mà tại đó tốc độ của vật bằng v_0 thì P, Q sẽ đối xứng nhau qua O. Khi vật chuyển động giữa hai điểm P, Q thì tốc độ của vật lớn hơn v_0 .

Trong một chu kì thời gian vật chuyển động với tốc độ lớn hơn v_0 sẽ bằng 2 lần thời gian vật chuyển động từ P đến Q.

Suy ra, thời gian vật chuyển động từ P đến Q là $t_{PQ} = 1/2s$

Mà theo đề bài, tốc độ trung bình khi vật chuyển động từ P đến Q là $v_{PQ} = 20 \text{ cm/s}$.

$$\text{Do đó } PQ = v_{PQ} \cdot t_{PQ} = 10 \text{ cm}$$

Suy ra, P là trung điểm của OA và $x_P = 5 \text{ cm}$.

Mà thời gian vật chuyển động từ P đến O là $T/12$

$$\text{nên ta có } \frac{T}{12} = \frac{1}{2} t_{PQ} \Rightarrow T = 6t_{PQ} = 3s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3}$$

Từ đó áp dụng công thức độc lập theo thời gian ta có tốc độ v_0 của vật là

$$v_0 = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{2\pi}{3} \sqrt{10^2 - 5^2} = \frac{10\pi}{\sqrt{3}} \approx 18,1 \text{ cm/s}$$

Câu 32. Chọn đáp án A.

+ Hai mạch giống nhau tức là L và C như nhau.

$$\text{Ta có } \frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{CU_{01}^2}{2}}{\frac{CU_{02}^2}{2}} = \frac{U_{01}^2}{U_{02}^2} = 4$$

Mặt khác do i_1 và i_2 cùng pha nên:

$$\frac{W_1(\text{tu})}{W_2(\text{tu})} = \frac{\frac{Li_1^2}{2}}{\frac{Li_2^2}{2}} = \frac{I_1^2}{I_2^2} = \frac{\frac{C}{L} U_{01}^2}{\frac{C}{L} U_{02}^2} = \frac{U_{01}^2}{U_{02}^2} = 4$$

+ Tại thời điểm t_1 có $W_1(\text{điện}) = 40 \mu\text{J}$ thì $W_2(\text{từ}) = 20 \mu\text{J}$ nên

$$W_1(\text{từ}) = 4.W_2(\text{từ}) = 80 \mu\text{J} \Rightarrow W_1 = W_1(\text{điện}) + W_1(\text{từ}) = 120 \mu\text{J} \Rightarrow W_2 = 30 \mu\text{J}$$

+ Tại thời điểm t_2 khi $W_1(\text{từ}) = 20 \mu\text{J}$ thì ta có $W_2(\text{từ}) = W_1(\text{từ}) / 4 = 5 \mu\text{J}$

Do năng lượng điện từ được bảo toàn nên $W_2(\text{điện}) = 30 - 5 = 25 \mu\text{J}$

STUDY TIP

Nếu hai dao động cùng pha thì các đại lượng tương ứng sẽ tỷ lệ thuận với nhau do vậy biết dao động này ta hoàn toàn có thể suy ra dao động kia:

Ở bài toán này biết $W_2(\text{từ})$ ta hoàn toàn suy ra $W_1(\text{từ})$ và ngược lại.

Câu 33. Chọn đáp án C.

$$\text{Số photon } N \text{ thỏa mãn: } P = N \cdot \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow N = \frac{P\lambda}{hc}$$

$$\text{Số quang electron thoát ra từ tấm kẽm trong 1s là: } M = \frac{N}{1000} = \frac{P\lambda}{1000hc} \approx 3,92 \cdot 10^{11}$$

Câu 34. Chọn đáp án A.

Từ tiên đề Bo suy ra

$$\frac{\lambda_\alpha}{\lambda_0} = \frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_2} = \frac{-\frac{1}{2^2} + \frac{1}{1^2}}{-\frac{1}{3^2} + \frac{1}{2^2}} = 5,4 \Rightarrow \lambda_\alpha = 5,4\lambda_0$$

STUDY TIP

Trong quang phổ nhìn thấy của Hydro có 4 vạch nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy (đỏ, lam, chàm, tím) gọi tương ứng là:

H_α khi chuyển từ M về L

H_β khi chuyển từ N về L

H_γ khi chuyển từ O về L

H_δ khi chuyển từ P về L

Câu 35. Chọn đáp án A.

+ Ta chú ý rằng có $(n + 1)$ vân sáng liên tiếp thì cách nhau $d = n\lambda$

Suy ra, nếu ta xét $d = i_{123} = n_x i_x$ thì có $(n + 1)$ vân của bức xạ λ_x khoảng ở giữa có $(n + 1) - 1 - 1 = (n - 1)$ vân (vì không xét 2 vân ở nút)

+ Từ đó ta thiết lập: $i_{123} = 12i_1 = 9i_2 = 8i_3 = 3i_{12} = i_{23} = 4i_{13}$

Giải thích lập tỷ số:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 3i_2 \quad (1)$$

$$\frac{i_2}{i_3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 8i_3 \quad (2)$$

$$\frac{i_3}{i_1} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{31} = 2i_3 = 3i_1 \quad (3)$$

$$\frac{i_{12}}{i_3} = \frac{4i_1}{3i_1/2} = \frac{8}{3} \Rightarrow i_{123} = 3i_{12} = 8i_3 \quad (4)$$

Từ (1); (2); (3); (4) ta được tỷ lệ trên

Số vân sáng đơn sắc cần tìm là $N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13}) = 11 + 8 + 7 - 2(2 + 0 + 3) = 16$

STUDY TIP

Với giao thoa ánh sáng với nhiều bức xạ cần chú ý kỹ đến từ dung trong câu hỏi chỉ khác nhau một từ là nội dung đã thay đổi, ví dụ hỏi tìm số vân sáng quan sát được thì là:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 - (N_{12} + N_{23} + N_{13})$$

Nhưng hỏi số vân sáng đơn sắc quan sát được thì bằng:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 - 2(N_{12} + N_{23} + N_{13})$$

Câu 36. Chọn đáp án B.

Câu 37. Chọn đáp án C.

Theo thuyết tương đối, năng lượng toàn phần của hạt là $\varepsilon = hc/\lambda = mc^2$

Suy ra $m = h/c\lambda = 4,4 \cdot 10^{-36} \text{ kg}$

Câu 38. Chọn đáp án D.

Áp dụng công thức $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2 = [Zm_p + (A - Z)m_n - m]c^2 = 0,0087(uc^2) = 8,1 \text{ MeV}$

$$W_{lkr} = \frac{W_{lk}}{A} = 2,7 \text{ MeV/nucleon}$$

Câu 39. Chọn đáp án B.

Ta có $U = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2}$

Tương tự ta có $Z_L = \omega L$

$$\Rightarrow \frac{Z_{L_1}}{Z_{L_2}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow Z_{L_2} = \frac{n_2}{n_1} Z_{L_1}$$

Xét khi tốc độ quay của roto là n_1 ta có:

$$\cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_{L_1}^2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow Z_{L_1} = R \text{ và } Z_1 = \sqrt{R^2 + Z_{L_1}^2} = \sqrt{2}R$$

Xét khi tốc độ quay của roto là n_2 ta có:

$$Z_2 = \sqrt{Z_{L_2}^2 + R^2} = \sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1} Z_{L_1}\right)^2 + R^2} = \sqrt{\left(\frac{n_2}{n_1} R\right)^2 + R^2} = \sqrt{\frac{n_2^2 + n_1^2}{n_1^2}} R$$

$$\text{Vậy } \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{Z_1}{Z_2} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{n_1}{n_2} \cdot \sqrt{\frac{n_2^2 + n_1^2}{2n_1^2}} \Rightarrow n_2 = \sqrt{\frac{2}{3}} n_1$$

STUDY TIP

Máy phát điện ta có:
$$\begin{cases} \frac{U_1}{U_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{Z_{L_1}}{Z_{L_2}} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} \\ \frac{Z_{C_1}}{Z_{C_2}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{n_2}{n_1} \end{cases}$$

Câu 40. Chọn đáp án D.

Theo định luật bảo toàn số khối ta có X có khối lượng 6u.

Vì hạt α bay ra có phương vuông góc với p ban đầu, áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho ta

$$p_x^2 = p_\alpha^2 + p_p^2; \text{ mà ta cũng có } p^2 = 2mK \text{ nên}$$

$$m_x K_x = m_\alpha K_\alpha + m_p K_p \Rightarrow K_x = 3,575$$

Từ định luật bảo toàn năng lượng toàn phần và định nghĩa năng lượng tỏa ra ta có năng lượng tỏa ra

$$W_t = K_x + K_\alpha - K_p = 3,575 + 4 - 5,45 = 2,125 \text{ MeV}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Khi nói về sự truyền ánh sáng phát biểu **sai** là

- A. Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng ánh sáng đổi phương đột ngột khi truyền qua mặt phân cách hai môi trường.
- B. Tỉ số góc tới chia góc khúc xạ bằng chiết suất tỉ đối của hai môi trường.
- C. Khi ánh sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn theo xiên góc với mặt phân cách giữa hai môi trường thì luôn có tia khúc xạ.
- D. Khi ánh sáng truyền từ môi trường chiết quang hơn sang kém chiết quang hơn thì có thể không có tia khúc xạ.

Câu 2: Khi tăng đồng thời khoảng cách và độ lớn của mỗi điện tích điểm lên gấp đôi thì lực tương tác giữa chúng

- A. tăng 2 lần.
- B. giảm 2 lần.
- C. giảm 4 lần.
- D. không đổi

Câu 3: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hạt nhân nguyên tử

- A. Số nuclôn bằng số khối A của hạt nhân
- B. Hạt nhân trung hòa về điện
- C. Hạt nhân có nguyên tử số Z thì chứa Z proton
- D. Số nuclôn N bằng hiệu số khối A và số proton Z

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng $k = 10 \text{ N/m}$. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω . Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi tần số góc ω thì biên độ dao động của vật nhỏ thay đổi và khi $\omega = 10 \text{ rad/s}$ thì biên độ dao động của vật nhỏ đạt cực đại. Khối lượng m của vật nhỏ là

- A. 120 g.
- B. 40 g.
- C. 10 g.
- D. 100 g.

Câu 5: Chùm bức xạ gồm các thành phần 340 nm, 450 nm, 650 nm và 780 nm rơi vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính, sau khi qua hệ tán sắc ta thu được số chùm tia sáng song song đơn sắc là

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

Câu 6: Một vật dao động điều hòa khi đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

- A. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.
- B. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm.
- C. véc tơ vận tốc ngược chiều với véc tơ gia tốc.
- D. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng giảm.

Câu 7: Con ngươi của mắt có tác dụng

- A. điều chỉnh cường độ sáng vào mắt.
- B. để bảo vệ các bộ phận phía trong mắt.
- C. tạo ra ảnh của vật cần quan sát.
- D. để thu nhận tín hiệu ánh sáng và truyền tới não.

Câu 8: Gọi N_0 là số hạt nhân tại thời điểm $t = 0$, λ là hằng số phóng xạ. Số hạt nhân đã bị phân rã trong thời gian t tính từ thời điểm $t = 0$ được xác định bằng công thức:

A. $\Delta N = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$

B. $\Delta N = N_0 (1 - e^{\lambda t})$

C. $\Delta N = N_0 (e^{-\lambda t} - 1)$

D. $\Delta N = N_0 (e^{\lambda t} - 1)$

Câu 9: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 0,5 \text{ mm}$ được chiếu sáng bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn quan sát, trong vùng giữa hai điểm M và N mà $MN = 2 \text{ cm}$, người ta đếm được có 10 vân tối và thấy tại M và N đều là vân sáng. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm này là

A. $0,4 \text{ }\mu\text{m}$.

B. $0,5 \text{ }\mu\text{m}$.

C. $0,6 \text{ }\mu\text{m}$.

D. $0,7 \text{ }\mu\text{m}$.

Câu 10: Quang phổ liên tục của một nguồn sáng J

A. phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

B. không phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.

C. không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng đó.

D. không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây không thuần cảm có điện trở hoạt động là $r = 10\Omega$ và hệ số tự cảm L. Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \cos 100\pi t \text{ (A)}$. Công suất tiêu thụ điện trên cuộn dây là

A. 10 W .

B. 9 W .

C. 7 W .

D. 5 W .

Câu 12: Khi nói về sự phản xạ của sóng cơ trên vật cản cố định, phát biểu đúng là:

A. Tần số của sóng phản xạ luôn lớn hơn tần số của sóng tới.

B. Sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

C. Tần số của sóng phản xạ luôn nhỏ hơn tần số của sóng tới.

D. Sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ.

Câu 13: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn dây có $L = 2 \text{ mH}$, dòng điện cực đại chạy qua L là $I_0 = 4 \text{ A}$. Năng lượng điện từ trong mạch là

A. 16 J

B. $0,16 \text{ J}$

C. $0,016 \text{ J}$

D. $0,004 \text{ J}$

Câu 14: Diod bán dẫn có tác dụng

A. chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng một chiều (cho dòng điện đi qua nó theo một chiều).

B. làm cho dòng điện qua đoạn mạch nối tiếp với nó có độ lớn không đổi.

C. làm khuyếch đại dòng điện đi qua nó.

D. làm dòng điện đi qua nó thay đổi chiều liên tục.

Câu 15: Tại điểm O trong lòng đất đang xảy ra dư chấn của một trận động đất. Ở điểm A trên mặt đất có một trạm quan sát địa chấn. Tại thời điểm t_0 , một rung chuyển ở O tạo ra 2 sóng cơ (một sóng dọc, một sóng ngang) truyền thẳng đến A và tới A ở hai thời điểm cách nhau 5 s . Biết tốc độ truyền sóng dọc và tốc độ truyền sóng ngang trong lòng đất lần lượt là 8000 m/s và 5000 m/s . Khoảng cách từ O đến A bằng

A. $66,7 \text{ km}$

B. 15 km

C. 115 km

D. $75,1 \text{ km}$

Câu 16: Một mạch dao động LC lí tưởng có điện dung $C = 2\mu\text{F}$ và năng lượng điện từ $W = 16 \cdot 10^{-6} \text{ J}$. Khi hiệu điện thế giữa hai bản cực của tụ điện $u = 2 \text{ V}$ thì tỷ số giữa cường độ dòng điện i chạy trong mạch và cường độ dòng điện cực đại I_0 là:

A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

C. $\frac{\sqrt{2}}{3}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

Câu 17: Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp đang có tính cảm kháng. Muốn xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong mạch ta phải

- A. giảm tần số của dòng điện.
- B. giảm điện trở của mạch.
- C. tăng hệ số tự cảm của cuộn dây.
- D. tăng điện dung của tụ điện

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây không thuần cảm. Cảm kháng của cuộn dây là Z_L , cuộn dây có điện trở hoạt động là r . Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. $\frac{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{r}$

B. $\frac{r}{\sqrt{r^2 - Z_L^2}}$

C. $\frac{r}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}$

D. luôn bằng 1.

Câu 19: Động năng ban đầu cực đại của các quang electron bứt ra khỏi tấm kẽm cô lập về điện được chiếu bởi ánh sáng thích hợp phụ thuộc vào

- A. Cường độ của chùm sáng kích thích
- B. Thời gian chiếu sáng kích thích
- C. Diện tích chiếu sáng
- D. Bước sóng của ánh sáng kích thích

Câu 20: Một lượng chất phóng xạ tecnexi (dùng trong y tế) được đưa đến bệnh viện lúc 9h sáng thứ hai trong tuần. Đến 9h sáng thứ ba thì thấy lượng chất phóng xạ của mẫu chất trên chỉ còn bằng $1/6$ lượng phóng xạ ban đầu. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là

- A. 12 h.
- B. 8 h.
- C. 9,28 h.
- D. 6h.

Câu 21: Bán kính quỹ đạo tròn của một điện tích q có khối lượng m chuyển động với vận tốc v trong mặt phẳng vuông góc với cảm ứng từ B của một từ trường đều được tính bằng công thức:

A. $R = \frac{mv^2}{|q|B}$

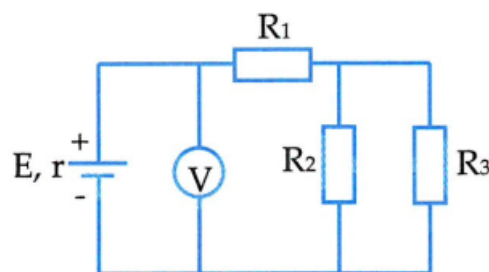
B. $R = \frac{mv}{|q|B}$

C. $R = \frac{|q|B}{mv}$

D. $R = mvqB$

Câu 22: Cho mạch điện như hình bên. Biết nguồn điện có suất điện động $E = 12 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1\Omega$. Các điện trở $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = R_3 = 8\Omega$. Số chỉ của vôn kế có điện trở lớn vô cùng là

- A. 12 V.
- B. 11,6 V.
- C. 10,8 V.
- D. 9,6V.



Câu 23: Mạch dao động điện từ tự do LC đang có dao động điện từ tự do. L là cuộn cảm thuần có giá trị là $5\mu\text{H}$. Tại thời điểm điện áp hai bản tụ bằng $1,2 \text{ mV}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng $1,8 \text{ mA}$. Tại thời điểm điện áp hai bản tụ bằng $0,9 \text{ mV}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng $2,4 \text{ mA}$. Điện dung C của tụ điện bằng

- A. $5 \mu\text{F}$.
- B. $20 \mu\text{F}$.
- C. $2 \mu\text{F}$.
- D. $50 \mu\text{F}$.

Câu 24: Một mạch LC đang dao động tự do. Người ta đo được điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Biết vận tốc truyền sóng điện từ là C . Biểu thức xác định bước sóng trong dao động tự do trong mạch là.

A. $\lambda = 2c\pi \frac{Q_0}{2I_0}$

B. $\lambda = 2c\pi^2 \frac{Q_0}{I_0}$

C. $\lambda = 4c\pi \frac{Q_0}{2I_0}$

D. $\lambda = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} c$

Câu 25: Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3 \mu\text{m}$. Gọi P_0 là công suất chùm sáng kích thích và biết rằng cứ 600 photon chiếu tới sẽ có 1 photon bật ra. Công suất chùm sáng phát ra P bằng

A. $0,1P_0$

B. $0,01P_0$

C. $0,001P_0$

D. $100P_0$

Câu 26: Hai nguồn sóng kết hợp A, B trên mặt thoáng chất lỏng cách nhau 40 cm luôn dao động cùng pha. Sóng do hai nguồn phát ra có bước sóng là 6 cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hai điểm C, D nằm trên mặt nước sao cho ABCD tạo thành hình chữ nhật có cạnh $AD = 30 \text{ cm}$. Số điểm dao động với biên độ cực đại và cực tiểu trên đoạn CD lần lượt là:

A. 5 và 6.

B. 7 và 6.

C. 13 và 12.

D. 11 và 10.

Câu 27: Một sợi dây AB đàn hồi căng ngang dài 24 cm, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với hai bụng sóng. Khi dây duỗi thẳng, M và N là hai điểm trên dây chia sợi dây thành ba đoạn bằng nhau. Tỷ số khoảng cách lớn nhất và nhỏ nhất giữa hai điểm M và N trong quá trình sợi dây dao động là 1,25. Biên độ dao động bụng sóng là

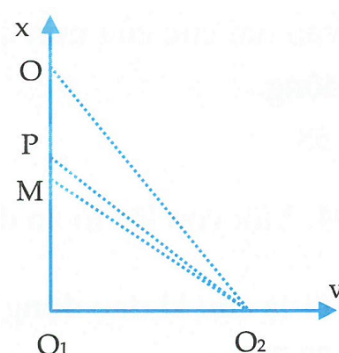
A. 4cm.

B. $3\sqrt{2} \text{ cm}$.

C. $2\sqrt{3} \text{ cm}$.

D. 2cm.

Câu 28: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng nước, hai nguồn kết hợp O_1 và O_2 cách nhau 6 cm, dao động cùng pha, cùng biên độ. Chọn hệ trục tọa độ vuông góc xOy thuộc mặt nước với gốc tọa độ là vị trí đặt nguồn O_1 còn nguồn O_2 nằm trên Oy . Hai điểm P và Q nằm trên Ox có $OP = 4,5 \text{ cm}$ và $OQ = 8 \text{ cm}$. Biết phần tử nước tại P không dao động còn phần tử nước tại Q dao động với biên độ cực đại. Biết giữa P và Q còn có một cực đại. Trên đoạn OP, điểm gần P nhất mà các phần tử nước dao động với biên độ cực đại cách P một đoạn gần giá trị nào nhất sau đây?



A. 1,0 cm.

B. 2,0 cm.

C. 2,5 cm.

D. 3,0 cm.

Câu 29: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi f (V)$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Khi tần số của điện áp là $f_1 = f$ thì hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos \varphi_1$. Khi tần số của điện áp là $f_2 = 3f$ thì hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos \varphi_2 = \sqrt{2} \cos \varphi_1$. Giá trị của $\cos \varphi_1$ và $\cos \varphi_2$ lần lượt là

A. $\frac{1}{5}; \frac{\sqrt{2}}{5}$

B. $\frac{\sqrt{7}}{4}; \frac{\sqrt{14}}{4}$

C. $\frac{\sqrt{2}}{5}; \frac{2}{5}$

D. $\frac{\sqrt{2}}{2}; 1$

Câu 30: Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A . Đúng lúc lò xo giãn nhiều nhất thì người ta giữ cố định điểm chính giữa của lò xo khi đó con lắc dao động với biên độ A_1 . Tỷ số A_1 / A bằng:

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

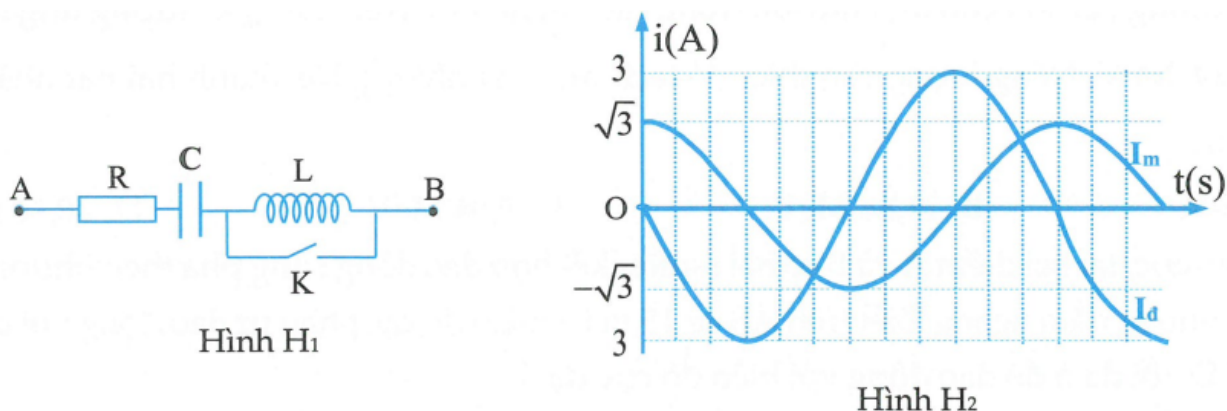
C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. 1

Câu 31: Cho một mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động $E = 16 \text{ V}$, điện trở trong $r = 2\Omega$, mạch ngoài gồm điện trở $R_1 = 2\Omega$ mắc song song với một biến trở R_x . Điều chỉnh R_x để công suất tiêu thụ trên R_x lớn nhất. Giá trị công suất này bằng

- A. 128 W. B. 64 W. C. 32 W. D. 16 W.

Câu 32: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{3} \cos(100\pi t + \varphi_0) (\text{V})$ vào hai đầu A, B của mạch điện cho như hình H₁. Khi K mở hoặc đóng thì đồ thị cường độ dòng điện theo thời gian tương ứng là i_m và i_d như hình H₂. Hệ số công suất của mạch khi K đóng là



- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Câu 33: Tại một điểm M có một máy phát điện xoay chiều một pha có công suất phát điện và điện áp hiệu dụng ở hai cực của máy phát đều không đổi. Nối hai cực của máy phát với một trạm tăng áp có hệ số tăng áp là k đặt tại đó. Từ máy tăng áp điện năng được đưa lên dây tải cung cấp cho một xưởng cơ khí cách xa điểm M. Xưởng cơ khí có các máy tiện cùng loại công suất khi hoạt động là như nhau. Khi hệ số $k = 2$ thì ở xưởng cơ khí có tối đa 115 máy tiện cùng hoạt động. Khi hệ số $k = 3$ thì ở xưởng cơ khí có tối đa 125 máy tiện cùng hoạt động. Coi rằng chỉ có hao phí trên dây tải điện là đáng kể. Điện áp và dòng điện trên dây tải điện luôn cùng pha. Do xảy ra sự cố ở trạm tăng áp người ta phải nối trực tiếp dây tải điện vào hai cực của máy phát điện. Khi đó ở xưởng cơ khí có thể cho tối đa bao nhiêu máy tiện cùng hoạt động.

- A. 58. B. 74. C. 61. D. 93.

Câu 34: Một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình: $x = 4 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$. Sau thời gian $\Delta t = 5,25T$ (T là chu kì dao động) tính từ lúc $t = 0$, vật đi được quãng đường là:

- A. 80,732m. B. 81,462 cm. C. 85,464 cm. D. 96,836cm.

Câu 35: Cho một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Một học sinh tiến hành hai lần kích thích dao động. Lần thứ nhất, nâng vật lên rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất vật đến vị trí lực đàn hồi triệt tiêu là Δt_1 . Lần thứ hai, đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất đến lúc lực phục hồi đổi chiều là Δt_2 . Tỉ số $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{2}{3}$. Tỉ số gia tốc vật và gia tốc trọng trường ngay khi thả lần thứ nhất là

- A. 0,8. B. 1,5. C. 12. D. 2.

Câu 36: Một vật dao động điều hòa với chu kì $T = 6 \text{ s}$. Gọi S_1 là quãng đường vật đi được trong 1 s đầu tiên, S_2 là quãng đường vật đi được trong 2 s tiếp theo và S_3 là quãng đường vật đi được trong 4 s tiếp

theo. Biết tỉ lệ $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 3 : k$ (trong đó k là hằng số) và lúc đầu vật ở vị trí khác vị trí hai biên. Giá trị của k là

- A. 1. B. 3. C. 5. D. 7.

Câu 37: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Nguồn phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn, M là vị trí có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng 735 nm; 490 nm; λ_1 và λ_2 . Tổng giá trị $(\lambda_1 + \lambda_2)$ bằng

- A. 1125 nm. B. 1078 nm. C. 1008 nm. D. 1155 nm.

Câu 38: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô bán kính Bo là r_0 , chuyển động của electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều. Tốc độ góc của electron trên quỹ đạo O là ω_1 , tốc độ góc của electron trên quỹ đạo M là ω_2 . Hệ thức đúng là

- A. $27\omega_1^2 = 125\omega_2^2$. B. $9\omega_1^3 = 25\omega_2^3$. C. $3\omega_1 = 5\omega_2$. D. $27\omega_2 = 125\omega_1$.

Câu 39: Năng lượng liên kết cho một nuclôn trong các hạt nhân ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^{12}_6\text{C}$ tương ứng bằng 8,03 MeV, 7,07 MeV và 7,68 MeV. Năng lượng cần thiết để tách một hạt nhân ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ thành hai hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ và một hạt nhân ${}^{12}_6\text{C}$ là:

- A. 10,04 MeV. B. 11,88 MeV. C. 5,94 MeV. D. 40,16 MeV.

Câu 40: Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình vuông nằm ngang. Biết trên AB có 15 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại. Số vị trí trên CD tối đa ở đó dao động với biên độ cực đại là

- A. 5. B. 7. C. 3. D. 9.

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. B	2. D	3. B	4. D	5. B	6. C	7. A	8. A	9. B	10. C
11. D	12. B	13. C	14. A	15. A	16. B	17. A	18. C	19. D	20. C
21. B	22. C	23. B	24. D	25. C	26. B	27. C	28. A	29. B	30. A
31. D	32. B	33. C	34. C	35. D	36. C	37. C	38. C	39. B	40. B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Theo định luật khúc xạ ánh sáng thì với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) và sin góc khúc xạ ($\sin r$) là một hằng số: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$.

STUDY TIP

Định luật khúc xạ ánh sáng: với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) và sin góc khúc xạ ($\sin r$) là một hằng số: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$.

Câu 2. Chọn đáp án D.

Lực tương tác theo định luật Culông $F = \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$

Suy ra, nếu tăng đồng thời khoảng cách r và độ lớn của mỗi điện tích q_1 và q_2 lên gấp đôi thì lực tương tác không đổi.

Câu 3. Chọn đáp án B.

Câu 4. Chọn đáp án D.

Biên độ dao động của vật đạt cực đại khi hiện tượng cộng hưởng xảy ra. Khi đó ta có

$$\omega_1 = \omega_2 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega_f^2} = \frac{10}{10^2} = 0,1\text{kg} = 100\text{g}$$

STUDY TIP

Khi tần số ngoại lực bằng tần số dao động riêng của hệ thì xảy ra cộng hưởng, lúc đó biên độ dao động đạt cực đại.

Câu 5. Chọn đáp án B.

Máy quang phổ hoạt động trên nguyên tắc tán sắc ánh sáng, bộ phận làm nhiệm vụ này chính là hệ tán sắc (lăng kính).

- Hệ tán sắc (lăng kính) có tác dụng phân tích chùm tia song song thành nhiều chùm tia đơn sắc song song.

Trong chùm bức xạ chiếu tới có 2 hành phần của ánh sáng nhìn thấy là 450 nm (màu lam) và 650 nm (màu đỏ) có nghĩa là qua hệ tán sắc sẽ cho 2 chùm tia song song màu lam và màu đỏ.

STUDY TIP

Qua hệ tán sắc ta thu được số chùm tia song song bằng số thành phần đơn sắc $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ thuộc ánh sáng nhìn thấy. Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380 nm (tím) đến 760 nm (đỏ).

Câu 6. Chọn đáp án C.

Câu 7. Chọn đáp án A.

Con người là lỗ tròn nhỏ có đường kính tự động thay đổi theo cường độ sáng chiếu vào mắt.

Câu 8. Chọn đáp án A.**Câu 9. Chọn đáp án B.**

Giữa hai điểm M và N có 10 vân tối và tại M và N đều là vân sáng. Như vậy trên MN, có tất cả 11 vân sáng và từ M đến N có 10 khoảng vân.

$$\text{Suy ra: } i = \frac{MN}{11-1} = \frac{20}{11-1} = 2\text{mm}$$

$$\text{Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là: } \lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,5.2}{2.10^3} = 0,5.10^{-3} \text{ mm} = 0,5\mu\text{m}$$

STUDY TIP

Khoảng cách giữa n vân sáng hay tối liên tiếp là: $L = (n - 1)i$

Câu 10: Chọn đáp án C.

Nhớ lại đặc điểm của các loại quang phổ để phân biệt giữa chúng

	Quang phổ liên tục	Quang phổ vạch phát xạ	Quang phổ vạch hấp thụ
Đặc điểm	Không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng. Chỉ phụ thuộc nhiệt độ của nguồn sáng.	Các nguyên tố khác nhau thì khác nhau về: số lượng vạch, vị trí các vạch và độ sáng độ sáng tỉ đối giữa các vạch. Mỗi nguyên tố hoá học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố đó.	Quang phổ hấp thụ của chất khí chỉ chứa các vạch hấp thụ. - Còn quang phổ của chất lỏng và rắn lại chứa các "đám", mỗi đám gồm nhiều vạch hấp thụ nối tiếp nhau một cách liên tục.

STUDY TIP

Đặc điểm của quang phổ liên tục:

- + Không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng.
- + Chỉ phụ thuộc nhiệt độ của nguồn sáng.

Câu 11. Chọn đáp án D.

$$\text{Công suất tiêu thụ điện trên cuộn dây chính là công suất tỏa nhiệt trên dây: } P = rI^2 = 10 \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 = 5\text{W}$$

Câu 12. Chọn đáp án B.

Khi phản xạ trên vật cản cố định, sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ và tần số của sóng tới và sóng phản xạ khi đó bằng nhau.

STUDY TIP

Cần phân biệt sóng phản xạ trong hai trường hợp: vật cản tự do và vật cản cố định.

- + Vật cản tự do: sóng phản xạ luôn cùng pha với sóng tới tại điểm phản xạ.
- + Vật cản cố định: sóng phản xạ luôn ngược pha với sóng tới tại điểm phản xạ

Câu 13. Chọn đáp án C.

Năng lượng: $W = \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 10^{-3} \cdot 4^2 = 0,016 \text{ J}$

Câu 14. Chọn đáp án A.

Diode bán dẫn có tác dụng chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng điện 1 chiều vì giữa lớp tiếp xúc p-n có điện trường tiếp xúc hướng từ n-p cản trở chuyển động của các hạt tải điện đa số qua đó theo chiều từ n-p. Do vậy dòng điện chỉ qua theo chiều từ p-n.

Câu 15. Chọn đáp án A.

Theo bài ra ta có: $OA/5000 - OA/8000 = 5 \text{ s}$

Câu 16. Chọn đáp án B.

$$W(\text{tử}) = \frac{LI^2}{2} = W - \frac{Cu^2}{2} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

$$W_{\max}(\text{tử}) = \frac{LI_0^2}{2} = W = 16 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

$$\text{Vậy } W(\text{tử}) / W_{\max}(\text{tử}) = \left(\frac{i}{I_0} \right)^2 = \frac{3}{4} \text{ hay } \frac{i}{I_0} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 17. Chọn đáp án A.

Mạch đang có tính cảm kháng nghĩa là $Z_L > Z_C$. Vậy để $Z_L = Z_C \Leftrightarrow 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$ ta phải giảm Z_L hoặc tăng Z_C .

Dùng phương án loại trừ suy ra phải giảm f .

Câu 18. Chọn đáp án C.

Hệ số công suất của một đoạn mạch bất kỳ được tính bởi công thức tổng quát:

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{\text{Điện trở thuần toàn phần của đoạn mạch}}{\text{Tổng trở của toàn mạch}} \\ &= \frac{R + r}{\sqrt{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \end{aligned}$$

Nếu đoạn mạch đó khuyết phần tử nào thì trong biểu thức trên sẽ thay bằng số 0.

Câu 19: Chọn đáp án D.

Từ hệ thức Anhxtanh ta có động năng ban đầu cực đại của quang electron là: $W_{0\max} = \frac{1}{2} mv_{0\max}^2 = \frac{hc}{\lambda} - A$

Suy ra, với A không đổi (công thoát của Kẽm) $W_{0\max}$ chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

Câu 20. Chọn đáp án C.

Ta có: $t = 24\text{h}$;

$$m = \frac{m_0}{6} = \frac{m_0}{2^k} \Rightarrow 2^k = 6 \Rightarrow k \ln 2 = \ln 6$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T} \ln 2 = \ln 6 \Rightarrow T = \frac{t \ln 2}{\ln 6} = \frac{24.0,693}{1,792} = 9,28h$$

Câu 21. Chọn đáp án B.

Electron chuyển động trong từ trường chịu tác dụng của lực Lorenxơ đóng vai trò lực hướng tâm.

$$f = |q|vB = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{|q|B}$$

STUDY TIP

Bán kính quỹ đạo tròn của một điện tích q có khối lượng m chuyển động với vận tốc v trong mặt phẳng vuông góc với cảm ứng từ B là: $R = \frac{mv}{|q|B}$

$$K = T - r - s \quad |q|B$$

Câu 22: Chọn đáp án C.

$$\text{Ta có } R_{1nt}(R_2 // R_3) \Rightarrow R_N = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 9\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{E}{R_N + r} = 1,2A$$

$$\text{Vậy số chỉ của vôn kế là } U_v = IR_N = 10,8V$$

Câu 23. Chọn đáp án B.

Theo bảo toàn năng lượng:

$$\frac{1}{2}Li_1^2 + \frac{1}{2}Cu_1^2 = \frac{1}{2}Li_2^2 + \frac{1}{2}Cu_2^2 \Rightarrow C = 20\mu F$$

Câu 24. Chọn đáp án D.

$$\text{Bước sóng của sóng điện từ mà mạch bắt được } \lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$$

$$\text{Tần số góc của mạch dao động } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Cường độ dòng điện cực đại chạy trong mạch liên hệ với điện tích cực đại mà mạch tích được

$$I_0 = \omega Q_0$$

$$\text{Từ ba công thức trên, ta có } \lambda = 2\pi c \cdot \frac{Q_0}{I_0}$$

Câu 25. Chọn đáp án C.

Công suất chùm sáng được xác định bởi công thức $P = n \frac{hc}{\lambda}$ trong đó n là số photon trong chùm sáng đó, λ là bước sóng của photon.

Theo đó, ta có tỉ số giữa công suất chùm sáng phát ra và công suất chùm sáng kích thích:

$$\frac{P}{P_0} = \frac{n_{pr}}{n_{kt}} \cdot \frac{\lambda_{kt}}{\lambda_{pr}} = \frac{1}{600} \cdot \frac{0,3}{0,5} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

Câu 26. Chọn đáp án B.

Gọi khoảng cách từ một điểm bất kỳ thuộc CD đến các nguồn A, B tương ứng là d_1 và d_2

Ta có $AD - BD \leq d_2 - d_1 \leq AC - BC$

+ Điểm cực đại trên đoạn CD thỏa mãn: $d_2 - d_1 = k\lambda$, với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

$$\Rightarrow AD - BD \leq k\lambda \leq AC - BC$$

$$\Leftrightarrow \frac{AD - BD}{\lambda} \leq k \leq \frac{AC - BC}{\lambda} \Rightarrow -3,3 \leq k \leq 3,3$$

Có 7 giá trị của k là $0, \pm 1, \pm 2, \pm 3$ nên có 7 điểm cực đại trên CD.

+ Điểm cực tiểu trên đoạn CD thỏa mãn: $d_2 - d_1 = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$, với $k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

$$\Rightarrow AD - BD \leq (2k + 1)\frac{\lambda}{2} \leq AC - BC$$

$$\Leftrightarrow 2\frac{AD - BD}{\lambda} \leq 2k + 1 \leq 2\frac{AC - BC}{\lambda}$$

$$\Rightarrow -3,8 \leq k \leq -2,83$$

Có 6 giá trị của k là $k = 0, \pm 1, \pm 2, -3, -2$ nên có 6 điểm cực tiểu trên CD.

Câu 27. Chọn đáp án C.

Trên dây có sóng dừng với hai bụng sóng nên $l = 2 \cdot \frac{\lambda}{2}$, vậy $\lambda = l = 24 \text{ cm}$

M, N thuộc hai bó sóng liên tiếp nên ngược pha nhau.

Khoảng cách MN nhỏ nhất khi M, N ở vị trí cân bằng hay $d_{\min} = MN = \frac{AB}{3} = 8 \text{ cm}$.

Gọi trung điểm MN là O (khi đó chính là một nút) thì $OM = 4 \text{ cm} = \frac{\lambda}{6}$.

Vậy biên độ dao động của M và N là: $A_N = A_M = \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$ (vì M và N đối xứng nhau qua nút nên biên độ dao động bằng nhau)

Khoảng cách M, N lớn nhất là $d_{\max} = 1,25 \cdot d_{\min} = 10 \text{ cm}$ khi M, N nằm ở biên.

$$\text{Mặt khác } d_{\max} = \sqrt{MN^2 + (2A_M)^2} \Rightarrow 10 = \sqrt{8^2 + (2A_M)^2}$$

$$\Rightarrow A_M = 3 \text{ cm} \Rightarrow A_B = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

STUDY TIP

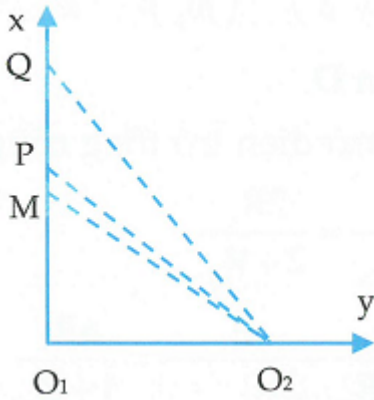
Trong sóng dừng trên sợi dây với biên độ của các điểm bụng sóng là A_B . Gọi d là khoảng cách từ một điểm M bất kỳ trên dây tới nút gần nó nhất. Ta có biên độ dao động của M có dạng $A_M = \left| A_B \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right|$

+ Nếu $d = \frac{\lambda}{12}$ thì biên độ dao động của điểm đó là $A_M = \frac{A_B}{2}$

+ Nếu $d = \frac{\lambda}{8}$ thì biên độ dao động của điểm đó là $A_M = \frac{A_B \sqrt{2}}{2}$

+ Nếu $d = \frac{\lambda}{6}$ thì biên độ dao động của điểm đó là $A_M = \frac{A_B \sqrt{3}}{2}$

Câu 28. Chọn đáp án A.



Từ hình vẽ ta có:

$$\begin{cases} PO_2 = \sqrt{(O_1O_2)^2 + (O_1P)^2} = 7,5 \text{ cm} \\ QO_2 = \sqrt{(O_1O_2)^2 + (O_1Q)^2} = 10 \text{ cm} \end{cases}$$

Vì P là cực tiểu và Q là cực đại đồng thời trong PQ còn một cực đại nữa nên

$$\begin{cases} PO_2 - PO_1 = 7,5 - 4,5 = (k + 0,5)\lambda \\ QO_2 - QO_1 = 10 - 8 = (k - 1)\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{2}{3} \text{ cm} \\ k = 4 \end{cases}$$

P thuộc cực tiểu thứ 5 ($k = 4$) nên M là cực đại thuộc OP gần P nhất thì M phải thuộc cực đại bậc 5.

Do đó $MO_2 - MO_1 = 5\lambda$

$$\Rightarrow \sqrt{OM^2 + (O_1O_2)^2} - OM = 5\lambda \Rightarrow OM = 3,73 \text{ cm}$$

Vậy M cách P đoạn $MP = OP - OM = 4,5 - 3,73 = 0,77 \text{ cm}$

Câu 29. Chọn đáp án B.

$$\text{Theo bài} \begin{cases} \cos \varphi_1 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \\ \cos \varphi_2 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{Z_C^2}{9}}} \Rightarrow R^2 = \frac{7}{9} Z_C^2 \Rightarrow R = \frac{\sqrt{7}}{3} Z_C \\ \cos \varphi_2 = \sqrt{2} \cos \varphi_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{7}}{4} \Rightarrow \cos \varphi_2 = \frac{\sqrt{14}}{4}$$

Câu 30. Chọn đáp án A.

Sau khi giữ vật tại điểm chính giữa, vật sẽ dao động với lò xo có độ cứng $k_1 = 2k$

Con lắc lò xo mới có chiều dài tự nhiên $l_0/2$. Tại thời điểm giữ lò xo chiều dài con lắc này là $\frac{l_0 + A}{2}$ tức là lò xo này đã giãn $A/2$

Hay ly độ và vận tốc của vật của vật lúc này là $x = A/2$ và $v = 0$ (do tại vị trí biên)

Suy ra, biên độ dao động sẽ là

$$A_1 = \sqrt{\left(\frac{A}{2}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega_1}\right)^2} = \frac{A}{2} \Rightarrow \frac{A_1}{A} = \frac{1}{2}$$

Câu 31. Chọn đáp án D.

Gọi R_t là điện trở điện trở tổng cộng ở mạch ngoài thì $R_t = \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x} = \frac{2R_x}{2 + R_x}$

$$U_N = R_t I = \frac{2R_x}{2 + R_x} \frac{R}{\frac{2R_x}{2 + R_x} + r} = \frac{8R_x}{1 + R_x}$$

$$P_{R_x} = R_x I^2 = \frac{U_N^2}{R_x} = \frac{\left(\frac{8R_x}{1 + R_x}\right)^2}{R_x} = \frac{64}{\left(\sqrt{R_x} + \frac{1}{\sqrt{R_x}}\right)^2}$$

Theo bất đẳng thức Cô si $\left(\sqrt{R_x} + \frac{1}{\sqrt{R_x}}\right) \geq 2$ nên $P_{R_x} \leq \frac{64}{2^2} = 16$

Dấu “=” xảy ra khi $R_x = 1 \Rightarrow P_{R_x} (\max) = 16 \text{ W}$

STUDY TIP

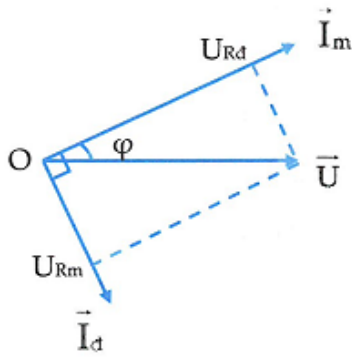
Nếu sử dụng công thức $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ sẽ cho kết quả sai vì công thức này chỉ đúng khi tìm công suất lớn nhất của mạch ngoài (trên cả R_1 và R_2)

Câu 32. Chọn đáp án B.

Biểu thức cường độ dòng điện khi K đóng và K mở $i_d = 3 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)}$; $i_m = \sqrt{3} \cos \omega t \text{ (A)}$

Như vậy dòng điện khi K đóng sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện khi K mở.

Vẽ giản đồ vector kép như hình dưới:



Lưu ý: hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch trong cả hai trường hợp khi K đóng và K mở là như nhau, nên hình chiếu của $\vec{U}$ xuống phương của $\vec{I}_d$ và $\vec{I}_m$ tương ứng cho biết U_{Rd} và U_{Rm}

Vì $I_d = \sqrt{3}I_m$ nên $U_{Rd} = \sqrt{3}U_{Rm} \Rightarrow U_{Rm} = \frac{1}{\sqrt{3}}U_{Rd}$ mà từ giản đồ vector ta có: $U^2 = U_{Rd}^2 + U_{Rm}^2$

$$\text{Vậy } U^2 = U_{Rd}^2 + \frac{1}{3}U_{Rd}^2 \Rightarrow U_{Rd} = \frac{\sqrt{3}}{2}U \Rightarrow \frac{U_{Rd}}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Vậy hệ số công suất của mạch khi K đóng là $\cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 33. Chọn đáp án C.

Gọi P là công suất của máy phát điện và U điện áp hiệu dụng ở hai cực máy phát điện

P_0 là công suất của một máy tiện. R là điện trở đường dây tải điện

Ta có: khi k = 2: $P = 120P_0 + \Delta P_1$

Công suất hao phí $\Delta P_1 = P^2 \frac{R}{U_1^2}$, với $U_1 = 2U$

$$P = 115P_0 + \Delta P_1 = 115P_0 + P^2 \frac{R}{4U^2} \quad (1)$$

$$\text{Khi } k = 3 \text{ ta có: } P = 125P_0 + \Delta P_2 = 125P_0 + P^2 \frac{R}{9U^2} \quad (2)$$

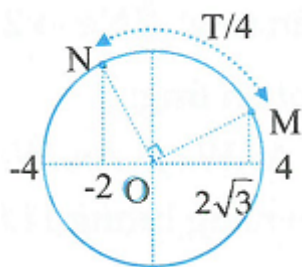
$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } P^2 \frac{R}{U^2} = 72P_0 \Rightarrow P = 115P_0 + 18P_0 = 133P_0$$

$$\text{Khi xảy ra sự cố: } P = NP_0 + \Delta P = NP_0 + P^2 \frac{R}{U^2} \quad (3)$$

với N là số máy tiện tối đa có thể hoạt động

$$\text{Từ đó ta có } 133P_0 = NP_0 + 752P_0 \Rightarrow N = 61$$

Câu 34. Chọn đáp án C.



Phân tích $\Delta t = 5,25T = 5T + \frac{T}{4}$

Sau thời gian $5T$ vật đã đi được quãng đường $S_1 = 5.4A = 20A = 80 \text{ cm}$ và trở về trạng thái ban đầu (trạng thái tại $t = 0$).

Xét tại $t = 0$ ta có

$$\begin{cases} x = 4 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) = 4 \cos\frac{\pi}{6} = 2\sqrt{3} \\ v = -4\omega \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) = -4\omega \sin\frac{\pi}{6} < 0 \end{cases}$$

Như vậy sau $5T$ vật ở vị trí có $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ và đang chuyển động theo chiều âm của Ox

Để xác định quãng đường vật đi được trong thời gian $T/4$ tiếp theo ta có thể sử dụng vòng tròn lượng giác cho lý độ như hình vẽ bên

Quãng đường S_2 vật đi được trong thời gian $T/4$ này (tương ứng với chuyển động tròn đều từ M đến N) là: $S_2 = 2 + 2\sqrt{3} \approx 5,46 \text{ cm}$

Vậy tổng quãng đường vật đã đi được là $S = S_1 + S_2 = 85,464 \text{ cm}$

STUDY TIP

Để tìm quãng đường đi trong thời gian Δt ta phân tích $\Delta t = nT + \Delta t'$ với $\Delta t' < T$. Trong thời gian nT vật đi được quãng đường $S_1 = n.4A$. Quãng đường S_2 vật đi được trong thời gian $\Delta t'$ có thể xác định bằng cách vẽ vòng tròn lượng giác cho lý độ

Tổng quãng đường vật đi được là $S = S_1 + S_2$.

Câu 35. Chọn đáp án D.

Lực phục hồi đổi chiều tại VTCB. Lực đàn hồi đổi chiều tại vị trí lò xo không biến dạng.

Lần thứ hai: khi đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì quãng đường vật chuyển động đến lúc lực phục hồi đổi chiều (VTCB) bằng A , tương ứng với thời gian vật chuyển động bằng $T/4$

$$\Rightarrow \frac{T}{4} = \Delta t_2 = \frac{3}{2} \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{T}{6}$$

Lần thứ nhất: khi nâng vật lên rồi thả nhẹ vật chuyển động đến vị trí lực đàn hồi triệt tiêu tức là vật đã chuyển động từ vị trí biên (có lý độ $x = -A$) đến vị trí có lý độ $x = -\Delta l_0$ (chọn chiều dương Ox hướng xuống)

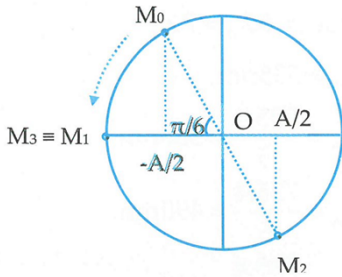
$$\text{Do thời gian } \Delta t_1 = \frac{T}{6} \text{ nên } \Delta l_0 = \frac{A}{2} \Rightarrow A = 2\Delta l_0$$

$$\text{Vậy tỉ số gia tốc vật và gia tốc trọng trường ngay khi thả lần thứ nhất là: } \frac{a}{g} = \frac{-\omega^2 x}{g} = \frac{\omega^2 A}{g} = \frac{A}{\Delta l_0} = 2$$

STUDY TIP

Lực hồi phục bằng không và đổi chiều tại vị trí cân bằng Lực đàn hồi bằng không và đổi chiều tại vị trí lò xo không biến dạng

Câu 36. Chọn đáp án C.



Ta có $t_1 = 1s = \frac{T}{6}$; $t_2 = 2s = \frac{T}{3}$; $t_3 = 4s = \frac{2T}{3}$;

Do $t_1 + t_2 = \frac{T}{2}$ nên quãng đường vật đã đi được sau tổng thời gian này là: $S_1 + S_2 = 2A$

Mặt khác $S_1 : S_2 = 1 : 3$ nên $S_1 = \frac{A}{2}$ và $S_2 = \frac{3A}{2}$

Kết hợp với điều kiện lúc đầu vật không ở vị trí biên nên nếu biểu diễn trên vòng tròn lượng giác của li độ x ta có thể lựa chọn vị trí lúc đầu của vật tương ứng với điểm M_0 . Sau các thời gian t_1 , t_2 và t_3 tiếp theo, vật ở các vị trí ứng với các điểm M_1 , M_2 và $M_3 \equiv M_1$ trên vòng tròn lượng giác (hình vẽ bên)

Như vậy, quãng đường vật đi được trong thời gian t_1 là $S_1 = \frac{A}{2}$, quãng đường vật đi được trong thời gian t_2 là $S_2 = A + \frac{A}{2} = \frac{3A}{2}$ và trong thời gian t_3 là $S_3 = 2A + \frac{A}{2} = \frac{5A}{2}$

Từ đó suy ra $S_1 : S_2 : S_3 = \frac{A}{2} : \frac{3A}{2} : \frac{5A}{2}$ hay $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 3 : 5$

Vậy $k = 5$.

Câu 37. Chọn đáp án C.

+ Theo yêu cầu của bài có 4 bức xạ cho vân sáng trùng nhau nên ta có: $x_1 = x_2 = x_3 = x_4$

$$\Leftrightarrow k\lambda_1 = (k-1)\lambda_2 = (k-2)\lambda_3 = (k-3)\lambda_4 \quad (1)$$

+ Do ánh sáng trắng nên $380\text{nm} \leq \lambda \leq 760\text{nm} \quad (2)$

+ Xét tỷ lệ hai trong bốn bước sóng bài cho: $\frac{735}{490} = \frac{3}{2}$

+ Như vậy nếu lấy 4 bức xạ ứng với 4 giá trị k liên tiếp là 2; 3; 4; 5 thì từ (1) tính λ được nhưng vi phạm phương trình (2).

(Cụ thể xét $2.735 = 3.\lambda_2 = 4.\lambda_3 = 5.\lambda_4 \Rightarrow \lambda_4 = \frac{2.735}{5} 294$ mâu thuẫn (2))

+ Vậy ta phải lấy tỷ lệ đó gấp 2 lần cụ thể là: $\frac{735}{490} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4}$

+ Lúc này 4 bức xạ ứng với 4 giá trị k liên tiếp là 4; 5; 6; 7

+ Ta tính được các bước sóng thỏa mãn yêu cầu bài cụ thể là:

$$4.735 = 5.\lambda_2 = 6.\lambda_3 = 7.\lambda_4$$

$$\lambda_1 = \lambda_{k=4} = 735 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{k=5} = \frac{735.4}{5} = 588 \text{ nm}$$

$$\lambda_3 = \lambda_{k=6} = \frac{735.4}{6} = 490 \text{ nm}$$

$$\lambda_4 = \lambda_{k=7} = \frac{735.4}{7} = 420 \text{ nm}$$

+ Tổng bước sóng $(\lambda_1 + \lambda_2)$ của các bức xạ đó là $(\lambda_1 + \lambda_2) = 588 + 420 = 1008 \text{ nm}$

$$+ x2) = 588 + 420 = 1008 \text{ nm}$$

STUDY TIP

+ Bài toán tìm các giá trị của k liên tiếp thỏa mãn $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n$

$$\Leftrightarrow k\lambda_1 = (k-1)\lambda_2 = \dots = (k+1-n)\lambda_n \quad (1)$$

+ Với điều kiện ánh sáng trắng từ 380 nm đến 760 nm nên $\lambda \leq 760 \text{ nm}$ (2)

+ Với dữ kiện bài cho ta tìm được 2 giá trị của k suy tiếp cho các k còn lại dựa vào tính liên tiếp với điều kiện (2) ta được các bức xạ $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3 \dots$

Câu 38. Chọn đáp án C.

Ta có $R_1 = R_0 = 25r_0; R_2 = R_M = 9r_0$

Electron chuyển động tròn đều do tác dụng của lực Culông đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_{ht} = \frac{ke^2}{R^2} = m\omega^2 R$$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{ke^2}{R^3} \Rightarrow \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{R_2^3}{R_1^3} \Rightarrow \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \left(\frac{9}{25}\right)^3 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{27}{125}$$

$$\Rightarrow 27\omega_2 = 125\omega_1$$

Câu 39. Chọn đáp án B.

Phương trình phản ứng: ${}^{20}_{10}\text{Ne} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{16}_8\text{O}$

Năng lượng của phản ứng: $\Delta E = (2A_{\text{He}} \cdot W_{\text{rHe}} + A_{\text{C}} \cdot W_{\text{rC}}) - A_{\text{Ne}} \cdot W_{\text{rNe}} = -11,88 \text{ MeV}$

Vậy phản ứng thu năng lượng 11,88 MeV

Câu 40. Chọn đáp án B.

Trên AB có 15 vị trí dao động với biên độ cực đại do vậy ta có $AB < 8\lambda$

Xét M thuộc trên CD ta có $|d_2 - d_1| \leq AB(\sqrt{2} - 1)$

Vậy $|d_2 - d_1| \leq 8(\sqrt{2} - 1)$

Mặt khác M là cực đại giao thoa thì: $d_2 - d_1 = k\lambda$, với $k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$

Do đó ta được $|k\lambda| \leq 8\lambda(\sqrt{2}-1) \Rightarrow |k| < 3,3$

Vậy có 7 giá trị k ; tương ứng có tối đa 7 cực đại giao thoa trên CD

STUDY TIP

Cực đại giao thoa thì: $|d_2 - d_1| = k\lambda$

Cực tiểu giao thoa thì: $|d_2 - d_1| = k\lambda + \frac{\lambda}{2}$

Để tìm số cực đại, cực tiểu ta cần tìm $|d_2 - d_1|_{\max}$ việc này được thực hiện qua tính toán trên hình tùy theo đề bài.

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Khi tia sáng khúc xạ từ môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 với góc tới i , sang môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 góc khúc xạ r . Hệ thức đúng là

- A. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$. B. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$. C. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$. D. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_1}{n_2}$.

Câu 2. Tại một nơi trên mặt đất có gia tốc trọng trường g , một con lắc lò xo gồm lò xo có chiều dài tự nhiên ℓ , độ cứng k và vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa với tần số góc ω . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$. B. $\omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$. C. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$. D. $\omega = \sqrt{\frac{\ell}{g}}$.

Câu 3. Tập hợp những điểm M trong từ trường của dòng điện thẳng dài có vectơ cảm ứng từ bằng nhau là

- A. Là một mặt trụ, trục trụ trùng với dòng điện.
B. Một đường thẳng song song với dòng điện.
C. Là một mặt phẳng song song với dòng điện.
D. Là đường tròn thuộc mặt phẳng vuông góc dòng điện, tâm nằm trên dòng điện.

Câu 4. Trong chân không, một ánh sáng đỏ có bước sóng là $0,68 \mu\text{m}$. Năng lượng của photon ánh sáng này bằng

- A. 2,82 eV. B. 1,92 eV. C. 2,92 eV. D. 1,82 eV.

Câu 5. Hiện nay, bức xạ được sử dụng để kiểm tra hành lí của hành khách đi máy bay là

- A. Tia hồng ngoại. B. Tia tử ngoại. C. Tia gamma. D. Tia Rơn-ghen.

Câu 6. Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, vật nhỏ khối lượng m , dao động điều hòa với tần số góc 20 rad/s . Giá trị m là

- A. 100 g. B. 200 g. C. 400 g. D. 500 g.

Câu 7. Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp là a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D . Điểm M có tọa độ x cách hai nguồn tương ứng là d_1 và d_2 . Hiệu đường đi $d_2 - d_1$ tính gần đúng là

- A. $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$ B. $d_2 - d_1 = k \frac{ax}{D}$ C. $d_2 - d_1 = \frac{x D}{a}$ D. $d_2 - d_1 = k \frac{x D}{a}$

Câu 8. Một lượng chất phóng xạ có khối lượng m_0 . Sau 5 chu kỳ bán rã khối lượng chất phóng xạ còn lại là

- A. $\frac{m_0}{5}$ B. $\frac{m_0}{25}$ C. $\frac{m_0}{32}$ D. $\frac{m_0}{50}$

Câu 9. Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , giao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}mA^2$ B. $\frac{1}{2}kA^2$ C. $\frac{1}{2}mx^2$ D. $\frac{1}{2}kx^2$

Câu 10. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là D . Khi nguồn sáng phát bức xạ đơn sắc có bước sóng λ thì khoảng vân giao thoa trên màn là i . Hệ thức đúng là

- A. $i = \frac{\lambda a}{D}$ B. $i = \frac{aD}{\lambda}$ C. $\lambda = \frac{i}{aD}$ D. $\lambda = \frac{ia}{D}$

Câu 11. Có n điện trở r mắc song song và được nối với nguồn điện có suất điện động E , điện trở trong cũng bằng r tạo thành mạch kín. Tỉ số của hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện và suất điện động E là

- A. n B. $\frac{n}{n+1}$ C. $\frac{1}{n+1}$ D. $\frac{n+1}{n}$

Câu 12. Ở Việt Nam, mạng điện dân dụng một pha có điện áp hiệu dụng là

- A. $220\sqrt{2}V$. B. $100V$. C. $220V$. D. $100\sqrt{2}V$.

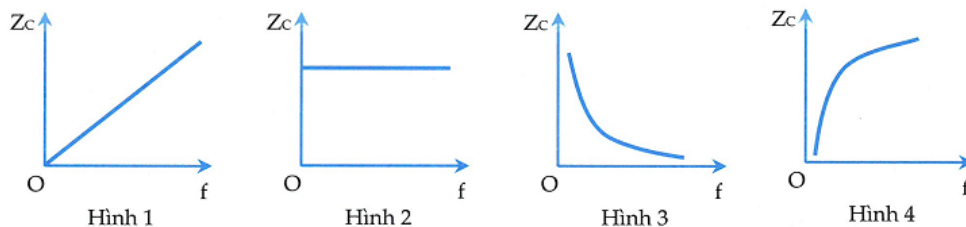
Câu 13. Ở một nơi trên Trái Đất, hai con lắc đơn có cùng khối lượng đang dao động điều hòa. Gọi ℓ_1, s_{01}, F_1 và ℓ_2, s_{02}, F_2 lần lượt là chiều dài, biên độ, độ lớn lực kéo về cực đại của con lắc thứ nhất và của con lắc thứ hai. Biết $3\ell_2 = 2\ell_1, s_{02} = 2s_{01}$. Tỉ số $\frac{F_1}{F_2}$ bằng

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{2}{3}$

Câu 14. Máy biến áp lý tưởng có số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp là N_1 và N_2 . Đặt giữa hai đầu cuộn sơ cấp điện áp hiệu dụng U_1 thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp là U_2 . Hệ thức nào sau đây đúng:

- A. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$ B. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$ C. $\frac{U_1}{U_2} = N_1 + N_2$ D. $\frac{U_1}{U_2} = N_1 - N_2$

Câu 15. Hình vẽ nào dưới đây biểu diễn sự phụ thuộc dung kháng theo tần số f ?



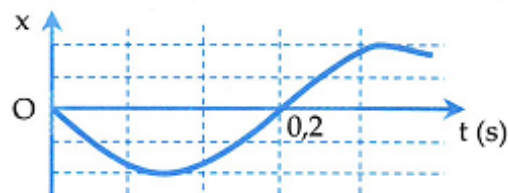
- A. Hình 4. B. Hình 1. C. Hình 3. D. Hình 2.

Câu 16. Các tia được sắp xếp theo khả năng xuyên thấu tăng dần khi 3 tia này xuyên qua cùng một vật cản là:

- A. α, γ, β B. α, β, γ C. β, γ, α D. γ, β, α

Câu 17. Một con lắc lò xo vật nặng $m = 500\text{g}$ dao động điều hòa trên trục Ox . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t . Độ cứng k của lò xo là

- A. 250 N/m. B. 49 N/m.
C. 123 N/m. D. 62 N/m.



Câu 18. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe $a = 2\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh $D = 2\text{m}$. Nguồn S phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$, trên đoạn MN với $x_M = 1,5\text{mm}$, $x_N = 9,5\text{mm}$. Số vân sáng của bức xạ λ_1 trùng với vân tối của bức xạ λ_2 là

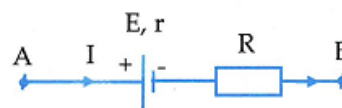
- A. 2 B. 4 C. 3 D. 5

Câu 19. Cho điện tích dịch chuyển giữa 2 điểm cố định trong một điện trường đều với cường độ 150V/m thì công của lực điện trường là 60 mJ . Nếu cường độ điện trường là 200 V/m thì công của lực điện trường dịch chuyển điện tích giữa hai điểm đó là

- A. 80 J. B. 40 J. C. 40 mJ. D. 80 mJ.

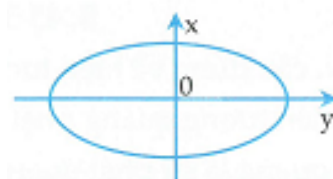
Câu 20. Đoạn mạch như hình vẽ bên thì:

- A. $U_{AB} = E - I(R + r)$ B. $U_{AB} = E + I(R + r)$
C. $U_{AB} = -E + I(R + r)$ D. $U_{AB} = -E - I(R + r)$



Câu 21. Một học sinh khảo sát các đại lượng: li độ, vận tốc, gia tốc, năng lượng của một vật dao động điều hòa vẽ được dạng đồ thị phụ thuộc vào nhau giữa hai đại lượng x và y như đồ thị bên. Nhận định đúng là

- A. x biểu diễn đại lượng li độ, y biểu diễn đại lượng năng lượng.
B. x biểu diễn đại lượng li độ, y biểu diễn đại lượng gia tốc
C. x biểu diễn đại lượng gia tốc, y biểu diễn đại lượng li độ.
D. x biểu diễn đại lượng gia tốc, y biểu diễn đại lượng vận tốc.



Câu 22. Hai thấu kính L_1 và L_2 đặt cùng trục chính. Tiêu cự hai thấu kính lần

lượt là $f_1 = 6\text{cm}$, $f_2 = 4\text{cm}$. Vật sáng AB cách thấu kính L_1 một đoạn d . Biết khoảng cách hai thấu kính là $a = 8\text{cm}$. Tìm d để ảnh tạo bởi hệ là ảo.

- A. $d < 12\text{cm}$. B. $d > 12\text{cm}$. C. $d < 24\text{cm}$. D. $d > 24\text{cm}$.

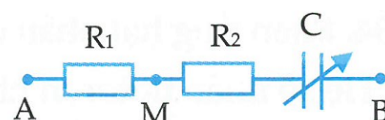
Câu 23. Nguyên tắc nào **sai** khi mạ bạc một huy chương?

- A. Dùng muối AgNO_3 . B. Dùng huy chương làm anốt.
C. Dùng anốt bằng bạc. D. Dùng huy chương làm catốt.

Câu 24. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là a . Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 750\text{nm}$. Trên màn quan sát số vân sáng tối đa thu được là 159 vân. Giá trị a gần giá trị nhất là

- A. 0,06mm. B. 0,06m. C. 0,07mm. D. 0,07m.

Câu 25. Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết $R_1 = 3R_2 = 30\Omega$. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha



giữa u_{AB} và điện áp u_{MB} . Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị mà $\Delta\varphi$ đạt cực đại. Giá trị của Z_c bằng

- A. 20Ω . B. 10Ω . C. 30Ω . D. 40Ω .

Câu 26. Mạch dao động LC lí tưởng, điện tích cực đại trên một bản tụ là Q_0 , tụ điện có điện dung C . Khi năng lượng điện trường ở tụ điện lớn gấp n lần năng lượng từ trường trong cuộn cảm thì độ lớn của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng

- A. $\frac{Q_0\sqrt{\frac{n+1}{n}}}{C}$ B. $\frac{Q_0\sqrt{\frac{n}{n+1}}}{C}$ C. $\frac{Q_0\sqrt{n+1}}{C}$ D. $\frac{Q_0\frac{n}{n+1}}{C}$

Câu 27. Một mạch dao động phát sóng điện từ có tụ điện là một tụ xoay. Nếu tăng điện dung thêm 9 pF thì bước sóng điện từ do mạch phát ra tăng từ 20 m đến 25 m . Nếu tiếp tục tăng điện dung của tụ thêm 24 pF thì sóng điện từ do mạch phát ra có bước sóng bằng bao nhiêu?

- A. $\lambda = 41\text{ m}$. B. $\lambda = 38\text{ m}$. C. $\lambda = 35\text{ m}$. D. $\lambda = 32\text{ m}$.

Câu 28. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là $0,4\text{ s}$ và 8 cm . Chọn trục $x'x$ thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10\text{ m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Tốc độ trung bình của vật đi từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu lần đầu là

- A. $85,7\text{ cm/s}$. B. $75,8\text{ cm/s}$. C. $58,7\text{ cm/s}$. D. $78,5\text{ cm/s}$.

Câu 29. Một mạch chọn sóng gồm cuộn dây có hệ số tự cảm không đổi và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi thay đổi góc xoay của tụ từ 0° đến 150° thì mạch thu được dải sóng có bước sóng 30 m đến 90 m . Nếu muốn thu được bước sóng 60 m thì phải điều chỉnh góc xoay α của tụ tới giá trị bằng

- A. $30,75^\circ$. B. $45,5^\circ$. C. $56,25^\circ$. D. $82,5^\circ$.

Câu 30. Chọn câu đúng về hiện tượng quang phát quang:

- A. Trong hiện tượng quang phát quang, có thể làm cho một chất phát ra ánh sáng có bước sóng tùy ý
B. Huỳnh quang là sự phát quang của chất rắn
C. Bước sóng của ánh sáng huỳnh quang nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích
D. Hiện tượng quang phát quang giải thích được bằng thuyết lượng tử ánh sáng

Câu 31. Khi nguyên tử chuyển trạng thái dừng thì tương ứng các electron sẽ:

- A. chuyển quỹ đạo chuyển động quanh hạt nhân và giữ nguyên vận tốc chuyển động,
B. giữ nguyên quỹ đạo dừng và đổi vận tốc
C. các electron chuyển quỹ đạo dừng và đổi vận tốc.
D. các electron giữ nguyên quỹ đạo dừng và vận tốc.

Câu 32. Năng lượng của nguyên tử hydro cho bởi biểu thức: $E_n = -\frac{13,6}{n^2}\text{ eV}$. Nếu đang ở trạng thái cơ bản bị kích thích bởi một photon có năng lượng $\varepsilon = 12,75\text{ eV}$ thì electron của nguyên tử sẽ chuyển lên:

- A. Quỹ đạo M. B. Quỹ đạo N. C. Quỹ đạo O. D. Quỹ đạo P.

Câu 33. Chọn câu **sai** khi nói về phản ứng nhiệt hạch?

- A. phản ứng xảy ra ở nhiệt độ hàng trăm triệu độ
- B. phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân thu năng lượng
- C. các hạt sản phẩm bền vững hơn các hạt tương tác
- D. hạt sản phẩm nặng hơn hạt tương tác

Câu 34. Phản ứng hạt nhân dây chuyền xảy ra khi

- A. Hệ số nhân neutron nhỏ hơn 1.
- B. Hệ số nhân neutron lớn hơn 1.
- C. Hệ số nhân neutron bằng 1.
- D. Hệ số nhân neutron lớn hơn hoặc bằng 1.

Câu 35. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.
- B. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số neutron khác nhau.
- C. Trong phóng xạ α , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.
- D. Để ngăn chặn sự phân rã của chất phóng xạ, người ta dùng chì bọc kín nguồn phóng xạ đó

Câu 36. Người ta truyền tải điện năng từ M đến N. Ở M dùng máy tăng thế và ở N dùng máy hạ thế, dây dẫn từ M đến N có điện trở 40Ω . Cường độ dòng điện trên dây là $50A$. Công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở N và điện áp ở cuộn thứ cấp của máy hạ thế là $200V$. Biết dòng điện là điện áp luôn cùng pha và bỏ qua hao phí của máy biến thế. Tỉ số số vòng dây của máy hạ thế là:

- A. 100
- B. 250
- C. 200
- D. 20

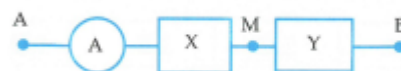
Câu 37. Trên mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B cách nhau 16 cm dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = u_B = 2\cos 40\pi t \text{ (mm)}$. Coi biên độ sóng không đổi. Xét các vân giao thoa cùng loại, nằm về một phía với đường trung trực của AB, ta thấy vân thứ k đi qua điểm M có hiệu số $AM - BM = 7,5\text{ cm}$ và vân thứ $(k + 2)$ đi qua điểm P có hiệu số $AP - BP = 13,5\text{ cm}$. Gọi M' là điểm đối xứng với M qua trung điểm của AB. Số điểm cực đại, cực tiểu trên đoạn MM' lần lượt là

- A. 5;6.
- B. 6;7.
- C. 8;7.
- D. 4;5.

Câu 38. Một con lắc đơn được treo vào trần một thang máy. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên trên nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn a thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ là $3s$. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên chậm dần đều cũng với gia tốc có độ lớn là a thì chu kỳ giao động điều hòa của con lắc là $4s$. Khi thang máy đứng yên thì chu kỳ giao động điều hòa của con lắc là:

- A. $5,0\text{ s}$
- B. $2,4\text{ s}$
- C. $3,5\text{ s}$
- D. $3,4\text{ s}$

Câu 39. Đoạn mạch AB gồm hai hộp kín X và Y mắc nối tiếp (xem hình vẽ). Biết X, Y chỉ chứa một linh kiện hoặc là điện trở, hoặc là cuộn dây, hoặc là tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp $u = 10\sqrt{3}\cos(100\pi t) \text{ (V)}$ thì ampe kế (a) chỉ $1A$; $U_{AM} = 2U_{MB} = 10\sqrt{2}\text{ V}$



và công suất tiêu thụ toàn mạch là $P = 5\sqrt{6}W$. Biết điện áp tức thời giữa hai điểm AM sớm pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch. Điện trở thuần của hộp X gần bằng.

- A. $12,2\Omega$.
- B. $9,7\Omega$.
- C. $7,1\Omega$.
- D. $2,6\Omega$.

Câu 40. Đặt một nguồn điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng U và tần số f vào hai đầu của đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Nối hai đầu tụ với một ampe kế thì thấy nó chỉ $1A$ đồng thời dòng điện chạy qua ampe kế chậm pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Nếu thay ampe kế bằng một vôn kế thì thấy nó chỉ $167,3\text{ V}$, đồng thời điện áp tức thời giữa hai đầu vôn kế chậm

pha một góc $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch. Điện áp hiệu dụng của nguồn xoay chiều là:

A. 125V

B. 175V

C. 150V

D. 100V

-----**HẾT**-----

Thi sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

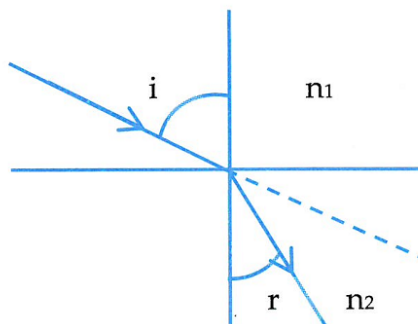
CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. A	2.C	3.B	4.D	5.D	6.D	7.A	8.C	9.B	10.D
11. C	12.C	13.A	14.A	15.C	16.B	17.C	18.B	19.D	20.B
21. D	22. D	23. B	24. A	25.A	26.B	27.C	28.A	29.C	30.D
31. C	32. B	33. B	34. D	35.D	36.C	37.A	38.D	39.A	40.C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A



Vì theo định luật khúc xạ ánh sáng thì với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) và sin góc khúc xạ ($\sin r$) là một hằng số:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \text{hằng số.}$$

STUDY TIP

Định luật khúc xạ ánh sáng: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

Câu 2. Chọn đáp án C.

- Tần số góc ω dao động của con lắc lò xo là $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
- Tần số góc ω dao động của con lắc đơn là $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$

Câu 3. Chọn đáp án B.

N trong không gian có : $\vec{B}_N = \vec{B}_M$

$\Rightarrow \vec{B}_1 \uparrow \uparrow \vec{B}_2$ và $B_1 = B_2$

$\Rightarrow$ M và N đồng phẳng và cùng phía so với dòng điện và có $r_N = r_M$

$\Rightarrow$ N thuộc mặt phẳng chứa dòng điện và điểm M, cách dòng điện (là một đường thẳng) một khoảng không đổi r_M nên nó thuộc đường thẳng song song với dòng điện.

Câu 4. Chọn đáp án D.

Năng lượng của photon ánh sáng: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 2,92 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,82 \text{ eV}$

Câu 5. Chọn đáp án D.

Đây là câu hỏi thực tiễn, thực tế các bạn không có kiến thức thực tế thực tiễn này có thể suy luận loại trừ.
 Đáp án A; B loại vì hai tia này không có tính đâm xuyên mạnh.
 Đáp án C loại vì tia gamma rất độc gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới người tiếp xúc.
 Vậy với suy luận loại trừ như trên ta không có kiến thức thực tiễn cũng chọn đúng đáp án là D.

Câu 6. Chọn đáp án

Tần số góc ω dao động của con lắc lò xo là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Leftrightarrow 20 = \sqrt{\frac{200}{m}} \Rightarrow m = 0,5\text{kg} = 500\text{g}$

Câu 7. Chọn đáp án A.

Câu 8. Chọn đáp án C.

Áp dụng định luật phóng xạ: $m = m_0 / 2^{t/T} = m_0 / 2^5 = m_0 / 32$

STUDY TIP

Cơ năng của con lắc là $W = \frac{1}{2} kA^2$

Thế năng dao động của con lắc lò xo là $W_t = \frac{1}{2} kx^2$

Động năng dao động của vật là $W_d = \frac{1}{2} mv^2$

Câu 9. Chọn đáp án B.

Câu 10. Chọn đáp án D.

Câu 11. Chọn đáp án C.

Mạch ngoài có n điện trở r mắc song song

$$\Rightarrow R_N = \frac{r}{n} \Rightarrow I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{E}{\frac{r}{n} + r} = \frac{nE}{(n+1)r}$$

$$\Rightarrow U_N = IR_N = \frac{nE}{(n+1)r} \cdot \frac{r}{n} = \frac{E}{(n+1)} \Rightarrow \frac{U_N}{E} = \frac{1}{(n+1)}$$

Câu 12. Chọn đáp án C.

Mạch điện dân dụng một pha tại Việt Nam có điện áp hiệu dụng là 220V. Hầu hết tất cả các thiết bị điện sử dụng điện một pha ở Việt Nam hiện nay đều có điện áp định mức là 220V.

STUDY TIP

Mạch điện dân dụng một pha tại Việt Nam có điện áp hiệu dụng là 220V.

Câu 13. Chọn đáp án A.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{P \sin \alpha_{01}}{P \sin \alpha_{02}} \approx \frac{\frac{S_{01}}{l_1}}{\frac{S_{02}}{l_2}} = \frac{S_{01}}{S_{02}} \cdot \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

STUDY TIP

- Góc nhỏ: $\sin \alpha \approx \alpha$
- Lực kéo về con lắc đơn:
 $F_{kv} = P \sin \alpha \approx mg\alpha$

Câu 14. Chọn đáp án A.

Câu 15. Chọn đáp án C.

- A. Sai, vì đây là đồ thị của hàm số dạng $y = A.x$
- B. Sai, vì đây là đồ thị hàm hằng.
- C. Đúng, ta có $Z_C = \frac{1}{2\pi fC}$, khi tăng f thì Z_C giảm.
- D. Sai, vì theo đồ thị f tăng thì Z_C cũng tăng nhưng theo công thức $Z_C = \frac{1}{2\pi fC}$ thì f tăng thì Z_C phải giảm.

Câu 16. Chọn đáp án B.

Câu 17. Chọn đáp án C.

Từ đồ thị ta có chu kỳ dao động của vật là $T = 0,4s$

$$\text{Độ cứng của lò xo là } k = m\omega^2 = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 = 123 (N/m)$$

Câu 18. Chọn đáp án B.

Cách 1:

Dùng chức năng lập bảng của máy tính (MODE7 TABLE)

+ Tìm hàm biến này theo biến kia k_2 theo biến k_1 qua điều kiện trùng nhau:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = (k_2 + 0,5) \lambda_2 \Rightarrow k_2 = \frac{5}{4} k_1 - \frac{1}{2} \quad (1)$$

+ Tìm giới hạn của biến k_1 dựa vào vùng MN: $1,5mm \leq x_1 \leq 9,5mm$

$$\Leftrightarrow 1,5mm \leq k_1 \frac{0,5.2}{2} \leq 9,5mm \Leftrightarrow 3 \leq k_1 \leq 19 \quad (2)$$

Bấm máy:

MODE7 nhập $f(x) = \frac{5}{4}x - \frac{1}{2}$ theo phương trình (1)

Bấm = nhập giá trị chạy của k_1 theo phương trình (2)

Start? Nhập 3

End ? Nhập 19

Step? Nhập 1 (vì giá trị $k_1; k_2$ nguyên)

Bấm = ta được bảng giá trị $k_1; k_2$ ta lấy các cặp giá trị nguyên.

STT	$x = k_1$	$f(x) = k_2$
1	..	..
...	..	...
	6	7
	10	12
	14	17
	18	22

Như vậy có 4 cặp giá trị $(k_1; k_2)$ nguyên. Như vậy trên MN có 4 vân sáng của bức xạ λ_1 trùng với vân tối của bức xạ λ_2 . Chọn B

STUDY TIP

Dùng chức năng lập bảng (table) của máy tính (MODE7) tìm vân sáng trùng tối.

Điều kiện để trùng nhau là: $x_1 = x_2$ ta tìm được $k_2 = ak_1 + b \Leftrightarrow f(x) = ax + b$ (1)

Xét trên vùng MN nên ta được $k_{\min} \leq k \leq k_{\max}$ (2)

Bấm máy: MODE7 nhập $k_2 = ak_1 + b \Leftrightarrow f(x) = ax + b$

Theo phương trình (1)

Start? nhập $k_{\min}$; End? nhập $k_{\max}$; Step? nhập 1

Bấm = ta được bảng giá trị $k_1; k_2$ ta lấy các cặp giá trị nguyên

Cách 2: Điều kiện để trùng nhau là:

$$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = (k_2 + 0,5) \lambda_2$$

$$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2 + 0,5} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{2}{2,5} = \frac{6}{7,5} = \frac{10}{12,5} = \dots$$

+ Khoảng cách ngắn nhất giữa 2 VT trùng nhau của vân tối bức xạ λ_2 với vân sáng bức xạ λ_1 là :

$$i_{tr} = 4i_1 = 2\text{mm}$$

+ Bắt đầu trùng nhau từ vân sáng bậc 2 của λ_1

$$\Rightarrow \text{Vị trí trùng nhau: } x = 2i_1 + k.i_{tr} = 1 + 2.k$$

$$1,5 \leq x = 1 + 2.k \leq 9,5 \Rightarrow 0,25 \leq k \leq 4,25 \Rightarrow k = 1, 2, 3, 4$$

$\Rightarrow$ có 4 vân tối của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng của bức xạ λ_2 trên MN. Chọn B

Cách 3:

Khoảng vân : $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,5\text{mm}; i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 0,4\text{mm}$

Tại vị trí vân sáng của bức xạ λ_1 trùng với vân tối của bức xạ λ_2 ta có:

$$x = k_1 i_1 = (2k_2 + 1) \frac{i_2}{2} \Leftrightarrow 5k_1 = 2(2k_2 + 1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k_1 = 2n \\ (2k_2 + 1) = 5(2n + 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 5(2n + 1) \frac{i_2}{2} = 2n + 1 (\text{mm}) (1)$$

Với $1,5\text{mm} \leq x \leq 9,5\text{mm}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $0,25 \leq n \leq 4,25$

Chọn: 1, 2, 3, 4 $\Rightarrow$ có 4 vân tối của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng của bức xạ λ_2 trên MN.

Câu 19. Chọn đáp án D.

Áp dụng công thức tính công của điện trường

$$A = qEd \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{E_1}{E_2} \rightarrow A_2 = 80\text{mJ}$$

Công thức định luật ôm cho mạch chứa nguồn: $U_{AB} = \pm I \sum (R_N + r) \pm \sum E$

Quy ước: Lấy "+I" nếu dòng điện có chiều từ A đến B, và ngược lại lấy "-I".

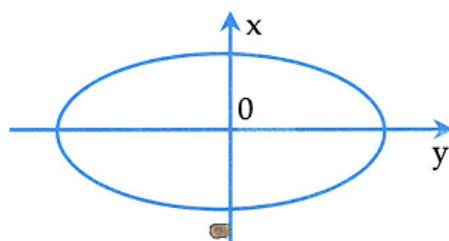
Khi đi từ A đến B nguồn nào gặp cực dương thì lấy dấu "+", gặp cực âm thì lấy dấu "-".

Câu 20. Chọn đáp án B.

Câu 21. Chọn đáp án D.

Vì hệ thức liên hệ giữa gia tốc và vận tốc là:

$$\frac{v^2}{A^2 \omega^2} + \frac{a^2}{A^2 \omega^4} = 1, \text{ đây là đồ thị của Elip.}$$



STUDY TIP

- Liên hệ giữa gia tốc và li độ là $a = -\omega^2 x$ đây là đồ thị đường thẳng.
- Liên hệ giữa vận tốc và li độ $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$ đây là đồ thị của Elip.
- Liên hệ giữa gia tốc và vận tốc là $\frac{v^2}{A^2 \omega^2} + \frac{a^2}{A^2 \omega^4} = 1$ đây là đồ thị của Elip.

Câu 22. Chọn đáp án D.

Ta có sơ đồ tạo ảnh: $AB \rightarrow A'B' \rightarrow A''B''$

$$d_1 \quad d_1' \quad d_2 \quad d_2'$$

Để ảnh cuối cùng qua hệ là ảnh ảo thì $d_2' < 0$

$$\text{Mà } d_1 = d \Rightarrow d_1' = \frac{6d}{d-6} \Rightarrow d_2 = a - d_1' = \frac{2d-48}{d-6}$$

$$d_2' = \frac{d_2 f_2}{d_2 - f_2} = \frac{2(2d-48)}{-d-12}$$

Ảnh cuối cùng là ảnh ảo tức là $d_2' < 0$

$$\Rightarrow \frac{2(2d-48)}{d+12} > 0 \Leftrightarrow d > 24\text{cm}$$

STUDY TIP

Xác định vị trí đặt vật để ảnh qua hệ 2 kính là ảo $\longleftrightarrow$ tìm d_1 để $d_2' < 0$

Do vậy ta cần tìm hàm số $d_2' = f(d_1)$ rồi khảo sát bất phương trình $d_2' < 0$.

Câu 23. Chọn đáp án B.

Để mạ bạc một tấm huy chương, ta phải gắn tấm huy chương vào cực âm (catot) còn dung dịch điện phân là dung dịch muối Ag, cực dương anot làm bằng Ag. Khi đó Ag ở anot sẽ tan và phủ vào catot. Vì vậy nguyên tắc sai là dùng huy chương làm anot.

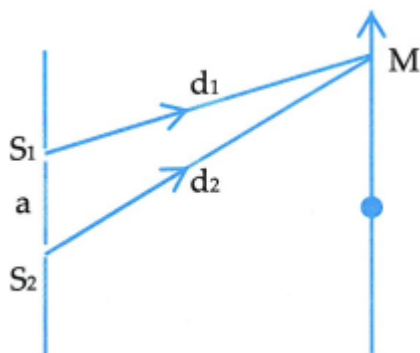
STUDY TIP

Mạ điện là một ứng dụng nổi bật của điện phân dung dịch có dương cực tan. Để mạ bạc được một huy chương thì:

- Dung dịch điện phân là muối Ag
- Cực dương (anot) làm bằng Ag.
- Huy chương cần mạ gắn với cực âm (catot).

Câu 24.

Chọn đáp án A.



+ Vân sáng là cực đại giao thoa nên: $d_2 - d_1 = k\lambda$ (1)

+ Trong tam giác $\Delta S_1 S_2 M$; hiệu hai cạnh luôn nhỏ hơn cạnh còn lại nên ta có:

$$|d_2 - d_1| \leq a \Rightarrow |d_2 - d_1|_{\text{MAX}} \approx a \quad (2)$$

+ Từ (1) theo bài thu được tối đa 159 vân sáng vậy:

$$|k| < 80 \Rightarrow k_{\max} \approx 80$$

Và (2) ta được: $|d_2 - d_1|_{\max} = k_{\max} \lambda \approx a$.

Vậy $a \approx 0,06 \text{ mm}$

STUDY TIP

- Số vân sáng quan sát được tối đa (nhiều nhất) trong giao thoa là số giá trị k thỏa mãn $|k| < \frac{a}{\lambda}$
- Khoảng cách hai khe thỏa mãn $|d_2 - d_1|_{\max} = k_{\max} \lambda \approx a$

Câu 25. Chọn đáp án A.

Ta có $\Delta\varphi = \varphi_{AB} - \varphi_{MB}$

$$\Rightarrow \tan \Delta\varphi = \frac{\tan \varphi_{AB} - \tan \varphi_{MB}}{1 + \tan \varphi_{AB} \tan \varphi_{MB}} = \frac{-Z_C \left(\frac{1}{4R_2} - \frac{1}{R_2} \right)}{1 + \frac{Z_C^2}{4R_2^2}}$$

$$= \frac{\frac{3Z_C}{4R_2}}{1 + \frac{Z_C^2}{4R_2^2}} = \frac{\frac{3}{4R_2}}{\frac{1}{Z_C} + \frac{Z_C}{4R_2}}$$

$$\text{Vậy } (\tan \Delta\varphi)_{\max} \Leftrightarrow \frac{1}{Z_C} + \frac{Z_C}{4R_2} \text{ min}$$

$$\text{Theo BĐT Côsi } \frac{1}{Z_C} + \frac{Z_C}{4R_2} \geq \frac{1}{R_2}$$

$$\text{Dấu "=" xảy ra khi } \frac{1}{Z_C} = \frac{Z_C}{4R_2} \Leftrightarrow Z_C = 2R_2 = 20\Omega$$

Câu 26. Chọn đáp án B.

Theo bài ra

$$\frac{W_C}{W_L} = n \Rightarrow |i| = \frac{I_o}{\sqrt{n+1}}; |u| = \sqrt{\frac{n}{n+1}} U_o = \sqrt{\frac{n}{n+1}} \frac{Q_o}{C}$$

Câu 27. Chọn đáp án C.

Ta có công thức mấu chốt của vấn đề trong bảo toàn:

$$\frac{\lambda_x}{\lambda_y} = \sqrt{\frac{C_x}{C_y}}$$

Chứng minh công thức không khó khăn W_d

Áp dụng công thức nêu trên:

+ Ứng với giá trị của điện dung là C_1 và C_2

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{C_1 + 9}{C_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow C_1 = 16 \text{ (pF)}$$

+ Ứng với điện dung C_3 mới được tăng thêm 24p: $C_3 = 16 + 9 + 24 = 49 \text{ (pF)}$ ta có bước sóng thu được

$$\text{khi đó bằng: } \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_3}{C_1}} = \frac{7}{4} \Rightarrow \lambda_3 = 35 \text{ (pF)}$$

Nhận xét: Bài toán là một trường hợp của tụ xoay ảnh hưởng tới bước sóng mà mạch LC thu được từ công thức tính bước sóng có trong SGK Vật lí 12

$$\boxed{\lambda = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{LC}} \quad \text{ta có} \quad \boxed{\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}}$$

Kết hợp thêm với giả thiết về lượng biến thiên của C ta tính được bước sóng λ_3

STUDY TIP

- Từ công thức tính bước sóng $\boxed{\lambda = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{LC}}$ khi L không đổi ta có $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$
- Từ công thức tính bước sóng $\boxed{\lambda = 2\pi \cdot c \cdot \sqrt{LC}}$ khi C không đổi ta có $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$

Câu 28. Chọn đáp án

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{T^2}{4\pi^2} g = 0,04\text{m} = 4 \text{ cm} \\ \text{Thời gian từ } x = 0 \rightarrow x = +A \rightarrow x = 0 \rightarrow x = -\frac{A}{2} \text{ là:} \\ \frac{T}{4} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{7T}{12} = \frac{7}{30} \text{ s} \end{array} \right.$$

Tốc độ trung bình:

$$v = \frac{s}{t} = \frac{A + A + 0,5A}{t} = 85,7 \text{ cm/s}$$

Câu 29. Chọn đáp án C.

Khi thay đổi góc xoay của tụ từ 0^0 đến 150^0 thì mạch thu được dải sóng có bước sóng 30 m đến 90 m

$$\frac{90}{30} = \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \sqrt{\frac{C_{\max}}{C_{\min}}} \Rightarrow C_{\max} = 9C_{\min}$$

$$\text{và } C_{\max} = C_{\min} + (150 - 0)k$$

Nếu muốn thu được bước sóng 60 m:

$$2 = \frac{60}{30} = \frac{\lambda'}{\lambda_{\min}} = \sqrt{\frac{C'}{C_{\min}}} \Rightarrow C' = 4C_{\min}$$

Lại có $C' = C_{\min} + \frac{C_{\max} - C_{\min}}{150} \alpha$ nên

$$4C_{\min} = \frac{8C_{\min} \cdot \alpha}{150} + C_{\min} \Rightarrow \alpha = 56,25^\circ$$

STUDY TIP

Điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α : $C_{(\alpha)} = C_{\min} + \frac{C_{\max} - C_{\min}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}} \alpha$

Câu 30. Chọn đáp án D.

Câu 31. Chọn đáp án C.

Câu 32. Chọn đáp án B.

Nguyên tử chỉ hấp thụ được photon có năng lượng

$$\varepsilon = E_m - E_n \Rightarrow E_m = E_n + \varepsilon = -13,6 + 12,75 = -\frac{13,6}{m^2}$$

$$\Rightarrow m = 4$$

$\Rightarrow$ electron chuyển lên quỹ đạo N

STUDY TIP

Các mức năng lượng của nguyên tử hydro là

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} (\text{eV})$$

Câu 33. Chọn đáp án B.

Câu 34. Chọn đáp án D.

Câu 35. Chọn đáp án D.

Sự phóng xạ là ngẫu nhiên không điều khiển được. Dùng chì bọc kín nguồn phóng xạ giúp ngăn chặn các tia phóng xạ nguy hiểm phát tán ra môi trường.

STUDY TIP

Sự phóng xạ là ngẫu nhiên tự phát; không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.

Câu 36. Chọn đáp án C.

+ Người ta truyền tải điện năng từ M đến N. Ở M dùng máy tăng thế và ở N dùng máy hạ thế, dây dẫn từ M đến N có điện trở 40Ω . Cường độ dòng điện trên dây là 50A, và điện áp ở cuộn thứ cấp của máy hạ thế là 200V, công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở N nên ta có

$$I_1^2 R = 5\% \cdot U_2 I_2 \cos \varphi_2 \Rightarrow 50^2 \cdot 40 = 5\% \cdot 200 \cdot I_2 \cdot 1$$

$$\Rightarrow I_2 = 10000 \text{ (A)}$$

+ Mặt khác theo công thức máy biến áp:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2 \cos \varphi_2} = \frac{50}{10000 \cdot 1} = 0,005 \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = 200$$

Câu 37. Chọn đáp án A.

+ Giả sử M và P thuộc các đường cực đại thì khi đó $MA - MB = k\lambda = 7,5 \text{ cm}$ và $PA - PB = (k+2)\lambda = 13,5 \text{ cm}$. Suy ra $\lambda = 3 \text{ cm}$. Tuy nhiên khi đó $k = 2,5$ không phải là số nguyên nên trường hợp này loại.

+ Giả sử M và P thuộc các đường cực tiểu thì khi đó $MA - MB = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda = 7,5 \text{ cm}$ và

$$PA - PB = \left(k + \frac{1}{2} + 2\right)\lambda = 13,5 \text{ cm}.$$

Suy ra $\lambda = 3 \text{ cm}$. Khi kiểm tra lại thấy $k = 2$ thỏa mãn.

+ M' đối xứng với M qua trung điểm của AB suy ra $M'A - M'B = -7,5 \text{ cm}$.

- Số điểm giao động với biên độ cực đại trên MM' là: $M'A - M'B \leq k\lambda \leq MA - MB$
 $\Leftrightarrow -7,5 \leq k \cdot 3 \leq 7,5 \Leftrightarrow -2,5 \leq k \leq 2,5.$

Vậy có 5 điểm dao động với biên độ cực đại trên $M'M$.

- Số điểm giao động với biên độ cực tiểu trên MM' là $M'A - M'B \leq (k+0,5)\lambda \leq MA - MB$
 $\Leftrightarrow -7,5 \leq (k+0,5) \cdot 3 \leq 7,5 \Leftrightarrow -3 \leq k \leq 2.$

Vậy có 6 điểm dao động với biên độ cực tiểu trên $M'M$.

Câu 38. Chọn đáp án D.

Ta có $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g+a}}$ (1)

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g-a}}$$
 (2)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}}$$
 (3)

Từ (1); (2) và (3) ta được $\frac{2}{T_2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \Rightarrow T = 3,4 \text{ s}$

STUDY TIP

T là chu kỳ thang máy đứng yên

T_1 là chu kỳ thang máy nhanh dần đều gia tốc a

T_2 là chu kỳ thang máy chậm dần đều gia tốc a

$$\frac{2}{T_2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$$

Câu 39. Chọn đáp án A.

Công suất tiêu thụ của mạch:

$$P = UI \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P}{UI} = \frac{5\sqrt{6}}{5\sqrt{6} \cdot 1} = 1$$

$\Rightarrow$ mạch cộng hưởng vậy Y chỉ có thể là tụ điện C. Công suất tiêu thụ trên toàn mạch đúng bằng công suất tiêu thụ trên X:

$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = 5\sqrt{6} \approx 12,2 \Omega$$

STUDY TIP

Cuộn dây không thuần cảm gồm điện trở R và độ tự cảm L

Câu 40. Chọn đáp án C.

+ Khi nối hai đầu tụ với một ampe kế thì tụ được nối tắt, mạch điện khi đó chỉ có RL nối tiếp. Khi đó:

$$\text{Dòng điện trễ pha } \frac{\pi}{6} \text{ so với điện áp tức thời hai đầu mạch} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow R = \sqrt{3}Z_L$$

+ Thay ampe kế bằng một vôn kế thì nó chỉ 167,3V $\Rightarrow U_C = 167,3V$

Khi đó điện áp tức thời hai đầu vôn kế chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp tức thời hai đầu mạch nghĩa là u_C

chậm pha hơn u góc $\frac{\pi}{4} \Rightarrow u$ trễ pha hơn I góc $\frac{\pi}{4}$.

$$\Rightarrow \frac{Z_C - Z_L}{R} = 1 \Rightarrow Z_C = R + Z_L = (\sqrt{3} + 1)Z_L$$

Ta có:

$$\begin{aligned} U_C &= \frac{U \cdot Z_C}{Z} = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \\ &= \frac{U \cdot (\sqrt{3} + 1)Z_L}{\sqrt{3Z_L^2 + (Z_L - \sqrt{3}Z_L - Z_L)^2}} = \frac{U(\sqrt{3} + 1)}{\sqrt{6}} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow U = U_C \cdot \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3} + 1} = 167,3 \cdot \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3} + 1} = 150(V)$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Khi nói về ánh sáng, phát biểu **sai** là

- A. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím
- B. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với ánh sáng đơn sắc đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất
- C. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau
- D. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau

Câu 2. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (t : giây) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{3\pi} (F)$.

Dung kháng của tụ điện là

- A. 200Ω
- B. 150Ω
- C. 300Ω
- D. 67Ω

Câu 3. Hiện tượng đoản mạch của nguồn điện xảy ra khi

- A. Sử dụng các dây dẫn ngắn để mắc mạch điện
- B. nối hai cực của nguồn bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ
- C. không mắc cầu chì cho một mạch điện kín
- D. dùng pin hay acquy để mắc một mạch điện kín

Câu 4. Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình $u = 4 \cos(2\pi t - \pi x) (cm)$ với x : cm; t : giây, phát biểu nào sau đây **sai** ?

- A. Bước sóng là 2cm
- B. Tần số của sóng là 10Hz
- C. Bước sóng là 2m
- D. Biên độ của sóng là 4cm

Câu 5. Sóng cơ truyền được trong các môi trường

- A. rắn, lỏng và khí
- B. chân không, rắn và lỏng.
- C. lỏng, khí và chân không.
- D. khí, chân không và rắn.

Câu 6. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A, ω và φ lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức vận tốc của vật theo thời gian t là :

- A. $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$.
- B. $v = A\cos(\omega t + \varphi)$.
- C. $v = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$.
- D. $v = A\varphi \sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 7. Khi sóng cơ và sóng điện từ truyền từ không khí vào nước phát biểu đúng là

- A. Bước sóng của sóng cơ tăng, sóng điện từ giảm.
- B. Bước sóng của sóng cơ giảm, sóng điện từ tăng.
- C. Bước sóng của sóng cơ và sóng điện từ đều giảm.
- D. Bước sóng của sóng cơ và sóng điện từ đều tăng.

Câu 8. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} \text{ (W / m}^2\text{)}$. Mức cường độ âm L của một âm có cường độ âm $I = 10^{-10} \text{ (W / m}^2\text{)}$ là

- A. 200 dB B. 10 dB C. 12 dB D. 20 dB

Câu 9. Trong hiện tượng điện có quá trình chuyển hóa

- A. Điện năng thành nhiệt năng B. nhiệt năng thành điện năng.
C. cơ năng thành điện năng D. hóa năng thành điện năng

Câu 10. Một đoạn dây thẳng có dòng điện I được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$. Để lực tác dụng lên dây đạt giá trị cực đại thì góc α giữa dây dẫn và $\vec{B}$ phải bằng

- A. $\alpha = 90^\circ$ B. $\alpha = 0^\circ$ C. $\alpha = 60^\circ$ D. $\alpha = 180^\circ$

Câu 11. Để so sánh độ bền vững giữa hai hạt nhân ta dựa vào hai đại lượng là

- A. Năng lượng phản ứng tỏa ra và số hạt nuclon
B. Năng lượng liên kết hạt nhân với số hạt prôtôn.
C. Năng lượng liên kết hạt nhân với số hạt nơtron.
D. Năng lượng liên kết hạt nhân với số hạt nuclôn.

Câu 12. Hai đèn điện dây tóc loại (200V-25W) và (220V-100W) được mắc nối tiếp với nhau. Hỏi khi mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế 440V thì bóng đèn nào sẽ cháy ?

- A. Đèn 100W B. Đèn 25W C. Không đèn nào D. Cả hai đèn

Câu 13. Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, mạch khuếch đại có tác dụng

- A. tăng bước sóng của tín hiệu B. tăng tần số của tín hiệu.
C. tăng chu kì của tín hiệu D. tăng cường độ của tín hiệu.

Câu 14. Từ không khí có chiết suất $n_1 = 1$, chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) khúc xạ vào nước với góc tới 40° , chiết suất của nước là $n_2 = \frac{4}{3}$. Góc lệch của tia khúc xạ và tia tới là

- A. $28,8^\circ$ B. $58,9^\circ$ C. 40° D. $11,2^\circ$

Câu 15. Ba con lắc lò xo có khối lượng vật nặng lần lượt là $m_1 = 75\text{g}$, $m_2 = 87\text{g}$, $m_3 = 78\text{g}$; lò xo có độ cứng $k_1 = k_2 = k_3$ chúng dao động điều hòa với tần số lần lượt là f_1, f_2 và f_3 . Chọn sắp xếp đúng theo thứ tự tăng dần về độ lớn

- A. f_3, f_2, f_1 B. f_1, f_3, f_2 C. f_1, f_2, f_3 D. f_2, f_3, f_1

Câu 16. Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa khe Y – âng. Học sinh đó đo được khoảng cách hai khe $a = \bar{a} \pm \Delta a$; khoảng cách hai khe đến màn $D = \bar{D} \mp \Delta D$ và khoảng vân $i = \bar{i} \pm \Delta i$. Sai số tương đối của phép đo bước sóng là

- A. $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{\bar{i}} + \frac{\Delta a}{\bar{a}} - \frac{\Delta D}{\bar{D}}$ B. $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{\bar{i}} + \frac{\Delta a}{\bar{a}} + \frac{\Delta D}{\bar{D}}$
C. $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{\bar{i}} - \frac{\Delta a}{\bar{a}} - \frac{\Delta D}{\bar{D}}$ D. $\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{\bar{i}} \pm \frac{\Delta a}{\bar{a}} \pm \frac{\Delta D}{\bar{D}}$

Câu 17. Một vật dao động theo phương trình $x = 5 \cos(5\pi t + 0,5\pi)\text{cm}$. Biên độ dao động của vật là :

- A. 2,5cm B. 5cm C. 10cm D. 0,5cm

Câu 18. Một học sinh dùng vôn kế khung quay tiến hành thí nghiệm để đo điện áp xoay chiều ở hai đầu một đoạn mạch AB. Kết quả vôn kế đo được cho biết

- A. Giá trị điện áp trung bình giữa hai điểm AB.
- B. Giá trị điện áp tức thời hai điểm AB.
- C. Giá trị điện áp cực đại hai điểm AB.
- D. Giá trị điện áp hiệu dụng hai điểm AB.

Câu 19. Trong máy phát điện xoay chiều một pha gồm p cặp cực từ, rôto của máy quay với tốc độ n (vòng/phút). Tần số dòng điện do máy sinh ra được tính bởi công thức

- A. $f = \frac{np}{60}$
- B. $f = np$
- C. $f = 60 \frac{n}{p}$
- D. $f = 60pn$

Câu 20. Công tơ điện là dụng cụ điện dùng để đo

- A. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch
- B. điện áp hai đầu đoạn mạch.
- C. lượng điện năng tiêu thụ của đoạn mạch trong một thời gian nhất định.
- D. công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch.

Câu 21. Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần 200Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{25}{32\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 40W. Giá trị của f bằng

- A. 160Hz
- B. 160π rad/s
- C. 80Hz
- D. 80π rad/s.

Câu 22. Theo mẫu nguyên tử của Bo thì ở trạng thái cơ bản

- A. nguyên tử liên tục bức xạ năng lượng
- B. nguyên tử kém bền vững nhất
- C. các electron quay trên các quỹ đạo gần hạt nhân nhất
- D. nguyên tử có mức năng lượng lớn nhất

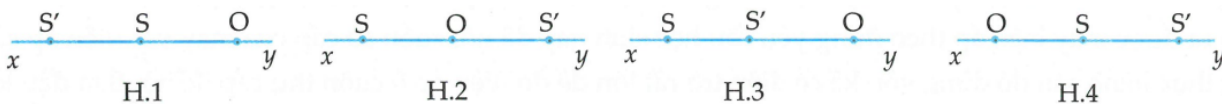
Câu 23. Một sợi dây AB có chiều dài 1m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 20Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 50m/s
- B. 2cm/s
- C. 10m/s
- D. 2,5cm/s

Câu 24. Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn A và B dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 100Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 3m/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hình vuông ABCD nằm trên mặt nước sao cho hai điểm C và D nằm trên hai đường cực đại giao thoa. Biết rằng giữa điểm C và đường trung trực của AB còn có hai dãy cực đại khác. Số điểm dao động và biên độ cực đại trên đường thẳng nối hai nguồn là

- A. 11
- B. 13
- C. 15
- D. 21

Câu 25. Cho các hình vẽ 1, 2, 3, 4 có S là vật thật và S' là ảnh của S cho bởi một thấu kính có trục chính xy và quang tâm O, chọn chiều ánh sáng từ x đến y. Hình vẽ nào ứng với thấu kính phân kỳ ?



A. H.1

B. H.2

C. H.3

D. H.4

Câu 26. Cuộn dây kim loại có điện trở $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$, $N = 100$ vòng, đường kính $d = 10 \text{cm}$, tiết diện của dây $S = 0,2 \text{mm}^2$. Có trục song song với $\vec{B}$ của từ trường đều, cho từ trường biến thiên với tốc độ $\Delta B / \Delta t = 0,2 \text{T/s}$. Nối hai đầu cuộn dây với nhau. Tính cường độ dòng điện cảm ứng và công suất tỏa nhiệt trong cuộn dây.

A. $0,05 \text{A}$; $0,08 \text{W}$

B. $0,05 \text{A}$; $0,8 \text{W}$

C. $0,5 \text{A}$; $0,08 \text{W}$

D. $0,02 \text{A}$; $0,12 \text{W}$

Câu 27. Một quang điện trở được nối với một hiệu điện thế không đổi, thay đổi cường độ của ánh sáng kích thích thích hợp chiếu vào quang điện trở thì cường độ dòng điện chạy qua quang điện trở thay đổi thế nào ?

A. không đổi khi cường độ chùm sáng thay đổi.

B. giảm đi khi cường độ chùm sáng tăng.

C. tăng lên khi cường độ chùm sáng tăng.

D. luôn khác không với mọi ánh sáng chiếu tới.

Câu 28. Ở mặt nước tại hai điểm A và B có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình vuông nằm ngang. Biết trên CD có 5 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại. Trên AB có tối đa bao nhiêu vị trí mà phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại ?

A. 13.

B. 15.

C. 11.

D. 9.

Câu 29. Một mạch chọn sóng là mạch dao động LC có $L = 2 \text{mH}$, $C = 8 \text{pF}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Mạch trên thu được sóng vô tuyến có bước sóng nào dưới đây ?

A. $\lambda = 120 \text{m}$

B. $\lambda = 12 \text{m}$

C. $\lambda = 24 \text{m}$

D. $\lambda = 240 \text{m}$

Câu 30. Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$ và $x_2 = A_2 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$. Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là 60 cm/s . Giá trị của A_2 bằng :

A. 4cm

B. 6cm

C. 2cm

D. 8cm

Câu 31. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sự phát quang ?

A. sự huỳnh quang thường xảy ra đối với các chất lỏng và chất khí

B. Sự lân quang thường xảy ra đối với các chất rắn

C. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng kích thích

D. Bước sóng của ánh sáng phát quang bao giờ cũng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích

Câu 32. Khi nói về dao động cưỡng bức, dao động duy trì phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức

B. Dao động duy trì có biên độ không đổi.

C. Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức

D. Dao động duy trì có tần số bằng tần số riêng của hệ dao động.

Câu 33. Đặt vào hai đầu một cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần r khác 0 lần lượt các điện áp xoay chiều có phương trình $u_1 = U_0 \cos 50\pi t (\text{V})$; $u_2 = 3U_0 \cos 75\pi t (\text{V})$; $u_3 = 6U_0 \cos 112,5\pi t (\text{V})$ thì công suất tiêu thụ của cuộn dây lần lượt là $120 (\text{W})$, $600 (\text{W})$ và P . Giá trị của P bằng bao nhiêu ?

A. $250 (\text{W})$

B. $1000 (\text{W})$

C. $1200 (\text{W})$

D. $2800 (\text{W})$

Câu 34. Điện áp xoay chiều ở phòng thực hành có giá trị hiệu dụng 24V tần số 50Hz. Một học sinh cần phải quấn một máy biến áp để từ điện áp nói trên tạo ra được điện áp hiệu dụng bằng 12V ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở. Sau khi quấn máy một thời gian, học sinh này quên mất số vòng dây của các cuộn dây. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này đã nối cuộn sơ cấp của máy với điện áp của phòng thực hành sau đó dùng vôn kế có điện trở rất lớn để đo điện áp ở cuộn thứ cấp để hở. Ban đầu kết quả đo được là 8,4V. Sau khi quấn thêm 55 vòng dây vào cuộn thứ cấp thì kết quả đo được là 15V. Bỏ qua mọi hao phí ở máy biến áp. Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu học sinh này cần phải tiếp tục giảm bao nhiêu vòng dây của cuộn thứ cấp ?

- A. 15 vòng. B. 40 vòng. C. 20 vòng. D. 25 vòng.

Câu 35. Giới hạn quang điện của kim loại Natri là $\lambda_0 = 0,5\mu\text{m}$. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$ thì electron bức ra có tốc độ v xác định bởi

- A. $v \approx 4,67.10^5 \text{ m/s}$ B. $v \geq 0$
C. $0 \leq v \leq 4,67.10^5 \text{ m/s}$ D. $v \geq 4,67.10^5 \text{ m/s}$

Câu 36. Phản ứng hạt nhân sau : ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$.

Biết $m_{\text{Li}} = 7,0144\text{u}$; $m_{\text{H}} = 1,0073\text{u}$; $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$; $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng phản ứng tỏa ra là

- A. 17,42 MeV B. 12,6MeV C. 17,25MeV D. 7,26MeV

Câu 37. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Nguồn phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 380nm đến 760nm. Trên màn, M là vị trí có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng 735nm ; 490nm ; λ_1 và λ_2 . Tổng giá trị $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)$ bằng

- A. 2365nm B. 2166nm C. 2233nm D. 2450nm

Câu 38. Chất phóng xạ Iốt ${}^{131}_{53}\text{I}$ có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Lúc đầu có 200g chất này. Sau 24 ngày đêm khối lượng Iốt phóng xạ đã bị biến thành chất khác là

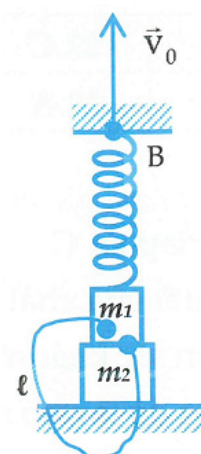
- A. 50g B. 175g C. 25g D. 150g

Câu 39. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,1mm. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 750\text{nm}$. Trên màn quan sát số vân sáng tối đa thu được là

- A. 267 B. 75 C. 133 D. 175

Câu 40. Cho cơ hệ như hình vẽ, vật nhỏ m_1 , m_2 nối với nhau nhờ sợi dây nhẹ, không giãn có chiều dài $\ell = 12\text{cm}$, ban đầu lò xo không biến dạng. Tại $t_0 = 0$ kéo đầu B của lò xo đi lên theo phương thẳng đứng với tốc độ $v_0 = 40(\text{cm/s})$ trong khoảng thời gian t thì dừng lại đột ngột để hệ dao động điều hòa. Biết độ cứng của lò xo $k = 40\text{N/m}$, $m_1 = 400\text{g}$, $m_2 = 600\text{g}$, lấy $g = 10(\text{m/s}^2)$. Giá trị của t nhỏ nhất gần nhất với giá trị là :

- A. 1,083s B. 1,095s
C. 0,875s D. 1,035s



ĐÁP ÁN

1. C	2. B	3. B	4. C	5. A	6. A	7. A	8. D	9. B	10. A
11. D	12. B	13. D	14. D	15. D	16. B	17. B	18. D	19. A	20. C
21. C	22. C	23. C	24. C	25. C	26. A	27. C	28. B	29. D	30. C
31. C	32. A	33. C	34. D	35. C	36. A	37. C	38. B	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C

Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau chiết suất với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất $n_{\text{đỏ}} < n_{\text{cam}} < n_{\text{vàng}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{lam}} < n_{\text{chàm}} < n_{\text{tím}}$

STUDY TIP

Chiết suất phụ thuộc vào màu sắc: $n_{\text{đỏ}} < n_{\text{cam}} < n_{\text{vàng}} < n_{\text{lục}} < n_{\text{lam}} < n_{\text{chàm}} < n_{\text{tím}}$

Câu 2. Chọn đáp án B.

Dung kháng của tụ điện là $Z_c = \frac{1}{\omega C} = 150\Omega$

STUDY TIP

Dung kháng của tụ điện $Z_c = \frac{1}{\omega C} (\Omega)$

Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \omega L (\Omega)$

Câu 3. Chọn đáp án B

Câu 4. Chọn đáp án C

+ Từ phương trình sóng ta có $20\pi t = \omega t \Rightarrow \omega = 20\pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 10\text{Hz}$, đáp án B đúng.

+ Từ phương trình sóng ta có $\pi x = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 2(\text{cm})$.

Vì bước sóng có đơn vị là đơn vị của x, đáp án A đúng.

STUDY TIP

Từ phương trình sóng ta có $u = A \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$. Nên ta có thành phần pha

$$\frac{2\pi x}{\lambda} (\text{rad}) \frac{P_1}{P_2} = \frac{U_{01}}{U_{02}} \left(\frac{Z_2}{Z_1}\right)^2 \text{ từ là } (x) \text{ cùng đơn vị với mẫu là } (\lambda).$$

Câu 5. Chọn đáp án A

Câu 6. Chọn đáp án A

Vận tốc của vật dao động điều hòa: $v = x' = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$.

STUDY TIP

Biểu thức li độ vận tốc gia tốc trong dao động điều hòa

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$v = x' = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$a = v' = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$$

Câu 7. Chọn đáp án A

Sóng cơ lan truyền trong môi trường vật chất: rắn; lỏng; khí. Không truyền được trong chân không. Nhìn chung vận tốc truyền của sóng cơ $v_{\text{rắn}} > v_{\text{lỏng}} > v_{\text{khí}} > v_{\text{chân không}} = 0$. Sóng điện từ lan truyền được trong môi trường vật chất: rắn; lỏng; khí và trong cả chân không. Vận tốc của sóng điện từ trong chân không là lớn nhất $v_{\text{kk}} \approx v_{\text{c/k}} = c \approx 3.10^8 \text{ (m/s)}$

Câu 8. Chọn đáp án D

Mức cường độ âm xác định bởi: $L = 10 \log \frac{I}{I_0} = 20\text{dB}$

Câu 9. Chọn đáp án B

Ngay trong tên gọi của pin đã cho thấy sự chuyển hóa năng lượng. Pin nhiệt điện là thiết bị dùng năng lượng nhiệt để tạo ra điện.

Câu 10. Chọn đáp án A

Từ $F = BIl \sin \alpha$ khi α thay đổi $F_{\text{max}} \Leftrightarrow \sin \alpha = 1 \Leftrightarrow \alpha = 90^\circ$

STUDY TIP

Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng đặt trong nó: $F = BIl \sin \alpha$

Câu 11. Chọn đáp án D

Đại lượng đặc trưng cho tính bền vững của hạt nhân là năng lượng liên kết riêng xác định bởi biểu thức:

$$W_{\text{lk}} = \frac{W_{\text{lk}}}{A}$$

W_{lk} là năng lượng liên kết

A là số hạt nuclon

STUDY TIP

Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho tính bền vững của hạt nhân.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

Năng lượng liên kết riêng xác định bởi $W_{\text{lk}} = \frac{W_{\text{lk}}}{A}$

Câu 12. Chọn đáp án B

Điện trở và cường độ dòng điện định mức của bóng đèn

$$(220\text{V}-25\text{W}) \text{ là: } R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{220^2}{25} = 1936\Omega; I_{\text{dm1}} = \frac{P_1}{U_1} = \frac{25}{220} \approx 0,114\text{A}$$

Điện trở và cường độ dòng điện định mức của đèn (220V-100W) là:

$$R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega; I_{dm2} = \frac{P_2}{U_2} = \frac{100}{220} \approx 0,455A$$

Khi mắc nối tiếp vào hiệu điện thế $U = 440V$ thì $R_t = R_1 + R_2 = 2420\Omega$

Vậy dòng điện qua bóng đèn (220V-25W) và (220V-100W) là $I = \frac{u}{R_t} = \frac{440}{2420} \approx 0,182A$

Như vậy $I_{dm1} < I$ và $I_{dm2} > I$ nên đèn (220V-25W) cháy.

STUDY TIP

Cần phải tính ra I_{dm} của bóng đèn. Nếu dòng qua đèn khi sử dụng là $I < I_{dm}$ thì đèn bị cháy và ngược lại

Câu 13. Chọn đáp án D

Câu 14. Chọn đáp án D

Vì ta có $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin r} = \frac{4}{3} \Rightarrow r = 28,8^\circ \Rightarrow D = i - r = 40^\circ - 28,8^\circ = 11,2^\circ$

STUDY TIP

Góc lệch là góc tạo bởi phương tia tới ban đầu và phương tia ló ra lúc sau

Trong trường hợp khúc xạ ánh sáng là $D = i - r$

Câu 15. Chọn đáp án D

Tần số dao động của con lắc là $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow$ Nếu k không đổi thì f tỉ lệ với $\frac{1}{\sqrt{m}}$. Như vậy nếu m càng nhỏ thì f càng lớn. Bài toán đưa về sắp xếp theo f tăng dần tương ứng với sắp xếp theo m giảm dần. Như vậy đáp án là D. F_2, f_3, f_1 tương ứng với m giảm dần : $m_2=87g$; $m_3=78g$ và $m_1=75g$.

Câu 16. Chọn đáp án B

Đây là công thức tính sai số của phép đo bước sóng ánh sáng bằng giao thoa các bạn phải thuộc

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta D}{D}$$

Chú ý : Tổng quát sai số của phép đo gián tiếp $y = x_1^{n_1} \cdot x_2^{n_2} \cdot x_3^{n_3}$ là $\frac{\Delta y}{y} = \left| n_1 \frac{\Delta x_1}{x_1} \right| + \left| n_2 \frac{\Delta x_2}{x_2} \right| + \left| n_3 \frac{\Delta x_3}{x_3} \right|$

Áp dụng ta có : $\lambda = \frac{ia}{y} = i^1 \cdot a^1 \cdot D^{-1} \Rightarrow \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \left| 1 \frac{\Delta i}{i} \right| + \left| 1 \frac{\Delta a}{a} \right| + \left| -1 \frac{\Delta D}{D} \right| \Leftrightarrow \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{\Delta i}{i} + 1 \frac{\Delta D}{D}$

STUDY TIP

Tổng quát sai số đại lượng $y : y = x_1^{n_1} \cdot x_2^{n_2} \cdot x_3^{n_3}$

$$\frac{\Delta y}{y} = \left| n_1 \frac{\Delta x_1}{x_1} \right| + \left| n_2 \frac{\Delta x_2}{x_2} \right| + \left| n_3 \frac{\Delta x_3}{x_3} \right|$$

Câu 17. Chọn đáp án B

Câu 18. Chọn đáp án D

Đối với vôn kế khung quay khi đo điện áp xoay chiều, kết quả hiển thị trên vôn kế là giá trị **điện áp hiệu dụng** của hai điểm ở hai đầu vôn kế.

STUDY TIP

Số chỉ của vôn kế và ampe kế xoay chiều cho ta biết giá trị hiệu dụng của điện áp và cường độ dòng điện.

Câu 19. Chọn đáp án A

- A. Đúng
B. Sai, công thức này chỉ dùng khi n có đơn vị là (vòng/giây)
C, D. Sai.

STUDY TIP

Tần số dòng điện do máy sinh ra là :

$$f = \frac{np}{60} \text{ (n : vòng/phút).}$$

Tần số dòng điện do máy sinh ra là : $f = np$ (n : vòng/giây)

Câu 20. Chọn đáp án C**Câu 21. Chọn đáp án C**

Ta có công suất của đoạn mạch

$$P = RI^2 = R \frac{U^2}{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$$

$$\text{Thay số vào ta được } 40 = 200 \frac{100^2}{200^2 + \left(\omega \frac{25}{32\pi} - \frac{4\pi}{\omega 10^{-3}} \right)^2} \Rightarrow \omega = 160\pi$$

$$\text{Vậy tần số của điện áp đặt vào đoạn mạch là } f = \frac{\omega}{2\pi} = 80\text{Hz}$$

Câu 22. Chọn đáp án C**Câu 23. Chọn đáp án C**

$$\text{Điều kiện sóng dừng trên dây là: } l = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2l}{n} = \frac{2}{4} = 0,5\text{m}$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng trên dây là: } v = \lambda f = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ (m/s)}$$

STUDY TIP

Điều kiện sóng dừng trên dây hai đầu cố định: $l = n \frac{\lambda}{2}$ (n là số bụng sóng)

Điều kiện sóng dừng trên dây một đầu cố định, một đầu tự do: $l = (2n + 1) \frac{\lambda}{4}$ (số bụng sóng là n+1)

Tốc độ truyền sóng trên dây là: $v = \lambda f$

Câu 24. Chọn đáp án C

Bước sóng $\lambda = v/f = 1\text{cm}$.

Vì C dao động với biên độ cực đại và giữa điểm C và đường trung trực của AB còn có hai dãy cực đại khác nên C thuộc đường cực đại bậc 3.

$$\Rightarrow CA - CB = k\lambda = 3\text{cm}$$

$$\text{Mặt khác } CA - CB = \sqrt{2}AB - AB = (\sqrt{2} - 1)AB \Rightarrow (\sqrt{2} - 1)AB = 3\text{cm} \Rightarrow AB = \frac{3}{\sqrt{2} - 1}\text{cm}$$

$$\text{Vậy số điểm cực đại trên đường thẳng nối hai nguồn là: } 2\left[\frac{AB}{\lambda}\right] + 1 = 2\left[\frac{3}{\sqrt{2} - 1}\right] + 1 = 15 \text{ điểm}$$

Câu 25. Chọn đáp án C.

A. H4 đường truyền ánh sáng từ bên phải sang bên trái và S' xa O hơn S nên đây là thấu kính hội tụ cho ảnh ảo.

B. H1 giống như H4 nhưng ánh sáng truyền từ trái qua phải.

D. H2 ảnh và vật nằm ở hai phía so với thấu kính nên đây là thấu kính hội tụ, vật thật cho ảnh thật.

C. Đối với thấu kính phân kỳ ảnh của điểm sáng S là S' nằm gần thấu kính hơn.

STUDY TIP

Ảnh qua thấu kính phân kỳ có tính chất:

- + Ảnh ảo
- + Ảnh vật cùng phía với thấu kính.
- + Ảnh gần thấu kính hơn vật.
- + Ảnh gần trục chính hơn vật.

Câu 26. Chọn đáp án A

Chiều dài sợi dây $l = N \cdot \pi d = 314\text{m}$

$$\text{Điện trở của cuộn dây: } R = \rho \frac{l}{S} = 31,4\Omega$$

$$\text{Suất điện động sinh ra trong cuộn dây do từ trường biến thiên: } e = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \pi R^2 \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\text{Dòng điện trong cuộn dây: } I = \frac{e}{R} = \pi R^2 \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{S}{\rho l} = 0,05\text{A}$$

$$\text{Công suất tỏa nhiệt: } P = I^2 \cdot R = 0,08\text{W}$$

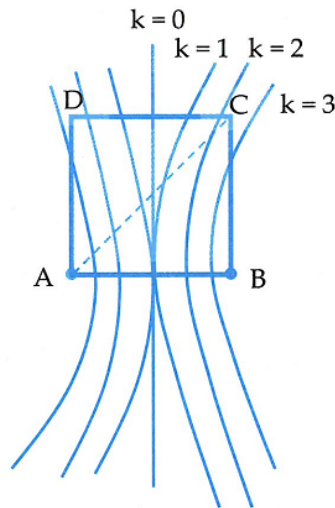
Câu 27. Chọn đáp án C

Cường độ dòng điện qua quang điện trở là $I = U/R$. Khi tăng cường độ sáng chiếu vào quang điện trở thì do hiện tượng quang điện trong làm điện trở R giảm. Nên I tăng.

STUDY TIP

Quang điện trở hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong, khi cường độ ánh sáng chiếu vào càng lớn thì số hạt tải điện trọng bán dẫn càng lớn tính dẫn điện càng tốt tức là điện trở của nó giảm.

Câu 28. Chọn đáp án B



Từ hình vẽ ta thấy để trên CD có 3 điểm dao động với biên độ cực đại thì điểm C phải nằm giữa đường cực đại bậc 2 và đường cực đại bậc 3.

$$\Rightarrow 2\lambda \leq CA - CB < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq AB\sqrt{2} - AB \leq 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq (\sqrt{2} - 1) < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \leq \frac{AB}{\lambda} \leq \frac{3}{\sqrt{2} - 1} \Leftrightarrow 4,8 \leq \frac{AB}{\lambda} < 7,24$$

Gọi $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]$ là phần nguyên của tỉ số $\frac{AB}{\lambda}$

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AB là $N = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$

Mà $N_{\max}$ khi $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]_{\max} = 7$

Suy ra, số điểm cực đại trên AB nhiều nhất là $2 \cdot 7 + 1 = 15$ điểm

Câu 29. Chọn đáp án D

Bước sóng mạch chọn sóng LC là $\lambda = 3 \cdot 10^8 \cdot 2\pi \sqrt{LC} = 240\text{m}$

Câu 30. Chọn đáp án

Tại vị trí cân bằng vật đạt vận tốc có giá trị cực đại nên: $v_{\max} = A_{12}\omega \Rightarrow A_{12} = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{60}{10} = 6\text{cm}$

Hai dao động cùng pha biên độ của dao động tổng hợp là $A_{12} = A_1 + A_2 \Rightarrow A_2 = A_{12} - A_1 = 6 - 4 = 2(\text{cm})$

STUDY TIP

Biên độ dao động tổng hợp là: $A_{12} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 + \varphi_2)}$

Khi hai dao động cùng pha thì $A_{12} = A_1 + A_2$

Khi hai dao động ngược pha thì $A_{12} = |A_1 - A_2|$

Khi hai dao động vuông pha thì $A_{12} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

Câu 31. Chọn đáp án C

Câu 32. Chọn đáp án A

Câu 33. Chọn đáp án C

Công suất tiêu thụ được tính theo công thức $P = I^2 r = \frac{U^2 r}{r^2 + Z_L^2}$

Khi mắc các nguồn điện xoay chiều lần lượt vào cuộn dây thì công suất tương ứng là

$$\begin{cases} P_1 = \frac{U^2 r}{r^2 + Z_L^2} (1) \\ P_2 = \frac{(3U)^2 r}{r^2 + (1,5Z_L)^2} (2) \\ P_3 = \frac{(6U)^2 r}{r^2 + (2,25Z_L)^2} (3) \end{cases}$$

Từ (1) và (2) ta có $\frac{600}{120} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{9(r^2 + Z_L^2)}{r^2 + 2,25Z_L^2} \Rightarrow$ Cảm kháng $Z_L = \frac{4r}{3}$

Từ (1) và (3) ta có: $\frac{P_3}{P_1} = \frac{36(r^2 + Z_L^2)}{r^2 + (2,25Z_L)^2} \Rightarrow P_3 = 120 \cdot \frac{\left[r^2 + \left(\frac{4r}{3} \right)^2 \right]}{r^2 + \left(2,25 \cdot \frac{4r}{3} \right)^2} = 1200 (W)$

STUDY TIP

Khi đọc bài toán ta cần phát tư duy để biết đại lượng thay đổi của bài toán và thường ta lập tỷ số của các phương trình để triệt tiêu các đại lượng không thay đổi là U_0 và f . Khi đó : $\frac{Z_{L1}}{Z_{L2}} = \frac{\omega_1}{\omega_2}; \frac{P_1}{P_2} = \frac{U_{01}}{U_{02}} \cdot \left(\frac{Z_2}{Z_1} \right)^2$

Câu 34. Chọn đáp án D

Gọi số vòng dây cuộn sơ cấp và thứ cấp đã quấn là N_1 và N_2 . $\frac{N_2}{N_1} = \frac{8,4}{24} (1); \frac{N_2 + 55}{N_1} = \frac{15}{24} (2)$

Lấy (2) - (1): $\frac{55}{N_1} = \frac{15 - 8,4}{24} = \frac{6,6}{24} \Rightarrow N_1 = 200$ vòng và $N_2 = 70$ vòng

Để tạo ra được máy biến áp theo đúng yêu cầu thì số vòng dây của cuộn thứ cấp

$$\frac{N'_2}{N_1} = \frac{12}{24} \Rightarrow N'_2 = 100 \text{ vòng}$$

Học sinh này cần phải tiếp tục giảm số vòng dây của cuộn thứ cấp là $N_2 + 55 - N'_2 = 25$ vòng .

Câu 35. Chọn đáp án C

Theo công thức Anhxtanh ta xác định được vận tốc ban đầu cực đại của electron bức ra

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \right)} \approx 4,67.10^5 \text{ (m/s)}$$

Như vậy theo công thức Anhxtanh thì đó là tốc độ lớn nhất khi bức ra có nghĩa là tốc độ ban đầu bức ra các electron thỏa mãn $0 \leq v \leq 4,67.10^5 \text{ m/s}$ ta có đáp án C

STUDY TIP

Vận tốc ban đầu cực đại của electron bức ra từ kim loại làm Catot xác định từ công thức Anhxtanh

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \right)}$$

Tổng quát các electron bức ra từ kim loại làm Catot có giá trị nằm trong khoảng $0 \leq v \leq v_{\max}$

Câu 36. Chọn đáp án A

Năng lượng phản ứng thu vào hay tỏa ra xác định bởi :

$$E = \left(\sum m_{\text{trước}} - \sum m_{\text{sau}} \right) c^2 = \left((7,0144 + 1,0073) - (4,0015 + 4,0015) \right) \text{uc}^2 = 17,419 \text{MeV}$$

STUDY TIP

Năng lượng phản ứng thu vào hay tỏa ra xác định bởi

$$E = \left| \sum m_{\text{trước}} - \sum m_{\text{sau}} \right| c^2$$

Câu 37. Chọn đáp án C

+ Theo yêu cầu câu bài có 4 bức xạ cho vân sáng trùng nhau nên ta có :

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 \Leftrightarrow k\lambda_1 = (k-1)\lambda_2 = (k-2)\lambda_3 = (k-3)\lambda_4 \quad (1)$$

+ Do ánh sáng trắng nên $380\text{nm} \leq \lambda \leq 760\text{nm} \quad (2)$

+ Xét tỷ lệ hai trong bốn bước sóng bài cho $\frac{735}{490} = \frac{3}{2}$

+ Như vậy nếu lấy 4 bức xạ ứng với 4 giá trị liên tiếp là 2; 3; 4; 5 thì từ (1) tính λ được nhưng vi phạm phương trình (2).

(cụ thể xét $2.735 = 3\lambda_2 = 4\lambda_3 = 5\lambda_4 \Rightarrow \lambda_4 = \frac{2.735}{5} = 294$ mâu thuẫn (2))

+ Vậy ta phải lấy tỷ lệ đó gấp 2 lần cụ thể là: $\frac{735}{490} = \frac{3}{2} = \frac{6}{4}$

+ Lúc này 4 bức xạ ứng với 4 giá trị k liên tiếp là 4; 5; 6; 7

+ Ta tính được các bước sóng thỏa mãn yêu cầu bài cụ thể là:

$$4.735 = 5\lambda_2 = 6\lambda_3 = 7\lambda_4$$

$$\lambda_1 = \lambda_{k=4} = 735\text{nm}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{k=5} = \frac{735.4}{5} = 588\text{nm}.$$

$$\lambda_3 = \lambda_{k=6} = \frac{735.4}{6} = 490\text{nm}$$

$$\lambda_4 = \lambda_{k=7} = \frac{735.4}{7} = 420\text{nm}$$

+ Tổng bước sóng $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)$ của các bức xạ đó là

$$(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4) = 735 + 588 + 490 + 420 = 2233\text{nm}$$

STUDY TIP

+ Bài toán tìm các giá trị của k liên tiếp thỏa mãn

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = \dots x_n \Leftrightarrow k\lambda_1 = (k-1)\lambda_2 = \dots = (k+1-n)\lambda_n \quad (1)$$

+ Với điều kiện ánh sáng trắng từ 380nm đến 760nm nên $\lambda \leq 760\text{nm}$ (2)

+ Với dữ kiện bài cho ta tìm được 2 giá trị của k suy tiếp cho các k còn lại dựa vào tính liên tiếp với điều kiện (2) ta được các bức xạ $\lambda_1; \lambda_2; \lambda_3; \dots$

Câu 38. Chọn đáp án B

Khối lượng chất phóng xạ đã mất (biến đổi thành chất khác) xác định bởi

$$\Delta m = m_0 - m_t = m_0 \left(1 - 2^{\frac{-t}{T}} \right) = 200 \left(1 - 2^{\frac{-24}{8}} \right) = 175\text{g}$$

STUDY TIP

Khối lượng chất phóng xạ còn lại sau thời gian t phóng xạ: $m_t - m_0 2^{\frac{-t}{T}}$

Khối lượng chất phóng xạ đã mất (biến đổi thành chất khác) sau thời gian t phóng xạ:

$$\Delta m = m_0 - m_t = m_0 \left(1 - 2^{\frac{-t}{T}} \right)$$

Câu 39. Chọn đáp án A

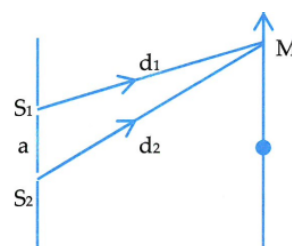
+ Vân sáng là cực đại giao thoa nên: $d_2 - d_1 = k\lambda$ (1)

+ Trong tam giác ; hiệu hai cạnh luôn nhỏ hơn cạnh còn lại nên ta có:

$$\Delta S_1 S_2 M \quad |d_2 - d_1| \leq a \quad (2)$$

+ Từ (1) và (2) ta được: $|k| < \frac{a}{\lambda} \Leftrightarrow |k| < \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{750 \cdot 10^{-9}}; |k| < 133,33$

+ vậy k nhận -133, -132, ..., +132, +133 có tối đa 267 vân



STUDY TIP

Số vân sáng quan sát được tối đa (nhiều nhất) trong giao thoa là số giá trị k thỏa mãn $|k| < \frac{a}{\lambda}$

Câu 40. Chọn đáp án A

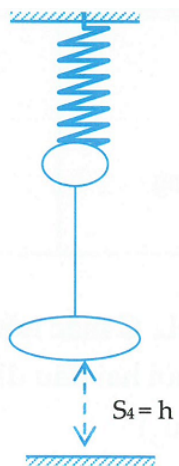
Giai đoạn 1: ($m_1; m_2$) đứng yên lò xo giãn; kết thúc gđ 1 quãng đường đi là: $S_1 = \Delta l_{01} = \frac{m_1 g}{k}$

Giai đoạn 2: (m_1 đi lên; m_2 đứng yên) lò xo không giãn thêm; kết thúc gđ 2 quãng đường đi là: $S_2 = l$

Giai đoạn 3 : (m_1 đi lên; m_2 đứng yên) lò xo tiếp tục giãn thêm; kết thúc giai đoạn 3 quãng đường đi là:

$$S_3 = \Delta l_{02} = \frac{m_2 g}{k}$$

Giai đoạn 4: Cả (m_1 ; m_2) cùng đi lên để lại khoảng trống h bằng quãng đường đi được: $S_4 = h$



Giai đoạn 5: Dừng đột ngột hệ sẽ dao động điều hòa với biên độ $A = \frac{v_0}{\sqrt{k / (m_1 + m_2)}}$ với lực căng dây

$T_c \geq 0$ được thỏa mãn

Như vậy để hệ dao động điều hòa thì khoảng trống $h_{\min} = s_4 = A$

Tương ứng thời gian nhỏ nhất là:
$$t_{\min} = \frac{s}{v_0} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + s_{4\min}}{v_0} = \frac{10 + 12 + 15 + (40 / \sqrt{40})}{40} = 1,083113883$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Cho mạch R, L, C mắc nối tiếp. Đặt điện áp xoay chiều u vào 2 đầu đoạn mạch. Gọi u_1, u_2, u_3 lần lượt là điện áp tức thời hai đầu điện trở thuần, cuộn dây, tụ điện. Kết luận nào sau đây là **đúng**.

A. $u^2 = u_1^2 + (u_2 - u_3)^2$

B. $u = u_1 + u_2 - u_3$

C. $u = u_1 + u_2 + u_3$

D. $u^2 = u_1^2 + u_2^2 + u_3^2$

Câu 2. Một tia sáng đơn sắc màu đỏ có bước sóng là $\lambda = 0,68\mu\text{m}$ chiếu từ không khí vào nước, chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ là 1,33. Tia sáng đó trong nước có màu gì?

A. vàng

B. lục

C. đỏ

D. tím

Câu 3. Sóng cơ học không truyền được trong môi trường nào?

A. chất khí

B. chất lỏng

C. chất rắn

D. chân không

Câu 4. Khi tần số dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chứa cuộn dây thuần cảm tăng lên 2 lần thì cảm kháng của cuộn dây

A. tăng lên 2 lần

B. tăng lên 4 lần

C. giảm đi 2 lần

D. giảm đi 4 lần

Câu 5. Hai điểm trên một đường sức trong một điện trường đều cách nhau 20cm. Độ lớn cường độ điện trường là 1000V/m. Hiệu điện thế giữa hai điểm đó là:

A. 500V

B. 100V

C. 200V

D. 250V

Câu 6. Ăng ten có cấu tạo là mạch dao động hở gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C . Bước sóng điện từ mà ăng ten có thể thu được là (c là tốc độ truyền ánh sáng trong chân không):

A. $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$.

B. $\lambda = \frac{1}{2\pi c\sqrt{LC}}$.

C. $\lambda = \frac{2\pi c}{\sqrt{LC}}$.

D. $\lambda = 2\pi cLC$.

Câu 7. Khi nói về sóng ánh sáng, phát biểu nào đúng là

A. Ánh sáng trắng là tổng hợp của hai thành phần đỏ và tím

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính

C. Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành hai chùm sáng có màu đỏ và tím là hiện tượng tán sắc ánh sáng

D. Sự phân tách một chùm ánh sáng phức tạp thành các chùm sáng đơn sắc là hiện tượng tán sắc ánh sáng

Câu 8. Tụ điện có điện dung $C = 2\mu\text{F}$ được nạp điện ở hiệu điện thế $U = 10\text{V}$. Điện tích của tụ điện đó bằng:

A. 20C

B. $-20\mu\text{C}$

C. $20\mu\text{C}$

D. $5\mu\text{C}$

Câu 9. Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Khi động năng bằng 3 lần thế năng thì tốc độ v của vật có biểu thức

A. $v = \frac{\omega A}{3}$

B. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{3}$

C. $v = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}\omega A$

D. $v = \frac{\sqrt{3}\omega A}{2}$

Câu 10. Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $m\omega A^2$. B. $\frac{1}{2}m\omega A^2$. C. $m\omega^2 A^2$. D. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2$.

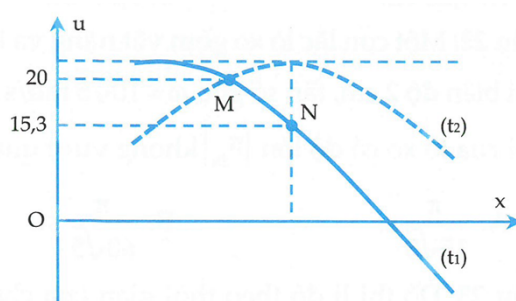
Câu 11. Chọn câu sai khi nói về nguồn gốc của từ trường?

- A. Từ trường tồn tại xung quanh các điện tích đứng yên
B. Từ trường tồn tại xung quanh dòng điện
C. Từ trường tồn tại xung quanh điện tích chuyển động
D. Từ trường tồn tại xung quanh nam châm

Câu 12. Chọn câu đúng. Một vật đứng yên có khối lượng m_0 . Khi vật chuyển động, khối lượng của nó có giá trị

- A. Vẫn bằng m_0
B. Nhỏ hơn m_0
C. Lớn hơn m_0
D. Nhỏ hơn hoặc lớn hơn, tùy thuộc vào vận tốc của vật

Câu 13. Trên sợi dây dài có sóng ngang hình sin truyền qua. Hình dạng của một đoạn dây tại hai thời điểm t_1 và t_2 có dạng như hình vẽ bên. Trục Ox biểu diễn li độ của các phần tử M và N ở các thời điểm. Biết $t_2 - t_1$ bằng 0,05 s, nhỏ hơn một chu kì sóng. Tốc độ cực đại của một phần tử trên dây bằng?



- A. 34 cm/s. B. 3,4 m/s.
C. 4,25 m/s. D. 42,5 cm/s.

Câu 14. Một nguồn điện xoay chiều có công suất không đổi P , điện áp hiệu dụng hai đầu nguồn là U . Điện năng được truyền tải từ nguồn nói trên đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn có điện trở R , xem hệ số công suất của mạch tải điện là $\cos \varphi$. Công suất hao phí trên đường truyền tải điện năng được tính theo công thức

- A. $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$ B. $\Delta P = \frac{PR}{U^2 \cos^2 \varphi}$ C. $\Delta P = \frac{PR}{U \cos \varphi}$ D. $\Delta P = \frac{P^2 R^2}{U^2 \cos^2 \varphi}$

Câu 15. Một khung dây dẫn hình vuông cạnh 20 cm nằm trong từ trường đều có độ lớn $B = 1,2$ T sao cho các đường sức vuông góc với mặt khung dây. Từ thông qua khung dây đó là

- A. 0,048 Wb. B. 24 Wb. C. 480 Wb. D. 0 Wb.

Câu 16. Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 4 \cos 2\pi \left(t - \frac{x}{5} \right)$ mm, trong đó x tính bằng cm, t tính bằng giây, Vận tốc truyền sóng là

- A. $v = 5$ m/s. B. $v = -5$ m/s. C. $v = 5$ cm/s. D. $v = -5$ cm/s.

Câu 17. Hai thấu kính L_1 và L_2 đặt cùng trục chính. Tiêu cự hai thấu kính lần lượt là $f_1 = 20\text{cm}$, $f_2 = -10\text{cm}$. Chiều chùm sáng song song vào L_1 , sau L_2 ta thu được chùm sáng song song. Khoảng cách giữa 2 thấu kính là:

- A. 30cm B. 20cm C. 10cm D. 40cm

Câu 18. Chọn công thức đúng. Điện trở của dây dẫn kim loại phụ thuộc vào nhiệt độ được diễn tả theo công thức

- A. $R = R_0(1 - \alpha\Delta t)$ B. $R = R_0(1 + \alpha\Delta t)$ C. $R = R_0\alpha\Delta t$ D. $R_0 = R(1 + \alpha\Delta t)$

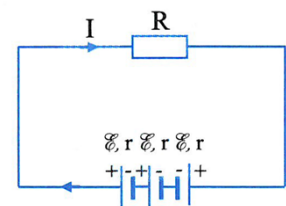
Ở đây $\Delta t = t - t_0$

Câu 19. Hiện tượng quang điện trong khác hiện tượng quang điện ngoài điểm nào?

- A. Không giải phóng electron khỏi liên kết
B. Không có giới hạn cho bước sóng ánh sáng kích thích
C. Không làm cho chất bán dẫn tích điện nhưng làm cho kim loại tích điện.
D. Không làm electron hấp thụ năng lượng của photon.

Câu 20. Cho mạch điện như hình vẽ, ba nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động 2V và điện trở trong 1Ω . Điện trở mạch ngoài $R = 2\Omega$. Cường độ dòng điện trong mạch bằng

- A. 0,8 A B. 0,6 A
C. 0,4 A D. 0,1 A



Câu 21. Xét về phương diện quang hình học, máy ảnh giống như là mắt người cũng có một thấu kính hội tụ và màn hứng ảnh là phim. Một người dùng máy ảnh mà thấu kính có tiêu cự $f = 10\text{cm}$ để chụp một người cao 1,6m đứng cách máy 5m. Chiều cao của ảnh trên phim là:

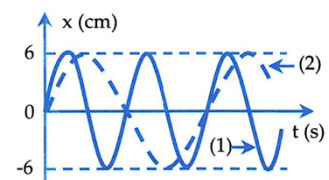
- A. 3,20 cm B. 1,60 cm C. 3,26 cm D. 1,80 cm

Câu 22. Một con lắc lò xo gồm vật nặng và lò xo có độ cứng $k = 50\text{N/m}$ dao động theo phương thẳng đứng với biên độ 2 cm, tần số góc $\omega = 10\sqrt{5}\text{rad/s}$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$. Trong mỗi chu kì dao động, thời gian lực đàn hồi của lò xo có độ lớn $|F_{\text{đh}}|$ không vượt quá 1,5 N bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{\pi}{15\sqrt{5}}\text{s}$. B. $\frac{\pi}{60\sqrt{5}}\text{s}$. C. $\frac{\pi}{30\sqrt{5}}\text{s}$. D. $\frac{2\pi}{15\sqrt{5}}\text{s}$.

Câu 23. Đồ thị li độ theo thời gian của chất điểm 1 (đường 1) và chất điểm 2 (đường 2) như hình vẽ, tốc độ cực đại của chất điểm 2 là $4\pi(\text{cm/s})$. Không kể thời điểm $t = 0$, thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần thứ 5 là

- A. 4,0 s B. 3,25 s C. 3,75 s D. 3,5 s



Câu 24. Cuộn sơ cấp của máy biến áp hạ áp có 1200 vòng, điện áp xoay chiều đặt vào cuộn sơ cấp là 100V. Theo tính toán thì điện áp hiệu dụng hai đầu thứ cấp để hở là 60V nhưng vì có một số vòng dây của cuộn thứ cấp quấn theo chiều ngược lại so với đa số vòng còn lại nên điện áp hiệu dụng hai đầu thứ cấp chỉ là 40V. Bỏ qua mọi hao phí trong máy. Số vòng quấn ngược là

- A. 240 B. 100 C. 180 D. 120

Câu 25. Hai chất điểm dao động điều hòa với cùng biên độ A trên một đường thẳng và có chung vị trí cân bằng tại O. Nếu ban đầu cả hai chất điểm đang ở O và chuyển động cùng chiều thì sau 0,5s chúng

gặp nhau lần đầu tiên, chất điểm thứ nhất đã đi nhiều hơn chất điểm thứ hai quãng đường là 0,5A. Chu kỳ dao động của chất điểm thứ hai **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 1 s B. 2 s C. 3 s D. 4 s

Câu 26. Khi điện phân dung dịch nhôm oxit Al_2O_3 nóng chảy, người ta cho dòng điện cường độ 20 kA chạy qua dung dịch này. Biết nhôm có khối lượng mol nguyên tử là 27 g/mol, có hóa trị 3. Xác định thời gian điện phân để thu được một tấn nhôm.

- A. 194 h B. 491 h C. 149 h D. 419 h

Câu 27. Một nguồn âm đặt tại điểm O phát âm đẳng hướng với công suất không đổi trong môi trường không hấp thụ và phản xạ âm. Một điểm M cách nguồn âm một khoảng d có cường độ âm là I, cho nguồn âm dịch chuyển xa điểm M một đoạn 50 m thì cường độ âm giảm đi 9 lần. Khoảng cách d ban đầu là

- A. 20 m B. 25 m C. 30 m D. 40 m

Câu 28. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang cso sóng dừng ổn định. Trên dây, hai điểm M và N anmwf hai bên của nút sóng O, có khoảng cách $MO = 2ON = \frac{\lambda}{6}$. Hỏi tại thời điểm t, khi li độ của điểm N là

$u_N = 8\text{mm}$ thì tại thời điểm $t' = t + \frac{T}{2}$, li độ của điểm M là bao nhiêu?

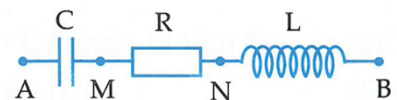
- A. $u_M = 8\sqrt{3}\text{ mm}$. B. $u_M = -8\sqrt{3}\text{ mm}$. C. $u_M = 4\text{ mm}$. D. $u_M = -4\text{ mm}$.

Câu 29. Mạch điện RLC không phân nhánh, biết điện áp hiệu dụng hai đầu mỗi phần tử có quan hệ: $U_R = U_L = 0,5U_C$. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ B. 0 C. $\frac{1}{2}$ D. 1

Câu 30. Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ. Điện áp đặt vào hai đầu mạch có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos(2\pi ft + \varphi)$ V với f thay đổi được. Khi cho $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ và giữa hai đầu điện trở bằng nhau. Khi $f = f_2 = 1,5f_1$ thì điện áp giữa hiệu dụng giữa hai đầu điện trở và giữa hai đầu cuộn cảm bằng nhau. Nếu thay đổi để cho điện áp giữa hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì giá trị cực đại đó **gần với giá trị nào dưới đây nhất?**

- A. 270 V B. 230 V
C. 240 V D. 250 V



Câu 31. Câu nào **sai** khi nói voeef dòng điện trong mạch dao động lý tưởng?

- A. trễ pha hơn điện tích trên tụ C một góc $\frac{\pi}{2}$
B. biến thiên điều hòa với chu kì $T = 2\pi\sqrt{LC}$
C. có giá trị cực đại $I_0 = \omega Q_0$. (điện tích cực đại trên tụ C)
D. bằng 0 khi điện tích trên tụ C cực đại

Câu 32. Mạch dao động lý tưởng LC: mắc nguồn điện không đổi có suất điện động ξ và điện trở trong $r = 2\Omega$ vào hai đầu cuộn dây thông qua một khóa K (bỏ qua điện trở của K). Ban đầu đóng khóa K. Sau khi dòng điện ổn định, ngắt khóa K. Biết cuộn dây có độ tự cảm $L = 4\text{mH}$, tụ điện có điện dung $C = 10^{-5}\text{F}$. Tỉ số giữa U_0 và ξ bằng bao nhiêu? (với U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ)

A. 0,1 B. 10 C. 5 D. 8

Câu 33. Một nguồn sáng phát ra đồng thời 4 bức xạ có bước sóng lần lượt là 320nm, 420nm, 620 nm, 820nm. Dùng nguồn sáng này chiếu vào khe F của máy quang phổ lăng kính, số vạch màu quang phổ quan sát được trên tấm kính ảnh (tấm kính mờ) của buồng tối là

A. 1 B. 3 C. 4 D. 2

Câu 34. Khi nói về ứng dụng của tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X, phát biểu đúng là

- A. Tia X dùng làm ống nhòm giúp quan sát ban đêm
- B. Tia tử ngoại dùng để sấy khô, sưởi ấm, chụp ảnh bên trong sản phẩm.
- C. Tia hồng ngoại dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm, chữa bệnh còi xương
- D. Tia hồng ngoại dùng để chụp ảnh ban đêm, chụp ảnh hồng ngoại của thiên thể

Câu 35. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 860\text{nm}$, $\lambda_2 = 750\text{nm}$, $\lambda_3 = 651\text{nm}$ và $\lambda_4 = 516\text{nm}$. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng $2,58\mu\text{m}$ có vân sáng của bức xạ:

A. λ_2 và λ_3 . B. λ_1 và λ_4 . C. λ_4 . D. λ_2 .

Câu 36. Để đo khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trăng người ta dùng một tia Laze phát ra những xung ánh sáng có bước sóng $0,52\mu\text{m}$, chiếu về phía Mặt Trăng. Thời gian kéo dài mỗi xung là $10^{-7}(\text{s})$ và công suất chùm Laze là 100000MW. Số photon chứa trong mỗi xung Laze là:

A. $2,62 \cdot 10^{29}$ hạt B. $2,62 \cdot 10^{22}$ hạt C. $5,2 \cdot 10^{20}$ hạt D. $2,62 \cdot 10^{15}$ hạt

Câu 37. Biết vạch đỏ H_α trong quang phổ của H có bước sóng là 656nm và vạch có bước sóng dài nhất trong dãy Laiman là 112nm. Bước sóng của vạch thứ hai trong dãy Laiman là

A. $95,7\mu\text{m}$ B. $95,7\mu\text{m}$ C. $0,0957\text{nm}$ D. $0,957\text{nm}$

Câu 38. Cho khối lượng của hạt prôtôn, notrôn và hạt nhân đơteri ${}_1^2\text{D}$ lần lượt là 1,0073u; 1,0087u và 2,0136u. Biết $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Năng lượng để tách prôtôn ra khỏi hạt D là:

A. 1,12 MeV B. 4,48 MeV C. 3,06 MeV D. 2,24 MeV

Câu 39. Cho phản ứng hạt nhân: ${}_1^2\text{D} + \text{X} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 23,8\text{MeV}$. Biết rằng nước trong thiên nhiên chứa 0,003% khối lượng đồng vị ${}_1^2\text{D}$ (có trong nước nặng D_2O). Hỏi nếu dùng toàn bộ đơteri có trong 1 tấn nước thiên nhiên để làm nhiên liệu cho phản ứng trên thì năng lượng thu được là bao nhiêu ? (lấy khối lượng nguyên tử đơteri là 2u)

A. $6,89 \cdot 10^{13} \text{ J}$. B. $1,72 \cdot 10^{13} \text{ J}$. C. $5,17 \cdot 10^{13} \text{ J}$. D. $3,44 \cdot 10^{13} \text{ J}$.

Câu 40. Một con lắc đơn gồm vật có khối lượng m và dây treo có chiều dài l, điểm treo tại O. Vật được đưa ra khỏi vị trí cân bằng tới vị trí sao cho dây treo lệch góc $\alpha_0 = 6^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi buông không vận tốc ban đầu. Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì dây treo vướng đinh tại I ở dưới O, trên đường thẳng cách O một khoảng $\text{IO} = 0,4\text{l}$. Tỷ số lực căng của dây treo ngay trước và sau khi vướng đinh là:

A. 0,9928 B. 0,8001 C. 0,4010 D. 0,6065

ĐÁP ÁN

1. C	2. C	3. D	4. A	5. C	6. A	7. D	8. B	9. D	10. D
11. A	12. C	13. A	14. A	15. A	16. C	17. C	18. B	19. C	20. C
21. C	22. D	23. D	24. D	25. B	26. C	27. B	28. A	29. A	30. B
31. A	32. B	33. D	34. D	35. C	36. B	37. B	38. D	39. B	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C

Đối với dòng điện không đổi (lớp 11) khi có 3 điện trở ghép nối tiếp thì hiệu điện thế giữa hai đầu 3 điện trở đó là $U = U_1 + U_2 + U_3$

Đối với mạch điện xoay chiều gồm RLC nối tiếp. Ta không có hệ thức điện áp hiệu dụng:

$$U = U_R + U_L + U_C \quad (\text{hệ thức sai})$$

vì điện áp tức thời ở hai đầu các phần tử R, L, C khi ghép nối tiếp biến đổi điều hòa cùng tần số nhưng **không cùng pha** do vậy ta chỉ có:

$$u = u_1 + u_2 + u_3 \quad (\text{hệ thức đúng})$$

Sử dụng giản đồ véc tơ ta suy ra:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

Câu 2. Chọn đáp án C

Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác thì tần số không đổi nên màu cũng không đổi.

Câu 3. Chọn đáp án D

Câu 4. Chọn đáp án A

$$Z_L = \omega L = 2\pi fL$$

Khi f tăng hai lần thì Z_L cũng tăng hai lần.

Câu 5. Chọn đáp án C

Áp dụng công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế: $U = E.d = 200V$

Câu 6. Chọn đáp án A

Câu 7. Chọn đáp án D

A. sai, vì ánh sáng trắng là tổng hợp (hỗn hợp) của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

B. sai, vì ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. sai, vì tán sắc ánh sáng là hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau.

D. đúng

Câu 8. Chọn đáp án B

$$Q = C.U = 20\mu C \Rightarrow \text{điện tích bản âm là } -20\mu C$$

Câu 9. Chọn đáp án D

Theo đề ta có:
$$\begin{cases} W_d + W_t = W \\ W_d = 3W_t \end{cases} \rightarrow \frac{4}{3}W_d = W \Rightarrow |v| = \frac{\sqrt{3}\omega A}{2}$$

Câu 10. Chọn đáp án D

Nguồn gốc của từ trường: Tồn tại xung quanh nam châm, dòng điện, tổng quát là xung quanh hạt mang điện chuyển động; Xung quanh điện tích đứng yên có điện trường tĩnh

Câu 11. Chọn đáp án A

Câu 12. Chọn đáp án C

Theo thuyết tương đối:
$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} > m_0$$

Câu 13. Chọn đáp án A

STUDY TIP

Giải bài toán đồ thị ta cần sử dụng các vị trí:

Vị trí có số liệu đã cho trên đồ thị.

Vị trí đồ thị cắt nhau.

Vị trí cực trị.

Từ hình vẽ, ta xác định được:

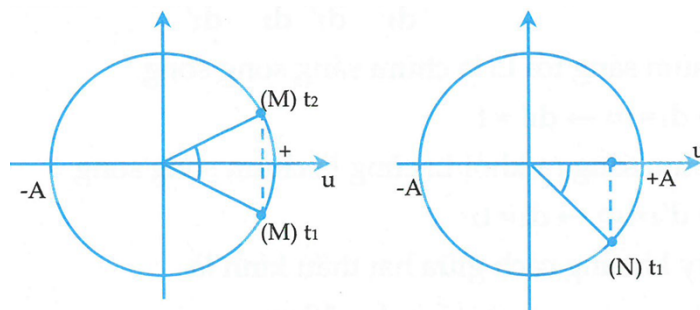
$$+ (t_1) \begin{cases} u_M = 20\text{mm} \nearrow \\ u_N = 15,4\text{mm} \nearrow \end{cases}, (t_2) \begin{cases} u_M = 20\text{mm} \swarrow \\ u_N = +A \end{cases}$$

Ta có:
$$\begin{cases} \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{20}{A} \\ \cos \alpha = \frac{15,3}{A} \end{cases} \Rightarrow 2 \cos^2 \left(\frac{\alpha}{2} \right) - 1 = \frac{15,3}{A}$$

$$\Leftrightarrow 2 \left(\frac{20}{A} \right)^2 - 1 = \frac{15,3}{A} \Rightarrow A = 21,6 \text{ mm.}$$

→ Từ đây ta tìm được $\omega = 5\pi \text{ rad/s}$.

→ Tốc độ cực đại $v_{\max} = \omega A \approx 340 \text{ mm/s}$.



Câu 14. Chọn đáp án A

Trên đường truyền tải điện năng, công suất hao phí trên đường truyền tải điện chủ yếu do tỏa nhiệt.

$$\begin{cases} \Delta P = I^2 R \\ P = UI \cos \varphi \end{cases} \Rightarrow \Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

Câu 15. Chọn đáp án A

Từ thông qua diện tích S có công thức: $\phi = BS \cdot \cos \alpha = 0,048 \text{ Wb}$

STUDY TIP

Từ thông $\phi = BS \cdot \cos \alpha$ với α là góc giữa hướng của từ trường và vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây

Câu 16. Chọn đáp án C

Phương trình sóng $u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

Từ phương trình $u = 4 \cos 2\pi\left(t - \frac{x}{5}\right) \text{ mm} = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{2\pi x}{5}\right) \text{ mm}$

Rút ra $\omega = 2\pi \text{ rad/s}, \lambda = 5 \text{ cm}$

Tốc độ truyền sóng $v = \lambda f = \lambda \frac{\omega}{2\pi} = 5 \frac{2\pi}{2\pi} = 5 \text{ cm/s}$

STUDY TIP

Chú ý tới đơn vị của x để chọn đơn vị của λ giống đơn vị x .

Câu 17. Chọn đáp án C

Ta có sơ đồ tạo ảnh: $AB \rightarrow A'B' \rightarrow A''B''$
 $d_1 \quad d_1' d_2 \quad d_2'$

Chùm sáng tới L_1 là chùm sáng song song $\leftrightarrow d_1 = \infty \rightarrow d_1' = f_1$

Chùm sáng ra khỏi L_2 cũng là chùm song song $\leftrightarrow d_2' = \infty \rightarrow d_2 = f_2$

Vậy khoảng cách giữa hai thấu kính là $a = f_1 + f_2 = 10 \text{ cm}$.

STUDY TIP

- Chùm sáng tới thấu kính 1 là chùm sáng song song, nghĩa là chùm sáng xuất phát từ vật ở xa vô cùng $\rightarrow d_1 = \infty$

- Chùm sáng ló ra khỏi thấu kính 2 là chùm song song nghĩa là ảnh qua thấu kính này hiện ở vô cùng $\rightarrow d_2' = \infty$

Câu 18. Chọn đáp án B

Câu 19. Chọn đáp án C

Quang điện trong giải phóng electron ra khỏi các liên kết, nhưng vẫn nằm trong khối chất bán dẫn, nên chất bán dẫn không bị thay đổi điện tích (không tích điện), còn kim loại thì e thoát khỏi bề mặt nên tích điện dương.

Câu 20. Chọn đáp án C

Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là:
$$\begin{cases} E_b = E_1 + E_2 - E_3 = 2 + 2 - 2 = 2 \text{ V} \\ r_b = r_1 + r_2 + r_3 = 3.1 = 3\Omega \end{cases}$$

Mà $I = \frac{E_b}{R + r_b} \Rightarrow I = \frac{E_b}{R + r_b} = \frac{2}{2 + 3} = 0,4 \text{ A}$

STUDY TIP

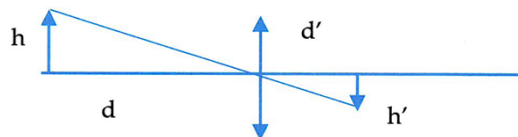
Áp dụng định luật ôm cho toàn mạch có cả nguồn và máy thu: $I = \frac{\sum E_{\text{nguồn}} - \sum E_{\text{thu}}}{R_N + r_b}$

Câu 21. Chọn đáp án C

Cho $d = 5 \text{ m} = 500 \text{ cm}; f = 10 \text{ cm}; h = 1,6 \text{ m} = 160 \text{ cm}$

$$d' = \frac{df}{d-f} = \frac{500 \cdot 10}{500-10} = 10,2 \text{ cm}$$

Ta có tam giác đồng dạng $\Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{d'}{d} \Rightarrow h' = 3,26 \text{ cm}$



Câu 22. Chọn đáp án D

Gọi Δl là độ biến dạng của lò xo ở vị trí cân bằng; theo định luật Húc: $mg = k\Delta l$

Theo định nghĩa: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \Delta l_0 = 2 \text{ (cm)}$

Ta cũng có $|F_{dh}| = k|\Delta l|$, mà theo bài $|F_{dh}| \leq 1,5$ nên $|\Delta l| \leq 3 \text{ cm} \Leftrightarrow |\Delta l_0 + x| \leq 3 \text{ cm} \rightarrow -5 \leq x \leq 1 \text{ cm}$

Từ đường tròn lượng giác ta có thời gian tương ứng là $t = \frac{2T}{3} = \frac{2\pi}{15\sqrt{5}} \text{ (s)}$

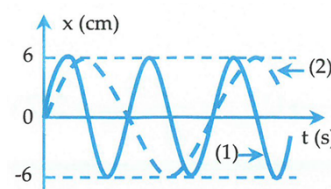
STUDY TIP

Khi chọn chiều dương trục tọa độ cùng chiều biến dạng của Δl_0 thì $\Delta l = \Delta l_0 + x$; ngược lại chiều dương của trục tọa độ ngược chiều biến dạng của Δl_0 thì $\Delta l = \Delta l_0 - x$

Câu 23. Chọn đáp án D

- Ta có $\omega_2 = \frac{v_{2\max}}{A} = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad/s)}$.

Nhìn đồ thị ta có $T_2 = 2T_1$ suy ra $\omega_1 = 2\omega_2 = \frac{4\pi}{3} \text{ (rad/s)}$.



- Chất điểm 1: Tại $t = 0$ vật đi qua cân bằng theo chiều dương, nên phương trình dao động của chất điểm

1 là: $x_1 = 6 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$.

- Chất điểm 2: Tại $t = 0$ vật đi qua cân bằng theo chiều dương, nên phương trình dao động của chất điểm

2 là: $x_2 = 6 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (cm)}$.

- Hai chất điểm có cùng li độ khi $x_1 = x_2$ tương đương $6 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) = 6 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right)$.

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} + k2\pi \\ \frac{4\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} = -\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) + m2\pi \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} t = 3k \\ t = 0,5 + m \end{cases}$$

- Thời điểm hai chất điểm có cùng li độ lần 5 ứng với $m = 3$, tức là $t = 0,5 + 3 = 3,5 \text{ s}$.

STUDY TIP

Nhìn đồ thị, nếu tinh ý, chúng ta thấy điểm cắt lần thứ 5 ứng với thời điểm nằm trong khoảng $2T_1 + \frac{T_1}{4} < t < T_2 + \frac{T_2}{4}$, tức là $3,375 < t < 3,75$, dựa vào 4 đáp án ta có thể chọn ngay D.

Câu 24. Chọn đáp án D

Nếu quấn đúng thì số vòng thỏa công thức: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Leftrightarrow \frac{100}{60} = \frac{1200}{N_2} \Leftrightarrow N_2 = 720$ vòng

Gọi X là số vòng quấn sai $\Rightarrow$ X vòng quấn sai sẽ gây ra từ thông ngược với X vòng quấn đúng

$\Rightarrow$ Số vòng dây gây tham gia tạo ra điện áp trên cuộn thứ cấp là: $N_3 = 720 - 2x$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_3} = \frac{N_1}{N_3} \Leftrightarrow \frac{100}{40} = \frac{1200}{720 - 2x} \Leftrightarrow x = 120$$

STUDY TIP

Máy biến áp có N vòng mà có X vòng quấn ngược thì ta sẽ phải mất thêm X vòng quấn xuôi trong N vòng để khử từ thông ngược do các vòng quấn ngược sinh ra. Do vậy số vòng dây còn lại sẽ tham gia vào việc tạo điện áp của cuộn dây đó là: $N - 2x$

Câu 25. Chọn đáp án B

* Trường hợp 1: Khi 2 vật chuyển động cùng chiều. Khi 2 vật gặp nhau thì $x_1 = x_2$

$$\text{Với } \begin{cases} x_1 = A \cos\left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2}\right) \\ x_2 = A \cos\left(\omega_2 t - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} = 1 \quad (1)$$

* Trường hợp 2:

Từ đường tròn lượng giác ta có $S_1 = 2A + x$; $S_2 = A + A - x$

$$S_1 - S_2 = 0,5A \Rightarrow x = \frac{A}{4} \Rightarrow \alpha = 75,5^\circ$$

$$\Rightarrow \text{góc quét } \Delta\varphi_1 = 194,5^\circ; \Delta\varphi_2 = 165,5^\circ;$$

$$\text{Vậy } \frac{T_1}{T_2} \approx 0,851 \quad (4)$$

Kết hợp (1) và (4) ta được $T_2 = 2,175(s)$

Câu 26. Chọn đáp án C

$$\text{Áp dụng công thức } m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} I \cdot t$$

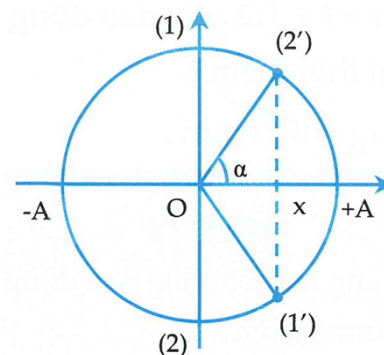
$$\Rightarrow t = \frac{mFn}{A \cdot I} = \frac{10^6 \cdot 96500 \cdot 3}{27 \cdot 20 \cdot 1000} = 536111,1 \text{ s} \approx 149 \text{ h}$$

Điện phân nóng chảy được ứng dụng trong việc luyện nhôm. Cần dòng điện có cường độ rất lớn làm nóng chảy dung dịch Al_2O_3

Câu 27. Chọn đáp án B

$$\text{Ta có: } \frac{I}{\frac{1}{9}} = \frac{(d+50)^2}{d^2} \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

STUDY TIP



$$\text{Gọi } R_1, R_2 \text{ và } I_1, I_2 \text{ lần lượt là khoảng cách và cường độ âm tại hai điểm} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2$$

Câu 28. Chọn đáp án A

Gọi A_B là biên độ của bụng sóng.

Khoảng cách từ M và N tới nút O và biên độ tại mỗi điểm tương ứng là:

$$\text{Điểm M} \begin{cases} x_M = \frac{\lambda}{6} \\ A_M = \frac{A_B \sqrt{3}}{2} \end{cases} \cdot \text{Điểm N} \begin{cases} x_N = \frac{\lambda}{12} \\ A_N = \frac{A_B}{2} \end{cases}$$

Do hai điểm M và N nằm hai bên của nút sóng nên chúng dao động ngược pha nhau.

$$\text{Do đó } \frac{u_M}{u_N} = -\frac{A_M}{A_N} = -\sqrt{3}$$

$$\text{Tại thời điểm } t, \text{ khi li độ } u_N = 8\text{mm} \text{ thì } u_M = -u_N \sqrt{3} = -8\sqrt{3}\text{mm}$$

Tại thời điểm $t' = t + \frac{T}{2}$ pha dao động tại M ngược pha với pha tại thời điểm t .

$$\text{Do đó } u'_M = -u_M = 8\sqrt{3}\text{mm}.$$

STUDY TIP

Các điểm trên cùng một bó sóng dao động cùng pha với nhau nên có phương trình $\frac{u_1}{A_1} = \frac{u_2}{A_2}$

Các điểm thuộc hai bó lân cận thì dao động ngược pha, ta có phương trình $\frac{u_1}{A_1} = -\frac{u_2}{A_2}$

Câu 29. Chọn đáp án A

$$\text{Từ đề bài } U_R = U_L = 0,5U_C$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_L = U_R \\ U_C = 2U_R \end{cases} \Rightarrow U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = U_R \sqrt{2}$$

$$\text{Vậy } \cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

STUDY TIP

Đối với bài toán này, do ta không biết số liệu của các điện áp hiệu dụng nên để tìm hệ số công suất của đoạn mạch ta tìm U_L, U_C, U_R, u qua một biến trung gian như U_R rồi thế vào công thức $\cos \varphi$

Câu 30. Chọn đáp án B

$$+ \text{ Khi } \omega = \omega_1 \text{ thì } U_R = U_C \Leftrightarrow R = \frac{1}{C\omega_1} \Rightarrow \omega_1 = \frac{1}{RC}$$

$$+ \text{ Khi } \omega = \omega_2 \text{ thì } U_R = U_L \rightarrow \omega_2 = \frac{R}{L}$$

$$\text{Từ hai kết quả trên ta có } 1,5 = \frac{R^2 C}{L}$$

+ Áp dụng kết quả tính điện áp cực đại trên cuộn dây khi ω biến thiên

$$U_{L_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1-n^{-2}}} \xrightarrow{n=\frac{1}{1-\frac{R^2C}{2L}}=4} U_{L_{\max}} = \frac{220}{\sqrt{1-4^{-2}}} = 227V$$

STUDY TIP

Cực trị $(U_L)_{\max}$ khi f thay đổi các bạn nên nắm được công thức giải nhanh sau: $U_{L_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1-n^{-2}}}$

Câu 31. Chọn đáp án A

Dòng điện trong mạch dao động lý tưởng $i = q'$ nên sớm pha hơn điện tích q góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 32. Chọn đáp án B

Theo định luật Ôm và bảo toàn năng lượng
$$\begin{cases} I_0 = \frac{\xi}{r} \\ \frac{CU_0^2}{2} = \frac{LI_0^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{U_0}{\xi} = \sqrt{\frac{L}{Cr^2}} = 10$$

Câu 33. Chọn đáp án D

Vì ánh sáng khả kiến (Ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ 380nm đến 760nm) như vậy bài cho 4 bức xạ 320nm, 420nm, 620 nm, 820nm thì chỉ có 2 bức xạ trong vùng quang phổ nhìn thấy là 420nm màu tím; 620 nm màu cam.

Câu 34. Chọn đáp án D

Các bạn nhớ lại ứng dụng các loại bức xạ để trả các câu hỏi tương tự.

Tiêu đề	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia X
Ứng dụng	- Sưởi ấm, sấy khô, - Làm bộ phận điều khiển từ xa... - Chụp ảnh hồng ngoại - Trong quân sự: Tên lửa tìm mục tiêu; chụp ảnh quay phim HN; ống nhòm hồng ngoại để quan sát ban đêm...	- Tiệt trùng thực phẩm, dụng cụ y tế, - Tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm, chữa bệnh còi xương.	- Chụp X quang; chiếu điện - Chụp ảnh bên trong sản phẩm - Chữa bệnh ung thư nông

Câu 35. Chọn đáp án C

+ Ánh sáng nhìn thấy phải có bước sóng nằm trong vùng 380nm đến 760nm nên bức xạ $\lambda_1 = 860nm$ không nhìn thấy

+ Vân sáng là cực đại giao thoa nên $d_2 - d_1 = k\lambda$ (*)

+ Thay các bước sóng vào điều kiện (*) ta có:

- Với $\lambda_2 = 750nm$ ta có $k_2 = \frac{2,58}{0,75} = 3,44$

- Với $\lambda_3 = 651\text{nm}$ ta có $k_3 = \frac{2,58}{0,651} = 3,963$
- Với $\lambda_4 = 516\text{nm}$ ta có $k_4 = \frac{2,58}{0,516} = 5$ thỏa mãn.

STUDY TIP

Vân sáng khi hiệu đường đi bằng nguyên lần bước sóng: $d_2 - d_1 = k\lambda$

Câu 36. Chọn đáp án B

Để đo khoảng cách từ Trái Đất lên Mặt Trăng người ta dùng một tia Laze phát ra những xung ánh sáng có bước sóng $0,52\mu\text{m}$, chiếu về phía Mặt Trăng. Thời gian kéo dài mỗi xung là 10^{-7} (s) và công suất chùm Laze là 1000000MW . Gọi số photon chứa trong mỗi xung Laze là n thì từ thuyết photon ta có:

$$P = n \frac{hc}{\lambda t} \Rightarrow n = \frac{P\lambda t}{hc} \approx 2,62 \cdot 10^{22}$$

STUDY TIP

Năng lượng của tia laze chứa trong mỗi xung là

$$W = P \cdot t = n \cdot \varepsilon = n \cdot \frac{hc}{\lambda}$$

Trong đó: p là công suất chùm laze (W).

t thời gian phát xung (s).

n số photon có trong mỗi xung.

λ bước sóng của tia laze (m).

Câu 37. Chọn đáp án B

$$\text{Từ } E_3 - E_1 = (E_3 - E_2) + (E_2 - E_1) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{31}} = \frac{1}{\lambda_{32}} + \frac{1}{\lambda_{21}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{32} = 95,7\text{ nm}$$

Câu 38. Chọn đáp án D

Năng lượng tác hạt proton ra khỏi hạt D cũng chính là năng lượng liên kết

$$W_{lk} = (1,0073 + 1,0087 - 2,0136)931,5 = 2,2356$$

Câu 39. Chọn đáp án B

Lượng Đoteri có trong 1 tấn nước là: $m_D = 0,003\% \cdot 10^6 = 30\text{g}$

$$\rightarrow \text{Tổng số hạt nhân D có trong 30g là } N_D = \frac{m_D}{A} N_A = 9,0345 \cdot 10^{24}$$

Trong mỗi phản ứng ${}^2_1\text{D} + X \rightarrow {}^4_2\text{He} + 23,8(\text{MeV})$ cần 2 hạt nhân D.

$$\text{Năng lượng tỏa ra từ 1 tấn nước: } W = \frac{N_D}{2} \cdot 23,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13} = 1,72 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

Câu 40. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } \vec{T} + \vec{P}_1 = \vec{F}_{ht}$$

Khi chiếu lên dây treo với chiều dương hướng vào điểm treo:

Ta có: $T - P = F_{ht}$

$$\Rightarrow T = P \cos \alpha + a_{ht} m = P \cos \alpha + \frac{v^2}{l} m$$

Ngay trước khi vướng đỉnh thì vận tốc

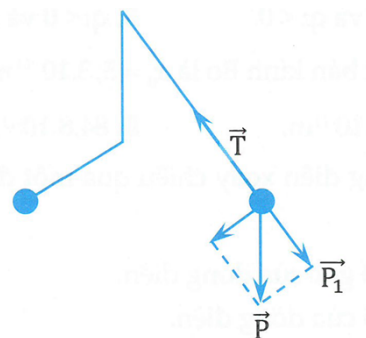
$$v = \sqrt{2gl(\cos 0^\circ - \cos(\alpha_0))} = \sqrt{2gl(1 - \cos 6^\circ)}$$

và lực căng $T = T_1 = p \cos 0^\circ + 2gm(1 - \cos 6^\circ) = mg(3 - 2 \cos 6^\circ)$

Ngay sau khi vướng đỉnh, vận tốc v không đổi nhưng chiều dài dây $l' = 0,6l$ và lực căng:

$$T_2 = P \cos 0^\circ + \frac{2gl(1 - \cos 6^\circ)}{0,6l} m = mg \left(\frac{13}{3} - \frac{10}{3} \cos 6^\circ \right)$$

$$\Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 0,9928$$



STUDY TIP

Lực căng của dây treo con lắc đơn: $T = P \cos \alpha + m \frac{v^2}{l} = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Tại một vị trí trong môi trường truyền âm, một sóng âm có cường độ âm I . Biết cường độ âm chuẩn là I_0 . Mức cường độ âm L của sóng âm này tại vị trí đó được tính bằng

- A. $L(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$. B. $L(dB) = 10 \lg \frac{I_0}{I}$. C. $L(dB) = \lg \frac{I}{I_0}$. D. $L(dB) = \lg \frac{I_0}{I}$.

Câu 2. Có hai điện tích điểm q_1 và q_2 , chúng đẩy nhau. Khẳng định nào sau đây là **đúng**?

- A. $q_1 > 0$ và $q_2 < 0$. B. $q_1 < 0$ và $q_2 > 0$. C. $q_1 \cdot q_2 > 0$. D. $q_1 \cdot q_2 < 0$

Câu 3. Biết bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$. Bán kính quỹ đạo M trong nguyên tử hiđrô là:

- A. $132,5 \cdot 10^{-11} m$. B. $84,8 \cdot 10^{-11} m$. C. $21,2 \cdot 10^{-11} m$. D. $47,7 \cdot 10^{-11} m$.

Câu 4. Dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có cường độ $i = I_0 \cdot \cos(2\pi ft + \varphi)$. Đại lượng f được gọi là

- A. tần số góc của dòng điện. B. chu kỳ của dòng điện.
C. tần số của dòng điện. D. pha ban đầu của dòng điện.

Câu 5. Điện năng biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng ở những dụng cụ hay thiết bị nào dưới đây khi chúng hoạt động?

- A. Bàn là điện B. Quạt điện C. Acquy đang nạp điện D. Bóng đèn điện

Câu 6. Để làm giảm hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây truyền tải điện năng thì cách làm được áp dụng phổ biến ở Việt Nam hiện nay là

- A. giảm điện trở suất của dây B. giảm chiều dài của dây
C. tăng tiết diện dây D. tăng điện áp tại nơi phát điện.

Câu 7. Một nguồn điện có điện trở trong $r = 0,2\Omega$ mắc với điện trở mạch ngoài $R = 2,4\Omega$ thành mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 6V. Suất điện động của nguồn điện là:

- A. $E = 2,5V$ B. $E = 5,5V$ C. $E = 6,5V$ D. $E = 30V$

Câu 8. Công thức phụ thuộc của điện trở suất của kim loại theo nhiệt độ là

- A. $\rho = \rho_0 \cdot \alpha t$ B. $\rho = \rho_0 \cdot (1 + \alpha(t - t_0))$
C. $\rho_0 = \rho \cdot (1 + \alpha(t - t_0))$ D. $\rho = \rho_0 + (1 + \alpha(t - t_0))$

Câu 9. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo bởi

- A. prôtôn, nơtron và êlectron. B. nơtron và êlectron.
C. prôtôn và êlectron. D. prôtôn và nơtron.

Câu 10. Lượng năng lượng được sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm gọi trong một đơn vị thời gian gọi là:

- A. cường độ âm. B. độ to của âm. C. mức cường độ âm. D. năng lượng âm.

Câu 11. Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn sai hướng của véc tơ cảm ứng từ tại tâm vòng dây của dòng điện trong vòng dây tròn mang dòng điện:



Câu 12. Một tụ điện được tích điện bằng một hiệu điện thế 10V thì năng lượng của tụ là 10mJ. Nếu muốn năng lượng của tụ là 22,5 mJ thì hai đầu tụ phải có hiệu điện thế là:

- A. 15V B. 225V C. 30V D. 22,5V

Câu 13. Khi nói về định luật khúc xạ ánh sáng, phát biểu sai là

- A. Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
 B. Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới và sin góc khúc xạ là một hằng số.
 C. Tia khúc xạ không nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
 D. Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc khúc xạ và sin góc tới là một hằng số.

Câu 14. Hai dao động có phương trình lần lượt là: $x_1 = 5\cos(2\pi t + 0,75\pi)(cm)$ và $x_2 = 10\cos(2\pi t + 0,5\pi)(cm)$. Độ lệch pha của hai dao động này có độ lớn bằng

- A. $0,25\pi$. B. $1,25\pi$. C. $0,50\pi$. D. $0,75\pi$.

Câu 15. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ ($U > 0, \omega > 0$) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có R. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch được tính bởi công thức

- A. $I = \frac{U_0}{R}$ B. $I = \frac{U}{R}$ C. $I = U.R$ D. $I_0 = \frac{U}{R}$

Câu 16. Đoạn mạch điện nào sau đây có hệ số công suất lớn nhất?

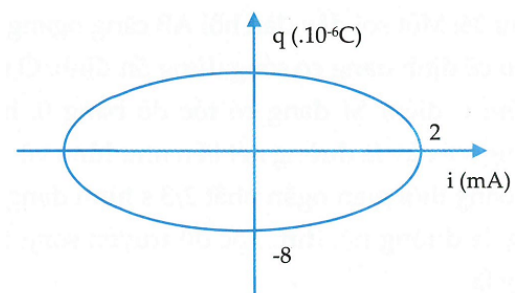
- A. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 . B. Điện trở thuần R nối tiếp với cuộn cảm L
 C. Điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện C. D. Cuộn cảm L nối tiếp với tụ điện C.

Câu 17. Sóng nào sau đây không phải sóng điện từ:

- A. Sóng thu của đài phát thanh B. Sóng của đài truyền hình
 C. Ánh sáng phát ra từ ngọn đèn D. Sóng phát ra từ loa phóng thanh.

Câu 18. Trong mạch LC lý tưởng, đồ thị điện tích của tụ điện phụ thuộc vào cường độ dòng điện như hình vẽ. Khoảng thời gian để năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường hai lần liên tiếp là

- A. $\frac{\pi}{500}s$ B. $\frac{\pi}{250}s$
 C. $\frac{\pi}{125}s$ D. $\frac{\pi}{50}s$



Câu 19. Số bội giác của kính lúp là

- A. tỉ số giữa chiều cao ảnh của vật qua kính so với chiều cao của vật.

B. là tỉ số giữa góc trông trực tiếp với góc trông trực tiếp khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt với góc trông ảnh qua kính.

C. là tỉ số giữa góc trông ảnh qua kính với góc trông trực tiếp khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt

D. tỉ số giữa chiều cao của vật với chiều cao ảnh của vật qua kính.

Câu 20. Chọn công thức **đúng** về tần số dao động điều hòa của con lắc đơn:

A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$

B. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{l}{g}}$

C. $f = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$

D. $f = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 21. Treo một vật có khối lượng m vào một lò xo có độ cứng k thì vật dao động với chu kỳ $0,2s$. Nếu gắn thêm vật $m_0 = 225g$ vào vật m thì hệ hai vật dao động với chu kỳ $0,3s$. Độ cứng của lò xo **gần giá trị nào nhất** sau?

A. $400N/m$

B. $4\sqrt{10}N/m$

C. $281N/m$

D. $180N/m$

Câu 22. Khi nói về quang phổ, phát biểu đúng là

A. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào bản chất của vật nóng sáng.

B. Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ của vật nóng sáng.

C. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

D. Quang phổ liên tục phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật nóng sáng.

Câu 23. Một sóng cơ lan truyền theo trục Ox có phương trình sóng là $x = A \cos(20\pi t - 0,5\pi x)$, t tính bằng giây. Tần số của sóng này bằng

A. $10\pi Hz$

B. $10Hz$

C. $20Hz$

D. $20\pi Hz$

Câu 24. Một sợi dây AB dài 20 cm căng ngang có hai đầu cố định. Khi có sóng dừng các điểm trên dây dao động với phương trình $u = 20 \cos\left(\frac{\pi x}{4} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$, trong đó x tính bằng cm , t tính bằng giây. Số điểm bụng và điểm nút trên đoạn dây (kể cả A, B) là

A. 5 bụng, 6 nút.

B. 6 bụng, 7 nút.

C. 4 bụng, 5 nút.

D. 5 bụng, 5 nút.

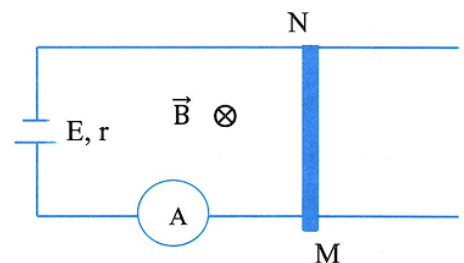
Câu 25. Cho mạch điện như hình vẽ $E = 1,5V, r = 0,1\Omega, MN = 1m$, điện trở thanh MN là $2,9\Omega$, từ trường $B = 0,1T$ và $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình vẽ. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Muốn ampe kế chỉ số 0 thì thanh MN phải chuyển động về hướng nào và với vận tốc bằng bao nhiêu?

A. sang trái với $v = 15m/s$

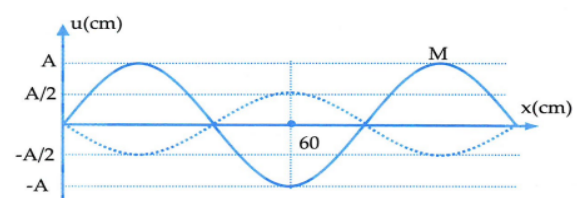
B. sang trái với $v = 10m/s$

C. sang phải $v = 20m/s$

D. sang phải $v = 15m/s$



Câu 26. Một sợi dây đàn hồi AB căng ngang hai đầu cố định đang có sóng dừng ổn định. Ở thời điểm t điểm M đang có tốc độ bằng 0, hình dạng sợi dây là đường nét liền như hình vẽ. Sau khoảng thời gian ngắn nhất $\frac{2}{3}s$ hình dạng sợi dây là đường nét đứt. Tốc độ truyền sóng trên dây là



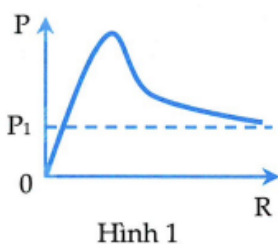
A. 30cm/s.

B. 40cm/s.

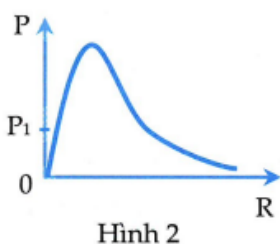
C. 80cm/s.

D. 60cm/s.

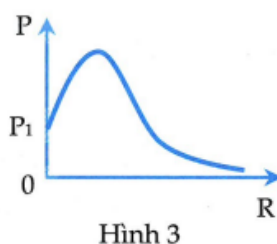
Câu 27. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C không đổi. Đồ thị sự phụ thuộc của công suất tiêu thụ P trong mạch phụ thuộc vào biến trở R có dạng nào dưới đây?



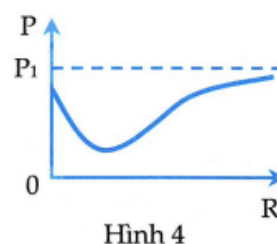
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

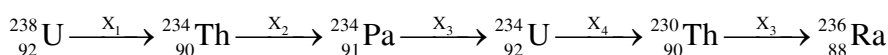
A. Hình 1.

B. Hình 4.

C. Hình 3.

D. Hình 2.

Câu 28. Urani phân rã thành Radi theo chuỗi phóng xạ sau:



Hãy cho biết x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 lần lượt là loại phóng xạ gì?

A. $\alpha, \beta^+, \beta^-, \alpha, \alpha$;

B. $\alpha, \beta^-, \beta^+, \alpha, \alpha$;

C. $\alpha, \beta^-, \beta^-, \alpha, \alpha$;

D. $\alpha, \beta^+, \beta^+, \alpha, \alpha$;

Câu 29. Điện năng được truyền từ đường dây điện một pha có điện áp ổn định 220V vào nhà một hộ dân bằng đường dây tải điện có chất lượng kém. Trong nhà của hộ dân này, dùng một máy biến áp lí tưởng để duy trì điện áp hiệu dụng ở đầu ra luôn là 220V (gọi là máy ổn áp). Máy ổn áp nay chỉ hoạt động khi điện áp hiệu dụng ở đầu vào lớn hơn 110V. Tính toán cho thấy, nếu công suất sử dụng điện trong là 1,1kW thì tỉ số giữa điện áp hiệu dụng ở đầu ra và điện áp hiệu dụng ở đầu vào (tỉ số tăng áp) của máy ổn áp là 1,1. Coi điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Nếu công suất sử dụng điện trong nhà là 2,2kW thì chỉ số tăng áp của máy ổn áp bằng.

A. 1,26.

B. 2,20.

C. 1,62.

D. 1,55.

Câu 30. Điện tích của tụ trong mạch LC biến thiên theo phương trình $q = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$. Tại thời điểm

$$t = \frac{T}{4}$$

A. Dòng điện qua cuộn dây bằng 0

B. Năng lượng điện ở tụ điện cực đại

C. Điện tích trên tụ điện cực đại

D. Hiệu điện thế hai đầu tụ điện bằng 0

Câu 31. Trong chân không tất cả mọi photon đều có cùng:

A. Tần số

B. Bước sóng

C. Năng lượng

D. Vận tốc

Câu 32. Mạch dao động LC lí tưởng gồm: cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ xoay có điện dung C là hàm bậc nhất của góc xoay. Khi góc xoay bằng 10° thì chu kỳ dao động của mạch là 1ms; khi góc xoay bằng 40° thì chu kỳ dao động của mạch là 2ms. Tìm góc xoay khi mạch dao động với chu kỳ 3ms.

A. 70°

B. 160°

C. 90°

D. 120°

Câu 33. Trong một thí nghiệm Y – Âng về giao thoa ánh sáng, bước sóng ánh sáng đơn sắc là $\lambda(m)$, khoảng cách giữa hai khe hẹp là $a(m)$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn qua sát là $D(m)$. Vị trí vân sáng có tọa độ x_k là

A. $x_k = (2k+1) \frac{\lambda D}{a}$

B. $x_k = k \frac{\lambda D}{a}$

C. $x_k = (2k+1) \frac{\lambda D}{2a}$

D. $x_k = k \frac{\lambda D}{2a}$

Câu 34. Từ không khí, chiếu chùm sáng hẹp (coi như một tia sáng) gồm hai bức xạ đơn sắc màu đỏ và màu tím tới mặt nước với góc tới 52° thì xảy ra hiện tượng phản xạ và khúc xạ. Biết tia khúc xạ màu đỏ vuông góc với tia phản xạ, góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là $0,23^\circ$. Chiết suất của nước đối với tia sáng màu tím là

A. 1,279

B. 1,286

C. 1,276

D. 1,33

Câu 35. Trong thí nghiệm Y – Âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42\mu m, \lambda_2 = 0,56\mu m, \lambda_3 = 0,63\mu m$. Trên màn, trong khoảng giữa vân có màu giống màu vân trung tâm và vân trung tâm. Số vân sáng λ_1 trùng với tối của λ_2 là

A. 1

B. 3

C. 2

D. 4

Câu 36. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10 cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100 N/m$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 (m/s^2)$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật bằng bao nhiêu? (biết rằng độ cao đủ lớn để xảy ra hiện tượng trên, bỏ qua mọi lực cản)

A. 70cm.

B. 50cm.

C. 80cm.

D. 20cm.

Câu 37. Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5\mu m$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3\mu m$. Hãy tính phần năng lượng photon mất đi trong quá trình trên.

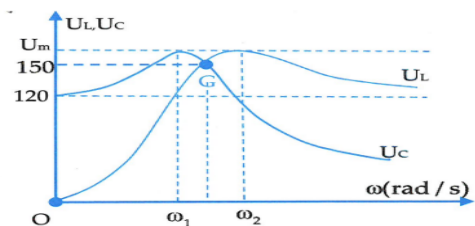
A. $2,65 \cdot 10^{-19} J$

B. $26,5 \cdot 10^{-19} J$

C. $2,65 \cdot 10^{-18} J$

D. $265 \cdot 10^{-19} J$

Câu 38. Cho mạch điện RCL ghép nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số góc thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu bản tụ điện C và hai đầu cuộn thuần cảm L được biểu diễn như hình vẽ. Khi $\omega = \omega_1$ thì $U_{Cmax} = U_m$, $\omega = \omega_2$ thì $U_{Lmax} = U_m$. Giá trị U_m gần giá trị nào nhất sau đây



A. 170V

B. 174V

C. 164V

D. 155V

Câu 39. Hạt α có động năng 5MeV bắn vào hạt nhân 9_4Be đứng yên sinh ra hạt X và hạt notrôn. Biết hạt notrôn sinh ra có động năng 8MeV và bay theo hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α một góc 60° . Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo u xấp xỉ bằng số khối của nó. Động năng của hạt X bằng

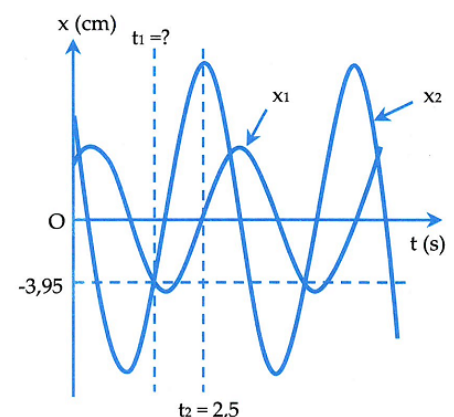
A. 2,9 MeV

B. 2,5 MeV

C. 1,3 MeV

D. 18,3 MeV.

Câu 40. Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng chu kỳ T và có cùng trục tọa độ Oxt có phương trình dao động điều hòa lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) (cm)$ và $x_2 = v_1 T (cm)$ được biểu diễn trên đồ thị như hình vẽ. Biết tốc độ



dao động cực đại của chất điểm bằng $53,4 (cm/s)$. Giá trị của tỉ số $\frac{t_1}{T}$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,55

B. 0,52

C. 0,75

D. 0,64

ĐÁP ÁN

1. A	2. C	3. D	4. C	5. A	6. D	7. C	8. B	9. D	10. A
11. C	12. A	13. B	14. B	15. D	16. A	17. D	18. A	19. C	20. A
21. D	22. B	23. B	24. A	25. A	26. B	27. D	28. C	29. A	30. D
31. D	32. C	33. B	34. B	35. B	36. C	37. A	38. C	39. B	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A

Mức cường độ âm được xác định bằng biểu thức

$$L(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$$

Câu 2. Chọn đáp án C

Hai điện tích đẩy nhau thì cùng dấu

STUDY TIP

Theo định luật Coulomb về tương tác tĩnh điện:

Hai điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, vậy $q_1 \cdot q_2 > 0$.

Hai điện tích trái dấu thì hút nhau, vậy $q_1 \cdot q_2 < 0$

Câu 3. Chọn đáp án D

Theo công thức tính bán kính quỹ đạo của Bo $r = n^2 r_0 = 3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11}$ (quỹ đạo M ứng với $n=3$)

Câu 4. Chọn đáp án C

Câu 5. Chọn đáp án A

Câu 6. Chọn đáp án D

Công suất hao phí trên đường dây tải điện là

$$\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} R = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} \rho \frac{l}{S}$$

Để giảm hao phí thì ta có thể:

Giảm điện trở suất của dây $\rightarrow$ chi phí tăng

Giảm chiều dài $\rightarrow$ thông thường đường dây tải điện được chọn ở đường đi tối ưu nhất sao cho chiều dài dây ngắn nhất $\rightarrow$ rất khó giảm chiều dài dây.

Tăng tiết diện dây $\rightarrow$ dây sẽ nặng, chi phí tăng

Do vậy, cách làm phổ biến nhất hiện nay là tăng điện áp tại nơi phát điện thông qua các máy tăng áp $\rightarrow \Delta P$ sẽ giảm.

Câu 7. Chọn đáp án C

Cường độ dòng điện trong mạch là

$$I = \frac{U_N}{R} = \frac{6}{2,4} = 2,5A$$

Suất điện động của nguồn điện là

$$E = I(R + r) = 2,5(2,4 + 0,2) = 6,5V$$

STUDY TIP

Bài toán này chỉ cần nhớ định luật ôm cho toàn mạch $I = \frac{E}{R + r}$ và công thức hiệu điện thế mạch ngoài:

$$U_N = I.R$$

Câu 8. Chọn đáp án B

Câu 9. Chọn đáp án D

Câu 10. Chọn đáp án A

Câu 11. Chọn đáp án C

Chiều của đường sức từ tuân theo quy tắc nắm bàn tay phải.

Câu 12. Chọn đáp án A

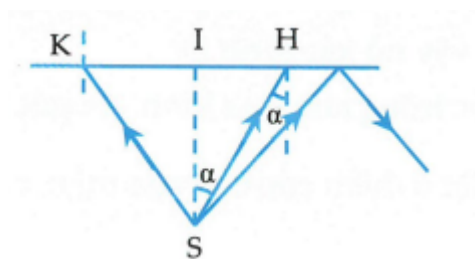
Áp dụng công thức tính năng lượng của tụ:

$$W = \frac{1}{2}CU^2 \Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2 \Rightarrow U_2 = 15V$$

STUDY TIP

Năng lượng điện trường trong tụ được xác định bởi công thức: $W = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2C}Q^2$

Câu 13. Chọn đáp án B



Tia sáng từ nguồn điểm chiếu tới các điểm trên mặt nước nhưng chỉ có vùng hình nón đỉnh S đáy là đường tròn tâm I bán kính IH là có tia ló ra ngoài. Các tia sáng ngoài vùng này sẽ bị phản xạ toàn phần:

$$\sin i_{gh} = \frac{1}{1,33} \rightarrow \alpha = i_{gh} = 48,75^\circ$$

$$\text{Bán kính } IH = SI \cdot \tan \alpha = 1,14 \text{ m}$$

Câu 14. Chọn đáp án B

Để so sánh độ lệch pha của hai hàm điều hòa ta cần:

- Đưa phần hệ số về số dương
- Đưa phần điều hòa về cùng loại hàm sin hoặc cosin

→Độ lệch pha của hai dao động

$$\Delta\varphi = (\omega t + \varphi_1) - (\omega t + \varphi_2) = \varphi_1 - \varphi_2$$

Câu 15. Chọn đáp án D

Câu 16. Chọn đáp án A

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

A. $\cos = 1$

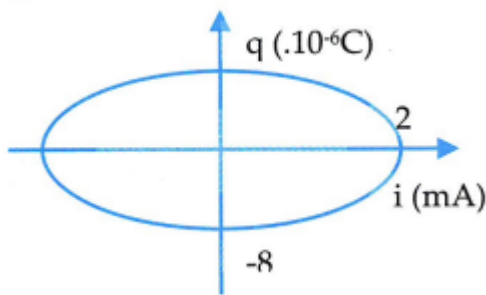
B, C. $\cos\varphi < 1$

D. $\cos\varphi < 1$. Nếu cuộn cảm thuần $\Rightarrow \cos\varphi = 0$

Câu 17. Chọn đáp án D

Sóng phát ra từ loa phóng thanh là sóng âm (sóng cơ).

Câu 18. Chọn đáp án A



Từ đồ thị ta có $I_0 = 2mA$, $Q_0 = 8.10^{-6}C$

$$\text{Mà } I_0 = \omega Q_0 \Rightarrow T = \frac{\pi}{125} s.$$

Thời gian giữa hai lần liên tiếp năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là $\frac{T}{4}$

Câu 19. Chọn đáp án

Định nghĩa sách giáo khoa

STUDY TIP

Độ bội giác đặc trưng cho sự phóng đại góc quan sát vật qua kính do vậy nó xác định là:

Tỉ số giữa góc trông ảnh qua kính với góc trông trực tiếp vật khi vật đặt ở điểm cực cận của mắt: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$

Câu 20. Chọn đáp án A

Câu 21. Chọn đáp án D

Ta có:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{m_1 + 225}{m_1}} = \frac{3}{2} \rightarrow m_1 = 180g$$

$$\text{Chu kỳ dao động: } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$$

Suy ra độ cứng lò xo bằng:

$$k = \frac{4\pi^2 m_1}{T_1^2} = 180 (N/m)$$

Câu 22. Chọn đáp án B

Các kiến thức cần nắm vững về quang phổ liên tục

STT	Quang phổ liên tục
1. Định nghĩa	Gồm một dải màu có màu thay đổi một cách liên tục từ đỏ đến tím.
2. Nguồn phát	Do các chất rắn, chất lỏng hay chất khí có áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra.
3. Đặc điểm	Không phụ thuộc thành phần cấu tạo nguồn sáng. Chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
4. Ứng dụng	Dùng để xác định nhiệt độ của các vật.

Câu 23. Chọn đáp án B

Ta có $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{20\pi}{2\pi} = 10 (Hz)$

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,5\pi x \Rightarrow \lambda = 4cm$$

$$\Rightarrow \text{Tốc độ truyền sóng } v = \lambda f = 40cm/s$$

$$v_{dd} = u' \text{ thay } t = 0 \text{ và } x = 0,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow v_{dd} = -50\sqrt{2}\pi \frac{mm}{s} = -5\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s} \Rightarrow \frac{v}{v_{dd}} = -1,8$$

STUDY TIP

Với kiểu bài như thế này cần lưu ý các điểm sau:

x, λ cùng loại đơn vị độ dài $\rightarrow v$ có đơn vị tương ứng theo λ

u , biên độ A cùng loại đơn vị độ dài $\rightarrow v$ có đơn vị tương ứng u

Tốc độ truyền sóng là một hằng số với mỗi môi trường còn vận tốc dao động là hàm điều hòa theo thời gian.

Câu 24. Chọn đáp án A

Phương trình tổng quát của sóng dừng với hai đầu cố định $u = 2A \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} + \frac{\pi}{2}\right) \cos\left(2\pi ft - \frac{\pi}{2}\right)$

Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi x}{4} \Rightarrow \lambda = 8cm$. Mà $\frac{AB}{\frac{\lambda}{2}} = 5$

Vậy trên dây có 5 bụng và 6 nút (kể cả A và B).

Câu 25. Chọn đáp án A

Dòng điện I do nguồn E sinh ra trên thanh MN có chiều từ M đến N.

Để số chỉ Ampe kế bằng 0 thì dòng điện cảm ứng sinh ra có chiều ngược chiều I $\rightarrow$ Thanh MN phải chuyển động sang trái sao cho suất điện động cảm ứng sinh ra bằng suất điện động của nguồn E.

$$E_{cu} = E = 1,5V \rightarrow Bvl = 1,5V \rightarrow v = 15m/s$$

STUDY TIP

Để cường độ dòng điện trong mạch bằng 0 thì: $E_{bq} = 0$

Ở bài toán ta xét gồm hai nguồn: nguồn có trong mạch (E, r) và nguồn do thanh MN chuyển động sinh ra E_{cu} .

Câu 26. Chọn đáp án B

Từ đồ thị ta thấy sau khoảng thời gian $2/3$ s điểm M đang ở li độ $x=+A$ đi đến li độ $x=-\frac{A}{2}$ là

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow T = 2s$$

$$\text{Ta có } \frac{3\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80cm$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng } v = \frac{\lambda}{T} = 40cm/s$$

Câu 27. Chọn đáp án D

Phương pháp: Sử dụng bất đẳng thức Cosi để đánh giá giá trị của P.

$$\text{Ta luôn có } P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{y}$$

$$\text{Đặt } y = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

Theo bất đẳng thức Cosi ta có:

$$y \geq 2\sqrt{R \cdot \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = 2|Z_L - Z_C|$$

$$\Rightarrow y_{\min} = 2|Z_L - Z_C| \Leftrightarrow R = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

$$\Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{y_{\min}} \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{2|Z_L - Z_C|} \Rightarrow R_0 = |Z_L - Z_C|$$

$$\Rightarrow R = 0 \Rightarrow P = 0; R = R_0 \Rightarrow P_{\max}; R \rightarrow \infty \rightarrow P = 0$$

STUDY TIP

Nắm được đồ thị của các đại lượng này theo đại lượng kia là cần thiết để tư duy các bài toán ở mức vận dụng cao. Ở đây đồ thị của $P_{(R)}$ có dạng: Hình 2

Bạn đọc hãy suy nghĩ đồ thị hình còn lại là sự phụ thuộc của hai đại lượng nào vào nhau.

Câu 28. Chọn đáp án C

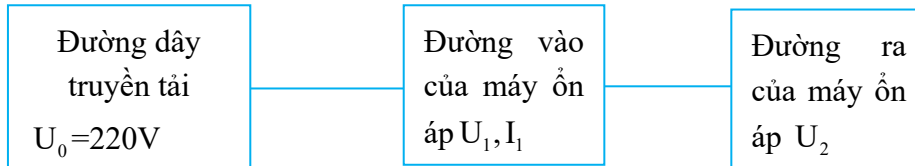
Trong chuỗi phóng xạ:

+ Nếu là phóng xạ α thì số khối của hạt nhân con giảm 4, điện tích hạt nhân con giảm 2 so với hạt nhân mẹ

- + Nếu là phóng xạ β^- thì số khối của hạt nhân con không đổi, điện tích hạt nhân con tăng 1 so với hạt nhân mẹ
- + Nếu là phóng xạ β^+ thì số khối của hạt nhân con không đổi, điện tích hạt nhân con giảm 1 so với hạt nhân mẹ

Câu 29. Chọn đáp án A

Ta có sơ đồ sau:



Theo đề bài: điện áp đầu ra của MBA luôn là 220V

$$U_{21} = U_{22} = 220V$$

+TH1: Khi công suất tiêu thụ điện của hộ gia đình là 1,1Kw $\Rightarrow P_1 = U_{21} \cdot I_{21} \Rightarrow I_{21} = 5A$

Hệ số tăng áp của MBA là 1,1 $\Rightarrow \frac{U_{21}}{U_{11}} = 1,1$

$$\Rightarrow U_{11} = \frac{U_{21}}{1,1} = 200(V); \frac{I_{11}}{I_{21}} = 1,1 \Rightarrow I_{11} = 1,1 \cdot I_{21} = 5,5$$

Độ giảm thế trên đường dây truyền tải:

$$\Delta U_1 = U_0 - U_{11} = 20V = I_{11} \cdot R \Rightarrow R = \frac{40}{11} \Omega$$

+TH2: Khi công suất tiêu thụ điện của hộ gia đình là 2,2Kw $\Rightarrow P_2 = U_{22} \cdot I_{22} \Rightarrow I_{22} = 10A$

Hệ số tăng áp của MBA là $k \Rightarrow \frac{U_{22}}{U_{12}} = k$

$$\Rightarrow U_{12} = \frac{U_{22}}{k} = \frac{220}{k}(V); \frac{I_{21}}{I_{22}} = k \Rightarrow I_{21} = k \cdot I_{22} = 10k(A)$$

Độ giảm thế trên đường dây truyền tải:

$$\Delta U_2 = U_0 - U_{12} = 20V = I_{21} \cdot R$$

$$\Rightarrow 220 - \frac{220}{k} = 10k \cdot \frac{40}{11} \Rightarrow \begin{cases} k = 1,26 \\ k = 4,78 \end{cases}$$

Theo đề bài MBA chỉ hoạt động khi

$$U_1 > 110 \Rightarrow k < 2 \Rightarrow k = 1,26$$

STUDY TIP

Khi mạng điện lưới cho điện áp không ổn định, các hộ gia đình cần dùng ổn áp. Đây là kiến thức thực tiễn bạn học cần tìm hiểu để trả lời các câu hỏi thực tế thực tiễn.

Câu 30. Chọn đáp án D

Tại $t = 0 \Rightarrow q = Q_0$ nên sau thời gian $\frac{T}{4}$ thì $q = 0 \Rightarrow u_c = \frac{q}{C} = 0$

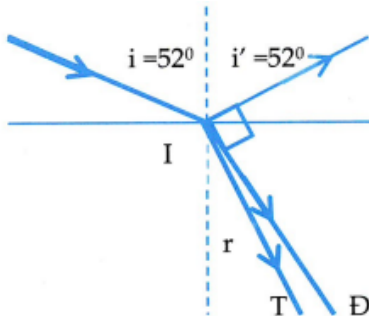
Câu 31. Chọn đáp án D**Câu 32. Chọn đáp án**

Chu kì mạch dao động:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T \sim \sqrt{C} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 1ms \sim \sqrt{C_1} \\ T_2 = 2ms \sim \sqrt{C_2} \\ T_3 = 3ms \sim \sqrt{C_3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C_2 = 4C_1 = C_1 + k.30^\circ \Rightarrow k = \frac{C_1}{10} \\ C_3 = 9C_1 = C_1 + k.\beta^\circ \Rightarrow \beta^\circ = 80^\circ \end{cases}$$

Vậy góc xoay là 90°

Câu 33. Chọn đáp án B**Câu 34. Chọn đáp án B**

Ta có tia phản xạ màu đỏ vuông góc với tia khúc xạ nên góc khúc xạ của tia màu đỏ là:

$$r_{\text{đỏ}} = 90^\circ - 52^\circ = 38^\circ$$

Góc giữa tia khúc xạ màu tím và tia khúc xạ màu đỏ là $0,23^\circ$. Vậy ta được góc khúc xạ của tia màu tím là: $r_{\text{tím}} = 38^\circ - 0,23^\circ = 37,77^\circ$

Theo định luật khúc xạ ánh sáng cho tia màu tím ta được:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 52^\circ}{\sin 37,77^\circ} = n_{\text{tím}} \Rightarrow n_{\text{tím}} = 1,286$$

STUDY TIP

Điều cần thiết của loại bài toán như thế này là vẽ được hình và nhớ:

+ Phản xạ ánh sáng thì $i = i'$

+ Khúc xạ ánh sáng thì $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

Câu 35. Chọn đáp án B

Ta chú ý rằng có $(n+1)$ vân sáng liên tiếp thì cách nhau $d = n\lambda$

$\Rightarrow$ Nếu ta xét $d = i_{123} = n_x \lambda_x$ thì có vân của bức xạ λ_x khoảng ở giữa có $(n+1) - 1 - 1 = (n-1)$ vân (vì không xét 2 vân ở nút)

+ Từ đó ta thiết lập: $i_{123} = 12i_1 = 9i_2 = 8i_3 = 3i_{12} = i_{23} = 4i_{13}$

(Giải thích lập tỉ số: $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{4} \Rightarrow i_{12} = 4i_1 = 3i_2$ (1)

$\frac{i_2}{i_3} = \frac{\lambda_2}{\lambda_3} = \frac{8}{9} \Rightarrow i_{23} = 9i_2 = 8i_3$ (2)

$\frac{i_3}{i_1} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow i_{31} = 2i_3 = 3i_1$ (3)

$\frac{i_{12}}{i_3} = \frac{4i_1}{\frac{3i_1}{2}} = \frac{8}{3} \Rightarrow i_{123} = 3i_{12} = 8i_3$ (4)

Từ (1); (2); (3); (4) ta được tỉ lệ trên)

+ Tìm hàm biến này theo biến kia k_2 theo biến k_1 qua điều kiện trùng nhau:

$x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1\lambda_1 = (k_2 + 0,5)\lambda_2 \Rightarrow k_2 = \frac{3}{4}k_1 - \frac{1}{2}$ (1)

+ Tìm giới hạn của biến k_1 dựa vào vùng ta xét:

$0 < x < i_{123}$ (1)

$0 < k_1 < 12$ (2)

Bấm máy MODE7 nhập $f(x) = \frac{3}{4}x - \frac{1}{2}$ theo phương trình (1)

Bấm = nhập giá trị chạy của k_1 theo phương trình (2)

Start? Nhập 1

End? Nhập 11

Step? Nhập 1 (vì giá trị $k_1; k_2$ nguyên)

Bấm = ta được bảng giá trị ta lấy các cặp giá trị nguyên.

STT	$x = k_1$	$f(x) = k_2$
1	...	...
...	2	1
...	...	...
...	...	...
...	6	4
...	10	7
...	...	...

Như vậy có 3 cặp giá trị $(k_1; k_2)$ nguyên. Như vậy trên MN có 3 vân tối bức xạ λ_1 trùng với vân sáng của bức xạ λ_2 .

STUDY TIP

Bài toán trùng nhau hệ vân sáng bức xạ này tới xạ kia dùng chức năng MODE7 để giải (lập bảng table giá trị)

MODE7 nhập $k_2 = ak_1 + b \Leftrightarrow f(x) = ax + b$

Start? nhập $k_{\min}$; End? nhập $k_{\max}$; Step? nhập 1

Bấm = ta được bảng giá trị k_1, k_2 ta lấy các cặp giá trị nguyên.

Câu 36. Chọn đáp án C

$\Delta l_1 = 20(cm); \Delta l_2 = 20(cm)$ (Khi cắt đứt dây)

$A = 10(cm)$

Xét ở thời điểm cắt dây đến khi vật lên đến vị trí cao nhất, vật 1 đi được quãng đường $S_1 = 20(cm)$

Khi cắt dây thì vật 1 dao động với $\omega = 10(rad/s)$

$$\Rightarrow T = 0,2\pi(s) \Rightarrow \frac{T}{2} = 0,1\pi(s)$$

Quãng đường vật 2 rơi tự do trong $\frac{T}{2}(s)$ là:

$$S_2 = \frac{1}{2}g \cdot \left(\frac{T}{2}\right)^2 = 50cm$$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa hai vật là:

$$S = S_1 + S_2 + 1 = 20 + 50 + 10 = 80(cm)$$

Câu 37. Chọn đáp án A

Năng lượng của một photon được tính bởi công thức $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$

Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5\mu m$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3\mu m$. Theo định luật bảo toàn năng lượng, phần năng lượng photon mất đi trong quá trình trên

$$\Delta W = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'} \right)$$

Thay số ta tính được phần năng lượng bị mất đi $2,65 \cdot 10^{-19}(J)$

STUDY TIP

Năng lượng của một photon được tính bởi công thức:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$$

Câu 38. Chọn đáp án C

Khi $\omega = 0: Z_C = \infty: U_C = U = 120V$

Khi $\omega = \omega_R$, mạch cộng hưởng

$$U_L = U_C = 150V, U_R = U = 120V \rightarrow Z_L = Z_C = \frac{5R}{4}$$

$$\text{Áp dụng: } U_m = U_{Cmax} = U_{Lmax} = \frac{2.U.L}{R.\sqrt{4LC - R^2C^2}}$$

$$U_m = \frac{Z_L.Z_C.U}{R.\sqrt{Z_L.Z_C - \frac{R^2}{4}}} = \frac{\frac{25}{16}.120}{\sqrt{\frac{25}{16} - \frac{1}{4}}} = 163,66V$$

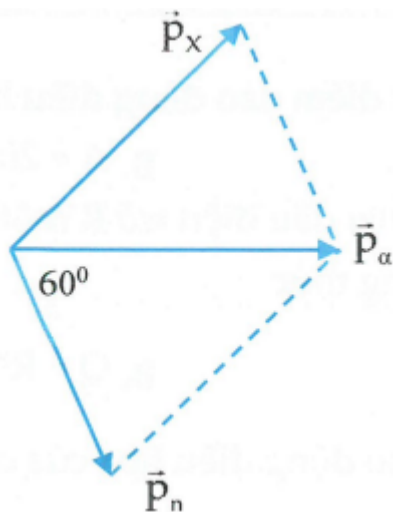
Câu 39. Chọn đáp án B

Phương trình phản ứng ${}_2^4\alpha + {}_4^9Be \rightarrow {}_0^1n + {}_6^{12}X$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng

$$\vec{p}_\alpha = \vec{p}_n + \vec{p}_X$$

Các vec-tơ được biểu diễn như hình vẽ



Theo định lý của hàm cosin ta có

$$p_X^2 = p_\alpha^2 + p_n^2 - 2p_\alpha p_n \cdot \cos 60$$

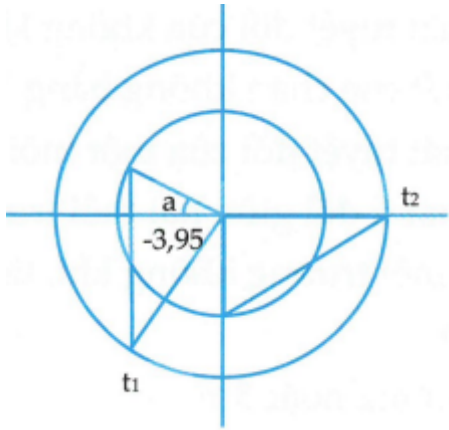
$$\Leftrightarrow m_X K_X = m_\alpha K_\alpha + m_n K_n - 2\sqrt{m_\alpha K_\alpha \cdot m_n K_n} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow 12.K_X = 4.5 + 1.8 - \sqrt{4.5 \cdot 1.8} \Rightarrow K_X = 1,279 MeV$$

Vận tốc của hạt X bằng:

$$K_X = \frac{1}{2} m_X v_X^2 \Rightarrow v_X = \sqrt{\frac{2K_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2.1,279.9.10^{16}}{12.931,5}}$$

Câu 40. Chọn đáp án A



Ta có $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow A \cos \alpha = 2\pi \sin \alpha = 3,95$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \tan \alpha = \frac{1}{2\pi} \Rightarrow \alpha = 9^\circ \\ A = \frac{3,95}{\cos 9^\circ} = 4 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Mặt khác hai dao động vuông pha nên

$$v_{\max} = \frac{2\pi}{T} A \sqrt{1 + 4\pi^2} = 53,4 \Rightarrow T = 3 \text{ (s)}$$

Từ t_1 đến t_2 vec tơ quay quét được một góc bằng 99° trên đường tròn lượng giác

$$\Leftrightarrow \frac{2\pi}{T} (2,5 - t_1) = 1,73 \Rightarrow t_1 = 1,675 \text{ (s)} \Rightarrow \frac{t_1}{T} = 0,56$$

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một chất điểm dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm, biên độ dao động của vật là

- A. $A = 40\text{cm}$ B. $A = 20\text{cm}$ C. $A = 80\text{cm}$ D. $A = 10\text{cm}$

Câu 2. Đặt vào hai đầu điện trở R một hiệu điện thế U thì nhiệt lượng tỏa ra trên R trong thời gian t được xác định bởi công thức

- A. $Q = RI^2t$ B. $Q = R^2It$ C. $Q = \frac{Ut}{R^2}$ D. $Q = U^2Rt$

Câu 3. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo, đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của gia tốc theo li độ là

- A. một elipse B. một hyperbol
C. một đường thẳng D. một đoạn thẳng

Câu 4. Một electron bay vào một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{T}$ với vận tốc $v = 8 \cdot 10^8\text{cm/s}$ theo phương vuông góc với từ trường. Tìm bán kính quỹ đạo của electron

- A. $R = 15,5 \cdot 10^2\text{m}$ B. $R = 18,2 \cdot 10^2\text{m}$ C. $R = 20,2 \cdot 10^{-2}\text{m}$ D. $R = 14,5 \cdot 10^{-2}\text{m}$

Câu 5. Lực hạt nhân là lực nào sau đây?

- A. Lực tương tác giữa các điện tích điểm
B. Lực của từ trường tác dụng lên điện tích chuyển động trong nó
C. Lực tương tác giữa các nuclôn
D. Lực tương tác giữa các thiên hà

Câu 6. Khi nói về chiết suất của một chất phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Chiết suất tuyệt đối của không khí gần bằng 1
B. Chiết suất của chân không bằng 1
C. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường luôn lớn hơn 1
D. Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường luôn lớn hơn 1

Câu 7. Trong môi trường không khí, tiêu cự của thấu kính hội tụ làm bằng thủy tinh

- A. luôn âm B. luôn dương
C. có thể dương hoặc âm D. luôn lớn hơn 1

Câu 8. Một sóng cơ lan truyền với vận tốc 320 m/s, bước sóng 3,2 m. Chu kỳ của sóng đó là

- A. $T = 0,01\text{s}$ B. $T = 0,1\text{s}$ C. $T = 50\text{s}$ D. $T = 100\text{s}$

Câu 9. Có 48 pin, mỗi pin có suất điện động 2V và điện trở trong $r = 1,5\Omega$ được mắc theo kiểu hỗn hợp đối xứng. Để dòng điện chạy qua điện trở ngoài $R = 2\Omega$ lớn nhất thì phải mắc các pin thành

- A. 24 dây, mỗi dây có 2 pin nối tiếp B. 12 dây, mỗi dây có 4 pin nối tiếp
C. 6 dây, mỗi dây có 8 pin nối tiếp D. 16 dây, mỗi dây có 3 pin nối tiếp

Câu 10. Tia Laze không có đặc điểm nào sau đây?

- A. độ đơn sắc cao B. độ định hướng cao

C. cường độ lớn

D. công suất lớn

Câu 11. Phương pháp làm giảm hao phí điện năng trong máy biến áp là

A. để máy biến áp ở nơi khô thoáng

B. lõi của máy biến áp được cấu tạo bằng một khối thép đặc

C. lõi của máy biến áp được cấu tạo bởi các lá thép mỏng ghép cách điện với nhau

D. tăng độ cách điện trong máy biến áp

Câu 12. Khi đồng thời giảm một nửa chiều dài của lò xo và một nửa khối lượng của vật nặng thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc lò xo sẽ

A. tăng 2 lần

B. không đổi

C. giảm một nửa

D. giảm 4 lần

Câu 13. Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng $r_1 = 4\text{cm}$. Lực đẩy giữa chúng là $F_1 = 9 \cdot 10^{-5}\text{N}$. Để lực tác dụng giữa chúng là $F_2 = 1,6 \cdot 10^{-4}\text{N}$ thì khoảng cách r_2 giữa các điện tích đó phải bằng

A. 1cm

B. 3cm

C. 2cm

D. 4cm

Câu 14. Con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, khối lượng vật nặng $m = 1\text{kg}$. Vật nặng đang đứng ở vị trí cân bằng, ta tác dụng lên con lắc một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian với phương trình $F = F_0 \cos 10\pi t (\text{N})$. Sau một thời gian ta thấy vật dao động ổn định với biên độ $A = 4\text{cm}$. Tốc độ cực đại của vật có giá trị bằng bao nhiêu?

A. 0,4cm/s

B. $4\pi\text{cm/s}$

C. 40cm/s

D. $40\pi\text{cm/s}$

Câu 15. Công thức nào sau đây là công thức tính từ cảm ứng từ ở tâm của một khung dây tròn bán kính R , gồm 2 vòng dây, có dòng điện I chạy qua?

A. $B = 2\pi \cdot 10^{-7} I / R$

B. $B = 2 \cdot 10^{-7} I / R$

C. $B = 4\pi \cdot 10^{-7} I / R$

D. $B = 4 \cdot 10^{-7} I / R$

Câu 16. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một lò xo có độ cứng k và vật nặng coi như chất điểm có khối lượng 0,1 kg, dao động điều hòa với biên độ $A = 10\text{cm}$. Chọn mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng của chất điểm. Tốc độ trung bình lớn nhất của chất điểm giữa hai thời điểm động năng bằng thế năng là 40 cm/s. Độ lớn lực đàn hồi của lò xo khi động năng của chất điểm bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng là

A. 0,171N

B. 0,347N

C. 0,093N

D. 0,217N

Câu 17. Máy quang phổ lăng kính hoạt động dựa trên hiện tượng

A. tán sắc ánh sáng

B. khúc xạ ánh sáng

C. quang điện trong

D. quang điện ngoài

Câu 18. Ở 20°C điện trở suất của bạc là $1,62 \cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$. Biết hệ số nhiệt điện trở của bạc là $4,1 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$. Ở 330K thì điện trở suất của bạc là

A. $1,866 \cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$

B. $3,679 \cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$

C. $3,812 \cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$

D. $4,151 \cdot 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$

Câu 19. Trong các thiết bị tiêu thụ điện sau, thiết bị nào là động cơ điện?

A. Bóng đèn sợi đốt

B. Máy bơm nước

C. Nồi cơm điện

D. Máy phát điện

Câu 20. Tìm phát biểu đúng?

A. Dung kháng có đơn vị là Fara (F)

B. Cảm kháng có đơn vị là Henri (H)

C. Độ tự cảm có đơn vị là Ôm (Ω)

D. Điện dung có đơn vị là Fara (F)

Câu 21. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo có độ cứng k và vật nặng có khối lượng m_1 . Khi m_1 cân bằng ở O thì lò xo dãn 10cm. Đưa vật nặng m_1 tới vị trí lò xo dãn 20 cm rồi gắn thêm vào m_1 vật nặng có khối lượng $m_2 = \frac{m_1}{4}$, thả nhẹ cho hệ chuyển động. Bỏ qua ma sát và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi hai vật về đến O thì m_2 tuột khỏi m_1 . Biên độ dao động của m_1 sau khi m_2 tuột là

A. 3,74 cm

B. 5,76cm

C. 6,32cm

D. 4,24cm

Câu 22. Trên một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Hiệu số pha của hai điểm trên dây nằm đối xứng nhau qua một nút là

A. $\frac{\pi}{4}$ rad

B. $\frac{\pi}{2}$ rad

C. π rad

D. 0 rad

Câu 23. Hai điện tích điểm $q_1 = 0,5 \text{ nC}$ và $q_2 = -0,5 \text{ nC}$ đặt tại hai điểm A, B cách nhau $a = 6 \text{ cm}$ trong không khí. Cường độ điện trường tại điểm M nằm trên trung trực của AB, cách trung điểm của AB một khoảng $d = 4 \text{ cm}$ có độ lớn là

A. $E = 0 \text{ V/m}$

B. $E = 1080 \text{ V/m}$

C. $E = 1800 \text{ V/m}$

D. $E = 2160 \text{ V/m}$

Câu 24. Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng với tần số 15 Hz. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 60 cm/s . Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hai điểm M, N nằm trên mặt nước có hiệu khoảng cách đến hai nguồn là $MA - MB = 6 \text{ cm}$, $NA - NB = 12 \text{ cm}$. Kết luận về dao động của M, N là

A. M dao động với biên độ cực đại, N dao động với biên độ cực tiểu

B. M, N dao động với biên độ cực đại

C. M dao động với biên độ cực tiểu, N dao động với biên độ cực đại

D. M, N dao động với biên độ cực tiểu

Câu 25. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với vận tốc là $v = 0,8c$ (trong đó c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Động năng tương đối tính của hạt bằng

A. $0,64 m_0 c^2$

B. $\frac{2}{3} m_0 c^2$

C. $\frac{5}{3} m_0 c^2$

D. $0,32 m_0 c^2$

Câu 26. Một cỗ máy của nhà máy thủy điện Hòa Bình có rôto quay đều với tốc độ 125 vòng/phút. Số cặp cực từ của máy phát điện của tổ máy là

A. 24

B. 48

C. 125

D. 12

Câu 27. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị tức thời là u và giá trị hiệu dụng là U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở thuần R và một tụ điện có điện dung C . Các điện áp tức thời và điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở và hai đầu tụ điện lần lượt là u_R , u_C , U_R và U_C . Hệ thức không đúng là

$$A. \left(\frac{u_R}{U_R} \right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_C} \right)^2 = 2$$

$$B. U^2 = U_R^2 + U_C^2$$

$$C. u = u_R + u_C$$

$$D. U = U_R + U_C$$

Câu 28. Cho đoạn mạch điện mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi. Mắc các vôn kế lý tưởng để đo điện áp hiệu dụng hai đầu mỗi phần tử. Lần lượt điều chỉnh giá trị của C thì thu được U_{Cmax} , U_{Lmax} và U_{Rmax} . Biết $U_{Cmax} = 3U_{Lmax}$. Hỏi U_{Cmax} gấp bao nhiêu lần U_{Rmax} .

$$A. \frac{3}{4\sqrt{2}}$$

$$B. \frac{3}{\sqrt{8}}$$

$$C. \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

$$D. \frac{\sqrt{8}}{3}$$

Câu 29. Đặt vào hai đầu A, B một máy biến áp lý tưởng của một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi. Biết các cuộn dây vòng thứ cấp tăng từ mức 1 đến mức 5 theo cấp số cộng. Dùng vôn kế xoay chiều lý tưởng đo điện áp hiệu dụng ở đầu ra của cuộn thứ cấp thì thu được kết quả sau: $U_{50} = 3U_{10}$, $U_{40} - U_{20} = 4V$, $25U_{30} = U$.

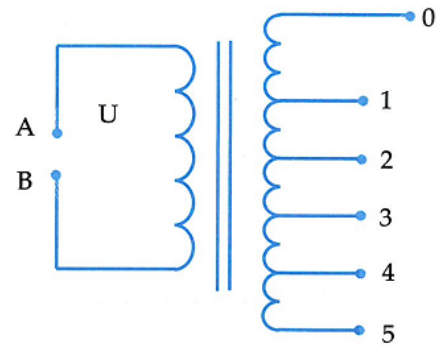
Giá trị của U là

$$A. 200V$$

$$B. 240V$$

$$C. 220V$$

$$D. 183V$$



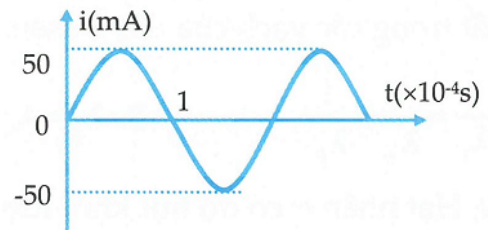
Câu 30. Đồ thị của cường độ dòng điện trong mạch dao động được cho như hình vẽ. Biểu thức của điện tích trên bản cực của tụ điện là

$$A. q = 5 \cdot 10^{-6} \cos(10^4 \pi t - \pi/2) (C)$$

$$B. q = (5 \cdot 10^{-6} / \pi) \cos(10^4 \pi t - \pi) (C)$$

$$C. q = (5 / \pi) \cos(10^4 \pi t + \pi/2) (C)$$

$$D. q = (5 \cdot 10^{-3} / \pi) \cos(10^4 \pi t + \pi) (C)$$



Câu 31. Biến điệu sóng điện từ là

A. Biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ

B. Trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ cao tần

C. Làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên

D. Tách sóng điện từ âm tần và sóng điện từ cao tần

Câu 32. Mạch LC của máy thu vô tuyến điện gồm tụ C và cuộn cảm L có thể thu được một sóng điện từ có bước sóng nào đó. Nếu thay tụ C bằng tụ C' thì thu được sóng điện từ có bước sóng lớn hơn 2 lần. Hỏi bước sóng của sóng điện từ có thể thu được sẽ lớn hơn bao nhiêu lần so với ban đầu nếu mắc tụ C' song song với C ?

$$A. 5 \text{ lần}$$

$$B. \sqrt{5} \text{ lần}$$

$$C. 0,8 \text{ lần}$$

$$D. \sqrt{0,8} \text{ lần}$$

Câu 33. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu m$. Khoảng cách giữa hai khe là $1 mm$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $2,5 m$, bề rộng miền giao thoa là $1,4 cm$. Tổng số vân sáng và vân tối có trong miền giao thoa là

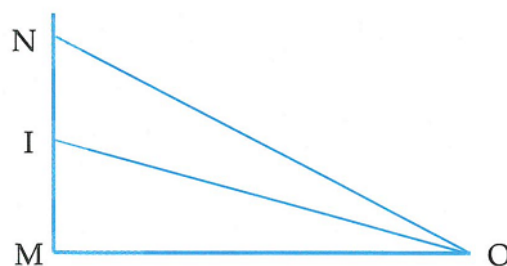
$$A. 21 \text{ vân}$$

$$B. 15 \text{ vân}$$

$$C. 17 \text{ vân}$$

$$D. 19 \text{ vân}$$

Câu 34. Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm có một nguồn âm điểm với công suất phát âm không đổi. M và N là hai điểm nằm trên hai đường thẳng vuông góc với nhau cùng đi qua M (OM vuông góc MN). Mức cường độ âm tại M và N tương ứng là 60dB và 40dB. Mức cường độ âm tại trung điểm của MN gần đúng bằng



- A. 54dB B. 50dB
C. 46dB D. 44dB

Câu 35. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1,5 \text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm một khoảng $4,5 \text{ mm}$ có vân tối thứ

- A. 3 B. 6 C. 2 D. 4

Câu 36. Một học sinh tiến hành thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng bằng phương pháp giao thoa khe Y-âng. Học sinh đó đo được khoảng cách hai khe $a = 1,20 \pm 0,03 (\text{mm})$; khoảng cách hai khe đến màn $D = 1,60 \pm 0,05 (\text{m})$ và độ rộng của 10 khoảng vân $L = 8,00 \pm 0,16 (\text{mm})$. bước sóng ánh sáng trong thí nghiệm bằng

- A. $0,6 (\mu\text{m}) \pm 1,6\%$ B. $0,6 (\mu\text{m}) \pm 7,63\%$
C. $0,6 (\mu\text{m}) \pm 0,96\%$ D. $0,6 (\mu\text{m}) \pm 5,83\%$

Câu 37. Lần lượt chiếu vào một tấm kim loại có công thoát là 2 eV ba ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,55 \mu\text{m}$ và tần số $f_3 = 4,6 \cdot 10^5 \text{ GHz}$. Ánh sáng đơn sắc nào có thể làm các electron trong kim loại bứt ra ngoài?

- A. λ_1 và λ_2 B. λ_2 và f_3 C. λ_1 và f_3 D. Cả λ_1, λ_2 và f_3

Câu 38. Gọi λ_α và λ_β lần lượt là 2 bước sóng của 2 vạch H_α và H_β trong dãy Banme. Gọi λ_1 là bước sóng dài nhất trong các vạch của dãy Pasen. Mối liên hệ giữa $\lambda_\alpha, \lambda_\beta, \lambda_1$ nào dưới đây là đúng

- A. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\beta}$ B. $\lambda_1 = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$ C. $\lambda_1 = \lambda_\beta - \lambda_\alpha$ D. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$

Câu 39. Hạt nhân α có độ hụt khối lượng $0,0305 \text{ u}$. Biết số Avôgadrô là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} (\text{mol})^{-1}$. Năng lượng tỏa ra tính theo (J) khi tạo thành 1 mol hêli từ các nuclon riêng rẽ là

- A. $7,24 \cdot 10^{12} \text{ J}$ B. $2,74 \cdot 10^{12} \text{ J}$ C. $2,47 \cdot 10^{12} \text{ J}$ D. $4,27 \cdot 10^{12} \text{ J}$

Câu 40. Có hai mẫu chất phóng xạ A và B thuộc cùng một chất có chu kì bán rã $T = 138,2$ ngày và có khối lượng ban đầu như nhau. Tại thời điểm quan sát, tỉ số số hạt nhân hai mẫu chất $\frac{N_B}{N_A} = 2,72$. Tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B là

- A. 199,8 ngày B. 199,5 ngày C. 190,4 ngày D. 189,8 ngày

ĐÁP ÁN

1. D	2. A	3. D	4. B	5. C	6. D	7. B	8. A	9. C	10. D
11. C	12. C	13. B	14. D	15. C	16. A	17. A	18. A	19. B	20. D
21. C	22. C	23. D	24. C	25. B	26. A	27. D	28. B	29. A	30. B
31. B	32. B	33. D	34. C	35. A	36. B	37. A	38. D	39. B	40. B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D

Độ dài quỹ đạo bằng $2A$

Câu 2. Chọn đáp án A

Câu 3. Chọn đáp án D

Do $a = -\omega^2 x \rightarrow$ đồ thị có dạng đường thẳng, nhưng a và x bị chặn hai đầu nên là đoạn thẳng

Câu 4. Chọn đáp án B

Áp dụng công thức $R = \frac{mv}{|q|B} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 8 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2,5 \cdot 10^{-4}} = 18,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

Câu 5. Chọn đáp án C

Câu 6. Chọn đáp án D

Vì chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường là tỷ số chiết suất tuyệt đối của môi trường hai và môi trường một do vậy nó có thể lớn hơn 1 hoặc nhỏ hơn 1

Ví dụ: chiết suất tỉ đối của nước đối với không khí là $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{3} > 1$; ngược lại chiết suất tỉ đối của

không khí so với nước lại bằng $n_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{3}{4} < 1$

STUDY TIP

Chiết suất tuyệt đối của một môi trường luôn lớn hơn hoặc bằng 1.

Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường là tỷ số chiết suất tuyệt đối giữa hai môi trường nên có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn 1 nhưng luôn dương

Câu 7. Chọn đáp án B

Đối với thấu kính hội tụ người ta quy ước mặt cong lõm là R' , $R \geq 0$; mặt phẳng thì $R = \infty \Rightarrow \frac{1}{R} = 0$

Mặt khác $n_{tk} > n_{mt} \rightarrow f$ luôn dương

STUDY TIP

Công thức xác định độ tụ của thấu kính:

$$D = \frac{1}{f(m)} = \left(\frac{n_{tk}}{n_{mt}} - 1 \right) \left[\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right]; \frac{1}{f} = \left(\frac{n_{tk}}{n_{mt}} - 1 \right) \left[\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right]$$

Câu 8. Chọn đáp án A

Ta có $\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{3,2}{320} = 0,01 \text{ s}$

Câu 9. Chọn đáp án C

Gọi n là số hàng, m là số nguồn điện trên mỗi hàng, với n và m là các số nguyên dương thỏa mãn $n.m = 48$

$$\text{Ta có } \begin{cases} E_b = mE \\ r_b = \frac{m}{n}r \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = \frac{E_b}{R + r_b} = \frac{mE}{R + \frac{mr}{n}} = \frac{mnE}{nR + mr} = \frac{96}{2n + \frac{72}{n}}$$

Dòng lớn nhất khi $2n + \frac{72}{n}$ nhỏ nhất

Mà theo bất đẳng thức Cô si:

$$2n + \frac{72}{n} \geq 2\sqrt{2 \cdot 72} = 24$$

Dấu “=” xảy ra khi $2n = \frac{72}{n} \Leftrightarrow n = 6$; và khi đó $m = \frac{48}{6} = 8$

Vậy cần mắc thành 6 dãy, mỗi dãy có 8 pin nối tiếp

STUDY TIP

Bài toán tìm cực đại của dòng điện ở mạch chính luôn nhớ đến BĐT Côsi, lưu ý đến điều kiện dấu “=” xảy ra

Câu 10. Chọn đáp án D

Câu 11. Chọn đáp án C

Lõi thép của máy biến áp có chức năng dẫn từ cho máy, nó có đảm bảo từ thông qua mỗi vòng dây cuộn cuộn sơ cấp và thứ cấp là như nhau. Nhưng khi máy biến áp hoạt động thì sinh ra dòng điện Fucô trong các lõi thép điều này gây nên sự mất mát năng lượng do tỏa nhiệt. Để hạn chế, người ta làm lõi thép bằng nhiều lá thép mỏng cách điện

Câu 12. Chọn đáp án C

Chu kì của con lắc lò xo chỉ phụ thuộc vào độ cứng của lò xo và khối lượng của vật nặng

Nếu giảm một nửa chiều dài của lò xo thì độ cứng tăng gấp đôi, đồng thời ta giảm một nửa khối lượng của vật nặng, chu kì mới của lò xo

$$T' = T \sqrt{\frac{m'}{m} \cdot \frac{k}{k'}} = T \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{T}{2}$$

STUDY TIP

Khi cắt một lò xo thành nhiều đoạn có chiều dài khác nhau thì ta có hệ thức liên hệ giữa độ dài và độ cứng của các đoạn lò xo $l_0.k_0 = l_1.k_1 = l_2.k_2 = \dots = l_n.k_n$

Câu 13. Chọn đáp án B

Áp dụng định luật Culông

$$F = \frac{k|q_1q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow r_2 = 3\text{cm}$$

Câu 14. Chọn đáp án D

Tần số dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức $\omega = 10\pi \text{ (rad/s)}$

Tốc độ cực đại của vật có giá trị bằng $v_{\max} = \omega A = 40\pi \text{ (cm/s)}$

Ở câu này học sinh dễ nhầm $v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot A = 40 \text{ (cm/s)}$

STUDY TIP

Con lắc khi có thêm ngoại lực biến đổi điều hòa thì nó dao động cưỡng bức với tần số bằng tần số của ngoại lực và có biên độ phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực và độ lệch giữa tần số riêng với tần số của ngoại lực. Nếu tần số riêng bằng tần số của ngoại lực thì xảy ra cộng hưởng

Câu 15. Chọn đáp án C

Cảm ứng từ tại tâm của khung dây tròn:

$$B = \frac{2\pi \cdot 10^{-7} NI}{R} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} I}{R}, \text{ với } N = 2 \text{ vòng}$$

Câu 16. Chọn đáp án A

Từ giả thiết ta có giữa hai lần động năng bằng thế năng thì $S = A\sqrt{2}; t = \frac{T}{4}$

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{A\sqrt{2}}{\frac{T}{4}} = 40 \Rightarrow \omega = \pi\sqrt{2} \text{ (rad/s)}$$

Khi động năng của chất điểm bằng $\frac{1}{3}$ lần thế năng thì $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |F_{\text{đh}}| = 0,171 \text{ N}$

Câu 17. Chọn đáp án A

Máy quang phổ là dụng cụ phân tích chùm sáng nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau nên nó hoạt động dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng

Câu 18. Chọn đáp án A

$$t_0 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow T_0 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

Áp dụng công thức:

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t) = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

$$= 1,62 \cdot 10^{-8} (1 + 4,1 \cdot 10^{-3} (330 - 293)) = 1,866 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Nếu không đổi đơn vị nhiệt độ ra cùng loại thì sẽ ra đáp án B

STUDY TIP

Công thức phụ thuộc của điện trở suất của kim loại theo nhiệt độ $\rho = \rho_0 (1 + \alpha (t - t_0))$

Câu 19. Chọn đáp án B

Động cơ điện là thiết bị chuyển hóa: Điện năng $\rightarrow$ Cơ năng + Năng lượng khác như nhiệt năng

A. không, vì đây không phải động cơ và năng lượng chuyển hóa từ Điện $\rightarrow$ Quang và Nhiệt

B. Đúng, đây là một loại động cơ điện, khi hoạt động nó chuyển hóa Điện năng $\rightarrow$ Cơ năng + Nhiệt năng

C. không, vì thiết bị cũng không phải là động cơ và khi hoạt động nó chuyển hóa Điện thành Nhiệt

D. không, máy phát điện là thiết bị tạo ra điện trong khi động cơ điện là thiết bị tiêu thụ điện

Câu 20. Chọn đáp án D

A. sai, dung kháng Z_c có đơn vị đúng là Q

B. sai, cảm kháng Z_L cũng có đơn vị là Q

C. sai, độ tự cảm L có đơn vị là Henri

D. đúng, điện dung C có đơn vị là Fara (F)

Câu 21. Chọn đáp án C

$$\text{Theo giả thiết } \begin{cases} \Delta l_1 = \frac{m_1 g}{k} = 10(\text{cm}) \\ \Delta l_2 = \frac{m_2 g}{k} = 2,5(\text{cm}) \end{cases}$$

$\rightarrow$ Tại vị trí cân bằng của hai vật lò xo dãn 12,5cm

Thả vật tại vị trí lò xo dãn 20cm $\rightarrow A = 7,5\text{cm}$

Khi về tới O thì lò xo dãn 10cm $\rightarrow x = -2,5\text{cm}$

$$x = -\frac{A}{3} \Rightarrow \begin{cases} v = v_{\max} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ x' = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A' = \frac{v}{\omega'} = \frac{A\omega}{\omega'} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3} = A \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \cdot \sqrt{\frac{m_1}{k}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\approx 6,32\text{cm}$$

Câu 22. Chọn đáp án C

Hai điểm trên dây nằm đối xứng qua một nút sẽ dao động ngược pha nhau nên hiệu số pha của chúng là πrad

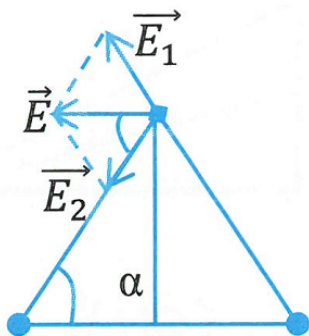
STUDY TIP

Trong sóng dừng ta có:

+ Nếu hai điểm nằm hai trên hai bó sóng liền kề nhau hay hai điểm đối xứng nhau qua một nút thì luôn dao động ngược pha nhau.

+ Nếu hai điểm nằm trên cùng một bó sóng hay đối xứng nhau qua một bụng thì luôn dao động cùng pha.

Câu 23. Chọn đáp án D



Gọi E_1 là cường độ điện trường do q_1 gây ra tại M, E_2 là cường độ điện trường do q_2 gây ra tại M

- E_1 hướng ra xa q_1 ; E_2 hướng vào gần q_2

- Độ lớn $E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2}$; $E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2}$

Vì $|q_1| = |q_2|$; $r_1 = r_2 = \sqrt{d^2 + \frac{a^2}{4}} = 5\text{cm}$ nên $E_1 = E_2$

Tổng hợp $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \rightarrow E = 2E_1 \cos \alpha = 2160\text{V/m}$

Câu 24. Chọn đáp án C

Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{15} = 4\text{cm}$

Do hai nguồn A, B cùng pha:

$\frac{MA - MB}{\lambda} = 1,5$ thỏa mãn công thức cực tiểu giao thoa nên M dao động với biên độ cực tiểu

$\frac{NA - NB}{\lambda} = 3$ thỏa mãn công thức cực đại giao thoa nên N dao động với biên độ cực đại

STUDY TIP

Cách kiểm tra một điểm bất kỳ có hiệu khoảng cách tới hai nguồn là $(d_1 - d_2)$ là cực đại hay cực tiểu giao thoa

+ Xem độ lệch pha của hai nguồn

+ Lập tỉ số $\frac{d_1 - d_2}{\lambda}$

+ Trường hợp hai nguồn cùng pha. Nếu tỉ số này là số nguyên thì điểm đó là cực đại giao thoa. Nếu tỉ số này là số bán nguyên thì điểm đó là cực tiểu giao thoa

Trường hợp hai nguồn ngược pha. Kết quả ngược lại với cùng pha

Câu 25. Chọn đáp án B

Động năng tương đối tính:

$$W_d = (m - m_0)c^2 = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

Thay số ta tính được kết quả động năng trong bài này $\frac{2}{3}m_0c^2$

Câu 26. Chọn đáp án A

Do tốc độ quay của rôto là: $n = 125$ (vòng/phút) nên áp dụng công thức $f = \frac{np}{60} \rightarrow p = \frac{60f}{n}$

Mà tần số điện xoay chiều của Việt Nam là $f = 50$ Hz

→ Thay vào ta có $p = 24$ cặp cực từ

Câu 27. Chọn đáp án D

Đối với mạch gồm RC nối tiếp ta luôn có

$$U = U_R + U_C$$

Do U_R và U_C vuông pha với nhau nên ta có

$$\left(\frac{u_R}{U_R}\right)^2 + \left(\frac{u_C}{U_C}\right)^2 = 2 \text{ và } U^2 = U_R^2 + U_C^2$$

→ Đáp án D là không đúng

Câu 28. Chọn đáp án B

Điều chỉnh C để U_{Cmax} . Ta có: $U_{Cmax} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L}$

Điều chỉnh C để U_{Lmax} , U_{Rmax} tương ứng với mạch xảy ra cộng hưởng điện

$$U_{Cmax} = 3U_{Lmax} \Leftrightarrow U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L} = 3U \frac{Z_L}{R}$$

$$\Leftrightarrow \frac{R^2 + Z_L^2}{R^2} = 9 \left(\frac{Z_L}{R}\right)^2$$

Chuẩn hóa

$$R = 1 \Leftrightarrow \frac{1^2 + Z_L^2}{1^2} = 9 \left(\frac{Z_L}{1}\right)^2 \xrightarrow{\text{Shift} \rightarrow \text{Solve}} Z_L = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\text{Tỉ số: } \frac{U_{Cmax}}{U_{Rmax}} = \frac{U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}}{U} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \frac{3}{\sqrt{8}}$$

Câu 29. Chọn đáp án A

Giả sử số vòng dây của cuộn sơ cấp là N , số vòng dây nhỏ nhất của cuộn thứ cấp ứng với mức 01 là N' và công sai của cấp số cộng là d

$$\frac{U_{50}}{U_{10}} = \frac{N' + 4d}{N'} = 3 \Rightarrow d = \frac{N'}{2}$$

$$\frac{U_{30}}{U} = \frac{N' + 2d}{N} = 25 \xrightarrow{d = \frac{N'}{2}} \frac{N'}{N} = 12,5$$

$$U_{40} - U_{20} = U \cdot \frac{N' + 3d}{N} - U \cdot \frac{N' + d}{N} = 4V$$

$$\xrightarrow[\frac{N'}{N} = 12,5]{d = \frac{N'}{2}} U = 200V$$

STUDY TIP

$u_1, u_2, \dots$ hình thành dãy cấp số cộng với công sai là d thì $u_k = u_{k-1} + d$

Câu 30. Chọn đáp án B

Biểu thức của dòng điện có dạng: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_1)$

Từ đồ thị $\Rightarrow I_0 = 50 \cdot 10^{-3} A; T = 2 \cdot 10^{-4} s$

$$\Rightarrow \omega = \pi \cdot 10^4 \text{ rad/s}; \varphi_1 = -\pi/2$$

$$\Rightarrow i = 50 \cdot 10^{-3} \cos\left(\pi \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$\Rightarrow q = \frac{I_0}{\omega} \cos\left(\omega t + \varphi_1 - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{5}{\pi} \cdot 10^{-6} \cos(10^4 \pi t - \pi) (C)$$

Câu 31. Chọn đáp án B

Câu 32. Chọn đáp án B

Ta có công thức tính bước sóng: $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$

Áp dụng ta có $\lambda' = 2\lambda \Rightarrow C' = 4C$

Ghép C' song song với C thì ta có điện dung của bộ tụ $C_1 = C + C' = 5C$ từ đó $\lambda_1 = 5\lambda$

Câu 33. Chọn đáp án D

Số vân trên trường giao thoa:

+ Số vân sáng: $N_s = 1 + 2 \left[\frac{L}{2i} \right]$. Chia lấy phần nguyên.

+ Số vân tối: $N_T = 2 \left[\frac{L}{2i} + 0,5 \right]$. Chia lấy phần nguyên.

Áp dụng ta có:

+ Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.2,5}{1} = 1,5 \text{ mm}$

+ Số vân sáng: $N_s = 1 + 2 \left[\frac{L}{2i} \right] = 9$

$$+ \text{Số vân tối: } N_T = 2 \left[\frac{L}{2i} + 0,5 \right] = 10$$

Vậy tổng số vân sáng và tối trong miền giao thoa là 19 vân

STUDY TIP

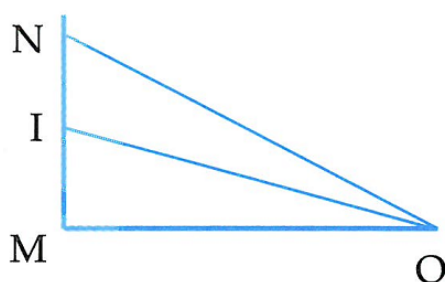
Số vân trên trường giao thoa:

$$+ \text{Số vân sáng: } N_S = 1 + 2 \left[\frac{L}{2i} \right]. \text{ Chia lấy phần nguyên.}$$

$$+ \text{Số vân tối: } N_T = 2 \left[\frac{L}{2i} + 0,5 \right]. \text{ Chia lấy phần nguyên.}$$

(Công thức chỉ đúng khi trường giao thoa L có tâm đối xứng là vân sáng)

Câu 34. Chọn đáp án C



$$\text{Ta có } L_M - L_N = 10 \lg \left(\frac{ON}{OM} \right)^2 = 20 \Rightarrow \frac{ON}{OM} = 10 \text{ nên } MN = 3\sqrt{11}OM$$

$$\begin{aligned} OI^2 &= OM^2 + \frac{MN^2}{4} = OM^2 + \frac{ON^2 - OM^2}{4} \\ &= OM^2 + \frac{100 \cdot OM^2 - OM^2}{4} \Rightarrow OI = \frac{\sqrt{103}}{2} OM \end{aligned}$$

$$\text{Vậy } L_I = L_M + 10 \lg \left(\frac{OM}{OI} \right)^2 \approx 46 \text{ dB}$$

Câu 35. Chọn đáp án A

$$\text{Vì vị trí vân tối xác định bởi: } x_k = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2a}$$

Trong đó: $k = +n$ là vân tối thứ $(n+1)$

$k = -n$ là vân tối thứ (n)

$$\text{Theo bài } 4,5 = (2k + 1) \frac{0,6.1,5}{2.0,5} \Rightarrow k = 2$$

Vậy là vân tối thứ $(2+1) = 3$ đáp án A; các bạn chú ý không nhầm thành đáp án C

STUDY TIP

Vì vị trí vân tối xác định bởi: $x_k = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2a}$

$k = +n$ là vân tối thứ $(n + 1)$

$k = -n$ là vân tối thứ (n)

Câu 36. Chọn đáp án B

Ta có khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ và $i = \frac{L}{10}$ suy ra $\lambda = \frac{La}{10D}$

$$\bar{\lambda} = \frac{\bar{L}\bar{a}}{10\bar{D}} = \frac{8.10^{-3}.1,2.10^{-3}}{10.1,6} = 0,6.10^{-6} \text{ m}$$

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \left(\frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta D}{D} \right) = \left(\frac{0,16}{8} + \frac{0,03}{1,2} + \frac{0,05}{1,6} \right) = 7,63\%$$

STUDY TIP

Sai số trong đo bước sóng ánh sáng bằng giao thoa là

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \left(\frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta D}{D} \right)$$

Câu 37. Chọn đáp án A

Kim loại có công thoát $A = 2 \text{ (eV)}$ thì có giới hạn quang điện tương ứng là $\lambda_0 = \frac{hc}{A} \approx 0,62 \mu\text{m}$

Ánh sáng đơn sắc có tần số f_3 có bước sóng $\lambda_3 = c / f_3 = 0,652 \mu\text{m}$

Hiện tượng quang điện xảy ra khi và chỉ khi bước sóng của ánh sáng kích thích $\lambda \leq \lambda_0$

Câu 38. Chọn đáp án D

Ta có $hc / \lambda_1 = E_4 - E_3 = (E_4 - E_2) - (E_3 - E_2)$

$$= hc / \lambda_\beta - hc / \lambda_\alpha$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$$

Câu 39. Chọn đáp án B

Năng lượng tỏa ra khi A nucleon riêng rẽ ban đầu liên kết tạo thành X bằng $W_{lk} = \Delta m.c^2$

$\Rightarrow$ Năng lượng tỏa ra khi tạo thành 1 mol hạt X:

$$W = N_A W_{lk} = N_A \Delta m.c^2$$

$$= 6,02.10^{23}.0,0305.931,5.1,6.10^{-13} = 2,74.10^{12} \text{ J}$$

STUDY TIP

Năng lượng tỏa ra khi A nucleon riêng rẽ ban đầu liên kết tạo thành X = năng lượng liên kết của hạt nhân

$X = W_{lk} = \Delta m.c^2$. Nếu có n mol X tạo thành thì từ n ta tính ra số hạt nhân X: $N = n.N_A$

Câu 40. Chọn đáp án B

Ta có số nguyên tử còn lại sau thời gian t_i với hai mẫu chất phóng xạ: $N_A = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_1}{T}}$ và $N_B = N_0 \cdot 2^{-\frac{t_2}{T}}$

Từ hai công thức trên ta rút ra tỉ lệ số nguyên tử còn lại là $\frac{N_B}{N_A} = 2^{\frac{t_1 - t_2}{T}}$

Kết hợp với giả thiết $\frac{N_B}{N_A} = 2,72$ ta có tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B:

$$t_1 - t_2 = \frac{T \ln 2,72}{\ln 2} = 199,506 = 199,5 \text{ ngày}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Một đoạn mạch điện xoay chiều có φ là độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua đoạn mạch đó. Đại lượng nào sau đây được gọi là hệ số công suất của mạch điện xoay chiều?

- A. $\sin\varphi$ B. $\cos\varphi$ C. $\tan\varphi$ D. $\cot\varphi$

Câu 2. Tia nào không bị lệch quỹ đạo khi bay vào vùng có từ trường:

- A. tia α B. tia β^+ C. tia β^- D. tia γ

Câu 3. Đặt một điện tích âm, khối lượng nhỏ vào một điện trường đều rồi thả nhẹ. Điện tích sẽ chuyển động:

- A. dọc theo chiều của đường sức điện trường.
B. ngược chiều đường sức điện trường.
C. vuông góc với đường sức điện trường.
D. theo một quỹ đạo bất kỳ.

Câu 4. Hạt nhân nào sau đây có năng lượng liên kết riêng lớn nhất?

- A. Heli. B. Cacbon. C. Sắt. D. Urani.

Câu 5. Suất điện động của bộ nguồn gồm n nguồn giống nhau (mỗi nguồn có suất điện động E) mắc nối tiếp là

- A. E B. nE C. $\frac{E}{n}$ D. 0

Câu 6. Một bóng đèn sáng bình thường ở hiệu điện thế 220 V thì dây tóc có điện trở xấp xỉ 970 Ω . Hỏi bóng đèn có thể thuộc loại nào dưới đây?

- A. 220 V – 25 W. B. 220 V – 50 W. C. 220 V – 100 W. D. 220 V – 200 W.

Câu 7. Tia Laze **không** được ứng dụng trong trường hợp nào?

- A. Thông tin liên lạc vô tuyến. B. Phẫu thuật.
C. Máy soi hành lí. D. Đầu đọc đĩa CD.

Câu 8. Hai sợi dây đồng giống nhau được uốn thành hai khung dây tròn, khung thứ nhất chỉ có một vòng, khung thứ hai có 2 vòng. Nối hai đầu mỗi khung vào hai cực của mỗi nguồn điện để dòng điện chạy trong mỗi vòng của hai khung là như nhau. Hỏi cảm ứng từ tại tâm của khung nào lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần:

- A. $B_2 = 2B_1$ B. $B_1 = 2B_2$ C. $B_2 = 4B_1$ D. $B_1 = 4B_2$

Câu 9. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã làm mất lực cản của môi trường đối với vật dao động.
B. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian vào vật dao động.

C. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chiều chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.

D. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

Câu 10. Một khung dây dẫn điện trở 2Ω hình vuông cạnh 20 cm nằm trong từ trường đều các cạnh vuông góc với đường sức. Khi cảm ứng từ giảm đều từ 1T về 0 trong thời gian 0,1s thì cường độ dòng điện trong dây dẫn là

- A.** 0,2 A **B.** 2 A **C.** 2 mA **D.** 20 mA

Câu 11. Mạch dao động gồm tụ điện có điện dung $C = 5\text{nF}$, cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm $L = 0,5\text{mH}$, $\pi^2 = 10$. Năng lượng từ trường trong cuộn dây biến thiên với tần số gần giá trị nào nhất:

- A.** 100 kHz **B.** 50 kHz **C.** 150 kHz **D.** 200 kHz

Câu 12. Vạch Lam trong dãy Ban-me được tạo thành khi electronic trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo nào về quỹ đạo nào?

- A.** $M \rightarrow N$ **B.** $N \rightarrow L$ **C.** $O \rightarrow L$ **D.** $P \rightarrow N$

Câu 13. Khi xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng, kết luận **sai** là

- A.** Khi góc tới tăng thì góc khúc xạ cũng tăng.
B. Khi góc tới giảm thì góc khúc xạ cũng giảm.
C. Tia tới và tia khúc xạ luôn nằm trong hai môi trường khác nhau.
D. Góc tới tăng tỉ lệ bậc nhất với góc khúc xạ

Câu 14. Đặt vào hai đầu mạch RLC nối tiếp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi còn tần số thay đổi được. Các đại lượng R, L, C không đổi. Lúc đầu, tần số có giá trị để mạch có tính dung kháng, tăng dần tần số từ giá trị này thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở sẽ

- A.** tăng sau đó giảm **B.** luôn tăng
C. giảm sau đó tăng **D.** luôn giảm

Câu 15. Hệ thức liên hệ giữa độ tụ D và tiêu cự f của thấu kính là

- A.** $D(\text{dp}) = \frac{1}{|f|(\text{m})}$ **B.** $D(\text{dp}) = \frac{1}{-f(\text{m})}$ **C.** $D(\text{dp}) = \frac{1}{f(\text{cm})}$ **D.** $D(\text{dp}) = \frac{1}{f(\text{m})}$

Câu 16. Chọn phương trình biểu thị cho dao động điều hòa của một chất điểm?

- A.** $x = A\sin(\omega t + \varphi)\text{cm}$. **B.** $x = At.\sin(\omega t + \varphi)\text{cm}$.
C. $x = A\cos(\omega + \varphi t)\text{cm}$. **D.** $x = A\cos(\omega t^2 + \varphi)\text{cm}$.

Câu 17. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$ ($\omega > 0$) vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp. Gọi Z và I lần lượt là tổng trở của đoạn mạch và cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch. Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.** $U = I.Z$. **B.** $Z = IU$. **C.** $I = U.Z$. **D.** $Z = \frac{I}{U}$.

Câu 18. Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ

- A.** tăng vì tần số dao động điều hòa của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.
B. giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

C. không đổi vì chu kỳ giao động điều hòa của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

D. tăng vì chu kỳ dao động điều hòa của nó giảm.

Câu 19. Tại hai điểm A, B trên mặt nước nằm ngang có hai nguồn sóng cơ kết hợp, cùng biên độ, ngược pha, dao động theo phương thẳng đứng. Coi biên độ sóng lan truyền trên mặt nước không đổi. Trong quá trình truyền sóng, phần tử nước thuộc trung điểm của đoạn AB

A. dao động với biên độ nhỏ hơn biên độ dao động của mỗi nguồn.

B. dao động có biên độ gấp đôi biên độ của nguồn.

C. dao động với biên độ bằng biên độ dao động của mỗi nguồn.

D. không dao động.

Câu 20. Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm trong khoảng

A. từ 0 dB đến 1000 dB.

B. từ 10 dB đến 100 dB.

C. từ 10 dB đến 1000 dB.

D. từ 0 dB đến 130 dB.

Câu 21. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình li độ $x = 2\cos(\pi t)$ cm. Vật qua vị trí cân bằng lần thứ 2018 vào thời điểm

A. $t = 2018(s)$.

B. $t = 1009(s)$.

C. $t = 2016,5(s)$.

D. $t = 2017,5(s)$.

Câu 22. Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lục và lam. Gọi $r_{\text{đỏ}}, r_{\text{lục}}, r_{\text{lam}}$ lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lục và tia màu lam. Hệ thức đúng là

A. $r_{\text{lục}} = r_{\text{lam}} = r_{\text{đỏ}}$.

B. $r_{\text{lam}} < r_{\text{lục}} < r_{\text{đỏ}}$.

C. $r_{\text{đỏ}} < r_{\text{lục}} < r_{\text{lam}}$.

D. $r_{\text{lam}} < r_{\text{đỏ}} < r_{\text{lục}}$.

Câu 23. M, N là hai điểm trên cùng một phương truyền sóng của sóng mặt nước sao cho $MN = 0,75\lambda$, λ là bước sóng. Tại một điểm nào đó M và N đang có li độ $u_M = 3\text{mm}, u_N = -4\text{mm}$, mặt thoáng ở N đang đi lên theo chiều dương. Coi biên độ là không đổi. Biên độ sóng tại M và chiều truyền sóng là:

A. 5 mm từ N đến M.

B. 5 mm từ M đến N.

C. 7 mm từ N đến M.

D. 7 mm từ M đến N.

Câu 24. Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần r mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

A. $r^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$.

B. $r^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

C. $r^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$.

D. $r^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

Câu 25. Một tụ điện có điện dung $C = 6\mu\text{F}$ được mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế $U = 100\text{V}$. Sau khi ngắt tụ điện khỏi nguồn, nối hai bản tụ với nhau bằng một dây dẫn cho tụ điện phóng điện đến khi tụ điện mất hoàn toàn điện tích. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong thời gian phóng điện đó.

A. 0,03J

B. 0,3J

C. 3J

D. 0,003J

Câu 26. Một máy phát điện xoay chiều có điện trở trong không đáng kể. Mạch ngoài là cuộn cảm thuần nối tiếp với ampe kế nhiệt có điện trở nhỏ. Khi rôto quay với tốc độ góc 30rad/s thì ampe kế chỉ $0,5\text{A}$. Khi tăng tốc độ quay của rôto lên gấp đôi thì ampe kế chỉ:

- A. $0,5\text{ A}$. B. $0,05\text{ A}$. C. $0,2\text{ A}$. D. $0,4\text{ A}$.

Câu 27. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kì T . Trong một chu kì dao động của vật, khoảng thời gian lò xo bị dãn là $\frac{2}{3}T$. Gọi F_1 và F_2 lần lượt là lực đẩy cực đại và lực kéo cực đại của lò xo tác dụng vào vật. Tỉ số $\frac{F_1}{F_2}$ bằng bao nhiêu?

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{2}$

Câu 28. Dao động của một chất điểm là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình li độ lần lượt là $x_1 = 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right)$ và $x_2 = 3\sqrt{3}\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$ (x_1 và x_2 tính bằng cm, t tính bằng s).

Tại các thời điểm $x_1 = x_2$ li độ của dao động tổng hợp là:

- A. $\pm 5,79\text{cm}$ B. $\pm 5,19\text{cm}$. C. $\pm 6\text{cm}$. D. $\pm 3\text{cm}$.

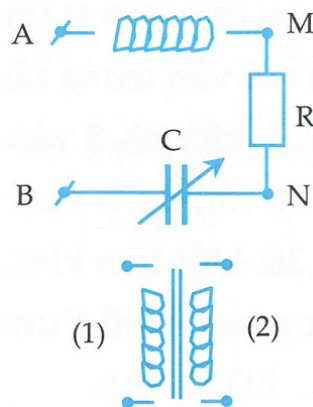
Câu 29. Một máy biến áp lí tưởng gồm hai cuộn dây (1) và cuộn dây (2) như hình vẽ. Cuộn dây (1) có số vòng dây là $N_1 = 2200$ vòng dây. Một đoạn mạch

AB gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$,

biểu diễn như hình vẽ. Người ta tiến hành nối hai đầu cuộn dây (1) vào điện áp xoay chiều ổn định $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t)(\text{V})$, sau đó nối hai đầu cuộn dây (2)

với đoạn mạch AB thì thấy rằng điện áp hiệu dụng đo trên đoạn NB có giá trị cực đại bằng $141,42\text{ V}$. Người ta lại đổi cách mắc, cuộn (2) cũng nối với điện áp u còn cuộn (1) nối với đoạn mạch AB thì điện áp hiệu dụng đo trên đoạn mạch MB có giá trị cực đại bằng $783,13\text{ V}$. Hỏi cuộn dây (2) có bao nhiêu vòng dây?

- A. 4840. B. 800. C. 1000. D. 1500.

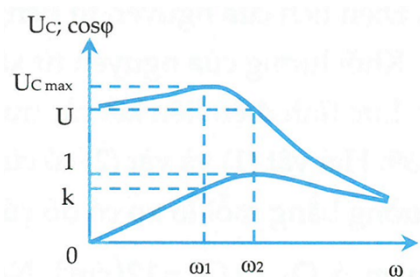


Câu 30. Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C nằm giữa A và B, với $AB = 30\text{ cm}$, $AC = 15\text{ cm}$, tốc độ truyền sóng trên dây là 60 cm/s . Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C là

- A. $0,5\text{ s}$. B. 1 s . C. $1/3\text{ s}$. D. $2/3\text{ s}$.

Câu 31. Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)(\text{V})$ (trong đó U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu mạch điện gồm các linh kiện R, L, C mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện và hệ số công suất toàn mạch khi ω thay đổi được cho như hình vẽ. Đường trên là $U(\omega)$, đường dưới là $\cos\varphi(\omega)$.

Giá trị của k là



A. $\frac{\sqrt{6}}{3}$

B. $\frac{\sqrt{6}}{4}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

Câu 32. Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điện dung của tụ là C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là 30 MHz. Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng ΔC thì tần số dao động riêng của mạch là f . Nếu điều chỉnh giảm tụ điện của tụ một lượng $2\Delta C$ thì tần số dao động riêng của mạch là $2f$. Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng $9\Delta C$ thì chu kì dao động riêng của mạch là

A. $\frac{40}{3} \cdot 10^{-8} \text{ s}$

B. $\frac{4}{3} \cdot 10^{-8} \text{ s}$

C. $\frac{20}{3} \cdot 10^{-8} \text{ s}$

D. $\frac{2}{3} \cdot 10^{-8} \text{ s}$

Câu 33. Câu nào đúng khi nói về sóng điện từ:

- A. có năng lượng càng lớn khi bước sóng càng lớn
- B. có tần số không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác
- C. là những sóng cơ có thể lan truyền được trong chân không
- D. là một sóng dọc

Câu 34. Khi nói về quang phổ phát biểu đúng là

- A. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch tối nằm trên nền quang phổ liên tục.
- B. Quang phổ vạch phát xạ của một nguyên tố là một hệ thống những vạch sáng riêng lẻ, ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- C. Quang phổ liên tục là tập hợp đủ bảy thành phần đơn sắc đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím ngăn cách nhau bởi những khoảng tối.
- D. Gồm các vạch hay đám vạch tối trên nền màu trắng của ánh sáng trắng.

Câu 35. Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng nguồn phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,72\mu\text{m}$ (đỏ), $\lambda_2 = 0,45\mu\text{m}$ (lam) trên màn hứng vân giao thoa. Trong khoảng giữa 2 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm (không tính 2 đầu mút) có số vân đỏ và vân lam là

- A. 5 vân đỏ, 8 vân lam.
- B. 4 vân đỏ, 7 vân lam
- C. 8 vân đỏ, 5 vân lam
- D. 7 vân đỏ, 4 vân lam

Câu 36. Một tấm kim loại có công thức $A = 2,9 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Chiếu vào tấm kim loại này trên chùm ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$. Vận tốc cực đại của các electron quang điện là:

- A. 403304 m / s.
- B. $3,32 \cdot 10^5 \text{ m / s}$
- C. 112,3km / s.
- D. $6,743 \cdot 10^5 \text{ m / s}$.

Câu 37. Chọn câu **sai**. Khi hiện tượng quang điện trong xảy ra trong khối chất bán dẫn thì:

- A. Mật độ các hạt mang điện tự do trong bán dẫn tăng.
- B. Cả khối bán dẫn bị nhiễm điện.
- C. Điện trở suất của khối bán dẫn giảm
- D. Độ dẫn điện của khối bán dẫn tăng

Câu 38. Khẳng định nào là **đúng** về hạt nhân nguyên tử?

- A. Bán kính hạt nhân xấp xỉ bán kính của nguyên tử..
- B. Điện tích của nguyên tử bằng điện tích hạt nhân.

C. Khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân

D. Lực tĩnh điện liên kết các nuclôn trong hạt nhân

Câu 39. Hai vật (1) và vật (2) có cùng khối lượng m , nằm trên mặt phẳng nằm ngang và mỗi vật được nối với tường bằng mỗi lò xo có độ cứng khác nhau thỏa mãn $k_2 = 4k_1$. Vật (1) lúc đầu nằm ở O_1 , vật (2) lúc đầu nằm ở O_2 , $O_1O_2 = 12(\text{cm})$. Nén đồng thời lò xo (1) một đoạn 10cm, lò xo (2) một đoạn 5cm rồi thả nhẹ cho hai vật dao động. Trong quá trình dao động khoảng cách ngắn nhất của hai vật **gần giá trị nào nhất** trong các giá trị sau đây?

A. 5 cm.

B. 7 cm.

C. 3 cm.

D. 6 cm.

Câu 40. Cho phản ứng hạt nhân: ${}_{13}^{27}\text{Al} + \alpha \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + n$. Biết $m_\alpha = 4,0015\text{u}$, $m_{\text{Al}} = 26,974\text{u}$, $m_{\text{P}} = 29,970\text{u}$, $m_n = 1,0087\text{u}$. Hỏi phản ứng thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. thu năng lượng bằng 2,98MeV.

B. tỏa một năng lượng bằng 2,98MeV.

C. thu một năng lượng bằng 2,36MeV.

D. tỏa một năng lượng bằng 2,36MeV.

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. B	2. D	3. B	4. C	5. B	6. B	7. C	8. C	9. C	10. A
11. D	12. B	13. D	14. A	15. D	16. A	17. A	18. B	19. D	20. D
21. D	22. B	23. A	24. C	25. A	26. A	27. C	28. B	29. C	30. A
31. A	32. C	33. B	34. B	35. B	36. D	37. B	38. C	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B.

Hệ số công suất của mạch điện xoay chiều là $\cos\varphi$

Câu 2. Chọn đáp án D.

Trong bốn hạt α, β^+, β^- và γ thì chỉ có tia γ không mang điện nên không chịu lực của từ trường (lực lorenxơ): $F = B \cdot |q| \cdot v \cdot \sin(\vec{v}; \vec{B})$.

Do vậy tia γ không bị lệch quỹ đạo khi bay vào vùng có từ trường.

Câu 3. Chọn đáp án B.

Lúc điện trường tác dụng vào điện tích âm có chiều ngược chiều đường sức nên điện tích chuyển động ngược chiều đường sức

STUDY TIP

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} \rightarrow \text{nếu } q < 0 \text{ thì } \vec{F} \updownarrow \vec{E}$$

Câu 4. Chọn đáp án C.

Câu 5. Chọn đáp án B.

Câu 6. Chọn đáp án B.

Áp dụng công thức:

$$R = \frac{U^2}{P} \Rightarrow P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{970} = 49,9W.$$

STUDY TIP

Đối với các thiết bị điện tiêu thụ điện dưới dạng nhiệt thì thiết bị có vai trò như điện trở R.

$$\text{Công suất tiêu thụ điện của thiết bị} = \text{công suất tỏa nhiệt của thiết bị} = P = I^2 R = \frac{U^2}{R}.$$

Câu 7. Chọn đáp án C.

Câu 8. Chọn đáp án C.

Hai dây có cùng chiều dài nên:

$$I = N_1 \cdot 2\pi R_1 = N_2 \cdot 2\pi R_2 \Rightarrow R_2 = 0,5R_1$$

$$\Rightarrow B_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{N_2 I}{R_2} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{2N_1 I}{0,5R_1} = 4B_1$$

Câu 9. Chọn đáp án C.

Câu 10. Chọn đáp án A.

$$\text{Suất điện động cảm ứng } e_{\text{cư}} = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} \right| = 0,4 \text{ V}$$

$$\text{Dòng điện trong dây dẫn } I = \frac{e_{\text{cu}}}{R} = 0,2 \text{ A}$$

Câu 11. Chọn đáp án D.

Tần số biến thiên của năng lượng từ trường:

$$f_r = 2f = \frac{2}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi\sqrt{5 \cdot 10^{-9} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}} \\ = 2,013 \cdot 10^5 \text{ Hz} = 201,3 \text{ kHz}$$

STUDY TIP

Trong mạch dao động : $f_{\text{ndt}} = f_{\text{ntt}} = 2f$

Câu 12. Chọn đáp án B.

Dây Ban-me được hình thành khi e chuyển từ quỹ đạo dừng bên ngoài về quỹ đạo M, trong các vạch của dãy thì có 4 vạch của vùng nhìn thấy là $H_\alpha : M \rightarrow L; H_\beta : N \rightarrow L; H_\gamma : O \rightarrow L; H_\delta : P \rightarrow L$.

Câu 13. Chọn đáp án D.

Vì theo định luật khúc xạ ánh sáng thì:

Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới ($\sin i$) và sin góc khúc xạ ($\sin r$) là một hằng

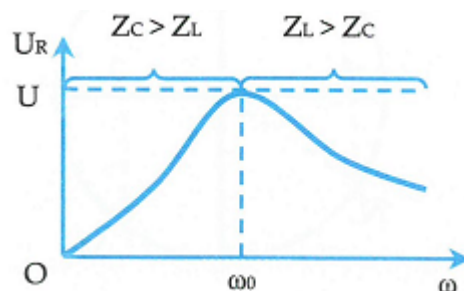
số: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \text{hằng số}$ như vậy, góc tới không phụ thuộc góc khúc xạ r theo hàm bậc nhất.

Câu 14. Chọn đáp án A.

Biểu thức U_R theo ω :

$$U_R = I \cdot R = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}} \cdot R$$

Ta có đồ thị ($U_R(\omega)$) (hình dưới)



Từ đồ thị ta thấy, mạch có tính dung kháng ứng với sườn trái của đồ thị, vậy nếu ta tăng tần số góc thì hệ điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở sẽ tăng đến cực đại rồi giảm.

Câu 15. Chọn đáp án D.

Theo công thức tính độ tụ $D = \frac{1}{f}$. Về đơn vị thì D có đơn vị điốp (dp) thì tiêu cự phải lấy đơn vị mét (m).

Câu 16. Chọn đáp án A.

Câu 17. Chọn đáp án A.

Theo định luật Ôm ta có $I = \frac{U}{Z} \rightarrow U = I.Z$

Câu 18. Chọn đáp án B.

$g = G \frac{M}{(R+h)^2}$ với G = hằng số hấp dẫn, M , R là khối lượng và bán kính trái đất, h là độ cao so với mực nước biển $\rightarrow$ Càng lên cao g càng giảm.

Câu 19. Chọn đáp án D.

Khi hai nguồn ngược pha thì điểm chính giữa đoạn thẳng nối hai nguồn sẽ dao động với biên độ cực tiểu $= |A_1 - A_2|$. Nếu có thêm điều kiện hai nguồn cùng biên độ thì điểm chính giữa đó không dao động.

Câu 20. Chọn đáp án D.

Những âm tai người nghe được có tần số $16\text{Hz} \leq f \leq 20000\text{Hz}$ và mức cường độ âm $0 \leq L \leq 130\text{dB}$

Câu 21. Chọn đáp án D.

Sử dụng đường tròn lượng giác: $t = 0$ chất điểm ở vị trí 3h.

Cứ mỗi chu kỳ, vật qua vị trí cân bằng 2 lần.

Sau $1008T$, vật qua vị trí cân bằng 2016 chu kỳ.

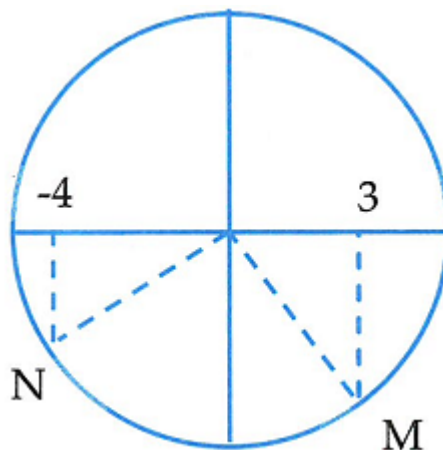
Sau $3T/4$ nữa thì vật qua 2018 lần.

Vậy $t = 1008T + 3T/4 = 2016 + 1,5 = 2017,5s$

Câu 22. Chọn đáp án B.

Đi từ đỏ đến tím $\lambda \downarrow \rightarrow n \uparrow$ mà $i = hs \rightarrow r \downarrow$ nên chọn đáp án B.

Câu 23. Chọn đáp án A.



Độ lệch pha của M và N là $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{3\pi}{2}$

Vậy M và N vuông pha.

Ta có $u_M^2 + u_N^2 = a^2 \Rightarrow a = 5\text{mm}$

Từ vòng tròn lượng giác ta thấy N nhanh pha hơn M một góc $3\pi/2$ nên sóng truyền từ N đến M.

Câu 24. Chọn đáp án C.

Ta sử dụng công thức tính nhanh:

$$\tan \varphi_{\text{dây}} = -\frac{1}{\tan \varphi} \Leftrightarrow \frac{Z_L}{r} = -\frac{1}{\frac{Z_L - Z_C}{r}}$$
$$\Rightarrow r^2 = Z_L (Z_C - Z_L).$$

Câu 25. Chọn đáp án A.

Ban đầu tụ được tích điện nên chứa năng lượng

$$W = \frac{CU^2}{2} = 0,03\text{J}.$$

Sau đó chuyển hóa thành nhiệt $Q = W$.

STUDY TIP

Sau khi cho tụ phóng điện thì năng lượng trong tụ giải phóng dưới dạng tỏa nhiệt trên dây nối, nhiệt lượng tỏa ra bằng phần năng lượng chứa trong tụ.

Câu 26. Chọn đáp án A.

Cường độ hiệu dụng dòng điện qua cuộn dây:

$$I = \frac{E}{Z_L} = \frac{NBS\omega}{\omega L\sqrt{2}} = \frac{NBS}{L\sqrt{2}}$$

I không phụ thuộc tốc độ góc ω nên $I = 0,5\text{ A}$.

Câu 27. Chọn đáp án

Theo bài ra trong một chu kì dao động của vật, khoảng thời gian lò xo bị dãn ra là $\frac{2T}{3}$ nên khoảng thời gian lò xo bị nén là $\frac{T}{3}$, mà trong một chu kì khoảng thời gian lò xo bị nén chính là khoảng thời gian vật đi từ vị trí lò xo không biến dạng tới biên rồi trở lại vị trí lò xo không biến dạng, tức là vật đi từ $(A - \Delta l_0) \rightarrow A \rightarrow (A - \Delta l_0)$, theo đó

$$A - \Delta l_0 = \frac{A}{2} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2}$$

$$\text{Từ đây } \begin{cases} F_1 = k \frac{A}{2} \\ F_2 = k(A + \Delta l_0) = 3k \frac{A}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$$

Câu 28. Chọn đáp án B.

Phương trình dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2 = 6\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)\text{cm}.$$

Tại thời điểm $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) - 3\sqrt{3}\cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow 3\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) + 3\sqrt{3}\sin\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow 3.2\left[\frac{1}{2}\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right) + \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2}\right)\right] = 0$$

$$\Leftrightarrow 6\cos\left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{2\pi}{3}t - \frac{5\pi}{6}\right) = \pm\frac{\pi}{2} + 2k\pi \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{2\pi}{3}t = \frac{\pi}{3} + k2\pi \\ \frac{2\pi}{3}t = \frac{4\pi}{3} + k2\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \pm 3\sqrt{3} \approx \pm 5,19\text{cm}$$

STUDY TIP

Với lớp bài toán tương tự bài toán này:

+ **Bước 1:** Dùng giản đồ Frenen, công thức hoặc máy tính bỏ túi, viết được phương trình dao động tổng hợp.

$$x = A_1\cos(\omega t + \varphi_1) + A_2\cos(\omega t + \varphi_2) = A\cos(\omega t + \varphi)$$

+ **Bước 2:** Để một thời điểm li độ của dao động thứ nhất bằng li độ của dao động thứ hai (hoặc phát biểu dưới dạng hai chất điểm gặp nhau)

$$x_1 = x_2 \Rightarrow A_1\cos(\omega t + \varphi_1) = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$$

Để giải phương trình lượng giác này chúng ta có thể sử dụng biến đổi lượng giác về các dạng phương trình lượng giác cơ bản đã biết trong toán học. Kết quả của bước này là chúng ta tìm được thời gian t mà hai chất điểm gặp nhau.

+ **Bước 3:** Thay giá trị của t mà chúng ta đã tìm được ở bước 2 vào biểu thức của dao động tổng hợp.

Câu 29. Chọn đáp án C.

Phương pháp giải: Sử dụng lý thuyết máy biến áp kết hợp với lý thuyết về mạch RLC có C biến thiên

+ Khi nối cuộn 1 với u, cuộn 2 với mạch AB ta có

$$\frac{U}{U_{AB}} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_{AB} = \frac{N_2}{N_1} \cdot U = kU$$

Khí đó điện áp hiệu dụng hai đầu NB hay $U_{C_{\max}}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow U_{C_{\max}} &= \frac{U_{AB}}{R} \sqrt{R^2 + Z_L^2} \\ &= \frac{kU\sqrt{100^2 + 100^2}}{100} = \sqrt{2}kU = 141,42(\text{V}) \quad (1) \end{aligned}$$

+ Khi nối cuộn 2 với cuộn u, cuộn 1 với mạch AB ta có:

$$\frac{U}{U_{AB}} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_{AB} = \frac{N_1}{N_2} \cdot U = \frac{U}{k}$$

Khí đó điện áp hiệu dụng hai đầu MB hay U_{RCmax}

$$\Rightarrow U_{RCmax} = \frac{2U_{AB}R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L} = \frac{2U \cdot 100}{k(\sqrt{4 \cdot 100^2 + 100^2} - 100)}$$

$$= \frac{2U}{k(\sqrt{5} - 1)} = 783,13(V) \quad (2)$$

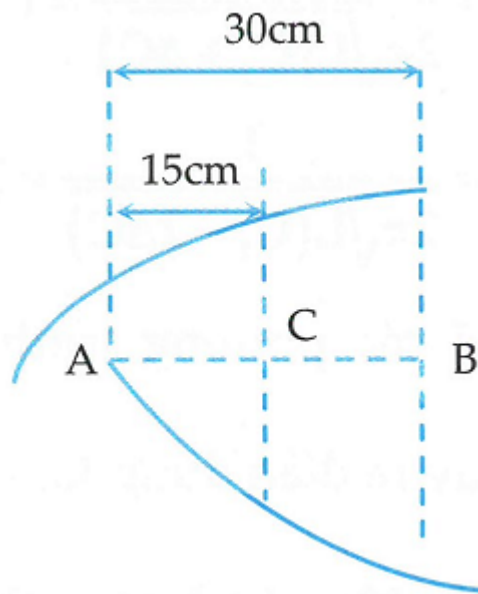
Từ (1) (2), ta có $\frac{\sqrt{2}kU}{2U} = \frac{141,42}{783,13}$

$$\frac{k(\sqrt{5} - 1)}{\sqrt{2}} = \frac{141,42}{783,13}$$

$$\Rightarrow \frac{k^2(\sqrt{5} - 1)}{\sqrt{2}} = \frac{141,42}{783,13} \Rightarrow k = 0,4545$$

$$\Rightarrow N_2 = kN_1 = 1000 \text{ vòng}$$

Câu 30. Chọn đáp án A.



Ta có $AB = \lambda / 4 = 30 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 120 \text{ cm}$.

Chu kì $T = \lambda / v = 2s$.

$AC = 15 \text{ cm} = \lambda / 8$.

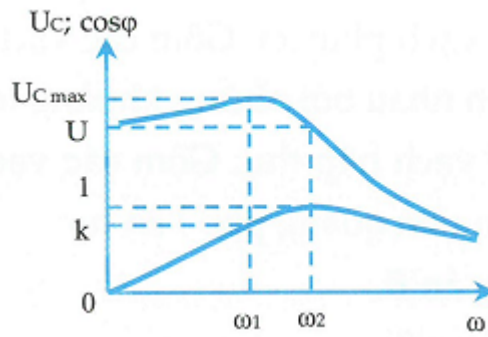
Vậy biên độ dao động của điểm C là $A_C = \frac{A_B \sqrt{2}}{2}$.

Khi li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C tức là

$$u_B = \pm \frac{A_B \sqrt{2}}{2}.$$

Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B có giá trị bằng biên độ dao động của phần tử tại C là $T / 4 = 0,5s$.

Câu 31. Chọn đáp án A.



+ Khi $\omega = \omega_2$ ta thấy $U_C = U$ và $\cos\varphi=1 \Rightarrow$ mạch đang xảy ra cộng hưởng:

$$U_C = U \Rightarrow Z_{C_2} = Z_{L_2} = Z = R \Rightarrow Z_{C_2} \cdot Z_{L_2} = R^2 \Rightarrow \frac{L}{C} = R^2$$

$$\text{Nên ta có: } \frac{1}{n} = 1 - \frac{CR^2}{2L} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 2$$

Áp dụng công thức khi $U_{C_{\max}}$ ta có:

$$\cos\varphi = \sqrt{\frac{2}{1+n}} \xrightarrow{n = \frac{1}{1 - \frac{R^2 C}{2L}} = 2} \cos\varphi = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

Câu 32. Chọn đáp án C.

+ Ta có tần số dao động riêng của mạch khi dùng tụ có điện dung C_1 :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} = 30 \cdot 10^6 \text{ (Hz)}$$

+ Khi tăng và giảm điện dung của tụ thì tần số dao động riêng của mạch:

$$\begin{cases} f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + \Delta C)}} = f \\ f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 - 2\Delta C)}} = 2f \end{cases}$$

Chia vế theo vế các phương trình của hệ ta có

$$2 = \sqrt{\frac{C_1 + \Delta C}{C_1 - 2\Delta C}} \text{ suy ra điện dung } C_1 = 3\Delta C$$

+ Từ giá trị C_1 nếu điều chỉnh tăng thêm điện dung của tụ một lượng $9\Delta C$ thì chu kì dao động riêng của mạch là:

$$\begin{aligned} f' &= \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + 9\Delta C)}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot 4C_1}} \Rightarrow \frac{f_0}{f'} = 2 \\ \Rightarrow f' &= 15 \cdot 10^6 \text{ (Hz)} \Rightarrow T' = \frac{20}{3} \cdot 10^{-8} \text{ (s)} \end{aligned}$$

Vậy chu kì dao động riêng của mạch khi đó là

$$T' = \frac{20}{3} \cdot 10^{-8} (\text{s})$$

Câu 33. Chọn đáp án B.

Câu 34. Chọn đáp án B.

Quang phổ liên tục: Gồm một dải màu có màu thay đổi một cách liên tục từ đỏ đến tím.

Quang phổ vạch phát xạ: Gồm các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

Quang phổ vạch hấp thụ: Gồm các vạch hay đám vạch tối trên nền quang phổ liên tục

Câu 35. Chọn đáp án B.

Ta có $i_{12} = 5i_{\text{đỏ}} = 8i_{\text{lam}}$

Như vậy ở giữa 2 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm có:

$$+(5-1) = 4 \text{ vân màu đỏ}$$

$$+(8-1) = 7 \text{ vân màu lam}$$

Các bạn chú ý đây cũng chính là bài toán khai thác có n vân sáng liên tiếp thì cách nhau là $d = (n-1)i$

STUDY TIP

Xét $i_{12} = n_{1i1} = n_{2i2}$. Trong khoảng thì có $(n_1 - 1)$ vân sáng của λ_1 ; $(n_2 - 1)$ vân sáng của λ_2 .

Câu 36. Chọn đáp án D.

Từ hệ thức Anhtan

$$\Rightarrow W_{d0\max} = \frac{1}{2} m \cdot v_{0\max}^2 = hc / \lambda - A$$

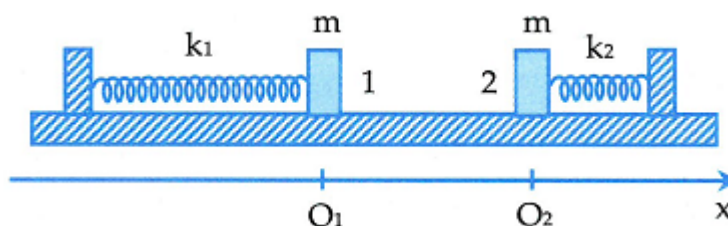
$$\Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Thay số $\Rightarrow v = 6,743 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Câu 37. Chọn đáp án B.

Câu 38. Chọn đáp án C.

Câu 39. Chọn đáp án A.



Biên độ dao động của các vật là: $\begin{cases} A_1 = 10\text{cm} \\ A_2 = 5\text{cm} \end{cases}$

Khoảng cách lúc đầu của hai vật là $O_1O_2 = 12\text{cm}$. Chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu chuyển động, chọn gốc tọa độ là vị trí O_1 chiều dương là chiều chuyển động của vật (2)

Phương trình dao động của các vật là:

$$\begin{cases} x_1 = 10\cos(\omega t + \pi) = -10\cos\omega t \\ x_2 = 12 + 5\cos 2\omega t \end{cases}$$

Khoảng cách giữa hai vật là:

$$\Delta x = |x_2 - x_1| = |12 + 5\cos(2\omega t) + 10\cos(\omega t)| \text{ (cm)} \quad (1)$$

Sử dụng công thức lượng giác quen thuộc bên toán học sau $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$ vào (1), ta có được

$$\Delta x = |10\cos^2(\omega t) + 10\cos(\omega t) + 7|$$

Đây là một phương trình bậc hai theo ẩn $\cos(\omega t)$.

Do đó $\Delta x_{\min} = \frac{-\Delta}{4a} = 4,5 \text{ (cm)}$ gần với đáp án A nhất.

Câu 40. Chọn đáp án

Năng lượng của phản ứng là :

$$\Delta E = \left[(m_{\text{Al}} + m_{\alpha}) - (m_{\text{p}} + m_{\text{n}}) \right] \cdot c^2 = -2,98 \text{ MeV}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Chiếu xiên một chùm ánh sáng song hẹp (coi như một tia sáng) gồm bốn sánh sáng đơn sắc: vàng, tím, đỏ, lam từ không khí vào nước. So với tia tới, tia khúc xạ bị lệch ít nhất là tia màu:

- A. đỏ. B. tím C. vàng D. lam.

Câu 2. Khi khối lượng của vật nặng là m thì chu kỳ dao động của con lắc đơn là T . Vậy khi tăng khối lượng của vật nặng lên 4 lần thì chu kỳ dao động của con lắc đơn lúc này là:

- A. $2T$ B. T C. $4T$ D. $T/2$

Câu 3: Cường độ dòng điện $I = 2 \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Tại thời điểm t thì pha của cường độ dòng điện là:

- A. 50π B. $\frac{\pi}{4}$ C. 0 D. $50\pi + \frac{\pi}{4}$

Câu 4: Sóng điện từ không có tính chất nào sau đây:

- A. Trong sóng điện từ thì dao động của điện trường và từ trường tại một điểm luôn đồng pha với nhau.
B. Sóng điện từ là sóng ngang
C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không và mang năng lượng
D. Trong sóng điện từ dao động của điện trường và từ trường tại mọi điểm lệch pha nhau

Câu 5: Một nguồn sóng dao động với phương trình $u_0 = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). Biết $v = 12$ cm/s. Điểm

A cách nguồn một khoảng 8 cm, tại thời điểm $t = 0,5$ s li độ của điểm A là:

- A. 5 cm B. 0 cm C. 7,5cm D. -5 cm

Câu 6: Khẳng định nào là đúng về hạt nhân nguyên tử:

- A. Lực tĩnh điện liên kết các nuclôn trong hạt nhân
B. Điện tích của nguyên tử bằng điện tích hạt nhân
C. Bán kính của nguyên tử bằng bán kính hạt nhân
D. Khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng hạt nhân

Câu 7: $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ tia α và biến đổi thành chì. Biết $^{210}_{84}\text{Po}$ có chu kỳ bán rã $T = 140$ ngày. Nếu ban đầu có 2,1 gam $^{210}_{84}\text{Po}$ thì khối lượng chì tạo thành sau 420 ngày bằng:

- A. 1,7512 gam B. 1,8025 gam C. 1,2505 gam D. 1,6215 gam

Câu 8: Hai mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng cường độ dòng điện cực đại I_0 . Chu kỳ dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Khi cường độ dòng điện trong hai mạch có cùng độ lớn và nhỏ hơn I_0 thì độ lớn điện tích trên một bản tụ điện của mạch dao động thứ nhất là q_1 và của mạch dao động thứ hai là q_2 . Tỉ số $\frac{q_1}{q_2}$ là:

- A. 2 B. 1,5 C. 0,5 D. 2,5

Câu 9: Cho khối lượng của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là 106,8783u; của neutron là 1,0087u; của proton là 1,0073u.

Độ hụt khối của hạt nhân $^{107}_{47}\text{Ag}$ là:

- A. 0,9868u. B. 0,6986u. C. 0,6868u. D. 0,9686u.

Câu 10: Một sợi dây đàn hồi đang có sóng dừng. Trên dây, những điểm dao động với cùng biên độ A_1 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_1 và những điểm dao động với cùng biên độ A_2 có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau một đoạn d_2 . Biết $A_1 > A_2 > 0$. Biểu thức nào sau đây đúng:

- A. $d_1 = 0,5d_2$ B. $d_1 = 4d_2$ C. $d_1 = 0,25d_2$ D. $d_1 = 2d_2$

Câu 11: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe cách nhau $a = 1\text{mm}$, hai khe cách màn quan sát 1 khoảng $D = 2\text{m}$. Chiếu vào hai khe đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$. Hỏi trên đoạn MN với $x_M = 10\text{mm}$ và $x_N = 30\text{mm}$ có bao nhiêu vạch đen của hai bức xạ trùng nhau:

- A. 2 B. 5 C. 3 D. 4

Câu 12: Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang. Khi vật có li độ 3 cm thì động năng của vật lớn gấp đôi thế năng đàn hồi của lò xo. Khi vật có li độ 1 cm thì, so với thế năng đàn hồi của lò xo, động năng của vật lớn gấp:

- A. 16 lần B. 9 lần C. 18 lần D. 26 lần

Câu 13: Cường độ của một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2\cos^2(100\pi t)(\text{A})$. Cường độ này có giá trị trung bình trong một chu kỳ bằng bao nhiêu:

- A. 0A B. 1A C. 2A D. $\sqrt{2}\text{A}$

Câu 14: Khi kích thích nguyên tử hidro ở trạng thái cơ bản bằng cách cho nó hấp thụ photon có năng lượng thích hợp thì bán kính quỹ đạo dừng tăng 16 lần. Biết các mức năng lượng của nguyên tử hidro ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E = \frac{-13,6}{n^2}(\text{eV})$ với n là số nguyên. Tính năng lượng của photon đó:

- A. 12,1eV B. 12,2eV C. 12,75eV D. 12,4eV

Câu 15: Cho hai con lắc lò xo mắc vào hai mặt tường đối diện nhau và cùng đặt trên mặt phẳng nằm ngang, các lò xo có độ cứng lần lượt là 100N/m và 400N/m.. Vật nặng ở hai con lắc có khối lượng bằng nhau. Kéo vật thứ nhất về bên trái, vật thứ hai về bên phải rồi thả buông nhẹ để hai vật dao động cùng năng lượng 0,25J. Biết khoảng cách lúc đầu của hai vật là 10cm. Xác định khoảng cách ngắn nhất giữa hai vật trong quá trình dao động:

- A. 4,69cm B. 5cm C. 7,5cm D. 10cm

Câu 16: Một động cơ không đồng bộ ba pha mắc theo kiểu hình sao vào mạch điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha là 220V. Động cơ không đồng bộ có công suất cơ học là 4kW, hiệu suất 80% và hệ số công suất của động cơ là 0,85. Tính cường độ dòng điện chạy qua mỗi cuộn dây của động cơ:

- A. 21,4A B. 7,1 A C. 26,7A D. 8,9A

Câu 17: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ta không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60dB, tại B là 20dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là:

- A. 26dB B. 17dB C. 34dB D. 40dB

Câu 18: Gọi M, N, I lần lượt là các điểm trên một lò xo nhẹ, được treo thẳng đứng ở điểm cố định O. Khi lò xo có chiều dài tự nhiên thì $OM = MN = NI = 10\text{cm}$. Gắn vật nhỏ vào hai đầu dưới I của lò xo và kích thích để vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong quá trình dao động, tỉ số độ lớn lực kéo lớn nhất và độ lớn lực kéo nhỏ nhất tác dụng lên O bằng 3; lò xo giãn đều, khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm M và N là 12 cm. Lấy $\pi^2 = 10$. Vật dao động với tần số:

- A. 2,9Hz B. 3,5Hz C. 1,7Hz D. 2,5Hz

Câu 19: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = 4\sqrt{3}\cos 10\pi t$ và $x_2 = 4\cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$, x đo bằng cm, t đo bằng giây. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 2\text{s}$ là:

- A. $20\pi(\text{cm/s})$ B. $40\pi(\text{cm/s})$ C. $10\pi(\text{cm/s})$ D. $40\pi(\text{m/s})$

Câu 20: Đặt một điện áp xoay chiều $u = 100\cos 100\pi t(\text{V})$ vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp.

Biết $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}\text{H}$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}\text{F}$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

- A. $\frac{\sqrt{5}}{5}(\text{A})$ B. $\frac{\sqrt{2}}{5}(\text{A})$ C. $\frac{\sqrt{10}}{5}(\text{A})$ D. $\frac{2}{5}(\text{A})$

Câu 21: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Trên miền giao thoa, khoảng cách giữa 7 vân sáng liên tiếp là 8,4mm. Khoảng vân có giá trị là:

- A. 1,2mm B. 1,0mm C. 1,05mm D. 1,4mm

Câu 22: Khi thay thế dây truyền tải điện năng bằng một dây khác có cùng chất liệu nhưng đường kính tăng gấp đôi thì hiệu suất tải điện là 91%. Vậy khi thay thế dây truyền tải bằng loại dây cùng chất liệu nhưng có đường kính gấp 3 lần thì hiệu suất truyền tải điện khi đó là bao nhiêu? Biết rằng công suất và điện áp nơi sản xuất là không đổi:

- A. 94% B. 96% C. 92% D. 95%

Câu 23: Cho mạch AN gồm điện trở và cuộn thuần cảm mắc nối tiếp với đoạn mạch NB chỉ chứa tụ điện. Đặt vào hai đầu AB điện áp xoay chiều $u_{AB} = 200\cos(100\pi t)(\text{V})$. Hệ số công suất của toàn mạch là $\cos\varphi_1 = 0,6$ và hệ số công suất của đoạn mạch AN là $\cos\varphi_2 = 0,8$. Điện áp hiệu dụng U_{AN} là:

- A. 90V B. $75\sqrt{2}\text{ V}$ C. 95V D. $150\sqrt{2}\text{ V}$

Câu 24: Mạch dao động điện từ LC gồm cuộn dây có $L = 20\text{mH}$ và tụ điện có $C = 2\mu\text{F}$. Nếu mạch có điện trở thuần $2 \cdot 10^{-2}\Omega$, để duy trì dao động trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 10V thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng bao nhiêu trong một chu kỳ:

- A. $\frac{\pi}{15}\mu\text{J}$ B. $\frac{2\pi}{15}\mu\text{J}$ C. $\frac{\pi}{25}\mu\text{J}$ D. $\frac{2\pi}{25}\mu\text{J}$

Câu 25: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm, $2L > CR^2$) một điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức điện áp $u = 45\sqrt{26}\cos\omega t(\text{V})$ với ω có thể thay đổi được. Điều chỉnh ω đến giá trị sao cho các thông số thỏa mãn $\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{2}{11}$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt cực đại. Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu:

A. 180V

B. 205V

C. 165V

D. 200V

Câu 26: Một con lắc đơn có chu kỳ $T = 1s$ khi đặt trong chân không. Quả lắc làm bằng một hợp kim khối lượng riêng $D = 8,67g/cm^3$. Coi sức cản của không khí không đáng kể (con lắc vẫn dao động điều hòa). Hỏi chu kỳ của con lắc thay đổi thế nào, biết khối lượng riêng của không khí là $d = 1,3g/l$.

A. Tăng $7,5 \cdot 10^{-5}s$

B. Giảm $7,5 \cdot 10^{-5}s$

C. Tăng $1,5 \cdot 10^{-4}s$

D. Giảm $1,5 \cdot 10^{-4}s$

Câu 27: Một con lắc lò xo gồm một vật nhỏ có khối $0,5\text{ kg}$ và lò xo có độ cứng $k = 80N/m$. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang trục lò xo. Hệ số ma sát giữa vật và giá đỡ là $0,02$. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo nén $5,25cm$ rồi buông nhẹ để con lắc lò xo dao động tắt dần. Lấy $g = 10m/s^2$. Tìm quãng đường tổng cộng vật đi được từ lúc dao động đến khi dừng hẳn là:

A. 1,1025m

B. 2,25m

C. 1,25m

D. 2,5m

Câu 28: Cho mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Các giá trị điện trở R , độ tự cảm L và điện dung C của tụ điện thỏa mãn điều kiện $2L = CR^2$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều ổn định, tần số của dòng điện thay đổi được. Khi tần số của dòng điện là $f_1 = 50Hz$ thì hệ số công suất của mạch điện là k_1 . Khi tần số $f_2 = 150Hz$ thì hệ số công suất của mạch điện là $k_2 = \frac{5}{4}k_1$. Khi tần số $f_3 = 200Hz$ thì hệ số công suất của mạch là k_3 . Giá trị của k_3 gần với giá trị nào nhất sau đây:

A. 0,846

B. 0,246

C. 0,734

D. 0,684

Câu 29: Năng lượng liên kết của các hạt nhân 2_1H , 4_2He , ${}^{56}_{26}Fe$ và ${}^{235}_{92}U$ lần lượt là $2,22MeV$, $2,83MeV$, $492MeV$ và $1786MeV$. Hạt nhân bền vững nhất là:

A. 2_1H

B. 4_2He

C. ${}^{56}_{26}Fe$

D. ${}^{235}_{92}U$

Câu 30: Hai lò xo khối lượng không đáng kể, ghép nối tiếp có độ cứng tương ứng $k_1 = 2k_2$ đầu còn lại của lò xo k_1 nối với điểm cố định, đầu còn lại lò xo k_2 nối với vật m và hệ đặt trên mặt bàn nằm ngang. Bỏ qua mọi lực cản. Kéo vật để hệ lò xo giãn tổng cộng $12cm$ rồi thả để vật dao động điều hòa dọc theo trục các lò xo. Ngay khi động năng bằng thế năng lần đầu, người ta giữ chặt điểm nối giữa hai lò xo. Biên độ dao động của vật sau đó bằng

A. $6\sqrt{2}\text{ cm}$.

B. $4\sqrt{5}\text{ cm}$

C. $8\sqrt{2}\text{ cm}$.

D. $6\sqrt{3}\text{ m}$.

Câu 31: Cho đoạn mạch AB gồm điện trở R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp (với $CR^2 < 2L$). Gọi M là điểm nối giữa cuộn cảm và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U \cos \omega t$, trong đó U không đổi, ω có thể thay đổi. Điều chỉnh ω sao cho điện áp hiệu dụng trên tụ đạt cực đại, khi đó điện áp tức thời của đoạn mạch AM (chứa RL) và đoạn mạch AB lệch pha nhau một góc α . Giá trị nhỏ nhất của α chỉ có thể là

A. $120,32^\circ$

B. $70,53^\circ$

C. $68,43^\circ$

D. 90°

Câu 32: Có bốn vật A, B, C, D kích thước nhỏ, nhiễm điện. Biết rằng vật A hút vật B nhưng lại đẩy C. Vật C hút vật D. Khẳng định nào sau đây là không đúng.

A. Điện tích của vật A và D trái dấu.

B. Điện tích của vật A và D cùng dấu.

C. Điện tích của vật B và D cùng dấu.

D. Điện tích của vật A và C cùng dấu.

Câu 33: Giữa hai bản kim loại phẳng song song cách nhau $d = 2cm$, được tích điện trái dấu nhau. Chiều dài mỗi bản là $l = 5cm$. Một proton đi vào chính giữa 2 bản theo phương song song với 2 bản, với vận tốc $2 \cdot 10^4 m/s$. Cho $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$, $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$. Để cho proton đó không ra khỏi 2 bản thì hiệu điện thế nhỏ nhất giữa 2 bản là:

A. 0,668V

B. 1,336V

C. 66,8V

D. 133,6V

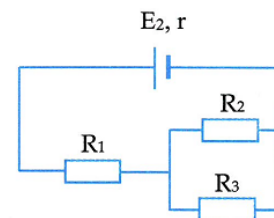
Câu 34: Nguồn điện có suất điện động $E = 48 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$, nối với mạch ngoài như hình vẽ bên. Biết $R_1 = 15\Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, $R_3 = 40 \Omega$. Hiệu điện thế mạch ngoài là

A. 48 V

B. 47 V

C. 46 V

D. 43 V



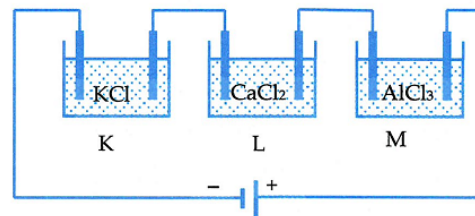
Câu 35: Khối lượng khí clo sản ra trên cực anốt của các bình điện phân K (chứa dd KCl), L (chứa dd CaCl_2) và M (chứa dd AlCl_3) trong một khoảng thời gian nhất định sẽ:

A. nhiều nhất trong bình K và ít nhất trong bình M.

B. nhiều nhất trong bình L và ít nhất trong bình M.

C. bằng nhau trong cả ba bình điện phân.

D. nhiều nhất trong bình M và ít nhất trong bình K.



Câu 36: Thả một prôtôn trong một từ trường đều nó sẽ chuyển động thế nào? (bỏ qua tác dụng của trọng lực)

A. Chuyển động nhanh dần đều dọc theo hướng của đường sức từ

B. Đứng yên

C. Chuyển động thẳng nhanh dần đều theo phương vuông góc với đường sức từ

D. Chuyển động nhanh dần đều dọc theo đường sức từ và ngược hướng với từ trường

Câu 37: Một ống dây có hệ số tự cảm là $0,01\text{H}$. Khi có dòng điện chạy qua, ống dây có năng lượng $0,08\text{J}$. Cường độ dòng điện chạy qua ống dây bằng:

A. 1A

B. 2A

C. 3A

D. 4A

Câu 38: Hiện tượng phản xạ toàn phần được ứng dụng để làm

A. sợi quang học.

B. kính lúp.

C. kính hiển vi.

D. sợi phát quang.

Câu 39: Một vật sáng AB qua thấu kính hội tụ cho ảnh thật A_1B_1 cao 2 cm. Di chuyển AB lại gần thấu kính 45cm thì được một ảnh thật cao gấp 10 lần ảnh trước và cách ảnh trước 18 cm. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 5 cm

B. 10 cm

C. 15 cm

D. 20 cm

Câu 40: Khi nói về nguồn phát tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X, phát biểu đúng là

A. Đèn dây tóc nóng sáng ở 2000°C chỉ phát ra tia hồng ngoại.

B. Đèn dây tóc nóng sáng ở nhiệt độ rất cao trên 2000°C phát ra tia tử ngoại và tia X.

C. Cơ thể con người ở nhiệt độ 37°C phát ra tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

D. Cơ thể con người ở nhiệt độ 37°C chỉ có thể phát ra tia hồng ngoại

----- HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. A	2. B	3. D	4. D	5. B	6. D	7. B	8. C	9. A	10. D
11. C	12. D	13. B	14. C	15. A	16. D	17. A	18. D	19. B	20. C
21. D	22. B	23. B	24. C	25. C	26. A	27. A	28. D	29. C	30. B
31. B	32. B	33. A	34. C	35. C	36. B	37. D	38. A	39. B	40. D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A

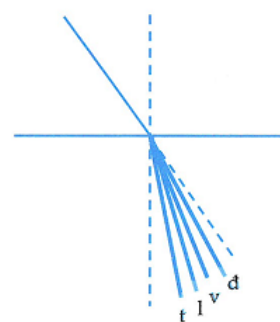
Ta có công thức: $\sin i = n \sin r$

Trong đó: i là góc tới, r là góc lệch so với phương thẳng đứng và n là chiết suất so với nước. Nên ta sẽ có góc lệch ứng với bốn ánh sáng đơn sắc lần lượt là:

$$\sin r_v = \frac{\sin i}{n_v}; \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t}; \sin r_d = \frac{\sin i}{n_d}; \sin r_l = \frac{\sin i}{n_l}$$

Do chiết suất của các chất lỏng trong suốt biến thiên theo màu sắc của ánh sáng và tăng dần từ màu đỏ đến màu tím nên $n_d < n_v < n_l < n_t$

Nên $r_d > r_v > r_l > r_t$. Vậy so với tia tới, tia khúc xạ bị lệch ít nhất là tia màu đỏ.



STUDY TIP

Chiết suất của các chất lỏng trong suốt biến thiên theo màu sắc và tăng dần từ đỏ đến tím nên góc lệch so với phương thẳng đứng của các ánh sáng đơn sắc sẽ giảm dần từ đỏ đến tím.

Câu 2. Chọn đáp án B.

Chu kỳ của con lắc đơn được tính theo công thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ không phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng nên chu kỳ của con lắc đơn sau khi thay đổi khối lượng vật nặng vẫn là T .

Câu 3. Chọn đáp án D.

Pha của cường độ dòng điện tại thời điểm t là $\omega t + \varphi$ nên ta có đáp án như trên.

STUDY TIP

Cần phân biệt rõ pha tại thời điểm t là $(\omega t + \varphi_0)$ và pha ban đầu là φ_0 để tránh sai lầm.

Câu 4. Chọn đáp án D.

Đối với sóng điện từ thành phần $\vec{E}$ và $\vec{B}$ có phương dao động vuông góc với nhau nhưng về pha dao động tại cùng một điểm thì luôn cùng pha.

Câu 5. Chọn đáp án B.

Bước sóng dùng trong dao động là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{12}{2} = 6 \text{ cm}$.

Phương trình dao động của điểm A cách nguồn một khoảng 8cm là:

$$u_A = 10 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{2\pi \cdot 8}{6}\right) = 10 \cos\left(4\pi t - \frac{7\pi}{3}\right) \text{ cm}.$$

Vậy tại thời điểm $t = 0,5\text{s}$ thì li độ của điểm A là:

$$u_A = 10 \cos \left(4\pi \cdot 0,5 - \frac{7\pi}{3} \right) = 5 \text{ cm}$$

Không ít các bạn học sinh sẽ giải theo hướng này, nhưng đây là một kết quả sai rồi. Bài này dễ nhưng mà dễ nhầm các em nhé. Dưới đây mới là cách làm đúng:

Sau khoảng thời gian $t = 0,5\text{s}$ thì sóng mới truyền đến điểm cách nguồn khoảng:

$$S = vt = 12 \cdot 0,5 = 6\text{cm}.$$

Nhận thấy điểm A ở khoảng cách xa hơn nên chưa nhận được sóng truyền tới, vì điểm A chưa dao động nên li độ của điểm A tại thời điểm $t = 0,5\text{s}$ là 0.

STUDY TIP

Cần phải kiểm tra quãng đường sóng truyền đi được trong khoảng thời gian đề cho, trước khi thực hiện tính toán để tránh sai lầm có thể mắc phải như bài trên.

Câu 6. Chọn đáp án D.

- A. Sai vì lực liên kết các nucleon trong hạt nhân không phải là lực tĩnh điện.
- B. Sai vì nguyên tử có điện tích bằng 0 (vì nguyên tử gồm cả hạt nhân và các electron)
- C. Bán kính nguyên tử không bằng bán kính hạt nhân bởi vì còn có electron chuyển động xung quanh hạt nhân với bán kính khá lớn
- D. Đúng vì khối lượng của electron rất bé so với hạt nhân nên khối lượng của nguyên tử xấp xỉ khối lượng của hạt nhân.

Câu 7. Chọn đáp án B.

Ban đầu có $2,1 \text{ gam} = 0,01 \text{ mol Po}$

Sau khoảng thời gian $420 \text{ ngày} = 3T$ thì số mol Po

$$\text{đã phóng xạ là: } n = \frac{7}{8} \cdot 0,01 = \frac{0,07}{8} (\text{mol}) \text{ Po}$$

Vậy khối lượng chì tạo thành là:

$$m = \frac{0,07}{8} \cdot 206 = 1,8025\text{gam}.$$

Câu 8. Chọn đáp án C.

Ta có i và q vuông pha nhau, nên ta có

$$q^2 + \left(\frac{i}{\omega} \right)^2 = Q_0^2, \text{ suy ra } \begin{cases} q_1^2 + \left(\frac{i_1}{\omega_1} \right)^2 = Q_{01}^2 \\ q_2^2 + \left(\frac{i_2}{\omega_2} \right)^2 = Q_{02}^2 \end{cases}$$

$$\overrightarrow{|i_1| = |i_2| = i} \begin{cases} q_1^2 = \left(\frac{I_0}{\omega_1} \right)^2 - \left(\frac{i}{\omega_1} \right)^2 = \frac{1}{\omega_1^2} (I_0^2 - i^2) \\ q_2^2 = \left(\frac{I_0}{\omega_2} \right)^2 - \left(\frac{i}{\omega_2} \right)^2 = \frac{1}{\omega_2^2} (I_0^2 - i^2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{T_1}{T_2} = 0,5$$

STUDY TIP

Áp dụng công thức liên hệ riêng: $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1$.

Câu 9: Đáp án A.

Độ hụt khối của hạt nhân là:

$$\Delta m = 47m_p + (107 - 47)m_n - m_{Ag}$$

$$= 47.1,0073 + (107 - 47).1,0087 - 106,8783$$

$$= 0,9868u.$$

$$Am = 47m + (107 - 47)m - mA = 47.1,0073 + (107 - 47).1,0087 - 106,8783 = 0,9868u.$$

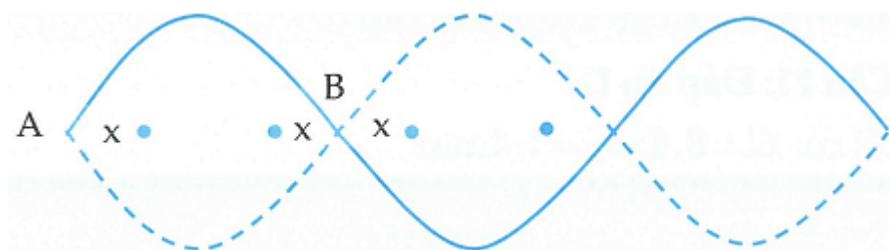
STUDY TIP

Độ hụt khối của hạt nhân được tính theo công thức: $\Delta m = (Z.m_p + (A - Z)m_n) - m$

Câu 10. Chọn đáp án D.

- Các điểm dao động cùng biên độ khi các điểm đó cách nút một khoảng như nhau.

- Giả sử những điểm dao động cùng biên độ cách nút một khoảng x , $x \leq \frac{\lambda}{4}$.



- Vì các điểm này có vị trí cân bằng liên tiếp và cách đều nhau, nên từ hình vẽ, ta có:

$$\begin{cases} x + d + x = \frac{\lambda}{2} \\ x + x = d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + x = d \\ x = \frac{\lambda}{8} \end{cases}$$

- Vì $A_1 > A_2 > 0$ nên ta có

+ Khi $x = \frac{\lambda}{8}$ thì ta có những điểm có cùng biên độ A_2 và có vị trí cân bằng cách đều nhau một khoảng

$$d_2 = \frac{\lambda}{4}.$$

+ Khi $x = \frac{\lambda}{4}$ thì ta có những điểm cùng biên độ A_1 (điểm bụng) và có vị trí cân bằng cách đều nhau

$$\text{một khoảng } d_1 = 2x = \frac{\lambda}{2}.$$

$$\begin{cases} d_2 = \frac{\lambda}{4} \\ d_1 = \frac{\lambda}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{\frac{\lambda}{2}}{\frac{\lambda}{4}} = 2 \Rightarrow d_1 = 2d_2.$$

STUDY TIP

Sau chúng ta có thể vận dụng luôn: những điểm dao động với biên độ cực đại thì có vị trí cân bằng liên tiếp cách đều nhau $\frac{\lambda}{2}$ hoặc $\frac{\lambda}{4}$

Câu 11. Chọn đáp án C.

$$i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,8\text{mm}; i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a} = 1,12\text{mm}; i_{\text{m}} = 5,6\text{mm};$$

Số vân tối trên đoạn MN thỏa mãn:

$$10 \leq (k + 0,5) \cdot 5,6 \leq 30 \Leftrightarrow 1,8 \leq k \leq 4,86$$

Do đó k nhận giá trị k = 2, 3, 4 nên có 3 vạch đen trên đoạn MN.

STUDY TIP

Cho tọa độ tại 2 điểm M và N: $\begin{cases} x_M \leq x_s = ki \leq x_N \\ x_M \leq x_t = (m + 0,5)i \leq x_N \end{cases}$

(số giá trị nguyên k là số vân sáng, số giá trị nguyên m là số vân tối)

Câu 12. Chọn đáp án D.

Theo bài:

$$W_{d1} = 2W_{t1} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{W_t}{W} = \left(\frac{x}{A}\right)^2 = \left(\frac{3}{A}\right)^2 \Rightarrow A^2 = 27$$

Lúc li độ bằng 1cm thì

$$\frac{W_{t2}}{W} = \frac{1}{A^2} = \frac{1}{27} \Rightarrow W_{d2} = 26W_{t2}$$

Vậy so với thế năng đàn hồi của lò xo thì động năng của vật lớn gấp 2 lần.

Câu 13. Chọn đáp án B.

STUDY TIP

Đối với dạng bài tính giá trị trung bình ta cũng có thể áp dụng tích phân để tính toán bằng công thức:

$$\bar{i} = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$$

Áp dụng công thức hạ bậc viết lại: $i = 2 \cos^2(100\pi t) = 1 + \cos(200\pi t) (A)$

$$\text{Vậy } \bar{i} = \bar{1} + \overline{\cos 200\pi t} = \bar{1} + \overline{\cos 200\pi t} = 1 (A)$$

Câu 14. Chọn đáp án C.

Ta có:
$$\begin{cases} r_n = n^2 r_0 = 16r_0 \Rightarrow n = 4 \\ \varepsilon = E_4 - E_1 = \frac{-13,6}{4^2} + \frac{13,6}{1} = 12,75\text{eV} \end{cases}$$

Câu 15. Chọn đáp án A.

Biên độ dao động của vật tính từ công thức:

$$W = \frac{k_1 A_1^2}{2} = \frac{k_2 A_2^2}{2}$$

$$\begin{cases} A_1 = \sqrt{\frac{2W}{k_1}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,25}{100}} = 5\sqrt{2}\text{cm} \\ A_2 = \sqrt{\frac{2W}{k_2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,25}{400}} = 2,5\sqrt{2}\text{cm} \end{cases}$$

Khoảng cách lúc đầu giữa hai vật là: 10cm.

Chọn gốc thời gian là lúc bắt đầu dao động, chọn gốc tọa độ trùng với O_1 thì phương trình dao động của các vật lần lượt là: $x_1 = -5\sqrt{2} \cos \omega t$ và $x_2 = 10 + 2,5\sqrt{2} \cos(2\omega t) = 10 + 2,5\sqrt{2}(2 \cos^2 \omega t - 1)$

Khoảng cách giữa hai vật: $y = x_2 - x_1 = 5\sqrt{2} \cos^2 \omega t + 5\sqrt{2} \cos \omega t + 10 - 2,5\sqrt{2}$

Ta thấy y là tam thức bậc hai đối với $\cos \omega t$ và $y_{\min} \Leftrightarrow \cos \omega t = -0,5$. Thay vào biểu thức ta tính được

$$y = 5\sqrt{2} \cdot (-0,5)^2 + 5\sqrt{2} \cdot (-0,5) + 10 - 2,5\sqrt{2} = 4,69\text{cm}$$

Câu 16. Chọn đáp án D.

Ta có:
$$\begin{cases} P = \frac{P_1}{H} = \frac{4 \cdot 10^3}{0,8} = 5000(\text{W}) \\ P = 3UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{5000}{3 \cdot 220 \cdot 0,85} = 8,9(\text{A}) \end{cases}$$

STUDY TIP

Công suất tiêu thụ của động cơ 3 pha: $P = 3UI \cos \varphi$ (I là cường độ hiệu dụng qua mỗi tải và $\cos \varphi$ là hệ số công suất trên mỗi tải)

Câu 17. Chọn đáp án A.

Theo đề ra ta có: $\left(\frac{OA}{OB}\right)^2 = 10^{L_B - L_A} \Rightarrow \left(\frac{OA}{OB}\right)^2 = 10^{2-6} = 10^{-4}$

$$\Rightarrow OB = 100 \cdot OA \Rightarrow AB = 99 \cdot OA \Rightarrow OM = 50,5 \cdot OA$$

Nên $\left(\frac{OM}{OA}\right)^2 = 10^{L_A - L_M}$

$$\Rightarrow 50,5^2 = 10^{6-L_M} \Rightarrow L_M = 2,59\text{B} = 25,9\text{dB}.$$

Câu 18. Chọn đáp án D.

Theo bài ra thì thấy rằng trong quá trình dao động lò xo luôn bị dẫn vì thế biên độ dao động $A < \Delta l_0$

$$\begin{cases} F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) \\ F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{\Delta l_0 + A}{\Delta l_0 - A} = 3 \Rightarrow \Delta l_0 = 2A$$

Ta có:

$$MN_{\max} = \frac{L_{\max}}{3} = \frac{l_0 + \Delta l_0 + A}{3} = \frac{l_0 + 2A + A}{3} = 12$$

$$\Rightarrow A = \frac{36 - 30}{3} = 2\text{cm} \Rightarrow \Delta l_0 = 2A = 2 \cdot 2 = 4\text{cm}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\pi^2}{0,04}} = 2,5\text{Hz}.$$

Câu 19. Chọn đáp án B.

Dao động tổng hợp của vật đó là:

$$x = x_1 = x_2 = 8 \cos\left(10\pi t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$$

Vận tốc của vật ở thời điểm $t = 2\text{s}$ là:

$$v = -8 \cdot 10\pi \cdot \sin\left(10\pi \cdot 2 - \frac{\pi}{6}\right) = 40\pi (\text{cm/s})$$

Câu 20. Chọn đáp án C.

$$\text{Ta có: } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{\pi}{2} = 200 (\Omega)$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100 (\Omega)$$

$$\text{Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là: } I = \frac{U}{Z} = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{50^2 + (200 - 100)^2}} = \frac{50\sqrt{2}}{50\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{5} (\text{A})$$

STUDY TIP

Chú ý không được nhầm lẫn giữa giá trị hiệu dụng và giá trị cực đại dẫn đến kết quả sai

Câu 21. Chọn đáp án D.

$$\text{Ta có: } 6i = 8,4 \Rightarrow i = 1,4\text{mm} \quad 6i = 8,4 \Rightarrow i = 1,4\text{mm}.$$

STUDY TIP

Giữa n vân sáng liên tiếp sẽ có $(n-1)$ khoảng vân

Giữa n vân tối liên tiếp sẽ có n khoảng vân

Câu 22. Chọn đáp án B.

$$\text{Ta có: } P_{\text{hp}} = I^2 \cdot R_{\text{day}} = I^2 \cdot \frac{\rho l}{s}$$

Nếu đường kính tăng gấp 2 lần $\Rightarrow P_{\text{hp}}$ giảm 4 lần Nếu đường kính tăng gấp 3 $\Rightarrow P_{\text{hp}}$ giảm 9 lần

$$\Rightarrow H = 100\% - \frac{((100\% - 91\%) \cdot 4)}{9} = 96\%$$

Câu 23. Chọn đáp án B.

Theo bài $\cos \varphi_1 = 0,6$

$$\Rightarrow \tan \varphi_1 = \frac{3}{4}; \cos \varphi_2 = 0,8 \Rightarrow \tan \varphi_2 = \frac{3}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{Mà } \frac{U_{AN}}{U_{AB}} &= \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2}{R^2}}}{\sqrt{1 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R^2}}} \\ &= \frac{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi_2}}{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi_1}} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

$$\text{Vậy nên } U_{AN} = \frac{3}{4} U_{AB} = \frac{3}{4} \cdot 100\sqrt{2} = 75\sqrt{2} \text{ (V)}$$

STUDY TIP

Sử dụng công thức liên hệ giữa $\cos \varphi$ và $\tan \varphi$ để tính cụ thể từng giá trị.

Câu 24. Chọn đáp án C.

$$P = \frac{U_0^2 RC}{2L} = \frac{10^2 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 20 \cdot 10^{-3}} = 10^{-4} \text{ W} = 0,1 \text{ mW}$$

Lại có $T = 2\pi\sqrt{LC}$ nên năng lượng cung cấp cho mạch trong một chu kỳ là:

$$p = PT = 10^{-4} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{20 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{25} \pi \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

Câu 25. Chọn đáp án C.

$$U_C = U_{C_{\max}} \text{ khi } \omega = \frac{1}{L} \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}} \text{ và } U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$$

$$\text{Khi đó } Z_L = \sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}; Z_C = \frac{L}{C\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}}$$

$$\Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C} = \frac{C}{L} \left(\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2} \right) = 1 - \frac{CR^2}{2L} \Rightarrow \frac{CR^2}{2L} = \frac{18}{11}$$

$$U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{2U}{\sqrt{\frac{R^2}{L^2} (4LC - R^2C^2)}}$$

$$= \frac{2U}{\sqrt{\frac{4R^2C}{L} - \left(\frac{R^2C}{L}\right)}} = \frac{2 \cdot 45\sqrt{13}}{\sqrt{4 \cdot \frac{18}{11} - \left(\frac{18}{11}\right)^2}} = 165 \text{ V}$$

STUDY TIP

Đặt $\frac{\omega_c}{\omega_L} = n$. Mặt khác lại có: $\frac{\omega_c}{\omega_L} = 1 - \frac{1}{2} \frac{R^2 C}{L}$ nên điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện sẽ được tính theo công thức: $U_{C_{\max}} = \frac{U}{\sqrt{1-n^2}}$

Câu 26. Chọn đáp án A.

Đơn vị đo của D và d khác nhau nên đưa về cùng một đơn vị: $d = 1,3g/l = 1,3 \cdot 10^{-3} g/cm^3$

Đối với bài này thì gia tốc trọng trường thay đổi do chịu thêm lực đẩy Ac-si-met

$$F_a = dVg \Rightarrow a = \frac{F_a}{m} = \frac{dVg}{m} = \frac{dVg}{DV} = \frac{dg}{D}$$

Gia tốc tác dụng lên vật khi đó là:

$$g' = g - a = g - \frac{d}{D}g \Rightarrow \Delta g = -\frac{d}{D}g$$

$$\text{Vậy } \frac{\Delta T}{T} = -\frac{\Delta g}{2g} = \frac{d}{2D}$$

$$\Rightarrow \Delta T = T \cdot \frac{d}{2D} = 1 \cdot \frac{1,3 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 8,67} \approx 7,5 \cdot 10^{-5} s > 0$$

Câu 27. Chọn đáp án A.

$$\text{Ta có: } x_0 = \frac{F_c}{k} = \frac{\mu mg}{k} = \frac{0,02 \cdot 0,5 \cdot 10}{80} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ (cm)}$$

$$\text{Xét } \frac{A}{\Delta A_{\frac{1}{2}}} = \frac{A}{2x_0} = \frac{0,0525}{2 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3}} = 21$$

$$\text{Vì } q = 0 \text{ nên vật dừng lại ở vị trí cân bằng: } S = \frac{A^2}{\Delta A_{\frac{1}{2}}} = \frac{A^2}{2x_0} = \frac{0,0525^2}{1 \cdot 1,25 \cdot 10^{-3}} = 1,1025 \text{ m}$$

STUDY TIP

Khi hết dao động tắt dần vật sẽ dừng lại ở vị trí x_c .

$$\text{Ta có: } \frac{A}{\Delta A_{\frac{1}{2}}} = n + q \quad (0 \leq q < 1)$$

$$\text{Nếu } q = 0 \Rightarrow \text{vật dừng lại ở VTCB và } S = \frac{A^2}{\Delta A_{\frac{1}{2}}} = \frac{A^2}{2x_0}$$

$$\text{Nếu } q = 0,5 \Rightarrow \text{vật dừng lại tại } O_1 \text{ hoặc } O_2 \Rightarrow x_c = x_0 \Rightarrow S = \frac{(A^2 - x_0^2)}{2x_0}$$

Còn $0 < q < 0,5$ hoặc $0,5 < q < 1$ thì ta làm theo công thức $S = \frac{A^2 - x_C^2}{2x_0}$

Câu 28. Chọn đáp án D.

Vì $2L = R^2.C \Rightarrow R^2 = 2Z_L Z_C$

Ta có bảng chuẩn hóa số liệu

f	R	Z_L	Z_C
f_1	$\sqrt{2a}$	1	a
$f_2 = 3f_1$	$\sqrt{2a}$	3	a/3
$f_3 = 4f_1$	$\sqrt{2a}$	4	a/4

Hệ số công suất của đoạn mạch là: $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Theo đề $k_2 = \frac{5}{4}k_1$ nên $\frac{1}{\sqrt{2a + \left(3 - \frac{a}{3}\right)^2}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{1}{\sqrt{2a + (1-a)^2}}$

$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{9 + \frac{a^2}{9}}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + a^2}} \Rightarrow a^2 = \frac{1881}{119}$

Vậy $k_3 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L3}^2 - Z_{C3}^2)^2}} = \frac{\sqrt{2a}}{\sqrt{2a + \left(4 - \frac{a}{4}\right)^2}} = 0,684$

STUDY TIP

Đối với các dạng bài liên hệ giữa các đại lượng trong điện xoay chiều để tìm đại lượng theo yêu cầu bài toán thì phương pháp chuẩn hóa số liệu là một phương pháp tối ưu và nhanh gọn. Tuy nhiên đối với thể mạnh của nhiều bạn là đại số thì cũng không ảnh hưởng gì.

Câu 29. Chọn đáp án C.

So sánh năng lượng liên kết riêng của 4 hạt:

$W_r({}_1^2\text{H}) = 1,11\text{MeV} / \text{nuclon};$

$W_r({}_2^4\text{He}) = 0,708\text{MeV} / \text{nuclon};$

$W_r({}_{26}^{56}\text{Fe}) = 8,786\text{MeV} / \text{nuclon};$

$W_r({}_{92}^{235}\text{U}) = 7,6\text{MeV} / \text{nuclon};$

Nên hạt nhân bền nhất là hạt ${}_{26}^{56}\text{Fe}$

STUDY TIP

Các nguyên tố ở giữa bảng HTTH có số khối trung bình là bền vững hơn các nguyên tố ở đầu và cuối bảng HTTH

Câu 30. Chọn đáp án B.

Ban đầu năng lượng của hệ là $W = \frac{1}{2}kA^2$ với $A = 12\text{cm}$; $k = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2} = \frac{2}{3}k_2 \rightarrow W = \frac{1}{3}k_2A^2$

Khi $W_d = W_t = \frac{W}{2} = \frac{1}{6}k_2A^2$ lúc này độ giãn tổng cộng hai lò xo là $x_1 + x_2 = \frac{A}{\sqrt{2}}$ và

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{x_2}{x_1} = 2 \rightarrow x_2 = \frac{2A}{3\sqrt{2}}$$

Khi giữ điểm nối giữa hai lò xo thì năng lượng của hệ là:

$$W' = W_d + W_{t2} = \frac{1}{6}k_2A^2 + \frac{1}{9}k_2A^2 = \frac{5}{18}k_2A^2 \leftrightarrow \frac{1}{2}k_2A'^2 = \frac{5}{18}k_2A^2 \rightarrow A' = 4\sqrt{5}\text{ cm}$$

STUDY TIP

+ Khi ω thay đổi để $U_{C_{\max}}$ thì ta có hệ thức $\tan \varphi_{RL} \cdot \tan \varphi = -\frac{1}{2}$

+ Khi ω thay đổi để $U_{L_{\max}}$ thì ta có hệ thức $\tan \varphi_{RC} \cdot \tan \varphi = -\frac{1}{2}$

+ Bất đẳng thức Cosi áp dụng cho hai số $a, b > 0$: $(a + b) \geq 2\sqrt{a \cdot b} \leftrightarrow (a + b)_{\min} = 2\sqrt{ab} \leftrightarrow a = b$

Câu 31. Chọn đáp án B.

Khi ω thay đổi để $U_{C_{\max}}$ thì ta có hệ thức $\tan \varphi_{RL} \cdot \tan \varphi = -\frac{1}{2}$ với $\alpha = \varphi_{RL} - \varphi \rightarrow \tan \varphi < 0$

$$\text{Mà } \tan \alpha = \tan(\varphi_{RL} - \varphi) = \frac{\tan \varphi_{RL} - \tan \varphi}{1 + \tan \varphi_{RL} \cdot \tan \varphi}$$

$$= 2(\tan \varphi_{RL} + (-\tan \varphi))$$

$$\geq 2 \cdot 2\sqrt{\tan \varphi_{RL} + (-\tan \varphi)} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{Vậy } \tan \alpha_{\min} = 2\sqrt{2} \rightarrow \alpha_{\min} = 70,53^\circ$$

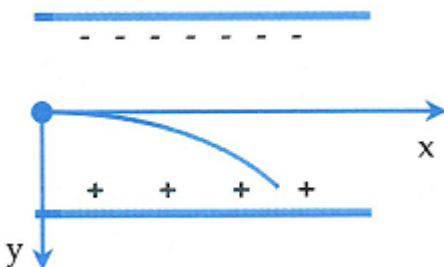
Câu 32. Chọn đáp án B.

A hút B $\Rightarrow$ A và B trái dấu.

B đẩy C $\Rightarrow$ B và C cùng dấu $\Rightarrow$ A và C trái dấu.

C hút D $\Rightarrow$ C và D trái dấu $\Rightarrow$ A và D cùng trái dấu với C.

Câu 33. Chọn đáp án A



Gọi O là vị trí electron bay vào điện trường

- Theo phương Ox electron chuyển động thẳng đều với vận tốc $v_x = v_0$

- Phương trình chuyển động theo Ox: $x = v_0 \cdot t$

- Theo phương Oy electron chuyển động có gia tốc $a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m} = \frac{qU}{md}$

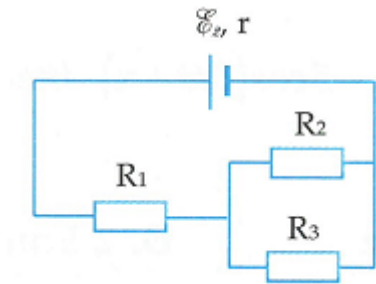
- Phương trình chuyển động theo Oy: $y = a \frac{t^2}{2} = \frac{qU}{2md} t^2$

- Phương trình quỹ đạo: $y = \frac{qU}{2md} \cdot \left(\frac{x}{v_0}\right)^2$ để electron không ra khỏi điện trường thì cần điều kiện là tại x

= 1 thì $y > d/2$

$$\rightarrow \frac{qU}{2md} \cdot \left(\frac{1}{v_0}\right)^2 > \frac{d}{2} \rightarrow U > 0,668V$$

Câu 34. Chọn đáp án C.



Điện trở tương đương của mạch ngoài: $R_N = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 15 + \frac{10 \cdot 40}{10 + 40} = 23\Omega$

Cường độ dòng điện mạch chính $I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{48}{23 + 1} = 2A$

Suy ra $U_N = IR_N = 2 \cdot 23 = 46V$

Câu 35. Chọn đáp án C.

Học sinh không quan sát ba bình điện phân mắc nối tiếp. Thứ hai nhận thấy dung dịch điện phân trong các bình là khác nhau nên các em sẽ dễ đoán là các phương án A, B, D

Ba bình điện phân mặc dù là dung dịch khác nhau nhưng lại được mắc nối tiếp nhau nên $I_1 = I_2 = I_3$

Mặc khác theo công thức tính $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} I \cdot t$ thì các đại lượng A, n, I, t trong ba bình là như nhau $\rightarrow$ Lượng khí clo thoát ra ở ba bình là bằng nhau.

STUDY TIP

Áp dụng công thức $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} I \cdot t$ và nếu các bình điện phân cùng I, cùng khsi (A, n), cùng thời gian $\rightarrow$ sẽ cùng m.

Câu 36. Chọn đáp án B.

Vì proton có vận tốc $v = 0$ (được thả) $\Rightarrow f = evB \sin \alpha = 0$

$$\Rightarrow f = evBsina = 0.$$

Câu 37. Chọn đáp án D.

Năng lượng từ trường trong ống dây: $W_t = \frac{1}{2} Li^2 \rightarrow i = 4A$

Câu 38. Chọn đáp án A.

Vì sợi quang học là một dây dẫn trong suốt có tính dẫn sáng nhờ phản xạ toàn phần

Câu 39. Chọn đáp án B.

Xuất phát từ công thức $k_1 = -\frac{d'}{d} \rightarrow d' = -k_1 d = \frac{df}{d-f}$

$$\rightarrow d = f \left(1 - \frac{1}{k_1} \right) (1)$$

$$\rightarrow d' = f(1 - k_1) (2)$$

Khi dịch chuyển vật lại gần khoảng a thì ảnh di chuyển cùng chiều ra xa vị trí cũ khoảng b.

Ta có

$$d - a = f \left(a - \frac{1}{k_2} \right) (3)$$

$$d' + b = f(1 - k_2) (4)$$

$$k_2 = k.k_1 (5) \quad k > 0, a > 0, b > 0$$

Thay (1), (2), (5) vào (3), (4) rồi giải hệ $\rightarrow f = \frac{\sqrt{kab}}{|1-k|}$

Thay số: $a = 45\text{cm}, b = 18\text{cm}, k = 10 \rightarrow f = 10\text{cm}$

STUDY TIP

- Với bài toán thấu kính cố định, khi vật di chuyển, ảnh luôn di chuyển cùng chiều với vật.

- Công thức xác định tiêu cự thấu kính khi dịch chuyển vật, ảnh (thấu kính cố định): $f = \frac{\sqrt{kab}}{|1-k|}$

Câu 40. Chọn đáp án D.

Các bạn nhớ lại nguồn phát các loại bức xạ để trả các câu hỏi tương tự

Tiêu đề	Tia hồng ngoại	Tia tử ngoại	Tia X
Nguồn phát	Vật nhiệt độ cao hơn môi trường: Trên 0°K đều phát tia hồng ngoại. Bóng đèn dây tóc, bếp ga, bếp than, đốt hồng ngoại...	Vật có nhiệt độ cao hơn 2000°C: đèn huỳnh quang, đèn thủy ngân, màn hình tivi.	- Ống tia X - Ống Cu- lit-giơ - Phản ứng hạt nhân

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Tìm phát biểu **sai** khi nói về máy quang phổ?

- A. Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song.
- B. Lăng kính có tác dụng làm tán sắc chùm sáng song song từ ống chuẩn trực chiếu tới.
- C. Máy quang phổ là thiết bị dùng để phân tích chùm sáng đơn sắc thành những thành phần đơn sắc khác nhau.
- D. Buồng tối cho phép thu được các vạch quang phổ trên một nền tối.

Câu 2. Ta thu được quang phổ vạch phát xạ khi

- A. nung nóng hơi thủy ngân cao áp.
- B. đun nước tới nhiệt độ đủ cao.
- C. nung một cục sắt tới nhiệt độ cao.
- D. cho tia lửa điện phóng qua khí hiđrô rất loãng.

Câu 3. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình là $x = 5 \cos(3\pi t + \pi)$ (cm). Biên độ và tần số dao động của vật lần lượt là:

- A. 5cm và 3π Hz.
- B. 5cm và $\frac{3}{2}\pi$ Hz.
- C. 5cm và $\frac{3}{2}$ Hz.
- D. 2,5cm và 3Hz.

Câu 4. Mạch dao động chọn sóng của một máy thu gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L bằng 0,5mH và tụ điện có điện dung C biến đổi được từ 40pF đến 650pF. Lấy $c = 3.10^8 m/s$ và $\pi = 3,14$. Máy thu có thể bắt được tất cả các sóng vô tuyến điện có dải sóng nằm trong khoảng nào?

- A. 266,6m đến 942m.
- B. 266,6m đến 1074,6m
- C. 324m đến 942m
- D. 324m đến 1074,6m

Câu 5. Các hạt nhân nặng (urani, plutôni...) và hạt nhân nhẹ (hiđrô, hêli...) có cùng tính chất nào sau đây:

- A. có năng lượng liên kết lớn.
- B. dễ tham gia phản ứng hạt nhân.
- C. tham gia phản ứng nhiệt hạch.
- D. gây phản ứng dây chuyền.

Câu 6. Khi ở nhà đang nghe đài phát thanh mà có ai đó cắm rút bếp điện, bàn là thì thường nghe thấy có tiếng lẹt xẹt trong loa vì:

- A. Do thời tiết xấu nên sóng bị nhiễu
- B. Do việc cắm, rút khỏi mạng điện tạo sóng điện từ gây nhiễu âm thanh..
- C. Do việc cắm, rút khỏi mạng điện tác động đến mạng điện trong nhà.
- D. Do bếp điện, bàn là là những vật trực tiếp làm nhiễu âm thanh.

Câu 7. Hai vật dao động điều hòa theo hai trục tọa độ song song cùng chiều. Phương trình dao động của hai vật tương ứng là $x_1 = A \cos(3\pi + \varphi_1)$ và $x_2 = A \cos(4\pi + \varphi_2)$ (x_1, x_2 đều đo bằng cm). Tại thời điểm

ban đầu, hai vật đều có li độ bằng $\frac{A}{2}$ nhưng vật thứ nhất đi theo chiều dương trục tọa độ, vật thứ hai đi theo chiều âm trục tọa độ. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. Hai dao động lệch pha $\frac{\pi}{3}$.
- B. Khoảng thời gian ngắn nhất để hai vật lặp lại trạng thái ban đầu là 1s.
- C. Hai dao động lệch pha $\frac{\pi}{6}$.
- D. Khoảng thời gian ngắn nhất để hai vật lặp lại trạng thái ban đầu là 2s.

Câu 8. Âm sắc là một đặc tính sinh lí của âm cho phép phân biệt được hai âm:

- A. có cùng biên độ được phát ra ở cùng một nhạc cụ tại hai thời điểm khác nhau.
- B. có cùng độ to phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau.
- C. có cùng tần số phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau.
- D. có cùng biên độ phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau.

Câu 9. Đoạn mạch AB gồm ba linh kiện mắc nối tiếp là điện trở thuần $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H và tụ điện C có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào đoạn mạch AB. Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong mạch là:

- A. $i = 2,4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A)$.
- B. $i = 2,4 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A)$.
- C. $i = \frac{6\sqrt{2}}{5} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A)$.
- D. $i = \frac{6\sqrt{2}}{5} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A)$.

Câu 10. Hai nguồn sóng kết hợp trên mặt nước cách nhau một đoạn $S_1S_2 = 9\lambda$, phát ra dao động cùng pha nhau. Trên khoảng S_1S_2 , số điểm có biên độ cực đại và dao động cùng pha với nguồn là

- A. 8.
- B. 17.
- C. 9.
- D. 0.

Câu 11. Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g. Biết gia tốc của vật ở vị trí biên gấp 8 lần gia tốc của vật ở vị trí cân bằng. Giá trị của α_0 là

- A. 0,0625 rad.
- B. 0,045 rad.
- C. 0,0989 rad.
- D. 0,075 rad.

Câu 12. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần R và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L mắc nối tiếp, người ta đặt điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos \omega t (V)$ vào hai đầu mạch đó. Biết $Z_L = R$. Tại thời điểm điện áp tức thời trên điện trở là 60V và đang tăng thì điện áp tức thời trên tụ là

- A. -60 V.
- B. $-60\sqrt{3} V$.
- C. 60 V.
- D. $60\sqrt{3} V$.

Câu 13. Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 3,6 mm, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 0,8 m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. $\lambda = 0,4\mu m$.
- B. $\lambda = 0,45\mu m$.
- C. $\lambda = 0,75\mu m$.
- D. $\lambda = 0,6\mu m$.

Câu 14. Biết bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$. Bán kính quỹ đạo dừng N trong nguyên tử hiđrô bằng

- A. $84,8 \cdot 10^{-11} m$.
- B. $21,2 \cdot 10^{-11} m$.
- C. $26,5 \cdot 10^{-11} m$.
- D. $132,5 \cdot 10^{-11} m$.

Câu 15. Cho mạch điện xoay RLC có R thay đổi được. Cuộn dây thuần cảm có $L = \frac{1}{\pi}H$ và $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}F$ điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là $u = 75\sqrt{2} \cos 100\pi t$. Công suất tiêu thụ trong mạch là $P = 45W$. Điện trở R có những giá trị nào sau đây:

- A. $R = 45\Omega, R = 60\Omega$. B. $R = 80\Omega, R = 160\Omega$. C. $R = 45\Omega, R = 80\Omega$. D. $R = 60\Omega, R = 160\Omega$.

Câu 16. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu L đạt được giá trị lớn nhất (hữu hạn) thì giá trị của tần số ω là:

- A. $\omega = \sqrt{2LC - R^2C^2}$. B. $\omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$. C. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$. D. $\omega = \sqrt{LC}$.

Câu 17. Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng ta đo được khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 4,2 mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1 mm, khoảng cách từ màn chứa hai khe tới màn quan sát là 1 m. Màu của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. Màu đỏ. B. Màu lục. C. Màu chàm. D. Màu tím.

Câu 18. Hiệu điện thế giữa anot và catot của một ống Ron-ghe-n là 18,75 kV. Bỏ qua động năng ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catot. Tần số lớn nhất mà tia Ron-ghe-n phát ra là bao nhiêu? Cho $c = 3.10^8 m/s$, $h = 6,625.10^{-34} Js$, $e = 1,6.10^{-19} C$.

- A. $3,8.10^8 Hz$. B. $6,3.10^{18} Hz$. C. $4,2.10^{18} Hz$. D. $2,1.10^{18} Hz$.

Câu 19. Trên sợi dây đàn dài 84 cm sóng ngang truyền với tốc độ 924 m/s. Dây đàn phát ra bao nhiêu họa âm (kể cả âm cơ bản) trong vùng âm nghe được?

- A. 45. B. 36. C. 54. D. 42.

Câu 20. Vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động v vào li độ x có dạng nào?

- A. đường tròn. B. đường thẳng. C. elip. D. parabol.

Câu 21. Hạt nhân B có bán kính gấp 2 lần hạt nhân A. Biết số khối của A là 8, hãy xác định số khối của B.

- A. 70 B. 16 C. 56 D. 64

Câu 22. Ở mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa, ngược pha theo phương thẳng đứng. Ax là nửa đường thẳng nằm ở mặt chất lỏng là vuông góc với AB. Trên Ax có những điểm mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực tiểu. Trong đó M là điểm xa A nhất, N là điểm kế tiếp với M, P là điểm kế tiếp với N và Q là điểm gần A nhất. Biết $MN = 25,25cm$ và $NP = 8,75cm$. Độ dài đoạn AQ gần nhất với giá trị nào sau đây:

- A. 1,2 cm. B. 4,2 cm. C. 2,1 cm. D. 3,0 cm.

Câu 23. Bắn hạt vào hạt nhân nguyên tử nhôm đang đứng yên gây ra phản ứng: ${}^4_2He + {}^{27}_{13}Al \rightarrow {}^{30}_{15}P + {}^1_0n$. Biết phản ứng thu năng lượng 2,7 MeV; giả sử hai hạt tạo thành bay ra với cùng vận tốc và phản ứng không kèm bức xạ γ . Lấy khối lượng của các hạt tính theo đơn vị u có giá trị bằng số khối của chúng. Động năng của hạt là:

A. 2,7 MeV.

B. 3,1 MeV.

C. 1,35 MeV.

D. 1,55 MeV.

Câu 24. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với phương trình $x = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (cm)$. Thời điểm lần thứ 2014 vật có li độ là $x = -2cm$ và đang đi theo chiều dương là

A. 2013,8333 (s).

B. 2013,3333 (s).

C. 2014,3333 (s).

D. 2014,8333 (s).

Câu 25. Đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 30Ω mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp $u = U_0 \cos \omega t (V)$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là 120 V. Dòng điện trong mạch lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch và lệch pha so $\frac{\pi}{3}$ với điện áp hai đầu cuộn dây. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch là

A. 3A.

B. $3\sqrt{2}A$.

C. 5A.

D. 4A.

Câu 26. Một con lắc đơn gồm quả cầu có khối lượng $m = 500g$ mang điện tích $q = 0,5 \cdot 10^{-7} C$ được treo bằng một sợi dây không dẫn cách điện, khối lượng không đáng kể, chiều dài 85 cm trong điện trường đều có $E = 3 \cdot 10^6 (V/m)$ ($\vec{E}$ có phương nằm ngang). Ban đầu quả cầu đứng yên ở vị trí cân bằng, Người ta đột ngột đổi chiều đường sức điện trường nhưng vẫn giữ nguyên độ lớn của E. Lấy $g = 10m/s^2$. Chu kỳ và biên độ dao động của quả cầu là:

A. 1,8311s; 14,4cm.

B. 1,8113s; 3,4cm.

C. 1,8311s; 3,4cm.

D. 1,8351s; 14,4cm.

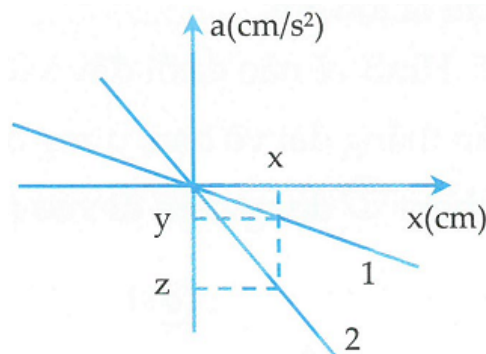
Câu 27. Hai con lắc dao động trên hai quỹ đạo song song sát nhau với cùng biên độ và cùng vị trí cân bằng, đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ có hình dạng như hình. Tìm thương số tốc độ cực đại của hai con lắc $\frac{v_{1max}}{v_{2max}}$ là:

A. $\frac{y}{x}$.

B. $\frac{y^2}{x^2}$.

C. $\sqrt{\frac{y}{x}}$.

D. $\frac{y}{z}$.



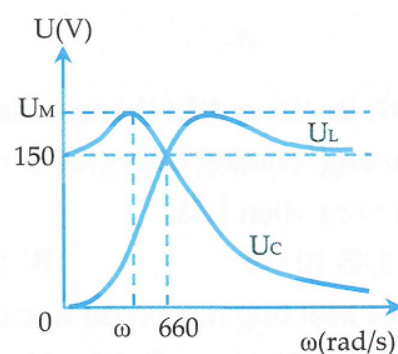
Câu 28. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số góc ω thay đổi được. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm lần lượt là U_C, U_L phụ thuộc vào ω , chúng được biểu diễn bằng các đồ thị như hình vẽ bên, tương ứng với các đường U_C, U_L . Khi $\omega = \omega_L$ thì U_C đạt cực đại là U_m . Giá trị của U_m là

A. $150\sqrt{2}V$.

B. $100\sqrt{3}V$.

C. $150\sqrt{3}V$.

D. $200\sqrt{3}V$.



Câu 29. Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm A và B người ta đặt hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, Hình chữ nhật ABCD nằm trên mặt nước sao cho $\frac{AD}{AB} = \frac{3}{4}$. Biết rằng trên

CD có 5 điểm dao động với biên độ cực đại. Trên AB có tối đa bao nhiêu điểm dao động với biên độ cực đại?

A. 5

B. 9

C. 11

D. 13

Câu 30. Ăng ten sử dụng một mạch dao động LC_1 lí tưởng thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 300m$. Nếu mắc thêm tụ điện C_2 nối tiếp tụ điện C_1 thì ăng ten thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 240m$. Nếu chỉ dùng tụ điện C_2 thì ăng ten thu được sóng điện từ có bước sóng

A. 700 m.

B. 600 m.

C. 500 m.

D. 400 m.

Câu 31. Để nguyên tử hydro đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_n hấp thụ được photon, thì photon đó phải có năng lượng ε :

A. $\varepsilon = E_m$ với $m > n$.

B. $\varepsilon = E_1$.

C. $\varepsilon = E_m$ với $m = n + 1$.

D. $\varepsilon = E_m - E_n$ với $m > n$.

Câu 32. Hai điện tích điểm bằng nhau đặt trong chân không cách nhau một khoảng $r_1 = 2cm$. Lực đẩy giữa chúng là $F_1 = 1,6 \cdot 10^{-4} N$. Để lực tương tác giữa hai điện tích đó bằng $F_2 = 2,5 \cdot 10^{-4} N$ thì khoảng cách giữa chúng là:

A. $r_2 = 1,6m$.

B. $r_2 = 1,6cm$.

C. $r_2 = 1,28m$.

D. $r_2 = 1,28cm$.

Câu 33. Một quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 0,25g$ mang điện tích $q = 2,5 \cdot 10^{-9} C$ treo vào một điểm O bằng một dây tơ có chiều dài l . Quả cầu nằm trong điện trường đều có phương nằm ngang, cường độ $E = 10^6 V/m$. Khi đó dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc.

A. $\alpha = 15^\circ$.

B. $\alpha = 30^\circ$.

C. $\alpha = 45^\circ$.

D. $\alpha = 60^\circ$.

Câu 34. Có n điện trở R giống nhau được mắc sao cho điện trở thu được lớn nhất, Sau đó n điện trở này lại được mắc sao cho điện trở thu được nhỏ nhất. Tỉ số của giá trị nhỏ nhất và lớn nhất bằng

A. $\frac{1}{n}$.

B. n .

C. n^2 .

D. $\frac{1}{n^2}$.

Câu 35. Khi chất khí bị đốt nóng, các hạt tải điện trong chất khí

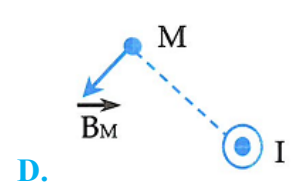
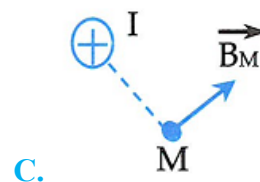
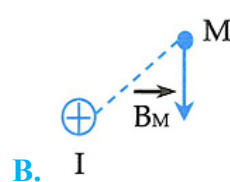
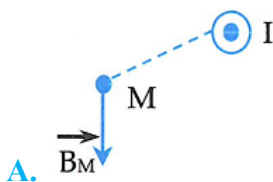
A. chỉ là ion dương.

B. chỉ là electron.

C. chỉ là ion âm.

D. là electron, ion dương và ion âm.

Câu 36. Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của véc tơ cảm ứng từ tại M gây bởi dòng điện trong dây dẫn thẳng dài vô hạn, dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều  dòng điện đi ra, chiều  dòng điện đi vào mặt phẳng hình vẽ.



Câu 37. Ba dòng điện thẳng song song cùng chiều theo thứ tự có $I_1 = 12A$, $I_2 = 6A$, $I_3 = 8,4A$ nằm trong một mặt phẳng, khoảng cách giữa I_1 và I_2 bằng $a = 5cm$, giữa I_2 và I_3 bằng $b = 7cm$. Lực từ tác dụng lên mỗi đơn vị dài dòng điện I_3 là:

A. $3,85 \cdot 10^{-4} N$.

B. $4,23 \cdot 10^{-5} N$.

C. $3,24 \cdot 10^{-4} N$.

D. $1,46 \cdot 10^{-5} N$.

Câu 38. Một ống dây có độ tự cảm $L = 2H$ đang tích lũy một năng lượng từ $1J$ thì dòng điện giảm đều về 0 trong $0,1\text{ s}$. Độ lớn suất điện động tự cảm trong thời gian đó là

- A. 1 V. B. 10 V. C. 20 V. D. 0,2 V.

Câu 39. Khi tia sáng khúc xạ từ môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 với góc tới i , sang môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 góc khúc r . Hệ thức đúng là

- A. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$. B. $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$. C. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_2}{n_1}$. D. $\frac{\cos i}{\cos r} = \frac{n_1}{n_2}$.

Câu 40. Để nhìn rõ các vật ở vô cực mà không điều tiết, thì kính phải đeo là kính phân kỳ có độ lớn tiêu cự là:

- A. $|f| = OC_V$. B. $|f| = OC_C$. C. $|f| = C_C C_V$. D. $|f| = OV$.

ĐÁP ÁN

1. C	2. D	3. C	4. B	5. B	6. B	7. D	8. C	9. A	10. A
11. B	12. D	13. C	14. A	15. C	16. B	17. A	18. C	19. B	20. C
21. D	22. C	23. B	24. A	25. D	26. C	27. C	28. B	29. C	30. D
31. D	32. B	33. C	34. D	35. D	36. D	37. C	38. C	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C

Theo định nghĩa: Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng có nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau. Trong ý C lại là phân tích chùm ánh sáng đơn sắc là sai phải là chùm ánh sáng có nhiều thành phần.

STUDY TIP

Đối với những câu hỏi lý thuyết, kiến thức chuẩn nhất các bạn cần tham khảo chính là sách giáo khoa. Cần nắm vững định nghĩa, tính chất, đặc điểm và vận dụng. Một số ít các câu hỏi cần liên hệ thực tế và thông hiểu.

Câu 2. Chọn đáp án D

Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ là:

- Chất khí, hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát sáng bằng nung nóng hay phóng tia lửa điện.
- Kim loại nóng chảy, bay hơi.

Do đó trong 4 trường hợp đã cho trên thì chỉ có trường hợp thứ 4 cho ta thu được quang phổ vạch phát xạ.

Câu 3. Chọn đáp án C

$$A = 5\text{cm} \text{ và } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{3\pi}{2\pi} = \frac{3}{2}\text{Hz}$$

Câu 4. Chọn đáp án B

Bước sóng của mạch dao động được tính theo công thức:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{v}{\omega/2\pi} = \frac{2\pi v}{1} = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi c\sqrt{LC}$$

Câu 5. Chọn đáp án B

Các hạt nhân nặng và nhẹ đã kể có năng lượng liên kết riêng nhỏ nên dễ tham gia phản ứng hạt nhân.

Câu 6. Chọn đáp án B

Câu 7. Chọn đáp án D

Ban đầu hai dao động cùng có li độ $\frac{A}{2}$ nhưng vật thứ nhất đi theo chiều dương và vật thứ hai đi theo chiều âm nên hai dao động lệch pha nhau góc $\frac{2\pi}{3}(\text{rad})$ nên đáp án A và C sai.

$$\text{Ta có: } \frac{T_1}{T_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{4}{3} = \frac{4n}{3n} \Rightarrow \Delta t = 3nT_1 = 4nT_2$$

Khoảng thời gian ngắn nhất để vật lặp lại trạng thái ban đầu ứng với $n=1$ nên $\Delta t = 3T_1 = 3.(2/3) = 2\text{s}$.

STUDY TIP

Sau cùng khoảng thời gian thì con lắc 1 thực hiện n_1 dao động, con lắc 2 thực hiện n_2 dao động thì:

$$\Delta t = anT_1 = bnT_2 \quad (\Delta t_{\min} \Leftrightarrow n=1)$$

Đây là hiện tượng trùng phùng của con lắc.

Câu 8. Chọn đáp án C

Khi các nhạc cụ cùng phát ta âm thanh có cùng tần số thì phân biệt được chúng nhờ âm sắc (do li độ dao động của các âm biến đổi khác nhau tạo nên âm sắc riêng cho từng loại nhạc cụ).

Câu 9. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } Z_L = \omega L = 100\Omega; Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50\Omega$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

$$I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$= \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{50^2 + (100 - 50)^2}} = 2,4(A)$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1$$

$$\Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \varphi_i = -\frac{\pi}{4}(rad)$$

Nên có phương trình của cường độ dòng điện trong mạch là: $i = 2,4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(A)$

STUDY TIP

Bài này là một bài đơn giản, có thể nhầm được. Cũng có thể bấm máy tính:

$$\frac{U_0 \angle \varphi_{0U}}{R + (Z_L - Z_C)i} = \frac{120\sqrt{2} \angle 0}{50 + (100 - 50)i} = \frac{12}{5} \angle -\frac{\pi}{4}$$

Câu 10. Chọn đáp án A

Phương trình dao động của một điểm M trên S₁S₂ cách hai nguồn khoảng d₁, d₂ là:

$$u_M = u_{1M} + u_{2M}$$

$$= 2a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right)$$

$$= 2a \cos \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \cos(\omega t - 9\pi)$$

$$= 2a \cos \left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \pi \right) \cos \omega t$$

Sóng cùng pha với nguồn và có biên độ cực đại

$$\Leftrightarrow \cos \left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \pi \right) = -1$$

$$\Rightarrow \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} - \pi = k2\pi \Rightarrow \frac{d_1 - d_2}{\lambda} - 1 = 2k$$

(với $-9\lambda < d_1 - d_2 < \lambda$ (không tính hai nguồn)).

Ta được: $-5 < k < 4 \Rightarrow$ có 8 giá trị của k thỏa mãn.

Vậy có 8 điểm thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Câu 11. Chọn đáp án B

Theo đề bài ta có:

$$a_{bien} = 8a_{VTCTB}$$

$$\Leftrightarrow g \sin \alpha_0 = b \cdot \frac{v^2}{l} = 8.2g(1 - \cos \alpha_0) = 16g(1 - \cos \alpha_0)$$

Nên:

$$\sin \alpha_0 = 16 \sin^2 \left(\frac{\alpha_0}{2} \right) \Leftrightarrow \alpha_0 = 16 \left(\frac{\alpha_0}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \alpha_0 = 0,25(rad)$$

STUDY TIP

Gia tốc con lắc đơn được tính theo công thức:

$$a = g \sqrt{\sin^2 \alpha + 4(\cos \alpha - \cos \alpha_0)^2}$$

Câu 12. Chọn đáp án D

Theo đề $Z_L = R \Rightarrow U_{OL} = U_{OR} = 120V$

Điện áp trên điện trở sẽ chậm pha hơn điện áp trên cuộn cảm thuần một góc $\frac{\pi}{2}$ nên khi điện áp tức thời trên điện trở là 60V và đang tăng thì ta cho quay thêm một góc $\frac{\pi}{2}$ để tìm vị trí của cuộn cảm thuần. Lúc này cuộn cảm thuần đang có điện áp tức thời là $60\sqrt{3}V$ và đang giảm.

Câu 13. Chọn đáp án C

$$10i - 4i = 3,6mm \Rightarrow i = 0,6mm$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-3}}{0,8} = 0,75 \cdot 10^{-6}m$$

Câu 14. Chọn đáp án A

Quỹ đạo dừng N ứng với n = 4

$$\Rightarrow r_N = n^2 r_0 = 4^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 84,8 \cdot 10^{-11}m$$

Câu 15. Chọn đáp án C

Công suất tiêu thụ trong mạch được tính theo công thức:

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow 45 = \frac{75^2 R}{R^2 + (100 - 40)^2}$$

$$\Rightarrow R^2 - 125R + 3600 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 80\Omega \\ R_2 = 45\Omega \end{cases}$$

Câu 16. Chọn đáp án B

Điện áp giữa hai đầu L là:

$$U_L = \frac{UZ_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2} - 2\frac{L}{C}}}$$

$$= \frac{UL}{\sqrt{\frac{1}{\omega^4} \cdot \frac{1}{C^2} + \left(R^2 - 2\frac{L}{C}\right)\frac{1}{\omega^2} + L^2}}$$

Để U_L đạt giá trị lớn nhất thì mẫu số phải đạt giá trị nhỏ nhất nên:

$$\omega = \frac{1}{C\sqrt{\frac{L}{C} - \frac{R^2}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{LC - \frac{R^2 C^2}{2}}} = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2 C^2}}$$

Câu 17. Chọn đáp án A

Ta có:

$$10i - 4i = 4,2(mm) \Rightarrow i = 0,7(mm) \Rightarrow \lambda = 0,7 \cdot 10^{-6} m$$

Đây là bước sóng nằm trong vùng ánh sáng đỏ.

Câu 18. Chọn đáp án C

Bước sóng ngắn nhất của tia X phát ra là:

$$\lambda_{X \min} = \frac{hc}{eU_{AK}}$$

Tần số lớn nhất của tia X là:

$$f_{\max} = \frac{c}{\lambda_{X \min}} = \frac{eU_{AK}}{h} = 4,2 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$$

Câu 19. Chọn đáp án B

Dây đàn có hai đầu là nút, chiều dài thỏa mãn:

$$l = n \frac{\lambda}{2} = n \frac{v}{2f} \Rightarrow f = n \frac{v}{2l} = n \frac{924}{2 \cdot 0,84} = 550n$$

Để dây đàn phát ra họa âm trong cùng nghe được thì $16 \leq f \leq 20000$, tức là ta có:

$$16 \leq 550n \leq 20000 \Rightarrow 0,029 \leq n \leq 36,36$$

Vậy $n = 1, 2, \dots, 35, 36 \Rightarrow$ Có 36 giá trị nguyên của n thỏa mãn.

Câu 20. Chọn đáp án C

Ta có phương trình độc lập phụ thuộc thời gian

giữa v và x là: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{\omega A}\right)^2 = 1$. Dễ dàng nhận

ra đây là dạng: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ là phương trình của elip nên đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc dao động vào li độ có dạng elip.

STUDY TIP

Hai đại lượng vuông pha với nhau thì đồ thị sự phụ thuộc của đại lượng vào đại lượng kia có dạng elip.

Câu 21. Chọn đáp án D

Ta có: $\frac{R_B}{R_A} = \sqrt[3]{\frac{A_B}{A_A}} \Rightarrow 2 = \sqrt[3]{\frac{A_B}{8}} \Rightarrow A_B = 64$

STUDY TIP

Bán kính hạt nhân xác định bởi công thức:

$$R = 1,2 \cdot 10^{-5} \sqrt[3]{A}$$

Câu 22. Chọn đáp án C

Theo bài ra M là điểm xa A nhất nên M thuộc cực tiểu thứ 1, N thuộc cực tiểu thứ 2, P thuộc cực tiểu thứ 3. Vì hai nguồn ngược pha nên ta có:

$$\begin{cases} MB - MA = \lambda \\ NB - NA = 2\lambda \\ PB - PA = 3\lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{a^2 + (m + 22,75 + 8,75)^2} - (m + 22,25 + 8,75) = \lambda \\ \sqrt{a^2 + (m + 8,75)^2} - (m + 8,75) = 2\lambda \\ \sqrt{a^2 + m^2} - m = 3\lambda \end{cases}$$

Trong đó: $AB = a$, $AP = m$. Ta có:

$$\begin{cases} a^2 = \lambda^2 + 2\lambda(m + 31) \\ a^2 = 4\lambda^2 + 4\lambda(m + 8,75) \text{ nên} \\ a^2 = 9\lambda^2 + 6\lambda m \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4\lambda^2 + 4\lambda(m + 8,75) - \lambda^2 - 2\lambda(m + 31) = 0 \\ 9\lambda^2 + 6\lambda m = a^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3\lambda^2 + 2\lambda m = 27\lambda \\ 9\lambda^2 + 6\lambda m = a^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 27\lambda = \frac{a^2}{3} \Rightarrow a^2 = 81\lambda \Rightarrow \begin{cases} a = 18 \\ \lambda = 4 \\ m = 7,5 \end{cases}$$

Vì Q thuộc Ax và gần A nhất nên Q phải thuộc cực tiểu thứ 4.

Nên

$$QB - QA = 4\lambda \Rightarrow \sqrt{a^2 + QA^2} - QA = 4\lambda$$

$$\Rightarrow \sqrt{18^2 + QA^2} - QA = 4.4 \Rightarrow QA = 2,125\text{cm}$$

Câu 23. Chọn đáp án B

Phản ứng thu năng lượng nên ta có:

$$\Delta E = K_p + K_n - K_\alpha = -2,7\text{MeV} \quad (1)$$

Vì hai hạt tạo thành bay ra với cùng vận tốc nên

ta có: $\frac{K_p}{K_n} = \frac{m_p}{m_n} = 30 \quad (2)$

Bảo toàn động lượng: $\vec{P}_\alpha = \vec{P}_p + \vec{P}_n$ vì hai hạt bay ra với cùng vận tốc nên ta có:

$$P_\alpha = P_p + P_n$$

hay

$$\sqrt{2m_\alpha K_\alpha} = \sqrt{2m_p K_p} + \sqrt{2m_n K_n} \quad (3)$$

Thay (2) vào (3) ta sẽ được:

$$K_n = \frac{2^2}{31^2} K_\alpha \Rightarrow K_p = 30 \cdot \frac{2^2}{31^2} K_\alpha$$

Thay các giá trị vào (1) ta sẽ tính được:

$$K_\alpha = 3,1\text{MeV}.$$

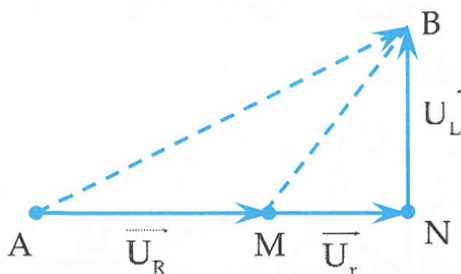
Câu 24. Chọn đáp án A

Trong một chu kỳ thì chỉ có một lần vật đi qua vị trí $x = -2\text{ cm}$ và đang đi theo chiều dương. Xét đến thời điểm đi qua vị trí này lần thứ 2014 thì vật phải quay được 2013 chu kỳ và thêm một góc quay α . Thời gian cần tìm là:

$$\Delta t = 2013T + \frac{5T}{6} = 2013 \cdot 1 + \frac{5}{6} \cdot 1 = 2013,8333\text{s}$$

Câu 25. Chọn đáp án D

Độ lệch pha giữa dòng điện và cuộn dây khác $\frac{\pi}{2}$ nên cuộn dây có điện trở r .



Vẽ giản đồ ta có $MB = 120$,

$$NAB = \frac{\pi}{6}, BMN = \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow ABM = BMN - NAB = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \Delta MAB \text{ cân tại}$$

M

$$\Rightarrow AM = MB = 120 \Rightarrow U_R = 120 \Rightarrow I = \frac{U_R}{R} = 4(A)$$

Câu 26. Chọn đáp án C

Khi con lắc cân bằng trong điện trường đều có phương nằm ngang, vị trí A của con lắc có dây treo hợp với phương thẳng đứng góc α với:

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{qE}{mg} = \frac{0,5 \cdot 10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^6}{0,5 \cdot 10} = 0,02 \Rightarrow \alpha = 0,02\text{rad}$$

Khi đột ngột đổi chiều điện trường nhưng giữ nguyên cường độ thì con lắc dao động quanh vị trí cân bằng mới là điểm C, giữa A và B với biên độ góc 2α .

Con lắc dao động trong trọng trường hiệu dụng là:

$$g = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2} = 10,008\text{m/s}^2$$

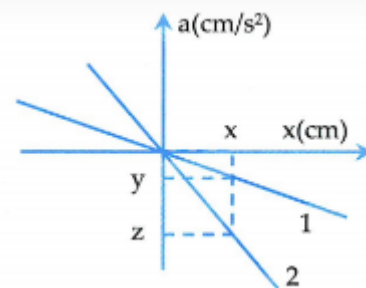
Chu kỳ của con lắc là:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,85}{10,008}} = 1,831\text{s}.$$

Biên độ của con lắc là:

$$S_0 = 1,2\alpha = 85 \cdot 2 \cdot 0,02 = 3,4\text{cm}$$

Câu 27. Chọn đáp án C



Nhìn vào đồ thị ta có thể thấy:

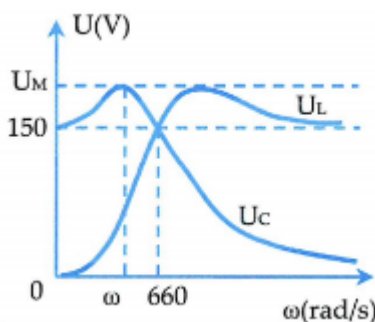
Khi cùng một li độ là x thì gia tốc của hai vật 1 và 2 lần lượt là y và z .

Ta có: $\begin{cases} y = \omega_1^2 x \\ z = -\omega_2^2 x \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{z} = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}$

Xét tỉ số tốc độ cực đại của hai con lắc là:

$$\frac{v_{1\max}}{v_{2\max}} = \frac{A_1 \omega_1}{A_2 \omega_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{\frac{y}{z}}$$

Câu 28. Chọn đáp án B



Nhìn vào đồ thị ta thấy khi $\omega = 660(\text{rad/s})$ thì

$$U_C = U_L = 150V$$

$$\begin{cases} \omega_{C1} = 0 \\ \omega_{C2} = 660(\text{rad/s}) \end{cases} \Rightarrow U_{C1} = U_{C2} = 150V$$

$$\Rightarrow \omega_1^2 + \omega_2^2 = 2\omega_C^2 \Rightarrow \omega_C = 330\sqrt{2}(\text{rad/s})$$

$$\begin{cases} \omega_{L1} = 660(\text{rad/s}) \\ \omega_{L2} = \infty \end{cases} \Rightarrow U_{L1} = U_{L2} = 150V$$

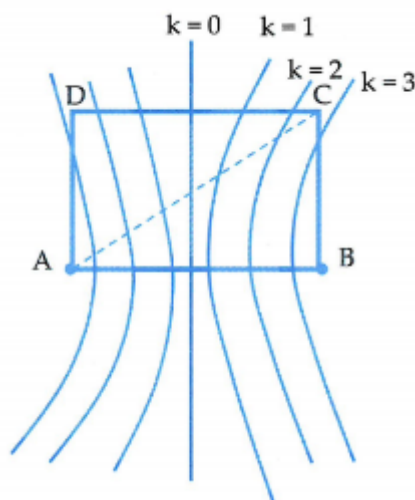
$$\Rightarrow \frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{2}{\omega_L^2} \Rightarrow \omega_L = 660\sqrt{2}(\text{rad/s})$$

$$U_C = \frac{UZ_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{UC}{\sqrt{\omega_1^2 R^2 + (\omega_1 Z_L - C)^2}} = \frac{U \cdot C}{C} = U = 150V$$

(do lúc này $\omega_1 = 0$)

$$U_{C\max} = U_m = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{4L^2}(4LC - R^2C^2)}} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{\omega_C^4}{\omega_R^4}}} = \frac{150}{\sqrt{1 - \left(\frac{330\sqrt{2}}{660}\right)^2}} = 100\sqrt{3}V$$

Câu 29. Chọn đáp án c



Từ hình vẽ ta thấy để trên CD có 5 điểm dao động với biên độ cực đại thì điểm C phải nằm giữa đường cực đại bậc 2 và đường cực đại bậc 3.

$$\Rightarrow 2\lambda \leq AC - BC < 3\lambda \Leftrightarrow 2\lambda \leq \sqrt{AB^2 + BC^2} - BC < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq \sqrt{AB^2 + \left(\frac{3}{4}AB\right)^2} - \frac{3}{4}AB < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq \frac{AB}{2} \leq 3\lambda \Leftrightarrow 4 \leq \frac{AB}{\lambda} < 6$$

Vậy $\left[\frac{AB}{\lambda}\right]$ (phần nguyên của $\frac{AB}{\lambda}$) nhận giá trị lớn nhất là 5.

Suy ra, số cực đại tối đa trên AB là

$$2\left[\frac{AB}{\lambda}\right] + 1 = 11 \text{ điểm.}$$

Câu 30. Chọn đáp án D

Bước sóng điện từ mà mạch thu được $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC}$. Từ công thức này ta có bước sóng thu được tỉ lệ thuận với bình phương điện dung của tụ điện. Ăng-ten sử dụng một mạch dao động LC₁ lí tưởng thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 300m$. Nếu mắc thêm tụ điện C₂ nối tiếp tụ điện C₁ thì ăng ten thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda = 240m$.

$$\text{Với } \frac{1}{C_{nt}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{nt}^2} = \frac{1}{\lambda_1^2} + \frac{1}{\lambda_2^2}$$

Nếu chỉ dùng tụ điện C₂ thì ăng ten thu được sóng điện từ có bước sóng $\lambda_2 = 400(m)$

Câu 31. Chọn đáp án D

Theo tiêu đề Bo, nguyên tử chỉ hấp thụ được photon có năng lượng ε đúng bằng $(E_m - E_n)$

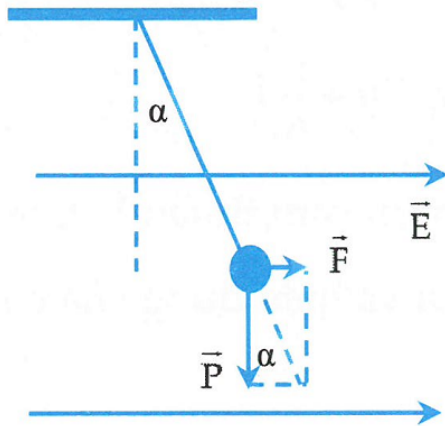
Câu 32. Chọn đáp án B

Áp dụng định luật Culông:

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow r_2 = 1,6cm$$

Câu 33. Chọn đáp án C

Biểu diễn các lực tác dụng như hình vẽ.



Từ hình vẽ ta có: $\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{qE}{mg} \Rightarrow \alpha = 45^\circ$

Câu 34. Chọn đáp án D

Điện trở tương đương nhỏ nhất khi các điện trở mắc song song: $R_{ss} = \frac{R}{n}$

Điện trở tương đương lớn nhất khi các điện trở mắc nối tiếp: $R_{nt} = nR \Rightarrow \frac{R_{ss}}{R_{nt}} = \frac{1}{n^2}$

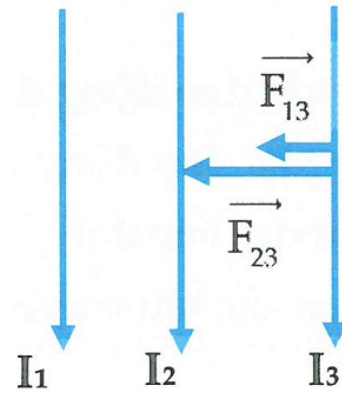
Câu 35. Chọn đáp án D

Khi bị đốt nóng, phân tử khí trung hòa dễ bị tách ra tạo ra electron tự do và ion dương, các electron tự do chuyển động va chạm vào các phân tử khí trung hòa khác tạo ra các ion âm. Như vậy hạt tải điện của khí bị ion hóa là e tự do, ion dương và ion âm.

Câu 36. Chọn đáp án D

Cảm ứng từ $\vec{B}$ của dòng điện thẳng dài vuông góc với dòng điện và vuông góc với bán kính IM, chiều theo quy tắc nắm bàn tay phải.

Câu 37. Chọn đáp án C



Lực từ tác dụng lên dòng I₃ là $\vec{F} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$, mà $\vec{F}_{13} \uparrow \uparrow \vec{F}_{23} \Rightarrow F = F_{13} + F_{23} = 2.10^{-7} \left(\frac{I_1 I_3}{a+b} + \frac{I_2 I_3}{b} \right) = 2.10^{-7} \left(\frac{12.8,4}{0,12} + \frac{6.8,4}{0,07} \right) = 3,12.10^{-4} N$

Câu 38. Chọn đáp án C

Năng lượng từ trong cuộn dây $W_t = \frac{1}{2} Li^2$

→ Dòng điện ban đầu trong cuộn dây là $i = 1A$. Khi dòng điện trong cuộn dây giảm đều về 0 trong thời gian 0,1s sinh ra suất điện động

$$e_{tc} = L \frac{\Delta i}{\Delta t} = 20V$$

Câu 39. Chọn đáp án A

Vì theo định luật khúc xạ ánh sáng thì với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới (sini) và sin góc khúc xạ (sinr) là một hằng số: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \text{hằng số}$.

Câu 40. Chọn đáp án A

Sơ đồ tạo ảnh ta có

$$AB \rightarrow A_1B_1 \rightarrow A_2B_2 \equiv \text{màng lưới.}$$

Để nhìn rõ các vật ở xa vô cùng mà mắt không phải điều tiết thì ta có: $d_1 = \infty; d_2 = OC_v$.

Kính đeo sát mắt ta có: $d_1 = -d_2 = -OC_v$

$$\rightarrow f = d_1 = -OC$$

STUDY TIP

Công thức chọn kính phù hợp của người mắt cận thị là $f = OO_K - OC_v$ (với OO_K khoảng cách từ mắt đến kính, OC_v khoảng cực viễn)

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Vận tốc của vật dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi:

- A. vật ở vị trí có pha dao động cực đại
B. vật ở vị trí có li độ cực đại
C. gia tốc của vật đạt cực đại
D. vật ở vị trí có li độ bằng không

Câu 2. Ánh sáng đơn sắc khi truyền trong thủy tinh có chiết suất $n = 1,5$ có bước sóng là $0,5\mu\text{m}$. Ánh sáng đó có màu

- A. xanh
B. lam
C. lục
D. đỏ

Câu 3. Tia hồng ngoại là những bức xạ có

- A. bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng đỏ.
B. khả năng gây ra được hiện tượng quang điện với nhiều kim loại.
C. tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.
D. khả năng đâm xuyên mạnh, làm ion hóa không khí.

Câu 4. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với vận tốc có độ lớn cực đại bằng $0,4\text{m/s}$. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí $x = 2(\text{cm})$ theo chiều dương và tại đó động năng bằng ba lần thế năng. Phương trình dao động của vật là:

- A. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$
B. $x = 4 \cos\left(10t - \frac{\pi}{3}\right)(\text{cm})$
C. $x = 4 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$
D. $x = 4\sqrt{2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)(\text{cm})$

Câu 5. Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu một cuộn cảm thuần L . Gọi U là điện áp hiệu dụng ở hai đầu mạch; i , I_0 , I lần lượt là các giá trị tức thời, cực đại và hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức liên hệ nào sau đây đúng

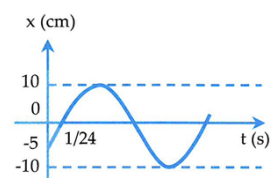
- A. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = 2$
B. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = \sin(2\omega t)$
C. $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = 1$
D. $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = \cos(2\omega t)$

Câu 6. Biết số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số proton có trong $0,27\text{gam } {}_{13}^{27}\text{Al}$ là:

- A. $6,826 \cdot 10^{22}$
B. $8,826 \cdot 10^{22}$
C. $9,826 \cdot 10^{22}$
D. $7,826 \cdot 10^{22}$

Câu 7. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ x vào thời gian t của một vật dao động điều hòa. Biên độ dao động của vật là:

- A. 20cm
B. 10cm
C. 5cm
D. 15cm



Câu 8. Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = a \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (t tính bằng s). Xét

sóng truyền theo một đường thẳng từ O đến điểm P với tốc độ không đổi 1m/s . Khi sóng truyền từ O đến P cách O một khoảng $l = 65\text{cm}$ thì trên đoạn OP này có bao nhiêu điểm dao động vuông pha với nguồn O?

- A. 10 B. 9 C. 12 D. 13

Câu 9. Một mạch chọn sóng gồm một cuộn thuần có độ tự cảm không đổi và một tụ điện có điện dung thay đổi được. Khi điện dung của tụ là $20\mu\text{F}$ thì mạch thu được sóng điện từ có bước sóng 50m . Nếu muốn thu được sóng điện từ có bước sóng 60m thì phải điều chỉnh điện dung của tụ như thế nào?

- A. giảm đi $8,8\mu\text{F}$ B. tăng thêm $8,8\mu\text{F}$ C. giảm đi $18,8\mu\text{F}$ D. tăng thêm $18,8\mu\text{F}$

Câu 10. Ở một nhiệt độ nhất định, nếu một đám hơi có khả năng phát ra hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng tương ứng λ_1 và λ_2 (với $\lambda < \lambda_2$) thì nó cũng có khả năng hấp thụ

- A. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng nhỏ hơn λ_1
B. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng trong khoảng từ λ_1 đến λ_2
C. Hai ánh sáng đơn sắc đó
D. mọi ánh sáng đơn sắc có bước sóng lớn hơn λ_2

Câu 11. Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở không đáng kể. Mạch ngoài gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với ampe kế có điện trở rất nhỏ. Khi roto quay với tốc độ góc 30rad/s thì ampe kế chỉ $0,2\text{A}$. Nếu tăng tốc độ góc của roto lên gấp đôi thì số chỉ của ampe kế là bao nhiêu?

- A. $0,2\text{A}$ B. $0,1\text{A}$ C. $0,4\text{A}$ D. $0,6\text{A}$

Câu 12. Trong giao thoa sóng cơ học, cho λ là bước sóng của dao động, khoảng cách ngắn nhất giữa hai nút sóng liên tiếp là:

- A. $\frac{\lambda}{4}$ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. 2λ D. λ

Câu 13. Một lò xo tiết diện đều được cắt thành 3 lò xo có chiều dài tự nhiên 1cm , $(1-10)\text{cm}$, $(1-15)\text{cm}$. Lần lượt gắn ba lò xo này theo thứ tự như trên vào vật nhỏ có khối lượng m thì được ba con lắc lò xo có chu kỳ dao động tương ứng là: $\sqrt{2}\text{s}$, 1s và $T\text{s}$. Biết độ cứng của các lò xo tỉ lệ nghịch với chiều dài tự nhiên của nó. Giá trị T là:

- A. $2\sqrt{2}\text{s}$ B. 2s C. $\frac{1}{2}\text{s}$ D. $\frac{1}{\sqrt{2}}\text{s}$

Câu 14. Khi nói về dao động cơ tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Động năng của vật biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian.
B. Cơ năng của vật không thay đổi theo thời gian.
C. Lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng nhỏ thì dao động tắt dần càng nhanh.
D. Biên độ dao động của vật giảm dần theo thời gian.

Câu 15. Mạch điện xoay chiều gồm một biến trở R mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm. Thay đổi R ta thấy với hai giá trị $R_1 = 45\Omega$ hoặc $R_2 = 80\Omega$ thì mạch tiêu thụ công suất đều bằng 200W . Khi thay đổi R thì công suất tiêu thụ cực đại trên mạch là bao nhiêu?

- A. 160W B. 446W C. 165W D. $165,25\text{W}$

Câu 16. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t (\text{V})$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc

nối tiếp (cuộn dây thuần cảm) với R thay đổi được. Khi $R = 20\Omega$ thì công suất tiêu thụ trong mạch đạt cực đại, đồng thời nếu thay L bằng bất kì cuộn cảm thuần nào thì điện áp hiệu dụng trên L đều giảm. Dung kháng của tụ là:

- A. 20Ω B. 40Ω C. 30Ω D. 50Ω

Câu 17. Trong thí nghiệm thực hiện giao thoa I-âng, thực hiện đồng thời với hai ánh sáng đơn sắc λ_1 và $\lambda_2 = 0,54\mu\text{m}$. Xác định λ_1 để vân tối thứ 3 kể từ vân sáng trung tâm của λ_2 trùng với một vân tối của λ_1 . Biết $0,38\mu\text{m} \leq \lambda_1 \leq 0,76\mu\text{m}$.

- A. $0,4\mu\text{m}$ B. $\frac{8}{15}\mu\text{m}$ C. $\frac{7}{15}\mu\text{m}$ D. $\frac{27}{70}\mu\text{m}$

Câu 18. Nếu mắc điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần L thì biên độ dòng điện tức thời là 8A. Nếu mắc điện áp trên vào hai đầu tụ điện C thì biên độ dòng điện tức thời là 32A. Mắc L, C thành mạch dao động LC thì điện áp cực đại hai đầu tụ là 2V và dòng cực đại qua mạch là 12A. Tính U_0 .

- A. 4V B. $\frac{4}{3}\text{V}$ C. $\frac{4\sqrt{2}}{3}\text{V}$ D. 3V

Câu 19. Một đồng vị phóng xạ A có lúc đầu $2,86 \cdot 10^{26}$ hạt nhân. Trong giờ đầu tiên có $2,29 \cdot 10^{25}$ hạt bị phân rã. Chu kỳ bán rã đồng vị A là:

- A. 8 giờ 18 phút B. 8 giờ C. 8 giờ 30 phút D. 8 giờ 15 phút

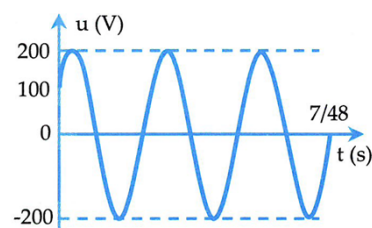
Câu 20. Các vạch thuộc dãy Banme ứng với sự chuyển của electron từ các quỹ đạo ngoài về:

- A. Quỹ đạo K B. Quỹ đạo L C. Quỹ đạo M D. Quỹ đạo O.

Câu 21. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,35\mu\text{m}$ vào catot của một tế bào quang điện cần một hiệu điện thế hãm $U_1 = 4\text{V}$ để triệt tiêu dòng quang điện. Chiếu đồng thời λ_1 và $\lambda_2 = 0,24\mu\text{m}$ thì hiệu điện thế hãm khi đó là bao nhiêu?

- A. 4,262V B. 6,626V C. 8,626V D. 5,626V

Câu 22. Điện áp xoay chiều u đặt vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở có giá trị R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u vào thời gian t như hình vẽ. Biểu thức cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch là $i = 2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right) (\text{A})$. Giá trị của



R và C là:

- A. $50\sqrt{3}; \frac{1}{2\pi} \text{mF}$ B. $50\sqrt{3}\Omega; \frac{1}{2,5\pi} \text{mF}$ C. $50\Omega; \frac{1}{2\pi} \text{mF}$ D. $50\Omega; \frac{1}{2,5\pi} \text{mF}$

Câu 23. Người ta dùng proton có động năng 4,5 MeV bắn phá hạt nhân Beri ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên. Hai hạt sinh ra là Heli ${}^4_2\text{He}$ và X. Hạt Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của hạt proton và phản ứng tỏa ra một năng lượng là 3,0MeV. Lấy khối lượng của mỗi hạt nhân (đo bằng đơn vị u) bằng số khối A của nó. Động năng của hạt X bằng?

- A. 4,05MeV B. 1,65 MeV C. 1,35 MeV D. 3,45 MeV

Câu 24. Một sợi dây AB dài 2,4m căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng. Biết trên dây có tần số 50Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 100 m/s

B. 120 m/s

C. 60 m/s

D. 80 m/s

Câu 25. Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = A_1 \cos\left(5t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và $x_2 = 4 \cos\left(5t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm). Biết vận tốc cực đại của vật là 80 cm/s. Biên độ A_1 và pha ban đầu của vật:

A. 13,62 cm; $\varphi_{10} = 162^\circ$

B. 14,26 cm; 62°

C. 13,26 cm; 62°

D. 14,26 cm; 162°

Câu 26. Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,8c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là:

A. 1

B. 2

C. $\frac{2}{3}$

D. $\frac{4}{3}$

Câu 27. Tại một buổi thực hành tại phòng thí nghiệm bộ môn vật lý trường THPT Lương Khắc Bảng. Một học sinh lớp 12A3, dùng đồng hồ bấm giây để đo chu kỳ dao động điều hòa T của một con lắc đơn bằng cách đo thời gian dao động. Ba lần đo cho kết quả thời gian của mỗi dao động lần lượt là 2,01s; 2,12s; 1,99s. Thang chia nhỏ nhất của đồng hồ là 0,01s. Kết quả của phép đo chu kỳ được biểu diễn bằng:

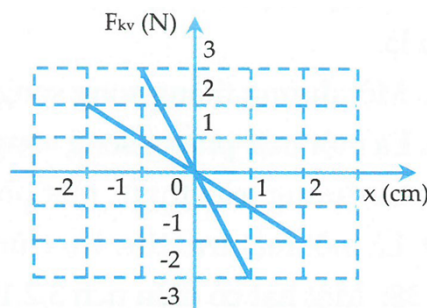
A. $T = (6,12 \pm 0,05)$ s.

B. $T = (2,04 \pm 0,05)$ s.

C. $T = (6,12 \pm 0,06)$ s.

D. $T = (2,04 \pm 0,06)$ s.

Câu 28. Hai con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục Ox. Vị trí cân bằng của hai dao động đều nằm trên một đường thẳng qua O và vuông góc với Ox. Đồ thị (1), (2) lần lượt biểu diễn mối quan hệ giữa lực kéo về F_{kv} và li độ x của con lắc 1 và con lắc 2. Biết tại thời điểm t_1 , hai con lắc có cùng li độ và đúng bằng biên độ của con lắc 2, tại thời điểm t_1 ngay sau đó, khoảng cách của hai vật theo phương Ox là lớn nhất. Động năng của con lắc 2 tại thời điểm t_1 là:



A. 15 mJ

B. 10 mJ

C. 3,75 mJ

D. 11,25 mJ

Câu 29. Kích thích để con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 5 cm thì vật dao động với tần số 10 Hz. Treo hệ lò xo trên theo phương thẳng đứng rồi kích thích để con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 3 cm thì tần số dao động của vật là:

A. 5 Hz

B. 10 Hz

C. 15 Hz

D. 6 Hz

Câu 30. Từ thông qua một khung dây có dạng $\Phi = 4 \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ Wb. Biểu thức của suất điện động trong khung là

A. $e = 200\pi \sin\left(50\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V

B. $e = 200\pi \cos(50\pi t)$ V

C. $e = 200\pi \cos\left(50\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V

D. $e = -200\pi \sin\left(50\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ V

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Nguồn phát ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn, M là vị trí gần vân trung tâm nhất có đúng 4 bức xạ cho vân sáng. Tổng giá trị $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)$ bằng

- A. 1520 nm. B. 2166 nm. C. 2280 nm. D. 2255 nm.

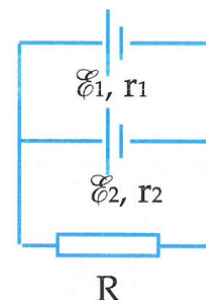
Câu 32. Một bóng đèn sợi đốt dùng để thắp sáng có công suất tiêu thụ điện là 25W. Trong một phút, bóng đèn phát ra $2,08 \cdot 10^{20}$ photon trong vùng ánh sáng nhìn thấy, năng lượng trung bình của các photon này bằng năng lượng của photon ánh sáng màu vàng bước sóng $0,55 \mu\text{m}$. Hiệu suất sử dụng điện của bóng đèn gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 35% B. 5,0% C. 65% D. 95%

Câu 33. Hai điện tích điểm đặt trong không khí, cách nhau một khoảng 20cm lực tương tác tĩnh điện giữa chúng có một giá trị nào đó. Khi đặt trong dầu, ở cùng khoảng cách, lực tương tác tĩnh điện giữa chúng giảm 4 lần. Để lực tương tác giữa chúng bằng lực tương tác ban đầu trong không khí, phải đặt chúng trong dầu cách nhau

- A. 5cm B. 10cm C. 15cm D. 20cm

Câu 34. Cho mạch điện như hình vẽ:, trong đó $E_1 = 20\text{V}$; $E_2 = 32\text{V}$; $r_1 = 1\Omega$; $r_2 = 0,5\Omega$; $R = 2\Omega$. Tìm cường độ dòng điện qua điện trở R?



- A. 12A
B. 4A
C. 16A
D. 8A

Câu 35. Một pin được nối với điện trở ngoài tạo thành mạch kín. Trong thời gian 2 s có một điện lượng 4C chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là

- A. 0,5A B. 2A C. 4A D. 8A

Câu 36. Điều kiện để có quá trình dẫn điện tự lực trong chất khí là:

- A. Hiệu điện thế hai điện cực lớn.
B. Các điện cực được đốt nóng.
C. Duy trì tác nhân ion hóa.
D. Hệ các điện cực và chất khí phải tự tạo ra hạt tải điện mới

Câu 37. Tập hợp những điểm M trong từ trường của dòng điện thẳng dài có độ lớn cảm ứng từ bằng nhau là

- A. Một đường thẳng song song với dòng điện
B. Là một mặt phẳng song song với dòng điện
C. Là đường tròn thuộc mặt phẳng vuông góc dòng điện, tâm nằm trên dòng điện
D. Là một mặt trụ, trục trụ trùng với dòng điện

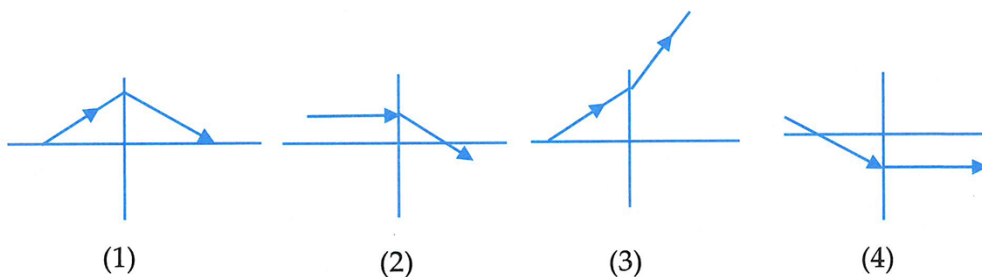
Câu 38. Một hạt có điện tích $3,2 \cdot 10^{-19}\text{C}$ khối lượng $6,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ được tăng tốc bởi hiệu điện thế $U = 1000\text{V}$. Sau khi tăng tốc hạt này bay vào trong từ trường đều có $B = 2\text{T}$ theo phương vuông góc với các đường sức từ. Tính lực Lorentz tác dụng lên hạt đó.

- A. $f = 2,25 \cdot 10^{-13}\text{N}$ B. $f = 1,98 \cdot 10^{-13}\text{N}$ C. $f = 1,75 \cdot 10^{-13}\text{N}$ D. $f = 2,55 \cdot 10^{-13}\text{N}$

Câu 39. Một bản mặt song song có bề dày 20cm, chiết suất $n = 1,5$ được đặt trong không khí. Chiếu tới bản một tia sáng SI có góc tới 45° . Khoảng cách d giữa giá của tia tới và tia ló là

- A. 6,6 cm. B. 4,15 cm. C. 3,3 cm. D. 2,86 cm.

Câu 40. Có 4 thấu kính với đường truyền tia sáng qua thấu kính như hình vẽ:



Thấu kính nào là thấu kính phân kỳ

A. (1)

B. (2)

C. (3)

D. (4)

ĐÁP ÁN

1. D	2. D	3. C	4. B	5. D	6. D	7. B	8. D	9. B	10. C
11. A	12. B	13. D	14. D	15. B	16. A	17. D	18. C	19. A	20. B
21. D	22. A	23. D	24. C	25. A	26. C	27. D	28. A	29. A	30. A
31. B	32. B	33. B	34. A	35. B	36. D	37. D	38. B	39. A	40. C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D

Vận tốc của vật: $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$ nên sẽ có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí cân bằng hay tương đương với vật có li độ bằng không.

Câu 2. Chọn đáp án D

Ta có bảng bước sóng của các ánh sáng đơn sắc:

Màu sắc	Bước sóng (Trong chân không)
Đỏ	$0,640 \div 0,760$
Cam	$0,590 \div 0,650$
Vàng	$0,570 \div 0,600$
Lục	$0,500 \div 0,575$
Lam	$0,450 \div 0,510$
Chàm	$0,430 \div 0,460$
Tím	$0,380 \div 0,440$

Ánh sáng có bước sóng trong môi trường $n = 1,5$ là $0,5\mu\text{m}$ thì trong chân không có bước sóng $\lambda = 0,5 \cdot 1,5 = 0,75\mu\text{m}$ nằm trong vùng ánh sáng màu đỏ.

Câu 3. Chọn đáp án C

A. Sai vì tia hồng ngoại có bước sóng: $7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ đến 10^{-3} m

Ánh sáng đỏ nằm trong cùng ánh sáng nhìn thấy có bước sóng từ $3,8 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ đến $7,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ nên tia hồng ngoại có bước sóng lớn hơn ánh sáng đỏ.

B. Sai vì tia hồng ngoại không gây ra được hiện tượng quang điện với nhiều kim loại.

C. Đúng vì bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ thì tần số của tia hồng ngoại sẽ nhỏ hơn tần số của ánh sáng đỏ.

D. Sai vì đây là tính chất của tia X.

Câu 4. Chọn đáp án B

Vận tốc có độ lớn cực đại là $0,4 \text{ m/s}$ nên $A\omega = 0,4 \text{ m/s} = 40 \text{ cm/s}$

Lúc vật đang ở vị trí $x = 2(\text{cm})$ theo chiều dương thì tại đó động năng bằng ba lần thế năng nên:

$$W_d = 3W_t \Rightarrow 4W_t = W \Rightarrow 4 \cdot \frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$$

$$\Rightarrow A = 2x = 4 \text{ cm}$$

Góc thời gian tại lúc này nên $\varphi_0 = \frac{-\pi}{3}$ (rad/s) và $\omega = \frac{v_{\max}}{A} = \frac{40}{4} = 10$ (rad/s)

Vậy phương trình dao động của vật là: $x = 4 \cos\left(10t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

Câu 5. Chọn đáp án D

A. Sai vì $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

B. Sai vì $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = 1$

C. Sai vì $\frac{U}{U_0} - \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$

D. Đúng vì $\left(\frac{u}{U_0}\right)^2 - \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 = \cos^2 \omega t - \sin^2 \omega t = \cos 2\omega t$

STUDY TIP

Đối với các bài điện xoay chiều nên chú ý giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng để áp dụng tránh bị sai lầm.

Câu 6. Chọn đáp án D

Số proton cần tìm là: $N = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot 13 = \frac{0,27}{27} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 13 = 7,826 \cdot 10^{22}$

Câu 7. Chọn đáp án B

Câu 8. Chọn đáp án D

Tần số sóng: $f = \frac{\omega}{2\pi} = 10\text{Hz}$;

Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{10} = 10\text{cm}$

Những điểm vuông pha với nguồn có độ lệch pha:

$\Rightarrow$ Khoảng cách đến nguồn là $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4} \leq 1 = 65\text{cm}$ và $d > 0$.

$\Rightarrow$ Số điểm = Số giá trị của k nguyên: $k \leq \frac{\left(\frac{41}{\lambda} - 1\right)}{2} = 12,5$ và $k > -\frac{1}{2}$

$\Rightarrow k = 0, 1, 2, 3, \dots, 12$.

$\Rightarrow$ Có 13 điểm vuông pha với nguồn

STUDY TIP

Cần chú ý điều kiện hai điểm trên phương truyền sóng vuông pha với nhau là:

+ Về độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2}$

+ Về khoảng cách: $d = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$.

Có thể giải bài toán bằng cách khác: Lưu ý rằng mỗi bước sóng có 02 điểm vuông pha với nguồn
 $\Rightarrow l = 6,5\lambda$ sẽ có 13 điểm.

Câu 9. Chọn đáp án B

Bước sóng của mạch chọn sóng: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1^2}{\lambda_2^2} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1\lambda_2^2}{\lambda_1^2} = 28,8\mu F$$

$\Rightarrow$ Phải tăng C thêm $8,8\mu F$

Câu 10. Chọn đáp án C

Khi một đám hơi có khả năng phát ra các ánh sáng đơn sắc khác nhau thì nó cũng có khả năng hấp thụ các ánh sáng đó.

Câu 11. Chọn đáp án A

Ban đầu ta có cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch là: $I_1 = \frac{U_1}{Z_{L_1}} = \frac{U_1}{L \cdot 2\pi \cdot f_1} = 0,2A$

Nếu tăng tốc độ góc của roto lên gấp đôi thì Z_L tăng lên 2 lần và U cũng tăng lên 2 lần. Lúc này:

$$I_2 = \frac{U_2}{Z_{L_2}} = \frac{U_2}{L \cdot 2\pi f_2} = \frac{2U_1}{L \cdot 2\pi \cdot 2f_1} = \frac{U_1}{L \cdot 2\pi f_1} = 0,2A$$

STUDY TIP

Nhiều bạn có thể mắc sai lầm ở dạng bài này. Nên nhớ đây là máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở không đáng kể, mạch ngoài gồm cuộn cảm thuần nối tiếp với ampe kế có điện trở rất nhỏ, thì khi thay đổi tốc độ quay của roto vừa làm thay đổi điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch vừa làm thay đổi cảm kháng của cuộn cảm.

Câu 12. Chọn đáp án B

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai nút sóng liên tiếp là: $\frac{\lambda}{2}$

Câu 13. Chọn đáp án D

Ta có: $\sqrt{\frac{1}{1-10}} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow l = 20\text{cm}$

Tiếp theo lại có: $\sqrt{\frac{1}{1-15}} = \frac{\sqrt{2}}{T}$

$$\Rightarrow T = \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{1-15}{1}} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{20-15}{20}} = \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}}\text{s}$$

STUDY TIP

Trong dao động của con lắc đơn thì chu kỳ được tính theo công thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Chỉ cần lập tỉ số để tìm ra mối liên hệ giữa các chu kỳ với nhau.

Câu 14. Chọn đáp án D

- A.** Sai vì động năng của vật biến thiên theo hàm sin hoặc cos theo thời gian.
- B.** Sai vì trong dao động tắt dần biên độ của vật sẽ thay đổi nên cơ năng của vật cũng bị thay đổi theo.
- C.** Sai vì khi lực cản của môi trường tác dụng lên vật càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh và ngược lại.
- D.** Đúng vì trong dao động tắt dần biên độ của vật sẽ giảm dần theo thời gian.

Câu 15. Chọn đáp án B

$$P_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{P(R_1 + R_2)}{\sqrt{R_1 R_2}} = \frac{200(45 + 80)}{\sqrt{45 \cdot 80}} = 446W$$

STUDY TIP

Trong bài toán cực trị điện xoay chiều có R biến thiên thì ta được:
$$\begin{cases} R_1 R_2 = (Z_L - Z_C)^2 = R_0^2 \\ R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \end{cases}$$

Câu 16. Chọn đáp án A

Lúc này, đoạn mạch đạt cực đại kép
$$\begin{cases} P_{\max} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| \\ U_{L_{\max}} \Leftrightarrow Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = Z_C + \frac{R^2}{Z_C} > Z_C \end{cases}$$

$$\Rightarrow R = Z_C + \frac{R^2}{Z_C} - Z_C \Rightarrow Z_C = R = 20\Omega$$

Câu 17. Chọn đáp án D

Ta có: $x = 2,5 \frac{\lambda_2 D}{a} = (m + 0,5) \frac{\lambda_1 D}{a}$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{1,35}{m + 0,5} \mu m \xrightarrow{0,38 \leq \lambda_2 \leq 0,76} 1,28 \leq m \leq 3,05$$

$$\Rightarrow m = 2; 3 \Rightarrow \lambda_1 = \frac{27}{79} \mu m$$

STUDY TIP

Khoảng vân được xác định theo công thức: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Câu 18. Chọn đáp án C

Ta áp dụng: $\frac{I_0^2}{I_1 I_2} = \frac{U_0^2}{U_0^2} \Rightarrow \frac{12^2}{8 \cdot 32} = \frac{2}{U_0^2} \Rightarrow U_0 = \frac{4\sqrt{2}}{3} V.$

STUDY TIP

Ta có:
$$\begin{cases} \omega L = \frac{U_0}{I_1}; \frac{1}{\omega C} = \frac{U_0}{I_2} \Rightarrow \frac{L}{C} = \frac{U_0^2}{I_1 I_2} \\ W = \frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow I_0 = U_0 \sqrt{\frac{L}{C}} \end{cases}$$

Câu 19. Chọn đáp án A

Ta có: $\Delta N = N_0 \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t} \right)$

$$\Rightarrow 2,29.10^{25} = 2,86.10^{26} \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot 1} \right) \Rightarrow T \approx 3h18'$$

Câu 20. Chọn đáp án B

Trong sách giáo khoa có ghi rõ các vạch thuộc dãy Banme ứng với sự chuyển của electron từ các quỹ đạo ngoài về quỹ đạo L.

Câu 21. Chọn đáp án D

Phương trình Anh-xtang về hiện tượng quang điện:
$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = A + eU_{h1} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = A + eU_{h2} \end{cases}$$

Từ đó ta suy ra rằng bước sóng càng nhỏ thì hiệu điện thế hãm càng lớn. Vì $\lambda_2 < \lambda_1$ nên hiệu điện thế hãm trong bài này là U_{h2}

Ta có: $hc \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right) = e(U_{h2} - U_{h1})$ nên: $U_{h2} = \frac{hc}{e} \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right) + U_{h1} = 5,626V$.

Câu 22. Chọn đáp án A

Nhìn vào đồ thị ta có: $\frac{5T}{2} + \frac{5T}{12} = \frac{7}{48}s \Rightarrow T = 0,05s \Rightarrow \omega = 40\pi \text{ (rad/s)}$

Phương trình điện áp của đoạn mạch là: $u = 200 \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{3} \right) (V)$

Lại có:
$$\begin{cases} \sqrt{Z_C^2 + R^2} = \frac{U}{I} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \\ \frac{-Z_C}{R} = \tan \varphi = \tan(\varphi_u - \varphi_i) = \tan \left(\frac{-\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \right) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

Từ đó tính ra:
$$\begin{cases} Z_C = 50\Omega \\ R = 50\sqrt{3}\Omega \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 50\sqrt{3}\Omega \\ C = \frac{1}{2\pi} \text{ mF} \end{cases}$$

Câu 23. Chọn đáp án D

Ta có: hạt Heli có vận tốc vuông góc với vận tốc của hạt proton nên:

$$(m_{He} v_{He})^2 + (m_p v_p)^2 = (m_X v_X)^2$$

$$\Leftrightarrow 2K_{He} m_{He} + 2K_p m_p = 2K_X p_X \quad (1)$$

Phản ứng tỏa ra một năng lượng là 3,0 MeV nên: $K_{He} + K_X - K_p = 3 \quad (2)$

Từ (1), (2) ta được: $K_X = 3,45 \text{ MeV}$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và dựa vào hướng của các hạt để tính toán.

$$K = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow 2Km = m^2v^2$$

Thay thế biểu thức này cho động lượng khi đã bình phương vào để tính động năng K.

Câu 24. Chọn đáp án C

$$\text{Ta có: } l = n \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow v = \frac{2lf}{n} = \frac{2 \cdot 2,4 \cdot 50}{4} = 60 \text{ m/s}$$

Câu 25. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } v_{\max} = A\omega \Rightarrow A \cdot 5 = 80 \Rightarrow A = 16 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } A^2 = A_1^2 + 4^2 + 2 \cdot 4 \cdot A_1 \cdot \cos \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow A_1^2 + 4A_1 - 240 = 0 \Rightarrow A_1 = 13,62 \text{ cm}$$

$$\text{Với } A_1 = 13,62 \text{ cm thì tính được: } \cos(\vec{A_2}; \vec{A}) = \frac{A_2^2 + A^2 - A_1^2}{2 \cdot A \cdot A_2} = \frac{13,62^2 + 16^2 - 4^2}{2 \cdot 16 \cdot 13,62} = 0,976$$

$$\Rightarrow \varphi = 12,578^\circ \Rightarrow \varphi_\omega = 162,578^\circ$$

Câu 26. Chọn đáp án C

$$\text{Ta có: } W_d = mc^2 - m_0c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,8c}{c}\right)^2}} - m_0c^2 = \frac{2}{3}m_0c^2$$

Câu 27. Chọn đáp án D

STUDY TIP

Áp dụng công thức tính trung bình sản có đối với từng bài toán. Bản chất của trung bình là tính vi phân.

$$\text{Ta có: } \bar{T} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} = \frac{2,01 + 2,12 + 1,99}{3} = 2,04 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} \text{Lại có thêm: } \Delta T &= \frac{|\bar{T} - T_1| + |\bar{T} - T_2| + |\bar{T} - T_3|}{3} \\ &= \frac{|2,04 - 2,01| + |2,04 - 2,12| + |2,04 - 1,99|}{3} = 0,0533 \end{aligned}$$

Vì tính thêm cả thang chia nhỏ nhất của đồng hồ nên ta sẽ có: $T = 2,04 \div 0,06 \text{ (s)}$

Câu 28. Chọn đáp án A

Nhìn vào đồ thị ta có: $F_{\text{kv1max}} = 2\text{N} = k_1A_1$; $F_{\text{kv2max}} = 3\text{N} = k_2A_2$ nên $A_1 = 2\text{cm}$; $A_2 = 1\text{cm}$

Tại thời điểm t hai con lắc có cùng li độ và đúng bằng biên độ của con lắc thứ hai nên $x_1 = x_2 = 1\text{cm}$. Tại thời điểm t_1 khoảng cách của hai vật theo phương Ox là lớn nhất.

Khi đó từ thời điểm t đến thời điểm t_1 vật quay một góc $\frac{\pi}{2}$ (rad).

Nên động năng của con lắc thứ hai tại thời điểm t_1 là: $W_{d2} = \frac{mv^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \frac{F.A}{2} = \frac{3.0,01}{2} = 0,015J$.

STUDY TIP

Đối với bài toán về đồ thị ta cần khai thác triệt để các dữ kiện đề cho trên hình, sau đó dựa vào mối liên hệ giữa các đại lượng để tìm đại lượng theo yêu cầu của bài toán.

Câu 29. Chọn đáp án A

Tần số dao động của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ không phụ thuộc vào cách treo và biên độ. Do vậy với m và k không đổi, tần số của con lắc không đổi

Câu 30. Chọn đáp án A

$$\text{Suất điện động } e = -\Phi' = 200\pi \sin\left(50\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (V)$$

Câu 31. Chọn đáp án B

+ Theo yêu cầu của bài có 4 bức xạ cho vân sáng trùng nhau nên ta có: $x_1 = x_2 = x_3 = x_4$

$$\Leftrightarrow k\lambda_1 = (k-1)\lambda_2 = (k-2)\lambda_3 = (k-3)\lambda_4 \quad (1)$$

+ Vì gần vân trung tâm nhất nên ta có $\lambda_{1\min} = 380\text{nm}$ (2)

+ Do ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm nên $\lambda \leq 760\text{nm}$ (3)

+ Từ (1); (2) và (3) ta có:

+ Vậy các thành phần ứng với các bước sóng:

$$\lambda_1 = \lambda_{k=6} = 380\text{nm}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{k=5} = \frac{380.6}{5} = 456\text{nm}$$

$$\lambda_3 = \lambda_{k=4} = \frac{380.6}{4} = 570\text{nm}$$

$$\lambda_4 = \lambda_{k=3} = \frac{380.6}{3} = 760\text{nm}$$

+ Tổng bước sóng $(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)$ của các bức xạ đó là

$$(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4) = 380 + 456 + 570 + 760 = 2166\text{nm}$$

Câu 32. Chọn đáp án B

$$\text{Quang năng do đèn phát ra trong } 1s: P_{\text{co icht}} = n.\varepsilon = \frac{2,08.10^{20}}{60} \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,55.10^{-6}} = 1,25 (W)$$

$$\Rightarrow H = \frac{P_{c/i}}{P} = 5\%$$

STUDY TIP

Trong giao thoa ánh sáng trắng:

+ Số bức xạ cho vân sáng tại điểm M (x_M) là số giá trị của k thỏa mãn: $\frac{a.x_M}{D.\lambda} \leq k \leq \frac{a.x_M}{D.\lambda_t} (k \in Z)$

+ Tìm bước sóng các bức xạ cho vân sáng tại M: Ta thay các giá trị của k vào công thức $\lambda = \frac{a.x_M}{k.D}$

Câu 33. Chọn đáp án B

Khi đặt trong dầu thì lực tương tác giảm đi 4 lần $\rightarrow \epsilon = 4$.

Để lực tương tác trong dầu bằng trong không khí thì phải giảm khoảng cách giữa hai điện tích.

Ta có $F_{kk} = F_{dau}$

$$\rightarrow \frac{kq_1q_2}{r_1^2} = \frac{kq_1q_2}{\epsilon r_2^2} \rightarrow r_2 = \frac{r_1}{\sqrt{\epsilon}} = 10\text{cm}$$

STUDY TIP

Để lực tương tác trong điện môi bằng trong không khí thì phải giảm khoảng cách giữa hai điện tích tới giá

trị $r_2 = \frac{r_1}{\sqrt{\epsilon}}$

Câu 34. Chọn đáp án A

- Giả sử chiều dòng điện qua các nhánh như hình vẽ.

Áp dụng định luật Ôm cho các đoạn mạch:

$$\begin{cases} Ae_1B: U_{AB} = E_1 - I_1 r_1 \\ Ae_2B: U_{AB} = E_2 - I_2 r_2 \\ Ae_3B: U_{AB} = I_3 R_3 \\ I_3 = I_1 + I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{U_{AB}}{R} = \frac{E_1 - U_{AB}}{r_1} + \frac{E_2 - U_{AB}}{r_2} \Rightarrow U_{AB} = \frac{\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}}$$

$$\text{Thay số} \Rightarrow U_{AB} = 24\text{V} \Rightarrow I_3 = \frac{U_{AB}}{R_3} = \frac{24}{2} = 12\text{A}$$

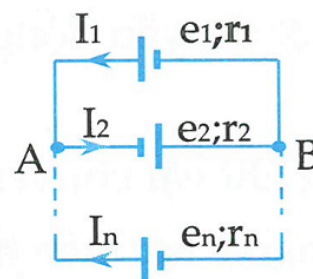
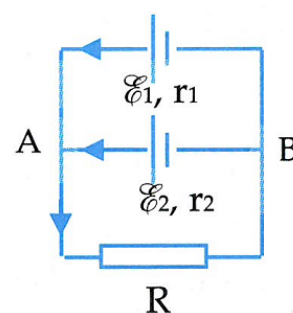
Chú ý: Phương pháp nguồn tương đương để giải nhanh bài mạch điện phân nhánh: Mạch như hình vẽ

- Giả sử nguồn điện tương đương có cực dương ở A, cực âm ở B. Khi đó ta

$$\text{có: } \begin{cases} e_b = U_{AB(\text{mạch ngoài})} \\ r_b = r_{AB} \end{cases}, r_1, r_2, \dots \text{ hiểu là tổng trở của nhánh}$$

$$\text{- Điện trở trong của nguồn tương đương: } \frac{1}{r_b} = \frac{1}{r_{AB}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{r_i}$$

$$\text{- Biến đổi thu được: } U_{AB} = \frac{\frac{e_1}{r_1} - \frac{e_2}{r_2} + \dots + \frac{e_n}{r_n}}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}} = \frac{\sum_{i=1}^n \pm \frac{e_i}{r_i}}{\frac{1}{r_b}}$$



$$\text{Vậy } e_b = \frac{\sum_1^n \pm \frac{e_1}{r_1}}{\frac{1}{r_b}}. \text{ Từ đó } \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{e_1 - U_{AB}}{r_1} \\ I_2 = \frac{e_2 + U_{AB}}{r_2} \\ I_n = \frac{e_n - U_{AB}}{r_n} \end{cases}$$

* **Trong đó quy ước về dấu như sau:** Đi theo chiều từ cực dương A sang cực âm B mà ta giả sử của nguồn tương đương (tức chiều tính hiệu điện thế):

- Nếu gặp cực dương của nguồn trước thì e lấy dấu dương.
- Nếu gặp cực âm của nguồn trước thì e lấy dấu âm.

* Nếu tính ra $e_b < 0$ thì cực của nguồn tương đương ngược với điều giả sử.

Câu 35. Chọn đáp án B

$$\text{Dòng điện không đổi nên } I = \frac{q}{t} = \frac{4}{2} = 2A$$

Câu 36. Chọn đáp án D

Câu 37. Chọn đáp án D

N trong không gian có: $B_N = B_M \Rightarrow r_N = r_M \Rightarrow$ Trong không gian tập hợp những điểm cách đều một đường thẳng một đoạn không đổi là một mặt trụ, có trục là chính dòng điện.

Câu 38. Chọn đáp án B

$$\text{Vận tốc của hạt trước khi bay vào từ trường (dùng định lý động năng): } \frac{1}{2}mv^2 = qU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

$$\text{Lực lorenxơ: } f = qvB \sin \alpha = qB \sqrt{\frac{2qU}{m}} = 1,98 \cdot 10^{-13} N$$

Câu 39. Chọn đáp án A

$$\text{Vì } d = KM \sin(90^\circ - i) = KM \sin(90^\circ - 45^\circ)$$

$$\text{Và } KM = HM - HK = IH(\tan i - \tan r)$$

$$\text{Theo định luật khúc xạ thì } \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{\sin 45^\circ}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1,5}{1} \Rightarrow r = 28,126^\circ$$

$$\text{Vậy ta được: } KM = 20(\tan 45^\circ - \tan 28,126^\circ) = 9,31 \text{ cm}$$

$$d = KM \sin(90^\circ - 45^\circ) = 6,58 \text{ cm}$$

STUDY TIP

Khoảng cách d giữa tia tới và tia ló qua bản mặt song song có bề dày e là: $d = e(\tan i - \tan r) \sin(90^\circ - i)$

Câu 40. Chọn đáp án C

So với phương ban đầu tia sáng ló ở hình 3 tia ló bị lệch ra nên thấu kính đó là thấu kính phân kỳ.

Ở ba hình còn lại các tia ló đều bị cụp vào so với phương ban đầu nên chúng là các thấu kính hội tụ.

Câu 1. Mối liên hệ giữa bước sóng λ , vận tốc truyền sóng v , chu kỳ T và tần số f của một sóng là:

- A. $\lambda = \frac{v}{T} = v f$ B. $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$ C. $\lambda = \frac{T}{v} = \frac{f}{v}$ D. $v = \frac{1}{f} = \frac{T}{\lambda}$

Câu 2. Khi nói về một vật đang dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vectơ gia tốc của vật đổi khi vật qua vị trí cân bằng
B. Vectơ vận tốc và gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động về phía vị trí cân bằng
C. Vectơ gia tốc của vật luôn hướng ra xa vị trí cân bằng
D. Vectơ vận tốc và vectơ gia tốc của vật cùng chiều nhau khi vật chuyển động ra xa vị trí cân bằng

Câu 3. Một vật dao động cưỡng bức dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa với tần số f . Chu kỳ dao động của vật là:

- A. f B. $2/f$ C. $1/f$ D. $2f$

Câu 4. Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C . Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là:

- A. $\sqrt{R^2 - \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$ B. $\sqrt{R^2 + (\omega C)^2}$ C. $\sqrt{R^2 - (\omega C)^2}$ D. $\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$

Câu 5. Công suất bức xạ của mặt trời là $3,9 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Năng lượng của Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{30} \text{ J}$ B. $3,3696 \cdot 10^{29} \text{ J}$ C. $3,3696 \cdot 10^{32} \text{ J}$ D. $3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J}$

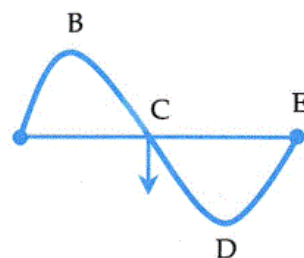
Câu 6. Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được:

- A. hiện tượng quang – phát quang B. hiện tượng giao thoa ánh sáng
C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện D. hiện tượng quang điện ngoài

Câu 7. Phát biểu nào sau đây về tính chất của sóng điện từ là không đúng?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
B. Sóng điện từ mang năng lượng
C. Sóng điện từ có thể phản xạ, khúc xạ, giao thoa
D. Sóng điện từ không truyền được trong chân không

Câu 8. Một sóng cơ truyền trên mặt nước với tần số $f = 12 \text{ Hz}$, tại một thời điểm nào đó các phần tử mặt nước có dạng như hình vẽ. Trong đó khoảng cách từ vị trí cân bằng của A đến vị trí cân bằng của D là 30cm và điểm C đang từ vị trí cân bằng của nó đi xuống. Chiều truyền và vận tốc truyền sóng là:



- A. Từ E đến A với vận tốc 4m/s B. Từ E đến A với vận tốc 4,8m/s
C. Từ A đến E với vận tốc 4m/s D. Từ A đến E với vận tốc 4,8m/s

Câu 9. Chu kỳ dao động tự do trong mạch LC được xác định bởi biểu thức:

- A. $2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$ D. $2\pi\sqrt{LC}$

Câu 10. Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ
- B. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn ánh sáng chuyển động hay đứng yên
- C. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon càng nhỏ
- D. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon

Câu 11. Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 4 \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và $x_2 = 5 \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm) (x_1, x_2 tính bằng cm, t tính bằng s).

Gia tốc của vật có độ lớn cực đại là

- A. $\frac{3\sqrt{61}}{2} \text{ cm/s}^2$
- B. $\frac{\sqrt{183}}{2} \text{ cm/s}^2$
- C. $\frac{3\sqrt{61}}{4} \text{ cm/s}^2$
- D. $\frac{\sqrt{61}}{4} \text{ cm/s}^2$

Câu 12. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch dao động lí tưởng LC là $i = 0,06 \sin(\omega t)$. Cuộn dây có độ tự cảm $L = 80 \text{ mH}$. Điện dung của tụ điện là $5 \mu\text{F}$. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ ở thời điểm có năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là:

- A. 5,366V
- B. 5,66V
- C. 6,53V
- D. 6V

Câu 13. Đặt hiệu điện thế $u = U_0 \sin \omega t$ với ω, U_0 không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh, hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80V, hai đầu cuộn dây thuần cảm là 120V và hai đầu tụ điện là 60V. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này là:

- A. 140V
- B. 220V
- C. 100V
- D. 260V

Câu 14. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 750 vòng, diện tích mỗi vòng 100 cm^2 quay đều quanh trục đối xứng của khung với tốc độ góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,5T. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Chọn gốc thời gian là lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng hướng với vectơ cảm ứng từ. Viết biểu thức suất điện động trong khung.

- A. $15\pi \cos(4\pi t)$
- B. $15\pi \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$
- C. $15 \cos(4\pi t)$
- D. $15 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

Câu 15. Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm thì hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch

- A. sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- B. sớm pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- C. trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện trong mạch
- D. trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện trong mạch

Câu 16. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe $S_1; S_2$ được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là 0,8mm. Người ta đo được khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp trên màn là 4mm. Cho biết tại 2 điểm C và E trên màn, cùng phía với nhau so với vân sáng trung tâm và cách vân sáng trung tâm lần lượt là 2,5mm và 15mm là vân sáng hay vân tối?

- A. C là vân tối và E là vân sáng
- B. Cả hai đều là vân sáng
- C. C là vân sáng và E là vân tối
- D. Cả hai đều là vân tối

Câu 17. Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k là vật nhỏ có khối lượng m được treo thẳng đứng. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ $2\sqrt{2}$ cm. Biết trong một chu kỳ dao động thời gian lò xo bị giãn bằng 3 lần thời gian lò xo bị nén. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ bằng:

- A. 22,766cm/s B. 45,52cm/s C. 11,72cm/s D. 23,43cm/s

Câu 18. Chiếu một tia sáng gồm hai thành phần đỏ và tím từ không khí (chiết suất coi như bằng 1 đối với mọi ánh sáng) vào mặt phẳng của một khối thủy tinh với góc tới 60° . Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ là 1,51; đối với ánh sáng tím là 1,56. Tìm góc lệch của hai tia khúc xạ trong thủy tinh.

- A. 2° B. $5,4^\circ$ C. $1,3^\circ$ D. $3,6^\circ$

Câu 19. Một chùm ánh sáng đơn sắc tác dụng lên bề mặt một kim loại và làm bật các electron ra khỏi kim loại này. Nếu tăng cường độ chùm sáng đó lên 3 lần thì

- A. số lượng electron thoát ra khỏi bề mặt kim loại đó trong mỗi giây tăng lên 3 lần
B. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng ba lần
C. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng 9 lần
D. công thoát của electron giảm 3 lần

Câu 20. Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này không thể phát quang?

- A. $0,55 \mu\text{m}$ B. $0,45 \mu\text{m}$ C. $0,38 \mu\text{m}$ D. $0,4 \mu\text{m}$

Câu 21. Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là:

- A. $(V_1 + V_2)$ B. $(V_1 - V_2)$ C. V_2 D. V_1

Câu 22. Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,452 \mu\text{m}$ và $0,243 \mu\text{m}$ vào catot của một tế bào quang điện. Kim loại làm catot có giới hạn quang điện lần lượt là $0,5 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện bằng:

- A. $2,29 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ B. $9,24 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ C. $9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ D. $1,34 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Câu 23. Phóng xạ là hiện tượng:

- A. Hạt nhân nguyên tử phát ra sóng điện từ
B. Hạt nhân nguyên tử phát ra các tia α, β, γ
C. Hạt nhân nguyên tử phát ra các tia không nhìn thấy và biến đổi thành hạt nhân khác
D. Hạt nhân nguyên tử nặng bị phá vỡ thành các hạt nhân nhẹ khi hấp thụ neutron

Câu 24. Trong quang phổ vạch của hidro (quang phổ của nguyên tử hidro, bước sóng của vạch thứ nhất trong dãy Laiman ứng với sự chuyển của electron từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là $0,1217 \mu\text{m}$, vạch thứ nhất của dãy Banme ứng với sự chuyển $M \rightarrow L$ là $0,6563 \mu\text{m}$. Bước sóng của vạch quang phổ thứ hai trong dãy là Laiman ứng với sự chuyển từ $M \rightarrow K$ bằng:

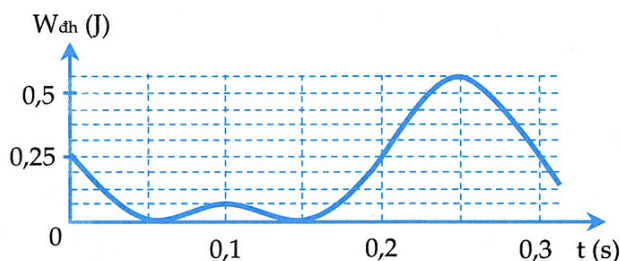
- A. $0,1027 \mu\text{m}$ B. $0,5346 \mu\text{m}$ C. $0,7780 \mu\text{m}$ D. $0,3890 \mu\text{m}$

Câu 25. Giả sử ca sĩ Bùi Anh Tuấn thiết kế một phòng nghe nhạc tại thành phố Hà Nội, với một căn phòng vuông ca sĩ bố trí 4 loa giống nhau coi như nguồn điểm ở 4 góc tường, các bức vách được lắp

xốp để chống phản xạ. Do một trong 4 loa phải nhường vị trí để đặt chỗ lọ hoa trang trí, ca sĩ này đã thay thế bằng một số loa nhỏ giống nhau có công suất $1/8$ loa ở góc tường và đặt vào trung điểm đương nổi vị trí loa ở góc tường với tâm nhà, vậy phải đặt thêm bao nhiêu loa nhỏ để người ngồi ở tâm nhà nghe rõ như 4 loa đặt ở góc tường (bỏ qua giao thoa sóng âm)?

- A. 8 B. 6 C. 2 D. 4

Câu 26. Một con lắc lò xo treo vào một điểm cố định ở nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi $W_{\text{đh}}$ của lò xo vào thời gian t . Khối lượng của con lắc gần nhất với giá trị nào sau đây?

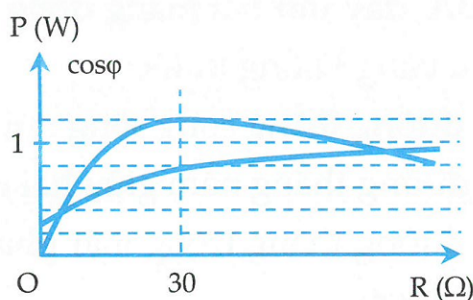


- A. 0,65kg B. 0,35kg C. 0,55kg D. 0,45kg

Câu 27. Bằng đường dây truyền tải một pha, điện năng từ một nhà máy điện nhỏ được đưa đến một khu tái định cư. Các kỹ sư tính toán được rằng: Nếu tăng điện áp truyền đi từ U lên $2U$ thì số hộ dân được nhà máy cung cấp đủ điện năng tăng từ 36 lên 144. Biết rằng chỉ có hao phí trên đường dây là đáng kể; các hộ dân tiêu thụ điện năng như nhau. Điện áp truyền đi là $3U$, nhà máy này cung cấp đủ điện năng cho:

- A. 164 hộ dân B. 324 hộ dân C. 252 hộ dân D. 180 hộ dân

Câu 28. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt P trên biến trở và hệ số công suất $\cos\varphi$ của đoạn mạch theo giá trị R của biến trở. Điện trở của cuộn dây có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 10,1 Ω B. 9,1 Ω C. 7,9 Ω D. 11,2 Ω

Câu 29. Một lò xo nhẹ có độ cứng 100N/m, đầu tiên gắn cố định đầu dưới treo quả cầu nhỏ có khối lượng $m = 1\text{kg}$ sao cho vật có thể dao động không ma sát theo phương thẳng đứng trùng với trục của lò xo. Lúc đầu dùng bàn tay đỡ m để lò xo không biến dạng. Sau đó cho bàn tay chuyển động thẳng đứng xuống dưới nhanh dần đều với gia tốc 2m/s^2 . Bỏ qua mọi ma sát ($g = 10\text{m/s}^2$). Khi m rời khỏi tay nó dao động điều hòa. Biên độ dao động điều hòa là

- A. 1,5 cm B. 2 cm C. 6 cm D. 1,2 cm

Câu 30. Trong động cơ không đồng bộ ba pha, Nếu gọi B_0 là biên độ cảm ứng từ do một cuộn dây sinh ra tại tâm O thì cảm ứng từ tổng hợp tại đó có giá trị là:

A. $3B_0$

B. $\frac{3B_0}{2}$

C. $2B_0$

D. $\frac{B_0}{2}$

Câu 31. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nếu chiếu vào mỗi khe $S_1; S_2$ một ánh sáng đơn sắc khác nhau thì:

A. Hiện tượng giao thoa xảy ra, vân sáng có màu tổng hợp của hai màu đơn sắc

B. Hiện tượng giao thoa không xảy ra

C. Hiện tượng giao thoa xảy ra, trên màn quan sát có hai hệ vân đơn sắc chồng lên nhau

D. Hiện tượng giao thoa xảy ra, trên màn quan sát có hai hệ vân đơn sắc nằm về hai phía của vân trung tâm.

Câu 32. Một tấm pin quang điện gồm nhiều pin mắc nối tiếp. Diện tích tổng cộng của các pin nhận năng lượng ánh sáng là $0,6 \text{ m}^2$. Ánh sáng chiếu vào bộ pin có cường độ 1360 W/m^2 . Dùng bộ pin cung cấp năng lượng cho mạch ngoài khi cường độ dòng điện là 4 A thì điện áp hai cực của bộ pin là 24 V . Hiệu suất của bộ pin là:

A. $14,25\%$

B. $11,76\%$

C. $12,54\%$

D. $16,52\%$

Câu 33. Cường độ điện trường gây ra bởi điện tích $Q = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, tại một điểm trong chân không cách điện tích một khoảng 10 cm có độ lớn là:

A. $E = 0,450 \text{ V/m}$

B. $E = 0,225 \text{ V/m}$

C. $E = 4500 \text{ V/m}$

D. $E = 2250 \text{ V/m}$

Câu 34. Nguồn điện có suất điện động $E = 10 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$. Khi nối nguồn điện với một điện trở ngoài R thì độ giảm thế trên R là 8 V . Giá trị của R là:

A. 40Ω

B. $0,4 \Omega$

C. $4 \text{ k}\Omega$

D. 4Ω

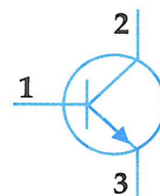
Câu 35. Xác định loại và đọc tên các cực của tranzisto có kí hiệu như hình sau

A. Loại p-n-p, (1) là E, (2) là C, (3) là B

B. Loại p-n-p, (1) là B, (2) là E, (3) là C

C. Loại n-p-n, (1) là C, (2) là B, (3) là E

D. Loại n-p-n, (1) là B, (2) là C, (3) là E



Câu 36. Hai dây dẫn thẳng dài song song cách nhau một khoảng cố định 12 cm . Dây thứ nhất mang dòng điện 3 A , dây thứ hai mang dòng điện $1,5 \text{ A}$, nếu hai dòng điện ngược chiều, những điểm mà tại đó cảm ứng từ bằng không thuộc:

A. đường thẳng song song với I_1, I_2 và cách I_1 24 cm

B. đường thẳng nằm giữa hai dây dẫn, trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , cách I_2 6 cm

C. đường thẳng trong mặt phẳng và song song với I_1, I_2 , nằm ngoài khoảng giữa hai dòng điện gần I_2 cách I_2 12 cm

D. đường thẳng song song với I_1, I_2 và cách I_2 24 cm

Câu 37. Hai hạt tích điện có cùng khối lượng m , cùng điện tích q chuyển động tròn đều trong từ trường đều B với vận tốc tương ứng là v_1 và $v_2 = 2v_1$. Chu kỳ chuyển động của hai hạt tương ứng là T_1 và T_2 thì:

A. $T_1 = 2T_2$

B. $T_2 = 2T_1$

C. $T_1 = T_2$

D. $T_2 = 4T_1$

Câu 38. Hai khung dây tròn có mặt phẳng song song với nhau đặt trong từ trường đều. Khung dây 1 có đường kính 20 cm và từ thông qua nó là 30 mWb . Cuộn dây 2 có đường kính 40 cm , từ thông qua nó là

A. 60 mWB

B. 120 mWB

C. 15 mWB

D. 7,5 mWB

Câu 39. Một cây cọc có chiều cao 1,2 m được cắm thẳng đứng dưới một đáy bể nằm ngang sao cho $\frac{3}{4}$ cọc ngập trong nước. Các tia sáng mặt trời chiếu tới cọc theo phương hợp với nó một góc i , với $\sin i = 0,8$. Chiết suất của nước bằng $\frac{4}{3}$. Chiều dài của bóng cọc dưới đáy bể là:

A. 0,9m

B. 0,4m

C. 1,075m

D. 0,675m

Câu 40. Con người của mắt có tác dụng:

A. điều chỉnh cường độ ánh sáng vào mắt một cách phù hợp

B. tạo ảnh của vật trên võng mạc

C. thay đổi tiêu cự của thấu kính mắt khi điều tiết

D. cảm thụ ánh sáng và truyền tín hiệu thị giác về não

ĐÁP ÁN

1. B	2. D	3. C	4. D	5. B	6. B	7. D	8. B	9. D	10. D
11. C	12. A	13. C	14. B	15. A	16. A	17. D	18. C	19. A	20. A
21. C	22. C	23. C	24. A	25. C	26. A	27. A	28. C	29. C	30. B
31. C	32. B	33. C	34. D	35. D	36. C	37. C	38. B	39. C	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Ta dễ dàng nhận ra công thức đúng là: $f = \frac{1}{T} = \frac{v}{\lambda}$

Câu 2. Chọn đáp án D

- A. Sai vì vecto gia tốc của vật đổi chiều khi đi qua biên
- B. Đúng vì khi chuyển động về phía vị trí cân bằng thì hai vecto gia tốc và vận tốc sẽ cùng chiều nhau.
- C. Sai vì vecto gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng
- D. Sai vì từ B ta suy ra được

Câu 3. Chọn đáp án C

Tần số dao động của vật bằng với tần số của ngoại lực tác dụng lên vật và bằng f . Nên chu kỳ dao động của vật là: $T = \frac{1}{f}$

STUDY TIP

Dao động cưỡng bức là dao động của vật khi chịu tác dụng của một ngoại lực F trong giai đoạn ổn định và tần số góc của dao động cưỡng bức bằng với tần số góc của ngoại lực.

Câu 4. Chọn đáp án D

Câu 5. Chọn đáp án B

Năng lượng của Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:

$$W = Pt = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 86400 = 3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J}$$

Câu 6. Chọn đáp án B

Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì chúng ta có thể giải thích được hiện tượng quang – phát quang, nguyên tắc hoạt động của pin quang điện và hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 7. Chọn đáp án D

Tính chất của sóng điện từ là:

- Trong quá trình lan truyền, nó mang theo năng lượng
- Tuân theo quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ
- Tuân theo các quy luật giao thoa, nhiễu xạ

Câu 8. Chọn đáp án B

$$\text{Ta có: } \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = 30\text{cm} \Rightarrow \lambda = 40\text{cm}$$

Nên vận tốc truyền sóng là:

$$v = \lambda f = 40.12 = 480 \text{ cm/s} = 4,8 \text{ cm/s}$$

Theo như đề thì điểm C đang từ vị trí cân bằng đi xuống nên chiều truyền của sóng là từ E đến A (vì khi có sóng xô vào thì vật sẽ đi xuống).

STUDY TIP

Khi có sóng cơ truyền đến thì bề mặt nào có sóng xô đến trực tiếp thì các điểm ở bề mặt đó đi xuống, còn các điểm ở bề mặt không có sóng trực tiếp truyền xô đến sẽ đi lên

Câu 9. Chọn đáp án D

Tần số góc trong dao động mạch LC là: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Nên chu kỳ dao động sẽ là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}$

Câu 10. Chọn đáp án D

- A. Sai vì năng lượng photon không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng
- B. Sai vì các photon luôn luôn chuyển động
- C. Sai vì năng lượng của photon mà càng lớn thì tần số của ánh sáng ứng với photon đó cũng càng lớn.

Câu 11. Chọn đáp án C

Dao động tổng hợp của vật có phương trình là:

$$x = x_1 + x_2 = 4 \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{\pi}{3}\right) + 5 \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + \frac{2\pi}{3}\right) = \sqrt{61} \cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}t + 0,52\pi\right)$$

Vậy gia tốc cực đại của vật có độ lớn là:

$$a_{\max} = A\omega^2 = \frac{3}{4}\sqrt{61} (\text{cm/s}^2)$$

STUDY TIP

Tổng hợp dao động khi đã biết rõ biên độ và pha ban đầu thì chúng ta chỉ cần bấm máy để tìm ra phương trình dao động tổng hợp.

Câu 12. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \Rightarrow U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Tại thời điểm năng lượng bằng năng lượng từ trường thì

$$u = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{0,06}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{80 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-6}}} = 5,366 \text{ V}$$

Câu 13. Chọn đáp án C

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{80^2 + (120 - 60)^2} = 100 \text{ V}$$

Câu 14. Chọn đáp án B

Ta có:

$$\phi_0 = NBS = 750.0,5.100.10^{-4} = 3,75 \text{ Wb}$$

$$\omega = \frac{n}{660} \cdot 2\pi = \frac{120}{60} \cdot 2\pi = 4\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\phi = \phi_0 \cos(\vec{B}, \vec{n}) = \phi_0 \cos(\omega t + \varphi);$$

$$\text{Khi } t = 0 \text{ thì } (\vec{B}, \vec{n}) = 0 \Rightarrow \varphi = 0$$

$$\text{Vậy } \phi = 3,75 \cos 4\pi t \text{ (Wb)}; e = -\dot{\phi} = 15\pi \sin(4\pi t) = 15\pi \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)}$$

STUDY TIP

Suất điện động trong khung và từ thông qua khung dao động vuông pha với nhau.

Câu 15. Chọn đáp án A

Vì chỉ có cuộn dây thuần cảm nên điện áp sẽ nhanh pha hơn cường độ dòng điện một góc $\frac{\pi}{2}$

Câu 16. Chọn đáp án A

Khoảng cách giữa vân sáng liên tiếp trên màn là 4mm nên ta có: $4i = 4\text{mm} \Rightarrow i = 1\text{mm}$

Vậy xét đối với hai điểm C và E trên màn thì ta có: $\frac{OC}{i} = 2,5 = 2 + 0,5$ nên C là vân tối, $\frac{OE}{i} = 15$ nên E là vân sáng.

STUDY TIP

Xét một vân trên màn thì:

- Nếu đó là vân sáng thì $x = ki (k \in \mathbb{N})$
- Nếu đó là vân tối thì $x = (m + 0,5)i (m \in \mathbb{N})$

Câu 17. Chọn đáp án D

Vì trong một chu kỳ dao động thời gian lò xo bị giãn bằng 3 lần thời gian lò xo bị nén nên góc quay mà vectơ quay được khi lò xo giãn cũng bằng 3 lần góc quay khi lò xo bị nén. Ta có hệ:

$$\begin{cases} \frac{\alpha_{\text{giãn}}}{\alpha_{\text{nén}}} = \frac{3}{1} \\ \alpha_{\text{giãn}} + \alpha_{\text{nén}} = 2\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha_{\text{giãn}} = \frac{3\pi}{2} \\ \alpha_{\text{nén}} = \frac{\pi}{2} \end{cases} \text{ nên ta sẽ được:}$$

$$\frac{\Delta l}{A} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \Delta l = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\text{cm}$$

$$\text{Chu kỳ của vật là: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 2\sqrt{0,02}\text{s}$$

Tốc độ trung bình của vật trong khoảng thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ bằng:

$$V_{\text{nen}} = \frac{S_{\text{nen}}}{\Delta t} = \frac{2\left(A - \frac{1}{\sqrt{2}}A\right)}{T/4} = \frac{2(2\sqrt{2}-2)}{\frac{2\sqrt{0,02}}{4}} = 80 - 40\sqrt{2}(\text{cm/s}) = 23,43(\text{cm/s})$$

Câu 18. Chọn đáp án C

Ta có: $\sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = 0,574 = \sin 35^\circ$; $\sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = 0,555 = \sin 33,7^\circ \Rightarrow r_t = 33,7^\circ$

Vậy góc lệch của hai tia khúc xạ này là: $\Delta r = r_d - r_t = 1,3^\circ$

Câu 19. Chọn đáp án A

Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì cường độ của chùm sáng tỉ lệ với số photon phát ra trong một giây.

Câu 20. Chọn đáp án A

Bước sóng giới hạn của chất này là:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \mu\text{m}$$

Vì $0,55 \mu\text{m} > 0,5 \mu\text{m}$ nên ánh sáng có bước sóng $0,55 \mu\text{m}$ sẽ không cho chất này phát quang.

Câu 21. Chọn đáp án C

Điện thế cực đại của quả cầu khi chiếu đồng thời cả hai bức xạ vào sẽ là điện thế cực đại của quả cầu ứng với

Câu 22. Chọn đáp án C

Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} - \frac{mv_{\text{max}}^2}{2} \Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{1}{\lambda_{\text{min}}} - \frac{1}{\lambda_0} \right)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^{-6}} \left(\frac{1}{0,243} - \frac{1}{0,5} \right)} = 9,61 \cdot 10^5 (\text{m/s})$$

STUDY TIP

Để tìm vận tốc ban đầu cực đại của vật thì khi chiếu hai hay nhiều bức xạ thì bức xạ nào cho vận tốc lớn hơn thì vận tốc đó sẽ là vận tốc cực đại khi chiếu cả chùm ánh sáng đó.

Câu 23. Chọn đáp án C

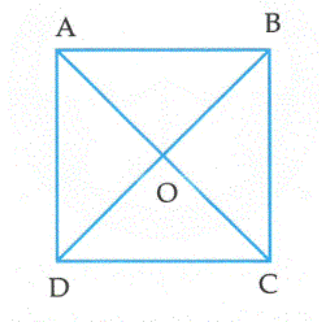
Câu 24. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = E_L - E_K \\ \frac{hc}{\lambda_2} = E_M - E_L \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_3} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} \\ \frac{hc}{\lambda_3} = E_M - E_K \end{cases}$$

Vậy nên $\Rightarrow \lambda_3 = 0,10266 \mu\text{m}$

Câu 25. Chọn đáp án C

Phòng nghe nhạc của ca sĩ Bùi Anh Tuấn sẽ được trình bày như hình vẽ.



Gọi O là tâm của hình vuông ABCD; n là số loa nhỏ để thay thế.

Nếu đặt 4 loa mỗi loa có công suất P như dự định ban đầu thì ta có: $I_0 = \frac{4P}{4\pi d^2}$ ($d = OA = OB = OC = OD$)

Sau đó vì trang trí thì một số loa nhỏ giống nhau có công suất bằng $1/8$ loa ở góc tường thay thế cho một loa ban đầu và đặt vào trung điểm đường nối vị trí loa ở góc tường và tâm nhà. Lúc này ta có:

$$I_2 = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{n \frac{P}{8}}{4\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{nP}{4\pi d^2}$$

Vì để người ngồi ở tâm nhà nghe thấy rõ như 4 loa đặt ở góc tường thì:

$$I_0 = I_2 \Rightarrow \frac{4P}{4\pi d^2} = \frac{3P}{4\pi d^2} + \frac{nP}{4\pi d^2} \Rightarrow n = 2$$

Vậy cần có 2 loa nhỏ để thỏa mãn yêu cầu của đề bài.

STUDY TIP

Chỉ cần nhớ công thức tính cường độ âm $I = \frac{P}{4\pi d^2}$ và xác định rõ khoảng cách của các vị trí loa là làm được.

Câu 26. Chọn đáp án A

Vì thời điểm $t = 0,1s$ ở giữa hai thời điểm thế năng đàn hồi bằng 0 nên lúc này vật đang ở vị trí biên âm.

$$\text{Lúc này: } W_{dh1} = \frac{0,3}{4} = 0,075J = \frac{k(A - \Delta l_0)^2}{2}$$

$$\text{Tại thời điểm } t_2 = 0,2s \text{ thì lò xo ở biên dương} \Rightarrow W_{dh2} = \frac{k(A + \Delta l_0)^2}{2} = 0,6 + \frac{0,3}{4} = 0,675J$$

Từ đó suy ra:

$$\frac{A - \Delta l_0}{A + \Delta l_0} = \frac{1}{3} \Rightarrow A = 2\Delta l_0 \Rightarrow \frac{k\Delta l_0^2}{2} = 0,075J$$

Dễ thấy:

$$\frac{T}{2} = 0,25 - 0,1 = 0,15s \Rightarrow T = 0,3s \Rightarrow \omega = \frac{20\pi}{3} (\text{rad/s})$$

$$\text{Nên } \omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{\Delta l_0}{g} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{9}{400} \text{ m}$$

$$\Rightarrow 0,075 = \frac{k\Delta l_0^2}{2} = \frac{mg\Delta l_0}{2} \Rightarrow m = 0,667 \text{ kg}$$

STUDY TIP

Bài toán trên nếu chúng ta nhầm lẫn giữa thế năng đàn hồi và thế năng thì chúng ta sẽ nhận được kết quả sai. Thế năng của hệ thì gồm cả thế năng đàn hồi và thế năng hấp dẫn.

Câu 27. Chọn đáp án A

Cách 1:

Khi U tăng gấp đôi thì hao phí giảm 4 lần nghĩ là phần điện năng có ích tăng thêm

$$\frac{3\Delta P}{4} = 144P_1 - 36P_1 = 108P_1 \Rightarrow \Delta P = 144P_1$$

Khi U tăng lên 3 lần thì phần điện năng có ích tăng thêm $\frac{8\Delta P}{9} = \frac{8 \cdot 144P_1}{9} = 128P_1$, tức là số hộ dân đủ dùng điện là:

$$N = 128 + 36 = 164 \text{ (hộ dân)}$$

Cách 2: Theo bài ra ta có hệ:

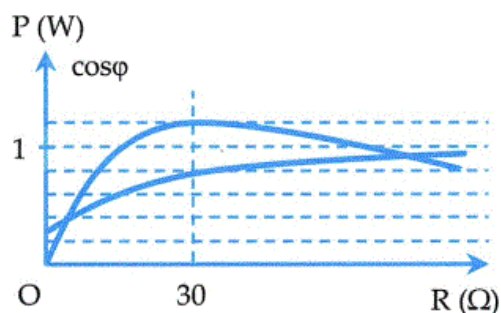
$$\begin{cases} P - \Delta P = 36P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{4} = 144P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{9} = nP_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 180P_1 \\ \Delta P = 144P_1 \\ P - \frac{\Delta P}{9} = nP_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 180P_1 - \frac{144P_1}{9} = nP_1 \Rightarrow n = 164$$

STUDY TIP

Bài này làm theo cách 2 sẽ nhanh hơn rất nhiều. Thậm chí có thể bấm máy luôn vì hệ dễ dàng có thể suy ra mà không cần đặt bút.

Câu 28. Chọn đáp án C



Nhìn vào đồ thị ta cũng thấy sự phân chia khoảng cách đều giữa các hàng cụ thể là: $5d = 1 \Rightarrow d = 0,2$

Vậy khi $R = 30\Omega$ thì $(P_R)_{\max}$ và $\cos\varphi = 0,8$

$$\text{Vì } P_R = \frac{U^2 \cdot R}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + 2r + \frac{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

Nên để công suất đạt giá trị cực đại thì $R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2$

Bên cạnh đó: $\cos\varphi = 0,8$

$$\Rightarrow \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8$$

$$\Leftrightarrow \frac{R+r}{\sqrt{R^2 + 2Rr + r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \frac{R+r}{\sqrt{2R^2 + 2Rr}} = 0,8$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{30+r}{60}} = 0,8 \Rightarrow r = 8,4\Omega$$

Câu 29. Chọn đáp án C

Giá ban đầu giữ cho lò xo không biến dạng sau đó giá bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a . Khi bắt đầu rời giá đỡ, vật đã đi được quãng đường S và gia tốc cũng là a :

$$a = \frac{mg - kS}{m} \Rightarrow \frac{m(g - a)}{k} = 0,08m$$

$$\text{Thời gian tính đến lúc rời giá đỡ là: } S = \frac{at^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2S}{a}} = 0,2\sqrt{2}(s)$$

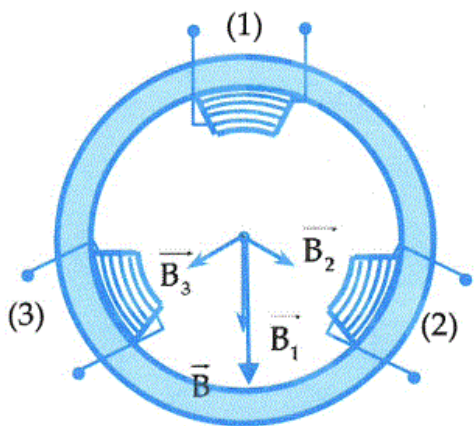
Tốc độ và độ lớn li độ của vật lúc rời giá đỡ là:

$$\begin{cases} v = at = 0,4\sqrt{2}(m/s) \\ |x_1| = |S - \Delta l_0| = \left| S - \frac{mg}{k} \right| = 0,02m \end{cases}$$

Biên độ dao động:

$$A = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2}{\omega^2}} = \sqrt{x_1^2 + \frac{v_1^2 m}{k}} = \sqrt{0,02^2 + \frac{0,16 \cdot 2 \cdot 1}{100}} = 0,06m$$

Câu 30. Chọn đáp án B



Chú ý: Cách tạo ra từ trường quay từ dòng ba pha:

Cho dòng xoay chiều ba pha đi vào ba cuộn dây giống hệt nhau đặt lệch trục một góc $2\pi/3$ trên một lõi thép hình tròn. Khi ba cuộn dây trở thành ba nam châm điện sinh ra ba từ trường cùng biên độ tần số lệch pha nhau một góc $2\pi/3$ và có hướng đồng quy tại tâm O của hình tròn là:

$$B_1 = B_0 \cos \omega t; B_2 = B_0 \cos \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right); B_3 = B_0 \cos \left(\omega t + \frac{2\pi}{3} \right)$$

Khi đó cảm ứng từ tổng hợp tại tâm O:

$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$, có độ lớn $B = 1,5B_0$ không đổi và quay đều xung quanh O với tần số của dòng điện ba pha.

Câu 31. Chọn đáp án C

Điều kiện để có giao thoa sóng là hai sóng gặp nhau là hai sóng kết hợp: Cùng tần số, cùng phương và có độ lệch pha không đổi. Nên khi chiếu vào mỗi khe của thí nghiệm Y-âng một ánh sáng đơn sắc thì hai sóng gặp nhau không cùng tần số, nên không giao thoa.

Câu 32. Chọn đáp án B

Gọi P và P_1 là công suất nhận được và phát ra của pin:
$$\begin{cases} P = I_{As} S = 816 \text{ (W)} \\ P_1 = U \cdot I = 96 \text{ (W)} \end{cases} \Rightarrow H = \frac{P_1}{P} = 0,1176$$

Câu 33. Chọn đáp án C

Áp dụng công thức tính điện trường của điện tích điểm: $E = \frac{kQ}{r^2} = 4500 \text{ V/m}$

Câu 34. Chọn đáp án D

Định luật Ôm ta có:

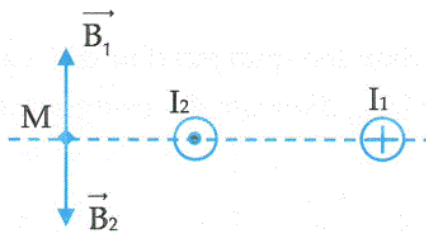
$$I = \frac{\xi}{R + r} = \frac{U}{R} \Rightarrow R = \frac{Ur}{\xi - U} = \frac{8 \cdot 1}{10 - 8} = 4 \Omega$$

Câu 35. Chọn đáp án D

Kí hiệu Tranzitor: (1) là B, (2) là C, (3) là E và chiều mũi tên là chiều phân cực thuận, nên miền 1 (miền giữa) là miền bán dẫn loại p.

Suy ra tranzitor loại n-p-n

Câu 36. Chọn đáp án C



Cảm ứng từ tổng hợp:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{B}_1 \uparrow \downarrow \vec{B}_2 (1) \\ B_1 = B_2 (2) \end{cases}$$

(1) $\Rightarrow$ M thuộc mặt phẳng chứa hai dòng điện và ngoài khoảng giữa hai dòng điện: $r_1 - r_2 = 12\text{cm}$

(2) $\Rightarrow r_1 = 2r_2$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow r_2 = 12\text{cm}$

Câu 37. Chọn đáp án C

Chu kỳ chuyển động tròn của điện tích trong từ trường là $T = \frac{2\pi m}{|q|B}$ nên không phụ thuộc vào vận tốc

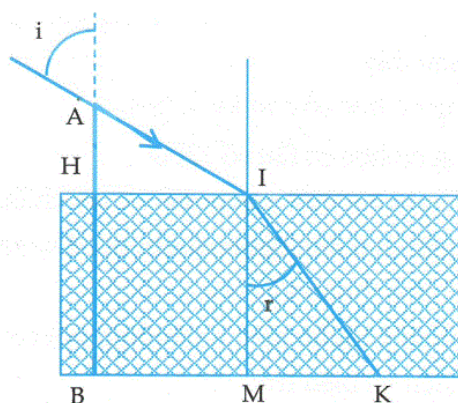
$$v \Rightarrow T_1 = T_2$$

Câu 38. Chọn đáp án B

Từ thông qua diện tích S có công thức

$$\phi = BS \cdot \cos \alpha = B \cdot \pi R^2 \cos \alpha \rightarrow \frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} \rightarrow \phi_2 = 120\text{mWb}$$

Câu 39. Chọn đáp án C



Bóng của cây cọc là $BK = BM + MK$

$$\text{Với } BM = HI = AH \cdot \tan i = \frac{1}{4} \cdot 120 \cdot \frac{0,8}{0,6} = 40\text{cm}$$

Theo định luật khúc xạ tại I

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Leftrightarrow \frac{0,8}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \sin r = 0,6$$

$$\text{Mặt khác } MK = IM \tan r = \frac{3}{4} \cdot 120 \cdot \frac{0,6}{0,8} = 67,5\text{cm}$$

Vậy bóng của cây cọc trên mặt nước là:

$$BK = BM + MK = 40 + 67,5 = 107,5\text{cm} = 1,075\text{m}$$

Câu 40. Chọn đáp án A

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Trong dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Cứ sau một khoảng thời gian T (chu kỳ) thì vật lại trở về vị trí ban đầu
- B. Cứ sau một khoảng thời gian T thì gia tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu
- C. Cứ sau một khoảng thời gian T thì vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu
- D. Cứ sau một khoảng thời gian T thì biên độ vật lại trở về giá trị ban đầu

Câu 2. Sóng cơ học lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ học nào sau đây

- A. Sóng cơ học có chu kỳ $3,0ms$.
- B. Sóng cơ học có chu kỳ $3,0\mu s$.
- C. Sóng cơ học có tần số $12Hz$
- D. Sóng cơ học có tần số $40kHz$

Câu 3. Nếu trong một mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm:

- A. Điện trở thuần và cuộn cảm.
- B. Cuộn dây thuần cảm và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng
- C. Tụ điện và biến trở
- D. Điện trở thuần và tụ điện

Câu 4. Trong mạch dao động LC lý tưởng, gọi u và i lần lượt là điện thế giữa hai đầu dây và cường độ dòng điện trong mạch tại một thời điểm nào đó, I_0 là cường độ dòng điện cực đại trong mạch. Hệ thức biểu diễn mối liên hệ giữa I , u và I_0 là:

- A. $(I_0^2 - i^2) \frac{L}{C} = u^2$
- B. $(I_0^2 + i^2) \frac{C}{L} = u^2$
- C. $(I_0^2 - i^2) \frac{C}{L} = u^2$
- D. $(I_0^2 + i^2) \frac{L}{C} = u^2$

Câu 5. Nếu sắp xếp các tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơnghen và ánh sáng nhìn thấy theo thứ tự tăng dần của bước sóng thì ta có dãy sau:

- A. Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơnghen
- B. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia Rơnghen, ánh sáng nhìn thấy
- C. Tia Rơnghen, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại
- D. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơnghen, ánh sáng nhìn thấy

Câu 6. Vạch quang phổ có bước sóng $0,103\mu m$ là vạch thuộc dãy

- A. Banme hoặc Pasen
- B. Pasen
- C. Laiman
- D. Banme

Câu 7. Dưới tác dụng của bức xạ γ , hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ có thể phân rã thành hạt 2α . Phương trình phản ứng

- A. ${}^9_4\text{Be} + \gamma \rightarrow 2\alpha + n$
- B. ${}^9_4\text{Be} + \gamma \rightarrow 2\alpha + p$
- C. ${}^9_4\text{Be} + \gamma \rightarrow \alpha + n$
- D. ${}^9_4\text{Be} + \gamma \rightarrow \alpha + p$

Câu 8. Lực hạt nhân là:

- A. Lực liên kết giữa các proton
- B. Lực hấp dẫn giữa proton và notron
- C. Lực liên kết giữa các nuclon
- D. Lực tĩnh điện

Câu 9. Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ là:

- A. Không đổi với chu kỳ của dao động điều hòa không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường
- B. Giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao
- C. Tăng vì tần số dao động điều hòa tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường
- D. Tăng vì chu kỳ dao động điều hòa của nó giảm

Câu 10. Một con lắc dao động gồm vật nặng khối lượng 400g, dao động điều hòa với chu kỳ 2s. Khi vật đi qua vị trí cân bằng lực căng của sợi dây là 3,005N. Chọn mốc thế năng ở vị trí cân bằng, $g = 10\text{m/s}^2$, $\pi^2 = 10$. Cơ năng dao động của vật là:

- A. 0,185N
- B. 0,275N
- C. 0,375N
- D. 0,075N

Câu 11. Đối với nguyên tử Hidro, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng $0,1026\mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{Js}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ và $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Năng lượng của photon này là:

- A. 1,21eV
- B. 11,2eV
- C. 12,1eV
- D. 121eV

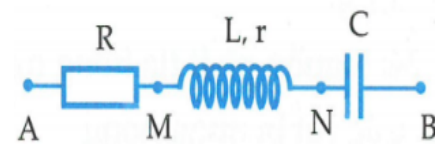
Câu 12. Một lăng kính có góc chiết quang $A = 5^\circ$, chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là $n_d = 1,64$ và đối với tia tím là $n_t = 1,68$. Chiếu tia sáng trắng tới mặt bên của lăng kính dưới góc tới rất nhỏ. Góc lệch giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím ra khỏi lăng kính là:

- A. 0,2rad
- B. $0,2^\circ$
- C. 0,02rad
- D. $0,02^\circ$

Câu 13. Một sóng có tần số 500Hz, vận tốc truyền sóng là 350m/s. Hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để độ lệch pha giữa chúng là $\frac{\pi}{3}$?

- A. 0,116cm
- B. 0,233cm
- C. 0,476cm
- D. 4,285cm

Câu 14. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên thì dòng điện qua đoạn mạch có cường độ là $i = 2\sqrt{2} \cos \omega t (\text{A})$. Biết điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch AM, ở hai đầu MN và ở hai đầu NB lần lượt là 30V, 30V và 100V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là



- A. 200W
- B. 110W
- C. 220W
- D. 100W

Câu 15. Một đoạn mạch dao động LC có điện trở thuần bằng 0 gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Khi mắc nối tiếp với tụ điện có trong mạch trên một tụ điện có điện dung $C/3$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng:

- A. $f/4$
- B. $4f$
- C. $2f$
- D. $f/2$

Câu 16. Trong thí nghiệm về Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1; \lambda_2$. Trên màn quan sát có vân sáng bậc 12 của λ_1 trùng với vân sáng bậc 10 của λ_2 . Tỉ số $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ bằng:

- A. $\frac{6}{5}$
- B. $\frac{2}{3}$
- C. $\frac{5}{6}$
- D. $\frac{3}{2}$

Câu 17. Đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ ở một nơi ngang bằng mực nước biển ở nhiệt độ 20°C . Khi đem đồng hồ lên đỉnh núi, ở nhiệt độ 3°C , đồng hồ vẫn chạy đúng giờ. Coi trái đất hình cầu bán kính 6400km, hệ số nở dài của thanh treo quả lắc đồng hồ là $\alpha = 2.10^{-5} (\text{K}^{-1})$ độ cao của đỉnh núi là:

- A. 1088m. B. 544m. C. 980m. D. 788m.

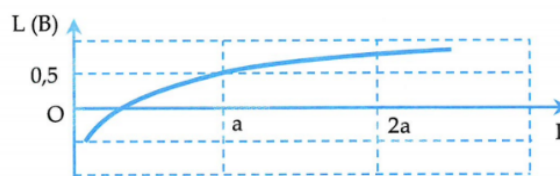
Câu 18. Một nguồn sáng chỉ phát ra ánh sáng đơn sắc có tần số 5.10^{14}Hz . Công suất bức xạ điện từ của nguồn là 10W. Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

- A. $3,02.10^{19}$ B. $0,33.10^{19}$ C. $3,02.10^{20}$ D. $3,24.10^{19}$

Câu 19. Mạch chọn sóng của một máy tu vô tuyến điện gồm cuộn cảm thuần và một tụ điện là tụ xoay C_x . Điện dung của tụ C_x là hàm bậc nhất của góc xoay. Khi chưa xoay tụ (góc xoay bằng 0°) thì mạch thu được sóng có bước sóng 15m. Khi góc xoay tụ là 45° thì mạch thu được sóng có bước sóng là 30m. Để mạch bắt được sóng là 20m thì pha xoay tụ tới góc xoay bằng

- A. $11,67^{\circ}$ B. 15° C. 20° D. 2°

Câu 20. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm L theo cường độ âm I. Cường độ âm chuẩn gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. $0,31a$ B. $0,35a$
C. $0,37a$ D. $0,33a$

Câu 21. Kết quả sai số tuyệt đối của một phép đo là 0,0609. Số chữ số có nghĩa là:

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 3

Câu 22. Một nhà máy điện hạt nhân có công suất phát điện là 100uMW. Dùng năng lượng phân hạch của hạt nhân U^{235} với hiệu suất 30%. Trung bình mỗi hạt U^{235} phân hạch tỏa ra năng lượng $3,2.10^{-11} (\text{J})$. Nhiên liệu dùng là hợp kim chứa U^{235} đã làm giàu 36%. Hỏi trong 365 ngày hoạt động nhà máy tiêu thụ một khối lượng nhiên liệu là bao nhiêu? Coi $N_A = 6,022.10^{23}$

- A. 354kg B. 356kg C. 350kg D. 353kg

Câu 23. Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng 15N/m và vật nặng có khối lượng 150g. Tại thời điểm t li độ và tốc độ của vật nặng lần lượt là 8cm và 60cm/s. Chọn gốc tính thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của dao động là:

- A. 0,25J B. 0,675J C. 0,5J D. 0,075J

Câu 24. Nguồn phát tia hồng ngoại:

- A. Các vật bị nung nóng
B. Các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao hơn môi trường
C. Vật có nhiệt độ cao trên 2000°C
D. Bóng đèn dây tóc

Câu 25. Cho đoạn mạch xoay chiều gồm biến trở R, cuộn cảm thuần $L = \frac{1}{\pi} \text{H}$ và tụ điện $C = \frac{10^{-3}}{4\pi} \text{F}$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t (\text{V})$. Điện trở của biến trở phải có giá trị bao nhiêu để công suất của mạch đạt giá trị cực đại? Giá trị cực đại của công suất là bao nhiêu?

- A. $R = 120\Omega; P_{\max} = 60\text{W}$ B. $R = 60\Omega; P_{\max} = 120\text{W}$

C. $R = 10\Omega; P_{\max} = 180W$

D. $R = 60\Omega; P_{\max} = 1200W$

Câu 26. Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là một nam châm gồm 6 cặp cực, quay với tốc độ góc 500 vòng/phút. Tần số của dòng điện so máy phát ra là:

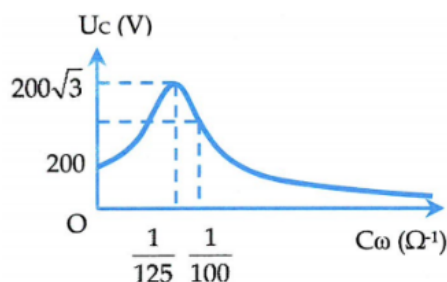
A. 42Hz

B. 50Hz

C. 83Hz

D. 300Hz

Câu 27. Một mạch điện gồm điện trở thuần $R = 50\Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$, với U không đổi. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_C theo C cho bởi hình bên. Công suất



tiêu thụ của mạch khi $C\omega = \frac{1}{100} \Omega^{-1}$:

A. 3200W

B. 1600W

C. 800W

D. 400W

Câu 28. Một lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên l_0 , độ cứng $k_0 = 48N/m$, được cắt thành hai lò xo chiều dài lần lượt là $l_1 = 0,8l_0$ và $l_2 = 0,2l_0$. Mỗi lò xo sau khi cắt được gắn với vật có cùng khối lượng 0,4kg. Cho hai con lắc lò xo mắc vào hai mặt tường đối diện nhau và cùng đặt trên mặt phẳng nằm ngang (các lò xo đồng trục). Khi hai lò xo chưa biến dạng thì khoảng cách của hai vật là 15cm. Lúc đầu, giữa các vật để cho các lò xo đều bị nén đồng thời thả nhẹ để hai vật dao động cùng thế năng cực đại là 0,2J. Lấy $\pi^2 = 10$. Kể từ lúc thả vật, sau khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì khoảng cách giữa hai vật nhỏ nhất là D. Giá trị của Δt và d lần lượt là:

A. 0,171s; 4,7cm

B. 0,171s; 3,77cm

C. 0,717s; 3,77cm

D. 0,717s; 4,7cm

Câu 29. Một sóng ngang có biên độ 8cm, bước sóng 30cm. Tại thời điểm t hai điểm M, N trên một phương truyền sóng cùng có li độ bằng 4cm và chuyển động ngược chiều nhau, giữa M và N có 4 điểm đang có li độ bằng 0. Xác định khoảng cách lớn nhất của MN?

A. 60cm

B. 50cm

C. 70cm

D. 55cm

Câu 30. Đặt điện áp: $u = 400 \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện $R = 50\Omega$ mắc nối tiếp với hộp X. Biết $I = 2A$. Tại thời điểm t điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch là 400V. Tại thời điểm $t + 1/400 (s)$ cường độ dòng điện tức thời qua mạch bằng không và đang giảm. X chứa hai trong ba phần tử R_0, L_0, C_0 mắc nối tiếp. Tại thời điểm $t + 1/200s$ điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch X có giá trị bao nhiêu?

A. -200V

B. -100V

C. 100V

D. 200V

Câu 31. Tia tử ngoại không có tác dụng nào sau đây?

A. Sinh lý

B. Chiếu sáng

C. Nhiệt

D. Kích thích sự phát quang

Câu 32. Khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ là m_0 . Sau 1 năm khối lượng chất phóng xạ còn lại 4g, sau 2 năm còn lại 1g. Sau 3 năm, khối lượng chất phóng xạ còn lại là:

A. 0,05

B. 0,25

C. 0,025

D. Giá trị khác

Câu 33. Một điện tích $q = 2 \cdot 10^{-5}C$ di chuyển từ một điểm M có điện thế $V_M = 4V$ đến điểm N có điện thế $V_N = 12V$. N cách M 5cm. Công của lực điện là

- A. 10^{-6}J B. $-1,6 \cdot 10^{-4}\text{J}$ C. $8 \cdot 10^{-5}\text{J}$ D. $1,6 \cdot 10^{-4}\text{J}$

Câu 34. Điện trở của kim loại không phụ thuộc trực tiếp vào

- A. Nhiệt độ của kim loại B. Bản chất của kim loại
C. Kích thước của vật dẫn kim loại D. Hiệu điện thế hai đầu vật dẫn kim loại

Câu 35. Khung dây dẫn hình vuông cạnh $a = 20\text{ (cm)}$ gồm có 10 vòng dây, dòng điện chạy trong mỗi vòng dây có cường độ $I = 2\text{ (A)}$. Khung dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2\text{ (T)}$, mặt phẳng khung song song với đường sức từ. Mô men lực từ tác dụng lên khung là:

- A. $0,16\text{ (Nm)}$ B. 0 (Nm) C. $0,12\text{ (Nm)}$ D. $0,08\text{ (Nm)}$

Câu 36. Có ba nam châm giống nhau được thả rơi thẳng đứng từ cùng 1 độ cao so với mặt đất.

- Thanh thứ nhất rơi tự do; thời gian rơi t_1
- Thanh thứ hai rơi qua một ống dây dẫn để hở; thời gian rơi t_2
- Thanh thứ ba rơi qua một ống dây dẫn kín; thời gian rơi t_3

Biết trong khi rơi thanh nam châm không chạm vào ống dây. Chọn đáp án đúng:

- A. $t_1 = t_2 = t_3$ B. $t_1 = t_2 < t_3$ C. $t_3 = t_2 < t_1$ D. $t_1 < t_2 < t_3$

Câu 37. Một ống dây có lõi không khí, có hệ số tự cảm $L_0 = 250\text{ mH}$. Cho dòng điện không đổi $I = 2\text{ A}$ qua ống. Nếu luân đều lõi thép có độ từ thẩm $\mu = 50$ vào trong lòng ống dây trong thời gian 10 s thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống bằng bao nhiêu?

- A. $2,45\text{ V}$ B. $2,5\text{ V}$ C. $0,0\text{ V}$ D. $0,05\text{ V}$

Câu 38. Một kính thiên văn khi được điều chỉnh để ngắm chừng ở vô cực thì khoảng cách giữa vật kính và thị kihs là 150 cm , còn độ bội giác bằng $36,5$. Tiêu cự của vật kính và thị kính bằng

- A. 146 cm và 4 cm B. 84 cm và 10 cm
C. 50 cm và 50 cm D. 80 cm và 20 cm

Câu 39. Chọn câu **sai** khi nói về hiện tượng khúc xạ ánh sáng:

- A. Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang sang môi trường chiết quang hơn thì góc khúc xạ lớn hơn góc tới.
B. Môi trường càng chiết quang thì tốc độ truyền sáng trong môi trường đó càng nhỏ
C. Chiết suất tỉ đối giữa hai môi trường $n_{21} \geq 1$
D. Khi tia sáng truyền từ môi trường kém chiết quang (chiết suất n_1) sang môi trường chiết quang hơn (n_2) thì góc khúc xạ lớn nhất được tính bằng công thức: $\sin r_{\max} = n_1/n_2$

Câu 40. Để đo được dòng điện không đổi thì phải dùng chế độ đo nào của đồng hồ đo điện đa năng?

- A. DCV B. ACV C. DCA D. ACA

--

-----HẾT -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT

ĐÁP ÁN

1. D	2. A	3A.	4.A	5.C	6.C	7.B	8.C	9.B	10.A
11.C	12.B	13.A	14.B	15.C	16.C	17.A	18.A	19.A	20.A
21.D	22.B	23.D	24.B	25.B	26.B	27.C	28.B	29.C	30.C
31.B	32.B	33.B	34.D	35.A	36.B	37.A	38.A	39.A	40.C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D.

Vì biên độ của vật là không đổi trong suốt quá trình dao động nên ý D là không đúng.

Câu 2. Chọn đáp án A.

Tần số trong trường hợp A là:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 \cdot 10^{-3}} = 333,33\text{Hz}$$

STUDY TIP

Tai người có thể nghe được âm có tần số trong khoảng $16\text{Hz} \leq f \leq 2000\text{Hz}$

Câu 3. Chọn đáp án A.

Đề cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch thì chỉ có trường hợp A là hợp lý

Câu 4. Chọn đáp án A.

Trong mạch dao động LC lý tưởng thì ta có:

$$\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{U_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u^2}{\frac{L}{C} I_0^2} = 1$$

$$\Rightarrow I_0^2 - i^2 = u^2 \cdot \frac{C}{L} \Rightarrow (I_0^2 - i^2) \cdot \frac{L}{C} = u^2$$

STUDY TIP

Ta có: $I_0 = Q_0 \omega = CU \cdot \frac{1}{\sqrt{LC}} = U \sqrt{\frac{C}{L}}$

Câu 5. Chọn đáp án C.

Ta có thứ tự tăng dần của các bước sóng trong các miền sóng điện từ là: Tia gamma; tia X; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại; sóng vô tuyến điện.

Câu 6. Chọn đáp án C.

Quang phổ có bước sóng $0,103\mu\text{m}$ thuộc dãy Lainman.

STUDY TIP

- Dãy Lainman nằm hoàn toàn trong vùng tử ngoại.
- Dãy Banme nằm trong vùng khả kiến và vùng tử ngoại
- Dãy Pasen nằm hoàn toàn trong vùng hồng ngoại

Câu 7. Chọn đáp án B.

Phương trình bảo toàn các định luật bảo toàn là phương trình ở đáp án B

Câu 8. Chọn đáp án C.

Lực hạt nhân là lực liên kết giữa các nuclon.

STUDY TIP

Cần ghi nhớ rằng lực hạt nhân không phải là lực tĩnh điện, nó không phụ thuộc vào điện tích của nuclon. So với lực điện và lực hấp dẫn, lực hạt nhân có cường độ rất lớn.

Câu 9. Chọn đáp án B.

Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng thì gia tốc giảm do

$$g_0 = \frac{GM}{R^2}; g_h = \frac{GM}{(R+h)^2} \text{ Vì chiều dài của con lắc}$$

không đổi nên tần số của con lắc sẽ giảm vì gia tốc trọng trường giảm theo thời gian.

Câu 10. Chọn đáp án A.

Khi vật đi qua vị trí cân bằng thì:

$$F_T = mg(3 - 2 \cos \alpha_0)$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_0 = \frac{3}{2} - \frac{F_T}{2mg} = \frac{3}{2} - \frac{3,005}{2 \cdot 2,0 \cdot 2,10} = 0,74875$$

Cơ năng của vật là:

$$W = \frac{mv_{\max}^2}{2} = \frac{m \cdot 2gl \cdot (1 - \cos \alpha_0)}{2}$$

$$= mgl(1 - \cos \alpha_0) = mg \cdot \frac{T^2 g}{4\pi^2} (1 - \cos \alpha_0)$$

$$= 0,2.10. \frac{2^2.10}{4.10^2} \cdot (1 - 0,74875) = 0,185025N$$

STUDY TIP

Công thức tính chu kỳ và vận tốc của con lắc đơn là:

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$$

$$v = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$$

Câu 11. Chọn đáp án C.

Năng lượng của photon này là:

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,1026.10^{-6}} = 1,937.10^{-18} \text{ J} = 12,1 \text{ eV}$$

Câu 12. Chọn đáp án B.

Góc lệch giữa tia ló màu đỏ và tia ló màu tím ra khỏi lăng kính là:

$$D = A(n_t - n_d) = 5^\circ (1,68 - 1,64) = 0,2^\circ$$

STUDY TIP

Đối với góc chiết quang nhỏ hơn 10° thì để tính góc lệch giữa hai tia ló ta có thể áp dụng công thức nhanh là: $D = A|n_1 - n_x|$

Câu 13. Chọn đáp án A.

Độ lệch pha giữa chúng là:

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow d = \frac{\lambda}{6} = \frac{v}{6f} = \frac{350}{6.500} = 0,116 \text{ cm.}$$

Câu 14. Chọn đáp án B.

Đặt $U_r = x$; Vì $U_{AM} = U_{MN} = 30V$;

$U_{AB} = U_{BN} = 100V$ nên $MB \perp AN$ từ đó suy ra:

$$\sin MNB = \frac{U_r}{30}; \cos BAM = \frac{30 + U_r}{100}.$$

Vì

$$MNB = BMA \Rightarrow (\sin MNB)^2 + (\cos BAM)^2 = 1$$

$$\text{Ta có: } \left(\frac{U_r}{30}\right)^2 + \left(\frac{30 + U_r}{100}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow U_r = \frac{2730}{109} V \Rightarrow U_L = \frac{1800}{109} V$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

$$P = UI \cos \varphi = 100.2. \frac{30 + \frac{2730}{109}}{100} = 110W.$$

STUDY TIP

Phương pháp giải tối ưu là vẽ giản đồ vectơ dựa vào đó làm theo các tính chất hình học. Đại số cũng là một cách làm nhưng dường như mất nhiều thời gian của chúng ta hơn.

Câu 15. Chọn đáp án C.

$$\text{Ban đầu tần số dao động riêng là: } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Sau đó mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $C/3$

$$\text{thì điện dung tổng lúc này sẽ là: } C = \frac{C \cdot \frac{C}{3}}{C + \frac{C}{3}} = \frac{C}{4}.$$

Vậy tần số dao động riêng lúc này là:

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \frac{C}{4}}} = 2f$$

Câu 16. Chọn đáp án C.

$$\text{Ta có: } 12i_1 = 10i_2 \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{6}$$

Câu 17. Chọn đáp án A.

Con lắc chịu hai sự biến đổi: sự nở dài về nhiệt và sự thay đổi độ cao.

$$\text{Ta có: } \frac{\Delta T_1}{T_1} = \frac{1}{2} \alpha (t_2 - t_1) + \frac{h}{R}.$$

Theo đề bài, đồng hồ chạy đúng giờ nên $T_1 = T_2$ và $\Delta T = 0$.

$$\text{Suy ra } \frac{1}{2} \alpha (t_2 - t_1) + \frac{h}{R} = 0 \Leftrightarrow 1088(m).$$

STUDY TIP

Phải nắm vững tính chất của con lắc đơn khi chịu sự thay đổi về một trong các trạng thái như: thay đổi độ cao; nhiệt độ; chiều dài;... để áp dụng đúng công thức.

Câu 18. Chọn đáp án A.

Số photon mà nguồn phát ra trong một giây xấp xỉ bằng:

$$N = \frac{P}{hf} = \frac{10}{6,625.10^{-34}.5.10^{14}} = 3,02.10^{19} \text{ (photon)}$$

Câu 19. Chọn đáp án A.

Vì điện dung của tụ C_x là hàm bậc nhất của góc xoay nên: $C_x = \alpha a + b$

Khi chưa xoay tụ thì góc $\alpha = 0$ nên mạch có bước sóng 15m tương đương với $\lambda_1 = 2\pi c \sqrt{LC_1}$

Khi góc xoay tụ là 45° thì mạch thu được bước sóng là 30m tương đương với: $\lambda_2 = 2\pi c \sqrt{LC_2}$

$$\text{Nên} \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{b}{45a+b}}$$

$$\Rightarrow 4b = 45a + b \Rightarrow b = 15a$$

Để mạch bắt được bước sóng là 20m thì ta có:

$$\frac{15}{20} = \sqrt{\frac{b}{a \cdot a + b}} = \sqrt{\frac{15a}{a^2 + 15a}} \Rightarrow \alpha = 11,67^\circ$$

Câu 20. Chọn đáp án A.

Lúc cường độ âm là $I_1 = a$ thì mức cường độ âm lúc này là $L_1 = 0,5B$.

$$\text{Nên ta có: } 10^{L_1} I_0 = I \Rightarrow I_0 = \frac{a}{10^{0,5}} = 0,316a$$

Câu 21. Chọn đáp án D.

Tất cả các số khác 0 là chữ số có nghĩa. Các số 0 ở giữa các số khác 0 là số có nghĩa. Các số 0 ở cuối của số thập phân có nghĩa. Các số 0 ở đầu là các số không có nghĩa. Các số 0 ở cuối các số tự nhiên không có nghĩa.

Câu 22. Chọn đáp án B.

Khối lượng U^{235} cần phân hạch:

$$m = \frac{Pt \cdot 0,235}{N_A \cdot H \cdot \Delta E} = \frac{100 \cdot 10^6 \cdot 365 \cdot 86400 \cdot 0,235}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 0,33 \cdot 2 \cdot 10^{-11}} = 128,19 \text{ kg.}$$

Khối lượng nhiên liệu cần phân hạch là:

$$128,19 \frac{100}{36} = 356 \text{ (kg).}$$

Câu 23. Chọn đáp án D.

$$\text{Ta có: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{15}{0,15}} = 10 \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Ta có: } A^2 = 8^2 + \frac{60^2}{10^2} = 100 \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$$

Cơ năng dao động của vật là:

$$W = \frac{kA^2}{2} = \frac{15 \cdot 0,1^2}{2} = 0,075 \text{ J}$$

Câu 24. Chọn đáp án B.

Tất cả những vật bị nung nóng mà có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ của môi trường thì đều phát ra tia hồng ngoại.

Câu 25. Chọn đáp án B.

Để công suất của mạch đạt giá trị cực đại thì biến trở phải có giá trị bằng:

$$R = |Z_L - Z_C| = |100 - 40| = 60 \Omega.$$

Giá trị cực đại của công suất là:

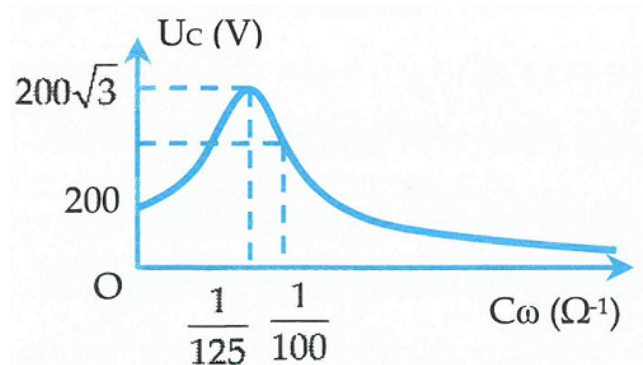
$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{120^2}{2 \cdot 60} = 120 \text{ W.}$$

Tần số của dòng điện do máy phát ra là:

$$f = np \cdot \frac{500}{60} = 50 \text{ Hz}$$

Câu 26. Chọn đáp án B.

Câu 27. Chọn đáp án C.



Khi $Z_C = 125 \Omega$ thì điện áp giữa hai đầu U_C đạt giá trị cực đại

$$\text{Nên} \quad Z_C = \frac{Z_L^2 + R^2}{Z_L}$$

$$\Rightarrow 125 \cdot Z_L = Z_L^2 + 50^2 \Rightarrow U_L = 100 \Omega$$

Điện áp cực đại lúc này là:

$$U_{C_{\max}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} \\ \Rightarrow 200\sqrt{5} = \frac{U \sqrt{50^2 + 100^2}}{50} \Rightarrow U = 200 \text{ V.}$$

Công suất tiêu thụ của mạch khi $Z_C = 100 \Omega$ là:

$$P = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R} = \frac{200^2}{50} = 800W$$

Câu 28. Chọn đáp án B.

Độ cứng của lò xo sau khi cắt

$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{0,8} k_0 = 60 \\ k_2 = \frac{1}{0,2} k_0 = 240 \end{cases} \Rightarrow \omega_2 = 2\omega_1$$

Biên độ dao động của các vật là:

$$A = \sqrt{\frac{2E}{k}} \Rightarrow \begin{cases} A_1 = \frac{10\sqrt{6}}{3} cm \\ A_2 = \frac{5\sqrt{6}}{3} cm \end{cases}$$

Với hệ trục tọa độ như hình vẽ (gốc tọa độ tại vị trí cân bằng của vật thứ nhất), phương trình dao

$$\text{động của các vật là: } \begin{cases} x_1 = \frac{10\sqrt{6}}{3} \cos(\omega t + \pi) \\ x_2 = \frac{5\sqrt{6}}{3} \cos(2\omega t) + 15 \end{cases}$$

$$\Rightarrow d = x_2 - x_1 = \frac{10\sqrt{6}}{3} \cos^2(\omega t) + \frac{10\sqrt{6}}{3} \cos(\omega t) + 15 - \frac{10\sqrt{6}}{3}$$

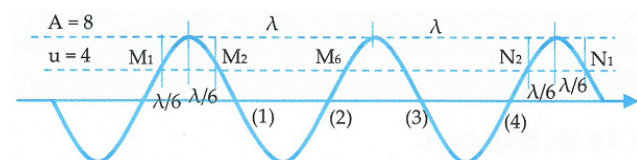
$$d \text{ nhỏ nhất khi } \cos \omega t = -\frac{1}{2} \Rightarrow d_{\min} = 3,77 cm.$$

Mặt khác:

$$x = \cos \omega t = \cos \left(\sqrt{\frac{k_1}{m}} t \right) = -\frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow 5\sqrt{6}t = \pm \frac{2\pi}{3} + k2\pi \Rightarrow t_{\min} = 0,171s$$

Câu 29. Chọn đáp án C.



Vẽ đồ thị sóng theo khoảng cách x tới nguồn:

Ta chọn được hai cặp điểm M_1, N_1 và M_2, N_2 thỏa mãn điều kiện bài toán.

$$\text{Với } M_1 N_1 = 2\lambda / 6 + 2\lambda = 70cm \text{ và}$$

$$M_2 N_2 = 2\lambda - 2\lambda / 6 = 50cm \Rightarrow MN \text{ lớn nhất là } 70cm.$$

Câu 30. Chọn đáp án C.

Tại thời điểm: t thì $u = 400 = U_0 \Rightarrow \varphi_u = 0$

Tại thời điểm: $t_1 = t + 1/400 = t + T/8$ thì $i_1 = 0$

và đang giảm $\Rightarrow$ Tại thời điểm $t = 0$ thì

$$i = I_0 / \sqrt{2} = I \text{ và đang giảm } \Rightarrow \varphi_i = \pi / 4$$

$\Rightarrow i$ nhanh pha hơn u góc $\pi / 4$

$$\Rightarrow i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi / 4) A.$$

Tại thời điểm $t_2 = t + 1/200 = t + T/4$ thì

$$u_2 = 0; i_2 = -I = -2a$$

$$\text{Khi đó: } u_x = u - iR = 0 - (-2) \cdot 50 = 100V$$

Câu 31. Chọn đáp án B.

Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy.

Câu 32. Chọn đáp án B.

Áp dụng định luật phóng xạ:

$$\begin{cases} m_1 = m_0 2^{-t_1/T} = m_0 2^{-1/T} = 4 \\ m_2 = m_0 2^{-t_2/T} = m_0 2^{-2/T} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T = 0,5(nam) \\ m_0 = 16g \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_3 = m_0 2^{-t_3/T} = m_0 2^{-3/T} = 16 \cdot 2^{-3/0,5} = 0,25g$$

Câu 33. Chọn đáp án B.

Công của điện trường:

$$A = qU_{MN} = q(V_M - V_N) = -1,6 \cdot 10^{-4} J$$

Câu 34. Chọn đáp án D.

Từ các công thức $R = R_0(1 + \alpha \Delta t) \rightarrow R$ phụ

thuộc vào nhiệt độ và bản chất kim loại $R = \rho \frac{l}{S}$

$\rightarrow$ điện trở vật dẫn phụ thuộc vào kích thước vật

dẫn $R = \frac{U}{I}$; tuy dạng hệ thức có vẻ giống ở trên

nhưng do U và I tỉ lệ thuận. Khi U thay đổi, I thay đổi theo và R không đổi

Mô men lực từ tác dụng lên khung dây đặt trong từ trường: $M = NBIS \cos \alpha$;

Với mặt phẳng khung song song với đường sức từ thì $\alpha = 0^\circ$.

$$\Rightarrow M = NBIS = 10 \cdot 0,2 \cdot 2 \cdot 0,2^2 = 16 Nm$$

STUDY TIP

Khi tìm hiểu kỹ thì thực ra R cả kim loại phụ thuộc gián tiếp vào U đặt vào kim loại vì U lớn

thì I qua dây tăng → Nhiệt tỏa ra tăng → làm nhiệt độ dây tăng → R tăng.

Câu 35. Chọn đáp án A.

Câu 36. Chọn đáp án B.

Trường hợp thanh nam châm rơi qua ống dây hở, trong ống dây không có dòng điện cảm ứng, nam châm sẽ chuyển động rơi tự do. Trường hợp nam châm rơi qua ống dây kín, trong mạch có dòng điện cảm ứng. Theo định luật Lenxơ, dòng điện này có chiều sinh ra từ trường cảm ứng chống lại nguyên nhân biến thiên của từ thông, tức là cản trở chuyển động của nam châm.

Câu 37. Chọn đáp án A.

Áp dụng định luật Faraday:

$$|e_{tc}| = \frac{|L_1 I - L_2 I|}{\Delta t} = \frac{I |\mu L_0 - L_0|}{\Delta t} \\ = \frac{2.0,25.(50-1)}{10} = 2,45V$$

Câu 38. Chọn đáp án A.

Khi ngắt chừng ở vô cực, kính thiên văn có:

$$\begin{cases} 1 = f_1 + f_2 = 150 \\ G_\infty = \frac{f_1}{f_2} = 36,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 146cm \\ f_2 = 4cm \end{cases}$$

Câu 39. Chọn đáp án A.

Từ định luật khúc xạ: $n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r \Rightarrow$ môi trường kém chiết quang (n nhỏ $\Rightarrow$ ($\sin$) nhỏ) thì góc trong môi trường đó lớn.

STUDY TIP

Một số lưu ý về chiết suất tuyệt đối:

+ Theo lý thuyết về sóng ánh sáng: $n = c/v$

+ Do $c \geq v$ nên $n \geq 1$.

+ Môi trường nào có n càng lớn (càng chiết quang) thì v càng nhỏ

+ Chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1 là: $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$

Câu 40. Chọn đáp án C.

Muốn dùng đồng hồ hiện số đa năng để đo cường độ dòng điện không đổi thì chuyển núm Mode (chế độ đo) về DCA.

STUDY TIP

Các chế độ đo của đồng hồ đo điện đa năng:

+ DCV: đo hiệu thế không đổi

+ ACV: đo hiệu điện thế xoay chiều

+ DCA: đo cường độ dòng điện không đổi

+ ACA: đo cường độ dòng điện xoay chiều

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Chỉ ra câu sai. Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số nhưng ngược pha nhau thì

- A. Biên độ dao động nhỏ nhất.
- B. Dao động tổng hợp sẽ cùng pha với một trong hai dao động thành phần.
- C. Biên độ dao động lớn nhất.
- D. Dao động tổng hợp sẽ ngược pha với một trong hai dao động thành phần.

Câu 2. Âm LA của một cái đàn ghita và một cái kèn **không** thể cùng:

- A. Tần số.
- B. Đồ thị dao động âm.
- C. Cường độ.
- D. Mức cường độ.

Câu 3. Hai cuộn dây (r_1, L_1) và (r_2, L_2) mắc nối tiếp rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều hđt U. Gọi $U_1; U_2$ là hđt ở 2 đầu mỗi cuộn. Điều kiện để $U = U_1 + U_2$ là:

- A. $L_1 L_2 = r_1 r_2$.
- B. $\frac{L_1}{r_1} = \frac{L_2}{r_2}$.
- C. $\frac{L_1}{r_2} = \frac{L_2}{r_1}$.
- D. $L_1 + L_2 = r_1 + r_2$.

Câu 4. Đặc trưng vật lý của âm bao gồm là:

- A. Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm và đồ thị dao động âm.
- B. Tần số, cường độ, mức cường độ âm và biên độ dao động của âm.
- C. Cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động âm và biên độ dao động của âm.
- D. Tần số, cường độ âm, mức cường độ âm, đồ thị dao động âm và biên độ dao động của âm.

Câu 5. Chọn câu phát biểu sai:

- A. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là sự thay đổi chiết suất của môi trường đối với các ánh sáng có màu sắc khác nhau.
- B. Dải màu cầu vồng là quang phổ của ánh sáng.
- C. Ánh sáng trắng là tập hợp gồm 7 ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.
- D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính.

Câu 6. Trường hợp nào dưới đây có thể dùng đồng thời cả hai loại dòng điện xoay chiều và dòng điện không đổi

- A. Mạ điện, đúc điện.
- B. Bếp điện, đèn dây tóc.
- C. Nạp điện cho ắc quy.
- D. Tinh chế kim loại bằng điện phân.

Câu 7. Cho mạch điện RLC nối tiếp. Đặt điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U\sqrt{2} \sin \omega t (V)$. Thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại, điện áp cực đại đó được xác định theo biểu thức:

- A. $U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - C^2R^2}}$
- B. $U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{R^2C^2 - 4LC}}$

$$\text{C. } U_{C_{\max}} = \frac{4UL}{R\sqrt{R^2C^2 - 4LC}}$$

$$\text{D. } U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC + C^2R^2}}$$

Câu 8. Trong mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không thì:

A. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.

B. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của mạch.

C. Năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kỳ bằng chu kỳ dao động riêng của mạch.

D. Năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.

Câu 9. Hãy chọn câu đúng? Nếu làm thí nghiệm Y-âng với ánh sáng trắng thì:

A. Vẫn quan sát được vân, không khác gì của ánh sáng đơn sắc.

B. Chỉ thấy các vân sáng có màu sắc mà không thấy vân tối nào.

C. Hoàn toàn không quan sát được vân.

D. Chỉ quan sát được vài vân bậc thấp có màu sắc, trừ vân số 0 vẫn có màu trắng.

Câu 10. Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 8 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Lấy $\pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$. Gia tốc cực đại của vật là:

A. $32\pi^2 \text{ cm/s}^2$.

B. $128\pi^2 \text{ cm/s}^2$.

C. 64 cm/s^2 .

D. 256 cm/s^2 .

Câu 11. Điện năng được truyền từ một trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đi không đổi và coi hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm n lần ($n > 1$) thì phải điều chỉnh điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện.

A. Tăng lên n^2 lần.

B. Giảm đi n^2 lần.

C. Giảm đi $\sqrt{n}$ lần.

D. Tăng lên $\sqrt{n}$ lần.

Câu 12. Đối với nguyên tử Hidro, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: $-13,6 \text{ eV}$; $-1,51 \text{ eV}$. Cho biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hidro có thể phát ra ánh xạ có bước sóng là:

A. $120,7 \mu\text{m}$

B. $102,7 \text{ mm}$

C. $102,7 \text{ nm}$

D. $102,7 \text{ pm}$

Câu 13. Hiện tượng nào sau đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

B. Hiện tượng quang điện ngoài.

C. Hiện tượng quang điện trong.

D. Hiện tượng quang – phát quang.

Câu 14. Thành phần cấu tạo của hạt nhân Poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ là:

A. 84 notron; 210 nuclon; 81 electron.

B. 84 proton và 210 notron.

C. 84 proton và 126 notron.

D. 84 notron và 210 nuclon.

Câu 15. Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

A. 25%

B. 75%

C. 12,5%

D. 87,5%

Câu 16. Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{6} \cos \omega t (V)$ (ω thay đổi được) và hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $100\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Điều chỉnh ω để cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch đạt cực đại $I_{\max}$. Giá trị của $I_{\max}$ bằng:

- A. 3A. B. $2\sqrt{2}A$. C. 2A. D. $\sqrt{6}A$.

Câu 17. Chọn câu sai khi nói về tia α :

- A. Bị lệch về phía bản cực âm của tụ điện.
B. Phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng ánh sáng.
C. Là chùm tia hạt nhân nguyên tử Heli.
D. Làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

Câu 18. Khi thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng trong không khí, khoảng vân đo được là i . Khi thực hiện thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng trên trong một môi trường trong suốt có chiết suất $n > 1$ thì khoảng vân i' đo được trên màn là:

- A. $i' = ni$ B. $i' = \frac{i}{n+1}$ C. $i' = \frac{i}{n}$ D. $i' = \frac{2i}{n}$

Câu 19. Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_A = 3 \cos \left(40\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (cm)$; $u_B = 4 \cos \left(40\pi t + \frac{2\pi}{3} \right) (cm)$.

Cho biết tốc độ truyền sóng là 40cm/s. Một đường tròn có tâm là trung điểm của AB, nằm trên mặt nước, có bán kính $R = 4cm$. Số điểm dao động với biên độ 5cm có trên đường tròn là:

- A. 30. B. 32. C. 34. D. 36.

Câu 20. Để đo gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí (không yêu cầu xác định sai số), người ta dùng bộ dụng cụ gồm con lắc đơn; giá treo; thước đo chiều dài; đồng hồ bấm giây. Người ta phải thực hiện các bước:

- Treo con lắc lên giá tại nơi cần xác định gia tốc trọng trường g .
- Dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian của một dao động toàn phần để tính được chu kỳ T , lặp lại phép đo 5 lần.
- Kích thích cho vật nhỏ dao động.
- Dùng thước đo 5 lần chiều dài l của dây treo từ điểm treo tới tâm vật.
- Sử dụng công thức $\bar{g} = 4\pi^2 \frac{\bar{l}}{T^2}$ để tính gia tốc trọng trường trung bình tại một vị trí đó.
- Tính giá trị trung bình $\bar{l}; \bar{T}$

Sắp xếp theo thứ tự đúng các bước trên:

- A. a,b,c,d,e,f. B. a,d,c,b,f,e. C. a,c,b,d,e,f. D. a,c,d,b,f,e.

Câu 21. Công suất âm thanh cực đại của một máy nghe nhạc là 10W. Cho rằng cứ truyền trên khoảng cách 1m, năng lượng âm bị giảm 5% so với lần đầu do sự hấp thụ của môi trường truyền âm. Biết $I_0 = 10^{-12} W / m^2$. Nếu mở to hết cỡ thì mức cường độ âm ở khoảng cách 6m là:

- A. 102dB. B. 107dB. C. 98dB. D. 89dB.

Câu 22. Trong mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung $C = 3\text{nF}$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm t_1 thì cường độ dòng điện trong mạch là 6mA , sau đó $\frac{T}{4}$ hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 12V . Độ tự cảm L của cuộn dây là:

- A. $2,5\text{mH}$. B. 12mH . C. 8mH . D. $0,4\text{mH}$.

Câu 23. Trong chân không, ánh sáng có bước sóng lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, vàng, lam, tím là:

- A. Ánh sáng tím. B. Ánh sáng đỏ. C. Ánh sáng vàng. D. Ánh sáng lam.

Câu 24. Nguồn sáng A có công suất phát xạ p_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$. nguồn sáng B có công suất phát xạ p_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn sáng A phát ra so với số photon mà nguồn sáng B phát ra là $9:5$. Tỉ số giữa p_1 và p_2 là:

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{5}{4}$. B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{2}{1}$. C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{1}{2}$. D. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{3}{1}$.

Câu 25. Ta cần truyền một công suất điện 200 MW đến nơi tiêu thụ bằng mạch điện một pha, hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu nguồn cần truyền tải là 50 kV . Mạch điện truyền tải có hệ số công suất $\cos \varphi = 0,9$. Muốn cho hiệu suất truyền tải điện $H \geq 95\%$ thì điều kiện đúng của điện trở của đường dây tải điện phải có giá trị thỏa mãn:

- A. $R \leq 9,625\Omega$ B. $R \leq 3,125\Omega$ C. $R \leq 4,625\text{k}\Omega$ D. $R \leq 0,50625\Omega$

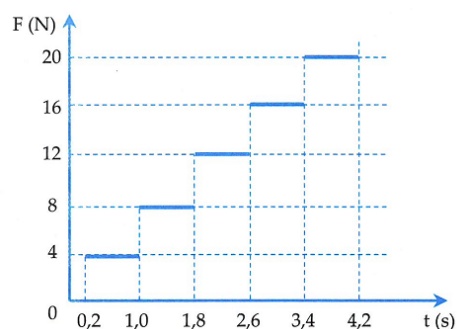
Câu 26. Trên mặt nước tại hai điểm AB có hai nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha, lan truyền với bước sóng λ . Biết $AB = 11\lambda$. Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại và ngược pha với hai nguồn trên đoạn AB (không tính hai điểm A, B):

- A. 12. B. 23. C. 21. D. 11.

Câu 27. Cho mạch điện RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Đặt vào hai đầu mạch điện xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ trong đó U có giá trị không đổi, f có thể thay đổi được. Khi $f = f_1$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ có giá trị bằng U , mạch tiêu thụ công suất bằng $\frac{3}{4}$ công suất cực đại. Khi tần số của dòng điện $f_2 = f_1 + 50$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản cuộn cảm có giá trị bằng U . Tần số dòng điện khi xảy ra cộng hưởng là gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 80Hz . B. 70Hz . C. 60Hz . D. 50Hz .

Câu 28. Một lò xo nhẹ, có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ được treo vào một điểm cố định, đầu dưới treo vật nhỏ khối lượng $m = 400\text{g}$. Giữ vật ở vị trí lò xo không biến dạng rồi buông nhẹ để vật dao động điều hòa tự do dọc theo trục lò xo. Chọn trục tọa độ thẳng đứng chiều dương hướng xuống, chọn gốc thời gian là lúc buông vật. Tại thời điểm $t = 0,2\text{s}$, một lực $\vec{F}$ thẳng đứng, có cường độ biến thiên theo thời gian như đồ thị hình vẽ bên, tác dụng vào vật. Biết điểm treo chỉ chịu được lực kéo tối đa có độ lớn 20N . Tại thời điểm lò xo bắt đầu rời khỏi điểm treo, tốc độ của vật là:



- A. $20\pi\sqrt{3}(\text{cm/s})$. B. $9(\text{cm/s})$. C. $20\pi(\text{cm/s})$. D. $40\pi(\text{cm/s})$.

Câu 29. Trong thí nghiệm tạo vân giao thoa trên mặt nước, người ta dùng nguồn dao động có tần số 100 Hz và đo được khoảng cách giữa hai vân tối liên tiếp nằm trên hai đường nối hai tâm dao động là 4mm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

- A. $v = 0,2\text{m/s}$. B. $v = 0,4\text{m/s}$. C. $v = 0,6\text{m/s}$. D. $v = 0,8\text{m/s}$.

Câu 30. Cho mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, điện trở R thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t(\text{V})$. Biến đổi R ta thấy khi $R = 30\Omega$ hoặc khi $R = 20\Omega$ thì công suất của mạch có cùng giá trị. Công suất đó bằng:

- A. 100W. B. 200W. C. 150W. D. 250W.

Câu 31. Một anten parabol, đặt tại điểm O trên mặt đất, phát ra một sóng truyền theo phương làm với mặt phẳng nằm ngang một góc 45° hướng lên cao. Sóng này phản xạ trên tầng điện li, rồi trở lại gặp mặt đất ở điểm M. Biết bán kính Trái Đất $R = 6400\text{km}$, tầng điện li coi như một lớp cầu ở độ cao 100km so với mặt đất. Độ dài cung OM bằng

- A. 3456 km. B. 390 km. C. 195 km. D. 1728 km.

Câu 32. Tia laser **không** có đặc điểm nào sau đây?

- A. Có các photon thành phần đồng pha. B. Có các photon thành phần cùng tần số.
C. Là một chùm có tính định hướng cao. D. Các photon có năng lượng rất lớn.

Câu 33. Electron bay từ bản âm sang bản dương của một tụ điện phẳng, điện trường giữa hai bản của tụ có cường độ $E = 9 \cdot 10^4 \text{V/m}$. Khoảng cách giữa hai bản là $d = 7,2\text{cm}$. Khối lượng của electron là $m = 9 \cdot 10^{-31}\text{kg}$. Vận tốc đầu của electron bằng 0. Thời gian bay của electron là:

- A. $1,73 \cdot 10^{-8}\text{s}$. B. $3 \cdot 10^{-9}\text{s}$. C. $3 \cdot 10^{-8}\text{s}$. D. $1,73 \cdot 10^{-9}\text{s}$.

Câu 34. Cho mạch điện kín gồm nguồn $E = 2\text{V}$, $r = 2\Omega$, điện trở mạch ngoài $R = 3\Omega$, xác định dòng điện trong mạch và công suất của nguồn điện?

- A. 0,5 A; 1W. B. $\frac{2}{3}\text{A}; \frac{4}{3}\text{W}$. C. 0,4 A; 0,8W. D. 1A, 2W.

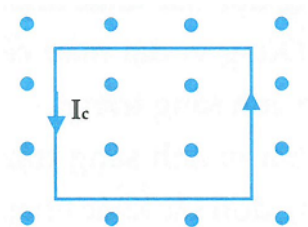
Câu 35. Trong các trường hợp điện phân sau thì trường hợp nào có điện phân cực dương tan?

- A. Điện phân dung dịch CuSO_4 anot bằng than chì.
B. Điện phân dung dịch H_2SO_4 anot bằng than chì.
C. Điện phân dung dịch CuSO_4 anot bằng Cu.
D. Điện phân dung dịch AgNO_3 anot bằng Cu.

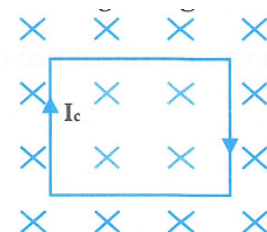
Câu 36. Hai dây dẫn thẳng song song mang dòng điện I_1 và I_2 đặt cách nhau một khoảng r trong không khí. Trên mỗi đơn vị dài của mỗi dây chịu tác dụng của lực từ có độ lớn là:

- A. $2 \cdot 10^{-27} \frac{I_1 I_2}{r}$. B. $2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r}$. C. $2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r}$. D. $2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r^2}$.

Câu 37. Nhận xét tính đúng sai về chiều của dòng điện cảm ứng trong hai trường hợp sau đây?



(1): $\vec{B}$ hướng ra, độ lớn tăng dần theo thời gian



(2): $\vec{B}$ hướng vào, độ lớn giảm dần theo thời gian

A. (1) đúng, (2) sai

B. Cả (1) và (2) đều đúng

C. (1) sai, (2) đúng

D. Cả (1) và (2) đều sai

Câu 38. Một tia sáng chiếu vào một bể đầy nước dưới một góc không đổi nào đó. Nước có chiết suất 1,33; góc khúc xạ là 20° . Cho đường vào nước đến khi nhận được góc khúc xạ là $16,8^\circ$ mà góc tới không đổi. Hãy tính chiết suất của dung dịch nước đường.

A. 1,57.

B. 1,45.

C. 0,39.

D. 1,12.

Câu 39. Một tia sáng đơn sắc đi từ môi trường thủy tinh chiết suất $n = \sqrt{2}$ đến mặt phân cách với không khí, điều kiện về góc tới i để có phản xạ toàn phần là

A. $i \geq 45^\circ$.

B. $i \geq 40^\circ$.

C. $i \geq 35^\circ$.

D. $i \geq 30^\circ$.

Câu 40. Một vật sáng AB đặt trên trục chính, vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh A'B', cùng chiều nhỏ hơn vật 2 lần. Dịch chuyển vật một đoạn 15cm thì được ảnh nhỏ hơn vật 3 lần. Tiêu cự của thấu kính là:

A. 15cm

B. -5cm

C. -15cm

D. 45cm

ĐÁP ÁN

1. C	2. B	3. B	4. A	5. C	6. B	7. A	8. A	9. D	10. B
11. D	12. C	13. A	14. C	15. C	16. C	17. B	18. C	19. B	20. B
21. A	22. B	23. B	24. D	25. D	26. D	27. B	28. A	29. D	30. B
31. C	32. D	33. B	34. C	35. C	36. C	37. C	38. A	39. A	40. C

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C

Khi tổng hợp hai dao động cùng phương cùng tần số nhưng ngược pha nhau thì biên độ dao động sẽ là: $A_{th} = |A_1 - A_2|$ sẽ là biên độ dao động nhỏ nhất, dao động tổng hợp sẽ cùng pha với dao động có biên độ lớn hơn.

Câu 2. Chọn đáp án B

Âm LA của một cái đàn ghita và một cái kèn có thể cùng đồ thị dao động âm.

Câu 3. Chọn đáp án B

Ta có:

$$\begin{cases} U = I\sqrt{(r_1 + r_2)^2 + (Z_{L1} + Z_{L2})^2} \\ U_1 = I\sqrt{r_1^2 + Z_{L1}^2} \\ U_2 = I\sqrt{r_2^2 + Z_{L2}^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow U = U_1 + U_2$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{(r_1 + r_2)^2 + (Z_{L1} + Z_{L2})^2} = \sqrt{r_1^2 + Z_{L1}^2} + \sqrt{r_2^2 + Z_{L2}^2}$$

$$\Rightarrow r_1^2 + 2r_1r_2 + r_2^2 + Z_{L1}^2 + Z_{L2}^2 + 2Z_{L1}Z_{L2}$$

$$\Rightarrow r_1^2 + r_2^2 + Z_{L1}^2 + Z_{L2}^2 + 2\sqrt{(r_1^2 + Z_{L1}^2)(r_2^2 + Z_{L2}^2)}$$

$$\Rightarrow 2r_1r_2 + 2Z_{L1}Z_{L2} = 2\sqrt{r_1^2r_2^2 + Z_{L1}^2Z_{L2}^2 + r_1^2Z_{L2}^2 + r_2^2Z_{L1}^2}$$

$$\Rightarrow r_1^2r_2^2 + Z_{L1}^2Z_{L2}^2 + 2r_1Z_{L1}r_2Z_{L2}$$

$$= r_1^2r_2^2 + Z_{L1}^2Z_{L2}^2 + r_1^2Z_{L2}^2 + r_2^2Z_{L1}^2$$

$$\Rightarrow 2r_1r_2Z_{L1}Z_{L2} = r_1^2Z_{L2}^2 + r_2^2Z_{L1}^2$$

$$\Rightarrow (r_1Z_{L2} - r_2Z_{L1})^2 = 0 \Rightarrow r_1Z_{L2} = r_2Z_{L1} \Rightarrow \frac{L_1}{r_1} = \frac{L_2}{r_2}$$

STUDY TIP

Chỉ cần nắm vững các công thức tính hiệu điện thế và biến đổi đúng để tìm yêu cầu của bài toán.

Câu 4. Chọn đáp án A

Đặc trưng vật lý của âm bao gồm: Tần số âm; Cường độ âm và mức cường độ âm; Đồ thị dao động âm.

Đặc trưng sinh lý của âm là: Độ cao của âm; Độ to của âm; Âm sắc.

STUDY TIP

Đặc trưng vật lý và đặc trưng sinh lý là hai đặc trưng cơ bản của âm. Nhớ phân biệt rõ để tránh nhầm lẫn vì đây là câu hỏi mức độ nhận biết.

Câu 5. Chọn đáp án C

A. Đúng vì chiết suất của môi trường với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau.

B. Đúng vì dải màu cầu vồng chính là quang phổ của ánh sáng trắng.

C. Sai vì ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau trong đó bao gồm bảy màu: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

D. Đúng vì ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc qua lăng kính.

STUDY TIP

Đây là một câu hỏi mà rất nhiều bạn học sinh nhầm lẫn. Như đã giải thích trong bài thi đó là bảy màu cơ bản trong ánh sáng trắng chứ không phải là tất cả.

Câu 6. Chọn đáp án B

Trường hợp có thể dùng cả hai loại dòng điện xoay chiều và dòng điện không đổi là bếp điện, đèn dây tóc.

Câu 7. Chọn đáp án A

Điện áp cực đại giữa hai đầu đoạn mạch khi có tần số thay đổi được tính theo công thức:

$$U_{C_{\max}} = \frac{2UL}{R\sqrt{4LC - C^2R^2}}$$

STUDY TIP

Nếu không nhớ rõ chúng ta có thể thiết lập lại công thức nhưng sẽ rất mất thời gian trong một bài thi trắc nghiệm. Vì vậy yêu cầu nhớ công thức vẫn là phương pháp làm nhanh nhất trong cả bài trắc nghiệm lý thuyết đơn thuần hoặc tính toán cụ thể.

Câu 8. Chọn đáp án A

Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.

Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và biến thiên với chu kỳ bằng nửa chu kỳ dao động riêng của mạch.

Câu 9. Chọn đáp án D

Nếu làm thí nghiệm Y-âng với ánh sáng trắng thì chỉ quan sát được vài vân bậc thấp có màu sắc, trừ vân số 0 vẫn có màu trắng.

Câu 10. Chọn đáp án B

Gia tốc cực đại của vật là:

$$a_{\max} = A\omega^2 = 8 \cdot (4\pi)^2 = 8 \cdot 16\pi^2 = 128\pi^2 \text{ (cm/s}^2\text{)}.$$

Câu 11. Chọn đáp án D

Công suất hao phí trên đường dây truyền tải là:

$$P_{hp} = \frac{RP}{U^2 \cos^2 \varphi}$$

Vì thế nên ta có:

$$\frac{P_{hp1}}{P_{hp2}} = \frac{U_2^2}{U_1^2} \Rightarrow \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 = n \Rightarrow U_2 = \sqrt{n} U_1$$

Câu 12. Chọn đáp án C

Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K thì nguyên tử Hidro có thể phát ra ánh xạ có

bước sóng là: $\frac{hc}{\lambda} = E_M - E_K$

$$\Rightarrow \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{\lambda} = (-1,51 + 13,6) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \lambda = 1,027 \cdot 10^{-7} \mu\text{m}.$$

STUDY TIP

Năng lượng của mỗi photon được xác định bằng công thức $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$ và bằng năng lượng cao trừ năng lượng thấp.

Câu 13. Chọn đáp án A

Tính chất sóng của ánh sáng thể hiện ở hiện tượng giao thoa ánh sáng

Câu 14. Chọn đáp án C

Công thức của hạt nhân là: ${}_Z^AX$ trong đó: $Z = p = e$. Với Z là số khối, p là số proton; e là số notron. Còn A là số khối = số notron.

Câu 15. Chọn đáp án C

Lượng chất còn lại là:

$$N = \frac{N_0}{2^k} \Rightarrow N = \frac{N_0}{\frac{11,4}{2^{3,8}}} = \frac{N_0}{2^3} = \frac{N_0}{8}.$$

Vậy lượng chất phóng xạ còn lại chiếm 12,5% so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu.

Câu 16. Chọn đáp án C

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt giá trị cực đại là: $I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{200\sqrt{3}}{100\sqrt{3}} = 2A.$

Câu 17. Chọn đáp án B

Theo lý thuyết tính chất về tia α là:

Tia α chính là các hạt nhân của nguyên tử heli, được phóng ra từ hạt nhân với tốc độ khoảng $2 \cdot 10^7 \text{ m/s}$. Tia α làm ion hóa mạnh các nguyên tử trên đường đi của nó và mất năng lượng rất nhanh. Vì vậy tia α chỉ được tối đa 8cm trong không khí và không xuyên qua được tờ bìa dày 1mm.

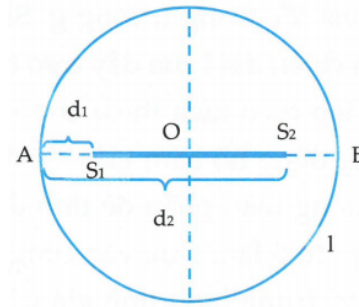
Câu 18. Chọn đáp án C

Khoảng vân ban đầu là: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Sau khi thực hiện giao thoa ánh sáng trong một môi trường trong suốt có chiết suất $n > 1$ thì khoảng vân

$$\text{lúc này sẽ là: } i' = \frac{\lambda' D}{a} = \frac{\frac{\lambda}{n} D}{a} = \frac{i}{n}.$$

Câu 19. Chọn đáp án B



Phương trình sóng tại M do sóng truyền từ A đến là: $u_{AM} = 3 \cos \left(40\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$

Phương trình sóng tại m do sóng tại B truyền đến là: $u_{BM} = 4 \cos \left(40\pi t + \frac{2\pi}{3} - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$

Phương trình sóng tổng quát tổng hợp tại M là: $u_M = u_{AM} + u_{BM}$

$$= 3 \cos \left(40\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) + 4 \cos \left(40\pi t + \frac{2\pi}{3} - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$$

Biên độ sóng tổng hợp tại M là: (Áp dụng công thức dao động điều hòa)

$$A = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos \left(\frac{2\pi}{3} - \frac{2\pi d_2}{\lambda} - \left(\frac{\pi}{6} - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) \right)}$$

$$= \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \right)}$$

Biên độ sóng tổng hợp tại M bằng 5 khi: $\cos \left(\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \right) = 0$

Khi đó: $\frac{\pi}{2} - \frac{2\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) = \frac{\pi}{2} - 2\pi \left(\frac{d_2}{\lambda} - \frac{d_1}{\lambda} \right) = \frac{\pi}{2} - k\pi.$

Do đó: $d_2 - d_1 = k \frac{\lambda}{2}$; Mà $-8 \leq d_2 - d_1 \leq 8 \Rightarrow -8 \leq k \frac{\lambda}{2} \leq 8 \Leftrightarrow -8 \leq k \leq 8$

Tương tự hai điểm M và N ở hai đầu bán kính là điểm dao động với biên độ bằng 5cm.

Nếu số điểm dao động với biên độ 5cm là: $n = 17 \cdot 2 - 2 = 32$

STUDY TIP

Cần nhớ rằng khi có hai điểm ở hai đầu của một đường kính trên đường tròn cũng dao động thỏa mãn yêu cầu đề bài thì ta chỉ tính mỗi điểm một lần tránh tính hai lần sẽ bị thừa.

Câu 20. Chọn đáp án B

Ban đầu ta cần phải treo con lắc đơn lên giá tại nơi cần xác định gia tốc trọng trường g. Sau đó dùng thước đo 5 lần chiều dài l của dây treo từ điểm treo tới tâm vật. Tiếp theo kích thích cho vật nhỏ dao động, rồi dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian của một dao động toàn phần để tính được chu kỳ T, lặp

lại phép đo 5 lần. Dựa vào công thức trung bình tính giá trị trung bình của chiều dài và chu kỳ sau đó thay vào công thức để tính gia tốc trọng trường trung bình tại vị trí đó.

Câu 21. Chọn đáp án A

Cường độ âm phát đi từ nguồn điểm được xác định là: $I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi d^2}$

Năng lượng âm giảm nên công suất giảm theo quan hệ: $P = \frac{E}{t}$, cứ 1m thì giảm 5% hay

$$\frac{E_0 - E_1}{E_0} = 0,05 \Rightarrow \frac{E_1}{E_0} = 0,95 \Rightarrow \frac{E_6}{D_0} = (0,95)^6 \Rightarrow P_6 = P_0(0,95)^6$$

Vậy mức cường độ âm tại vị trí cách nguồn âm 6m là: $L = 10 \log \frac{P_0(0,95)^6}{4\pi d^2 \cdot I_0} = 102\text{dB}$

Câu 22. Chọn đáp án B

Vì trong hai trường hợp, ở giản đồ vectơ, ta có chúng vuông pha với nhau (vì sau $\frac{T}{4}$).

$$\text{Vì vậy: } W_{\text{dien1}} = W_{\text{tu2}} \Rightarrow \frac{LI_1^2}{2} = \frac{CU_2^2}{2} \Rightarrow L = 0,012\text{H}.$$

Câu 23. Chọn đáp án B

Ánh sáng có bước sóng lớn nhất khi chiết suất của ánh sáng đỏ đối với chân không là nhỏ nhất. Sắp xếp theo thứ tự chiết suất thì ta có chiết suất của ánh sáng đỏ là nhỏ nhất nên ánh sáng có bước sóng lớn nhất là ánh sáng đỏ.

Câu 24. Chọn đáp án D

Công suất phát xạ p tỉ lệ thuận với số photon mà nguồn sáng phát ra trong mỗi giây n, tỉ lệ nghịch với bước sóng $\lambda \Rightarrow p$ tỉ lệ thuận với $\frac{n}{\lambda}$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{\lambda_1} \cdot \frac{n_2}{\lambda_2} = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{9}{5} \cdot \frac{0,75}{0,45} = 3$$

Câu 25. Chọn đáp án D

$$\text{Yêu cầu bài ra: } H = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{\Delta P}{P} \geq 0,95 \Leftrightarrow \Delta P \leq 0,05P$$

$$\Leftrightarrow R \cdot \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} \leq 0,05P \Leftrightarrow R \leq \frac{0,05U^2 \cos^2 \varphi}{P}$$

Thay số tính được $R \leq 0,50625\Omega$.

Câu 26. Chọn đáp án D

Phương trình dao động của điểm M là:

$$u_M = 2a \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right) = 2a \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos(\omega t - 11\pi)$$

Đến đây chúng ta chú ý:

$$\text{Để M cực đại thì: } \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = \pm 1$$

Để M cực đại cùng pha với nguồn thì: $\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = -1$

Để M cực đại ngược pha với nguồn thì: $\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = +1$

Từ yêu cầu bài toán suy ra: $\cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} = +1 \Rightarrow (d_2 - d_1) = 2k\lambda$

$$\Rightarrow -S_1 S_2 \leq 2k\lambda \leq S_1 S_2 \Rightarrow -5,5 \leq k \leq 5,5$$

Vậy có 11 giá trị của k thỏa mãn nên có 11 cực đại ngược pha với hai nguồn trên đoạn AB.

Câu 27. Chọn đáp án B

Khi $f = f_1$ ta có: $P = UI \cos \varphi = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = \frac{3}{4} P_{\max} \left(P_{\max} = \frac{U^2}{R} \right) \Rightarrow \cos \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{6}$

Mà $U_C = U$ nên ta có:

$$U_{C1} = 2U_{L1} \Rightarrow Z_{C1} = 2Z_{L1} \Rightarrow f_1 = \frac{1}{8\pi^2 LC} \quad (1)$$

Khi $f = f_2$ thì $U_L = U$. Tương tự ta có: $Z_{L2} = Z_{C2} \Leftrightarrow f_2^2 = \frac{2}{4\pi^2 LC} = \frac{1}{2\pi^2 LC} \quad (2)$

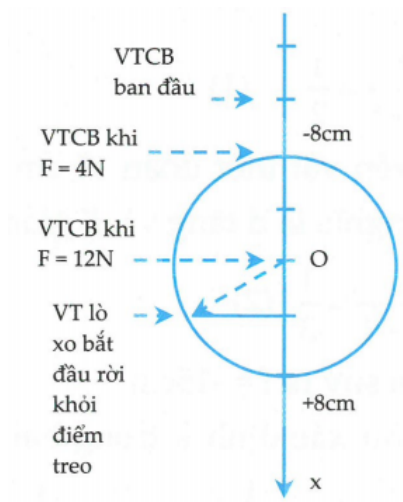
Từ (1), (2) $\Rightarrow f_2^2 = 4f_1^2$ hay $f_2 = 2f_1$ mà $f_2 = f_1 + 50 \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 50\text{Hz} \\ f_2 = 100\text{Hz} \end{cases}$

Khi mạch có cộng hưởng thì: $f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} = \frac{f_2^2}{2} \Rightarrow f = 50\sqrt{2}\text{Hz} \approx 70,71\text{Hz}$.

STUDY TIP

Vận dụng mối quan hệ giữa Z_L Z_C tìm ra f trong mỗi trường hợp và sau đó liên hệ các giả thiết lại với nhau.

Câu 28. Chọn đáp án A



Ta có: $T = 2\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,4\text{s}$. Độ biến dạng của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là: $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$.

Chọn gốc thời gian là lúc buông vật ($t = 0$ là lúc vật ở vị trí biên trên $x = 4\text{cm}$), thời điểm $t = 0,2\text{s}$ thì vật ở vị trí biên dưới $x = 4\text{cm}$ thì tác dụng lực F .

Do tác dụng của lực $F = 4\text{N}$ thì vị trí cân bằng dịch chuyển một đoạn $\Delta L = \frac{F}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$. Tiếp tục tăng lực F lên một lượng $\Delta F = 4\text{N}$ thì vị trí cân bằng của vật dịch chuyển thêm một đoạn $\Delta L = \frac{4}{k} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$. Vì điểm treo lúc này chỉ chịu được lực kéo tối đa là 20N nên lực kéo chỉ tăng đến $F = 12\text{N}$, lúc này vị trí cân bằng dịch chuyển một đoạn 12cm . Biên độ dao động của con lắc là 8cm (vị trí biên trên là vị trí con lắc bắt đầu chịu tác dụng của lực F , lúc này vật có vận tốc bằng 0); thời điểm lò xo bắt đầu rời khỏi điểm treo lực tác dụng vào điểm treo 20N , vật có tọa độ $x = 4\text{cm}$. Ta có:

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 5\pi \sqrt{8^2 - 4^2} = 20\pi \sqrt{3}\text{cm/s}.$$

STUDY TIP

Đồ thị dạng này là một dạng mới, không quen thuộc cần nhìn ra quy luật là có thể chỉ ra được một vài điểm đặc biệt để tính toán.

Câu 29. Chọn đáp án D

+ Trong giao thoa sóng mặt nước, khoảng cách giữa hai vân tối liên tiếp nằm trên hai đường nối hai tâm dao động bằng nửa bước sóng.

Do đó: $\frac{\lambda}{2} = 4\text{mm} \Rightarrow \lambda = 8\text{mm} = 0,008\text{m}.$

+ Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda.f = 0,008.100 = 0,8\text{m/s}.$

Câu 30. Chọn đáp án B

Hai giá trị R_1, R_2 mạch có cùng P : $R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow P = 200\text{W}$

STUDY TIP

+ Xác định R để công suất có giá trị P cho trước:

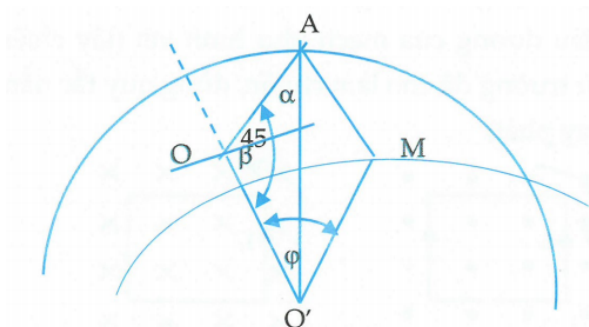
$$P = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow P \cdot R^2 - U^2 \cdot R + (Z_L - Z_C)^2 = 0$$

+ Cho hai giá trị R_1, R_2 mạch có cùng $P, I, \cos \varphi$:

Theo định lý Viet ta có: $R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P}$ và $R_1 \cdot R_2 = (Z_L - Z_C)^2$

$\Rightarrow$ Khi $P_{\max}$ thì $R = R_0 = |Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$

Câu 31. Chọn đáp án D



$$OO' = R; O'A = R + h; \beta = 45 + 90 = 135^\circ$$

Theo định lý hàm số sin:

$$\frac{O'A}{\sin 135^\circ} = \frac{O'O}{\sin \alpha} \Rightarrow \alpha = 44,125^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 2 \cdot (180 - 44,125 - 135) = 1,75^\circ = 1,75 \cdot \frac{\pi}{180} = 0,03054 \text{ rad}$$

$$\text{Cung OM} = R\varphi = 6400 \cdot 0,03054 \text{ (km)} = 195,456 \text{ km.}$$

Câu 32. Chọn đáp án D

Câu 33. Chọn đáp án B

Khi electron chuyển động từ bản âm sang bản dương của tụ điện thì điện trường tác dụng lực cùng chiều chuyển động làm electron tăng tốc với gia tốc $a = \frac{F}{m} = \frac{qE}{m}$

- Quãng đường chuyển động của electron là $s = \frac{at^2}{2} = \frac{qE}{m} \cdot \frac{t^2}{2}$

- Electron chuyển động tới bản dương khi $s = d = 7,2 \text{ cm} \rightarrow t = 3 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

Câu 34. Chọn đáp án C

Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch:

$$I = \frac{E}{(R + r)} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ A}; P_{\text{ng}} = E \cdot I = 0,8 \text{ W}$$

Câu 35. Chọn đáp án C

Điều kiện để có hiện tượng dương cực tan là: kim loại làm catot có trong muối của dung dịch chất điện phân.

Câu 36. Chọn đáp án C

$$F = F_2 = B_1 I_2 l_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{r} I_2 l_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r} \text{ (với } l_2 = 1 \text{ m)}$$

STUDY TIP

Lực tương tác giữa hai dòng điện thẳng song song:

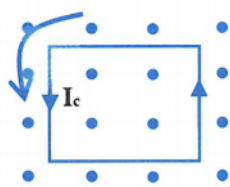
+ Hướng: cùng chiều hút; ngược chiều đẩy.

+ Độ lớn: $F = F_2 = B_1 I_2 l_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1}{r} I_2 l_2 = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{r}$

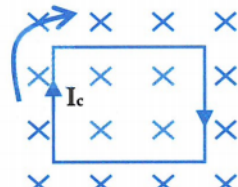
Câu 37. Chọn đáp án C

Áp dụng định luật Len-xơ hoặc định luật Faraday về hiện tượng cảm ứng điện từ:

+ Chiều dương của mạch như hình vẽ: (lấy chiều của từ trường đã cho làm chuẩn, dùng quy tắc nắm bàn tay phải)



(1): $\vec{B}$ hướng ra, độ lớn tăng dần theo thời gian



(2): $\vec{B}$ hướng vào, độ lớn giảm dần theo thời gian

+ (1) Có từ thông tăng, nên i_c ngược chiều dương $\Rightarrow$ (1) sai

+ (2) Có từ thông giảm, nên i_c cùng chiều dương $\Rightarrow$ (2) đúng

Câu 38. Chọn đáp án A

Áp dụng định luật khúc xạ:

$$\begin{cases} \sin i = n_1 \sin r_1 \\ \sin i = n_2 \sin r_2 \end{cases} \Rightarrow n_2 = \frac{n_1 \sin r_1}{\sin r_2} = 1,57$$

Câu 39. Chọn đáp án A

Vì điều kiện để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần là:

+ Tia sáng đi từ môi trường chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém.

$$+ i \geq i_{gh} \text{ với } \sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\text{Thay số ta có góc giới hạn phản xạ toàn phần } \sin i_{gh} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow i_{gh} = 45^\circ$$

Vậy góc tới hạn phải thỏa mãn: $i \geq 45^\circ$

Câu 40. Chọn đáp án C

Vật AB qua thấu kính cho ảnh cùng chiều với vật tức là ảnh ảo, ảnh nhỏ hơn vật 2 lần tức là thấu kính phân kỳ.

$$k = -\frac{d'}{d} = -\frac{f}{d-f} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

Khi dịch chuyển vật một đoạn 15cm thì ảnh nhỏ hơn vật 3 lần nghĩa là d tăng và d' giảm.

$$\text{Ta có } -\frac{f}{d+15-f} = \frac{1}{3} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra $f = -15\text{cm}$

A.Sai. Nếu như xác định k trong hai trường hợp không chính xác $k = -\frac{1}{2}$ hoặc $k = -\frac{1}{3}$ thì giải ra $f = 15\text{cm}$.

STUDY TIP

Ảnh lớn gấp $|k|$ lần vật thì phương trình là $|k| = \left| -\frac{d'}{d} \right|$, sau đó dựa vào tính chất vật, ảnh thật, ảo để bỏ giá trị tuyệt đối. Thấu kính cố định, vật và ảnh luôn di chuyển cùng chiều.

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Cho ba vật dao động điều hòa chung vị trí cân bằng, cùng phương, cùng biên độ 2cm, cùng chu kỳ 1,2s. Vật 1 sớm pha hơn vật 2, vật 2 sớm pha hơn vật 3. Và vật 1 vuông pha với vật 3. Gọi t_1 là khoảng thời gian mà $x_1 x_2 < 0$ và t_2 là khoảng thời gian $x_2 x_3 < 0$ (trong đó x_1, x_2, x_3 là li độ của 3 vật). Biết rằng $2t_1 + 3t_2 = 1,5s$. Biên độ tổng hợp của 3 vật là:

- A. 4,828 cm B. 4,788 cm C. 4,669 cm D. 4,811 cm

Câu 2. Năng lượng của một con lắc lò xo tăng lên bao nhiêu lần khi tăng khối lượng vật lên 2 lần, đồng thời biên độ tăng 2 lần.

- A. giảm 8 lần B. tăng 4 lần C. tăng 8 lần D. giảm 4 lần

Câu 3. Chọn phát biểu sai?

A. Dao động điều hòa là dao động mà li độ được mô tả bằng một định luật dạng sin (hoặc cosin) theo thời gian, trong đó A là những hằng số.

B. Dao động điều hòa có thể được coi như hình chiếu của một chuyển động tròn đều xuống một đường thẳng nằm trong mặt phẳng quỹ đạo.

C. Dao động điều hòa có thể được biểu diễn bằng một vectơ không đổi.

D. Khi một vật dao động điều hòa thì động năng của vật đó cũng dao động tuần hoàn.

Câu 4. Một vật có khối lượng 200g dao động điều hòa, tại thời điểm t_1 vật có gia tốc $a_1 = 10\sqrt{3}m/s^2$ và vận tốc $v_1 = 0,5m/s$; tại thời điểm t_2 vật có gia tốc $a_2 = 8\sqrt{6}m/s^2$ và vận tốc $v_2 = 0,2m/s$. Lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại là:

- A. 5N B. 4N C. 8N D. 10N

Câu 5. Một con lắc lò xo dao động tắt dần theo phương ngang có lực ma sát nhỏ. Khi vật dao động dừng lại thì lúc này:

A. lò xo không bị biến dạng

B. lò xo bị nén

C. lò xo bị giãn

D. lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu

Câu 6. Hai con lắc lò xo thẳng đứng có độ cứng của hai lò xo lần lượt là k_1 và $k_2 = 2k_1$, khối lượng của hai vật nặng lần lượt là m_1 và $m_2 = 0,5m_1$. Kích thích cho hai con lắc lò xo dao động điều hòa, biết rằng trong quá trình dao động, trong mỗi chu kỳ dao động, mỗi con lắc chỉ qua vị trí lò xo không biến dạng chỉ có một lần. Tỉ số cơ năng giữa con lắc thứ nhất đối với con lắc thứ hai bằng:

- A. 0,25 B. 2 C. 4 D. 8

Câu 7. Trên mặt nước có hai nguồn kết hợp AB cách nhau một đoạn 12cm đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng với bước sóng 1,6cm. Gọi C là một điểm trên mặt nước cách đều hai nguồn và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng 8cm. Hỏi trên đoạn CO, số điểm dao động ngược pha với nguồn là:

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Câu 8. Sóng điện từ là:

- A. sóng lan truyền trong các môi trường đàn hồi
- B. sóng có năng lượng tỉ lệ với bình phương của bước sóng
- C. sóng có điện trường và từ trường dao động cùng pha, cùng tần số và có phương vuông góc với nhau
- D. sóng có hai thành phần điện trường và từ trường dao động cùng phương, cùng tần số và cùng phương.

Câu 9. Công thức tính khoảng vân trong thí nghiệm giao thoa Y-âng là:

- A. $i = \frac{\lambda a}{D}$ B. $i = \frac{2\lambda D}{a}$ C. $i = \frac{\lambda D}{a}$ D. $i = \frac{\lambda D}{2a}$

Câu 10. Khi nói về sóng âm, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. biên độ dao động của sóng âm càng lớn thì âm càng cao.
- B. sóng âm là một sóng cơ
- C. tốc độ truyền âm phụ thuộc vào bản chất của môi trường truyền âm
- D. sóng âm không truyền được trong chân không

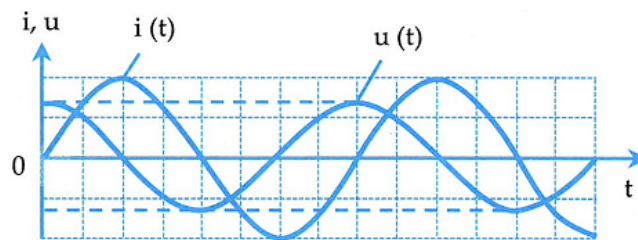
Câu 11. Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 12cm dao động theo phương trình $u_A = a \cos(120\pi t)(mm)$ trên mặt thoáng của thủy ngân, coi biên độ không đổi. Xét về một phía đường trung trực của AB ta thấy vân bậc k đi qua điểm M có hiệu số $MA - MB = 2cm$ và vân bậc $k + 3$ cũng cùng loại với vân k đi qua điểm N có $NA - NB = 40mm$. Vận tốc truyền sóng trên mặt thủy ngân là:

- A. 40cm/s B. 60cm/s C. 50cm/s D. 80cm/s

Câu 12. Cánh con muỗi dao động với chu kỳ 80ms phát ra âm thuộc vùng:

- A. âm thanh B. siêu âm C. tạp âm D. hạ âm

Câu 13. Một đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa một trong ba phần tử điện: điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm, tụ điện. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự biến đổi theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch điện đó. Đoạn mạch điện này chứa:



- A. điện trở thuần B. tụ điện
C. cuộn dây thuần cảm D. có thể cuộn dây thuần cảm hoặc tụ điện

Câu 14. Một cuộn dây không thuần cảm nối tiếp với tụ điện có điện dung C thay đổi được trong mạch điện xoay chiều có điện áp $u = U_0 \cos \omega t (V)$. Ban đầu dung kháng Z_C và tổng trở Z_{Lr} của cuộn dây và Z của toàn mạch đều bằng 100Ω . Tăng điện dung thêm một lượng $\Delta C = \frac{0,125 \cdot 10^{-3}}{\pi} (F)$ thì tần số dao động riêng của mạch đều này khi đó là $80\pi (rad/s)$. Tần số ω của nguồn điện xoay chiều bằng:

- A. $40\pi (rad/s)$ B. $100\pi (rad/s)$ C. $80\pi (rad/s)$ D. $50\pi (rad/s)$

Câu 15. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai mạch nhỏ AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C; đoạn mạch MB chỉ có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào R thì tần số góc ω bằng:

- A. $2\sqrt{2}\omega_1$ B. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ C. $2\omega_1$ D. $\frac{\omega_1}{2}$

Câu 16. Đối với dòng điện xoay chiều, cách phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện
 B. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kỳ bằng 0
 C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong khoảng thời gian bất kỳ đều bằng 0
 D. Công suất tỏa nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng $\sqrt{2}$ lần công suất tỏa nhiệt trung bình

Câu 17. Một tụ điện có điện dung $C = 5,3\mu\text{F}$ mắc nối tiếp với điện trở $R = 300\Omega$ thành đoạn mạch. Mắc đoạn mạch này vào mạng điện xoay chiều $220\text{V} - 50\text{Hz}$. Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một phút là:

- A. 1960J B. 1047J C. 1936J D. 2148J

Câu 18. Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U, cảm kháng Z_L , dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_m , khi đó:

- A. $R_0 = Z_L + Z_C$ B. $P_m = \frac{U^2}{R_0}$ C. $P_m = \frac{Z_L^2}{Z_C}$ D. $R_0 = |Z_L - Z_C|$

Câu 19. Thấu kính mỏng hội tụ bằng thủy tinh có chiết suất đối với tia đỏ $n_d = 1,5145$ đối với tia tím $n_t = 1,5318$. Tỷ số giữa tiêu cự đối với tia đỏ và tia tím là:

- A. 1,0336 B. 1,0597 C. 1,1057 D. 1,2809

Câu 20. Thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, ánh sáng có bước sóng λ . Tại A trên màn quan sát cách S_1 đoạn d_1 và cách S_2 đoạn d_2 có vân tối khi:

- A. $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$ ($k = 0; 1; 2$) B. $d_2 - d_1 = \left(\frac{k-1}{2}\right)\lambda$ ($k = 0; 1; 2; \dots$)
 C. $d_2 - d_1 = k\lambda$ ($k = 0; 1; 2; \dots$) D. $d_2 - d_1 = k\frac{\lambda}{2}$ ($k = 0; 1; 2; \dots$)

Câu 21. Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng:

- A. quang điện trong. B. huỳnh quang C. quang – phát quang D. tán sắc ánh sáng

Câu 22. Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hidro được xác định bởi công thức $E_n = \frac{-13,6}{n^2}(\text{eV})$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hidro chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ

đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa λ_1 và λ_2 là:

- A. $27\lambda_2 = 128\lambda_1$ B. $\lambda_2 = 5\lambda_1$ C. $189\lambda_2 = 800\lambda_1$ D. $\lambda_2 = 4\lambda_1$

Câu 23. Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng là $0,32\mu\text{m}$ thì phát ra ánh sáng có bước sóng $0,64\mu\text{m}$. Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 30% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là:

- A. $\frac{2}{5}$ B. $\frac{1}{10}$ C. $\frac{5}{2}$ D. $\frac{3}{5}$

Câu 24. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

- A. có thể dương hoặc âm B. càng lớn thì hạt nhân càng bền
C. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền D. có thể bằng không với các hạt nhân đặc biệt

Câu 25. Một lượng chất phóng xạ có số lượng hạt nhân ban đầu là N_0 sau 5 chu kỳ bán rã, số lượng hạt nhân phóng xạ còn lại là:

- A. $\frac{N_0}{5}$ B. $\frac{N_0}{25}$ C. $\frac{N_0}{32}$ D. $\frac{N_0}{50}$

Câu 26. Trong một giờ thực hành một học sinh muốn quạt điện loại $180\text{V} - 120\text{W}$ hoạt động bình thường dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V , nên mắc nối tiếp với quạt một biến trở. Ban đầu học sinh đó để biến trở có giá trị 70Ω thì đo thấy cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $0,75\text{A}$ và công suất của quạt điện đạt $92,8\%$. Muốn quạt hoạt động bình thường thì phải điều chỉnh biến trở như thế nào?

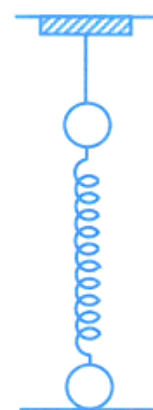
- A. giảm đi 20Ω B. tăng thêm 12Ω C. giảm đi 12Ω D. tăng thêm 20Ω

Câu 27. Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Y-âng. Khoảng cách hai khe sáng là: $1,00 \pm 0,05(\text{mm})$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn đo được là $2000 \pm 1,54(\text{mm})$; khoảng cách 10 vân sáng liên tiếp đo được là $10,80 \pm 0,14(\text{mm})$. Kết quả bước sóng bằng:

- A. $0,60\mu\text{m} \pm 6,37\%$ B. $0,54\mu\text{m} \pm 6,22\%$ C. $0,54\mu\text{m} \pm 6,37\%$ D. $0,60\mu\text{m} \pm 6,22\%$

Câu 28. Hai con lắc đơn có cùng khối lượng vật nặng được treo vào hai điểm gần nhau giống nhau cùng một độ cao, cho hai con lắc dao động điều hòa trong hai mặt phẳng song song. Chu kỳ dao động của con lắc thứ nhất bằng hai lần chu kỳ dao động của con lắc thứ hai và biên độ dao động của con lắc thứ hai bằng hai lần biên độ dao động của con lắc thứ nhất. Tại một thời điểm hai sợi dây treo song song với nhau thì con lắc thứ nhất có dao động bằng ba lần thế năng, khi đó tỉ số độ lớn vận tốc của con lắc thứ hai và con lắc thứ nhất là:

- A. $a_1 = 4g; a_2 = 0,5g$ B. $a_1 = g; a_2 = 0,5g$
C. $a_1 = 0,5g; a_2 = g$ D. $a_1 = g; a_2 = g$



Câu 29. Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 4 \cos 2\pi \left(t - \frac{x}{5} \right) \text{mm}$, trong đó x tính bằng cm , t tính bằng giây. Vận tốc truyền sóng là

- A. $v = 5 \text{ m/s}$ B. $v = -5 \text{ m/s}$ C. $v = 5 \text{ cm/s}$ D. $v = -5 \text{ cm/s}$

Câu 30. Một đường dây tải điện xoay chiều một pha đến nơi tiêu thụ ở xa. Dây dẫn có điện trở 3Ω . Điện áp và công suất truyền đi ở trạm phát lần lượt là $U = 6\text{kV}$, $P = 540\text{kW}$. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos\varphi = 0,9$. Công suất hao phí trên đường dây là:

- A. $\Delta P = 457\text{W}$ B. $\Delta P = 354\text{W}$ C. $\Delta P = 30\text{kW}$ D. $\Delta P = 457\text{kW}$

Câu 31. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng. Khoảng cách giữa hai khe $a = 1\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn $D = 2\text{m}$. Nguồn sáng S phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 với $0,50\mu\text{m} \leq \lambda_2 \leq 0,65\mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân sáng chính giữa (trung tâm) $5,6\text{mm}$ là vị trí vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa. Bước sóng λ_2 có giá trị là:

- A. $0,56\mu\text{m}$ B. $0,60\mu\text{m}$ C. $0,52\mu\text{m}$ D. $0,62\mu\text{m}$

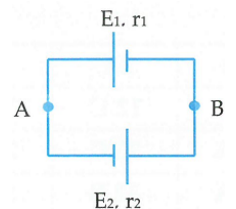
Câu 32. Dùng hạt proton có động năng $K_p = 5,58\text{MeV}$ bắn hạt nhân $^{23}_{11}\text{Na}$ đứng yên thì thu được hạt α và hạt nhân X có động năng tương ứng là $K_\alpha = 6,6\text{MeV}$ và $K_X = 2,64\text{MeV}$. Coi rằng phản ứng không kèm theo bức xạ gamma, lấy khối lượng hạt nhân tính theo đơn vị u xấp xỉ bằng số khối của nó. Góc giữa vectơ vận tốc của hạt α và hạt nhân X xấp xỉ bằng

- A. 150° . B. 30° . C. 170° . D. 70° .

Câu 33. Một điện tích điểm Q đặt trong không khí O. Gọi E_A , E_B là cường độ điện trường do Q gây ra tại A và B, r là khoảng cách từ A đến O. Cường độ điện trường do Q gây ra tại A và B lần lượt là $\vec{E}_A$ và $\vec{E}_B$. Để $\vec{E}_A$ có phương vuông góc $\vec{E}_B$ và $E_A = E_B$ thì khoảng cách giữa A và B là

- A. $r\sqrt{3}$ B. $r\sqrt{2}$ C. r D. 2r

Câu 34. Hai ắc quy loại $3\text{V} - 1\Omega$ và $7\text{V} - 3\Omega$ được mắc với nhau thành mạch kín như hình vẽ. Hãy xác định cường độ dòng điện chạy qua các nguồn điện và hiệu điện thế U_{AB} ?



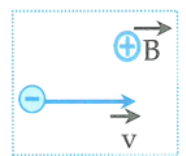
- A. 1A; -2V B. 2,5A; -0,5V
C. 1A; 2V D. 2,5A; 0,5V

Câu 35. Ở nhiệt độ phòng, trong bán dẫn Si tinh khiết có số cặp điện tử - lỗ trống bằng 10^{-13} lần số nguyên tử Si. Số hạt mang điện có trong 2 mol nguyên tử Si là: (cho số Avôgađrô là $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ hạt/mol)

- A. $1,205 \cdot 10^{11}$ hạt. B. $24,09 \cdot 10^{10}$ hạt. C. $6,023 \cdot 10^{10}$ hạt. D. $4,816 \cdot 10^{11}$ hạt.

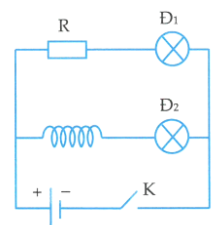
Câu 36. Cho hình vẽ bên $B = 0,004\text{T}$, $v = 2 \cdot 10^6\text{m/s}$, xác định hướng và cường độ điện trường $\vec{E}$:

- A. $\vec{E}$ hướng lên, $E = 6000\text{V/m}$ B. $\vec{E}$ hướng xuống, $E = 6000\text{V/m}$
C. $\vec{E}$ hướng xuống, $E = 8000\text{V/m}$ D. $\vec{E}$ hướng lên, $E = 8000\text{V/m}$



Câu 37. Cho mạch điện như hình vẽ, hỏi khi khóa K đóng thì ta quan sát thấy gì?

- A. Đèn D_2 sáng chậm, đèn D_1 sáng lên ngay
B. Đèn D_1 bừng sáng, đèn D_2 sáng bình thường
C. Đèn D_2 không sáng, đèn D_1 sáng bình thường
D. Hai đèn giống nhau sáng bình thường



Câu 38. Hiện tượng phản xạ toàn phần không ứng dụng trong:

A. Chế tạo cáp quang

C. Nội soi trong y tế

B. Chế tạo máy quang phổ

D. Chế tạo kính tiềm vọng

Câu 39. Đặc điểm nào đúng với kính hiển vi:

A. Khoảng cách vật kính và thị kính là $l \leq f_1 + f_2$

B. Độ dài quang học là $\delta = f_1 + f_2$

C. Khoảng cách vật kính và thị kính thay đổi được

D. Khoảng cách vật kính và thị kính là $l \geq f_1 + f_2$

Câu 40. Một người bị tật cận thị, mắt nhìn rõ được các vật cách mắt từ 10cm đến 50cm. Hỏi lúc điều tiết cực đại so với lúc không điều tiết, độ tụ của mắt tăng thêm bao nhiêu?

A. 8dp

B. 5dp

C. 2dp

D. 3dp

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. A	2. C	3. C	4. B	5. D	6. D	7. A	8. C	9. C	10. A
11. A	12. D	13. C	14. C	15. A	16. B	17. C	18. D	19. A	20. A
21. A	22. C	23. D	24. B	25. C	26. C	27. C	28. A	29. C	30. C
31. A	32. B	33. B	34. D	35. B	36. C	37. A	38. B	39. D	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A.

Ta có: Phương trình dao động của các vật:

$$\begin{cases} x_1 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{2} - \alpha\right) (\text{cm}) \\ x_2 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t\right) (\text{cm}) \\ x_3 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t - \alpha\right) (\text{cm}) \end{cases}$$

Khoảng thời gian trong một chu kỳ để $x_1 x_2 < 0$ là:

$$t_1 = 2 \cdot \frac{\Delta\varphi}{\omega} = 2 \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \alpha}{\frac{5\pi}{3}} = \frac{3\pi - 6\alpha}{5\pi} (\text{s})$$

Khoảng thời gian trong một chu kỳ để $x_2 x_3 < 0$ là:

$$t_2 = 2 \cdot \frac{\Delta\varphi}{\omega} = 2 \cdot \frac{\alpha}{\frac{5\pi}{3}} = \frac{6\alpha}{5\pi}$$

Vì $2t_1 + 3t_2 = 1,5\text{s}$

$$\Rightarrow 2 \cdot \frac{3\pi - 6\alpha}{5\pi} + 3 \cdot \frac{6\alpha}{5\pi} = 1,5 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} (\text{rad}).$$

Nên ra được phương trình cụ thể của ba dao động là:

$$\begin{cases} x_1 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm}) \\ x_2 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t\right) (\text{cm}) \\ x_3 = 2 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t - \frac{\pi}{4}\right) (\text{cm}) \end{cases}$$

Vậy biên độ dao động tổng hợp sẽ là:

$$A = 2\angle\frac{\pi}{4} + 2 + 2\angle\frac{-\pi}{4} = 2 + 2\sqrt{2} = 4,828\text{cm}.$$

STUDY TIP

Xét bài toán tổng quát:
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cos \omega t \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \Delta\varphi) \end{cases}$$

Ba hình tròn biểu diễn dấu của $x_1, x_2; x_1 x_2$ với phần gạch chéo là phần âm và phần không gạch chéo là phần dương.

Dễ dàng nhận thấy được:

Trong một chu kỳ để $x_1 x_2 < 0$ thì $t_{<0} = \frac{2\Delta\varphi}{\omega}$

Trong một chu kỳ để $x_1 x_2 > 0$ thì $t_{>0} = \frac{2\pi - 2\Delta\varphi}{\omega}$

Câu 2. Chọn đáp án C.

Năng lượng của con lắc lò xo được xác định bằng công thức: $W = \frac{kA^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$. Khi tăng khối lượng vật lên 2 lần và biên độ vật tăng lên 2 lần thì năng lượng của con lắc tăng lên 8 lần.

Câu 3. Chọn đáp án C.

Dao động điều hòa được biểu diễn bằng một vectơ thay đổi theo thời gian.

Câu 4. Chọn đáp án B.

Ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} \frac{0,5^2}{v_{\max}^2} + \frac{3 \cdot 10^2}{a_{\max}^2} = 1 \\ \frac{0,2^2}{v_{\max}^2} + \frac{6,64}{a_{\max}^2} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_{\max} = 20 \\ v_{\max} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = 20 \\ A = 0,05 \end{cases}$$

Nên lực kéo cực đại có độ lớn cực đại là: $F = kA = m\omega^2 A = 4N$

STUDY TIP

Vì vận tốc và gia tốc của vật vuông pha với nhau nên có công thức liên hệ riêng như áp dụng trong bài.

Câu 5. Chọn đáp án D.

Khi một vật dao động tắt dần theo phương có lực ma sát nhỏ. Khi vật dao động dừng lại thì lúc này lực đàn hồi của lò xo có thể không triệt tiêu. Vì cả ba trường hợp: lò xo không bị biến dạng; lò xo bị nén; lò xo bị giãn đều không phải là trường hợp chung cho tất cả các trường hợp.

Câu 6. Chọn đáp án D

Ta có vật thứ nhất có $\begin{cases} k_1 \\ m_1 \\ A_1 = \Delta l_1 \end{cases}$ và vật thứ hai có $\begin{cases} k_2 = 2k_1 \\ m_2 = 0,5m_1 \\ A_2 = \Delta l_2 \end{cases}$

Xét: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} = \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{m_1}{m_2} = 2 \cdot 2 = 4$

Mặt khác lập tỉ số: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1 \omega_1^2 A_1^2}{m_2 \omega_2^2 A_2^2} = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 4^2 = 8$

STUDY TIP

Cơ năng của con lắc lò xo sẽ là: $W = \frac{kA^2}{2} = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$

Câu 7. Chọn đáp án A.

Do hai đầu của chúng bằng 0. Độ nguồn dao động cùng pha nên để đơn giản ta cho pha ban đầu của chúng bằng 0. Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$.

Xét điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách A một đoạn d_1 và cách B một đoạn d_2 . Suy ra $d_1 = d_2$.

Mặt khác điểm M dao động ngược pha với hai nguồn nên: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d_1}{\lambda} = (2k+1)\lambda$.

$$\text{Hay } d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{1,6}{2} = (2k+1).0,8(1)$$

Theo hình vẽ ta thấy $AO \leq d_1 \leq AC$ (2).

Thay (1) và (2) ta có:

$$\frac{AB}{2} \leq (2k+1).0,8 \leq \sqrt{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 + OC^2}$$

$$\left(\text{do } AO = \frac{AB}{2} \text{ \& } AC = \sqrt{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 + OC^2} \right)$$

Tương đương ta có được:

$$6 \leq (2k+1).0,8 \leq 10 \Rightarrow 3,25 \leq k \leq 5,75 \Rightarrow \begin{cases} k=4 \\ k=5 \end{cases}$$

Vậy nên CO có hai điểm dao động ngược pha với nguồn.

STUDY TIP

Dạng tìm điểm dao động ngược pha và cùng pha với nguồn thì chúng ta viết phương trình dao động rồi tổng hợp tính toán bình thường.

Câu 8. Đáp án C.**Câu 9. Đáp án C.**

Công thức khoảng vân là: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Câu 10. Đáp án A.**Câu 11. Đáp án A.**

Giả sử hai vân này cùng thuộc vân cực tiểu thì:

$$\begin{cases} MA - MB = (k+0,5)\lambda \\ NA - NB = (k+3+0,5)\lambda \end{cases} \Rightarrow \frac{k+0,5}{k+3,5} = \frac{20}{40}$$

$$\Rightarrow k = 2,5 \text{ (loại)}$$

Vậy hai vân này thuộc vân cực đại nên:

$$\frac{k}{k+3} = \frac{1}{2} \Rightarrow k = 3 \Rightarrow \lambda = \frac{MA - MB}{k} = \frac{20}{3} \text{ mm}$$

Vận tốc truyền sóng là:

$$v = \lambda f = \frac{2}{3} \cdot 60 = 40 \text{ cm/s}$$

Câu 12. Đáp án D.

Tần số con muỗi phát ra là:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{80 \cdot 10^{-3}} = 12,5 \text{ Hz.}$$

Vậy đây là âm thanh thuộc vùng hạ âm.

STUDY TIP

Khi tần số trong khoảng $16 \text{ Hz} < f < 20000 \text{ Hz}$ thì vật đó thuộc vùng âm thanh. Nhỏ hơn 16 Hz là hạ âm, và lớn hơn 20000 Hz là siêu âm.

Câu 13. Đáp án C.

Nhìn vào mạch điện ta có thể nhận thấy khi cường độ dòng điện có li độ $i = \pm I_0$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là 0. Chứng tỏ điện áp và cường độ dòng điện vuông pha với nhau. Mặt khác lại có:

$$\begin{cases} i = I_0; u = 0 \\ i = 0; u = U_0 \end{cases} \text{ nên đoạn mạch này chứa cuộn dây thuần cảm.}$$

Câu 14. Đáp án C.

Ta có: $Z = Z_C = Z_{Lr} = 100 \Omega$

$$\begin{cases} Z^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \\ Z_{Lr}^2 = r^2 + Z_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_L = 50 \Omega \\ r = 50\sqrt{3} \Omega \end{cases}$$

$$Z_C = 2Z_L \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = 2\omega L \Rightarrow \frac{1}{LC} = 2\omega^2 \quad (1)$$

$$\omega_0^2 = \frac{1}{L(C + \Delta C)} \quad (2)$$

Lấy (1) chia (2) ta được:

$$\frac{2\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{C + \Delta C}{C} \Rightarrow Z_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} \Rightarrow \frac{2\omega^2}{\omega_0^2} = \frac{\frac{1}{\omega Z_C} + \Delta C}{\frac{1}{\omega Z_C}} = 1 + \omega Z_C \Delta C$$

$$\Rightarrow 2\omega^2 - 80\pi\omega - (80\pi)^2 = 0 \Rightarrow \omega = 80\pi \text{ (rad/s)}$$

Câu 15. Đáp án A.

Ta có:

$$U_{AM} = U_{RC} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L(Z_L - 2Z_C)}{R^2 + Z_C^2}}}$$

Để U_{AM} không đổi và không phụ thuộc vào R

$$\Rightarrow U_{AM} = U \Rightarrow Z_L = 2Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{2}{\omega C}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{LC}} \quad (1)$$

$$\text{Mà } \omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}} \text{ nên } \omega = 2\sqrt{2}\omega_1$$

Câu 16. Đáp án B.

Trong công nghiệp không thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kỳ bằng 0. Công suất tỏa nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng công suất tỏa nhiệt trung bình.

Câu 17. Đáp án C.

Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một phút là:

$$Q = RI^2 t = R \cdot \frac{U^2}{R^2 + Z_C^2} \cdot t = 300 \cdot \frac{220^2}{300^2 + 600^2} \cdot 60 = 1936 \text{ J.}$$

Câu 18. Đáp án D.

Vì mạch có công suất cực đại nên: $R = |Z_L - Z_C|$

Câu 19. Đáp án A.

Tỉ số giữa tiêu cự đối với tia đỏ và tia tím là:

$$\frac{f_d}{f_t} = \frac{(n_t - 1)}{(n_d - 1)} = \frac{(1,5318 - 1)}{(1,5145 - 1)} = 1,0336$$

Câu 20. Đáp án A.

$$\text{Tại A có vân tối khi: } d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \quad (k = 0; 1; 2; \dots)$$

Vì hai nguồn giao động cùng pha với nhau.

Câu 20. Đáp án A.

Trước tiên, xét về cấu tạo của pin quang điện chúng ta đã biết:

Khi hàn bán dẫn loại p với n thì electron khuếch tán từ n → p làm lớp tiếp xúc n-p hình thành 1 điện trường hướng từ n → p. Chiếu ánh sáng thích hợp qua lớp kim loại trong suốt đến lớp p thì trong lớp p sẽ có electron dẫn và lỗ trống. electron đẩy dưới tác dụng của điện trường sẽ đi đến lớp bán dẫn n làm bán dẫn này thừa e khiến lớp kim loại ghép vs lớp n sẽ thừa e, tích điện âm, lớp p thiếu e nên lớp kim loại gắn vs p sẽ tích điện dương. Như vậy ta đã có 2 cực của nguồn.

Đây là dựa vào hiện tượng quang điện trong.

Câu 22. Đáp án C.

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = E_3 - E_1 = \frac{-13,6}{3^2} - \left(\frac{-13,6}{1} \right) \\ \frac{hc}{\lambda_2} = E_5 - E_1 = \frac{-13,6}{5^2} - \left(\frac{-13,6}{2^2} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{189}{800} \Rightarrow 800\lambda_1 = 189\lambda_2$$

Câu 23. Đáp án D

$$\text{Ta có: } P_1 = n_1 \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow n_1 = \frac{P_1 \lambda_1}{hc}; n_2 = \frac{P_2 \lambda_2}{hc} = \frac{0,3 P_1 \lambda_2}{hc}$$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{0,3 \lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,3 \cdot 0,64}{0,32} = \frac{3}{5}$$

Câu 24. Đáp án B

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân càng lớn thì hạt nhân càng bền.

Câu 25. Đáp án C.

$$\text{Lượng hạt nhân còn lại là: } N = \frac{N_0}{2^k} = \frac{N_0}{2^5} = \frac{N_0}{32}$$

Câu 26. Đáp án C.

Lúc đầu động cơ hoạt động dưới định mức, công suất tiêu thụ của nó:

$$P' = UI \cos \varphi \Rightarrow \frac{92,8}{100} \cdot 120 = U \cdot 0,75 \cdot \cos \varphi$$

$$\Rightarrow U \cos \varphi = 148,48 \text{ (V)}$$

Từ phương trình $\vec{U}_{AB} = \vec{U}_R + \vec{U}$ chiếu lên trục hoành và trục tung ta được:

$$\begin{cases} U_{AB} \cos \varphi_{AB} = U_R + U \cos \varphi \\ U_{AB} \sin \varphi_{AB} = 0 + U \sin \varphi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 220 \cdot \cos \varphi_{AB} = 70 \cdot 0,75 + 148,48 \\ 220 \sin \varphi_{AB} = 0 + U \sin \varphi \end{cases}$$

$$\Rightarrow U \sin \varphi = 89,482 \text{ V}$$

Kết hợp với $U \cos \varphi = 148,48$

$$\Rightarrow \varphi \approx 0,5424 \text{ rad} \Rightarrow \cos \varphi = 0,8565$$

Khi động cơ hoạt động bình thường:

$$P = UI \cos \varphi \Rightarrow 120 = 180 \cdot I \cdot 0,8565 \Rightarrow I = 0,7784 \text{ (A)}$$

Từ phương trình vectơ: $\vec{U}_{AB} = \vec{U}_R + \vec{U}$ chiếu lên trục hoành và trục tung ta được:

$$\begin{cases} U_{AB} \cos \varphi_{AB} = U_R + U \cos \varphi \\ U_{AB} \sin \varphi_{AB} = 0 + U \sin \varphi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 220 \cos \varphi_{AB} = U_R + 180 \cos 0,5424 \\ 220 \sin \varphi_{AB} = 0 + 180 \sin 0,5424 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varphi_{AB} = 0,436 \text{ (rad)}$$

$$\text{Nên } U_R = 45,25 \text{ V} \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} = 58$$

Vậy điện trở có giá trị giảm đi: $\Delta R = 70 - 58 = 12 \Omega$

Câu 27. Đáp án C

$$\text{Ta có: } i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ai}{D} \Rightarrow \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D}$$

Ta tính được:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \left(\frac{0,05}{1} + \frac{1,54}{2000} + \frac{0,014}{1,08} \right) = 0,0637 = 6,37\%$$

$$\text{Lại có: } \bar{\lambda} = \frac{\bar{ai}}{D} = \frac{1,1,08}{2000} = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ mm} = 0,54 \cdot 10^{-6} \mu\text{m}$$

Câu 28. Đáp án A.

Khi vật A bắt đầu rơi xuống đất nó chịu tác dụng của hai lực là P_A và F_{dk} nên:

$$P_A + F_{dk} = ma_1 \Rightarrow mg + k(\Delta l + A) = ma_1$$

$$\Leftrightarrow mg + k\left(\frac{2mg}{k} + \frac{mg}{k}\right) = ma_1 \Rightarrow a_1 = 4g$$

Khi vật B đến biên thì gia tốc là:

$$a_2 = \frac{mg}{k} \omega^2 = \frac{mg}{k} \cdot \frac{k}{2m} = 0,5g.$$

Câu 29. Đáp án C.

$$\text{Phương trình sóng } u = A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

Từ phương trình

$$u = 4 \cos 2\pi\left(t - \frac{x}{5}\right) \text{ mm} = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{2\pi x}{5}\right) \text{ mm}$$

$$\text{Rút ra } \omega = 2\pi \text{ rad/s, } \lambda = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng } v = \lambda f = \lambda \frac{\omega}{2\pi} = 5 \frac{2\pi}{2\pi} = 5 \text{ cm/s}$$

Câu 30. Đáp án C.

Công suất hao phí trên đường dây:

$$\Delta P = \frac{RU^2}{P^2 \cos^2 \varphi} = 300000W$$

Câu 31. Đáp án A.

M có màu trùng với màu của vân sáng trung tâm:

$$\Rightarrow XM = k_1 i_1 = k_2 i_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2; \text{ với } k_1 = XM / i_1 = 4$$

$\Rightarrow \lambda_2 = k_1 \lambda_1 / k_2$ vì $\lambda_1 > \lambda_2$, nên thử với các giá trị $k_2 > k_1$. Thấy với $k_2 = 5$ thì được $\lambda_2 = 0,56\mu m$ thỏa mãn.

Câu 32. Đáp án C.

$$\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_x \Rightarrow p_p^2 = p_\alpha^2 + p_x^2 + 2p_\alpha p_x \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{p_p^2 - p_\alpha^2 - p_x^2}{2p_\alpha p_x}$$

$$\cos \varphi = \frac{m_p K_p - m_\alpha K_\alpha - m_x K_x P_p^2 - p_\alpha^2 - p_x^2}{2\sqrt{m_\alpha K_\alpha m_x K_x}}$$

$$\Rightarrow \varphi = 170^\circ$$

Câu 33. Chọn đáp án B.

+ $\vec{E}_A$ có phương vuông góc $\vec{E}_B$ nên OA vuông với OB

+ $E_A = E_B$ nên $OA = OB = r$

$$\rightarrow AB = \sqrt{OA^2 + OB^2} = r\sqrt{2}$$

Câu 34. Chọn đáp án D.

$$\text{Áp dụng định luật Ôm: } I = \frac{E_1 + E_2}{r_1 + r_2} = 2,5A$$

$$U_{AB} = E_1 - I.r_1 = 3 - 2,5.1 = 0,5V$$

STUDY TIP

Định luật Ôm tổng quát cho mạch kín không phân nhánh: $I = \frac{\sum \pm E}{R_{td} + \sum r}$

- Quy ước về dấu: Đi theo chiều dòng điện:

+ Dòng điện đi ra từ cực dương thì lấy (+E).

+ Dòng điện đi ra từ cực âm thì lấy (-E).

- Nếu chưa biết chiều dòng điện thì ta giả sử chiều dòng điện, tính ra $I > 0$ thì điều giả sử đúng và ngược lại.

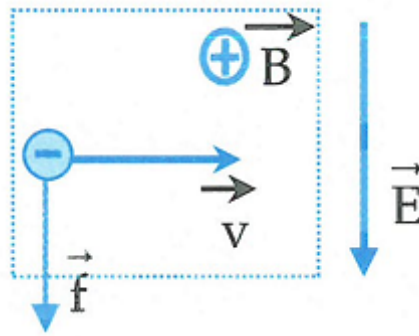
Câu 35. Chọn đáp án B.

Số hạt tải điện:

$$N = N_e + N_p = 2N_e = 2.10^{-13}.N_{Si}$$

$$= 2.10^{-13}.2.N_A = 2.10^{-13}.2.6,023.10^{23} = 24,092.10^{10} \text{ hạt.}$$

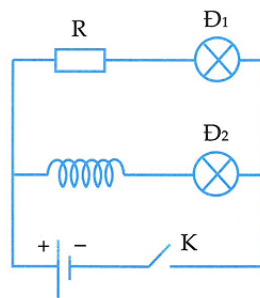
Câu 36. Chọn đáp án C



Electron chuyển động thẳng đều $\Rightarrow \vec{F} + \vec{f} = \vec{0}$

$\Rightarrow \vec{F} = -e \cdot \vec{E} = -\vec{f} \Rightarrow \vec{E} \uparrow \uparrow \vec{f}$ tức là chiều từ trên xuống và $eE = evB \Rightarrow E = vB = 8000 \text{ V/m}$

Câu 37. Chọn đáp án A



Do hiện tượng tự cảm, khi đóng K là dòng điện qua ống dây L tăng dần, từ thông riêng của ống tăng, trong ống xuất hiện dòng điện tự cảm có chiều ngược với chiều dòng điện do nguồn tạo ra, Kết quả là dòng điện qua đèn Đ₂ tăng chậm hơn, nên nó sáng chậm hơn đèn Đ₁.

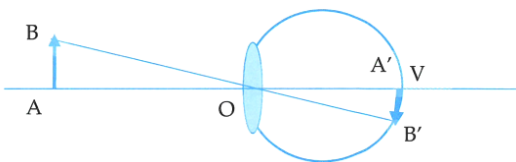
Câu 38. Chọn đáp án B.

Máy quang phổ ứng dụng hiện tượng tán sắc

Câu 39. Chọn đáp án D.

Kính hiển vi và kính thiên văn có chung đặc điểm: thị kính đều là kính lúp để tăng góc trông của ảnh thật do Vật kính tạo ra. Do vậy khoảng cách giữa vật kính và thị kính $l \geq f_1 + f_2$

Câu 40. Chọn đáp án A.



+ Khi không điều tiết, mắt nhìn được xa nhất (vật ở C_v), tức là mắt có $f_{\max}$. Khi quan sát vật để mắt nhìn rõ vật qua thấu kính mắt phải nằm trên võng mạc. Áp dụng công thức thấu kính:

$$\frac{1}{f_{\max}} = \frac{1}{OC_v} + \frac{1}{OV} = D_{\min}$$

+ Khi điều tiết cực đại, mắt nhìn được gần nhất (vật ở C_c), tức là mắt có $f_{\min}$. Khi quan sát vật để mắt nhìn rõ vật thì ảnh của vật qua thấu kính mắt phải nằm trên võng mạc. Áp dụng công thức thấu kính:

$$\frac{1}{f_{\min}} = \frac{1}{OC_c} + \frac{1}{OV} = D_{\max}$$

Suy ra độ tăng độ bội giác:

$$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_c} - \frac{1}{OC_v} = \frac{1}{0,1} - \frac{1}{0,5} = 8dp$$

STUDY TIP

Độ tăng độ bội giác của mắt lúc điều tiết cực đại so với lúc không điều tiết:

$\Delta D = D_{\max} - D_{\min} = \frac{1}{OC_c} - \frac{1}{OC_v}$
--

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Câu 1: Một con lắc lò xo thực hiện các dao động (I) dao động duy trì; (II) dao động điều hòa; (III) dao động cưỡng bức; (IV) dao động cộng hưởng. Chọn phát biểu sai?

- A. (I)(II)(IV) có chu kì bằng nhau và bằng chu kì dao động riêng.
- B. (I)(III)(IV) có biên độ không thay đổi theo thời gian.
- C. (II) là (I) khi có lực cản của môi trường.
- D. (III) là (IV) khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng.

Câu 2: Trong quá trình dao động điều hòa con lắc đơn, nhận định nào sau đây sai?

- A. Khi quả nặng ở điểm giới hạn, lực căng dây treo có độ lớn nhỏ hơn trọng lượng của vật.
- B. Khi góc hợp bởi phương dây treo và phương thẳng đứng giảm, tốc độ của quả lắc tăng.
- C. Chu kì dao động bé của con lắc không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó
- D. Độ lớn của lực căng dây treo con lắc luôn nhỏ hơn trọng lượng của vật, lớn hơn trọng lực $P = mg$ của vật.

Câu 3: Lần lượt tác dụng các lực $F_1 = F_0 \cos 12\pi t$ (N); $F_2 = F_0 \cos 14\pi t$ (N); $F_3 = F_0 \cos 16\pi t$ (N); $F_4 = F_0 \cos 18\pi t$ (N) vào con lắc lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m; khối lượng $m = 100$ g. Lực làm cho con lắc dao động với biên độ nhỏ nhất là:

- A. F_2
- B. F_1
- C. F_4
- D. F_3

Câu 4: Chọn câu sai:

- A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm mỏng.
- B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh
- C. Tia X là bức xạ có thể trông thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang.
- D. Tia X là bức xạ có hại đối với sức khỏe con người.

Câu 5: Trong các hạt nhân nguyên tử: ${}^4_2\text{He}$; ${}^{56}_{26}\text{Fe}$; ${}^{238}_{92}\text{U}$; ${}^{230}_{90}\text{Th}$, hạt nhân bền vững nhất là

- A. ${}^4_2\text{He}$
- B. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$
- C. ${}^{238}_{92}\text{U}$
- D. ${}^{230}_{90}\text{Th}$

Câu 6: Một dây AB dài 1,8m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn vào một bản rung tần số 100Hz. Khi bản rung hoạt động, người ta thấy trên dây có sóng dừng gồm 6 bó sóng, với A xem như là một nút. Tính bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây AB.

- A. $\lambda = 0,3\text{m}$; $v = 30\text{m/s}$
- B. $\lambda = 0,6\text{m}$; $v = 60\text{m/s}$
- C. $\lambda = 0,6\text{m}$; $v = 30\text{m/s}$
- D. $\lambda = 0,3\text{m}$; $v = 60\text{m/s}$

Câu 7: Để tăng gấp đôi tần số của âm do dây đàn phát ra ta phải:

- A. giảm lực căng dây gấp hai lần
 B. tăng lực căng dây gấp 4 lần
 C. tăng lực căng dây gấp hai lần
 D. giảm lực căng dây gấp bốn lần

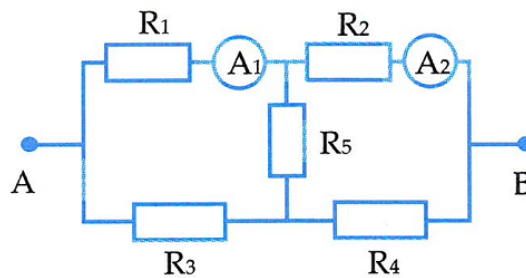
Câu 8: Khi có hiện tượng giao thoa của sóng nước với hai nguồn dao động ngược pha thì những điểm nằm trên đường trung trực sẽ:

- A. Đứng yên
 B. Dao động với biên độ nhỏ nhất
 C. Dao động với biên độ lớn nhất
 D. Dao động với biên độ bất kỳ

Câu 9: Đối với máy phát điện xoay chiều công suất lớn, người ta cấu tạo chúng sao cho:

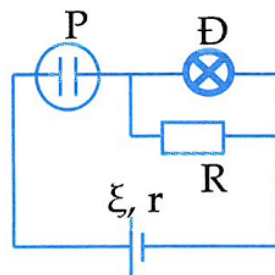
- A. Stato là một nam châm điện
 B. Roto là một nam châm vĩnh cửu lớn
 C. Stato là phần ứng và roto là phần cảm
 D. Stato là phần cảm và roto là phần ứng

Câu 10: Cho mạch điện như hình vẽ, biết $R_1=20\Omega$, $R_2=15\Omega$, $R_3=4\Omega$ các ampe kế chỉ cùng một giá trị. Xác định điện trở R_4, R_5 ?



- A. $R_4 = 16/3\Omega$, $R_5 = 25\Omega$.
 B. Không đủ dữ liệu để xác định R_4, R_5
 C. $R_4 = 3\Omega$, R_5 không có giá trị bất kì
 D. $R_4 = 4\Omega$, $R_5 = 3\Omega$.

Câu 11: Một mạch điện như hình vẽ. $R = 12\Omega$, đèn Đ: $6V - 9W$; bình điện phân (P) bằng $CuSO_4$ có anot bằng Cu; $\xi = 9V$, $r = 0,5\Omega$. Đèn sáng bình thường, khối lượng Cu bám vào catot trong 2 phút là:



- A. 50 mg
 B. 60 mg.
 C. 80 mg
 D. 40 mg.

Câu 12: Một tia sáng chiếu đến vuông góc với mặt bên thứ nhất của lăng kính có góc chiết quang $A = 30^\circ$. Góc lệch giữa tia ló và tia tới là $D = 30^\circ$. Chiết suất của chất làm lăng kính là

- A. $n = 1,73$
 B. $n = 1,41$
 C. $n = 1,50$.
 D. $n = 1,82$

Câu 13: Biểu thức của dòng điện đi qua tụ điện có $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ (F) là $i = \sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A). Hiệu điện thế hai đầu tụ điện là

- A. $u = 200\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ V
 B. $u = 200\sqrt{2} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ V

C. $u = 200\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)V$

D. $u = 200\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)V$

Câu 14: Máy biến áp được dùng để:

- A. Thay đổi tần số dòng điện.
- B. Biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.
- C. Thay đổi điện áp hiệu dụng của dòng xoay chiều.
- D. Biến đổi dòng điện một chiều thành dòng điện xoay chiều.

Câu 15: Một máy biến thế có số vòng dây là của cuộn sơ cấp là 1000 vòng, của cuộn thứ cấp là 100 vòng. Hiệu điện thế và cường độ dòng điện hiệu dụng ở mạch thứ cấp là 24V và 10A. Hiệu điện thế và cường độ hiệu dụng ở mạch sơ cấp là:

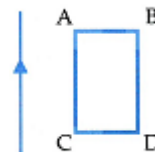
- A. 2,4V và 10A
- B. 2,4V và 1A
- C. 240V và 10A
- D. 240V và 1A

Câu 16: Trường hợp nào sau đây liên quan đến hiện tượng tán sắc ánh sáng?

- A. Màu sắc trên mặt đĩa CD khi có ánh sáng chiếu vào
- B. Màu sắc của ánh sáng trắng sau khi chiếu qua lăng kính.
- C. Màu sắc của vầng dầu trên mặt nước.
- D. Màu sắc trên bong bóng xà phòng dưới ánh sáng mặt trời.

Câu 17: Một khung dây ABCD được đặt đồng phẳng với một dòng điện thẳng dài vô hạn như hình vẽ. Tịnh tiến khung dây theo các cách sau:

- I. Đi lên, khoảng cách giữa tâm khung dây và dòng điện thẳng không đổi.
- II. Đi xuống, khoảng cách giữa tâm khung dây và dòng điện thẳng không đổi.
- III. Đi ra xa dòng điện.
- IV. Đi về gần dòng điện.



V. Trường hợp nào xuất hiện dòng điện cảm ứng trong khung ABCD?

- A. IV và I
- B. II và III
- C. I và II
- D. III và IV

Câu 18: Kí hiệu Δm là độ hụt khối của mỗi hạt nhân tham gia phản ứng hạt nhân $A + B \rightarrow C + D$. Năng lượng E tỏa ra trong phản ứng được tính bằng biểu thức:

- A. $W = (\Delta m_C + \Delta m_D - \Delta m_A + \Delta m_B)c^2$
- B. $W = (\Delta m_A + \Delta m_B - \Delta m_C + \Delta m_D)c^2$
- C. $W = (\Delta m_C + \Delta m_D - \Delta m_A - \Delta m_B)c^2$
- D. $W = (\Delta m_C - \Delta m_D - \Delta m_A + \Delta m_B)c^2$

Câu 19: Trong các trường hợp sau đây, electron được gọi là electron quang điện? Chọn câu trả lời đúng?

- A. Electron trong dây dẫn điện thông thường
- B. Electron bức ra từ catot của tế bào quang điện
- C. Electron tạo ra trong chất bán dẫn.
- D. Electron tạo ra từ một cách khác.

Câu 20: Tính năng lượng photon ứng với các bức xạ vàng có bước sóng 0,56 μm

- A. 1,89eV
- B. 2,12eV
- C. 2,22eV
- D. 3,01eV

Câu 21: Năng lượng ion hóa nguyên tử H2 là 13,6eV. Hãy tính bước sóng ngắn nhất cần chiếu vào để làm ion hóa nguyên tử Hidro.

- A. 0,1061 μm
- B. 0,01061 μm
- C. 0,09134 μm
- D. 0,9134 μm

Câu 22: Phát biểu nào sau đây là **không đúng**? Cơ năng của một vật dao động điều hòa:

- A. Tỷ lệ nghịch với bình phương của chu kỳ dao động
- B. Tỷ lệ thuận với biên độ dao động.
- C. Bằng thế năng của vật ở vị trí biên.
- D. Bằng động năng của vật khi qua vị trí cân bằng

Câu 23: Để tụ tích một điện lượng 10 nC thì đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế 2V. Để tụ đó tích được

điện lượng 2,5 nC thì phải đặt vào hai đầu tụ một hiệu điện thế

- A. 500 mV. B. 0,05V. C. 5V. D. 20V.

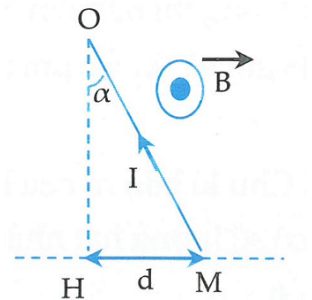
Câu 24: Vật AB ở trước một thấu kính hội tụ cho ảnh $A_1'B_1' = AB$. Di chuyển vật khỏi vị trí đầu một đoạn là 5cm, ta có ảnh $A_2'B_2' = 2AB$. Tính tiêu cự của thấu kính và cho biết $A_2'B_2'$ là ảnh thật hay ảnh ảo?

- A. $f = 10/3\text{cm}$; $A_2'B_2'$ là ảnh ảo.
B. $f = 10/3\text{cm}$; $A_2'B_2'$ là ảnh thật.
C. $f = 10\text{cm}$; $A_2'B_2'$ là ảnh ảo.
D. $f = 10/3\text{cm}$ hoặc $f = 10\text{cm}$; $A_2'B_2'$ luôn là ảnh thật.

Câu 25: Đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ ở một nơi ngang bằng mực nước biển ở nhiệt độ 20°C . Khi đem đồng hồ lên đỉnh núi, ở nhiệt độ 3°C , đồng hồ vẫn chạy đúng giờ. Coi trái đất hình cầu bán kính 6400 km, hệ số nở dài của thanh treo quả lắc đồng hồ là $\alpha = 2.10^{-5}\text{K}^{-1}$, độ cao của đỉnh núi là:

- A. 1088 m. B. 544 m. C. 980 m. D. 788 m.

Câu 26: Một đoạn dây dẫn đồng chất có khối lượng 10g, dài 30cm được treo trong từ trường đều. Đầu trên của dây O có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang như hình vẽ. Khi cho dòng điện 8A qua đoạn dây thì đầu dưới M của đoạn dây di chuyển một đoạn theo phương ngang $d = 2,6\text{cm}$. Tính cảm ứng từ B. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$



- A. $35,4.10^{-4}\text{T}$ B. $25,7.10^{-5}\text{T}$
C. $34,2.10^{-4}\text{T}$ D. 64.10^{-5}T

Câu 27: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60 dB, tại B là 20 dB. Mức cường độ âm tại điểm M là trung điểm của đoạn AB gần giá trị nào nhất?

- A. 26 dB B. 34dB C. 40dB D. 17dB

Câu 28: Một con lắc lò xo đang nằm cân bằng trên một mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng 37° so với phương nằm ngang. Tăng góc nghiêng thêm 16° thì khi cân bằng lò xo dài thêm 2cm. Bỏ qua ma sát, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tần số góc dao động riêng của con lắc khi mặt nghiêng đã tăng thêm 16° là:

- A. 11,0 rad/s B. 12,5 rad/s C. 5,0 rad/s D. 15,0 rad/s

Câu 29: Vật nhỏ của con lắc lò xo đang dao động điều hòa với tốc độ cực đại 3 m/s trên mặt phẳng ngang nhờ đệm từ trường. Tại thời điểm tốc độ của vật bằng 0 thì điện trường bị mất, sau đó vật trượt có ma sát trên mặt phẳng ngang, coi rằng lực ma sát nhỏ nên vật dao động tắt dần chậm cho đến khi dừng hẳn tại vị trí lò xo không biến dạng. Tốc độ trung bình của vật từ khi bị ngắt đệm từ trường đến khi dừng hẳn có giá trị gần với giá trị nào nhất sau đây?

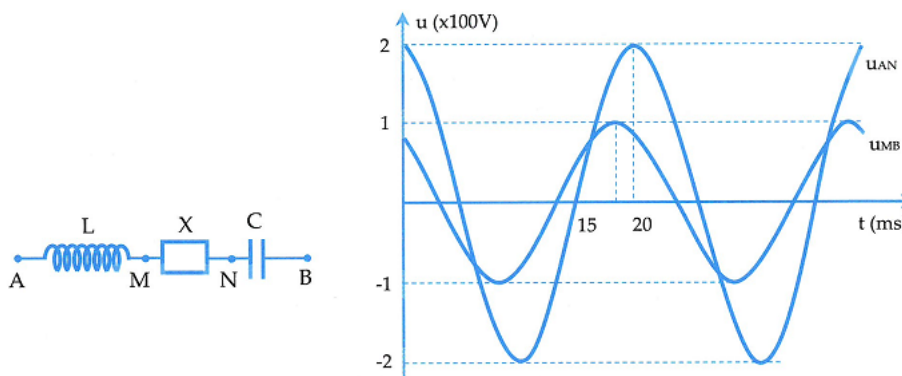
- A. 1,75 m/s B. 0,95 m/s C. 0,96 m/s D. 0,55 m/s

Câu 30: Trong dao động điều hòa của một vật, thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng thế năng là 0,6s. Giả sử tại một thời điểm nào đó, vật có động năng là W_d , thế năng là W_t , sau đó một khoảng thời gian Δt vật có động năng là $3W_d$ và thế năng là $W_t/3$. Giá trị nhỏ nhất của Δt bằng

- A. 0,8s B. 0,2s C. 0,1s D. 0,4s

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB mắc nối tiếp (hình vẽ). MN là đoạn mạch chứa hộp kín X. Biết tụ điện có dung kháng Z_C , cuộn cảm thuần có cảm kháng Z_L và $3Z_L = 2Z_C$.

Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB như hình vẽ.



Điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và N gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 150V. B. 80V C. 220V D. 110V

Câu 32: Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng, nếu chiếu đồng thời vào 2 khe ánh sáng đơn sắc có $\lambda_1 = 0,48\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 6\mu\text{m}$ thì vân sáng bậc 10 của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng bậc mấy của bức xạ λ_2

- A. 8 B. 10 C. 9 D. 7

Câu 33: Chu kì bán rã của hai chất phóng xạ A và B lần lượt là 20 phút và 40 phút. Ban đầu hai khối chất A và B có số lượng hạt nhân như nhau. Sau 80 phút phân rã thì tỉ số các hạt nhân A và B còn lại là:

- A. 1:6 B. 4:1 C. 1:4 D. 1 : 1

Câu 34: Cho 2 quả cầu kim loại nhỏ giống hệt nhau, chứa các điện tích cùng dấu $q_1 > q_2$ được treo vào chung một điểm O bằng 2 sợi dây chỉ mảnh không dẫn bằng nhau. Hai quả cầu đẩy nhau và góc giữa 2 dây treo là 60° . Cho 2 quả cầu tiếp xúc với nhau, rồi thả ra thì đẩy nhau mạnh hơn và góc giữa dây treo bây giờ là 90° . Tính tỷ số q_1/q_2

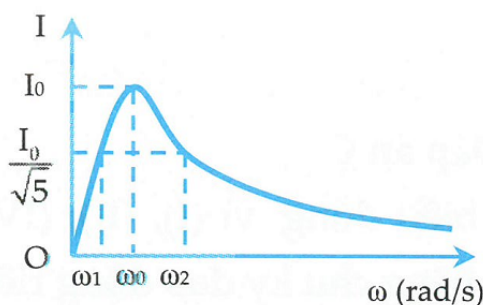
- A. 0,085 B. 5,45 C. 11,77 D. 13,32

Câu 35: Hai nguồn sóng kết hợp, đặt tại A và B cách nhau 20cm dao động theo phương trình $u = a\cos(\omega t)$ trên mặt nước, coi biên độ không đổi, bước sóng $\lambda = 3\text{cm}$. Gọi O là trung điểm của AB. Một điểm nằm trên đường trung trực AB, dao động cùng pha với các nguồn A và B, cách A hoặc B một đoạn nhỏ nhất là:

- A. 12cm B. 10cm C. 13,5cm D. 15cm

Câu 36: Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (V), ω có thể thay đổi được. Đồ thị sự phụ thuộc của cường độ dòng điện hiệu dụng vào ω như hình vẽ. Trong đó

$\omega_2 - \omega_1 = \frac{400}{\pi}$ (rad/s), $L = \frac{3\pi}{4}$ H. Điện trở R có giá trị là:



A. 150Ω

B. 160Ω

C. $75\sqrt{2}\Omega$

D. 100Ω

Câu 37: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = 10\cos(\omega t - \pi)$ (cm) và $x_2 = A_2\cos(\omega t - \pi/3)$ (cm). Thay đổi A_2 để biên độ dao động tổng hợp có giá trị nhỏ nhất, khi đó lệch pha giữa dao động tổng hợp và dao động thành phần x_1 là

A. $5\pi/6$ rad

B. $2\pi/3$ rad

C. $\pi/6$ rad

D. $\pi/3$ rad

Câu 38: Trong thí nghiệm I-âng cho ba bức xạ: $\lambda_1 = 400\text{nm}$; $\lambda_2 = 500\text{nm}$; $\lambda_3 = 600\text{nm}$; Trên màn quan sát ta hứng được hệ vân giao thoa trong khoảng giữa ba vân sáng gần nhau nhất cùng màu với vân sáng trung tâm, ta quan sát được số vân sáng là:

A. 54

B. 35

C. 55

D. 34

Câu 39: Một người định quấn một máy hạ áp từ điện áp $U_1 = 220\text{V}$ xuống $U_2 = 110\text{V}$ với lõi không phân nhánh, xem máy biến áp là lí tưởng, khi máy làm việc thì suất điện động hiệu dụng xuất hiện trên mỗi vòng dây là 1,25 vôn/ vòng. Người đó quấn đúng hoàn toàn cuộn thứ cấp nhưng lại quấn ngược chiều những vòng cuối cùng của cuộn sơ cấp. Khi thử máy với điện áp $U_1 = 220\text{V}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp đo được là 121V. Số vòng dây bị quấn ngược là:

A. 16 vòng

B. 20 vòng

C. 10 vòng

D. 8 vòng

Câu 40: Trên một sợi dây căng ngang đang có sóng dừng. Xét ba điểm A, B, C với B là trung điểm của đoạn AC. Biết điểm bụng A cách điểm nút C gần nhất 10 cm. Khoảng thời gian ngắn nhất là giữa hai lần liên tiếp để điểm A có li độ bằng biên độ dao động của điểm B là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

A. 0,5 m/s

B. 0,4 m/s

C. 0,6 m/s

D. 1,0 m/s

-----HẾT-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu! Phụ huynh, thầy cô và đồng đội vui lòng không giải thích gì thêm.

Lovebook xin cảm ơn!

CHÚC CÁC EM LÀM BÀI TỐT!

ĐÁP ÁN

1. C	2. D	3. C	4. C	5. C	6. B	7. B	8. B	9. C	10. C
11. C	12. A	13. B	14. C	15. D	16. B	17. D	18. C	19. B	20. C
21. C	22. B	23. A	24. A	25. A	26. A	27. A	28. A	29. B	30. B
31. D	32. A	33. C	34. C	35. A	36. A	37. C	38. A	39. D	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C.

- A.** Phát biểu đúng, vì (I)(II)(IV) có chu kì bằng nhau và bằng chu kì dao động riêng.
- B.** Phát biểu đúng, (I)(III)(IV) có biên độ không thay đổi theo thời gian.
- C.** Phát biểu sai, vì khi có lực cản môi trường thì dao động điều hòa sẽ trở thành dao động tắt dần.
- D.** Phát biểu đúng, vì khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số dao động riêng thì dao động cưỡng bức có hiện tượng cộng hưởng.

Câu 2: Đáp án D.

Nhận xét các đáp án:

- A.** Kết luận đúng, Vì tại điểm giới hạn:

$$T_{\min} = mg \cos \alpha_0$$

Vì $0 < \alpha < 90^\circ$ nên $0 < \cos \alpha_0 < 1$

$$T_{\min} < mg.$$

- B.** Kết luận đúng, vì $|v| = \sqrt{2gl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)}$ nếu α thì $\cos \alpha$ tăng nên v tăng.

- C.** Kết luận đúng, vì chu kỳ dao động $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ không phụ thuộc vào biên độ dao động của nó

- D.** Kết luận sai, vì lực căng dây cực đại:

$$T_{\max} = mg(3 - 2\cos \alpha) > mg$$

Câu 2: Chọn đáp án C.

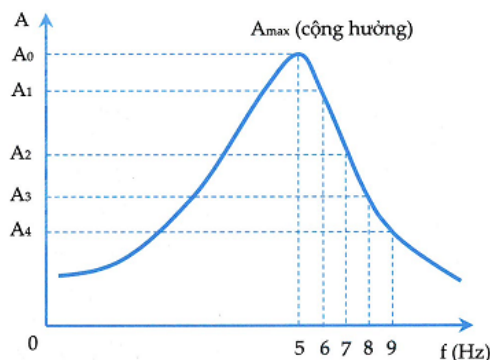
Áp dụng công thức tính biên độ của dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)}$$

$$= \sqrt{2.6^2 + 2.6^2\cos\frac{\pi}{3}} = 6\sqrt{3}$$

Câu 3: Chọn đáp án C.

Dạng toán trên thuộc dạng toán cộng hưởng cơ, cách làm tốt nhất là dùng dạng đồ thị:



$$\begin{cases} f_1 = 6\text{Hz} \\ f_2 = 7\text{Hz} \\ f_3 = 8\text{Hz} \\ f_4 = 9\text{Hz} \end{cases} \text{ và } f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{k}} = 5\text{Hz}$$

Với mỗi lực tác dụng trên ta có biên độ tương ứng là: A_1, A_2, A_3, A_4 . Trong đó $A_0 = A_{\max}$

Từ đồ thị suy ra: $f_4 \rightarrow A_{\min}$

STUDY TIP

Trong bài toán cộng hưởng, f càng gần thì f_0 thì A càng có giá trị gần bằng $A_{\max}$

Câu 4: Chọn đáp án C.

STUDY TIP

Tia X có một số đặc điểm nổi bật sau đây

- Tính chất đáng chú ý của tia X là khả năng đâm xuyên.
- Tia X đi xuyên qua được giấy vải gỗ, thậm chí cả kim loại nữa.
- Tia X tác dụng mạnh lên phim ảnh làm ion hóa không khí.
- Tia X có tác dụng làm phát quang nhiều chất.
- Tia X có thể gây ra hiện tượng quang điện.
- Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: hủy diệt tế bào, diệt vi khuẩn.

Câu 5: Đáp án C.

Hạt nhân bền vững nhất là hạt nhân có A nằm trong khoảng $50 < A < 70$ nên hạt nhân bền vững nhất trong số các hạt nhân đã cho là ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

Câu 6: Đáp án B.

Đối với dây hai đầu cố định thì:

$$l = n \frac{\lambda}{2} = n \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow 1,8 = 6 \cdot \frac{v}{2 \cdot 100}$$

$$\Rightarrow v = 60 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6$$

Câu 7: Đáp án B.

Ta có $v = \frac{\sqrt{F \cdot l}}{m}$ nên lực căng dây là: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{F \cdot l}{m}}$

Nên để tăng gấp đôi tần số của âm do dây đàn phát ra thì ta phải tăng lực căng dây lên 4 lần

Câu 8: Đáp án B.

Câu 9: Đáp án C.

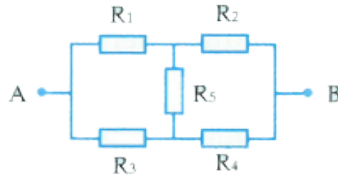
Câu 10: Đáp án C.

Vì các ampe kế chỉ cùng giá trị nên Mạch thỏa mãn mạch cầu cân bằng

$$R_5 \text{ có giá trị bất kì và: } R_1 : R_2 = R_3 : R_4 \Rightarrow R_4 = R_3 R_2 : R_1 = 3\Omega$$

STUDY TIP

Đặc điểm của mạch cầu cân bằng:



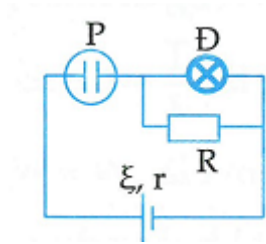
+ Mạch tương đương với

$$(R_1 \text{ nt } R_2) // (R_3 \text{ nt } R_4) \text{ hoặc } (R_1 // R_2) \text{ nt } (R_3 // R_4)$$

+ Điều kiện điện trở $R_1 : R_2 = R_3 : R_4$ hoặc $R_1 : R_3 = R_2 : R_4$

+ Dòng qua R_5 bằng 0, R_5 có giá trị bất kì

Câu 11: Đáp án C.



Đèn sáng bình thường:

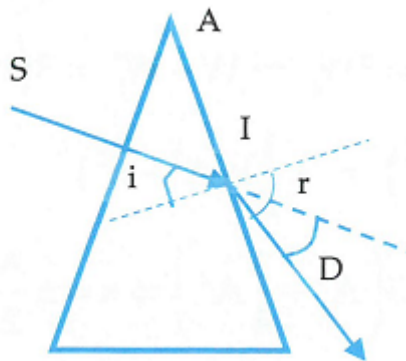
$$I_d = P_{dm} / U_{dm} = 1,5 \text{ A}; U_R = U_{dm} = 6 \text{ V}.$$

$$\Rightarrow I = I_{dm} + U_r / R = 1,5 + 6/12 = 2 \text{ A}.$$

Áp dụng định luật Faraday:

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{64 \cdot 2 \cdot 120}{96500 \cdot 2} = 0,0796 \text{ kg} \approx 80 \text{ mg}$$

Câu 12: Đáp án A.



Đường đi của tia sáng như hình vẽ

Tại I: $i = A = 30^\circ$; $r = i + D = 60^\circ$

Áp dụng định luật khúc xạ: $n \sin i = \sin r$

$$\Rightarrow n = \sin r / \sin i = \sqrt{3}$$

Câu 13: Đáp án B.

$$\text{Điện dung của tụ là: } Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200 \Omega$$

Nên điện áp cực đại qua mạch là:

$$U_0 = I_0 Z_C = \sqrt{2} \cdot 200 = 200\sqrt{2} \text{ (V)}$$

Biểu thức của điện áp trong mạch là:

$$u = 200\sqrt{2} \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2}\right) = 200\sqrt{2} \left(100\pi - \frac{\pi}{3}\right) \text{ V}$$

Câu 14: Đáp án C.

Câu 15: Đáp án D.

Ta có tỉ số: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{1000}{100} = \frac{U_1}{24} \Rightarrow U_1 = 240 \text{ V}$

Lại có: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{10}{I_1} = \frac{1000}{100} \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$

Câu 16: Đáp án B.

Câu 17: Đáp án D.

Vì $B = 2 \cdot 10^{-7} I/r$, nên trường hợp thay đổi khoảng cách tới dòng điện mới làm thay đổi B và từ thông. Tức là xảy hiện tượng cảm ứng điện từ khi khung dây đi ra xa hoặc lại gần dòng điện.

Câu 18: Đáp án C.

Câu 19: Đáp án B

Câu 20: Đáp án C.

Năng lượng photon ứng với bức xạ vàng có bước sóng đã cho là:

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{0,56 \cdot 10^{-6}} = 3,5491 \cdot 10^{-19} \text{ V} = 2,22 \text{ eV.}$$

Câu 21: Đáp án C.

$$\frac{hc}{\lambda} = E_\infty - E_1 = \Delta E \Rightarrow \lambda = 9,1334 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 0,09134 \mu\text{m}$$

Câu 22: Đáp án B.

Câu 23: Đáp án A.

Áp dụng công thức điện tích của tụ điện $Q = U.C$

$$\rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{U_1}{U_2} \rightarrow U_2 = 0,5 \text{ V} = 500 \text{ mV}$$

Câu 24: Đáp án A.

+ Ở vị trí đầu ảnh $A'B' = AB$ nên là ảnh thật và $d_1 = 2f$.

+ Khi dịch vật cho ảnh lớn hơn vật nên có hai trường hợp:

- Nếu $A'_2B'_2$ là thật:

$$d_2 = 2f - 5; k_2 = -f / (d_2 - f) = -2 \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

- Nếu $A'_2B'_2$ là ảo:

$$d_2 = 2f - 5; k_2 = -f / (d_2 - f) = 2 \Rightarrow f = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

Câu 25: Đáp án A.

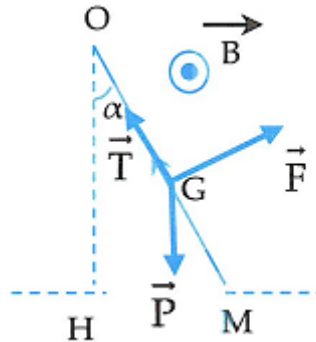
Con lắc chịu 2 sự biến đổi: Sự nở dài về nhiệt và sự thay đổi độ cao.

Ta có: $\frac{\Delta T}{T_1} = \frac{1}{2}\alpha(t_2 - t_1) + \frac{h}{R}$

Theo đề bài, đồng hồ chạy đúng giờ nên $T_1 = T_2$ và $\Delta T = 0$

Suy ra $\frac{1}{2}\alpha(t_2 - t_1) + \frac{h}{R} = 0 \Rightarrow h = 1088(\text{m})$

Câu 26: Đáp án A.



Các lực tác dụng lên OM như hình vẽ.

Điều kiện cân bằng của OM: $\vec{F} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ chiếu lên phương vuông góc với OM. Ta có:

$P \sin \alpha = F = BIl \Rightarrow B = \frac{mg \sin \alpha}{I l} = \frac{mg d}{I l^2} = 35,4 \cdot 10^{-4} \text{T}$

Câu 27: Đáp án A.

Để đơn giản ta chuẩn hóa $OA = 1$

Mức cường độ âm của các điểm được xác định bằng biểu thức:

$$L = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi r^2} \begin{cases} L_A = 60 = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi 1^2} \\ L_B = 20 = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi OB^2} \end{cases}$$

$\Rightarrow 60 - 20 = 20 \log OB \Rightarrow OB = 100$

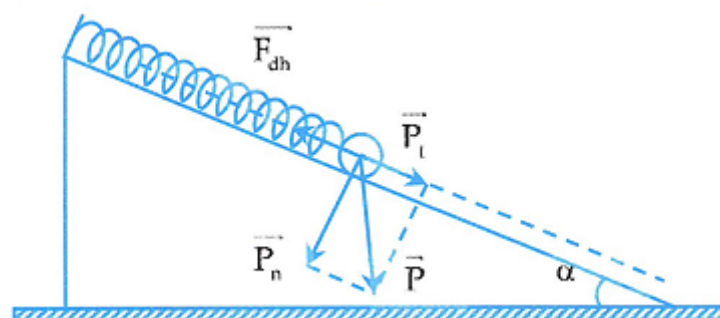
Điểm M là trung điểm của AB nên $OM = OA + \frac{OB - OA}{2} = 1 + \frac{100 - 1}{2} = 50,5$

Tương tự mức cường độ âm tại M sẽ là

$L_A - L_M = 20 \log OM \Leftrightarrow 60 - L_M = 20 \log 50,5 \Rightarrow L_M \approx 26 \text{dB}$

Câu 28: Đáp án A.

Tại vị trí cân bằng, ta luôn có



Lập tỉ số: $\frac{\Delta l_0 + 2}{\Delta l_0} = \frac{\sin(37^\circ - 16^\circ)}{\sin(37^\circ)} \Rightarrow \Delta l_0 = 6,12 \text{ cm}$

Tần số góc của dao động sau khi tăng góc của mặt phẳng nghiêng

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0 + 0,02}} = 11,0 (\text{rad/s})$$

Câu 29: Đáp án B.

Quãng đường vật đi được đến lúc dừng lại là: $S = \frac{kA^2}{2\mu mg} = \frac{\omega^2 A^2}{2\mu g}$

Thời gian vật dao động đến lúc dừng lại là: $\Delta t = NT = \frac{AkT}{4\mu mg} = \frac{\pi\omega A}{2\mu g}$

Tốc độ trung bình của vật đến khi dừng lại là: $V_{tb} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{\omega A}{\pi} = \frac{3}{\pi} \approx 0,95 \text{ m/s}$

Câu 30: Đáp án B.

Theo bài ra: Thời gian ngắn nhất giữa hai lần động năng bằng thế năng là:

$$\frac{T}{4} = 0,6 \Rightarrow T = 2,4 \text{ s}$$

Cơ năng tại thời điểm t là: $W = W_d + W_t$

Cơ năng sau đó một khoảng thời gian Δt là: $W = 3W_d + \frac{W_t}{3}$

Cơ năng bảo toàn nên: $3W_d + \frac{W_t}{3} = W_d + W_t \Rightarrow W_d = \frac{W_t}{3}$

Vị trí $W_d = \frac{W_t}{3}$ là $x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}} = \pm \frac{A}{\sqrt{\frac{1}{3}+1}} = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$

Ta lại có: $W'_d = 3W_d \Leftrightarrow W - W'_t = 3(W - W_t)$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) = 3\frac{1}{2}k(A^2 - x^2)$$

$$\Leftrightarrow (A^2 - x^2) = 3\left(A^2 - \frac{3}{4}A^2\right) \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2}$$

Giá trị nhỏ nhất của Δt khi vật đi từ $\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{A}{2}$ hoặc $-\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{A}{2}$

Vậy $\Delta t_{\min} = t\left(\frac{A\sqrt{3}}{2} \rightarrow \frac{A}{2}\right) = \frac{T}{6} - \frac{T}{12} = \frac{T}{12} = 0,2 (\text{s})$

Câu 31: Đáp án D.

+ Từ hình vẽ $\Rightarrow U_{AN} = 100\sqrt{2} \text{ V}$; $U_{MB} = 50\sqrt{2} \text{ V}$ và độ lệch pha giữa U_{AN} và U_{MB} là

$$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = \left(\frac{2\pi}{20}\right) \cdot \frac{5}{3} = \frac{\pi}{6}$$

+ Có: $u_{AN} = u_L + u_X$; $u_{MB} = u_X + u_C$;

$$\frac{u_L}{u_C} = -\frac{Z_L}{Z_C} = -\frac{2}{3} \Rightarrow 3u_L = -2u_C$$

$$\Rightarrow 3u_{AN} + 2u_{MB} = 5u_X \Rightarrow u_X = 0,6u_{AN} + 0,4u_{MB}$$

$$\Rightarrow U_X = \sqrt{(0,6U_{AN})^2 + (0,4U_{MB})^2} + 2 \cdot 0,6U_{AN} \cdot 0,4U_{AN} \cos \varphi = 110,26V$$

STUDY TIP

Liên hệ giữa các hiệu điện thế tức thời trong mạch RLC nối tiếp:

$$+ u = u_R + u_L + u_C$$

$$+ u_L \text{ và } u_C \text{ ngược pha } \frac{u_L}{u_C} = -\frac{U_L}{U_C} = -\frac{Z_L}{Z_C}$$

$$+ u_L \text{ và } u_C \text{ vuông pha } \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1; \frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} = 1$$

Câu 32: Đáp án A.

M có hai vân sáng trùng nhau:

$$\Rightarrow x_M = k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2$$

$$\Rightarrow k_2 = \frac{k_1 \lambda_1}{\lambda_2} = 8$$

Câu 33: Đáp án C.

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{N_0 2^{-t/T_A}}{N_0 2^{-t/T_B}} = 2^{-t \left(\frac{1}{T_A} - \frac{1}{T_B} \right)} = 1:4$$

Câu 34: Đáp án C.

Ban đầu góc giữa 2 quả cầu là $60^\circ \rightarrow$ Khoảng cách giữa 2 quả cầu là l (với l là chiều dài sợi dây)

$$\text{Lực đẩy giữa 2 quả cầu là } F = \frac{kq_1 q_2}{l^2}$$

$$\text{Xét trạng thái cân bằng lực của 1 quả cầu ta có } \tan 30^\circ = \frac{F}{P} = \frac{kq_1 q_2}{P \cdot l^2} \quad (1)$$

Khi 2 quả cầu tiếp xúc nhau thì điện tích của 2 quả cầu sẽ được chia đều

Khi đó mỗi quả cầu sẽ tích điện là $(q_1 + q_2)/2$

Lúc này góc giữa 2 quả cầu là 90° nên khoảng cách giữa 2 quả cầu là $l' = l\sqrt{2}$

$$\text{Lực đẩy tĩnh điện giữa 2 quả cầu là } F' = \frac{k \cdot (q_1 + q_2)^2}{8 \cdot l^2}$$

Xét trạng thái cân bằng lực ta có

$$\tan 45^\circ = \frac{F'}{P} = \frac{k \cdot (q_1 + q_2)^2}{8P \cdot l^2} \quad (2)$$

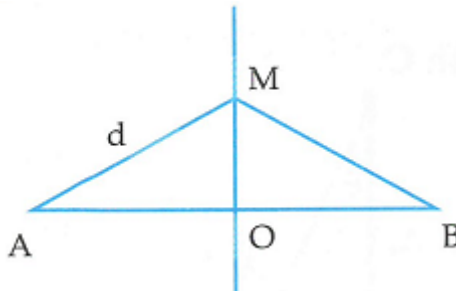
Chia (1) cho (2) ta có

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{8q_1q_2}{(q_1 + q_2)^2} \text{ Đặt tỷ số } q_1/q_2 = x \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{8x}{(1+x)^2}$$

Giải phương trình bậc 2 này là tìm ra 2 giá trị

$x = 11,77$ hoặc $x = 0,085$

Câu 35: Đáp án A

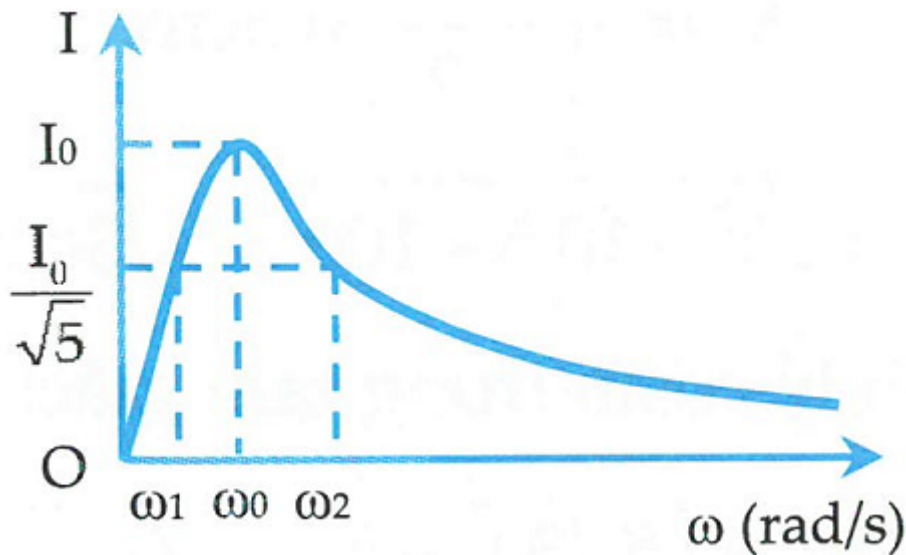


Biểu thức sóng tại A, B: $u = a \cos \omega t$ Xét điểm M nằm trên đường trung trực của AB:

$AM = BM = d(\text{cm}) \geq 10\text{cm}$ Biểu thức sóng tại M là: $u_M = 2a \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$ Điểm M dao động cùng

pha với nguồn khi: $\frac{2\pi d}{\lambda} = 2k\pi \Rightarrow d = k\lambda = 3k \geq 10 \Rightarrow k \geq 4$ Nên $d = d_{\min} = 4 \cdot 3 = 12\text{cm}$

Câu 36: Đáp án A.



Ta nhận thấy đồ thị trên thể hiện sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I khi thay đổi tần số góc

Cường độ dòng điện được tính theo biểu thức: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Nên $I_{\max} = \frac{U}{R}$ khi $\omega = \omega_0$

Đối với $\omega = \omega_1$; $\omega = \omega_2$ thì $I_1 = I_2 = \frac{I}{\sqrt{5}}$

$$\Rightarrow \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_{C2})^2}} = \frac{U}{\sqrt{5}R}$$

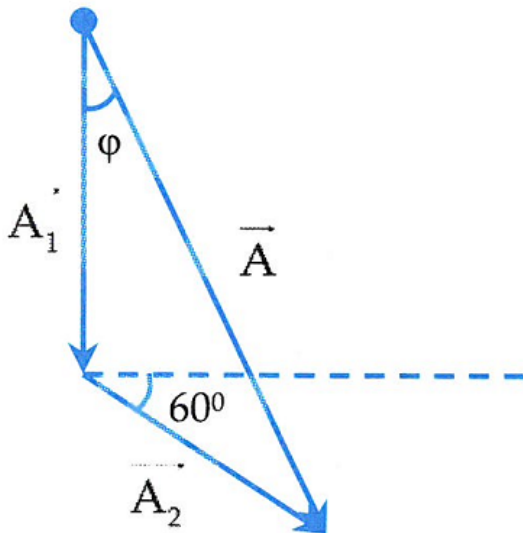
Khi $\omega_2 > \omega_1$ thì $Z_{L2} > Z_{L1}$; $Z_{C2} < Z_{C1}$ nên

$$\begin{cases} Z_{L1} - Z_{C1} = -2R \\ Z_{L2} - Z_{C2} = 2R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 L} = -2R \\ \omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 L} = 2R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \omega_1^2 LC - 1 = -2RC\omega_1 \\ \omega_2^2 LC - 1 = 2RC\omega_2 \end{cases}$$

Nên ta có $\omega_2^2 LC - \omega_1^2 LC = 2RC(\omega_2 + \omega_1)$

$$\Rightarrow R = \frac{L(\omega_2 - \omega_1)}{2} = 150\Omega$$

Câu 37: Đáp án C.



Áp dụng kết quả của tổng hợp dao động: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)$

Thay các giá trị đã biết vào biểu thức: $A^2 = A_2^2 - 10A_2 + 100$

Tam thức bậc hai trên nhỏ nhất khi: $A_2 = -\left(-\frac{10}{2}\right) = 5\text{cm}$

Khi đó: $A_{\min} = \sqrt{5^2 - 10 \cdot 5 + 100} = 5\sqrt{3}\text{cm}$ Áp dụng định lý cosin trong tam giác:

$$\cos\omega = \frac{10^2 + (5\sqrt{3})^2 - 5^2}{2 \cdot 10 \cdot 5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$$

Câu 38: Đáp án A.

Khi các vân sáng trùng nhau thì:

$$k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2 = k_3\lambda_3$$

$$\Rightarrow k_1 400 = k_2 500 = k_3 600 \Rightarrow 4k_1 = 5k_2 = 6k_3$$

Vì $BSCNN(4,5,6)=120$ nên $k_1=30; k_2=24; k_3=20$

Tổng số vân sáng tính toán là: $29+23+19=71$ vân sáng

Ta sẽ lập tỉ số cho đến khi $k_1=30; k_2=24; k_3=20$

(Vị trí trùng thứ nhất là VSTT)

- Với cặp $\lambda_1; \lambda_2$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{5}{4} = \frac{10}{8} = \frac{15}{12} = \frac{20}{16} = \frac{25}{20} = \frac{30}{24}$$

Như vậy trên đoạn từ VSTT đến vị trí $k_1=30; k_2=24$ thì có tất cả 7 vị trí trùng nhau

$\Rightarrow$ Trong khoảng giữa có 5 vị trí trùng nhau.

Tương tự xét đối với hai cặp λ thì ta nhận được trong khoảng giữa $\lambda_2; \lambda_3$ thì có 3 vị trí trùng nhau. Và trong khoảng $\lambda_1; \lambda_3$ giữa thì có 9 vị trí trùng nhau.

Vậy số vân sáng quan sát được sẽ là: $71-(5+3+9)=54$ vân sáng

Câu 39: Đáp án D.

Gọi số vòng các cuộn dây của máy biến áp quấn theo đúng yêu cầu là N_1 và N_2

Ta có $\frac{N_1}{N_2} = \frac{220}{110} = 2 \Rightarrow N_1 = 2N_2$ (1) Với $N_1 = \frac{220}{1,25} = 176$ vòng

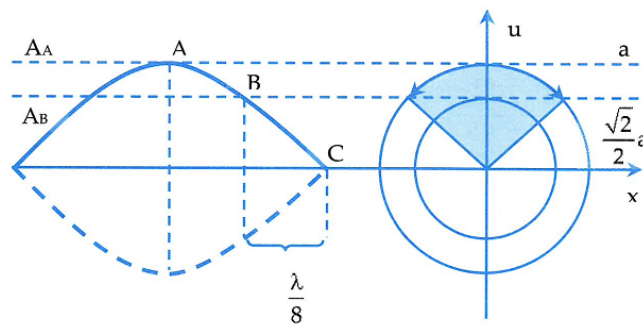
Gọi n là số vòng dây bị quấn ngược.

Khi đó ta có: $\frac{N_1 - 2n}{N_2} = \frac{220}{121} \Rightarrow \frac{N_1 - 2n}{\frac{N_1}{2}} = \frac{220}{121}$ (2)

$$\Rightarrow \frac{N_1 - 2n}{N_2} = \frac{110}{121} \Rightarrow 121(N_1 - 2n) = 110N_1$$

$\Rightarrow n = 8$ vòng

Câu 40: Đáp án A.



Biên độ dao động của điểm B:

$$a_B = a \sin\left(\frac{2\pi BC}{\lambda}\right) = a \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Từ hình vẽ ta thấy rằng khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp li độ của điểm bụng A bằng biên độ B là

$$\Delta t = \frac{T}{4} = 0,2 \Rightarrow T = 0,8s$$

$$\text{Vận tốc truyền sóng } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{4AC}{T} = \frac{4 \cdot 10}{0,8} = 50 \text{ cm/s}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho

- A. khả năng tác dụng lực của nguồn điện.
- B. khả năng dự trữ điện tích của nguồn điện.
- C. khả năng thực hiện công của nguồn điện.
- D. khả năng tích điện cho hai cực của nó.

Câu 2. Số notron có trong hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$ là

- A. 8.
- B. 20.
- C. 6.
- D. 14.

Câu 3. Hai điện trở khi mắc song song thì điện trở tương đương bằng 2Ω , khi mắc nối tiếp thì điện trở tương đương bằng 9Ω . Giá trị của hai điện trở đó là

- A. 2Ω và 9Ω
- B. 3Ω và 6Ω
- C. 4Ω và 5Ω
- D. 7Ω và 7Ω

Câu 4. Bản chất của hiện tượng dương cực tan là

- A. cực dương của bình điện phân bị tăng nhiệt độ tới mức nóng chảy.
- B. cực dương của bình điện phân bị mài mòn cơ học.
- C. cực dương của bình điện phân bị tác dụng hóa học tạo thành chất điện phân và tan vào dung dịch.
- D. cực dương của bình điện phân bị bay hơi.

Câu 5. Khi thay đổi kích thích ban đầu; chọn gốc thời gian là lúc vật bắt đầu dao động thì đại lượng thay đổi là

- A. Tần số và biên độ.
- B. Pha ban đầu và biên độ.
- C. Biên độ
- D. Tần số và pha ban đầu.

Câu 6. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo thẳng đứng thì lực đóng vai trò lực phục hồi là:

- A. lực đàn hồi của lò xo.
- B. lực quán tính của vật.
- C. tổng hợp lực đàn hồi và trọng lực.
- D. trọng lực.

Câu 7. Khi ta đi vào một ngõ hẹp ta nghe tiếng bước chân vọng lại đó là do hiện tượng

- A. phản xạ sóng
- B. giao thoa sóng
- C. nhiễu xạ sóng
- D. khúc xạ sóng

Câu 8. Khi sóng gặp vật cản cố định thì

- A. Biên độ và chu kỳ thay đổi.
- B. Biên độ thay đổi.
- C. Pha thay đổi.
- D. Chu kỳ và pha thay đổi.

Câu 9. Khi nói về dòng điện xoay chiều, phát biểu **không** đúng là

- A. Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng giá trị trung bình của dòng điện xoay chiều.
- B. Khi đo cường độ dòng điện xoay chiều, người ta dùng ampe kế nhiệt.
- C. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- D. Số chỉ của ampe kế xoay chiều cho biết giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

Câu 10. Khi nói về phép phân tích bằng quang phổ, phát biểu đúng là

- A. Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng trắng.
 B. Phép phân tích quang phổ là phân tích thành phần cấu tạo của các chất dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của chúng.
 C. Phép phân tích quang phổ là nguyên tắc dùng để xác định nhiệt độ của các chất khí ở áp suất thấp.
 D. Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng đơn sắc.

Câu 11. Hiệu điện thế trên hai bản tụ điện trong mạch dao động tự do LC biến thiên điều hòa với tần số góc

A. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ B. $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$ C. $\omega = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$ D. $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 12. Khi mạch dao động LC thực hiện dao động điện từ thì quá trình nào sau đây diễn ra?

- A. Năng lượng điện trường được thay thế bằng năng lượng từ trường.
 B. Cường độ dòng điện trong mạch biến đổi theo quy luật hàm số sin của theo thời gian.
 C. Biến đổi không tuần hoàn của điện tích trên tụ điện.
 D. Biến đổi không tuần hoàn của cường độ dòng điện qua cuộn dây.

Câu 13. Trong mạch dao động LC điện tích dao động theo phương trình $q = 5 \cdot 10^{-7} \cos(100\pi t + \pi/2)$

(C). Khi đó năng lượng từ trường trong mạch biến thiên tuần hoàn với chu kì là

- A. 0,02s. B. 0,01s. C. 50s. D. 100s.

Câu 14. Laze hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. Cảm ứng điện từ B. Hiện tượng quang điện ngoài
 C. Phát xạ cảm ứng D. Hiện tượng quang điện trong

Câu 15. Mẫu nguyên tử Bo khác mẫu nguyên tử Rudopho ở điểm sau dưới đây

- A. Hình dạng quỹ đạo của các electron.
 B. Lực tương tác giữa hạt nhân nguyên tử và electron.
 C. Trạng thái dừng là trạng thái có năng lượng ổn định.
 D. Mô hình nguyên tử có hạt nhân.

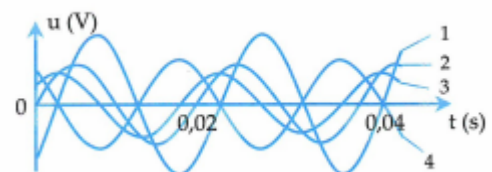
Câu 16. Cấu tạo của máy quang phổ lăng kính gồm các bộ phận chính:

- A. Ống chuẩn trực, lăng kính và buồng ảnh. B. Thấu kính hội tụ, lăng kính và buồng ảnh.
 C. Ống chuẩn trực, lăng kính và thấu kính hội tụ. D. Ống chuẩn trực, thấu kính hội tụ, buồng ảnh.

Câu 17. Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu **không đúng** là

- A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
 B. Các vật ở nhiệt độ trên 2000°C chỉ phát ra tia hồng ngoại.
 C. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
 D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 18. Hình dưới đây mô tả đồ thị các điện áp tức thời trên một đoạn mạch RLC nối tiếp, gồm điện áp ở hai đầu đoạn mạch u , điện áp ở hai đầu điện trở thuần u_R , điện áp ở hai đầu cuộn cảm thuần u_L và điện áp ở hai đầu tụ điện u_C . Các đường sin 1, 2, 3, 4 theo thứ tự lần lượt là đồ thị của:



- A. $u; u_C; u_R; u_L$ B. $u; u_R; u_L; u_C$ C. $u_L; u; u_R; u_C$ D. $u_C; u; u_R; u_L$

Câu 19. Cho mạch điện RLC, tụ điện có điện dung C thay đổi. Điều chỉnh điện dung sao cho điện áp hiệu dụng của tụ điện đạt giá trị cực đại, khi đó điện áp hiệu dụng trên R là 75V. Khi điện áp tức thời hai đầu mạch là $75\sqrt{6}(V)$ thì điện áp tức thời của đoạn mạch RL là $25\sqrt{6}(V)$. Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch là:

- A. $75\sqrt{6}(V)$ B. $75\sqrt{3}(V)$ C. 150V D. $150\sqrt{2}(V)$

Câu 20. Cho đoạn mạch điện RLC nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(100\pi t - \pi/2)$ (A). Tính từ thời điểm cường độ dòng điện qua mạch triệt tiêu, sau khoảng thời gian T/4 thì điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch là

- A. 0 B. $\frac{I_0}{100\pi}(C)$ C. $\frac{I_0}{25\pi}(C)$ D. $\frac{I_0}{50\pi}(C)$

Câu 21. Cho đoạn mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch có dạng $u = U_0 \sin 2\pi ft$ (V). Tại thời điểm t_1 giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là $2\sqrt{2}$ A, $60\sqrt{6}$ V. Tại thời điểm t_2 giá trị tức thời của cường độ dòng điện qua tụ điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là $2\sqrt{6}$ A, $60\sqrt{2}$ V. Dung kháng của tụ điện bằng

- A. $20\sqrt{2}\Omega$ B. $20\sqrt{3}\Omega$ C. 30Ω D. 40Ω

Câu 22. Máy phát điện xoay chiều một pha thứ nhất có 2p cặp cực từ, roto quay với tốc độ n vòng/phút thì phát sinh ra suất điện động có tần số 60Hz. Máy phát điện xoay chiều một pha thứ hai có p cực từ, roto quay với tốc độ lớn hơn của máy thứ nhất là 525 vòng/phút thì tần số của suất điện động do máy phát ra là 50 Hz. Số cực từ của máy thứ hai bằng

- A. 4 B. 16 C. 6 D. 8

Câu 23. Cho phản ứng hạt nhân: ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$. Năng lượng tỏa ra của một phản ứng hạt nhân trên là 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol heli theo phản ứng này bằng

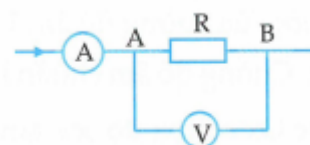
- A. $5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$. B. $2,6 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$ C. $8,65 \text{ MeV}$ D. $1,3 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$

Câu 24. Một thước dài 100cm có 100 độ chia, được nhúng thẳng đứng vào bể nước đầu mang vạch số 0 ở trong nước đầu mang vạch 100 ở ngoài không khí; chiết suất của nước là $n = \frac{4}{3}$. Một người nhìn vào trong nước gần như vuông góc với mặt nước thấy đồng thời hai ảnh của vạch 0 trùng với ảnh của vạch 80. Chiều dài của thước ngập trong nước là

- A. 48,2 cm B. 45,7 cm C. 52,4 cm D. 54,2 cm

Câu 25. Để xác định gần đúng giá trị điện trở R người ta mắc các vôn kế và ampe kế như hình vẽ bên. Kết quả một phép đo cho thấy vôn kế chỉ 100 V, ampe kế chỉ 2,5 A. Biết vôn kế có điện trở $R_v = 2000\Omega$. So sánh với trường hợp sử dụng vôn kế lý tưởng (có điện trở lớn vô cùng) thì phép đo này đã cho một sai số tương đối gần bằng

- A. 0,2% B. 2% C. 4% D. 5%



Câu 26. Một chất phóng xạ α có chu kì bán rã $T = 138$ ngày. Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong t phút mẫu chất phóng xạ này phát ra x hạt α . Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong t phút mẫu chất phóng xạ phát ra y hạt α . Giá trị của $(x; y)$ là

- A. 8. B. 4. C. 2. D. 3.

Câu 27. Lăng kính có góc chiết quang $A = 60^\circ$, chùm sáng song song qua lăng kính có góc lệch cực tiểu là $D_m = 42^\circ$. Chiết suất của lăng kính là

- A. $n = 1,55$ B. $n = 1,50$ C. $n = 1,41$ D. $n = 1,33$

Câu 28. Dây dẫn thẳng, dài, có dòng điện I chạy qua và một điểm M cách dòng điện một đoạn $r_M = 4\text{ cm}$ có cảm ứng từ là B_M . Điểm N có cảm ứng từ là $B_N = \frac{1}{3}B_M$ cách dòng điện đoạn r_N bằng

- A. 12 cm B. $1,2\text{ cm}$ C. $1,2\text{ mm}$ D. 12 mm

Câu 29. Một khung dây hình vuông cạnh 20 cm nằm toàn bộ trong một từ trường đều và vuông góc với các đường cảm ứng, Trong thời gian $1/5\text{ s}$, cảm ứng từ của từ trường giảm đều từ $1,2\text{ T}$ về 0 . Suất điện động cảm ứng của khung dây trong thời gian đó có độ lớn là

- A. 240 mV . B. 240 V . C. $2,4\text{ V}$. D. $1,2\text{ V}$.

Câu 30. Hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ có khối lượng $10,0135u$. Khối lượng của notrôn (notron) $m_n = 1,0087u$, khối lượng của prôtôn (prôtôn) $m_p = 1,0073u$, $1u = 931\text{ MeV} / c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ là

- A. $0,6321\text{ MeV}$. B. $63,21\text{ MeV}$. C. $6,321\text{ MeV}$. D. $632,1\text{ MeV}$.

Câu 31. Hai con lắc lò xo giống nhau được treo thẳng đứng cạnh nhau. Biết khối lượng $m_1 = m_2 = 100\text{ g}$. Độ cứng $k_1 = k_2 = 40\text{ N/m}$. Tại vị trí cân bằng, hai vật cùng nằm trên một đường thẳng nằm ngang và cách nhau một đoạn $O_1O_2 = 1,5\text{ cm}$. Từ vị trí cân bằng vật m_1 được truyền vận tốc 60 cm/s hướng thẳng đứng lên trên; m_2 được thả nhẹ từ một điểm phía dưới vị trí cân bằng, cách vị trí cân bằng một đoạn $1,5\text{ cm}$. Chọn trục tọa độ Ox hướng thẳng đứng xuống dưới, gốc O tại vị trí cân bằng, gốc thời gian lúc các vật bắt đầu dao động. Khoảng cách lớn nhất giữa m_1 và m_2 trong quá trình dao động là:

- A. $1,5\sqrt{5}\text{ cm}$ B. $1,5\sqrt{2}\text{ cm}$ C. $1,5\sqrt{10}\text{ cm}$ D. $1,5\sqrt{6}\text{ cm}$

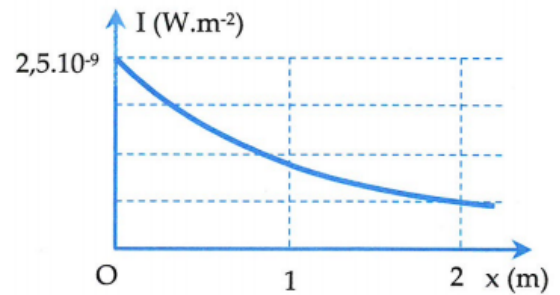
Câu 32. Hai điểm sáng dao động điều hòa trên trục Ox , chung vị trí cân bằng O , cùng tần số f , có biên độ dao động của hai điểm sáng thứ nhất là A điểm sáng thứ hai là $2A$. Tại thời điểm ban đầu điểm sáng thứ nhất đi qua vị trí cân bằng, điểm sáng thứ hai ở vị trí biên. Khoảng cách lớn nhất giữa hai điểm sáng là

- A. $\frac{A}{\sqrt{5}}$ B. $A\sqrt{2}$ C. $\frac{A}{\sqrt{2}}$ D. $A\sqrt{5}$

Câu 33. Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật M có khối lượng 400 g và lò xo có hệ số cứng 40 N/m đang dao động điều hòa xung quanh vị trí cân bằng với biên độ 5 cm . Khi M qua vị trí cân bằng người ta thả nhẹ vật m có khối lượng 100 g lên M (m dính chặt ngay vào vật M). Sau đó hệ m và M dao động với biên độ bằng

- A. $2\sqrt{5}\text{ cm}$ B. $4,25\text{ cm}$ C. $3\sqrt{2}\text{ cm}$ D. $2\sqrt{2}\text{ cm}$

Câu 34. Tại một điểm trên trục Ox có một nguồn âm điểm phát âm đẳng hướng ra môi trường. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ âm I tại những điểm trên trục Ox theo tọa độ x . Cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. M là một điểm trên trục Ox có tọa độ $x = 4\text{m}$. Mức cường độ âm tại M có giá trị gần nhất với giá trị nào sau



- A. 24dB B. 23dB C. 24,4dB D. 23,5dB

Câu 35. Trên một sợi dây đàn hồi AB dài 25cm đang có sóng dừng, người ta thấy có 6 điểm nút kể cả hai đầu A và B. Số điểm trên dây dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M cách A 1cm là

- A. 10 điểm B. 9 điểm C. 6 điểm D. 5 điểm

Câu 36. Khối khí hydro đang ở quỹ đạo dừng thứ $n = 7$ khi chuyển xuống trạng thái có mức năng lượng thấp hơn thì nó sẽ phát ra tổng số loại vạch quang phổ là

- A. 21 vạch. B. 28 vạch. C. 15 vạch. D. 7 vạch.

Câu 37. Một nguồn âm được đặt ở miệng một ống hình trụ có đáy bịt kín. Tăng dần tần số của nguồn bắt đầu từ giá trị 0. Khi tần số nhận được giá trị thứ nhất là f_1 và tiếp theo là f_2, f_3, f_4 thì ta nghe được âm to nhất. Ta có tỉ số:

- A. $\frac{f_2}{f_4} = \frac{3}{7}$. B. $\frac{f_3}{f_1} = 3$. C. $\frac{f_2}{f_1} = \frac{3}{2}$. D. $\frac{f_4}{f_1} = 4$.

Câu 38. Mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây thuần cảm và hai tụ điện giống hệt nhau ghép nối tiếp. Hai bản của một tụ được nối với nhau bằng khóa K. Ban đầu khóa K mở cung cấp năng lượng cho mạch dao động thì điện áp cực đại giữa hai đầu cuộn cảm là $8\sqrt{6}V$. Sau đó vào đúng thời điểm dòng điện qua cuộn dây có cường độ bằng giá trị hiệu dụng thì đóng khóa K. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu cuộn dây sau khi đóng khóa K:

- A. $12\sqrt{3}(V)$ B. $12(V)$ C. $16(V)$ D. $14\sqrt{6}(V)$

Câu 39. Chiếu lên bề mặt một tấm kim loại có công thoát electron là $A = 2,1\text{eV}$ chùm sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,485\mu\text{m}$. Người ta tách ra một chùm hẹp các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại hướng vào một không gian có cả điện trường đều E và từ trường đều B. Ba véc tơ v, E, B vuông góc với nhau từng đôi một. Cho $B = 5.10^{-4} \text{ T}$. Để các electron vẫn tiếp tục chuyển động thẳng và đều thì cường độ điện trường E có giá trị là

- A. $201,4V/m$ B. $80544,2V/m$ C. $40,28V/m$ D. $402,8V/m$

Câu 40. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng. Nguồn S phát ra 3 ánh sáng đơn sắc có bước sóng là: λ_1 (tím) = $0,42\mu\text{m}$; λ_2 (lục) = $0,56\mu\text{m}$; λ_3 (đỏ) = $0,7\mu\text{m}$. Giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân sáng trung tâm, số vân tím, lục và màu đỏ là

- A. 19 vân tím, 14 vân lục và 11 vân đỏ.
B. 20 vân tím, 15 vân lục và 12 vân đỏ.
C. 12 vân tím, 15 vân lục và 20 vân đỏ.
D. 11 vân tím, 14 vân lục và 19 vân đỏ.

ĐÁP ÁN

1. C	2. A	3. B	4. C	5. B	6. C	7. A	8. C	9. A	10. B
11. A	12. B	13. B	14. C	15. C	16. A	17. B	18. D	19. C	20. D
21. C	22. D	23. B	24. B	25. B	26. A	27. A	28. A	29. A	30. B
31. D	32. D	33. A	34. D	35. C	36. A	37. A	38. B	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án C

STUDY TIP

Theo định nghĩa: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện.

Câu 2. Chọn đáp án A

Số neutron có trong hạt nhân A_ZX là $(A-Z)$. Vậy ta có $(14-6) = 8$ hạt neutron.

STUDY TIP

Hạt nhân A_ZX có:

- + Z hạt proton
- + A hạt nuclôn
- + $(A-Z)$ hạt neutron

Câu 3. Chọn đáp án B

Gọi R_1 và R_2 là giá trị của hai điện trở

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2 \\ R_1 + R_2 = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 3 \\ R_2 = 6 \\ R_1 = 6 \\ R_2 = 3 \end{cases}$$

Vậy hai điện trở có giá trị là 3Ω và 6Ω .

STUDY TIP

Công thức tính điện trở tương đương khi mắc song và khi mắc nối tiếp là:

$$\frac{1}{R_{ss}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}; R_{nt} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Câu 4. Chọn đáp án C

Dương cực tan là hiện tượng cực dương của bình điện phân bị tan vào dung dịch điện phân dựa trên tác dụng hóa học.

- A. cực dương không nhận nhiệt để tăng đến nóng chảy
- B. cực dương bị tan vào dựa trên tác dụng hóa học, không phải mài mòn cơ học
- D. không có hiện tượng cực dương của bình bay hơi

STUDY TIP

Điều kiện có dương cực tan là dung dịch điện phân làm bằng muối của kim loại làm cực dương.

Câu 5. Chọn đáp án B

Khi thay đổi kích thích ban đầu thì pha ban đầu và biên độ sẽ thay đổi.

Còn tần số thì không phụ thuộc vào cách kích thích ban đầu của vật.

Câu 6. Chọn đáp án C

Lực đóng vai trò là lực hồi phục trong dao động điều hòa của con lắc lò xo là: tổng hợp lực đàn hồi và trọng lực.

STUDY TIP

Lực kéo về là nguyên nhân làm cho vật dao động điều hòa.

- Với con lắc lò xo: $F = -kx$.

- Với con lắc đơn: $F = -mg \sin \alpha$, trong đó α là li độ góc.

- Với con lắc lò xo nằm ngang thì lực kéo về chính là lực đàn hồi.

- Với con lắc lò xo thẳng đứng thì lực hồi phục khác với lực đàn hồi của lò xo đã cân bằng với trọng lực P.

Câu 7. Chọn đáp án A.**Câu 8. Chọn đáp án C.**

Tại vị trí vật cản cố định sóng tới và sóng phản xạ ngược nhau nên pha thay đổi.

Câu 9. Chọn đáp án A.

Phép phân tích quang phổ là phương pháp được sử dụng phổ biến trong việc phân tích khoáng vật, nó xem xét màu nào đậm nhất trong vạch quang phổ để xác định ra thành phần hóa học của khoáng vật đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc tinh chế đơn chất từ khoáng vật.

Câu 10. Chọn đáp án B.**Câu 11. Chọn đáp án A.****Câu 12. Chọn đáp án B.****Câu 13. Chọn đáp án B.**

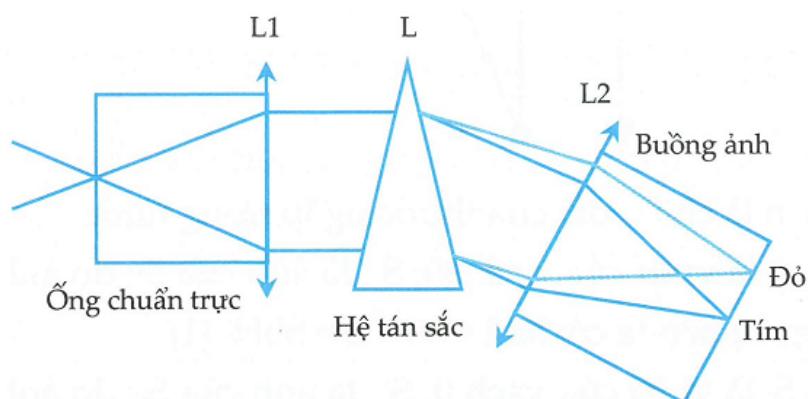
Năng lượng từ trường trong mạch biến thiên tuần hoàn theo chu kỳ là: $T_1 = \frac{T}{2} = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{\pi}{100\pi} = 0,01s$.

Câu 14. Chọn đáp án C.**Câu 15. Chọn đáp án C.**

Mẫu nguyên tử Rudopho không có trạng thái dừng (năng lượng ổn định).

Câu 16. Chọn đáp án A.

Đây là hình ảnh mô tả các bộ phận chính của máy quang phổ.



STUDY TIP

Cấu tạo của máy quang phổ gồm ống chuẩn trực, hệ tán sắc và buồng ảnh như hình vẽ.

Câu 17. Chọn đáp án B.

Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng dài hơn ánh sáng khả kiến nhưng ngắn hơn tia bức xạ vi ba. Tên hồng ngoại có nghĩa là ngoài mức đỏ, màu đỏ là màu sắc có bước sóng dài nhất trong ánh sáng thường.

Câu 18. Chọn đáp án D

Nhìn vào đồ thị ta thấy đồ thị hình 1 và 4 ngược pha với nhau nên hai cái này phải là đồ thị của điện áp qua hai đầu tụ điện và cuộn cảm thuần. Loại đáp án A và B

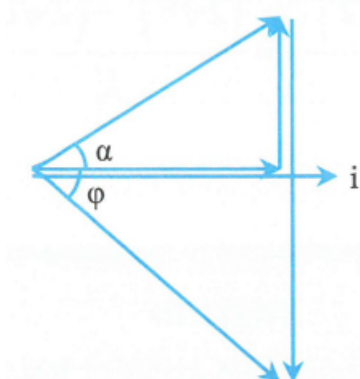
Để xác định được cái nào là tụ điện và cuộn cảm thuần trong hình 1 và 4 ta xác định như sau: khi đồ thị hình 2 có giá trị bằng 0 thì đồ thị hình 3 và 4 đang có giá trị dương, nghĩa là sớm pha hơn nên đồ thị hình 1 chắc chắn phải là đồ thị của tụ điện.

Nên theo các đường sin 1, 2, 3, 4 thì lần lượt là thứ tự của đồ thị: $u_C; u; u_R; u_L$.

STUDY TIP

Dựa vào tính chất nhanh pha chậm pha để xác định đồ thị điện áp ở hai đầu tụ điện, cuộn dây thuần cảm, điện trở thuần và của toàn mạch.

Câu 19. Chọn đáp án C.



Điều chỉnh điện dung để U_C đạt cực đại thì điện áp u_{RL} vuông pha với u nên ta có:

$$u = U_0 \cos \varphi; u_{RL} = U_0 \sin \varphi \Rightarrow \frac{u^2}{U_0^2} + \frac{u_{RL}^2}{U_{0RL}^2} = 1 \quad (*)$$

Mặt khác áp dụng hệ thức lượng trong tam giác vuông ta có: $\frac{1}{U_{0R}^2} = \frac{1}{U_0^2} + \frac{1}{U_{0RL}^2} \quad (**)$

Từ (*) và (**) ta có: $\frac{u^2}{U_0^2} + u_{RL}^2 \left(\frac{1}{U_{0R}^2} - \frac{1}{U_{0RL}^2} \right) = 1$

$$\Rightarrow U_0^2 = \frac{u^2 - u_{RL}^2}{1 - \frac{u_{RL}^2}{U_{0R}^2}} = 72.25^2 \Rightarrow U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 150V.$$

Câu 20. Chọn đáp án D.

Thời điểm cường độ dòng điện qua mạch bị triệt tiêu thì $i = 0(A) \Rightarrow t = 0$, sau khoảng thời gian $\frac{T}{4}$ điện

lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch là: $q = \int_0^{\frac{T}{4}} I_0 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) dt$

$$= I_0 \cdot 100\pi \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \Big|_0^{\frac{T}{4}} = \frac{I_0}{50\pi} (C).$$

STUDY TIP

Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch trong một chu kỳ luôn bằng 0 do trong một chu kỳ dòng điện xoay chiều sẽ đổi chiều một lần.

Chỉ sau một số nguyên lần chu kỳ thì điện lượng chuyển qua tiết diện dây dẫn mới bằng 0.

Câu 21. Chọn đáp án C.

Vì mạch điện chỉ chứa tụ điện nên: $\left(\frac{i}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 = 1$

Từ đó ta có hệ
$$\begin{cases} \left(\frac{2\sqrt{2}}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{60\sqrt{6}}{U_0} \right)^2 = 1 \\ \left(\frac{2\sqrt{6}}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{60\sqrt{2}}{U_0} \right)^2 = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{(60\sqrt{6})^2 - (60\sqrt{2})^2}{U_0^2} = \frac{(2\sqrt{6})^2 - (2\sqrt{2})^2}{I_0^2}$$

$$\Rightarrow \frac{U_0}{I_0} = 30 = Z_C.$$

STUDY TIP

Mạch điện chứa tụ điện nên điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch dao động vuông pha với nhau và có công thức liên hệ riêng như trong bài.

Câu 22. Chọn đáp án D.

Theo đề ta có:
$$\begin{cases} \frac{2pn}{60} = 60Hz \\ \frac{p}{2} \left(\frac{n}{60} + \frac{525}{60} \right) = 50Hz \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 225 \text{ vòng/s.}$$

Vậy số cực từ của máy thứ hai là:

$$p = \frac{60.60}{2.225} = 8 \text{ cực từ.}$$

STUDY TIP

Công thức tính tần số của máy phát điện xoay chiều có p cặp cực từ và roto quay với tốc độ n vòng/s là:

$$f = pn \text{ (Hz)}$$

Lưu ý khi đề không cho chuẩn đơn vị thì chúng ta phải đổi rồi sau đó mới thực hiện tính toán tránh có nhầm lẫn đáng tiếc xảy ra.

Câu 23. Chọn đáp án B.

Theo phương trình cứ 1 phản ứng xảy ra thì tạo ra 2 hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ tỏa ra năng lượng $17,3\text{MeV}$

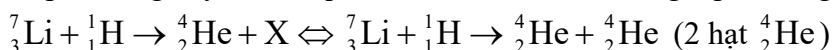
Vậy nếu tổng hợp được $0,5\text{mol} = 0,5.N_A = 0,5\text{mol} = 0,5.N_A \approx 3.10^{23}$ hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ thì năng lượng tỏa ra tương ứng là E.

Theo tỉ lệ ta tính được

$$E = \frac{3.10^{23}}{2} . 17,3 \approx 2,6.10^{24} \text{ MeV}$$

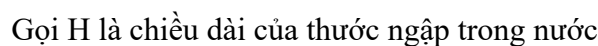
STUDY TIP

Số phản ứng xảy ra liên quan đến số hạt nhân tham gia phản ứng



Theo phương trình này thì một phản ứng cho 2 hạt nhân ${}^4_2\text{He}$

Câu 24. Chọn đáp án B



Gọi S_1 là vị trí của vạch 0; S'_1 là hình ảnh của S_1 ; do ảnh khúc xạ ánh sáng nên ta có:

Do ảnh của vạch 0 trùng với ảnh của vạch 91 tức là S'_1 trùng với S'_2 . Nên từ (1) và (2) ta có:

+ Ảnh qua phản xạ ánh sáng bằng vật đối xứng vật qua mặt phản xạ: $AB = A'B' \Leftrightarrow d = d'$

hai môi trường: $\frac{d}{d'} = \frac{n}{n'} \Leftrightarrow \frac{h}{d'} = \frac{n_{\text{nuoc}}}{n_{\text{k khi}}}$

Câu 25. Chọn đáp án D.

Giá trị đo được $R_d = \frac{U}{I} = \frac{100}{2,5} = 40\Omega$ là giá trị thu được khi vôn kế có giá trị hữu hạn ($R_v = 2000\Omega$).

Giá trị thực của điện trở là R_t được tính từ biểu thức:

$$I = I_V = I_R = \frac{U}{R_V} + \frac{U}{R_t}$$

$$\Rightarrow R_t = \frac{U}{I - \frac{U}{R_v}} = \frac{100}{2,5 - \frac{100}{2000}} \approx 40,8 \Omega$$

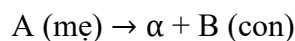
Nếu dùng vôn kế lý tưởng (có điện trở lớn vô cùng) thì không có dòng qua vôn kế, nghĩa là phép đo cho giá trị chính xác hiệu điện thế hai đầu điện trở. Hay giá trị của điện trở R tính được khi đó đúng bằng $R_t = 40,08\Omega$

Suy ra sai số tương đối

$$\frac{|\Delta R|}{R} \approx \frac{40,8 - 40}{40} = 0,02 = 2\%$$

Câu 26. Chọn đáp án A.

Theo phương trình phóng xạ



Như vậy cứ một hạt nhân mẹ phân rã (mất đi) cho một tia phóng xạ α phát ra; tức là số tia phát ra bằng số hạt mẹ mất đi: $\Delta N_t = N_0 - N_t = N_0 (1 - 2^{-t/T})$

Xét lần đo thứ nhất, trong t phút

$$x = N_0 - N_t = N_0 (1 - 2^{-t/T}) \quad (1)$$

Sau 414 ngày kể từ lần đo thứ nhất chất phóng xạ còn là $N_0 2^{\frac{-414}{138}} = \frac{N_0}{8}$ đóng vai trò là số hạt ban đầu ở giai đoạn tiếp theo. Vậy số tia phóng xạ α phát ra trong thời gian t ở giai đoạn này là

$$y = \frac{N_0}{8} (1 - 2^{-t/T}) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta được $(x : y) = 8$

STUDY TIP

Số tia phóng xạ phát ra bằng số hạt mẹ mất đi $\Delta N_t = N_0 - N_t = N_0 (1 - 2^{-t/T})$

Số hạt phóng xạ còn lại ở cuối giai đoạn này đóng vai trò là số hạt ban đầu của giai đoạn tiếp theo.

Câu 27. Chọn đáp án A.

Ta có góc lệch cực tiểu thì:

$$\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2} \Rightarrow \sin \left(\frac{42 + 60}{2} \right) = n \sin \left(\frac{60}{2} \right)$$

$$\Rightarrow n = 1,55429$$

STUDY TIP

Ta có góc lệch cực tiểu tia sáng khi qua lăng kính thì:

$$\sin \frac{D_{\min} + A}{2} = n \sin \frac{A}{2}; i_1 = i_2 = \frac{D_{\min} + A}{2}; r_1 = r_2 = \frac{A}{2}$$

Câu 28. Chọn đáp án A.

$$B_N = \frac{1}{3} B_M \Rightarrow 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r_N} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{3r_M} \Rightarrow r_N = 3r_M = 12\text{cm}$$

STUDY TIP

Cảm ứng từ do dây dẫn thẳng dài vô hạn gây ra tại điểm cách nó một đoạn r là $B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r} (T)$

Cảm ứng từ kho khung dây tròn gồm N vòng bán kính R gây ra tại tâm của nó là $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R} (T)$

Cảm ứng từ do ống dây gồm N vòng chiều dài ℓ gây ra trong lòng ống dây là $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I (T)$

Câu 29. Chọn đáp án A.

$$\text{Suất điện động cảm ứng } e_{cu} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{S \cdot \Delta B}{\Delta t} = 240 \text{ mV}$$

Câu 30. Chọn đáp án B.

Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^A X$ là

$$W_{\ell k(x)} = (Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - m_x) c^2$$

Thay số ta được

$$\begin{aligned} W_{\ell k(Be)} &= (4 \cdot 1,0073 + (10 - 4)1,0087 - 10,0135) 931 \\ &= 63,2149 \text{ MeV} \end{aligned}$$

STUDY TIP

Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^A X$ là $W_{\ell k(x)} = (Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - m_x) c^2$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_Z^A X$ là $W_{\ell kr(x)} = \frac{W_{\ell k(x)}}{A}$

Đơn vị tính: $1 u \cdot c^2 \approx 931 \text{ MeV}$

Câu 31. Chọn đáp án D.

$$\text{Ta có: } \omega_1 = \omega_2 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 (\text{rad / s})$$

$$v_{1\max} = \omega_1 A_1 = 60 \text{ cm / s} \Rightarrow A_1 = 3 \text{ cm}.$$

m_2 được thả nhẹ từ một điểm phía dưới vị trí cân bằng, cách vị trí cân bằng một đoạn $1,5 \text{ cm}$

$$\Rightarrow A_2 = 1,5 \text{ cm}.$$

Phương trình dao động của hai vật là:

$$x_1 = 3 \cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}; x_2 = 1,5 \cos(20t) \text{ cm}$$

$$\text{Nên } x_1 - x_2 = 1,5\sqrt{5} \cos(20t + 0,65\pi) \text{ cm}.$$

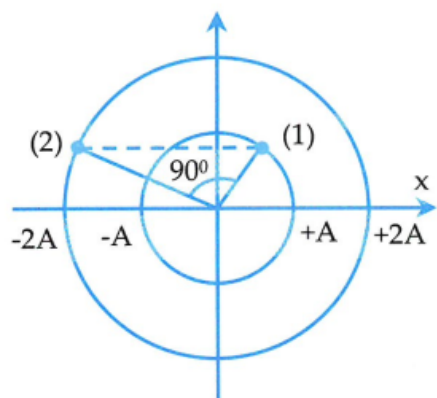
Khoảng cách giữa m_1 và m_2 bằng

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + O_1 O_2^2}$$

$$d_{\max} \text{ khi } (x_1 - x_2)_{\max} = 1,5\sqrt{5}\text{cm}.$$

$$\text{Vậy } d_{\max} = \sqrt{(1,5\sqrt{5})^2 + 1,5^2} = 1,5\sqrt{6}\text{cm}.$$

Câu 32. Chọn đáp án D.



Hai dao động này vuông pha nhau. Từ hình vẽ, ta thấy rằng khoảng cách giữa hai dao động là lớn nhất khi (1) (2) vuông góc với phương thẳng đứng.

$$\text{Ta có: } d_{\max} = \sqrt{A^2 + (2A)^2} = \sqrt{5}A$$

Câu 33. Chọn đáp án A.

Tốc độ của vật M khi đi qua vị trí cân bằng

$$v_M = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m}} A = 50\text{cm/s}.$$

$$\text{Vận tốc của hệ hai vật ngay khi thả nhẹ vật m lên vật M là: } v_0 = \frac{Mv_m}{M+m} = 40\text{cm/s}$$

Quá trình trên chỉ làm thay đổi tần số góc của dao động mà không làm thay đổi vị trí cân bằng, do vậy v_0

$$\text{cùng chính là tốc độ cực đại của hệ dao động lúc sau: } A' = \frac{v_0}{\omega'} = \frac{v_0}{\sqrt{\frac{k}{M+m}}} = 2\sqrt{5}\text{cm}.$$

STUDY TIP

Vì đây là hệ đang nằm ngang nên khi có vật được thả thêm thì chỉ có tần số thay đổi còn vị trí cân bằng không thay đổi.

Lưu ý đối với hệ con lắc lò xo đặt thẳng đứng thì vị trí cân bằng rõ ràng thay đổi nên phải xác định lại tọa độ để tìm chính xác biên độ dao động lúc sau của vật.

Câu 34. Chọn đáp án C.

$$\text{Cường độ âm tại một điểm } I = \frac{I_0}{r^2} \text{ với } r \text{ là khoảng cách từ điểm đó đến nguồn âm.}$$

Từ hình vẽ ta xác định được:

$$\begin{cases} r = x_0 \\ I = 2,5 \cdot 10^{-9} \end{cases} \Rightarrow \frac{x_0 + 2}{x_0} = 2 \Rightarrow x = 2\text{m}$$

$$\begin{cases} r = x_0 + 2 \\ I = \frac{2,5 \cdot 10^{-9}}{4} \end{cases}$$

(x_0 là khoảng cách từ nguồn âm đến gốc tọa độ)

Tương tự như vậy đối với điểm M cách O 4m nghĩa là cách nguồn âm 6m ta cũng tìm được:

$$I_M = \frac{I_0}{9} \Rightarrow I_M = 10 \log \frac{I_M}{I_0} = 24,4\text{dB}.$$

STUDY TIP

Bài này chỉ cần chú ý ngay tại thời điểm ban đầu trên đồ thị như hình vẽ thì vật đã cách nguồn một khoảng cách là r.

Câu 35. Chọn đáp án D.

Cách 1: Dựa vào tính chất pha của sóng dừng:

- + Các điểm ở giữa hai nút liên tiếp dao động cùng pha.
- + Các điểm ở hai bên một nút sẽ dao động ngược pha.
- + Từ hình theo tính chất trên ta được 5 điểm.

$$\text{Cách 2: } l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 25 = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 10\text{cm}$$

Biểu thức của sóng tại A là: $u_A = a \cos \omega t$

Xét điểm M trên AB: $AM = d$ ($1 \leq d \leq 25$)

Biểu thức sóng tổng hợp tại M

$$u_M = 2a \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right).$$

Khi $d = 1\text{cm}$:

$$\text{Biên độ } a_M = 2a \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = 2a \sin \frac{2\pi \cdot 1}{10} = 2a \sin \frac{\pi}{5}$$

Các điểm dao động cùng biên độ và cùng pha với M:

$$M: \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = \sin \frac{\pi}{5} \rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{5} + 2k\pi$$

$$\Rightarrow d_1 = 1 + 10k_1, 1 \leq d_1 = 1 + 10k_1 \leq 25$$

$$\Rightarrow 0 \leq k_1 \leq 2: \text{ Có 3 điểm}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{4\pi}{5} + 2k_2\pi \Rightarrow d_2 = 4 + 10k_2$$

$$1 \leq d_1 = 4 + 10k_2 \leq 25 \Rightarrow 0 \leq k_2 \leq 2: \text{ Có 3 điểm.}$$

Như vậy ngoài điểm M còn 5 điểm dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M.

STUDY TIP

Có thể giải nhanh theo cách sau: Theo bài ra ta thấy có 5 bó sóng. Các điểm trên sợi dây cùng thuộc một bó sóng dao động cùng pha với nhau; các điểm trên sợi dây thuộc hai bó sóng liền kề dao động ngược pha với nhau. Ở mỗi bó sóng có hai điểm (không phải là bụng sóng) đối xứng với nhau qua bụng sóng có cùng biên độ.

Điểm M cách A là $1\text{cm} < \frac{\lambda}{4} = 2,5\text{cm}$; không phải là bụng sóng, thuộc bó sóng thứ nhất nên ở bó sóng này có một điểm; các bó sóng thứ 3 và 5 có $2.2 = 4$ điểm; tổng cộng có 5 điểm. Như vậy ngoài M còn có 5 điểm dao động cùng biên độ, cùng pha với điểm M.

Câu 36. Chọn đáp án A.

Tổng số vạch quang phổ phát ra khi chuyển mức năng lượng từ trạng thái n là $\frac{n(n-1)}{2}$

Áp dụng ta được $\frac{7(7-1)}{2} = 21$

STUDY TIP

Tổng số vạch quang phổ phát ra khi chuyển mức năng lượng từ trạng thái n là $\frac{n(n-1)}{2}$.

Câu 37. Chọn đáp án A.

Gọi L là chiều cao của ống hình trụ, để âm nghe được to nhất thì trong ống xảy ra sóng dừng với cột không khí và tại miệng ống là một bụng sóng

Áp dụng điều kiện để có sóng dừng trong cột không khí một đầu kín và một đầu hở, ta có:

$$L = (2n+1)\frac{\lambda}{4} = (2n+1)\frac{v}{4f}$$

+ Tần số f_1 cho âm nghe to nhất lần đầu tiên ứng với $n=0 \Rightarrow f_1 = \frac{v}{4L}$

+ Tần số f_2 cho âm nghe to nhất lần thứ hai ứng với $n=1 \Rightarrow f_2 = \frac{3v}{4L}$

Tương tự như vậy, ta có:
$$\begin{cases} n=2 \Rightarrow f_3 = \frac{5v}{4L} \\ n=3 \Rightarrow f_4 = \frac{7v}{4L} \end{cases}$$

$$\text{Vậy } \frac{f_2}{f_4} = \frac{3}{7}.$$

Câu 38. Chọn đáp án B.

Năng lượng ban đầu của mạch là:

$$W_0 = \frac{C}{2} \cdot U_0^2 = \frac{CU_0^2}{4} = 96C.$$

Khi nối tắt một tụ (đóng khóa K) thì:

$$W_L = \frac{LI^2}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{LI_0^2}{2} = \frac{1}{2} W_0 = 48C.$$

Năng lượng còn lại của tụ là:

$$W_C = \frac{1}{2} (W_C - W_L) = 24C$$

Năng lượng của mạch sau khi đóng khóa K:

$$W = W_L + W_C \Rightarrow \frac{CU_{\max}^2}{2} = 48C + 24C = 72C$$

$$\text{Vậy } (U_{\max})^2 = 144 \Rightarrow U_{\max} = 12V.$$

Câu 39. Chọn đáp án A.

Vận tốc ban đầu cực đại của electron;

$$v = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \cdot \left(\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,485 \cdot 10^{-6}} - 2,1 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \right)}$$

$$= 0,403 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Để electron vẫn tiếp tục chuyển động thẳng đều thì lực Lorenxo cân bằng với lực điện tác dụng lên electron: $Bve = eE$

$$\Rightarrow E = Bv = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,403 \cdot 10^6 = 201,4 \text{ V/m}.$$

STUDY TIP

Công thức áp dụng trong bài là:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right)}$$

Câu 40. Chọn đáp án A.

Khi các vân sáng trùng nhau:

$$k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 = k_3 \lambda_3 \Rightarrow k_1 \cdot 42 = k_2 \cdot 56 = k_3 \cdot 70$$

$$\Rightarrow 3k_1 = 4k_2 = 5k_3$$

Mà $BSCNN(3;4;5) = 60$ nên $k_1 = k_{\text{tìm}} = 20$ trong khoảng giữa 2 vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân sáng trung tâm có 19 vân màu tím. $k_3 = 12$ nên trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân sáng trung tâm thì có 11 vân sáng có màu đỏ.

$k_{\text{luc}} = k_2 = 15$ nên trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống như màu của vân sáng trung tâm thì có 14 vân sáng có màu lục.

STUDY TIP

Tia hồng ngoại có tính chất cơ bản sau: tác dụng nhiệt; có thể gây ra hiện tượng quang điện trong ở chất bán dẫn; có thể tác dụng lên một số kính ảnh đặc biệt; có thể biến điệu như sóng cao tần. Các nguồn phát ra tia hồng ngoại là: mọi vật có nhiệt độ lớn hơn 0°K đều phát ra tia hồng ngoại.
--

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Trong khởi động xe máy, không nên nhấn nút khởi động quá lâu và nhiều lần liên tục vì:

- A. Dòng đoản mạch kéo dài tỏa nhiệt mạnh sẽ làm hỏng acquy.
- B. Tiêu hao quá nhiều năng lượng.
- C. Động cơ khởi động sẽ rất nhanh hỏng.
- D. Hỏng nút khởi động.

Câu 2. Hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ và $^{14}_7\text{N}$ có cùng

- A. điện tích
- B. số nuclon
- C. số proton
- D. số notron

Câu 3. Công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là:

- A. $G_{\infty} = \frac{f_1}{f_2}$
- B. $G_{\infty} = -\frac{f_1}{f_2}$
- C. $G_{\infty} = -f_1 f_2$
- D. $G_{\infty} = f_1 f_2$

Câu 4. Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của

- A. ion dương
- B. ion âm
- C. ion dương và ion âm
- D. ion dương, ion âm và electron tự do

Câu 5. Các đường sức từ trường bên trong ống dây mang dòng điện có dạng, phân bố, đặc điểm là

- A. là các đường tròn và là từ trường đều.
- B. là các đường thẳng vuông góc với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều.
- C. là các đường thẳng song song với trục ống cách đều nhau, là từ trường đều.
- D. các đường xoắn ốc, là từ trường đều.

Câu 6. Trong những dao động tắt dần sau đây, trường hợp nào tắt dần nhanh là có lợi

- A. Dao động của quả lắc đồng hồ
- B. Dao động của khung xe khi qua chỗ đường mấp mô
- C. Dao động của con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm
- D. Dao động của con lắc đơn trong phòng thí nghiệm

Câu 7. Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kỳ không đổi và bằng 0,08s. Âm do lá thép phát ra là

- A. âm mà tai người nghe được
- B. nhạc âm
- C. hạ âm
- D. siêu âm

Câu 8. Kèn Konig gồm có hai ống hình chữ T lồng vào nhau. Khi thổi người nghệ sĩ rút đi rút lại trong một ống. Động tác đó có tác dụng làm thay đổi

- A. hiệu đường đi của sóng âm.
- B. bản chất môi trường truyền âm.
- C. chiều dài cột cộng hưởng.
- D. vận tốc âm.

Câu 9. Máy biến thế có thể dùng để biến đổi hiệu điện thế của nguồn điện nào dưới đây?

- A. Pin
- B. Acquy

C. Nguồn điện xoay chiều AC

D. Nguồn điện không đổi

Câu 10. Ánh sáng không có tính chất nào sau đây:

A. Có truyền trong chân không

B. Có thể truyền trong môi trường vật chất

C. Có mang theo năng lượng

D. Có vận tốc lớn vô hạn

Câu 11. Khi nói về laze, phát biểu sai là

A. Laze là một nguồn sáng phát ra chùm sáng song song, kết hợp, có tính đơn sắc rất cao và có cường độ lớn.

B. Nguyên tắc hoạt động của laze dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

C. Tia laze được ứng dụng trong thông tin liên lạc vô tuyến, các đầu đọc đĩa CD và dùng để khoan, cắt chính xác các vật liệu trong công nghiệp...

D. Nguyên tắc phát quang của laze dựa trên hiện tượng quang phát quang

Câu 12. Để thu được dòng điện $I = 0,6 \text{ A}$ chạy qua điện trở ngoài $R = 20 \Omega$, cần số nguồn điện có suất điện động $E = 1,5 \text{ V}$, điện trở trong $r = 0,5 \Omega$ mắc nối tiếp với nhau là

A. 2 nguồn

B. 8 nguồn

C. 10 nguồn

D. 12 nguồn

Câu 13. Phản ứng nhiệt hạch là sự

A. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

B. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao.

C. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt.

D. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.

Câu 14. Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã

A. kích thích dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

B. tác dụng vào vật một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian.

C. cung cấp cho vật một phần năng lượng đúng bằng năng lượng của vật bị tiêu hao trong từng chu kì.

D. làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.

Câu 15. Một mạch dao động điện từ LC, gồm cuộn dây có lõi thép sắt từ, ban đầu tụ điện được tích điện q_0 nào đó, rồi cho dao động tự do. Dao động của dòng điện trong mạch là dao động tắt dần là vì:

A. bức xạ sóng điện từ.

B. toả nhiệt do điện trở thuần của cuộn dây.

C. dòng điện dao động.

D. bức xạ sóng điện từ và toả nhiệt.

Câu 16. Khi nói về tia γ , phát biểu đúng là

A. Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn $\lambda < 10^{-11} \text{ m}$, mang năng lượng cao.

B. Tia γ là sóng điện từ nên chỉ bị lệch trong từ trường, không bị lệch trong điện trường.

C. Tia γ có khả năng đâm xuyên kém hơn tia α và tia β .

D. Tia γ không mang điện nên không gây nguy hại cho con người và cho vật.

Câu 17. Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ (đảo vạch quang phổ) cho phép kết luận rằng

A. trong cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, mọi chất đều hấp thụ và bức xạ các ánh sáng có cùng bước sóng.

B. ở một nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ và ngược lại, nó chỉ phát xạ những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ

C. các vạch tối xuất hiện trên nền quang phổ liên tục là do giao thoa ánh sáng

D. trong cùng một điều kiện, một chất chỉ hấp thụ hoặc chỉ bức xạ ánh sáng

Câu 18. Khi dùng ánh sáng nhìn thấy gồm hai bức xạ có bước sóng khác nhau trong thí nghiệm giao thoa Y-âng. Trên màn quan sát ta thấy số loại vân sáng có màu sắc khác nhau là

A. 4

B. 3

C. 2

D. 1

Câu 19. Để dao động điện từ của mạch dao động LC không bị tắt dần, người ta thường dùng biện pháp nào sau đây?

A. Ban đầu tích điện cho tụ điện một điện tích rất lớn.

B. Cung cấp thêm năng lượng cho mạch bằng cách sử dụng máy phát dao động dùng tranzito.

C. Tạo ra dòng điện trong mạch có cường độ rất lớn.

D. Sử dụng tụ điện có điện dung lớn và cuộn cảm có độ tự cảm nhỏ để lắp mạch dao động

Câu 20. Một ngọn đèn nhỏ S nằm dưới đáy của một bể nước sâu 20cm. Hỏi phải thả nổi trên mặt nước một tấm gỗ mỏng (có tâm nằm trên đường thẳng đứng qua ngọn đèn) có bán kính nhỏ nhất là bao nhiêu

để không có tia sáng nào của ngọn đèn đi ra ngoài không khí. Cho $n_{\text{nước}} = \frac{4}{3}$

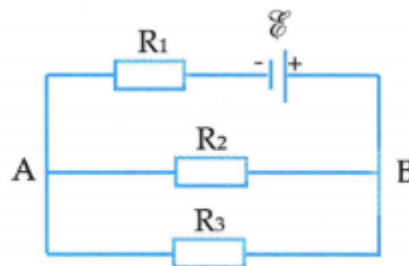
A. 20,54 cm

B. 24,45 cm

C. 27,68 cm

D. 22,68 cm

Câu 21. Mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện có suất điện động $E = 6V$, điện trở trong không đáng kể, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 6\Omega$. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là:



A. 2V

B. 3V

C. 4V

D. 6V

Câu 22. Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, các khe sáng được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu m$ đến $0,76 \mu m$. Khoảng cách giữa hai khe là 1,2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn là 1,5m. Khoảng trùng nhau của quang phổ liên tục bậc hai và bậc ba trên màn là

A. 0,54mm

B. 0,6mm

C. 0,4mm

D. 0,72mm

Câu 23. Khi nói đến những kết quả rút từ thí nghiệm với tế bào quang điện, phát biểu **sai** là

A. Hiệu điện thế giữa anot và catot của tế bào quang điện luôn có giá trị âm khi dòng quang điện triệt tiêu.

B. Dòng quang điện vẫn tồn tại ngay cả khi hiệu điện thế giữa anot và catot của tế bào quang điện bằng không.

C. Cường độ dòng điện bão hòa không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

D. Giá trị của hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

Câu 24. Hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của notron (notron) là 1,008670u, khối lượng của prôtôn (prôtôn) là 1,007276u và $u = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}\text{Cl}$ bằng

- A. 9,2782 MeV B. 7,3680 MeV C. 8,2532 MeV D. 8,5684 MeV

Câu 25. Một cuộn cảm có độ tự cảm 100mH, trong đó cường độ dòng điện biến thiên đều với tốc độ 200A/s. Suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn bằng bao nhiêu?

- A. 10V B. 20V C. 0,1kV D. 2kV

Câu 26. Cho phản ứng hạt nhân: $^{23}_{11}\text{Na} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{20}_{10}\text{Ne}$. Lấy khối lượng các hạt nhân $^{23}_{11}\text{Na}$; $^{20}_{10}\text{Ne}$; ^4_2He ; ^1_1H lần lượt là 22,9837 u; 19,9869 u; 4,0015 u; 1,0073 u và $1u = 931\text{MeV}/c^2$. Trong phản ứng này, năng lượng

- A. thu vào là 3,4524 MeV B. thu vào là 2,4219 MeV
C. tỏa ra là 2,4219 MeV D. tỏa ra là 3,4524 MeV

Câu 27. Một vật dao động điều hòa phải mất 0,25s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cũng như vậy, khoảng cách giữa hai điểm là 36cm, chọn gốc thời gian $t=0$ lúc vật qua vị trí biên âm. Vận tốc trung bình từ thời điểm ban đầu đến thời điểm vật có $x=9\text{cm}$ và đang chuyển động theo chiều âm đầu tiên là

- A. 133cm/s B. 135cm/s C. 137cm/s D. 81cm/s

Câu 28. Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ một đầu cố định, đầu kia gắn liền với vật nhỏ khối lượng $m_1 = 600\text{g}$. Ban đầu vật m_1 nằm tại vị trí lò xo không biến dạng. Đặt vật nhỏ $m_2 = 400\text{g}$ cách m_1 một khoảng 50cm. Hệ số ma sát giữa hai vật và mặt phẳng ngang là 0,1. Hỏi lúc đầu phải truyền cho vật m_2 vận tốc bằng bao nhiêu để khi m_2 đến găm chặt vào m_1 làm cho cả hai vật cùng dao động theo phương của trục lò xo với biên độ lớn nhất là 6cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

- A. 1,8m/s B. 1,9m/s C. 2m/s D. 2,1m/s

Câu 29. Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bằng sợi dây mảnh nhẹ dài 10 cm, hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k=100\text{N/m}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g=10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng đủ cao so với mặt đất, người ta đốt sợi dây nối hai vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa hai vật là:

- A. 80cm B. 20cm C. 70cm D. 50cm

Câu 30. Sóng dừng xuất hiện trên sợi dây với tần số $f=5\text{Hz}$. Gọi thứ tự các điểm thuộc dây lần lượt là O, M, N, P sao cho O là điểm nút, P là điểm bụng sóng gần O nhất (M, N thuộc đoạn OP). Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp để giá trị li độ của P bằng biên độ dao động của điểm M, N lần lượt là $\frac{1}{20}\text{s}$ và $\frac{1}{15}\text{s}$. Biết khoảng cách giữa hai điểm M, N là 0,2cm. Vận tốc truyền sóng trên sợi dây bằng

- A. 2,4cm/s B. 12cm/s C. 1,2cm/s D. 24cm/s

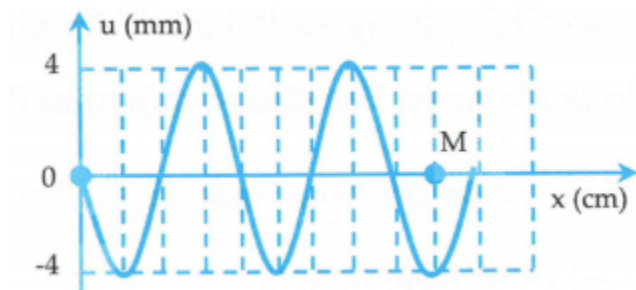
Câu 31. Một mạch dao động gồm một tụ điện có $C = 3500\text{pF}$ và cuộn dây có độ tự cảm $L = 30\mu\text{H}$, điện trở thuần $R = 1,5\Omega$. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là 15V. Để duy trì dao động điện từ của mạch thì cần phải cung cấp một công suất bằng

- A. 13,13mW B. 16,69mW C. 19,69mW D. 23,69mW

Câu 32. Ở mặt nước, tại hai điểm A và B có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. ABCD là hình vuông nằm ngang. Biết trên CD có 5 vị trí mà ở đó các phần tử dao động với biên độ cực đại. Trên AB số phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại ít nhất bằng

- A. 13 B. 7 C. 11 D. 9

Câu 33. Một sóng hình sin truyền trên một sợi dây dài; vận tốc dao động cực đại của M bằng $\frac{1}{4}$ vận tốc truyền sóng. Tọa độ điểm M là



- A. 16,2cm B. 22,0 cm C. 16,0cm D. 22,6cm

Câu 34. Tiến hành thí nghiệm đo gia tốc trọng trường g bằng con lắc đơn, một học sinh đo được chiều dài con lắc là $l = 1 \pm 0,01(m)$. Chu kì dao động nhỏ của nó là $T = 2 \pm 0,04(s)$, bỏ qua sai số của số m. Sai số của gia tốc trọng trường g là

- A. 8% B. 7% C. 6% D. 5%

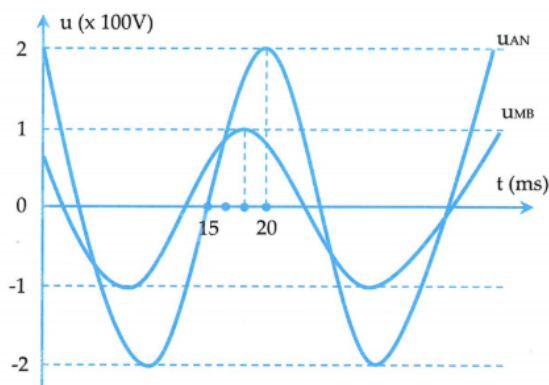
Câu 35. Mạch dao động điện từ gồm cuộn cảm và một bộ hai tụ điện có cùng điện dung $C = 2,5\mu F$ mắc song song. Trong mạch có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 12 V$. Tại thời điểm hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm $u_L = 6 V$ thì một tụ điện bị bong ra vì đứt dây nối. Tính năng lượng cực đại trong cuộn cảm sau đó

- A. 0,27mJ B. 0,315mJ C. 0,315J D. 0,54mJ

Câu 36. Kích thích cho các nguyên tử hidro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần. Trong quang phổ phát xạ của nguyên tử hidro sau đó, tỉ số giữa bước sóng dài nhất và bước sóng ngắn nhất là:

- A. $\frac{128}{3}$ B. $\frac{128}{9}$ C. $\frac{128}{16}$ D. $\frac{64}{3}$

Câu 37. Đặt điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch AB theo thứ tự cuộn dây thuần cảm L , hộp X, và tụ C mắc nối tiếp. M là điểm giữa L và X, N là điểm giữa X và C. Biết $3Z_L = 2Z_C$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc vào thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch AN và MB như hình vẽ. Điện áp cực đại hai đầu MN gần giá trị nhất là:



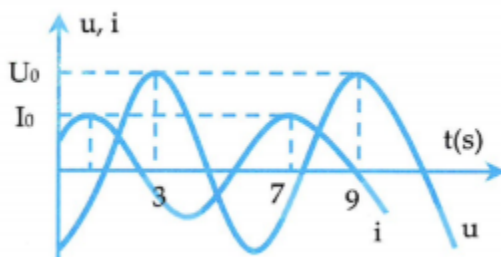
A. 150V

B. 80V

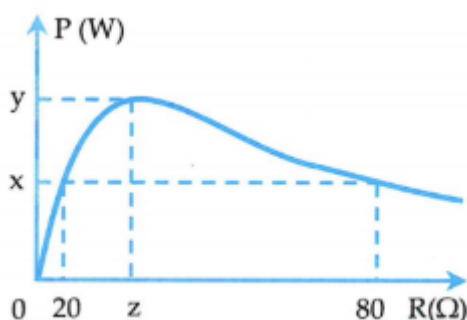
C. 220V

D. 100V

Câu 38. Hiệu điện thế u và cường độ dòng điện i của một đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp có đồ thị như hình vẽ. Độ lệch pha giữa u và i là:

A. $\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{3\pi}{4}$ C. $\frac{2\pi}{3}$ D. $\frac{\pi}{3}$

Câu 39. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi + 0,132)(V)$ vào 2 đầu đoạn mạch gồm: biến trở R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C người ta thu được đồ thị biểu diễn quan hệ giữa công suất mạch điện với điện trở R như hình dưới. Giá trị x, y, z lần lượt là



A. 50, 400, 400

B. 400, 400, 50

C. 500, 40, 50

D. 400, 500, 40

Câu 40. Chất phóng xạ Poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Cho chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu Poloni nguyên chất. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân Poloni và số hạt nhân chì trong mẫu là $\frac{1}{3}$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 276$ ngày, tỉ số giữa số hạt nhân Poloni và số hạt nhân chì trong mẫu là:

A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{1}{16}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{25}$

ĐÁP ÁN

1. A	2. B	3. A	4. D	5. C	6. B	7. C	8. C	9. C	10. D
11. D	12. C	13. A	14. C	15. D	16. A	17. B	18. B	19. B	20. D
21. A	22. C	23. C	24. D	25. B	26. C	27. D	28. C	29. A	30. D
31. C	32. B	33. D	34. D	35. B	36. A	37. A	38. C	39. D	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án A

Câu 2. Chọn đáp án B

$^{14}_6\text{C}$ và $^{14}_7\text{N}$ có cùng số nuclon

STUDY TIP

Hạt nhân ^A_ZX có: + Z hạt proton
+ A hạt nuclon
+ (A-Z) hạt notron

Câu 3. Chọn đáp án A

Công thức tính số bội giác của kính thiên văn khi ngắm chừng ở vô cực là: $G_\infty = \frac{f_1}{f_2}$

Câu 4. Chọn đáp án D

Câu 5. Chọn đáp án C

Câu 6. Chọn đáp án B

Dao động của khung xe khi đi qua chỗ đường mấp mô thì dao động tắt dần được áp dụng để làm bộ phận giảm xóc nên có lợi cho xe.

Câu 7. Chọn đáp án C

Tần số do thép phát ra là: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,08} = 12,5\text{Hz}$

Nên đây là hạ âm

STUDY TIP

Ta có: Âm thanh là âm có tần số nằm trong khoảng $16\text{Hz} \leq f \leq 20000\text{Hz}$
Nếu âm có tần số nhỏ hơn 16Hz thì đó là hạ âm. Và nếu âm có tần số lớn hơn 20000Hz thì đó là siêu âm

Câu 8. Chọn đáp án C

Thay đổi chiều dài cộng hưởng để âm thanh phát ra trong các lần khác nhau tạo nên bản nhạc.

Câu 9. Chọn đáp án C

Câu 10. Chọn đáp án D

Trong chân không, các thí nghiệm đã chứng tỏ ánh sáng có vận tốc không thay đổi thường được kí hiệu là $c = 299.792.458\text{m/s}$

STUDY TIP

Trong chân không ánh sáng có tốc độ lớn nhất là $c = 299792458\text{m/s}$

Câu 11. Chọn đáp án D

Câu 12. Chọn đáp án C

Giả sử cần n nguồn (E, r) mắc nối tiếp

$$\text{Khi đó } \begin{cases} E_b = nE \\ r_b = nr \end{cases}$$

$$\text{Định luật Ôm toàn mạch: } I = \frac{E_b}{R + r_b} = \frac{nE}{R + nr}$$

$$\Rightarrow n = \frac{IR}{E - Ir} = \frac{0,6.20}{1,5 - 0,6.0,5} = 10 \text{ nguồn}$$

STUDY TIP

$$\text{Ghép nguồn thành bộ nội tiếp: } \begin{cases} E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n \\ r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n \end{cases}$$

Câu 13. Chọn đáp án A

Câu 14. Chọn đáp án C

Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã cung cấp cho vật một phần năng lượng đúng bằng năng lượng của vật bị tiêu hao trong chu kỳ.

Câu 15. Chọn đáp án D

Dòng điện trong mạch là dòng điện tắt dần là do bức xạ sóng điện từ, tỏa nhiệt do điện trở thuần của cuộn dây và do dòng Fuco trong lõi thép của cuộn dây.

Câu 16. Chọn đáp án A

Tia gamma kí hiệu là γ , là một loại bức xạ điện từ hay quang tử có tần số cực cao.

Tia gamma không lệch về cực nào của tụ điện, bán chất như tia sáng

Tia gamma có bước sóng thấp nhất ($< 10^{-12}\text{m}$) và tần số cao nhất ($10^{20} - 10^{24} \text{ Hz}$) trong số các sóng điện từ vì vậy nó mang nhiều năng lượng nhất so với sóng radio, vi sóng, tia hồng ngoại, tia cực tím...

Tia gamma có khả năng ion hóa mạnh trong môi trường vật chất

Tia gamma được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành như y tế, xây dựng, dầu khí, cơ khí, chế biến thực phẩm, khai khoáng...

Câu 17. Chọn đáp án B

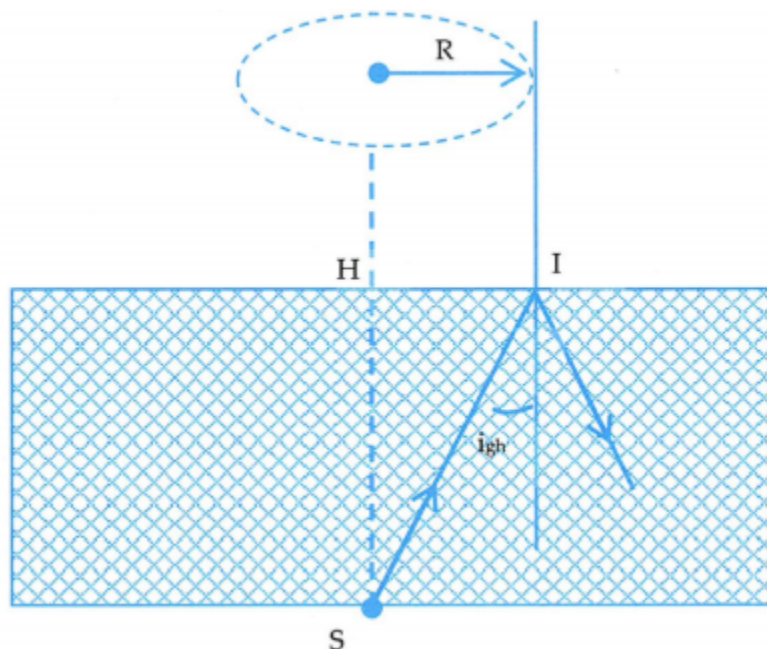
Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ (đảo vạch quang phổ) cho phép kết luận rằng ở một nhiệt độ xác định, một chất chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ và ngược lại, nó chỉ phát xạ những bức xạ mà nó có khả năng hấp thụ.

Câu 18. Chọn đáp án B

Câu 19. Chọn đáp án B

Câu 20. Chọn đáp án D

Vì phải chắc chắn có tia khúc xạ như hình vẽ.



Vật tẩm chắn có hình tròn tâm nằm trên đường thẳng đứng qua S

Theo hình ta được: $R = HI = IH \tan i_{gh}$

Với $IH = h = 20\text{cm}$; $\sin i_{gh} = \frac{1}{4/3} \Rightarrow i_{gh} = 48,59^\circ$

Do vậy: $R = 20 \tan 48,59^\circ = 22,6778\text{cm}$

STUDY TIP

Để che toàn bộ chùm tia khúc xạ thì vật chắn hình tròn có $R = h \cdot \tan(i_{gh})$

Câu 21. Chọn đáp án A

Do $r = 0$ nên hiệu điện thế mạch ngoài U_N bằng suất điện động E của nguồn: $U_N = E$

Mạch ngoài gồm R_1 nt ($R_2 // R_3$) nên

$$R_N = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{E}{R_N} = 1\text{A}$$

$$U_{AB} = I \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 1 \cdot \frac{3 \cdot 6}{3 + 6} = 2\text{V}$$

Câu 22. Chọn đáp án C

Khoảng trùng nhau của quang phổ liên tục bậc hai và bậc ba trên màn là:

$$x = \frac{2\lambda_{\max}D}{a} - \frac{3\lambda_{\min}D}{a} = (2.0,76 - 3.0,4) \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1,5}{1,2 \cdot 10^{-3}} = 4 \cdot 10^{-4} m = 0,4 mm$$

STUDY TIP

Như đã biết ánh sáng trắng là một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím, trong hiện tượng giao thoa ánh sáng trắng thứ tự là tím trong đỏ ngoài vậy vùng chồng lên ở quang phổ bậc 2 và bậc 3 của ánh sáng trắng sẽ phải bắt đầu ở bậc 3 nhỏ nhất ($0,4 \mu m$) và kết thúc ở bậc 2 lớn nhất ($0,76 \mu m$)

Câu 23. Chọn đáp án C

Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ ánh sáng kích thích.

Vì vậy nói cường độ dòng điện bão hòa không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích là sai

Câu 24. Chọn đáp án D

Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^AX$ là

$$W_{lk(X)} = (Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - m_X)c^2$$

Thay số ta được:

$$W_{lk(Cl)} = (17 \cdot 1,007276 + (37 - 17)1,00867 - 36,956563)931 = 371,0325$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_Z^AX$ là:

$$W_{lkr(Cl)} = \frac{W_{lk(Cl)}}{A} = \frac{371,0325}{37} \approx 8,5684 MeV$$

STUDY TIP

Năng lượng liên kết của hạt nhân ${}_Z^AX$ là

$$W_{lk(X)} = (Z \cdot m_p + (A - Z)m_n - m_X)c^2$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}_Z^AX$ là:

$$W_{lkr(X)} = \frac{W_{lk(X)}}{A}$$

Đơn vị tính: $1uc^2 \approx 931 MeV$

Câu 25. Chọn đáp án B

Câu 26. Chọn đáp án C

Năng lượng phản ứng thu vào hay tỏa ra xác định bởi:

$$E = (\sum m_{truooc} - \sum m_{sau})c^2 = ((22,9837 + 1,0073 - (4,0015 + 19,9869))uc^2 = 2,4219 MeV$$

STUDY TIP

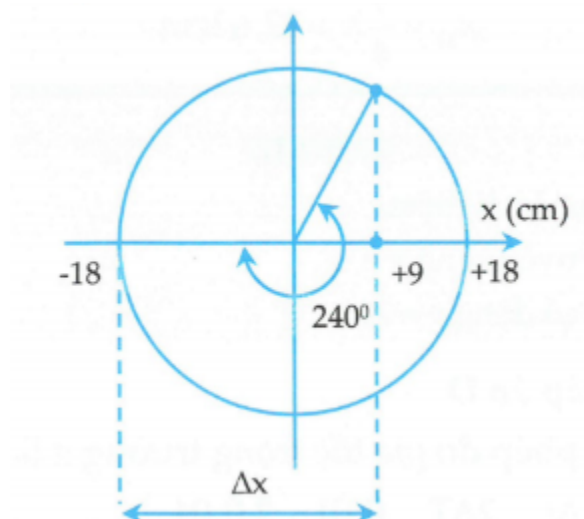
Khi $\sum m_{truooc} > \sum m_{sau}$ thì phản ứng tỏa năng lượng.

Khi $\sum m_{truooc} < \sum m_{sau}$ thì phản ứng thu năng lượng.

Năng lượng phản ứng thu vào hay tỏa ra xác định bởi

$$E = \left| \sum m_{truoc} - \sum m_{sau} \right| c^2$$

Câu 27. Chọn đáp án



Một vật dao động điều hòa phải mất 0,25s để đi từ điểm có vận tốc bằng không tới điểm tiếp theo cùng như vậy $\Rightarrow$ khoảng thời gian này tương ứng vật chuyển động giữa hai vị trí biên:

$$\begin{cases} 2A = 36 \\ 0,5T = 0,25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 18cm \\ T = 0,5s \end{cases}$$

$$\text{Tốc độ trung bình: } v = \frac{S}{\Delta t} = \frac{18+9}{\frac{2.0,5}{3}} = 81$$

STUDY TIP

Tốc độ trung bình của vật: $v = \frac{S}{\Delta t}$

Vận tốc trung bình của vật: $v_{TB} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t}$

Cần phân biệt tốc độ trung bình và vận tốc trung bình; vận tốc trung bình có giá trị đại số

Câu 28. Chọn đáp án

Goi v_0 là vận tốc của hệ hai vật sau khi vật m_2 đến va chạm mềm với vật m_1

Độ biến thiên cơ năng của vật tại VTCB và vị trí lò xo nén cực đại chính bằng công của lực ma sát:

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v_0^2 - \frac{1}{2}kA_1^2 = \mu(m_1 + m_2)gA_1 \text{ với } A_1 = 6\text{cm}$$

Thay các giá trị đã biết vào biểu thức, ta tìm được $v_0 = 0,4\sqrt{3}m/s$

Vận tốc của vật m_2 trước khi va chạm với m_1 : $v_2 = \frac{m_1 + m_2}{m_2} v_0 = \sqrt{3}m/s$

Trong quá trình chuyển động từ vị trí ban đầu, đến vị trí va chạm với vật m_1 , vật m_2 chịu tác dụng của lực ma sát, gây ra gia tốc $a = -\mu g$

Ta có: $v_0^2 - v^2 = 2as \Rightarrow v = \sqrt{v_1^2 - 2as} = 2m/s$

STUDY TIP

Vì bài toán là hệ con lắc lò xo nằm ngang và có ma sát nên cơ năng mất đi bằng độ lớn công lực ma sát thực hiện

Câu 29. Chọn đáp án A

Ban đầu tại vị trí cân bằng hai vật cách nhau một khoảng 10 cm và lò xo giãn một đoạn:

$$2\Delta l_0 = \frac{2mg}{k} = 20cm$$

Sau khi đốt sợi dây, vật A sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, vị trí này cách vị trí cân bằng cũ một đoạn $A = \Delta l_0 = 10cm$

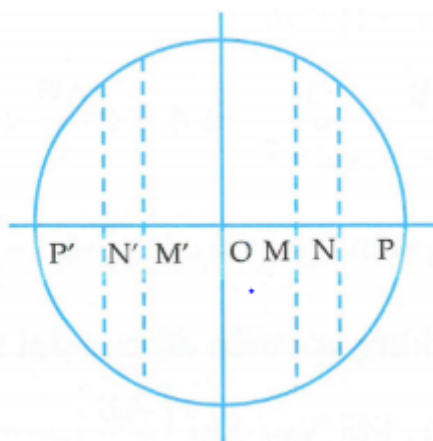
Chu kỳ của dao động T là: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{5}s$

Lần đầu tiên vật A đến vị trí cao nhất ứng với thời gian chuyển động của A từ vị trí biên dưới lên đến vị trí biên trên là $t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{10}s$

Ứng với khoảng thời gian này vật B rơi tự do được quãng đường $x_B = \frac{1}{2}gt^2 = 50cm$

Vậy khoảng cách giữa hai vật khi đó là: $L = 50 + 20 + 10 = 80cm$

Câu 30. Chọn đáp án D



Chu kỳ của dao động $T = \frac{1}{f} = 0,2s$

Theo bài ra ta có: $t_{M'M} = \frac{1}{20}s = \frac{1}{4}T$

$$t_{N'N} = \frac{1}{15}s = \frac{1}{3}T \rightarrow t_{MN} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)T = \frac{1}{24}T = \frac{1}{120}s$$

Vận tốc truyền sóng là: $v = \frac{MN}{t_{MN}} = 24cm/s$

Câu 31. Chọn đáp án C

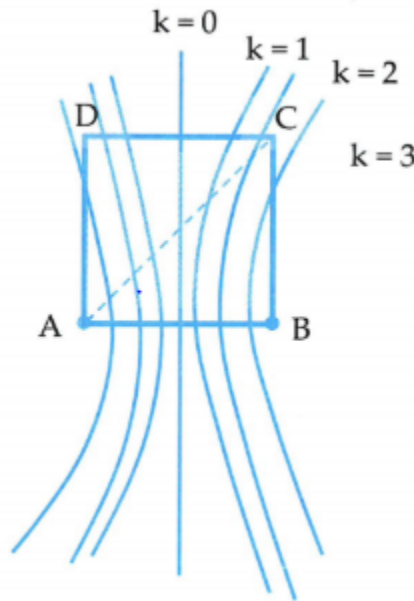
Để duy trì dao động điện từ của mạch thì cần cung cấp cho mạch một công suất bằng:

$$P = RI^2 = R \left(\frac{U}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{C}{L}} \right)^2 = 1,5 \cdot 15^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{3500 \cdot 10^{-12}}{30 \cdot 10^{-6}} = 0,01969W = 19,69mW$$

STUDY TIP

Để dao động điện từ của mạch LC không bị tắt dần thì người ta dùng biện pháp cung cấp thêm năng lượng cho mạch bằng cách sử dụng máy phát dao động dùng tranzito

Câu 32. Chọn đáp án D



Từ hình vẽ ta thấy để trên CD có 3 điểm dao động với biên độ cực đại thì điểm C phải nằm giữa đường cực đại bậc 2 và đường cực đại bậc 3

$$\Rightarrow 2\lambda \leq CA - CB \leq 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq AB\sqrt{2} - AB < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow 2\lambda \leq AB(\sqrt{2} - 1) < 3\lambda$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \leq \frac{AB}{\lambda} < \frac{3}{\sqrt{2} - 1} \Leftrightarrow 4,8 \leq \frac{AB}{\lambda} < 7,24$$

Gọi $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]$ là phần nguyên của tỉ số $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]$

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên AB là $N = 2 \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$ Mà $N_{\max}$ khi $\left[\frac{AB}{\lambda} \right]_{\min} = 4$

Suy ra, số điểm cực đại trên AB nhiều nhất là $2 \cdot 4 + 1 = 9$ điểm

Câu 33. Chọn đáp án D

Từ đồ thị ta có biên độ của sóng là 4mm

Theo bài tốc độ dao động cực đại bằng $\frac{1}{4}$ vận tốc truyền sóng nên ta có:

$$A\omega = \frac{1}{4}\lambda f \Rightarrow \lambda = 8\pi A = 10,053\text{cm}$$

Từ đồ thị ta có x_M = độ lớn 9 vạch chia; bước sóng bằng 4 vạch chia vậy ta được tọa độ điểm M là:

$$x_M = \frac{9}{4}\lambda \approx 22,62\text{cm}$$

STUDY TIP

Phân biệt hai khái niệm:

+ Vận tốc truyền sóng $v = u'$

+ Vận tốc dao động $v = \lambda f$

Câu 34. Chọn đáp án D

Sai số của phép đo gia tốc trọng trường g là

$$\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + \frac{2\Delta T}{T} = \frac{0,01}{1} + \frac{2 \cdot 0,04}{2} = 0,05 = 5\%$$

Câu 35. Chọn đáp án B

Năng lượng ban đầu của mạch dao động:

$$W_0 = \frac{C_b U_0^2}{2} = \frac{2CU_0^2}{2} = CU_0^2 = 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 144 = 360 \cdot 10^{-6} J = 0,360\text{mJ}$$

Năng lượng của cuộn cảm khi $u_L = 6V \Rightarrow u_C = u_L$

$$W_C = \frac{2Cu_L^2}{2} = Cu_L^2 = 90 \cdot 10^{-6} J = 0,09\text{mJ}$$

$$W_L = W_0 - W_C = 0,360 - 0,090 = 0,270\text{mJ}$$

Khi một tụ bị hỏng thì năng lượng của mạch là: $W = W_L + \frac{W_C}{2} = 0,270 + 0,045 = 0,315\text{mJ}$

Do đó $W_{L\max} = 0,315\text{mJ}$

Câu 36. Chọn đáp án A

Nguyên tử hidro chuyển từ trạng thái cơ bản lên trạng thái kích thích sao cho bán kính quỹ đạo dừng tăng 25 lần (tức là chuyển lên trạng thái $n = 5$ - trạng thái 0)

Bước sóng dài nhất $\lambda_{54} = \frac{hc}{E_5 - E_4}$ (năng lượng bé nhất - chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 4)

Bước sóng ngắn nhất $\lambda_{51} = \frac{hc}{E_5 - E_1}$ (năng lượng lớn nhất - chuyển từ trạng thái 5 sang trạng thái 1)

$$\text{Vậy } \frac{\lambda_{54}}{\lambda_{51}} = \frac{E_5 - E_1}{E_5 - E_4} = \frac{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{1^2}}{-\frac{13,6}{5^2} + \frac{13,6}{4^2}} = \frac{384}{9} = \frac{128}{3}$$

STUDY TIP

Bước sóng dài nhất ứng với năng lượng bé nhất
 Bước sóng ngắn nhất ứng với năng lượng lớn nhất

Câu 37. Chọn đáp án A

Dựa vào đồ thị u_{AN} ta có:

$$\frac{T}{4} = 20.10^{-3} - 15.10^{-3} = 5.10^{-3} \Rightarrow T = 0,02S \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

Nhận thấy u_{MB} đạt giá trị cực đại thì sau $\Delta t = \frac{5}{3}.10^{-3}s$ u_{AN} đạt giá trị cực đại, nghĩa là u_{MB} nhanh pha hơn

u_{AN}

Ta có phương trình dao động của điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AN và MB là:

$$u_{AN} = 200 \cos(100\pi t) (V)$$

$$u_{MB} = 100 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V)$$

Theo đề ra ta có:
$$\begin{cases} 3Z_L = 2Z_C \\ u_{AN} = u_L + u_X \\ u_{MB} = u_X + u_C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3u_L + 2u_C = 0 \\ 3u_{AN} = 3u_L + 3u_X \\ 2u_{MB} = 2u_X + 2u_C \end{cases}$$

$$\Rightarrow 5u_X = 3u_{AN} + 2u_{MB} \Rightarrow u_X = 155,9 \cos(100\pi t + \alpha)$$

Vậy điện áp hiệu dụng hai đầu MN gần với 150V nhất

STUDY TIP

Tính chất quan trọng trong bài này là mối liên hệ giữa điện áp của cuộn cảm thuần và điện áp giữa hai đầu tụ điện

Câu 38. Chọn đáp án C

Nhìn vào đồ thị ta nhận thấy:

$$T = 6s \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{3} (\text{rad/s})$$

Khi điện áp xoay chiều đạt giá trị cực đại thì sau $\Delta t = 4s$ cường độ dòng điện cũng đạt giá trị cực đại. Do đó cho cường độ dòng điện quay ngược lại một góc $\alpha = \frac{4\pi}{3}$ thì nhận thấy cường độ dòng điện lệch pha

$\frac{2\pi}{3}$ so với điện áp xoay chiều

Câu 39. Chọn đáp án D

Đồ thị trên biểu diễn sự phụ thuộc của công suất toàn mạch vào biến trở R

Áp dụng công thức ta được:

$$z = R_0 = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{20 \cdot 80} = 40 \Omega;$$

$$x = \frac{U^2}{R_1 + R_2} = \frac{200^2}{20 + 80} = 400W;$$

$$y = \frac{U^2}{2R_0} = \frac{200^2}{2 \cdot 40} = 500W$$

STUDY TIP

Công suất cực đại của mạch là: $P_{\max} = \frac{U_0^2}{2R_0} = \frac{U_0^2}{2|Z_L - Z_C|}$

Đoạn mạch tồn tại hai giá trị R_1, R_2 cùng cho một giá trị công suất thỏa mãn $R_1 R_2 = R_0^2$

Khi đó $P_1 = P_2 = \frac{U^2}{R_1 + R_2}$

Câu 40. Chọn đáp án A

Tại thời điểm t_1 :

$$\frac{N}{N_0 - N} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\frac{N_0}{2^k}}{N_0 - \frac{N_0}{2^k}} = \frac{1}{3} \Rightarrow k = 2 \Rightarrow t_1 = 2T$$

Vậy sau khoảng thời gian $t_2 = t_1 + 276 = 2T + 2T = 4T$ thì tỉ số cần tìm là:

$$\frac{\frac{N_0}{2^4}}{N_0 - \frac{N_0}{2^4}} = \frac{1}{15}$$

STUDY TIP

Số hạt nhân ban đầu là N_0 thì số hạt nhân còn lại sau thời gian t là: $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Trong dao động điều hòa của con lắc lò xo, lực phục hồi tác dụng lên vật:

- A. Tỷ lệ nghịch với khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng và hướng ra xa vị trí cân bằng.
- B. Tỷ lệ với độ biến dạng của lò xo.
- C. Có giá trị không đổi.
- D. Tỷ lệ với khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 2. Một acquy có suất điện động là $\mathcal{E}$ và điện trở trong là r . Gọi hiệu điện thế ở hai cực của acquy là U , thời gian nạp điện cho acquy là t và dòng điện chạy qua acquy có cường độ I . Điện năng mà acquy này tiêu thụ được tính bằng công thức

- A. $A = rI^2t$
- B. $A = \mathcal{E}It$
- C. $A = U^2rt$
- D. $A = UIt$

Câu 3. Hiện tượng đảo sắc của các vạch quang phổ là:

- A. Các vạch tối trong quang phổ hấp thụ chuyển thành các vạch sáng trong quang phổ phát xạ của nguyên tố đó
- B. Màu sắc các vạch quang phổ thay đổi
- C. Số lượng các vạch quang phổ thay đổi
- D. Quang phổ liên tục trở thành quang phổ phát xạ

Câu 4. Lực hạt nhân

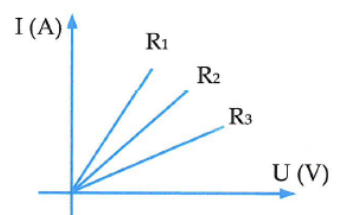
- A. xuất hiện khi các hạt mang điện dương ở rất gần nhau
- B. là lực đẩy giữa hai hạt nhân
- C. có giá trị nhỏ hơn lực điện
- D. là lực liên kết giữa các nuclôn trong hạt nhân

Câu 5. Một electron bay vuông góc với các đường sức vào một từ trường đều độ lớn 100 mT thì chịu một lực Lorenxơ có độ lớn $1,6 \cdot 10^{-14}$ N. Vận tốc của electron là

- A. 10^9 m/s
- B. 10^6 m/s
- C. $1,6 \cdot 10^6$ m/s
- D. $1,6 \cdot 10^9$ m/s

Câu 6. Một học sinh làm thực nghiệm, đồ thị $U - I$ thu được với ba điện trở R_1, R_2 và R_3 như hình bên. Kết luận đúng là:

- A. $R_1 = R_2 = R_3$
- B. $R_1 > R_2 > R_3$
- C. $R_3 > R_2 > R_1$
- D. $R_2 > R_3 > R_1$



Câu 7. Ánh sáng mặt trời chiếu nghiêng 60° so với phương ngang. Đặt một gương phẳng hợp với phương ngang một góc α để được chùm tia phản xạ hướng thẳng đứng xuống dưới. Giá trị của α là

- A. 15°
- B. 75°
- C. 30°
- D. 60°

Câu 8. Một vật dao động điều hòa khi đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì

- A. vectơ vận tốc ngược chiều với vectơ gia tốc. B. độ lớn vận tốc và gia tốc cùng tăng.
C. vận tốc và gia tốc cùng có giá trị âm. D. độ lớn vận tốc và độ lớn gia tốc cùng giảm.

Câu 9. Cho 2 điện tích điểm nằm ở 2 điểm A và B và có cùng độ lớn, cùng dấu. Cường độ điện trường tại một điểm trên đường trung trực của AB thì có phương:

- A. vuông góc với đường trung trực của AB B. trùng với đường trung trực của AB
C. trùng với đường nối của AB. D. tạo với đường nối AB góc 45°

Câu 10. Một bình điện phân đựng dung dịch $AgNO_3$, cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là $I = 1A$. Cho $A_{Ag} = 108$ đvc, $n_{Ag} = 1$. Lượng Ag bám vào catốt trong thời gian 16 phút 5 giây là

- A. 1,08 mg B. 1,08g C. 0,54g D. 1,08kg

Câu 11. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sóng dừng trên một sợi dây?

- A. Khi sóng dừng hình thành trên dây có đầu tự do thì số bụng sóng bằng số nút sóng
B. Sóng dừng được tạo thành do sóng tới và sóng phản xạ giao thoa với nhau trên cùng phương truyền.
C. Sóng dừng là sóng có nút sóng và bụng sóng truyền đi trong không gian
D. Khi có sóng dừng trên dây có hai đầu cố định thì số bụng sóng nhỏ hơn số nút sóng một đơn vị

Câu 12. Một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với chiều dài lò xo biến thiên từ 52cm đến 64cm. Thời gian ngắn nhất chiều dài lò xo giảm từ 64cm đến 61cm là 0,3s. Thời gian ngắn nhất chiều dài lò xo tăng từ 55cm đến 58cm:

- A. 0,6s B. 0,15s C. 0,3s D. 0,45s

Câu 13. Một đoạn mạch xoay chiều có hệ số công suất bằng 0 ($\cos \varphi = 0$), khi đoạn mạch đó:

- A. chỉ chứa điện trở thuần B. có điện trở bằng 0.
C. không có tụ điện. D. không có cuộn cảm.

Câu 14. Vật dao động điều hòa có vận tốc cực đại là 4π cm/s. Khi đó tốc độ trung bình của vật trong nửa chu kỳ là:

- A. 4π cm/s B. 4 cm/s C. 2π cm/s D. 8 cm/s

Câu 15. Các vạch trong dãy Laiman thuộc vùng

- A. Vùng hồng ngoại.
B. Vùng ánh sáng nhìn thấy.
C. Vùng tử ngoại.
D. Một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, một phần nằm trong vùng tử ngoại.

Câu 16. Dây dẫn thẳng, dài, có dòng điện I chạy qua và một điểm M cách dòng điện một đoạn $r_M = 4cm$ có cảm ứng từ là B_M . Điểm N có cảm ứng từ là $B_N = \frac{1}{3}B_M$ cách dòng điện đoạn r_N bằng

- A. 12 cm B. 1,2 cm C. 1,2 mm D. 12m

Câu 17. Một con lắc đơn dao động điều hòa, mốc thế năng được chọn tại vị trí cân bằng của vật nặng. Khi lực căng dây treo đó có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên vật nặng thì:

- A. thế năng gấp 3 lần động năng của vật. B. động năng bằng thế năng của vật.
C. thế năng gấp hai lần động năng của vật nặng. D. động năng của vật đạt giá trị cực đại.

Câu 18. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động đồng pha, cách nhau một khoảng $O_1O_2 = 40$ cm. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có $f = 10$ Hz, vận tốc truyền sóng $v = 2$ m/s. Xét

điểm M thuộc mặt nước nằm trên đường thẳng vuông góc với O_1O_2 tại O_1 . Đoạn O_1M có giá trị lớn nhất là bao nhiêu để tại M có dao động với biên độ cực đại

- A. 20 cm B. 50 cm C. 40 cm D. 30 cm

Câu 19. Một người gõ vào đầu một thanh nhôm, người thứ hai áp tai vào đầu kia nghe được tiếng gõ hai lần cách nhau 0,15s. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330m/s và trong nhôm là 6420m/s. Độ dài của thanh nhôm là:

- A. 2,2m B. 52,2cm C. 26,1m D. 25,2m

Câu 20. Mạch dao động lí tưởng LC được cung cấp một năng lượng $4 \mu J$ từ một nguồn điện một chiều có suất điện động 8V. Xác định điện dung của tụ điện?

- A. $0,145 \mu J$ B. $0,115 \mu J$ C. $0,135 \mu J$ D. $0,125 \mu J$

Câu 21. Chọn câu **sai**. Lý do của việc tìm cách thay thế năng lượng phân hạch bằng năng lượng nhiệt hạch là:

- A. Phản ứng nhiệt hạch dễ tạo hơn phản ứng phân hạch .
B. Tính trên cùng một đơn vị khối lượng là phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch.
C. Nguyên liệu của phản ứng nhiệt hạch có nhiều trong thiên nhiên.
D. Năng lượng nhiệt hạch sạch hơn năng lượng phân hạch.

Câu 22. Một dòng điện trong ống dây phụ thuộc vào thời gian theo biểu thức $i = 0,4(5 - t)$; i tính bằng ampe, t tính bằng giây. Ống dây có hệ số tự cảm $L = 0,005 H$. Suất điện động tự cảm trong ống dây

- A. 0,001V B. 0,002V C. 0,003V D. 0,004V

Câu 23. Nếu lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng nén giãn thì môi trường truyền là:

- A. sóng ngang B. cả sóng ngang và sóng dọc.
C. sóng dọc. D. không phải sóng cơ.

Câu 24. Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có $U_L = U_R = \frac{U_C}{2}$ thì độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch với dòng điện qua mạch là

- A. u nhanh hơn pha $\frac{\pi}{4}$ so với i B. u chậm hơn pha $\frac{\pi}{4}$ so với i
C. u nhanh hơn pha $\frac{\pi}{3}$ so với i D. u chậm hơn pha $\frac{\pi}{3}$ so với i

Câu 25. Quang phổ liên tục phát ra bởi hai vật có bản chất khác nhau thì

- A. hoàn toàn khác nhau ở mọi nhiệt độ
B. hoàn toàn giống nhau ở mọi nhiệt độ
C. giống nhau nếu mỗi vật có một nhiệt độ thích hợp
D. giống nhau nếu hai vật có nhiệt độ bằng nhau

Câu 26. Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện λ_0 . Lần lượt chiếu tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu m$ và $\lambda_2 = 0,5 \mu m$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catốt khác nhau 2 lần. Giá trị của λ_0 là

- A. $0,515 \mu m$ B. $0,545 \mu m$ C. $0,595 \mu m$ D. $0,585 \mu m$

Câu 27. Cho đoạn mạch RLC nối tiếp có $R = 50\Omega$; $L = 159\text{mH}$, $C = 31,8\mu\text{F}$. Điện áp hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 120\cos 100\pi t$ (V). Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong 1 phút là:

- A. 1000J B. 4320J C. 432J D. 200J

Câu 28. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 . Trên màn quan sát, trên đoạn thẳng MN dài 20mm (MN vuông góc với hệ vân giao thoa) có 10 vân tối, M và N là vị trí của hai vân sáng. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$ thì tại M là vị trí của một vân giao thoa, số vân sáng trên đoạn MN lúc này là:

- A. 7 B. 5 C. 8 D. 6

Câu 29. Trong thang máy treo một con lắc lò xo có độ cứng 25 N/m, vật nặng có khối lượng 500 g. Khi thang máy đứng yên ta cho con lắc dao động điều hoà, chiều dài con lắc thay đổi từ 30 cm đến 50 cm. Tại thời điểm mà vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = \frac{g}{10}$. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Biên độ dao động của vật trong trường hợp này là

- A. 8 cm B. 10 cm C. 12 cm D. 14 cm

Câu 30. Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì, biên độ giảm 3%. Sau 10 chu kì cơ năng của con lắc còn lại

- A. 0% giá trị ban đầu B. 40% giá trị ban đầu C. 85% giá trị ban đầu D. 54% giá trị ban đầu

Câu 31. Sóng truyền trên dây với vận tốc 4 m/s tần số sóng thay đổi từ 22 Hz đến 26 Hz. Điểm M cách nguồn một đoạn 28 cm luôn dao động vuông pha với nguồn. Bước sóng truyền trên dây là

- A. 160 cm B. 1,6 cm C. 16 cm D. 100 cm

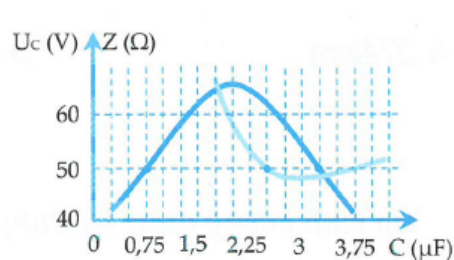
Câu 32. Trên đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh có bốn điểm theo đúng thứ tự A, M, N và B. Giữa hai điểm A và M chỉ có điện trở thuần, giữa điểm M và N chỉ có cuộn dây, giữa hai điểm N và B chỉ có tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều 175V-50Hz thì điện áp hiệu dụng trên đoạn AM là 2V, trên đoạn MN là 25V và trên đoạn NB là 175V. Hệ số công suất của toàn mạch là:

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{1}{25}$ C. $\frac{7}{25}$ D. $\frac{1}{7}$

Câu 33. Mức năng lượng của nguyên tử hydro có biểu thức $E_n = 13,6/n^2$ (eV). Khi kích thích nguyên tử hydro từ quỹ đạo dừng m lên quỹ đạo n bằng năng lượng 2,55 eV, thấy bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử hydro có thể phát ra. Khi kích thích nguyên tử hydro từ quỹ đạo dừng m lên quỹ đạo n bằng năng lượng 2,55 eV, thấy bán kính quỹ đạo tăng 4 lần. Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử hydro có thể phát ra là

- A. $1,46 \cdot 10^{-6}$ m B. $9,74 \cdot 10^{-8}$ m C. $4,87 \cdot 10^{-7}$ m D. $1,22 \cdot 10^{-7}$ m

Câu 34. Cho đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, trong đó giá trị điện dung C thay đổi được. Điện áp đặt xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng U và tần số f không thay đổi. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_C giữa hai bản tụ điện và tổng trở Z của đoạn mạch theo giá trị của điện dung C. Giá trị của U gần giá trị nào nhất sau đây?

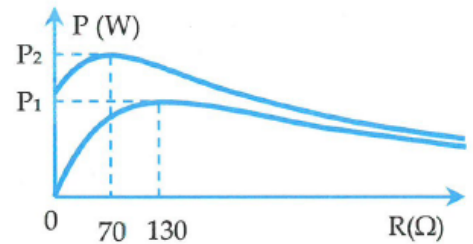


- A. 40V B. 35V C. 50V D. 45V

Câu 35. Một mạch dao động LC lí tưởng có chu kỳ dao động là T . Tại một thời điểm điện tích trên tụ điện bằng 6.10^{-7} C , sau đó một khoảng thời gian $\Delta t = \frac{3T}{4}$ cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,2\pi.10^{-3} \text{ A}$. Chu kỳ T của mạch là:

- A. 1ms B. 10ms C. 10^{-3} ms D. 0,1ms

Câu 36. Cho đoạn mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc công suất tỏa nhiệt trên biến trở và công suất tỏa nhiệt trên toàn mạch vào giá trị của biến trở như hình vẽ. Nhận xét nào sau đây đúng?



- A. Cuộn dây trong mạch không có điện trở thuần
B. Cuộn dây trong mạch có điện trở thuần bằng 30Ω
C. Cường độ hiệu dụng trong mạch đạt cực đại khi $R = 70\Omega$
D. Tỉ số công suất $\frac{P_2}{P_1}$ có giá trị là 1,5.

Câu 37. Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm trái đất đi qua kinh tuyến số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370km ; khối lượng là 6.10^{24} kg và chu kì quay quanh trục của nó là 24h; hằng số hấp dẫn $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$. Sóng cực ngắn $f > 30\text{MHz}$ phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào dưới đây?

- A. Từ kinh độ $85^\circ 20' \text{ Đ}$ đến kinh độ $85^\circ 20' \text{ T}$
B. Từ kinh độ $79^\circ 20' \text{ Đ}$ đến kinh độ $79^\circ 20' \text{ T}$
C. Từ kinh độ $81^\circ 20' \text{ Đ}$ đến kinh độ $81^\circ 20' \text{ T}$
D. Từ kinh độ $83^\circ 20' \text{ T}$ đến kinh độ $83^\circ 20' \text{ Đ}$

Câu 38. Chiếu bức xạ có bước sóng λ vào catot của tế bào quang điện. Dòng quang điện bị triệt tiêu khi $U_{AK} \leq -4,1 \text{ V}$. Khi $U_{AK} = 5 \text{ V}$ thì vận tốc cực đại của electron khi đập vào anot là:

- A. $1,789.10^6 \text{ m/s}$ B. $1,789.10^5 \text{ m/s}$ C. $1,789.10^5 \text{ km/s}$ D. $1,789.10^4 \text{ km/s}$

Câu 39. Biết $^{235}_{92}\text{U}$ có thể bị phân hạch theo phản ứng sau: $^1_0\text{n} + ^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{139}_{53}\text{I} + ^{94}_{39}\text{Y} + 3^1_0\text{n}$. Khối lượng của các hạt tham gia phản ứng: $m_U = 234,99332u$; $m_n = 1,0087u$; $m_I = 138,8970u$; $m_Y = 93,89014u$; $1\text{uc}^2 = 931,5\text{MeV}$. Nếu có một lượng hạt nhân ^{235}U đủ nhiều, giả sử ban đầu ta kích thích cho 10^{12} hạt ^{235}U phân hạch theo phương trình trên và sau đó phản ứng dây chuyền xảy ra trong khối hạt nhân đó với hệ số nhân neutron là $k = 2$. Coi phản ứng không phóng xạ gamma. Năng lượng toả ra sau 5 phân hạch dây chuyền đầu tiên (kể cả phân hạch kích thích ban đầu) là

- A. 175,85 MeV B. $11,08.10^{12} \text{ MeV}$
C. $5,45.10^{13} \text{ MeV}$ D. $5,45.10^{15} \text{ MeV}$

Câu 40. Nguồn sáng có công suất $P = 2\text{W}$, phát ra bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,597\mu\text{m}$ tỏa theo mọi hướng. Tính xem ở khoảng cách bao xa người ta còn có thể trông thấy được nguồn sáng này, biết rằng mắt còn thấy nguồn sáng khi có ít nhất $n = 80$ photon lọt vào mắt trong 1 giây. Biết con người có đường kính $d = 4 \text{ mm}$. Bỏ qua sự hấp thụ photon của môi trường.

- A. 374km B. 274km C. 365km D. 295km

ĐÁP ÁN

1. D	2. B	3. A	4. D	5. B	6. D	7. B	8. A	9. B	10. B
11. C	12. B	13. B	14. D	15. C	16. A	17. C	18. D	19. B	20. D
21. A	22. B	23. C	24. B	25. D	26. B	27. B	28. A	29. C	30. D
31. C	32. C	33. B	34. A	35. A	36. D	37. C	38. A	39. D	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D

STUDY TIP

Lực phục hồi của con lắc lò xo: $F_{hp} = -kx$

A. Sai, vì lực phục hồi có độ lớn tỉ lệ thuận với khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng và luôn hướng về vị trí cân bằng.

B. Sai, vì lực phục hồi chỉ tỉ lệ với độ biến dạng của lò xo, khi lò xo nằm ngang.

Lúc này $F_{hp} = -kx = -k\Delta l$

C. Sai, vì lực phục hồi có giá trị thay đổi trong quá trình vật dao động.

D. Đúng, vì tỉ lệ với khoảng cách từ vật đến vị trí cân bằng và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Câu 2. Chọn đáp án B

Câu 3. Chọn đáp án A

Câu 4. Chọn đáp án D

Câu 5. Chọn đáp án B

Sử dụng công thức $f = |e|vB \Rightarrow v = \frac{f}{|e|B} = 10^6 \text{ m/s}$

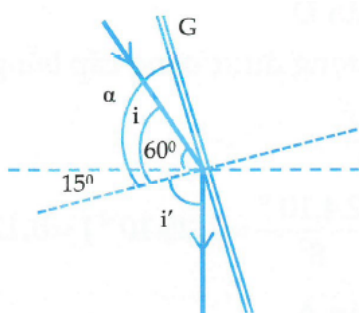
Câu 6. Chọn đáp án D

Phải mắc Ampe kế nối tiếp, vôn kế song song với đèn.

STUDY TIP

Để đo dòng điện chạy qua vật dẫn và hiệu điện thế hai đầu vật dẫn, phải mắc Ampe kế nối tiếp, vôn kế song song với vật dẫn đó.

Câu 7. Chọn đáp án B



Theo hình trên ta có: $i = i' = \frac{60^\circ + 90^\circ}{2} = 75^\circ$

Góc giữa gương và mặt phẳng ngang là: $\alpha = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$

STUDY TIP

Bài toán gương phẳng thường là phải vẽ hình. Công thức gương phẳng là góc tới bằng góc phản xạ ($i = i'$). Sau khi vẽ hình bài toán vật lý trở thành bài toán hình học.

Câu 8. Chọn đáp án A

- A. Đúng, vì một vật dao động điều hòa khi đang chuyển động từ vị trí cân bằng đến vị trí biên âm thì vecto vận tốc ngược chiều với vecto gia tốc
- B. Sai, vì độ lớn vận tốc giảm còn độ lớn gia tốc tăng.
- C. Sai, vì vận tốc có giá trị âm, còn gia tốc có giá trị dương.
- D. Sai, vì độ lớn vận tốc giảm còn độ lớn gia tốc tăng.

Câu 9. Chọn đáp án B

Vẽ hình biểu diễn các véc tơ cường độ điện trường và tổng hợp theo quy tắc hình bình hành.

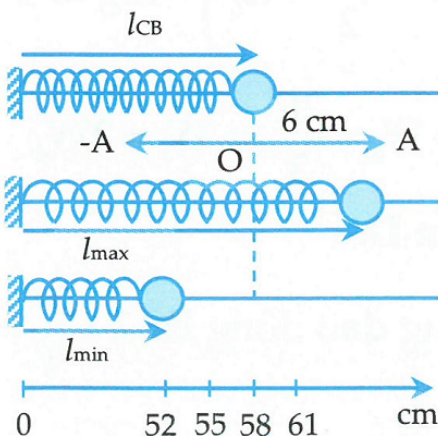
Câu 10. Chọn đáp án B

Áp dụng công thức: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It \Rightarrow m = 1,08g$

Câu 11. Chọn đáp án C

Sóng dừng là sóng được tạo ra do sự giao thoa của 2 sóng ngược chiều (thường là sóng tới và sóng phản xạ trên cùng phương truyền sóng). Tại vị trí cắt cân cố định thì sóng tới và sóng phản xạ ngược nhau. Tại vị trí vật cản tự do thì sóng tới và sóng phản xạ cùng pha. Khi sóng dừng hình thành trên hai đầu tự do thì số bụng sóng bằng số nút sóng, còn khi có sóng dừng trên hai đầu cố định thì số bụng sóng nhỏ hơn số nút sóng một đơn vị.

Câu 12. Chọn đáp án B



Dựa vào hình vẽ ta có:

$$\frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 6cm \text{ và } \frac{l_{\max} + l_{\min}}{2} = 58cm \text{ nên } l_{\max} = 64cm; l_{\min} = 52cm$$

Lò xo giảm từ 64cm đến 61cm nghĩa là lò xo di chuyển từ vị trí biên dương đến vị trí vật có li độ $x = \frac{1}{2}A$

$$\text{lần đầu tiên thì } \Delta t = \frac{T}{6} = 0,3s \Rightarrow T = 1,8s$$

Thời gian ngắn nhất lò xo di chuyển từ $x = 55\text{cm}$ ($x = \frac{-A}{2}$) đến $x = 58\text{cm}$ ($x = 0$) là:

$$\Delta t_1 = \frac{T}{12} = 0,15\text{s}$$

Câu 13. Chọn đáp án B

Hệ số công suất của mạch:

$$\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Nên đoạn mạch xoay chiều có hệ số công suất bằng 0 khi đoạn mạch đó có điện trở bằng 0.

Câu 14. Chọn đáp án D

$$\begin{cases} V_{\max} = A\omega \\ V_{TB} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{4A}{T} \Rightarrow \frac{4A}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{2A\omega}{\pi} = \frac{2V_{\max}}{\pi} = 8\text{cm/s} \end{cases}$$

Câu 15. Chọn đáp án C

Câu 16. Chọn đáp án A

$$B_N = \frac{1}{3} B_M \Rightarrow 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r_N} = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{3r_M} \Rightarrow r_N = 3r_M = 12\text{cm}$$

Câu 17. Chọn đáp án

Công thức tính lực căng dây treo là:

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_o) \text{ với } \cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2}$$

$$\text{Nên } T = mg \left[3 \left(1 - \frac{\alpha^2}{2} \right) - 2 \left(1 - \frac{\alpha_o^2}{2} \right) \right] = mg \left(1 - \frac{3\alpha^2}{2} + \alpha_o^2 \right)$$

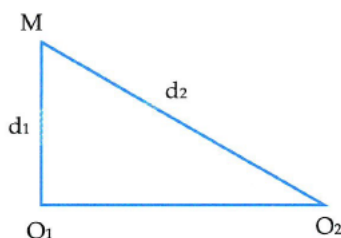
Theo đề bài ta có:

$$T = P \Leftrightarrow mg \left(1 - \frac{3\alpha^2}{2} + \alpha_o^2 \right) = mg \Rightarrow 1 - \frac{3\alpha^2}{2} + \alpha_o^2 = 1$$

$$\Leftrightarrow \alpha^2 = \frac{2\alpha_o^2}{3} \Rightarrow W_t = \frac{2E}{3} \Rightarrow W_t = 2W_d$$

Câu 18. Chọn đáp án D

Bước sóng trong dao động là: $\lambda = \frac{v}{f} = 20\text{cm}$



$$O_1M = d_1; O_2M = d_2$$

Tam giác O_1O_2M là tam giác vuông tại O_1

Giả sử biểu thức đúng của nguồn sóng là: $u = a \cos \omega t = a \cos 20\pi t$

Sóng truyền từ $O_1; O_2$ đến M:

$$u_{1M} = a \cos \left(20\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right); u_{2M} = a \cos \left(20\pi t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$$

$$u_M = 2a \cos \left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right) \cos \left(20\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right)$$

M là điểm có biên độ cực đại:

$$\cos \left(\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right) = \pm 1 \rightarrow \frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} = k\pi \rightarrow d_1 - d_2 = k\lambda \text{ với } k \text{ nguyên dương}$$

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = 20k(1) \\ d_2^2 - d_1^2 = O_1O_2^2 = 1600 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (d_1 + d_2)(d_2 - d_1) = 20k(d_2 + d_1) = 1600 \Rightarrow d_1 + d_2 = \frac{80}{k}(2)$$

$$(2) - (1) \text{ suy ra: } d_1 = \frac{40}{k} - 10k = \frac{40 - 10k^2}{k}$$

$$\text{Để } d_1 = d_{1\max} \Rightarrow k = 1 \Rightarrow d_{1\max} = 30\text{cm}$$

Câu 19. Chọn đáp án B

Thời gian để nghe thấy là:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{s}{v_2} - \frac{s}{v_1} = s \left(\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) \Rightarrow 0,15 = s \left(\frac{1}{330} - \frac{1}{6420} \right) \Rightarrow s = 55,2\text{m}$$

Câu 20. Chọn đáp án D

Ta có: năng lượng được cung cấp bằng:

$$W = \frac{LI_o^2}{2} = \frac{CU_o^2}{2} \Rightarrow C = \frac{2W}{U_o^2} = \frac{2.4.10^{-6}}{8^2} = 1,25.10^{-7} \text{J} = 0,125 \mu\text{J}$$

Câu 21. Chọn đáp án A

So với năng lượng phân hạch thì năng lượng nhiệt hạch có các ưu điểm: tính trên cùng một đơn vị khối lượng thì phản ứng nhiệt hạch tỏa ra năng lượng nhiều hơn phản ứng phân hạch; nguyên liệu của phản ứng nhiệt hạch có nhiều trong thiên nhiên và năng lượng nhiệt hạch sạch hơn năng lượng phân hạch.

Câu 22. Chọn đáp án B

Suất điện động tự cảm trong ống dây

$$e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t} = -L \frac{i_2 - i_1}{t_2 - t_1} = 0,002\text{V}$$

Câu 23. Chọn đáp án C

Môi trường nào có lực đàn hồi xuất hiện khi bị biến dạng lệch thì truyền sóng ngang (chất rắn). Còn nếu lực đàn hồi xuất hiện khi có biến dạng nén giãn thì môi trường truyền sóng dọc (rắn, lỏng, khí).

Câu 24. Chọn đáp án B

U chậm pha hơn I một góc $\frac{\pi}{4}$ (rad)

Câu 25. Chọn đáp án D

Câu 26. Chọn đáp án B

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_o} + \frac{1}{2}mv_1^2 \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_o} + \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \lambda_o = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_1 - \lambda_2} = 0,545\mu m$$

Câu 27. Chọn đáp án B

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong một phút là:

$$Q = RI^2t = R \cdot \frac{U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \cdot t = 50 \cdot \frac{(60\sqrt{2})^2}{50^2 + (50 - 100)^2} \cdot 60 = 4320J$$

Câu 28. Chọn đáp án A

Theo bài ra ta có: $10i_1 = MN = 20mm \Rightarrow i_1 = 2m$;

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow i_2 = \frac{10}{3}mm$$

Do $x_M = k_1i_1 = 2k_1 \Rightarrow \frac{x_M}{i_2} = \frac{2k_1}{i_2} = 1,2k_1$ không thể là một số bán nguyên nên tại M là một vân sáng với

$k_i = 5n(5, 10, 15, \dots)$. Số khoảng vân sáng trên đoạn MN lúc này sẽ là $\frac{20,3}{10} = 6$

Nên số vân sáng trên đoạn lúc này sẽ là: $6 + 1 = 7$

Câu 29. Chọn đáp án C

Biên độ dao động con lắc khi thang máy đứng yên: $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{50 - 30}{2} = 10cm$

Tại thời điểm vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = \frac{g}{10}$, khi con

lắc chịu thêm lực quán tính $|F_{qt}| = m|a| = 0,5 \cdot 1 = 0,5N$ hướng lên. Lực này sẽ gây thêm biến dạng:

$$x_o = \frac{|F_{qt}|}{k} = \frac{0,5}{25} = 0,02m = 2cm$$

Như vậy VTCB mới của con lắc bị dịch lên so với VTCB cũ một đoạn 2 cm.

Do đó biên độ dao động trong trường hợp này là $A_1 = x_o + A = 12cm$.

Câu 30. Chọn đáp án D

Ta có: $A_1 = 0,97A_o$; $A_2 = 0,97A_1 = 0,97^2A_o$; $A_n = 0,97^nA_o$;

$$\frac{E}{E_o} = \frac{A_n^2}{A_o^2} = \frac{A_o^2(1 - 0,03)^{2n}}{A_o^2} = 54,37\% \text{ (sau 10 chu kỳ dao động, ta chọn } n=10\text{)}.$$

Câu 31. Chọn đáp án C

Độ lệch pha của điểm M so với nguồn:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \xrightarrow{\lambda=\frac{v}{f}} \frac{2\pi fd}{v} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4d} \quad (1)$$

$$\xrightarrow{22 \leq f \leq 26} 22 \leq \frac{(2k+1)v}{4d} \leq 26 \Leftrightarrow 22 \leq \frac{(2k+1)4}{4.28.10^{-2}} \leq 26 \Leftrightarrow 2,58 \leq k \leq 3,14$$

$$\Rightarrow k = 3 \xrightarrow{(1)} f = 25\text{Hz} \xrightarrow{\lambda=\frac{v}{f}} \lambda = \frac{4}{25} = 0,16\text{m} = 16\text{cm}$$

Cách 2: (sử dụng chức năng TABLE có trong máy tính Fx – 570 ES).

Từ phương trình (1) ở **cách 1** ta có: $f = \frac{(2k+1)v}{4d}$

* Bấm: Mode $\rightarrow$ 7, nhập hàm: $f(X) = \frac{(2X+1).4}{4.0,28}$

Start (Bắt đầu): Nhập 1

And (Kết thúc): Nhập 5

Step (Bước nhảy): Nhập 1

* Nhận thấy giá trị của k = 3 cho f = 25Hz

$$f = 25\text{Hz} \xrightarrow{\lambda=\frac{v}{f}} \lambda = \frac{4}{25} = 0,16\text{m} = 16\text{cm}$$

X	F(X)
1	0,714
2	17,857
3	25
4	32,142
5	39,285

Câu 32. Chọn đáp án C

Giả sử cuộn dây thuần cảm thì $U_R^2 + (U_L - U_C)^2 = U^2$

Theo đề bài ta có: $25^2 + (25 - 175)^2 \neq 175^2$ nên cuộn dây có điện trở r.

Hệ số công suất toàn mạch là: $\cos\varphi = \frac{U_R + U_r}{U}$

Ta có: $(U_R + U_r)^2 + (U_L - U_C)^2 = U^2 (1); U_r^2 + U_L^2 = U_d^2 (2)$

Thay số giải hệ phương trình: $U_r = 24V; U_L = 7V; \cos\varphi = \frac{7}{25}$

Câu 33. Chọn đáp án B

$r_m = m^2 r_o r_n = n^2 r$ (với r_o bán kính Bo)

$$\frac{r_n}{r_m} = \frac{n^2}{m^2} = 4 \Rightarrow n = 2m$$

$$\Rightarrow E_n - E_m = -13,6 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) = -13,6 \left(\frac{1}{4m^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

Vậy $E_n - E_m = 2,55eV$

$$\Leftrightarrow -13,6 \left(\frac{1}{4m^2} - \frac{1}{m^2} \right) = 2,55 \Rightarrow m = 2; n = 4$$

Bước sóng nhỏ nhất mà nguyên tử hidro có thể phát ra là:

$$\frac{hc}{\lambda} = E_4 - E_1 = -13,6 \left(\frac{1}{16} - 1 \right) eV \Rightarrow \lambda = 9,74.10^{-8} m.$$

Câu 34. Chọn đáp án A

Đoạn màu xanh đậm là đoạn biểu diễn điện áp của tụ điện, đoạn màu xanh nhạt biểu diễn giá trị của tụ C
Nhìn đồ thị ta thấy: $C_1 = 0,75\mu F; C_2 = 3,25\mu F$ thì điện áp tụ C đều nhân giá trị 50V.

$C_3 = 2,5\mu F; C_4 = 3,75\mu F$ thì tổng trở của mạch nhận cùng một giá trị

Ta có: $R^2 + (Z_L - Z_{C3})^2 = R^2 + (Z_L - Z_{C4})^2$

$$\Rightarrow Z_L - Z_{C3} = Z_{C4} - Z_L$$

$$\frac{Z_{C3}}{Z_{C4}} = \frac{C_4}{C_3} = \frac{3}{2} \Rightarrow Z_{C3} = 1,5 Z_{C4}$$

Nên: $Z_L - 1,5 Z_{C4} = Z_{C4} - Z_L$

$$\Rightarrow 2Z_L = 2,5Z_{C4} \Rightarrow Z_L = 1,25Z_{C4}$$

Vì $U_{C1} = U_{C2}$ nên $\frac{Z_{C1}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C1})^2}} = \frac{Z_{C2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C2})^2}}$

$$\Leftrightarrow \frac{5Z_{C4}}{\sqrt{R^2 + (1,25Z_{C4} - 5Z_{C4})^2}}$$

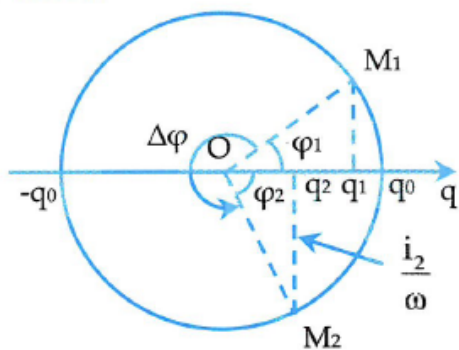
$$= \frac{\frac{15}{13}Z_{C4}}{\sqrt{R^2 + \left(1,25Z_{C4} - \frac{15}{13}Z_{C4}\right)^2}} \Rightarrow R = \frac{5\sqrt{2}}{8}Z_{C4}$$

Nên điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là:

$$U_1 = U_2 = 50V = \frac{U \cdot 5Z_{C1}}{\sqrt{\left(\frac{5\sqrt{2}}{8}Z_{C4}\right)^2 + (1,25Z_{C4} - 5Z_{C4})^2}}$$

$$\Rightarrow U = \frac{50\sqrt{11}}{4}V = 41,45V$$

Câu 35. Chọn đáp án A



Giả sử ở thời điểm ban đầu t_1 điện tích trên tụ điện có giá trị q_1 .

Ở thời điểm t_2 sau đó một khoảng thời gian $\Delta t = \frac{3}{4}T$ ta có $\Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{2\pi}{T} \frac{3T}{4} = \frac{3\pi}{2} (rad)$

Theo giản đồ vecto:

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin \varphi_2 = \cos \varphi_1 = \frac{q_1}{q_0}$$

$$\text{Từ công thức: } q_0^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \Rightarrow \sin \varphi_2 = \frac{i_2}{\omega q_0}$$

Do đó:

$$\frac{i_2}{\omega q_0} = \frac{q_1}{q_0} \Rightarrow \omega = \frac{i_2}{q_1} = \frac{1,2\pi \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-7}} = 2000\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Vậy } T = 10^{-3} \text{ s}$$

Câu 36. Chọn đáp án D

Vì công suất cực đại trên biến trở khác với công suất cực đại trên toàn mạch nên cuộn dây phải chứa điện trở thuần.

Công suất tỏa nhiệt trên biến trở:

$$P_R = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = P_1$$

Công suất tỏa nhiệt trên toàn mạch là:

$$P = \frac{U^2 (R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = P_2$$

$$\text{Ta có: } P_{1\max} \Leftrightarrow R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \text{ và } P_{2\max} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| - r$$

$$\text{Khi đó: } P_{1\max} = \frac{U^2 R}{2R_1^2 + 2R_1 r} = \frac{U^2}{2R_1 + 2r}$$

$$\text{Và } P_{2\max} = \frac{U^2 (R_2 + r)}{2(R_2 + r)^2} = \frac{U^2}{2(R_2 + r)}$$

$$\text{Lại có: } \begin{cases} 130^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2 \\ (70 + r)^2 = (Z_L - Z_C)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 130^2 - r^2 = (70 + r)^2 \Rightarrow 140r = 130^2 - 70^2$$

$$\Rightarrow r = 50 \Rightarrow R = 70\Omega \Rightarrow \frac{P_{2\max}}{P_{1\max}} = \frac{3}{2}$$

Câu 37. Chọn đáp án C

Với vệ tinh địa tĩnh đứng yên so với trái đất thì lực hấp dẫn là lực hướng tâm nên

$$m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 r = \frac{GmM}{r^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{GM\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2}$$
$$\Rightarrow r = \sqrt[3]{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot \left(\frac{24 \cdot 60 \cdot 60}{2\pi}\right)^2}$$

Vùng phủ sóng nằm trong miền giữa hai tiếp tuyến kẻ từ vệ tinh với Trái Đất.

$$\text{Từ đó tính được } \cos \varphi = \frac{R}{r} \Rightarrow \varphi \approx 81^\circ 20'$$

Từ kinh độ $81^\circ 20' T$ đến kinh độ $81^\circ 20' Đ$

Câu 38. Chọn đáp án

Theo định lý động năng ta có:

$$\Delta W_d = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_o^2}{2} = eU_{AK}$$
$$\frac{mv_o^2}{2} = eU_h \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = \frac{mv_o^2}{2} + eU_{AK} = |e|(U_h + U_{AK})$$
$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2}{m}|e|(U_{AK} + U_h)}$$
$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} (5 + 4,1)}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = 1,789 \cdot 10^6 \text{ (m/s)}$$

Câu 39. Chọn đáp án

Năng lượng tỏa ra sau mỗi phân hạch:

$$\Delta E = (m_U + m_n - m_f - m_{\gamma} - 3m_n) c^2 = 0,18878 uc^2$$
$$= 175,84857 \text{ MeV} = 175,85 \text{ MeV}$$

Khi 1 phân hạch kích thích ban đầu sau 5 phân hạch dây chuyền số phân hạch xảy ra là:

$$1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$$

Do đó số phân hạch sau 5 phân hạch dây chuyền từ 10^{12} phân hạch ban đầu $N = 31 \cdot 10^{12}$

Vậy năng lượng tỏa ra

$$E = N \Delta E = 31 \cdot 10^{12} \cdot 175,85 = 5,45 \cdot 10^{15} \text{ MeV}$$

Câu 40. Chọn đáp án

Số photon của nguồn sáng phát ra trong 1 giây:

$$n_{\lambda} = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc}$$

Gọi D là khoảng cách từ mắt đến nguồn sáng, thì số photon trên được phân bố đều trên mặt hình cầu có bán kính là D. Số photon qua 1 đơn vị diện tích của hình cầu trong, 1 giây là:

$$k = \frac{n_{\lambda}}{4\pi D^2} = \frac{P\lambda}{hc \cdot 4\pi D^2}$$

Số photon lọt vào con ngươi trong 1 giây là:

$$N = \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 \cdot k = \frac{\pi d^2}{4} \cdot \frac{P\lambda}{hc \cdot 4\pi D^2} = \frac{P\lambda d^2}{16hc \cdot D^2}$$

Để mắt còn nhìn thấy được nguồn sáng thì $N \geq n = 80$ (n là độ nhạy của mắt - số photon ít nhất lọt vào mắt mà mắt còn phát hiện ra).

$$\text{Suy ra: } \frac{P\lambda d^2}{16hc \cdot D^2} \geq n$$

$$\Rightarrow D \leq \frac{d}{4} \sqrt{\frac{P\lambda}{nhc}} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{4} \sqrt{\frac{2.0,597 \cdot 10^{-6}}{80 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}}$$

STUDY TIP

Công thức trắc nghiệm tính nhanh khoảng cách để người còn nhìn thấy được nguồn sáng là: $D = \frac{d}{4} \sqrt{\frac{P\lambda}{nhc}}$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào

- A. Biên độ của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật
- B. Tần số của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật
- C. Hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật
- D. Pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật

Câu 2. Một vật dao động tắt dần có các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. biên độ và gia tốc
- B. li độ và tốc độ
- C. biên độ và năng lượng
- D. biên độ và tốc độ

Câu 3. Nguồn điện có suất điện động E , điện trở trong r nối với điện trở mạch ngoài R_N . Hiệu điện thế mạch ngoài cho bởi công thức

- A. $U_N = Ir$
- B. $U_N = E - Ir$
- C. $U_N = I(r + R_N)$
- D. $U_N = E + Ir$

Câu 4. Phát biểu nào sau đây **không đúng** khi nói về sóng điện từ

- A. Sóng điện từ là sóng ngang
- B. Sóng điện từ mang năng lượng
- C. Sóng điện từ có thể phản xạ, nhiễu xạ, khúc xạ
- D. Sóng điện từ có thành phần điện và thành phần từ biến đổi vuông pha với nhau

Câu 5. Mạch dao động điện từ điều hoà gồm cuộn cảm L và tụ điện C , khi tăng điện dung của tụ điện lên 4 lần thì chu kỳ dao động của mạch

- A. tăng lên 4 lần
- B. tăng lên 2 lần
- C. giảm đi 4 lần
- D. giảm đi 2 lần

Câu 6. Dòng điện trong bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các hạt

- A. electron tự do
- B. ion dương và ion âm
- C. electron tự do và lỗ trống
- D. electron, các ion dương và ion âm

Câu 7. Mắc một điện trở $R = 9\Omega$ vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong bằng $r = 1\Omega$. Hiệu suất của nguồn là

- A. 80%
- B. 90%
- C. 85%
- D. 95%

Câu 8. Khi hai ca sĩ hát cùng hát một câu ở cùng một độ cao, ta vẫn phân biệt được giọng của từng người vì

- A. biên độ và cường độ âm khác nhau
- B. tần số và biên độ âm khác nhau
- C. tần số và cường độ âm khác nhau
- D. tần số và năng lượng âm khác nhau

Câu 9. Chiếu một tia tới có hướng cố định vào mặt nhẵn của một gương phẳng. Khi quay gương xung quanh một trục vuông góc với mặt phẳng tới một góc 10° thì góc quay của tia phản xạ là

- A. 10°
- B. 20°
- C. 30°
- D. 60°

Câu 10. Tại điểm A cách nguồn âm o một đoạn $R = 100\text{cm}$ có mức cường độ âm là $L_A = 90\text{dB}$, biết

ngưỡng nghe của âm đó là $I = 10^{-12} \text{ W / m}^2$. Cường độ âm tại A là

- A. $I_A = 0,01 \text{ W / m}^2$ B. $I_B = 0,001 \text{ W / m}^2$ C. $I_A = 10^{-4} \text{ W / m}^2$ D. $I_A = 10^8 \text{ W / m}^2$

Câu 11. Phát biểu nào sau đây về động cơ không đồng bộ là **đúng**?

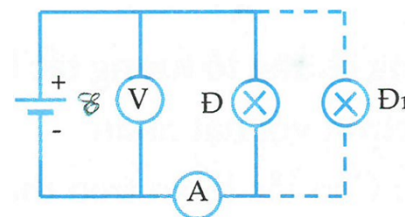
- A. Từ trường quay, chỉ có thể tạo được bằng dòng điện ba pha
B. Tốc độ góc của roto động cơ không đồng bộ luôn bằng tốc độ góc của từ trường quay
C. Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ luôn thay đổi cả về hướng và độ lớn
D. Tốc độ góc của roto động cơ không đồng bộ phụ thuộc tốc độ góc của từ trường quay và momen cản

Câu 12. Quang phổ của một bóng đèn dây tóc khi nóng sáng thì sẽ

- A. Sáng dần khi nhiệt độ tăng dần nhưng vẫn có đủ bảy màu
B. Các màu xuất hiện dần từ màu đỏ đến tím, không sáng hơn
C. Vừa sáng dần lên, vừa xuất hiện dần các màu đến một nhiệt độ nào đó mới đủ 7 màu
D. Hoàn toàn không thay đổi

Câu 13. Một pin có suất điện động E, điện trở trong nhỏ không đáng kể mắc với đèn Đ, vôn kế và ampe kế theo sơ đồ như hình vẽ bên. Nếu mắc thêm vào mạch điện một đèn Đ₁ (biểu diễn bằng phần nét đứt trong sơ đồ), khi đó

- A. số chỉ của ampe kế sẽ tăng, số chỉ của vôn kế giảm
B. số chỉ của ampe kế sẽ tăng, số chỉ của vôn kế không đổi
C. số chỉ của ampe kế sẽ giảm, số chỉ của vôn kế không đổi
D. số chỉ của ampe kế sẽ giảm, số chỉ của vôn kế tăng



Câu 14. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe hẹp là a, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2m. Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6mm, có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng 0,2mm sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của λ là

- A. $0,60 \mu\text{m}$ B. $0,50 \mu\text{m}$ C. $0,45 \mu\text{m}$ D. $0,55 \mu\text{m}$

Câu 15. Hai điện tích điểm $q_1 = +3 \mu\text{C}$ và $q_2 = -3 \mu\text{C}$ đặt trong dầu ($\epsilon = 2$) cách nhau một khoảng $r = 3\text{cm}$. Lực tương tác giữa hai điện tích đó là

- A. lực hút với độ lớn $F = 45\text{N}$ B. lực đẩy với độ lớn $F = 45\text{N}$
C. lực hút với độ lớn $F = 90\text{N}$ D. lực đẩy với độ lớn $F = 90\text{N}$

Câu 16. Sóng FM của đài Hà Nội có bước sóng $\lambda = 10/3\text{m}$. Tần số của sóng là

- A. 90 MHz B. 100 MHz C. 80 MHz D. 60 MHz

Câu 17. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng huỳnh quang

A. Khi chiếu chùm tia tử ngoại vào bình đựng dung dịch fluorexein trong rượu, hiện tượng huỳnh quang chắc chắn sẽ xảy ra

B. Năng lượng photon ánh sáng huỳnh quang bao giờ cũng nhỏ hơn năng lượng photon ánh sáng kích thích

C. Trong hiện tượng huỳnh quang, ánh sáng huỳnh quang sẽ tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích

D. Cả 3 câu đều đúng

Câu 18. Điều nào sau đây **không đúng** khi nói về kính lúp

- A. là dụng cụ quang học hỗ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ
- B. là một thấu kính hội tụ hoặc hệ kính có độ tụ dương
- C. là một thấu kính phân kỳ có tiêu cự nhỏ
- D. là một thấu kính hội tụ có tiêu cự nhỏ, tạo ra ảnh ảo lớn hơn vật

Câu 19. Nguồn tạo ra quang phổ phát xạ là

- A. Mặt trời
- B. Đèn phóng điện bất kỳ
- C. Đèn chứa khí hoặc hơi kim loại
- D. Đèn chứa hơi kim loại hoặc khí ở áp suất thấp nóng sáng

Câu 20. Tìm phát biểu sai về độ bền vững của các hạt nhân

- A. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng $\frac{W_{lk}}{A}$ càng lớn thì hạt nhân càng bền vững
- B. Hạt nhân của các nguyên tố ở đầu và ở cuối bảng tuần hoàn bền vững nhất
- C. Các hạt nhân bền vững có $\frac{W_{lk}}{A}$ lớn nhất cỡ $8,8 \text{ MeV / nuclon}$, đó là những hạt nhân nằm ở khoảng giữa bảng tuần hoàn với $50 < A < 70$
- D. Ta thấy $\frac{W_{lk}}{A}$ lớn hơn rất nhiều năng lượng liên kết của electron trong nguyên tử ($10 - 10^3 \text{ eV}$). Điều này cũng chứng tỏ tương tác hạt nhân giữa các nuclon mạnh hơn rất nhiều so với tương tác tĩnh điện giữa các electron với hạt nhân.

Câu 21. Con lắc lò xo treo thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g , khi vật ở vị trí cân bằng lò xo có chiều dài 34 cm. Nếu đưa vật đến vị trí lò xo có chiều dài 30 cm rồi thả nhẹ thì vật sẽ dao động điều hòa với độ lớn gia tốc cực đại bằng g . Nếu đưa vật đến vị trí lò xo có chiều dài 31 cm đồng thời cung cấp tốc độ $63,25 \text{ cm/s}$ (lấy gần bằng $20\sqrt{10} \text{ cm/s}$) dọc theo trục của lò xo thì con lắc dao động điều hòa với chiều dài lớn nhất của lò xo là L_0 . Biết $g = 10 \text{ m/s}^2$. L_0 có giá trị là:

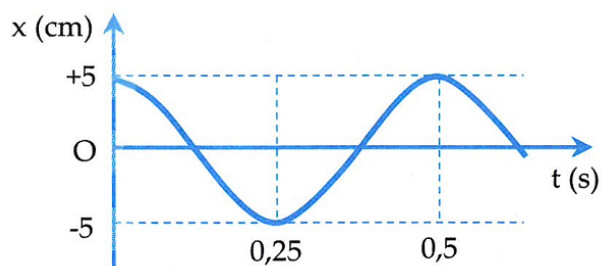
- A. 40 cm
- B. 38 cm
- C. 39 cm
- D. 41 cm

Câu 22. Một sĩ quan chỉ huy bắn pháo đứng trên đỉnh đồi có góc nghiêng 30° so với mặt đất. Viên đạn được bắn đi theo phương ngang với vận tốc ban đầu 400 m/s . Viên đạn rơi tại một điểm ở sườn đồi và nổ ở đó. Bỏ qua sức cản không khí, tốc độ truyền âm trong không khí là 340 m/s , gia tốc trọng trường là $g = 10 \text{ m/s}^2$. Sau bao lâu kể từ khi bắn thì sĩ quan chỉ huy nghe thấy tiếng đạn nổ

- A. 123s
- B. 109s
- C. 107s
- D. 114s

Câu 23. Cho dao động điều hòa có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là

- A. $x = 5\cos(4\pi t) \text{ cm}$
- B. $x = 5\cos(2\pi t - \pi) \text{ cm}$
- C. $x = 5\cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$
- D. $x = 5\cos(\pi t) \text{ cm}$



Câu 24. Hai tụ điện $C_1 = 3C_0$ và $C_2 = 6C_0$ mắc nối tiếp. Nối hai đầu bộ tụ với pin có suất điện động $E = 3V$ để nạp điện cho các tụ rồi ngắt ra và nối với cuộn dây thuần cảm L tạo thành mạch dao động điện từ tự do. Tại thời điểm dòng điện qua cuộn dây có độ lớn bằng một nửa giá trị dòng điện đạt cực đại, thì người ta nối tắt hai cực của tụ C_1 . Điện áp cực đại trên tụ C_2 của mạch dao động sau đó

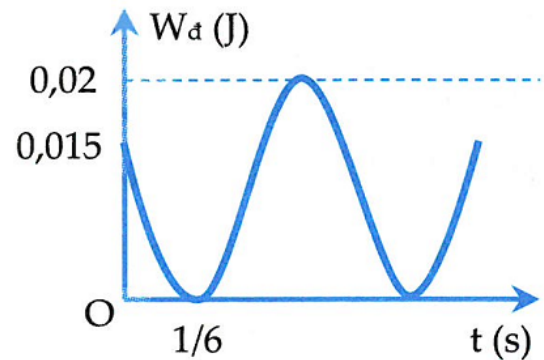
- A. $\frac{\sqrt{6}}{2}V$ B. $\frac{3\sqrt{3}}{2}V$ C. $\sqrt{6}V$ D. $\sqrt{3}V$

Câu 25. Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,6\mu m$ vào catot của 1 tế bào quang điện có công thoát $A = 1,8eV$. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào một điện trường từ A đến B sao cho $U_{AB} = -10V$. Vận tốc nhỏ nhất và lớn nhất của electron khi tới B lần lượt là

- A. $18,75.10^5 m/s$ và $18,87.10^5 m/s$ B. $18,87.10^5 m/s$ và $18,75.10^5 m/s$
C. $16,75.10^5 m/s$ và $18,87.10^5 m/s$ D. $18,75.10^5 m/s$ và $19,00.10^5 m/s$

Câu 26. Vật có khối lượng $m = 400g$ dao động điều hòa. Động năng của vật biến thiên theo thời gian như trên đồ thị hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

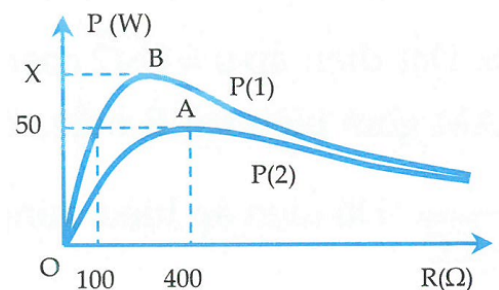
- A. $x = 5\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)cm$
B. $x = 10\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{6}\right)cm$
C. $x = 10\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)cm$
D. $x = 5\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{3}\right)cm$



Câu 27. Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều có $N = 200$ vòng dây giống nhau. Từ thông qua mỗi vòng dây có giá trị cực đại là $2 mWb$ và biến thiên điều hòa với tần số $50Hz$. Suất điện động của máy có giá trị hiệu dụng là

- A. 89V B. 98V C. 100V D. 102,25V

Câu 28. Lần lượt đặt vào hai đầu đoạn mạch xoay chiều RLC (R là biến trở, L thuần cảm) hai điện áp xoay chiều $U_1 = U_0\cos(\omega_1 t + \varphi_1)$ và $U_2 = U_0\cos(\omega_2 t + \varphi_2)$. Thay đổi giá trị của R của biến trở thì người ta thu được đồ thị công suất của toàn mạch theo biến trở R như hình bên. Biết A là đỉnh của đồ thị công suất $P(2)$, B là đỉnh của đồ thị công suất $P(1)$. Giá trị của X gần bằng

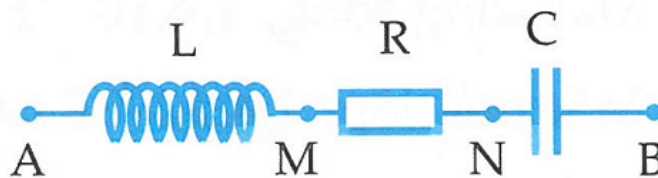


- A. 76W B. 67W C. 90W D. 84W

Câu 29. Giao thoa sóng nước với hai nguồn giống hệt nhau A, B cách nhau $20cm$ có tần số $50Hz$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $1,5m/s$. Trên mặt nước xét đường tròn tâm A, bán kính AB. Điểm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường thẳng qua A, B một đoạn gần nhất là

- A. 18,67mm B. 17,96mm C. 19,97mm D. 15,34mm

Câu 30. Đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần cảm L, điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp như hình vẽ. Đặt vào giữa hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V).



Đo các điện áp hiệu dụng ta được

$U_{AN} = 75$ V, $U_{MB} = 100$ V. Cho biết $R = 30\Omega$, U_{AN} lệch pha $\pi/2$ so với U_{MB} . Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch là

- A. 1A B. 2A C. 1,5A D. 0,5A

Câu 31. Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L, thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 30$ m. Khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L có mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 40$ m.

Khi mắc nối tiếp tụ $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$ với cuộn L thì mạch thu được sóng có bước sóng

- A. 70m B. 120m C. 50m D. 24m

Câu 32. Một đoạn dây dẫn MN dài 25cm, khối lượng 200g, có dòng điện I chạy qua được treo trong một điện đều nằm có phương ngang với cảm ứng từ là $B = 1,6$ T bằng hai dây nhẹ, mềm. Khi cân bằng, MN nằm ngang và mỗi dây treo chịu một lực căng bằng trọng lực. Kết luận đúng về chiều và cường độ dòng điện qua dây MN là

- A. Dòng điện chạy từ N đến M có cường độ $I = 5$ A
 B. Dòng điện chạy từ M đến N có cường độ $I = 2,5$ A
 C. Dòng điện chạy từ M đến N có cường độ $I = 5$ A
 D. Dòng điện chạy từ N đến M có cường độ $I = 2,5$ A

Câu 33. Một sợi dây dài 1,2 m, đầu A cố định, đầu B tự do, dao động với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây này là

- A. 95Hz B. 85 Hz C. 80 Hz D. 90 Hz

Câu 34. Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(2\pi t + \varphi)$. Biết rằng trong một chu kỳ, khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng m (cm) bằng với khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp vật cách vị trí cân bằng một khoảng n (cm); đồng thời khoảng thời gian mà tốc độ không vượt quá $2\pi(n - m)$ cm/s là 0,5s. Tỉ số $\frac{n}{m}$ xấp xỉ là

- A. 1,3 B. 2,75 C. 1,25 D. 3,73

Câu 35. Thí nghiệm Y-âng: $a = 0,8$ mm; $D = 1,2$ m; $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$. Xác định vị trí trùng nhau của hai vân sáng

- A. $3,375n$ ($n = 0, \pm 1, \dots$) B. $3,5n$ ($n = 0, \pm 1, \dots$)
 C. $2,275n$ ($n = 0, \pm 1, \dots$) D. $2,5n$ ($n = 0, \pm 1, \dots$)

Câu 36. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos \omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ C. Đoạn MB chỉ có cuộn thuần cảm có độ tự cảm L. Đặt

bằng $\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AM không phụ thuộc vào R thì tần số góc ω bằng

- A. $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ B. $2\omega_1$ C. $2\sqrt{2}\omega_1$ D. $\frac{\omega_1}{2}$

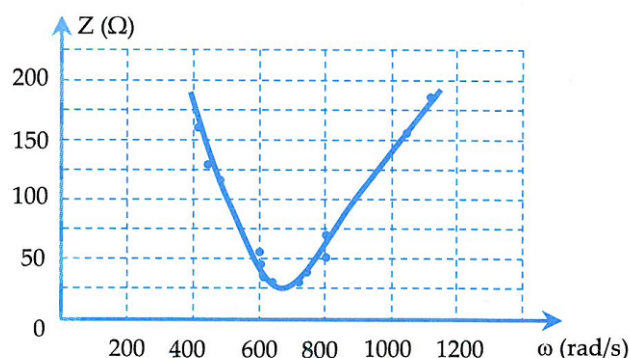
Câu 37. Cho mạch dao động điện LC: $C = 5\mu\text{F}$; $L = 0,2\text{H}$. Để mạch dao động thu được dải sóng ngắn từ $10\text{m} \rightarrow 50\text{m}$ người ta dùng 1 tụ xoay C_x ghép với tụ C đã có. Hỏi C_x ghép nối tiếp hay song song với C và C_x biến thiên trong khoảng nào

- A. Mắc nối tiếp; $1,5 \cdot 10^{-16}\text{F} \leq C \leq 3 \cdot 10^{-15}\text{F}$
 B. Mắc song song; $1,4 \cdot 10^{-16}\text{F} \leq C \leq 3,5 \cdot 10^{-15}\text{F}$
 C. Mắc nối tiếp; $1,4 \cdot 10^{-16}\text{F} \leq C \leq 3,5 \cdot 10^{-15}\text{F}$
 D. Mắc song song; $1,4 \cdot 10^{-15}\text{F} \leq C \leq 3,5 \cdot 10^{-15}\text{F}$

Câu 38. Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng I-âng với ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a, khoảng cách từ hai khe đến màn $D = 1\text{m}$. Để tại vị trí của vân sáng bậc 5 trên màn là vân sáng bậc 2 thì phải dời màn ra hay về gần so với vị trí ban đầu một khoảng bằng bao nhiêu

- A. ra xa 1,5 m B. gần 1,5m C. về gần 2,5m D. ra xa 2,5m

Câu 39. Để xác định giá trị điện trở thuần R, điện dung C của một tụ điện và độ tự cảm L của một cuộn dây thuần cảm, thì người ta ghép nối tiếp chúng thành một đoạn mạch RLC rồi đặt hai đầu đoạn mạch vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và thay đổi tần số góc ω . Mỗi giá trị của ω , đo điện áp đặt vào hai đầu đoạn mạch, cường độ hiệu dụng trong mạch và tính được giá trị tổng trở Z tương ứng. Với nhiều lần đo, kết quả được biểu diễn bằng một đường xu hướng như hình vẽ bên.



Từ đường xu hướng đó ta có thể tính được các giá trị R, L và C, các giá trị đó gần với những giá trị nào nhất sau đây?

- A. $R = 9\Omega, L = 0,25\text{H}, C = 9\mu\text{F}$ B. $R = 25\Omega, L = 0,25\text{H}, C = 9\mu\text{F}$
 C. $R = 9\Omega, L = 0,9\text{H}, C = 2,5\mu\text{F}$ D. $R = 25\Omega, L = 0,9\text{H}, C = 2,5\mu\text{F}$

Câu 40. Trong khoảng thời gian 2h có 75% số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ bị phân rã. Chu kỳ bán rã của nó là

- A. 0,5h B. 1h C. 1,5h D. 2h

ĐÁP ÁN

1. D	2. C	3. B	4. D	5. B	6. C	7. B	8. A	9.B	10. B
11. D	12. C	13. B	14. A	15. A	16. A	17. D	18. C	19.D	20. B
21. B	22. B	23. A	24. A	25. D	26. D	27. A	28. A	29. C	30. B
31. D	32.C	33. B	34. D	35. A	36.C	37. C	38.A	39. B	40.B

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án D

- Dao động cưỡng bức là dao động điều hòa có dạng hình sin
- Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng tần số góc Ω của ngoại lực
- Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ F_0 của ngoại lực và phụ thuộc vào tần số góc của ngoại lực

Câu 2. Chọn đáp án C

Dao động tắt dần sẽ có biên độ giảm dần theo thời gian, nên do đó năng lượng của vật cũng sẽ giảm liên tục theo thời gian

Câu 3. Chọn đáp án B

Câu 4. Chọn đáp án D

- Sóng điện từ lan truyền được trong các môi trường rắn lỏng khí chân không. Là sóng duy nhất lan truyền được trong chân không
- Sóng điện từ là sóng ngang
- Sóng điện từ mang năng lượng
- Sóng điện từ cũng có các tính chất của sóng cơ: phản xạ, khúc xạ, giao thoa...

Câu 5. Chọn đáp án B

Chu kỳ dao động của mạch: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Nên chu kỳ tỉ lệ với căn bậc hai của tích LC

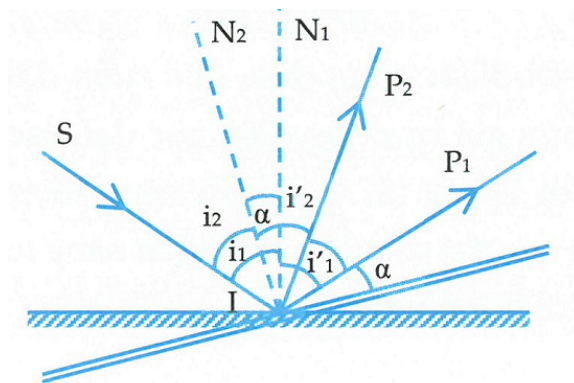
Câu 6. Chọn đáp án C

Câu 7. Chọn đáp án B

Câu 8. Chọn đáp án A

Khi hai người hát cùng độ cao thì sẽ có cùng tần số nên ta loại đáp án B, C, D và dễ dàng chọn đáp án A

Câu 9. Chọn đáp án B



Vì theo định luật phản xạ ánh sáng thì: $i_1 = i'_1 \Leftrightarrow i_2 + \alpha = i'_2 - \alpha + \beta$

Mà $i_2 = i'_2$

Vậy $\beta = 2\alpha$. Thay số $\beta = 20^\circ$

STUDY TIP

Khi quay gương xung quanh một trục vuông góc với mặt phẳng tới một góc α thì góc quay của tia phản xạ là $\beta = 2\alpha$.

Câu 10. Chọn đáp án B

Cường độ âm tại A sẽ được tính theo công thức: $I_A = I_0 \cdot 10^{L_A} = 10^{-12} \cdot 10^9 = 10^{-3} \text{ W / m}^2$

Câu 11. Chọn đáp án D

Theo khái niệm chung thì máy điện không đồng bộ là loại máy điện xoay chiều, làm việc theo nguyên lý cảm biến điện từ có tốc độ quay của roto n khác với tốc độ quay của từ trường. Đến đây thì ta có thể nhận thấy đáp án D là đáp án không đúng

Câu 12. Chọn đáp án C

Quang phổ của một bóng đèn dây tóc khi nóng sáng thì sáng dần lên, xuất hiện dần các màu đến một nhiệt độ nào đó sẽ có đầy đủ cả 7 màu

Câu 13. Chọn đáp án B

Số chỉ của vôn kế cho biết hiệu điện thế mạch ngoài U_N

Do nguồn có $r = 0$ nên $U_N = \xi$ (không đổi). Do đó số chỉ của vôn kế không đổi

Do chỉ ampe kế cho biết dòng điện mạch chính. Khi mắc thêm đèn $\mathcal{D}_1$, điện trở mạch ngoài giảm do $\mathcal{D}_1 // \mathcal{D}$, nên cường độ dòng điện mạch chính tăng vì U_N không đổi, dẫn đến số chỉ ampe kế tăng

Câu 14. Chọn đáp án A

$$\text{Ta có: } 5i_1 = 6i_2 \Rightarrow \frac{i_2}{i_1} = \frac{5}{6} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{a_2 - a_1}{a_1} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow a_1 = 1\text{mm}; i_1 = 1,2\text{mm} \Rightarrow \lambda = \frac{a_1 i_1}{D} = 0,6\mu\text{m}$$

Câu 15. Chọn đáp án A

Hai điện tích cùng dấu nên đẩy nhau

$$\text{Áp dụng định luật Culong: } F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} = 45\text{N}$$

STUDY TIP

Hai điện tích cùng dấu đẩy nhau, trái dấu hút nhau. Độ lớn của lực tương tác: $F = 9 \cdot 10^9 \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2}$

Câu 16. Chọn đáp án A

Tần số: $f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / (10 / 3) = 90 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 90 \text{ MHz}$

Câu 17. Chọn đáp án D

Hiện tượng huỳnh quang là sự phát quang có thời gian phát quang ngắn (dưới 10^{-8} s). Nghĩa là ánh sáng phát quang hầu như tắt ngay sau khi ánh sáng kích thích tắt. Nó thường xảy ra ở chất lỏng hay chất khí

Câu 18. Chọn đáp án C

Kính lúp là thiết bị quang học hỗ trợ cho mắt, có tác dụng làm tăng góc trông bằng cách tạo ra một ảnh ảo cùng chiều và lớn hơn vật

Với thấu kính phân kỳ thì ảnh qua kính là ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật

Câu 19. Chọn đáp án D

Nguồn tạo ra quang phổ phát xạ bao gồm:

- + Chất khí, hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát sáng bằng nung nóng hay phóng tia lửa điện
- + Kim loại nóng chảy hay bay hơi

Câu 20. Chọn đáp án B

Hạt nhân của các nguyên tố ở đầu và cuối bảng tuần hoàn không phải là nguyên tố bền vững nhất, nguyên tố bền vững nhất phải là các nguyên tố nằm ở khoảng giữa bảng tuần hoàn với $50 < A < 70$

Câu 21. Chọn đáp án B

+ Đưa vật đến vị trí lò xo dài 30 cm rồi thả nhẹ $\Rightarrow A = 4 \text{ cm}$, gia tốc cực đại bằng g , ta có

$$a_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} A = g \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A^2}{\sqrt{g}} = \frac{4^2}{\sqrt{100}} = 1,6 \text{ cm}$$

$$\text{Tần số góc của dao động: } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{1,6 \cdot 10^{-2}}} = 25 \text{ rad / s}$$

+ Đưa vật đến vị trí lò xo có chiều dài 31 cm $\Rightarrow x_0 = |31 - 34| = 3 \text{ cm}$

$$\text{Biên độ dao động mới của vật: } A' = \sqrt{x_0^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{3^2 + \left(\frac{20\sqrt{10}}{25}\right)^2} \approx 4 \text{ cm}$$

Chiều dài cực đại của lò xo $L_0 = 34 + A' = 38 \text{ cm}$

Câu 22. Chọn đáp án B

Ta có $x = 400t$; $y = 5t^2$; khi viên đạn rơi vào sườn đồi ta có $\frac{y}{x} = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$$\Rightarrow t = 48,16 \text{ s} \Rightarrow y = 10666,66 \text{ m}$$

$$t = 56,18 + \frac{\sqrt{(46,18 \cdot 400)^2 + (46,18^2 \cdot 5)^2}}{340} = 108,925 \text{ s}$$

Câu 23. Chọn đáp án A

$$x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Từ đồ thị ta thấy $T = 0,5s \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s}$ và $A = 5\text{cm}$

Tại $t = 0$ thì $x = 5 \Leftrightarrow 5 = 5\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$

Vậy phương trình dao động của vật $x = 5\cos(4\pi t)\text{cm}$

Câu 24. Chọn đáp án A

Điện dung của bộ tụ $C = 2C_0$

Điện tích của bộ tụ $Q_0 = EC = 6C_0$

Năng lượng ban đầu của mạch $W_0 = \frac{Q_0^2}{2C} = 9C_0$

Khi $i = \frac{I_0}{2}; W_L = \frac{Li^2}{2} = \frac{Li_0^2}{8} = \frac{W_0}{4} = 2,25C_0$

Năng lượng của hai tụ khi đó $W_{C_1} + W_{C_2} = \frac{3W_0}{4} = 6,75C_0$

Mặt khác khi hai tụ mắc nối tiếp $\frac{W_{C_1}}{W_{C_2}} = \frac{C_2}{C_1} = 2 \Rightarrow W_{C_2} = 2,25C_0$

Sau khi nối tắt tụ C_1 năng lượng của mạch L_{C_2}

$$W = W_L + W = 4,5C_0; W = \frac{C_2 U_{2\max}^2}{2}$$

$$\Rightarrow 4,5C_0 = \frac{6C_0 U_{2\max}^2}{2} \Rightarrow U_{2\max} = \frac{\sqrt{6}}{2} (V)$$

STUDY TIP

Xác định thời điểm dòng điện qua cuộn dây có độ lớn bằng một nửa giá trị dòng điện cực đại xác định năng lượng của tụ bị nối tắt và trừ đi năng lượng đó. Phần năng lượng cực đại sau đó bằng phần năng lượng còn lại của mạch sau khi nối tắt

Câu 25. Chọn đáp án D

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6.625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,69 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,69 \mu\text{m}$$

- Khi vận tốc ban đầu cực đại của e theo chiều tăng tốc với U_{AB} thì ta có vận tốc lớn nhất của electron khi tới B là v: Gọi v (hay $V_{\max}$) là vận tốc cực đại của e khi đến B. Áp dụng định lí động năng:

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = |eU_{AB}| \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + |eU_{AB}|$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = +\varepsilon - A + |eU_{AB}|$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = hc \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) + |eU_{AB}|$$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) + \frac{2|eU_{AB}|}{m}} = 19,00.10^5 \text{ m/s}$$

- Khi vận tốc ban đầu của e bằng 0 thì ta có vận tốc nhỏ nhất của electron khi tới B là $\frac{1}{2}mv_{\min}^2 = eU_{AB}$

$$\Rightarrow v_{\min} = \sqrt{\frac{2}{m}eU_{AB}} = 18,75228 \text{ m/s}$$

STUDY TIP

Có thể nhanh công thức tính vận tốc lớn nhất và nhỏ nhất để áp dụng trong trường hợp tính nhanh trắc nghiệm

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) + \frac{2|eU_{AB}|}{m}}; v_{\min} = \sqrt{\frac{2eU_{AB}}{m}}$$

Câu 26. Chọn đáp án D

Ta có $x = \pm \frac{A}{2}; W_d = 3W_t = \frac{3}{4}W$

Và $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}; W_d = \frac{1}{3}W_t = \frac{1}{4}W$

Nếu φ bằng $\frac{\pi}{3}$ hoặc $\frac{\pi}{6}$ thì động năng đang tăng

Từ đồ thị ta thấy $t = 0$ động năng đang giảm nên ta loại đáp án A và C

Giả sử phương trình có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

$$t = 0: W_d = \frac{3}{4}W_t \Rightarrow x = \pm \frac{A}{2} = A\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = \pm \frac{1}{2}$$

STUDY TIP

Bài này ta dùng phương pháp loại trừ để loại trừ đi hai trường hợp góc không khả thi; bên cạnh đó chúng ta cũng có thể sử dụng phương pháp vecto quay để tìm thời điểm ban đầu

Câu 27. Chọn đáp án A

Suất điện động của máy có giá trị hiệu dụng là $E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = \frac{200.2.10^{-3}.100\pi}{\sqrt{2}} = 88,857V \approx 89V$

Câu 28. Chọn đáp án A

Công suất của mạch được tính theo công thức $P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Đồ thị công suất của P_2 cho ta thấy: Công suất đạt giá trị cực đại khi $R_2 = 400\Omega; P_{2\max} = 50W$

Lúc này $R_2 = |Z_L - Z_C| = 400\Omega$ và $P_{2\max} = \frac{U^2}{2R_2} = 50W \Rightarrow U_2 = 200V$

Đồ thị công suất P_1 cho ta thấy $P = \frac{U^2 R_2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow 50 = \frac{200^2.100}{100^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2}$

$$\Rightarrow (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 = 70000$$

$$\text{Vậy } x = \frac{U^2}{2(Z_L - Z_C)} = \frac{200^2}{2\sqrt{70000}} \approx 75,6 \text{ W}$$

Câu 29. Chọn đáp án C

Bước sóng trong dao động sẽ là $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{150}{50} = 3 \text{ cm}$

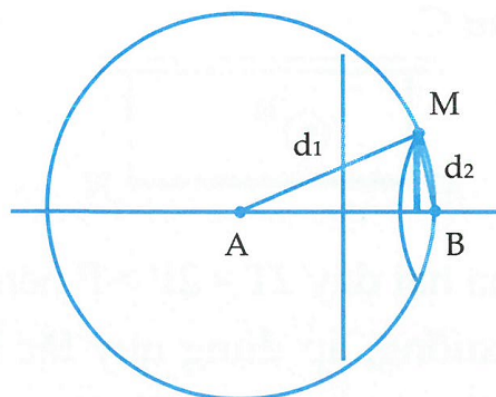
Xét điểm N trên AB dao động với biên độ cực đại $AN = d'_1; BN = d'_2 \text{ (cm)}$

$$\text{Ta có } \begin{cases} d'_1 - d'_2 = k\lambda = 3k \\ d'_1 + d'_2 = AB = 20 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow d'_1 = 10 + 1,5k$$

$$\text{Vì } 0 \leq d'_1 \leq 20 \Rightarrow 0 \leq 10 + 1,5k \leq 20 \Rightarrow -6 \leq k \leq 6$$

Trên đường tròn có 26 điểm dao động với biên độ cực đại. Điểm gần đường thẳng AB nhất ứng với $k = 6$. Điểm M thuộc cực đại thứ 6.

$$d_1 - d_2 = 6\lambda = 18 \text{ cm}; d_1 - 18 = 20 - 18 = 2 \text{ cm}$$



Xét tam giác AMB; hạ $MH = h$ vuông góc với AB. Đặt $HB = x$. Ta có

$$\begin{cases} h^2 = d_1^2 - AH^2 = 20^2 - (20 - x)^2 \\ h^2 = d_2^2 - BH^2 = 2^2 - x^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 20^2 - (20 - x)^2 = 2^2 - x^2 \Rightarrow x = 0,1 \text{ cm} = 1 \text{ mm}$$

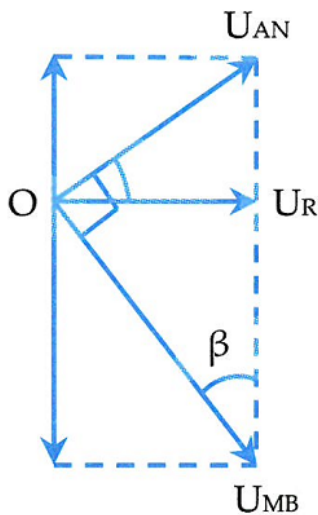
$$\Rightarrow h = \sqrt{d_2^2 - x^2} = \sqrt{20^2 - 1^2} = 19,97 \text{ mm}$$

STUDY TIP

Đây cũng là một dạng toán quen thuộc trong việc kết hợp tìm điểm dao động với biên độ cực đại (hoặc cực tiểu) thỏa mãn yêu cầu gần nhất xa nhất đối với dữ kiện đề cho. Ta cũng áp dụng các tính chất và tính toán bình thường

Câu 30. Chọn đáp án B

Dựng giản đồ vectơ như hình vẽ



Từ giản đồ dễ dàng suy ra: $\frac{U_R}{U_{AN}} = \frac{\sqrt{U_{MB}^2 - U_R^2}}{U_{MB}} \Rightarrow U_R = \frac{U_{AN} \cdot U_{MB}}{\sqrt{U_{AN}^2 + U_{MB}^2}} = 60V$

Từ đó tìm ra $I = 2A$

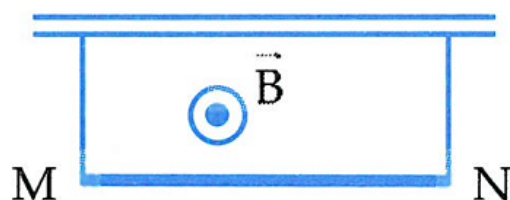
Câu 31. Chọn đáp án D

Bước sóng trong mạch dao động LC được tính theo công thức $\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L}$

Nên khi mắc nối tiếp tụ thì bước sóng của mạch thu được là $\frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = \frac{\frac{\lambda_1^2}{4\pi^2 c^2 L} \cdot \frac{\lambda_2^2}{4\pi^2 c^2 L}}{\frac{\lambda_1^2}{4\pi^2 c^2 L} + \frac{\lambda_2^2}{4\pi^2 c^2 L}}$

$$\Rightarrow \lambda^2 = \frac{\lambda_1^2 \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2} \Rightarrow \lambda = 24m$$

Câu 32. Chọn đáp án C



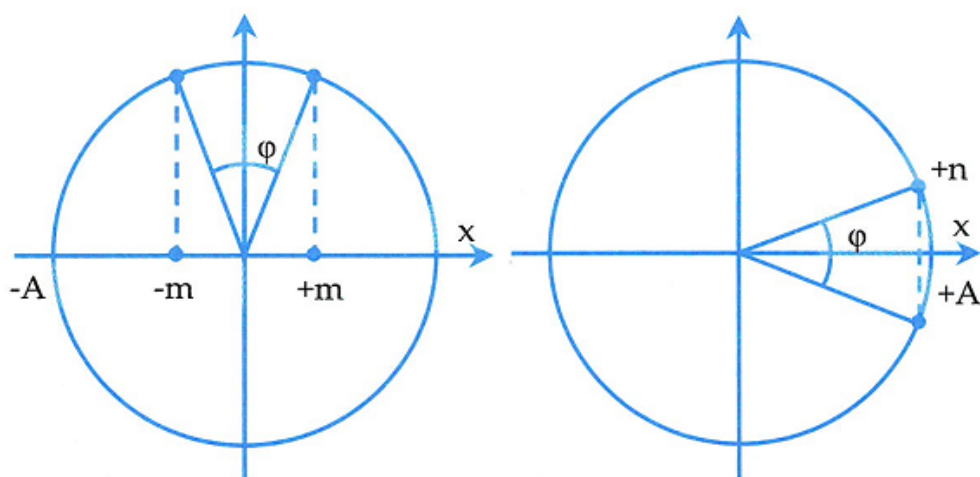
Vì lực căng của hai dây $2T = 2P > P$ nên lực từ $\vec{F}$ có chiều hướng xuống, áp dụng quy tắc bàn tay trái suy ra chiều dòng điện từ M đến N

Điều kiện cân bằng MN:

$$2T = P + F \Rightarrow F = P = mg \Rightarrow I = \frac{F}{Bl} = \frac{mg}{Bl} = 5A$$

Câu 33. Chọn đáp án B

Câu 34. Chọn đáp án D



Chu kì dao động của vật là $T = \frac{2\pi}{\omega} = 1s$

Khoảng thời gian trong một chu kì tốc độ không vượt quá $2\pi(n-m) \text{ cm/s}$ là:

$$t = 0,5s = \frac{T}{2} \Rightarrow 2\pi(n-m) = \frac{\sqrt{2}}{2} \omega A \Rightarrow n-m = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

Từ hình vẽ ta có:

$$\begin{cases} m = A \sin \frac{\varphi}{2} \\ n = A \cos \frac{\varphi}{2} \end{cases} \Rightarrow n^2 + m^2 = A^2 = 100$$

Kết hợp hai phương trình trên ta có:

$$\begin{cases} m = 2,6 \\ n = 9,7 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{m} = 3,73$$

Câu 35. Chọn đáp án A

$$i_1 = \frac{D\lambda_1}{a} = 0,675 \text{ mm}; i_2 = \frac{D\lambda_2}{a} = 1,125 \text{ mm};$$

+ Vị trí trùng nhau của hai vân sáng: $x_s = k_1 i_1 = k_2 i_2$

$$\Rightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow k_1 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cdot k_2 = \frac{5}{3} \cdot k_2$$

$$\Rightarrow k_2 = 3n; k_1 = 5n \text{ với } n = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$$

Vậy $x_s = k_2 i_2 = 1,125 \cdot 3n \text{ (mm)} = 3,375 \text{ (mm)}$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

Câu 36. Chọn đáp án C

$$U_{AM} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{Z_L^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_C^2}}}$$

Để U_{AM} không phụ thuộc vào R thì

$$Z_L^2 - 2Z_L Z_C = 0 \Rightarrow Z_L = 2Z_C$$

$$\Rightarrow \omega L = \frac{2}{\omega C} \Rightarrow \omega = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{LC}} = 2\sqrt{2}\omega_1$$

Câu 37. Chọn đáp án C

Khi chưa ghép C_x

$$\lambda = vT = 3.10^2.2.10^{-2}.\pi = 6\pi.10^5 \text{ (m)}$$

Khi ghép C_x

$$\lambda_x = 10\text{m} \rightarrow 50\text{m} < \lambda$$

$$\text{Lại có } \lambda_x = 2\pi v \sqrt{LC_b} \Rightarrow C_b < C$$

Vậy C_x nối tiếp C:

$$\frac{\lambda}{\lambda_x} = \sqrt{\frac{C}{C_b}} = \sqrt{\frac{C(C_x + C)}{C - C_x}} = \sqrt{1 + \frac{C}{C_x}}$$

$$\text{Bình phương 2 vế: } \frac{\lambda^2}{\lambda_x^2} = 1 + \frac{C}{C_x} \Rightarrow C_x = C \frac{\lambda^2}{\lambda_x^2} - 1$$

$$(+)\lambda_x = 10\text{M} \Rightarrow C_x = 1,4.10^{-16} \text{ (F)}$$

$$(+)\lambda_x = 50\text{M} \Rightarrow C_x = 3,5.10^{-15} \text{ (F)}$$

Vậy C_x ghép nối tiếp với tụ C và C_x biến thiên trong khoảng $1,4.10^{-16} \text{ (F)} \leq C \leq 3,5.10^{-15} \text{ (F)}$

Câu 38. Chọn đáp án A

$$\text{Ban đầu vị trí vân sáng thứ 5 có tọa độ } x = 5i = \frac{5\lambda D_1}{a}$$

$$\text{Lúc sau để nó chuyển thành vân sáng thứ hai } x = 2 \frac{\lambda D_2}{a}$$

$$\text{Vì vị trí là không thay đổi nên } D_2 = 2,5D_1 \Rightarrow \Delta D = 1,5D_1 = 1,5\text{m}$$

Vậy dịch chuyển màn ra xa vị trí vân trung tâm 1,5m

Câu 39. Chọn đáp án B

Nhìn vào đồ thị ta thấy có các điểm đặc biệt sau:

$$\text{Khi } \omega_1 = 620\Omega \text{ (rad/s) thì tổng trở } Z_1 = 30\Omega$$

$$\text{Khi } \omega_2 = 1020\Omega \text{ (rad/s) thì tổng trở } Z_2 = 155\Omega$$

Nhận thấy tổng trở có giá trị nhỏ nhất là 25Ω tương đương với khi mạch xảy ra cộng hưởng nên $R = Z_{\min} = 25\Omega$

$$\text{Nên có: } \begin{cases} R^2 + (Z_{L_1} - Z_{C_2})^2 = Z_1^2 \\ R^2 + (Z_{L_2} - Z_{C_2})^2 = Z_2^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_{L_1} - Z_{C_1} = 5\sqrt{11} \\ Z_{L_2} - Z_{C_2} = 30\sqrt{26} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = 0,222H \\ C = 0,133\mu F \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Z_{L_1} - Z_{C_1} = -5\sqrt{11} \\ Z_{L_2} - Z_{C_2} = 30\sqrt{266} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = 0,2535H \\ C = 0,928\mu F \end{cases}$$

Câu 40. Chọn đáp án B

Trong khoảng thời gian 2h có 75% số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ bị phân rã nên sẽ còn lại 2% số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ không bị phân rã. Gọi chu kỳ bán rã của nó là T thì ta có:

$$N = \frac{N_0}{2^k} = \frac{N_0}{4} \Rightarrow k = 2 \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{2}{2} = 1h$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Pha của dao động được dùng để xác định :

- A. tần số dao động
- B. trạng thái dao động
- C. biên độ dao động
- D. năng lượng dao động

Câu 2. Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa lực hồi phục và gia tốc là một của vật dao động điều hòa là :

- A. đoạn thẳng.
- B. đường thẳng
- C. đường elip
- D. đoạn parabol

Câu 3. Tốc độ truyền sóng cơ học phụ thuộc vào

- A. tần số sóng
- B. Bản chất của môi trường truyền sóng.
- C. biên độ của sóng.
- D. bước sóng.

Câu 4. Dao động nào được áp dụng trong giảm xóc ô tô

- A. dao động tắt dần
- B. dao động tự do
- C. dao động duy trì
- D. dao động cưỡng bức

Câu 5. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là

- A. dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do và ion dương khi có điện trường
- B. dòng chuyển dời có hướng của các ion dương cùng chiều điện trường và ion âm ngược chiều điện trường
- C. dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do ngược chiều điện trường
- D. dòng dịch chuyển có hướng của các ion âm

Câu 6. Quang phổ của ánh sáng mặt trời thu được trên Trái đất là

- A. quang phổ liên tục
- B. quang phổ vạch hấp thụ.
- C. quang phổ vạch phát xạ
- D. cả A và B đều đúng

Câu 7. Đơn vị đo suất điện động của nguồn là

- A. Ampe (A)
- B. Vôn (V)
- C. Jun (J)
- D. Culông (C)

Câu 8. Chọn câu phát biểu sai. Trong mạch LC dao động điện từ điều hòa :

- A. luôn có sự trao đổi năng lượng giữa tụ điện và cuộn cảm.
- B. năng lượng điện trường cực đại của tụ điện có giá trị bằng năng lượng từ trường cực đại của cuộn cảm.
- C. tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện từ trong mạch và năng lượng từ trường của cuộn cảm luôn không đổi.
- D. cường độ dòng điện trong mạch luôn sớm pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai bản tụ điện.

Câu 9. Đối với dao động tuần hoàn, số dao động được lặp lại trong một đơn vị thời gian gọi là

- A. tần số dao động
- B. chu kì dao động
- C. pha ban đầu
- D. tần số góc.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sóng cơ học ?

- A. Sóng cơ học là sự lan truyền của các phần tử vật chất theo thời gian.
- B. Sóng cơ học là sự lan truyền của dao động theo thời gian trong môi trường đàn hồi.
- C. Sóng cơ học là sự lan truyền của vật chất trong không gian
- D. Sóng cơ học là sự lan truyền của biên độ dao động theo thời gian

Câu 11. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A. điện trở của một chất bán dẫn tăng khi được chiếu sáng.
- B. điện trở của một kim loại giảm khi được chiếu sáng.
- C. điện trở của một chất bán dẫn giảm khi được chiếu sáng.
- D. truyền dẫn ánh sáng trong sợi quang uốn cong một cách bất kỳ.

Câu 12. Một kính thiên văn kính có tiêu cự 1,6m, thị kính có tiêu cự 10cm. Một người mắt tốt quan sát trong trạng thái không điều tiết để nhìn rõ vật ở rất xa qua kính thì phải chỉnh sao cho khoảng cách giữa vật kính và thị kính là

- A. 150cm
- B. 16cm
- C. 160cm
- D. 170cm

Câu 13. Sóng dọc truyền được trong các môi trường :

- A. rắn, lỏng
- B. khí, rắn
- C. lỏng, khí
- D. rắn, lỏng, khí

Câu 14. Trong trường hợp nào dưới đây có thể xảy ra hiện tượng quang điện? Ánh sáng Mặt trời chiếu vào :

- A. mặt nước biển
- B. cốc sứ
- C. mái ngói
- D. tấm kim loại không sơn.

Câu 15. Trong các máy phát điện xoay chiều các cuộn dây phần cứng của máy đều được quấn trên lõi thép kỹ thuật điện nhằm :

- A. Tập trung từ thông do phần cảm tạo ra qua các cuộn dây của phần ứng.
- B. tạo ra từ trường biến thiên điều hòa ở các cuộn dây
- C. làm giảm hao phí năng lượng ở các cuộn dây tỏa nhiệt
- D. tạo ra từ trường xoáy trong các cuộn dây phần ứng

Câu 16. Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

- A. Các prôtôn
- B. Các notrôn
- C. Các nuclôn
- D. các electrôn

Câu 17. Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị của khối lượng ?

- A. kg
- B. MeV/c.
- C. MeV/c².
- D. u.

Câu 18. Một tia sáng đơn sắc chiếu từ không khí vào mặt thủy tinh dưới góc tới 60° thì khúc xạ vào trong thủy tinh dưới một góc khúc xạ r . Chiết suất của thủy tinh là $n = 1,5$. Góc r bằng

- A. 35°
- B. 45°
- C. 55°
- D. 25°

Câu 19. Hai điện tích điểm được đặt cố định và cách điện trong một bình không khí thì hút nhau một lực 21N. Nếu đổ đầy dầu hỏa có hằng số điện môi 2,1 vào bình thì hai điện tích đó sẽ :

- A. Hút nhau một lực 10N
- B. Hút nhau một lực 44,1N
- C. Đẩy nhau một lực 10N
- D. Đẩy nhau một lực 44,1N.

Câu 20: Một đồ vật trang trí có thể tự phát sáng vào ban đêm mà không cần nguồn cung cấp năng lượng. Đồ vật này được chế tạo bằng chất :

- A. quang dẫn
- B. lân quang
- C. huỳnh quang
- D. phản quang

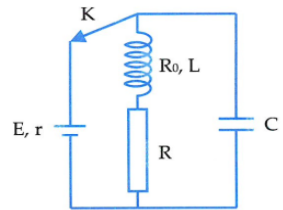
Câu 21. Hai điểm M, N cùng nằm trên cùng một phương truyền sóng cách nhau $x = \frac{\lambda}{3}$, sóng có biên độ A, chu kỳ T. Tại thời điểm $t_1 = 0$, có $u_M = +3\text{cm}$ và $u_N = -3\text{cm}$. Ở thời điểm t_2 liên sau đó có $u_M = A$. Biết sóng truyền từ N đến M. Biên độ sóng A và thời điểm t_2 là :

- A. $2\sqrt{3}\text{cm}; \frac{11T}{12}$ B. $3\sqrt{2}\text{cm}; \frac{11T}{12}$ C. $2\sqrt{3}\text{cm}; \frac{22T}{12}$ D. $3\sqrt{2}\text{cm}; \frac{22T}{12}$

Câu 22. Con lắc lò xo gồm vật nhỏ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số góc $\omega = 10\text{rad/s}$. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng của vật. Biết rằng khi động năng và thế năng bằng nhau thì độ lớn của lực đàn hồi và tốc độ của vật lần lượt là $1,5\text{N}$ và $25\sqrt{2}\text{cm/s}$. Biết độ cứng của lò xo $k < 20\text{N/m}$ và $g = 10\text{m/s}^2$. Độ lớn cực đại của lực đàn hồi gần giá trị nào sau :

- A. 1,56N B. 1,66N C. 1,86N D. 1,96N

Câu 23. Cho mạch điện như hình vẽ 1, nguồn có suất điện động $E = 24\text{V}$, $r = 1\Omega$, tụ điện có điện dung $C = 100\mu\text{F}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,2\text{H}$ và điện trở $R_0 = 5\Omega$, điện trở $R = 18\Omega$. Ban đầu khóa K đóng, khi trạng thái trong mạch đã ổn định người tần số ngắt khóa K. Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong thời gian từ khi ngắt khóa K đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn.



- A. 98,96mJ B. 24,74mJ C. 126,54mJ D. 31,61mJ

Câu 24. Có n nguồn giống nhau cùng suất điện động E, điện trở trong r mắc song song với nhau rồi mắc thành mạch kín với điện trở ngoài R. Cường độ dòng điện qua R là :

- A. $I = \frac{E}{r+R}$ B. $I = \frac{E}{nr+R}$ C. $I = \frac{nE}{\frac{r}{n}+R}$ D. $I = \frac{E}{\frac{r}{n}+R}$

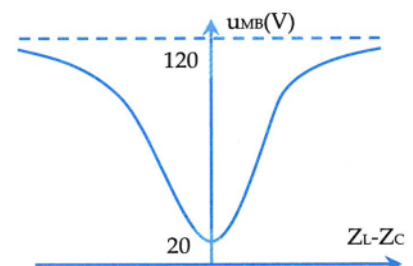
Câu 25. Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,180\mu\text{m}$ vào katot của một tế bào quang điện thì hiện tượng quang điện xảy ra. Để triệt tiêu hoàn toàn dòng điện thì hiệu điện thế hãm có độ lớn 2,124V. Tính giới hạn quang điện λ_0 của kim loại dùng làm katot. Nếu đặt giữa anod và katot của tế bào quang điện hiệu điện thế $U_{AK} = 8\text{V}$ thì động năng cực đại của electron quang điện khi nó tới anod bằng bao nhiêu ? Cho $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; điện tích của e : $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

- A. 10,421MeV B. 10,124 MeV C. 11,240 MeV D. 11,024 MeV

Câu 26. Một sợi dây AB đàn hồi căng ngang dài $l = 120\text{cm}$, hai đầu cố định đang có sóng dừng ổn định. Bề rộng bụng sóng là $4a$. Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha có cùng biên độ bằng a là 20cm. Số nút sóng trên AB là:

- A. 4 B. 5 C. 6 D. 3

Câu 27. Cho mạch điện xoay chiều AB theo thứ tự điện trở thuần $R = 50\Omega$, cuộn dây không thuần cảm, tụ C ghép nối tiếp. M là điểm giữa R và cuộn dây. Đồ thị u_{MB} phụ thuộc vào $Z_L - Z_C$ như hình vẽ. Tính điện trở thuần của cuộn dây :



- A. 10 Ω B. 5 Ω
C. 16 Ω D. 20 Ω

Câu 28. Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ có khối lượng 250g mang điện tích 10^{-7}C được treo với sợi dây mảnh cách điện có chiều dài 90cm trong điện trường đều nằm ngang có cường độ $E = 2 \cdot 10^6 \text{ V/m}$. Khi quả cầu đang nằm yên ở vị trí cân bằng, người ta đột ngột đổi chiều điện trường thì con lắc dao động điều hòa. Cho $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tốc độ cực đại của quả cầu sau khi đổi chiều điện trường có giá trị gần bằng :

- A. 24cm/s B. 55cm/s C. 40cm/s D. 48cm/s

Câu 29. Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều có 200 vòng dây giống nhau. Từ thông qua một vòng dây có giá trị cực đại là 2mWB và biến thiên điều hòa với tần số 50Hz. Suất điện động hiệu dụng của máy có giá trị là

- A. $E = 88,86\text{V}$ B. $E = 888,58\text{V}$
C. $E = 125,66\text{V}$ D. $E = 12,56\text{V}$

Câu 30. Con lắc lò xo gồm $k = 1 \text{ N/cm}$, vật nặng có $m = 200\text{g}$ gắn trên mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng so với phương ngang là $\alpha = 30^\circ$, giá treo phía trên. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục tọa độ song song mặt phẳng nghiêng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ trùng với vị trí cân bằng. Tại thời điểm ban đầu lò xo bị dãn 2cm và vật có vận tốc $v = 10\sqrt{15} \text{ cm/s}$ hướng theo chiều dương. Tại thời điểm t_1 lò xo không biến dạng và đang điện trở theo chiều dương. Hỏi tại $t_2 = t_1 + \frac{\pi}{4\sqrt{5}} \text{ s}$, vật có tọa độ ?

- A. $-\sqrt{3} \text{ cm}$ B. $\sqrt{2} \text{ cm}$ C. $\sqrt{3} \text{ cm}$ D. $-\sqrt{2} \text{ cm}$

Câu 31. Một mạch dao động LC có $L = 2 \text{ mH}$; $C = 8 \text{ pF}$, lấy $\pi^2 = 10$. Ban đầu tụ được nạp đầy. Thời gian ngắn nhất từ lúc tụ bắt đầu phóng điện đến lúc năng lượng điện trường bằng ba lần năng lượng từ trường là :

- A. $2 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ B. 10^{-7} s C. $\frac{10^{-5}}{75} \text{ s}$ D. $\frac{10^{-6}}{15} \text{ s}$

Câu 32. Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t$ (có ω thay đổi được trên đoạn $[100\pi; 200\pi]$) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C nối tiếp. Cho biết $R = 300\Omega$; $L = \frac{1}{\pi} \text{ (H)}$; $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ (F)}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu L có giá trị lớn nhất và nhỏ nhất tương ứng là :

- A. 100V ; 50V B. $50\sqrt{2} \text{ V}$; 50V C. $50\text{V}; \frac{100}{3} \text{ V}$ D. $\frac{400}{3\sqrt{5}} \text{ V}; \frac{100}{3} \text{ V}$

Câu 33. Một người quan sát cột điện cao 8m, cách chỗ đứng 25cm, màng lưới của mắt cách thể thủy tinh 2cm. Ảnh chiều cao của cột điện trong mắt bằng :

- A. 0,64cm B. 64cm C. 3,12cm D. 31,25cm

Câu 34. Cho dòng điện có biểu thức : $i = 4\cos^2(\omega t) \text{ (A)}$. Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện là :

- A. 2A B. $2\sqrt{2} \text{ A}$ C. $\sqrt{6} \text{ A}$ D. 4A

Câu 35. Cho proton có động năng $K_p = 2,25 \text{ MeV}$. Bắn phá hạt nhân Liti ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt x giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của các proton góc φ như nhau. Cho biết

$m_p = 1,0073\text{u}$; $m_{\text{Li}} = 7,0142\text{u}$; $m_x = 4,0015\text{u}$; $lu = 931,5 \text{ MeV/c}^2$. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma. Giá trị của góc φ là :

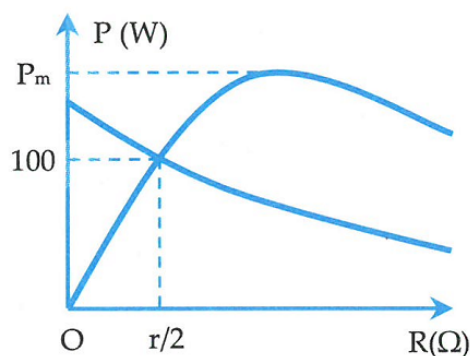
A. $39,45^0$ B. $41,35^0$ C. $78,9^0$ D. $83,07^0$

Câu 36. Cho đoạn mạch AB gồm : biến trở R, cuộn cảm thuần L và tụ dung C mắc nối tiếp, với $L = 1/\pi, C = 10^{-3}/7,2\pi$ (F).

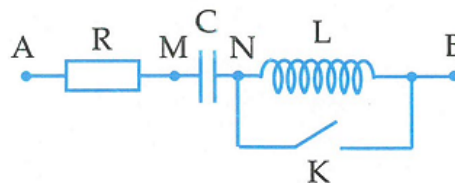
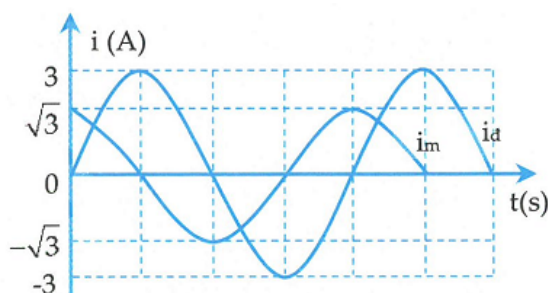
Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos(120\pi t)$ vào hai đầu A, B.

Hình vẽ bên dưới thể hiện quan hệ giữa công suất tiêu thụ trên AB với điện trở R trong 2 trường hợp : mạch điện AB lúc đầu và mạch điện AB lúc sau khi mắc thêm điện trở r nối tiếp với R.

Giá trị P_m là :

A. $\frac{200}{\sqrt{3}}$ B. $200\sqrt{3}$ C. $\frac{150}{\sqrt{3}}$ D. $100\sqrt{3}$ 

Câu 37. Cho mạch điện như hình vẽ. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 120\sqrt{3}\cos(\omega t + \varphi)$ (V). Khi K mở hoặc đóng, thì đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_d được biểu diễn như hình bên. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Giá trị của R bằng :

A. 30Ω B. $30\sqrt{3}\Omega$ C. 60Ω D. $60\sqrt{2}\Omega$

Câu 38. Một anten parabol đặt tại điểm O trên mặt đất, phát ra một sóng truyền theo phương làm với mặt phẳng ngang một góc 45^0 hướng lên cao. Sóng này phản xạ trên tầng điện ly, rồi trở lại gặp mặt đất ở điểm M. Cho bán kính Trái Đất $R = 6400$ Km. Tầng điện ly coi như một lớp cầu ở độ cao 100 Km trên mặt đất. Cho $1 \text{ phút} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ rad}$. Tính độ dài cung OM.

A. 201,6 km

B. 206,1 km

C. 126,0 km

D. 162,1 km

Câu 39. $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α với chu kỳ bán rã 140 ngày đêm rồi biến thành hạt nhân con $^{206}_{82}\text{Pb}$. Lúc đầu có 42 mg Po. Sau 3 chu kỳ rã, khối lượng chì trong mẫu là bao nhiêu

A. $36,05 \cdot 10^{-6} \text{ g}$ B. $36,05 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ C. $36,05 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ D. $36,05 \cdot 10^{-2} \text{ mg}$

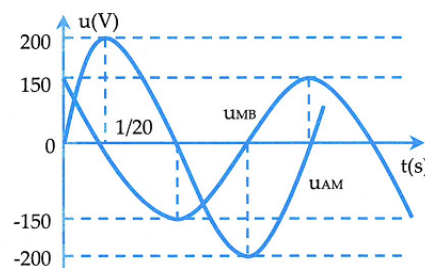
Câu 40. Cho mạch điện xoay chiều AB gồm hai đoạn mạch AM và BM ghép nối tiếp, AM gồm R_1 nối tiếp tụ điện C, MB gồm R_2 nối tiếp với cuộn dây thuần cảm. Biết $R_1 = Z_C$. Đồ thị u_{AM} và u_{MB} như hình vẽ. Hệ số công suất của đoạn mạch AB bằng:

A. 0,71

B. 0,5

C. 0,85

D. 0,989



-----HẾT-----

ĐÁP ÁN

1. B	2. A	3. B	4. A	5. B	6. B	7. B	8. C	9. A	10. B
11. C	12. D	13. D	14. D	15. A	16. C	17. B	18. A	19. A	20. B
21. A	22. B	23. A	24. D	25. B	26. B	27. A	28. D	29. A	30. C
31. D	32. D	33. B	34. C	35. D	36. A	37. C	38. A	39. C	40. D

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Vật dao động với phương trình li độ và vận tốc: $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$, $v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$ thì pha của dao động sẽ là: $(\omega t + \varphi)$. Biết pha của dao động tần số biết x , v tức là biết trạng thái dao động.

STUDY TIP

Trạng thái của một dao động được đặc trưng bởi 2 yếu tố x , v

Câu 2. Chọn đáp án A

Ta có biểu thức tính lực hồi phục là: $F_{hp} = -kx = ma$. Mà $-\omega^2 A \leq a \leq \omega^2 A$; $-kA \leq F_{hp} \leq kA$, nên đồ thị biểu diễn phụ thuộc của lực hồi phục và gia tốc là đoạn thẳng.

Câu 3. Chọn đáp án B

Câu 4. Chọn đáp án A

Giảm xóc của ô tô là áp dụng cho dao động tắt dần.

Câu 5. Chọn đáp án B

Hạt tải điện trong điện phân là Ion (+) và ion (-) nên dòng điện trong chất điện phân là dòng dịch chuyển có hướng của các ion (+) cùng chiều điện trường và ion (-) ngược chiều điện trường.

Câu 6. Chọn đáp án B

Quang phổ của ánh sáng mặt trời phát ra là quang phổ liên tục nhưng khi chiếu về trái đất, chùm sáng này chiếu qua các đám khí, ion trên bầu khí quyển của Trái đất nên có một số tia sáng bị giữ lại. Do vậy quang phổ của ánh sáng Mặt trời thu được trên Trái đất là quang phổ vạch hấp thụ

Câu 7. Chọn đáp án B

Câu 8. Chọn đáp án C

Mạch LC khi bỏ qua r của cuộn dây thì năng lượng điện từ trong mạch luôn không đổi, còn năng lượng từ trường trong cuộn dây luôn thay đổi nên C sai.

Câu 9. Chọn đáp án A

Câu 10. Chọn đáp án B

Sóng cơ học là sự lan truyền dao động theo thời gian trong môi trường đàn hồi.

Câu 11. Chọn đáp án C

Câu 12. Chọn đáp án D

$$O_1O_2 = f_1 + f_2 = 160 + 10 = 170\text{cm}$$

STUDY TIP

Quan sát vật ở xa qua kính thiên văn ở trạng thái mắt không điều tiết thì khoảng cách giữa vật kính và thị

$$\text{kính } O_1O_2 = f_1 + f_2$$

Câu 13. Chọn đáp án D

Sóng dọc truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

Sóng ngang cơ học chỉ truyền được trong chất rắn, và trên bề mặt chất lỏng.

Câu 14. Chọn đáp án D

Hiện tượng quang điện là hiện tượng khi chiếu ánh sáng thích hợp ($\lambda_{\text{kt}} \leq \lambda_0$) vào tấm kim loại thì làm bật các electron ra khỏi bề mặt kim loại

Câu 15. Chọn đáp án A

Ở máy phát điện xoay chiều, phần cảm thường là nam châm điện có lõi thép để tăng từ trường, còn cuộn dây phần ứng có lõi thép để tập trung từ thông do phần cảm tạo ra đi qua các cuộn dây phần ứng. Tuy nhiên để ngăn dòng Fucô trên lõi thép thì các lõi thép thường tạo ra từ các lá thép mỏng cách điện nhau và cách điện với cả cuộn dây.

Câu 16. Chọn đáp án C

Câu 17. Chọn đáp án B

Câu 18. Chọn đáp án A

Áp dụng công thức $\sin i = n \sin r \rightarrow r = 35^\circ$

Câu 19. Chọn đáp án A

Áp dụng định luật Culong: $F = \frac{kq_1q_2}{\epsilon r^2} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1} \right) \Rightarrow F_2 = 10\text{N}$

Câu 20. Chọn đáp án B

Câu 21. Chọn đáp án A

Ta có độ lệch pha giữa M và N là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$.

Từ hình vẽ, ta có thể xác định được biên độ bước sóng là:

$$A = \frac{u_M}{\cos\alpha} = 2\sqrt{3}(\text{cm}).$$

Ở thời điểm t_1 , li độ của điểm M là $u_M = +3\text{cm}$, đang giảm. Đến thời điểm t_2 liền sau đó, li độ tại M là $u_M = +A$.

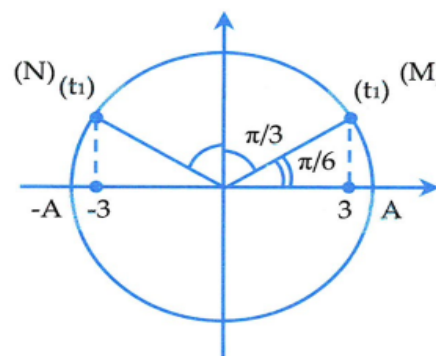
Ta có: $\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\Delta\varphi'}{\omega}$ với

$$\Delta\varphi' = 2\pi - \alpha = \frac{11\pi}{6}; \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{11\pi}{6} \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{11T}{12}$$

$$\text{Vậy: } t_2 = \Delta t - t_1 = \frac{11T}{12}$$

Câu 22. Chọn đáp án B

$$\text{Ta có } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} \Rightarrow \Delta l = \frac{g}{\omega^2} = 0,1\text{m}$$



Theo đề ta có khi $W_t = W_d$ (tức $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$) thì $F = k|x \pm \Delta l| = k\left|\frac{A}{\sqrt{2}} \pm 0,1\right| = 1,5(1)$

Và $v = \omega(A^2 - x^2) = 0,25\sqrt{2}(2)$

Từ (2) $\Rightarrow 0,25\sqrt{2} = 10\sqrt{A^2 - \frac{A^2}{2}} = 10 \cdot \frac{A}{\sqrt{2}}$

$\Rightarrow A = 0,05\text{m}$ thay vào (1) $\Rightarrow k \cdot \left|\frac{0,05}{\sqrt{2}} \pm 0,1\right| = 1,5$

$$\Rightarrow k = \frac{1,5}{\left|\frac{0,05}{\sqrt{2}} \pm 0,1\right|} \Leftrightarrow \begin{cases} k = \frac{1,5}{\frac{0,05}{\sqrt{2}} + 0,1} = 11,08 \text{ N/m} \\ k = \frac{1,5}{\frac{0,05}{\sqrt{2}} - 0,1} < 0(1) \end{cases}$$

Vậy $F_{\max} = k(\Delta l + A) = 11,08(0,1 + 0,05) = 1,66\text{N}$.

Câu 23. Chọn đáp án A

Cường độ dòng điện trong mạch trước khi mở khóa

K : $I_0 = \frac{E}{R + R_0 + r} = \frac{24}{24} = 1\text{A}$.

Điện áp giữa hai bản cực của tụ điện $U = I(R + R_0) = 23\text{V}$.

Năng lượng của mạch dao động sau khi ngắt khóa K : $W_0 = \frac{LI_0^2}{2} + \frac{CU^2}{2} = 0,1\text{J} + 0,02645\text{J} = 126,45\text{mJ}$

Trong thời gian từ khi ngắt khóa K đến khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn năng lượng này biến thành nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R và trên R_0 của cuộn dây.

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R là : $Q_R = \frac{W_0}{R + R_0} R = \frac{126,45}{23} \cdot 18 = 98,96\text{mJ}$.

Câu 24. Chọn đáp án D

Khi n nguồn giống nhau (E, r) mắc song song thì

$$\begin{cases} E_b = E \\ r_b = \frac{r}{n} \\ I = \frac{E_b}{r_b + R} = \frac{E}{\frac{r}{n} + R} \end{cases}$$

Câu 25. Chọn đáp án B

- Từ công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + |e||U_h| \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} - \frac{|e||U_h|}{hc}$$

- Thay số : $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0,18.10^{-6}} - \frac{1,6.10^{-19}.2,124}{6,625.10^{-34}.3.10^8} \Rightarrow \lambda_0 = 0,26.10^{-6} \text{ m} = 0,26\mu\text{m}.$

- Động năng cực đại của quang điện electron :

$$K_{\max} = |e|(|U_h| + U_{AK}) = 1,6.10^{-19} (2,124 + 8) = 1,62.10^{-8} \text{ J} = 10,124 \text{ MeV}.$$

STUDY TIP

Công thức Anh-xtanh về hiện tượng quang điện: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + |e||U_h|$

Định lý biến thiên động năng: $K_A - K_K = K_A - |e||U_h| = |e|U_{AK}$

Câu 26. Chọn đáp án B



Vị trí các điểm cách A một khoảng d dao động có biên độ bằng a và cùng pha với nhau khi

$$2a \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = a \Rightarrow \sin \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{6} + k2\pi \Rightarrow d_1 = \left(\frac{1}{12} + k \right) \lambda \quad (k = 0, 1, 2, 3, \dots)$$

$$\frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{5\pi}{6} + 2k\pi \Rightarrow d_2 = \left(\frac{5}{12} + k \right) \lambda \quad (k = 0, 1, 2, \dots)$$

Các điểm M dao động có cùng biên độ bằng a và cùng pha, cách A lần lượt là: $\frac{\lambda}{12}; \frac{5\lambda}{12}; \frac{13\lambda}{12}; \frac{17\lambda}{12}; \dots$

Khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động có cùng biên độ bằng a và cùng pha là: $\frac{5\lambda}{12} - \frac{\lambda}{12} = \frac{\lambda}{3}$

Do đó: $\frac{\lambda}{3} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}.$

$$l = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2l}{\lambda} = \frac{240}{60} = 4 \rightarrow \text{có 5 nút}.$$

STUDY TIP

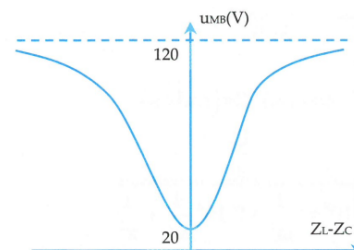
- Biên độ dao động của điểm M cách nút khoảng x là $A_M = A_{\text{bung}} \cdot \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$

- M cách bụng khoảng x là: $A_M = A_{\text{bung}} \cdot \cos \frac{2\pi x}{\lambda}$

- Khi tìm được số bó sóng, để tránh nhầm lẫn về số nút, số bụng ta nên vẽ hình để suy ra

Câu 27. Chọn đáp án A

Ta có điện áp giữa hai đầu MB được tính theo công thức:



$$U_{MB} = \frac{U\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow U_{MB} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{R^2 + 2Rr}{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}}$$

Nhìn vào đồ thị thấy khi $Z_L - Z_C = 0$ thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB bằng 20V. Tương đương

với: $U_{MB} = \frac{Ur}{R+r} = 20V$.

Khi $|Z_L - Z_C| = \infty$ thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch $U_{MB} = 120V$ tương đương với: $U = 120V$

Vậy ta có: $\frac{r}{R+r} = \frac{20}{120} \Rightarrow \frac{r}{50+r} = \frac{1}{6} \Rightarrow r = 10\Omega$.

STUDY TIP

Khi có đồ thị u_{MB} theo $Z_L - Z_C$ ta cần:

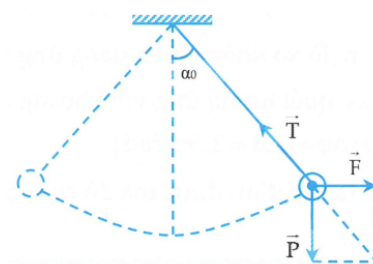
- Viết rõ biểu thức của u_{MB} theo $Z_L - Z_C$.
- Dựa vào các điểm đặc biệt trên đồ thị để khai thác các phương trình.

Câu 28. Chọn đáp án D

Dưới tác dụng của việc đổi chiều điện trường, con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới, với biên độ $2\alpha_0$ với:

$$\tan \alpha_0 = \frac{qE}{mg} = \frac{10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{0,25 \cdot 10} = 0,08$$

Tốc độ cực đại của vật là: $v_{\max} = 2\alpha_0 \sqrt{gl} = 48 \text{ cm/s}$.



STUDY TIP

Lúc con lắc đột ngột đổi chiều điện trường thì con lắc sẽ có vị trí cân bằng mới và vị trí này đối xứng với vị trí ban đầu qua phương thẳng đứng.

Do góc $2\alpha_0$ nhỏ nên con lắc vẫn hoạt động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới và $v_{\max}$ tại vị trí cân bằng mới.

Câu 29. Chọn đáp án A

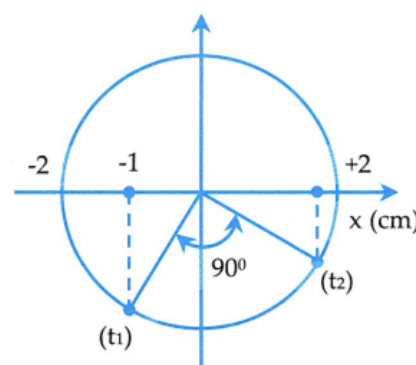
$$\phi_0 = BS = 2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} = 88,86V$$

Cần lưu ý: $\phi_0 = BS$ là từ thông cực đại qua 1 vòng dây $\rightarrow$ suất điện động cực đại trong 1 vòng dây là $E_0 = \omega\phi_0 \rightarrow$ suất điện động cực đại trong khung dây N vòng $E_{0N} = \omega N\phi_0$.

Câu 30. Chọn đáp án C.

$$\text{Tần số góc của dao động } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng } \Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k} = 1 \text{ cm.}$$



$$\text{Biên độ dao động của vật } A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{1^2 + \left(\frac{10\sqrt{15}}{10\sqrt{5}}\right)^2} = 2\text{cm.}$$

Thời điểm t_1 lò xo không biến dạng ứng với vị trí $x_1 = -1\text{cm}$ góc quét tương ứng với khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ là: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2,5\pi(\text{rad})$

Từ hình vẽ ta xác định được tọa độ của vật sau đó là: $x = \sqrt{3}\text{cm}$.

STUDY TIP

Vì con lắc đang nằm trên mặt phẳng nghiêng, có góc nghiêng so với phương ngang là α . Nên độ biến dạng của lò xo phải là: $\Delta l_0 = \frac{mg \sin \alpha}{k}$ chứ không đơn thuần là $\Delta l_0 = \frac{mg}{k}$ như trên phương thẳng đứng.

Câu 31. Chọn đáp án D

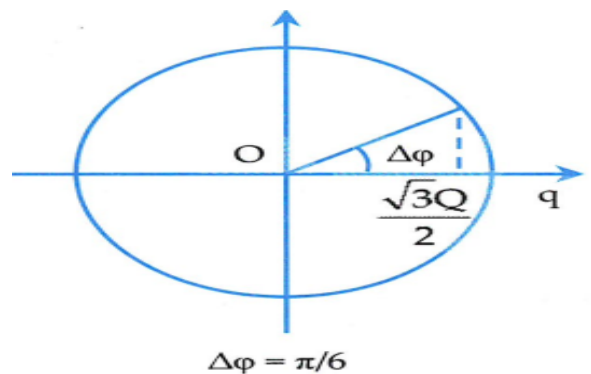
$$\text{Ta có: } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-12}} = 8 \cdot 10^{-7} \text{ s.}$$

$$\text{Đề cho: } W_C = 3W_L \rightarrow W_L = \frac{W_C}{3}$$

$$W = W_C + W_L = \frac{4}{3}W_C \rightarrow q = \frac{\sqrt{3}}{2}Q_0$$

$$\text{Hình vẽ cho ta thấy góc quét: } \Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$$

$$\text{ứng với thời gian: } t = \frac{T}{12} = \frac{8 \cdot 10^{-7}}{12} = \frac{2}{3} \cdot 10^{-7} = \frac{1}{15} \cdot 10^{-6} \text{ s.}$$



Câu 32. Chọn đáp án D

Ta có: $U_L = IZ_L$ nên

$$U_L = \frac{U\omega L}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} = \frac{UL}{\sqrt{\frac{1}{C^2} \cdot \frac{1}{\omega^4} + \left(R^2 - 2\frac{L}{C}\right)\frac{1}{\omega^2} + L^2}} = \frac{\frac{U}{\pi}}{\sqrt{10^8 \pi^2 \frac{1}{\omega^4} + 7 \cdot 10^4 \frac{1}{\omega^2} + \frac{1}{\pi^2}}}$$

Xét biểu thức: $y = 10^8 \pi^2 X^2 + 7 \cdot 10^4 X + \frac{1}{\pi^2}$ với $X = \frac{1}{\omega^2} > 0$. Lấy đạo hàm y' theo X ta thấy $y' > 0$: Giá trị của y tăng khi giá trị của X tăng, tức là ω giảm. Vậy ω tăng thì U_L tăng.

Trong khoảng $100\pi \leq \omega \leq 200\pi$: $U_L = U_{L_{\max}}$ khi $\omega = 200\pi(\text{rad/s})$,

$$U_{L_{\max}} = \frac{\frac{U}{\pi}}{\sqrt{10^8 \pi^2 \frac{1}{\omega^4} + 7 \cdot 10^4 \frac{1}{\omega^2} + \frac{1}{\pi^2}}} = \frac{\frac{U}{\pi}}{\sqrt{10^8 \cdot \pi^2 \cdot \frac{1}{16 \cdot 10^8 \pi^4} + 7 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{4\pi^2} + \frac{1}{\pi^2}}} = \frac{100}{\sqrt{\frac{1}{16} + \frac{7}{4} + 1}} = \frac{400}{3\sqrt{5}}(\text{V})$$

$$U_L = U_{L\min} \Leftrightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

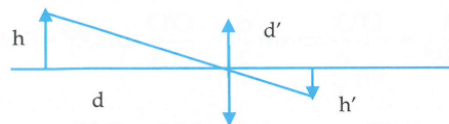
$$U_{L\min} = \frac{\frac{U}{\pi}}{\sqrt{10^8 \pi^2 \frac{1}{\omega^4} + 7 \cdot 10^4 \frac{1}{\omega^2} + \frac{1}{\pi^2}}} = \frac{\frac{U}{\pi}}{\sqrt{10^8 \pi^2 \frac{1}{10^8 \pi^4} + 7 \cdot 10^4 \frac{1}{\pi^2} + \frac{1}{\pi^2}}} = \frac{100}{\sqrt{1+7+1}} = \frac{100}{3} \text{ (V)}$$

STUDY TIP

Vì mẫu chứa biến nên ta coi mẫu như phương trình bậc hai và biện luận để tìm các giá trị thỏa mãn yêu cầu đề bài trong khoảng giá trị của biến.

Câu 33. Chọn đáp án B

$$h = 8\text{m} = 800\text{cm}, d = 25\text{cm}, d' = 2\text{cm} \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{d'}{d} \Rightarrow h' = 64\text{cm}$$



Câu 34. Chọn đáp án C

STUDY TIP

Có thể thấy trong bài chỉ tính giá trị hiệu dụng mà cũng đã có đến hai trường hợp xảy ra. Nên chúng ta cần phân biệt rõ các thành phần tham gia vào biểu thức dòng điện xoay chiều thì mới tính toán đúng được giá trị hiệu dụng, giá trị tức thời hay giá trị trung bình của dòng điện xoay chiều.

$$\text{Ta có: } i = 4 \cos^2 \omega t = 2 \cos 2\omega t + 2$$

Dòng điện qua mạch gồm hai thành phần: Thành phần xoay chiều $i_1 = 2 \cos 2\omega t$ có giá trị hiệu dụng

$$I_1 = \sqrt{2}A.$$

Thành phần dòng điện không đổi $I_2 = 2 \text{ (A)}$

Xét đối với trường hợp đoạn mạch có tụ điện thì thành phần I_2 không qua mạch. Khi đó giá trị hiệu dụng của dòng điện qua mạch là $I = I_1 = \sqrt{2}A.$

Còn trong mạch không có tụ điện thì công suất tỏa nhiệt trong mạch là:

$$P = P_1 + P_2 = I_1^2 R + I_2^2 R = I^2 R \Rightarrow I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = \sqrt{6} \text{ (A)}$$

Câu 35. Chọn đáp án D

STUDY TIP

Áp dụng bảo toàn động lượng. Sử dụng mối liên hệ giữa động lượng và động năng. Sử dụng quy tắc hình bình hành để tìm ra góc.

$$\text{Công thức liên hệ giữa động lượng và động năng của vật là: } K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p^2 = 2mK$$

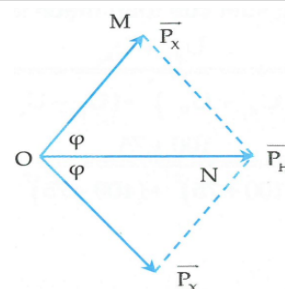
$$\text{Phương trình phản ứng là } {}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}_2^4\text{X} + {}_2^4\text{X}$$

$$m_p + m_{\text{Li}} = 8,0215\text{u}; 2m_X = 8,0030\text{u}. \text{ Năng lượng phản ứng tỏa ra là:}$$

$$\Delta E = (8,0215 - 8,0030)\text{uc}^2 = 0,0185\text{uc}^2 = 17,23\text{MeV}$$

$$2K_X = K_p + \Delta E = 19,48\text{MeV} \rightarrow K_X = 9,74\text{MeV}.$$

Tam giác MON:



$$P_X^2 = P_X^2 + P_P^2 - 2P_X P_P \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P_P}{2P_X} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m_P K_P}{2m_X K_X}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2.1,0073.2,25}{2.4,0015.9,74}} = 0,1206 \Rightarrow \varphi = 83,07^\circ$$

Câu 36. Chọn đáp án A

Ta có: $Z_L = \omega L = 120\Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 60\Omega$

Công suất khi ban đầu chỉ có điện trở R là: $P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Công suất khi lắp thêm điện trở r nối tiếp với điện trở R là: $P_2 = \frac{U^2 (R + r)}{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Nhận thấy đồ thị xuất phát từ điểm O ban đầu chính là đồ thị biểu diễn công suất của mạch khi chưa lắp thêm điện trở r.

$$\text{Theo đề ra ta có: } \begin{cases} P_1 = \frac{U^2 \cdot \frac{r}{2}}{\left(\frac{r}{2}\right)^2 + 60^2} = 100W \\ P_2 = \frac{U^2 \cdot \left(r + \frac{r}{2}\right)}{\left(r + \frac{r}{2}\right)^2 + 60^2} = 100W \end{cases} \Rightarrow r = 40\sqrt{3}\Omega \Rightarrow U^2 = \frac{24000}{\sqrt{3}} (V^2)$$

$$\text{Vậy } P_m = \frac{U^2}{2(Z_L - Z_C)} = \frac{200}{\sqrt{3}} (W)$$

STUDY TIP

Nắm chắc kiến thức về công suất của toàn mạch khi có biến trở R và khi mắc thêm điện trở nhỏ r. Cần chú ý đề cho nối tiếp hay song song để tính toán không bị nhầm lẫn.

Câu 37. Chọn đáp án C

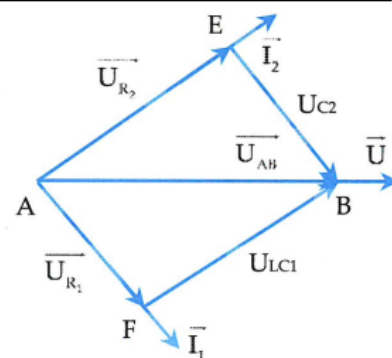
STUDY TIP

Ở bài này vì nhận thấy hai trường hợp đóng mở khóa K thì cường độ dòng điện trong hai trường hợp dao động vuông pha với nhau và trong suốt dao động thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch không đổi nên ta có thể sử dụng giản đồ vectơ kép.

$$\text{Khi K mở thì: } I_m = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} A = I_1$$

$$\text{Khi K đóng thì: } I_d = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} A = I_2$$

Dựa vào đồ thị ta thấy cường độ dòng điện trong hai trường hợp vuông pha với nhau nên ta có:



$$\begin{cases} U_{R_2} = U_{LC1} \\ U_{R_1} = U_{C2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_2 R = I_1 (Z_L - Z_C) \\ I_1 R = I_2 Z_C \end{cases} \Rightarrow Z_C = \frac{1}{\sqrt{3}} R.$$

$$\text{Vậy: } I_d = \frac{120}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{R}{\sqrt{3}}\right)^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow R_0 = 60\Omega.$$

Câu 38. Chọn đáp án A.

Để tính độ dài cung AM ta tính góc $\varphi = \angle OO'M$

Xét tam giác $OO'A$

$$OO' = R; O'A = R + h; \beta = \angle OO'A = 135^\circ$$

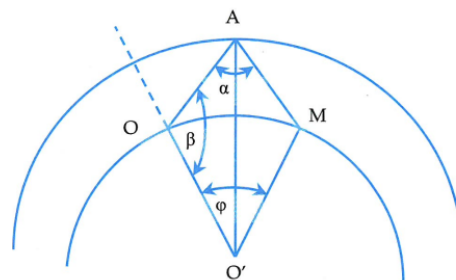
Theo định lí hàm số sin :

$$\frac{O'A}{\sin 135^\circ} = \frac{OO'}{\sin \frac{\alpha}{2}} \Rightarrow \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{OO'}{O'A} \sin 135^\circ = 0,696$$

$$\Rightarrow \alpha = 88,25^\circ \Rightarrow \varphi = 360^\circ - 270^\circ - 88,25^\circ$$

$$= 1,75^\circ = 1,75.60.3.10^{-4} = 315.10^{-4} \text{ rad}$$

$$\text{Cung } AM = R\varphi = 315.10^{-4} \cdot 6,4.10^3 \text{ (km)} = 201,6 \text{ km}$$



STUDY TIP

Sóng này phản xạ trên tầng điện li rồi trở lại gặp mặt đất sẽ có quỹ đạo chuyển động như trong hình vẽ, chúng ta chỉ cần tính các độ dài cạnh để tìm ra độ dài cung.

Câu 39. Chọn đáp án C

Cứ 1 nguyên tử Po phóng xạ tạo ra 1 nguyên tử Pb. Ban đầu có $2.10^{-4} \text{ mol Po} \Rightarrow N_0 = 1,2046.10^{20}$

Sau 3 chu kỳ bán rã thì số nguyên tử Pb sinh ra bằng $N_{Pb} = \Delta N_{Po} = N_0 (1 - 2^{-3}) = \frac{7}{8} N_0$ số nguyên tử Po ban đầu.

Thay số $N_{Pb} = \frac{m_{Pb}}{206} \cdot N_A$ ta có $m = 0,03605 \text{ g}$.

Câu 40. Chọn đáp án D

Ta có : $\frac{T}{4} = \frac{1}{200} \text{ s} \Rightarrow T = 0,02 \text{ s} \Rightarrow \omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$

$$\begin{cases} u_{AM} = 200 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (V)} \\ u_{MB} = 150 \cos(100\pi t) \text{ (V)} \end{cases}$$

$$R_1 = Z_C \text{ nên } U_{R1} = U_C.$$

Vì u_{AM} và u_{BM} dao động vuông pha với nhau nên $R_2 = Z_L$

$$\text{Dựa vào dữ liệu ta có: } U_{R1} = U_C = \frac{U_{AM}}{\sqrt{2}} = 100 \text{ (V)}; U_{R2} = U_L = \frac{U_{MB}}{\sqrt{2}} = 75 \text{ V}$$

$$\begin{aligned}\text{Vậy hệ số công suất của toàn mạch là } \cos\varphi &= \frac{U_{R_1} + U_{R_2}}{\sqrt{(U_{R_1} + U_{R_2})^2 + (U_L - U_C)^2}} \\ &= \frac{100 + 75}{\sqrt{(100 + 75)^2 + (100 - 75)^2}} = 0,9899\end{aligned}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là sai về dao động điều hoà của một vật?

- A. Tốc độ đạt giá trị cực đại khi vật qua vị trí cân bằng.
- B. Chuyển động của vật đi từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động chậm dần đều.
- C. Thế năng của vật dao động điều hoà cực đại khi vật ở biên.
- D. Gia tốc và li độ luôn ngược pha nhau.

Câu 2. Trên cùng một phương truyền sóng, hai điểm cách nhau một khoảng $\frac{\lambda}{6}$ có độ lệch pha:

- A. $\frac{\pi}{2}$
- B. π
- C. 0
- D. $\frac{\pi}{3}$

Câu 3. Một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì

- A. tần số và bước sóng đều thay đổi.
- B. tần số thay đổi, còn bước sóng không thay đổi.
- C. tần số không thay đổi, còn bước sóng thay đổi.
- D. tần số và bước sóng đều không thay đổi.

Câu 4. Hãy chọn câu đúng? Sóng phản xạ

- A. luôn ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ
- B. luôn cùng pha với sóng tới tại ở phản xạ
- C. ngược pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản tự do
- D. cùng pha với sóng tới ở điểm phản xạ khi phản xạ trên một vật cản tự do

Câu 5. Trong một điện trường đều có 3 điểm A, B, C thẳng hàng, điểm A cách điểm B 1m, cách điểm C 2m. Nếu $U_{AB} = 10V$ thì U_{AC} bằng:

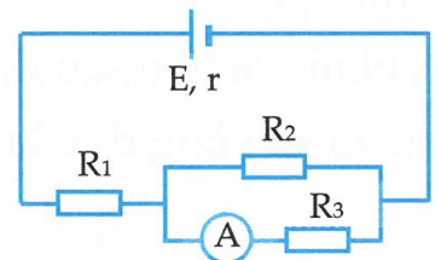
- A. 2V
- B. 40V
- C. 5V
- D. 20V

Câu 6. Nung nóng một cục sắt thì hiện tượng quan sát được là

- A. đầu tiên quan sát được vạch tím, sau đó miền quang phổ mở rộng dần về phía màu đỏ.
- B. quan sát được đồng thời dải màu từ đỏ đến tím.
- C. đầu tiên quan sát được vạch đỏ, sau đó miền quang phổ mở rộng dần về phía màu tím.
- D. chỉ quan sát thấy vạch sáng màu đỏ.

Câu 7. Cho mạch điện có sơ đồ như hình bên: $E = 12V$, $r = 1\Omega$, $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\Omega$. Bỏ qua điện trở của ampe kế A và dây nối. Số chỉ của ampe kế là:

- A. 0,4A
- B. 0,6A
- C. 0,8A
- D. 1A



Câu 8. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây.
- B. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện một chiều chạy qua cuộn dây.

C. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều một pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

D. Người ta có thể tạo ra từ trường quay bằng cách cho dòng điện xoay chiều ba pha chạy qua ba cuộn dây của stato của động cơ không đồng bộ ba pha.

Câu 9. Để thực hiện thông tin dưới nước, người ta thường sử dụng chủ yếu:

- A.** Sóng cực ngắn **B.** Sóng dài **C.** Sóng ngắn **D.** Sóng trung

Câu 10. Một vật đồng thời thực hiện hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 10cm và 6cm. Biên độ dao động tổng hợp không thể nhận giá trị nào sau đây?

- A.** 14cm **B.** 10cm **C.** 17cm **D.** 4cm

Câu 11. Phát biểu nào là **không đúng** về hệ số công suất?

- A.** Hệ số công suất càng lớn thì công suất tiêu thụ của mạch càng lớn
B. Hệ số công suất càng lớn thì công suất hao phí trên dây càng lớn
C. Để tăng hiệu quả sử dụng điện năng ta phải tìm cách nâng cao hệ số công suất
D. Hệ số công suất của các thiết bị điện thường lớn hơn 0,85.

Câu 12. Hiện tượng điện phân **không** ứng dụng để

- A.** mạ điện. **B.** đúc điện. **C.** sơn tĩnh điện. **D.** luyện nhôm.

Câu 13. Chọn câu **sai**:

- A.** Những vật bị nung nóng đến nhiệt độ trên 3000°C phát ra tia tử ngoại rất mạnh
B. Tia tử ngoại có tác dụng đâm xuyên mạnh qua thủy tinh
C. Tia tử ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng dài hơn bước sóng của tia Rơn-ghen
D. Tia tử ngoại có tác dụng nhiệt

Câu 14. Bắn hạt nhân α có động năng 18MeV vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên ta có phản ứng $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + \text{p}$. Biết các hạt nhân sinh ra cùng vectơ vận tốc. Cho $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$; $m_{\text{p}} = 1,0072\text{u}$; $m_{\text{N}} = 13,9992\text{u}$; $m_{\text{O}} = 16,9947\text{u}$; cho $u = 931\text{MeV}/c^2$. Động năng của hạt proton sinh ra có giá trị bằng bao nhiêu?

- A.** 0,2125 MeV **B.** 0,5637 MeV **C.** 0,3633 MeV **D.** 0,9379 MeV

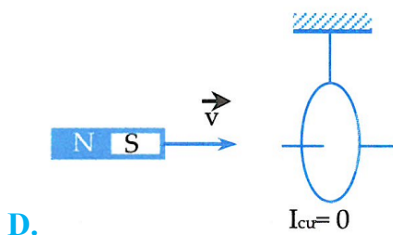
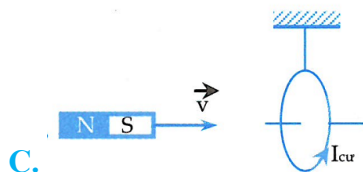
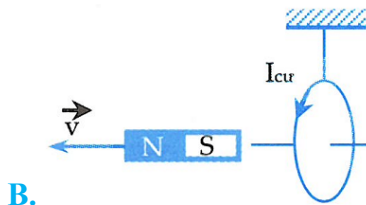
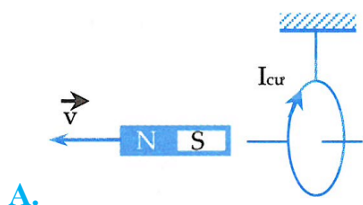
Câu 15. Gọi k là hệ số nhân neutron, thì điều kiện cần và đủ để phản ứng dây chuyền xảy ra và duy trì ổn định là:

- A.** $k > 1$ **B.** $k = 1$ **C.** $k < 1$ **D.** $k \geq 1$

Câu 16. Tìm phát biểu **sai** về mẫu nguyên tử Bo:

- A.** Nguyên tử chỉ tồn tại ở những trạng thái có năng lượng hoàn toàn xác định gọi là trạng thái dừng.
B. Nguyên tử ở trạng thái dừng có năng lượng cao luôn có xu hướng chuyển sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn.
C. Trong các trạng thái dừng của nguyên tử electron chỉ chuyển động trên những quỹ đạo có bán kính xác định gọi là quỹ đạo dừng.
D. Khi nguyên tử chuyển trạng thái dừng thì electron ở vỏ nguyên tử thay đổi quỹ đạo và nguyên tử phát ra một photon.

Câu 17. Hình vẽ nào sau đây xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm dịch chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín:



Câu 18. Một điểm sáng S nằm trên trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10cm, cách thấu kính 15cm. Cho điểm sáng S dao động điều hòa với chu kỳ 2 giây trên trục Ox theo phương vuông góc với trục chính của thấu kính quanh vị trí ban đầu với biên độ 4cm. Gọi S' là ảnh của S qua thấu kính. Tốc độ trung bình của S' trong thời gian một chu kỳ dao động bằng:

- A. 25 cm/s B. 16 cm/s C. 15 cm/s D. 32 cm/s

Câu 19. Một electron bắt đầu chuyển động vào một từ trường đều với vector vận tốc ban đầu hướng dọc theo đường sức từ, hỏi sau đó electron chuyển động thế nào? Bỏ qua tác dụng của trọng lực.

- A. Chuyển động thẳng chậm dần đều rồi dừng lại và lơ lửng trong từ trường
B. Chuyển động tròn đều trong mặt phẳng vuông góc với vector cảm ứng từ
C. Chuyển động thẳng đều theo hướng cũ
D. Chuyển động thẳng nhanh dần đều.

Câu 20. Lần lượt chiếu hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,75\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,25\mu\text{m}$ vào một tấm kẽm có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,35\mu\text{m}$. Bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện?

- A. Cả hai bức xạ. B. Chỉ có bức xạ λ_2
C. Chỉ có bức xạ λ_1 D. Không có bức xạ nào trong 2 bức xạ đó.

Câu 21. Gọi d, d' lần lượt là độ dài đại số từ vật, ảnh đến thấu kính. Số phóng đại ảnh qua thấu kính là

- A. $\frac{-d'}{d}$ B. $\frac{-d}{d'}$ C. $\frac{-d'}{f}$ D. $\frac{-d}{f}$

Câu 22. Một người thợ lặn dưới nước rọi một chùm sáng lên trên mặt nước dưới góc tới 30° . Góc khúc xạ bằng 42° . Góc lệch của tia sáng khi ló lên khỏi mặt nước là:

- A. 72° B. 12° C. 42° D. 36°

Câu 23. Một chiếc lò vi sóng có thể nấu chín thức ăn nhanh bởi vì nó làm nóng cả bên trong và bên ngoài thực phẩm cùng một lúc. Các sóng bên trong lò sẽ được phát ở đúng tần số để có thể đi sâu vào trong thức ăn và truyền hầu hết năng lượng cho nước, chất béo và đường bên trong thực phẩm. Sóng đó là:

- A. sóng điện từ cực ngắn. B. sóng điện từ cực dài.
C. sóng siêu âm. D. bức xạ hồng ngoại.

Câu 24. Một học sinh quấn một máy biến áp với dự định số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng $\frac{1}{2}$ lần số vòng dây của cuộn sơ cấp. Do sơ suất nên cuộn thứ cấp bị thiếu một số vòng dây. Muốn xác định số vòng dây thiếu để quấn thêm vào cuộn thứ cấp cho đủ, học sinh này đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp

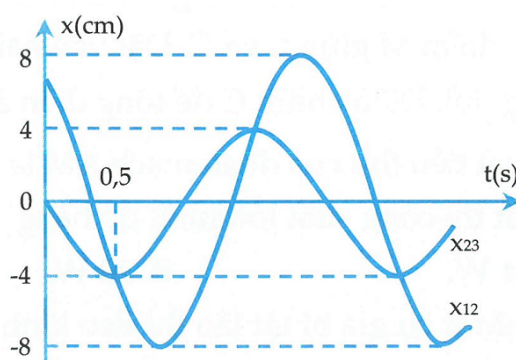
xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, rồi dùng vôn kế xác định tỉ số điện áp ở hai đầu cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp để hồ. Lúc đầu tỉ số điện áp bằng $\frac{100}{43}$. Sau khi quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì tỉ số điện áp bằng $\frac{20}{9}$. Bỏ qua mọi hao phí trong máy biến áp. Để được máy biến áp đúng như dự định, học sinh này phải tiếp tục quấn thêm vào cuộn thứ cấp:

- A. 80 B. 60 C. 100 D. 55

Câu 25. Trong máy lọc nước RO ở các hộ gia đình và công sở hiện nay. Khi nước chảy qua ống này thì được chiếu một bức xạ có khả năng tiêu diệt hoặc làm biến dạng hoàn toàn vi khuẩn vì vậy có thể loại bỏ được 99,9% vi khuẩn. Bức xạ đó là:

- A. hồng ngoại B. gamma C. Rơn-ghe-n D. tử ngoại

Câu 26. Cho 3 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = 2a \cos \omega t$ (cm); $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$ (cm) và $x_3 = a \cos(\omega t + \pi)$ (cm). Gọi $x_{12} = x_1 + x_2$ và $x_{23} = x_2 + x_3$. Biết đồ thị sự phụ thuộc x_{12} và x_{23} theo thời gian như hình vẽ. Tính φ_2



- A. $\varphi_2 = \frac{2\pi}{3}$ B. $\varphi_2 = \frac{5\pi}{6}$ C. $\varphi_2 = \frac{\pi}{3}$ D. $\varphi_2 = \frac{\pi}{6}$

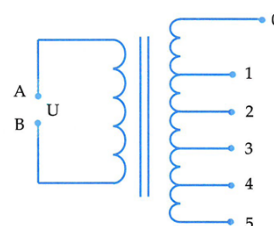
Câu 27. Một lăng kính thủy tinh có góc chiết quang $A = 4^\circ$, đặt trong không khí. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ tím lần lượt là 1,643 và 1,685. Chiếu một chùm tia sáng song song, hẹp gồm hai bức xạ đỏ và tím vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt này. Góc tạo bởi tia đỏ và tia tím sau khi ló ra khỏi mặt bên thứ hai của lăng kính xấp xỉ bằng:

- A. $1,416^\circ$ B. $0,336^\circ$ C. $0,168^\circ$ D. $13,312^\circ$

Câu 28. Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung $C = 0,02\mu\text{F}$. Khi dao động trong mạch ổn định, giá trị cực đại của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện và của cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $U_0 = 1\text{V}$ và $I_0 = 200\text{mA}$. Điện áp giữa hai bản tụ điện tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng 100mA .

- A. 0,866V B. 0,707V C. 0,545V D. 0,471V

Câu 29. Đặt vào hai đầu A, B một máy biến áp lí tưởng của một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi. Biết các cuộn dây vòng thứ cấp tăng từ mức 1 đến mức 5 theo cấp số cộng. Dùng vôn kế xoay chiều lý tưởng đo điện áp hiệu dụng ở đầu ra của cuộn thứ cấp thì thu được kết quả sau: $U_{50} = 3U_{10}$, $U_{40} - U_{20} = 4\text{V}$, $25U_{30} = U$. Giá trị của U là



- A. 200V B. 240V C. 220V D. 183V

Câu 30. Một mạch tiêu thụ điện là cuộn dây có điện trở thuần $r = 8\Omega$, tiêu thụ công suất $P = 32W$ với hệ số công suất $\cos \varphi = 0,8$. Điện năng được đưa từ máy phát điện xoay chiều 1 pha nhờ dây dẫn có điện trở $R = 4\Omega$. Điện áp hiệu dụng 2 đầu đường dây nơi phát là:

- A. $10\sqrt{5}V$ B. $28V$ C. $12\sqrt{5}V$ D. $24V$

Câu 31. Một tụ xoay gồm 10 tấm, diện tích đối diện giữa 2 bản là $S = 3,14cm^2$, khoảng cách giữa 2 tấm liên tiếp là $d = 0,5mm$, giữa các bản là không khí. Tụ này được mắc vào 2 đầu của 1 cuộn dây thuần cảm có $L = 5mH$. Bước sóng của sóng điện từ mà khung này thu được là:

- A. $933,5m$. B. $471m$. C. $1885m$. D. $942,5m$.

Câu 32. Mạch dao động LC có tụ phẳng không khí hình tròn bán kính $48cm$, cách nhau $4cm$ phát ra sóng điện từ bước sóng $100m$. Nếu đưa vào giữa hai bản tụ tấm điện môi phẳng song song và cùng kích thước với hai bản có hằng số điện môi $\epsilon = 7$, bề dày $2cm$ thì phát ra sóng điện từ bước sóng là

- A. $100m$ B. $100\sqrt{2}m$ C. $132,29m$ D. $175m$

Câu 33. Hạt nhân phóng xạ ${}_{92}^{235}U$ đứng yên, phóng ra một hạt α và biến thành hạt nhân Thori (Th). Động năng của hạt α chiếm bao nhiêu phần trăm năng lượng phân rã?

- A. $18,4\%$ B. $1,7\%$ C. $98,3\%$ D. $81,6\%$

Câu 34. Cho mạch điện AB gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C ghép nối tiếp theo thứ tự trên, điểm M giữa L và C. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U và tần số f không đổi. Điều chỉnh C để tổng điện áp hiệu dụng $U_{AM} + U_{MB}$ lớn nhất thì tổng đó bằng $2U$ và khi đó công suất tiêu thụ của đoạn mạch AM là $18W$. Tiếp tục điều chỉnh C để công suất tiêu thụ của đoạn mạch lớn nhất thì công suất lớn nhất đó bằng

- A. $24W$. B. $20W$. C. $25W$. D. $36W$.

Câu 35. Một cụ già bị tật lão thị đeo kính số 2 ($D = 2dp$), khi đeo kính đọc sách cụ có thể đọc được sách ở khoảng cách gần nhất cách mắt $25cm$, kính đeo sát mắt. Nếu không dùng kính thì cụ có thể đọc sách ở khoảng cách gần nhất bằng bao nhiêu?

- A. $0,5m$. B. $1m$. C. $2m$. D. $25cm$.

Câu 36. Người ta dùng một loại tia laze có công suất $P = 12W$ để làm dao mổ. Tia laze chiếu vào chỗ mổ sẽ làm nước ở phần mô chỗ đó bốc hơi và mô bị cắt. Nhiệt dung riêng của nước là: $4186J/kg \cdot ^\circ C$. Nhiệt hóa hơi của nước là $L = 2260kJ/kg$, nhiệt độ cơ thể là $37^\circ C$, khối lượng riêng của nước $1000kg/m^3$. Thể tích nước mà tia laze làm bốc hơi trong $1s$ là:

- A. $4,557mm^3$ B. $7,455mm^3$ C. $4,755mm^3$ D. $5,745mm^3$

Câu 37. Một con lắc đơn có chiều dài bằng $20(cm)$ đang dao động điều hòa. Tại thời điểm t_1 , vật nặng của con lắc đang ở vị trí A, sau đó đến thời điểm t_2 thì nó ở vị trí B, rồi đến thời điểm t_3 thì nó ở vị trí C và đang có tốc độ cực đại bằng $0,22(m/s)$. Người ta đo được: $\widehat{BAC} = 2^\circ$, lấy $g = 9,8(m/s^2)$. Giá trị nhỏ nhất của hiệu số $(t_3 - t_2)$ có thể bằng một giá trị X nào đó. Giá trị của X gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $0,02(s)$ B. $0,07(s)$ C. $0,12(s)$ D. $0,16(s)$

Câu 38. Một con lắc lò xo dao động điều hòa trên phương nằm ngang. Khi vật có li độ $3cm$ thì động năng của vật lớn gấp đôi thế năng đàn hồi của lò xo. Khi vật có li độ $1cm$ thì, so với thế năng đàn hồi của lò xo, động năng của vật lớn gấp

A. 16 lần

B. 9 lần

C. 18 lần

D. 26 lần

Câu 39. Có 2 nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 thực hiện các dao động điều hòa theo phương vuông góc với mặt chất lỏng, cùng tần số, lệch pha nhau là φ . Biết trên đường nối 2 nguồn sóng, trong số những điểm không dao động thì điểm M gần đường trung trực nhất, cách nó một khoảng $\frac{\lambda}{8}$. Giá trị của φ là:

A. $\frac{\pi}{2}$

B. π

C. $\frac{\pi}{6}$

D. $\frac{\pi}{4}$

Câu 40. Mạch chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 2 \cdot 10^{-6} \text{ H}$ và tụ điện có điện dung C thay đổi. Để máy thu thanh chỉ có thể thu được các sóng điện từ có bước sóng từ 57m (coi bằng $18\pi \text{ m}$) đến 753 (coi bằng $240\pi \text{ m}$). Hỏi điện dung tụ điện này biến thiên trong khoảng nào?

A. $0,45\text{nF} \leq C \leq 80\text{nF}$

B. $4,5\text{nF} \leq C \leq 80\text{nF}$

C. $9\text{nF} \leq C \leq 80\text{nF}$

D. $0,99\text{nF} \leq C \leq 80\text{nF}$

ĐÁP ÁN

1. B	2. D	3. C	4. D	5. D	6. C	7. B	8. D	9. B	10. C
11. B	12. C	13. B	14. D	15. B	16. D	17. A	18. B	19. C	20. B
21. A	22. B	23. A	24. B	25. D	26. C	27. C	28. A	29. A	30. C
31. D	32. C	33. C	34. A	35. A	36. C	37. B	38. D	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Vì trong dao động điều hòa vật chuyển động từ vị trí cân bằng ra biên là chuyển động chậm dần, không phải là chậm dần đều.

STUDY TIP

Chuyển động chậm dần là $A.v < 0$, còn chuyển động chậm dần đều là $A.v < 0$ và $a = \text{hằng số}$.

Câu 2. Chọn đáp án D

Độ lệch pha của hai điểm trên cùng phương truyền sóng là $\Delta\varphi = \frac{2\pi x}{\lambda}$, x là khoảng cách hai điểm đó.

Câu 3. Chọn đáp án C

Câu 4. Chọn đáp án D

Tại vị trí vật cản tự do thì sóng tới cùng pha với sóng phản xạ, còn tại vị trí vật cản cố định thì sóng tới ngược pha với sóng phản xạ.

Câu 5. Chọn đáp án D

Ta có liên hệ giữa hiệu điện thế và điện trường là $U = E.d$

Theo bài ra $d_{AB} = 1\text{m}; d_{AC} = 2\text{m}$

$$\rightarrow U_{AC} = U_{AB} = 20\text{V}$$

Câu 6. Chọn đáp án C

Các chất rắn, lỏng và chất khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục, quang phổ này chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ nguồn sáng. Khi nhiệt độ tăng, miền quang phổ liên tục mở rộng dần về phía ánh sáng có bước sóng ngắn.

Câu 7. Chọn đáp án B

Mạch điện gồm có R_1 nt ($R_2 // R_3$)

$$\Rightarrow R_N = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 9\Omega$$

$$I = \frac{E}{R_N + r} = 1,2\text{A}$$

Mặt khác $R_2 // R_3$ và $R_2 = R_3 \Rightarrow I_2 = I_3 = 0,6\text{A}$

Vậy ampe kế chỉ 0,6A

Câu 8. Chọn đáp án D

Câu 9. Chọn đáp án B

Tên sóng	Nơi truyền
Sóng dài	ít bị nước hấp thụ → truyền thông tin trong nước
Sóng trung	Truyền thông tin vào ban đêm
Sóng ngắn	Bị mặt đất và tầng điện li phản xạ mạnh nên dùng trong thông tin trên mặt đất
Sóng cực ngắn	Có năng lượng rất lớn và không bị tầng điện li phản xạ hay hấp thụ. Được dùng trong thông tin vũ trụ.

Câu 10. Chọn đáp án C

Trong dao động điều hòa, biên độ dao động tổng hợp luôn thỏa mãn $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \rightarrow A$ không thể là 17cm.

Câu 11. Chọn đáp án B

A. $P = UI \cos \varphi \rightarrow \cos \varphi$ càng lớn thì công suất tiêu thụ điện càng lớn.

B. $P_{\text{day}} = I^2 R_{\text{day}} = \frac{P^2}{U^2 \cos^2 \varphi} \cdot R_{\text{day}} \rightarrow \cos \varphi$ càng lớn thì công suất hao phí do toả nhiệt trên dây càng nhỏ.

C. Nâng cao hệ số công suất sẽ tăng công suất sử dụng điện, giảm công suất hao phí → nâng cao hiệu quả sử dụng điện.

D. Để giảm thất thoát điện năng, nhà nước đã quy định hệ số công suất trong các cơ sở dùng điện tối thiểu là 0,85.

Câu 12. Chọn đáp án C

A. mạ điện là dùng điện phân để phủ lớp kim loại vào kim loại khác đặt ở catot.

B. đúc điện có nguyên tắc giống mạ điện.

C. sơn tĩnh điện hoạt động dựa trên lực tương tác tĩnh điện giữa các điện tích dương và bột sơn và vật cần sơn tích điện âm.

D. luyện nhôm được ứng dụng dựa trên hiện tượng điện phân quặng nhôm nóng chảy.

Câu 13. Chọn đáp án B

Câu 14. Chọn đáp án D

Năng lượng phản ứng thu: $\Delta E = (m_\alpha + m_N - m_O - m_p) c^2 = -1,1172 \text{ MeV}$

$$K_O + K_p = K_\alpha + \Delta E = 16,8828 \text{ MeV}$$

$$K_O = \frac{m_O v_O^2}{2}; K_p = \frac{m_p v_p^2}{2} \text{ mà } v_O = v_p$$

$$\rightarrow \frac{K_p}{K_O} = \frac{m_p}{m_O} = \frac{1}{17} \Rightarrow \frac{K_p}{K_O + K_p} = \frac{1}{17 + 1} = \frac{1}{18}$$

$$\Rightarrow K_p = \frac{K_O + K_p}{18} = \frac{16,8828}{18} = 0,9379 \text{ MeV}$$

STUDY TIP

Để đảm bảo phản ứng dây chuyền có thể xảy ra ta phải xét tới số notrôn trung bình còn lại sau mỗi phản ứng phân hạch (hệ số nhân notrôn k)
 $k < 1$: phản ứng dây chuyền tắt dần nhanh,

$k = 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và năng lượng phát ra không đổi theo thời gian,
 $k > 1$: phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và năng lượng phát ra tăng nhanh có thể gây nổ.

Câu 15. Chọn đáp án B

Điều kiện cần và đủ để phản ứng dây chuyền xảy ra và duy trì ổn định trong thời gian dài là $k = 1$.

Câu 16. Chọn đáp án D

Tiên đề Bohr về các trạng thái dừng:

+) Nguyên tử chỉ tồn tại trong một số trạng thái có năng lượng xác định, gọi là các trạng thái dừng. Khi ở trong trạng thái dừng các nguyên tử không bức xạ.

+) Trong trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động xung quanh hạt nhân trên các quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quỹ đạo dừng.

+) Khi nguyên tử chuyển trạng thái dừng có năng lượng cao E_n sang trạng thái dừng có năng lượng thấp hơn E_m thì nó phát ra một photon có năng lượng $\varepsilon = hf_{nm} = E_n - E_m$

+) Khi nguyên tử đang ở trạng thái dừng có mức năng lượng thấp E_m hấp thụ một photon có năng lượng $hf_{nm} = E_n - E_m$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng cao E_n .

Câu 17. Chọn đáp án A

Các bước xác định chiều dòng điện cảm ứng:

Bước 1. Biểu diễn các đường sức từ xuyên qua vòng dây, ống dây sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Bước 2. Kiểm tra xem từ thông qua ống $\Phi \uparrow$ hay $\downarrow$

- Nếu $\Phi \uparrow$ thì $\overrightarrow{B_{\text{Cảm ứng}}} \uparrow \downarrow \overrightarrow{B}$

- Nếu $\Phi \downarrow$ thì $\overrightarrow{B_{\text{Cảm ứng}}} \uparrow \uparrow \overrightarrow{B}$

Bước 3. Từ chiều $\overrightarrow{B_{\text{Cảm ứng}}}$ dùng quy tắc nắm tay phải suy ra chiều I_{cu}

Câu 18. Chọn đáp án B

Hệ số phóng đại ảnh qua thấu kính $k = -\frac{f}{d-f} = -2$

$\Rightarrow$ Biên độ dao động của ảnh $A' = |k|A = 8\text{cm}$; $v = \frac{4A'}{T} = 16\text{cm/s}$

Câu 19. Chọn đáp án C

Vì electron chuyển động dọc đường sức từ nên $\sin \alpha = 0$ (được thả) $\Rightarrow f = evB \sin \alpha = 0$

Câu 20. Chọn đáp án

Điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện đối với tấm kim loại là $\lambda_{\text{kích thích}} \leq \lambda_{\text{giới hạn quang điện}}$

Câu 21. Chọn đáp án A

Câu 22. Chọn đáp án B

$D = |i - r| = 12^\circ$.

Câu 23. Chọn đáp án A

Sóng được sử dụng trong chiếc lò vi sóng là sóng điện từ cực ngắn có tác dụng đi sâu vào bên trong thức ăn và truyền năng lượng cho nước, chất béo và đường bên trong.

Câu 24. Chọn đáp án B

Ta có lúc quấn thiếu thì: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{100}{43}$

Sau đó quấn thêm vào cuộn thứ cấp 24 vòng dây thì: $\frac{N_1}{N_2 + 24} = \frac{U_1}{U_2'} = \frac{20}{9}$ nên:

$$\frac{N_2}{N_2 + 24} = \frac{43}{45} \Rightarrow N_2 = 516 \text{ vòng} \Rightarrow N_1 = 1200 \text{ vòng}$$

Để số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng $\frac{1}{2}$ lần số vòng dây của cuộn sơ cấp thì ta phải quấn thêm để cuộn thứ cấp có 600 vòng dây. Số vòng dây cần quấn thêm là: $600 - 516 - 24 = 60$ vòng dây.

STUDY TIP

Công thức của máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}; H = \frac{P_2}{P_1} = \frac{U_2 I_2 \cos \varphi_2}{U_1 I_1}$

Công thức máy biến áp lí tưởng: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} \cos \varphi_2 = \frac{N_1}{N_2}$

Câu 25. Chọn đáp án D

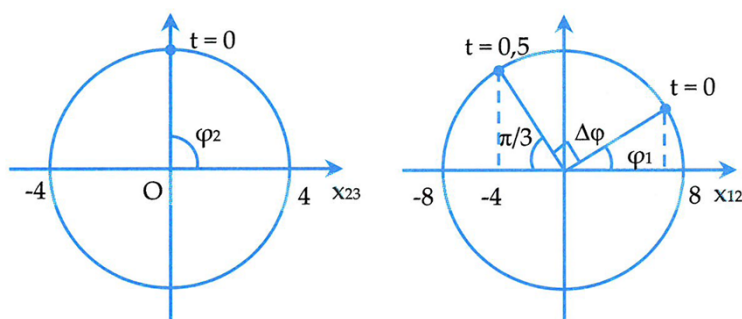
Vì tia tử ngoại có tác dụng diệt khuẩn, khử trùng thực phẩm và các dụng cụ y tế nên có thể được sử dụng để loại bỏ vi khuẩn trong máy lọc nước.

Câu 26. Chọn đáp án C

Theo đề ra ta có:
$$\begin{cases} x_1 = 2a \cos(\omega t) = -2x_3 \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \\ x_3 = a \cos(\omega t + \pi) = -a \cos \omega t \end{cases}$$

Ta đã biết tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số là dao động tổng hợp cũng cùng tần số với dao động thành phần:

Từ đồ thị ta có $\frac{T}{4} = 0,5 \Rightarrow \omega = \pi \text{ (rad/s)}$



Từ đồ thị có $A_{23} = 4\text{cm}$; tại $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm $\rightarrow$ trên đường tròn lượng giác là vị trí 12h

$$\Rightarrow \varphi_{23} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x_{23} = x_2 + x_3 = 4 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{cm})$$

Từ đồ thị ta có: $A_{12} = 8\text{cm}$; $t = 0$ vật ở vị trí có li độ dương và đang di chuyển theo chiều âm, sau 0,5s vật ở vị trí có li độ -4cm và theo chiều âm. Trong thời gian 0,5s góc quét là $\Delta\varphi = \pi \cdot 0,5 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{12} = \frac{\pi}{6}$

$$\Rightarrow x_{12} = x_1 + x_2 = 8 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{cm})$$

Ta có:
$$\begin{cases} x_{23} = x_2 + x_3 \\ x_{12} = x_1 + x_2 = -2x_3 + x_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{Nhân 2 vào phương trình trên rồi cộng vế với vế } x_2 = \frac{x_{12} + 2x_{23}}{3} \Rightarrow \varphi_2 = \frac{\pi}{3}$$

Câu 27. Chọn đáp án C

Áp dụng công thức tính: góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là: $D_d = (n_d - 1)A$, $D_t = (n_t - 1)A$

$$\Rightarrow \alpha = |D_d - D_t|$$

$$\rightarrow \alpha = A(n_t - n_d) = 4 \cdot (1,685 - 1,643) = 0,168^\circ$$

STUDY TIP

Công thức tổng quát ta có: $\sin i_1 = n \sin r_2$; $\sin i_2 = n \sin r_2$; $A = r_1 + r_2$; $D = i_1 + i_2 - A$

Trường hợp I và A nhỏ thì $i_1 = nr_1$; $i_2 = nr_2$;

Vậy nên $D = (n - 1)A$

Câu 28. Chọn đáp án A

Năng lượng điện từ của mạch là: $W = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 = 0,5 \cdot 0,02 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 10^{-8} \text{J}$

$$\text{Suy ra } L = \frac{U_0^2}{I_0^2} \cdot C = \frac{1}{0,2^2} \cdot 0,02 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^{-7} \text{H}$$

$$W = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2 \Rightarrow u = 0,866 \text{V}$$

Câu 29. Chọn đáp án A

Giả sử số vòng dây của cuộn sơ cấp là N, số vòng dây nhỏ nhất của cuộn thứ cấp ứng với mức 01 là N' và công sai của cấp số cộng là D.

$$\frac{U_{50}}{U_{10}} = \frac{N' + 4d}{N'} = 3 \Rightarrow d = \frac{N'}{2}$$

$$\frac{U_{30}}{U} = \frac{N' + 2d}{N} = 25 \xrightarrow{d = \frac{N'}{2}} \frac{N'}{N} = 12,5$$

$$U_{40} - U_{20} = U \frac{N' + 3d}{N} - U \frac{N' + d}{N} = 4V \xrightarrow[\frac{N'}{N} = 12,5]{d = \frac{N'}{2}} U = 200 \text{V}$$

Câu 30. Chọn đáp án C

$$\cos \varphi = \frac{r}{Z_d} = 0,8 \Rightarrow Z_d = 10\Omega \text{ và } Z_L = 6\Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch $I = \sqrt{\frac{P}{r}} = 2(A)$

Điện áp hiệu dụng hai đầu đường dây nơi máy phát là: $U = I\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2} = 2\sqrt{12^2 + 6^2} = 12\sqrt{5}(V)$

Câu 31. Chọn đáp án D

Điện dung của một tụ: $C_1 = \frac{\epsilon S}{4\pi k d} = \frac{10^{-9}}{9.4.5}(F)$

Điện dung của bộ tụ xoay $C = 9C_1 = \frac{10^{-9}}{4.5}(F)$ (gồm 9 tụ mắc song song)



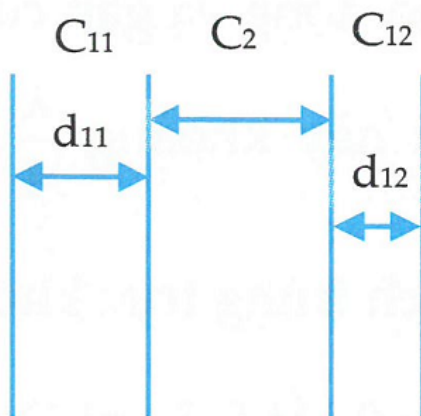
Bước sóng điện từ mà khung này thu được $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 2.3.14.3.10^8 \sqrt{5.10^{-3} \frac{10^{-9}}{4.5}} = 942 \text{ m}$

STUDY TIP

Trong mạch có tụ điện xoay thì nếu có n lá thì sẽ có $(n-1)$ tụ điện phẳng mắc song song.

Điện dung của tụ phẳng: $C = \frac{S\epsilon}{4\pi k d}$

Câu 32. Chọn đáp án C



Điện dung của tụ không khí ban đầu $C_0 = \frac{\pi R^2}{9.10^9.4\pi d_0} = \frac{R^2}{36.10^9.d_0} (R = 48\text{cm}, d_0 = 4\text{cm})$

Khi đưa tấm điện môi vào giữa hai bản tụ thì việc đưa vào các vị trí khác nhau trong lòng tụ thì bộ tụ gồm tụ không khí C_1 với khoảng cách giữa hai bản tụ $d_1 = d_0 = d_2 = 2\text{cm}$, nối tiếp với tụ C_2 có hằng số điện môi $\epsilon = 7, d_2 = 2\text{cm}$

$C_1 = \frac{\pi R^2}{9.10^9.4\pi d_1} = \frac{R^2}{36.10^9.d_1} = 2C_0; C_2 = \frac{\epsilon \pi R^2}{9.10^9.4\pi d_2} = \frac{\epsilon R^2}{36.10^9.d_2} = 14C_0$

Điện dung tương đương của bộ tụ: $C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{7}{4} C_0$

Bước sóng do mạch phát ra: $\lambda_0 = 2\pi c\sqrt{LC_0} = 100\text{m}; \lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$

$\frac{\lambda}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{C}{C_0}} = \sqrt{\frac{7}{4}} = 1,322876 \rightarrow \lambda = 132,29\text{m}$

STUDY TIP

Khi đưa tấm điện môi vào ta có thể coi bộ tụ gồm ba tụ mắc nối tiếp có bề dày và điện dung lần lượt là: $(x, 1); (d_2, 7); (d_0 - x - d_2, 1) \leftrightarrow 2$ tụ nối tiếp $(d_2, 7)$ và $(d_0 - d_2, 1)$

Câu 33. Chọn đáp án C

Áp dụng bảo toàn động lượng $\vec{0} = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_{Th} \Rightarrow p_\alpha = p_{Th}$

Mặt khác $p^2 = 2mK$ và $\Delta E = K_\alpha + K_{Th}$

$$\rightarrow \frac{K_\alpha}{K_{Th}} = \frac{m_{Th}}{m_\alpha} = \frac{231}{4} \text{ và suy ra } \frac{K_\alpha}{\Delta E} = 98,3\%$$

Câu 34. Chọn đáp án A

$\vec{U}_{AB} = \vec{U}_{AM} + \vec{U}_{MB}$ điều chỉnh C để $U_{AM} + U_{MB}$ lớn nhất; $U_{AM} + U_{MB}$

$$\begin{aligned} \text{Ta có } \frac{U_{RL}}{\sin(90^\circ - \varphi)} &= \frac{U_C}{\sin(\varphi_{RL} + \varphi)} \\ &= \frac{U_{RL} + U_C}{\sin(90^\circ - \varphi) + \sin(\varphi_{RL} + \varphi)} = \frac{U}{\sin(90^\circ - \varphi_{RL})} \\ \Rightarrow \frac{U_{RL} + U_C}{2 \sin\left(\frac{90^\circ + \varphi_{RL}}{2}\right) \cos\left(\frac{90^\circ - 2\varphi - \varphi_{RL}}{2}\right)} &= \frac{U}{\sin(90^\circ - \varphi_{RL})} \\ \Rightarrow U_{RL} + U_C &= \frac{2 \sin\left(\frac{90^\circ + \varphi_{RL}}{2}\right)}{\sin(90^\circ - \varphi_{RL})} U \cos \frac{(90^\circ - 2\varphi - \varphi_{RL})}{2} \end{aligned}$$

Để ý φ_{RL} không đổi khi C thay đổi nên $U_{RL} + U_C$ lớn nhất khi $\cos\left(\frac{90^\circ - \varphi_{RL}}{2} - \varphi\right) = 1$

$$\varphi = \frac{90^\circ - \varphi_{RL}}{2} \Rightarrow \varphi_{RL} = 90^\circ - 2\varphi$$

$$U_{RL} + U_C = \frac{2 \sin(90^\circ - \varphi)}{\sin(2\varphi)} U = 2U \Rightarrow \varphi = 30^\circ$$

$$P = UI \cos \varphi = \frac{U^2}{R} \frac{R}{Z} \cos \varphi = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi = P_{CH} \cos^2 \varphi$$

$$\Rightarrow P_{CH} = 24W \rightarrow P_{CH} = 24W$$

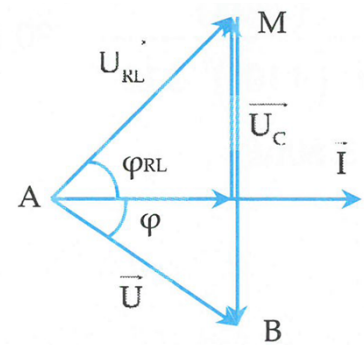
Câu 35. Chọn đáp án A

$$D = 2dp \rightarrow f = 50cm$$

Ta có sơ đồ tạo ảnh qua kính $\begin{matrix} AB & \rightarrow & A'B' & \rightarrow & A''B'' \\ d_1 & & d_1' & & d_2 \end{matrix}$ = màng lưới

$$\text{Theo đề bài khi đeo kính đọc sách ta có } d_1 = 25cm \Rightarrow d_1' = \frac{d_1 f}{d_1 - f} = -50cm$$

$$\text{Kính đeo sát mắt nên ta có } d_2 = OC_c = -d_1' = 50cm = 0,5m$$



Câu 36. Chọn đáp án C

Gọi m là khối lượng nước đã bốc hơi: $Pt = m(c\Delta t + L) \Rightarrow m = \frac{Pt}{c\Delta t + L}$

$$\Rightarrow V = \frac{m}{D} = \frac{Pt}{D(c\Delta t + L)} = \frac{12.1}{10^3 (4186.63 + 2260.10^3)}$$

STUDY TIP

Công thức liên hệ nhanh mà chúng ta có thể ghi nhớ là: $Pt = m(c\Delta t + L)$

Trong đó: P là công suất để làm dao mổ; t là thời gian mà tia laser làm bốc hơi; c là nhiệt dung riêng của nước; L là nhiệt hóa hơi của nước.

Câu 37. Chọn đáp án B

Giả thiết dây treo vật nặng nhẹ, không co giãn trong suốt quá trình dao động, thì điểm treo con lắc chính là tâm một hình tròn mà cung tròn của nó chính là quỹ đạo chuyển động của con lắc đơn. Gọi tâm đó là O .

Bài toán thú vị ở chỗ dù A và B ở vị trí nào đi nữa thì $\widehat{BAC}$ luôn là góc nội tiếp, mà theo giả thiết $\widehat{BAC} = 2^\circ$ suy ra góc ở tâm $\widehat{BOC} = 4^\circ$

Mặt khác, giả thiết thời điểm t_3 thì nó ở vị trí C và đang có tốc độ cực đại bằng $0,22$ (m/s) cho chúng ta biết C là vị trí cân bằng của con lắc. Theo công thức tính tốc độ của vật nặng khi qua vị trí cân bằng thì $v = \alpha_0 \sqrt{gl}$, suy ra biên độ góc $\alpha \approx 9^\circ$

Xét các trường hợp có khả năng thì giá trị nhỏ nhất của hiệu $(t_3 - t_2)$ có thể là thời gian di chuyển từ li

độ 4° về vị trí cân bằng, khoảng thời gian đó bằng $\Delta t = \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{4}{9}$ với $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$, ta tính ra $\Delta t \approx 0,07$ (s)

Câu 38. Chọn đáp án D

$$W_{d1} = 2W_{t1} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{W_t}{W} = \left(\frac{x}{A}\right)^2 = \left(\frac{3}{A}\right)^2 \Rightarrow A^2 = 27;$$

$$\text{Lúc li độ bằng } 1 \text{ cm } \frac{W_{t2}}{W} = \frac{1^2}{A^2} = \frac{1}{27} \Rightarrow W_{d2} = 26W_{t2}$$

STUDY TIP

Cho mối quan hệ giữa động năng và thế năng: $W_d = nW_t$

$$\Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{n+1}}; v = \pm v_{\max} \sqrt{\frac{n}{n+1}}$$

Câu 39. Chọn đáp án A

Giả sử $u_1 = a \cos \omega t$; $u_2 = a \cos(\omega t + \varphi)$; hai sóng thành phần tại điểm M là:

$$\begin{cases} u_{1M} = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) \\ u_{2M} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \end{cases}$$

Sóng tổng hợp tại M là: $u_M = 2A \cdot \cos\left(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\varphi}{2} - \pi \frac{d_1 + d_2}{\lambda}\right)$

$$A_M = 2A \cdot \left| \cos\left(\pi \frac{d_2 - d_1}{\lambda} - \frac{\varphi}{2}\right) \right|$$

$A_{M_{\max}} = 2a \rightarrow$ Đường cực đại trung tâm $k = 0$ sẽ lệch so với đường trung trực của S_1S_2 một khoảng bằng $\frac{\varphi\lambda}{4\pi}$.

Điểm M không dao động và gần cực đại trung tâm nhất cách cực đại này khoảng $\frac{\lambda}{4}$. M gần đường trung trực nhất cách trung trực khoảng $\frac{\lambda}{8}$

Đường cực đại $k = 0$ cắt S_1S_2 tại O. I là trung điểm của S_1S_2 . Có hai khả năng

+ TH1: Điểm M nằm giữa I và O.

$$\text{Ta có: } IM + MO = IO \Rightarrow \frac{\lambda}{8} + \frac{\lambda}{4} = \frac{\Delta\varphi\lambda}{4\pi} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$$

+ TH2: Điểm I nằm giữa M và O.

$$\text{Ta có } IM + IO = MO \Rightarrow \frac{\lambda}{8} + \frac{\Delta\varphi\lambda}{4\pi} = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{\pi}{2}.$$

Ta thấy đáp án A thỏa mãn đề bài.

STUDY TIP

Đối với những bài toán dạng như thế này, ta nên làm theo các bước sau:

Bước 1. Vẽ hình trực quan, cần vẽ các vị trí đặc biệt như cực đại $k = 0$, hai cực tiểu hai bên, trung điểm của S_1S_2 .

Bước 2. Viết phương trình giao thoa tổng quát tại M.

Bước 3. Dựa vào điều kiện M cực tiểu (hoặc cực đại) để suy ra phương trình.

Bước 4. Kết hợp các giả thiết và hình học để giải.

Câu 40. Chọn đáp án A

Máy thu thanh thu được sóng khi trong mạch chọn sóng xảy ra cộng hưởng. Tần số sóng tới bằng tần số

$$\text{riêng của mạch dao động } f = \frac{c}{\lambda} = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L}$$

$$\text{Với } \lambda = \lambda_1 = 18\pi \text{ (m) thì: } C_1 = \frac{(18\pi)^2}{4\pi^2 \cdot (3 \cdot 10^2)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 0,45 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$\text{Với } \lambda = \lambda_2 = 240\pi \text{ (m) thì: } C_2 = \frac{(240\pi)^2}{4\pi^2 \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 80 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$\text{Vậy } 0,45\text{nF} \leq C \leq 80\text{nF}$$

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1. Đối với dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là

- A. tần số dao động. B. chu kỳ dao động. C. pha ban đầu. D. tần số góc.

Câu 2. Độ lớn lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Chiều dài dây dẫn trong từ trường B. Chiều dòng điện chạy trong dây dẫn
C. Cảm ứng từ đặt nơi dây dẫn D. Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn

Câu 3. Kí hiệu của hạt nhân nguyên tử X có 3 prôtôn và 4 notrôn là

- A. 4_3X B. 7_3X C. 7_4X D. 3_7X

Câu 4. Hai điện tích dương $q_1=q_2$ đặt tại hai điểm M, N cách nhau một đoạn 12 cm trong không khí. Tại điểm P trên đoạn MN có $E_1=4E_2$ (với E_1 , E_2 lần lượt là cường độ điện trường do q_1, q_2 gây ra tại P). Khoảng cách MP là

- A. 6 cm B. 3 cm C. 9 cm D. 4 cm

Câu 5. Giới hạn quang điện của kẽm là $0,350\mu m$, của đồng là $0,300\mu m$. Nếu lần lượt chiếu bức xạ có bước sóng $0,320\mu m$ vào một tấm kẽm tích điện dương và một tấm đồng tích điện âm đặt cô lập thì:

- A. tấm kẽm và tấm đồng không thay đổi điện tích
B. tấm kẽm vẫn tích điện dương, tấm đồng dần trở nên trung hòa về điện
C. điện tích dương của tấm kẽm càng lớn dần, tấm đồng vẫn tích điện tích âm
D. tấm kẽm và tấm đồng đều dần trở nên trung hòa về điện

Câu 6. Một nguồn điện có suất điện động $E=6V$, điện trở trong $r=2\Omega$, mạch điện ngoài có điện trở R. Để công suất tiêu thụ ở mạch ngoài là 4 W thì điện trở R phải có giá trị bằng

- A. 1Ω B. 2Ω C. 3Ω D. 6Ω

Câu 7. Khe sáng của ống chuẩn trực của máy quang phổ lăng kính được đặt tại:

- A. quang tâm của thấu kính hội tụ
B. tiêu điểm ảnh chính của thấu kính hội tụ
C. tại một điểm bất kỳ trên trục chính của thấu kính hội tụ
D. tiêu điểm vật chính của thấu kính hội tụ

Câu 8. Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ A và chu kỳ dao động T. Ở thời điểm ban đầu $t_0=0$ vật đang ở vị trí biên. Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm $t=\frac{T}{4}$ là:

- A. $\frac{A}{2}$ B. 2A C. $\frac{A}{4}$ D. A

Câu 9. Ánh sáng đỏ có bước sóng trong chân không và trong nước lần lượt là $0,6876\mu m$ và $0,5162\mu m$. Chiết suất tuyệt đối của nước đối với ánh sáng đỏ là

- A. 1,3335 B. 1,3320 C. 0,7507 D. 1,3373

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ học?

- A. Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số ngoại lực tuần hoàn bằng tần số dao động riêng của hệ
B. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường
C. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên hệ ấy
D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy

Câu 11. Sóng nào khác bản chất với các sóng còn lại

- A. sóng trên dây B. sóng nước C. sóng âm D. sóng radio

Câu 12. Trong các kim loại sau kim loại nào dẫn điện tốt nhất

- A. Bạc B. Đồng C. Nhôm D. Sắt

Câu 13. Chọn câu trả lời **đúng**. Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng:

- A. góc khúc xạ luôn bé hơn góc tới
B. góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới
C. góc khúc xạ tỉ lệ thuận với góc tới
D. khi góc tới tăng dần thì góc khúc xạ cũng tăng dần

Câu 14. Một ống dây có dòng điện 3 A chạy qua thì nó tích lũy một năng lượng từ trường là 10mJ. Nếu có một dòng điện 9 A chạy qua thì nó tích lũy một năng lượng là

- A. 30mJ B. 60mJ C. 90mJ D. $\frac{10}{3}mJ$

Câu 15. Một hành khách đi về phía cửa ga Hàng không quốc tế Nội Bài thì thấy hai tấm cửa kính đang khép lại. Nhưng anh ta lại gần thì lạ thay, hai tấm cửa kính tự động tách ra xa, khi anh ta đi vào trong nhà ga thì hai tấm cửa kính lại khép lại như cũ. Thiết bị đóng – mở cửa nhà ga ở đây hoạt động dựa trên hiện tượng:

- A. Quang điện trong B. Quang điện ngoài C. Quang phát quang D. Quang dẫn

Câu 16. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L, tụ điện có điện dung C thay đổi được và điện trở thuần R mắc nối tiếp. Ban đầu C rất nhỏ, tăng dần điện dung của tụ điện, gọi t_1 , t_2 và t_3 là thời điểm mà giá trị hiệu dụng U_L , U_C và U_R đạt cực đại. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. $t_1 = t_2 > t_3$ B. $t_1 = t_3 < t_2$ C. $t_1 = t_2 < t_3$ D. $t_1 = t_3 > t_2$

Câu 17. Chọn câu đúng:

- A. Sự tán sắc ánh sáng là sự lệch phương của tia sáng khi đi qua lăng kính
B. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua lăng kính thì sẽ chỉ có 7 tia đơn sắc có các màu loại: đỏ, điện áp cam, vàng, lục, lam, chàm, tím ló ra khỏi lăng kính
C. Hiện tượng tán sắc xảy ra ở mặt phân cách hai môi trường trong suốt chiết quang khác nhau
D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng chỉ xảy ra khi chùm ánh sáng đi qua lăng kính

Câu 18. Để tăng dung kháng của tụ điện phẳng có điện môi là không khí, ta cần

- A. tăng tần số của điện áp xoay chiều đặt vào hai bản tụ điện
- B. giảm điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện
- C. tăng khoảng cách giữa hai bản tụ điện
- D. đưa chất điện môi khác vào trong lòng tụ điện

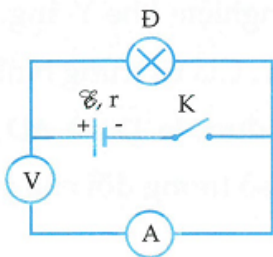
Câu 19. Muốn nhìn rõ vật thì điều kiện cần và đủ là:

- A. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt
- B. vật phải đặt tại điểm cực cận của mắt
- C. vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt và góc trông vật $\alpha \geq \alpha_{\min}$ (góc trông tối thiểu hay năng suất phân li của mắt)
- D. vật phải đặt càng gần mắt càng tốt

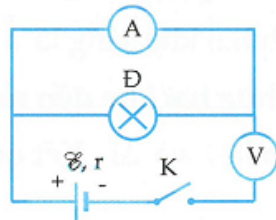
Câu 20. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về cường độ dòng quang điện bão hòa?

- A. Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ nghịch với cường độ chùm sáng kích thích
- B. Cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích
- C. Cường độ dòng quang điện bão hòa không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích
- D. Cường độ dòng quang điện bão hòa tăng theo quy luật hàm số mũ với cường độ chùm sáng kích thích

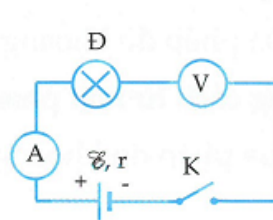
Câu 21. Trong những mạch điện có sơ đồ ở hình dưới đây, mạch điện có thể dùng để xác định cường độ dòng điện chạy qua đèn và hiệu điện thế hai đầu đèn Đ là



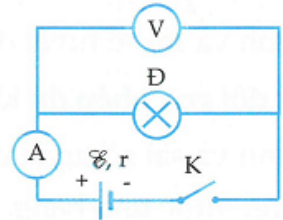
(a)



(b)



(c)



(d)

- A. Mạch điện (a).
- B. Mạch điện (b).
- C. Mạch điện (c).
- D. Mạch điện (d).

Câu 22. Cho mạch điện gồm 2 hộp kín X, Y. Mỗi hộp chứa một phần tử điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm, cuộn dây không thuần cảm, tụ điện). Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử lần lượt là U và $U\sqrt{2}$. Vậy hai phần tử đó phải là

- A. Một tụ điện và một điện trở thuần
- B. Một tụ điện và một cuộn dây thuần cảm
- C. Một tụ điện và một cuộn dây không thuần cảm
- D. Một cuộn dây thuần cảm và một điện trở thuần

Câu 23. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, để phát ánh sáng huỳnh quang, mỗi nguyên tử hay phân tử của chất phát quang hấp thụ hoàn toàn một photon của ánh kích thích năng lượng ε để chuyển sang trạng thái kích thích, sau đó

- A. giải phóng một electron tự do có năng lượng nhỏ hơn ε do có bổ sung năng lượng

- B.** phát ra một photon khác có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng
- C.** giải phóng một electron tự do có năng lượng lớn hơn ε do có bổ sung năng lượng
- D.** phát ra một photon khác có năng lượng nhỏ ε hơn do mất mát năng lượng

Câu 24. Một người đứng ở điểm A cách nguồn phát âm đẳng hướng O một đoạn nghe được âm có cường độ âm I. Người đó lần lượt di chuyển theo hai hướng khác nhau. Khi đi theo hướng AB thì người đó nghe được âm lúc to nhất có cường độ là 4I. Khi đi theo hướng AC thì người đó nghe được âm lúc to nhất có cường độ là 9I. Góc hợp bởi hai hướng đi có thể gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** $51,6^\circ$ **B.** $52,5^\circ$ **C.** $48,0^\circ$ **D.** $49,3^\circ$

Câu 25. Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A.** $2,41 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **B.** $2,75 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **C.** $1,67 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ **D.** $2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Câu 26. Một âm có hiệu của họa âm bậc 5 và họa âm bậc 2 là 36 Hz. Tần số của âm cơ bản là

- A.** $f_0 = 36 \text{ Hz}$ **B.** $f_0 = 72 \text{ Hz}$ **C.** $f_0 = 18 \text{ Hz}$ **D.** $f_0 = 12 \text{ Hz}$

Câu 27. Chiếu lần lượt 3 bức xạ đơn sắc có bước sóng theo tỉ lệ $\lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3 = 1 : 2 : 1,5$ vào catôt của một tế bào quang điện thì nhận được các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại tương ứng và có tỉ lệ $v_1 : v_2 : v_3 = 2 : 1 : k$, với k bằng:

- A.** $\sqrt{3}$ **B.** $\frac{1}{\sqrt{3}}$ **C.** $\sqrt{2}$ **D.** $\frac{1}{\sqrt{2}}$

Câu 28. Cho một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Một học sinh tiến hành hai lần kích thích dao động. Lần thứ nhất, nâng vật lên rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất vật đến vị trí lực đàn hồi triệt tiêu là x. Lần thứ hai, đưa vật về vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ thì thời gian ngắn nhất vật đến lực hồi phục đổi chiều là y. Tỉ số $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$. Tỉ số gia tốc vật và gia tốc trọng trường ngay khi thả lần thứ nhất là

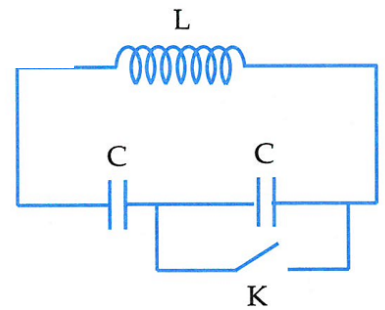
- A.** 2 **B.** $\frac{3}{2}$ **C.** $\frac{1}{5}$ **D.** 3

Câu 29. Một học sinh làm thí nghiệm đo bước sóng của nguồn sáng bằng thí nghiệm khe Y-âng. Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách hai khe sáng là $\bar{a}$ và Δa . Giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng cách chứa hai khe đến màn đo được là $\bar{D}$ và ΔD ; giá trị trung bình và sai số tuyệt đối của phép đo khoảng vân là $\bar{i}$ và Δi . Kết quả sai số tương đối của phép đo bước sóng được tính bằng:

- A.** $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} - \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot 100\%$ **B.** $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i + \Delta D) \cdot 100\%$
- C.** $\varepsilon(\%) = (\Delta a + \Delta i - \Delta D) \cdot 100\%$ **D.** $\varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta i}{i} + \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot 100\%$

Câu 30. Một mạch dao động cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp, khóa K mắc ở hai đầu một tụ C (hình vẽ). Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K ngay tại thời điểm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch đang bằng nhau. Năng lượng toàn phần của mạch sau đó bằng:

- A. giảm còn $\frac{3}{4}$ B. giảm còn $\frac{1}{4}$
 C. không đổi D. giảm còn $\frac{1}{2}$



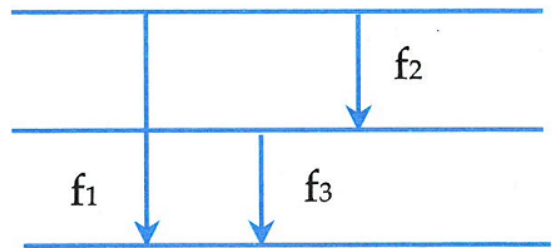
Câu 31. Người ta dùng hạt proton bắn vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$, để gây ra phản ứng ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$. Biết phản ứng tỏa năng lượng và hai hạt α có cùng động năng. Lấy khối lượng các hạt theo đơn vị u gần bằng số khối của chúng. Góc φ tạo bởi hướng của các hạt α có thể là:

- A. Có giá trị bất kì B. 60° C. 160° D. 120°

Câu 32. Con lắc lò xo treo thẳng đứng, lò xo có khối lượng không đáng kể. Hòn bi đang ở vị trí cân bằng thì được kéo xuống phía dưới theo phương thẳng đứng một đoạn 3cm rồi thả nó ra cho nó dao động. Hòn bi thực hiện 50 dao động mất 20s. Cho $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tỷ số độ lớn lực đàn hồi cực tiểu và lực đàn hồi cực đại của lò xo khi dao động là

- A. 7 B. $\frac{1}{7}$ C. $\frac{1}{5}$ D. 3

Câu 33. Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo P về quỹ đạo L thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số f_2 . Nếu electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon ứng với bức xạ có tần số



- A. $f_3 = f_1 - f_2$ B. $f_3 = f_1 + f_2$ C. $f_3 = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$ D. $f_3 = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2}$

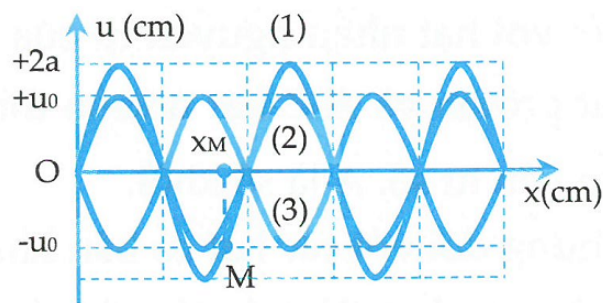
Câu 34. Đoạn mạch AB gồm đoạn AM nối tiếp với MB. Đoạn AM gồm điện trở R nối tiếp với cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L thay đổi được. Đoạn MB chỉ có tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u_{AB} = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t (V)$. Điều chỉnh $L = L_1$ thì cường độ dòng điện qua mạch $I_1 = 0,5A$, $U_{MB} = 100(V)$, dòng điện i trễ pha so với u_{AB} một góc 60° . Điều chỉnh $L = L_2$ để điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt cực tiểu. Độ tự cảm L_2 bằng:

- A. $\frac{1+\sqrt{2}}{\pi} (H)$ B. $\frac{1+\sqrt{3}}{\pi} (H)$ C. $\frac{2+\sqrt{3}}{\pi} (H)$ D. $\frac{2,5}{\pi} (H)$

Câu 35. Một toa xe trượt không ma sát trên một đường dốc xuống dưới với gia tốc $a = 5\text{m/s}^2$, góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng nằm ngang là $\alpha = 30^\circ$. Treo lên trần toa xe một con lắc đơn gồm dây treo chiều dài $l = 1\text{m}$ nối với một quả cầu nhỏ. Trong thời gian xe trượt xuống, kích thích cho con lắc dao động điều hòa với biên độ góc nhỏ. Bỏ qua ma sát, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chu kỳ dao động của con lắc là:

- A. 2,135s B. 1,727s C. 2,135s D. 1,987s

Câu 36. Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi OB, với đầu phản xạ B cố định và tốc độ lan truyền $v = 400 \text{ cm/s}$. Hình ảnh sóng dừng như hình vẽ. Sóng tới tại B có biên độ $a = 2 \text{ cm}$ thời điểm ban đầu hình ảnh sợi dây là đường (1), sau đó các khoảng thời gian là $0,005 \text{ s}$ và $0,015 \text{ s}$ thì hình ảnh sợi dây lần lượt là (2); (3). Biết x_M là vị trí phần tử M của sợi dây lúc sợi dây



đuôi thẳng. Khoảng cách xa nhất giữa M tới phần tử sợi dây có cùng biên độ với M là:

- A. 28,56 cm B. 24 cm C. 24,66 cm D. 28 cm

Câu 37. Tại một điểm nghe được đồng thời hai âm: âm truyền có mức cường độ âm là: 70dB, âm phản xạ có mức cường độ âm là: 64dB. Mức cường độ âm toàn phần tại điểm đó là:

- A. 70,97dB B. 66,97 dB C. 64 dB D. 70 dB

Câu 38. Hai con lắc lò xo giống nhau, độ cứng của lò xo $k = 100 \text{ (N/m)}$, khối lượng vật nặng 100g, hai vật dao động điều hòa dọc theo hai đường thẳng song song liền kề nhau (vị trí cân bằng của hai vật chung gốc tọa độ) với biên độ dao động $A_1 = 2A_2$. Biết hai vật gặp nhau khi chúng đi qua nhau và chuyển động ngược chiều nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Khoảng thời gian giữa 2018 lần liên tiếp hai vật gặp nhau là

- A. 403,6s B. 201,8s C. 201,7s D. 403,4s

Câu 39. Cho mức năng lượng của nguyên tử hidro xác định bằng công thức $E_n = \frac{E_0}{n^2}$ ($E_0 = -13,6 \text{ eV}$, $n = 1, 2, 3, 4, \dots$). Nguyên tử hidro đang ở trạng thái cơ bản. Để có được bức xạ tối

đa 6 photon thì nguyên tử H phải hấp thụ photon có mức năng lượng là:

- A. 12,75eV B. 10,2eV C. 12,09eV D. 10,06eV

Câu 40. Một máy biến thế lõi đối xứng gồm ba nhánh có tiết diện bằng nhau, hai nhánh được cuốn hai cuộn dây. Khi mắc một hiệu điện thế xoay chiều vào một cuộn thì các đường sức do nó sinh ra không bị thoát ra ngoài và được chia đều cho hai nhánh còn lại. Khi mắc cuộn 1 vào một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 240V thì cuộn hai để hở có hiệu điện thế U_2 . Hỏi khi mắc vào cuộn 2 của một hiệu điện thế thì ở cuộn 1 để hở có hiệu điện thế bao nhiêu? Biết rằng điện trở của các cuộn dây không đáng kể.

- A. 60V B. 30V C. 40V D. 120V

ĐÁP ÁN

1. B	2. B	3. B	4. D	5. C	6. A	7. D	8. D	9. B	10. B
11. D	12. A	13. D	14. B	15. B	16. D	17. C	18. C	19. C	20. B
21. D	22. C	23. D	24. D	25. D	26. D	27. C	28. A	29. D	30. A
31. C	32. B	33. A	34. A	35. A	36. C	37. A	38. C	39. A	40. A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1. Chọn đáp án B

Câu 2. Chọn đáp án B

Từ công thức tính lực từ $F = BIl \cdot \sin \alpha$

Câu 3. Chọn đáp án B

Đối với hạt nhân nguyên tử của nguyên tố X có Z hạt prôtôn và A-Z hạt notrôn thì kí hiệu ${}_Z^AX$, Z là nguyên tử, A là số khối.

Nhưng đối với các hạt cơ bản khác không phải là hạt nhân như hạt electron ${}_{-1}^0e$ thì chỉ số Z được hiểu là $q_e = Z \cdot |e|$ và A là số nuclêôn

Câu 4. Chọn đáp án D

$$E_1 = 4 \cdot E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = 4 \frac{kq_2}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = 2r_1 \text{ mà } r_1 + r_2 = 12cm \rightarrow r_1 = 4cm$$

Câu 5. Chọn đáp án C

Đáp án C vì $\lambda_{KT} < \lambda_{0Zn}$ nên tấm kẽm xảy ra hiện tượng quang điện nên mất e, dẫn đến tích điện dương, điện tích dương của tấm kẽm càng lớn dần lên. Còn đồng thì không xảy ra hiện tượng quang điện nên vẫn tích điện âm

STUDY TIP

Vì $\lambda_{KT} < \lambda_{0Zn}$ nên tấm kẽm xảy ra hiện tượng quang điện nên mất e, dẫn đến tích điện dương, điện tích dương của tấm kẽm càng lớn dần lên. Còn đồng thì không xảy ra hiện tượng quang điện nên vẫn tích điện âm

Câu 6. Chọn đáp án A

Theo định luật Ôm ta có: $I = \frac{E}{R+r}$

$$P = RI^2 = R \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 \Leftrightarrow 4 = \frac{36R}{(R+2)^2} \Rightarrow R = 1\Omega$$

Câu 7. Chọn đáp án D

Ống chuẩn trực trong máy quang phổ lăng kính có chức năng tạo ra một chùm sáng song song sau khi qua nó. Do vậy, khe hẹp trong ống chuẩn trực phải được đặt ở tiêu điểm vật chính của thấu kính hội tụ.

Khi đó chùm tia ló ra khỏi thấu kính là chùm sáng song song

Câu 8. Chọn đáp án D

Sử dụng đường tròn lượng giác $\Rightarrow$ Quãng đường mà vật đi được từ thời điểm ban đầu đến thời điểm

$$t = \frac{T}{4} \text{ là A}$$

Câu 9. Chọn đáp án B

Câu 10. Chọn đáp án B

Khi có sự cộng hưởng thì biên độ dao động đạt giá trị cực đại, lực cản môi trường càng nhỏ thì đỉnh cộng hưởng càng nhọn A_{ch} càng lớn

STUDY TIP

Cộng hưởng là hiện tượng xảy ra trong dao động cưỡng bức, khi một vật được kích thích bởi một ngoại lực tuần hoàn có cùng tần số với dao động riêng của nó.

Cộng hưởng có thể xảy ra trong rất nhiều loại dao động như dao động điện từ, dao động cơ học...

Câu 11. Chọn đáp án D

Sóng radio vì đây là sóng điện từ, còn ba sóng trên là sóng cơ học.

Câu 12. Chọn đáp án A

Với cùng các kích thước, dựa vào điện trở suất ta có

$$\rho_{Fe} > \rho_{Al} > \rho_{Cu} > \rho_{Ag} \Rightarrow R_{Fe} > R_{Al} > R_{Cu} > R_{Ag}$$

Do vậy độ dẫn điện của $Fe < Al < Cu < Ag$

Câu 13. Chọn đáp án D

Câu 14. Chọn đáp án B

Năng lượng từ trường trong ống dây:

$$W_t = \frac{1}{2} Li^2 \Rightarrow \frac{W_{t1}}{W_{t2}} = \frac{i_1^2}{i_2^2} \Rightarrow W_{t2} = 90mJ$$

Câu 15. Chọn đáp án B

Với câu hỏi này nhiều học sinh sẽ chọn nhầm hiện tượng quang điện, bởi hầu hết các ứng dụng thực tế đều bởi hiện tượng quang điện, nhưng hiện tượng trong câu hỏi này thuộc số ít các ứng dụng của hiện tượng quang điện ngoài

Câu 16. Chọn đáp án D

Ta có khi C thay đổi $U_R = U_{Rmax}$ và $U_L = U_{Lmax}$ khi $I = I_{max} \Leftrightarrow Z_L = Z_{C_0} \Rightarrow C = C_0$

Do đó $t_1 = t_3$

$$U_C = U_{Cmax} \text{ khi } Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = Z_L + \frac{R^2}{Z_L} > Z_L = Z_{C_0}$$

$$Z_C > Z_{C_0} \Rightarrow C < C_0 \Rightarrow t_2 < t_1$$

Vậy $t_1 = t_3 > t_2$

Câu 17. Chọn đáp án C

Tán sắc ánh sáng là hiện tượng ánh sáng trắng sau khi qua lăng kính không những bị khúc xạ về phía đáy của lăng kính, mà còn bị tách ra thành nhiều chùm sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím

Câu 18. Chọn đáp án C

Để tăng dung kháng của tụ điện $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ với $C = \varepsilon \frac{S}{4\pi kd}$

A. sai, vì khi $f \uparrow \rightarrow \omega \uparrow \rightarrow Z_C \downarrow$

B. sai, vì Z_C chỉ phụ thuộc vào cấu tạo của tụ điện và tần số dòng điện xoay chiều.

C. đúng, $d \uparrow \rightarrow C \downarrow \rightarrow Z_C \uparrow$

D. sai, vì hiện tại tụ điện là tụ không khí có $\varepsilon = 1$ khi thay chất điện môi khác $\varepsilon > 1 \rightarrow C \uparrow \rightarrow Z_C \downarrow$

Câu 19. Chọn đáp án C

Để nhìn rõ được vật cần có hai điều kiện là:

+ Vật phải đặt trong khoảng nhìn rõ của mắt

+ Góc trông vật lớn hơn hoặc bằng một giới hạn (năng suất phân li của mắt). Với người mắt bình thường thì năng suất phân li của mắt cỡ 1'.

Câu 20. Chọn đáp án B

Đối với mỗi ánh sáng thích hợp (có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện) thì cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ chùm sáng kích thích.

Câu 21. Chọn đáp án D

D đúng vì ampe kế đã mắc nối tiếp, vôn kế song song với đèn.

STUDY TIP

Để đo dòng điện chạy qua vật dẫn và hiệu điện thế hai đầu vật dẫn, phải mắc Ampe kế nối tiếp, vôn kế song song với vật dẫn đó.

Câu 22. Chọn đáp án C

Sử phương án loại trừ

Ta có $U_{\text{đoạn mạch}} = U, U_X = U, U_Y = U\sqrt{2}$

A. sai, vì khi mạch gồm tụ điện và đường thẳng thuần ta có $U_X^2 + U_Y^2 > U^2$

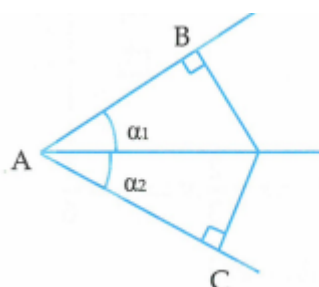
B. sai, vì $|U_X - U_Y| \neq U$

D. sai, vì giống như trường hợp A: $U_X^2 + U_Y^2 > U^2$

Câu 23. Chọn đáp án D

Nguyên tử hay phân tử hấp thụ năng lượng ε của photon sẽ chuyển sang trạng thái kích thích, ở trạng thái kích thích chúng va chạm với các nguyên tử nên mất bớt năng lượng, do đó khi trở về trạng thái ban đầu chúng phát ra photon có năng lượng ε' nhỏ hơn năng lượng ε của photon ban đầu.

Câu 24. Chọn đáp án D



Cường độ âm khi người đó ở các vị trí A, B, C lần lượt là:

$$\begin{cases} I = \frac{P}{4\pi OA^2} \\ 4I = \frac{P}{4\pi OB^2} \\ 9I = \frac{P}{4\pi OC^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{OB}{OA} = \frac{1}{2} = \sin \alpha_1 \\ \frac{OC}{OA} = \frac{1}{3} = \sin \alpha_2 \end{cases}$$

$$\widehat{BAC} = \alpha_1 + \alpha_2 \approx 49,47^\circ$$

STUDY TIP

Khi đi chuyển theo hai hướng khác nhau và nghe được âm to nhất thì lúc đó tại vị trí H chính là chân đường vuông góc hạ từ điểm A xuống phương đi chuyển

Câu 25. Chọn đáp án D

$$W_d = E - E_0 = E_0 \rightarrow \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{3}{2} m_0 c^2$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{5}}{3} c = 2,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Câu 26. Chọn đáp án D

$$5f - 2f = 36 \text{ Hz} \Rightarrow f = 12 \text{ Hz}$$

Câu 27. Chọn đáp án C

$$\frac{hc}{\lambda} = A + 4 \cdot \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

$$\frac{hc}{2\lambda} = A + \frac{mv^2}{2} \quad (2)$$

$$\frac{hc}{1,5\lambda} = A + k^2 \cdot \frac{mv^2}{2} \quad (3)$$

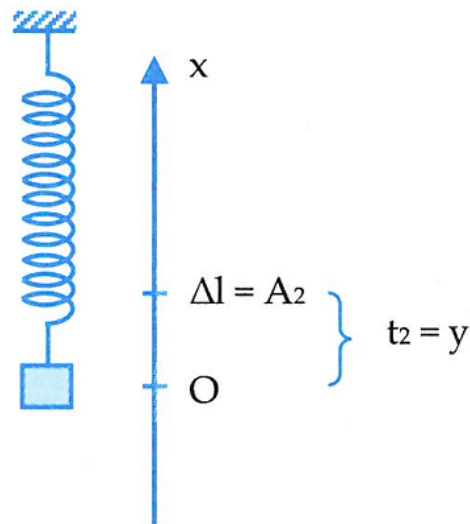
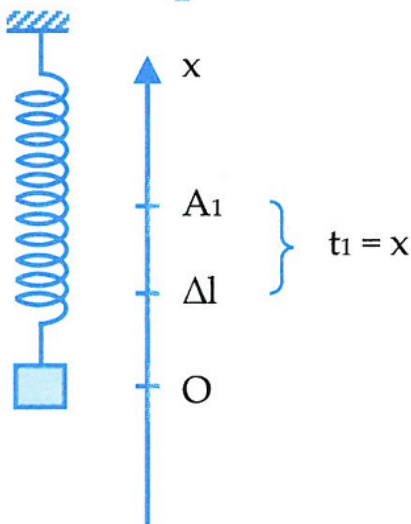
$$\begin{cases} (1) - (2) \Rightarrow \frac{hc}{2\lambda} = \frac{3mv^2}{2} \\ (3) - (2) \Rightarrow \frac{hc}{6\lambda} = (k^2 - 1) \frac{mv^2}{2} \end{cases} \Rightarrow 3 = \frac{3}{k^2 - 1}$$

$$\Rightarrow k = \sqrt{2}$$

STUDY TIP

Áp dụng công thức: $\frac{hc}{\lambda} = A + W_d$

Câu 28. Chọn đáp án A



$$t_2 = y = \frac{T}{4} \Rightarrow t_1 = x = \frac{2}{3} \cdot y \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6}$$

$$\Rightarrow \Delta \ell = \frac{A_1}{2} \Rightarrow A_1 = 2\Delta \ell$$

Ngay khi thả lần thứ nhất là: $x_1 = A_1$

$$a_1 = -\omega^2 x_1 = -\omega^2 A_1 = -\omega^2 \cdot 2\Delta \ell \Rightarrow |a_1| = \omega^2 \cdot 2\Delta \ell$$

$$\text{Ta lại có: } k\Delta \ell = mg \Rightarrow g = \frac{k\Delta \ell}{m} = \omega^2 \Delta \ell$$

Tỉ số gia tốc vật và gia tốc trọng trường ngay khi thả lần thứ nhất là: $\frac{|a_1|}{g} = 2$

STUDY TIP

Đối với bài toán không có số cụ thể như bài toán này, để tìm được tỉ số $\frac{a_1}{g}$ cần tư duy theo hướng a_1 và g phải tìm theo biến trung gian $\omega, \Delta \ell$. Để tìm được quan hệ đó thì phải làm rõ được hai giả thiết là 2 lần kích thích

Câu 29. Chọn đáp án D

Biểu thức tính bước sóng là: $\lambda = \frac{vD}{a}$

$$\text{Nên } \frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta v}{v} + \frac{\Delta D}{D}$$

$$\text{Kết quả sai số tuyệt đối của phép đo bước sóng được tính bằng: } \varepsilon(\%) = \left(\frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta v}{v} + \frac{\Delta D}{D} \right) \cdot 100\%$$

STUDY TIP

Tính sai số: $f = g \pm h \Rightarrow \Delta f = \Delta g + \Delta h$

$$f = g \cdot h \Rightarrow \frac{\Delta f}{f} = \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta h}{h}$$

$$f = \text{hằng số} \cdot \frac{g}{h} \Rightarrow \frac{\Delta f}{f} = \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta h}{h}$$

$$f = g \cdot h^n \rightarrow \frac{\Delta f}{f} = \frac{\Delta g}{g} + n \cdot \frac{\Delta h}{h}$$

Câu 30. Chọn đáp án A

Năng lượng ban đầu của mạch là: $W_0 = \frac{\frac{C}{2} U_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{4}$

Khi nối tắt một tụ điện (đóng khóa K): năng lượng của mạch sẽ mất đi phần năng lượng của tụ C bị nối tắt đó.

Lại có: $W_L = W_C = \frac{1}{2} W_0$ nên $W_{C \text{ mất}} = \frac{1}{2} W_C = \frac{1}{4} W_0$

Nên năng lượng toàn phần của mạch sau đó bằng: $W_p = W_0 - W_{\text{mất}} = W_0 - \frac{1}{4} W_0 = \frac{3}{4} W_0$

Vậy năng lượng toàn phần của mạch sau đó giảm còn $\frac{3}{4}$ năng lượng ban đầu.

Câu 31. Chọn đáp án C

Theo định luật bảo toàn động lượng thì ta có: $\vec{p}_p = \vec{p}_{\alpha 1} + \vec{p}_{\alpha 2}$. Do hai hạt sinh ra có cùng động năng nên từ công thức $p^2 = 2mK$ với K là động năng của hạt, ta có động lượng của chúng có độ lớn bằng nhau $= p_\alpha$. Ta có hình thoi cạnh p_α : $p_p = 2p_\alpha \cdot \cos \frac{\varphi}{2}$. Bình phương hai vế rồi thay theo hệ thức

$$p^2 = 2mK \Rightarrow \cos \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{K_p}{K_\alpha}}$$

Lại có: $K_p = 2K_\alpha + \Delta E \rightarrow K_p - \Delta E = 2K_\alpha \Rightarrow K_p < 2K_\alpha$ nên

$$\cos \frac{\varphi}{2} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{K_p}{K_\alpha}} > \frac{1}{4} \sqrt{\frac{2K_p}{K_\alpha}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{\varphi}{2} > 69,3^\circ$$

Hay $\varphi > 138,6^\circ$

Câu 32. Chọn đáp án B

Kéo vật từ vị trí cân bằng xuống dưới 3cm thì thả vật ra $\Rightarrow A = 3\text{cm}$

Hòn bi thực hiện 50 dao động toàn phần trong 20s

$\Rightarrow$ Thời gian thực hiện 1 dao động toàn phần (chính là chu kỳ T): $T = \frac{20}{50} = 0,4\text{s}$

$\Delta \ell$ là độ giãn của lò xo khi ở vị trí cân bằng. Tại vị trí cân bằng: $P = F_{dh}$

$$\Rightarrow mg = k\Delta \ell \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta \ell}{g}}$$

$$\Delta \ell = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = \frac{T^2}{4} = 0,04 = 4\text{cm}$$

$\Rightarrow$ Lực đàn hồi cực tiểu khác 0 $\Rightarrow \Delta \ell \geq A$

$\Rightarrow$ Lực đàn hồi cực tiểu là: $F_{dh\min} = k(\Delta \ell - A)$

$$\Rightarrow \frac{F_{dh\max}}{F_{dh\min}} = \frac{k(\Delta \ell + A)}{k(\Delta \ell - A)} = \frac{\Delta \ell + A}{\Delta \ell - A} = \frac{4+3}{4-3} = 7$$

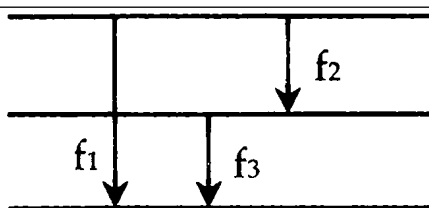
Hay tỉ số độ lớn lực đàn hồi cực tiểu và lực đàn hồi cực đại của lò xo khi dao động là $\frac{1}{7}$

Câu 33. Chọn đáp án A

Ta có
$$\begin{cases} E_p - E_K = hf_1 \\ E_p - E_L = hf_2 \\ E_L - E_K = hf_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_L - E_K = E_p - E_K - E_p + E_L = hf_1 - hf_2 \Rightarrow f_3 = f_1 - f_2$$

STUDY TIP



Từ sơ đồ chuyển mức năng lượng ta có:

$$f_1 = f_2 + f_3; \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_2} + \frac{1}{\lambda_3}$$

Câu 34. Chọn đáp án A

Ta có: $Z_C = \frac{100}{0,5} = 200\Omega$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow (Z_L - Z_C) = R\sqrt{3}$$

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{100}{0,5} = 200\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 2R \Rightarrow R = 100\Omega$$

$$U_{AM} = I \cdot Z_{AM} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2 - 2Z_L Z_C}{R^2 + Z_L^2}}} = \frac{U}{\sqrt{1 + \frac{400(100 - Z_L)}{100^2 + Z_L^2}}}$$

$$U_{AM} = U_{AM\min} \text{ khi } y = \frac{100 - Z_L}{100^2 + Z_L^2} = y_{\max} \text{ có giá trị cực đại}$$

$$y = y_{\max} \text{ khi đạo hàm } y' = 0 \Rightarrow Z_L^2 - 200Z_L - 100 = 0$$

$$\Rightarrow Z_L = 100(1 + \sqrt{2})\Omega \text{ nên } L = \frac{1 + \sqrt{2}}{\pi}(H)$$

Câu 35. Chọn đáp án A

Khi toa xe chuyển động với gia tốc $\vec{a}$ xuống thì với quả cầu, ngoài lực căng dây, trọng lực, quả cầu còn chịu thêm lực quán tính. Trọng lực biểu kiến của quả cầu lúc này là:

$$\vec{mg}' = \vec{mg} + \vec{F}_{qt} = \vec{mg} - m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{g}' = \vec{g} + (-\vec{a})$$

Khi toa xe trượt không ma sát thì lực quán tính luôn hướng lên ngược chiều với gia tốc:

$$(\vec{g}; -\vec{a}) = 90^\circ + \alpha = 120^\circ$$

Gia tốc trọng trường hiệu dụng

$$\vec{g}' = \vec{g} + \frac{\vec{F}_{qt}}{m} \Rightarrow g' = \sqrt{g^2 + a^2 + 2ga \cdot \cos 120^\circ}$$

$$\text{chu kỳ con lắc là: } T' = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g'}} = 2,135s$$

STUDY TIP

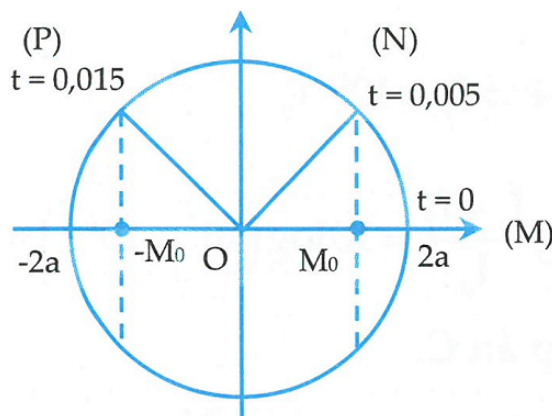
Trong hệ quy chiếu gắn với toa xe thì quả cầu chịu tác dụng bởi 3 lực: $\vec{T}; \vec{P}; \vec{F}_{qt}$

$$\vec{P}_{\text{biểu kiến}} = \vec{P}' = \vec{P} + \vec{F}_{qt} \Rightarrow \vec{g}' = \vec{g} + \vec{a}$$

Để tính độ lớn của g' thì dựa vào định lý hàm cosin

Câu 36. Chọn đáp án C

Sử dụng đường tròn lượng giác ta có:



Do vị trí (2) và (3) đối xứng nhau qua trục Ox nên trên đường tròn ta được hai điểm N, P đối xứng qua trục đứng. Từ đường tròn ta có góc quét $\widehat{MON} = \frac{\pi}{4}$ hết $0,005s \Rightarrow \omega = \frac{\frac{\pi}{4}}{0,005} = 50\pi \Rightarrow T = 0,04s$

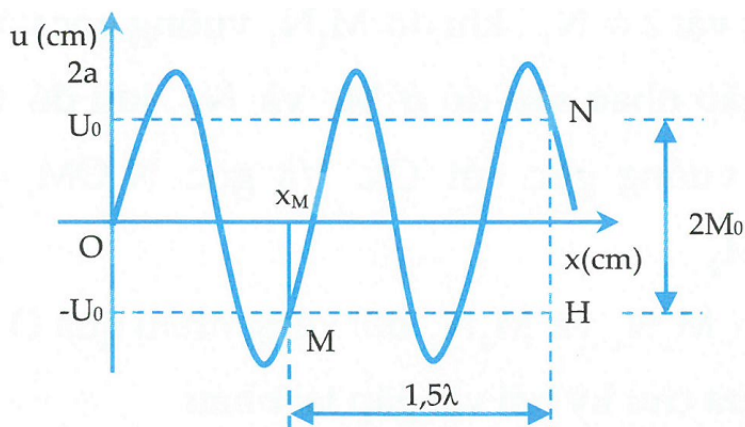
$$\Rightarrow \lambda = vT = 16cm \text{ và ta cũng có } A_M = u_0 = \sqrt{2}A$$

$$\Rightarrow \lambda = vT = 16cm \text{ và ta cũng có } A_M = u_0 = \sqrt{2}A$$

$$\text{Mà công thức tính biên độ } A_M = 2.A \cdot \sin \frac{2\pi x}{\lambda} = \sqrt{2}a$$

$\Rightarrow$ M các nút gần nhất một khoảng $\frac{\lambda}{8} = 2cm$

Điểm có cùng biên độ với M là điểm N (hình vẽ) sẽ nằm ở bó sóng cuối cùng, luôn dao động ngược pha với M.



Từ hình vẽ ta có, khoảng cách xa nhất khi M và N cùng nằm ở hai biên:

$$MN_{max} = \sqrt{(2.2\sqrt{2})^2 + (1,5.16)^2} = 24,66cm$$

STUDY TIP

Khi có sóng dừng trên dây:

- Điểm M cách nút khoảng x sẽ có biên độ

$$A_M = 2.A.\sin \frac{2\pi x}{\lambda}$$

- Điểm M cách bụng khoảng x sẽ có biên độ

$$A_M = 2.A.\cos \frac{2\pi x}{\lambda}$$

Các phần tử trên cùng một bó sóng luôn dao động cùng pha với nhau, hai bó lân cận dao động ngược pha nhau.

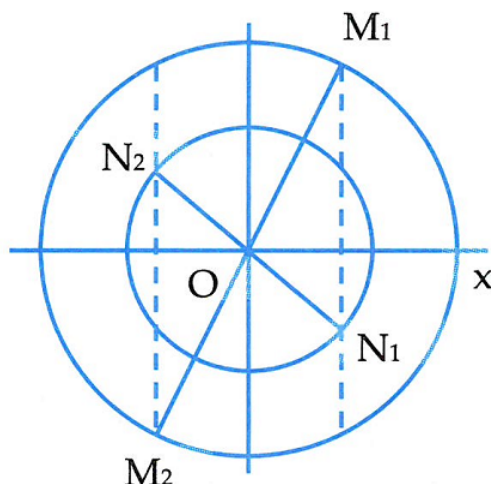
Câu 37. Chọn đáp án A

Gọi $I_1; I_2$ là cường độ âm tới và âm phản xạ tại điểm đó. Khi cường độ âm toàn phần là: $I = I_1 + I_2$

$$\begin{cases} \log \frac{I_1}{I_0} = 7 \Rightarrow I_1 = 10^7 I_0 \\ \log \frac{I_2}{I_0} = 6,4 \Rightarrow I_2 = 10^{6,4} I_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow L = 10 \log \frac{I_1 + I_2}{I_0} = 10 \log (10^7 + 10^{6,4}) = 70,97dB$$

Câu 38. Chọn đáp án C



Chu kỳ của hai dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{100}} = 0,2s$

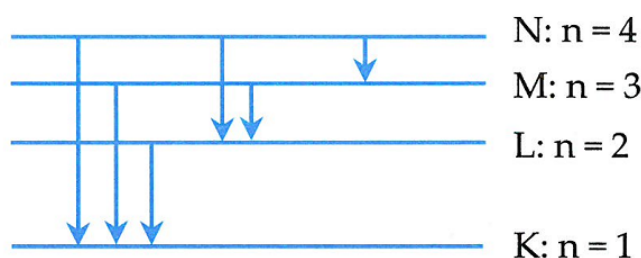
Coi hai vật chuyển động tròn đều với cùng chu kỳ trên hai đường tròn bán kính $A_1 = 2A_2$

Hai vật gặp nhau khi hình chiếu lên phương ngang trùng nhau và một vật ở phía trên. Giả sử lần đầu tiên chúng gặp nhau khi vật 1 ở M_1 ; vật 2 ở N_1 . Khi đó M_1N_1 luôn vuông góc với Ox. Lần gặp nhau sau đó ở M_2 và N_2 , khi đó M_2N_2 luôn vuông góc với Ox. Và góc $N_1OM_1 =$ góc N_2OM_2

Suy ra M_1N_1 và M_2N_2 đối xứng nhau qua O tức là sau nửa chu kỳ hai vật gặp lại nhau.

Do đó khoảng thời gian giữa 2018 lần hai vật gặp nhau liên tiếp là: $t = (2018 - 1)\frac{T}{2} = 201,7s$

Câu 39. Chọn đáp án A



Để có thể bức xạ tối thiểu 6 photon nguyên tử hidro phải hấp thụ photon để chuyển lên quỹ đạo N trở lên tức là: $n \geq 4$

Năng lượng của photon hấp thụ là: $\varepsilon \geq E_4 - E_1$

$$= E_0 \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{1^2} \right) = -13,6 \cdot \left(\frac{-15}{16} \right) eV = 12,75 eV$$

STUDY TIP

Nguyên tử ở trạng thái kích thích n bất kỳ, khi chuyển về quỹ đạo dừng thấp hơn có thể bức xạ tối đa số photon là C_n^2

Câu 40. Chọn đáp án A

Gọi N_1 và N_2 là số vòng dây của cuộn 1 và cuộn 2

$\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ là độ biến thiên từ thông qua mỗi vòng dây cuộn sơ cấp.

$\frac{\Delta\phi'}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ là độ biến thiên từ thông qua mỗi vòng dây cuộn thứ cấp.

Khi cuộn 1 là cuộn sơ cấp thì: $e_1 = N_1 \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ và $e_2 = N_2 \frac{\Delta\phi'}{\Delta t} = N_2 \frac{1}{2} \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$$\text{Nên } \frac{e_1}{e_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{2N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \quad (1)$$

Khi cuộn 2 là cuộn sơ cấp thì:

$$e'_1 = N_2 \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \text{ và } e'_2 = N_1 \frac{\Delta\phi'}{\Delta t} = \frac{N_1}{2} \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\frac{e'_1}{e'_2} = \frac{E'_1}{E'_2} = 2 \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U'_1} \quad (2)$$

Nhân hai vế của (1) và (2) ta được:

$$U'_1 = \frac{U_1}{4} = \frac{240}{4} = 60V$$

STUDY TIP

Khi các cuộn khác nhau lần lượt đóng vai trò là cuộn sơ cấp thì sẽ có giá trị khác nhau đối với điện áp nên ta phải xác định đúng thứ tự.