

VŨ THỊ PHÁT MINH - CHÂU VĂN TẠO
NGUYỄN ĐĂNG KHOA - NGUYỄN HOÀNG HÙNG
Khoa Vật lý - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia TP.HCM

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ 9

(Tái bản lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

VŨ THỊ PHÁT MINH – CHÂU VĂN TẠO
NGUYỄN ĐĂNG KHOA – NGUYỄN HOÀNG HÙNG
Khoa Vật Lí – Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÍ 9



(Tái bản lần thứ hai có chỉnh sửa và bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối - Hai Bà Trưng - Hà Nội

Điện thoại: (04) 39724852; (04) 39724770; Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Giám đốc : PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập : PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập : NGUYỄN THỦY

Trình bày bìa : QUỐC VIỆT

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY SÁCH - TBGD ĐỨC TRÍ

SÁCH LIÊN KẾT

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ 9

Mã số: 1L-178ĐH2009

In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH MTV - In Song Nguyên

Số xuất bản: 364-2009/CXB/19-56/ĐHQGHN, ngày 29/04/2009

Quyết định xuất bản số: 178 LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2009.

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách này được biên soạn để dùng làm sách tham khảo đi kèm với sách giáo khoa và sách bài tập ***“Rèn kĩ năng giải bài tập Vật lí lớp 9”*** theo chương trình cải cách của Bộ Giáo dục và Đào tạo từ năm học 2005 – 2006 và đã được chỉnh sửa trong năm học 2009 - 2010. Mục tiêu của cuốn sách này là giúp cho các em học sinh có tài liệu tham khảo để trả lời các câu hỏi đặt ra trong sách giáo khoa Vật lí 9 và giải các bài tập trong sách Bài tập Vật lí 9.

Để đọc giả tiện theo dõi, chúng tôi trình bày nội dung theo bố cục phân bố bài học của ***Vật lí 9***. Chúng tôi mong rằng, cuốn sách có thể đóng góp một phần nhỏ cho sự thành công của các em học sinh trong việc học tập môn Vật lí.

Mặc dù rất cố gắng, nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót. Rất mong sự đóng góp ý kiến xây dựng của các em học sinh, quý vị phụ huynh và các thầy cô giáo.

CÁC TÁC GIẢ

CHƯƠNG I – ĐIỆN HỌC

Bài 1. SỰ PHỤ THUỘC CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀO HIỆU ĐIỆN THẾ GIỮA HAI ĐẦU DÂY DẪN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I vào hiệu điện thế U giữa hai đầu dây dẫn

- Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó.

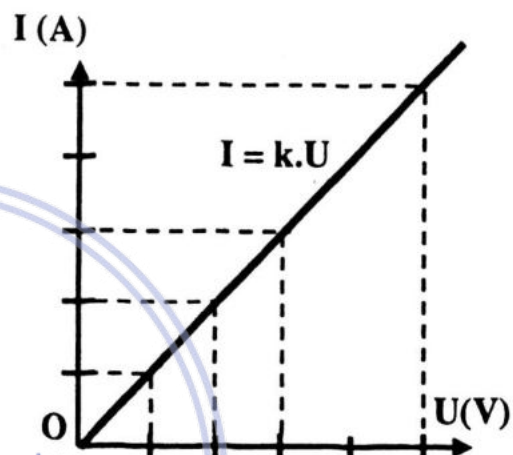
$$I \sim U$$

Khi $U = 0$ thì $I = 0$.

- Hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn tăng (hoặc giảm) bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện cũng tăng (hoặc giảm) bấy nhiêu lần.

2. Đồ thị biểu diễn

Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I theo hiệu điện thế U giữa hai đầu dây là một đường thẳng.



Hình 1.1

3. Mạch điện

Một mạch điện thường có các bộ phận chính sau:

- Nguồn điện.
- Các vật tiêu thụ điện.
- Dây dẫn, khóa K.
- Vôn kế và ampe kế.
- *Mạch kín*: là mạch điện khi có dòng điện chạy qua.
- *Mạch hở*: là mạch điện khi không có dòng điện chạy qua.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C1.1: Từ kết quả thí nghiệm, hãy cho biết khi thay đổi hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn, cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó có mối quan hệ như thế nào với hiệu điện thế.

Trả lời

Khi thay đổi hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn, cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó thay đổi tuyến tính so với sự thay đổi của hiệu điện thế. Tức là cường độ dòng điện I tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U giữa hai đầu dây dẫn.

C1.2: Dựa vào số liệu ở bảng 1 mà em thu được từ thí nghiệm, hãy vẽ đường biểu diễn mối quan hệ giữa I và U , nhận xét xem nó có phải là đường thẳng đi qua gốc tọa độ hay không.

Trả lời

Đường biểu diễn mối quan hệ giữa I và U là một đường thẳng đi qua gốc tọa độ (hình 1.1).

C1.3: Từ đồ thị hình 1.2 hãy xác định:

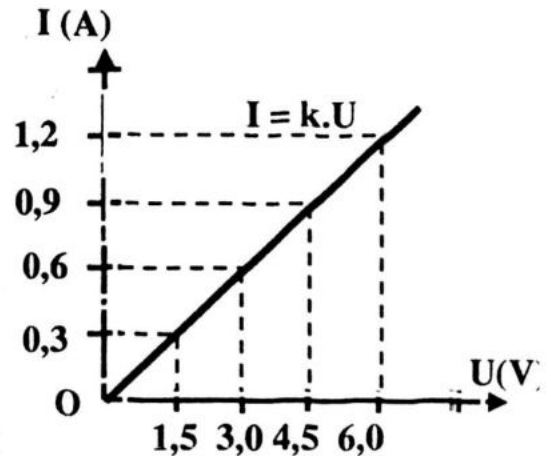
+ Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn khi hiệu điện thế là 2,5V; 3,5V.

+ Xác định giá trị U , I ứng với một điểm M bất kì trên đồ thị đó.

Trả lời

+ Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn khi hiệu điện thế là 2,5V là 0,5A; 3,5V là 0,7A.

+ Muốn xác định giá trị U , I của một điểm M bất kì trên đồ thị, ta chiếu M lên trục Ox để xác định U và chiếu M lên trục Oy để xác định I .



Hình 1.2

Đáp số: 0,5A; 0,7A

C1.4: Một bạn học sinh trong quá trình tiến hành thí nghiệm như trên với một dây dẫn khác, đã bỏ sót không ghi một vài giá trị vào bảng kết quả. Em hãy điền những giá trị còn thiếu vào bảng (giả sử phép đo của bạn có sai số không đáng kể).

Lần đo	Kết quả đo	
	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)
1	2,0	0,1
2	2,5	
3		0,2
4		0,25
5	6,0	

Trả lời

Lần đo	Kết quả đo	
	Hiệu điện thế (V)	Cường độ dòng điện (A)
1	2,0	0,1
2	2,5	0,125
3	4,0	0,2
4	5,0	0,25
5	6,0	0,3

C1.5: Ở lớp 7 ta đã biết, khi hiệu điện thế đặt vào hai đầu bóng đèn càng lớn thì dòng điện chạy qua đèn có cường độ càng lớn và đèn càng sáng. Bây giờ ta cần tìm hiểu xem cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn điện có tỉ lệ với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó hay không?

Trả lời

Qua các thí nghiệm ta thấy cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

1.1. Khi đặt vào hai đầu dây dẫn hiệu điện thế 12V thì cường độ dòng điện chạy qua nó là 0,5A. Nếu hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đó tăng lên đến 36V thì cường độ chạy qua nó là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$U_1 = 12V; I_1 = 0,5 A; U_2 = 36V \quad I_2 = ?$$

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1} \Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{U_1} \cdot I_1 = \frac{36}{12} \cdot 0,5 = 1,5 A$$

Đáp số: $I_2 = 1,5 A$

1.2. Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn là 1,5A khi nó được mắc vào hiệu điện thế 12V. Muốn dòng điện chạy qua dây dẫn đó tăng thêm 0,5A thì hiệu điện thế phải là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$U_1 = 12 V; I_1 = 1,5 A; I_2 = I_1 + 0,5 A; U_2 = ?$$

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1}$$

$$\text{Trong đó: } I_2 = I_1 + 0,5 = 1,5 + 0,5 = 2,0 A$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{I_2}{I_1} \cdot U_1 = \frac{2}{1,5} \cdot 12 = 16 V$$

downloadsachmienphi.com

Đáp số: $U_2 = 16 V$

1.3. Một dây dẫn được mắc vào hiệu điện thế 6V thì cường độ dòng điện chạy qua nó là 0,3A. Một bạn học sinh nói rằng: Nếu giảm hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đi 2V thì dòng điện chạy qua dây khi đó có cường độ là 0,15A. Theo em kết quả này đúng hay sai? Vì sao?

Tóm tắt

$$U_1 = 6 V; I_1 = 0,3 A; U_2 = U_1 - 2 V; I_2 = ?$$

Giải

$$\text{Ta có: } \frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1}$$

$$\text{Trong đó: } U_2 = U_1 - 2 = 6 - 2 = 4 V$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{U_2}{U_1} \cdot I_1 = \frac{4}{6} \cdot 0,3 = 0,2 A$$

Nếu giảm hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây dẫn đi 2V thì dòng điện chạy qua dây khi đó có cường độ là 0,2A. Vậy kết quả của bạn học sinh đó là sai.

Đáp số: $I_2 = 0,2 A$

1.4. Khi đặt hiệu điện thế 12V vào hai đầu một dây dẫn thì dòng điện chạy qua nó có cường độ 6mA. Muốn dòng điện chạy qua dây dẫn đó có cường độ giảm đi 4mA thì hiệu điện thế là:

A. 3V.

B. 8V.

C. 5V.

D. 4V.

Tóm tắt

$$U_1 = 12 \text{ V}; I_1 = 6\text{mA} = 0,006\text{A}; I_2 = I_1 - 0,004 \text{ A}; U_2 = ?$$

Giải

Ta có: $\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1}$

Trong đó: $I_2 = I_1 - 0,004 = 0,006 - 0,004 = 0,002 \text{ A}$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{I_2}{I_1} \cdot U_1 = \frac{0,002}{0,006} \cdot 12 = 4 \text{ V}$$

Đáp án: D

1.5. Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn phụ thuộc thế nào vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó?

- A. Không thay đổi khi thay đổi hiệu điện thế.
- B. Tỷ lệ nghịch với hiệu điện thế.
- C. Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế.
- D. Giảm khi hiệu điện thế tăng.

Giải

Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó bởi công thức: $I = \frac{U}{R}$

Trong đó R là điện trở của dây dẫn và là hằng số với dây dẫn đó.

Vì vậy: Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỷ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó.

Đáp án: C

1.6. Nếu tăng hiệu điện thế giữa hai đầu một dây dẫn lên 4 lần thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này thay đổi như thế nào?

- A. Tăng 4 lần.
- B. Giảm 4 lần.
- C. Tăng 2 lần.
- D. Giảm 2 lần.

Giải

Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỷ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó. Vì vậy: Nếu tăng hiệu điện thế giữa hai đầu một dây dẫn lên 4 lần thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này sẽ tăng 4 lần.

Đáp án: A

1.7. Đồ thị nào trong hình 1.1 của bài tập 7.1SBT biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó?

Giải

Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó bởi công thức: $I = \frac{U}{R}$

Vì vậy: Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn tỷ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn đó và khi $U = 0$ thì $I = 0 \Rightarrow$ đồ thị B đúng.

Đáp án: B

- 1.8.** Dòng điện chạy qua một dây dẫn có cường độ I_1 khi hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn là 12 V. Để dòng điện này có cường độ I_2 nhỏ hơn I_1 một lượng là $0,6I_1$ thì phải đặt giữa hai đầu dây này một hiệu điện thế là bao nhiêu?
 A. 7,2 V. B. 4,8 V. C. 11,4 V. D. 19,2 V.

Tóm tắt

$$U_1 = 12 \text{ V}; I_2 = I_1 - 0,6I_1 = 0,4I_1; U_2 = ?$$

Giải

Ta có: $\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1}$

Trong đó: $I_2 = I_1 - 0,6I_1 = 0,4I_1$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{I_2}{I_1} \cdot U_1 = \frac{0,4I_1}{I_1} \cdot 12 = 4,8 \text{ V}$$

Đáp án: B

- 1.9.** Ta đã biết rằng để tăng tác dụng của dòng điện, ví dụ như để đèn sáng hơn, thì người ta phải tăng cường độ dòng điện chạy qua bóng đèn đó. Thế nhưng trên thực tế thì người ta lại tăng hiệu điện thế đặt vào hai đầu bóng đèn. Hãy giải thích tại sao?

Giải

Cường độ dòng điện chạy qua một bóng đèn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn đó. Vì vậy, để tăng cường độ dòng điện chạy qua đèn thì biện pháp đơn giản hơn là người ta tăng hiệu điện thế đặt vào hai đầu bóng đèn.

- 1.10.** Cường độ dòng điện qua một dây dẫn là I_1 khi hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn này là $U_1 = 7,2 \text{ V}$. Dòng điện qua dây dẫn này có cường độ I_2 lớn gấp I_1 bao nhiêu lần nếu hiệu điện thế giữa hai đầu của nó tăng thêm 10,8V.

Tóm tắt

$$U_1 = 7,2 \text{ V}; U_2 = U_1 + 10,8 \text{ V} = 18 \text{ V}; \frac{I_2}{I_1} = ?$$

Giải

Ta có: $\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{18}{7,2} = 2,5 \text{ lần}$

Đáp số: 2,5 lần

- 1.11.** Khi đặt một hiệu điện thế 10 V giữa hai đầu một dây dẫn thì dòng điện qua nó có cường độ là 1,25 A. Hỏi phải giảm hiệu điện thế giữa hai đầu dây này một lượng là bao nhiêu để dòng điện qua dây chỉ còn 0,75 A?

Tóm tắt

$$U_1 = 10 \text{ V}; I_1 = 1,25 \text{ A}; I_2 = 0,75 \text{ A}; \Delta U = U_1 - U_2 = ?$$

Giải

Ta có: $\frac{U_2}{I_2} = \frac{U_1}{I_1} \Rightarrow U_2 = \frac{I_2}{I_1} \cdot U_1 = \frac{0,75}{1,25} \cdot 10 = 6 \text{ V}$
 $\Rightarrow \Delta U = U_1 - U_2 = 10 - 6 = 4 \text{ V}$

Đáp số: $\Delta U = 4 \text{ V}$

Bài 2. ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN – ĐỊNH LUẬT ÔM

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Điện trở của dây dẫn

▪ Định nghĩa

Thương số $\frac{U}{I}$ của hiệu điện thế U giữa 2 đầu dây dẫn và cường độ dòng điện I qua mỗi đoạn dây dẫn luôn không đổi và gọi là *điện trở của dây dẫn* đó.

▪ Công thức

$$R = \frac{U}{I}$$

▪ Ý nghĩa của điện trở

Điện trở biểu thị mức độ cản trở dòng điện của dây dẫn. Dây dẫn có điện trở càng lớn thì mức độ cản trở dòng điện càng lớn.

2. Định luật Ôm (Ohm)

▪ Định luật

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế được đặt vào hai đầu dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở của mỗi dây.

▪ Biểu thức $I = \frac{U}{R}$

▪ Đơn vị

$I \rightarrow A$ (Ampe); $U \rightarrow V$ (Vôn); $R \rightarrow \Omega$ (Ôm)

$$\Omega \equiv \frac{V}{A}$$

$k\Omega = \text{kilôm}; M\Omega = \text{mêgaôm}$

$1k\Omega = 10^3 \Omega; 1M\Omega = 10^6 \Omega.$



Georg Simon Ohm

(1789 -1854)

Nhà vật lý học người Đức

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C2.1: Tính thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi dây dẫn dựa vào số liệu trong hình 1.2 SGK và bảng 2 SGK ở bài trước.

Trả lời

Trong hình 1.2:

$U(V)$	1,5	3,0	4,5	6,0
$I(A)$	0,3	0,6	0,9	1,2
$\frac{U}{I}$	5	5	5	5

Trong bảng 2:

U(V)	2,0	2,5	4,0	5,0	6,0
I(A)	0,1	0,125	0,2	0,25	0,3
$\frac{U}{I}$	20	20	20	20	20

C2.2: Nhận xét giá trị thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi dây dẫn và với hai dây dẫn khác nhau.

Trả lời

Thương số $\frac{U}{I}$ của mỗi dây dẫn là như nhau và với hai dây dẫn khác nhau là khác nhau.

C2.3: Một bóng đèn lúc thấp sáng có điện trở 12Ω và cường độ dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn là 0,5A. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn khi đó.

Trả lời

Hiệu điện thế giữa hai đầu dây tóc bóng đèn khi đó:

$$U = I.R = 0,5.12 = 6V$$

Đáp số: 6V

C2.4: Đặt cùng một hiệu điện thế vào hai đầu các dây dẫn có điện trở R_1 và $R_2 = 3 R_1$. Dòng điện chạy qua dây dẫn nào có cường độ lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần

Trả lời

Đặt I_1 là cường độ dòng điện qua R_1 .

Đặt I_2 là cường độ dòng điện qua R_2 .

Ta có: $I_1 = \frac{U}{R_1}$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U}{3R_1} = \frac{1}{3} I_1$$

$\Rightarrow$ cường độ dòng điện I_1 lớn hơn và lớn gấp 3 lần I_2 .

Đáp số: $I_1 = 3I_2$

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

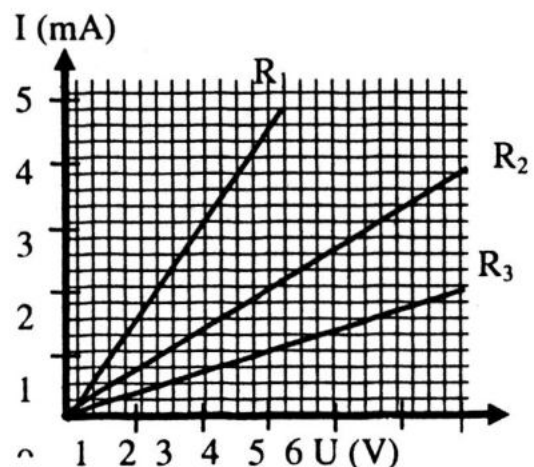
2.1. Trên hình 2.1 vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế của ba dây dẫn khác nhau.

a) Từ đồ thị, hãy xác định giá trị cường độ dòng điện chạy qua mỗi dây dẫn khi hiệu điện thế đặt giữa hai đầu dây dẫn là 3V.

b) Dây dẫn nào có điện trở lớn nhất? Nhỏ nhất? Giải thích bằng ba cách khác nhau.

Giải

a) Từ đồ thị, ta thấy khi hiệu điện thế đặt giữa hai đầu dây dẫn là 3V, giá trị cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn R_1 là 5mA (0,005A), R_2 là 2mA (0,002A), R_3 là 1mA (0,001A).



Hình 2.1

b) Điện trở của các dây dẫn là: $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{3}{0,005} = 600\Omega$

$$R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{3}{0,002} = 1500\Omega$$

$$R_3 = \frac{U}{I_3} = \frac{3}{0,001} = 3000\Omega$$

Vậy điện trở của dây dẫn thứ ba là lớn nhất, điện trở của dây dẫn thứ nhất là nhỏ nhất.

Ba cách giải thích:

❖ **Cách 1:** Từ công thức định luật Ôm: $R = \frac{U}{I}$

Với cùng một hiệu điện thế, dây nào có dòng điện đi qua lớn hơn thì dây đó có điện trở nhỏ hơn.

❖ **Cách 2:** Ta có thể viết: $I = \frac{U}{R} \Rightarrow R$ là nghịch đảo của hệ số góc của các đường thẳng tương ứng trên đồ thị. Đồ thị của dây nào có độ nghiêng nhiều về trục nằm ngang hơn thì có hệ số góc nhỏ hơn $\Rightarrow$ có điện trở lớn hơn.

❖ **Cách 3:** Tính toán trực tiếp như trên.

Đáp số: a) 5mA; 2mA, 1mA.

b) Dây thứ ba có điện trở lớn nhất, dây thứ nhất có điện trở nhỏ nhất.

2.2. Cho điện trở $R = 15\Omega$

a) Khi mắc điện trở này vào hiệu điện thế 6V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ là bao nhiêu?

b) Muốn cường độ dòng điện chạy qua điện trở tăng thêm 0,3A so với trường hợp trên thì hiệu điện thế đặt vào hai đầu điện trở khi đó là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$R = 15\Omega; \text{ a) } U_1 = 6V; I_1 = ?; \text{ b) } I_2 = I_1 + 0,3A; U_2 = ?$$

Giải

a) Khi mắc điện trở này vào hiệu điện thế 6V thì dòng điện chạy qua nó có

cường độ là: $I_1 = \frac{U_1}{R} = \frac{6}{15} = 0,4A$

b) Muốn cường độ dòng điện chạy qua điện trở tăng thêm 0,3A so với trường hợp trên thì hiệu điện thế đặt vào hai đầu điện trở khi đó là:

$$U_2 = I_2 \cdot R = (I_1 + 0,3)R = (0,4 + 0,3) \cdot 15 = 10,5V$$

Đáp số: 0,4A; 10,5V

2.3. Làm thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế đặt giữa hai đầu vật dẫn bằng kim loại, người ta thu được bảng số liệu sau:

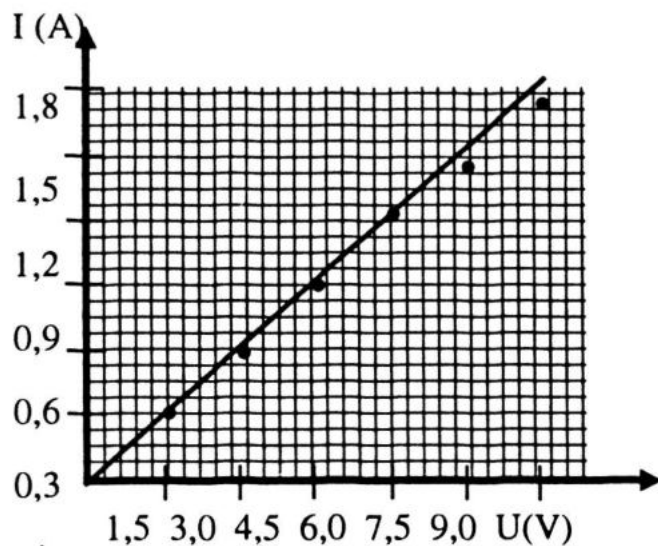
U(V)	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0
I(A)	0	0,31	0,61	0,90	1,29	1,49	1,78

a) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của I vào U

- b) Dựa vào đồ thị ở câu a, hãy tính điện trở của vật dẫn nếu bỏ qua những sai số trong phép đo.

Giải

- a) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của I vào U như hình 2.2.



Hình 2.2

- b) Điện trở của vật dẫn:

U(V)	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0
I(A)	0	0,31	0,61	0,90	1,29	1,49	1,78
R(Ω)	-	4,84	4,92	5,00	4,65	5,03	5,06

Giá trị trung bình của điện trở:

$$\bar{R} = \frac{4,84 + 4,92 + 5,00 + 4,65 + 5,03 + 5,06}{6} = 4,92\Omega \approx 5\Omega$$

Nếu bỏ qua sai số của các phép đo, điện trở của dây dẫn là: $R = 5\Omega$

Đáp số: 5Ω

2.4. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 2.3, điện trở $R_1 = 10\Omega$, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $U_{MN} = 12V$.

- a) Tính cường độ dòng điện I_1 chạy qua R_1 .

- b) Giữ nguyên $U_{MN} = 12V$, thay điện trở R_1 bằng điện trở R_2 , khi đó ampe kế chỉ giá trị $I_2 = \frac{I_1}{2}$. Tính điện trở R_2 .

Tóm tắt

$R_1 = 10\Omega$, $U_{MN} = 12V$.

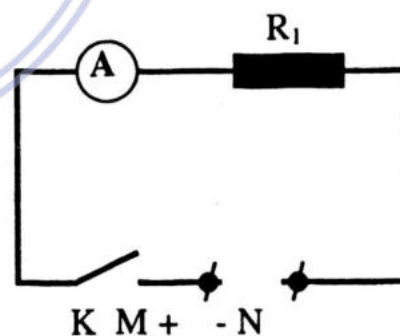
a) $I_1 = ?$; b) $I_2 = \frac{I_1}{2}$; $R_2 = ?$

Giải

- a) Cường độ dòng điện I_1 chạy qua R_1 :

$$I_1 = \frac{U_{MN}}{R_1} = \frac{12}{10} = 1,2A$$

- b) Điện trở R_2 : $R_2 = \frac{U_{MN}}{I_2} = \frac{U_{MN}}{\frac{I_1}{2}} = \frac{12}{\frac{1,2}{2}} = 20\Omega$



Hình 2.3

Đáp số: $1,2A$; 20Ω

2.5. Điện trở của một dây dẫn nhất định có mối quan hệ phụ thuộc nào dưới đây?

- A. Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây.
B. Tỷ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.

- C. Không phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây.
D. Giảm khi cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn giảm.

Giải

Điện trở của một dây dẫn nhất định không phụ thuộc vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây.

Đáp án: C

- 2.6. Khi đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu một điện trở R thì dòng điện qua nó có cường độ là I . Hệ thức nào dưới đây biểu thị định luật Ôm?

A. $U = \frac{I}{R}$. B. $I = \frac{U}{R}$. C. $I = \frac{R}{U}$. D. $R = \frac{U}{I}$.

Giải

Hệ thức biểu thị định luật Ôm: $I = \frac{U}{R}$

Đáp án: B

- 2.7. Đơn vị nào dưới đây là đơn vị đo điện trở?

- A. Ôm (Ω). B. Oát (W). C. Ampe (A). D. Vôn (V).

Giải

Đơn vị đo điện trở là Ôm (Ω).

Đáp án: A

- 2.8. Trong thí nghiệm khảo sát định luật Ôm, có thể làm thay đổi đại lượng nào trong số các đại lượng gồm hiệu điện thế, cường độ dòng điện, điện trở của dây dẫn?

- A. Chỉ thay đổi hiệu điện thế. B. Chỉ thay đổi cường độ dòng điện.
C. Chỉ thay đổi điện trở của dây dẫn. D. Cả ba đại lượng trên.

Download Sách Hay | Giải Sách Online

Giải

Trong thí nghiệm khảo sát định luật Ôm, chỉ thay đổi hiệu điện thế.

Đáp án: A

- 2.9. Dựa vào công thức $R = \frac{U}{I}$ có học sinh phát biểu như sau: “Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy qua dây”. Phát biểu này đúng hay sai? Vì sao?

Giải

Phát biểu này là sai vì điện trở của dây dẫn không phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây và cường độ dòng điện chạy qua dây chỉ phụ thuộc vào hình dạng, kích thước của dây và bản chất của vật liệu làm dây.

- 2.10. Đặt hiệu điện thế 6 V vào hai đầu một điện trở thì dòng điện qua điện trở có cường độ 0,15 A.

a) Tính trị số của điện trở này.

b) Nếu tăng hiệu điện thế đặt vào hai đầu điện trở này lên thành 8 V thì trị số của điện trở này có thay đổi không? Trị số của nó khi đó bằng bao nhiêu? Dòng điện đi qua nó có cường độ là bao nhiêu?

Tóm tắt

a) $U_1 = 6 \text{ V}$; $I_1 = 0,15 \text{ A}$; $R_1 = ?$; b) $U_2 = 8 \text{ V}$; $R_2 = ?$; $I_2 = ?$

Giải

a) Trị số của điện trở : $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{0,15} = 40 \Omega$

b) Dù tăng hay giảm hiệu điện thế đặt vào hai đầu điện trở này lên thì trị số của điện trở này cũng không đổi. Do đó: $R_2 = R_1 = 40 \Omega$

Dòng điện đi qua nó có cường độ là: $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ A}$

Đáp số: a) 40Ω ; b) $0,2 \text{ A}$

2.11. Giữa hai đầu một điện trở $R_1 = 20 \Omega$ có một hiệu điện thế $U = 3,2 \text{ V}$.

a) Tính cường độ dòng điện I_1 đi qua điện trở này khi đó.

b) Giữ nguyên hiệu điện thế U đã cho trên đây, thay điện trở R_1 bằng điện trở R_2 sao cho dòng điện đi qua R_2 có cường độ $I_2 = 0,8I_1$. Tính R_2 .

Tóm tắt

$R_1 = 20 \Omega$; $U = 3,2 \text{ V}$; a) $I_1 = ?$; b) $I_2 = 0,8I_1$; $R_2 = ?$

Giải

a) Cường độ dòng điện I_1 đi qua điện trở R_1 : $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{3,2}{20} = 0,16 \text{ A}$

b) Giá trị của điện trở R_2 : $R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{U}{0,8I_1} = \frac{R_1}{0,8} = \frac{20}{0,8} = 25 \Omega$

Đáp số: a) $0,16 \text{ A}$; b) 25Ω

2.12. Trên hình 2.3 của bài tập 2.12.SBT có vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế đối với hai điện trở R_1 và R_2 .

a) Từ đồ thị này tính trị số các điện trở R_1 và R_2 .

b) Tính cường độ dòng điện I_1 , I_2 tương ứng đi qua mỗi điện trở khi lần lượt đặt hiệu điện thế $U = 1,8 \text{ V}$ vào hai đầu mỗi điện trở đó.

Giải

a) Từ đồ thị hình 2.3 của bài tập 2.12.SBT ta thấy:

Khi $U = 2 \text{ V}$: $I_1 = 0,1 \text{ A}$ và $I_2 = 0,4 \text{ A}$

Khi $U = 4 \text{ V}$: $I_1 = 0,2 \text{ A}$ và $I_2 = 0,8 \text{ A}$

Áp dụng công thức: $R_1 = \frac{U}{I_1} = \frac{2}{0,1} = \frac{4}{0,2} = 20 \Omega$

$$R_2 = \frac{U}{I_2} = \frac{2}{0,4} = \frac{4}{0,8} = 5 \Omega$$

b) Khi $U = 1,8 \text{ V}$:

Cường độ dòng điện I_1 , I_2 tương ứng đi qua mỗi điện trở là:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{1,8}{20} = 0,09 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{1,8}{5} = 0,36 \text{ A}$$

Đáp số: a) $R_1 = 20 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$; b) $I_1 = 0,09 \text{ A}$; $I_2 = 0,36 \text{ A}$

Bài 4. ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

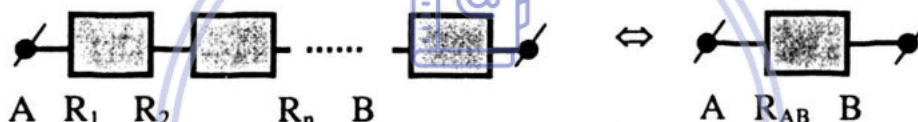
1. Trường hợp mạch chỉ có 2 điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp



- Cường độ dòng điện:** như nhau tại mọi điểm $I_{AB} = I_1 = I_2$
- Hiệu điện thế giữa 2 đầu toàn mạch:** bằng tổng hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi điện trở $U_{AB} = U_1 + U_2$
- Điện trở tương đương của toàn mạch:** bằng tổng hai điện trở $R_{AB} = R_1 + R_2$
- Hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi điện trở:** tỉ lệ thuận với điện trở đó

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

2. Trường hợp tổng quát mạch có n điện trở $R_1, R_2, \dots, R_n$ mắc nối tiếp



- Cường độ dòng điện** $I_{AB} = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
- Hiệu điện thế** $U_{AB} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$
- Điện trở tương đương trong đoạn mạch nối tiếp** $R_{AB} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

I_n = cường độ dòng điện chạy qua điện trở thứ n .

U_n = Hiệu điện thế giữa 2 đầu điện trở thứ n .

R_{AB} = điện trở tương đương của đoạn mạch AB.

▪ Chú ý:

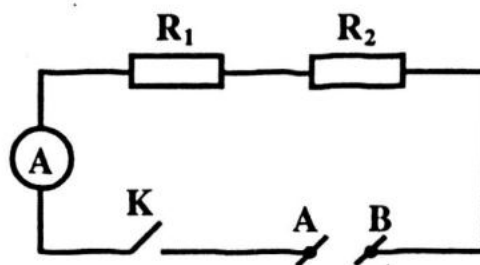
Nếu : $R_1 = R_2 = \dots = R_n$ thì $R_{AB} = nR_n$

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C4.1: Quan sát sơ đồ mạch điện như hình 4.1, cho biết các điện trở R_1, R_2 và ampe kế được mắc với nhau như thế nào.

Trả lời

Quan sát sơ đồ mạch điện trong hình 4.1, ta thấy các điện trở R_1, R_2 và ampe kế được mắc nối tiếp với nhau.



Hình 4.1

C4.2: Hãy chứng minh rằng, đối với đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở tỉ lệ thuận với điện trở đó.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

Trả lời

Cường độ dòng điện có giá trị như nhau tại mọi điểm trong đoạn mạch nối tiếp, nên ta có dòng điện I_1 qua R_1 bằng dòng điện I_2 qua R_2 :

$$I_1 = I_2$$

Theo định luật Ôm ta có: $I = \frac{U}{R}$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} \Leftrightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

C4.3: Hãy chứng minh công thức tính điện trở tương đương R_{td} của đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp là: $R_{td} = R_1 + R_2$

Trả lời

Theo định luật Ôm ta có: $I = \frac{U}{R} \Rightarrow U = I.R$

Hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp nên ta có: $U = U_1 + U_2$

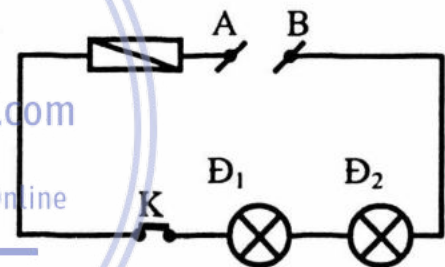
$$\Leftrightarrow IR = I_1 R_1 + I_2 R_2$$

Mà $I = I_1 = I_2$ (do điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp)

$$\Rightarrow R_{td} = R_1 + R_2$$

C4.4: Cho mạch điện có sơ đồ như hình 4.2

- Khi công tắc K mở, hai đèn có hoạt động không? Vì sao?
- Khi công tắc K đóng, cầu chì bị đứt, hai đèn có hoạt động không? Vì sao?
- Khi công tắc K đóng, dây tóc đèn Đ_1 bị đứt, đèn Đ_2 có hoạt động không? Vì sao?



Hình 4.2

Trả lời

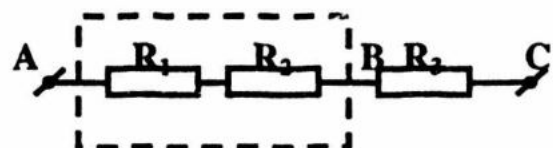
- Khi công tắc mở, hai đèn không hoạt động vì không có dòng điện chạy qua mạch.
- Khi công tắc đóng, cầu chì đứt, hai đèn không hoạt động vì không có dòng điện chạy qua mạch, mạch điện bị ngắt tại chỗ cầu chì bị đứt.
- Khi công tắc đóng, dây tóc đèn Đ_1 bị đứt, đèn Đ_2 không hoạt động vì không có dòng điện chạy qua mạch, mạch điện bị ngắt tại chỗ dây tóc bóng đèn Đ_1 bị đứt.

C4.5: Cho hai điện trở $R_1 = R_2 = 20\Omega$ được mắc như sơ đồ hình 4.3a.

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch đó.
- Mắc thêm điện trở $R_3 = 20\Omega$ vào đoạn mạch trên (hình 4.3b) thì điện trở tương đương của đoạn mạch mới bằng bao nhiêu? So sánh điện trở đó với mỗi điện trở thành phần.



a)



R_{12}

b)

Hình 4.3

Trả lời

- Theo câu C4.3 ta có điện trở tương đương của đoạn mạch ở trường hợp a) là:

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 20 + 20 = 40\Omega$$

- Mắc thêm điện trở $R_3 = 20\Omega$ vào đoạn mạch thì điện trở tương đương của đoạn mạch mới bằng:

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 = 20 + 20 + 20 = 60\Omega$$

Điện trở tương đương lớn hơn các điện trở thành phần.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

4.1. Hai điện trở R_1 , R_2 và ampe kế được mắc nối tiếp với nhau vào hai điểm A, B.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện trên.

b) Cho $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, ampe kế chỉ 0,2 A. Tính hiệu điện thế đoạn mạch AB theo 2 cách.

Tóm tắt

$$R_1 = 5\Omega; R_2 = 10\Omega;$$

$$I = 0,2\text{ A}; U_{AB} = ?$$

Giải

a) Vẽ sơ đồ: hình 4.4.

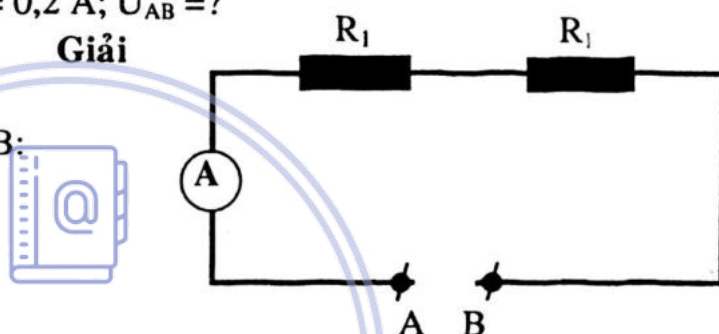
b) Hiệu điện thế của đoạn mạch AB:

- Cách I:

$$U_{AB} = (R_1 + R_2) \cdot I = 3\text{ V}$$

- Cách II:

$$U_{AB} = U_1 + U_2 = R_1 I + R_2 I = 3\text{ V}$$



Hình 4.4

Đáp số: b) $U_{AB} = 3\text{ V}$

4.2. Một điện trở $R = 10\Omega$ được mắc vào hiệu điện thế 12 V.

a) Tính cường độ dòng điện chạy qua điện trở đó

b) Muốn kiểm tra kết quả tính trên, ta có thể dùng ampe kế để đo. Muốn ampe kế chỉ đúng giá trị cường độ dòng điện đã tính được phải có điều kiện gì đối với ampe kế? Vì sao?

Tóm tắt

$$R = 10\Omega; U = 12\text{ V}$$

a) $I = ?$; b) Điều kiện của ampe kế để I không đổi? Giải thích

Giải

a) Cường độ dòng điện qua điện trở: $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{10} = 1,2\text{ A}$

b) Gọi R_a là điện trở của ampe kế. Khi đó cường độ dòng điện chạy qua điện trở được tính theo công thức sau: $I = \frac{U}{R + R_a}$

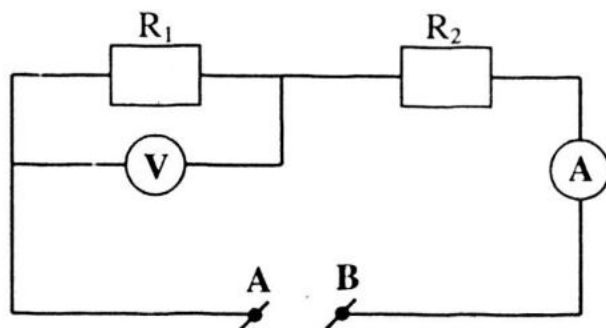
Do đó, để cường độ dòng điện chạy qua điện trở không thay đổi thì điện trở R_a của ampe kế phải rất nhỏ coi như bằng 0.

$$R_a = 0$$

Đáp số: a. $I = 1,2\text{ A}$

4.3. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 4.5, trong đó điện trở $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, hiệu điện thế giữa 2 đầu đoạn mạch AB bằng 12 V.

- Tính số chỉ của vôn kế và ampe kế.
- Chỉ với 2 điện trở cho ở trên, nêu 2 cách làm tăng cường độ dòng điện trong mạch lên gấp 3 lần (có thể thay đổi U_{AB})



Hình 4.5

Tóm tắt

$R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $U_{AB} = 12 \text{ V}$

- Số chỉ Vôn kế và Ampe kế?
- Nêu 2 cách để làm cho $I' = 3I$

Giải

a) Điện trở tương đương của mạch là: $R_{td} = R_1 + R_2 = 10 + 20 = 30 \Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch là: $I = \frac{U_{AB}}{R_{td}} = \frac{12}{30} = 0,4 \text{ A}$

Do đó, số chỉ của ampe kế là 0,4 A

Hiệu điện thế giữa 2 đầu điện trở R_1 là: $U_1 = I \cdot R_1 = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ V}$

Do đó số chỉ của vôn kế là 4 V

b) Ta có $I = \frac{U_{AB}}{R_{td}}$. Do đó để I tăng gấp 3 lần ta có 2 cách. Một là tăng hiệu điện thế U_{AB} lên gấp 3 lần. Hai là giảm điện trở tương đương của toàn mạch đi 3 lần.

• Cách 1

Ta tăng hiệu điện thế lên 3 lần. Khi đó,

$$U'_{AB} = 3 \cdot U_{AB} = 3 \cdot 12 = 36 \text{ V}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{U'_{AB}}{R_{td}} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ A} = 3I$$

• Cách 2

Ta giảm điện trở tương đương của toàn mạch đi 3 lần bằng cách tháo bỏ điện trở R_2 ra khỏi mạch điện. Khi đó điện trở toàn mạch sẽ là:

$$R_{td}'' = R_1 = 10 \Omega.$$

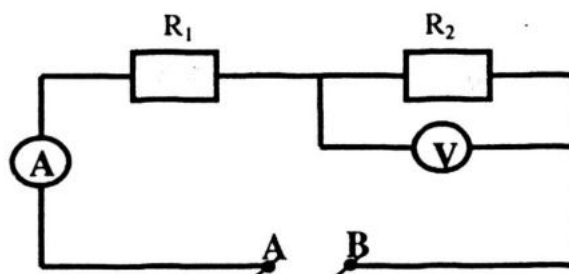
$$\text{Cường độ dòng điện qua mạch là: } I'' = \frac{U_{AB}}{R_{td}''} = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ A} = 3I$$

Đáp số: a. $I_A = 0,4 \text{ A}$; $U_V = 2 \text{ V}$

4.4. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 4.6.

Cho điện trở $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$, vôn kế chỉ 3 V.

- Tính số chỉ của ampe kế.
- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu AB của đoạn mạch.



Hình 4.6

Tóm tắt

$$R_1 = 5 \Omega; R_2 = 15 \Omega; U_V = 3 \text{ V}$$

$$\text{a) } I_A = ?; \text{ b) } U_{AB} = ?$$

Giải

$$\text{a) Cường độ dòng điện chạy qua điện trở } R_2 \text{ là } I = \frac{U_V}{R_2} = \frac{3}{15} = 0,2 \text{ A}$$

Do đó số chỉ của ampe kế là 0,2 A

$$\text{b) Điện trở tương đương của toàn mạch là } R_{td} = R_1 + R_2 = 5 + 15 = 20 \Omega$$

$$\text{Hiệu điện thế giữa 2 đầu AB là } U_{AB} = I \cdot R_{td} = 0,2 \cdot 20 = 4 \text{ V}$$

$$\text{Đáp số: a. } I_A = 0,2 \text{ A; b. } U_{AB} = 4 \text{ V}$$

4.5. Ba điện trở có giá trị là 10 Ω , 20 Ω , 30 Ω . Có thể mắc các điện trở này như thế nào vào mạch có hiệu điện thế 12 V để dòng điện trong mạch có cường độ 0,4 A? Vẽ sơ đồ các cách mắc đó.

Tóm tắt

$$R_1 = 10 \Omega; R_2 = 20 \Omega; R_3 = 30 \Omega$$

$$U = 12 \text{ V}; I = 0,4 \text{ A}$$

Hỏi: Cách mắc?

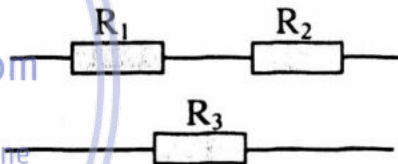
Giải

Điện trở tương đương của đoạn mạch có hiệu điện thế 12 V và cường độ dòng điện

$$0,4 \text{ A là: } R_{td} = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,4} = 30 \Omega$$

Vì thế ta có 2 cách mắc

- Mắc R_1 nối tiếp với R_2
- Mắc R_3 một mình



4.6. Cho điện trở $R_1 = 20 \Omega$ chịu được dòng điện có cường độ tối đa 2 A và điện trở $R_2 = 40 \Omega$ chịu được cường độ tối đa 1,5 A. Hiệu điện thế tối đa có thể đặt vào 2 đầu đoạn mạch gồm R_1 nối tiếp R_2 là:

- A. 210V B. 90V C. 120 V D. 100 V

Tóm tắt

$$R_1 = 20 \Omega; I_{1\max} = 2 \text{ A}; R_2 = 40 \Omega; I_{2\max} = 1,5 \text{ A}$$

Hỏi: $U_{\max} = ?$

Giải

Cường độ dòng điện tối đa có thể qua mạch gồm R_1 nối tiếp R_2 là:

$$I_{\max} = I_{2\max} = 1,5 \text{ A}$$

Điện trở tương đương của toàn mạch là: $R_{td} = R_1 + R_2 = 20 + 40 = 60 \Omega$

$$\text{Hiệu điện thế tối đa là: } U_{\max} = I_{\max} \cdot R_{td} = 1,5 \cdot 60 = 90 \text{ V}$$

Đáp án: C

4.7. Ba điện trở $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ và $R_3 = 15 \Omega$ được mắc nối tiếp nhau vào hiệu điện thế 12 V.

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.
- Tính hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi điện trở.

Tóm tắt

$$R_1 = 5 \Omega; R_2 = 10 \Omega; R_3 = 15 \Omega; U = 12 \text{ V}$$

$$\text{a) } R_{td} = ?; \text{ b) } U_1 = ?; U_2 = ?; U_3 = ?$$

Giải

a) Điện trở tương đương của đoạn mạch là

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 10 + 15 = 30 \Omega$$

b) Cường độ dòng điện qua mạch là: $I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{12}{30} = 0,4 \text{ A}$

Hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi điện trở là

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,4 \cdot 5 = 2 \text{ V}$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ V}$$

$$U_3 = I \cdot R_3 = 0,4 \cdot 15 = 6 \text{ V}$$

Đáp số: a) $R_{td} = 30 \Omega$

b) $U_1 = 2 \text{ V}, U_2 = 4 \text{ V}, U_3 = 6 \text{ V}$

4.8. Đặt hiệu điện thế $U = 12 \text{ V}$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R_1 = 40 \Omega$ và $R_2 = 80 \Omega$ mắc nối tiếp. Hỏi cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch này bằng bao nhiêu?

A. 0,1 A

B. 0,15 A.

C. 0,45 A.

D. 0,3 A.

Tóm tắt

$$R_1 = 40 \Omega; R_2 = 80 \Omega; U = 12 \text{ V}; I = ?$$

Giải

Điện trở tương đương của đoạn mạch là $R_{td} = R_1 + R_2 = 40 + 80 = 120 \Omega$

Cường độ dòng điện qua mạch là: $I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{12}{120} = 0,1 \text{ A}$

Đáp án: A

4.9. Một đoạn mạch điện gồm hai điện trở R_1 và $R_2 = 1,5R_1$ mắc nối tiếp với nhau. Cho dòng điện chạy qua đoạn mạch này thì thấy hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 là 3 V. Hỏi hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là bao nhiêu?

A. 1,5 V.

B. 3 V.

C. 4,5 V.

D. 7,5 V.

Tóm tắt

$$R_2 = 1,5R_1; U_1 = 3 \text{ V}; U = ?$$

Giải

Điện trở tương đương của đoạn mạch là: $R_{td} = R_1 + R_2 = 2,5R_1$

Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 là: $U_1 = I \cdot R_1 = 3 \text{ V}$

Hiệu điện thế giữa hai đầu toàn mạch là:

$$U = I \cdot R_{td} = I \cdot 2,5R_1 = 2,5U_1 = 2,5 \cdot 3 = 7,5 \text{ V}$$

Đáp án: D

4.10. Phát biểu nào dưới đây **không đúng** đối với đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp?

A. Cường độ dòng điện là như nhau tại mọi vị trí của đoạn mạch.

B. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở mắc trong mạch.

- C. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở mắc trong mạch.
 D. Hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở mắc trong mạch tỉ lệ thuận với điện trở đó.

Giải

Đối với đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp:

- Cường độ dòng điện là như nhau tại mọi vị trí của đoạn mạch.
- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng tổng các hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở mắc trong mạch.
- Hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở mắc trong mạch tỉ lệ thuận với điện trở đó.

⇒ Câu C không đúng.

Đáp án: C

4.11. Đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp là đoạn mạch **không** có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Đoạn mạch có những điểm nối chung cho nhiều điện trở.
 B. Đoạn mạch có những điểm nối chung chỉ của hai điện trở.
 C. Dòng điện chạy qua các điện trở của đoạn mạch có cùng cường độ.
 D. Đoạn mạch gồm những điện trở mắc liên tiếp với nhau và không có mạch rẽ.

Giải

Đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp là đoạn mạch có đặc điểm sau:

- Đoạn mạch có những điểm nối chung chỉ của hai điện trở.
- Dòng điện chạy qua các điện trở của đoạn mạch có cùng cường độ.
- Đoạn mạch gồm những điện trở mắc liên tiếp với nhau và không có mạch rẽ.

⇒ Câu A không đúng.

Đáp án: A

4.12. Đặt một hiệu điện thế U_{AB} vào hai đầu đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở tương ứng là U_1 , U_2 . Hệ thức nào dưới đây là **không đúng**?

- A. $R_{AB} = R_1 + R_2$ B. $I_{AB} = I_1 = I_2$
 C. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2}{R_1}$ D. $U_{AB} = U_1 + U_2$

Giải

Hệ thức **không đúng**: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_2}{R_1}$

Đáp án: C

4.13. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu một đoạn mạch có sơ đồ như trên hình 4.3 của bài tập 4.13.SBT, trong đó các điện trở $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$. Hỏi chỉ số của ampe kế khi công tắc K đóng lớn hơn hay nhỏ hơn bao nhiêu lần so với khi công tắc K mở?

- A. Nhỏ hơn 2 lần. B. Lớn hơn 2 lần.
 C. Nhỏ hơn 3 lần. D. Lớn hơn 3 lần.

Tóm tắt

$$R_1 = 3 \, \Omega; R_2 = 6 \, \Omega; \frac{I_d}{I_{ng}} = ?$$

Giải

- Khi K đóng: mạch chỉ chứa $R_1 \Rightarrow R_d = R_1 = 3 \, \Omega$.

Số chỉ của ampe kế khi đó là: $I_d = \frac{U}{R_d} = \frac{U}{3}$

- Khi K mở: mạch chứa R_1 nối tiếp $R_2 \Rightarrow R_m = R_1 + R_2 = 9 \, \Omega$.

Số chỉ của ampe kế khi đó là: $I_m = \frac{U}{R_m} = \frac{U}{9}$

$$\Rightarrow \frac{I_d}{I_m} = 3$$

$\Rightarrow$ chỉ số của ampe kế khi công tắc K đóng lớn hơn 3 lần so với khi công tắc K mở.

Đáp án: D

4.14. Đặt một hiệu điện thế $U = 6 \, \text{V}$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm ba điện trở $R_1 = 3 \, \Omega$, $R_2 = 5 \, \Omega$ và $R_3 = 7 \, \Omega$ được mắc nối tiếp.

- Tính cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở của đoạn mạch trên đây.
- Trong ba điện trở đã cho, hiệu điện thế giữa 2 đầu điện trở nào là lớn nhất? Vì sao? Tính trị số của hiệu điện thế lớn nhất này.

Tóm tắt

$$R_1 = 3 \, \Omega; R_2 = 5 \, \Omega; R_3 = 7 \, \Omega; U = 6 \, \text{V}$$

$$\text{a) } I_1 = ?; I_2 = ?; I_3 = ?; \text{ b) } U_{\max} = ?$$

Giải

- Điện trở tương đương của đoạn mạch là

$$R_{td} = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 5 + 7 = 15 \, \Omega$$

Vì các điện trở mắc nối tiếp nên cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở là như nhau và bằng cường độ dòng điện của cả đoạn mạch:

$$I_1 = I_2 = I_3 = I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{6}{15} = 0,4 \, \text{A}$$

- Hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi điện trở được tính bởi công thức:

$$U_1 = I \cdot R_1; U_2 = I \cdot R_2; U_3 = I \cdot R_3$$

Do đó điện trở nào lớn nhất thì hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở đó là lớn nhất. Vậy: $U_{\max} = U_3 = I \cdot R_3 = 0,4 \cdot 7 = 2,8 \, \text{V}$

Đáp số: a) $I_1 = I_2 = I_3 = I = 0,4 \, \text{A}$

b) $U_{\max} = U_3 = 2,8 \, \text{V}$

4.15. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu đoạn mạch có sơ đồ như trên hình 4.4 bài tập 4.15. SBT, trong đó $R_1 = 4 \, \Omega$; $R_2 = 5 \, \Omega$.

- Cho biết số chỉ của ampe kế khi công tắc K mở và khi K đóng hơn kém nhau 3 lần. Tính điện trở R_3 .

b) Cho biết $U = 5,4 \text{ V}$. Số chỉ của ampe kế khi công tắc K mở là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$R_1 = 4 \Omega; R_2 = 5 \Omega; \text{a) } R_3 = ?; \text{b) } U = 5,4 \text{ V}; I_m = ?$$

Giải

a) Khi K mở: mạch có R_1, R_2 và R_3 mắc nối tiếp:

Điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{tdm} = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 5 + R_3 = 9 + R_3$$

$$\text{Số chỉ của ampe kế khi đó: } I_m = \frac{U}{R_{tdm}} = \frac{U}{9 + R_3} \quad (1)$$

▪ Khi K đóng: mạch có R_1, R_2 mắc nối tiếp:

Điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{tdđ} = R_1 + R_2 = 4 + 5 = 9 \Omega$$

$$\text{Số chỉ của ampe kế khi đó: } I_d = \frac{U}{R_{tdđ}} = \frac{U}{9} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $I_d > I_m$, nên theo đề: $I_d = 3I_m$ (3)

$$\text{Từ (1), (2) và (3) suy ra: } \frac{U}{9} = 3 \cdot \frac{U}{9 + R_3} \Rightarrow R_3 = 18 \Omega$$

b) $U = 5,4 \text{ V}$. Khi K mở:

Điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{tdm} = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 5 + 18 = 27 \Omega$$

$$\text{Số chỉ của ampe kế khi K mở là: } I_m = \frac{U}{R_{tdm}} = \frac{5,4}{27} = 0,2 \text{ A}$$

Đáp số: a) $R_3 = 18 \Omega$; b) $I_m = 0,2 \text{ A}$

4.16. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu một đoạn mạch có sơ đồ như trên hình 4.5 bài tập 4.16 SBT. Khi đóng công tắc K vào vị trí 1 thì ampe kế có số chỉ $I_1 = I$, khi chuyển công tắc này sang vị trí số 2 thì ampe kế có số chỉ $I_2 = \frac{I}{3}$, còn khi chuyển K sang vị trí số 3 thì ampe kế có số chỉ $I_3 = \frac{I}{8}$. Cho biết $R_1 = 3 \Omega$, hãy tính R_2 và R_3 .

Tóm tắt

$$I_1 = I; I_2 = \frac{I}{3}; I_3 = \frac{I}{8}; R_1 = 3 \Omega; R_2 = ?; R_3 = ?$$

Giải

Khi K ở vị trí 1: mạch có R_1 : Số chỉ của ampe kế khi đó:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{U}{3} = I \quad (1)$$

▪ Khi K ở vị trí 2: mạch có R_1, R_2 mắc nối tiếp

Điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{td2} = R_1 + R_2 = 3 + R_2$$

Số chỉ của ampe kế khi đó:

$$I_2 = \frac{U}{R_{td2}} = \frac{U}{3 + R_2} = \frac{I}{3} \quad (2)$$

- Khi K ở vị trí 3: mạch có R_1 , R_2 và R_3 mắc nối tiếp:

Điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{td3} = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + R_2 + R_3$$

Số chỉ của ampe kế khi đó:

$$I_3 = \frac{U}{R_{td3}} = \frac{U}{3 + R_2 + R_3} = \frac{I}{8} \quad (3)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{U}{3} = 3 \cdot \frac{U}{3 + R_2} \Rightarrow R_2 = 6 \Omega$

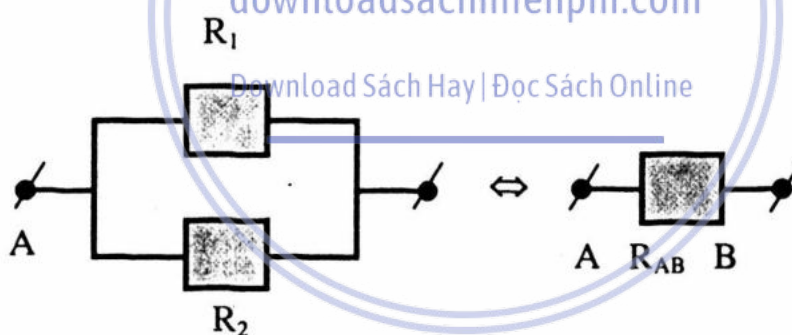
Từ (1) và (3) suy ra: $\frac{U}{3} = 8 \cdot \frac{U}{3 + R_2 + R_3} \Rightarrow R_3 = 15 \Omega$

Đáp số: $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 15 \Omega$

Bài 5. ĐOẠN MẠCH SONG SONG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Trường hợp mạch chỉ có 2 điện trở R_1 , R_2 mắc song song



- Cường độ dòng điện chạy qua mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện chạy qua các mạch rẽ

$$I_{AB} = I_1 + I_2$$

- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch song song bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi đoạn mạch rẽ

$$U_{AB} = U_1 = U_2$$

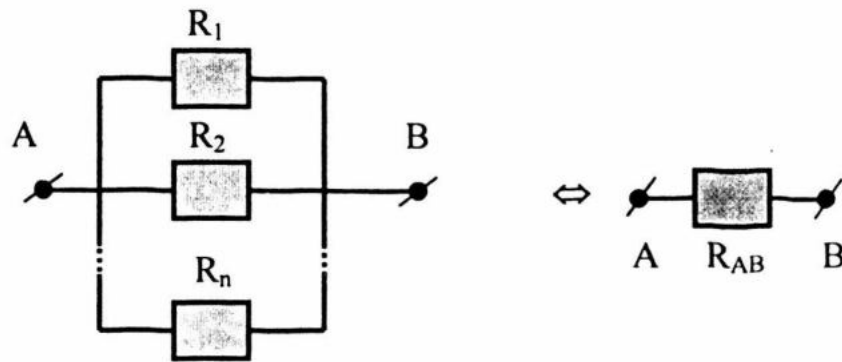
- Điện trở tương đương của toàn mạch tính bằng công thức

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

- Cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở tỉ lệ nghịch với điện trở đó

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

3. Trường hợp tổng quát mạch có n điện trở $R_1, R_2, \dots, R_n$ mắc song song



- Cường độ dòng điện $I_{AB} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$
- Hiệu điện thế $U_{AB} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
- Điện trở tương đương trong đoạn mạch song song

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

I_n là cường độ dòng điện chạy qua điện trở thứ n .

U_n là hiệu điện thế giữa 2 đầu điện trở thứ n .

R_{AB} là điện trở tương đương của đoạn mạch AB.

- Chú ý:

Nếu : $R_1 = R_2 = \dots = R_n$ thì $R_{AB} = \frac{R_n}{n}$

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI SÁCH GIÁO KHOA

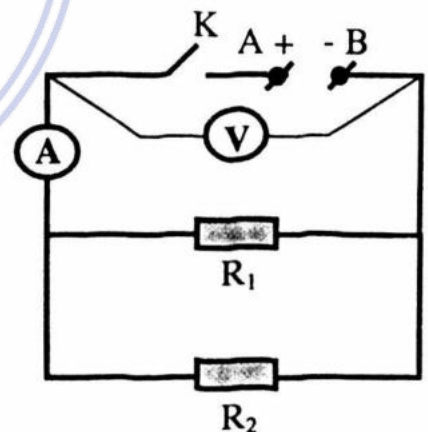
C5.1: Quan sát sơ đồ mạch điện hình 5.1 và cho biết các điện trở R_1, R_2 được mắc với nhau như thế nào. Nêu vai trò của vôn kế và ampe kế trong sơ đồ đó.

Trả lời

Quan sát sơ đồ mạch điện hình 5.1 ta thấy các điện trở R_1, R_2 được mắc song song với nhau.

Vôn kế có tác dụng đo điện thế ở hai đầu điện trở R_1 , hai đầu điện trở R_2 , và điện thế của nguồn điện.

Ampe kế có vai trò đo cường độ dòng điện qua mạch (tổng dòng điện qua cả hai điện trở).



Hình 5.1

C5.2: Hãy chứng minh rằng đối với đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song, cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở tỉ lệ nghịch với điện trở đó.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

Trả lời

Trong đoạn mạch song song, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch bằng hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi mạch rẽ:

$$U = U_1 = U_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

C5.3: Hãy chứng minh công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở R_1, R_2 mắc song song là: $\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Từ đó suy ra: $R_{td} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Trả lời

Trong đoạn mạch song song, cường độ dòng điện chạy qua mạch chính bằng tổng các cường độ dòng điện chạy qua các mạch rẽ:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow \frac{U}{R_{td}} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2}$$

Mà $U = U_1 = U_2$ nên triệt tiêu U ở phương trình trên ta được:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{td} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

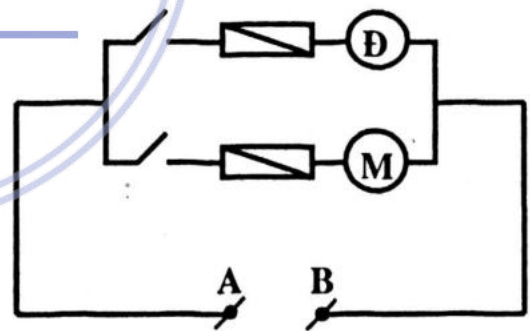
C5.4: Trong phòng học đang sử dụng một đèn dây tóc và một quạt trần có cùng hiệu điện thế định mức 220V. Hiệu điện thế của nguồn là 220V. Mỗi đồ dùng đó đều có công tắc và cầu chì bảo vệ riêng.

- Đèn và quạt được mắc thế nào vào nguồn để chúng hoạt động bình thường?
- Vẽ sơ đồ mạch điện. Cho kí hiệu sơ đồ của quạt điện là 

- Nếu đèn không hoạt động thì quạt có hoạt động không? Vì sao?

Trả lời

- Để đèn và quạt hoạt động bình thường thì hiệu điện thế trên chúng phải đạt hiệu điện thế định mức là 220V. Do đó chúng phải được mắc song song với nguồn.
- Vẽ sơ đồ mạch điện hình 5.2.
- Nếu đèn không hoạt động thì quạt vẫn hoạt động bình thường vì khi đó vẫn có dòng điện qua quạt.



Hình 5.2

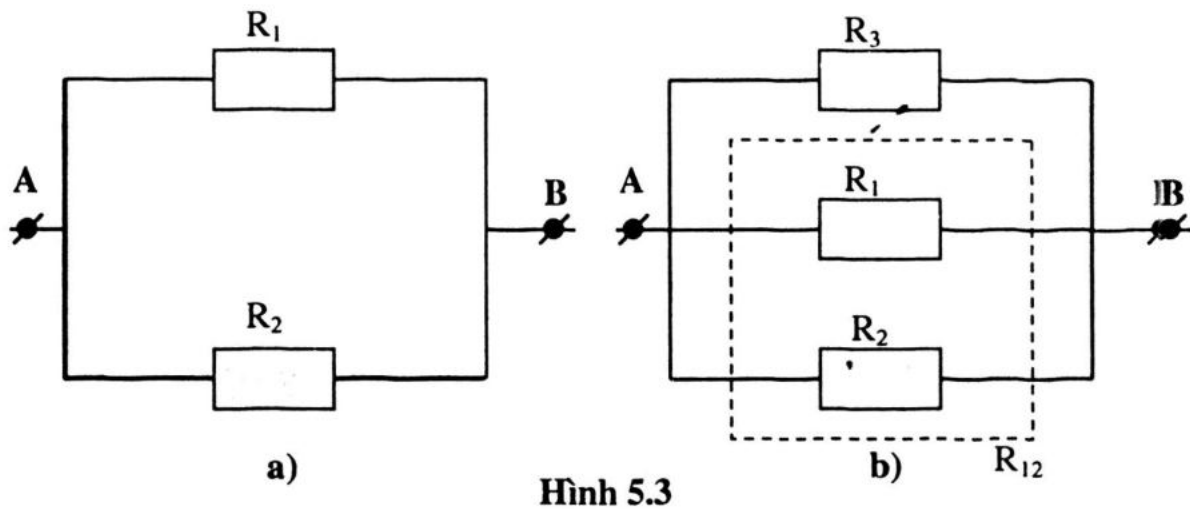
C5.5: Cho hai điện trở $R_1 = R_2 = 30\Omega$ được mắc như hình 5.3a

- Tính điện trở tương đương của đoạn mạch đó.
- Mắc thêm một điện trở $R_3 = 30\Omega$ vào đoạn mạch trên sơ đồ như hình 5.3b thì điện trở tương đương của đoạn mạch mới bằng bao nhiêu? So sánh điện trở đó với mỗi điện trở thành phần.

Trả lời

- Từ hình 5.3a: Theo câu C5.3 ta có điện trở tương đương của đoạn mạch là

$$R_{td} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \cdot 30}{30 + 30} = 15\Omega$$



Hình 5.3

- Từ hình 5.3b: Điện trở tương đương của mạch mới là:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{30} + \frac{1}{30} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow R_{td} = 10\Omega$$

Điện trở tương đương nhỏ hơn các điện trở các thành phần.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

5.1. Cho mạch điện có sơ đồ như hình

5.4, trong đó $R_1 = 15\Omega$, $R_2 = 10\Omega$. Vôn kế chỉ 12 V.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b) Tính số chỉ của các ampe kế.

Tóm tắt

$R_1 = 15\Omega$; $R_2 = 10\Omega$; $U_V = 12V$

a) $R_{td} = ?$; b) $I_A = ?$; $I_{A1} = ?$; $I_{A2} = ?$

Giải

a) Điện trở tương đương của đoạn mạch là: $R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{15 \cdot 10}{15 + 10} = 6\Omega$

b) Cường độ dòng điện qua mạch chính là: $I = I_A = \frac{U_V}{R_{td}} = \frac{12}{6} = 2A$

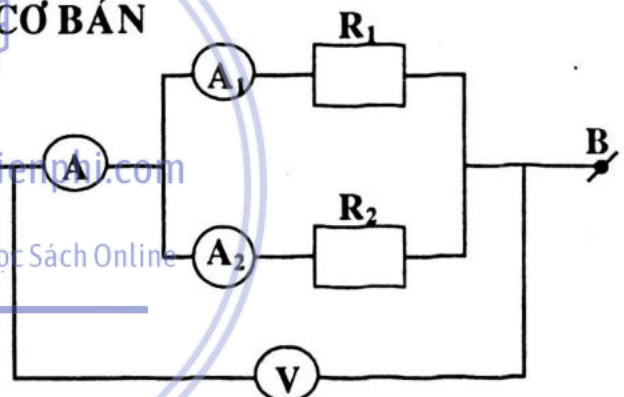
Do R_1 và R_2 mắc song song nên $U_1 = U_2 = U_V = 12V$

Số chỉ của từng ampe kế là: $I_{A1} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12}{15} = 0,8A$

$$I_{A2} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{10} = 1,2A$$

Đáp số: a) $R_{td} = 6\Omega$; b) $I_A = 2A$, $I_{A1} = 0,8A$, $I_{A2} = 1,2A$

5.2. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 5.5, trong đó $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = 10\Omega$, ampe kế A_1 chỉ 0,6 A.



Hình 5.4

- a) Tính hiệu điện thế giữa 2 đầu AB của đoạn mạch.
b) Tính cường độ dòng điện ở mạch chính.

Tóm tắt

$$R_1 = 5 \, \Omega; R_2 = 10 \, \Omega; I_{A1} = 0,6 \, A$$

a) $U_{AB} = ?$; b) $I = ?$

Giải

- a) Do R_1 và R_2 mắc song song với nhau nên

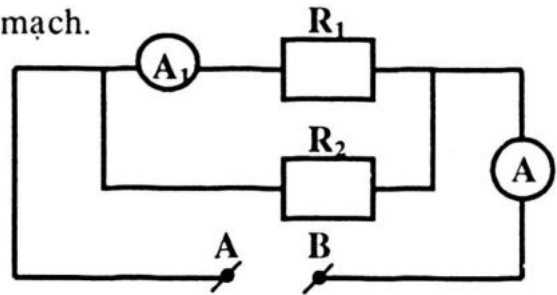
$$U_{AB} = U_2 = U_1 = I_{A1} \cdot R_1 = 0,6 \cdot 5 = 3 \, V$$

- b) Điện trở tương đương của toàn mạch là

$$R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5 \cdot 10}{5 + 10} = \frac{10}{3} \, \Omega$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính là: $I = \frac{U_{AB}}{R_{td}} = \frac{3}{10/3} = 0,9 \, A$

Đáp số: a) $U_{AB} = 3 \, V$; b) $I = 0,9 \, A$



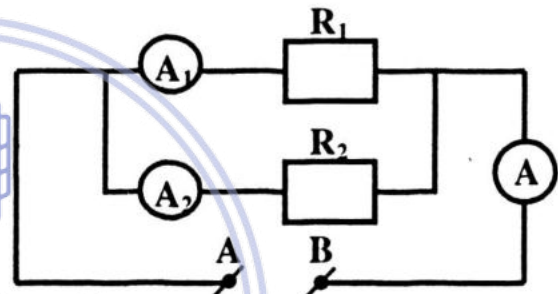
Hình 5.5

- 5.3.** Cho mạch điện có sơ đồ như hình 5.6, trong đó $R_1 = 20 \, \Omega$, $R_2 = 30 \, \Omega$, ampe kế A chỉ 1,2A. Tính số chỉ của các ampe kế A_1 và A_2 .

Tóm tắt

$$R_1 = 20 \, \Omega; R_2 = 30 \, \Omega; I_A = 1,2 \, A$$

$I_{A1} = ?; I_{A2} = ?$

Giải

Hình 5.6

Điện trở tương đương của toàn mạch

$$R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \cdot 30}{20 + 30} = 12 \, \Omega$$

Do R_1 và R_2 mắc song song nên

$$U_{AB} = U_1 = U_2 = I_A \cdot R_{td} = 1,2 \cdot 12 = 14,4 \, V$$

Số chỉ của ampe kế 1 và 2 là: $I_{A1} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{14,4}{20} = 0,72 \, A$

$$I_{A2} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{14,4}{30} = 0,48 \, A$$

Đáp số: $I_{A1} = 0,72 \, A; I_{A2} = 0,48 \, A$

- 5.4.** Cho hai điện trở: $R_1 = 15 \, \Omega$ chịu được dòng điện có cường độ tối đa 2 A và $R_2 = 10 \, \Omega$ chịu được dòng điện có cường độ tối đa 1 A. Hiệu điện thế tối đa có thể đặt vào 2 đầu đoạn mạch gồm R_1 và R_2 mắc song song là:

- A. 40 V B. 10 V C. 30 V D. 25 V.

Tóm tắt

$$R_1 = 15 \, \Omega; I_{1\max} = 2 \, A$$

$$R_2 = 10 \, \Omega; I_{2\max} = 1 \, A$$

R_1, R_2 mắc song song.

$$U_{\max} = ?$$

Giải

Hiệu điện thế tối đa có thể đặt vào 2 đầu điện trở R_1 là

$$U_{1\max} = R_1 I_{1\max} = 30 \text{ V}$$

Hiệu điện thế tối đa có thể đặt vào 2 đầu điện trở R_2 là

$$U_{2\max} = R_2 I_{2\max} = 10 \text{ V}$$

Vì 2 điện trở mắc song song nên hiệu điện thế giữa 2 đầu các điện trở phải bằng nhau. Vì vậy, hiệu điện thế tối đa có thể đặt vào 2 đầu đoạn mạch là

$$U_{\max} = U_{2\max} = 10 \text{ V}$$

Đáp án: B

5.5. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 5.7. Vôn kế chỉ 36 V, ampe kế A chỉ 3 A, $R_1 = 30 \Omega$.

a) Tính điện trở R_2 .

b) Tính số chỉ của các ampe kế A_1 và A_2 .

Tóm tắt

$$U_V = 36 \text{ V}; I_A = 3 \text{ A}; R_1 = 30 \Omega$$

a) $R_2 = ?$; b) $I_{A1} = ?$; $I_{A2} = ?$

Giải

a) Điện trở tương đương của toàn

$$\text{mạch là: } R_{td} = \frac{U_V}{I_A} = \frac{36}{3} = 12 \Omega$$



$$\text{Giá trị của điện trở } R_2 \text{ là: } R_2 = \frac{R_1 \cdot R_{td}}{R_1 - R_{td}} = \frac{30 \cdot 12}{30 - 12} = 20 \Omega$$

b) Do R_1 mắc song song với R_2 nên $U_1 = U_2 = U_V = 36 \text{ V}$

$$\text{Số chỉ của từng ampe kế là: } I_{A1} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{36}{30} = 1,2 \text{ A}$$

$$I_{A2} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{36}{20} = 1,8 \text{ A}$$

Đáp số: a) $R_2 = 20 \Omega$; b) $I_{A1} = 1,2 \text{ A}$; $I_{A2} = 1,8 \text{ A}$

5.6. Ba điện trở $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = R_3 = 20 \Omega$ được mắc song song với nhau vào hiệu điện thế 12 V.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b) Tính cường độ dòng điện chạy qua mạch chính và từng mạch rẽ.

Tóm tắt

$$R_1 = 10 \Omega; R_2 = R_3 = 20 \Omega; U = 12 \text{ V}$$

a) $R_{td} = ?$; b) $I = ?$; $I_1 = ?$; $I_2 = ?$; $I_3 = ?$

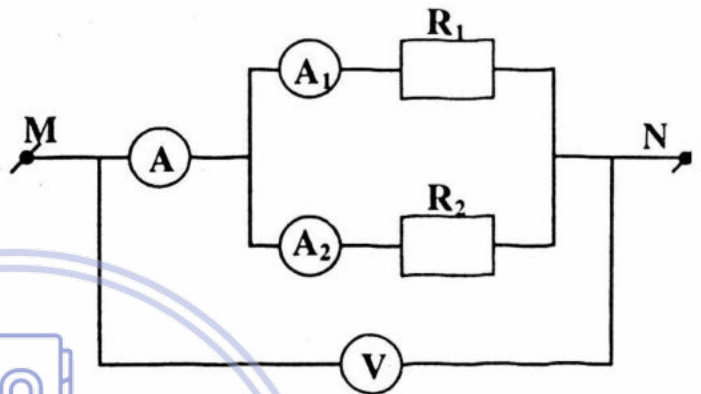
Giải

a) Ta có mạch điện như hình 5.8:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{20} = \frac{1}{5}$$

Điện trở tương đương của toàn mạch là $R_{td} = 5 \Omega$

b) Cường độ dòng điện chạy qua mạch chính là



Hình 5.7

$$I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{12}{5} = 2,4 \text{ A}$$

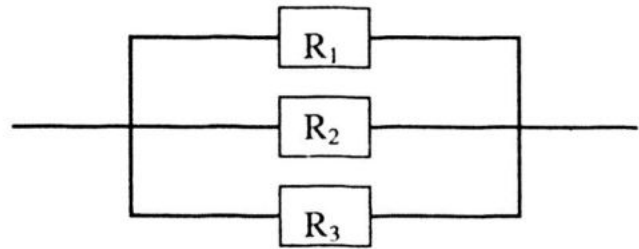
Do ba điện trở mắc song song với nhau nên

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = 12 \text{ V}$$

Cường độ dòng điện qua từng mạch nhánh là

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{12}{10} = 1,2 \text{ A}$$

$$I_2 = I_3 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{12}{20} = 0,6 \text{ A}$$



Hình 5.8

Đáp số: a) $R_{td} = 5\Omega$

b) $I_1 = 1,2\text{A}; I_2 = I_3 = 0,6\text{A}$

5.7. Hai điện trở R_1 và $R_2 = 4R_1$ được mắc song song nhau. Khi tính theo R_1 thì điện trở tương đương của đoạn mạch này có kết quả nào dưới đây?

- A. $5R_1$ B. $4R_1$ C. $0,8R_1$ D. $1,25R_1$

Tóm tắt

$$R_2 = 4R_1; R_{td} = ? R_1$$

Giải

Do R_1 và R_2 mắc song song với nhau nên điện trở tương đương của toàn mạch

$$\text{là: } R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 \cdot 4R_1}{R_1 + 4R_1} = 0,8R_1$$

downloadsachmienphi.com

Đáp án: C

5.8. Điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 12\Omega$ mắc song song với nhau có giá trị nào dưới đây?

- A. 16Ω B. 48Ω C. $0,33\Omega$ D. 3Ω

Tóm tắt

$$R_1 = 4\Omega, R_2 = 12\Omega; R_{td} = ?$$

Giải

Do R_1 và R_2 mắc song song với nhau nên điện trở tương đương của toàn mạch là:

$$R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} = 3\Omega$$

Đáp án: D

5.9. Trong mạch điện có sơ đồ như hình 5.5 bài tập 5.9. SBT hiệu điện thế U và điện trở R_1 được giữ không đổi. Hỏi khi giảm dần điện trở R_2 thì cường độ I của dòng điện mạch chính sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng. B. Không thay đổi.
C. Giảm. D. Lúc đầu tăng, sau đó giảm.

Giải

Vì R_1 và U không đổi và R_2 mắc song song với R_1 nên ta có:

$$U_2 = U_1 = U = \text{không đổi}$$

$$I = I_1 + I_2$$

Trong đó: $I_1 = \frac{U}{R_1}$ = không đổi; $I_2 = \frac{U}{R_2}$

Khi giảm dần điện trở R_2 thì cường độ I_2 của dòng điện qua điện trở R_2 sẽ tăng
 $\Rightarrow$ cường độ I của dòng điện mạch chính sẽ tăng.

Đáp án: A

5.10. Ba điện trở $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$ và $R_3 = 30 \Omega$ được mắc song song với nhau.

Điện trở tương đương của đoạn mạch song song này là bao nhiêu?

- A. $0,33 \Omega$. B. 3Ω . C. $33,3 \Omega$. D. 45Ω .

Tóm tắt

$$R_1 = 5 \Omega; R_2 = 10 \Omega; R_3 = 30 \Omega; R_{td} = ?$$

Giải

Điện trở tương đương của toàn mạch là:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_{td} = 3 \Omega$$

Đáp án: B

5.11. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 5.6 bài tập 5.11. SBT, trong đó điện trở $R_1 = 6 \Omega$; dòng điện mạch chính có cường độ $I = 1,2 \text{ A}$ và dòng điện đi qua điện trở R_2 có cường độ $I_2 = 0,4 \text{ A}$.

a) Tính R_2 .

b) Tính hiệu điện thế U đặt vào hai đầu đoạn mạch.

c) Mắc một điện trở R_3 vào mạch điện trên, song song với R_1 và R_2 thì dòng điện mạch chính có cường độ là $1,5 \text{ A}$. Tính R_3 và điện trở tương đương R_{td} của đoạn mạch này khi đó.

Tóm tắt

$$R_1 = 6 \Omega, R_2 \text{ song song } R_1; I = 1,2 \text{ A}; I_2 = 0,4 \text{ A}; \text{ a) } R_2 = ?; \text{ b) } U = ?$$

$$\text{c) } R_3 \text{ song song với } R_1 \text{ và } R_2; I = 1,5 \text{ A } R_3 = ?; R_{td} = ?$$

Giải

a) Do R_1 và R_2 mắc song song với nhau nên:

$$I_1 = I - I_2 = 1,2 - 0,4 = 0,8 \text{ A}$$

$$U_2 = U_1 = R_1 I_1 = 6 \cdot 0,8 = 4,8 \text{ V}$$

$$\text{Điện trở } R_2 \text{ bằng: } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{4,8}{0,4} = 12 \Omega$$

b) Hiệu điện thế U đặt vào hai đầu đoạn mạch:

$$U = U_1 = U_2 = 4,8 \text{ V}$$

c) Vì R_3 song song với R_1 và R_2 nên:

$$U_3 = U_1 = U_2 = U = 4,8 \text{ V}$$

$$I_3 = I - I_1 - I_2 = 1,5 - 0,8 - 0,4 = 0,3 \text{ A}$$

$$\text{Điện trở } R_3 \text{ bằng: } R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{4,8}{0,3} = 16 \Omega$$

Điện trở tương đương của toàn mạch là:

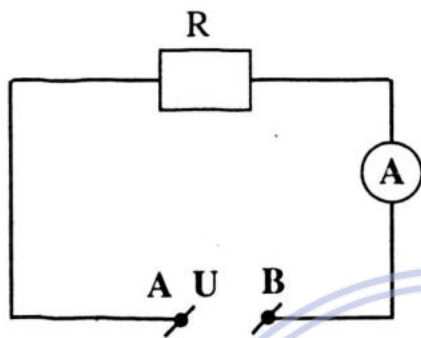
$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{16} = \frac{15}{48} \Rightarrow R_{td} = 3,2 \Omega$$

Đáp số: a) $R_2 = 12 \Omega$; b) $U = 4,8 V$; c) $R_3 = 16 \Omega$; $R_{td} = 3,2 \Omega$

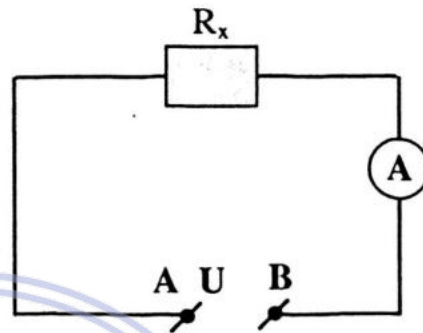
5.12. Cho một ampe kế, một hiệu điện thế U không đổi, các dây nối, một điện trở R đã biết giá trị và một điện trở R_x chưa biết giá trị. Hãy nêu một phương pháp giúp xác định giá trị của R_x (vẽ hình và giải thích cách làm).

Giải

- Trước tiên, mắc R + ampe kế vào hiệu điện thế U như hình 5.12.1. Đọc số chỉ trên ampe kế ta được I ; Áp dụng công thức : $U = RI$ suy ra được giá trị của hiệu điện thế U .



Hình 5.12.1



Hình 5.12.2

- Sau đó, mắc R_x + ampe kế vào hiệu điện thế U như hình 5.12.2. Đọc số chỉ trên ampe kế ta được I_x ; Áp dụng công thức : $R_x = \frac{U}{I_x}$ suy ra được giá trị của R_x .

5.13. Cho một hiệu điện thế $U = 1,8 V$ và hai điện trở R_1, R_2 . Nếu mắc nối tiếp hai điện trở này vào hiệu điện thế U thì dòng điện đi qua chúng có cường độ $I_1 = 0,2 A$; nếu mắc song song hai điện trở này vào hiệu điện thế U thì dòng điện mạch chính có cường độ $I_2 = 0,9 A$. Tính R_1, R_2 .

Tóm tắt

$U = 1,8 V$; R_1 nối tiếp R_2 : $I_1 = 0,2 A$;

R_1 song song R_2 : $I_2 = 0,9 A$

$R_1 = ?$; $R_2 = ?$

Giải

- R_1 nối tiếp R_2 : $R_{nt} = R_1 + R_2 = \frac{U}{I_1} = \frac{1,8}{0,2} = 9 \quad (1)$
- R_1 song song R_2 : $R_{//} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{U}{I_2} = \frac{1,8}{0,9} = 2 \quad (2)$

Lấy (1) x (2) vế với vế ta được: $R_1 \cdot R_2 = 18 \quad (3)$

Áp dụng định lý Vi-ét ta có : $R^2 - 9R + 18 = 0$

Suy ra: $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 3 \Omega$ hoặc $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$

Đáp số: $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 3 \Omega$ hoặc $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$

5.14. Một đoạn mạch gồm ba điện trở $R_1 = 9 \Omega$; $R_2 = 18 \Omega$ và $R_3 = 24 \Omega$ được mắc vào hiệu điện thế $U = 3,6 V$ như sơ đồ hình 5.7 bài tập 5.14. SBT.

- a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.
b) Tính số chỉ I của ampe kế A và số chỉ I_{12} của ampe kế A_1 .

Tóm tắt

$$R_1 = 9 \Omega; R_2 = 18 \Omega \text{ và } R_3 = 24 \Omega; U = 3,6 \text{ V}$$

$$\text{a) } R_{td} = ?; \text{ b) } I = ?; I_{12} = ?$$

Giải

$$\text{a) } R_1 \text{ song song } R_2 : R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{9 \cdot 18}{9 + 18} = 6 \Omega$$

R_3 mắc song song với R_{12} . Do đó điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{td} = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{6 \cdot 24}{6 + 24} = 4,8 \Omega$$

$$\text{b) Số chỉ I của ampe kế A bằng: } I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{3,6}{4,8} = 0,75 \text{ A}$$

$$\text{Cường độ dòng điện } I_3 \text{ qua điện trở } R_3 \text{ bằng: } I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{3,6}{24} = 0,15 \text{ A}$$

$$\text{Số chỉ } I_{12} \text{ của ampe kế } A_1 \text{ bằng: } I_{12} = I - I_3 = 0,75 - 0,15 = 0,6 \text{ A}$$

$$\text{Đáp số: a) } R_{td} = 4,8 \Omega; \text{ b) } I = 0,75 \text{ A; } I_{12} = 0,6 \text{ A}$$

**Bài 6. BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM**

downloadsachmienphi.com

TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

6.1. Hai điện trở $R_1 = R_2 = 20 \Omega$ được mắc vào hai điểm A, B.

- a) Tính điện trở tương đương R_{td} của đoạn mạch AB khi R_1 mắc nối tiếp với R_2 . R_{td} lớn hơn hay nhỏ hơn mỗi điện trở thành phần?
b) Nếu mắc R_1 song song với R_2 thì điện trở tương đương R'_{td} của đoạn mạch khi đó là bao nhiêu? R'_{td} lớn hơn hay nhỏ hơn mỗi điện trở thành phần?
c) Tính tỉ số $\frac{R_{td}}{R'_{td}}$.

Tóm tắt

$$R_1 = R_2 = 10 \Omega;$$

$$\text{a) Khi } R_1 \text{ nối tiếp } R_2: R_{td} = ?; \text{ So sánh } R_{td} \text{ với } R_1, R_2$$

$$\text{b) Khi } R_1 \text{ song song } R_2: R'_{td} = ?; \text{ So sánh } R'_{td} \text{ với } R_1, R_2; \text{ c) } \frac{R_{td}}{R'_{td}} = ?$$

Giải

a) Điện trở tương đương khi R_1 mắc nối tiếp với R_2

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 10 + 10 = 20 \Omega$$

$$\text{Vậy } R_{td} > R_1 = R_2$$

b) Điện trở tương đương khi R_1 mắc song song với R_2

$$R'_{td} = \frac{R_1}{2} = 5\Omega$$

$$\text{Vậy } R'_{td} < R_1 = R_2$$

c) Ta có: $\frac{R_{td}}{R'_{td}} = \frac{20}{5} = 4$

Đáp số: a) $R_{td} = 20\Omega$; b) $R'_{td} = 5\Omega$; c) $\frac{R_{td}}{R'_{td}} = 4$

6.2. Hai điện trở R_1 và R_2 được mắc theo 2 cách vào 2 điểm M, N trong sơ đồ hình 6.1, trong đó hiệu điện thế $U = 6V$. Trong cách mắc thứ nhất, ampe kế chỉ $0,4A$. Trong cách mắc thứ 2 ampe kế chỉ $1,8A$.

a) Đó là 2 cách mắc nào? Vẽ sơ đồ từng cách mắc.

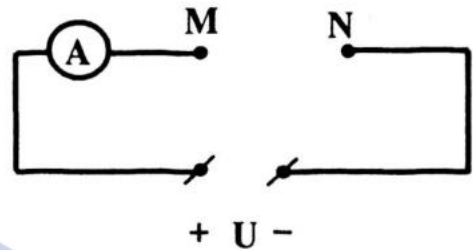
b) Tính điện trở R_1 và R_2 .

Tóm tắt

$$U = 6V; I_1 = 0,4A; I_2 = 1,8A$$

a) Nêu 2 cách mắc. Sơ đồ mỗi cách

b) $R_1 = ?; R_2 = ?$



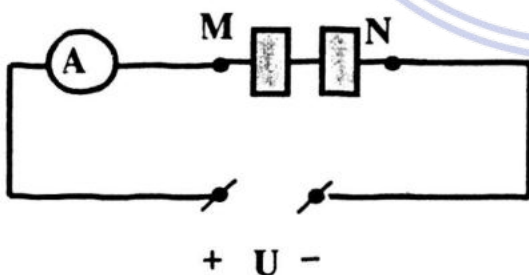
Hình 6.1

a) Điện trở tương đương trong cách mắc 1 là: $R_{td} = \frac{U}{I_1} = \frac{6}{0,4} = 15\Omega$

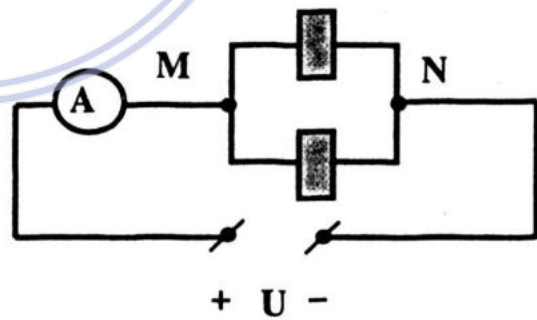
Điện trở tương đương trong cách mắc 2 là: $R'_{td} = \frac{U}{I_2} = \frac{6}{1,8} = \frac{10}{3}\Omega$

Do $R_{td} > R'_{td}$ nên ở cách một thì hai điện trở được mắc nối tiếp và ở cách hai thì hai điện trở được mắc song song.

- Cách mắc thứ nhất : hình 6.2a
- Cách mắc thứ 2: hình 6.2b



Hình 6.2a



Hình 6.2b

b) Ta có:

$$\begin{cases} R_{td} = R_1 + R_2 = 15 \\ R'_{td} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 + R_2 = 15 \\ R_1 \cdot R_2 = 50 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = 5\Omega \\ R_2 = 10\Omega \end{cases} \quad \text{hoặc} \quad \begin{cases} R_1 = 10\Omega \\ R_2 = 5\Omega \end{cases}$$

Đáp số: b) $R_1 = 10\Omega$; $R_2 = 5\Omega$

6.3. Hai bóng đèn giống nhau sáng bình thường khi hiệu điện thế đặt vào 2 đầu mỗi đèn là 6 V và dòng điện chạy qua mỗi đèn khi đó là 0,5 A (cường độ dòng điện định mức).

Mắc nối tiếp hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 6V. Tính cường độ dòng điện chạy qua đèn khi đó. Hai đèn có sáng bình thường không? Vì sao?

Tóm tắt

$$U_1 = U_2 = 6 \text{ V}; I_1 = I_2 = 0,5 \text{ A}; U = 6\text{V}; R_1 \text{ nt } R_2; I = ?$$

Giải

Do hai bóng đèn có cùng một hiệu điện thế định mức và cùng cường độ định mức

nên chúng sẽ có các giá trị điện trở bằng nhau: $R_2 = R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 12 \Omega$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 200 \Omega$$

Vì thế khi ta mắc nối tiếp 2 đèn này vào một đoạn mạch với hiệu điện thế là 6 V thì tổng trở của mạch là: $R_{td} = R_1 + R_2 = 24 \Omega$

$$\text{Cường độ dòng điện qua đèn khi đó là: } I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{6}{24} = 0,25\text{A}$$

$$I = 0,25 \text{ A} < I_1 = I_2 = 0,5 \text{ A}$$

Vì thế hai đèn sẽ không sáng bình thường.

6.4. * Hai bóng đèn có cùng hiệu điện thế định mức 110 V; cường độ dòng điện định mức của đèn thứ nhất là 0,91 A, của đèn thứ 2 là 0,36 A. Có thể mắc nối tiếp 2 bóng đèn này vào hiệu điện thế 220 V được không? Vì sao?

Tóm tắt

$$U_1 = U_2 = 110 \text{ V}; I_1 = 0,91 \text{ A}; I_2 = 0,36 \text{ A}$$

Mắc nối tiếp 2 bóng đèn này vào hiệu điện thế 220 V được không? Vì sao?

Giải

Do hai bóng đèn có cùng một hiệu điện thế định mức nhưng khác nhau về cường độ định mức nên chúng sẽ có các giá trị điện trở khác nhau:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 121 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 305 \Omega$$

Vì thế khi ta mắc nối tiếp 2 đèn này vào một đoạn mạch với hiệu điện thế là 220V thì tổng trở của mạch là: $R_{td} = R_1 + R_2 = 121 + 305 = 426 \Omega$

$$\text{Cường độ dòng điện qua mạch là: } I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{220}{426} = 0,52\text{A}$$

Hiệu điện thế của các đèn sẽ là:

$$U_1' = R_1 \cdot I = 121 \cdot 0,52 \approx 62,92 \text{ V} < 110 \text{ V}$$

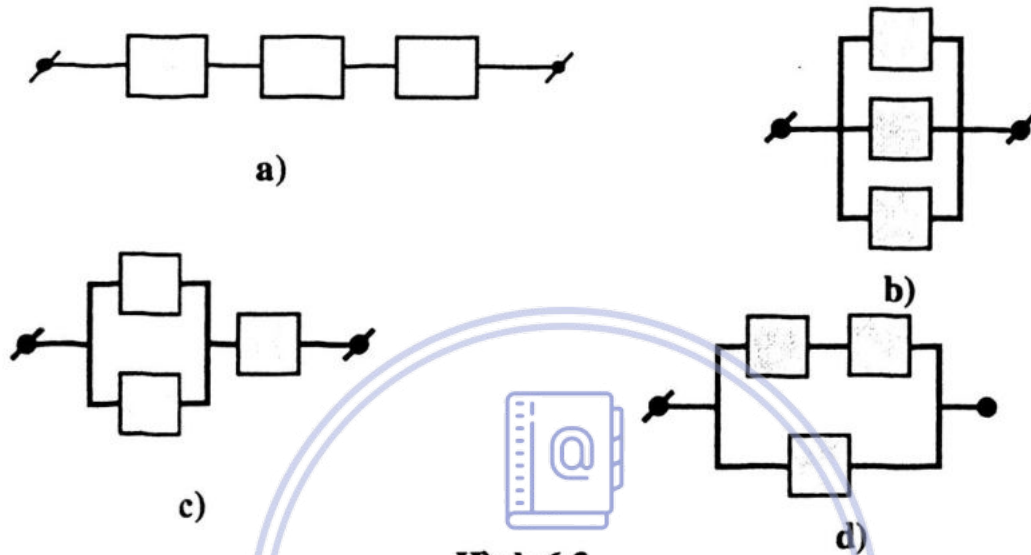
$$U_2' = R_2 \cdot I = 305 \cdot 0,52 \approx 158,6 \text{ V} > 110 \text{ V}$$

Do đó ta không thể mắc nối tiếp 2 bóng đèn đó vào hiệu điện thế 220V được.

6.5. Ba điện trở có cùng giá trị $R = 30 \Omega$.

- a) Có mấy cách mắc cả ba điện trở này thành một mạch điện? Vẽ sơ đồ các cách mắc đó.
b) Tính điện trở tương đương của mỗi đoạn mạch trên.

Giải



Hình 6.3

- Cách mắc 1: hình 6.3a

$$R_{td} = 3 \cdot R = 3 \cdot 15 = 45 \Omega$$

- Cách mắc 2: hình 6.3b

$$R_{td} = \frac{R}{3} = \frac{15}{3} = 5 \Omega$$

- Cách mắc 3: hình 6.3c

$$R_{td} = \frac{R}{2} + R = \frac{15}{2} + 15 = 22,5 \Omega$$

- Cách mắc 4: hình 6.3d

$$R_{td} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3} R = 10 \Omega$$

6.6. Cho mạch điện AB có sơ đồ như hình 6.2 bài tập 6.6. SBT trong đó điện trở $R_1 = 3r$; $R_2 = r$; $R_3 = 6r$. Điện trở tương đương của đoạn mạch này có giá trị nào dưới đây?

- A. $0,75r$. B. $3r$. C. $2,1r$. D. $10r$.

Tóm tắt

$$R_1 = 3r; R_2 = r; R_3 = 6r; R_{td} = ?$$

Giải

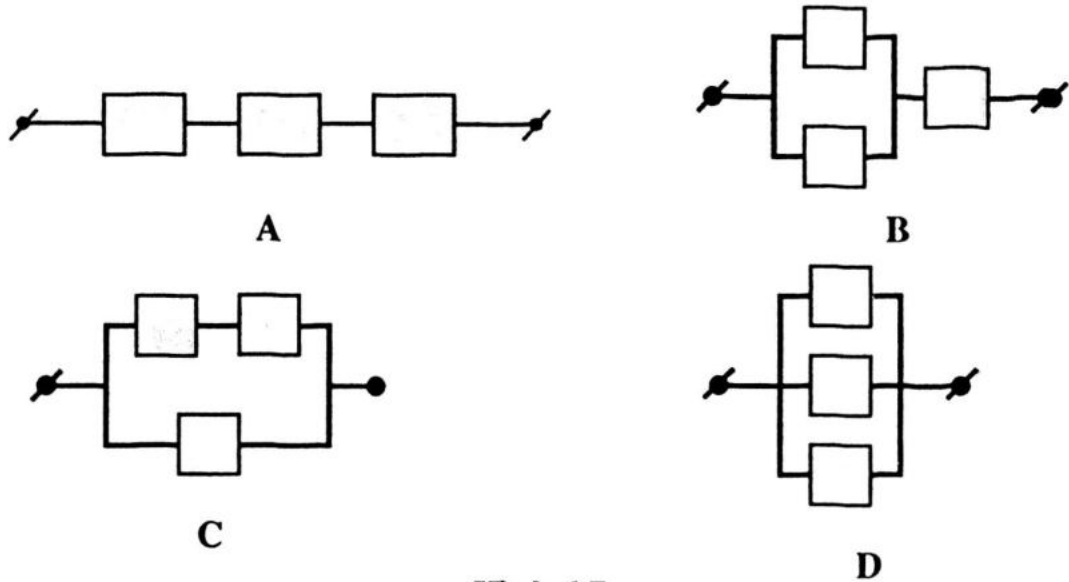
Từ hình 6.2 bài tập 6.6. SBT ta có:

- R_2 nối tiếp R_3 : $R_{23} = R_2 + R_3 = 7r$
- R_1 mắc song song với R_{23} . Do đó điện trở tương đương của đoạn mạch là:

$$R_{td} = \frac{R_1 \cdot R_{23}}{R_1 + R_{23}} = \frac{3r \cdot 7r}{3r + 7r} = 2,1r$$

Đáp án: C

6.7. Các điện trở R là như nhau trong các đoạn mạch có sơ đồ như trong hình 6.7.
Hỏi điện trở tương đương của đoạn mạch nào nhỏ nhất?



Hình 6.7

Giải

- Cách mắc A: $R_{td} = 3R$
 - Cách mắc B: $R_{td} = \frac{R}{2} + R = 1,5R$
 - Cách mắc C: $R_{td} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$
 - Cách mắc D: $R_{td} = \frac{R}{3}$
- $\Rightarrow$ điện trở tương đương của đoạn mạch D nhỏ nhất

Đáp án: D

6.8. Điện trở tương đương của đoạn mạch AB có sơ đồ như hình 6.4 bài tập 6.8.SBT là $R_{AB} = 10 \Omega$, trong đó các điện trở $R_1 = 7\Omega$; $R_2 = 12 \Omega$. Hỏi điện trở R_x có giá trị nào dưới đây?

- A. 9Ω B. 5Ω C. 4Ω D. 15Ω

Tóm tắt

$$R_{AB} = 10 \Omega, R_1 = 7\Omega; R_2 = 12 \Omega; R_x = ?$$

Giải

Từ hình 6.4 bài tập 6.8.SBT ta có điện trở tương đương của R_2 và R_x là:

$$R_{2x} = R_{AB} - R_1 = 10 - 7 = 3 \Omega$$

Vì R_2 và R_x mắc song song nên:

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{2x}} &= \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_x} \Rightarrow \frac{1}{R_x} = \frac{1}{R_{2x}} - \frac{1}{R_2} \\ \Rightarrow R_x &= \frac{R_2 \cdot R_{2x}}{R_2 - R_{2x}} = \frac{12 \cdot 3}{12 - 3} = 4 \Omega \end{aligned}$$

Đáp án: C

6.9. Điện trở $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 9 \Omega$; $R_3 = 15 \Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất tương ứng là $I_1 = 5 \text{ A}$; $I_2 = 2 \text{ A}$ và $I_3 = 3 \text{ A}$. Hỏi có thể đặt một hiệu điện thế lớn nhất là bao nhiêu vào hai đầu đoạn mạch gồm ba điện trở này mắc nối tiếp với nhau?

- A. 45 V B. 60 V C. 93 V D. 150 V

Tóm tắt

$$R_1 = 6 \Omega ; R_2 = 9 \Omega ; R_3 = 15 \Omega$$

$$I_1 = 5 \text{ A} ; I_2 = 2 \text{ A} \text{ và } I_3 = 3 \text{ A} ; U_{\max} = ?$$

Giải

Vì ba điện trở mắc nối tiếp nên cường độ dòng điện qua chúng là bằng nhau. Vậy điều kiện cường độ lớn nhất được phép qua đoạn mạch đó là:

$$I_{\max} = I_2 = 2 \text{ A}$$

Điện trở tương đương của đoạn mạch đó là:

$$R_{\text{td}} = R_1 + R_2 + R_3 = 6 + 9 + 15 = 30 \Omega$$

Hiệu điện thế lớn nhất có thể đặt vào hai đầu đoạn mạch là:

$$U_{\max} = R_{\text{td}} \cdot I_{\max} = 30 \cdot 2 = 60 \text{ V}$$

Đáp án: B

6.10. Khi mắc nối tiếp hai điện trở R_1 và R_2 vào hiệu điện thế 1,2 V thì dòng điện chạy qua chúng có cường độ $I = 0,12 \text{ A}$.

- a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp này.
b) Nếu mắc song song hai điện trở nói trên vào một hiệu điện thế thì dòng điện chạy qua điện trở R_1 có cường độ I_1 gấp 1,5 lần cường độ I_2 của dòng điện chạy qua điện trở R_2 . Hãy tính điện trở R_1 và R_2 .

Tóm tắt

- a) R_1 nối tiếp R_2 ; $U = 1,2 \text{ V}$; $I = 0,12 \text{ A}$; $R_{\text{td}} = ?$
b) R_1 song song R_2 ; $I_1 = 1,5I_2$; $R_1 = ?$; $R_2 = ?$

Giải

- a) R_1 nối tiếp R_2 : điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp này là:

$$R_{\text{td}} = R_1 + R_2 = \frac{U}{I} = \frac{1,2}{0,12} = 10 \Omega \quad (1)$$

- b) R_1 song song R_2 : ta có: $U_1 = U_2$ và theo đề: $I_1 = 1,5I_2$. Mà:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} ; R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

$$\text{Do đó: } R_2 = 1,5R_1 \quad (2)$$

Thế (2) vào (1) suy ra: $2,5R_1 = 10 \Rightarrow R_1 = 4 \Omega$ và $R_2 = 6 \Omega$

Đáp số: a) $R_{\text{td}} = 10 \Omega$; b) $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$

6.11. Cho ba điện trở $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_3 = 18 \Omega$. Dùng ba điện trở này để mắc thành đoạn mạch song song có hai mạch rẽ, trong đó có một mạch rẽ gồm hai điện trở mắc nối tiếp.

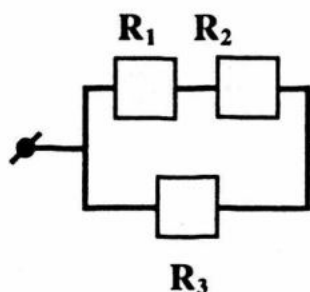
- a) Vẽ sơ đồ của các đoạn mạch theo yêu cầu đã nêu trên.
b) Tính điện trở tương đương của mỗi đoạn mạch này.

Tóm tắt

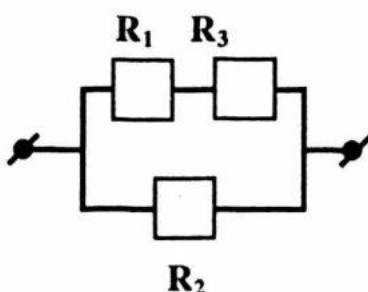
$R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; $R_3 = 18 \Omega$; a) vẽ sơ đồ: b) $R_{td} = ?$

Giải

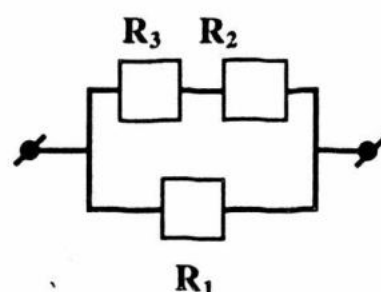
a) Có 3 cách mắc như trên hình 6.11:



Hình 6.11.1



Hình 6.11.2



Hình 6.11.3

b) Điện trở tương đương của mỗi đoạn mạch này là:

▪ Cách mắc hình 6.11.1:

$$R_{td} = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(6 + 12) \cdot 18}{6 + 12 + 18} = 9 \Omega$$

▪ Cách mắc hình 6.11.2:

$$R_{td} = \frac{(R_1 + R_3) \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(6 + 18) \cdot 12}{6 + 12 + 18} = 8 \Omega$$

▪ Cách mắc hình 6.11.3:

$$R_{td} = \frac{(R_3 + R_2) \cdot R_1}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(18 + 12) \cdot 6}{6 + 12 + 18} = 5 \Omega$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Đáp số: 9Ω ; 8Ω ; 5Ω

6.12. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 6.5 bài tập 6.12.SBT, trong đó các điện trở $R_1 = 9 \Omega$; $R_2 = 15 \Omega$; $R_3 = 10 \Omega$; dòng điện đi qua R_3 có cường độ $I_3 = 0,3 \text{ A}$.

a) Tính các cường độ dòng điện I_1 , I_2 tương ứng đi qua các điện trở R_1 và R_2 .

b) Tính hiệu điện thế U giữa hai đầu đoạn mạch AB.

Tóm tắt

$R_1 = 9 \Omega$; $R_2 = 15 \Omega$; $R_3 = 10 \Omega$; $I_3 = 0,3 \text{ A}$; a) $I_1 = ?$; $I_2 = ?$; b) $U = ?$

Giải

a) Từ hình 6.5 bài tập 6.12.SBT, ta có:

$$U_{23} = U_2 = U_3 = R_3 \cdot I_3 = 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ V}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{3}{15} = 0,2 \text{ A}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ A}$$

b) Hiệu điện thế U giữa hai đầu đoạn mạch AB:

$$U = U_1 + U_{23}$$

$$\text{với } U_1 = R_1 I_1 = 9 \cdot 0,5 = 4,5 \text{ V}$$

$$\Rightarrow U = 4,5 + 3 = 7,5 \text{ V}$$

Đáp số: a) $I_1 = 0,5 \text{ A}$; $I_2 = 0,2 \text{ A}$; b) $U = 7,5 \text{ V}$



6.13. Hãy chứng minh rằng điện trở tương đương của một đoạn mạch song song chẳng hạn gồm ba điện trở R_1, R_2, R_3 mắc song song với nhau, thì nhỏ hơn một điện trở thành phần ($R_{td} < R_1; R_{td} < R_2; R_{td} < R_3$).

Chứng minh

Điện trở tương đương của một đoạn mạch song song chẳng hạn gồm ba điện trở R_1, R_2, R_3 mắc song song với nhau được tính bởi công thức:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Vì $R_1, R_2, R_3 > 0$ nên nghịch đảo của chúng là $\frac{1}{R_i} > 0$; Vậy tổng nghịch đảo của chúng sẽ lớn hơn số hạng nghịch đảo lớn nhất.

Tức là, giả sử $R_1 < R_2 < R_3$ thì: $\frac{1}{R_{td}} > \frac{1}{R_1} > \frac{1}{R_2} > \frac{1}{R_3}$. Hay nói cách khác:

$$R_{td} < R_1 < R_2 < R_3 \text{ (ĐPCM)}$$

6.14. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 6.6 bài tập 6.14. SBT, trong đó các điện trở $R_1 = 14 \Omega; R_2 = 8 \Omega; R_3 = 24 \Omega$; dòng điện đi qua R_1 có cường độ $I_1 = 0,4 \text{ A}$.

- Tính các cường độ dòng điện I_2, I_3 tương ứng đi qua các điện trở R_2 và R_3 .
- Tính các hiệu điện thế $U_{AC}; U_{CB}$ và U_{AB} .

Tóm tắt

$$R_1 = 14 \Omega; R_2 = 8 \Omega; R_3 = 24 \Omega; I_1 = 0,4 \text{ A}$$

$$\text{a) } I_2 = ?; I_3 = ?; \text{ b) } U_{AC} = ?; U_{CB} = ?; U_{AB} = ?$$

Giải

a) Từ hình 6.6 bài tập 6.14.SBT ta có:

$$U_{23} = U_2 = U_3; I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_{23}}{8}; I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{U_{23}}{24} \Rightarrow I_2 = 3I_3 \quad (1)$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 0,4 \text{ A} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $I_3 = 0,1 \text{ A}; I_2 = 0,3 \text{ A}$.

b) Hiệu điện thế $U_{AC}; U_{CB}$ và U_{AB} :

$$U_{AC} = U_1 = R_1 \cdot I_1 = 14 \cdot 0,4 = 5,6 \text{ V}$$

$$U_{CB} = U_2 = R_2 I_2 = 8 \cdot 0,3 = 2,4 \text{ V}$$

$$\Rightarrow U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 5,6 + 2,4 = 8 \text{ V}$$

Đáp số: a) $I_2 = 0,3 \text{ A}; I_3 = 0,1 \text{ A}$

b) $U_{AC} = 5,6 \text{ V}; U_{CB} = 2,4 \text{ V}; U_{AB} = 8 \text{ V}$

Bài 7-8-9. SỰ PHỤ THUỘC CỦA ĐIỆN TRỞ VÀO CHIỀU DÀI, TIẾT DIỆN & VẬT LIỆU LÀM DÂY DẪN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự phụ thuộc của điện trở của dây dẫn

Điện trở của một dây dẫn phụ thuộc vào:

- Chiều dài dây l .
- Tiết diện dây S .
- Vật liệu làm dây ρ .

ρ là điện trở suất của dây dẫn đặc trưng cho tính dẫn điện của vật liệu làm dây dẫn. Với một chất xác định (Ví dụ: đồng) có điện trở suất là một hằng số xác định.

2. Phát biểu

Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện S của dây dẫn và phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.

3. Công thức

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

▪ Đơn vị

$$R \rightarrow \Omega; l \rightarrow m \text{ (mét)}; S \rightarrow m^2 \text{ (mét vuông)}; \rho \rightarrow \Omega.m$$

▪ Kí hiệu của điện trở



- **Chú ý:** Một dây dẫn chiều dài l , tiết diện S có điện trở R . Nếu chập sát n dây trên với nhau, ta sẽ thu được dây dẫn có điện trở $\frac{R}{n}$.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C7.1: Một dây dẫn dài l và có điện trở R . Nếu cho rằng dây dẫn cùng loại đó $2l$ là gồm hai dây dẫn dài l được mắc nối tiếp với nhau thì hãy dự đoán xem dây dẫn này có điện trở là bao nhiêu. Tương tự như thế thì một dây dẫn cùng loại đó dài $3l$ sẽ có điện trở là bao nhiêu?

Trả lời

Một dây dẫn tạo bởi hai dây dẫn dài l có điện trở R được mắc nối tiếp với nhau thì ta xem chúng như hai điện trở mắc nối tiếp nhau, do đó dây dẫn này có điện trở là $2R$. Tương tự, nếu dây dẫn cùng loại có chiều dài $3l$ thì điện trở của nó là $3R$.

C7.2: Mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế không đổi bằng dây dẫn ngắn thì đèn sáng bình thường, nhưng nếu thay bằng dây dẫn khá dài có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu thì đèn sáng yếu hơn. Hãy giải thích tại sao.

Trả lời

Mỗi dây dẫn đều có điện trở riêng của nó, điện trở này phụ thuộc vào chiều dài của dây dẫn, dây càng dài thì điện trở càng lớn. Khi ta mắc dây dài hơn thì nó lấy mất một phần điện thế của nguồn cấp nhiều hơn so với dây dẫn ngắn, do đó điện thế ở hai đầu đèn giảm nhiều hơn, đèn sáng yếu hơn.

C7.3: Khi đặt hiệu điện thế 6V vào hai đầu một cuộn dây dẫn thì bóng đèn qua nó có cường độ 0,3A. Tính chiều dài của dây dẫn dùng để quấn cuộn dây này, biết rằng dây dẫn loại này nếu dài 4m thì có điện trở là 2Ω .

Trả lời

$$\text{Điện trở của cuộn dây là: } R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,3} = 20\Omega$$

Điện trở của dây phụ thuộc vào chiều dài của dây nên ta có:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow l_1 = l_2 \frac{R_1}{R_2} = 4 \frac{20}{2} = 40\text{m}$$

C7.4: Hai đoạn dây dẫn có cùng tiết diện và được làm từ cùng một loại vật liệu, có chiều dài là l_1 và l_2 . Lần lượt đặt cùng một hiệu điện thế vào hai đầu của mỗi đoạn dây này thì dòng điện chạy qua chúng có cường độ tương ứng là I_1 và I_2 . Biết $I_1 = 0,25I_2$, hỏi l_1 dài gấp bao nhiêu lần l_2 ?

Trả lời**Hướng dẫn giải**

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S}$, $R_2 = \rho \frac{l_2}{S}$

Suy ra: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2}$

Điện trở của dây phụ thuộc vào chiều dài của dây, hiệu điện thế hai đầu mỗi đoạn dây $U_1 = U_2 = U$, nên ta có:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{U_1}{I_1}}{\frac{U_2}{I_2}} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{I_2}{0,25I_2} = \frac{1}{0,25} = 4$$

$$\Rightarrow l_1 = 4l_2$$

Đáp số: $l_1 = 4l_2$

C8.1: Hãy tính điện trở tương đương R_2 của hai dây dẫn trong sơ đồ hình 8.1b SGK và điện trở tương đương R_3 của ba dây dẫn trong sơ đồ hình 8.1c SGK

Trả lời

- Hai dây dẫn có điện trở R trong sơ đồ hình 8.1b SGK được mắc song với nhau nên điện trở tương đương của R_2 là:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_2 = \frac{R}{2}$$

- Ba dây dẫn có điện trở R trong sơ đồ hình 8.1b SGK được mắc song với nhau nên điện trở tương đương của R_3 là:

$$\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_3 = \frac{R}{3}$$

Đáp số: $R_2 = \frac{R}{2}$; $R_3 = \frac{R}{3}$

C8.2: Cho rằng các dây dẫn với tiết diện 2S và 3S có điện trở tương ứng R_2 và R_3 như đã tính ở trên, hãy nêu dự đoán về mối quan hệ giữa điện trở của các dây dẫn với tiết diện của mỗi dây.

Trả lời

Dây có tiết diện S thì có điện trở R.

Dây có tiết diện 2S thì có điện trở $\frac{R}{2}$.

Dây có tiết diện 3S thì có điện trở $\frac{R}{3}$.

$\Rightarrow$ điện trở của các dây dẫn tỉ lệ nghịch với tiết diện của mỗi dây.

C8.3: Hai dây đồng có cùng chiều dài, dây thứ nhất có tiết diện 2mm^2 , dây thứ hai có tiết diện 6mm^2 . Hãy so sánh điện trở của hai dây này.

Trả lời

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l}{S_1}$; $R_2 = \rho \frac{l}{S_2}$

Suy ra, điện trở của dây tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow R_1 = 3R_2$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Đáp số: $R_1 = 3R_2$

C8.4: Hai dây nhôm có cùng chiều dài. Dây thứ nhất có tiết diện $0,5\text{mm}^2$ và có điện trở $R_1 = 5,5\Omega$. Hỏi dây thứ hai có tiết diện $2,5\text{mm}^2$ thì điện trở R_2 là bao nhiêu?

Trả lời

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l}{S_1}$; $R_2 = \rho \frac{l}{S_2}$

Ta có: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_2}{S_1}$

$$\Rightarrow R_2 = R_1 \frac{S_1}{S_2} = 5,5 \frac{0,5}{2,5} = 1,1\Omega$$

Đáp số: $R_2 = 1,1\Omega$

C8.5: * Một dây dẫn bằng constantan (một loại hợp kim) dài $l_1 = 100\text{m}$, có tiết diện $S_1 = 0,1\text{mm}^2$ thì có điện trở $R_1 = 500\Omega$. Hỏi một dây khác cũng bằng constantan dài $l_2 = 50\text{m}$, có tiết diện $S_2 = 0,5\text{mm}^2$ thì có điện trở R_2 là bao nhiêu?

Trả lời

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}$; $R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Ta có điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài và tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây dẫn, nên:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{l_1}{S_1}}{\frac{l_2}{S_2}} \Rightarrow R_2 = R_1 \frac{l_2}{l_1} \frac{S_1}{S_2} = 500 \frac{50}{100} \frac{0,5}{0,1} = 50\Omega$$

Đáp số: $R_2 = 50\Omega$

C8.6: * Một sợi dây sắt dài $l_1 = 200\text{m}$, có tiết diện $S_1 = 0,2\text{mm}^2$ và có điện trở $R_1 = 120\Omega$. Hỏi một sợi dây sắt khác dài $l_2 = 50\text{m}$, có điện trở $R_2 = 45\Omega$ thì có tiết diện là bao nhiêu?

Trả lời

Tương tự câu C8.5, ta có:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{l_1}{S_1}}{\frac{l_2}{S_2}} \Rightarrow S_2 = l_2 \frac{R_1}{R_2} \frac{S_1}{l_1} = 50 \frac{120}{45} \frac{0,2}{200} = 0,133\text{mm}^2$$

Đáp số: $S_2 = 0,133\text{mm}^2$

C9.1: Để xác định sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn thì phải tiến hành thí nghiệm với các dây dẫn có đặc điểm gì?

Trả lời

Như ta đã biết, điện trở tỉ lệ thuận với chiều dài và tỉ lệ nghịch với tiết diện dây. Để xác định sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn thì ta phải triệt tiêu các ảnh hưởng của chiều dài và tiết diện trong quá trình thí nghiệm. Do đó ta phải tiến hành thí nghiệm với các dây dẫn có chiều dài và tiết diện như nhau.

C9.2: Dựa vào bảng 1SGK trang 26 về điện trở suất của một số chất ở 20°C , hãy tính điện trở của đoạn dây dẫn constantan dài $l = 1\text{m}$ và có tiết diện là $S = 1\text{mm}^2$.

Trả lời

Dựa vào bảng 1SGK, ta thấy điện trở R_1 của đoạn dây dẫn constantan dài $l = 1\text{m}$ và có tiết diện là $S_1 = 1\text{mm}^2$ là $0,5 \cdot 10^{-6}\Omega\cdot\text{m}$.

Điện trở R_2 của đoạn dây dẫn constantan dài $l = 1\text{m}$ và có tiết diện là

$$S_2 = 1\text{mm}^2 \text{ là: } \frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{l_1}{S_1}}{\frac{l_2}{S_2}} \Rightarrow R_2 = R_1 \frac{l_2}{l_1} \frac{S_1}{S_2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{1} \frac{1}{10^{-6}} = 0,5 \cdot 10^{-12}\Omega\cdot\text{m}$$

Đáp số: $R_2 = 0,5 \cdot 10^{-12}\Omega\cdot\text{m}$

C9.4: Tính điện trở của đoạn dây đồng dài $l = 4\text{m}$ có tiết diện tròn, đường kính $d = 1\text{mm}$ (lấy $\pi = 3,14$).

Trả lời

$$\text{Ta có: } R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{4}{\pi \left(\frac{10^{-3}}{2}\right)^2} = 0,087\Omega$$

Đáp số: $R_2 = 0,087\Omega\cdot\text{m}$

C9.5: Từ bảng 1 hãy tính:

- Điện trở của sợi dây nhôm dài 2m và có tiết diện 1mm^2 .
- Điện trở của sợi dây nikêlin dài 8m, có tiết diện tròn và đường kính là $0,4\text{mm}$ (lấy $\pi = 3,14$).
- Điện trở của một dây đồng dài 400m và có tiết diện 2mm^2 .

Trả lời

$$R_{\text{nhôm}} = \rho \frac{l}{S} = 2,8 \cdot 10^{-8} \frac{2}{(10^{-3})^2} = 0,056\Omega$$

$$R_{\text{nikêlin}} = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi r^2} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = 0,4 \cdot 10^{-6} \frac{8}{\left(\frac{0,4 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2} = 80\Omega$$

$$R_{\text{đồng}} = \rho \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{400}{(2 \cdot 10^{-3})^2} = 1,7\Omega$$

Đáp số: $R_{\text{nhôm}} = 0,056\Omega$; $R_{\text{nikêlin}} = 80\Omega$; $R_{\text{đồng}} = 1,7\Omega$

C9.6: Một sợi dây tóc bóng đèn làm bằng vonfram ở 20°C có điện trở 25Ω , có tiết diện tròn bán kính $0,01\text{mm}$. Hãy tính chiều dài của dây tóc này (lấy $\pi = 3,14$).

Trả lời

$$R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow l = R \frac{S}{\rho} = 25 \cdot 3,14 (0,01 \cdot 10^{-3})^2 \frac{1}{5,5 \cdot 10^{-8}} = 0,143\text{m}$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Đáp số: $0,143\text{ m}$

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

7.1. Hai dây bằng nhôm có cùng tiết diện, một dây dài 2 m có điện trở R_1 , dây kia dài 6 m có điện trở R_2 . Tính tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$.

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S}$; $R_2 = \rho \frac{l_2}{S}$

Suy ra:
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{1}{3}$$

Đáp số: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{3}$

7.2. Một dây dẫn dài 120m được dùng để quấn thành một cuộn dây. Khi đặt vào hiệu điện thế 30V vào hai đầu cuộn dây này thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 125mA.

a) Tính điện trở của cuộn dây.

b) Mỗi đoạn dây dài 1m của cuộn dây này có điện trở bằng bao nhiêu?

Tóm tắt

$$l = 120 \text{ m}; U = 30 \text{ V}; I = 125 \text{ mA} = 125 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$\text{a) } R = ?; \text{ b) } l' = 1 \text{ m}; R' = ?$$

Giải

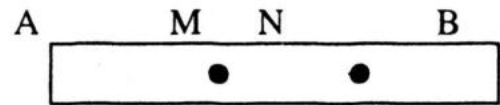
$$\text{a) Điện trở của cuộn dây: } R = \frac{U}{I} = 240 \Omega$$

$$\text{b) Áp dụng công thức: } \frac{R'}{R} = \frac{l'}{l} = \frac{1}{120}$$

$$\text{Điện trở của đoạn dây dài 1 m là: } R' = \frac{1}{120} \cdot 240 = 2 \Omega$$

Đáp số: a) $R = 240 \Omega$; b) $R' = 2 \Omega$

7.3. Hình 7.1 biểu diễn một đoạn dây dẫn AB đồng chất, tiết diện đều, hai điểm M, N chia dây dẫn AB thành 3 đoạn bằng nhau: $AM = NM = NB$. Cho dòng điện cường độ I chạy qua dây dẫn này.



Hình 7.1.

a) Hãy cho biết hiệu điện thế U_{AB} bằng nhiều lần hiệu điện thế U_{MN} .

b) Hãy so sánh hiệu điện thế U_{AN} và U_{MB} .

Tóm tắt

$$AM = MN = NB; \text{ a) } U_{AB} = ? U_{MN}; \text{ b) } U_{AN} = ? U_{MB}$$

Giải

$$\text{a) Ta có: } AM = MN = NB = \frac{AB}{3}$$

$$\text{Suy ra điện trở của: } R_{AM} = R_{MN} = R_{NB} = \frac{R_{AB}}{3}$$

$$\text{Hiệu điện thế của: } U_{AM} = U_{MN} = U_{NB} = R_{NB} \cdot I = \frac{R_{AB}}{3} \cdot I = \frac{U_{AB}}{3}$$

$$\Rightarrow U_{AB} = 3U_{MN}$$

$$\text{b) Ta có: } U_{AN} = U_{AM} + U_{MN} = 2 U_{MN}$$

$$U_{MB} = U_{MN} + U_{NB} = 2 U_{MN}$$

$$\Rightarrow U_{AN} = U_{MB}$$

Đáp số: a) $U_{AB} = 3U_{MN}$; b) $U_{AN} = U_{MB}$

7.4. Chọn câu trả lời đúng

Một dây dẫn bằng đồng dài $l_1 = 10 \text{ m}$ có điện trở R_1 và một dây dẫn bằng nhôm dài $l_2 = 2 \text{ m}$ có điện trở R_2 . Câu trả lời nào dưới đây là **đúng** khi so sánh R_1 với R_2

A. $R_1 = 2R_2$

B. $R_1 < 2R_2$

C. $R_1 > 2R_2$

D. Không đủ điều kiện để so sánh R_1 với R_2 .

Giải

Vì ta không biết tiết diện của 2 dây dẫn này như thế nào, nên không đủ điều kiện để so sánh R_1 với R_2 .

Đáp án: D

7.5. Điện trở của dây dẫn không phụ thuộc vào yếu tố nào dưới đây?

- A. Vật liệu làm dây dẫn. B. Khối lượng của dây dẫn.
C. Chiều dài của dây dẫn. D. Tiết diện của dây dẫn.

Giải

Điện trở của dây dẫn được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow$ không phụ thuộc vào khối lượng của dây dẫn.

Đáp án: B

7.6. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào chiều dài dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào?

- A. Các dây dẫn này phải có cùng tiết diện, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài khác nhau.
B. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có tiết diện khác nhau.
C. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, cùng tiết diện, nhưng được làm từ các vật liệu khác nhau.
D. Các dây dẫn này phải được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài và tiết diện khác nhau.

Giải

Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào chiều dài dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có cùng tiết diện, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài khác nhau.

Đáp án: A

7.7. Dây tóc một bóng đèn khi chưa mắc vào mạch có điện trở 24 Ω . Mỗi đoạn dài 1 cm của dây tóc này có điện trở là 1,5 Ω . Tính chiều dài của toàn bộ sợi dây tóc của bóng đèn này.

Tóm tắt

$$R = 24 \Omega ; l_0 = 1 \text{ cm} ; R_0 = 1,5 \Omega ; l = ?$$

Giải

Điện trở của dây dẫn được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow R$ tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây tóc. Do đó chiều dài của toàn bộ sợi dây tóc của bóng đèn này là: $l = \frac{R}{R_0} \cdot l_0 = \frac{24}{1,5} \cdot 1 = 16 \text{ cm}.$

Đáp số: $l = 16 \text{ cm}$

7.8. Đường dây dẫn của mạng điện trong một gia đình nếu nối dài liên tiếp với nhau sẽ có chiều dài tổng cộng 500 m và điện trở của mỗi đoạn có chiều dài 1 m của đường dây này có điện trở trung bình 0,02 Ω . Tính điện trở tổng cộng của toàn bộ đường dây nối dài liên tiếp này.

Tóm tắt

$$l_0 = 1 \text{ m} ; R_0 = 0,02 \Omega ; l = 500 \text{ m} ; R = ?$$

Giải

Điện trở của dây dẫn được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow R$ tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây dẫn. Do đó điện trở tổng cộng của toàn bộ đường dây nối dài liên tiếp này là:

$$R = \frac{l}{l_0} \cdot R_0 = \frac{500}{1} \cdot 0,02 = 10 \, \Omega$$

Đáp số: $R = 10 \, \Omega$

7.9. Đoạn dây dẫn nối từ cột điện vào một gia đình có chiều dài tổng cộng là 50 m và có điện trở tổng cộng là 0,5 Ω . Hỏi mỗi đoạn dài 1 m của dây này có điện trở là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$l = 50 \, \text{m} ; R = 0,5 \, \Omega ; l_0 = 1 \, \text{m} ; R_0 = ?$$

Giải

Điện trở của dây dẫn được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow R$ tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây dẫn. Do đó điện trở của mỗi đoạn dây dài 1 m là:

$$R_0 = \frac{l_0}{l} \cdot R = \frac{1}{50} \cdot 0,5 = 0,01 \, \Omega$$

Đáp số: $R_0 = 0,01 \, \Omega$

7.10. Người ta muốn quấn một cuộn dây dẫn điện trở quanh một lõi sứ hình trụ tròn với đường kính lõi sứ là 1,5 cm. Biết 1m dây quấn có điện trở 2 Ω . Hỏi cuộn dây này có bao nhiêu vòng dây nếu điện trở của cả cuộn dây là 30 Ω . Biết rằng, các vòng dây được cuốn sát nhau thành một lớp.

Tóm tắt

$$d = 1,5 \, \text{cm} ; R = 30 \, \Omega ; l_0 = 1 \, \text{m} ; R_0 = 2 \, \Omega ; N = ? \text{ vòng dây}$$

Giải

Điện trở của dây dẫn được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{l}{S}$

Trong đó: $l = N \cdot C = N \cdot \pi d$ = chiều dài dây ; N = số vòng dây của cuộn dây
 $C = \pi d$ = chu vi của lõi sứ = chiều dài một vòng dây.

$$\text{Chiều dài của toàn bộ cuộn dây này là: } l = \frac{R}{R_0} \cdot l_0 = \frac{30}{2} \cdot 1 = 15 \, \text{m}$$

$$\text{Số vòng dây của cuộn dây này là: } N = \frac{l}{\pi \cdot d} = \frac{15}{3,14 \cdot 0,015} \approx 318,5 \text{ vòng}$$

Đáp số: $N = 318,5$ vòng

7.11. Có trường hợp bếp điện sử dụng dây nung là dây mayso bị đứt, ta có thể nối chỗ dây bị đứt lại để tiếp tục sử dụng. Hỏi khi đó điện trở của dây nung này và cường độ của dòng điện đi qua nó thay đổi như thế nào so với trước? Vì sao? Biết rằng hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây vẫn như trước.

Giải

Khi ta nối chỗ dây bị đứt lại để tiếp tục sử dụng thì chiều dài l của dây sẽ giảm

Điện trở của dây thứ hai là: $R_2 = \frac{S_1}{S_2} R_1 = 85 \Omega$

Đáp số: $R_2 = 85 \Omega$

8.4. Một dây dẫn bằng đồng có điện trở $R = 6,8 \Omega$ với lõi gồm 20 sợi dây đồng mảnh. Tính điện trở của mỗi sợi dây mảnh này, cho rằng tiết diện của chúng như nhau.

Giải

Dây dẫn này có thể coi như gồm 20 dây dẫn mảnh giống nhau có cùng chiều dài, có tiết diện bằng $\frac{1}{20}$ tiết diện của dây dẫn đầu và được mắc song song nhau. Do đó điện trở của mỗi dây mảnh này đều bằng nhau và bằng:

$$R_{\text{dây mảnh}} = 20R = 136 \Omega$$

Đáp số: $R_{\text{dây mảnh}} = 136 \Omega$

8.5.* Một dây nhôm dài $l_1 = 200 \text{ m}$, tiết diện $S_1 = 1 \text{ mm}^2$ thì có điện trở $R_1 = 5,6 \Omega$. Hỏi một dây dẫn khác được làm từ cùng vật liệu có tiết diện $S_2 = 2 \text{ mm}^2$ và điện trở $R_2 = 16,8 \Omega$ thì có chiều dài l_2 bằng bao nhiêu?

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}$; $R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Suy ra: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1} \Rightarrow l_2 = \frac{R_2 S_2}{R_1 S_1} \cdot l_1 = 1200 \text{ m}$

Đáp số: $l_2 = 1200 \text{ m}$

8.6. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào?

- A. Các dây dẫn này phải có cùng tiết diện, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài khác nhau.
- B. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có tiết diện khác nhau.
- C. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, cùng tiết diện, nhưng được làm từ các vật liệu khác nhau.
- D. Các dây dẫn này phải được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài và tiết diện khác nhau.

Giải

Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có tiết diện khác nhau.

Đáp án: B

8.7. Một dây dẫn đồng chất có chiều dài ℓ , tiết diện đều S có điện trở 8Ω được gấp đôi thành một dây dẫn mới có chiều dài $\frac{\ell}{2}$. Điện trở của dây dẫn mới này

là bao nhiêu?

- A. 4Ω
- B. 6Ω
- C. 8Ω
- D. 2Ω

Tóm tắt

$$l_1 = \ell; S_1 = S; R_1 = 8 \Omega$$

$$l_2 = \frac{\ell}{2}; S_2 = 2S; R_2 = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Suy ra: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1} = 1 \Rightarrow R_2 = R_1 = 8 \Omega$

Đáp án: C

8.8. Hai dây dẫn được làm từ cùng một vật liệu, dây thứ nhất dài hơn dây thứ hai 8 lần và có tiết diện lớn gấp 2 lần so với dây thứ hai. Hỏi dây thứ nhất có điện trở lớn gấp mấy lần dây thứ hai?

- A. 8 lần. B. 10 lần. C. 4 lần. D. 16 lần.

Tóm tắt

$$l_1 = 8l_2; S_1 = 2S_2; \frac{R_1}{R_2} = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Suy ra: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1} = 16 \Rightarrow R_1 = 16R_2$

Đáp án: D

8.9. Một dây đồng dài 100 m, có tiết diện 1 mm² thì có điện trở là 1,7 Ω. Một dây đồng khác có tiết diện 0,2 mm² thì có điện trở là 1,7 Ω thì có chiều dài bằng bao nhiêu?

- A. 1000 m B. 200 m C. 2000 m D. 5000 m

Tóm tắt

$$l_1 = 100 \text{ m}; S_1 = 1 \text{ mm}^2; R_1 = 1,7 \Omega$$

$$S_2 = 0,2 \text{ mm}^2; R_2 = 1,7 \Omega; l_2 = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

và $R_2 = 10 R_1 \Rightarrow \frac{l_2}{S_2} = 10 \cdot \frac{l_1}{S_1}$

Suy ra: $l_2 = \frac{10 \cdot l_1 \cdot S_2}{S_1} = \frac{10 \cdot 100 \cdot 0,2}{1} = 200 \text{ m}$

Đáp án: B

8.10. Hai dây dẫn được làm từ cùng một loại vật liệu, có điện trở, chiều dài và tiết diện tương ứng là R_1, l_1, S_1 và R_2, l_2, S_2 . Hệ thức nào dưới đây là **đúng**?

- A. $R_1 \cdot l_1 \cdot S_1 = R_2 \cdot l_2 \cdot S_2$ B. $\frac{R_1}{S_1} l_1 = \frac{R_2}{S_2} l_2$
 C. $\frac{R_1}{S_1} l_1 = \frac{S_2}{R_2} l_2$ D. $\frac{l_1}{R_1 \cdot S_1} = \frac{l_2}{R_2 \cdot S_2}$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1} \text{ hay } \frac{l_1}{R_1 \cdot S_1} = \frac{l_2}{R_2 \cdot S_2}$$

Đáp án: D

8.11. Một dây cáp điện bằng đồng có lõi là 15 sợi dây đồng nhỏ xoắn lại với nhau. Điện trở của mỗi sợi dây đồng nhỏ này là $0,9 \Omega$. Tính điện trở của dây cáp điện này.

Giải

Gọi $R_0 = 0,9 \Omega$; S_0 và l_0 là tiết diện và chiều dài của mỗi sợi dây đồng nhỏ.
 R ; S và l là điện trở, tiết diện và chiều dài của dây cáp điện.
 Ta có: $S = 15S_0$; $l = l_0$.

Áp dụng công thức: $R = \rho \frac{l}{S}; R_0 = \rho \frac{l_0}{S_0}$

Suy ra: $\frac{R}{R_0} = \frac{l S_0}{l_0 S} = \frac{1}{15} \Rightarrow R = \frac{1}{15} R_0 = \frac{1}{15} \cdot 0,9 = 0,06 \Omega$

Đáp số: $R = 0,06 \Omega$

8.12. Người ta dùng dây nikêlin (một loại hợp kim) làm dây nung cho một bếp điện. Nếu dùng loại dây này với đường kính tiết diện là $0,6 \text{ mm}$ thì cần dây có chiều dài là $2,88 \text{ m}$. Hỏi nếu không thay đổi điện trở của dây nung, nhưng dùng dây loại này với đường kính tiết diện $0,4 \text{ mm}$ thì dây phải có chiều dài bằng bao nhiêu?

Tóm tắt

$l_1 = 2,88 \text{ m}; d_1 = 0,6 \text{ mm}; R_1 = R_2$
 $d_2 = 0,4 \text{ mm}; l_2 = ?$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1} = \rho \frac{l_1}{\pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2} = \rho \frac{l_2}{\pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2}$

và $R_2 = R_1 \Rightarrow \frac{l_2}{d_2^2} = \frac{l_1}{d_1^2}$

$$\text{Suy ra: } l_2 = \frac{d_2^2 \cdot l_1}{d_1^2} = \left(\frac{0,4}{0,6} \right)^2 \cdot 2,88 = 1,28 \text{ m}$$

Đáp số: $l_2 = 1,28 \text{ m}$

- 8.13.** Cuộn dây thứ nhất có điện trở $R_1 = 20 \Omega$, được quấn bằng dây dẫn có chiều dài tổng cộng là $l_1 = 40 \text{ m}$ và có đường kính tiết diện là $d_1 = 0,5 \text{ mm}$. Dùng dây dẫn được làm từ cùng vật liệu như cuộn thứ nhất, nhưng có đường kính tiết diện là $d_2 = 0,3 \text{ mm}$ để quấn một cuộn thứ hai, có điện trở $R_2 = 30 \Omega$. Tính chiều dài tổng cộng của dây dẫn dùng để quấn cuộn dây thứ hai này.

Tóm tắt

$$l_1 = 40 \text{ m}; d_1 = 0,5 \text{ mm}; R_1 = 20 \Omega$$

$$d_2 = 0,3 \text{ mm}; R_2 = 30 \Omega; l_2 = ?$$

Giải

$$\text{Áp dụng công thức: } R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1} = \rho \frac{l_1}{\pi \left(\frac{d_1}{2} \right)^2}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2} = \rho \frac{l_2}{\pi \left(\frac{d_2}{2} \right)^2}$$

$$\text{và } R_2 = 1,5R_1 \Rightarrow \frac{l_2}{d_2^2} = 1,5 \frac{l_1}{d_1^2}$$

$$\text{Suy ra: } l_2 = 1,5 \cdot \frac{d_2^2 \cdot l_1}{d_1^2} = 1,5 \cdot \left(\frac{0,3}{0,5} \right)^2 \cdot 40 = 21,6 \text{ m}$$

Đáp số: $l_2 = 21,6 \text{ m}$

- 9.1.** Trong số các vật liệu sau, vật liệu nào dẫn điện tốt nhất:

A. Sắt

B. Nhôm

C. Bạc

D. Đồng

Giải

Dựa vào điện trở suất của các vật liệu đó. Vật liệu nào có điện trở suất càng nhỏ thì dẫn điện càng tốt. Ta có:

$$\rho_{\text{sắt}} = 12,0 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}; \rho_{\text{bạc}} = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$$\rho_{\text{đồng}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}; \rho_{\text{nhôm}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

$\Rightarrow$ Bạc dẫn điện tốt nhất.

Đáp án: B

- 9.2.** Trong số các vật liệu sau, vật liệu nào dẫn điện kém nhất:

A. Vonfram

B. Sắt

C. Nhôm

D. Đồng

Giải

Tương tự bài 9.2.

$\Rightarrow$ Sắt dẫn điện kém nhất.

Đáp án: A

- 9.3.** Có ba dây dẫn với chiều dài và tiết diện như nhau. Dây thứ nhất bằng bạc có điện trở R_1 , dây thứ hai bằng đồng có điện trở R_2 và dây thứ ba bằng nhôm có điện trở R_3 . Khi so sánh các điện trở này, ta có:

A. $R_1 > R_2 > R_3$

B. $R_1 > R_3 > R_2$

C. $R_2 > R_1 > R_3$

D. $R_3 > R_2 > R_1$

Giải

Vì các dây dẫn có cùng chiều dài và tiết diện nên dây nào làm bằng vật liệu có điện trở suất càng lớn thì điện trở của nó càng lớn.

Ta có: $\rho_{\text{bạc}} = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$; $\rho_{\text{đồng}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$; $\rho_{\text{nhôm}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

$\Rightarrow$ dây nhôm có điện trở lớn nhất và dây bạc có điện trở nhỏ nhất.

$$\Rightarrow R_3 > R_2 > R_1$$

Đáp án: D

9.4. Một sợi dây đồng dài 100 m có tiết diện là 2 mm^2 . Tính điện trở của sợi dây đồng này, biết điện trở suất của đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

Tóm tắt

$$l = 100 \text{ m}; S = 2 \text{ mm}^2; \rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Hỏi: $R = ?$

Giải

$$\text{Ta có: } R = \rho \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}} = 0,85 \Omega$$

Đáp số: $R = 0,85 \Omega$

9.5. Một cuộn dây dẫn bằng đồng với khối lượng của dây dẫn là 0,5kg và dây dẫn có tiết diện 1 mm^2 .

a) Tính chiều dài dây dẫn, biết khối lượng riêng của đồng là 8900 kg/m^3 .

b) Tính điện trở của cuộn dây, biết điện trở suất của đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

Tóm tắt

$$m = 0,5 \text{ kg}; S = 1 \text{ mm}^2 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$D = 8900 \text{ kg/m}^3; \rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Hỏi: a) $l = ?$; b) $R = ?$

Giải

$$\text{a) Chiều dài dây dẫn là } D = \frac{m}{V} = \frac{m}{S \cdot l} \Rightarrow l = \frac{m}{D \cdot S} = \frac{0,5}{8900 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 56,2 \text{ m}$$

b) Điện trở của cuộn dây là

$$R = \rho \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{56,2}{1 \cdot 10^{-6}} = 0,955 \Omega$$

Đáp số: a) $l = 56,2 \text{ m}$; b) $R = 0,955 \Omega$

9.6. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào vật liệu làm dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào?

A. Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện khác nhau và được làm từ cùng một loại vật liệu.

B. Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện khác nhau và được làm từ các vật liệu khác nhau.

C. Các dây dẫn chiều dài khác nhau, tiết diện như nhau và được làm từ cùng một loại vật liệu.

D. Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện như nhau và được làm từ các vật liệu khác nhau.

Giải

Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào vật liệu làm dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có chiều dài, tiết diện như nhau và được làm từ các vật liệu khác nhau.

Đáp án: D

9.7. Biết điện trở suất của nhôm là $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, của vonfram là $5,5 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, của sắt là $12,0 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$. Sự so sánh nào dưới đây là đúng?

- A. Sắt dẫn điện tốt hơn vonfram và vonfram dẫn điện tốt hơn nhôm.
- B. Vonfram dẫn điện tốt hơn sắt và sắt dẫn điện tốt hơn nhôm.
- C. Nhôm dẫn điện tốt hơn vonfram và vonfram dẫn điện tốt hơn sắt.
- D. Nhôm dẫn điện tốt hơn sắt và sắt dẫn điện tốt hơn vonfram.

Giải

Vật liệu nào có điện trở suất càng lớn thì khả năng dẫn điện càng kém và ngược lại. Vì điện trở suất của nhôm là nhỏ nhất và của sắt là lớn nhất nên: Nhôm dẫn điện tốt hơn vonfram và vonfram dẫn điện tốt hơn sắt.

Đáp án: C

9.8. Dây dẫn bằng đồng được sử dụng rất phổ biến. Điều này không phải vì lí do nào dưới đây?

- A. Dây dẫn bằng đồng chịu được lực kéo căng tốt hơn dây bằng nhôm.
- B. Đồng là kim loại có trọng lượng riêng nhỏ hơn nhôm.
- C. Đồng là chất dẫn điện vào loại tốt nhất trong số các kim loại và tốt hơn nhôm.
- D. Đồng là vật liệu không quá đắt so với nhôm và dễ kiếm.

Giải

Dây dẫn bằng đồng được sử dụng rất phổ biến. Điều này không phải vì lí do đồng là kim loại có trọng lượng riêng nhỏ hơn nhôm.

Đáp án: B

9.9. Hệ thức nào dưới đây biểu thị mối quan hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l , tiết diện S của dây với điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn?

- A. $R = \rho \frac{S}{l}$ B. $R = \frac{l}{\rho S}$ C. $R = \rho \frac{lS}{\rho}$; D. $R = \rho \frac{l}{S}$

Giải

Hệ thức biểu thị mối quan hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l , tiết diện S của dây với điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn: $R = \rho \frac{l}{S}$

Đáp án: D

9.10. Một cuộn dây điện trở có trị số là 10Ω được quấn bằng dây nikêlin có tiết diện là $0,1 \text{ mm}^2$ và có điện trở suất là $0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$.

- a) Tính chiều dài của dây nikêlin để quấn cuộn dây điện trở này.
- b) Mắc cuộn dây điện trở nói trên nối tiếp với một điện trở có trị số là 5Ω và đặt vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp này một hiệu điện thế $3V$. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây điện trở.

Tóm tắt

$$R_1 = 10 \, \Omega; S = 0,1 \, \text{mm}^2 = 1 \cdot 10^{-7} \, \text{m}^2; \rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \, \Omega \cdot \text{m}$$

$$\text{a) } l = ?; \text{ b) } R_1 \text{ nối tiếp } R_2 = 5 \, \Omega; U = 3 \, \text{V}; U_1 = ?$$

Giải

$$\text{a) Áp dụng công thức: } R_1 = \rho \frac{l}{S}$$

$$\text{Suy ra chiều dài dây dẫn là: } l = \frac{R_1 \cdot S}{\rho} = \frac{10 \cdot 1 \cdot 10^{-7}}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 2,5 \, \text{m}$$

$$\text{b) Tổng trở của đoạn mạch là: } R_{nt} = R_1 + R_2 = 10 + 5 = 15 \, \Omega$$

$$\text{Cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch là: } I = \frac{U}{R_{nt}} = \frac{3}{15} = 0,2 \, \text{A}$$

$$\text{Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây điện trở là: } U_1 = R_1 \cdot I = 10 \cdot 0,2 = 2 \, \text{V}$$

Đáp số: a) $l = 2,5 \, \text{m}$; b) $U = 2 \, \text{V}$

9.11. Người ta dùng dây nicrom có điện trở suất là $1,1 \cdot 10^{-6} \, \Omega \cdot \text{m}$ để làm dây nung cho một bếp điện. Điện trở của dây nung này ở nhiệt độ bình thường là $4,5 \, \Omega$ và có chiều dài tổng cộng là $0,8 \, \text{m}$. Hỏi dây nung này phải có đường kính tiết diện là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \, \Omega \cdot \text{m}; R = 4,5 \, \Omega; l = 0,8 \, \text{m}; d = ?$$

Giải

$$\text{Áp dụng công thức: } R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}$$

Đường kính tiết diện của dây nung là:

$$d = \sqrt{\frac{4\rho l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 0,8}{3,14 \cdot 4,5}} \approx 0,5 \cdot 10^{-3} \, \text{m} = 0,5 \, \text{mm}$$

Đáp số: $d = 0,5 \, \text{mm}$

9.12. Ở các nhà cao tầng, người ta thường lắp cột thu lôi để chống sét. Dây nối đầu cột thu lôi xuống đất là dây sắt, có điện trở suất là $12,0 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m}$. Tính điện trở của một dây bằng sắt này nếu nó dài $40 \, \text{m}$ và có đường kính tiết diện là $8 \, \text{mm}$.

Tóm tắt

$$\rho = 12,0 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m}; l = 40 \, \text{m}; d = 8 \, \text{mm} = 8 \cdot 10^{-3} \, \text{m}; R = ?$$

Giải

Điện trở của dây bằng sắt này là:

$$R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2} = 12,0 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{40}{3,14 \cdot \left(\frac{8 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2} = 0,0955 \, \Omega$$

Đáp số: $R = 0,0955 \, \Omega$

9.13. Ghép một đoạn câu ở cột bên trái với một đoạn câu ở cột bên phải thành một câu hoàn chỉnh và có nội dung đúng.

a) Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.	1. tỉ lệ thuận với các điện trở.
b) Điện trở của dây dẫn	2. tỉ lệ nghịch với các điện trở.
c) Đối với đoạn mạch nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở	3. bằng tích giữa cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và điện trở của đoạn mạch.
	4. tỉ lệ thuận với chiều dài, tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây và phụ thuộc vào vật liệu làm dây.

Giải

a) → 3. ; b) → 4 ; c) → 1.

Bài 10. BIẾN TRỞ – ĐIỆN TRỞ DÙNG TRONG KỸ THUẬT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Biến trở

Là một dụng cụ điện mà điện trở của nó có thể thay đổi được.

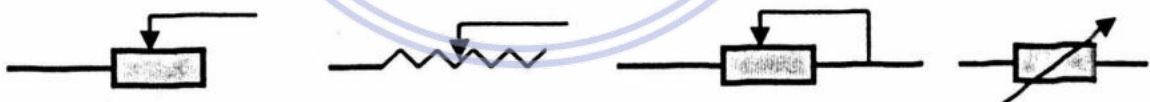
2. Tác dụng của biến trở

Dùng để điều chỉnh cường độ dòng điện.

3. Các loại biến trở

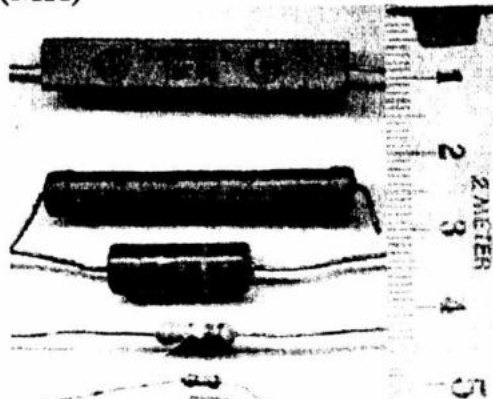
- Biến trở con chạy.
- Biến trở tay quay.
- Biến trở than.

4. Kí hiệu của biến trở



5. Điện trở dùng trong kỹ thuật

- **Định nghĩa:** là các điện trở có kích thước nhỏ nhưng có giá trị điện trở có thể rất lớn tới megaôm (MΩ)



6. Bảng trị số điện trở quy định theo các vòng màu in trên điện trở kĩ thuật

Màu	Vòng thứ 1	Vòng thứ 2	Vòng thứ 3	Vòng thứ 4 (sai số)
Màu đen			.	
Màu nâu	1	1	$\times 10^1 \Omega$	$\pm 1\%$ (F)
Màu đỏ	2	2	$\times 10^2 \Omega$	$\pm 2\%$ (G)
Màu cam	3	3	$\times 10^3 \Omega$	
Màu vàng	4	4	$\times 10^4 \Omega$	
Màu lục	5	5	$\times 10^5 \Omega$	$\pm 0.5\%$ (D)
Màu lam	6	6	$\times 10^6 \Omega$	$\pm 0.25\%$ (C)
Màu tím	7	7	$\times 10^7 \Omega$	$\pm 0.1\%$ (B)
Màu xám	8	8	$\times 10^8 \Omega$	$\pm 0.05\%$ (A)
Màu trắng	9	9	$\times 10^9 \Omega$	
Vàng ánh kim			$\times 0.1 \Omega$	$\pm 5\%$ (J)
Màu bạc			$\times 0.01 \Omega$	$\pm 10\%$ (K)
Không màu				$\pm 20\%$ (M)

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C10.2: Bộ phận chính của biến trở trên các hình 10.1a, b gồm con chạy (hoặc tay quay) C và cuộn dây dẫn bằng hợp kim có điện trở suất lớn (nikêlin hay nicroin), được quấn đều dẫn dọc theo một lõi bằng sứ. Nếu mắc hai đầu A, B của cuộn dây nối tiếp vào mạch điện thì khi dịch chuyển con chạy C, biến trở có tác dụng thay đổi điện trở không? Vì sao?

Trả lời

Nếu mắc hai đầu A, B của cuộn dây nối tiếp vào mạch điện thì khi dịch chuyển con chạy C, biến trở không có tác dụng thay đổi điện trở. Vì khi mắc hai đầu A, B của cuộn dây nối tiếp vào mạch điện thì dòng điện đi từ A đến B chứ không đi qua C, N nên con chạy C không còn tác dụng thay đổi điện trở.

C10.3: Biến trở được mắc nối tiếp vào mạch điện, chẳng hạn với hai điểm A và N của các biến trở ở hình 10.1a, b SGK trang 28. Khi đó nếu dịch chuyển con chạy hoặc tay quay C thì điện trở của mạch điện có thay đổi không? Vì sao?

Trả lời

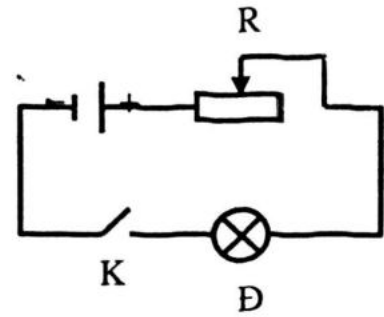
Biến trở được mắc nối tiếp vào mạch điện, chẳng hạn với hai điểm A và N của các biến trở ở hình 10.1a, b. Khi đó nếu dịch chuyển con chạy hoặc tay quay C thì điện trở của mạch điện có thay đổi. Vì dòng điện chạy từ A đến C và sau đó đến N, khi C dịch chuyển thì số vòng dây mà dòng điện chạy qua sẽ thay đổi, do đó thay đổi điện trở.

C10.5: Vẽ sơ đồ mạch điện hình 10.3 SGK.

Trả lời

C10.6: Tìm hiệu trị số điện trở lớn nhất của biến trở được sử dụng và cường độ lớn nhất của dòng điện cho phép chạy qua biến trở đó.

- + Mắc mạch điện theo hình 10.3. Đẩy con chạy C về sát điểm N để biến trở có điện trở lớn nhất.
- + Đóng công tắc rồi dịch chuyển con chạy C để đèn sáng hơn? Tại sao?
- + Để đèn sáng mạnh nhất thì phải dịch con chạy của biến trở tới vị trí nào? Vì sao?



Trả lời

Hình 10.3

+ Đóng công tắc rồi dịch chuyển con chạy C để đèn sáng hơn: vì khi đó dòng điện trong mạch chỉ qua một phần của biến trở, điện trở của biến trở giảm $\Rightarrow$ cường độ dòng điện trong mạch tăng $\Rightarrow$ đèn sáng hơn.

+ Để đèn sáng mạnh nhất thì phải dịch con chạy của biến trở tới vị trí M. Vì khi đó dòng điện trong mạch không qua biến trở, điện trở của biến trở bằng 0 $\Rightarrow$ cường độ dòng điện trong mạch cực đại $\Rightarrow$ đèn sáng mạnh nhất.

C10.7: Trong kĩ thuật, chẳng hạn trong các mạch điện của radiô, tivi... người ta cần sử dụng các điện trở có kích thước nhỏ với các trị số khác nhau, có thể lớn tới vài trăm megaôm ($1 \text{ M}\Omega = 10^6 \Omega$). Các điện trở này được chế tạo bằng một lớp than hay lớp kim loại mỏng phủ ngoài một lớp cách điện (thường bằng sứ). Hãy giải thích vì sao lớp than hay lớp kim loại đó lại có điện trở lớn.

Trả lời

Than hay lớp kim loại là chất dẫn điện, nếu lớp than hay lớp kim loại mỏng phủ ngoài một lớp cách điện (thường bằng sứ) thì chỉ có lớp mỏng này dẫn điện, lõi sứ bên trong không dẫn điện.

Vì vậy khối này giống như một điện trở có tiết diện S rất nhỏ. Bề dày của lớp than hay kim loại này càng mỏng thì tiết diện S càng nhỏ. Mà điện trở R thì tỉ lệ nghịch với S, nên điện trở R rất lớn.

C10.10: Một biến trở con chạy có điện trở lớn nhất là 20Ω . Dây điện trở của biến trở là hợp kim nicrom có tiết diện $0,5\text{mm}^2$ và được quấn đều xung quanh một lõi sứ tròn đường kính 2cm. Tính số vòng dây của biến trở này.

Trả lời

$$\text{Chiều dài dây điện trở: } R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow l = \frac{RS}{\rho} = \frac{20 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{1,1 \cdot 10^{-6}} = 9,1 \text{ m}$$

$$\text{Số vòng dây của biến trở: } n = \frac{l}{2\pi r} = \frac{l}{2\pi \sqrt{\frac{S}{\pi}}} = \frac{9,1}{2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{\frac{0,5 \cdot 10^{-6}}{3,14}}} = 3631 \text{ vòng.}$$

Đáp số: 3631 vòng

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

10.1. Cần làm một biến trở có điện trở lớn nhất là 30Ω bằng dây dẫn nikêlin có điện trở suất $0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và tiết diện $0,5 \text{ mm}^2$. Tính chiều dài của dây dẫn.

Tóm tắt

$$R = 30 \Omega; S = 0,5 \text{ mm}^2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2; \rho = 0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}; l = ?$$

Giải

$$\text{Ta có: } R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow l = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{30 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{0,40 \cdot 10^{-6}} = 37,5 \text{ m}$$

Đáp số: $l = 37,5 \text{ m}$ **10.2.** Trên một biến trở con chạy có ghi $50 \Omega - 2,5 \text{ A}$.

- Hãy cho biết ý nghĩa của hai số ghi này.
- Tính hiệu điện thế lớn nhất được phép đặt lên hai đầu cuộn dây của biến trở.
- Biến trở được làm bằng dây hợp kim nicroôm có điện trở suất $1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và có chiều dài 50 m . Tính tiết diện của dây dẫn dùng để làm biến trở.

Tóm tắtBiến trở: $50 \Omega - 2,5 \text{ A}$; $\rho = 1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $l = 50 \text{ m}$

- Ý nghĩa hai con số trên?; b) $U_{\max} = ?$; c) $S = ?$

Giải

- Ý nghĩa của hai con số là: biến trở có điện trở tối đa là 50Ω và cường độ tối đa có thể chạy qua biến trở là $I_{\max} = 2,5 \text{ A}$.
- Hiệu điện thế lớn nhất có thể được đặt ở 2 đầu cuộn dây là

$$U_{\max} = I_{\max} \cdot R = 2,5 \cdot 50 = 125 \text{ V}$$
- Tiết diện của dây dẫn được dùng làm biến trở

$$R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow S = \rho \frac{l}{R} = 1,10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{50}{50} = 1,10 \text{ mm}^2$$

Đáp số: b) $U_{\max} = 125 \text{ V}$; c) $\rho = 1,10 \text{ mm}^2$ **10.3.** Cuộn dây dẫn một biến trở con chạy được làm bằng hợp kim nikêlin có điện trở suất $0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$, có tiết diện đều là $0,60 \text{ mm}^2$ và gồm 500 vòng quấn quanh lõi sứ trụ tròn đường kính 4 cm .

- Tính điện trở lớn nhất của biến trở này.
- Hiệu điện thế lớn nhất được phép đặt lên hai đầu cuộn dây của biến trở là 67 V . Hỏi biến trở này chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là bao nhiêu?

Tóm tắt
 $\rho = 0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $S = 0,60 \text{ mm}^2 = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
 $N = 500$ vòng; $d = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $U_{\max} = 67 \text{ V}$

- $R_{\max} = ?$; b) $I_{\max} = ?$

Giải

- Chiều dài của dây quấn là

$$l = N \cdot d \cdot \pi = 500 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 3,14 = 62,8 \text{ m}$$

Điện trở lớn nhất của biến trở này là

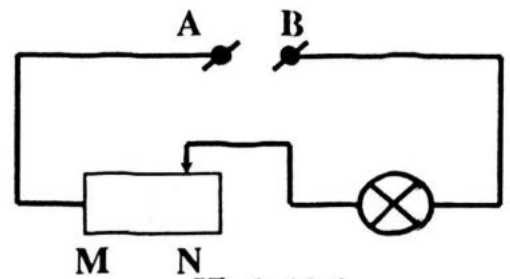
$$R_{\max} = \rho \frac{l}{S} = 0,40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{62,8}{0,60 \cdot 10^{-6}} = 41,9 \Omega$$

- Cường độ dòng điện lớn nhất biến trở có thể chịu được là

$$I_{\max} = \frac{U_{\max}}{R_{\max}} = \frac{67}{41,9} = 1,6 \text{ A}$$

Đáp số: a) $R_{\max} = 41,9 \Omega$; b) $I_{\max} = 1,6 \text{ A}$

10.4. Cho mạch điện có sơ đồ như hình 10.4, trong đó hiệu điện thế giữa hai điểm A và B được giữ không đổi và đèn sáng bình thường khi biến trở có điện trở bằng 0. Câu phát biểu nào sau đây là **đúng**?



Hình 10.4

- A. Đèn sáng mạnh lên khi di chuyển con chạy của biến trở về đầu M.
- B. Đèn sáng yếu đi khi di chuyển con chạy của biến trở về đầu M.
- C. Đèn sáng mạnh lên khi di chuyển con chạy của biến trở về đầu N.
- D. Cả 3 câu trên đều không đúng.

Giải

Khi di chuyển con chạy về đầu M, điện trở của biến trở giảm $\Rightarrow$ cường độ dòng điện trong mạch tăng $\Rightarrow$ đèn sáng mạnh.

Đáp án: A

10.5. Một bóng đèn có hiệu điện thế định mức 2,5 V và cường độ dòng điện định mức 0,4 A được mắc với một biến trở con chạy để sử dụng với nguồn điện có hiệu điện thế không đổi 12V.

- a) Đèn và biến trở phải mắc với nhau như thế nào để đèn có thể sáng bình thường? Vẽ sơ đồ mạch điện này.
- b) Để đèn sáng bình thường thì phải điều chỉnh biến trở có điện trở là bao nhiêu?
- c) Nếu biến trở có điện trở lớn nhất là 40 Ω thì khi đèn sáng bình thường dòng điện chạy qua bao nhiêu phần trăm (%) tổng số vòng dây của biến trở.

Tóm tắt

$$U_D = 2,5 \text{ V}; I_D = 0,4 \text{ A}; U = 12 \text{ V}; R_{b\max} = 40 \Omega$$

- a) Sơ đồ mạch điện để đèn sáng bình thường.
- b) Đèn sáng bình thường, $R_b = ?$
- c) Đèn sáng bình thường thì dòng điện chạy qua bao nhiêu % vòng dây của biến trở

Giải

a) Để đèn sáng bình thường thì hiệu điện thế giữa 2 đầu đèn phải là 2,5V. Do đó biến trở phải được mắc nối tiếp với đèn.

b) Khi đèn sáng bình thường thì $I = I_D = 0,4 \text{ A}$

$$\text{Điện trở của đèn là: } R_D = \frac{U_D}{I_D} = \frac{2,5}{0,4} = 6,25 \Omega$$

$$\text{Điện trở tương đương của toàn mạch là: } R_{td} = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,4} = 30 \Omega$$

$$\text{Khi đó, điện trở của biến trở sẽ là: } R_b = R_{td} - R_D = 30 - 6,25 = 23,75 \Omega$$

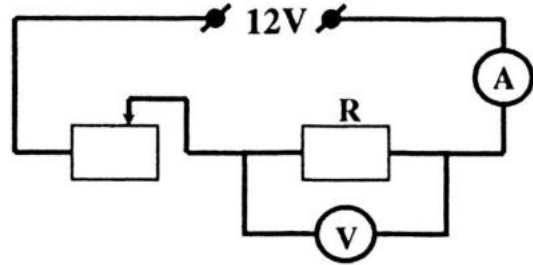
c) Vì điện trở của biến trở tỉ lệ với số vòng dây quấn biến trở, nên khi đèn sáng bình thường thì % vòng dây của biến trở có dòng điện chạy qua là:

$$\frac{23,75}{40} \cdot 100\% = 59,375\%$$

Đáp số: b. $R_b = 23,75 \Omega$; c. 59,375%

10.6. Trong mạch điện có sơ đồ như hình 10.5, nguồn điện có hiệu điện thế không đổi 24V.

- a) Điều chỉnh con chạy của biến trở để vôn kế chỉ 12 V thì ampe kế chỉ 1A. Hỏi khi đó biến trở có điện trở là bao nhiêu?
b) Phải điều chỉnh biến trở có điện trở là bao nhiêu để vôn kế chỉ 3 V.



Hình 10.5

Tóm tắt

$$U_v = 12 \text{ V}; I_A = 1 \text{ A}; U = 24 \text{ V}$$

a) $R_b = ?$; b) $R'_b = ?$ để $U'_v = 3 \text{ V}$

Giải

a) Giá trị của điện trở R là: $R = \frac{U_v}{I_A} = \frac{12}{1} = 12 \Omega$

Điện trở tương đương toàn mạch là: $R_{td} = \frac{U}{I_A} = \frac{24}{1} = 24 \Omega$

Điện trở của biến trở là: $R_b = R_{td} - R = 24 - 12 = 12 \Omega$

- b) Khi số chỉ vôn kế là 3 V thì số chỉ ampe kế sẽ là

$$I_A = \frac{U'_v}{R} = \frac{3}{12} = 0,25 \text{ A}$$

Hiệu điện thế giữa 2 đầu biến trở khi đó là $U_b = U - U'_v = 12 - 3 = 9 \text{ V}$

Điện trở của biến trở khi đó là: $R'_b = \frac{U_b}{I_A} = \frac{9}{0,25} = 36 \Omega$

Đáp số: a) $R_b = 12 \Omega$; b) $R'_b = 36 \Omega$

10.7. Hiệu điện thế U trong mạch điện có sơ đồ như hình 10.3 bài tập 10.7. SBT được giữ không đổi. Khi dịch chuyển con chạy của biến trở dần về đầu N thì số chỉ của ampe kế sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Giảm dần đi.
B. Tăng dần lên.
C. Không thay đổi.
D. Lúc đầu giảm dần, sau đó tăng dần lên.

Giải

Khi dịch chuyển con chạy của biến trở dần về đầu N thì điện trở của mạch sẽ tăng lên, mà hiệu điện thế U không đổi $\Rightarrow$ số chỉ của ampe kế I_A sẽ giảm dần đi.

Đáp án: A

10.8. Biến trở không có kí hiệu sơ đồ nào dưới đây (hình 10.6)?



Hình 10.6

Giải**Đáp án: B****10.9.** Câu phát biểu nào dưới đây về biến trở là **không đúng**?

- A. Biến trở là điện trở có thể thay đổi trị số.
- B. Biến trở là dụng cụ có thể được dùng để thay đổi cường độ dòng điện.
- C. Biến trở là dụng cụ có thể được dùng để thay đổi hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ điện.
- D. Biến trở là dụng cụ có thể được dùng để thay đổi chiều dòng điện trong mạch.

Giải

Biến trở là dụng cụ **không thể** được dùng để thay đổi chiều dòng điện trong mạch $\Rightarrow$ câu sai B.

Đáp án: B**10.10.** Trước khi mắc biến trở vào mạch để điều chỉnh cường độ dòng điện thì cần điều chỉnh biến trở có giá trị nào dưới đây?

- A. Có giá trị 0.
- B. Có giá trị nhỏ.
- C. Có giá trị lớn.
- D. Có giá trị lớn nhất

Giải

Trước khi mắc biến trở vào mạch để điều chỉnh cường độ dòng điện thì cần điều chỉnh biến trở có giá trị lớn nhất, như vậy cường độ dòng điện qua mạch sẽ nhỏ nhất. Khi chỉnh biến trở, điện trở của mạch sẽ giảm dần nên cường độ dòng điện trong mạch sẽ tăng dần $\Rightarrow$ tránh hư hỏng thiết bị gắn trong mạch.

Đáp án: D**10.11.** Trên một biến trở có ghi $30\ \Omega - 2,5\ \text{A}$. Các số ghi này có ý nghĩa nào dưới đây?

- A. Biến trở có điện trở nhỏ nhất là $30\ \Omega$ và chịu được dòng điện có cường độ nhỏ nhất là $2,5\ \text{A}$.
- B. Biến trở có điện trở nhỏ nhất là $30\ \Omega$ và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là $2,5\ \text{A}$.
- C. Biến trở có điện trở lớn nhất là $30\ \Omega$ và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là $2,5\ \text{A}$.
- D. Biến trở có điện trở lớn nhất là $30\ \Omega$ và chịu được dòng điện có cường độ nhỏ nhất là $2,5\ \text{A}$.

Giải

Các số ghi này có ý nghĩa là: biến trở có điện trở lớn nhất là $30\ \Omega$ và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là $2,5\ \text{A}$.

Đáp án: C**10.12.** Một bóng đèn có hiệu điện thế định mức là $3\ \text{V}$ và khi sáng bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ là $0,32\ \text{A}$. Mắc bóng đèn này nối tiếp với một biến trở rồi mắc vào hiệu điện thế không đổi $12\ \text{V}$. Hỏi biến trở này phải có giá trị lớn nhất tối thiểu bằng bao nhiêu để đèn có thể sáng bình thường?**Tóm tắt**

$$U_D = 3\ \text{V}; I_D = 0,32\ \text{A}; R_D \text{ nối tiếp } R_{bt}; U = 12\ \text{V}; R_{bt \min} = ?$$

Giải

Vì mắc bóng đèn này nối tiếp với một biến trở nên để đèn có thể sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua mạch phải bằng: $I = I_D = 0,32 \text{ A}$

và hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở phải bằng:

$$U_{bt} = U - U_D = 12 - 3 = 9 \text{ V}$$

Để đèn có thể sáng bình thường thì biến trở này phải có giá trị lớn nhất tối thiểu bằng:

$$R_{bt \min} = \frac{U_{bt}}{I} = \frac{9}{0,32} = 28,125 \Omega$$

Đáp số: $R_{bt \min} = 28,125 \Omega$

10.13. Người ta dùng dây nicrom có điện trở suất là $1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và có đường kính tiết diện là $d_1 = 0,8 \text{ mm}$ để quấn một biến trở có điện trở lớn nhất là 20Ω .

- Tính độ dài l_1 của đoạn dây nicrom cần dùng để quấn biến trở nói trên.
- Dây nicrom của biến trở này được quấn thành một lớp thành những vòng sát nhau trên một lõi sứ có đường kính $d_2 = 2,5 \text{ cm}$. Tính chiều dài tối thiểu l_2 của lõi sứ này.

Tóm tắt

$$\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}; d_1 = 0,8 \text{ mm} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}; R_{\max} = 20 \Omega$$

$$\text{a) } l_1 = ?; \text{ b) } d_2 = 2,5 \text{ cm} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}; l_2 = ?$$

Giải

$$\text{a) Áp dụng công thức: } R_{\max} = \rho \frac{l_1}{S} = \rho \frac{l_1}{\pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2}$$

Độ dài l_1 của đoạn dây nicrom cần dùng để quấn biến trở nói trên là:

$$l_1 = \frac{\pi R_{\max} \cdot d_1^2}{4\rho} = \frac{3,14 \cdot 20}{4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6}} \cdot (8 \cdot 10^{-4})^2 \approx 9,14 \text{ m}$$

b) Số vòng dây của dây nicrom này quấn trên lõi sứ là:

$$N = \frac{l_1}{\pi d_2} = \frac{9,14}{3,14 \cdot 2,5 \cdot 10^{-2}} \approx 116,4 \text{ vòng}$$

Chiều dài tối thiểu l_2 của lõi sứ này là:

$$l_2 = N \cdot d_1 = 116,4 \cdot 8 \cdot 10^{-4} = 0,093 \text{ m} = 9,3 \text{ cm}$$

Đáp số: a) $l_1 9,4 \text{ m}$; b) $l_2 = 9,3 \text{ cm}$

10.14. Một biến trở R_b có giá trị lớn nhất là 30Ω được mắc với hai điện trở $R_1 = 15 \Omega$ và $R_2 = 10 \Omega$ thành đoạn mạch có sơ đồ như hình 10.5 bài tập 10.14.SBT, trong đó hiệu điện thế không đổi $U = 4,5 \text{ V}$. Hỏi khi điều chỉnh biến trở thì cường độ dòng điện qua điện trở R_1 có giá trị lớn nhất $I_{\max}$ và nhỏ nhất $I_{\min}$ là bao nhiêu?

Tóm tắt

$$R_{b \max} = 30 \Omega; R_1 = 15 \Omega \text{ và } R_2 = 10 \Omega; U = 4,5 \text{ V}$$

$$I_{\max} = ?; I_{\min} = ?$$

Giải

Từ hình vẽ đoạn mạch có sơ đồ như hình 10.5 bài tập 10.14.SBT, ta có:

$$R_1 \text{ nt } (R_2 // R_b)$$

Điện trở tương đương của mạch là: $R_{td} = R_1 + R_{2b}$

Với: $\frac{1}{R_{2b}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_b}$

- Khi $R_b = 0$: $\frac{1}{R_{2b}} = \infty \Rightarrow R_{2b} = 0$ và điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{td} = R_1 + R_{2b} = R_1 = 15 \, \Omega = R_{\min}$$

Cường độ dòng điện qua điện trở R_1 có giá trị lớn nhất $I_{\max}$ bằng:

$$I_{\max} = \frac{U}{R_{\min}} = \frac{4,5}{15} = 0,3 \, \text{A}$$

- Khi $R_{b \max} = 30 \, \Omega$: $R_{2b} = \frac{R_2 \cdot R_{b \max}}{R_2 + R_{b \max}} = \frac{10 \cdot 30}{10 + 30} = 7,5 \, \Omega$

và điện trở tương đương của mạch là:

$$R_{td} = R_1 + R_{2b} = 15 + 7,5 = 22,5 \, \Omega = R_{\max}$$

Cường độ dòng điện qua điện trở R_1 có giá trị nhỏ nhất $I_{\min}$ bằng:

$$I_{\min} = \frac{U}{R_{\max}} = \frac{4,5}{22,5} = 0,2 \, \text{A}$$

Đáp số: $I_{\max} = 0,3 \, \text{A}$; $I_{\min} = 0,2 \, \text{A}$

Bài 11 bài tập. VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT ÔM VÀ CÔNG THỨC TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA DÂY DẪN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Công thức định luật Ôm

$$I = \frac{U}{R}$$

2. Công thức tính điện trở của dây dẫn

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

B. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH BÀI TẬP

11.1. Hai bóng đèn khi sáng bình thường có điện trở là $R_1 = 7,5 \, \Omega$ và $R_2 = 4,5 \, \Omega$. Dòng điện chạy qua 2 đèn đều có cường độ định mức là $I = 0,8 \, \text{A}$. Hai đèn được mắc nối tiếp với nhau và với một điện trở R_3 để mắc vào hiệu điện thế $U = 12 \, \text{V}$.

a) Tính R_3 để 2 đèn sáng bình thường.

b) Điện trở R_3 được quấn bằng dây nicrom có điện trở suất $1,10 \cdot 10^{-6} \, \Omega \cdot \text{m}$ và chiều dài $0,8 \, \text{m}$. Tính tiết diện của dây nicrom này.

Tóm tắt

$$R_1 = 7,5\Omega; R_2 = 4,5\Omega; I_1 = I_2 = 0,8A; U = 12V$$

$$l = 0,8m; \rho = 1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$$

$$a) 2 \text{ đèn sáng bình thường: } R_3 = ?; b) S = ?$$

Giải

a) Khi hai đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua mạch là:

$$I = I_1 = I_2 = 0,8A$$

$$\text{Điện trở tương đương của toàn mạch là: } R = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,8} = 15\Omega$$

$$\text{Điện trở } R_3 \text{ là } R_3 = R - R_1 - R_2 = 15 - 7,5 - 4,5 = 3 \Omega$$

b) Tiết diện của dây dẫn là

$$S = \rho \frac{l}{R} = 1,10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0,8}{3} = 0,29 \text{ mm}^2$$

Đáp số: a) $R_3 = 3 \Omega$; b) $S = 0,29 \text{ mm}^2$

11.2. Hai bóng đèn có cùng hiệu điện thế định mức $U_1 = 6V$, khi sáng bình thường có điện trở tương ứng là $R_1 = 8\Omega$ và $R_2 = 12\Omega$. Cần mắc hai bóng đèn này với 1 biến trở vào hiệu điện thế $U = 9V$ để hai đèn sáng bình thường.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện trên và tính điện trở của biến trở khi đó.

b) Biến trở được quấn bằng dây hợp kim nikêlin có điện trở suất $0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$, tiết diện tròn, chiều dài 2m. Tính đường kính tiết diện d của dây hợp kim này, biết rằng hiệu điện thế lớn nhất được phép đặt vào hai đầu của biến trở là 30V và khi đó dòng điện chạy qua biến trở có cường độ 2A.

Tóm tắt

$$U_1 = U_2 = 6V; R_1 = 8\Omega; R_2 = 12\Omega; U = 9V$$

$$\rho = 0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m; l = 2m$$

$$U_{b\max} = 30V; I_{b\max} = 2A$$

$$a) \text{ Sơ đồ mạch điện? } R_b = ?; b) d = ?$$

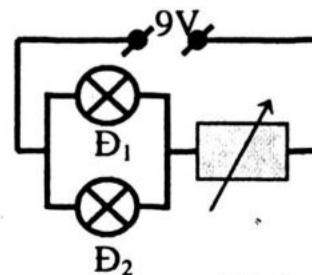
Giải

a) Để đèn sáng bình thường thì hiệu điện thế giữa hai đèn phải là 6V. Do đó, ta có sơ đồ mạch điện hình 11.1:

Cường độ dòng điện qua từng đèn là:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{8} = 0,75A$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{12} = 0,5A$$



Hình 11.1.

Cường độ dòng điện qua biến trở là:

$$I_b = I = I_1 + I_2 = 0,75 + 0,5 = 1,25A$$

Hiệu điện thế giữa 2 đầu biến trở là: $U_b = U - U_1 = 9 - 6 = 3V$

$$\text{Điện trở của biến trở là: } R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{3}{1,25} = 2,4\Omega$$

b) Giá trị điện trở lớn nhất của biến trở là: $R_{b\max} = \frac{U_{b\max}}{I_{b\max}} = \frac{30}{2} = 15\Omega$

Ta có: $R_{b\max} = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi}$

$$\Rightarrow d = \sqrt{\rho \frac{4 \cdot l}{\pi R_{b\max}}} = \sqrt{0,40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{4 \cdot 2}{15}} = 0,46 \text{ mm}$$

Đáp số: a) $R_b = 2,4\Omega$; b) $d = 0,46 \text{ mm}$

11.3. Hai bóng đèn có hiệu điện thế định mức lần lượt là $U_1 = 6 \text{ V}$, $U_2 = 3 \text{ V}$ và khi sáng bình thường có điện trở tương ứng là $R_1 = 5 \Omega$ và $R_2 = 3 \Omega$. Cần mắc hai đèn này với một biến trở vào hiệu điện thế 9 V để hai đèn sáng bình thường.

a) Vẽ sơ đồ của mạch điện.

b) Tính điện trở của biến trở khi đó.

c) Biến trở này có điện trở lớn nhất là 25Ω , được quấn bằng dây nicrôm có điện trở suất là $1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$, có tiết diện $0,2 \text{ mm}^2$. Tính chiều dài của dây nicrôm này.

Tóm tắt

$$U_1 = 6 \text{ V}; U_2 = 3 \text{ V}; R_1 = 5 \Omega; R_2 = 3 \Omega; U = 9 \text{ V}$$

$$R_{b\max} = 25 \Omega; \rho = 1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}; S = 0,2 \text{ mm}^2$$

a) Sơ đồ mạch; b) $R_b = ?$; c) $l = ?$

Giải

a) Cường độ dòng điện định mức của từng đèn là

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{3}{3} = 1 \text{ A}$$

Để hai đèn sáng bình thường thì hiệu điện thế của từng đèn phải bằng hiệu điện thế định mức của chúng. Do đó để mắc vào một mạch điện 9 V chúng sẽ được mắc nối tiếp. Do cường độ định mức của đèn 1 lớn hơn đèn 2, nên biến trở sẽ mắc song song với đèn 2. Do đó, ta có mạch điện như hình 11.2.

b) Khi đó, cường độ dòng điện qua biến trở và hiệu điện thế giữa hai đầu biến trở là

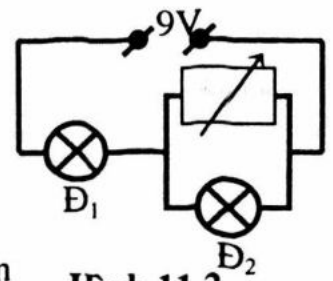
$$I_b = I_1 - I_2 = 1,2 - 1 = 0,2 \text{ A}$$

$$U_b = U_2 = 3 \text{ V}$$

Điện trở của biến trở khi đó là $R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{3}{0,2} = 15\Omega$

c) Chiều dài của dây quấn là

$$l = \rho \frac{R_{b\max}}{S} = 1,10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{25}{0,2 \cdot 10^{-6}} = 137,5 \text{ m}$$

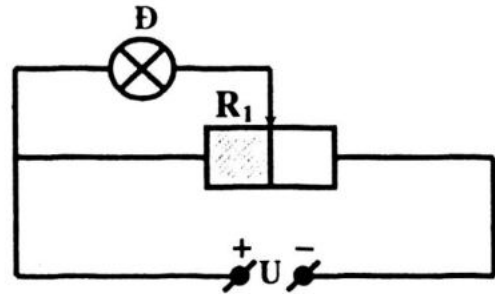


Hình 11.2

Đáp số: b) $R_b = 15 \Omega$; c) $l = 137,5 \text{ m}$

11.4. Một bóng đèn sáng bình thường với hiệu điện thế định mức là $U_D = 6V$ và khi đó dòng điện chạy qua đèn có cường độ là $I_D = 0,75A$. Mắc bóng đèn này với một biến trở có điện trở lớn nhất là $16\ \Omega$ vào hiệu điện thế $U = 12V$.

- a) Phải điều chỉnh biến trở có điện trở là bao nhiêu để đèn sáng bình thường nếu mắc đèn nối tiếp với biến trở vào hiệu điện thế U đã cho ở trên?
- b) Nếu mắc đèn và biến trở vào hiệu điện thế U đã cho theo sơ đồ hình 11.3 thì phần điện trở R_1 của biến trở là bao nhiêu để đèn sáng bình thường?



Hình 11.3

Tóm tắt

$$U_D = 6\text{ V}; I_D = 0,75A; R_{b\max} = 16\ \Omega; U = 12V$$

a) Đèn nối tiếp với biến trở. Để đèn sáng bình thường, $R_b = ?$

b) Đèn sáng bình thường, $R_1 = ?$

Giải

- a) Để đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua biến trở và hiệu điện thế giữa 2 đầu biến trở khi đèn và biến trở được mắc nối tiếp với nhau là

$$I_b = I_D = 0,75A$$

$$U_b = U - U_D = 12 - 6 = 6\text{ V}$$

$$\text{Điện trở của biến trở khi đó là: } R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{0,75} = 8\ \Omega$$

- b) Theo hình 11.3. thì đèn sẽ mắc song song với R_1 và mạch song song này sẽ mắc nối tiếp với điện trở có giá trị là: $R_2 = 16 - R_1$

Khi đèn sáng bình thường thì hiệu điện thế giữa 2 đầu R_2

$$U_2 = U - U_D = 12 - 6 = 6\text{ V}$$

$$\text{Cường độ dòng điện qua } R_2 \text{ là: } I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{R_2}$$

Do đó cường độ dòng điện qua R_1 là

$$I_1 = I_2 - I_D = \frac{6}{R_2} - 0,75 = \frac{6 - 0,75R_2}{R_2} = \frac{0,75R_1 - 6}{16 - R_1}$$

Hiệu điện thế giữa 2 đầu R_1 là: $U_1 = U_D = 6V$

Giá trị điện trở R_1 là

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{6}{\frac{0,75R_1 - 6}{16 - R_1}} = \frac{96 - 6R_1}{0,75R_1 - 6}$$

$$\Rightarrow 0,75R_1^2 = 96$$

$$\Rightarrow R_1 = 8\sqrt{2}\ \Omega$$

Đáp số: a) $R_b = 8\ \Omega$; b) $R_1 = 8\sqrt{2}\ \Omega$

11.5. Xét các dây dẫn được làm từ cùng một loại vật liệu, nếu chiều dài dây dẫn giảm đi 5 lần và tiết diện tăng 2 lần thì điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào?

- A. Điện trở của dây dẫn tăng lên 10 lần.
- B. Điện trở của dây dẫn giảm đi 10 lần.
- C. Điện trở của dây dẫn tăng lên 2,5 lần.
- D. Điện trở của dây dẫn giảm đi 2,5 lần.

Tóm tắt

$$l_1 = 5l_2; S_2 = 2S_1; \frac{R_2}{R_1} = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}; R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Suy ra: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2 S_1}{l_1 S_2} = 10 \Rightarrow R_2 = 10R_1$

Đáp án: A

11.6. Câu phát biểu nào dưới đây về hiệu điện thế U giữa hai đầu một đoạn mạch có điện trở R và cường độ dòng điện I chạy qua đoạn mạch này là **không đúng**?

- A. Hiệu điện thế U bằng tích số giữa cường độ dòng điện I và điện trở R của đoạn mạch.
- B. Điện trở R của đoạn mạch không phụ thuộc vào hiệu điện thế U giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện I chạy qua đoạn mạch đó.
- C. Cường độ dòng điện I tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U và tỉ lệ nghịch với điện trở R của đoạn mạch.
- D. Điện trở R tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U và tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện I chạy qua đoạn mạch.

Giải

Áp dụng công thức : $U = R.I$ và $I = \frac{U}{R}$; trong đó R chỉ phụ thuộc vào hình

dạng, kích thước và vật liệu làm điện trở. Do đó câu phát biểu không đúng là: Điện trở R tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U và tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện I chạy qua đoạn mạch.

Đáp án: D

11.7. Hãy ghép mỗi đoạn câu ở phần a), b), c), d) với một đoạn câu ở phần 1, 2, 3, 4, 5 để được một câu hoàn chỉnh và có nội dung đúng.

a) Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.	1. tỉ lệ thuận với các điện trở.
b) Điện trở của dây dẫn	2. tỉ lệ nghịch với các điện trở.
c) Đối với đoạn mạch nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở	3. tỉ lệ thuận với chiều dài, tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây và phụ thuộc vào vật liệu làm dây.
d) Đối với đoạn mạch song song,	4. bằng tích giữa cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và điện trở của đoạn mạch

cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở mạch rẽ

5. tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy qua dây đó.

Giải

a) $\rightarrow 4$; b) $\rightarrow 3$; c) $\rightarrow 1$; d) 2.

11.8. Hai dây dẫn được làm từ cùng một vật liệu, dây thứ nhất có điện trở $R_1 = 15 \Omega$, có chiều dài $l_1 = 24 \text{ m}$ và có tiết diện $S_1 = 0,2 \text{ mm}^2$, dây thứ hai có điện trở $R_2 = 10 \Omega$, có chiều dài $l_2 = 30 \text{ m}$. Tính tiết diện S_2 của dây thứ hai.

Tóm tắt

$R_1 = 15 \Omega$; $l_1 = 24 \text{ m}$; $S_1 = 0,2 \text{ mm}^2$; $R_2 = 10 \Omega$; $l_2 = 30 \text{ m}$; $S_2 = ?$

Giải

Áp dụng công thức: $R_1 = \rho \frac{l_1}{S_1}$; $R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

Suy ra: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1} = 1,5$

$$\Rightarrow S_2 = 1,5 \cdot \frac{S_1 \cdot l_2}{l_1} = 1,5 \cdot \frac{0,2 \cdot 30}{24} = 0,375 \text{ mm}^2$$

Đáp số: $S_2 = 0,375 \text{ mm}^2$

11.9. Hai bóng đèn Đ_1 và Đ_2 có hiệu điện thế định mức tương ứng là $U_1 = 1,5 \text{ V}$ và $U_2 = 6 \text{ V}$; Khi sáng bình thường có điện trở tương ứng là $R_1 = 1,5 \Omega$ và $R_2 = 8 \Omega$. Hai đèn này được mắc cùng với một biến trở vào hiệu điện thế $U = 7,5 \text{ V}$ theo sơ đồ hình 11.2 bài tập 11.9. SBT.

- a) Hỏi phải điều chỉnh biến trở có giá trị bao nhiêu để hai đèn sáng bình thường?
b) Biến trở nói trên được quấn bằng dây nikêlin có điện trở suất là $0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$, có độ dài tổng cộng là $19,64 \text{ m}$ và đường kính tiết diện là $0,5 \text{ mm}$. Hỏi giá trị của biến trở tính được của câu a trên đây chiếm bao nhiêu phần trăm so với điện trở lớn nhất của biến trở này?

Tóm tắt

$U_1 = 1,5 \text{ V}$; $U_2 = 6 \text{ V}$; $R_1 = 1,5 \Omega$; $R_2 = 8 \Omega$; $U = 7,5 \text{ V}$; a) $R_b = ?$

b) $\rho = 0,4 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $l = 19,64 \text{ m}$; $d = 0,5 \text{ mm} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}$; $\frac{R_b}{R_{b\max}} = ?\%$

Giải

- a) Điều kiện để hai đèn sáng bình thường là cường độ dòng điện qua mỗi đèn phải bằng giá trị cường độ định mức của chúng. Tức là:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{1,5}{1,5} = 1 \text{ A} ; I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{8} = 0,75 \text{ A}$$

Vậy điều kiện để hai đèn sáng bình thường là hiệu điện thế U_b giữa hai đầu biến trở R_b và cường độ dòng điện chạy qua nó I_b phải bằng: $U_b = U_2 = 6 \text{ V}$ và $I_b = I_1 - I_2 = 1 - 0,75 = 0,25 \text{ A}$

Giá trị của biến trở để hai đèn sáng bình thường là:

$$R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{0,25} = 24 \Omega$$

b) Áp dụng công thức: $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$

Giá trị lớn nhất $R_{\max}$ của biến trở là:

$$R_{\max} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = 0,4 \cdot 10^{-6} \frac{19,64}{3,14 \cdot \left(\frac{5 \cdot 10^{-4}}{2}\right)^2} \approx 40 \Omega$$

Giá trị của biến trở tính được của câu a chiếm bao nhiêu phần trăm so với điện trở lớn nhất của biến trở này: $\frac{R_b}{R_{b\max}} \cdot 100\% = \frac{24}{40} \cdot 100\% = 60\%$

Đáp số: a) $R_b = 24 \Omega$; b) 60%

11.10. Hai bóng đèn Đ_1 và Đ_2 có cùng hiệu điện thế định mức $U_1 = U_2 = 6 \text{ V}$; khi sáng bình thường có điện trở tương ứng là $R_1 = 12 \Omega$ và $R_2 = 8 \Omega$. Mắc Đ_1 , Đ_2 cùng với một biến trở vào hiệu điện thế không đổi $U = 9 \text{ V}$ để hai đèn sáng bình thường.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện và tính giá trị R_b của biến trở khi hai đèn sáng bình thường.

b) Biến trở này được quấn bằng dây nicrom có điện trở suất $1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và có tiết diện $0,8 \text{ mm}^2$. Tính độ dài tổng cộng của dây quấn biến trở này, biết rằng nó có giá trị lớn nhất là $R_{b\max} = 15R_b$. Trong đó R_b là giá trị tính được ở câu a trên đây.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Tóm tắt

$U_{12} = U_1 = U_2 = 6 \text{ V}$; $R_1 = 12 \Omega$ và $R_2 = 8 \Omega$; $\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $U = 9 \text{ V}$

a) vẽ sơ đồ mạch; $R_b = ?$

b) $d = 0,8 \text{ mm} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}$; $R_{b\max} = 15R_b$; $l = ?$

Giải

a) Vẽ sơ đồ mạch điện :

Vì $U_1 = U_2 = 6 \text{ V} < U = 9 \text{ V}$ nên hai đèn Đ_1 và Đ_2 phải mắc song song với nhau và nối tiếp với biến trở R_b như hình 11.4.

Từ hình 11.4, để hai đèn sáng bình thường ta có:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A}$$

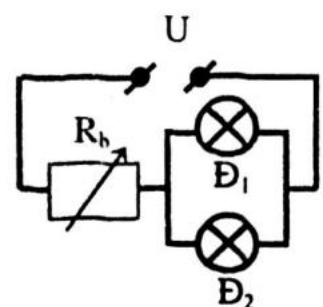
$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{8} = 0,75 \text{ A}$$

$$U_b = U - U_{12} = 9 - 6 = 3 \text{ V}$$

$$I_b = I_1 + I_2 = 0,5 + 0,75 = 1,25 \text{ A}$$

Giá trị R_b của biến trở khi hai đèn sáng bình thường là:

$$R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{3}{1,25} = 2,4 \Omega$$



Hình 11.4

b) Giá trị lớn nhất là $R_{hm} = 15R_b = 15 \cdot 2,4 = 36 \Omega$

$$\text{Áp dụng công thức: } R_{hm} = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

Độ dài tổng cộng l của dây quấn biến trở nói trên là:

$$l = \frac{\pi R_{hm}}{4\rho} \cdot d^2 = \frac{3,14 \cdot 36}{4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6}} \cdot (8 \cdot 10^{-4})^2 \approx 16,44 \text{ m}$$

Đáp số: a) $R_b = 2,4 \Omega$; b) $l = 16,44 \text{ m}$

11.11. Ba bóng đèn Đ_1 , Đ_2 , Đ_3 có hiệu điện thế định mức tương ứng $U_1 = 3 \text{ V}$; $U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$; khi sáng bình thường có điện trở tương ứng là $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$.

- a) Hãy chứng tỏ có thể mắc ba bóng đèn này vào hiệu điện thế $U = 9 \text{ V}$ để các đèn sáng bình thường và vẽ sơ đồ mạch điện này.
b) Thay đèn Đ_3 bằng cuộn dây điện trở được quấn bằng dây manganin có điện trở suất $0,43 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và có chiều dài 8 m . Tính tiết diện của dây này.

Tóm tắt

$U_1 = 3 \text{ V}$; $U_{23} = U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$; $R_1 = 2 \Omega$ và $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 12 \Omega$; $U = 9 \text{ V}$

a) vẽ sơ đồ mạch

b) $R_d = R_3 = 12 \Omega$; $\rho = 0,43 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$; $l = 8 \text{ m}$; $S = ?$

Giải

a) Vẽ sơ đồ mạch điện: downloadsachmienphi.com

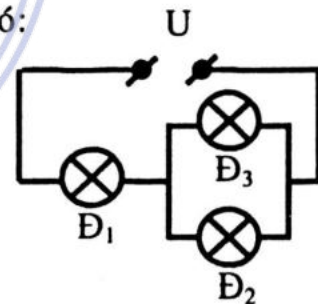
Vì $U_{23} = U_2 = U_3 = 6 \text{ V}$ và $U_1 = U - U_{23} = 3 \text{ V}$ nên hai đèn Đ_2 và Đ_3 phải mắc song song với nhau và nối tiếp với đèn Đ_1 như hình 11.5.

Chứng minh: Từ hình 11.5, để ba đèn sáng bình thường ta có:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A}$$



Hình 11.5

Do đó: $I_1 = I_2 + I_3 = 1 + 0,5 = 1,5 \text{ A}$

$\Rightarrow$ Với cách mắc trên cả ba đèn đều hoạt động đúng định mức nên sáng bình thường.

b) Áp dụng công thức: $R_d = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow S = \rho \frac{l}{R_d}$

Tiết diện của dây là:

$$S = \rho \frac{l}{R_d} = 0,43 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{8}{12} \approx 0,287 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 0,287 \text{ mm}^2$$

Đáp số: b) $S = 0,287 \text{ mm}^2$

Bài 12. CÔNG SUẤT ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Công suất định mức của các dụng cụ điện

- Trên các dụng cụ điện thường ghi số vôn và số oát. Đó là *hiệu điện thế định mức* và *công suất định mức* của các dụng cụ đó.

- Công suất định mức là công suất điện của dụng cụ khi nó hoạt động bình thường.

Ví dụ: trên một quạt điện có ghi: 220 V – 100 W

- Ý nghĩa: một dụng cụ điện khi được sử dụng với hiệu điện thế bằng hiệu điện thế định mức thì nó sẽ tiêu thụ công suất điện bằng công suất định mức.

Công suất định mức cho biết công suất giới hạn khi sử dụng dụng cụ đó. Dụng cụ điện hoạt động càng mạnh thì công suất của nó càng lớn.

2. Công thức tính công suất

- *Trường hợp tổng quát*

$$P = U.I$$

Trong đó:

U = hiệu điện thế giữa 2 đầu dụng cụ. Đơn vị: V (vôn)

I = Cường độ dòng điện chạy qua dụng cụ.

Đơn vị: A (ampe)

P = công suất tiêu thụ điện của dụng cụ. Đơn vị: W (oát)

$$1W = 1V \cdot 1A$$

- *Trường hợp mạch chỉ chứa điện trở R*

$$P = I^2.R = \frac{U^2}{R}$$



James Watt (1736 – 1819)

Nhà toán học và kỹ sư người Scotland

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C12.1: Nhận xét mối quan hệ giữa số oát ghi trên mỗi đèn với độ sáng mạnh, yếu của chúng.

Trả lời

Đèn có số oát ghi trên đèn càng lớn thì độ sáng càng mạnh.

C12.2: Hãy nhớ lại kiến thức ở lớp 8 và cho biết oát là đơn vị của đại lượng nào?

Trả lời

Oat là đơn vị của đại lượng công suất.

C12.3: Một dụng cụ điện hoạt động càng mạnh thì công suất của nó càng lớn. Hãy cho biết:

+ Một bóng đèn có thể lúc sáng mạnh, lúc sáng yếu thì trong trường hợp nào bóng đèn có công suất lớn hơn?

+ Một bếp điện được điều chỉnh lúc nóng nhiều, lúc nóng ít hơn thì trong trường hợp nào bếp có công suất nhỏ hơn?

Trả lời

+ Trong trường hợp lúc sáng mạnh bóng đèn có công suất lớn hơn.

+ Trong trường hợp lúc nóng ít hơn thì bếp có công suất nhỏ hơn.

C12.4: Từ các số liệu ở bảng 1, hãy tính tích UI đối với mỗi bóng đèn và so sánh tích này với công suất định mức của đèn đó khi bỏ qua sai số của các phép đo.

Số liệu Lần thí nghiệm	Số ghi trên bóng đèn		Cường độ dòng điện đo được (A)
	Công suất (W)	Hiệu điện thế (V)	
Với bóng đèn 1	5	6	0,82
Với bóng đèn 2	3	6	0,51

Trả lời

❖ Với bóng đèn 1: $U_1 \cdot I_1 = 6 \cdot 0,82 = 4,92 \approx 5 \text{ W}$

❖ Với bóng đèn 2: $U_2 \cdot I_2 = 6 \cdot 0,51 = 3,06 \approx 3 \text{ W}$

⇒ khi bỏ qua sai số của các phép đo thì tích UI của mỗi đèn bằng công suất định mức của nó.

C12.5: Xét trường hợp đoạn mạch có điện trở R, hãy chứng tỏ rằng công suất điện của đoạn mạch được tính theo công thức: $P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$

Trả lời

Từ công thức: $P = UI$ (1)

Trường hợp đoạn mạch có điện trở R, theo định luật Ôm:

$$U = RI \quad (2)$$

Thế (2) vào (1) ta có: $P = I^2 \cdot R = \frac{U^2}{R}$ (ĐPCM)

C12.6: Trên một bóng đèn có ghi 220V-75W.

- Tính cường độ dòng điện qua bóng đèn và điện trở của nó khi đèn sáng bình thường.
- Có thể dùng cầu chì loại 0,5A cho bóng đèn này được không? Vì sao?

Trả lời

- Cường độ dòng điện qua bóng đèn: $P = UI$

$$\Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{75}{220} = 0,34 \text{ A}$$

Điện trở khi đèn sáng bình thường: $P = RI^2$

$$\Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{75}{0,34^2} = 645 \Omega$$

- Có thể dùng cầu chì loại 0,5A cho bóng đèn này vì để đèn hoạt động tốt thì dòng qua đèn là 0,34A; nên cầu chì phải chịu được dòng lớn hơn 0,34A.

Đáp số: 0,34A; 645Ω

C12.7: Khi mắc một bóng đèn vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ 0,4A. Tính công suất điện của bóng đèn này và điện trở của bóng đèn khi đó.

Trả lời

Công suất điện của bóng đèn này: $P = UI = 12 \cdot 0,4 = 4,8 \text{ W}$

Điện trở của bóng đèn khi đó:

$$P = RI^2 \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{4,8}{0,4^2} = 30 \Omega$$

Đáp số: 4,8W; 30Ω

C12.8: Một bếp điện hoạt động bình thường khi được mắc với hiệu điện thế 220V và khi đó bếp có điện trở 48,4Ω. Tính công suất điện của bếp này.

Trả lời

$$\text{Công suất của bếp: } P = \frac{U^2}{R} = \frac{220^2}{48,4} = 1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$$

Đáp số: 1 kW

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

12.1. Công thức nào dưới đây **không phải** là công thức tính công suất tiêu thụ điện năng P của đoạn mạch được mắc vào hiệu điện thế U, dòng điện chạy qua có cường độ I và điện trở của nó là R?

A. $P = UI$

B. $P = \frac{U}{I}$

C. $P = \frac{U^2}{R}$

D. $P = I^2R$

Giải

Đáp án: B

12.2. Trên bóng đèn có ghi 12V – 6W.

- Cho biết ý nghĩa của các số ghi này.
- Tính cường độ định mức của dòng điện chạy qua đèn.
- Tính điện trở của đèn khi đó.

Tóm tắt

Đèn: 12V – 6W; a) Ý nghĩa?; b) I=? ; c) R=?

Giải

a) Đèn có ghi 12V – 6W có nghĩa là: Hiệu điện thế định mức của đèn là $U = 12\text{V}$ và công suất định mức là $P = 6\text{W}$

b) Cường độ định mức của đèn là: $I = \frac{P}{U} = \frac{6}{12} = 0,5\text{A}$

c) Điện trở của đèn là: $R = \frac{U}{I} = \frac{12}{0,5} = 24\Omega$

Đáp số: b) $I = 0,5\text{A}$; c) $R = 24\Omega$

12.3. Có trường hợp, khi bóng đèn bị đứt dây tóc, ta có thể lặc cho hai đầu dây tóc ở chỗ bị đứt dính lại với nhau và có thể sử dụng bóng đèn này thêm một thời gian nữa. Hỏi khi đó công suất và độ sáng của bóng đèn lớn hơn hay nhỏ hơn so với trước khi dây tóc bị đứt? Tại sao?

Giải

Ta có công suất tỏa nhiệt: $P = RI^2$

Khi hai đầu dây tóc ở chỗ bị đứt dính lại với nhau, ngay mối nối có điện trở R tăng so với các chỗ khác. Do đó công suất tỏa nhiệt P tăng, nhiệt độ ở chỗ nối

tăng cao $\Rightarrow$ độ sáng và công suất của bóng đèn lớn hơn so với trước khi dây tóc bị đứt.

- 12.4.** Trên hai bóng đèn có ghi 220 V – 60 W và 220 V – 75 W. Biết rằng dây tóc của hai đèn này đều bằng vonfram và có tiết diện bằng nhau. Dây tóc của đèn nào có độ dài lớn hơn và lớn hơn bao nhiêu lần?

Giải

Ta có: $R = \rho \frac{l}{S}$

cho nên khi hai dây tóc làm cùng bằng một chất và có tiết diện bằng nhau thì dây nào có điện trở lớn hơn thì sẽ dài hơn.

Mặt khác: $P = \frac{U^2}{R}$

cho nên khi hai bóng đèn có cùng hiệu điện thế định mức thì đèn nào có công suất lớn hơn sẽ có điện trở nhỏ hơn.

Vì vậy, đèn 2 sẽ có điện trở nhỏ hơn; do đó, dây tóc của đèn 1 sẽ dài hơn dây tóc của đèn 2.

Ta có: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{l_1}{S}}{\rho \frac{l_2}{S}} = \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{\frac{U_1^2}{P_1}}{\frac{U_2^2}{P_2}} = \frac{75}{60} = 1,25 \Rightarrow l_1 = 1,25l_2$

Đáp số: dây 1 dài hơn dây 2 gấp 1,25 lần

- 12.5.** Trên một nồi cơm điện có ghi 220 V – 528 W

- Tính cường độ định mức của dòng điện chạy qua dây nung của nồi.
- Tính điện trở dây nung của nồi khi nó đang hoạt động bình thường.

Giải

- a. Cường độ định mức của dây nung của nồi

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{528}{220} = 2,4 \text{ A}$$

- b. Điện trở dây nung của nồi: $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{528} = 91,7 \Omega$

Đáp số: a) $I = 2,4 \text{ A}$; b) $R = 91,7 \Omega$

- 12.6.** Mắc một bóng đèn dây tóc có ghi 220 V – 60 W vào ổ lấy điện 110 V. Cho rằng điện trở của bóng đèn không phụ thuộc vào nhiệt độ. Tính công suất của bóng đèn khi đó.

Giải

Ta có: $P = \frac{U^2}{R}$

Do đó: $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{U_1^2}{R}}{\frac{U_2^2}{R}} = \left(\frac{U_1}{U_2}\right)^2 \Rightarrow P_2 = \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \cdot P_1 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \cdot 60 = 15 \text{ W}$

Đáp số: 15W

12.7. Ở công trường xây dựng có sử dụng một máy nâng để nâng khối vật liệu có trọng lượng 2 000 N lên tới độ cao 15 m trong thời gian 40 giây. Phải dùng động cơ điện có công suất nào dưới đây là thích hợp cho máy nâng?

- A. 120 kW B. 0,8 kW C. 75 kW D. 7,5 kW

Tóm tắt

$$P = 2\,000\text{ N}; h = 15\text{ m}; t = 40\text{ s}$$

$$P = ?$$

Giải

$$\text{Công suất có ích cần để nâng vật là } P = \frac{A}{t} = \frac{P \cdot h}{t} = \frac{2000 \cdot 15}{40} = 750\text{ W}$$

Nếu bỏ qua công suất hao phí, để nâng được vật trên thì phải dùng động cơ điện có công suất: $P \geq 750\text{ W}$

$\Rightarrow$ công suất thích hợp cho máy nâng:

$$P = 0,8\text{ KW} = 800\text{ W}$$

Đáp án: B

12.8. Công suất của một đoạn mạch có ý nghĩa gì?

- A. Là năng lượng của dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.
B. Là điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian.
C. Là mức độ mạnh yếu của dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.
D. Là các loại tác dụng mà dòng điện gây ra ở đoạn mạch.

Giải

Công suất của một đoạn mạch có ý nghĩa là điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Đáp án: B

12.9. Một bếp điện có điện trở R được mắc vào hiệu điện thế U thì dòng điện qua nó có cường độ I . Khi đó công suất của bếp là P . Công thức P không đúng?

- A. $P = U^2 R$ B. $P = \frac{U^2}{R}$ C. $P = I^2 R$ D. $P = UI$

Giải

$$\text{Công suất của bếp là: } P = R \cdot I^2; \text{ với } U = R \cdot I \Rightarrow P = \frac{U^2}{R} = U \cdot I$$

Công thức P không đúng là: $P = U^2 R$

Đáp án: A

12.10. Có hai điện trở R_1 và $R_2 = 2R_1$ được mắc song song vào một hiệu điện thế không đổi. Công suất điện P_1 , P_2 tương ứng trên hai điện trở này có mối quan hệ nào dưới đây?

- A. $P_1 = P_2$ B. $P_2 = 2P_1$
C. $P_1 = 2P_2$ D. $P_1 = 4P_2$

Giải

Vì hai điện trở R_1 và R_2 được mắc song song vào một hiệu điện thế không đổi U nên công suất tương ứng trên hai điện trở này là:

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1}; P_2 = \frac{U^2}{R_2} \therefore \frac{U^2}{2R_1} = \frac{1}{2} P_1 \Rightarrow P_1 = 2P_2$$

Đáp án: C

12.11. Trên nhiều dụng cụ điện trong gia đình thường có ghi 220 V và số oát (W). Số oát này có ý nghĩa gì?

- A. công suất tiêu thụ điện của dụng cụ khi nó được sử dụng với những hiệu điện thế nhỏ hơn 220 V.
- B. công suất tiêu thụ điện của dụng cụ khi nó được sử dụng với đúng hiệu điện thế 220 V.
- C. công mà dòng điện thực hiện trong một phút khi dụng cụ này được sử dụng với đúng hiệu điện thế 220 V.
- D. điện năng mà dụng cụ tiêu thụ trong một giờ khi nó được sử dụng với đúng hiệu điện thế 220 V.

Giải

Số oát này có ý nghĩa công suất tiêu thụ điện của dụng cụ khi nó được sử dụng với đúng hiệu điện thế 220 V.

Đáp án: B

12.12. Trên bóng đèn có ghi 6V – 3W. Khi đèn sáng bình thường thì dòng điện chạy qua đèn có giá trị bằng bao nhiêu?

- A. 18 A.
- B. 3 A.
- C. 2 A.
- D. 0,5 A.

Tóm tắt

$$U = 6 \text{ V}; P = 3 \text{ W}; I = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $P = \frac{U^2}{R} = U \cdot I$, khi đèn sáng bình thường thì dòng điện chạy

$$\text{qua đèn có giá trị bằng: } I = \frac{P}{U} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A}$$

Đáp án: D

12.13. Trên một bàn là có ghi 220 V – 1100 W. Khi bàn là này hoạt động bình thường thì nó có điện trở là bao nhiêu?

- A. 0,2 Ω
- B. 5 Ω
- C. 44 Ω
- D. 5500 Ω

Tóm tắt

$$U = 220 \text{ V}; P = 1100 \text{ W}; R = ?$$

Giải

Áp dụng công thức: $P = \frac{U^2}{R}$, khi bàn là hoạt động bình thường thì điện trở của

$$\text{nó bằng: } R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1100} = 44 \Omega$$

Đáp án: C

12.14. Trên bóng đèn Đ₁ có ghi 220 V – 100 W, trên bóng đèn Đ₂ có ghi 220 V – 25 W. Khi sáng bình thường điện trở tương ứng R₁ và R₂ của dây tóc các bóng đèn có mối quan hệ nào dưới đây?

- A. R₁ = 4R₂.
- B. 4R₁ = R₂.
- C. R₁ = 16R₂.
- D. 16R₁ = R₂.

Tóm tắt

$$U = U_1 = U_2 = 220 \text{ V} ; P_1 = 100 \text{ W} ; P_2 = 25 \text{ W} \quad R_1 = ? \quad R_2$$

Giải

Áp dụng công thức: $P = \frac{U^2}{R}$, khi đèn sáng bình thường thì điện trở tương ứng

của các đèn bằng: $R_1 = \frac{U^2}{P_1} ; R_2 = \frac{U^2}{P_2}$

Trong đó: $P_1 = 4P_2 \Rightarrow 4R_1 = R_2$

Đáp án: B

12.15. Trên bóng đèn Đ₁, Đ₂ có ghi số tương ứng là 3 V – 1,2 W và 6 V – 6 W. Cần mắc hai đèn này cùng với một biến trở vào hiệu điện thế $U = 9 \text{ V}$ để hai đèn sáng bình thường.

- Vẽ sơ đồ mạch điện thỏa mãn yêu cầu nói trên và giải thích vì sao khi đó hai đèn này sáng bình thường.
- Tính điện trở của mỗi bóng đèn và của biến trở khi đó.
- Tính công suất điện của biến trở khi đó.

Tóm tắt

$$U_1 = 3 \text{ V} ; P_1 = 1,2 \text{ W} ; U_2 = 6 \text{ V} ; P_2 = 6 \text{ W} ; U = 9 \text{ V}$$

a) vẽ sơ đồ mạch ; giải thích

b) $R_1 = ? ; R_2 = ? ; c) P_b = ?$

Giải

a) Vẽ sơ đồ mạch điện hình 12.1.

Giải thích: Vì $U_1 + U_2 = 3 + 6 = U = 9 \text{ V}$ nên hai đèn Đ₁ và Đ₂ phải mắc nối tiếp nhau.

Cường độ dòng điện định mức để mỗi đèn sáng bình thường là:

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{1,2}{3} = 0,4 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$

Vì $I_2 > I_1$ nên để hai đèn sáng bình thường phải mắc biến trở R_b song song với đèn Đ₁ như hình 12.1 sao cho:

$$I_2 = I_1 + I_b \Rightarrow I_b = I_2 - I_1 = 1 - 0,4 = 0,6 \text{ A}$$

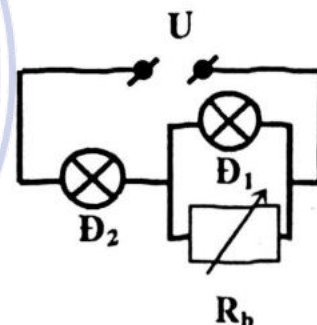
$$\Rightarrow U_b = U_1 = 3 \text{ V}$$

b) Điện trở của mỗi bóng đèn và của biến trở khi đó:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3}{0,4} = 7,5 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{6}{1} = 6 \Omega$$

$$R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{3}{0,6} = 5 \Omega$$



Hình 12.1

c) Công suất điện của biến trở khi đó:

$$P_b = U_b \cdot I_b = 3 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ W}$$

Đáp số: b) $R_1 = 7,5 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_b = 5 \Omega$; c) $P_b = 1,8 \text{ W}$

12.16. Chứng minh rằng đối với đoạn mạch gồm các dụng cụ điện mắc nối tiếp hay mắc song song thì công suất điện của đoạn mạch bằng tổng công suất điện của các dụng cụ mắc trong mạch.

Giải

▪ **Trường hợp mắc nối tiếp:** giả sử có n dụng cụ điện mắc nối tiếp với nhau vào mạng điện có hiệu điện thế U . Gọi I là cường độ dòng điện trong mạch.

Gọi U_1 ; U_2 ; U_n tương ứng là hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi dụng cụ.

Và I_1 ; I_2 ; I_n tương ứng là cường độ dòng điện chạy trong mỗi dụng cụ.

Ta có: $U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$; $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$ (1)

Công suất toàn mạch là: $P = U \cdot I$ (2)

Công suất trên mỗi dụng cụ điện là:

$$P_1 = U_1 \cdot I_1; P_2 = U_2 \cdot I_2 \dots\dots; P_n = U_n \cdot I_n \quad (3)$$

Thế (1) và (3) vào (2) ta có:

$$P = U \cdot I = (U_1 + U_2 + \dots + U_n) \cdot I = U_1 I + \dots + U_n I = P_1 + P_2 + \dots + P_n \quad (\text{ĐPCM})$$

▪ **Trường hợp mắc song song:** giả sử có n dụng cụ điện mắc song song với nhau vào mạng điện có hiệu điện thế U . Gọi I là cường độ dòng điện trong mạch.

Gọi U_1 ; U_2 ; U_n tương ứng là hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi dụng cụ.

Và I_1 ; I_2 ; I_n tương ứng là cường độ dòng điện chạy trong mỗi dụng cụ.

Ta có: $U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$; $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ (1)

Công suất toàn mạch là: $P = U \cdot I$ (2)

Công suất trên mỗi dụng cụ điện là:

$$P_1 = U_1 \cdot I_1; P_2 = U_2 \cdot I_2 \dots\dots; P_n = U_n \cdot I_n \quad (3)$$

Thế (1) và (3) vào (2) ta có:

$$P = U \cdot I = U \cdot (I_1 + I_2 + \dots + I_n) = U I_1 + \dots + U I_n = P_1 + P_2 + \dots + P_n \quad (\text{ĐPCM})$$

12.17. Trên bóng đèn dây tóc Đ₁ có ghi 220 V – 100 W, trên bóng đèn Đ₂ có ghi 220 V – 75 W.

a) Mắc song song hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 220 V. Tính công suất của đoạn mạch song song này và cường độ dòng điện mạch chính.

b) Mắc hai bóng đèn trên đây nối tiếp nhau rồi mắc đoạn mạch này vào hiệu điện thế 220 V. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi bóng đèn và công suất điện của đoạn mạch nối tiếp này, cho rằng điện trở của mỗi đèn khi đó bằng 50% điện trở của đèn đó khi sáng bình thường.

Tóm tắt

$$U_1 = 220 \text{ V}; P_1 = 100 \text{ W}; U_2 = 220 \text{ V}; P_2 = 75 \text{ W}$$

a) Đ₁ mắc song song Đ₂: $U = 220 \text{ V}$; $P_{\text{m}} = ?$; $I = ?$

b) Đ₁ mắc nối tiếp Đ₂: $R_1' = 50\% R_1 = 0,5 R_1$; $R_2' = 50\% R_2 = 0,5 R_2$

$$U = 220 \text{ V}; U_1' = ?; U_2' = ?; P_{\text{m}} = ?$$

Giải

a) Đ₁ mắc song song Đ₂: $U_1 = U_2 = U = 220 \text{ V}$

Cường độ dòng điện của mỗi đèn là: $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{100}{220} = \frac{5}{11} \text{ A} \approx 0,4545 \text{ A}$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{75}{220} = \frac{15}{44} \text{ A} \approx 0,3410 \text{ A}$$

Công suất của đoạn mạch song song này là: $P_{//} = P_1 + P_2 = 100 + 75 = 175 \text{ W}$

Cường độ dòng điện mạch chính là:

$$I = I_1 + I_2 = 0,4545 + 0,3410 = 0,7955 \text{ A} \approx 0,8 \text{ A}$$

b) Đèn mắc nối tiếp D_2 : $R_1' = 50\%R_1 = 0,5R_1$; $R_2' = 50\%R_2 = 0,5R_2$

Điện trở của mỗi bóng đèn khi đèn sáng bình thường là:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{220}{\frac{5}{11}} = 484 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{220}{\frac{15}{44}} = 645,33 \Omega$$

Điện trở của mỗi đèn khi đó bằng: $R_1' = 50\% R_1 = 0,5R_1 = 0,5 \cdot 484 = 242 \Omega$

$$R_2' = 50\%R_2 = 0,5R_2 = 0,5 \cdot 645,33 = 322,67 \Omega$$

Điện trở tương đương của mạch nối tiếp khi đó:

$$R_{nt} = R_1' + R_2' = 242 + 322,67 = 564,67 \Omega$$

Cường độ dòng điện trong mạch nối tiếp: $I = \frac{U}{R_{nt}} = \frac{220}{564,67} = 0,39 \text{ A}$

Hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi bóng đèn là:

$$U_1' = R_1' \cdot I = 242 \cdot 0,39 = 94,38 \text{ V}$$

$$U_2' = R_2' \cdot I = 322,67 \cdot 0,39 = 125,84 \text{ V}$$

Công suất điện của đoạn mạch nối tiếp này: $P_{nt} = U \cdot I = 220 \cdot 0,39 = 85,8 \text{ W}$

Đáp số: $P_{//} = 175 \text{ W}$; $I = 0,8 \text{ A}$

b) $U_1' = 94,38 \text{ V}$; $U_2' = 125,84 \text{ V}$; $P_{nt} = 85,8 \text{ W}$

Bài 13. ĐIỆN NĂNG - CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Điện năng

▪ Dòng điện có mang năng lượng

- Dòng điện có năng lượng vì nó có thể thực hiện công và cung cấp nhiệt lượng.
- Năng lượng của dòng điện gọi là **điện năng**.

▪ Sự chuyển hóa điện năng thành các dạng năng lượng khác

- Điện năng có thể chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác như: cơ năng, nhiệt năng, quang năng ... có phần năng lượng là có ích, có phần là vô ích.
- Hiệu suất sử dụng điện:

$$H = \frac{\text{Năng lượng có ích}}{\text{Năng lượng toàn phần}} \cdot 100 \%$$

- Năng lượng có ích là phần năng lượng cần được chuyển hóa thành.

Ví dụ: Quạt điện $\Rightarrow$ năng lượng có ích là cơ năng.

Bếp điện $\Rightarrow$ năng lượng có ích là nhiệt năng.

- Năng lượng toàn phần là phần năng lượng cần sử dụng để chuyển hóa thành dạng năng lượng khác. *Đối với các thiết bị điện phần năng lượng này là điện năng.*

Năng lượng toàn phần = năng lượng có ích + năng lượng vô ích (hao phí)

2. Công của dòng điện

▪ **Định nghĩa:** công của dòng điện sản ra trên một đoạn mạch là số đo lượng điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ để chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác.

▪ **Công thức:**

$$A = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

▪ **Đơn vị:**

$$A \rightarrow \text{Jun (J) hay kWh}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s}$$

$$1 \text{ kWh} = 1.000 \text{ W} \cdot 3.600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

3. Đo công của dòng điện

- Để đo công của dòng dùng vôn kế, ampe kế và đồng hồ đo thời gian hay dùng **công tơ điện**.

- Mỗi số đếm của công tơ điện cho biết lượng điện năng đã được sử dụng là 1 kWh.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C13.1: Quan sát hình 13.1 SGK và cho biết,

- Dòng điện thực hiện công cơ học trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào?
- Dòng điện cung cấp nhiệt lượng trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào?

Trả lời

- Dòng điện thực hiện công cơ học trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị: máy khoan, máy bơm.
- Dòng điện cung cấp nhiệt lượng trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị: mỏ hàn, nồi cơm điện, bàn là.

C13.2: Các dụng cụ điện khi hoạt động đều biến đổi điện năng thành các dạng năng lượng khác. Hãy chỉ ra các dạng năng lượng được biến đổi từ điện năng trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1.

Dụng cụ điện	Điện năng được biến thành dạng năng lượng nào?
Bóng đèn dây tóc	
Đèn LED	
Nồi cơm điện, bàn là	
Quạt điện, máy bơm nước	

Trả lời

Dụng cụ điện	Điện năng được biến thành dạng năng lượng nào?
Bóng đèn dây tóc	Quang năng
Đèn LED	Quang năng
Nồi cơm điện, bàn là	Nhiệt năng
Quạt điện, máy bơm nước	Cơ năng

C13.3: Hãy chỉ ra trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1, phần năng lượng nào được biến đổi từ điện năng là có ích, là vô ích.

Trả lời

Dụng cụ điện	Phần năng lượng có ích	Phần năng lượng vô ích
Bóng đèn dây tóc	Quang năng	Nhiệt năng
Đèn LED	Quang năng	Nhiệt năng
Nồi cơm điện, bàn là	Nhiệt năng	Nhiệt năng làm nóng vỏ thiết bị và tỏa ra môi trường
Quạt điện, máy bơm nước	Cơ năng	Nhiệt năng

C13.4: Từ kiến thức đã học ở lớp 8, hãy cho biết mối liên hệ giữa công A và công suất P.

Trả lời

Công suất P là công thực hiện được trong một đơn vị thời gian. Do đó:

$$P = \frac{A}{t}$$

C13.5: Xét đoạn mạch được đặt vào hiệu điện thế U, dòng điện chạy qua nó có cường độ I và công suất điện của đoạn mạch này là P. Hãy chứng tỏ rằng công của dòng điện sản ra ở đoạn mạch này, hay điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ, được tính bằng công thức: $A = P.t = UIt$

Trả lời

Công suất điện của đoạn mạch này là: $P = UI$ (1)

Công của dòng điện sản ra ở đoạn mạch này, hay điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong thời gian t là:

$$A = P.t \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$A = P.t = UIt \quad (\text{ĐPCM})$$

C13.6: Bảng 2 ghi lại số đếm của công tơ khi sử dụng một số dụng cụ điện. Từ bảng này, hãy cho biết mỗi số đếm của công tơ (số chỉ của công tơ tăng thêm 1 đơn vị) ứng với lượng điện năng đã sử dụng là bao nhiêu?

Trả lời

Lần sử dụng	Dụng cụ điện	Công suất sử dụng	Thời gian sử dụng	Số đếm của công tơ điện	Số chỉ của công tơ điện
1	Bóng đèn	100W = 0,1 kW	3 giờ	0,3	$0,1 \times 3 = 0,3$ kW.h

2	Nồi cơm điện	500 W = 0,5 kW	1 giờ	0,5	$0,5 \times 1 = 0,5$ kW.h
3	Bàn là	1000 W = 1 kW	0,5 giờ	0,5	$1 \times 0,5 = 0,5$ kW.h

Từ bảng trên ta thấy mỗi số đếm của công tơ (số chỉ của công tơ tăng thêm 1 đơn vị) là kWh ứng với lượng điện năng đã sử dụng là:

$$1 \text{ kW.h} = 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 3,6.10^6 \text{ J}$$

C13.7: Một bóng đèn có ghi 220V – 75W được thắp sáng liên tục với hiệu điện thế 220V trong 4 giờ. Tính lượng điện năng mà bóng đèn này sử dụng và số đếm của công tơ khi đó.

Trả lời

Lượng điện năng mà bóng đèn này sử dụng:

$$A = P.t = 75 \cdot 4 = 300 \text{ W.h} = 0,3 \text{ kW.h}$$

Số đếm của công tơ khi đó tăng thêm 0,3 số.

Đáp số: 0,3 kW.h; 0,3

C13.8: Một bếp điện hoạt động liên tục trong 2 giờ ở hiệu điện thế 220V. Khi đó số chỉ của công tơ điện tăng thêm 1,5 số. Tính lượng điện năng mà bếp điện sử dụng, công suất của bếp điện và cường độ dòng điện chạy qua bếp trong thời gian trên.

Trả lời

Số chỉ của công tơ điện tăng thêm 1,5 số nên lượng điện năng mà bếp điện sử dụng là 1,5 kW.h hoặc 1500 W.h

Công suất của bếp điện:

$$A = P.t \Rightarrow P = \frac{A}{t} = \frac{1500}{2} = 750 \text{ W}$$

Cường độ dòng điện chạy qua bếp trong thời gian trên:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{750}{220} = 3,4 \text{ A}$$

Đáp số: 750 W; 3,4 A

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

13.1. Đơn vị nào dưới đây không phải là đơn vị của điện năng?

- A. Jun (J).
- B. Niutơn (N).
- C. Kiloat giờ (kWh).
- D. Số đếm của công tơ điện.

Giải

Đơn vị không phải là đơn vị của điện năng là Niutơn (N).

Đáp án: B

13.2. Số đếm của công tơ điện gia đình cho biết

- A. Thời gian sử dụng điện của gia đình.
- B. Công suất điện mà gia đình sử dụng.
- C. Điện năng mà gia đình đã sử dụng.
- D. Số dụng cụ và thiết bị điện đang được sử dụng.

Giải

Số đếm của công tơ điện gia đình cho biết điện năng mà gia đình đã sử dụng.

Đáp án: C

13.3. Trên bóng đèn có ghi 12V – 6W. Đèn này sử dụng được với đúng hiệu điện thế định mức trong 1 giờ. Hãy tính:

- Điện trở của đèn khi đó.
- Điện năng mà đèn sử dụng trong thời gian trên.

Tóm tắt

Đ: 12V – 6W ; t = 1 giờ

a) R = ? ; b) A = ?

Giải

a) Điện trở của đèn là: $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{12^2}{6} = 24\Omega$

b) Điện năng đèn sử dụng là: $A = P \cdot t = 6 \cdot 3\,600 = 21\,600 \text{ J} = 21,6 \text{ kJ}$

Đáp số: a) R = 24Ω; b) A = 21,6 kJ

13.4. Một bàn là được sử dụng với đúng hiệu điện thế định mức là 220 V trong 15 phút thì tiêu thụ một lượng điện năng là 720 kJ. Hãy tính:

- Công suất điện của bàn là.
- Cường độ dòng điện chạy qua bàn là và điện trở của nó khi đó.

Tóm tắt

U = 220 V; t = 15 phút = 900 s; A = 720 kJ

a) P = ? ; b) I = ? ; R = ?

Giải

a) Công suất của bàn là

$$A = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{A}{t} = \frac{720}{900} = 0,8 \text{ kW} = 800 \text{ W}$$

b) Cường độ dòng điện qua bàn là

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{800}{220} \approx 3,64 \text{ A}$$

Điện trở của bàn là: $P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{800} = 60,5 \Omega$

Đáp số: a. P = 800W; b. I = 3,64 A, R = 60,5Ω

13.5. Trong 30 ngày, chỉ số công tơ điện của một gia đình tăng thêm 90 số. Biết rằng thời gian sử dụng điện trung bình mỗi ngày là 4 giờ, tính công suất tiêu thụ điện năng trung bình của gia đình này.

Giải

Ta có: 90 số = 90 kWh

Công suất tiêu thụ điện của gia đình là

$$A = P \cdot t \Rightarrow P = \frac{A}{t} = \frac{90}{4 \cdot 30} = 0,75 \text{ kW}$$

Đáp số: P = 0,75 kW

13.6. Một khu dân cư 500 hộ gia đình, trung bình mỗi hộ sử dụng 4 giờ một ngày với công suất điện 120W.

- Tính công suất điện trung bình của cả khu dân cư.
- Tính điện năng mà khu dân cư này sử dụng trong 30 ngày.
- Tính tiền điện của mỗi hộ và của cả khu dân cư trong 30 ngày với giá 700 đ/kWh.

Giải

- Công suất điện trung bình của cả khu dân cư là

$$P_{tb} = P \cdot 500 = 120 \cdot 500 = 60\,000 \text{ W} = 60 \text{ kW}$$

- Điện năng khu dân cư sử dụng trong 30 ngày là

$$A = P_{tb} \cdot t = 60 \cdot 4 \cdot 30 = 7\,200 \text{ kWh}$$

- Tiền điện của cả khu dân cư trong 1 tháng là

$$700 \cdot 7\,200 = 5\,040\,000 \text{ đồng}$$

Tiền điện của mỗi hộ trong 1 tháng là: $\frac{5\,040\,000}{500} = 10\,080 \text{ đồng}$

Đáp số: a) $P_{tb} = 60 \text{ kW}$; b) $A = 7\,200 \text{ kWh}$;

c) 5 040 000 đồng và 10 080 đồng

13.7. Điện năng đo được bằng dụng cụ nào dưới đây?

- Ampe kế.
- Công tơ điện.
- Vôn kế.
- Đồng hồ đo điện đa năng.

Giải

Điện năng đo được bằng công tơ điện.

Đáp án: B

13.8. Một đoạn mạch có điện trở R được mắc vào hiệu điện thế U thì dòng điện qua nó có cường độ I và công suất điện của nó là P. Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong thời gian t được tính theo công thức nào dưới đây?

- $A = \frac{P \cdot t}{R}$
- $A = RIt$
- $A = \frac{P^2}{R}$
- $A = UIt$

Giải

Điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ trong thời gian t được tính theo công thức: $A = UIt$

Đáp án: D

13.9. Một bóng đèn điện có ghi 220 V – 100 W được mắc vào hiệu điện thế 220V. Biết đèn được sử dụng trung bình 4 giờ trong một ngày. Điện năng tiêu thụ của bóng đèn này trong 30 ngày là bao nhiêu?

- 12 kW.h.
- 400 kW.h.
- 1440 kW.h.
- 43200 kW.h.

Tóm tắt

$$U_D = 220 \text{ V}; P_D = 100 \text{ W}; U = 220 \text{ V}; t = 4 \times 30 = 120 \text{ h}; A = ?$$

Giải

Vì $U_D = U = 220 \text{ V}$ nên công suất tiêu thụ của đèn bằng công suất định mức:

$$P = P_D = 100 \text{ W}$$

Điện năng tiêu thụ của bóng đèn này trong 30 ngày là:

$$A = P \cdot t = 100 \cdot 120 = 12000 \text{ W.h} = 12 \text{ kW.h}$$

Đáp án: A

13.10. Một ấm điện loại 220 V – 1100 W được sử dụng với hiệu điện thế 220 V để đun nước.

- a) Tính cường độ dòng điện chạy qua dây nung của ấm khi đó.
 b) Thời gian dùng ấm để đun nước mỗi ngày là 30 phút. Hỏi trong 1 tháng (30 ngày) phải trả bao nhiêu tiền điện cho việc đun nước này? Cho rằng giá tiền điện là 1000 đ/kW.h.

Tóm tắt

$$U_D = 220 \text{ V} ; P_D = 1100 \text{ W} = 1,1 \text{ kW} ; U = 220 \text{ V} ; a) I = ?$$

$$b) t_0 = 30 \text{ phút} = 0,5 \text{ h} ; t = 0,5 \times 30 = 15 \text{ h} ; 1000 \text{ đ/kW.h} ; x = ? \text{ đồng}$$

Giải

- a) Vì $U_D = U = 220 \text{ V}$ nên công suất tiêu thụ của ấm bằng công suất định mức:

$$P = P_D = 1100 \text{ W}$$

Cường độ dòng điện chạy qua dây nung của ấm khi đó là:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{1100}{220} = 5 \text{ A}$$

- b) Điện năng tiêu thụ của ấm này trong 1 tháng (30 ngày) là:

$$A = P \cdot t = 1,1 \cdot 15 = 16,5 \text{ kW.h}$$

- d) Tiền điện phải trả cho việc đun nước này trong 1 tháng là:

$$x = 16,5 \cdot 1000 = 16500 \text{ đồng}$$

Đáp số: a) $I = 5 \text{ A}$; b) $x = 16500 \text{ đồng}$

13.11. Một nồi cơm điện có số ghi trên vỏ là 220 V – 400 W được sử dụng với hiệu điện thế 220 V, trung bình mỗi ngày dùng trong thời gian 2 giờ.

- a) Tính điện trở của dây nung nồi và cường độ dòng điện chạy qua nó khi đó.
 b) Tính điện năng mà nồi tiêu thụ trong 30 ngày.

Tóm tắt

$$U_D = 220 \text{ V} ; P_D = 400 \text{ W} = 0,4 \text{ kW} ; U = 220 \text{ V} ; a) R = ? ; I = ?$$

$$b) t_0 = 2 \text{ h} ; t = 2 \times 30 = 60 \text{ h} ; A = ?$$

Giải

- a) Vì $U_D = U = 220 \text{ V}$ nên công suất tiêu thụ của nồi bằng công suất định mức: $P = P_D = 400 \text{ W}$

$$\text{Điện trở của dây nung nồi: } P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{400} = 121 \Omega$$

Cường độ dòng điện chạy qua dây nung của nồi khi đó là:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{400}{220} \approx 1,82 \text{ A}$$

- b) Điện năng mà nồi tiêu thụ trong 30 ngày là:

$$A = P \cdot t = 0,4 \cdot 60 = 24 \text{ kW.h}$$

Đáp số: a) $R = 121 \Omega$; $I = 1,82 \text{ A}$; b) $A = 24 \text{ kWh}$

13.12. Một gia đình sử dụng đèn chiếu sáng với công suất tổng cộng là 150 W, trung bình mỗi ngày trong 10 giờ; sử dụng tủ lạnh có công suất 100 W, trung

bình mỗi ngày trong 12 giờ và sử dụng các thiết bị khác có công suất tổng cộng là 500 W, trung bình mỗi ngày trong 5 giờ.

- Tính điện năng mà gia đình này sử dụng trong 30 ngày.
- Tính tiền mà gia đình này phải trả mỗi tháng (30 ngày), cho rằng giá tiền điện là 1000 đ/kW.h.

Tóm tắt

$$P_1 = 150 \text{ W} ; t_1 = 10 \text{ h} ; P_2 = 100 \text{ W} ; t_2 = 12 \text{ h} ; P_3 = 500 \text{ W} ; t_3 = 5 \text{ h}$$

$$\text{a) } t = 30 \text{ ngày} : A = ? ; x = ? \text{ đồng}$$

Giải

- Điện năng mà gia đình này sử dụng trong 30 ngày là:

$$A = P \cdot t = (P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3) \cdot t$$

$$\Rightarrow A = (150 \cdot 10 + 100 \cdot 12 + 500 \cdot 5) \cdot 30 = 156\,000 \text{ W.h} = 156 \text{ kW.h}$$

- Tiền mà gia đình này phải trả mỗi tháng (30 ngày) là:

$$x = 1000 \cdot 156 = 156\,000 \text{ đồng}$$

Đáp số: a) $A = 156 \text{ kW.h}$; b) $x = 156\,000 \text{ đồng}$

Bài 14 bài tập VỀ CÔNG SUẤT VÀ ĐIỆN NĂNG SỬ DỤNG

TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH BÀI TẬP

14.1. Điện năng không thể biến đổi thành:

- Cơ năng
- Nhiệt năng
- Hóa năng
- Năng lượng nguyên tử

Giải

Điện năng không thể biến đổi thành năng lượng nguyên tử.

Đáp án: D

14.2. Công suất điện cho biết:

- Khả năng thực hiện công của dòng điện.
- Năng lượng của dòng điện.
- Lượng điện năng sử dụng trong một đơn vị thời gian.
- Mức độ mạnh, yếu của dòng điện.

Giải

Đáp án: C

14.3. Trên một bóng đèn dây tóc có ghi 220V – 100W.

- Tính điện năng sử dụng trong 30 ngày khi thắp sáng bình thường bóng đèn này mỗi ngày 4 giờ.
- Mắc nối tiếp hai bóng đèn cùng loại trên vào hiệu điện thế 220V. Tính công suất của đoạn mạch nối tiếp này và tính công suất của mỗi đèn.
- Mắc nối tiếp bóng đèn trên với một bóng đèn dây tóc khác có ghi 220 V – 75 W vào hiệu điện thế 220 V. Hỏi bóng đèn này có thể bị hỏng hay không?

Nếu không, hãy tính công suất của đoạn mạch này và công suất của mỗi đèn. Cho rằng điện trở của các bóng đèn trong trường hợp b và c trên đây có giá trị như khi chúng sáng bình thường.

Tóm tắt

$U_D = 220V$; $P_D = 100W = 0,1 \text{ kW}$; a) $t_0 = 4 \text{ h}$; $t = 4 \times 30 = 120 \text{ h}$; $A = ?$

b) nối tiếp 2 đèn: $U = 220 \text{ V}$; $P_{\text{mạch}} = ?$; $P_{\text{đèn}} = ?$

c) nối tiếp 2 đèn: U_D ; P_D và $U_{D2} = 220V$; $P_{D2} = 75W = 0,075 \text{ kW}$

Đèn hỏng hay không? $P_{\text{mạch2}} = ?$; $P_1 = ?$; $P_2 = ?$

Giải

a) Điện năng sử dụng

$$A = P_D \cdot t = 100 \cdot 120 = 12\,000 \text{ Wh} = 12 \text{ kWh}$$

b) Điện trở của đèn: $P_D = \frac{U_D^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U_D^2}{P_D} = \frac{220^2}{100} = 484 \, \Omega$

Điện trở tương đương của mạch gồm 2 đèn mắc nối tiếp là

$$R_{td} = 2 \cdot R = 2 \cdot 484 = 968 \, \Omega$$

Công suất của đoạn mạch là: $P_{\text{mạch}} = \frac{U^2}{R_{td}} = \frac{220^2}{968} = 50W$

Do 2 đèn giống nhau mắc nối tiếp nên công suất của mỗi đèn là

$$P'_D = \frac{P_{\text{mạch}}}{2} = \frac{50}{2} = 25 \text{ W}$$

c) Do bóng đèn 2 được mắc nối tiếp với bóng đèn 1 nên hiệu điện thế giữa 2 đầu mỗi đèn nhỏ hơn 220V. Vì thế đèn không bị hỏng.

Điện trở của đèn 2: $P_{D2} = \frac{U_{D2}^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_{D2}^2}{P_{D2}} = \frac{220^2}{75} = 645 \, \Omega$

Điện trở tương đương của đoạn mạch

$$R_{td2} = R + R_2 = 484 + 645 = 1129 \, \Omega$$

Công suất của đoạn mạch: $P_{\text{mạch2}} = \frac{U^2}{R_{td2}} = \frac{220^2}{1129} = 42,9 \text{ W}$

Cường độ dòng điện qua mạch: $I = \frac{U}{R_{td2}} = \frac{220}{1129} = 0,195A$

Công suất của đèn 1: $P_1 = R \cdot I^2 = 484 \cdot 0,195^2 = 18,4 \text{ W}$

Công suất của đèn 2: $P_2 = R_2 \cdot I^2 = P_{\text{mạch2}} - P_1 = 42,9 - 18,4 = 24,5 \text{ W}$

Đáp số: a) $A = 12 \text{ kWh}$; b) $P_{\text{mạch}} = 50W$, $P_D' = 25 \text{ W}$

c) $P_{\text{mạch2}} = 42,9 \text{ W}$, $P_1 = 18,4 \text{ W}$, $P_2 = 24,5 \text{ W}$

14.4. Trên một bóng đèn dây tóc có ghi 220V – 100W và trên một bóng đèn dây tóc khác có ghi 220V – 40W.

a) So sánh điện trở của hai bóng đèn khi chúng sáng bình thường.

b) Mắc nối tiếp hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V thì đèn nào sáng hơn? Vì sao? Tính điện năng mà mạch điện này sử dụng trong 1 giờ. Cho rằng điện trở của các bóng đèn có giá trị như khi chúng sáng bình thường.

- c) Mắc song song hai bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V thì đèn nào sáng hơn? Vì sao? Tính điện năng mà mạch điện này sử dụng trong 1 giờ.

Tóm tắt

- $U_1 = 220\text{V}$; $P_1 = 100\text{W}$; $U_2 = 220\text{V}$; $P_2 = 40\text{W}$; a) $R_1 = ?$ R_2
 b) Nối tiếp 2 đèn: $U = 220\text{V}$; $t = 1\text{ h}$: Đèn nào sáng hơn? $A = ?$
 c) Song song 2 đèn: $U = 220\text{V}$; $t = 1\text{ h}$: Đèn nào sáng hơn? $A = ?$

Giải

- a) Điện trở của từng đèn

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{220^2}{40} = 1210\Omega$$

Vậy điện trở của đèn 1 nhỏ hơn điện trở của đèn 2.

- b) Khi mắc nối tiếp 2 đèn thì chúng sẽ có cùng một cường độ dòng điện chạy qua.

$$\text{Mà ta có: } P = R \cdot I^2$$

nên đèn nào có điện trở lớn hơn sẽ có công suất lớn hơn. Do đó, đèn 2 sẽ sáng hơn đèn 1.

Điện trở tương đương của toàn mạch

$$R_{td1} = R_1 + R_2 = 484 + 1210 = 1694\Omega$$

Điện năng mạch sử dụng trong 1 giờ

$$A_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot t = \frac{U_1^2}{R_{td1}} \cdot t = \frac{220^2}{1694} \cdot 3600 = 102857,14\text{J} \approx 102,86\text{ kJ}$$

- c) Khi mắc song song hai đèn vào hiệu điện thế 220V thì cả hai đèn sáng bình thường. Vì $P_1 > P_2$ nên đèn 1 sáng hơn đèn 2.

Điện trở tương đương của toàn mạch

$$R_{td2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{484 \cdot 1210}{484 + 1210} = 346\Omega$$

Điện năng mạch sử dụng trong 1 giờ

$$A_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot t = \frac{U_2^2}{R_{td2}} \cdot t = \frac{220^2}{346} \cdot 3600 = 503583,82\text{J} \approx 503,584\text{ kJ}$$

Đáp số: a) $R_1 < R_2$; b) D_2 sáng hơn D_1 ; $A_1 = 102,86\text{ kJ}$

c) D_1 sáng hơn D_2 ; $A_2 = 503,584\text{ kJ}$

- 14.5.** Trên một bàn là có ghi 110 V – 550 W và trên một bóng đèn dây tóc có ghi 110 V – 40 W.

- a) Tính điện trở của bàn là và của đèn khi chúng hoạt động bình thường.
 b) Có thể mắc nối tiếp bàn là và bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V được không? Vì sao? Cho rằng điện trở của bàn là và của bóng đèn có giá trị như đã tính ở câu a).
 c) Có thể mắc nối tiếp hai dụng cụ điện này vào hiệu điện thế lớn nhất là bao nhiêu để chúng không bị hỏng? Tính công suất của mỗi dụng cụ khi đó.

Tóm tắt

$U_1 = 110\text{V}$; $P_1 = 550\text{W}$; $U_2 = 110\text{V}$; $P_2 = 40\text{W}$; a) $R_1 = ?$ $R_2 = ?$

b) Nối tiếp bàn là và đèn: $U = 220\text{V}$: được không?

c) Nối tiếp bàn là và đèn: $U_{\max} = ?$ $P_{\text{bàn là}} = ?$; $P_{\text{đèn}} = ?$

Giải

a) Điện trở của bàn là: $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{110^2}{550} = 22\ \Omega$

Điện trở của bóng đèn: $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{110^2}{40} = 302,5\ \Omega$

b) Không thể mắc nối tiếp bàn là và bóng đèn này vào hiệu điện thế 220V được, vì:

$$R_1 < R_2 \Rightarrow U_1 < 110\text{V}; U_2 > 110\text{V}$$

$\Rightarrow$ bóng đèn sẽ bị hỏng.

c) Để có thể mắc nối tiếp hai dụng cụ điện này vào hiệu điện thế lớn nhất mà chúng không bị hỏng thì hiệu điện thế và cường độ dòng điện qua từng dụng cụ không thể vượt quá các giá trị định mức của chúng.

Tức là cường độ dòng điện sẽ nhận giá trị nhỏ nhất của hai dụng cụ trên:

Mà:

$$I_d = I_{\text{bàn là}} = I_{\min}$$

$$I_{\text{bàn là}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{110}{22} = 5\text{ A}$$

$$I_d = \frac{U_2}{R_2} = \frac{110}{302,5} = \frac{4}{11}\text{ A} \approx 0,364\text{ A}$$

$$\Rightarrow I = I_d = \frac{4}{11}\text{ A}$$

Vì thế hiệu điện thế lớn nhất có thể đặt vào đoạn mạch sẽ tạo ra cường độ dòng điện tương ứng bằng với cường độ định mức của đèn.

Hiệu điện thế của toàn mạch khi đó

$$U_{\max} = I \cdot (R_1 + R_2) = \frac{4}{11} \cdot (22 + 302,5) = 118\text{ V}$$

Công suất của mỗi dụng cụ khi đó:

$$P_{\text{bàn là}} = R_1 \cdot I^2 = 22 \cdot \left(\frac{4}{11}\right)^2 = 2,91\text{ W}$$

$$P_{\text{đèn}} = R_2 \cdot I^2 = 302,5 \cdot \left(\frac{4}{11}\right)^2 = 40\text{ W}$$

Đáp số: a) $R_1 = 22\ \Omega$, $R_2 = 302,5\ \Omega$; b) không được

c) $U_{\max} = 118\text{ V}$; $P_{\text{bàn là}} = 2,91\text{ W}$; $P_{\text{đèn}} = 40\text{ W}$

14.6. Một quạt điện dùng trên xe ô tô có ghi $12\text{ V} - 15\text{ W}$.

a) Cần mắc quạt vào hiệu điện thế là bao nhiêu để nó chạy bình thường? Tính cường độ dòng điện chạy qua quạt khi đó.

b) Tính điện năng mà quạt sử dụng trong một giờ khi chạy bình thường.

c) Khi cho quạt chạy, điện năng được biến đổi thành các dạng năng lượng nào? Cho rằng hiệu suất của quạt là 85% , tính điện trở của quạt.

Tóm tắt

$$U_D = 12 \text{ V} ; P_D = 15 \text{ W} ; a) U = ? ; I = ?$$

$$b) t = 1 \text{ h} ; A = ? ; c) H = 85\% ; R = ?$$

Giải

a) Để quạt chạy bình thường thì phải mắc nó vào hiệu điện thế:

$$U = U_D = 12 \text{ V}$$

Cường độ dòng điện chạy qua quạt khi đó

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{15}{12} = 1,25 \text{ A}$$

b) Điện năng quạt sử dụng trong 1 giờ

$$A = P \cdot t = 15 \cdot 1 = 15 \text{ Wh} = 15 \cdot 3600 = 54000 \text{ J} = 54 \text{ kJ}$$

c) Khi quạt chạy thì điện năng sẽ được biến đổi thành cơ năng và nhiệt năng.

Hiệu suất của quạt:

$$H = \frac{P_{\text{ích}}}{P_{\text{Toànphần}}} = \frac{P_{\text{cơ}}}{P_{\text{điện}}} = \frac{P_{\text{điện}} - P_{\text{nhiệt}}}{P_{\text{điện}}} = 1 - \frac{P_{\text{nhiệt}}}{P_{\text{điện}}} = 85\% = 0,85$$

$$\Rightarrow P_{\text{nhiệt}} = 0,15 P_{\text{điện}}$$

Trong đó:

$$P_{\text{điện}} = UI = 15 \text{ W}$$

$$P_{\text{nhiệt}} = RI^2 = 0,15 \cdot 15 = 2,25 \text{ W}$$

Điện trở của quạt là

$$R = \frac{P_{\text{nhiệt}}}{I^2} = \frac{2,25}{1,25^2} = 1,44 \Omega$$

Đáp số: a) $U = 12 \text{ V}$; $I = 1,25 \text{ A}$; b) $A = 54 \text{ kJ}$; c) $R = 1,44 \Omega$

14.7. Một bàn là được sử dụng với hiệu điện thế 220 V thì tiêu thụ một lượng điện năng 990 kJ trong 15 phút.

a) Tính cường độ dòng điện chạy qua dây nung của bàn là khi đó.

b) Tính điện trở của dây nung này khi đó.

Tóm tắt

$$U = 220 \text{ V} ; A = 990 \text{ kJ} = 990000 \text{ J} ; t = 15 \text{ phút} = 900 \text{ s}$$

$$a) I = ? ; b) R = ?$$

Giải

a) Công suất tiêu thụ điện của bàn là:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{990000}{900} = 1100 \text{ W}$$

Cường độ dòng điện chạy qua dây nung của bàn là khi đó:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1100}{220} = 5 \text{ A}$$

b) Điện trở của dây nung này khi đó:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{220}{5} = 44 \Omega$$

Đáp số: a) $I = 5 \text{ A}$; b) $R = 44 \Omega$

14.8. Một bếp điện được sử dụng với hiệu điện thế 220 V thì dòng điện qua dây nung của bếp có cường độ $I = 6,8 \text{ A}$.

- a) Tính công suất của bếp khi đó.
 b) Mỗi ngày bếp được sử dụng như trên trong 45 phút. Tính phần điện năng có ích A_1 mà bếp cung cấp trong 30 ngày, biết rằng hiệu suất của bếp là 80%.

Tóm tắt

$$U = 220 \text{ V} ; I = 6,8 \text{ A} ; a) P = ?$$

$$b) t_0 = 45 \text{ phút} = 0,75 \text{ h} ; t = 30 \times 0,75 = 22,5 \text{ h} ; H = 80\% = 0,8 ; A_1 = ?$$

Giải

- a) Công suất của bếp khi đó:

$$P = U.I = 220 \cdot 6,8 = 1496 \text{ W}$$

b) Hiệu suất của bếp: $H = \frac{P_{\text{ích}}}{P_{\text{Toànphần}}} = \frac{P_1}{P} = 80\% = 0,8$

$$\Rightarrow P_1 = 0,8P = 0,8 \cdot 1496 = 1196,8 \text{ W} = 1,1968 \text{ kW}$$

Phần điện năng có ích A_1 mà bếp cung cấp trong 30 ngày là:

$$A_1 = P_1 \cdot t = 1,1968 \cdot 22,5 = 26,928 \text{ kW.h}$$

Đáp số: a) $P = 1496 \text{ W}$; b) $A_1 = 26,928 \text{ kW.h}$

14.9. Hai điện trở $R_1 = 12 \Omega$ và $R_2 = 36 \Omega$ được mắc song song vào hiệu điện thế U thì có công suất tương ứng là P_{1s} và P_{2s} . Khi mắc nối tiếp hai điện trở này cùng vào hiệu điện thế U như trên thì có công suất tương ứng là P_{1n} và P_{2n} .

- a) Hãy so sánh P_{1s} với P_{2s} và P_{1n} với P_{2n} .
 b) Hãy so sánh P_{1s} với P_{1n} và P_{2s} với P_{2n} .
 c) Hãy so sánh công suất tổng cộng P_s khi mắc song song với công suất tổng cộng P_n khi mắc nối tiếp hai điện trở như đã nêu trên đây.

Tóm tắt

$$R_1 = 12 \Omega \text{ và } R_2 = 36 \Omega$$

$$a) P_{1s} = ? P_{2s} \text{ và } P_{1n} = ? P_{2n} ; b) P_{1s} = ? P_{1n} \text{ và } P_{2s} = ? P_{2n} ; c) P_s = ? P_n$$

Giải

■ Hai điện trở mắc song song vào U , ta có: $U_1 = U_2 = U$; $I = I_1 + I_2$
 Trong đó: $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{U}{12}$; $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U}{36} \Rightarrow I_1 = 3I_2$

Công suất tương ứng là P_{1s} và P_{2s} bằng:

$$P_{1s} = U.I_1 = \frac{U^2}{12} ; P_{2s} = U.I_2 = \frac{U^2}{36} \quad (1)$$

■ Hai điện trở mắc nối tiếp vào U , ta có:

$$U = U_1 + U_2 ; I = I_1 = I_2 = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{U}{48}$$

Trong đó: $U_1 = R_1 I = 12.I$; $U_2 = R_2 I = 36 I \Rightarrow U_2 = 3U_1$

$$\Rightarrow U = 4U_1 \Rightarrow U_1 = 0,25U ; U_2 = 0,75 U$$

Công suất tương ứng là P_{1n} và P_{2n} bằng:

$$P_{1n} = U_1.I = 0,25U \cdot \frac{U}{48} = \frac{U^2}{192} ; P_{2n} = U_2.I = 0,75U \cdot \frac{U}{48} = \frac{U^2}{64} \quad (2)$$

$$\text{a) Từ (1): } P_{1s} = \frac{U^2}{12}; P_{2s} = \frac{U^2}{36} \Rightarrow P_{1s} = 3P_{2s}$$

$$\text{Từ (2): } P_{1n} = \frac{U^2}{192}; P_{2n} = \frac{U^2}{64} \Rightarrow P_{2n} = 3P_{1n}$$

$$\text{b) Từ (1) và (2): } P_{1s} = \frac{U^2}{12}; P_{1n} = \frac{U^2}{192} \Rightarrow P_{1s} = 16P_{1n}$$

$$P_{2s} = \frac{U^2}{36}; P_{2n} = \frac{U^2}{64} \Rightarrow P_{2s} = \frac{16}{9}P_{2n}$$

c) Công suất tổng cộng P_s khi mắc song song hai điện trở:

$$P_s = P_{1s} + P_{2s} = \frac{U^2}{12} + \frac{U^2}{36} = \frac{U^2}{9}$$

Công suất tổng cộng P_n khi mắc nối tiếp hai điện trở:

$$P_n = P_{1n} + P_{2n} = \frac{U^2}{192} + \frac{U^2}{64} = \frac{U^2}{48}$$

$$\Rightarrow P_s = \frac{16}{3}P_n$$



Đáp số: a) $P_{1s} = 3P_{2s}; P_{2n} = 3P_{1n}$

b) $P_{1s} = 16P_{1n}; P_{2s} = \frac{16}{9}P_{2n}; c) P_s = \frac{16}{3}P_n$

14.10. Cho hai bóng đèn dây tóc có ghi số 6 V – 3 W và 6 V – 2 W.

- Tính điện trở của dây tóc mỗi bóng đèn khi chúng sáng bình thường.
- Cho biết vì sao khi mắc nối tiếp hai bóng đèn này vào hiệu điện thế $U = 12$ V thì chúng không sáng bình thường.
- Lập luận để chứng tỏ rằng có thể mắc hai bóng đèn này cùng với một biến trở vào hiệu điện thế U nêu trên để hai đèn sáng bình thường. Vẽ sơ đồ mạch điện này.
- Tính điện trở của biến trở khi đó và điện năng mà nó tiêu thụ trong 30 phút.

Tóm tắt

$$U_{12} = U_1 = U_2 = 6 \text{ V}; P_1 = 3 \text{ W}; P_2 = 2 \text{ W}; \text{a) } R_1 = ?; R_2 = ?$$

b) $U = 12$ V : tại sao đèn không sáng bình thường

c) vẽ sơ đồ mạch ; d) $R_b = ?; t = 30$ phút : $A_b = ?$

Giải

a) Điện trở của dây tóc mỗi bóng đèn khi chúng sáng bình thường:

$$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{6^2}{3} = 12 \Omega$$

$$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{6^2}{2} = 18 \Omega$$

b) Khi mắc nối tiếp 2 đèn: thì chúng sẽ có cùng một cường độ dòng điện chạy qua. Điện trở tương đương của toàn mạch

$$R_{td} = R_1 + R_2 = 12 + 18 = 30 \Omega$$

Cường độ dòng điện qua mỗi đèn:

$$I = \frac{U}{R_{td}} = \frac{12}{30} = 0,4 \text{ A}$$

Cường độ định mức của mỗi đèn là:

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A} > I = 0,4 \text{ A} \Rightarrow \text{đèn 1 sáng kém bình thường}$$

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ A} = 0,33 \text{ A} < I = 0,4 \text{ A}$$

$\Rightarrow$ đèn 2 sáng hơn bình thường.

- c) Để hai đèn sáng bình thường ta có thể mắc hai bóng đèn này cùng với một biến trở vào hiệu điện thế $U = 12 \text{ V}$ sao cho thỏa giá trị cường độ dòng điện và hiệu điện thế định mức của chúng.

Vì $U_1 = U_2 = 6 \text{ V} < U = 12 \text{ V}$ và $I_1 \neq I_2$ nên có thể mắc một trong hai cách sau:

- **Cách 1:** hai đèn Đ_1 và Đ_2 phải mắc song song với nhau và nối tiếp với biến trở R_b như hình 14.1. sao cho:

$$I_b = I_1 + I_2 = 0,5 + \frac{1}{3} = \frac{5}{6} \text{ A}$$

$$\text{và } U_b = U - U_{12} = 12 - 6 = 6 \text{ V}$$

- **Cách 2:** đèn Đ_2 phải mắc song song với biến trở R_b rồi mắc nối tiếp với đèn Đ_1 như hình 14.2. sao cho:

$$I_b = I_1 - I_2 = 0,5 - \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$\text{và } U_b = U_2 = 6 \text{ V}$$

- d) Điện trở của biến trở và điện năng mà biến trở tiêu thụ trong 30 phút là:

- **Cách 1:**

$$R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{\frac{5}{6}} = 7,2 \Omega$$

$$A_b = P_b \cdot t = U_b \cdot I_b \cdot t = 6 \cdot \frac{5}{6} \cdot 30 \cdot 60 = 9000 \text{ J} = 9 \text{ kJ}$$

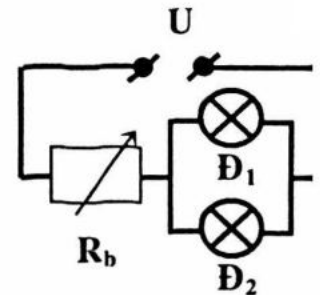
- **Cách 2:**

$$R_b = \frac{U_b}{I_b} = \frac{6}{\frac{1}{6}} = 36 \Omega$$

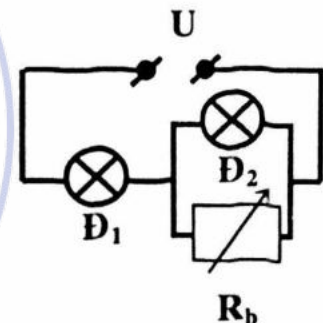
$$A_b = P_b \cdot t = U_b \cdot I_b \cdot t = 6 \cdot \frac{1}{6} \cdot 30 \cdot 60 = 1800 \text{ J} = 1,8 \text{ kJ}$$

Đáp số: a) $R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 18 \Omega$; b) Đ_2 sáng hơn; Đ_1 kém sáng

d) **Cách 1:** $R_b = 7,2 \Omega$; $A_b = 9 \text{ kJ}$; **Cách 2:** $R_b = 36 \Omega$; $A_b = 1,8 \text{ kJ}$



Hình 14.1



Hình 14.2

Bài 16 –17. ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

BÀI TẬP VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự chuyển hóa và biến đổi giữa điện năng và các dạng năng lượng khác

- Điện năng có thể chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác như: nhiệt năng, cơ năng, quang năng, hóa năng
- Trường hợp điện năng biến đổi một phần thành nhiệt năng:
 - Có một số dụng cụ biến đổi một phần điện năng thành nhiệt năng và một phần thành năng lượng ánh sáng. Ví dụ: đèn dây tóc ...
 - Có một số dụng cụ biến đổi một phần điện năng thành nhiệt năng và một phần thành cơ năng. Ví dụ: động cơ điện ...
- Trường hợp điện năng biến hoàn toàn thành nhiệt năng:
 - Có một số dụng cụ biến đổi hoàn toàn điện năng thành nhiệt năng. Ví dụ: bếp điện ...



James Prescott Joule
(1818 – 1889)
Nhà vật lí học người Anh

2. Định luật Jun – Len-xơ

- **Phát biểu:**
Nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua.
- **Công thức:**

$$Q = I^2 R t$$

Đơn vị:

$$Q \Rightarrow \text{Jun (J)} ; I \Rightarrow \text{Ampe (A)} ; R \Rightarrow \text{Ôm } (\Omega) ; t \Rightarrow \text{Giây (s)}$$

Chú ý:

Nếu đo nhiệt lượng bằng đơn vị calo thì hệ thức của định luật Jun là:

$$Q = 0,24 I^2 R t$$

3. Công thức tính nhiệt lượng

Nhiệt lượng vật thu vào được tính theo công thức

$$Q = m.c.\Delta t = m.c.(t_2 - t_1)$$

Trong đó: Q nhiệt lượng vật thu vào, tính ra J

m là khối lượng của vật, tính ra kg

Δt là độ tăng nhiệt độ tính ra $^{\circ}\text{C}$ hoặc $^{\circ}\text{K}$



Heinrich Lenz
(1804 – 1865)
Nhà vật lí học người Nga

t_1 : là nhiệt độ của vật lúc đầu $^{\circ}\text{C}$

t_2 là nhiệt độ của vật lúc sau $^{\circ}\text{C}$

4. Phương trình cân bằng nhiệt.

Phương trình cân bằng nhiệt được viết dưới dạng sau đây:

$$Q_{\text{tỏa ra}} = Q_{\text{thu vào}}$$

Chú ý: $Q_{\text{thu vào}} = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_2 - t_1)$

$$Q_{\text{tỏa ra}} = m_2 \cdot c_2 \cdot (t'_1 - t_2)$$

Ở đây: * m_1, c_1, t_1 lần lượt là khối lượng, nhiệt dung riêng, và nhiệt độ ban đầu của vật thu nhiệt.

* m_2, c_2, t'_1 lần lượt là khối lượng, nhiệt dung riêng và nhiệt độ ban đầu của vật tỏa nhiệt.

* t_2 nhiệt độ sau cùng của vật.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

Hình 16.1 SGK mô tả thí nghiệm xác định điện năng sử dụng và nhiệt lượng tỏa ra. Khối lượng nước $m_1 = 200 \text{ g}$ được đựng trong bình bằng nhôm có khối lượng $m_2 = 78 \text{ g}$ và được đun nóng bằng một dây điện trở. Điều chỉnh biến trở để ampe kế chỉ $I = 2,4 \text{ A}$ và kết hợp với số chỉ của vôn kế biết được số chỉ của dây dẫn là $R = 5 \Omega$. Sau thời gian $t = 300 \text{ s}$, nhiệt kế cho biết nhiệt độ tăng $\Delta t^{\circ} = 9,5^{\circ}\text{C}$. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$ và của nhôm là $c_2 = 880 \text{ J/kg.K}$.

C16.1: Hãy tính điện năng A của dòng điện chạy qua dây điện trở trong thời gian trên.

Trả lời

Điện năng A của dòng điện chạy qua dây điện trở trong thời gian trên là:

$$A = I^2 R t = 2,4^2 \cdot 5 \cdot 300 = 8640 \text{ J}$$

C16.2: Hãy tính nhiệt lượng Q mà nước và bình nhôm nhận được trong thời gian đó

Trả lời

Nhiệt lượng Q mà nước và bình nhôm nhận được trong thời gian đó là:

$$Q = Q_1 + Q_2 = m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta t + m_2 \cdot c_2 \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow Q = 0,2 \cdot 4200 \cdot 9,5 + 0,078 \cdot 880 \cdot 9,5 = 8632 \text{ J}$$

C16.3: Hãy so sánh A với Q và nên nhận xét, lưu ý rằng có một phần nhỏ nhiệt lượng truyền ra môi trường xung quanh.

Trả lời

so sánh A với Q ta thấy: $Q < A$

Tức là: $A = Q + Q_{\text{môi trường}} \approx Q$

Nhận xét: Nếu bỏ qua phần nhiệt lượng truyền ra môi trường xung quanh thì toàn bộ điện năng A của dòng điện chạy qua dây điện trở cung cấp cho nhiệt lượng Q mà nước và bình nhôm trong cùng khoảng thời gian.

C16.4: Hãy giải thích tại sao với cùng một dòng điện chạy qua thì dây tóc bóng đèn nóng lên tới nhiệt độ cao, còn dây nối với bóng đèn hầu như không nóng lên?

Trả lời

Theo định luật Jun – Len-xơ thì nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận điện trở của dây dẫn. Dây tóc bóng đèn có điện trở còn

dây dẫn có điện trở rất nhỏ so với dây tóc bóng đèn nên nhiệt lượng tỏa ra chỉ ở trên dây tóc bóng đèn.

C16.5: Một ấm điện có ghi 220V – 1 000W được sử dụng với hiệu điện thế 220V để đun sôi 2l nước từ nhiệt độ ban đầu là 20°C. Bỏ qua nhiệt lượng làm nóng vỏ ấm và nhiệt lượng tỏa vào môi trường, tính thời gian đun sôi nước. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4 200J/kg.K

Trả lời

Nhiệt lượng cần để đun sôi ấm nước 2 lít (xem 1 lít nước nặng 1 kg) từ 20°C lên 100°C là: $Q = mc(T_2 - T_1) = 2.4200.(100 - 20) = 672\ 000\text{ J}$

Lượng điện năng cần sử dụng là: $\frac{672\ 000}{3\ 600\ 000} = 0,1867\text{ kW.h} = 186,7\text{ W.h}$

Thời gian đun sôi nước là:

$$A = Pt \Rightarrow t = \frac{A}{P} = \frac{186,7}{1000} = 0,1867\text{ giờ} = 11,2\text{ phút}$$

Đáp số: 11,2 phút

B. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH BÀI TẬP

16-17.1. Định luật Jun – Len-xơ cho biết điện năng biến đổi thành:

- A. Cơ năng
- B. Năng lượng ánh sáng
- C. Hóa năng
- D. Nhiệt năng

Giải

Định luật Jun – Len-xơ cho biết điện năng biến đổi thành nhiệt năng.

Đáp án: D

16-17.2. Câu phát biểu nào dưới đây là **không đúng**?

Nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua:

- A. Tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện, điện trở của dây dẫn và với thời gian dòng điện chạy qua.
- B. Tỷ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn vào với thời gian dòng điện chạy qua.
- C. Tỷ lệ thuận với bình phương hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn, với thời gian dòng điện chạy qua và tỷ lệ nghịch với điện trở của dây dẫn.
- D. Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn, với cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua.

Giải

Công thức tính nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua là:

$$Q = I^2 R t$$

Vậy câu phát biểu **không đúng** là “nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỷ lệ thuận với cường độ dòng điện, điện trở của dây dẫn và với thời gian dòng điện chạy qua”.

Đáp án: A

16-17.3. Cho hai điện trở R_1 và R_2 . Hãy chứng minh rằng:

- a) Khi cho dòng điện chạy qua đoạn mạch gồm R_1 và R_2 mắc nối tiếp thì nhiệt lượng tỏa ra ở mỗi điện trở này tỷ lệ thuận với các điện trở đó:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

- b) Khi cho dòng điện chạy qua đoạn mạch gồm R_1 và R_2 mắc song song thì nhiệt lượng tỏa ra ở mỗi điện trở này tỉ lệ nghịch với các điện trở đó:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

Giải

- a) Khi R_1 mắc nối tiếp với R_2 thì $I_1 = I_2$. Do đó: $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I_1^2 \cdot R_1 \cdot t}{I_2^2 \cdot R_2 \cdot t} = \frac{R_1}{R_2}$

- b) Khi R_1 mắc song song với R_2 thì $U_1 = U_2$. Do đó

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{I_1^2 \cdot R_1 \cdot t}{I_2^2 \cdot R_2 \cdot t} = \frac{\left(\frac{U_1}{R_1}\right)^2 \cdot R_1 \cdot t}{\left(\frac{U_2}{R_2}\right)^2 \cdot R_2 \cdot t} = \frac{R_2}{R_1}$$

16-17.4. Một đoạn mạch gồm hai dây dẫn mắc nối tiếp, một dây bằng nikêlin dài 1m có tiết diện 1mm^2 và dây kia bằng sắt dài 2m có tiết diện $0,5\text{mm}^2$. Khi cho dòng điện chạy qua đoạn mạch này trong cùng một thời gian, dây nào tỏa ra nhiều nhiệt lượng hơn? Vì sao?

Biết rằng điện trở suất của nikêlin là $0,40 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ và điện trở suất của sắt là $12,0 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

Giải

Điện trở của dây nikêlin

$$R_1 = \rho_{\text{Nikêlin}} \frac{l_1}{S_1} = 0,40 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{1 \cdot 10^{-6}} = 0,40 \Omega$$

Điện trở của dây sắt $R_2 = \rho_{\text{sắt}} \frac{l_2}{S_2} = 12,0 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 0,48 \Omega$

Ta có: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$

Do đó với cùng một cường độ dòng điện và cùng một thời gian thì điện trở có giá trị lớn hơn sẽ tỏa nhiều nhiệt hơn. Vì thế, dây sắt tỏa ra nhiều nhiệt lượng hơn.

16-17.5. Một dây dẫn có điện trở 176Ω được mắc nối tiếp vào hiệu điện thế 220V . Tính nhiệt lượng do dây tỏa ra trong 30 phút tính theo đơn vị Jun và calo.

Giải

Nhiệt lượng do dây dẫn tỏa ra tính bằng Jun:

$$Q = \left(\frac{U}{R}\right)^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t = \frac{220^2}{176} \cdot 30 \cdot 60 = 495\,000\text{J}$$

Nhiệt lượng do dây dẫn tỏa ra tính bằng calo

$$Q = 495\,000 \cdot 0,24 = 118\,800\text{ calo}$$

Đáp số: $Q = 495\,000\text{J} = 118\,800\text{ calo}$

16-17.6. Một bếp điện được sử dụng với hiệu điện thế 220V thì dòng điện chạy qua bếp có cường độ 3A. Dùng bếp này thì đun sôi được 2 lít nước từ nhiệt độ ban đầu 20°C trong thời gian 20 phút. Tính hiệu suất của bếp, biết nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.

Giải

Nhiệt lượng dùng để đun sôi nước là

$$Q_1 = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = 2 \cdot 4200 \cdot (100 - 20) = 672000 \text{ J}$$

Nhiệt lượng bếp tỏa ra trong 20 phút là

$$Q_2 = I^2 \cdot R \cdot t = U \cdot I \cdot t = 220 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 60 = 792000 \text{ J}$$

Hiệu suất của bếp là $H = \frac{Q_1}{Q_2} \cdot 100\% = \frac{672000}{792000} \cdot 100\% = 84,85\%$

Đáp số: $H = 84,85\%$

16-17.7. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu một điện trở R thì cường độ dòng điện chạy qua là I . Công thức nào dưới đây **không phải** là công thức tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong thời gian t ?

A. $Q = \frac{U \cdot t}{I}$ B. $Q = UIt$ C. $Q = \frac{U^2 \cdot t}{R}$ D. $Q = I^2 R t$

Giải

Công thức **không phải** là công thức tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong thời gian t là: $Q = \frac{U \cdot t}{I}$.

Đáp án: A

16-17.8. Mắc các dây dẫn vào một hiệu điện thế không đổi. Trong cùng một thời gian thì nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn phụ thuộc như thế nào vào điện trở dây dẫn?

- A. Tăng gấp đôi khi điện trở dây dẫn tăng lên gấp đôi.
- B. Tăng gấp đôi khi điện trở dây dẫn giảm đi một nửa.
- C. Tăng gấp bốn khi điện trở dây dẫn giảm đi một nửa.
- D. Giảm đi một nửa khi điện trở dây dẫn tăng lên gấp bốn.

Giải

Công thức tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong thời gian t phụ thuộc vào điện trở dây dẫn là: $Q = I^2 R t = \frac{U^2 \cdot t}{R}$

Vì U và t không đổi nên:

▪ Khi $R' = 2R$: $Q' = \frac{U^2 \cdot t}{R'} = \frac{U^2 \cdot t}{2R} = \frac{Q}{2}$

▪ Khi $R' = \frac{1}{2} R$: $Q' = \frac{U^2 \cdot t}{R'} = \frac{U^2 \cdot t}{\frac{R}{2}} = 2Q$

▪ Khi $R' = 4R$: $Q' = \frac{U^2 \cdot t}{R'} = \frac{U^2 \cdot t}{4R} = \frac{Q}{4} \Rightarrow$ Câu B đúng

Đáp án: B

16-17.9. Nếu đồng thời giảm điện trở của dây dẫn, cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua dây dẫn đi một nửa thì nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Giảm đi 2 lần.
C. Giảm đi 8 lần.

- B. Giảm đi 4 lần.
D. Giảm đi 16 lần.

Giải

Công thức tính nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn trong thời gian t phụ thuộc vào điện trở dây dẫn và cường độ dòng điện là:

$$Q = I^2 R t$$

$$\text{Khi } R' = \frac{1}{2} R; I' = \frac{1}{2} I; t' = \frac{1}{2} t \text{ thì: } Q' = I'^2 R' t' = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{R}{2} \cdot \frac{t}{2} = \frac{Q}{16}$$

$\Rightarrow$ Câu D đúng

Đáp án: D

16-17.10. Dòng điện có cường độ 2 mA chạy qua một điện trở 3 k Ω trong thời gian 10 phút thì nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở này có giá trị nào dưới đây?

- A. $Q = 7,2 \text{ J}$. B. $Q = 60 \text{ J}$. C. $Q = 120 \text{ J}$. D. $Q = 3600 \text{ J}$.

Tóm tắt

$$I = 2 \text{ mA} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ A}; R = 3 \text{ k}\Omega = 3000 \Omega; t = 10 \text{ phút} = 10 \cdot 60 = 600 \text{ s}$$

Giải

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở trong thời gian 10 phút là:

$$Q = I^2 R t = (2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 3000 \cdot 600 = 7,2 \text{ J}$$

Đáp án: A

16-17.11. Thời gian đun sôi 1,5 lít nước của một ấm điện là 10 phút. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây nung của ấm là 220 V. Tính điện trở của dây nung này, biết rằng nếu kể cả nhiệt lượng hao phí để đun sôi 1 lít nước này thì cần nhiệt lượng là 420 000 J.

Tóm tắt

$$V = 1,5 \text{ lít}; U = 220 \text{ V}; t = 10 \text{ phút} = 10 \cdot 60 = 600 \text{ s}$$

$$V_0 = 1 \text{ lít}; Q_0 = 420\,000 \text{ J}; R = ?$$

Giải

Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi 1,5 lít nước là:

$$Q = 1,5 Q_0 = 1,5 \cdot 420\,000 = 630\,000 \text{ J}$$

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở trong thời gian 10 phút là:

$$Q = \frac{U^2 \cdot t}{R} = 630\,000 \text{ J}$$

$$\text{Điện trở của dây nung này là: } R = \frac{U^2 \cdot t}{Q} = \frac{(220)^2 \cdot 600}{630\,000} \approx 46,1 \Omega$$

Đáp số: $R = 46,1 \Omega$

16-17.12. Khi mắc một bàn là vào hiệu điện thế 110 V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ 5 A. Bàn là này được sử dụng trung bình 15 phút mỗi ngày.

a) Tính công suất tiêu thụ của bàn là ra đơn vị W.

- b) Tính điện năng mà bàn là tiêu thụ trong 30 ngày theo đơn vị kW.h.
 c) Tính nhiệt lượng mà bàn là tỏa ra trong 30 ngày theo đơn vị kJ, cho rằng điện năng mà bàn là này tiêu thụ được biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng.

Tóm tắt

$$U = 110 \text{ V} ; I = 5 \text{ A} ; t_0 = 15 \text{ phút} = 0,25 \text{ h} = 900 \text{ s}$$

$$t = 30 \times 0,25 = 7,5 \text{ h} = 27000 \text{ s}$$

$$a) P = ? (\text{W}); b) A = ? ; c) Q = ? (\text{kJ})$$

Giải

a) Công suất tiêu thụ điện của bàn là: $P = UI = 110 \cdot 5 = 550 \text{ W}$

b) Điện năng mà bàn là tiêu thụ trong 30 ngày là:

$$A = Pt = 550 \cdot 10^{-3} \cdot 7,5 = 4,125 \text{ kW.h}$$

c) Nhiệt lượng mà bàn là tỏa ra trong 30 ngày là:

$$Q = A = 4,125 \text{ kWh} = 4,125 \cdot 3600 = 14850 \text{ kJ}$$

Đáp số: a) $P = 550 \text{ W}$; b) $A = 4,125 \text{ kW.h}$; c) $Q = 14850 \text{ kJ}$

16-17.13. Một bình nóng lạnh có ghi 220 V – 1100 W được sử dụng với hiệu điện thế 220 V.

- a) Tính cường độ dòng điện chạy qua bình khi đó.
 b) Tính thời gian để bình đun sôi 10 lít nước từ nhiệt độ 20°C , biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K và nhiệt lượng bị hao phí là rất nhỏ.
 c) Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng bình như trên trong 30 ngày, biết rằng thời gian sử dụng trung bình mỗi ngày là 1 giờ và giá tiền điện là 1000 đ/kW.h .

Tóm tắt

$$U_D = 220 \text{ V} ; P_D = 1100 \text{ W} = 1,1 \text{ kW} ; U = 220 \text{ V} ; a) I = ?$$

$$b) V = 10 \text{ lít} ; t_1 = 20^\circ\text{C} ; t_2 = 100^\circ\text{C} ; C = 4200 \text{ J/kg.K} ; \tau = ?$$

$$c) \tau_0 = 1 \text{ h} ; \tau' = 1 \times 30 = 30 \text{ h} ; 1000 \text{ đ/kW.h} ; x = ? \text{ đồng}$$

Giải

a) Vì $U_D = U = 220 \text{ V}$ nên công suất tiêu thụ của bình bằng công suất định mức: $P = P_D = 1100 \text{ W}$

Cường độ dòng điện chạy qua bình khi đó là:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{1100}{220} = 5 \text{ A}$$

b) Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi 10 lít nước từ 20°C là:

$$Q = mc(t_2 - t_1) = VDc(t_2 - t_1) = 10 \cdot 4200 \cdot (100 - 20) = 3,36 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Trong đó: $m = VD = 10 \text{ kg}$.

Vì nhiệt lượng bị hao phí là rất nhỏ nên nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi nước sẽ bằng điện năng tiêu thụ của bình:

$$Q = A = P \cdot \tau$$

Thời gian để đun sôi 10 lít nước là:

$$\tau = \frac{Q}{P} = \frac{3,36 \cdot 10^6}{1100} \approx 3055 \text{ s} = 50 \text{ phút } 55 \text{ giây}$$

c) Điện năng tiêu thụ của bình này trong 1 tháng (30 ngày) là:

$$A = P \cdot \tau' = 1,1 \cdot 30 = 33 \text{ kW.h}$$

Tiền điện phải trả cho việc đun nước này trong 1 tháng là:

$$x = 33 \cdot 1000 = 33000 \text{ đồng}$$

Đáp số: a) $I = 5 \text{ A}$; b) $\tau = 50 \text{ phút } 55 \text{ giây}$; c) $x = 33000 \text{ đồng}$

16-17.14. Trong mùa đông một lò sưởi điện có ghi 220 V – 880 W được sử dụng với hiệu điện thế 220 V trong 4 giờ mỗi ngày.

- Tính điện trở dây nung của lò sưởi và cường độ dòng điện chạy qua nó khi đó.
- Tính nhiệt lượng mà lò sưởi này tỏa ra trong mỗi ngày theo đơn vị kJ, cho rằng điện năng mà bàn là này tiêu thụ được biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng.
- Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng lò sưởi như trên trong suốt mùa đông tổng cộng 30 ngày, cho rằng giá tiền điện là 1000 đ/kW.h.

Tóm tắt

$$U_D = 220 \text{ V}; P_D = 880 \text{ W} = 0,88 \text{ kW}; U = 220 \text{ V}$$

$$\tau_0 = 4 \text{ h}; \tau' = 4 \times 30 = 120 \text{ h}$$

$$\text{a) } R = ?; I = ?; \text{ b) } Q_0 = ? \text{ c) } 1000 \text{ đ/kW.h}; x = ? \text{ đồng}$$

Giải

- Vì $U_D = U = 220 \text{ V}$ nên công suất tiêu thụ của lò sưởi bằng công suất định mức:
 $P = P_D = 880 \text{ W}$

Điện trở dây nung của lò sưởi là:

$$P_D = \frac{U_D^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U_D^2}{P_D} = \frac{220^2}{880} = 55 \Omega$$

Cường độ dòng điện chạy qua lò khi đó là:

$$P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{880}{220} = 4 \text{ A}$$

- Vì điện năng mà lò sưởi này tiêu thụ được biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng nên nhiệt lượng mà lò sưởi này tỏa ra trong mỗi ngày là:

$$Q_0 = A_0 = P \cdot \tau_0 = 0,88 \cdot 4 \cdot 3600 = 12\,672 \text{ kJ}$$

- Điện năng tiêu thụ của lò này trong 1 tháng (30 ngày) là:

$$A = P \cdot \tau' = 0,88 \cdot 120 = 105,6 \text{ kW.h}$$

Tiền điện phải trả cho việc sưởi này trong suốt mùa đông là:

$$x = 105,6 \cdot 1000 = 105600 \text{ đồng}$$

Đáp số: a) $R = 55 \Omega$; $I = 4 \text{ A}$; b) $Q_0 = 12\,672 \text{ kJ}$; c) $x = 105600 \text{ đồng}$

Bài 19. SỬ DỤNG AN TOÀN VÀ TIẾT KIỆM ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. An toàn khi sử dụng điện

Quy tắc an toàn khi sử dụng điện:

- Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế nhỏ hơn 40V.
- Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện.
- Phải mắc cầu chì vào dây nóng cho mỗi dụng cụ điện để ngắt mạch tự động khi đoản mạch.

- Khi tiếp xúc với mạng điện gia đình không tùy tiện chạm vào các thiết bị điện. Khi cần sửa chữa hay thay các thiết bị điện bị hư hỏng phải ngắt điện trước.
- Khi có người bị điện giật không được chạm vào người đó, phải tìm cách ngắt ngay mạch và cấp cứu kịp thời.
- Nối đất cho vỏ kim loại của các dụng cụ điện là một biện pháp an toàn khi sử dụng điện.

2. Sử dụng tiết kiệm điện năng

Từ công thức tính điện năng sử dụng: $A = P.t$

Biện pháp tiết kiệm điện năng:

- Chỉ sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện có công suất phù hợp.
- Chỉ sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện trong thời gian cần thiết.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C19.1: Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới bao nhiêu vôn?

Trả lời

Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế dưới 40 vôn

C19.2: Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc như thế nào?

Trả lời

Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện.

C19.3: Cần mắc thiết bị gì cho mỗi dụng cụ điện để ngắt mạch tự động khi đoản mạch?

Trả lời

Phải mắc cầu chì cho mỗi dụng cụ điện để ngắt mạch tự động khi đoản mạch.

C19.4: Khi tiếp xúc mạng điện gia đình thì cần lưu ý gì? Vì sao?

Trả lời

Khi tiếp xúc mạng điện gia đình thì cần lưu ý: không tùy tiện chạm vào các thiết bị điện. Vì nếu thiết bị không được cách điện tốt sẽ rò điện gây giật và làm nguy hiểm cho người chạm phải.

C19.5: Bóng đèn treo bị đứt dây tóc, cần phải thay đổi bóng đèn khác. Hãy cho biết vì sao những việc làm sau đây đảm bảo an toàn điện:

- Nếu đèn treo dùng phích cắm thì phải rút phích cắm khỏi ổ lấy điện trước khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.
- Nếu đèn treo không dùng phích cắm thì phải ngắt công tắc hoặc tháo cầu chì trước khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.
- Đảm bảo cách điện giữa người và nền nhà (như đứng trên ghế nhựa hoặc bàn gỗ) trong khi tháo bóng đèn hỏng và lắp bóng đèn khác.

Trả lời

Bóng đèn treo bị đứt dây tóc, cần phải thay đổi bóng đèn khác. Những việc làm trên đảm bảo an toàn điện vì nó đảm bảo không cho dòng điện chạy qua người đang thay bóng đèn.

C19.8: Hãy viết công thức tính điện năng sử dụng.

Trả lời

Công thức tính điện năng sử dụng: $A = P.t$

C19.9: Từ đó hãy cho biết, để sử dụng tiết kiệm điện năng thì:

- Cần lựa chọn, sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện có công suất như thế nào?
- Có nên sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện trong những lúc không cần thiết hay không? Vì sao?

Trả lời

- Điện năng sử dụng tỉ lệ thuận với công suất, nên cần lựa chọn, sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện có công suất thấp để tiết kiệm điện.
- Không nên sử dụng các dụng cụ hay thiết bị điện trong những lúc không cần thiết. Vì nó làm tăng thời gian sử dụng thiết bị, dẫn đến tăng điện năng sử dụng.

C19.11: Trong gia đình, các thiết bị nung nóng bằng điện sử dụng nhiều điện năng. Biện pháp tiết kiệm nào dưới đây là hợp lí:

- A. Không sử dụng các thiết bị đun nóng bằng điện.
- B. Không đun nấu bằng bếp điện.
- C. Chỉ sử dụng các thiết bị nung nóng bằng điện có công suất nhỏ trong thời gian tối thiểu cần thiết.
- D. Chỉ đun nấu bằng điện và sử dụng các thiết bị nung nóng khác như bàn là, máy sấy tóc ...trong thời gian tối thiểu cần thiết.

Trả lời

Biện pháp tiết kiệm hợp lí là chỉ đun nấu bằng điện và sử dụng các thiết bị nung nóng khác như bàn là, máy sấy tóc ...trong thời gian tối thiểu cần thiết.

Đáp án: D

C19.12: Một bóng đèn dây tóc giá 3 500 đồng có công suất 75W, thời gian thấp sáng tối đa 1 000 giờ. Một bóng đèn compac giá 60 000 đồng, công suất 15W, có độ sáng bằng bóng đèn dây tóc nói trên, có thời gian thấp sáng tối đa 8 000 giờ.

- Tính điện năng sử dụng của mỗi loại bóng đèn trên trong 8 000 giờ.
- Tính toàn bộ chi phí (tiền mua bóng điện và tiền điện phải trả) cho việc sử dụng mỗi loại bóng đèn này trong 8 000 giờ, nếu giá 1kW.h là 700 đồng.
- Sử dụng loại bóng đèn nào có lợi hơn? Vì sao?

Trả lời

- Điện năng sử dụng của bóng đèn dây tóc trong 8 000 giờ (28800000 giây)

$$A = Pt = 75.8000.3600 = 2\,160\,000\,000\text{ J} = 600\text{ kW.h}$$

Điện năng sử dụng của bóng đèn compac trong 8 000 giờ

$$A = Pt = 15.8000.3600 = 120\,000\,000\text{ J} = 120\text{ kW.h}$$

- Chi phí cho việc sử dụng bóng đèn dây tóc trong 8 000 giờ

$$3500.8 + 600.700 = 448\,000\text{ đồng}$$

Chi phí cho việc sử dụng bóng đèn compac trong 8 000 giờ

$$60\,000 + 120.700 = 144\,000\text{ đồng}$$

- Sử dụng loại bóng đèn compac có lợi hơn vì mặc dù giá mua ban đầu của đèn compac cao hơn nhưng nó tiết kiệm điện hơn, nên chi phí sử dụng sẽ thấp hơn như đã tính ở trên.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

19.1. Sử dụng hiệu điện thế nào dưới đây có thể gây nguy hiểm đối với cơ thể người?

- A. 6 V B. 12 V C. 39 V D. 220 V

Giải

Sử dụng hiệu điện thế 220 V có thể gây nguy hiểm đối với cơ thể người.

Đáp án: D

19.2. Việc làm nào dưới đây là an toàn khi sử dụng điện?

- A. Mắc nối tiếp cầu chì loại bất kì cho mỗi dụng cụ điện.
B. Sử dụng dây dẫn không có vỏ bọc cách điện.
C. Làm thí nghiệm với nguồn điện có hiệu điện thế 45V.
D. Rút phích cắm đèn bàn ra khỏi ổ điện khi thay bóng đèn.

Giải

Việc làm an toàn khi sử dụng điện là rút phích cắm đèn bàn ra khỏi ổ điện khi thay bóng đèn.

Đáp án: D

19.3. Nối vỏ kim loại của dụng cụ hay thiết bị điện bằng dây dẫn với đất sẽ an toàn vì:

- A. Luôn có dòng điện chạy qua vỏ kim loại của dụng cụ hay thiết bị điện này xuống đất.
B. Dòng điện không khi nào chạy qua vỏ kim loại của dụng cụ điện hay thiết bị điện này.
C. Hiệu điện thế luôn ổn định để dụng cụ hay thiết bị hoạt động bình thường.
D. Nếu có dòng điện chạy qua cơ thể người khi chạm vào vỏ kim loại thì cường độ dòng điện này rất nhỏ.

Giải

Nối vỏ kim loại của dụng cụ hay thiết bị điện bằng dây dẫn với đất sẽ an toàn vì nếu có dòng điện chạy qua cơ thể người khi chạm vào vỏ kim loại thì cường độ dòng điện này rất nhỏ.

Đáp án: D

19.4. Cần phải sử dụng tiết kiệm điện năng vì:

- A. Dùng nhiều điện ở gia đình dễ gây ô nhiễm môi trường.
B. Dùng nhiều điện dễ gây tai nạn nguy hiểm đến tính mạng con người.
C. Như vậy sẽ giảm bớt chi phí cho gia đình và dành nhiều điện năng cho sản xuất.
D. Càng dùng nhiều điện thì tổn hao vô ích càng lớn và càng tốn kém cho gia đình và cho xã hội.

Giải

Cần phải sử dụng tiết kiệm điện năng vì như vậy sẽ giảm bớt chi phí cho gia đình và dành nhiều điện năng cho sản xuất.

Đáp án: C

19.5. Cách sử dụng nào dưới đây là tiết kiệm điện năng?

- A. Sử dụng đèn công suất là 100W.
B. Sử dụng mỗi thiết bị điện khi cần thiết.

- C. Cho quạt chạy khi mọi người đi khỏi nhà.
D. Bật sáng tất cả các đèn trong nhà suốt đêm.

Giải

Cách sử dụng tiết kiệm điện năng sử dụng mỗi thiết bị điện khi cần thiết.

Đáp án: D

19.6. Sử dụng hiệu điện thế nào dưới đây khi làm thí nghiệm là an toàn đối với cơ thể người?

- A. Nhỏ hơn hoặc bằng 40 V. B. Nhỏ hơn hoặc bằng 50 V.
C. Nhỏ hơn hoặc bằng 60 V. D. Nhỏ hơn hoặc bằng 70 V.

Giải

Sử dụng hiệu điện thế khi làm thí nghiệm là an toàn đối với cơ thể người là nhỏ hơn hoặc bằng 40 V.

Đáp án: A

19.7. Dòng điện có cường độ nào dưới đây khi đi qua cơ thể người là nguy hiểm?

- A. 40 mA B. 50 mA C. 60 mA D. 70 mA

Giải

Dòng điện có cường độ từ 70 mA trở lên khi đi qua cơ thể người là nguy hiểm.

Đáp án: D

19.8. Việc làm nào dưới đây **không** an toàn khi sử dụng điện?

- A. Sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện.
B. Phơi quần áo lên dây dẫn điện của gia đình.
C. Sử dụng hiệu điện thế 12 V để làm các thí nghiệm điện.
D. Mắc cầu chì thích hợp cho mỗi thiết bị điện.

Giải

Việc làm **không** an toàn khi sử dụng điện là phơi quần áo lên dây dẫn điện của gia đình.

Đáp án: B

19.9. Sử dụng tiết kiệm điện năng **không** mang lại lợi ích nào dưới đây?

- A. Góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường.
B. Góp phần phát triển sản xuất.
C. Góp phần chữa các bệnh hiểm nghèo.
D. Góp phần làm giảm bớt các sự cố về điện.

Giải

Sử dụng tiết kiệm điện năng **không** mang lại lợi ích góp phần chữa các bệnh hiểm nghèo.

Đáp án: C

19.10. Sử dụng loại đèn nào dưới đây sẽ tiêu thụ điện năng nhiều nhất?

- A. Đèn compac. B. Đèn dây tóc nóng sáng.
C. Đèn LED (điốt phát quang). D. Đèn ống (đèn huỳnh quang).

Giải

Sử dụng đèn dây tóc nóng sáng sẽ tiêu thụ điện năng nhiều nhất.

Đáp án: B

Bài 20. TỔNG KẾT CHƯƠNG I – ĐIỆN HỌC

A. PHẦN ÔN TẬP

1. Cường độ dòng điện I chạy qua một dây dẫn phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế U giữa hai đầu dây đó?

Trả lời

Cường độ dòng điện I chạy qua một dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U giữa hai đầu dây đó.

2. Nếu đặt hiệu điện thế U giữa hai đầu một dây dẫn và I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó thì thương số $\frac{U}{I}$ là giá trị của đại lượng nào đặc trưng cho dây dẫn? Khi thay đổi hiệu điện thế U thì giá trị này có thay đổi không? Vì sao?

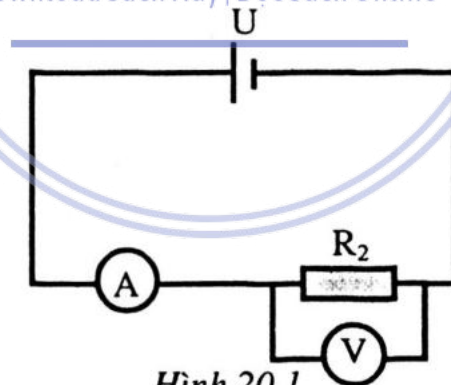
Trả lời

Nếu đặt hiệu điện thế U giữa hai đầu một dây dẫn và I là cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó thì thương số $\frac{U}{I}$ là điện trở của dây dẫn đó. Khi thay đổi hiệu điện thế U thì giá trị này không thay đổi. Vì điện trở đặc trưng cho sự cản trở dòng điện của vật liệu, nó phụ thuộc vào hình dạng, kích thước và bản chất của vật liệu làm điện trở, không phụ thuộc vào U . Khi U giảm thì I cũng giảm còn điện trở R là không thay đổi.

3. Vẽ sơ đồ mạch điện trong đó có sử dụng ampe kế và vôn kế để xác định điện trở của một dây dẫn.

Trả lời

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



Hình 20.1

4. Viết công thức tính điện trở tương đương đối với:
- Đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp.
 - Đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song.

Trả lời

- a) Công thức tính điện trở tương đương đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp:

$$R_{AB} = R_1 + R_2$$

- b) Công thức tính điện trở tương đương đoạn mạch gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song:

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

5. Hãy cho biết:

- Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi chiều dài của nó tăng lên ba lần?
- Điện trở của dây dẫn thay đổi như thế nào khi tiết diện của nó tăng lên bốn lần?
- Vì sao dựa vào điện trở suất có thể nói đồng dẫn điện tốt hơn nhôm?
- Hệ thức nào thể hiện mối liên hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l , tiết diện S và điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn?

Trả lời

Từ công thức tính điện trở của dây dẫn:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Ta có thể nhận xét:

- Điện trở của dây dẫn tăng gấp ba lần khi chiều dài của nó tăng lên ba lần.
- Điện trở của dây dẫn giảm bốn lần khi tiết diện của nó tăng lên bốn lần.
- Dựa vào điện trở suất có thể nói đồng dẫn điện tốt hơn nhôm vì điện trở suất đặc trưng cho sự cản trở dòng điện của mỗi loại vật liệu. Điện trở suất của vật liệu càng nhỏ thì vật liệu đó càng dẫn điện tốt. Điện trở suất của đồng nhỏ hơn của nhôm nên đồng dẫn điện tốt hơn nhôm.
- Hệ thức thể hiện mối liên hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài l , tiết diện S và điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

6. Viết đầy đủ các câu dưới đây:

- Biến trở là một điện trở và có thể được dùng để
- Các điện trở dùng trong kỹ thuật có kích thước và có trị số được hoặc được xác định theo các

Trả lời

- Biến trở là một điện trở có thể thay đổi trị số và có thể được dùng để điều chỉnh cường độ dòng điện trong mạch.
- Các điện trở dùng trong kỹ thuật có kích thước và có trị số được ghi trên điện trở hoặc được xác định theo các vòng màu sơn trên điện trở.

7. Viết đầy đủ các câu dưới đây:

- Số oát ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết
- Công suất tiêu thụ điện năng của một đoạn mạch bằng tích

Trả lời

- Số oát ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết công suất định mức của dụng cụ đó.

b) Công suất tiêu thụ điện năng của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua nó.

8. Hãy cho biết:

- Điện năng sử dụng bởi một dụng cụ điện được xác định theo công suất, hiệu điện thế, cường độ dòng điện và thời gian sử dụng bằng các công thức nào?
- Các dụng cụ điện có tác dụng gì trong việc biến đổi năng lượng? Nêu một số thí dụ.

Trả lời

- Điện năng sử dụng bởi một dụng cụ điện được xác định theo công suất, hiệu điện thế, cường độ dòng điện và thời gian sử dụng bằng các công thức: $A = P.t = UI.t$
- Các dụng cụ điện có tác dụng chuyển hóa điện năng thành các dạng năng lượng khác.

Ví dụ:

- ❖ Máy khoan, máy bơm chuyển điện năng thành cơ năng.
- ❖ Mỏ hàn, bàn là, nồi cơm điện chuyển điện năng thành nhiệt năng
- ❖ Đèn dây tóc, đèn LED, đèn compac chuyển điện năng thành quang năng...

9. Phát biểu và viết hệ thức của định luật Jun – Len-xơ.

Trả lời

- Phát biểu định luật Jun – Len-xơ: Nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện chạy qua.
- Hệ thức của định luật Jun – Len-xơ: $Q = I^2 R t$

10. Cần phải thực hiện những quy tắc nào để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện?

Trả lời

Những quy tắc đảm bảo an toàn khi sử dụng điện:

- Chỉ làm thí nghiệm với các nguồn điện có hiệu điện thế nhỏ hơn 40V.
- Phải sử dụng các dây dẫn có vỏ bọc cách điện.
- Phải mắc cầu chì vào dây nóng cho mỗi dụng cụ điện để ngắt mạch tự động khi đoản mạch.
- Khi tiếp xúc với mạng điện gia đình không tùy tiện chạm vào các thiết bị điện. Khi cần sửa chữa hay thay các thiết bị điện bị hư hỏng phải ngắt điện trước.
- Khi có người bị điện giật không được chạm vào người đó, phải tìm cách ngắt ngay mạch và cấp cứu kịp thời.
- Nối đất cho vỏ kim loại của các dụng cụ điện là một biện pháp an toàn khi sử dụng điện.

11. Hãy cho biết:

- Vì sao phải sử dụng tiết kiệm điện năng?
- Có những cách nào để sử dụng tiết kiệm điện năng?

Trả lời

- Sử dụng tiết kiệm điện năng giúp giảm bớt chi phí và tài nguyên tự nhiên.

b) Những cách sử dụng tiết kiệm điện năng:

- Chỉ sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện có công suất phù hợp.
- Chỉ sử dụng các dụng cụ và thiết bị điện trong thời gian cần thiết.

B. PHÂN VẬN DỤNG

12. Đặt một hiệu điện thế 3V vào hai đầu dây dẫn bằng hợp kim thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là 0,2A. Hỏi nếu tăng thêm 12V nữa cho hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn này thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị nào dưới đây?

A. 0,6A. 0,8A.

B. 1A. Một giá trị khác các giá trị trên.

Tóm tắt

$$U_1 = 3V; I_1 = 0,2A; U_2 = 12V$$

$$I_2 = ?$$

Giải

Theo định luật Ôm ta có điện trở của toàn mạch là: $R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3}{0,2} = 15 \Omega$

Khi tăng thêm 12V nữa cho hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn thì cường độ

dòng điện qua nó có giá trị: $I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{12}{15} = 0,8 A$

Đáp số: 0,8 A

13. Đặt một hiệu điện thế U vào hai đầu các dây dẫn khác nhau và đo cường độ dòng điện I chạy qua mỗi dây dẫn đó. Câu phát biểu nào sau đây là đúng khi tính thương số $\frac{U}{I}$ cho mỗi dây dẫn?

- A. Thương số này có giá trị như nhau đối với các dây dẫn.
- B. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng lớn.
- C. Thương số này có giá trị càng lớn đối với dây dẫn nào thì dây dẫn đó có điện trở càng nhỏ.
- D. Thương số này không có giá trị xác định đối với mỗi dây dẫn.

Trả lời

Đáp án: B

14. Điện trở $R_1 = 30\Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là 2A và điện trở $R_2 = 10\Omega$ chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất là 1A. Có thể mắc nối tiếp hai điện trở này vào hiệu điện thế nào dưới đây?

- A. 80V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ lớn nhất 2A.
- B. 70V, vì điện trở R_1 chịu được hiệu điện thế lớn nhất là 60V, điện trở R_2 chịu được 10V.
- C. 120V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ tổng cộng là 3A.
- D. 40V, vì điện trở tương đương của mạch là 40Ω và chịu được dòng điện có cường độ 1A

Tóm tắt

$$R_1 = 30\Omega; I_1 = 2A; R_2 = 10\Omega; I_2 = 1A; R_1 \text{ nối tiếp } R_2$$

$$U_{\text{giới hạn}} = ?$$

Giải

Điện trở tương đương toàn mạch là: $R_{\text{td}} = R_1 + R_2 = 30 + 10 = 40\Omega$

Do mắc hai điện trở nối tiếp nên mạch chỉ có thể chịu được dòng có cường độ là 1A. Do đó hiệu điện thế giới hạn là:

$$U_{\text{giới hạn}} = IR_{\text{td}} = 1.40 = 40V$$

Đáp án: D

15. Có thể mắc song song hai điện trở đã cho ở câu 14 vào hiệu điện thế nào dưới đây?

A. 10V.

B. 22,5V

C. 60V.

D. 15V.

Tóm tắt

$$R_1 = 30\Omega; I_1 = 2A; R_2 = 10\Omega; I_2 = 1A; R_1 \text{ song song } R_2$$

$$U_{\text{giới hạn}} = ?$$

Giải

$$\text{Điện trở tương đương toàn mạch là: } \frac{1}{R_{\text{td}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{30} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow R_{\text{td}} = 7,5\Omega$$

Do mắc hai điện trở song song nên mạch chỉ có thể chịu được dòng có cường độ là 3A. Do đó hiệu điện thế giới hạn là:

$$U_{\text{giới hạn}} = IR_{\text{td}} = 3.7,5 = 22,5V$$

Đáp án: B

16. *Một dây dẫn đồng chất, chiều dài l , tiết diện S có điện trở là 12Ω được gấp đôi thành dây dẫn mới có chiều dài $\frac{l}{2}$, điện trở của dây dẫn mới này có trị số:

A. 6Ω.

B. 2Ω.

C. 12Ω.

D. 3Ω.

Tóm tắt

$$l_1 = l, S_1 = S, R_1 = 12\Omega; l_2 = \frac{l}{2}; S_2 = 2S; R_2 = ?$$

Giải

$$\text{Ta có: } l_2 = \frac{l_1}{2}, S_2 = 2S_1$$

$$\Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\frac{R_2 S_2}{\rho}}{\frac{R_1 S_1}{\rho}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_2 = \frac{1}{4} R_1 = \frac{1}{4} . 12 = 3\Omega$$

Đáp số: 3Ω

17. *Khi mắc nối tiếp hai điện trở R_1 và R_2 vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện qua chúng có cường độ $I = 0,3A$. Nếu mắc song song hai điện trở này cùng vào hiệu điện thế 12V thì dòng điện mạch chính có cường độ $I' = 1,6A$. Hãy tính R_1 và R_2

Tóm tắt

$$R_1 \text{ nối tiếp } R_2; U_{nt} = 12V; I_{nt} = 0,3A$$

$$R_1 \text{ song song } R_2; U_{ss} = 12V; I_{ss} = 1,6A$$

$$R_1 = ?; R_2 = ?$$

Giải

Điện trở nối tiếp bằng: $R_{nt} = \frac{U_{nt}}{I_{nt}} = \frac{12}{0,3} = 40\Omega$

Điện trở song song bằng: $R_{ss} = \frac{U_{ss}}{I_{ss}} = \frac{12}{1,6} = 7,5\Omega$

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} R_1 + R_2 = R_{nt} = 40 \\ \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_{ss}} = \frac{1}{7,5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 30\Omega \\ R_2 = 10\Omega \end{cases}$$

Đáp số: $30\Omega; 10\Omega$

18. a) Tại sao bộ phận chính của những dụng cụ đốt nóng bằng điện đều làm bằng dây dẫn có điện trở suất lớn?
 b) Tính điện trở của ấm điện có ghi 220V – 1000 W khi ấm hoạt động bình thường.
 c) Dây điện trở của ấm điện trên đây làm bằng nicrom dài 2 m và có tiết diện tròn. Tính đường kính tiết diện của dây điện trở này.

Giải

- a) Những dụng cụ đốt nóng bằng điện là dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện. Để nhiệt lượng tỏa ra trên dây dẫn càng lớn thì dây phải có điện trở càng lớn, tức là điện trở suất lớn. Vì vậy, bộ phận chính của những dụng cụ đốt nóng bằng điện đều làm bằng dây dẫn có điện trở suất lớn.

- b) Áp dụng công thức tính công suất của ấm: $P = RI^2 = \frac{U^2}{R}$

Suy ra điện trở của ấm khi hoạt động bình thường:

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1000} = 48,4 \Omega$$

- c) Áp dụng công thức: $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}$

Dây làm bằng nicrom nên có điện trở suất $\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

Suy ra đường kính tiết diện của dây:

$$d = \sqrt{\frac{4\rho l}{\pi R}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{3,14 \cdot 48,4}} = 2,41 \cdot 10^{-4} m$$

Đáp số: a) $R = 48,4 \Omega$; b) $d = 2,41 \cdot 10^{-4} m$

19. Một bếp điện loại 220 V – 1000 W được sử dụng ở hiệu điện thế 220 V để đun sôi 2 lít nước ở nhiệt độ ban đầu 25°C. Hiệu suất của bếp là 85%.

- a) Tính thời gian để đun sôi nước. Biết nhiệt dung riêng và khối lượng riêng của bếp là $c = 4200 J/kg \cdot ^\circ C$ và $D = 1 kg/lít$.

- b) Nếu mỗi ngày cần đun sôi 4 lít nước bằng bếp trên với cùng điều kiện đã cho, thì trong một tháng (30 ngày) phải trả bao nhiêu tiền điện cho việc đun nước này? Cho rằng giá tiền điện là 700 đ cho 1 kW.h.
- c) Nếu gấp đôi dây điện trở của bếp này và vẫn sử dụng hiệu điện thế 220V thì thời gian đun sôi 2l nước có nhiệt độ ban đầu và hiệu suất như trên là bao nhiêu?

Giải

- a) Khối lượng của nước trong ấm là: $m_n = V \cdot D = 2 \cdot 1 = 2 \text{ kg}$

Ta có độ biến thiên nhiệt độ của ấm nước là:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 100^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = 75^\circ\text{C}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho 2 lít nước tăng từ 25°C đến 100°C :

$$Q_1 = m_n \cdot c_n \cdot \Delta t = 2 \cdot 4200 \cdot 75 = 630\,000 \text{ J}$$

Hiệu suất của bếp là: $H = \frac{Q_1}{Q_2} = 85\% = 0,85$

Với Q_2 là nhiệt lượng mà dòng điện tỏa ra trên điện trở để đun sôi ấm nước trong thời gian τ .

Mặt khác: $Q_2 = RI^2\tau = P \cdot \tau = \frac{Q_1}{0,85} = \frac{630\,000}{0,85} = 741\,176,5 \text{ J}$

Thời gian đun sôi nước là:

$$\tau = \frac{Q_2}{P} = \frac{741\,176,5}{1000} = 741 \text{ s} = 12,35 \text{ phút}$$

- b) Số kWh điện tiêu thụ trong 1 ngày dùng cho việc đun 4 lít nước là:

$$A_1 = \frac{4}{2} \cdot 741\,176,5 = 1\,482\,353 \text{ J} \times \frac{1}{3,6 \cdot 10^6} = 0,41 \text{ kWh}$$

Số tiền điện trả trong 1 tháng cho việc đun nước là:

$$30 A_1 \cdot 700 = 30 \cdot 0,41 \cdot 700 = 8610 \text{ đồng}$$

- c) Trong trường hợp đun nước như ở câu a) nếu gấp đôi dây điện trở của bếp lại thì chiều dài dây giảm đi $\frac{1}{2}$ lần, nhưng tiết diện dây tăng lên gấp 2 lần. Do đó,

điện trở của bếp sẽ là: $R' = \rho \frac{l'}{S'} = \rho \frac{\frac{1}{2}l}{2S} = \frac{1}{4}R$

Như vậy điện trở của bếp giảm còn bằng $\frac{1}{4}R$ điện trở lúc đầu; Hiệu điện thế của bếp không đổi. Do đó công suất của bếp là:

$$P' = R'I'^2 = \frac{U^2}{R'} = \frac{4U^2}{R} = 4P$$

$\Rightarrow$ Công suất tăng gấp 4 lần công suất lúc đầu.

Hiệu suất của bếp vẫn không đổi, vậy nhiệt lượng mà dòng điện tỏa ra trên điện trở để đun sôi ấm nước là:

$$Q'_2 = R'I'^2\tau' = P' \cdot \tau' = Q_2 = 741\,176,5 \text{ J}$$

Thời gian đun sôi nước là:

$$\tau' = \frac{Q_2}{P'} = \frac{Q_2}{4P} = \frac{\tau}{4} = \frac{12,35}{4} = 3,1 \text{ phút}$$

Đáp số: a) $\tau = 12,35$ phút; b) 8610 đồng; c) $\tau' = \frac{\tau}{4} = 3,1$ phút

20. Một khu dân cư sử dụng công suất điện trung bình là 4,95 kW với hiệu điện thế 220 V. Dây tải điện từ trạm cung cấp tới khu dân cư này có điện trở tổng cộng $R = 0,4 \, \Omega$, hiệu điện thế tới khu dân cư là 220 V và công suất tiêu thụ điện trung bình của khu là 5,5 kW. Giá tiền điện cho 1 kWh là 700 đ và thời gian dùng điện trung bình mỗi ngày của khu dân cư đó là 10 giờ.

- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện.
- Tính tiền điện của cả khu phải trả trong một tháng (30 ngày), biết thời gian dùng điện trung bình mỗi ngày của khu dân cư đó là 6 giờ và giá tiền điện là 700 đ cho 1 kW.h.
- Điện năng hao phí trên đường dây trong mỗi tháng.

Giải

- Gọi U_1 là hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện:
 $U_2 = 220 \text{ V}$ = hiệu điện thế tới khu dân cư.

$$P_2 = 4,95 \text{ kW} = 4950 \text{ W}$$

Ta có: Cường độ dòng điện trên đường dây truyền tải là:

$$I = \frac{P_2}{U_2} = \frac{4950}{220} = 22,5 \text{ A}$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu đường dây tại trạm cung cấp điện:

$$U_1 = U_2 + RI = 220 + 0,4 \cdot 22,5 = 229 \text{ V}$$

- Điện năng tiêu thụ của khu dân cư trong mỗi tháng là:

$$A = P_2 \cdot \tau = 4,95 \cdot 30 \cdot 6 = 891 \text{ kWh}$$

Tiền điện của cả khu phải trả cho mỗi tháng là:

$$891 \cdot 700 = 623700 \text{ đồng}$$

- Điện năng hao phí trên đường dây trong mỗi tháng:

$$A = RI^2\tau = 0,4 \cdot 22,5^2 \cdot 30 \cdot 6 = 36450 \text{ Wh} = 36,450 \text{ kWh}$$

Đáp số: a) 229 V; b) 623700 đồng ; c) 36,450 kWh

Chương II. ĐIỆN TỬ HỌC

Bài 21. NAM CHÂM VĨNH CỬU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Định nghĩa

Nam châm là các vật có đặc tính hút sắt hay bị sắt hút.

2. Các loại nam châm

Nam châm vĩnh cửu và nam châm điện.

3. Các dạng nam châm vĩnh cửu thường gặp

Nam châm thẳng, nam châm hình móng ngựa, nam châm hình kim...

4. Các cực của nam châm

- Bất kì một nam châm nào cũng có 2 cực: cực Bắc và cực Nam. Khi để tự do, cực Bắc hướng về hướng Bắc địa lí, cực Nam hướng về hướng Nam địa lí.
- Cực Bắc thường được sơn màu đỏ hay kí hiệu chữ N; cực Nam sơn màu xanh hay kí hiệu chữ S.

5. Tương tác giữa 2 nam châm

Hai nam châm để gần nhau sẽ tương tác với nhau. Các cực cùng tên sẽ đẩy nhau và các cực khác tên sẽ hút nhau.



Hình 21.1

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C21.1: Để kiểm tra xem, một thanh kim loại có phải là nam châm không, người ta thường phải làm gì?

Trả lời

Để kiểm tra xem thanh kim loại có phải là nam châm không, ta xem nó có hút magnet không; Hoặc hút hay đẩy một thanh nam châm khác không.

C21.2: Đặt kim nam châm trên giá thẳng đứng như mô tả hình 21.1 SGK.

+ Khi đã đứng cân bằng, kim nam châm nằm dọc theo hướng nào?

+ Xoay cho kim nam châm lệch khỏi hướng vừa xác định, buông tay. Khi đã đứng cân bằng trở lại, kim nam châm còn chỉ hướng như lúc đầu nữa không? Làm thí nghiệm thứ hai và cho nhận xét.

Trả lời

+ Khi đã đứng cân bằng, kim nam châm nằm dọc theo hướng Bắc – Nam.

+ Xoay cho kim nam châm lệch khỏi hướng vừa xác định, buông tay. Khi đã đứng cân bằng trở lại, kim nam châm vẫn chỉ hướng Bắc - Nam như lúc đầu.

C21.3: Đưa từ cực của hai nam châm lại gần nhau như hình 21.3 SGK. Quan sát hiện tượng, cho nhận xét.

Trả lời

Đưa từ cực của hai nam châm lại gần nhau như hình 21.3 SGK, hai đầu gần nhau của hai nam châm khác tên nên chúng hút nhau.

C21.4: Đổi đầu của một trong hai nam châm rồi đưa lại gần nhau. Có hiện tượng gì xảy ra với các nam châm.

Trả lời

Đổi đầu của một trong hai nam châm rồi đưa lại gần nhau. Hai đầu gần nhau của hai nam châm bây giờ cùng tên nên chúng đẩy nhau.

C21.5: Theo em có thể giải thích thế nào là hiện tượng hình nhân đặt trên xe của Tổ Xung Chi luôn luôn chỉ hướng Nam?

Trả lời

Tay của hình nhân đặt trên xe của Tổ Xung Chi được gắn với một kim nam châm mà ngón tay luôn hướng theo cực nam của nam châm (hay ngón tay được làm bằng một nam châm) nên luôn luôn chỉ hướng Nam.

C21.6: Người ta dùng la bàn hình 21.4SGK để xác định hướng Bắc, Nam. Tìm hiểu cấu tạo của la bàn. Hãy cho biết bộ phận nào của la bàn có tác dụng chỉ hướng. Giải thích. Biết rằng mặt số của la bàn có thể quay độc lập với kim nam châm.

Trả lời

Cấu tạo của la bàn gồm: mặt đồng hồ chia độ được đánh dấu các hướng Đông, Tây, Nam, Bắc; kim nam châm.

Hai bộ phận này được gắn đồng trục quay, nhưng quay độc lập với nhau. Trong đó, kim nam châm luôn chỉ hướng Bắc – Nam địa lí. Mặt đồng hồ của la bàn được chia độ, và có tác dụng chỉ hướng.

Đứng tại một địa điểm nào đó, nhìn vào vị trí của kim la bàn trên mặt số của la bàn có thể biết hướng đó hợp với các phương địa lí một góc bao nhiêu.

Khi ta xoay đi hướng khác, mặt số xoay theo ta và chỉ hướng mới xoay, kim la bàn sẽ xoay về hướng cũ Bắc – Nam; Như vậy, vị trí tương đối của kim la bàn với mặt số của la bàn thay đổi. Như vậy, thực chất bộ phận chỉ hướng của la bàn là mặt số của nó.

C21.8: Xác định tên các từ cực của thanh nam châm trên hình 21.5SGK.

Trả lời

Cực gần thanh nam châm biết tên là cực Nam (S) và cực xa thanh nam châm biết tên là cực Bắc (N).

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

21.1. Có một số quả đấm cửa làm bằng đồng và một số làm bằng sắt mạ đồng.

Hãy tìm cách nào để phân loại chúng?

Trả lời

Dùng một nam châm vĩnh cửu đặt gần các quả đấm đó. Quả nào bị nam châm hút thì làm bằng sắt mạ đồng. Quả nào không bị nam châm hút thì làm bằng đồng.

21.2. Có hai thanh thép luôn hút nhau bất kể đưa đầu nào của chúng lại gần nhau. Có thể kết luận được rằng một trong hai thanh này không phải là nam châm không?

Trả lời

Nếu hai thanh thép đều là nam châm thì khi lần lượt đưa các đầu của chúng lại gần nhau thì có lúc chúng hút nhau, có lúc chúng đẩy nhau. Còn nếu một trong hai thanh này không phải là nam châm thì khi đưa nó lại gần thanh nam châm còn lại nó sẽ luôn bị hút.

Vậy có thể kết luận được rằng một trong hai thanh này không phải là nam châm.

21.3. Nêu các cách khác nhau để xác định tên cực của một thanh nam châm khi sơn màu đánh dấu cực đã bị tróc hết.

Trả lời

- Dùng dây chỉ buộc vào giữa thanh rồi treo lên. Khi nam châm cân bằng, đánh dấu cực chỉ về hướng Bắc là cực Bắc và cực còn lại là cực Nam.
- Lần lượt đưa các đầu của thanh nam châm chưa biết tên cực lại cực Bắc của một thanh nam châm đã biết tên cực. Nếu chúng hút nhau thì tên cực là cực Nam và nếu đẩy nhau thì đó là cực Bắc.

21.4. Quan sát hai thanh nam châm (1) và (2) đặt trong hình 21.2.

Giải thích xem tại sao thanh nam châm (2) lại lơ lửng ở trên thanh nam châm (1).



Trả lời

Ta nhận thấy rằng hai thanh nam châm trong ống có cực cùng tên ở gần nhau nên đẩy nhau. Lực đẩy này cân bằng với trọng lực làm thanh nam châm ở trên lơ lửng.

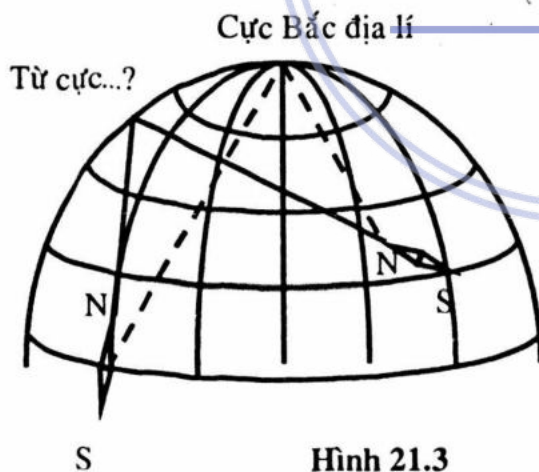
Hình 21.2

21.5. Hình 21.3. mô tả tính chất từ của Trái Đất. Các cực từ và các cực địa lí của Trái Đất có trùng nhau không? Điền tên từ cực của Trái Đất nằm gần cực Bắc địa lí trên hình vẽ. Thật ra la bàn có chỉ đúng cực Bắc địa lí không?

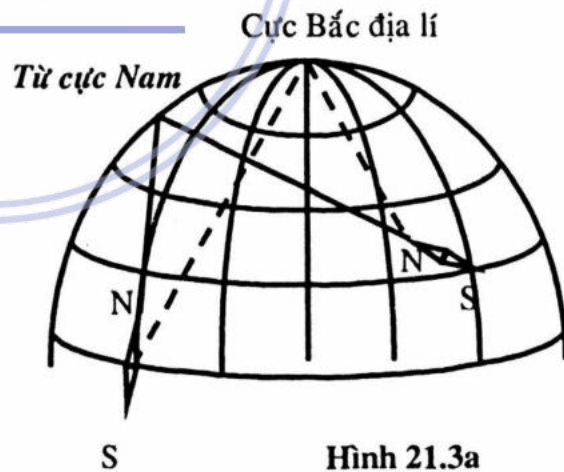
Trả lời

- Các cực từ và các cực địa lí của Trái Đất không trùng nhau. Cực Bắc của từ cực Trái Đất gần trùng cực Nam địa lí. Cực Nam của từ cực Trái Đất gần trùng cực Bắc địa lí như hình 21.3a.
- Kim la bàn chỉ không hoàn toàn đúng cực Bắc địa lí mà hơi lệch về hướng Tây Bắc.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online



Hình 21.3



Hình 21.3a

21.6. Chọn câu trả lời đúng

Trên thanh nam châm chỗ nào hút sắt mạnh nhất:

- A. Phần giữa của thanh.
- B. Chỉ có từ cực Bắc.
- C. Cả 2 từ cực.
- D. Mọi chỗ đều hút sắt mạnh như nhau.

Trả lời

Trên thanh nam châm chỗ nào hút sắt mạnh nhất: Cả 2 từ cực.

Đáp án: C

21.7. Chọn câu trả lời đúng

Khi nào hai thanh nam châm hút nhau?

- A. Khi hai cực Bắc để gần nhau. B. Khi hai cực Nam để gần nhau.
C. Khi để hai cực khác tên gần nhau. D. Khi cọ xát hai cực cùng tên vào nhau.

Trả lời

Hai thanh nam châm hút nhau khi để hai cực khác tên gần nhau.

Đáp án: C

21.8. Chọn câu trả lời đúng

Vì sao có thể nói rằng Trái Đất giống như một thanh nam châm khổng lồ.

- A. Vì Trái Đất hút tất cả các vật về phía nó.
B. Vì Trái Đất hút tất cả các vật bằng sắt về phía nó.
C. Vì Trái Đất hút các thanh nam châm về phía nó.
D. Vì mỗi cực của một thanh nam châm để tự do luôn hướng về một cực của Trái Đất.

Trả lời

Có thể nói rằng Trái Đất giống như một thanh nam châm khổng lồ vì mỗi cực của một thanh nam châm để tự do luôn hướng về một cực của Trái Đất.

Đáp án: D

21.9. Khi một thanh nam châm thẳng bị gãy làm hai nửa, nhận định nào dưới đây là đúng?

- A. Mỗi nửa tạo thành thanh nam châm mới chỉ có một cực ở một đầu.
B. Hai nửa đều mất hết từ tính.
C. Mỗi nửa tạo thành thanh nam châm mới có hai cực từ cùng tên ở hai đầu.
D. Mỗi nửa tạo thành thanh nam châm mới có hai cực từ khác tên ở hai đầu.

Trả lời

Khi một thanh nam châm thẳng bị gãy làm hai nửa mỗi nửa tạo thành thanh nam châm mới có hai cực từ cùng tên ở hai đầu.

Đáp án: D

21.10. Chọn câu trả lời đúng

Có hai thanh kim loại A, B bề ngoài giống hệt nhau, trong đó có một thanh là nam châm. Làm thế nào để xác định được thanh nào là nam châm?

- A. Đưa thanh A lại gần B, nếu A hút B thì A là nam châm.
B. Đưa thanh A lại gần B, nếu A đẩy B thì A là nam châm.
C. Dùng một sợi chỉ mềm buộc vào giữa thanh kim loại rồi treo lên, nếu khi cân bằng thanh đó luôn hướng theo hướng Bắc Nam thì đó là nam châm.
D. Đưa thanh kim loại lên cao rồi thả cho rơi, nếu thanh đó luôn rơi lệch về một cực của Trái Đất thì đó là nam châm.

Trả lời

Để xác định được thanh nào là nam châm, dùng một sợi chỉ mềm buộc vào giữa thanh kim loại rồi treo lên, nếu khi cân bằng thanh đó luôn hướng theo hướng Bắc Nam thì đó là nam châm.

Đáp án: C

21.11. Một nam châm vĩnh cửu có đặc tính nào dưới đây?

- A. Khi bị cọ xát thì hút các vật nhẹ.
- B. Khi bị nung nóng lên thì có thể hút các vụn sắt
- C. Có thể hút các vật bằng sắt.
- D. Một đầu có thể hút còn đầu kia đẩy các vụn sắt.

Trả lời

Một nam châm vĩnh cửu có đặc tính có thể hút các vật bằng sắt.

Đáp án: C

Bài 22. TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Tác dụng từ của dòng điện - Lực từ

- Không gian xung quanh nam châm hay xung quanh dòng điện tồn tại một từ trường. Nam châm hoặc dòng điện đều có khả năng tác dụng lực lên kim nam châm đặt gần nó.
- Lực tác dụng của dòng điện lên nam châm hay lên một dòng điện khác đặt gần nó gọi là lực từ.

2. Từ trường

▪ Định nghĩa

Môi trường vật chất đặc biệt tồn tại ở miền không gian xung quanh nam châm, xung quanh dòng điện, có khả năng tác dụng lực lên kim nam châm hay các dòng điện khác đặt trong nó gọi là từ trường.

▪ Cách nhận biết từ trường

Người ta thường dùng kim nam châm (nam châm thử) để nhận biết từ trường.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C22.1: Bố trí thí nghiệm như hình 22.1 SGK. Đóng khoá K. Quan sát và cho biết có hiện tượng gì xảy ra đối với kim nam châm. Lúc đã nằm cân bằng, kim nam châm còn song song với dây dẫn nữa không?

Trả lời

Đóng khoá K, kim nam châm bị quay đi. Lúc đã nằm cân bằng, kim nam châm không còn song song với dây dẫn nữa.

C22.2: Một kim nam châm thử được đặt tự do trên trục thẳng đứng, đang chỉ hướng Bắc – Nam. Đưa nó đến các vị trí khác nhau xung quanh dây dẫn có dòng điện hoặc xung quanh thanh nam châm. Có hiện tượng gì xảy ra với kim nam châm?

Trả lời

Kim nam châm bị quay đi với các góc quay khác nhau tùy thuộc vào từng vị trí.

C22.3: Ở mỗi vị trí, sau khi nam châm đã đứng yên, xoay cho nó lệch khỏi hướng vừa xác định, buông tay. Nhận xét hướng của kim nam châm sau khi đã trở lại vị trí cân bằng.

Trả lời

Hướng của kim nam châm sau khi đã trở lại vị trí cân bằng trùng với hướng của nam châm trước khi xoay nó.

C22.4: Nếu có một kim nam châm thì em làm cách nào để phát hiện ra trong dây dẫn AB có dòng điện hay không?

Trả lời

Đặt kim nam châm gần dây dẫn. Nếu thấy kim vẫn hướng theo phương Bắc – Nam thì dây dẫn không có dòng điện. Nếu kim bị quay lệch khỏi phương Bắc – Nam thì dây dẫn có dòng điện.

C22.5: Thí nghiệm nào đã làm với nam châm chứng tỏ xung quanh Trái Đất có từ trường?

Trả lời

Đặt một kim nam châm ở một vị trí xác định ta thấy kim nam châm luôn hướng theo hướng Bắc – Nam địa lí. Xoay kim nam châm một góc xoay nào đó, sau khi cân bằng kim nam châm lại trở về theo hướng Bắc Nam địa lí. Điều này chứng tỏ là Trái Đất là một nam châm có cực Bắc của nam châm là cực nam địa lí và cực nam của nam châm là cực Bắc địa lí và tạo ra xung quanh Trái Đất một từ trường.

C22.6: Tại một điểm trên bàn làm việc, người ta thử đi thử lại vẫn thấy kim nam châm luôn nằm dọc theo một hướng xác định không trùng với hướng Bắc – Nam. Khi đó em có thể kết luận gì về miền không gian xung quanh nơi đặt kim?

Hướng dẫn trả lời

Miền không gian xung quanh nơi đặt kim tồn tại một từ trường khác từ trường Trái Đất.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

22.1. Trong thí nghiệm phát hiện tác dụng từ của dòng điện chạy trong một dây dẫn, dây dẫn AB được bố trí như thế nào?

- A. Tạo với kim nam châm một góc bất kì.
- B. Song song với kim nam châm.
- C. Vuông góc với kim nam châm.
- D. Tạo với kim nam châm một góc nhọn.

Trả lời

Trong thí nghiệm phát hiện tác dụng từ của dòng điện chạy trong một dây dẫn, dây dẫn được bố trí: Song song với kim nam châm.

Đáp án: B

22.2. Có một số pin để lâu ngày và một đoạn dây dẫn. Nếu không có bóng đèn để thử, có cách nào kiểm tra được pin có còn điện không khi trong tay bạn có một kim nam châm?

Trả lời

Mắc dây dẫn vào hai cực của pin, rồi đưa kim nam châm lại gần với dây dẫn. Nếu kim nam châm lệch khỏi phương Bắc – Nam ban đầu của nó thì cực pin còn điện; nếu không thì cực pin hết điện.

22.3. Từ trường không tồn tại ở đâu?

Từ trường tồn tại xung quanh:

- A. xung quanh nam châm. B. xung quanh dòng điện.
C. xung quanh điện tích đứng yên. D. xung quanh Trái Đất.

Trả lời

Từ trường **không** tồn tại xung quanh: Điện tích đứng yên.

Đáp án: C

22.4. Giả sử một dẫn điện chạy qua nhà. Không dùng dụng cụ đo điện, có cách nào phát hiện trong dây dẫn có dòng điện hay không?

Trả lời

Đưa lại gần dây dẫn một kim nam châm. Nếu kim nam châm bị lệch khỏi phương Bắc – Nam ban đầu của nó thì dây dẫn có dòng điện; Còn nếu không lệch thì dây dẫn không có dòng điện.

22.5. Dựa vào hiện tượng nào dưới đây mà kết luận rằng dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng có từ trường?

- A. Dây dẫn hút nam châm lại gần nó.
B. Dây dẫn hút các vụn sắt lại gần nó.
C. Dòng điện làm cho kim nam châm để gần và song song với nó bị lệch khỏi hướng Bắc Nam ban đầu.
D. Dòng điện làm cho kim nam châm luôn cùng hướng với dây dẫn.

Trả lời

Hiện tượng có thể kết luận rằng dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng có từ trường là dòng điện làm cho kim nam châm để gần và song song với nó bị lệch khỏi hướng Bắc Nam ban đầu.

Đáp án: C

22.6. Làm thế nào để nhận biết được tại một điểm trong không gian có từ trường?

- A. Đặt ở điểm đó một sợi dây dẫn, dây bị nóng lên.
B. Đặt ở đó một kim nam châm, kim bị lệch khỏi hướng Bắc Nam.
C. Đặt ở đó các vụn giấy thì chúng bị hút về hai hướng Bắc Nam.
D. Đặt ở đó một kim bằng đồng, kim luôn chỉ hướng Bắc Nam.

Trả lời

Để nhận biết được tại một điểm trong không gian có từ trường, đặt ở đó một kim nam châm, kim bị lệch khỏi hướng Bắc Nam.

Đáp án: B

22.7. Người ta dùng dụng cụ nào để có thể nhận biết từ trường?

- A. Dùng ampe kế. B. Dùng vôn kế.
B. Dùng áp kế.
C. Dùng kim nam châm có trục quay.

Trả lời

Để có thể nhận biết từ trường người ta dùng dụng cụ kim nam châm có trục quay.

Đáp án: D

22.8. Lực do dòng điện tác dụng lên kim nam châm để gần nó được gọi là:

- A. lực hấp dẫn. B. lực từ.
C. lực điện. D. lực điện từ.

Trả lời

Lực do dòng điện tác dụng lên kim nam châm để gần nó được gọi là lực từ.

Đáp án: B

22.9. Có thể coi một dây dẫn thẳng có dòng điện một chiều chạy qua như một nam châm thẳng được không?

- A. Có thể, vì dòng điện tác dụng lực từ lên kim nam châm để gần nó.
- B. Có thể, vì dòng điện tác dụng lực từ lên vật bằng sắt để gần nó.
- C. Không thể, vì dòng điện trong dây dẫn thẳng không hút các vụn sắt về hai đầu dây.
- D. Không thể, vì dòng điện trong dây dẫn thẳng hút các vụn sắt đều nhau ở bất kì điểm nào của dây.

Trả lời

Không thể coi một dây dẫn thẳng có dòng điện một chiều chạy qua như một nam châm thẳng được vì dòng điện trong dây dẫn thẳng không hút các vụn sắt về hai đầu dây.

Đáp án: C

BÀI 23. TỪ PHỔ – ĐƯỜNG SỨC TỪ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

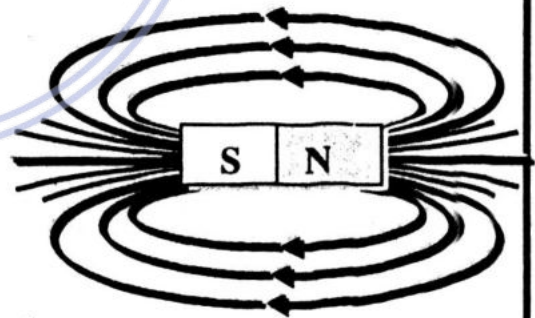
1. Đường sức từ (đường cảm ứng từ)

a) Định nghĩa

Đường sức từ là các đường cong trong từ trường mà tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm trùng với trục của kim nam châm đặt tại điểm đó.

b) Tính chất

- Ở bên ngoài nam châm, đường sức từ là các đường cong khép kín, đi ra từ cực Bắc (N) và đi vào cực Nam (S).
- Tại mỗi điểm trong từ trường, chỗ nào đường sức từ càng mau thì từ trường càng mạnh và càng thưa thì từ trường càng yếu.
- Càng xa nam châm các đường sức từ càng thưa.
- Hai đầu ống dây có dòng điện chạy qua cũng là 2 từ cực Bắc và Nam.
- Tại bất kỳ điểm nào trên đường sức từ, trục của kim nam châm cũng tiếp xúc với đường sức từ đó.



2. Từ phổ

Từ phổ là hình ảnh cụ thể của các đường sức từ. Từ phổ có thể thu được bằng cách rắc mạt sắt lên một tấm bìa đặt trong từ trường và gõ nhẹ.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C23.1: Các mạt sắt xung quanh nam châm được sắp xếp như thế nào?

Trả lời

Các mặt sắt xung quanh nam châm được sắp xếp thành các đường cong kín đi từ cực này đến cực kia của nam châm, càng xa nam châm những đường này càng thưa.

C23.2: Nhận xét về sự sắp xếp của các kim nam châm nằm dọc theo một đường sức từ trên hình 23.3SGK.

Trả lời

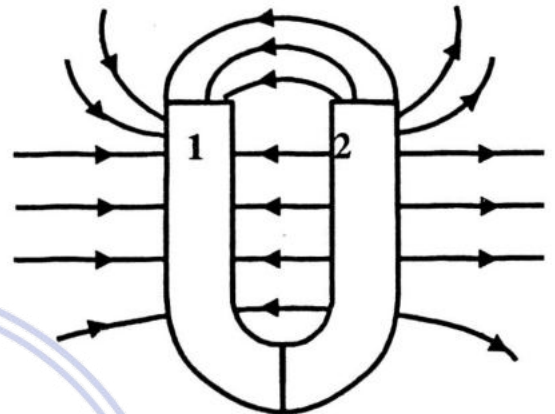
Các kim nam châm nằm dọc theo một đường sức từ nối đuôi nhau theo chiều đường sức từ vào Nam –ra Bắc. Cực Bắc của kim này nối với cực Nam của kim kia.

C23.3: Đường sức từ có chiều đi vào cực nào và đi ra cực nào của thanh nam châm?

Trả lời

Đường sức từ có chiều đi vào cực Nam và đi ra cực Bắc của thanh nam châm.

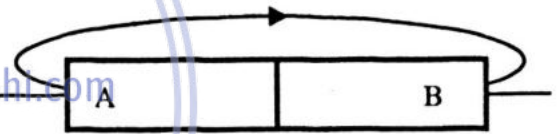
C23.4: Hình 23.4SGK cho hình ảnh từ phổ của nam châm chữ U. Dựa vào đó, hãy vẽ các đường sức từ của nó. Nhận xét về dạng các đường sức từ ở khoảng giữa hai từ cực.

**Hình 23.4a****Trả lời**

❖ Vẽ hình 23.4a.

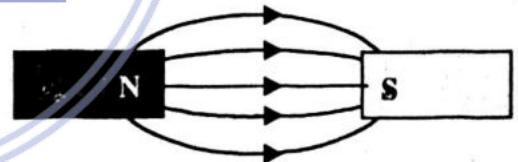
❖ Dạng các đường sức từ ở khoảng giữa hai từ cực là các đường song song và cách đều nhau.

C23.5: Đường sức từ của một nam châm thẳng có chiều như hình 23.5. Hãy cho biết tên của các từ cực.

**Hình 23.5****Trả lời**

A là cực Bắc; B là cực nam.

C23.6: Hình 23.6SGK cho hình ảnh từ phổ của hai nam châm đặt gần nhau. Hãy vẽ một số đường sức từ và chỉ rõ chiều của chúng.

**Hình 23.6a****Trả lời**

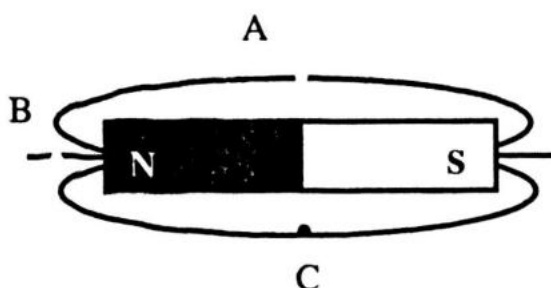
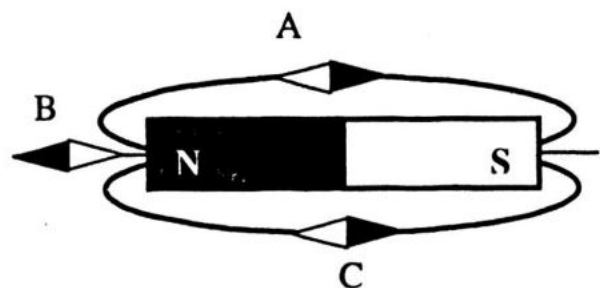
Vẽ hình 23.6a.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

23.1. Hãy vẽ kim nam châm nằm cân bằng ở tại các vị trí A, B, C trong từ trường của nam châm thẳng ở hình 23.7.

Trả lời

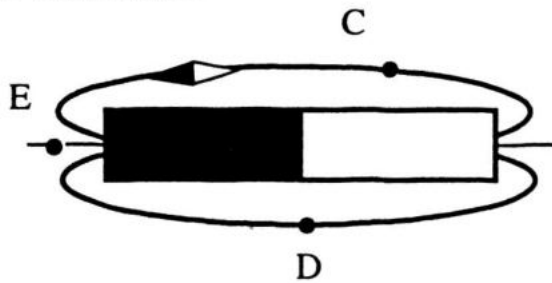
Vẽ hình 23.7a.

**Hình 23.7****Hình 23.7a**

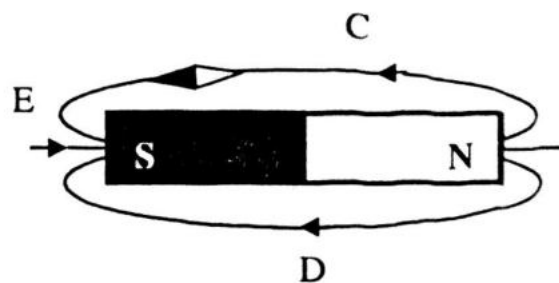
23.2. Hình 23.8 cho biết một số đường sức của thanh nam châm thẳng. Hãy dùng mũi tên chỉ chiều đường sức từ các điểm C, D, E và ghi tên các từ cực của nam châm.

Trả lời

Vẽ hình 23.8a.



Hình 23.8a



Hình 23.8a

23.3. Đường sức từ là những đường cong được vẽ theo qui ước sao cho:

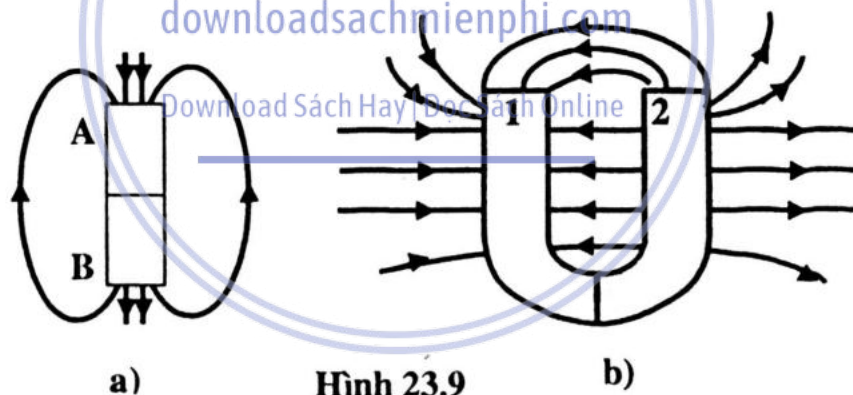
- A. có chiều từ cực Nam tới cực Bắc bên ngoài thanh nam châm.
- B. có độ mau thưa tùy ý.
- C. bắt đầu từ cực này và kết thúc ở cực kia của nam châm.
- D. có chiều từ cực Bắc tới cực Nam bên ngoài thanh nam châm.

Trả lời

Có chiều từ cực Bắc tới cực Nam bên ngoài thanh nam châm.

Đáp án: D

23.4. Chiều đường sức từ của hai nam châm được vẽ trên hình 23.9. Nhìn hình vẽ hãy cho biết tên các từ cực của nam châm.

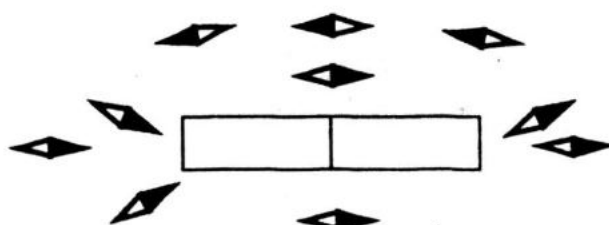


Hình 23.9

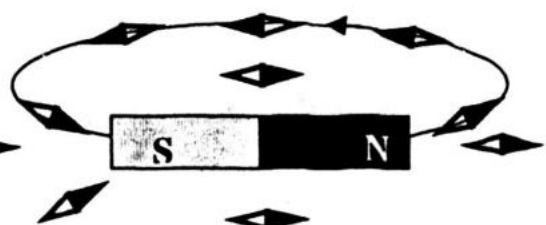
Trả lời

- ❖ Trên hình 23.9a: A là cực Nam; B là cực Bắc.
- ❖ Trên hình 23.9b : 1 là cực Nam; 2 là cực Bắc.

23.5. Hình 23.8 vẽ một thanh nam châm thẳng và một số kim nam châm nằm cân bằng xung quanh. Hãy vẽ một đường sức từ của thanh nam châm, ghi rõ chiều đường sức và tên từ cực của nam châm.



Hình 23.8



Hình 23.8a

Trả lời

Hình 23.8a.

23.6. Trên hình 23.5 bài tập 23.6. SBT đường sức nào vẽ sai?

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

Trả lời

Trên hình 23.5 bài tập 23.6. SBT đường sức vẽ sai là đường 3.

Đáp án: C

23.7. Trên hình 23.6 bài tập 23.6 bài tập 23.7, lực từ tác dụng lên kim nam châm đặt ở điểm nào là mạnh nhất?

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

Trả lời

Trên hình 23.6 bài tập 23.6 bài tập 23.7, lực từ tác dụng lên kim nam châm đặt ở điểm 1 là mạnh nhất.

Đáp án: A

23.8. Chiều của đường sức từ cho ta biết điều gì về từ trường tại điểm đó?

- A. Chiều chuyển động của thanh nam châm đặt ở điểm đó.
- B. Hướng của lực từ tác dụng lên cực Bắc của một kim nam châm đặt tại điểm đó.
- C. Hướng của lực từ tác dụng lên một vụn sắt đặt tại điểm đó.
- D. Hướng của dòng điện trong dây dẫn đặt tại điểm đó.

Trả lời

Chiều của đường sức từ cho ta biết về hướng của lực từ tác dụng lên cực Bắc của một kim nam châm đặt tại điểm đó.

Đáp án: B

23.9. Độ mau, thưa của các đường sức từ trên cùng một hình vẽ cho ta biết điều gì về từ trường?

- A. Chỗ đường sức từ càng mau thì từ trường càng yếu, chỗ càng thưa thì từ trường càng mạnh.
- B. Chỗ đường sức từ càng mau thì từ trường càng mạnh, chỗ càng thưa thì từ trường càng yếu.
- C. Chỗ đường sức từ càng thưa thì dòng điện đặt tại đó có cường độ càng lớn.
- D. Chỗ đường sức từ càng mau thì dây dẫn đặt ở đó càng bị nóng lên nhiều.

Trả lời

Độ mau, thưa của các đường sức từ trên cùng một hình vẽ cho ta biết chỗ đường sức từ càng mau thì từ trường càng mạnh, chỗ càng thưa thì từ trường càng yếu.

Đáp án: B

Bài 24. TỪ TRƯỜNG CỦA ỐNG DÂY CÓ DÒNG ĐIỆN CHẠY QUA

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

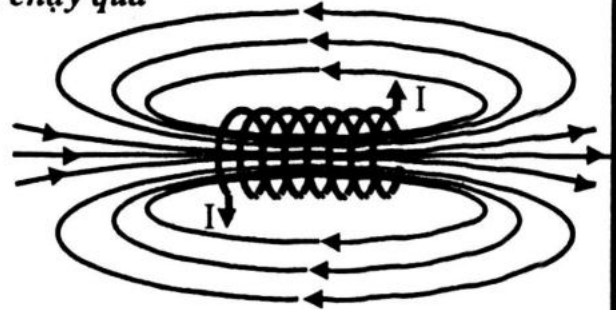
1. Từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua

a) Đường sức - Dạng từ phổ

❖ Đường sức từ của ống dây là những đường cong khép kín.

❖ Phần từ phổ bên ngoài ống dây có dạng giống của thanh nam châm thẳng.

❖ Phần bên trong ống dây có đường sức là các đường thẳng song song và cách đều nhau.



b) Chiều của đường sức - Quy tắc nắm tay phải

- Chiều đường sức của một ống dây có dòng điện phụ thuộc vào chiều của dòng điện.

- Nắm ống dây bằng tay phải sao cho bốn ngón tay nắm lại chỉ chiều dòng điện qua ống dây thì ngón cái choãi ra chỉ chiều đường sức từ trong lòng ống dây.



2. Từ trường của dòng điện chạy qua dây dẫn thẳng

+ Các đường sức từ của dòng điện thẳng là những vòng tròn đồng tâm, nằm trong mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm là điểm cắt nhau giữa mặt phẳng và dòng điện.

+ Quy tắc nắm tay phải: Nắm dây dẫn bằng tay phải, ngón cái choãi ra theo chiều dòng điện, các ngón còn lại chỉ chiều đường sức từ.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C24.1: So sánh từ phổ của thanh nam châm với từ phổ của một ống dây khi có dòng điện chạy qua.

Trả lời

Từ phổ của thanh nam châm với từ phổ của một ống dây khi có dòng điện chạy qua giống nhau.

C24.2: Nhận xét hình dạng của các đường sức từ.

Trả lời

Là các đường cong khép kín:

❖ Bên trong ống dây là các đường thẳng song song cách đều nhau dọc theo trục của ống dây.

❖ Bên ngoài ống dây là các đường cong đi từ đầu này đến đầu kia của hai ống dây.

C24.3: Cho nhận xét về chiều của đường sức ở hai đầu ống dây so với chiều các đường sức ở hai cực của thanh nam châm.

Trả lời

❖ Chiều của đường sức ở hai đầu ống dây so với chiều các đường sức ở hai cực của thanh nam châm. Đường sức từ có chiều đi ra ở cực Bắc và đi vào ở cực Nam của ống dây.

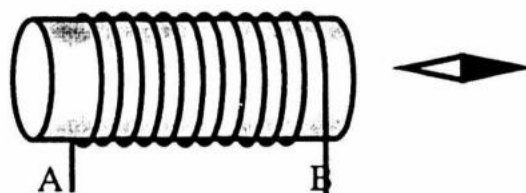
❖ Cực Bắc là đầu của ống dây mà khi ta nhìn thẳng vào tiết diện thẳng của ống dây ở đầu đó thì thấy dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ.

❖ Cực Nam là đầu của ống dây mà khi ta nhìn thẳng vào tiết diện thẳng của ống dây ở đầu đó thì thấy dòng điện chạy cùng chiều kim đồng hồ.

C24.4: Cho ống dây AB có dòng điện chạy qua. Một nam châm thử đặt ở đầu B của ống dây, khi đứng yên nằm định hướng như hình 24.1. Xác định tên các từ cực của ống dây.

Trả lời

Đầu của kim nam châm gần ống dây là cực Nam (S) của nam châm. Do đó, đầu B của ống dây là cực Bắc (N) và đầu A của ống dây là cực Nam (S).

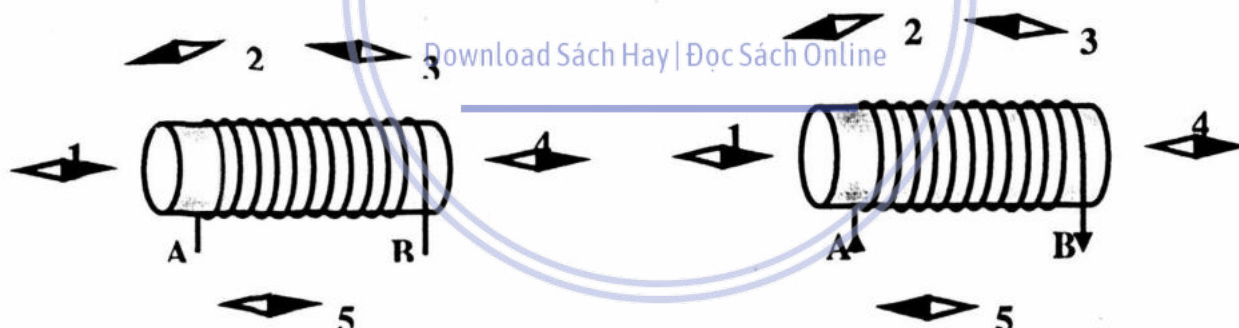
**Hình 24.1**

C24.5: Trên hình 24.2 có một kim nam châm bị vẽ sai chiều. Hãy chỉ ra đó là kim nào và vẽ lại cho đúng. Dùng qui tắc nắm tay phải xác định chiều dòng điện qua các vòng dây.

Trả lời

Kim nam châm bị vẽ sai chiều là kim số 5.

Hình được vẽ lại và chiều dòng điện trên hình 24.2a.

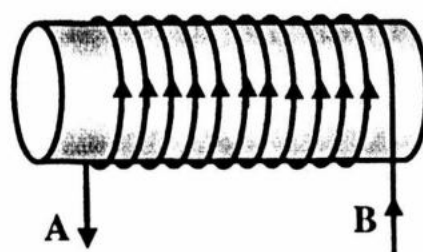
**Hình 24.2****Hình 24.2a**

C24.6: Hình 24.3 cho biết chiều dòng điện chạy qua các vòng dây. Hãy dùng qui tắc nắm tay phải để xác định tên các từ cực của ống dây.

Trả lời

❖ A là từ cực Bắc của ống dây.

❖ B là từ cực Nam của ống dây.

**Hình 24.3****C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN**

24.1. Một ống dây dẫn được đặt sao cho trục chính của nó nằm dọc theo thanh nam châm như hình 24.4. Đóng công tắc K, thoạt tiên ta thấy thanh nam châm bị đẩy ra xa.

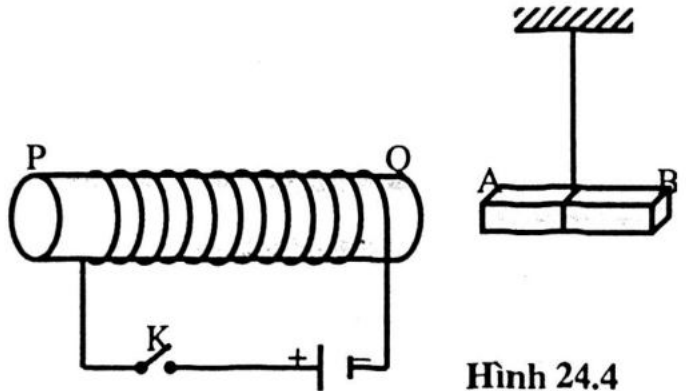
a) Đầu B của nam châm là cực Bắc hay cực Nam?

b) Sau đó hiện tượng gì xảy ra với thanh nam châm?

c) Ngắt công tắc K có hiện tượng gì xảy ra với thanh nam châm? Giải thích?

Trả lời

a) Đóng công tắc K: dòng điện chạy trong dây dẫn theo chiều từ cực dương sang cực âm. Áp dụng qui tắc nắm tay phải ta thấy đường sức từ trong ống dây hướng theo chiều từ P sang Q. Như vậy, đầu Q là cực từ Bắc của ống dây. Nếu thanh nam châm khi đó bị đẩy ra xa thì đầu B là cực Nam.



Hình 24.4

b) Sau đó nam châm bị quay 180° để đầu B của nam châm (cực Nam) quay về gần đầu Q của ống dây và nam châm bị hút về phía ống dây. Dây treo nam châm sẽ bị lệch khỏi phương thẳng đứng một góc α_0 nào đó về phía ống dây.

c) Ngắt công tắc K: Ống dây mất từ tính. Nam châm không bị ống dây hút nữa. Khi đó dây treo ống dây trở về phương thẳng đứng.

24.2. Hai cuộn dây có dòng điện được treo đồng trục và gần nhau như hình 24.5.

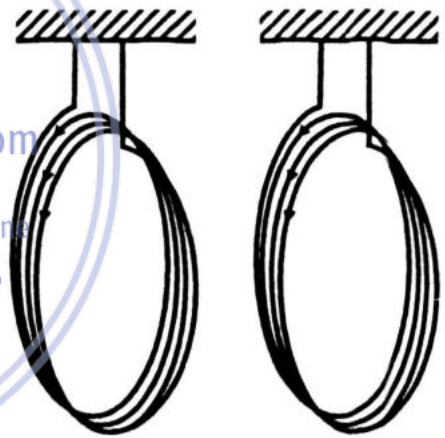
a) Nếu dòng điện chạy trong cuộn dây có chiều như trên hình vẽ thì hai cuộn dây hút nhau hay đẩy nhau?

b) Nếu đổi chiều dòng điện của một trong hai cuộn thì tác dụng giữa chúng có gì thay đổi?

Trả lời

a) Nếu dòng điện chạy trong cuộn dây có chiều như trên hình 24.5. tức là hai dòng điện cùng chiều nhau. Theo qui tắc bàn tay phải hai mặt đối diện của chúng là hai từ cực khác tên nhau $\Rightarrow$ hai cuộn dây sẽ hút nhau.

b) Nếu đổi chiều dòng điện của một trong hai cuộn thì hai dòng điện sẽ ngược chiều nhau. Theo qui tắc bàn tay phải hai mặt đối diện của chúng là hai từ cực cùng tên nhau $\Rightarrow$ hai cuộn dây sẽ đẩy nhau.

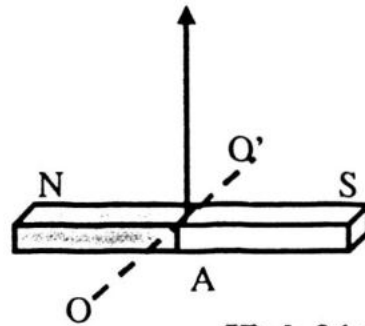
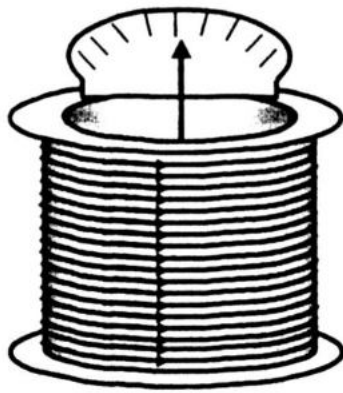


Hình 24.5

24.3. Hình 24.6. mô tả cấu tạo của một dụng cụ để phát hiện dòng điện (một loại điện kế). Dụng cụ này gồm một ống dây B, trong lòng B có một thanh nam châm A nằm thẳng bằng, vuông góc với trục ống dây và có thể quay quanh một trục OO' đặt giữa thanh, vuông góc với mặt phẳng trang giấy.

a) Nếu dòng điện qua ống dây B có chiều được đánh dấu như hình vẽ thì kim chỉ thị quay sang bên phải hay bên trái?

b) Hai chốt của điện kế này có cần đánh dấu dương, âm hay không?



Hình 24.6

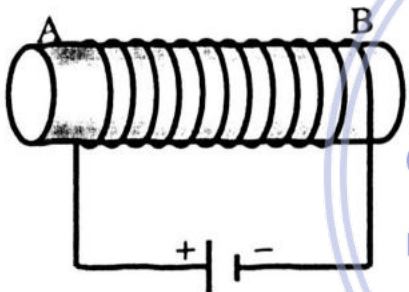
Trả lời

a) Nếu dòng điện qua ống dây B có chiều được đánh dấu như hình 24.6. thì đường sức từ trong ống dây hướng thẳng đứng lên trên. Cực Bắc của nam châm luôn quay theo chiều đường sức của từ trường ngoài nên bị đẩy lên $\Rightarrow$ kim chỉ thị quay sang bên phải.

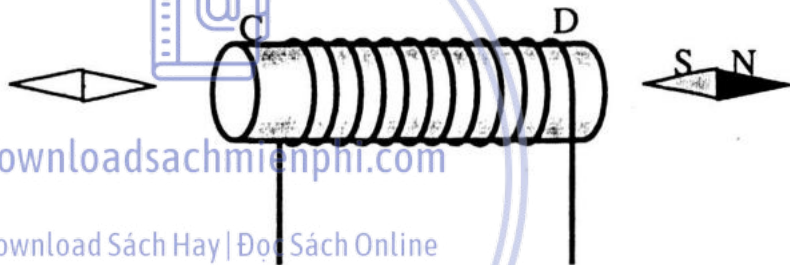
b) Hai chốt của điện kế này không cần đánh dấu dương, âm.

24.4. a) Cực nào của kim nam châm trong hình 24.7a hướng về phía đầu B của cuộn dây điện?

b) Xác định chiều của dòng điện chạy trong cuộn dây ở hình 24.7b.



Hình 24.7a

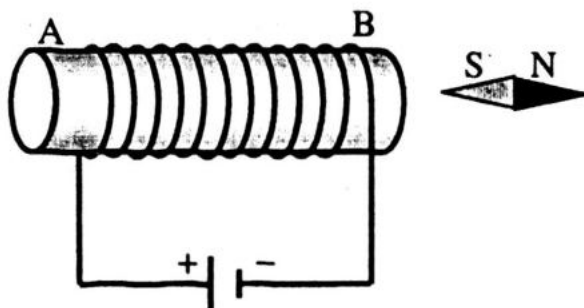


Hình 24.7b

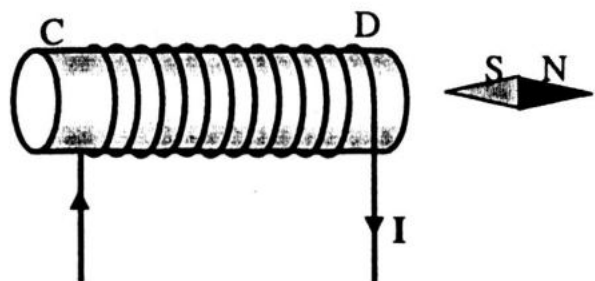
Trả lời

a) Trên hình 24.7, theo qui tắc nắm tay phải, chiều của đường sức từ trong ống dây hướng từ A sang B. Như vậy đầu B của ống dây là cực Bắc $\Rightarrow$ cực Nam của nam châm hướng về phía đầu B của cuộn dây (hình 24.7a')

b) Trên hình 24.7b. cực Nam của nam châm hướng về phía đầu D của cuộn dây $\Rightarrow$ đầu D của cuộn dây là cực Bắc. Theo qui tắc nắm tay phải, chiều của dòng điện chạy trong cuộn dây như hình 24.7b'.



Hình 24.7a'

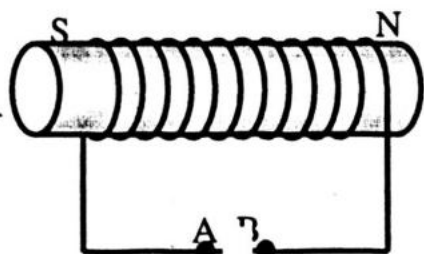


Hình 24.7b'

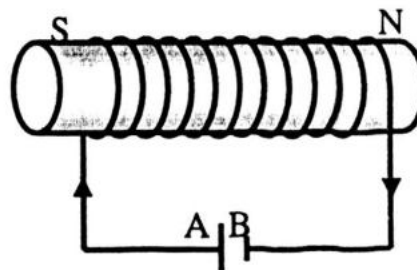
24.5. Cuộn dây của một nam châm điện được nối với một nguồn điện mà tên các từ cực của nam châm như hình như hình 24.8. Hãy ghi tên các cực dương, âm của nguồn điện .

Trả lời

Để từ cực của nam châm như hình 24.8, thì theo qui tắc nắm tay phải dòng điện phải chạy theo chiều từ A sang B. Vậy cực A phải là cực dương của nguồn điện.



Hình 24.8



Hình 24.8a

24.6. Các đường sức từ ở trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua có những đặc điểm gì?

- A. Là những đường thẳng song song, cách đều nhau và vuông góc với trục của ống dây.
- B. Là những vòng tròn cách đều nhau, có tâm nằm trên trục của ống dây.
- C. Là những đường thẳng song song, cách đều nhau và hướng từ cực Bắc đến cực Nam của ống dây.
- D. Là những đường thẳng song song, cách đều nhau và hướng từ cực Nam đến cực Bắc của ống dây.

Trả lời

Các đường sức từ ở trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua là những đường thẳng song song, cách đều nhau và hướng từ cực Nam đến cực Bắc của ống dây.

Đáp án: D

24.7. Nếu dùng qui tắc nắm tay phải để xác định chiều của từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua thì ngón tay cái choãi ra chỉ điều gì?

- A. Chiều của dòng điện trong ống dây.
- B. Chiều của lực từ tác dụng lên một cực của nam châm thử.
- C. Chiều của lực từ tác dụng lên cực Bắc của nam châm thử đặt ở ngoài ống dây.
- D. Chiều của lực từ tác dụng lên cực Bắc của nam châm thử đặt trong lòng ống dây.

Trả lời

Nếu dùng qui tắc nắm tay phải để xác định chiều của từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua thì ngón tay cái choãi ra chỉ chiều của lực từ tác dụng lên cực Bắc của nam châm thử đặt trong lòng ống dây.

Đáp án: B

24.8. Vì sao có thể coi ống dây có dòng điện một chiều chạy qua như một thanh nam châm thẳng?

- A. Vì ống dây cũng tác dụng lực từ lên kim nam châm.

- B. Vì ống dây cũng tác dụng lực từ lên kim sắt.
C. Vì ống dây có hai cực từ như thanh nam châm.
D. Vì một kim nam châm đặt trong lòng ống dây cũng chịu tác dụng của một lực từ giống như khi đặt trong lòng thanh nam châm.

Trả lời

Có thể coi ống dây có dòng điện một chiều chạy qua như một thanh nam châm thẳng vì ống dây có hai cực từ như thanh nam châm.

Đáp án: C

24.9. Qui tắc nào dưới đây cho ta xác định được chiều của đường sức từ ở trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua?

- A. Qui tắc bàn tay phải.
B. Qui tắc bàn tay trái.
C. Qui tắc nắm tay phải.
D. Qui tắc ngón tay phải.

Trả lời

Qui tắc cho ta xác định được chiều của đường sức từ ở trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua là qui tắc nắm tay phải.

Đáp án: C

Bài 25. SỰ NHIỄM TỬ CỦA SẮT, THÉP - NAM CHÂM ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Sự nhiễm từ của các vật liệu sắt từ

- Các vật liệu sắt từ như sắt, thép, coban, niken... đặt trong từ trường đều bị nhiễm từ.
- Sau khi bị nhiễm từ thì sắt non không giữ được từ tính lâu dài, còn thép thì giữ được từ tính lâu dài.

2. Nam châm điện

- **Định nghĩa**

Nam châm điện là một ống dây dẫn trong có đặt một lõi sắt non. Khi cho dòng điện chạy qua ống dây nó có thể tạo ra xung quanh nó một từ trường.

Có thể làm tăng lực từ của một nam châm điện tác dụng lên một vật bằng cách tăng cường độ dòng điện qua ống dây hay tăng số vòng của ống dây.

3. Ứng dụng

Nam châm điện được ứng dụng trong các thiết bị điện như: loa điện, Rơle điện từ...

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C25.1: Bố trí thí nghiệm như hình 25.1 SGK. Nhận xét về tác dụng từ của ống dây có lõi sắt non và ống dây có lõi thép khi ngắt dòng điện qua ống dây.

Trả lời

Khi ngắt dòng điện qua ống dây, ống dây có lõi sắt non không còn từ tính, còn ống dây có lõi thép vẫn có từ tính.

C25.2: Quan sát và chỉ ra các bộ phận của nam châm điện mô tả trên hình 25.3. Cho biết ý nghĩa của các con số khác nhau ghi trên ống dây.

Trả lời

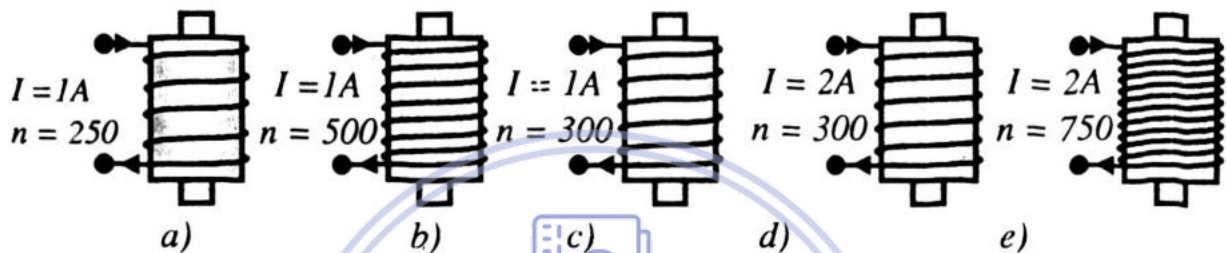
- Cấu tạo: gồm một ống dây dẫn gồm nhiều vòng dây quấn xung quanh một lõi sắt non.

- Ý nghĩa của các con số khác nhau ghi trên ống dây:

+ Con số 1A – 220 V là chỉ cường độ định mức của nam châm là 1 A; hiệu điện thế định mức của nam châm là 220 V.

+ Các con số 0 ; 1000; 1500 cho biết khi chỉnh cần gạt tới các mức đó thì ứng với số vòng dây tương ứng của ống dây. Số vòng dây càng lớn thì nam châm điện càng mạnh.

C25.3: So sánh các nam châm điện được mô tả trên hình 25.1. Hãy cho biết nam châm nào mạnh hơn?



Hình 25.1

Trả lời

Nam châm nào có dòng điện càng lớn và số vòng dây càng nhiều thì nam châm đó càng mạnh.

Vậy: nam châm e) mạnh nhất và nam châm a) yếu nhất.

Theo thứ tự sắp xếp trên hình 25.1 thì độ mạnh của nam châm tăng dần từ a) đến e).

C25.4: Khi chạm mũi kéo vào đầu thanh nam châm thì sau đó mũi kéo hút được các vụn sắt. Giải thích vì sao?

Trả lời

Khi chạm mũi kéo vào đầu thanh nam châm thì mũi kéo bị từ trường của nam châm làm nhiễm từ và trở thành nam châm. Vì vậy, sau đó mũi kéo hút được các vụn sắt.

C25.5: Muốn nam châm điện mất hết từ tính thì làm thế nào?

Trả lời

Muốn nam châm điện mất hết từ tính ta chỉ cần ngắt nguồn điện cung cấp cho nam châm.

C25.6: Nam châm điện được cấu tạo như thế nào, có gì lợi hơn so với nam châm vĩnh cửu?

Trả lời

- Cấu tạo: gồm một ống dây dẫn gồm nhiều vòng dây quấn xung quanh một lõi sắt non.

- So với nam châm vĩnh cửu nam châm điện có lợi điểm hơn:

- + Có thể thay đổi được độ mạnh, yếu của nam châm bằng cách tăng, giảm số vòng dây của nam châm hay cường độ dòng điện chạy qua vòng dây.
- + Có thể tạo ra từ trường mạnh hơn nam châm vĩnh cửu.
- + Có thể làm mất hoàn toàn từ tính của nam châm điện bằng cách ngắt dòng điện qua các vòng dây.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

25.1. Nam châm điện gồm một cuộn dây dẫn quấn xung quanh lõi sắt non có dòng điện chạy qua.

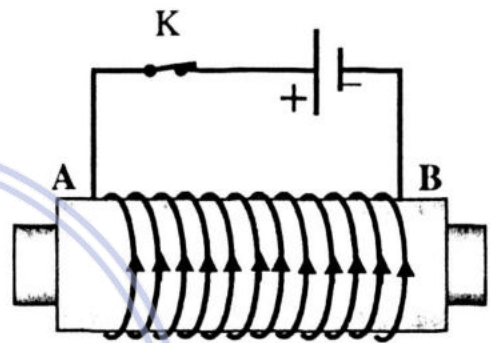
- Nếu ngắt dòng điện thì nó còn tác dụng từ nữa không?
- Nếu thay lõi sắt non của nam châm điện bằng thép được không? Tại sao?

Trả lời

a) + Khi có dòng điện chạy trong ống dây, trong lõi sắt non có từ tính tạo ra trường mạnh, có thể hút được sắt, thép...

+ Khi không có dòng điện chạy trong ống dây, trong lõi sắt non không có từ tính và không thể hút được sắt, thép ...

b) Trong nam châm điện không thể thay lõi sắt non của nam châm điện bằng thép được. Vì như vậy khi ngắt điện qua ống dây, lõi thép vẫn có từ tính và vẫn hút được sắt, thép... Khi đó nam châm điện trở thành nam châm vĩnh cửu và không đáp ứng được yêu cầu của nam châm điện.



Hình 25.2

25.2. Trong nam châm điện được vẽ trên hình 25.2, nếu thay lõi sắt non bằng lõi niken thì:

- Từ trường có mạnh hơn ống dây không có lõi không?
- Đầu A của ống dây là cực từ gì?

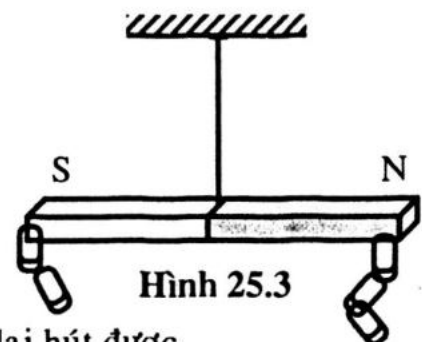
Trả lời

a) Nếu thay lõi sắt non bằng lõi niken thì từ trường rất mạnh hơn ống dây không có lõi. Vì niken có từ tính mạnh như thép.

b) Áp dụng qui tắc nắm tay phải, đầu A của ống dây là cực từ Bắc.

25.3. Hình 25.3 vẽ một số kẹp giấy bằng sắt bị hút dính vào các cực của thanh nam châm.

- Có thể khẳng định các kẹp sắt này đã trở thành nam châm được không? Vì sao?
- Nếu khẳng định các kẹp sắt đã trở thành nam châm thì hãy xác định tên từ cực của một trong số các nam châm này.



Hình 25.3

c) Từ kết quả trên hãy giải thích vì sao nam châm lại hút được các vật bằng sắt, thép khi đặt gần nó.

Trả lời

a) Có thể khẳng định các kẹp sắt này đã trở thành nam châm được. Vì các kẹp sắt gắn vào nam châm lại có thể hút được các kẹp khác thành một chuỗi các kẹp.

b) Đầu kẹp nào gắn vào cực Bắc của nam châm thì đầu đó là cực Bắc, còn đầu kẹp nào gắn vào cực Nam của nam châm thì đầu đó là cực Bắc.

c) Từ kết quả trên ta thấy, khi nam châm đặt gần sắt, thép sẽ làm sắt thép bị nhiễm từ và biến thành nam châm. Cực nào của nam châm gần sắt thép hơn thì biến đầu sắt, thép gần nam châm thành cực từ trái dấu với nó. Do đó, nam châm và sắt thép hút được lẫn nhau.

25.4. Trong các trường hợp sau, trường hợp nào vật có khả năng nhiễm từ và trở thành nam châm vĩnh cửu?

- A. Một vòng dây dẫn bằng thép được đưa lại gần một cực của nam châm điện mạnh trong thời gian ngắn, rồi đưa ra xa.
- B. Một vòng dây dẫn bằng sắt non được đưa lại gần một cực của nam châm điện mạnh trong thời gian ngắn, rồi đưa ra xa.
- C. Một vòng dây dẫn bằng sắt non được đưa lại gần một đầu của nam châm điện mạnh trong thời gian dài, rồi đưa ra xa.
- D. Một lõi sắt non được đặt trong lòng một ống dây có dòng điện với cường độ dòng điện lớn trong một thời gian dài, rồi đưa ra xa.

Trả lời

Trường hợp vật có khả năng nhiễm từ và trở thành nam châm vĩnh cửu là vòng dây dẫn bằng thép được đưa lại gần một cực của nam châm điện mạnh trong thời gian ngắn, rồi đưa ra xa.

Đáp án: A

25.5. Có hiện tượng gì xảy ra với một thanh thép khi đặt nó vào trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua?

- A. Thanh thép bị nóng lên.
- B. Thanh thép phát sáng.
- C. Thanh thép bị đẩy ra khỏi ống dây.
- D. Thanh thép trở thành một nam châm.

Trả lời

Một thanh thép khi đặt nó vào trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua thanh thép sẽ bị nhiễm từ và trở thành một nam châm.

Đáp án: D

25.6. Khi đặt một thanh sắt non vào trong lòng một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua thì thanh sắt trở thành một nam châm. Hướng Bắc Nam của nam châm mới được tạo thành so với hướng Bắc Nam của ống dây thì

- A. cùng hướng.
- B. ngược hướng.
- C. vuông góc.
- D. tạo thành một góc 45° .

Trả lời

Hướng Bắc Nam của nam châm mới được tạo thành so với hướng Bắc Nam của ống dây thì cùng hướng.

Đáp án: A

25.7. Có cách nào để làm tăng lực từ của nam châm điện?

- A. Dùng dây dẫn to cuốn ít vòng.
- B. Dùng dây dẫn nhỏ cuốn nhiều vòng.

- C. Tăng số vòng dây dẫn và giảm hiệu điện thế đặt vào hai đầu ống dây.
D. Tăng đường kính và chiều dài của ống dây.

Trả lời

Để làm tăng lực từ của nam châm điện dùng dây dẫn nhỏ cuốn nhiều vòng.

Đáp án: B

- 25.8.** Vì sao lõi của nam châm điện không làm bằng thép mà lại làm bằng sắt non?
A. Vì lõi thép nhiễm từ yếu hơn lõi sắt non.
B. Vì dùng lõi thép thì sau khi nhiễm từ sẽ biến thành một nam châm vĩnh cửu.
C. Vì dùng lõi thép thì không thể làm thay đổi cường độ lực từ của nam châm điện.
D. Vì dùng lõi thép thì lực từ bị giảm đi so với khi chưa có lõi.

Trả lời

Lõi của nam châm điện không làm bằng thép mà lại làm bằng sắt non vì dùng lõi thép thì không thể làm thay đổi cường độ lực từ của nam châm điện.

Đáp án: C

Bài 26. ỨNG DỤNG CỦA NAM CHÂM

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Ứng dụng

Nam châm điện được ứng dụng trong các thiết bị điện như: loa điện, Rơle điện từ...

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C26.1: Trong hình 26.3SGK, tại sao khi đóng công tắc K để dòng điện chạy trong mạch điện 1 thì động cơ M ở mạch điện 2 làm việc?

Trả lời

Trong hình 26.3SGK, khi đóng công tắc K để dòng điện chạy trong mạch điện 1 thì nam châm điện hoạt động và hút thanh sắt. Khi đó thanh sắt sẽ đóng kín mạch điện 2, dẫn tới có dòng điện chạy qua động cơ M ở mạch điện 2, làm động cơ làm việc.

C26.2: Nghiên cứu sơ đồ hình 26.4SGK để nhận biết các bộ phận chính của hệ thống chuông báo động và cho biết:

- Khi đóng cửa, chuông có kêu không, tại sao?
- Tại sao chuông lại kêu khi cửa bị hé mở?

Trả lời

Khi đóng cửa, mạch điện 1 kín, có dòng điện qua nam châm điện N. Nam châm sẽ hút được miếng sắt non S $\Rightarrow$ mạch điện 2 bị ngắt $\Rightarrow$ chuông không kêu không.

Khi cửa hé mở, mạch điện 1 hở, không có dòng điện qua nam châm điện N. Nam châm sẽ nhả miếng sắt non S rơi xuống $\Rightarrow$ mạch điện 2 bị đóng, $\Rightarrow$ có dòng điện chạy qua chuông làm chuông kêu.

C26.3: Trong bệnh viện, làm thế nào mà bác sĩ có thể lấy mảnh sắt nhỏ li ti ra khỏi mắt bệnh nhân khi không thể dùng panh hoặc kìm? Bác sĩ đó có thể dùng nam châm được không? Vì sao?

Trả lời

Trong bệnh viện, bác sĩ có thể dùng nam châm lấy mảnh sắt nhỏ li ti ra khỏi mắt bệnh nhân khi không thể dùng panh hoặc kim. Vì nam châm có thể hút được mảnh sắt.

C26.4: Hình 26.5 SGK mô tả cấu tạo của một rơle dòng, là loại rơle mắc nối tiếp với thiết bị cần bảo vệ. Bình thường, khi dòng điện qua động cơ điện ở mức cho phép thì thanh sắt S bị lò xo L kéo sang phải làm đóng các tiếp điểm 1, 2. Động cơ làm việc bình thường. Giải thích vì sao, khi dòng điện qua động cơ tăng quá mức cho phép thì mạch điện tự động ngắt và động cơ ngừng làm việc.

Trả lời

Khi dòng điện qua động cơ tăng quá mức cho phép thì lực hút của nam châm tác dụng lên thanh S mạnh hơn lực kéo của lò xo. Do đó thanh S bị tách khỏi 2 tiếp điểm 1, 2 $\Rightarrow$ mạch điện tự động ngắt và động cơ ngừng làm việc.

B. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP SÁCH BÀI TẬP

26.1. Để làm nam châm điện mạnh với dòng điện có cường độ cho trước thì nên quấn nhiều hay ít vòng dây dẫn quanh một ống dây cách điện?

Trả lời

Để làm nam châm điện mạnh với dòng điện có cường độ cho trước thì nên quấn nhiều vòng dây dẫn quanh một ống dây cách điện

26.2. Một thanh thép có một đầu được sơn màu đỏ, đầu kia được sơn màu xanh. Dùng một nam châm điện hình chữ U để từ hóa thanh thép này như hình 26.1 SBT.

Hãy mô tả bằng hình vẽ và giải thích cách đặt thanh thép đó lên thanh nam châm để sau khi từ hóa, đầu sơn đỏ của thanh thép trở thành cực Bắc.

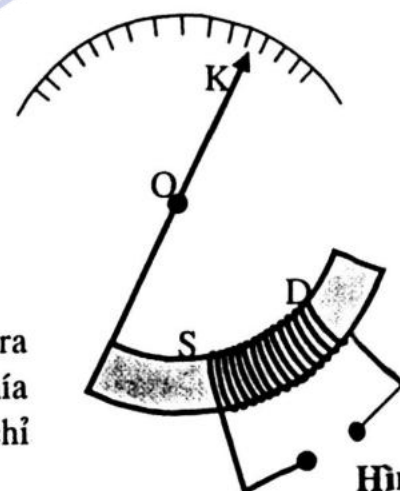
Trả lời

Vì miền không gian trong thanh nam châm chữ U là từ trường đều, có các đường sức song song cách đều hướng từ cực Bắc sang cực Nam. Vì vậy, để từ hóa thanh thép này thành nam châm có đầu sơn màu đỏ là cực Bắc thì ta đặt thanh thép nằm ngang trong lòng nam châm chữ U và đầu đỏ hướng về cực Nam của nam châm chữ U.

26.4. Ampe kế điện từ loại đơn giản gồm một ống dây D và một tấm sắt S đặt gần một đầu ống dây (hình 26.2). Tấm sắt S gắn liền với kim chỉ thị K có thể quay quanh trục O. Hãy giải thích hoạt động của ampe kế khi có dòng điện đi qua ống dây.

Trả lời

Khi có dòng điện chạy vào ống dây D sẽ sinh ra một từ trường tác dụng lực từ hút tấm sắt S về phía ống dây D. Kim điện kế khi đó bị kéo lệch và chỉ giá trị của dòng điện qua dây D trên bảng chỉ thị.

**Hình 26.2**

26.5. Trong loa điện, lực nào làm màng loa dao động phát ra âm?

A. Lực hút của nam châm điện tác dụng vào màng loa làm bằng sắt non.

B. Lực từ của một nam châm vĩnh cửu tác dụng lên cuộn dây có dòng điện biến đổi chạy qua gắn vào màng loa.

C. Lực từ của một nam châm vĩnh cửu tác dụng vào miếng sắt có dòng điện biến đổi chạy qua gắn vào màng loa.

D. Lực từ của một nam châm điện tác dụng lên cuộn dây gắn kín vào màng loa.

Trả lời

Trong loa điện, lực làm màng loa dao động phát ra âm là lực từ của một nam châm vĩnh cửu tác dụng lên cuộn dây có dòng điện biến đổi chạy qua gắn vào màng loa.

Đáp án: B

26.6. Trong chuông báo động gắn vào cửa để khi cửa bị mở thì chuông kêu, rơ-le điện từ có tác dụng gì?

A. Làm bật một lò xo đàn hồi gõ vào chuông.

B. Đóng công tắc của chuông điện làm cho chuông kêu.

C. Làm cho cánh cửa mở đập mạnh vào chuông.

D. Làm cho cánh cửa rút chốt hãm cần rung chuông.

Trả lời

Trong chuông báo động gắn vào cửa để khi cửa bị mở thì chuông kêu, rơ-le điện từ có tác dụng đóng công tắc của chuông điện làm cho chuông kêu.

Đáp án: B

26.7. Tại sao khi cho dòng điện không đổi chạy vào cuộn dây của loa điện thì loa lại không kêu?

Trả lời

Khi cho dòng điện không đổi chạy vào cuộn dây của loa điện thì loa lại không kêu vì lực từ của một nam châm vĩnh cửu tác dụng lên cuộn dây khi đó là lực không đổi nên không làm cho màng loa rung được nên không phát ra được âm thanh.

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Bài 27. LỰC ĐIỆN TỪ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Định nghĩa

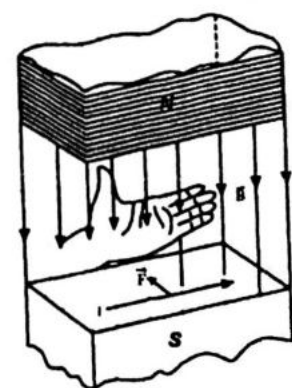
Lực tác dụng của từ trường lên các dây dẫn đặt trong nó khi có dòng điện chạy qua gọi là lực điện từ.

2. Chiều của lực điện từ

Chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện phụ thuộc vào chiều của dòng điện chạy trong dây dẫn và chiều của đường sức từ.

3. Quy tắc bàn tay trái

Đặt bàn tay trái sao cho các đường sức từ đi xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến các đầu ngón tay chỉ chiều dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực điện từ.



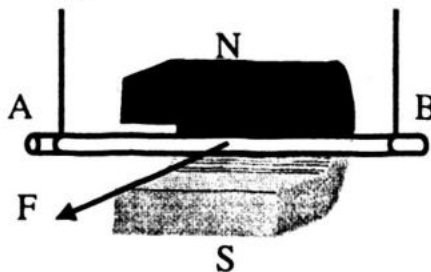
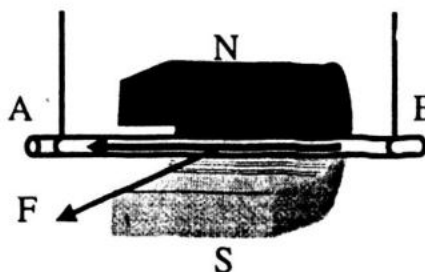
B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C27.1: Mắc mạch điện như hình 27.1SGK. Đoạn dây dẫn thẳng AB nằm trong từ trường của một nam châm. Đóng công tắc K. Quan sát xem có hiện tượng gì xảy ra với đoạn dây dẫn AB. Hiện tượng đó chứng tỏ điều gì?

Trả lời

Đóng công tắc K. Đoạn dây dẫn AB bị hút. Hiện tượng đó chứng tỏ có lực tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện.

C27.2: Áp dụng qui tắc bàn tay trái, xác định chiều dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB trong hình 27.3.

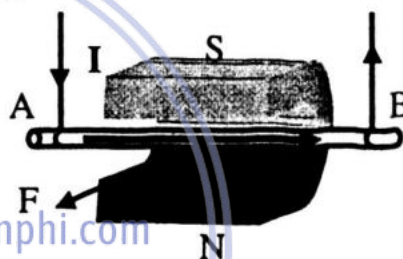
**Hình 27.3****Hình 27.3a****Trả lời**

Chiều dòng điện từ B sang A. Hình 27.3a.

C27.3: Xác định chiều đường sức từ của nam châm trên hình 27.4.

Trả lời

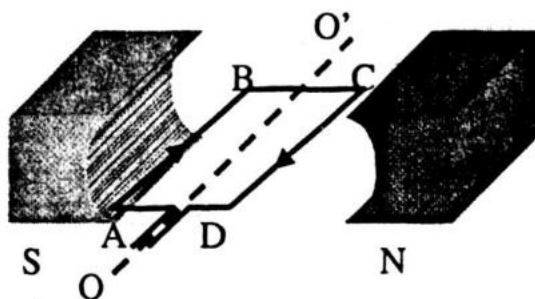
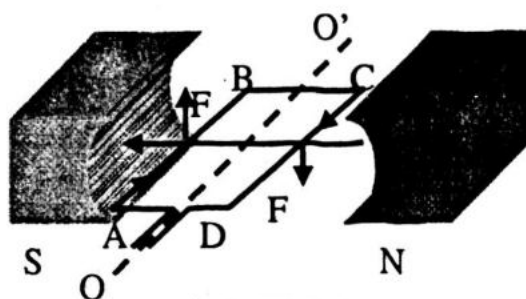
Chiều đường sức từ của nam châm hướng thẳng đứng từ dưới lên như trên hình 27.4a.

**Hình 27.4****Hình 27.4a**

C27.4: Trong hình 27.5 SGK khung dây được đặt song song với mặt phẳng của nam châm. Xác định chiều của lực điện từ tác dụng lên đoạn dây AB, BC, CD và DA.

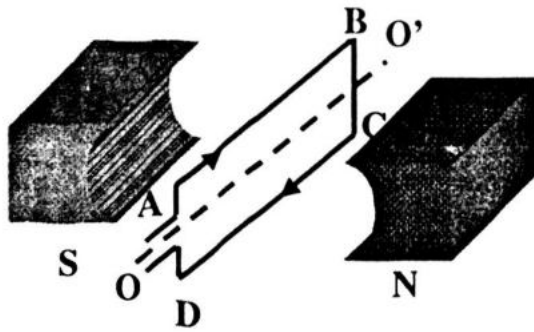
Trả lời**❖ Trường hợp hình 27.5a:**

- Từ trường do nam châm tạo ra hướng từ cực Bắc (N) vào cực Nam (S).
- Hai thanh BC và AD có dòng điện chạy qua nhưng song song với đường sức từ, nên không có lực điện từ tác dụng.
- Áp dụng qui tắc bàn tay trái, xác định lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB và CD có dòng điện I chạy qua. Ta có lực điện từ tác dụng lên đoạn dây AB vuông góc với AB hướng lên. Lực điện từ tác dụng lên đoạn dây CD vuông góc với CD hướng xuống (hình 27.5a'), làm khung dây quay theo chiều kim đồng hồ quanh trục OO'.

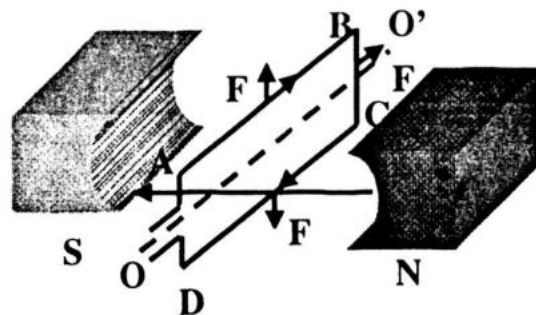
**Hình 27.5a****Hình 27.5a'**

❖ **Trường hợp hình 27.5b:** Lí luận tương tự, lực từ tác dụng lên các đoạn AB, BC, CD và AD đều nằm trong mặt phẳng ABCD, vuông góc với các đoạn thẳng đó và hướng ra $\Rightarrow$ khung dây ABCD bị kéo căng ra.

❖ **Trường hợp hình 27.5c:**

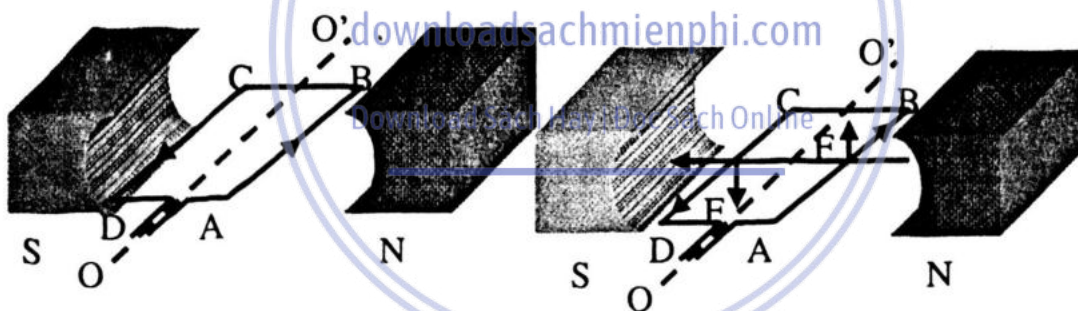


Hình 27.5b



Hình 27.5b'

- Từ trường do nam châm tạo ra hướng từ cực Bắc (N) vào cực Nam (S).
- Hai thanh BC và AD có dòng điện chạy qua nhưng song song với đường sức từ, nên không có lực điện từ tác dụng.
- Áp dụng qui tắc bàn tay trái, xác định lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB và CD có dòng điện I chạy qua. Ta có lực điện từ tác dụng lên đoạn dây AB vuông góc với AB hướng lên. Lực điện từ tác dụng lên đoạn dây CD vuông góc với CD hướng xuống (hình 27.5c') làm khung dây quay ngược chiều kim đồng hồ quanh trục OO'.

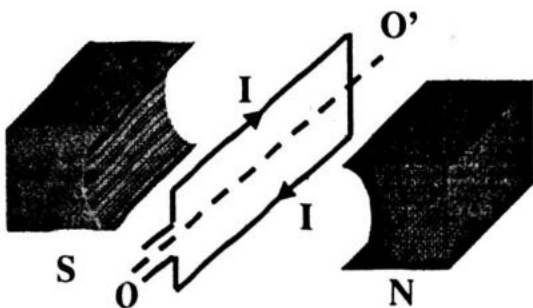


Hình 27.5c

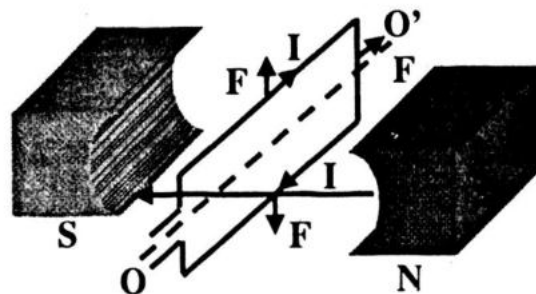
Hình 27.5c'

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

27.1. Hình 27.6 mô tả khung dây dẫn có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường, trong đó khung quay đang có vị trí mà mặt phẳng khung vuông góc với đường sức từ. Về vị trí này của khung dây, ý kiến nào dưới đây là đúng?



Hình 27.6b



Hình 27.6b'

- A. Khung không chịu tác dụng của lực điện từ.
- B. Khung chịu tác dụng của lực điện từ nhưng nó không quay.
- C. Khung tiếp tục quay do tác dụng của lực điện từ lên khung.
- D. Khung quay tiếp một chút nữa nhưng không phải do tác dụng của lực điện từ mà do quán tính.

Trả lời

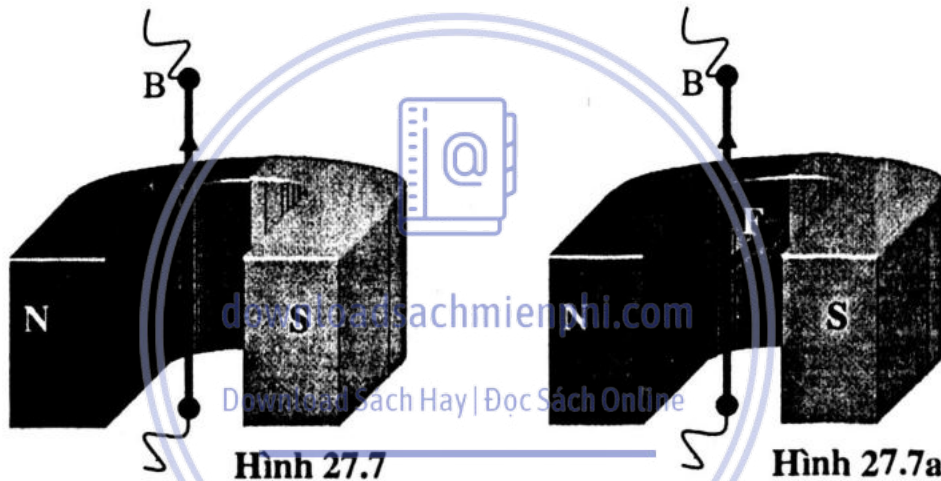
Ý kiến đúng là khung chịu tác dụng của lực điện từ nhưng nó không quay mà chỉ bị kéo căng ra.

Đáp án: B

27.2. Hình 27.7 mô tả đoạn dây dẫn AB có dòng điện đi qua được đặt ở khoảng giữa hai cực của nam châm hình chữ U. Biểu diễn lực điện từ tác dụng vào AB. Nếu đổi chiều dòng điện hoặc đổi cực của nam châm thì lực từ sẽ ra sao?

Trả lời

Lực điện từ tác dụng vào AB vuông góc với dây AB và hướng vào lòng của nam châm chữ U như hình 27.7a.

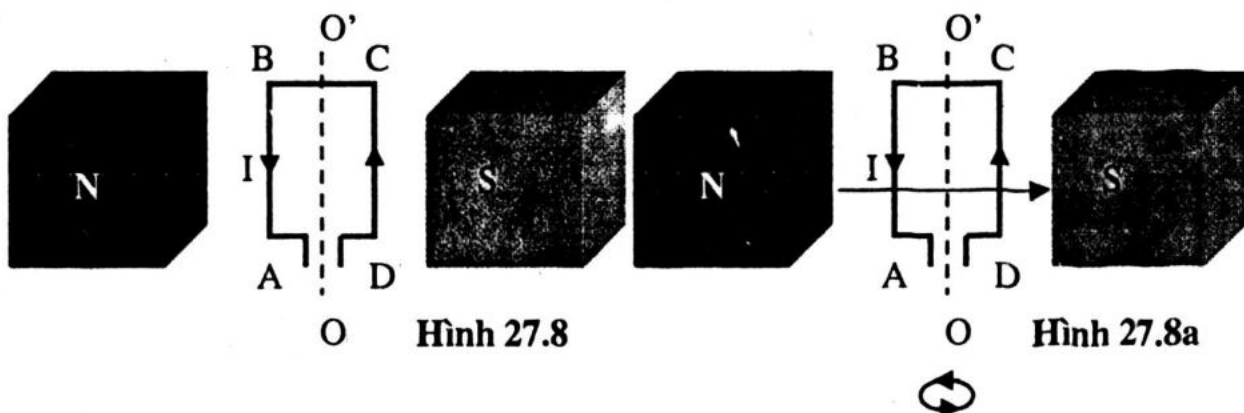


Nếu đổi chiều dòng điện hoặc đổi cực của nam châm thì lực từ sẽ cùng phương, ngược chiều với lực lúc đầu.

27.3. Khung dây dẫn ABCD có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường của nam châm vĩnh cửu như hình 27.8. Mặt phẳng của khung dây đặt song song với các đường sức từ. Hãy biểu diễn lực điện từ tác dụng lên các cạnh của khung. Các lực này làm cho khung có xu hướng chuyển động như thế nào?

Trả lời

- Từ trường do nam châm tạo ra hướng từ cực Bắc (N) vào cực Nam (S).



- Hai thanh BC và AD có dòng điện chạy qua nhưng song song với đường sức từ, nên không có lực điện từ tác dụng.

- Áp dụng qui tắc bàn tay trái, xác định lực điện từ tác dụng lên đoạn dây dẫn AB và CD có dòng điện I chạy qua. Ta có lực điện từ tác dụng lên đoạn dây AB vuông góc với mặt phẳng khung và hướng từ trong ra ngoài. Lực điện từ tác dụng lên đoạn dây CD vuông góc với mặt phẳng khung và hướng từ ngoài vào trong (hình 27.8a), làm khung dây quay theo chiều từ trái sang phải quanh trục OO'.

27.4. Hình 27.9 mô tả một khung dây dẫn đứng yên trong từ trường, mặt phẳng của khung dây vuông góc với đường sức từ. Nếu đổi chiều dòng điện chạy trong khung thì khung dây có quay không? Giải thích?

Trả lời

Khi mặt phẳng của khung dây vuông góc với đường sức từ thì lực từ tác dụng lên các cạnh của khung dây sẽ nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với các cạnh. Vì vậy các lực này có tác dụng kéo căng khung dây như hình 27.9a.



Hình 27.9

Hình 27.9a

Nếu đổi chiều dòng điện chạy trong khung thì lực từ sẽ hướng cùng phương, ngược chiều với lực lúc đầu. Vì vậy lực từ có tác dụng nén khung dây chứ không làm quay khung dây được.

27.5. Một thanh nam châm thẳng đã bị tróc hết vỏ sơn, mất dấu các cực. Để xác định tên từ cực, ta có thể cho từ trường của thanh nam châm này tác dụng lên một dây dẫn có dòng điện chạy qua.

b) Hãy vẽ hình mô tả cách làm này?

c) Nêu rõ cách xác định tên từ cực của nam châm khi đó.

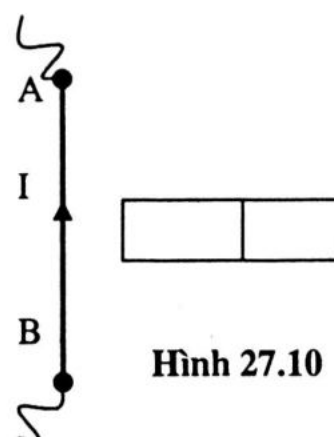
Trả lời

a) Mô tả cách làm: Đưa một cực của nam châm thẳng lại gần dây dẫn, cho dòng điện chạy qua dây như hình 27.10.

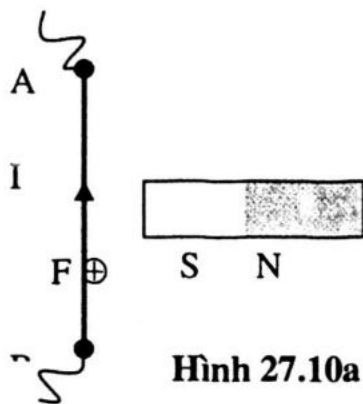
b) Cách xác định tên từ cực của nam châm:

❖ Nếu dây dẫn bị đẩy từ đằng trước ra sau của mặt phẳng chứa nam châm và dây dẫn thì cực gần dây dẫn là cực Nam (S) như hình 27.10a.

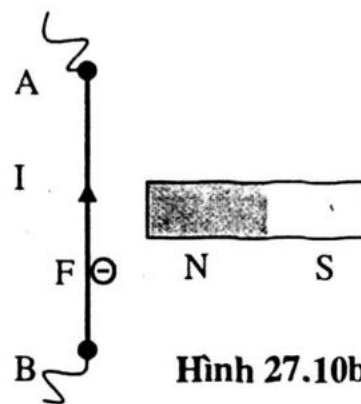
❖ Nếu dây dẫn bị đẩy từ đằng sau ra đằng trước của mặt phẳng chứa nam châm và dây dẫn thì cực gần dây dẫn là cực Bắc (N) như hình 27.10b.



Hình 27.10



Hình 27.10a



Hình 27.10b

27.6. Dùng qui tắc nào dưới đây để xác định chiều của lực điện từ?

- A. Qui tắc nắm tay phải.
- B. Qui tắc nắm tay trái.
- C. Qui tắc bàn tay phải.
- D. Qui tắc bàn tay trái.

Trả lời

Qui tắc để xác định chiều của lực điện từ là qui tắc bàn tay trái.

Đáp án: D

27.7. Muốn xác định chiều của lực điện từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua đặt tại một điểm trong từ trường thì cần phải biết những yếu tố nào?

- A. Chiều của dòng điện trong dây dẫn và chiều dài của dây.
- B. Chiều của đường sức từ và cường độ lực điện từ tại điểm đó.
- C. Chiều của dòng điện và chiều của đường sức từ tại điểm đó.
- D. Chiều và cường độ của dòng điện, chiều và cường độ của lực từ tại điểm đó.

Trả lời

Muốn xác định chiều của lực điện từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua đặt tại một điểm trong từ trường thì cần phải biết chiều của dòng điện và chiều của đường sức từ tại điểm đó.

Đáp án: C

27.8. Khi dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt song song với các đường sức từ thì lực điện từ có hướng như thế nào?

- A. Cùng hướng với dòng điện.
- B. Cùng hướng với đường sức từ.
- B. Vuông góc với cả dây dẫn và đường sức từ.
- C. Không có lực điện từ.

Trả lời

Khi dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua được đặt song song với các đường sức từ thì không có lực điện từ.

Đáp án: D

27.9. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường giữa hai nhánh của một nam châm hình chữ U. Khung dây sẽ quay đến vị trí nào thì dừng lại?

- A. Mặt khung dây song song với các đường sức từ.
- B. Mặt khung dây vuông góc với các đường sức từ.
- C. Mặt khung dây tạo thành một góc 60° với các đường sức từ.
- D. Mặt khung dây tạo thành một góc 45° với các đường sức từ.

Trả lời

Khung dây sẽ quay đến vị trí mặt khung dây vuông góc với các đường sức từ nào thì dừng lại. Vì:

Khi mặt phẳng của khung dây vuông góc với đường sức từ thì lực từ tác dụng lên các cạnh của khung dây sẽ nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với các cạnh. Vì vậy các lực này có tác dụng kéo căng (hay nén) khung dây nhưng không làm nó quay nữa.

Đáp án: B

Bài 28. ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nguyên tắc cấu tạo

Gồm 2 phần chính: nam châm và khung dây. Ngoài ra còn có bộ góp điện.

Nam châm: để tạo ra từ trường

Khung dây: có dòng điện chạy qua

Bộ góp điện: đưa điện từ nguồn điện vào khung dây quay.



2. Nguyên tắc hoạt động

Dựa trên tác dụng của từ trường lên khung dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường.

Khi cho dòng điện chạy trong khung dây, từ trường sẽ tác dụng lực điện từ lên khung làm khung dây quay.

3. Sự biến đổi năng lượng trong động cơ điện

Khi động cơ hoạt động, nó chuyển hóa điện năng thành cơ năng.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C28.1: Biểu diễn lực điện từ tác dụng lên đoạn AB và CD của khung dây dẫn khi có dòng điện chạy qua như hình 28.1SGK.

Trả lời

Lực điện từ tác dụng lên đoạn AB và CD của khung dây dẫn khi có dòng điện chạy qua như hình 28.1SGK sẽ vuông góc với mặt phẳng khung dây.

C28.2: Dự đoán xem có hiện tượng gì xảy ra với khung dây dẫn khi đó?

Trả lời

Khi đó khung dây sẽ quay theo chiều kim đồng hồ quanh trục khung dây.

C28.5: Khung dây trong hình 28.3SGK quay theo chiều nào?

Trả lời

Khi đó khung dây sẽ quay ngược chiều kim đồng hồ quanh trục OO'.

C28.6: Tại sao khi chế tạo động cơ có công suất lớn, người ta không dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra từ trường?

Trả lời

Để tạo được động cơ điện có công suất lớn thì từ trường phải rất mạnh. Nhưng nam châm vĩnh cửu không thể tạo ra từ trường mạnh được.

Những động cơ điện công suất lớn có stato không phải là nam châm vĩnh cửu mà là nam châm điện. Vì từ trường của nam châm vĩnh cửu lớn hơn từ trường của nam châm điện rất nhiều. Nam châm điện này được nuôi bằng cùng dòng điện đưa vào các khung dây.

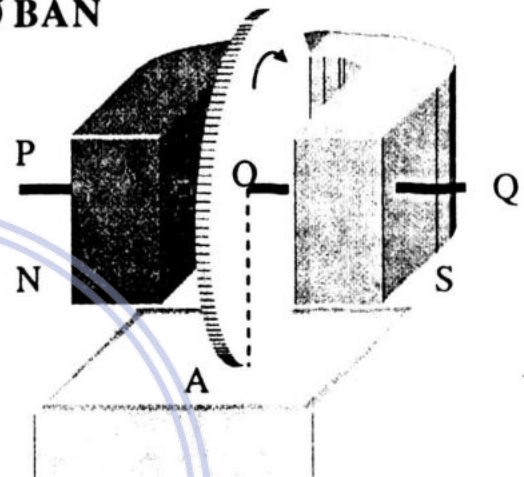
C28.7: Kể một số ứng dụng của động cơ điện mà em biết.

Trả lời

Động cơ điện được ứng dụng để: làm quạt điện, máy bơm, máy kéo, máy công cụ ...

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

28.1. Hình 28.1 trình bày một động cơ điện gọi là “bánh xe Bác-lô”. Có một đĩa bằng đồng đặt thẳng đứng giữa 2 cực của một nam châm hình chữ U và có thể dễ dàng quay xung quanh một trục nằm ngang PQ làm bằng kim loại. Mép dưới của đĩa chạm vào thủy ngân được đựng trong một cái chậu. Nối trục của đĩa và thủy ngân vào hai cực của một nguồn điện thì thấy đĩa quay.



Hình 28.1

Đây là một “động cơ điện” thô sơ, phát minh bởi P.Bác-lô (Peter Barlon, 1766 – 1862).

Hãy giải thích hoạt động của động cơ này.

Trả lời

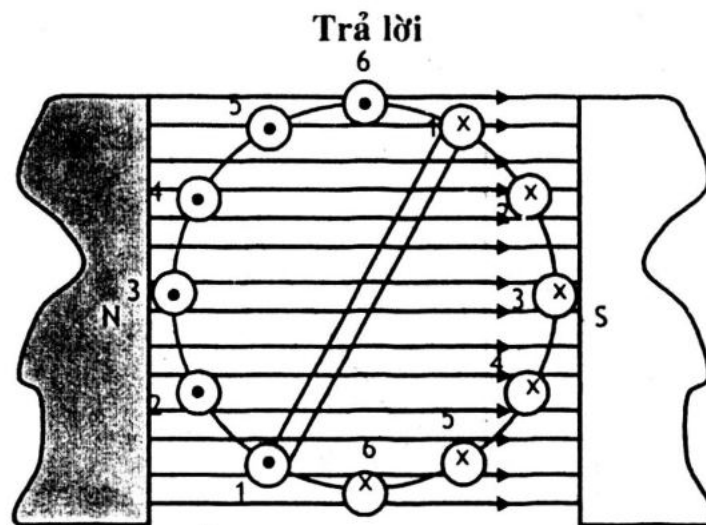
Nguyên tắc hoạt động: dòng điện sẽ đi theo đường ngắn nhất trên đĩa để tạo thành mạch điện kín. Trên đĩa, dòng điện chạy từ trục đĩa theo đường bán kính OA (với A là điểm đĩa tiếp xúc với thủy ngân). Theo qui tắc bàn tay trái, lực từ tác dụng lên dòng điện chạy trên OA sẽ tác dụng lên đĩa làm đĩa quay theo chiều mũi tên cong hình 28.1.

28.2. Hình 28.2 cắt ngang một khung dây dẫn có dòng điện chạy qua được đặt trong từ trường. Ban đầu hai cạnh của khung dây có vị trí 1. Do tác dụng của lực điện từ, khung quay lần lượt qua các vị trí 2, 3, 4, 5, 6.

a) Biểu diễn lực điện từ tác dụng lên khung tại các vị trí xác định ở trên.

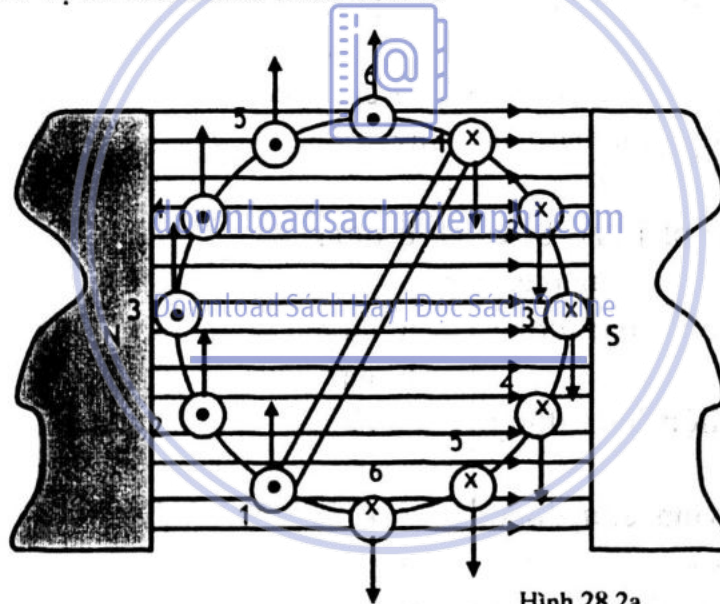
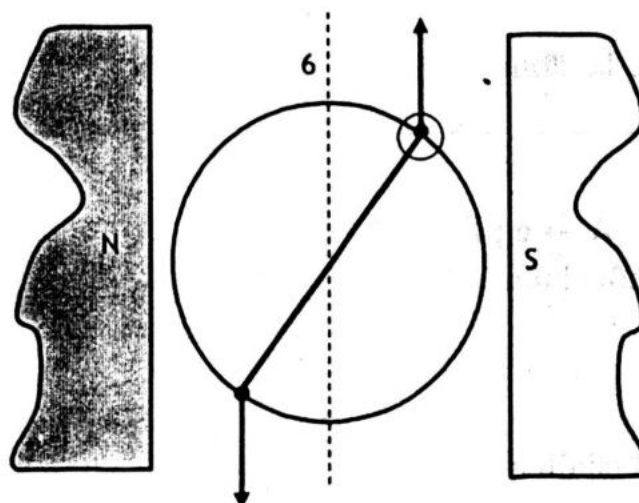
b) Tại vị trí thứ 6, lực điện từ có tác dụng làm khung quay không? Nếu do quán tính, khung quay thêm một chút nữa thì tại vị trí mới, lực điện từ sẽ có tác dụng làm khung quay như thế nào?

c) Giả sử khi đã vượt qua vị trí thứ 6, ta đổi chiều dòng điện trong khung, hiện tượng sẽ ra sao?

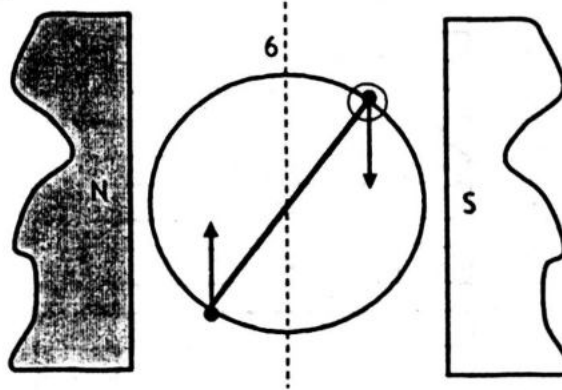
**Hình 28.2**

a) Biểu diễn lực điện từ tác dụng lên khung: hình 28.2a.

b) Tại vị trí thứ 6, lực điện từ không có tác dụng làm khung quay. Nếu do quán tính, khung quay thêm một chút nữa thì tại vị trí mới, lực điện từ sẽ có tác dụng kéo khung quay về vị trí thứ 6 như hình 28.2b.

**Hình 28.2a****Hình 28.2b**

c) Giả sử khi đã vượt qua vị trí thứ 6, ta đổi chiều dòng điện trong khung thì lực từ tác dụng sẽ đổi chiều như hình 28.2c, làm cho khung tiếp tục quay thêm nửa vòng nữa theo chiều cũ.



Hình 28.2c

28.3. Ưu điểm nào dưới đây **không phải** là ưu điểm của động cơ điện?

- A. Không thải ra ngoài các, chất khí hay hơi làm ô nhiễm môi trường xung quanh.
- B. Có thể có công suất từ vài oát đến hàng trăm, hàng ngàn, hàng chục ngàn kilôoát.
- C. Hiệu suất rất cao, có thể đạt tới 98%.
- D. Có thể biến đổi trực tiếp năng lượng của nhiên liệu thành cơ năng.

Trả lời

Ưu điểm không phải là ưu điểm của động cơ điện là có thể biến đổi trực tiếp năng lượng của nhiên liệu thành cơ năng.

Đáp án: D

28.4. Hãy ghép các phần A, B, C, D, E tương ứng với một phần a, b, c, d, e, f để được một câu có nội dung phù hợp.

A. Động cơ điện hoạt động dựa vào	a. sự nhiễm từ của sắt thép.
B. Nam châm điện hoạt động dựa vào	b. năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy chuyển thành cơ năng.
C. Nam châm vĩnh cửu được chế tạo dựa vào	c. tác dụng của từ trường lên dòng điện đặt trong từ trường.
D. Động cơ điện là động cơ trong đó	d. tác dụng từ của dòng điện.
E. Động cơ nhiệt là động cơ trong đó.	e. khả năng giữ được từ tính lâu dài của thép sau khi bị nhiễm từ.
	f. điện năng chuyển hóa thành cơ năng.

Trả lời

A → c ; B → d ; C → e ; D → f ; E → b.

28.5. Động cơ điện một chiều quay được là nhờ tác dụng của lực nào?

- A. Lực hấp dẫn.
- B. Lực đàn hồi.
- C. Lực từ.
- D. Lực điện từ.

Trả lời

Động cơ điện một chiều quay được là nhờ tác dụng của lực điện từ.

Đáp án: D

28.6. Trong động cơ điện một chiều, nếu thay bộ góp điện gồm hai vành bán khuyên bằng một bộ góp điện gồm hai vành khuyên thì động cơ có quay được liên tục không? Tại sao?

Trả lời

Trong động cơ điện một chiều, bộ góp điện gồm hai vành bán khuyên có tác dụng đổi chiều dòng điện trong khung (rôto) để làm cho khung quay liên tục theo một chiều xác định. Nếu thay bộ góp điện gồm hai vành bán khuyên bằng một bộ góp điện gồm hai vành khuyên thì dòng điện trong khung sẽ không bị đổi chiều và chiều quay của động cơ bị đổi ngược lại. Tức là, động cơ không quay được liên tục.

28.7. Rôto của một động cơ điện một chiều trong kĩ thuật được cấu tạo như thế nào?

- A. Là một nam châm vĩnh cửu có trục quay.
- B. Là một nam châm điện có trục quay.
- C. Là nhiều cuộn dây dẫn có thể quay quanh một trục.
- D. Là nhiều cuộn dây dẫn quấn quanh một lõi thép gắn với vỏ máy.

Trả lời

Rôto của một động cơ điện một chiều trong kĩ thuật được cấu tạo là nhiều cuộn dây dẫn có thể quay quanh một trục.

Đáp án: C

28.8. Muốn cho động cơ điện quay được, cho ta cơ năng thì phải cung cấp năng lượng dưới dạng nào?

- A. Động năng.
- B. Thế năng.
- C. Nhiệt năng.
- D. Điện năng.

Trả lời

Muốn cho động cơ điện quay được, cho ta cơ năng thì phải cung cấp năng lượng dưới dạng điện năng.

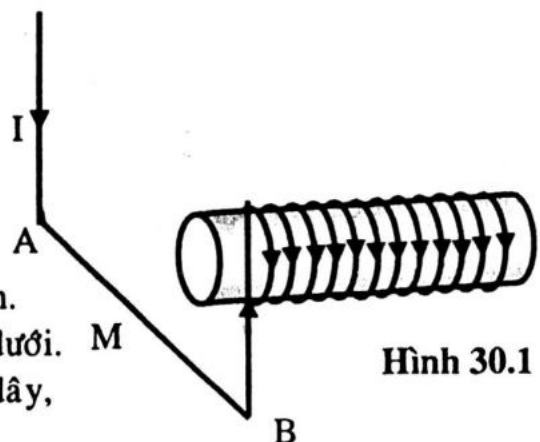
Đáp án: D

Bài 30 bài tập VẬN DỤNG QUI TẮC NẮM TAY PHẢI VÀ QUI TẮC BÀN TAY TRÁI

TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

30.1. Một đoạn dây dẫn thẳng AB được đặt ở gần đầu M của một cuộn dây có dòng điện chạy qua như hình 30.1. Khi cho dòng điện chạy qua dây dẫn AB theo chiều từ A đến B thì lực điện từ tác dụng lên AB có:

- A. phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên trên.
- B. phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.
- C. phương song song với trục của cuộn dây, chiều hướng ra xa đầu M của cuộn dây.



D. phương song song với trục của cuộn dây, chiều hướng tới đầu M của cuộn dây.

Trả lời

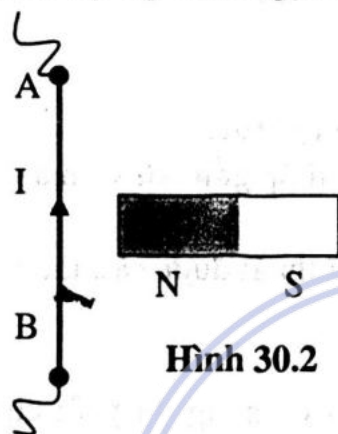
Lực điện từ tác dụng lên AB có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới.

Đáp án: B

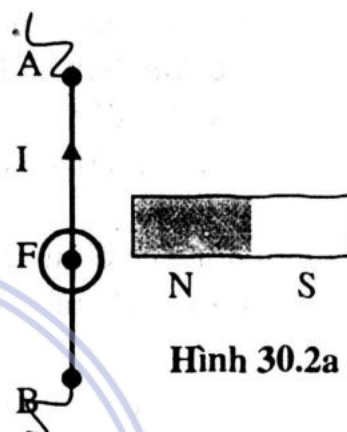
30.2. Một đoạn dây dẫn AB và một nam châm vĩnh cửu được đặt trong cùng mặt phẳng trang giấy như hình 30.2. Cho dòng điện cường độ I có chiều từ B sang A. Hãy cho biết phương và chiều của lực điện từ tác dụng lên dây.

Trả lời

Áp dụng qui tắc bàn tay trái: Lực từ có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy và có chiều hướng từ trong ra ngoài như hình 30.2a.

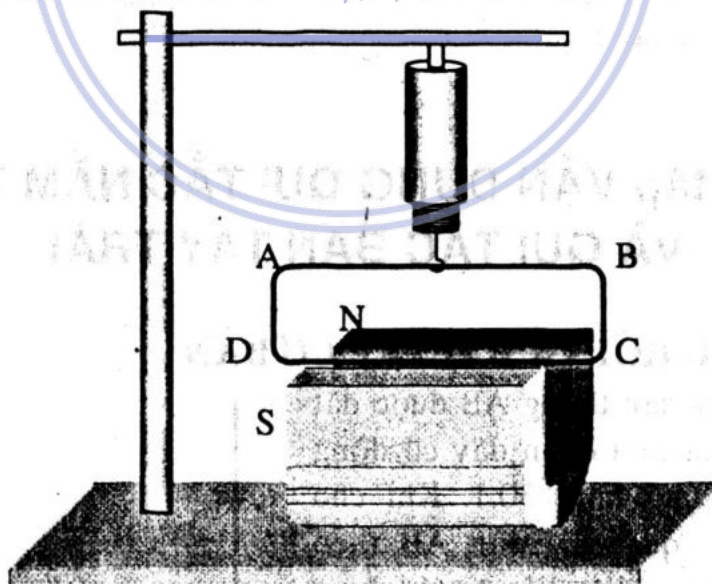


Hình 30.2



Hình 30.2a

30.3. Khung dây dẫn ABCD được móc vào một lực kế nhạy và được đặt sao cho đoạn BC nằm lọt vào khoảng giữa hai cực của một nam châm hình chữ U (hình 30.3). Số chỉ của lực kế sẽ thay đổi như thế nào khi cho dòng điện chạy qua khung dây theo chiều ABCD?

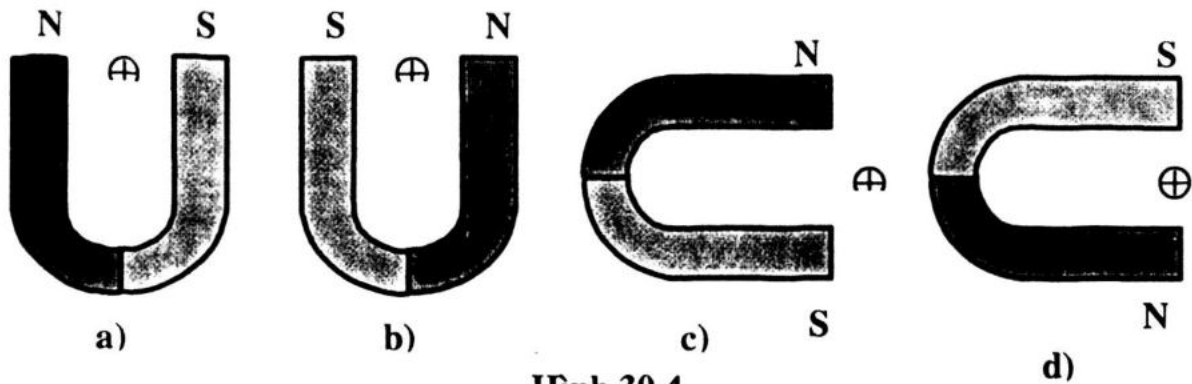


Hình 30.3

Trả lời

Theo qui tắc bàn tay trái, khi dòng điện chạy qua khung dây theo chiều ABCD thì lực từ tác dụng lên thanh BC theo phương thẳng đứng hướng lên. Do đó làm giảm lực tác dụng lên lực kế $\Rightarrow$ số chỉ của lực kế giảm.

30.4. Một nam châm hình chữ U và một dây dẫn thẳng được bố trí như hình 30.4.a,b,c,d. Dòng điện trong dây dẫn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy, chiều đi từ phía trước ra phía sau trang giấy. Hỏi trường hợp nào lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có chiều thẳng đứng hướng lên trên?



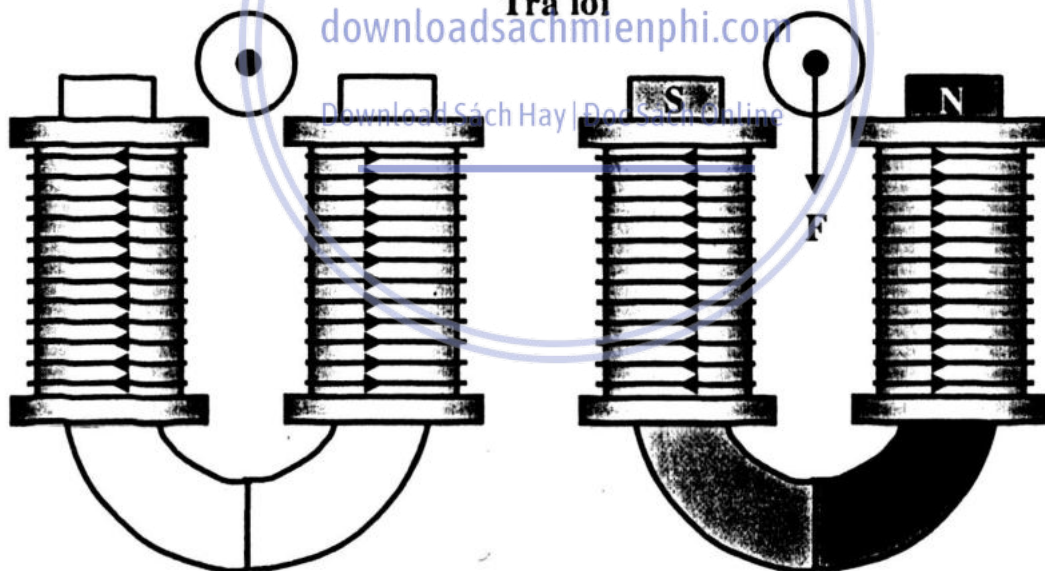
Hình 30.4

Trả lời

Áp dụng qui tắc bàn tay trái, lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có chiều thẳng đứng hướng lên trên là trường hợp b.

30.5. Hãy biểu diễn lực từ tác dụng lên dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua, được đặt trong từ trường của một nam châm điện như hình 30.5. Dòng điện chạy qua dây dẫn có phương vuông góc với mặt phẳng trang giấy, chiều đi từ phía sau ra phía trước trang giấy.

Trả lời

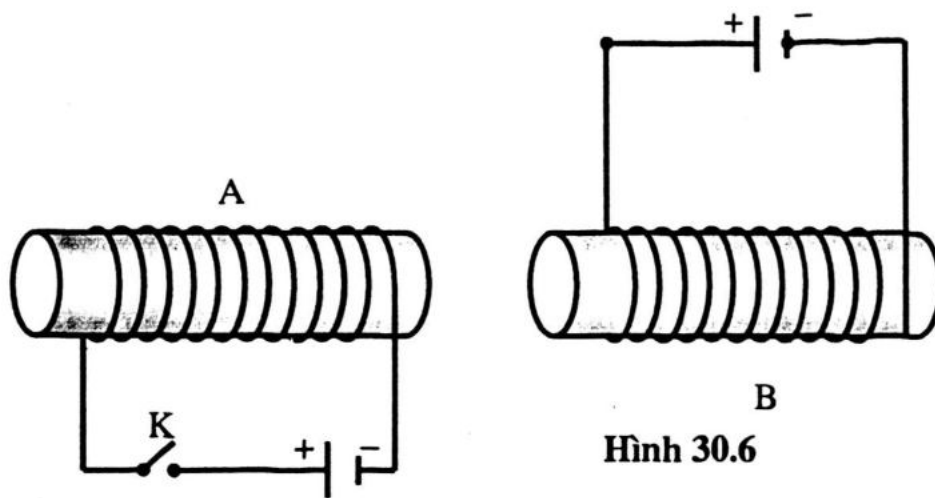


Hình 30.5

Hình 30.5a

Khi có dòng điện chạy trong nam châm điện như hình vẽ thì cực nam châm phía bên trái là cực Nam và phía phải là cực Bắc. Như vậy đường sức từ có chiều từ phải sang trái. Áp dụng qui tắc bàn tay trái, lực điện từ tác dụng lên dây dẫn có chiều thẳng đứng hướng xuống như hình 30.5a.

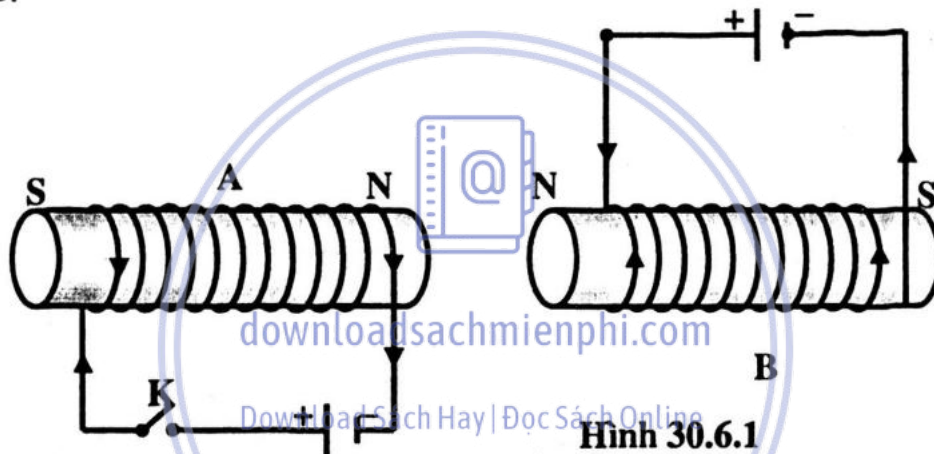
30.6. Trên hình 30.6 ống dây B sẽ chuyển động như thế nào khi đóng công tắc K của ống dây A? Vì sao? Biết ống dây A được giữ đứng yên.



Hình 30.6

Trả lời

Khi đóng công tắc K của ống dây A, dòng điện chạy trong A có chiều như hình vẽ 30.6.1. Vì vậy A biến thành một nam châm điện có cực Bắc (N) là đầu ống nằm gần ống B.



Hình 30.6.1

Mặt khác dòng điện chạy trong B có chiều như hình vẽ 30.6.1. Vì vậy B cũng biến thành một nam châm điện có cực Bắc (N) là đầu ống nằm gần ống A.

Do đó hai ống dây này sẽ đẩy nhau. Vì ống dây A được giữ đứng yên nên ống B bị đẩy ra xa A.

30.7. Một khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD có dòng điện một chiều chạy qua như hình 30.7 bài tập 30.7. SBT đặt trong từ trường của một nam châm hình chữ U. Lúc đầu đặt khung ở vị trí nào thì khung không quay được? Vì sao?

Trả lời

Từ hình 30.7 bài tập 30.7. SBT khung dây dẫn hình chữ nhật ABCD đặt trong từ trường của một nam châm hình chữ U. Để khung không quay được thì lúc đầu đặt khung ở vị trí thẳng đứng. Vì khi đó lực từ tác dụng lên cạnh AB và CD của khung sẽ có phương thẳng đứng, nên chỉ làm khung giãn ra (hay co lại) mà không làm nó quay được quanh trục OO'.

30.8. Xác định phương và chiều của lực điện từ tác dụng lên điểm M trên đoạn dây dẫn AB khi đóng công tắc K trên hình 30.8 bài tập 30.8. SBT.

A. Phương thẳng đứng, chiều từ trên hướng xuống.

B. Phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên trên.

C. Phương nằm ngang vuông góc với AB, chiều từ ngoài vào trong mặt phẳng hình vẽ.

D. Phương nằm ngang vuông góc với AB, chiều từ trong ra ngoài mặt phẳng hình vẽ.

Trả lời

Phương và chiều của lực điện từ tác dụng lên điểm M trên đoạn dây dẫn AB khi đóng công tắc K trên hình 30.8 bài tập 30.8. SBT là phương nằm ngang vuông góc với AB, chiều từ ngoài vào trong mặt phẳng hình vẽ.

Đáp án: C

30.9. Nếu dùng bàn tay phải thay cho bàn tay trái và giữ nguyên các qui ước về chiều dòng điện và chiều của đường sức từ thì chiều của lực điện từ sẽ được xác định như thế nào?

Trả lời

Nếu dùng bàn tay phải thay cho bàn tay trái và giữ nguyên các qui ước về chiều dòng điện và chiều của đường sức từ thì chiều của lực điện từ sẽ được xác định là chiều ngược với chiều của ngón tay cái choãi ra.

Bài 31. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

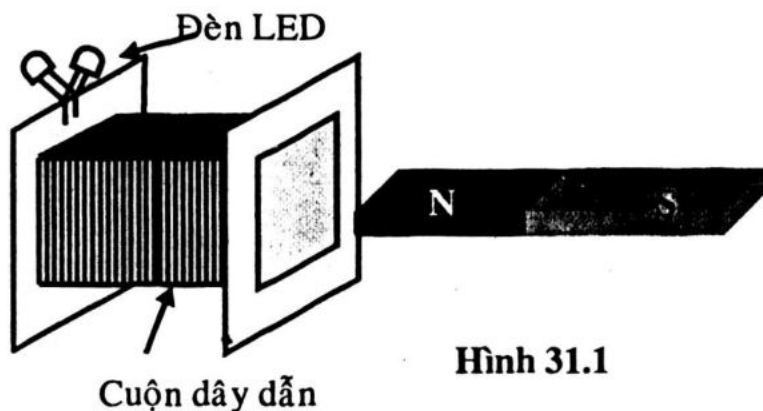
Hiện tượng cảm ứng điện từ

- Có nhiều cách dùng nam châm để tạo ra dòng điện trong một cuộn dây dẫn kín. Dòng điện được tạo ra theo cách đó được gọi là dòng điện cảm ứng.
- Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C31.1: Cho hai đèn LED mắc song song ngược chiều vào hai đầu của một cuộn dây dẫn và một thanh nam châm vĩnh cửu. Hãy bố trí thí nghiệm như hình 31.1 để tìm hiểu xem dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín ở trường hợp nào dưới đây:

- + Di chuyển nam châm lại gần cuộn dây.
- + Đặt nam châm đứng yên trước cuộn dây.
- + Đặt nam châm nằm yên trong cuộn dây.
- + Di chuyển nam châm ra xa cuộn dây.



Hình 31.1

Trả lời

Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín ở các trường hợp:

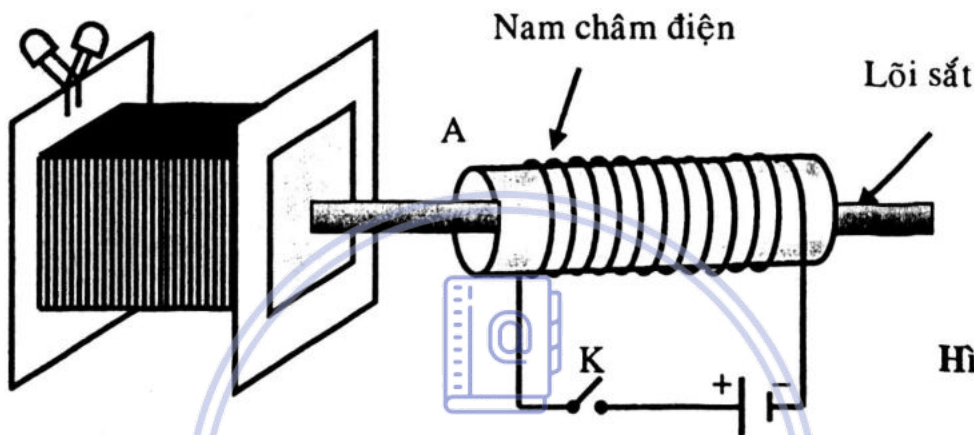
- + Di chuyển nam châm lại gần cuộn dây.
- + Di chuyển nam châm ra xa cuộn dây.

C31.2: Trong thí nghiệm trên, nếu để nam châm đứng yên và cho cuộn dây chuyển động lại gần hay ra xa nam châm thì trong cuộn dây có xuất hiện dòng điện không?

Trả lời

Nếu để nam châm đứng yên và cho cuộn dây chuyển động lại gần hay ra xa nam châm thì trong cuộn dây cũng xuất hiện dòng điện.

C31.3: Đặt một nam châm điện nằm yên trước cuộn dây dẫn có mắc hai đèn LED song song ngược chiều như hình 31.2. Hãy làm thí nghiệm để xác định trong những trường hợp nào dưới đây xuất hiện dòng điện ở cuộn dây có mắc đèn LED.



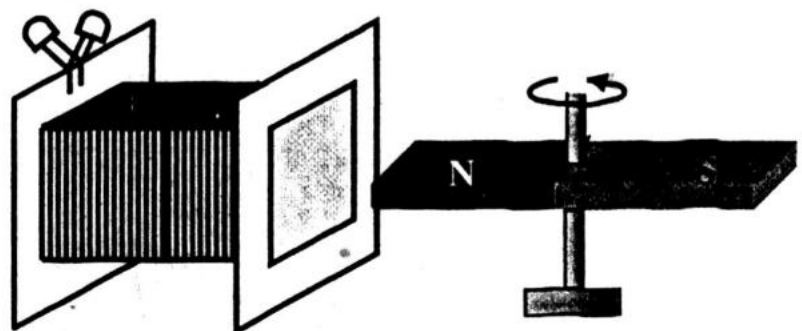
- + Trong khi đóng mạch điện của nam châm điện.
- + Khi dòng điện đã ổn định.
- + Trong khi ngắt mạch điện của nam châm điện.
- + Sau khi ngắt mạch điện.

Trả lời

Những trường hợp xuất hiện dòng điện ở cuộn dây có mắc đèn LED:

- + Trong khi đóng mạch điện của nam châm điện.
- + Trong khi ngắt mạch điện của nam châm điện.

C31.4: Nếu ta làm lại thí nghiệm ở hình 31.1 nhưng lần này cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng như hình 31.3 thì có hiện tượng gì xảy ra trong cuộn dây?



Hình 31.3

Trả lời

Nếu cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng như hình 31.3 thì trong cuộn dây sẽ liên tục có dòng điện cảm ứng. Ta thấy hai đèn LED luôn hay hiện nhau sáng.

C31.5: Hãy trả lời câu hỏi ở phần I “liệu có phải nhờ nam châm mà tạo ra được dòng điện không?”

Trả lời

Điều kiện có dòng điện phải:

- + có nam châm để tạo ra từ trường.
- + có sự chuyển động tương đối giữa nam châm và cuộn dây để có sự biến đổi các đường sức từ gửi qua cuộn dây.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

31.1. Cách làm nào dưới đây có thể tạo ra dòng điện cảm ứng?

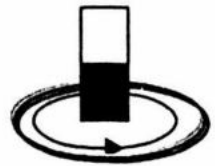
- A. Nối hai cực của pin vào hai đầu cuộn dây dẫn.
- B. Nối hai cực của nam châm với hai đầu cuộn dây dẫn.
- C. Đưa một cực của ắc quy từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.
- D. Đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.

Trả lời

Cách có thể tạo ra dòng điện cảm ứng: Đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn kín.

31.2. Đưa một cực của nam châm lại gần một cuộn dây dẫn kín (nghĩa là nam châm chuyển động tương đối so với sợi dây) thì trong cuộn dây có dòng điện cảm ứng. Hãy làm thí nghiệm để tìm xem có trường hợp nào nam châm chuyển động so với cuộn dây mà trong cuộn dây không xuất hiện dòng điện.

Đáp án: D



Cuộn dây dẫn
Hình 31.4

Trả lời

Khi cho nam châm chuyển động tịnh tiến trong mặt phẳng tiết diện của cuộn dây như hình 31.4 thì các đường sức từ gửi qua cuộn dây không thay đổi $\Rightarrow$ không có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây.

31.3. Trong thí nghiệm như hình 31.2. làm thế nào để có thể tạo ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín nếu công tắc của nam châm điện luôn đóng?

Trả lời

Khi công tắc của nam châm điện luôn đóng, nam châm luôn có từ trường ổn định. Nếu nam châm điện và cuộn dây đứng yên, các đường sức từ gửi qua cuộn dây kín không thay đổi. Để tạo dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín, ta có thể cho nam châm, hay cuộn dây, hay cả nam châm và cuộn dây chuyển động với nhau.

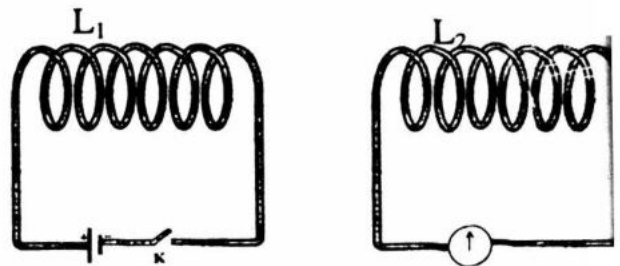
31.4. Hãy nghĩ một cách khác so với những cách đã nêu trong SGK và trong các bài tập khi dùng nam châm điện (hoặc nam châm vĩnh cửu) để tạo ra dòng điện cảm ứng. Đến lớp kiểm tra lại bằng thí nghiệm.

Trả lời

Hai cuộn dây L_1 và L_2 được đặt cạnh nhau như trong hình 31.5. trong đó cuộn L_2 được nối với điện kế chỉ số 0 nằm ở chính giữa mặt số.

Khi khoá K được đóng kim điện kế lệch về một bên sau đó trở về vị trí số không và ở vị trí số không cho tới khi khoá K mở. Khi khoá mở ra kim lệch về phía ngược lại rồi lại trở về vị trí số không.

Giải thích: Sở dĩ như vậy là do dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong thời gian từ trường thay đổi, tức là trong thời gian dòng điện thay đổi bằng cách mở hoặc đóng khoá. Còn trong thời gian dòng điện không thay đổi, tức là từ trường không thay đổi thì không có dòng cảm ứng. Kim điện kế lệch về phía phải hay trái số không là do đường sức từ trường của ống dây L_1 gửi qua ống L_2 tăng lên hay giảm đi, tức là do dòng điện tăng lên hay giảm đi.



Hình 31.5

31.5. Cách nào dưới đây có thể tạo ra dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín?

- A. Mắc xen kẽ vào cuộn dây dẫn một chiếc pin.
- B. Dùng một nam châm mạnh đặt gần đầu cuộn dây.
- C. Cho một cực của nam châm chạm vào cuộn dây dẫn.
- D. Đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong cuộn dây dẫn.

Trả lời

Cách có thể tạo ra dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín là đưa một cực của nam châm từ ngoài vào trong cuộn dây dẫn.

Đáp án: D

31.6. Cách nào dưới đây **không** tạo ra dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín?

- A. Cho cuộn dây dẫn chuyển động theo phương song song với các đường sức từ ở giữa hai nhánh của nam châm chữ U.
- B. Cho cuộn dây dẫn quay cắt các đường sức từ của nam châm chữ U.
- C. Cho một đầu của nam châm điện chuyển động lại gần một đầu cuộn dây dẫn.
- D. Đặt nam châm điện ở trước đầu cuộn dây dẫn rồi ngắt mạch điện của nam châm.

Trả lời

Cách **không** tạo ra dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín là cho cuộn dây dẫn chuyển động theo phương song song với các đường sức từ ở giữa hai nhánh của nam châm chữ U.

Đáp án: A

31.7. Làm cách nào để tạo ra được dòng điện cảm ứng trong dinamô xe đạp?

- A. Nối hai đầu của dinamô với hai cực của một ắc-quy.
- B. Cho bánh xe đạp cọ xát mạnh vào núm dinamô.
- C. Làm cho nam châm trong dinamô quay trước cuộn dây.
- D. Cho xe đạp chạy nhanh trên đường.

Trả lời

Cách để tạo ra được dòng điện cảm ứng trong dinamô xe đạp là làm cho nam châm trong dinamô quay trước cuộn dây.

Đáp án: C

31.8. Trong hiện tượng cảm ứng điện từ ta quan sát thấy gì?

- A. Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn đặt gần nam châm.
- B. Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn đặt trong từ trường của nam châm.

- C. Dòng điện xuất hiện khi nam châm quay trong từ trường của nam châm.
D. Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn khi cuộn dây chạm vào nam châm.

Trả lời

Trong hiện tượng cảm ứng điện từ ta quan sát thấy dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn đặt trong từ trường của nam châm.

Đáp án: B

Bài 32

ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Điều kiện để xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín

Là số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây phải biến thiên.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C32.1: Hãy quan sát xem các đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên như thế nào (tăng hay giảm) trong các trường hợp sau đây:

- + Đưa nam châm lại gần cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây.
- + Đặt nam châm đứng yên trong cuộn dây.
- + Đưa nam châm ra xa cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây.
- + Để nam châm đứng yên, cho cuộn dây dẫn chuyển động lại gần nam châm.

Trả lời

- + Đưa nam châm lại gần cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây: đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây tăng.
- + Đặt nam châm đứng yên trong cuộn dây: đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây không đổi.
- + Đưa nam châm ra xa cuộn dây theo phương vuông góc với tiết diện S của cuộn dây: đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây giảm.
- + Để nam châm đứng yên, cho cuộn dây dẫn chuyển động lại gần nam châm: đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây tăng.

C32.2: Đối chiếu kết quả của thí nghiệm trên với việc khảo sát số đường sức xuyên qua tiết diện S của cuộn dây, hãy chọn từ thích hợp cho các ô trống của bảng I.

Bảng I

Làm thí nghiệm	Có dòng điện cảm ứng hay không?	Số đường sức từ xuyên qua S có biến đổi hay không?
Đưa nam châm lại gần cuộn dây		
Để nam châm đứng yên		
Đưa nam châm ra xa cuộn dây		

Trả lời

Làm thí nghiệm	Có dòng điện cảm ứng hay không?	Số đường sức từ xuyên qua S có biến đổi hay không?
Đưa nam châm lại gần cuộn dây	Có dòng điện cảm ứng	Số đường sức từ xuyên qua S tăng.
Để nam châm đứng yên	Không có dòng điện cảm ứng	Số đường sức từ xuyên qua S không đổi.
Đưa nam châm ra xa cuộn dây	Có dòng điện cảm ứng	Số đường sức từ xuyên qua S giảm.

C32.3: Từ bảng I suy ra trong điều kiện nào thì xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.

Trả lời

Điều kiện để xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây phải biến thiên.

C32.4: Vận dụng nhận xét trên để giải thích vì sao trong thí nghiệm ở hình 31.3SGK, khi đóng hay ngắt mạch của nam châm điện thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Trả lời

Khi đóng mạch của nam châm điện thì dòng điện qua cuộn dây của nam châm điện sẽ tăng. Từ trường do nó sinh ra sẽ mạnh dần, tức là số lượng các đường cảm ứng từ đi qua cuộn dây của đèn LED tăng, trong cuộn dây đó sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng làm sáng đèn.

Khi ổn định, dòng điện qua cuộn dây của nam châm điện sẽ không đổi. Từ trường do nó sinh ra sẽ không đổi, tức là số lượng các đường cảm ứng từ đi qua cuộn dây của đèn LED cũng không đổi, trong cuộn dây đó sẽ không xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Khi ngắt mạch của nam châm điện thì dòng điện qua cuộn dây của nam châm điện sẽ giảm. Từ trường do nó sinh ra sẽ yếu dần, tức là số lượng các đường cảm ứng từ đi qua cuộn dây của đèn LED giảm dần, trong cuộn dây đó cũng sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng làm sáng đèn.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

32.1. Tìm từ thích hợp điền vào các chỗ trống:

a) Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín trong thời gian có sự ... qua tiết diện S của cuộn dây.

b) Khi số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín biến đổi thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện ...

Trả lời

a) Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín trong thời gian có sự biến thiên của các đường cảm ứng từ qua tiết diện S của cuộn dây.

b) Khi số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín biến đổi thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng.

32.2. Trường hợp nào dưới đây, trong cuộn dây kín xuất hiện dòng điện cảm ứng?

- A. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín lớn.
- B. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín được giữ không đổi.
- C. Số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín thay đổi.
- D. Từ trường xuyên qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín mạnh.

Trả lời

Trường hợp trong cuộn dây kín xuất hiện dòng điện cảm ứng là khi số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây dẫn kín thay đổi.

Đáp án: C

32.3. Vì sao khi cho nam châm quay trước một cuộn dây dẫn kín như thí nghiệm ở hình 32.1 thì trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng?

Trả lời

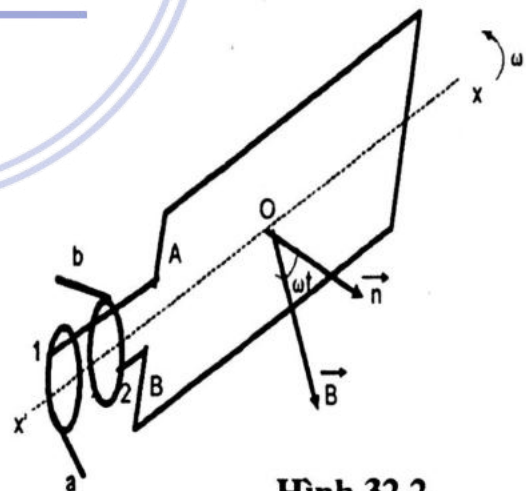
Nếu cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng như hình 32.1 thì số đường sức từ gửi qua cuộn dây kín liên tục biến thiên, trong cuộn dây sẽ liên tục có dòng điện cảm ứng.

32.4. Dựa vào điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng, hãy vẽ sơ đồ thiết kế dụng cụ cho ta một dòng điện cảm ứng liên tục.

Trả lời

Dụng cụ cho ta một dòng điện cảm ứng liên tục gọi là máy phát điện. Sơ đồ hình 32.2. Về nguyên tắc cấu tạo gồm:

- Phần cảm: là nam châm vĩnh cửu hay nam châm điện để tạo ra từ trường.
- Phần ứng: là khung dây dẫn gồm nhiều vòng dây để tạo dòng điện cảm ứng.
- Bộ góp điện: để lấy điện ra mạch ngoài. Bộ góp gồm hai vành khuyên đặt đồng trục quay, mỗi vành nối với một đầu của khung dây; hai chổi quét cố định, mỗi chổi tì lên 1 vành khuyên và nối với mạch ngoài.
- Phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên (gọi là Stato) hay chuyển động (gọi là Rôto).



Hình 32.2

32.5. Với điều kiện nào thì xuất hiện dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín?

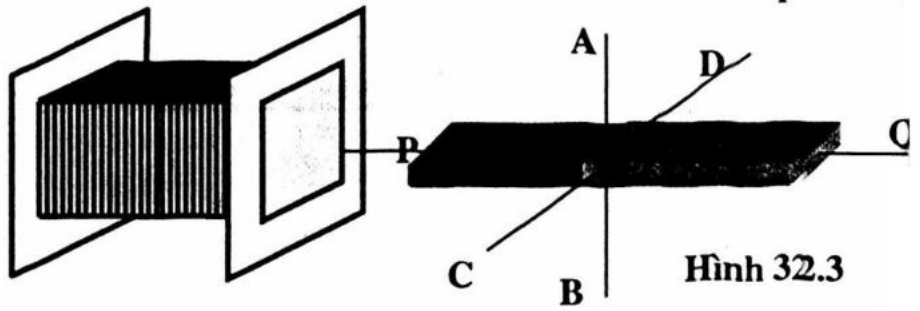
- A. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây rất lớn.
- B. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây được giữ không tăng.
- C. Khi không có đường sức từ nào xuyên qua tiết diện cuộn dây.
- D. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây biến thiên.

Trả lời

Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín là khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây biến thiên.

Đáp án: D

32.6. Trên hình 32.3, thanh nam châm chuyển động như thế nào thì không tạo ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây?

**Hình 32.3**

- A. Chuyển động từ ngoài vào trong ống dây.
- B. Quay quanh trục AB.
- C. Quay quanh trục CD.
- D. Quay quanh trục PQ.

Trả lời

Trên hình 32.3, thanh nam châm chuyển động quay quanh trục PQ thì không tạo ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây.

Đáp án: D

32.7. Trên hình 32.3 bài tập 32.7 SBT. Khi cho khung dây quay quanh trục PQ thì có tạo ra dòng điện cảm ứng không? Vì sao?

Trả lời

Trên hình 32.3 bài tập 32.7 SBT, khi cho khung dây quay quanh trục PQ thì không tạo ra dòng điện cảm ứng. Vì từ trường trong nam châm chữ U là từ trường đều có các đường sức song song, cách đều và vuông góc với mặt phẳng ABCD của khung dây. Khi cho khung dây quay quanh trục PQ thì không làm thay đổi số đường sức gửi qua mặt phẳng khung nên không tạo ra dòng điện cảm ứng.

32.8. Một học sinh nói rằng: “Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín là có chuyển động tương đối giữa nam châm và cuộn dây”. Lời phát biểu đó đúng hay sai? Tại sao?

Trả lời

Lời phát biểu đó là sai. Vì điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín là có sự biến thiên số đường sức từ gửi qua cuộn dây. Trong trường hợp chuyển động tương đối của cuộn dây với nam châm là chuyển động song song với các đường sức của nam châm thì không có sự biến thiên số đường sức từ gửi qua cuộn dây và khi đó không xuất hiện dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây.

Bài 33. DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

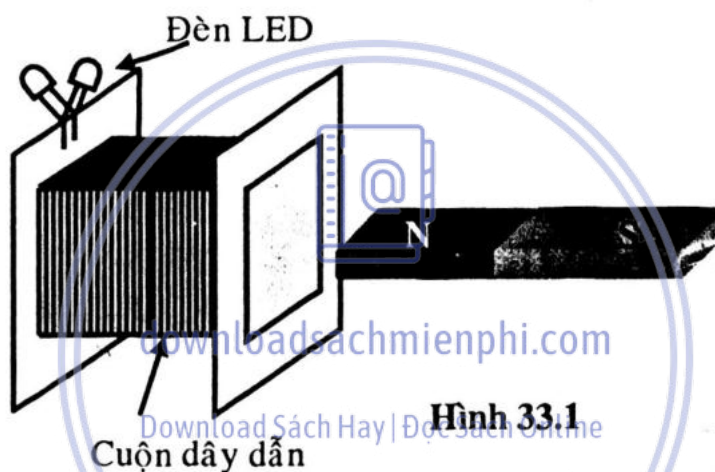
Dòng điện xoay chiều

- Dòng điện cảm ứng trong cuộn dây kín đổi chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây đang tăng mà giảm hoặc ngược lại đang giảm mà tăng.
- Khi cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm hay cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn thì trong cuộn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C33.1: Làm thí nghiệm như hình 33.1 và chỉ rõ đèn nào sáng trong hai trường hợp:

- + Đưa nam châm từ ngoài vào trong cuộn dây.
- + Kéo nam châm từ trong ra ngoài cuộn dây.



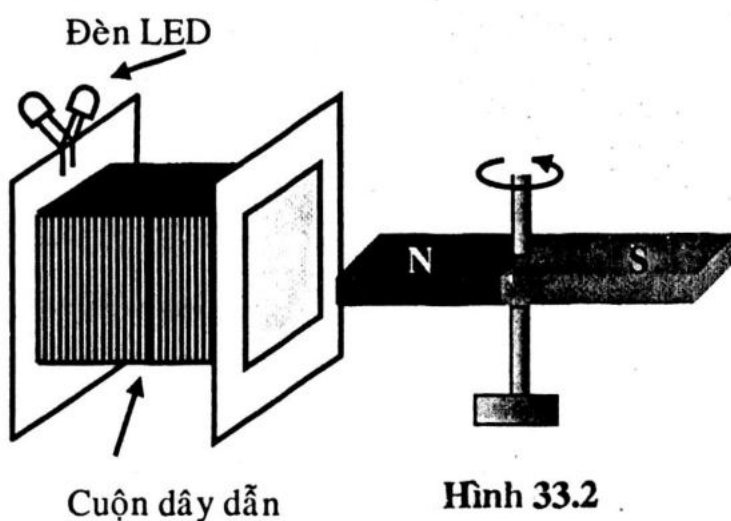
Hình 33.1

Từ đó cho biết chiều dòng điện cảm ứng trong hai trường hợp trên có gì khác nhau.

Trả lời

- + Nếu đưa nam châm từ ngoài vào trong cuộn dây mà đèn đỏ sáng thì khi kéo nam châm từ trong ra ngoài cuộn dây đèn vàng sẽ sáng và ngược lại.
- + Điều đó cho biết chiều dòng điện cảm ứng trong hai trường hợp trên ngược nhau. Vì đèn LED chỉ cho dòng điện đi qua theo một chiều.

C33.2: Hãy phân tích xem số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến đổi như thế nào khi cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng trước cuộn dây dẫn như hình 33.2. Từ đó suy ra dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây có chiều biến đổi như thế nào trong khi nam châm quay.

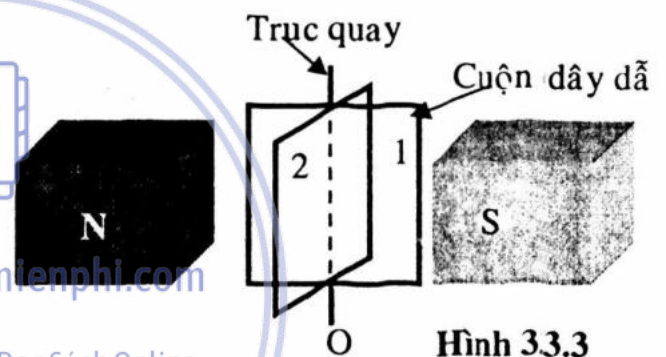


Hình 33.2

Trả lời

- ❖ Giả sử ban đầu cực Bắc (N) của nam châm đối diện với tiết diện thẳng S của cuộn dây, số đường sức từ gửi qua cuộn dây là lớn nhất.
- ❖ Khi cho nam châm quay quanh một trục thẳng đứng trước cuộn dây dẫn như hình 33.2, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ giảm dần. Dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây dẫn theo một chiều nào đó làm một trong hai đèn LED phát sáng.
- ❖ Khi trục của nam châm song song với tiết diện S, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ nhỏ nhất.
- ❖ Sau đó, nam châm tiếp tục quay để đưa cực Nam (S) về gần tiết diện S, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ lại tăng dần nhưng chiều đường sức ngược lại. Dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây dẫn theo chiều ngược lại làm đèn LED thứ hai phát sáng và đèn thứ nhất tắt.
- ❖ Khi cực Nam (S) của nam châm đối diện với tiết diện thẳng S của cuộn dây, số đường sức từ gửi qua cuộn dây là lớn nhất.
- ❖ Và cứ như thế, chiều dòng điện đổi liên tục khi nam châm quay.

C33.3: Trên hình 33.3 vẽ một cuộn dây dẫn kín có thể quay xung quanh một trục thẳng đứng trong từ trường của một nam châm. Hãy phân tích xem số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên như thế nào khi cuộn dây quay, từ đó suy ra nhận xét về chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn.



Trả lời

- ❖ Giả sử ban đầu tiết diện thẳng S của cuộn dây vuông góc với các đường sức từ của nam châm, số đường sức từ gửi qua cuộn dây là lớn nhất.
- ❖ Khi cho cuộn dây quay quanh trục thẳng đứng như hình 33.3, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ giảm dần. Dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây dẫn theo một chiều nào đó.
- ❖ Khi tiết diện thẳng S của cuộn dây song song với các đường sức từ của nam châm, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ nhỏ nhất.
- ❖ Sau đó, cuộn dây tiếp tục quay, số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây sẽ lại tăng dần nhưng chiều đường sức ngược lại. Dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây dẫn theo chiều ngược lại. Cho đến khi tiết diện thẳng S của cuộn dây lại vuông góc với đường sức từ của nam châm số đường sức từ gửi qua cuộn dây là lớn nhất.
- ❖ Và cứ như thế, chiều dòng điện đổi liên tục khi cuộn dây quay.

C33.4: Trên hình 33.4 SGK vẽ một cuộn dây dẫn kín có thể quay trong từ trường của một nam châm. Hai đèn LED khác màu nhau, mắc song song ngược chiều vào hai đầu cuộn dây vào cùng một vị trí. Khi cho cuộn dây quay, hai bóng đèn

bật sáng, vạch ra hai nửa vòng tròn sáng đối diện nhau. Giải thích tại sao mỗi bóng đèn lại chỉ sáng trên nửa vòng tròn.

Trả lời

Trên hình 33.4SGK: Hai đèn LED khác màu nhau, mắc song song ngược chiều vào hai đầu cuộn dây vào cùng một vị trí, vì vậy hai đèn sẽ sáng khi dòng điện qua đèn ngược chiều nhau.

❖ Khi cho cuộn dây quay quanh trục thẳng đứng được nửa vòng, dòng điện cảm ứng sẽ xuất hiện trong cuộn dây dẫn theo một chiều nào đó và làm cho một đèn LED sáng.

❖ Khi cuộn dây quay được nửa vòng còn lại, dòng điện cảm ứng qua cuộn dây sẽ đổi chiều. Do đó đèn LED thứ nhất sẽ tắt và đèn LED thứ hai sẽ sáng.

❖ Vì vậy, mỗi đèn LED sẽ chỉ sáng trên nửa vòng tròn.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

33.1. Trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây:

- A. Luôn luôn tăng.
- B. Luôn luôn giảm.
- C. Luân phiên tăng, giảm.
- D. Luôn không đổi.

Trả lời

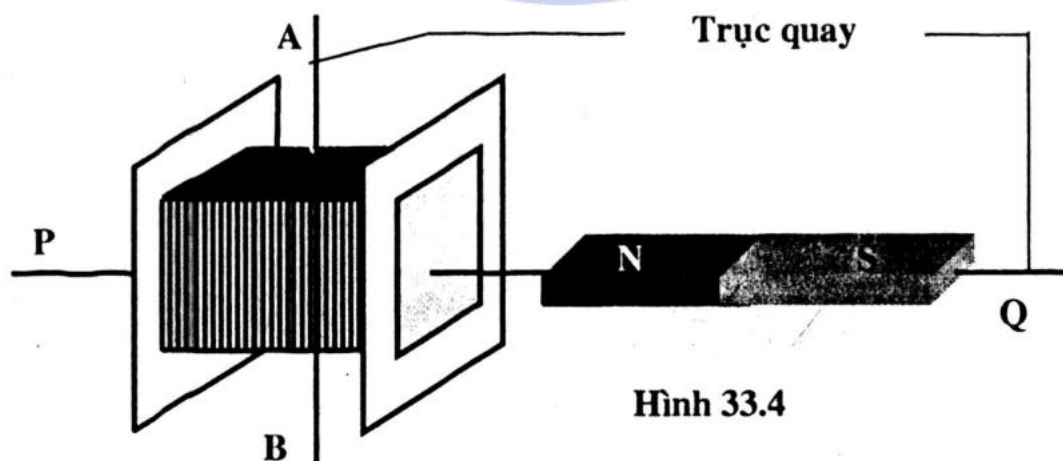
Trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây luân phiên tăng, giảm.

Đáp án: C

33.2. Trong thí nghiệm bố trí như hình 33.4, dòng điện xoay chiều xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi:

- A. Nam châm đứng yên, cuộn dây quay quanh trục PQ.
- B. Nam châm và cuộn dây đều quay quanh trục PQ.
- C. Nam châm và cuộn dây chuyển động thẳng cùng chiều với cùng vận tốc.
- D. Nam châm đứng yên, cuộn dây quay quanh trục AB.

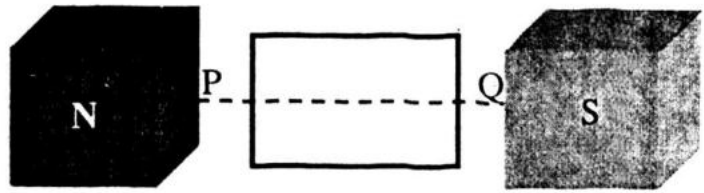
Trả lời



Dòng điện xoay chiều xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín khi nam châm đứng yên, cuộn dây quay quanh trục AB.

Đáp án: D

33.3. Trên hình 33.5 vẽ một khung dây kín đặt trong từ trường. Giải thích vì sao khi cho khung dây quay quanh trục PQ nằm ngang thì trong khung dây không xuất hiện dòng điện xoay chiều.

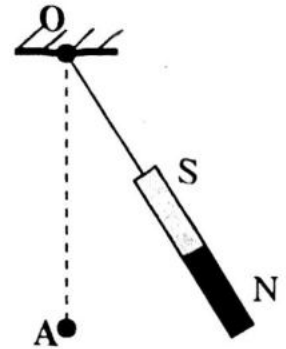


Hình 33.5

Trả lời

Khi cho khung dây quay quanh trục PQ nằm ngang thì các đường sức từ đi qua khung dây vẫn luôn bằng không, tức là không có sự biến đổi của các đường sức từ. Vì vậy, trong khung dây không xuất hiện dòng điện xoay chiều.

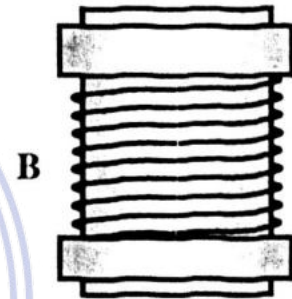
33.4. Treo một thanh nam châm ở đầu một sợi dây và cho dao động quanh vị trí cân bằng OA như hình 33.6. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây kín B là dòng điện xoay chiều hay có chiều không đổi (một chiều)? Tại sao?



Trả lời

Khi thanh nam châm dao động quanh vị trí cân bằng OA như hình 33.6, dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây kín B là dòng điện xoay chiều.

Vì khi thanh nam châm tiến lại gần vị trí cân bằng OA, số lượng đường sức từ đi qua cuộn dây B sẽ tăng, dòng điện cảm ứng theo một chiều nào đó thì khi thanh nam châm tiến ra xa vị trí cân bằng OA, số lượng đường sức từ đi qua cuộn dây B sẽ giảm, dòng điện theo chiều ngược lại.



Hình 33.6

33.5. Trường hợp nào dưới đây thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều?

- A. Cho nam châm chuyển động lại gần cuộn dây.
- B. Cho cuộn dây quay trong từ trường của nam châm và cắt các đường sức từ.
- C. Đặt thanh nam châm vào trong lòng ống dây rồi cho cả hai đều quay quanh một trục.
- D. Đặt một cuộn dây kín trước một thanh nam châm rồi cho cuộn dây quay quanh trục của nó.

Trả lời

Trường hợp trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều là khi cho cuộn dây quay trong từ trường của nam châm và cắt các đường sức từ.

Đáp án: B

33.6. Trường hợp nào dưới đây thì trong cuộn dây **không** xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều?

- A. Cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn kín, các đường sức từ bị cuộn dây cắt ngang.

- B. Cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm và cắt các đường sức của từ trường.
- C. Liên tục cho một cực của nam châm lại gần rồi ra xa một đầu cuộn dây dẫn kín.
- D. Đặt trục Bắc Nam của thanh nam châm trùng với trục của ống dây rồi cho nam châm quay quanh trục đó.

Trả lời

Trường hợp trong cuộn dây dẫn kín **không** xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều là đặt trục Bắc Nam của thanh nam châm trùng với trục của ống dây rồi cho nam châm quay quanh trục đó.

Đáp án: D

- 33.7.** Khi nào thì dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín đổi chiều?
- A. Nam châm đang chuyển động thì dừng lại.
- B. Cuộn dây dẫn đang quay thì dừng lại.
- C. Số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây đang tăng thì giảm hoặc ngược lại.
- D. Số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây liên tục tăng hoặc liên tục giảm

Trả lời

Dòng điện cảm ứng trong một cuộn dây dẫn kín đổi chiều khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây đang tăng thì giảm hoặc ngược lại.

Đáp án: C

Bài 34. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Máy phát điện xoay chiều

Một máy phát điện xoay chiều gồm hai bộ phận chính là nam châm và cuộn dây. Một trong hai bộ phận đó đứng yên gọi là stato, bộ phận còn lại quay gọi là rôto.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

- C34.1:** Hãy chỉ ra những bộ phận chính của mỗi loại máy phát điện trên hình 34.1 SGK và 34.2SGK và nêu lên chỗ giống nhau, khác nhau của chúng.

Trả lời

Những bộ phận chính của mỗi loại máy phát điện trên hình 34.1 SGK và 34.2SGK

❖ Giống nhau:

Đều có nam châm và cuộn dây.

Đều có bộ phận quay (rôto) và bộ phận đứng yên (stato).

❖ Khác nhau:

+ Trên hình 34.1SGK: bộ phận quay (rôto) là cuộn dây, bộ phận đứng yên (stato) là nam châm. Ngoài ra còn có bộ phận vành khuyên và thanh quét.

+ Trên hình 34.2SGK: bộ phận quay (rôto) là nam châm, bộ phận đứng yên (stato) là cuộn dây. Không có bộ phận vành khuyên và thanh quét.

C34.2: Giải thích vì sao khi cho nam châm (hoặc cuộn dây) quay trong các máy phát điện trên ta lại thu được dòng điện xoay chiều khi nối hai cực của máy với các dụng cụ tiêu thụ điện.

Trả lời

Khi cho nam châm (hoặc cuộn dây) quay, số các đường sức từ gửi qua cuộn dây biến thiên, trong cuộn dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng có chiều biến đổi liên tục, nếu nối hai cực của máy với các dụng cụ tiêu thụ điện thì trong các thiết bị sẽ sinh ra dòng điện cảm ứng cũng có chiều biến đổi liên tục $\Rightarrow$ gọi là dòng điện xoay chiều.

C34.3: So sánh sự giống nhau và khác nhau về cấu tạo và hoạt động của dinamo ở xe đạp và máy phát điện xoay chiều trong công nghiệp.

Trả lời

▪ *Giống nhau:*

- Cấu tạo: đều có 2 phần:

Phần quay (rôto): là nam châm tạo ra từ trường; Phần đứng yên (stato): là cuộn dây tạo ra dòng điện.

- Hoạt động : đều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

▪ *Khác nhau:*

- Cấu tạo:

+ Dinamo: dùng nam châm vĩnh cửu, tạo ra dòng điện có công suất nhỏ. Phần ứng chỉ có một cuộn dây.

+ Máy phát điện trong công nghiệp: dùng nam châm điện tạo dòng điện có công suất lớn. Phần ứng có nhiều cuộn dây. Ngoài ra, một số máy phát điện còn có bộ góp điện.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

34.1. Máy phát điện xoay chiều bắt buộc phải có các bộ phận chính nào để có thể tạo ra dòng điện:

- A. Nam châm vĩnh cửu và sợi dây dẫn nối với 2 cực của nam châm điện.
- B. Nam châm điện và sợi dây dẫn nối nam châm với đèn.
- C. Cuộn dây dẫn và nam châm.
- D. Cuộn dây dẫn và lõi sắt.

Trả lời

Máy phát điện xoay chiều bắt buộc phải có các bộ phận chính để có thể tạo ra dòng điện: Cuộn dây dẫn và nam châm.

Đáp án: C

34.2. Nối hai cực của máy phát điện xoay chiều với một bóng đèn. Khi quay nam châm của máy phát thì trong cuộn dây của nó xuất hiện dòng điện xoay chiều vì:

- A. từ trường trong lòng cuộn dây luôn tăng.
- B. số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây luôn tăng.
- C. từ trường trong lòng cuộn dây không biến đổi.
- D. số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây luân phiên tăng giảm.

Trả lời

Khi quay nam châm của máy phát thì trong cuộn dây của nó xuất hiện dòng điện xoay chiều vì số đường sức từ qua tiết diện S của cuộn dây luân phiên tăng giảm.

Đáp án: D

34.3. Hãy giải thích vì sao đối với máy phát điện xoay chiều có cuộn dây quay, chỉ khi quay cuộn dây thì trong cuộn dây mới có dòng điện xoay chiều.

Trả lời

Nguyên tắc tạo dòng điện trong máy phát điện xoay chiều là có sự biến thiên của số lượng các đường sức từ gửi qua cuộn dây. Khi cuộn dây đứng yên số các đường sức từ qua cuộn dây không đổi $\Rightarrow$ không xuất hiện dòng điện cảm ứng $\Rightarrow$ không tạo được dòng điện xoay chiều. Chỉ khi quay cuộn dây thì số lượng các đường sức từ gửi qua cuộn dây mới biến thiên $\Rightarrow$ xuất hiện dòng điện cảm ứng $\Rightarrow$ tạo được dòng điện xoay chiều.

34.4. Muốn cho máy phát điện xoay chiều phát điện liên tục thì phải làm thế nào? Hãy vẽ sơ đồ thiết kế một máy phát điện xoay chiều có thể hoạt động liên tục.

Trả lời

Muốn cho máy phát điện xoay chiều phát điện liên tục ta phải tạo ra sự biến thiên liên tục của số lượng các đường sức từ gửi qua cuộn dây trong máy phát. Tức là phải cho roto quay liên tục.

Sơ đồ thiết kế một máy phát điện xoay chiều có thể hoạt động liên tục như hình 34.2 SGK.

34.5. Trong máy phát điện xoay chiều, rôto hoạt động như thế nào khi máy làm việc?

- A. Luôn đứng yên.
- B. Chuyển động đi lại như con thoi.
- C. Luôn quay tròn quanh một trục theo một chiều.
- D. Luân phiên đổi chiều quay.

Trả lời

Trong máy phát điện xoay chiều, rôto luôn quay tròn quanh một trục theo một chiều.

Đáp án: C

34.6. Bộ phận góp điện trong động cơ điện một chiều và trong máy phát điện xoay chiều với cuộn dây quay có nhiệm vụ gì khác nhau?

Trả lời

Trong động cơ điện một chiều, bộ góp điện gồm hai vành bán khuyên ngoài tác dụng làm điện cực đưa dòng điện một chiều vào động cơ nó còn có tác dụng của cái chỉnh lưu, đổi chiều dòng điện trong khung (rôto) để làm cho khung quay liên tục theo một chiều xác định.

Còn Bộ phận góp điện trong máy phát điện xoay chiều với cuộn dây quay có nhiệm vụ làm điện cực đưa dòng điện xoay chiều trong máy phát ra mạch ngoài.

34.7. Trong máy phát điện xoay chiều có cuộn dây quay, nếu ta thay bộ góp điện gồm hai vành khuyên bằng bộ góp gồm hai nửa vành khuyên như trong động cơ điện một chiều thì dòng điện lấy ra có đặc điểm gì? Vì sao?

Trả lời

Trong máy phát điện xoay chiều có cuộn dây quay, nếu ta thay bộ góp điện gồm hai vành khuyên bằng bộ góp gồm hai nửa vành khuyên như trong động cơ điện một

chiều thì dòng điện lấy ra là dòng điện một chiều. Vì khi đó bộ góp điện sẽ đóng vai trò của cái chỉnh lưu, mỗi khi dòng điện trong cuộn dây quay đổi chiều thì vành bán khuyên sẽ đổi chỗ quét, do đó dòng điện đưa ra mạch ngoài là dòng một chiều.

34.8. Lắp một bóng đèn dây tóc vào hai cực của một máy phát điện xoay chiều. Khi máy quay, bóng đèn nhấp nháy (luân phiên sáng, tối xen kẽ). Vì sao?

Trả lời

Lắp một bóng đèn dây tóc vào hai cực của một máy phát điện xoay chiều. Khi máy phát điện xoay chiều hoạt động thì dòng điện xoay chiều sinh ra có cường độ biến thiên liên tục theo qui luật hình sin; Tức là cường độ liên tục biến đổi từ giá trị cực đại (khi đó đèn sáng) đến giá trị bằng 0 (khi đó đèn tối) $\Rightarrow$ Khi máy quay, bóng đèn nhấp nháy (luân phiên sáng, tối xen kẽ).

Bài 35

CÁC TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU ĐO CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ XOAY CHIỀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Tác dụng của dòng điện xoay chiều

- Dòng điện xoay chiều có các tác dụng như: nhiệt, quang và từ.
- Tác dụng từ đổi chiều khi dòng điện đổi chiều.

2. Đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế xoay chiều

- Dùng ampe kế có ký hiệu AC hay (~) để đo giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện xoay chiều. Khi đo mắc ampe kế nối tiếp vào mạch điện xoay chiều và không cần phân biệt chốt (+) và (-).
- Dùng vôn kế có ký hiệu AC hay (~) để đo giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều. Khi đo mắc vôn kế song song vào mạch điện xoay chiều và không cần phân biệt chốt (+) và (-).

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C35.1: Hãy mô tả hiện tượng xảy ra trong mỗi thí nghiệm ở hình 35.1 SGK và cho biết hiện tượng nào chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt, tác dụng quang, tác dụng từ.

Trả lời

❖ Cắm phích cắm của bóng đèn vào ổ điện thì đèn dây tóc cháy sáng thể hiện tác dụng *nhiệt và quang* của dòng điện.

❖ Bút thử điện khi cắm vào ổ điện làm sáng đèn thể hiện tác dụng *quang* của dòng điện.

❖ Nam châm điện hút được đinh sắt thể hiện tác dụng *từ* của dòng điện.

C35.2: Làm thí nghiệm như hình 35.2 SGK. Hiện tượng gì xảy ra khi ta đổi chiều dòng điện?

Làm lại thí nghiệm nhưng thay nguồn điện một chiều bằng nguồn điện xoay chiều 6 V như hình 35.3SGK. Hiện tượng xảy ra với thanh nam châm có gì khác so với trường hợp dùng nguồn một chiều? Giải thích vì sao.

Trả lời

❖ Ban đầu, khi đóng khoá K, dòng điện chạy qua cuộn dây biến nó thành một nam châm điện có đầu dưới là cực Nam (S) $\Rightarrow$ nó sẽ hút cực Bắc của thanh nam châm nằm dưới.

❖ Khi ta đổi chiều dòng điện, dòng điện chạy qua cuộn dây biến nó thành một nam châm điện có đầu dưới là cực Bắc $\Rightarrow$ nó sẽ đẩy cực Bắc của thanh nam châm nằm dưới.

❖ Thay nguồn điện một chiều bằng nguồn điện xoay chiều 6 V như hình 35.3SGK. Khi đó thanh nam châm nằm dưới sẽ lúc bị hút, lúc bị đẩy tùy theo chiều dòng điện. Nhưng do quán tính, nên thanh nam châm nằm dưới chỉ có thể rung (dao động).

C35.3: Một bóng đèn có ghi 6 V – 3 W. Lần lượt mắc bóng đèn vào một hiệu điện thế một chiều rồi vào mạng điện xoay chiều có cùng hiệu điện thế 6 V. Trường hợp nào đèn sáng hơn? Tại sao?

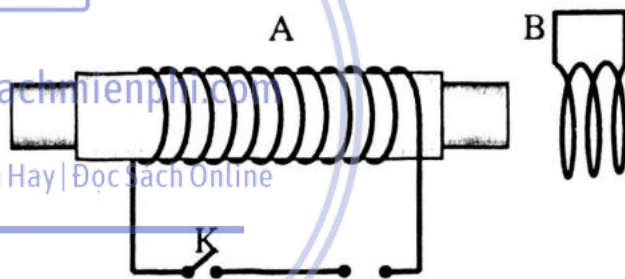
Trả lời

Trong cả hai trường hợp công suất của đèn đều tính bởi công thức: $P = UI$.

P và U của chúng bằng nhau nên I cũng bằng nhau $\Rightarrow$ cả hai trường hợp đèn sáng như nhau.

C35.4: Đặt một nam châm điện A có dòng điện xoay chiều chạy qua trước một cuộn dây dẫn kín B như hình 35.4. Sau khi khóa K đóng cuộn dây B có xuất hiện dòng điện cảm ứng không? Tại sao?

Trả lời



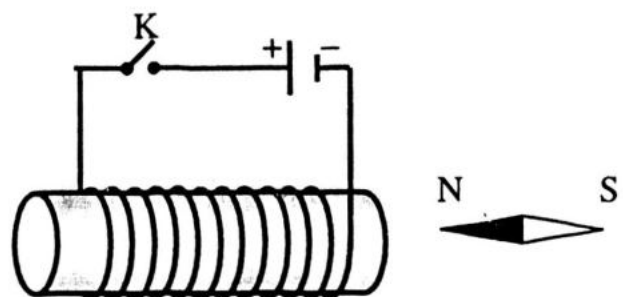
Hình 35.4

Sau khi khóa K đóng, có dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn dây của nam châm điện $\Rightarrow$ tạo ra từ trường biến thiên $\Rightarrow$ Từ thông gửi qua cuộn dây B biến thiên $\Rightarrow$ cuộn dây B có xuất hiện dòng điện cảm ứng.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

35.1. Trong thí nghiệm ở hình 35.5 có hiện tượng gì xảy ra với kim nam châm khi ta đổi chiều dòng điện chạy vào nam châm điện?

- A. Kim nam châm vẫn đứng yên.
- B. Kim nam châm quay một góc 90° .
- C. Kim nam châm quay ngược lại.
- D. Kim nam châm bị đẩy ra.



Hình 35.5

Trả lời

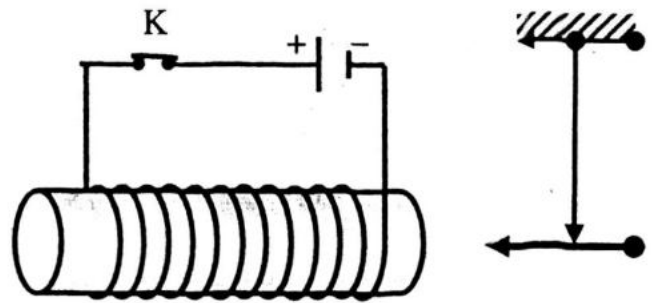
Khi đóng khóa K: đầu của nam châm điện gần cực Bắc của kim nam châm trở thành cực Nam (S) $\Rightarrow$ kim nam châm bị hút vào.

Đổi chiều dòng điện chạy vào nam châm điện, đầu của nam châm điện gần cực Bắc (N) của kim nam châm trở thành cực Bắc (N) $\Rightarrow$ kim nam châm bị đẩy ra.

Đáp án: D

35.2. Trong thí nghiệm ở hình 35.6 có hiện tượng gì xảy ra với đinh sắt khi ta đổi chiều dòng điện chạy vào nam châm điện?

- A. Kim sắt vẫn bị hút như trước.
- B. Kim sắt quay một góc 90° .
- C. Kim sắt quay ngược lại.
- D. Kim sắt bị đẩy ra.



Trả lời

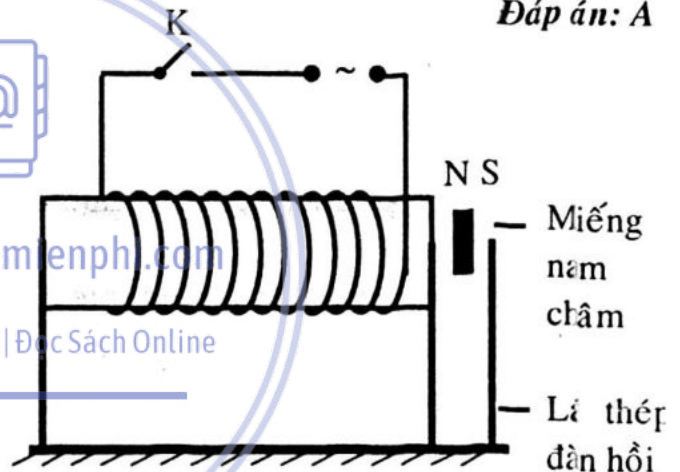
Hình 35.6

❖ Khi đóng khóa K: nam châm điện có từ tính $\Rightarrow$ tác dụng lực từ hút đinh sắt.

❖ Đổi chiều dòng điện chạy vào nam châm điện $\Rightarrow$ nam châm điện vẫn hút đinh sắt.

35.3. Có hiện tượng gì xảy ra với miếng nam châm khi cho dòng điện xoay chiều chạy vào nam châm điện như hình 35.7?

- A. Miếng nam châm bị nam châm điện hút chặt.
- B. Miếng nam châm bị nam châm điện đẩy ra.
- C. Miếng nam châm không bị ảnh hưởng gì.
- D. Miếng nam châm liên tục bị nam châm điện hút, đẩy.



Đáp án: A

Hình 35.7

Trả lời

Khi có dòng điện xoay chiều chạy trong nam châm điện. Mỗi khi dòng điện đổi chiều thì nam châm điện đổi từ cực. Do đó miếng nam châm liên tục bị nam châm điện hút, đẩy (dao động).

Đáp án: D

35.4. Đặt một dây dẫn thẳng song song với trục Nam - Bắc của một kim nam châm đứng cân bằng. Có hiện tượng gì xảy ra với kim nam châm khi cho dòng điện lấy từ lưới điện quốc gia chạy qua dây dẫn? Giải thích hiện tượng?

Trả lời

Dòng điện lấy từ lưới điện quốc gia là dòng điện xoay chiều. Do đó từ trường khi dòng điện chạy qua dây dẫn tạo ra xung quanh dây là từ trường biến thiên liên tục $\Rightarrow$ Lực từ tác dụng lên kim nam châm bị đổi chiều liên tục $\Rightarrow$ Kim nam châm bị dao động.

35.5. Hãy vẽ sơ đồ bố trí một thí nghiệm để nhận biết xem dòng điện chạy qua một dây dẫn là dòng điện một chiều hay dòng điện xoay chiều.

Trả lời

Sơ đồ hình 35.7.

❖ Nếu miếng nam châm liên tục bị nam châm điện hút, đẩy (dao động) $\Rightarrow$ dòng điện qua nam châm điện là dòng xoay chiều.

❖ Nếu miếng nam châm bị nam châm điện hoặc hút, hoặc đẩy $\Rightarrow$ dòng điện qua nam châm điện là dòng một chiều.

35.6. Tác dụng từ của dòng điện thay đổi như thế nào khi dòng điện đổi chiều?

- A. Không còn tác dụng từ.
- B. Tác dụng từ mạnh lên gấp đôi.
- C. Tác dụng từ giảm đi.
- D. Lực từ đổi chiều.

Trả lời

Khi dòng điện đổi chiều tác dụng từ của dòng điện sẽ thay đổi là lực từ đổi chiều.

Đáp án: D

35.7. Dòng điện xoay chiều có cường độ và hiệu điện thế luôn thay đổi theo thời gian. Vậy ampe kế xoay chiều chỉ giá trị nào của cường độ dòng điện xoay chiều?

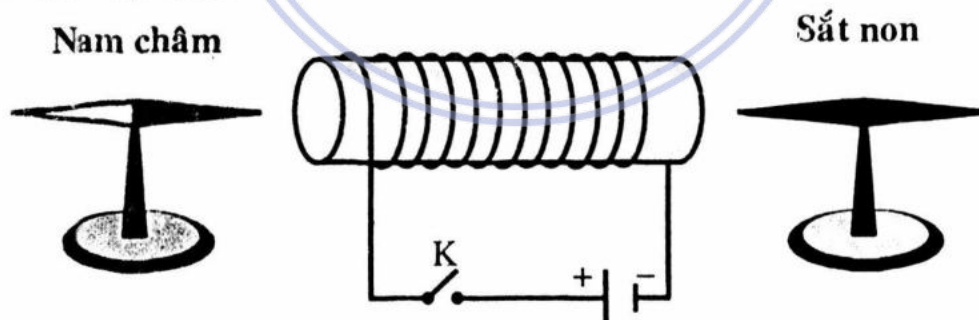
- A. Giá trị cực đại.
- B. Giá trị cực tiểu.
- C. Giá trị trung bình
- D. Giá trị hiệu dụng.

Trả lời

Ampe kế xoay chiều chỉ giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện xoay chiều.

Đáp án: D

35.8. Trong thí nghiệm ở hình 35.8, khi đổi chiều dòng điện chạy vào cuộn dây dẫn thì tác dụng từ của cuộn dây dẫn đối với kim nam châm và kim sắt non có gì khác nhau? Tại sao?



Hình 35.8

Trả lời

Trong thí nghiệm ở hình 35.8:

❖ **Đối với kim nam châm:** Ban đầu, đầu cuộn dây gần kim nam châm là cực Bắc của nam châm điện và sẽ hút đầu cực Nam của nam châm về gần mình. Khi đổi chiều dòng điện chạy vào cuộn dây dẫn thì đầu cuộn dây gần kim nam châm trở thành cực Nam của nam châm điện và sẽ đẩy đầu cực Nam của kim nam châm ra xa và hút đầu cực Bắc của nam châm về gần mình $\Rightarrow$ Kim nam châm sẽ bị quay 180° .

❖ *Đối với kim sắt non:* dù đầu cuộn dây gần kim sắt non là cực Bắc hay Nam của nam châm điện thì cũng sẽ hút kim sắt non. Do đó, khi đổi chiều dòng điện chạy vào cuộn dây dẫn thì đầu cuộn dây gần kim nam châm vẫn luôn hút kim sắt non như trước $\Rightarrow$ kim sắt non vẫn đứng yên không quay.

$\Rightarrow$ tác dụng từ của cuộn dây dẫn đối với kim nam châm và kim sắt non khác nhau là khi đổi chiều dòng điện chạy vào cuộn dây dẫn sẽ làm quay kim nam châm và không làm quay kim sắt non.

35.10. Tác dụng nào của dòng điện xoay chiều không phụ thuộc vào chiều dòng điện?

Trả lời

Tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều không phụ thuộc vào chiều dòng điện.

Bài 36. TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG ĐI XA

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Truyền tải điện năng đi xa

- Khi truyền tải điện năng đi xa bằng đường dây dẫn sẽ có một phần điện năng hao phí do hiện tượng tỏa nhiệt trên đường dây.
- Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây dẫn tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế đặt vào hai đầu đường dây.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C36.1: Từ công thức $P_{hp} = \frac{R \cdot P^2}{U^2}$ có thể suy ra khi truyền tải một công suất điện P xác định mà muốn giảm hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây dẫn thì có thể có những cách làm nào?

Trả lời

Gọi I là cường độ dòng điện trên đường dây; R là điện trở của đường dây tải điện
 ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện

$$\Delta P = R \cdot I^2 = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

Để giảm ΔP có hai cách:

- Giảm điện trở R của dây tải điện.
- Tăng U (thực hiện được nhờ máy biến thế).

C36.2: Muốn giảm điện trở của dây dẫn thì phải dùng dây dẫn có kích thước như thế nào? Giảm công suất hao phí bằng cách giảm điện trở của dây tải điện thì có gì bất lợi?

Trả lời

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{\ell}{S}$

▪ Giảm điện trở R của dây tải điện. thì phải tăng tiết diện S của dây tải điện từ là phải dùng dây có kích thước lớn.

▪ Giảm công suất hao phí bằng cách giảm điện trở của dây tải điện thì có bất lợi là dây phải lớn và trụ cột chống đỡ dây cũng phải lớn, dẫn đến tốn kém.

C36.3: Nếu tăng hiệu điện thế ở hai đầu đường dây thì có lợi gì? Muốn vậy, chúng ta phải giải quyết vấn gì?

Trả lời

Nếu tăng hiệu điện thế ở hai đầu đường dây thì tiết kiệm được hao phí trên đường dây truyền tải.

Muốn vậy, chúng ta phải dùng máy biến thế.

C36.4: Cùng một công suất điện P được tải đi trên cùng một dây dẫn. Hãy so sánh công suất hao phí khi dùng hiệu điện thế 500.000 V với khi dùng hiệu điện thế 100.000 V.

Trả lời

$$U = 500.000 \text{ V}; U' = 100.000 \text{ V}$$

ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện khi hiệu điện thế

là U :
$$\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

$\Delta P'$ là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện khi hiệu điện thế

là U' :
$$\Delta P' = R \cdot \frac{P^2}{U'^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{\Delta P'} = \left(\frac{U}{U'} \right)^2 = 25$$

$\Rightarrow$ công suất hao phí khi dùng hiệu điện thế 500.000 V giảm được 25 lần so với khi dùng hiệu điện thế 100.000 V.

C36.5: Hãy trả lời câu hỏi “Tại sao ta phải xây dựng đường dây cao thế vừa tốn kém, vừa nguy hiểm”.

Trả lời

Ta phải xây dựng đường dây cao thế tuy tốn kém, nguy hiểm, nhưng tiết kiệm được rất nhiều điện năng hao phí trên đường truyền tải.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

36.1. Để truyền đi một công suất điện, nếu đường dây tải điện dài gấp đôi thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt sẽ:

A. tăng 2 lần

B. tăng 4 lần

C. giảm 2 lần

D. không tăng, không giảm.

Trả lời

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{\ell}{S}$

ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện là: $\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$

Nếu đường dây tải điện dài gấp đôi, tức $\ell' = 2\ell$ thì điện trở của dây dẫn:

$$R' = 2R$$

Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện khi đó là:

$$\Delta P' = R' \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{R'}{R} = 2$$

$\Rightarrow$ Nếu đường dây tải điện dài gấp đôi thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt sẽ tăng 2 lần.

Đáp án: A

36.2. Trên cùng một đường dây dẫn tải đi cùng một công suất điện, nếu dùng dây dẫn có tiết diện tăng lên gấp đôi thì công suất hao phí vì toả nhiệt sẽ:

A. tăng 2 lần

B. giảm 2 lần.

C. tăng 4 lần.

D. giảm 4 lần.

Trả lời

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{\ell}{S}$

ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện là:

$$\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$$

Nếu dùng dây dẫn có tiết diện tăng lên gấp đôi tức $S' = 2S$ thì điện trở của dây dẫn: $R' = \frac{1}{2} R$

Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện khi đó là: $\Delta P' = R' \cdot \frac{P^2}{U^2}$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{R'}{R} = \frac{1}{2}$$

$\Rightarrow$ Nếu dây dẫn có tiết diện tăng lên gấp đôi thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt sẽ giảm 2 lần.

Đáp án: B

36.3. Khi truyền đi cùng một công suất điện, muốn giảm công suất hao phí do tỏa nhiệt, dùng cách nào trong hai cách dưới đây có lợi hơn? Vì sao?

a) Giảm điện trở của đường dây đi hai lần.

b) Tăng hiệu điện thế giữa hai đầu dây lên hai lần.

Trả lời

Khi truyền đi cùng một công suất điện, muốn giảm công suất hao phí do tỏa nhiệt, dùng cách tăng hiệu điện thế giữa hai đầu dây lên hai lần có lợi hơn. Vì:

❖ Nếu tăng hiệu điện thế giữa hai đầu dây lên hai lần thì công suất hao phí giảm đi bốn lần.

❖ Nếu giảm điện trở của đường dây đi hai lần thì công suất hao phí chỉ giảm được hai lần.

36.4. Vì sao khi muốn truyền tải điện năng đi xa bằng dây dẫn người ta phải dùng hai máy biến thế đặt ở hai đầu đường dây tải điện?

Trả lời

Khi muốn truyền tải điện năng đi xa bằng dây dẫn người ta phải dùng hai máy biến thế đặt ở hai đầu đường dây tải điện vì:

❖ Ở đầu nhà máy điện trước khi truyền tải đi, ta cần phải tăng hiệu điện thế để giảm hao phí trên đường truyền tải $\Rightarrow$ phải dùng máy biến thế để tăng thế.

❖ Ở nơi tiêu thụ, ta cần phải hạ điện thế xuống thấp để đưa vào sử dụng $\Rightarrow$ phải dùng máy biến thế để hạ thế.

36.5. Trên cùng một đường dây dẫn tải đi một công suất điện xác định dưới một hiệu điện thế xác định, nếu dùng dây dẫn có đường kính tiết diện giảm đi một nửa thì công suất hao phí vì toả nhiệt sẽ thay đổi như thế nào?

A. tăng 2 lần

B. tăng 4 lần.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Tóm tắt

$$d' = \frac{d}{2}; \frac{\Delta P'}{\Delta P} = ?$$

Trả lời

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức:

$$R = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \frac{\ell}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}; R' = \rho \frac{\ell}{S'} = \rho \frac{\ell}{\pi \left(\frac{d'}{2}\right)^2}$$

ΔP là công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây tải điện là:

$$\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2} \quad (1)$$

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Nếu dùng dây dẫn có đường kính tiết diện giảm đi một nửa tức $d' = \frac{d}{2}$: thì điện

trở của dây dẫn: $R' = 4R \quad (2)$

Công suất hao phí do toả nhiệt trên đường dây tải điện khi đó là:

$$\Delta P' = R' \cdot \frac{P^2}{U^2} \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3)} \Rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{R'}{R} = 4$$

$\Rightarrow$ Nếu dùng dây dẫn có đường kính tiết diện giảm đi một nửa thì công suất hao phí vì toả nhiệt sẽ tăng lên 4 lần.

Đáp án: B

36.6. Trên cùng một đường dây dẫn tải đi một công suất điện xác định dưới một hiệu điện thế 100 000 V. Phải dùng hiệu điện thế ở hai đầu dây này là bao nhiêu để công suất hao phí vì toả nhiệt giảm đi hai lần?

A. 200 000 V.

B. 400 000 V.

C. 141 000 V.

D. 50 000 V.

Tóm tắt

$$U = 100\,000\text{ V}; \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{1}{2}; U' = ?$$

Trả lời

ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện là:

$$\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}; \quad \Delta P' = R \cdot \frac{P'^2}{U'^2} \quad (1)$$

Theo đề:
$$\frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra:
$$\frac{\Delta P'}{\Delta P} = \left(\frac{U}{U'} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow U' = \sqrt{2} \cdot U = 100\,000 \cdot \sqrt{2} \text{ V} = 141\,000 \text{ V}$$

Đáp án: C

36.7. Vì sao người ta không dùng phương pháp giảm điện trở của đường dây tải điện để làm giảm công suất hao phí vì tỏa nhiệt?

Trả lời

ΔP là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây tải điện là: $\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức: $R = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \frac{\ell}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}$

Nếu dùng phương pháp giảm điện trở của đường dây tải điện để làm giảm công suất hao phí vì tỏa nhiệt thì ta phải giảm chiều dài ℓ của dây (điều này bị khống chế vì quãng đường truyền tải điện) và tăng tiết diện S của dây, tức là phải tăng tiết diện S của dây $\Rightarrow$ làm dây rất lớn vừa tốn nguyên vật liệu làm dây và làm trụ cột chống đỡ đường dây, nên không kinh tế.

36.8. Có hai đường dây tải điện đi cùng một công suất điện với dây dẫn cùng tiết diện, làm cùng một chất. Đường dây thứ nhất có chiều dài 100 km và hiệu điện thế ở hai đầu dây là 100 000 kV, đường dây thứ hai có chiều dài 200 km và hiệu điện thế ở hai đầu dây là 200 000 kV. So sánh công suất hao phí vì tỏa nhiệt P_1 và P_2 của hai đường dây.

- A. $P_1 = P_2$ B. $P_1 = 2P_2$ C. $P_1 = 4P_2$ D. $P_1 = \frac{1}{2} P_2$

Tóm tắt

$$S_1 = S_2 = S; \quad \rho_1 = \rho_2 = \rho$$

$$\ell_1 = 100 \text{ km}; \quad U_1 = 100\,000 \text{ kV}; \quad \ell_2 = 200 \text{ km}; \quad U_2 = 200\,000 \text{ kV}; \quad \frac{P_1}{P_2} = ?$$

Trả lời

Điện trở của dây tải điện được tính bởi công thức: $R_1 = \rho \frac{\ell_1}{S}; \quad R_2 = \rho \frac{\ell_2}{S}$

$\Delta P_1; \Delta P_2$ lần lượt là công suất hao phí do tỏa nhiệt trên hai đường dây tải điện là:

$$P_1 = R_1 \cdot \frac{P^2}{U^2}; \quad P_2 = R_2 \cdot \frac{P^2}{U^2} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\ell_1}{\ell_2} \cdot \left(\frac{U_2}{U_1} \right)^2 = \frac{1}{2} \cdot 2^2 = 2 \Rightarrow P_1 = 2P_2$$

Đáp án: B

Bài 37 – MÁY BIẾN THẾ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

▪ **Định nghĩa:** Máy biến thế là dụng cụ dùng để biến đổi hiệu thế của dòng điện xoay chiều.

▪ **Cấu tạo :** Gồm các khung sắt ghép cách điện với nhau, trên có hai cuộn dây. Một cuộn nối với nguồn điện được gọi là cuộn sơ cấp, một cuộn nối với tải tiêu thụ là cuộn thứ cấp.

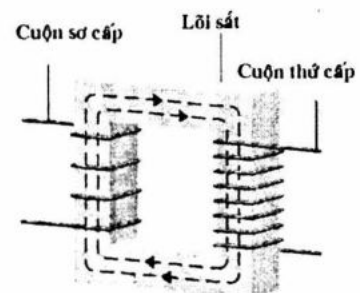
▪ **Công thức:** Gọi U_1 là hiệu thế ở hai đầu cuộn sơ cấp N_1 vòng dây.

U_2 là hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp N_2 vòng dây.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Nếu $N_1 < N_2 \Rightarrow U_1 < U_2$, ta có máy tăng thế.

Nếu $N_1 > N_2 \Rightarrow U_1 > U_2$, ta có máy hạ thế.



B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C37.1: Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây (gọi là cuộn sơ cấp) một hiệu điện thế xoay chiều thì bóng đèn mắc ở hai đầu cuộn dây kia (gọi là cuộn thứ cấp) có sáng lên không? Tại sao?

Trả lời

Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây (gọi là cuộn sơ cấp) một hiệu điện thế xoay chiều thì bóng đèn mắc ở hai đầu cuộn dây kia (gọi là cuộn thứ cấp) sẽ sáng lên.

Vì khi đó ở cuộn thứ cấp sẽ xuất hiện một dòng điện cảm ứng.

C37.2: Hiệu điện thế xuất hiện ở hai đầu cuộn thứ cấp cũng là hiệu điện thế xoay chiều. Tại sao?

Trả lời

Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây (gọi là cuộn sơ cấp) một hiệu điện thế xoay chiều, trong cuộn sơ cấp sẽ có dòng điện xoay chiều. Dòng điện này sẽ sinh ra một từ trường biến đổi trong lõi sắt pha silic của máy biến thế. Từ trường này sẽ tạo ra ở cuộn thứ cấp một suất điện động cảm ứng xoay chiều. Suất điện động này sẽ tạo ra một hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu cuộn thứ cấp. Nếu mạch ngoài của cuộn thứ cấp kín, thì trong mạch thứ cấp sẽ có dòng điện xoay chiều.

C37.3: Căn cứ vào kết quả thí nghiệm về máy biến thế, hãy rút ra nhận xét về mối quan hệ giữa hiệu điện thế U đặt vào hai đầu các cuộn dây của máy biến thế và số vòng dây của các cuộn tương ứng.

Trả lời

Gọi U_1 là hiệu thế ở hai đầu cuộn sơ cấp N_1 vòng dây.

U_2 là hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp N_2 vòng dây.

$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

C37.4: Một máy biến thế dùng trong nhà cần phải hạ hiệu điện thế từ 220 V xuống còn 6 V và 3 V. Cuộn sơ cấp có 4.000 vòng dây. Tính số vòng của các cuộn thứ cấp tương ứng.

Trả lời

Gọi N_1 và N_2 là số vòng của cuộn sơ cấp và thứ cấp.

U_1 và U_2 là hiệu thế hai đầu cuộn sơ và thứ cấp.

Ta có: $U_1 = 220 \text{ V}$; $N_1 = 4.000$ vòng $N_2 = \frac{U_2}{U_1} N_1$

Khi $U_2 = 6 \text{ V}$, ta có: $N_2 = \frac{U_2}{U_1} N_1 = \frac{6}{220} \cdot 4000 = 109,1$ vòng

Khi $U_2 = 3 \text{ V}$, ta có: $N_2 = \frac{U_2}{U_1} N_1 = \frac{3}{220} \cdot 4000 = 54,6$ vòng

Đáp số: 109,1 vòng; 54,6 vòng

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN**37.1. Chọn câu trả lời đúng**

Máy biến thế dùng để:

- A. Giữ cho hiệu điện thế luôn ổn định, không đổi.
- B. Giữ cho cường độ dòng điện luôn ổn định, không đổi.
- C. Làm tăng hay giảm cường độ dòng điện.
- D. Làm tăng hay giảm hiệu điện thế.

Trả lời

Máy biến thế dùng để: tăng hay giảm hiệu điện thế.

Đáp án: D

37.2. Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4400 vòng, cuộn thứ cấp có 240 vòng. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220 V thì ở hai đầu cuộn thứ cấp có hiệu điện thế là bao nhiêu?

Trả lời

$N_1 = 4400$ vòng; $N_2 = 240$ vòng.

$U_1 = 220 \text{ V}$; và $U_2 = ?$

Hai đầu cuộn thứ cấp có hiệu điện thế là: $U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{240}{4400} \cdot 220 = 12 \text{ V}$

Đáp số: 12 V

37.3. Vì sao không thể dùng dòng điện một chiều không đổi để chạy máy biến thế?

Trả lời

Không thể dùng máy biến thế để biến đổi hiệu điện thế của dòng điện một chiều không đổi.

Vì : nguyên tắc hoạt động của máy biến thế là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Nếu đưa hiệu điện thế không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế $\Rightarrow$ sẽ sinh ra trong cuộn sơ cấp dòng điện không đổi $\Rightarrow$ không tạo được sự biến thiên của các đường sức từ $\Rightarrow$ không gây được hiện tượng cảm ứng điện từ nên không biến đổi được hiệu điện thế.

37.4. Một máy phát điện xoay chiều cho một hiệu điện thế ở hai cực của máy là 2.000 V. Để truyền tải điện năng đi xa, người ta phải tăng hiệu điện thế lên 20.000 V. Hỏi phải dùng máy biến thế có tỉ số vòng dây của các cuộn sơ cấp và thứ cấp bằng bao nhiêu? Cuộn nào được nối với hai cực của máy phát điện?

Trả lời

$$U_1 = 2.000 \text{ V}; U_2 = 20.000 \text{ V}; \frac{N_1}{N_2} = ?$$

Áp dụng công thức của máy biến thế, tỉ số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp là:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{10}$$

Cuộn được nối với hai cực của máy phát điện là cuộn sơ cấp có số vòng dây bằng $\frac{1}{10}$ số vòng dây của cuộn thứ cấp.



Đáp số: $\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{10}$

37.5. Máy biến thế có tác dụng gì?

- A. Giữ cho hiệu điện thế ổn định.
- B. Giữ cho cường độ dòng điện ổn định.
- C. Làm tăng hoặc giảm hiệu điện thế.
- D. Làm thay đổi vị trí của máy.

Trả lời

Máy biến thế có tác dụng làm tăng hoặc giảm hiệu điện thế.

Đáp án: C

37.6. Người ta thấy rằng dòng điện xoay chiều trong hai cuộn dây của máy biến thế có cùng tần số. Hãy giải thích vì sao lại có kết quả đó?

Trả lời

Dòng điện xoay chiều trong cuộn sơ cấp của máy biến thế có tần số f sinh ra trong lõi sắt một từ trường biến thiên cùng tần số f với nó; Từ trường biến thiên này lại sinh ra trong cuộn dây thứ cấp của máy biến thế một dòng điện cảm ứng có cùng tần số f với nó. Vì vậy, dòng điện xoay chiều trong hai cuộn dây của máy biến thế có cùng tần số f với nhau.

Bài 39. TỔNG KẾT CHƯƠNG II

ĐIỆN TỪ HỌC

A. PHẦN ÔN TẬP

1. Viết đầy đủ câu sau đây:

Để xác định tại một điểm A trong không gian có từ trường hay không, ta làm như sau: Đặt tại A một kim nam châm, nếu thấy có tác dụng lên ... thì ở A có từ trường.

Trả lời

Để xác định tại một điểm A trong không gian có từ trường hay không, ta làm như sau: Đặt tại A một kim nam châm, nếu thấy có *lực từ* tác dụng lên *kim nam châm* thì ở A có từ trường.

2. Làm thế nào để biến một thanh thép thành một nam châm vĩnh cửu?

- A. Dùng búa đập mạnh vào thanh thép.
- B. Hơ thanh thép trên ngọn lửa.
- C. Đặt thanh thép trong lòng ống dây dẫn có dòng điện một chiều chạy qua.
- D. Đặt thanh thép trong lòng ống dây dẫn có dòng điện xoay chiều chạy qua.

Trả lời

Để biến một thanh thép thành một nam châm vĩnh cửu đặt thanh thép trong lòng ống dây dẫn có dòng điện một chiều chạy qua.

Đáp án: C

3. Viết đầy đủ câu sau đây.

Qui tắc tìm chiều của lực điện từ tác dụng lên một dòng điện phát biểu như sau: Đặt bàn tay ... sao cho các đi xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ... chỉ chiều dòng điện thì chỉ chiều của lực điện từ.

Trả lời

Đặt bàn tay *trái* sao cho các *đường cảm ứng từ* đi xuyên vào lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến *các đầu ngón tay* chỉ chiều dòng điện thì *ngón cái choãi ra* chỉ chiều của lực điện từ.

4. Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là gì?

- A. Đặt một nam châm mạnh ở gần cuộn dây.
- B. Đặt một nam châm điện ở trong lòng cuộn dây.
- C. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây lớn.
- D. Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên.

Trả lời

Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên.

5. Viết đầy đủ câu sau đây

Khi khung dây dẫn kín quay trong từ trường của một nam châm vĩnh cửu thì trong khung dây xuất hiện một dòng điện ... vì ...

Trả lời

Khi khung dây dẫn kín quay trong từ trường của một nam châm vĩnh cửu thì trong khung dây xuất hiện một dòng điện *cảm ứng* vì *số đường sức từ xuyên qua tiết diện S của cuộn dây biến thiên*.

6. Cho một thanh nam châm thẳng mà các chữ chỉ tên các cực của nam châm đã bị mất, làm thế nào để xác định cực Bắc của nam châm đó?

Trả lời

- Dùng dây chỉ buộc vào giữa thanh rồi treo lên. Khi nam châm cân bằng, đánh dấu cực chỉ về hướng Bắc là cực Bắc và cực còn lại là cực Nam.
- Lần lượt đưa các đầu của thanh nam châm chưa biết tên cực lại cực Bắc của một thanh nam châm đã biết tên cực. Nếu chúng hút nhau thì tên cực là cực Nam và nếu đẩy nhau thì đó là cực Bắc.

7. a) Phát biểu qui tắc tìm chiều của đường sức từ biểu diễn từ trường của một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua.

- b) Hãy vẽ một đường sức từ ở trong lòng cuộn dây có dòng điện chạy qua trên hình 39.1.

Trả lời

- a) Qui tắc tìm chiều của đường sức từ biểu diễn từ trường của một ống dây có dòng điện một chiều chạy qua là qui tắc nắm tay phải: “Nắm ống dây bằng tay phải sao cho bốn ngón tay nắm lại chỉ chiều dòng điện qua ống dây thì ngón cái choãi ra chỉ chiều đường sức từ trong lòng ống dây”.

- b) Vẽ: hình 39.1a.



Hình 39.1a

8. Nêu chỗ giống nhau về cấu tạo của hai loại máy phát điện xoay chiều và sự khác nhau về hoạt động của hai máy đó.

Trả lời

Những bộ phận chính của mỗi loại máy phát điện trên hình 34.1 SGK và 34.2SGK

❖ Giống nhau:

Đều có nam châm và cuộn dây.

Đều có bộ phận quay (rôto) và bộ phận đứng yên (stato).

❖ Khác nhau:

+ Trên hình 34.1SGK: bộ phận quay (rôto) là cuộn dây, bộ phận đứng yên (stato) là nam châm. Ngoài ra còn có bộ phận vành khuyên và thanh quét.

+ Trên hình 34.2SGK: bộ phận quay (rôto) là nam châm, bộ phận đứng yên (stato) là cuộn dây. Không có bộ phận vành khuyên và thanh quét.

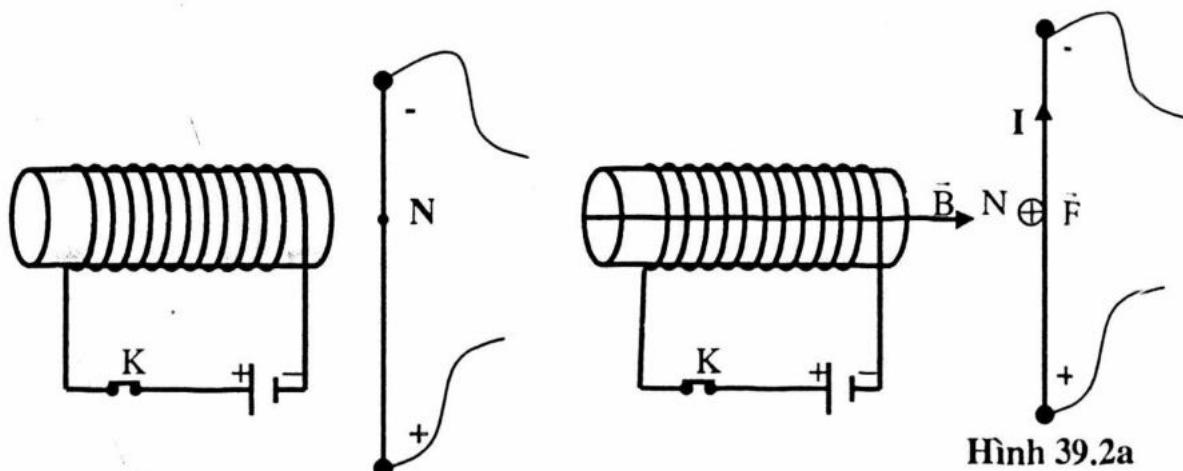
9. Nêu tên hai bộ phận chính của động cơ điện một chiều và giải thích tại sao khi có dòng điện chạy qua, động cơ lại quay được?

Trả lời

- Hai bộ phận chính của động cơ điện một chiều là: nam châm và khung dây dẫn.
- Khi có dòng điện chạy qua, từ trường của nam châm tác dụng lực điện từ lên khung dây làm khung dây quay $\Rightarrow$ động cơ quay được.

B. PHẦN VẬN DỤNG

10. Đặt một nam châm điện vuông góc với một dây dẫn thẳng có dòng điện không đổi chạy qua như hình 39.2. Vẽ chiều của lực điện từ tác dụng lên điểm N của dây dẫn.



Hình 39.2

Trả lời

- Vẽ chiều của cảm ứng từ $\vec{B}$ theo qui tắc nắm tay phải.
- Vẽ chiều của lực điện từ tác dụng lên dây dẫn theo qui tắc bàn tay trái. Hình 39.2a.

11.a) Vì sao để truyền tải điện năng đi xa người ta phải dùng máy biến thế?

b) Trên cùng một đường dây tải điện, nếu dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế ở hai đầu dây dẫn lên 100 lần thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt trên đường dây sẽ giảm đi bao nhiêu lần?

c) Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có 4.400 vòng, cuộn thứ cấp có 120 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một hiệu điện thế xoay chiều 220 V. Tính hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp.

Trả lời

a) Để giảm hao phí trên đường dây do tỏa nhiệt.

b) Từ công thức ΔP là công suất tiêu hao trên đường dây tải điện: $\Delta P = R \cdot \frac{P^2}{U^2}$

Nếu dùng máy biến thế để tăng hiệu điện thế ở 2 đầu dây dẫn lên 100 lần thì công suất hao phí vì tỏa nhiệt trên đường dây sẽ giảm đi 10^4 lần.

c) Hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp là: $U_1 = \frac{N_1}{N_2} U_2 = \frac{120}{4400} \cdot 220 = 6 \text{ V}$

Đáp số: 6 V

12. Giải thích vì sao không thể dùng dòng điện không đổi để chạy máy biến thế?

Trả lời

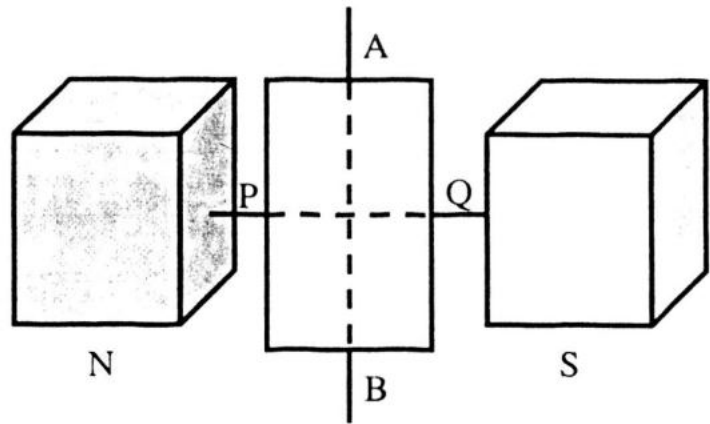
Không thể dùng máy biến thế để biến đổi hiệu điện thế của dòng điện không đổi.

Vì : nguyên tắc hoạt động của máy biến thế là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Nếu đưa hiệu điện thế không đổi vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến thế $\Rightarrow$ sẽ sinh ra trong cuộn sơ cấp dòng điện không đổi $\Rightarrow$ không tạo được sự biến thiên của các đường sức từ $\Rightarrow$ không gây được hiện tượng cảm ứng điện từ nên không biến đổi được hiệu điện thế.

13. Một khung dây dẫn kín đặt trong một từ trường như hình 39.3. Hãy cho biết trong trường hợp nào sau đây trong khung dây không xuất hiện dòng điện xoay chiều? Giải thích?

a) Khung dây quay quanh trục PQ nằm ngang.

b) Khung dây quay quanh trục AB thẳng đứng.



Hình 39.3

Trả lời

a) Khung dây quay quanh trục PQ nằm ngang không xuất hiện dòng điện xoay chiều. Vì các đường sức từ của nam châm song song với phương nằm ngang nên không có đường sức nào đi qua tiết diện khung dây. Vì vậy khi khung quay theo trục PQ các đường sức từ qua khung luôn không đổi và bằng 0.

b) Khung dây quay quanh trục AB thẳng đứng xuất hiện dòng điện xoay chiều. Vì khi khung quay theo trục AB các đường sức từ qua khung luôn thay đổi và khác 0 $\Rightarrow$ có dòng điện xoay chiều.



Chương III. QUANG HỌC

downloadsachmienphi.com

Bài 40 - 41. HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG QUAN HỆ GIỮA GÓC TỚI & GÓC KHÚC XẠ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng

▪ Định nghĩa

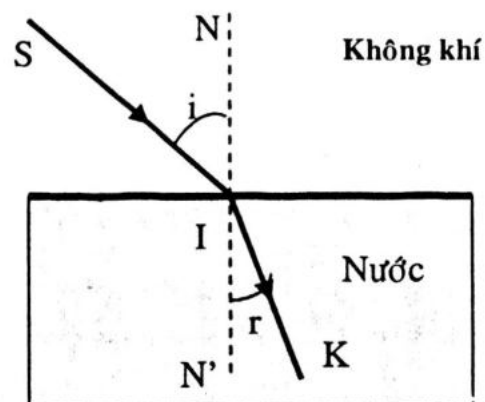
Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác bị gãy khúc ngay tại mặt phân cách giữa hai môi trường.

2. Quan hệ giữa góc tới & góc khúc xạ

▪ Tính chất

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và nằm bên kia pháp tuyến IN so với tia tới.
- Trường hợp tia sáng truyền từ không khí vào các môi trường trong suốt rắn, lỏng (như thủy tinh, nước):

$$r < i$$



Hình 40-41.1

- Khi góc tới $i = 0$ thì góc khúc xạ $r = 0$.
 - Khi góc tới i tăng thì góc khúc xạ r cũng tăng và ngược lại.
- SI = tia tới; IK = tia khúc xạ;
 IN = pháp tuyến mặt phân cách.
 Góc SIN = i = góc tới.
 Góc KIN' = r = góc khúc xạ.
 Mặt phẳng chứa tia tới SI và pháp tuyến IN là mặt phẳng tới.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C40.1: Trong thí nghiệm hình 40.2 SGK, hãy cho biết tia khúc xạ có nằm trong mặt phẳng tới không. Góc tới và góc khúc xạ, góc nào lớn hơn?

Trả lời

Trong thí nghiệm hình 40.2 SGK, tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới. Góc tới lớn hơn góc khúc xạ.

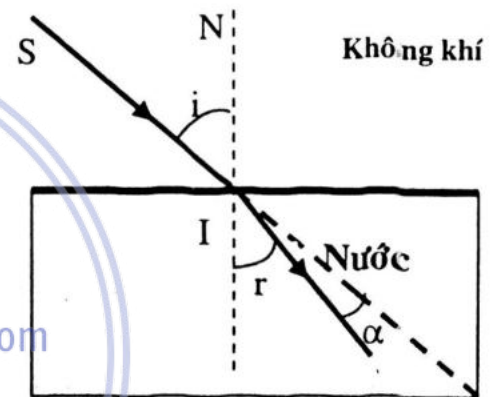
C40.3: Hãy thể hiện kết luận sau bằng hình vẽ:

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới.
- Góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.

Trả lời

Hình 40-41.2.

C40.4: Kết luận trên có còn đúng trong trường hợp tia sáng truyền từ nước sang không khí hay không? Đề xuất một phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán đó.



Hình 40-41.2.

Trả lời

Kết luận trên không còn đúng trong trường hợp tia sáng truyền từ nước sang không khí. Khi đó góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc tới.

Thí nghiệm kiểm tra trang 110 SGK.

C40.7: Phân biệt các hiện tượng khúc xạ và phản xạ ánh sáng.

Trả lời

❖ Hiện tượng khúc xạ ánh sáng:

Tia sáng truyền tới mặt phân cách giữa hai môi trường thì bị đổi hướng tại mặt phân cách và truyền vào môi trường thứ hai.

❖ Hiện tượng phản xạ ánh sáng:

Tia sáng truyền tới mặt phân cách giữa hai môi trường thì bị đổi hướng tại mặt phân cách và trở lại môi trường đầu.

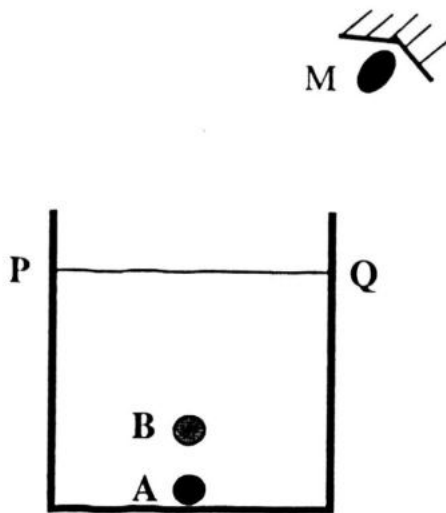
C40.8: Giải thích hiện tượng nêu ra ở phần mở bài 40SGK.

Trả lời

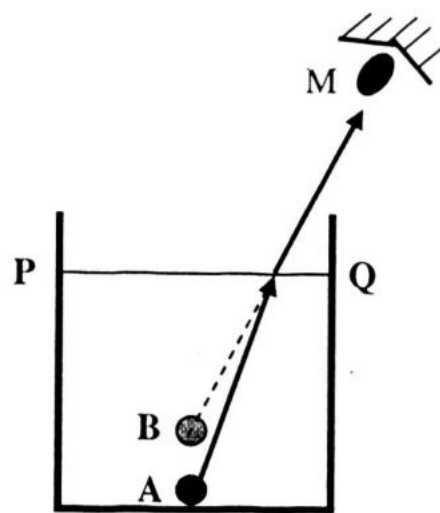
Khi chưa đổ nước vào bát, ta không nhìn thấy đầu đũa vì tia sáng đi từ đầu đũa không truyền thẳng được đến mắt của người quan sát.

Khi đổ nước vào bát, ta nhìn thấy đầu đũa vì tia sáng đi từ đầu đũa tới mặt thoáng của nước thì bị khúc xạ truyền tới được mắt của người quan sát. Thực ra, người quan sát vẫn không thấy được đầu đũa, mà thấy ảnh của đầu đũa.

C41.3: Trên hình 40-41.2 cho biết M là vị trí đặt mắt để nhìn thấy hình ảnh viên sỏi nhỏ ở trong nước, A là vị trí thực của viên sỏi, B là vị trí ảnh của nó, PQ là mặt nước. Hãy vẽ đường truyền của tia sáng từ viên sỏi đến mắt.



Hình 40 - 41.2



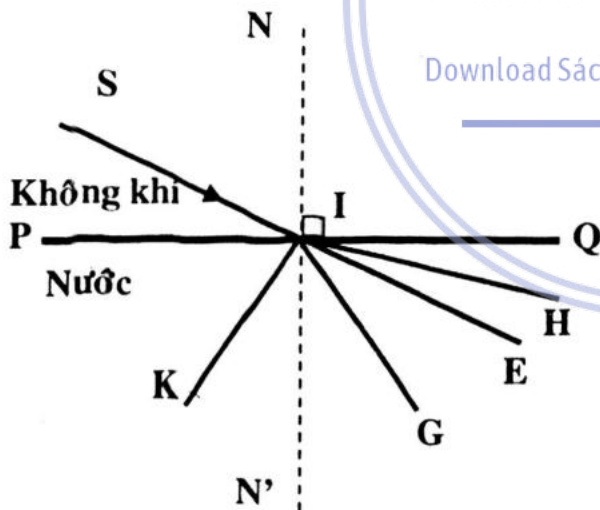
Hình 40 - 41.2a

Trả lời

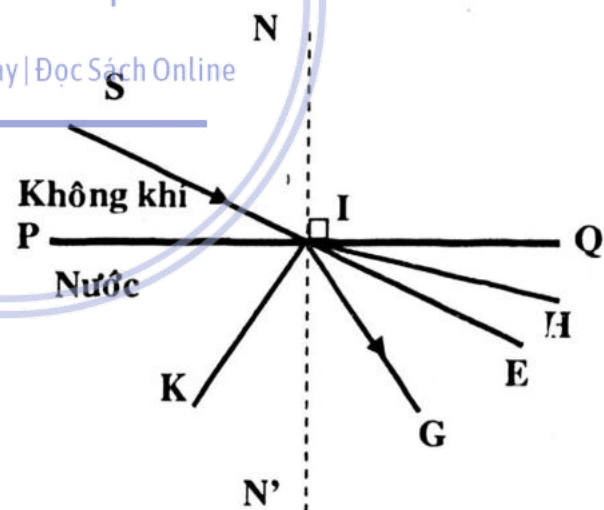
Đường truyền của tia sáng từ viên sỏi đến mắt hình 40 - 41.2a.

C41.4: Ở hình 41.3, SI là tia tới. Tia khúc xạ của tia này trùng với một trong số các đường IH, IE, IG, IK. Hãy điền dấu mũi tên vào tia khúc xạ đó.

Trả lời



Hình 40 - 41.3

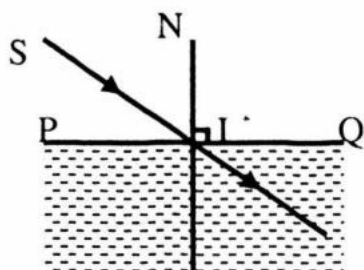


Hình 40 - 41.3a

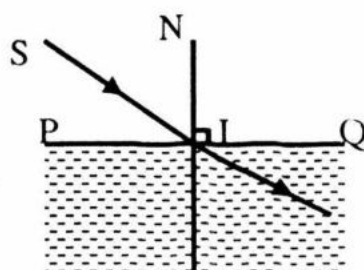
Tia khúc xạ của tia này trùng với đường IG như hình 40 - 41.3a.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

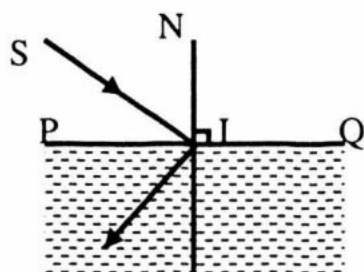
40-41.1. Hình 40-41.4 cho biết PQ là mặt phân cách giữa không khí và nước, I là điểm tới, SI là tia tới, IN là pháp tuyến. Cách vẽ nào biểu diễn đúng hiện tượng khúc xạ của tia sáng khi đi từ không khí vào nước? Giải thích cách lựa chọn.



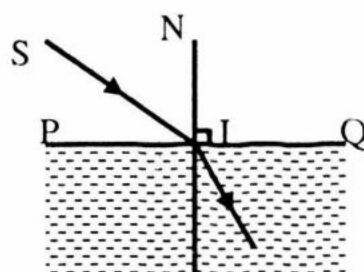
A.



B.



C.



D.

Hình 40-41.4**Hướng dẫn trả lời**

Cách vẽ D biểu diễn đúng hiện tượng khúc xạ của tia sáng khi đi từ không khí vào nước. Vì tia khúc xạ và tia tới phải nằm hai bên pháp tuyến của mặt phân cách; góc khúc xạ phải nhỏ hơn góc tới, tức là tia khúc xạ phải đi gần pháp tuyến hơn tia tới.

40-41.2. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d), e) với một phần 1, 2, 3, 4, 5 để được một câu có nội dung đúng.

a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia tới khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt khác nhau thì	1. góc khúc xạ lớn hơn góc tới.
b) Khi tia sáng truyền từ không khí vào nước thì	2. bị hắt trở lại môi trường trong suốt cũ. Độ lớn góc phản xạ bằng góc tới.
c) Khi tia sáng truyền từ nước vào không khí thì	3. góc khúc xạ nhỏ hơn góc tới.
d) Hiện tượng phản xạ ánh sáng là hiện tượng tia tới khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường thì	4. góc khúc xạ cũng bằng 0, tia sáng không bị gãy khúc khi truyền qua hai môi trường.
e) Khi góc tới bằng 0 thì	5. bị gãy khúc ngay tại mặt phân cách và tiếp tục đi vào môi trường trong suốt thứ hai. Độ lớn góc khúc xạ không bằng góc tới.

Hướng dẫn trả lời

a → 5 ; b → 3; c → 1; d → 2; e → 4

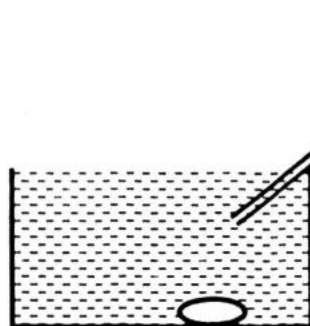
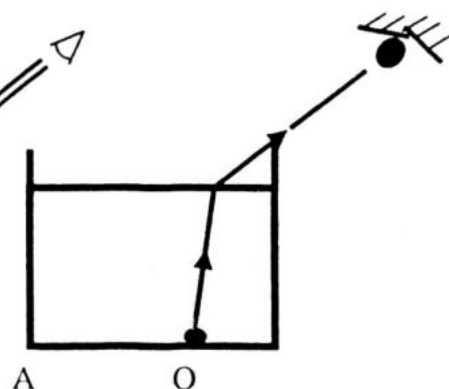
40-41.3. Hình 40-41.5 mô tả một bạn học sinh nhìn qua ống thẳng thấy được hình ảnh viên sỏi ở đáy bình nước.

a) Giữ nguyên vị trí của ống, nếu bạn đó dùng một que thẳng, dài xuyên qua ống thì đầu que có chạm vào viên sỏi không? Vì sao?

b) Vẽ đường truyền của tia sáng từ viên sỏi đến mắt trong trường hợp đó.

Hướng dẫn trả lời

Đầu que không chạm được vào viên sỏi, vì nếu mắt nhìn được viên sỏi thì theo định luật khúc xạ ánh sáng đường truyền của tia sáng phát ra từ viên sỏi đi được tới mắt người quan sát không phải là đường thẳng.

**Hình 40-41.5****Hình 40-41.5a**

a) Vẽ hình 40-41.5a.

40-41.4. Câu nào dưới đây liệt kê đầy đủ những đặc điểm của hiện tượng khúc xạ ánh sáng?

- A. Tia sáng là đường thẳng.
- B. Tia sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.
- C. Tia sáng bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường.
- D. Tia sáng bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.

Hướng dẫn trả lời

Tia sáng bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.

downloadsachmienphi.com

Đáp án: D

40-41.5. Trường hợp nào dưới đây tia sáng truyền tới mắt là tia khúc xạ?

- A. Khi ta ngắm một bông hoa trước mắt.
- B. Khi ta soi gương.
- C. Khi ta quan sát một con cá vàng đang bơi trong bể cá cảnh.
- D. Khi ta xem chiếu bóng.

Hướng dẫn trả lời

Trường hợp tia sáng truyền tới mắt là tia khúc xạ khi ta quan sát một con cá vàng đang bơi trong bể cá cảnh.

Đáp án: C

40-41.6. Một tia sáng đèn pin được rọi từ không khí vào một xô nước trong. Tại đâu sẽ xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng?

- A. Trên đường truyền trong không khí.
- B. Tại mặt phân cách giữa không khí và nước.
- C. Trên đường truyền trong nước.
- D. Tại đáy xô nước.

Hướng dẫn trả lời

Một tia sáng đèn pin được rọi từ không khí vào một xô nước trong. Tại mặt phân cách giữa không khí và nước sẽ xảy ra hiện tượng khúc xạ ánh sáng.

Đáp án: B

- 40-41.7.** Một con cá vàng đang bơi trong bể cá cảnh có thành bằng thủy tinh trong suốt. Một người ngắm con cá qua thành bể. Hỏi tia sáng truyền từ con cá tới mắt người đó đã chịu bao nhiêu lần khúc xạ.
- A. Không lần nào. B. Một lần.
C. Hai lần. D. Ba lần.

Hướng dẫn trả lời

Người ngắm con cá qua thành bể, tia sáng truyền từ con cá tới mắt người đó đã 2 lần khúc xạ tại hai mặt phân cách: Nước – Thủy tinh và Thủy tinh – Không khí.

Đáp án: C

- 40-41.8.** Một cốc thủy tinh trong, đáy phẳng, đựng nước trong, được đặt trên một tờ giấy có chữ O. Một người đặt mắt trên phương thẳng đứng, nhìn chữ O đó qua mặt nước trong cốc. Hỏi tia sáng truyền từ chữ O tới mắt đã chịu bao nhiêu lần khúc xạ?
- A. Một lần. B. Hai lần. C. Ba lần. D. Bốn lần.

Hướng dẫn trả lời

Tia sáng truyền từ chữ O tới mắt đã chịu 3 lần khúc xạ tại ba mặt phân cách: Không khí – Thủy tinh ; Thủy tinh – Nước và Nước – Không khí.

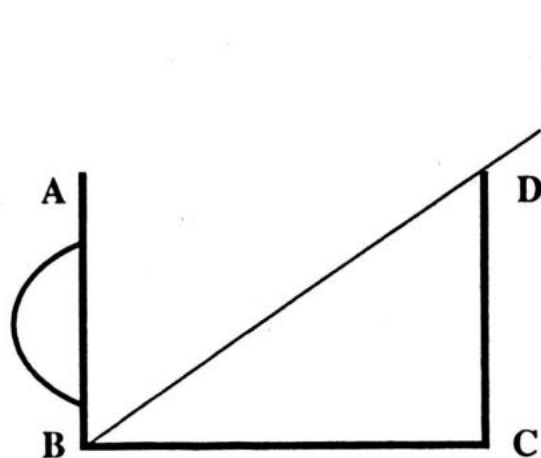
Đáp án: C

- 40-41.9.** Có một chiếc ca hình trụ, bằng nhựa không trong suốt. Gọi ABCD là một mặt cắt thẳng đứng của chiếc ca (hình 40-41.6). Một người đặt mắt theo phương BD, nhìn vào trong ca vừa vặn không thấy được đáy ca. Người ấy sẽ nhìn thấy gì?
- A. Người ấy vẫn không nhìn thấy đáy ca.
B. Người ấy nhìn thấy một phần của đáy ca.
C. Người ấy nhìn thấy toàn bộ đáy ca.
D. Tội tệ hơn, người ấy còn không nhìn thấy cả một phần dưới của thành bên AB.

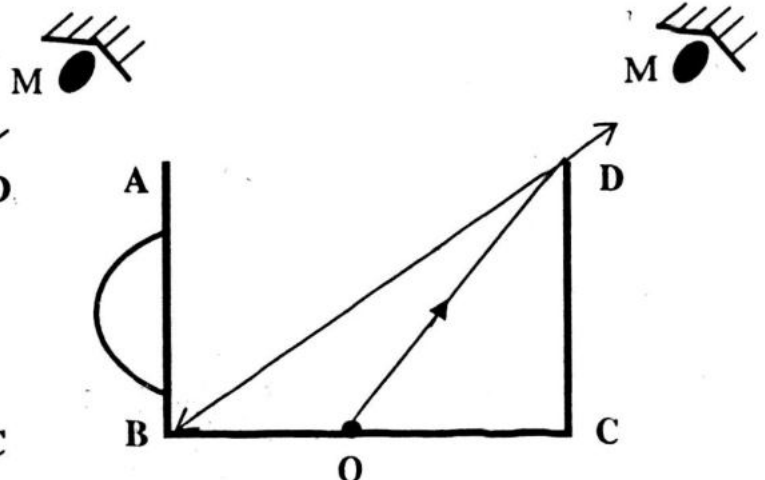
Hướng dẫn trả lời

Do hiện tượng khúc xạ ánh sáng, tia sáng phát ra từ tất cả các điểm trên đáy ca trong khoảng BO trên hình 40-41.6a đều đi được vào mắt người đó $\Rightarrow$ Người ấy nhìn thấy một phần của đáy ca.

Đáp án: B



Hình 40 - 41.6



Hình 40 - 41.6a

40-41.10. Có một tia sáng chiếu từ không khí xiên góc vào mặt nước thì:

- A. Góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc tới.
- B. Góc khúc xạ sẽ bằng góc tới.
- C. Góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn góc tới.
- D. Cả ba trường hợp A, B, C đều có thể xảy ra.

Hướng dẫn trả lời

Tia sáng chiếu từ không khí xiên góc vào mặt nước thì góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn góc tới.

Đáp án: C

40-41.11. Một tia sáng phát ra từ một bóng đèn trong bể cá cảnh, chiếu lên trên, xiên góc vào mặt nước và ló ra ngoài không khí thì:

- A. Góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc tới.
- B. Góc khúc xạ sẽ bằng góc tới.
- C. Góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn góc tới.
- D. Cả ba trường hợp A, B, C đều có thể xảy ra.

Hướng dẫn trả lời

Tia sáng phát ra từ một bóng đèn trong bể cá cảnh, chiếu lên trên, xiên góc vào mặt nước và ló ra ngoài không khí thì góc khúc xạ sẽ lớn hơn góc tới.

Đáp án: A

40-41.12. Chiếu một tia sáng từ không khí vào thủy tinh với góc tới bằng 60° thì:

- A. Góc khúc xạ sẽ lớn hơn 60° .
- B. Góc khúc xạ sẽ bằng 60° .
- C. Góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn 60° .
- D. Cả ba trường hợp A, B, C đều sai.

Hướng dẫn trả lời

Chiếu một tia sáng từ không khí vào thủy tinh với góc tới bằng 60° thì góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn 60° .

Đáp án: C

40-41.13. Chiếu một tia sáng từ nước ra không khí với góc tới bằng 30° thì:

- A. Góc khúc xạ sẽ lớn hơn 30° .
- B. Góc khúc xạ sẽ bằng 30° .
- C. Góc khúc xạ sẽ nhỏ hơn 30° .
- D. Cả ba trường hợp A, B, C đều sai.

Hướng dẫn trả lời

Chiếu một tia sáng từ nước ra không khí với góc tới bằng 30° thì góc khúc xạ sẽ lớn hơn 30° .

Đáp án: A

40-41.14. Viết chữ “Đ” vào ô trước câu đúng và “S” vào ô trước câu sai

☐
☐
☐
☐

- a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng chỉ xảy ra tại mặt phân cách giữa hai môi trường.
- b) Có thể nói mặt phẳng tạo bởi tia tới với tia khúc xạ cùng là mặt phẳng tới.
- c) Góc tới là góc tạo bởi tia tới với mặt phân cách.
- d) Góc khúc xạ là góc tạo bởi tia khúc xạ với tia tới.

- ☐ d) Góc khúc xạ bao giờ cũng nhỏ hơn góc tới.
- ☐ e) Khi tia sáng chiếu xiên góc từ không khí vào nước thì góc tới bao giờ cũng lớn hơn góc khúc xạ.
- ☐ g) Khi góc tới bằng 0 thì góc khúc xạ cũng bằng 0.
- ☐ h) Khi góc tới tăng thì góc khúc xạ cũng tăng.
- ☐ i) Góc khúc xạ tăng tỉ lệ thuận với góc tới.
- ☐ k) Khi tia sáng chiếu vuông góc vào mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt thì nó sẽ truyền thẳng.

Hướng dẫn trả lời

- D** a) Hiện tượng khúc xạ ánh sáng chỉ xảy ra tại mặt phân cách giữa hai môi trường.
- D** b) Có thể nói mặt phẳng tạo bởi tia tới với tia khúc xạ cùng là mặt phẳng tới.
- D** c) Góc tới là góc tạo bởi tia tới với mặt phân cách.
- S** d) Góc khúc xạ là góc tạo bởi tia khúc xạ với tia tới.
- S** đ) Góc khúc xạ bao giờ cũng nhỏ hơn góc tới.
- D** e) Khi tia sáng chiếu xiên góc từ không khí vào nước thì góc tới bao giờ cũng lớn hơn góc khúc xạ.
- D** g) Khi góc tới bằng 0 thì góc khúc xạ cũng bằng 0.
- D** h) Khi góc tới tăng thì góc khúc xạ cũng tăng.
- S** i) Góc khúc xạ tăng tỉ lệ thuận với góc tới.
- D** k) Khi tia sáng chiếu vuông góc vào mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt thì nó sẽ truyền thẳng.

40-41.15. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) một tia sáng chiếu chếch từ không khí vào mặt một chất trong suốt tia sáng đó bị gãy khúc.	1. góc tạo bởi tia khúc xạ và pháp tuyến qua điểm tới.
b) tia khúc xạ và tia tới luôn luôn cùng nằm trong mặt phẳng tới. Mặt phẳng tới là	2. góc tới luôn luôn lớn hơn góc khúc xạ.
c) góc tới là góc tạo bởi tia tới và pháp tuyến qua điểm tới	3. mặt phẳng tạo bởi tia tới và pháp tuyến của mặt phân cách qua điểm tới.
d) khi tia sáng truyền từ không khí sang nước thì	4. ngay tại bề mặt phân cách, khi bắt đầu truyền vào chất trong suốt đó.

Hướng dẫn trả lời

a) → 4. ; b) → 3. ; c) → 1. ; d) → 2.

Bài 42 - 43. THẤU KÍNH HỘI TỤ

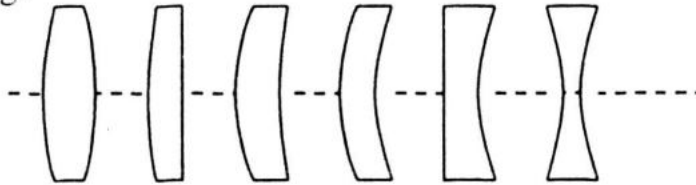
ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH HỘI TỤ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Thấu kính

▪ Định nghĩa

Thấu kính là một khối chất bằng vật liệu trong suốt (thường là thủy tinh hay nhựa) được giới hạn bởi hai mặt cong thường là hai mặt cầu, một trong hai mặt có thể là mặt phẳng.

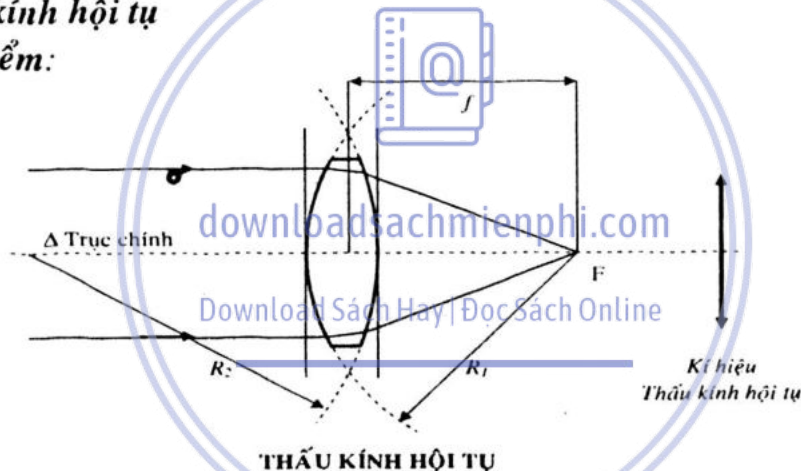


▪ Hai loại thấu kính

Thấu kính hội tụ và thấu kính phân kỳ.

2. Thấu kính hội tụ

▪ Đặc điểm:



- Thấu kính hội tụ là thấu kính có phần rìa mỏng hơn phần giữa.

- Chiếu một chùm tia tới song song với trục chính qua một thấu kính hội tụ cho chùm tia ló hội tụ tại một điểm.

Δ = trục chính;

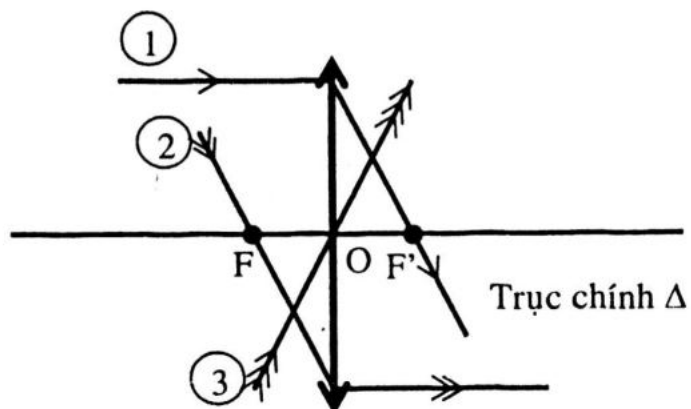
O = quang tâm.

F = tiêu điểm vật chính.

Đối với thấu kính hội tụ, F nằm bên phần thấu kính có tia tới; F' = tiêu điểm ảnh chính. Đối với thấu kính hội tụ, F' nằm bên phần thấu kính có tia ló.

$OF = OF' = f =$ tiêu cự.

- Tia tới qua tiêu điểm vật F, tia ló song song với trục chính..



Đường đi của các tia sáng qua một thấu kính hội tụ

▪ **Đường đi của tia sáng đặc biệt qua thấu kính hội tụ:**

- Chùm tia sáng qua thấu kính cho chùm tia ló hội tụ.
- Tia tới qua quang tâm O, tia ló tiếp tục truyền thẳng.
- Tia tới song song với trục chính, tia ló qua tiêu điểm ảnh chính F' .

▪ **Tính chất ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ:**

- Vật nằm rất xa (coi như vô cực) cho ảnh thật tại tiêu điểm ảnh F' (cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự).
- Vật nằm ngoài tiêu cự cho ảnh thật ngược chiều với vật.
- Vật nằm trong khoảng tiêu cự cho ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.

▪ **Cách vẽ ảnh của vật AB vuông góc với trục chính tại A:**

- Dùng hai trong ba tia đặc biệt để vẽ ảnh B' của B.
- Từ B' hạ vuông góc xuống trục chính cắt tại A'

$\Rightarrow A'B'$ là ảnh của AB.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C42.1: Chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính có đặc điểm gì mà người ta gọi nó là thấu kính hội tụ?

Trả lời

Chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính có đặc điểm hội tụ hơn so với chùm tia tới thì người ta gọi đó là thấu kính hội tụ.

C42.3: Tìm hiểu, so sánh độ dày phần rìa so với phần giữa của thấu kính hội tụ dùng trong thí nghiệm.

Trả lời

Trong thấu kính hội tụ, độ dày phần rìa mỏng hơn với phần giữa của thấu kính hội tụ. Vì vậy thấu kính hội tụ còn được gọi là thấu kính rìa mỏng.

C42.7: Trên hình 42-43.1 có vẽ thấu kính hội tụ, quang tâm O, trục chính Δ , hai tiêu điểm F và F' , các tia tới 1, 2, 3. Hãy vẽ tia ló của các tia này.

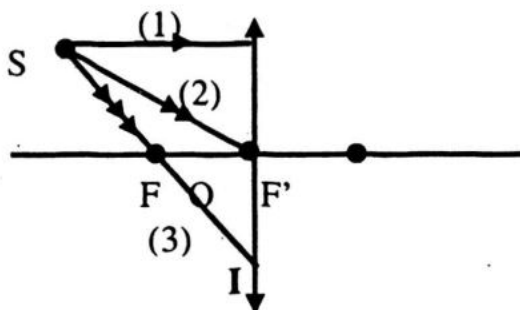
Trả lời

Vẽ hình 42-43.1a

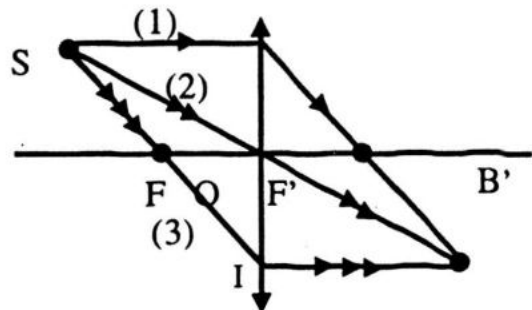
C42.8: Thấu kính hội tụ là gì?

Trả lời

Thấu kính hội tụ là thấu kính cho chùm tia sáng qua thấu kính hội tụ hơn chùm tia tới thấu kính. Về cấu tạo, thấu kính hội tụ có độ dày phần rìa mỏng hơn với phần giữa của thấu kính.



Hình 42-43.1



Hình 42-43.1a

C43.1: Đặt vật ở xa thấu kính và màn ở sát thấu kính. Từ từ dịch chuyển màn ra xa thấu kính cho đến khi xuất hiện ảnh rõ nét của vật trên màn, đó là ảnh thật. Ảnh thật cùng chiều hay ngược chiều so với vật?

Trả lời

Ảnh đó thật, ngược chiều so với vật.

C43.2: Dịch vật lại gần thấu kính hơn. Tiến hành thí nghiệm như trên, có thu được ảnh của vật trên màn nữa không? Ảnh thật hay ảo? Ảnh cùng chiều hay ngược

Trả lời

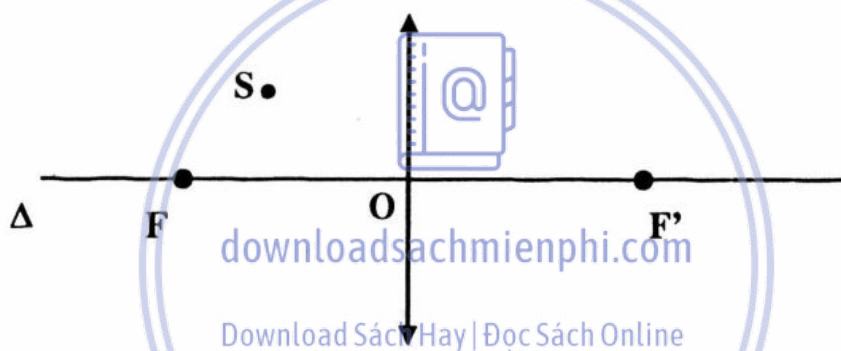
Khi đó không thu được ảnh của vật trên màn. Ảnh đó là ảnh ảo, cùng chiều với vật.

C43.3: Đặt vật trong khoảng tiêu cự. Hãy quan sát ảnh của vật qua thấu kính và cho biết đó là ảnh thật hay ảnh ảo, cùng chiều hay ngược chiều, lớn hơn hay nhỏ hơn vật.

Trả lời

Đặt vật trong khoảng tiêu cự, ảnh của vật qua thấu kính không hiện lên màn và cho biết đó là ảnh thật hay ảnh ảo, cùng chiều hay ngược chiều, lớn hơn hay nhỏ hơn vật

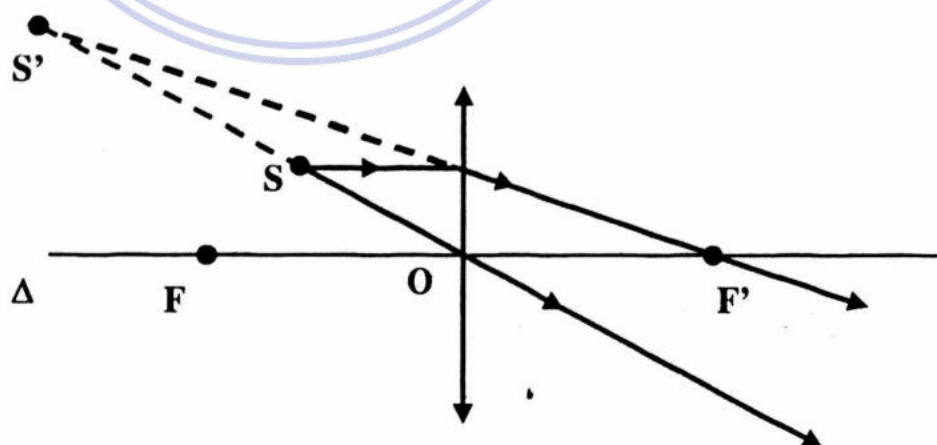
C43.4: Hãy dựng ảnh S' của điểm sáng S trên hình 42-43.2.



Hình 42-43.2

Trả lời

Xem hình 42-43.2a.

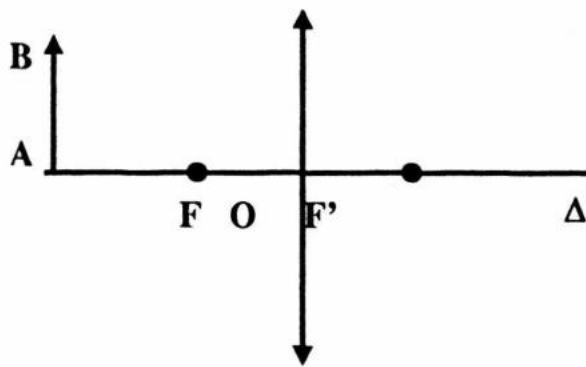


Hình 42-43.2a

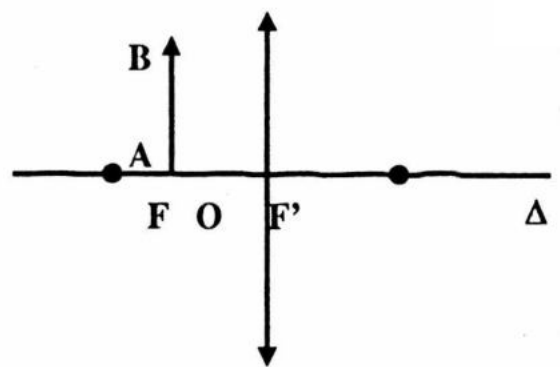
C43.5: Vật sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 12$ cm. Điểm A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh $A'B'$ của AB và nhận xét đặc điểm của ảnh $A'B'$ trong hai trường hợp:

+ Vật AB các thấu kính một khoảng $d = 36 \text{ cm}$ như hình 42-43.3.

+ Vật AB các thấu kính một khoảng $d = 8 \text{ cm}$ như hình 42-43.4.



Hình 42-43.3



Hình 42-43.4

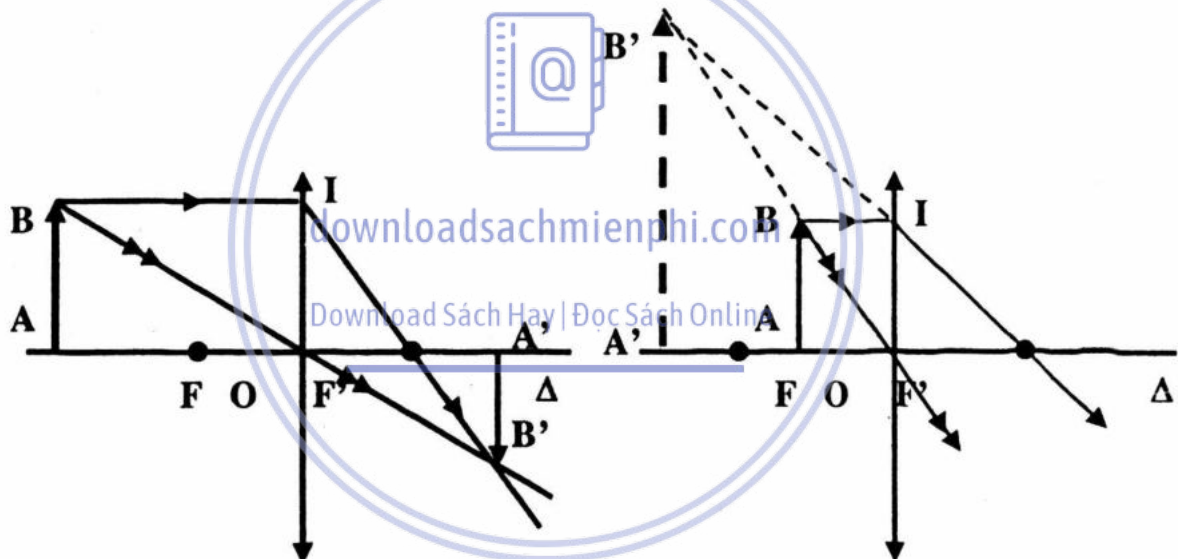
Trả lời

+ Trường hợp vật AB các thấu kính một khoảng $d = 36 \text{ cm}$: hình 42-43.3a.

$A'B'$ là ảnh thật, nhỏ hơn vật, nằm bên kia thấu kính so với vật.

+ Vật AB các thấu kính một khoảng $d = 8 \text{ cm}$ như hình 42-43.4a.

$A'B'$ là ảnh ảo, lớn hơn vật, nằm cùng bên thấu kính so với vật.



Hình 42-43.3a

Hình 42-43.4a

C43.6: Vận dụng kiến thức hình học, hãy tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và chiều cao của ảnh trong trường hợp ở câu C43.5. Cho biết vật AB có chiều cao $h = 1 \text{ cm}$.

Trả lời

❖ Trường hợp vật AB các thấu kính một khoảng $d = 36 \text{ cm}$; $h = 1 \text{ cm}$. Từ hình 42-43.3a, ta có:

$$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} = \frac{A'O - OF'}{OF'} \quad (2)$$

Mặt khác:

$$OI = AB \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) suy ra: $\frac{A'O - OF'}{OF'} = \frac{A'O}{AO}$

Trong đó: $AO = d = 36 \text{ cm}$, $OF' = f = 12 \text{ cm}$

Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính:

$$\Rightarrow d' = A'O = 18 \text{ cm} \quad (4)$$

Từ (1) và (4) suy ra chiều cao của ảnh: $h' = A'B' = \frac{1}{2}h = 0,5 \text{ cm}$

❖ Trường hợp vật AB các thấu kính một khoảng $d = 8 \text{ cm}$; $h = 1 \text{ cm}$. Tương tự, ta có:

Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính:

$$\Rightarrow d' = A'O = -24 \text{ cm} \quad (5)$$

Từ (1) và (5) suy ra chiều cao của ảnh: $h' = A'B' = 3h = 3 \text{ cm}$

C43.7: Một thấu kính hội tụ được đặt sát vào mặt trang sách. Hình ảnh dòng chữ thay đổi thế nào khi từ từ dịch chuyển thấu kính ra xa trang sách?

Trả lời

Hình ảnh dòng chữ sẽ nhỏ dần khi từ từ dịch chuyển thấu kính ra xa trang sách.

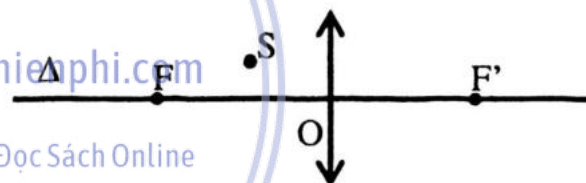
C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

42-43.1. Đặt một điểm sáng S trước một thấu kính hội tụ và nằm trong khoảng tiêu cự (hình 42-43.1)

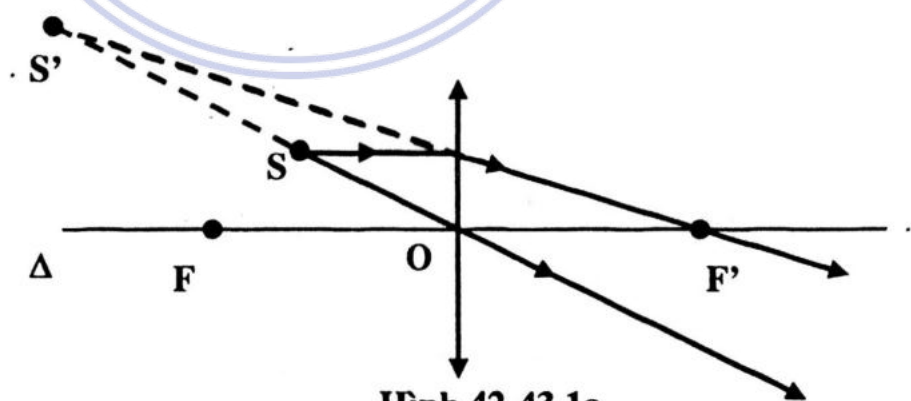
Dựng ảnh S' của điểm S qua thấu kính đã cho. S' là ảnh thật hay ảnh ảo?

Hướng dẫn giải

❖ Vẽ hình 42-43.1a. S' là ảnh ảo.



Hình 42-43.1

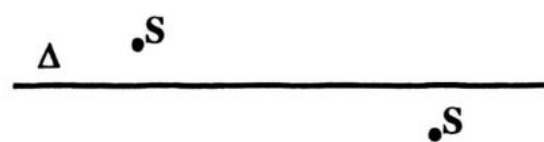


Hình 42-43.1a

42-43.2. Hình 42-43.2 cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, S là điểm sáng, S' là ảnh của S tạo bởi thấu kính đó.

a) S' là ảnh thật hay ảnh ảo?

b) Vì sao em biết thấu kính đó là hội tụ?

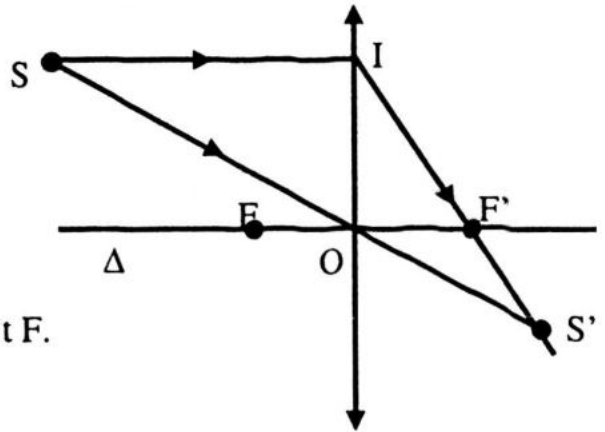


Hình 42-43.2

c) Bằng cách vẽ, hãy xác định quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của thấu kính đã cho.

Hướng dẫn giải

- S' và S nằm hai bên so với trục chính $\Delta \Rightarrow S'$ là ảnh thật.
- Thấu kính trên là thấu kính hội tụ.
- Cách vẽ: hình 42-43.2a.
 - Nối S với S' cắt trục chính Δ tại O.
 - Từ O vẽ thấu kính hội tụ vuông góc với Δ .
 - Từ S vẽ tia tới song song với trục chính cắt thấu kính tại I. Nối IS' cắt trục chính tại tiêu điểm ảnh F'.
 - Đối xứng F' qua O được tiêu điểm vật F.

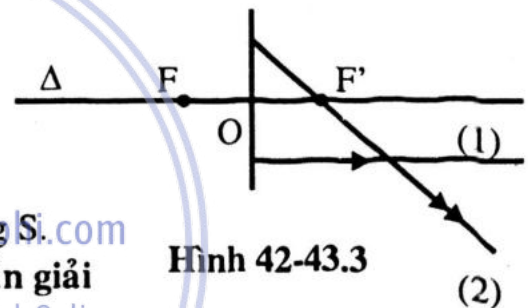


Hình 42-43a

42-43.3. Trên hình 42-43.3 có vẽ trục chính Δ , quang tâm O, hai tiêu điểm F, F' của một thấu kính, hai tia ló 1, 2 cho ảnh S' của điểm sáng S.

a) Vì sao em biết thấu kính đã cho là thấu kính hội tụ?

b) Bằng cách vẽ, hãy xác định điểm sáng S.



Hình 42-43.3

Hướng dẫn giải

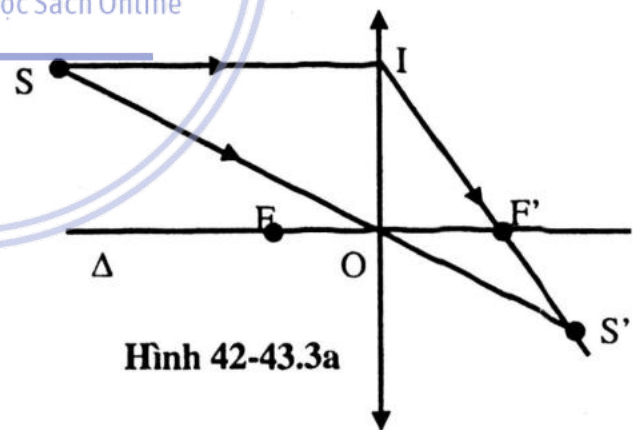
a) Thấu kính trên là thấu kính hội tụ, vì chùm tia ló ra khỏi thấu kính hội tụ nhau tại ảnh S'.

b) Vẽ hình 42-43.3a.

- Vẽ và kéo dài tia OS'.

- Từ I vẽ tia song song với trục chính Δ .

- Hai tia trên cắt nhau tại S.



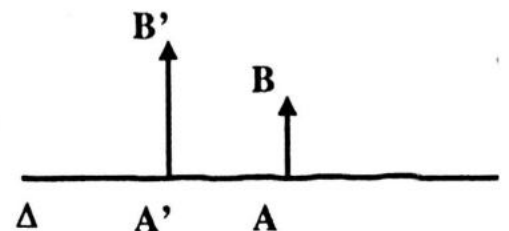
Hình 42-43.3a

42-43.4. Hình 42-43.4 cho biết Δ là trục chính của một thấu kính, AB là vật sáng, A'B' là ảnh của AB.

b) A'B' là ảnh thật hay ảnh ảo? Vì sao?

c) Vì sao em biết thấu kính đã cho là hội tụ?

d) Bằng cách vẽ, hãy xác định quang tâm O và tiêu điểm F, F' của thấu kính trên.



Hình 42-43.4

Hướng dẫn giải

a) A'B' là ảnh cùng chiều và nhỏ hơn vật AB $\Rightarrow$ A'B' là ảnh ảo nhỏ hơn AB $\Rightarrow$ Thấu kính phân kì.

b) Vẽ: hình 42-43.4a.

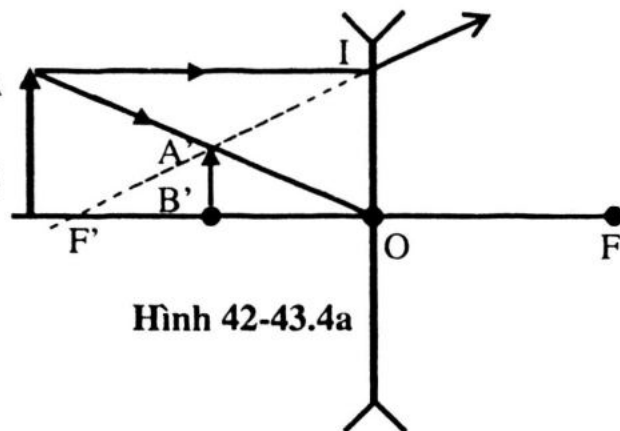
- Nối AA' cắt trục chính tại quang tâm O .

- Từ O vẽ thấu kính phân kì vuông góc với trục chính.

- Từ A vẽ đường thẳng song song với trục chính cắt thấu kính tại I .

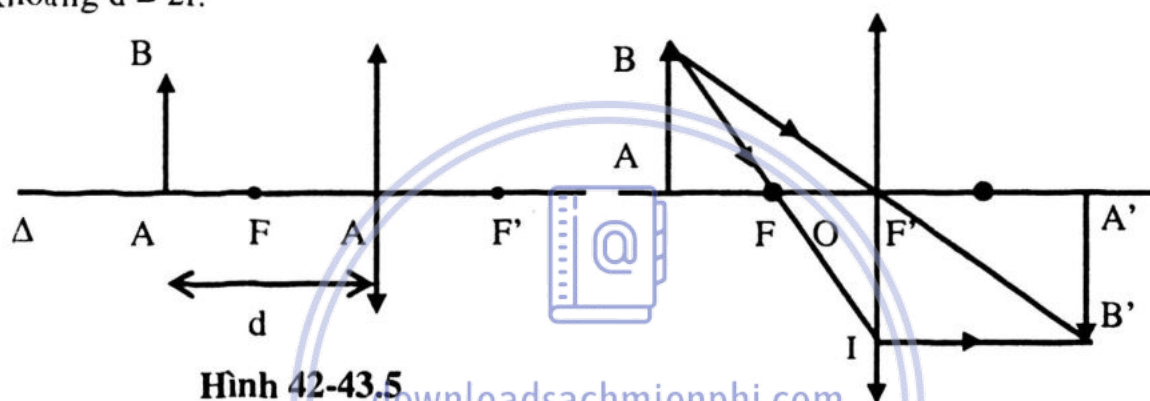
- Nối $A'I$ cắt trục chính tại tiêu điểm ảnh F' .

- Đối xứng F' qua O được tiêu điểm vật F .



Hình 42-43.4a

42-43.5. Vật sáng AB có độ cao h được đặt vuông góc trước một thấu kính hội tụ tiêu cự f như hình 42-43.5. Điểm A nằm trên trục chính cách thấu kính một khoảng $d = 2f$.



Hình 42-43.5

Hình 42-43.5a

a) Dựng ảnh $A'B'$ của AB tạo bởi thấu kính đã cho.

b) Vận dụng kiến thức hình học, tính chiều cao h' của ảnh theo h và tính khoảng cách d' từ ảnh đến thấu kính theo d .

Hướng dẫn giải

a) Dựng ảnh: hình 42-43.5a.

Từ B vẽ:

- Tia tới qua tiêu điểm chính $F \Rightarrow$ tia ló qua song song với trục chính.

- Tia tới qua quang tâm $\Rightarrow$ tia ló truyền thẳng.

$\Rightarrow$ Giao điểm của các tia ló là ảnh B' của B .

- Từ B' hạ $\perp$ trục chính cắt tại $A' \Rightarrow A'B'$ là ảnh của AB .

b) Từ hình 42-43.5a, ta có:

$$\Delta IOF \sim \Delta ABF \text{ và } OB = d = 2f \Rightarrow BF = OF = f$$

$$\Rightarrow \Delta IOF = \Delta ABF \Rightarrow A'B' = IO = AB \Rightarrow h' = h$$

Mặt khác: $\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ và $A'B' = OI = AB$

$$\Rightarrow \Delta A'B'O = \Delta ABO$$

$$\Rightarrow OB' = AB = h; OB' = OB \Rightarrow d' = d$$

Đáp số: $h' = h; d' = d$

42-43.6. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d), e) với một phần 1, 2, 3, 4, 5 để được một câu có nội dung đúng.

a) Thấu kính hội tụ là thấu kính có	1. cho ảnh thật ngược chiều với vật.
b) Một vật đặt trước một thấu kính hội tụ ở ngoài khoảng tiêu cự	2. cùng chiều và lớn hơn vật.
c) Một vật đặt trước một thấu kính hội tụ ở trong khoảng tiêu cự	3. phần rìa mỏng hơn phần giữa.
d) Một vật đặt rất xa thấu kính hội tụ	4. cho ảnh ảo cùng chiều lớn hơn vật.
e) Ảnh ảo tạo bởi thấu kính hội tụ	5. cho ảnh thật có vị trí cách thấu kính một khoảng đúng bằng tiêu cự.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 1; c) → 4; d) → 5; e) → 2.

42-43.7. Thấu kính hội tụ có đặc điểm và tác dụng nào dưới đây?

- A. Có phần giữa mỏng hơn phần rìa và cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- B. Có phần giữa mỏng hơn phần rìa và không cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- C. Có phần giữa dày hơn phần rìa và cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- D. Có phần giữa dày hơn phần rìa và không cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.

Hướng dẫn giải

Thấu kính hội tụ có phần giữa dày hơn phần rìa và cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.

Đáp án: C**42-43.8.** Chỉ ra câu sai

Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính hội tụ theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì tia khúc xạ ra khỏi thấu kính sẽ:

- A. loe rộng dần ra.
- B. thu nhỏ dần lại.
- C. bị thất lại.
- D. gặp nhau tại một điểm.

Hướng dẫn giải

Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính hội tụ, theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì tia khúc xạ ra khỏi thấu kính sẽ:

Thu nhỏ dần lại, bị thất lại và gặp nhau tại một điểm ⇒ câu A sai.

Đáp án: A**42-43.9.** Chiếu một tia sáng vào một thấu kính hội tụ. Tia ló ra khỏi thấu kính sẽ qua tiêu điểm, nếu :

- A. tia tới đi qua quang tâm mà không trùng với trục chính.
- B. tia tới đi qua tiêu điểm nằm ở trước thấu kính.
- C. tia tới song song với trục chính.
- D. tia tới bất kì.

Hướng dẫn giải

Chiếu một tia sáng vào một thấu kính hội tụ. Tia ló ra khỏi thấu kính sẽ qua tiêu điểm, nếu tia tới song song với trục chính.

Đáp án: C**42-43.10.** Chiếu một tia sáng vào một thấu kính hội tụ. Tia ló ra khỏi thấu kính sẽ song song với trục chính, nếu :

- A. tia tới đi qua quang tâm mà không trùng với trục chính.
- B. tia tới đi qua tiêu điểm nằm ở trước thấu kính.

- C. tia tới song song với trục chính.
D. tia tới bất kì.

Hướng dẫn giải

Chiếu một tia sáng vào một thấu kính hội tụ. Tia ló ra khỏi thấu kính sẽ song song với trục chính, nếu tia tới đi qua tiêu điểm nằm ở trước thấu kính.

Đáp án: B

42-43.11. Chỉ ra câu sai.

Đặt một cây nến trước một thấu kính hội tụ.

- A. Ta có thể thu được ảnh của cây nến trên màn ảnh.
B. Ảnh của cây nến trên màn ảnh có thể lớn hoặc nhỏ hơn cây nến.
C. Ảnh của cây nến trên màn ảnh có thể là ảnh thật hoặc ảnh ảo.
D. Ảnh ảo của cây nến luôn luôn lớn hơn cây nến.

Hướng dẫn giải

Đặt một cây nến trước một thấu kính hội tụ:

- Ảnh của cây nến trên màn ảnh có thể lớn hoặc nhỏ hơn cây nến.
- Ảnh của cây nến trên màn ảnh có thể là ảnh thật hoặc ảnh ảo.
- Ảnh ảo của cây nến luôn luôn lớn hơn cây nến.

⇒ Câu A sai.

Đáp án: A

42-43.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Thấu kính là một khối thủy tinh có hai mặt cầu hoặc	1. mọi tia sáng tới điểm này đều truyền thẳng, không đổi hướng.
b) Có thể làm thấu kính bằng các vật liệu trong suốt như	2. đường thẳng vuông góc với mặt thấu kính mà một tia sáng truyền dọc theo
c) Trục chính của thấu kính là một	đó sẽ không bị lệch hướng.
d) Quang tâm của thấu kính là một điểm trong thấu kính mà	3. thủy tinh, nhựa trong, nước, thạch anh, muối ăn.
	4. một mặt cầu và một mặt phẳng.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 2; d) → 1.

42-43.13. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Vật sáng đặt ngoài khoảng tiêu cự của thấu kính hội tụ sẽ cho	1. có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn vật.
b) Vật sáng đặt trong khoảng tiêu cự của thấu kính hội tụ sẽ cho	2. luôn luôn lớn hơn vật.
c) Ảnh thật cho bởi thấu kính hội tụ	3. ảnh thật.
d) Ảnh ảo cho bởi thấu kính hội tụ	4. ảnh ảo.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

Bài 44 – 45. THẤU KÍNH PHÂN KÌ ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH PHÂN KÌ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Đặc điểm:

- Thấu kính phân kì là thấu kính có phần giữa mỏng hơn phần rìa.

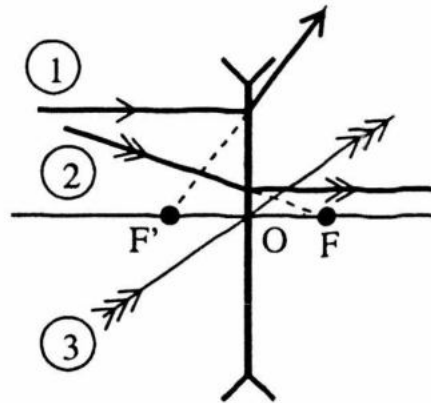
- Chiếu một chùm tia tới song song với trục chính qua một thấu kính phân kì cho chùm tia ló phân kì.

Δ = trục chính; O = quang tâm.

F = tiêu điểm vật chính. Đối với thấu kính phân kì, F nằm bên phần thấu kính có tia ló.

F' = tiêu điểm ảnh chính. Đối với thấu kính phân kì, F' nằm bên phần thấu kính có tia tới.

$OF = OF' = f =$ tiêu cự.



Hình 44-45.1. Đường đi của các tia sáng qua một thấu kính phân kì

2. Đường đi của tia sáng đặc biệt qua thấu kính phân kì:

- Chùm tia sáng qua thấu kính cho chùm tia ló phân kì.
- Tia tới qua quang tâm O, tia ló tiếp tục truyền thẳng.
- Tia tới song song với trục chính, tia ló kéo dài qua tiêu điểm ảnh chính F'.
- Tia tới kéo dài qua tiêu điểm vật F, tia ló song song với trục chính.

3. Tính chất ảnh của một vật qua thấu kính phân kì:

- Các vật sáng đặt tại mọi vị trí trước thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo, cùng chiều, nhỏ hơn vật và luôn nằm trong khoảng tiêu cự.
- Vật nằm rất xa (coi như vô cực) cho ảnh ảo tại tiêu điểm ảnh F' (cách thấu kính một khoảng bằng tiêu cự).

4. Cách vẽ ảnh của vật AB vuông góc với trục chính tại A:

- Dùng hai trong ba tia đặc biệt để vẽ ảnh B' của B.
- Từ B' hạ vuông góc xuống trục chính cắt tại A'

$\Rightarrow A'B'$ là ảnh của AB.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C44.2: Độ dày phần rìa so với phần giữa của thấu kính phân kì có gì khác với thấu kính hội tụ?

Trả lời

- ❖ Thấu kính hội tụ có rìa (mép) mỏng hơn ở giữa.
- ❖ Thấu kính phân kì có rìa (mép) dày hơn ở giữa.

C44.3: Chùm tia ló có đặc điểm gì mà người ta gọi thấu kính này là thấu kính phân kì?

Trả lời

Chùm tia ló qua thấu kính phân kì sẽ phân kì hơn so với chùm tia tới.

C44.4: Quan sát lại thí nghiệm trên hình 44.1 SGK và cho biết trong ba tia tới thấu kính phân kì, tia nào đi qua thấu kính không bị đổi hướng?

Trả lời

Tia đi qua điểm chính giữa của thấu kính (còn gọi là quang tâm O) sẽ truyền thẳng và không bị đổi hướng.

C44.5: Quan sát lại thí nghiệm trên hình 44.1 SGK và dự đoán xem, nếu kéo dài các tia ló chúng có gặp nhau tại một điểm hay không?

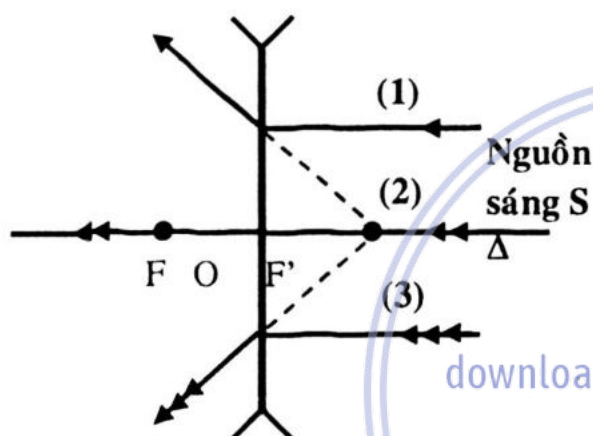
Trả lời

Nếu kéo dài các tia ló chúng sẽ gặp nhau tại một điểm nằm cùng bên thấu kính với tia tới.

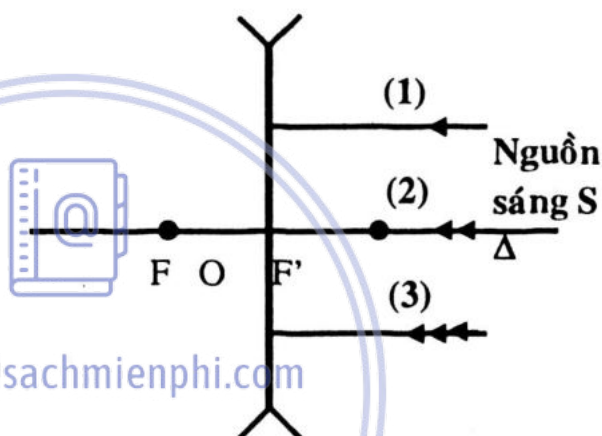
C44.6: Hãy biểu diễn chùm tia tới và chùm tia ló của thí nghiệm trên hình 44.1 SGK.

Trả lời

Biểu diễn chùm tia tới và chùm tia ló của thí nghiệm trên hình 44-45.2 và 44-45.2a.



Hình 44-45.2a

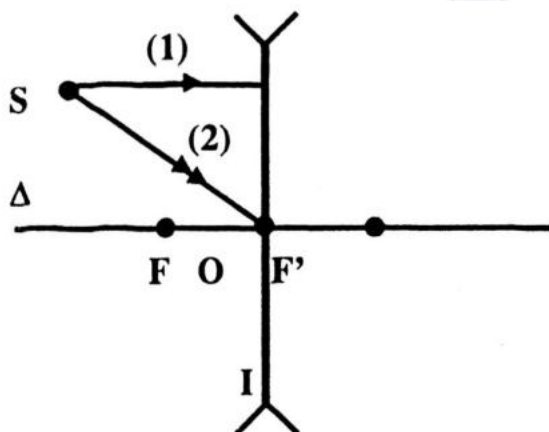


Hình 44-45.2

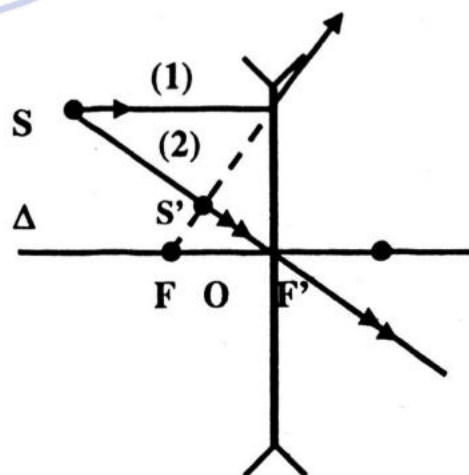
C44.7: Hình 44-45.3 vẽ thấu kính phân kì, quang tâm O, trục chính Δ , hai tiêu điểm F và F'. Các tia tới (1) và (2). Hãy vẽ tia ló của các tia tới này.

Trả lời

Xem hình 44-45.3a



Hình 44-45.3



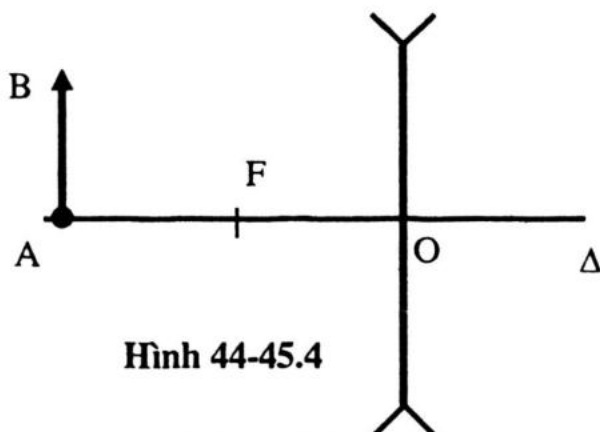
Hình 44-45.3a

C45.4: Trên hình 44-45.4 cho biết vật AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì có tiêu cự $f = 12 \text{ cm}$. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm O một khoảng $OA = 24 \text{ cm}$.

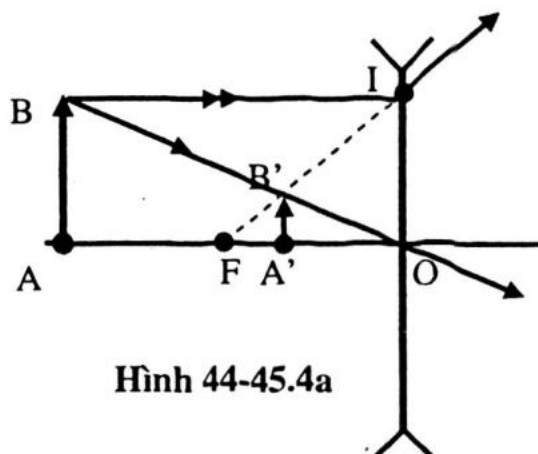
- + Hãy dựng ảnh $A'B'$ của vật AB tạo bởi thấu kính đã cho.
- + Dựa vào hình vẽ hãy lập luận để chứng tỏ rằng ảnh này luôn nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.

Trả lời

- + Ảnh $A'B'$ của vật AB tạo bởi thấu kính trên hình 44-45.4a.



Hình 44-45.4



Hình 44-45.4a

- + Từ hình 44-45.4a ta thấy:

– Ảnh B' của B được tạo bởi đường giao nhau của các chùm tia ló. Trong đó dù AB nằm ở bất kì vị trí nào thì tia BI song song với trục Δ cũng cho tia ló là tia IF có đường kéo dài qua tiêu điểm F . Vì vậy A' luôn phải nằm trong khoảng OF .

– AB càng tiến ra xa thấu kính thì A' càng tiến lại gần F . Khi AB ở xa vô cực thì A' tiến tới trùng với F . Khi đó ảnh $A'B'$ nằm tại F .

Vì vậy, ảnh $A'B'$ luôn nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.

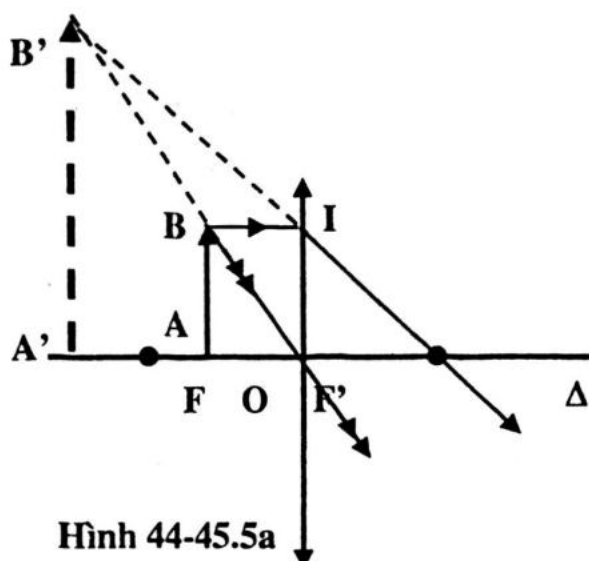
C45.5: Đặt vật AB vuông góc với trục chính của một thấu kính có tiêu cự $f = 12$ cm. Vật AB cách thấu kính một khoảng là $d = 8$ cm. Điểm A nằm trên trục chính. Hãy dựng ảnh $A'B'$ của vật AB . Dựa vào hình vẽ để nêu nhận xét về độ lớn của ảnh so với vật trong hai trường hợp:

- + Thấu kính là hội tụ.
- + Thấu kính là phân kì.

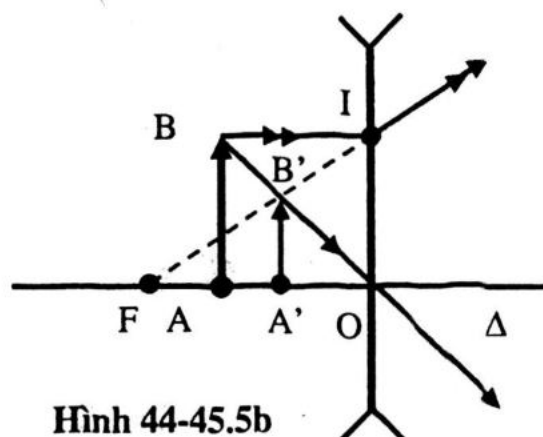
Trả lời

$AO = d = 8$ cm, $OF' = f = 12$ cm

- + Trường hợp thấu kính là hội tụ hình 44-45.5a: ảnh lớn hơn vật.



Hình 44-45.5a



Hình 44-45.5b

+ **Trường hợp thấu kính là phân kì hình 44-45.5b:** ảnh nhỏ hơn vật.

C45.6: Từ bài toán trên, hãy cho biết ảnh ảo của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì có đặc điểm gì giống nhau, khác nhau. Từ đó nêu cách nhận biết nhanh chóng một thấu kính là hội tụ hay phân kì.

Trả lời

– Ảnh ảo của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì có đặc điểm:

- ❖ Giống nhau: đều cùng chiều với vật.
- ❖ Khác nhau: ảnh ảo của thấu kính hội tụ lớn hơn vật và ảnh ảo của thấu kính phân kì nhỏ hơn vật.

– Cách nhận biết nhanh chóng một thấu kính là hội tụ hay phân kì: đặt thấu kính sát vật và từ từ di chuyển thấu kính ra xa vật, nếu ta luôn nhìn thấy ảnh cùng chiều và nhỏ hơn vật thì đó là thấu kính phân kì; Còn nếu thấy ảnh cùng chiều và lớn hơn vật thì đó là thấu kính hội tụ.

C45.7: Vận dụng kiến thức hình học, tính khoảng cách từ ảnh đến thấu kính và chiều cao của ảnh trong hai trường hợp của câu C45.5 khi vật có chiều cao $h = 6 \text{ mm}$.

Trả lời

$AO = d = 8 \text{ cm}$, $OF' = f = 12 \text{ cm}$; $h = 6 \text{ cm}$

+ **Trường hợp thấu kính là hội tụ:** Từ hình 44-45.5a

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} = \frac{AO + OF'}{OF'} \quad (2)$$

Mặt khác: $OI = AB$ (3)

Từ (1), (2) và (3) suy ra: $\frac{AO + OF'}{OF'} = \frac{A'O}{AO} \Rightarrow A'O = \frac{OF' \cdot OA}{OF' - OA}$

Trong đó: $AO = d = 8 \text{ cm}$, $OF' = f = 12 \text{ cm}$

Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính:

$$\Rightarrow d' = A'O = 24 \text{ cm} \quad (4)$$

Từ (1) và (4) suy ra chiều cao của ảnh là:

$$h' = A'B' = 3h = 18 \text{ cm}$$

+ **Trường hợp thấu kính là phân kì:** Từ hình 44-45.5b

Tương tự ta có:

Khoảng cách từ ảnh đến thấu kính:

$$\Rightarrow d' = A'O = 4,8 \text{ cm} \quad (4)$$

Từ (1) và (4) suy ra chiều cao của ảnh là:

$$h' = A'B' = 0,6h = 3,6 \text{ cm}$$

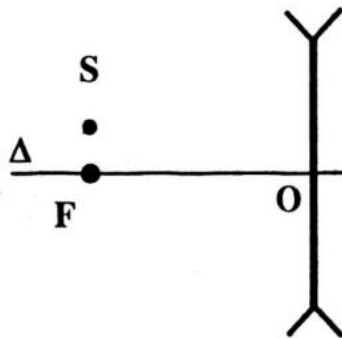
C45.8: Hãy trả lời câu hỏi nêu ra ở phần mở bài: “Bạn Đông bị cận thị nặng. Nếu Đông bỏ kính ra, ta nhìn thấy mắt bạn to hơn hay nhỏ hơn khi nhìn mắt bạn lúc đang đeo kính?”

Trả lời

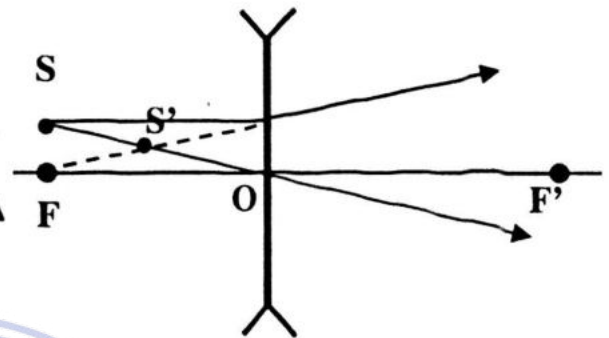
Bạn Đông bị cận thị nặng, nên bạn sẽ đeo thấu kính phân kì. Nếu Đông bỏ kính ra, ta nhìn trực tiếp thấy mắt bạn. Khi bạn đeo kính, ta nhìn thấy ảnh ảo của mắt bạn, Theo tính chất của thấu kính phân kì thì ảnh này nhỏ hơn vật. Vì vậy khi Đông bỏ kính ra ta thấy mắt bạn to hơn khi nhìn mắt bạn lúc đang đeo kính.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

44-45.1. Đặt một điểm sáng S nằm trước thấu kính phân kì như hình 44-45.6.



Hình 44-45.6



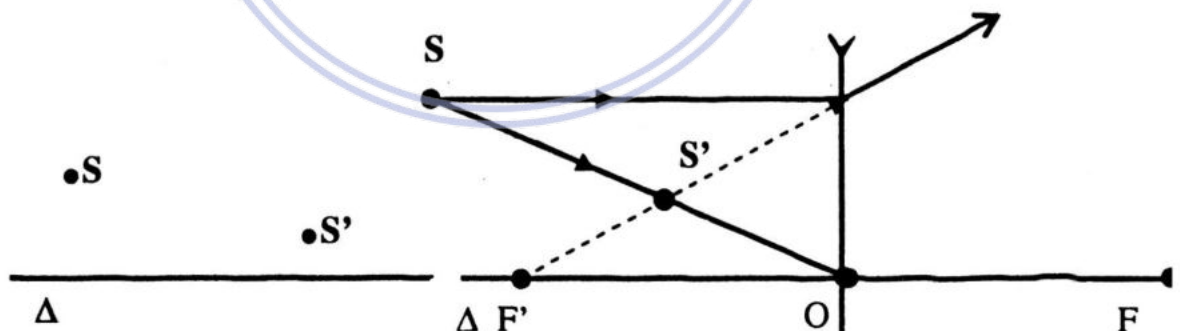
Hình 44-45.86

- Dựng ảnh S' của S tạo bởi thấu kính đã cho.
- S' là ảnh thật hay ảnh ảo? Vì sao?

Hướng dẫn giải

- Dựng ảnh S' của S như hình 44-45.6a.
- S' là ảnh ảo. Vì ảnh này tạo bởi đường kéo dài của chùm tia ló ra khỏi thấu kính và S' không hứng được trên màn.

44-45.2. Trong hình 44-45.7: vẽ Δ là trục chính của một thấu kính, S là một điểm sáng, S' là ảnh của S.



Hình 44-45.7

- Hãy cho biết S' là ảnh thật hay ảo? Vì sao?
- Thấu kính đã cho là hội tụ hay phân kì?
- Bằng phép vẽ hãy xác định quang tâm O, tiêu điểm F và F' của thấu kính đã cho.

Hình 44-45.7a

Hướng dẫn giải

- S' là ảnh cùng bên trục chính xy so với S $\Rightarrow$ S' là ảnh ảo.
- S' nằm gần trục chính hơn S $\Rightarrow$ Thấu kính phân kì.
- Vẽ hình 44-45.7a.

- ❖ Nối SS' cắt trục chính tại quang tâm O .
- ❖ Từ O vẽ thấu kính phân kì vuông góc với trục chính.
- ❖ Từ S vẽ đường thẳng song song với trục chính cắt thấu kính tại I .
- ❖ Nối $S'I$ cắt trục chính tại tiêu điểm ảnh F' .
- ❖ Đối xứng F' qua O được tiêu điểm vật F .

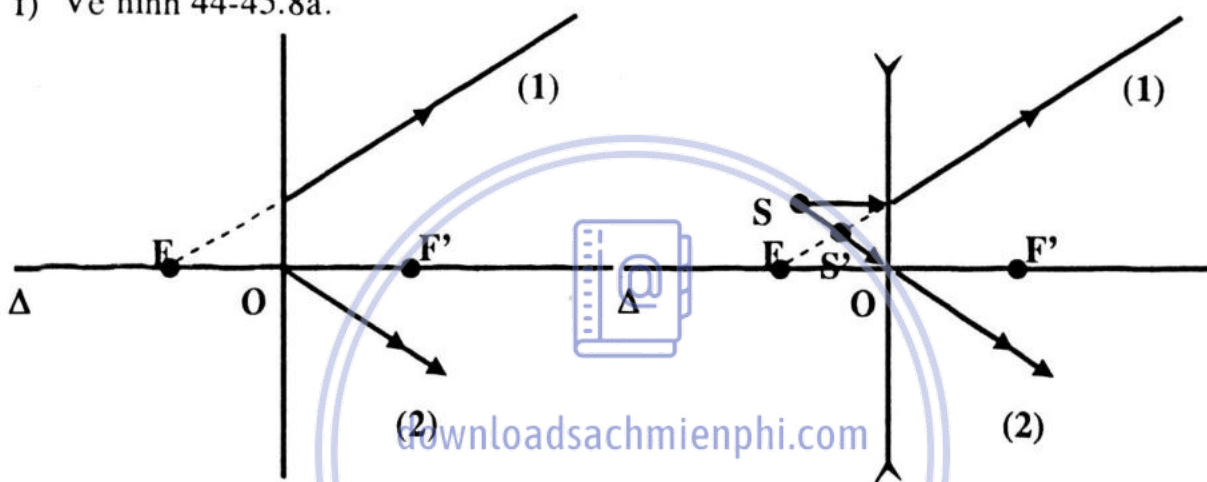
44-45.3. Cho hình vẽ 44-45.8. Trong đó Δ là trục chính của một thấu kính. O là quang tâm, F và F' là hai tiêu điểm của thấu kính. Hai tia ló (1) và (2) của hai tia tới xuất phát từ một điểm sáng S .

- a) Thấu kính trên là thấu kính hội tụ hay phân kì?
- b) Bằng phép vẽ hãy xác định điểm sáng S và ảnh S' của nó.

Hướng dẫn giải

e) Thấu kính trên là thấu kính phân kì, vì chùm tia ló (1), (2) ra khỏi thấu kính là chùm phân kì.

f) Vẽ hình 44-45.8a.



Hình 44-45.8

Hình 44-45.8a

- Tia ló (1) cắt thấu kính tại I và có đường kéo dài qua $F \Rightarrow$ tia tới (1) song song với trục chính. Do đó, từ I kẻ tia song song với trục chính Δ thu được tia tới (1).

- Tia ló (2) qua quang tâm $O \Rightarrow$ tia tới (2) trùng với phương của tia ló (2). Do đó, kéo dài tia ló (2) qua O thu được tia tới (1)

$\Rightarrow$ Giao điểm của 2 tia tới (1) và (2) là điểm sáng S ; Giao điểm của 2 tia ló (1) và (2) là ảnh S' .

44-45.4. Vật sáng AB có độ cao h được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì tiêu cự f . Điểm A nằm trên trục chính và có vị trí tại tiêu điểm F như hình 44-45.9.

- a) Dựng ảnh $A'B'$ của AB qua thấu kính đã cho.
- b) Vận dụng kiến thức hình học hãy tính độ cao h' của ảnh theo h và khoảng cách d' từ ảnh đến thấu kính theo f .

Hướng dẫn giải

a) Dựng ảnh $A'B'$ của AB qua thấu kính, hình 44-45.9a.

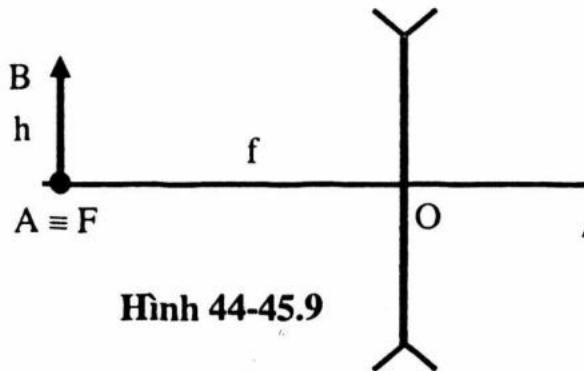
b) Từ hình 44-45.9a, vì $A \equiv F$ và tia tới BI song song với trục chính cho tia ló IF , nên hình $ABIO$ là hình chữ nhật có AI và BO là hai đường chéo

⇒ Theo tính chất hình chữ nhật, ta có thể suy ra $A'B'$ là đường phân giác của tam giác OAB . Do đó: $A'B' = \frac{1}{2} AB \Rightarrow h' = \frac{1}{2} h$

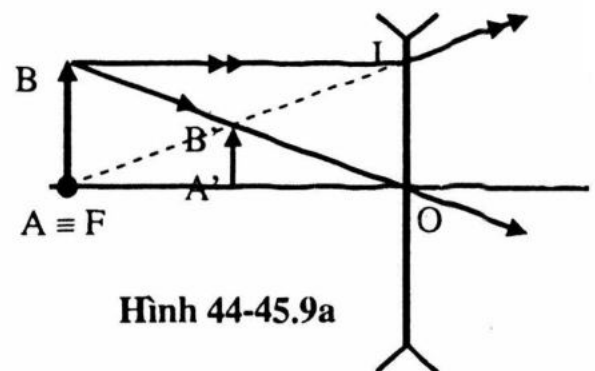
Và $\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow A'O = \frac{1}{2} AO \Rightarrow d' = \frac{1}{2} d$$



Hình 44-45.9



Hình 44-45.9a

44-45.5. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để được một câu có nội dung đúng.

a) Thấu kính phân kì là thấu kính có	1. ảnh ảo cùng chiều nhỏ hơn vật.
b) Chùm sáng song song tới thấu kính phân kì cho	2. phần giữa mỏng hơn phần rìa.
c) Một vật đặt ở mọi vị trí trước thấu kính phân kì luôn cho	3. nằm trong khoảng tiêu cự của thấu kính.
d) Ảnh của một vật tạo bởi thấu kính phân kì luôn	4. chùm tia ló phân kì, nếu kéo dài các tia thì chúng đều đi qua tiêu điểm của thấu kính.

Hướng dẫn giải

a) → 2; b) → 4; c) → 1 ; d) → 3.

44-45.6. Thấu kính phân kì có đặc điểm và tác dụng nào dưới đây?

- A. Có phần giữa mỏng hơn phần rìa và cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- B. Có phần giữa mỏng hơn phần rìa và không cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- C. Có phần giữa dày hơn phần rìa và cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.
- D. Có phần giữa dày hơn phần rìa và không cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.

Hướng dẫn giải

Thấu kính phân kì có phần giữa mỏng hơn phần rìa và không cho phép thu được ảnh của Mặt Trời.

Đáp án: B

44-45.7. Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính phân kì, theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì

- A. chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính loe rộng dần ra.
- B. chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính thu nhỏ dần lại.
- C. chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính có chỗ bị thắt lại.
- D. chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính có chỗ trở thành chùm tia song song.

Hướng dẫn giải

Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính phân kì, theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì chùm tia khúc xạ ra khỏi thấu kính sẽ loe rộng dần ra.

Đáp án: A

44-45.8. Chiếu một tia sáng qua quang tâm của một thấu kính phân kì, theo phương không song song với trục chính. Tia sáng ló ra khỏi thấu kính sẽ đi theo phương nào?

- A. Phương bất kì.
- B. Phương lệch ra xa trục chính so với tia tới.
- C. Phương lệch lại gần trục chính so với tia tới.
- D. Phương cũ.

Hướng dẫn giải

Chiếu một tia sáng qua quang tâm của một thấu kính phân kì, theo phương không song song với trục chính. Tia sáng ló ra khỏi thấu kính sẽ đi theo phương cũ.

Đáp án: D

44-45.9. Chiếu một tia sáng vào một thấu kính phân kì, theo phương song song với trục chính. Tia sáng ló ra khỏi thấu kính sẽ đi theo phương nào?

- A. Phương bất kì.
- B. Phương lệch ra xa trục chính so với tia tới.
- C. Phương lệch lại gần trục chính so với tia tới.
- D. Phương cũ.

Hướng dẫn giải

Chiếu một tia sáng vào một thấu kính phân kì, theo phương song song với trục chính. Tia sáng ló ra khỏi thấu kính sẽ đi theo phương lệch lại gần trục chính so với tia tới.

Đáp án: C

44-45.10. Chọn câu đúng. [Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloaadsachmienphi.com)

Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính phân kì, theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì tia khúc xạ ra khỏi thấu kính sẽ:

- A. loe rộng dần ra.
- B. thu nhỏ dần lại.
- C. bị thất lại.
- D. trở thành chùm tia song song.

Hướng dẫn giải

Chiếu một chùm tia sáng song song vào một thấu kính phân kì, theo phương vuông góc với mặt thấu kính thì tia khúc xạ ra khỏi thấu kính sẽ loe rộng dần ra.

Đáp án: A

44-45.11. Di chuyển một ngọn nến dọc theo trục chính của một thấu kính phân kì, rồi tìm ảnh của nó, ta sẽ thấy gì?

- A. Có lúc ta thu được ảnh thật, có lúc ta thu được ảnh ảo.
- B. Nếu đặt ngọn nến ngoài khoảng tiêu cự của thấu kính, ta sẽ thu được ảnh thật.
- C. Ta chỉ thu được ảnh ảo, nếu đặt thấu kính trong khoảng tiêu cự của thấu kính.
- D. Ta luôn luôn thu được ảnh ảo, dù đặt ngọn nến ở bất kì vị trí nào.

Hướng dẫn giải

Di chuyển một ngọn nến dọc theo trục chính của một thấu kính phân kì, rồi tìm ảnh của nó, ta sẽ luôn luôn thu được ảnh ảo, dù đặt ngọn nến ở bất kì vị trí nào.

Đáp án: D

44-45.12. Ảnh của một ngọn nến qua một thấu kính phân kì:

- A. có thể là ảnh thật, có thể là ảnh ảo.
- B. chỉ có thể là ảnh ảo, nhỏ hơn ngọn nến.
- C. chỉ có thể là ảnh ảo, lớn hơn ngọn nến.
- D. chỉ có thể là ảnh ảo, có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn ngọn nến.

Hướng dẫn giải

Ảnh của một ngọn nến qua một thấu kính phân kì chỉ có thể là ảnh ảo, nhỏ hơn ngọn nến.

Đáp án: C

44-45.13. Đặt một ngón tay trước một thấu kính, rồi đặt mắt sau thấu kính, ta thấy một ảnh lớn hơn chính ngón tay. Ảnh đó là thật hay ảo? Thấu kính này là hội tụ hay phân kì?

- A. Ảnh đó là ảnh thật; thấu kính đó là thấu kính hội tụ.
- B. Ảnh đó là ảnh ảo; thấu kính đó là thấu kính hội tụ.
- C. Ảnh đó là ảnh thật; thấu kính đó là thấu kính phân kì.
- D. Ảnh đó là ảnh ảo; thấu kính đó là thấu kính phân kì.

Hướng dẫn giải

Đặt một ngón tay trước một thấu kính, rồi đặt mắt sau thấu kính, ta thấy một ảnh lớn hơn chính ngón tay ảnh đó là ảnh ảo; thấu kính đó là thấu kính hội tụ.

Đáp án: B

44-45.14. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành một câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Thấu kính phân kì là một khối thủy tinh có hai mặt cầu lõm hoặc	1. mọi tia sáng tới điểm này đều truyền thẳng, không đổi hướng.
b) Đặt một cái cốc rỗng trên một trang sách, rồi nhìn qua đáy cốc, ta thấy các dòng chữ nhỏ đi. Đáy cốc đóng vai trò như	2. đường thẳng vuông góc với mặt thấu kính mà một tia sáng truyền dọc theo đó sẽ không bị lệch hướng.
c) Trục chính của thấu kính phân kì là một	3. một thấu kính phân kì.
d) Quang tâm của thấu kính phân kì là một điểm trong thấu kính mà	4. một mặt cầu lõm và một mặt phẳng.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 2 ; d) → 1.

44-45.15 Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành một câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Vật sáng đặt trước thấu kính phân kì luôn luôn cho	1. cùng chiều với vật.
b) Nếu quan sát một vật qua một thấu kính mà ta thấy có ảnh ảo nhỏ hơn vật thì	2. nằm trong khoảng tiêu cự trước thấu kính.

c) Ảnh ảo của một vật cho bởi các thấu kính và gương bao giờ cũng	3. thấu kính đó phải là thấu kính phân kì.
d) Ảnh ảo cho bởi thấu kính phân kì luôn luôn	4. ảnh ảo.

Hướng dẫn giải

a) $\rightarrow$ 4; b) $\rightarrow$ 3; c) $\rightarrow$ 1 ; d) $\rightarrow$ 2.

Bài 47. SỰ TẠO ẢNH TRÊN PHIM TRONG MÁY ẢNH

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Máy ảnh

▪ Định nghĩa

Máy ảnh là một dụng cụ quang học dùng để thu ảnh của các vật cần chụp trên phim.

▪ Cấu tạo

Hai bộ phận chính: vật kính và buồng tối

- Vật kính: là một thấu kính hội tụ.

- Buồng tối: là một hộp kín. Mặt trước của buồng tối gắn vật kính, sát mặt sau gắn phim.

▪ Chú ý

Máy ảnh hiện đại nhất hiện nay là máy ảnh kỹ thuật số. Trong máy này không có phim. Ảnh chụp của vật không hiện trên phim, mà được mã hoá thành các tín hiệu số ghi trên bộ phận như đĩa mềm của máy tính.

2. Ảnh của một vật trên phim

Ảnh chụp của vật trên phim là ảnh thật, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C47.1: Ảnh của một vật trên một tấm kính mờ (đóng vai trò của phim) là ảnh thật hay ảo? Cùng chiều hay ngược chiều với vật? To hơn hay nhỏ hơn vật?

Trả lời

Ảnh của một vật trên một tấm kính mờ (đóng vai trò của phim) là ảnh thật, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.

C47.2: Hiện tượng nào em quan sát được chứng tỏ vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ?

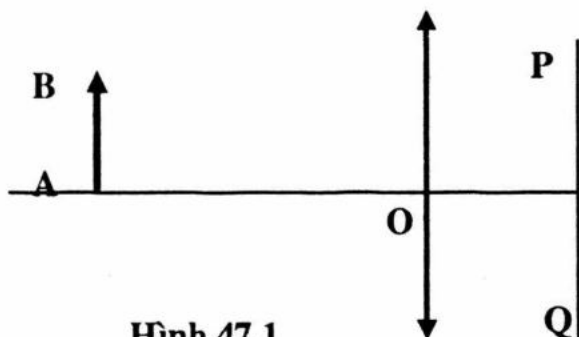
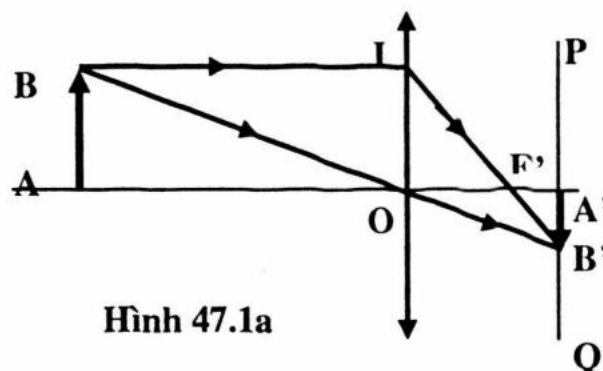
Trả lời

Ảnh của vật qua vật kính thu được trên phim, chứng tỏ đó là ảnh thật $\Rightarrow$ vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ.

C47.3: Vẽ ảnh của một vật có dạng một đoạn thẳng, đặt vuông góc với trục chính của vật kính như hình 47.1. Trong hình này: AB là vật, O là quang tâm của vật kính, PQ là vị trí đặt phim, khoảng cách từ vật đến vật kính là 2m, từ phim đến vật kính là 5 cm. Hình vẽ không cần đúng tỉ lệ.

Trả lời

Vẽ hình 47.1a.

**Hình 47.1****Hình 47.1a**

C47.4: Dựa vào hình vẽ hãy tính tỉ số giữa chiều cao của ảnh so với chiều cao của vật và để khẳng định những nhận xét của em trong câu C47.1.

Trả lời

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên tỉ số giữa chiều cao của ảnh so với chiều cao của vật là:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{5}{200} = \frac{1}{40}$$

Vậy ảnh trên phim nhỏ hơn vật.

C47.6: Một người cao 1,6 m được chụp ảnh và đứng cách vật kính của máy ảnh là 3 m. Phim cách vật kính 6 cm. Hỏi ảnh của người đó trên phim cao bao nhiêu xentimét.

Trả lời

Ta có sơ đồ tạo ảnh:

Trong đó:

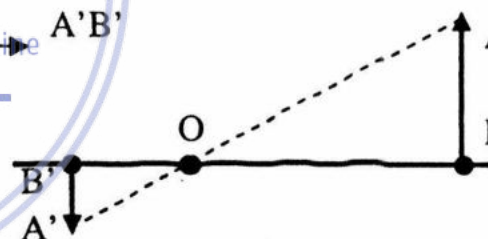
$$AB = 1,6 \text{ m}; OB = 3 \text{ m}; OB' = 6 \text{ cm}; A'B' = ?$$

Từ hình 47.2. $\Rightarrow \Delta ABO \sim \Delta A'B'O$

$$\text{Do đó: } \frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

Độ cao của ảnh người đó trên phim là:

$$\Rightarrow A'B' = \frac{OB'}{OB} \cdot AB = \frac{6}{300} \cdot 160 = 3,2 \text{ cm}$$

**Hình 47.2**

Đáp số: $A'B' = 3,2 \text{ cm}$

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

47.1. Ảnh của một vật trên phim trong máy ảnh bình thường là:

- A. Ảnh thật, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.
- B. Ảnh ảo, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.
- C. Ảnh thật, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.
- D. Ảnh ảo, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.

Hướng dẫn giải

Ảnh của một vật trên phim trong máy ảnh bình thường là ảnh thật, ngược chiều với vật và nhỏ hơn vật.

Đáp án: C

47.2. Hãy ghép các phần a), b), c), d) với phần 1, 2, 3, 4 tương ứng để được một câu có nội dung đúng.

a) Nếu dùng thấu kính hội tụ có tiêu cự dài 30 cm làm vật kính của máy ảnh thì	1. không tạo được ảnh thật trên phim.
b) Nếu buồng tối của máy ảnh không kín thì	2. không ghi lại được hình ảnh muốn chụp.
c) Nếu máy ảnh không được lắp phim thì	3. máy ảnh sẽ rất cồng kềnh.
d) Nếu dùng thấu kính phân kì làm vật kính của máy ảnh thì	4. phim sẽ bị lộ sáng và hỏng.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 2; d) → 1.

47.3. Người ta dùng máy ảnh để chụp ảnh một vật cao 80 m và đặt cách máy 2 m. Sau khi tráng phim thì thấy ảnh cao 2 cm. Tính khoảng cách từ phim đến vật kính lúc chụp ảnh.

Hướng dẫn giải

Từ hình 47.3. ta có:

$$AB = 80 \text{ cm}; OA = 2 \text{ m} = 200 \text{ cm};$$

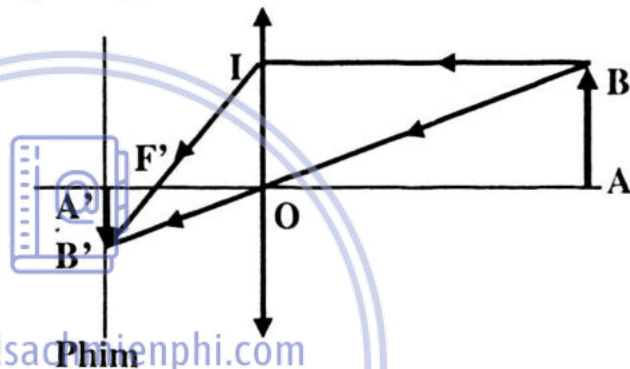
$$A'B' = 2 \text{ cm}$$

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO}$$

Khoảng cách từ phim đến vật kính lúc chụp ảnh là:

$$\Rightarrow A'O = \frac{A'B'}{AB} \cdot AO = \frac{2}{80} \cdot 200 = 5 \text{ cm}$$



Hình 47.3

Đáp số: $A'O = 5 \text{ cm}$

47.4. * Dùng máy ảnh mà vật kính có tiêu cự 5 cm để chụp ảnh một người đứng cách máy 3 m.

a) Hãy vẽ ảnh của đỉnh đầu người đó trên phim (không cần đúng tỉ lệ).

b) Dựa vào hình vẽ, xác định khoảng cách từ phim đến vật kính lúc chụp ảnh.

Hướng dẫn giải

a) Hình 47.4 vẽ ảnh B' của đỉnh đầu người đó trên phim.

b) Từ hình 47.4 ta có:

$$OF' = f = 5 \text{ cm}$$

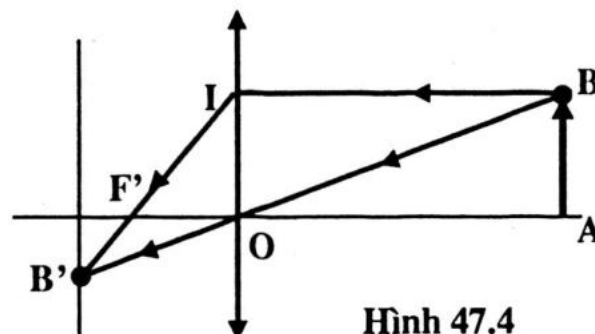
$$OA = 3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$$

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{A'F' + F'O}{AO}$$

$$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF' \text{ nên: } \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{F'O}$$

$$\text{Mà: } OI = AB. \text{ Suy ra: } \frac{A'F'}{F'O} = \frac{A'F' + F'O}{AO}$$



Hình 47.4

$$\Rightarrow 300. A'F = 5 A'F' + 25$$

$$A'F' = 0,085 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ phim đến vật kính lúc chụp ảnh là:

$$A'O = A'F' + F'O = 0,085 + 5 = 5,085 \text{ cm}$$

Đáp số: $A'O = 5,085 \text{ cm}$

47.5. * Dùng máy ảnh mà vật kính có tiêu cự 5 cm để chụp ảnh một người cao 1,6 m đứng cách máy 4 m. Biểu diễn người này bằng một đoạn thẳng vuông góc với trục chính. Hãy dựng ảnh của người này trên phim, sau đó tính chiều cao của ảnh.

Trả lời

❖ Dựng ảnh của người này trên phim hình 47.5.

❖ Từ hình 47.5 ta có:

$$OF' = f = 5 \text{ cm}; AB = 1,6 \text{ m}$$

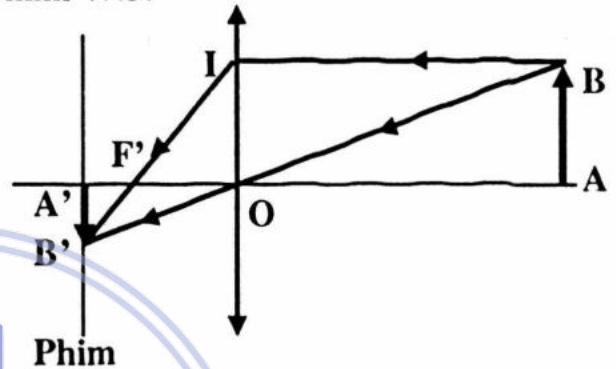
$$OA = 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$$

$$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO \text{ nên:}$$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$ nên:

$$\frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F}{F'O} = \frac{A'O - F'O}{F'O} \quad (2)$$



Hình 47.5

Mà: $OI = AB$. Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{A'O}{AO} = \frac{A'O - F'O}{FO}$

$$F'O \cdot A'O = AO \cdot A'O - AO \cdot F'O$$

$$\Rightarrow A'O \cdot (AO - F'O) = AO \cdot F'O$$

Khoảng cách từ phim đến vật kính lúc chụp ảnh là:

$$A'O = \frac{AO \cdot F'O}{AO - F'O} = \frac{400.5}{400 - 5} = \frac{400}{79} = 5,063 \text{ cm}$$

Từ (1) suy ra chiều cao của ảnh trên phim bằng:

$$A'B' = \frac{A'O}{AO} \cdot AB = 2,025 \text{ cm}$$

Đáp số: $A'B' = 2,025 \text{ cm}$

47.6. Chỉ ra câu sai

Máy ảnh cho phép ta làm được những gì?

- A. Tạo ảnh thật của vật, nhỏ hơn vật.
B. Ghi lại ảnh thật đó trên phim hoặc “thẻ nhớ”.
C. Tháo phim hoặc thẻ nhớ ra khỏi máy.
D. Phóng to và in ảnh trong phim hoặc thẻ nhớ trên giấy ảnh.

Trả lời

Máy ảnh **không** cho phép ta phóng to và in ảnh trong phim hoặc thẻ nhớ trên giấy ảnh $\Rightarrow$ câu D sai.

Đáp án: D

47.7. Vật kính của máy ảnh là loại thấu kính gì và được làm bằng vật liệu gì?

- A. Là thấu kính hội tụ và thường làm bằng thủy tinh.
- B. Là thấu kính hội tụ và thường làm bằng nhựa trong.
- C. Là thấu kính phân kì và thường làm bằng thủy tinh.
- D. Là thấu kính phân kì và thường làm bằng nhựa trong.

Trả lời

Vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ và thường làm bằng thủy tinh.

Đáp án: A

47.8. Trong một số điện thoại di động có cả bộ phận chụp ảnh. Bộ phận này có vật kính hay không? Nếu có thì tiêu cự của nó cỡ bao nhiêu?

- A. Không có vật kính.
- B. Có vật kính. Tiêu cự của nó chỉ khoảng vài milimét.
- C. Có vật kính. Tiêu cự của nó chỉ khoảng vài xentimét.
- D. Có vật kính. Tiêu cự của nó có thể đến chục xentimét.

Trả lời

Trong một số điện thoại di động có cả bộ phận chụp ảnh. Bộ phận này có vật kính. Tiêu cự của nó chỉ khoảng vài xentimét.

Đáp án: C

47.9. Trong một số vệ tinh nhân tạo có lắp bộ phận chụp ảnh Trái Đất. Bộ phận này có vật kính không? Nếu có thì tiêu cự của nó phải vào cỡ bao nhiêu?

- A. Không có vật kính.
- B. Có vật kính với tiêu cự vài chục xentimét như các máy ảnh chụp xa.
- C. Có vật kính với tiêu cự tới vài chục mét.
- D. Có vật kính với tiêu cự tới hàng kilômét.

Trả lời

Trong một số vệ tinh nhân tạo có lắp bộ phận chụp ảnh Trái Đất. Bộ phận này có vật kính với tiêu cự vài chục xentimét như các máy ảnh chụp xa.

Đáp án: B

47.10. Bộ phận nào dưới đây là hoàn toàn không quan trọng đối với một cái máy ảnh?

- A. Vật kính.
- B. Buồng tối.
- C. Phim hoặc thể nhớ.
- D. Chân máy.

Trả lời

Bộ phận chân máy là hoàn toàn không quan trọng đối với một cái máy ảnh.

Đáp án: D

47.11. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Nhìn chung, máy ảnh là dụng cụ dùng để ghi lại những bức ảnh tĩnh, tức là	1. các ảnh tĩnh ghi ở những thời điểm kế tiếp nhau một cách gần như liên tục.
b) Ngày nay nhiều máy ảnh kĩ thuật số có khả năng ghi lại những ảnh động như một	2. vật kính như máy ảnh.

c) Máy quay phim hay camera cũng phải có một hay nhiều	3. máy quay phim hay camera.
d) Ảnh động (phim) là một chuỗi	4. các bức ảnh không cử động.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 2; d) → 1.

47.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Hai bộ phận quan trọng của máy ảnh là	1. ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.
b) Vật kính là một	2. cùng chiều với vật. Đó chắc chắn không phải là ảnh trực tiếp bởi vật kính.
c) Ảnh của vật qua vật kính là	3. vật kính và buồng tối.
d) Ảnh của vật mà ta thấy được ở trên màn ảnh, sau lưng các máy ảnh kĩ thuật số lại	4. thấu kính hội tụ có tiêu cự tương đối ngắn.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

BÀI 48. MẮT

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Cấu tạo của mắt

Bộ phận chính của mắt gồm: thể thủy tinh và màng lưới (còn gọi là võng mạc).

2. Sự điều tiết của mắt

Sự thay đổi độ cong của thể thủy tinh tức là thay đổi tiêu cự của nó để ảnh của vật cần quan sát ở các khoảng cách khác nhau có thể hiện rõ được trên màng lưới gọi là sự điều tiết. Sự điều tiết xảy ra hoàn toàn tự nhiên.

3. Điểm cực viễn C_v

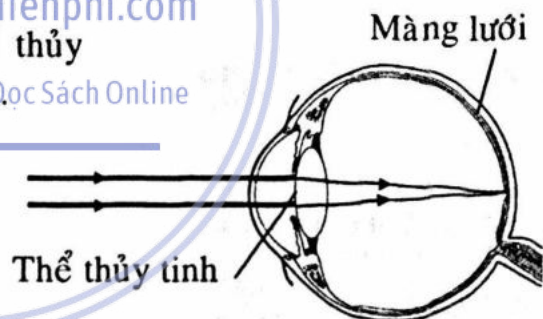
- Điểm xa nhất nằm trên trục chính của mắt mà khi có vật nằm ở đó mắt có thể thấy rõ được mà không cần điều tiết gọi là điểm cực viễn (kí hiệu C_v). Khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực viễn gọi là khoảng cực viễn (OC_v).

- Người mắt tốt có điểm cực viễn ở rất xa: $OC_v = \infty$

4. Điểm cực cận C_c

- Điểm gần nhất nằm trên trục chính của mắt mà khi có vật nằm ở đó mắt có thể thấy rõ được khi đã điều tiết mạnh nhất (tối đa) gọi là điểm cực cận (kí hiệu C_c). Khoảng cách từ quang tâm của mắt đến điểm cực cận gọi là khoảng cực cận (OC_c).

Người mắt tốt có điểm cực cận cách mắt khoảng 25 cm: $OC_c = 25 \text{ cm}$



Hình 48.1

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C48.1: Nêu những điểm giống nhau về cấu giữa con mắt và máy ảnh?

Trả lời

➤ *Giống nhau:*

- Về phương diện quang hình học: mắt giống như một máy ảnh thu ảnh thật, nhỏ hơn vật trên võng mạc.
- Thể thủy tinh của mắt giống vật kính của máy ảnh.
- Màng lưới (võng mạc) đóng vai trò của phim để ghi ảnh.

C48.2: Ta đã biết, khi vật nằm càng xa thấu kính hội tụ thì ảnh của vật nằm càng gần tiêu điểm của thấu kính. Vậy em hãy cho biết tiêu cự của thể thủy tinh khi vật nhìn các vật ở xa và khi nhìn các vật ở gần dài ngắn khác nhau như thế nào? Biết rằng khoảng cách từ thể thủy tinh của mắt đến màng lưới là không thay đổi và ảnh của vật luôn hiện rõ lên màng lưới mắt.

Hướng dẫn trả lời

- Khi đặt vật nằm ở điểm gần mắt nhất, mắt có thể thấy rõ được vật khi đã điều tiết mạnh nhất (tối đa) $\Rightarrow$ Độ cong của thể thủy tinh là lớn nhất (thể thủy tinh phồng lên lớn nhất) $\Rightarrow$ tiêu cự của thể thủy tinh là nhỏ nhất (cực tiểu).
- Di chuyển vật cần quan sát càng xa mắt, thể thủy tinh dẹp dần $\Rightarrow$ tiêu cự của thể thủy tinh tăng dần.
- Khi vật di chuyển tới điểm xa mắt nhất $\Rightarrow$ mắt không điều tiết $\Rightarrow$ Độ cong của thể thủy tinh là nhỏ nhất (thể thủy tinh dẹp nhất) $\Rightarrow$ tiêu cự của thể thủy tinh là lớn nhất (cực đại).
- Như vậy: khi di chuyển vật cần quan sát từ điểm gần nhất tới điểm xa nhất của mắt tiêu cự của thể thủy tinh tăng dần từ giá trị nhỏ nhất đến giá trị lớn nhất.

C48.4: Hãy xác định xem điểm cực cận của mắt em cách mắt bao nhiêu xentimét.

Trả lời

- ❖ Nếu là mắt bình thường: $OC_C = Đ = 25 \text{ cm}$.
- ❖ Nếu là mắt cận: $OC_C < Đ = 25 \text{ cm}$.
- ❖ Nếu là mắt viễn: $OC_C > Đ = 25 \text{ cm}$.

C48.5: Một người đứng cách cột điện 20 m. Cột điện cao 8 m. Nếu coi khoảng cách từ thể thủy tinh đến màng lưới mắt của người đó là 2 cm thì ảnh của cột điện trên màng lưới mắt sẽ cao bao nhiêu xentimét?

Hướng dẫn giải

Ta có sơ đồ tạo ảnh:

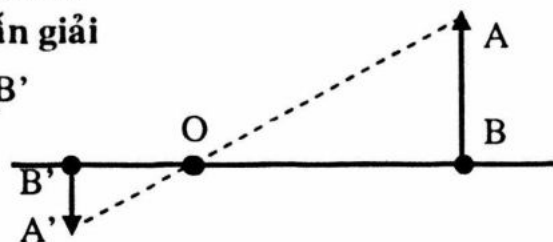
AB Mắt A'B'
O O

Trong đó:

$$AB = 8 \text{ m} = 8000 \text{ mm}$$

$$OB = 20 \text{ m} = 20\,000 \text{ mm}$$

$$OB' = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}.$$



Hình 48.2.

Vẽ tia sáng tới phát ra từ đỉnh cột điện A qua quang tâm O của thể thủy tinh cho tia ló truyền thẳng $\Rightarrow$ A và A' nằm trên cùng đường thẳng qua O.

Từ hình 48.2. $\Rightarrow \Delta ABO \sim \Delta A'B'O$.

Do đó: $\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$

Độ cao của ảnh trên màng lưới mắt là:

$$\Rightarrow A'B' = \frac{OB'}{OB} \cdot AB = \frac{20}{20000} \cdot 8000 = 8 \text{ mm}$$

Đáp số: $A'B' = 8 \text{ mm}$

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

48.1. Câu nào sau đây là đúng?

- A. Mắt hoàn toàn không giống với máy ảnh.
- B. Mắt hoàn toàn giống với máy ảnh.
- C. Mắt tương đối giống với máy ảnh nhưng không tinh vi bằng máy ảnh.
- D. Mắt tương đối giống với máy ảnh nhưng tinh vi hơn máy ảnh nhiều.

Trả lời

Mắt tương đối giống với máy ảnh nhưng tinh vi hơn máy ảnh nhiều.

Đáp án: D

48.2. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu so sánh.

a) Thấu kính thường làm bằng thủy tinh,	1. còn thể thủy tinh chỉ có tiêu cự vào cỡ 2 cm.
b) Mỗi thấu kính có tiêu cự không thay đổi được,	2. còn muốn cho ảnh hiện trên màng lưới cố định, mắt phải điều tiết để thay đổi tiêu cự của thể thủy tinh.
c) Các thấu kính có thể có tiêu cự khác nhau.	3. còn thể thủy tinh được cấu tạo bởi một chất trong suốt và mềm.
d) Muốn hứng ảnh thật cho bởi thấu kính, người ta di chuyển màn ảnh sau thấu kính,	4. còn thể thủy tinh có tiêu cự có thể thay đổi được.

Trả lời

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

48.3. Bạn Anh quan sát một cột điện cao 8 m, cách chỗ đứng 25m. Cho rằng màng lưới của mắt cách thể thủy tinh 2 cm. Hãy tính chiều cao của ảnh cột điện trong mắt.

Hướng dẫn giải

Tương tự câu C48.5.

$$AB = 8 \text{ m} = 8000 \text{ mm}$$

$$OB = 25 \text{ m} = 25\,000 \text{ mm}$$

$$OB' = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm.}$$

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

Độ cao của ảnh cột điện trong mắt là:

$$\Rightarrow A'B' = \frac{OB'}{OB} \cdot AB = \frac{20}{25000} \cdot 8000 = 6,4 \text{ mm}$$

Đáp số: $A'B' = 6,4 \text{ mm}$

48.4. * Khoảng cách từ thể thủy tinh đến màng lưới mắt là 2 cm, không đổi. Khi nhìn một vật ở rất xa thì mắt không phải điều tiết và tiêu điểm của thể thủy tinh nằm đúng trên màng lưới mắt. Hãy tính độ thay đổi tiêu cự của thể thủy tinh khi chuyển từ trạng thái nhìn một vật ở rất xa sang trạng thái nhìn một vật cách mắt 50 cm.

Gợi ý: Tính tiêu cự của thể thủy tinh trong hai trạng thái, biết rằng ảnh của vật mà ta nhìn được luôn luôn hiện trên màng lưới. Để tính tiêu cự của thể thủy tinh khi nhìn vật cách mắt 50 m, hãy sơ bộ dựng ảnh của vật trên màng lưới.

Hướng dẫn giải

$$OB' = 2 \text{ cm}; OB_1 = \infty; OB_2 = 50 \text{ cm}; \Delta f = f_1 - f_2 = ?$$

❖ Khi vật ở rất xa, ta có $OB_1 = \infty$ và chùm tia sáng từ vật tới mắt là chùm tia song song và ảnh qua thể thủy tinh hiện ở vị trí tiêu điểm chính $F' = F_1$. Theo đề bài ta có: $OB' = OF_1 = f_1 = 2 \text{ cm}$

❖ Khi vật cách mắt 50 cm, ta có $OB_2 = 50 \text{ cm}$, tiêu cự của thể thủy tinh thay đổi, $F' = F_2$.

Từ hình 48.3 ta có: $\Delta A'B'O \sim \Delta AIF'$ và $OI = AB$

Suy ra:
$$\frac{OF_2}{F_2B'} = \frac{A_2B_2}{A'B'} = \frac{OB_2}{OB'} = \frac{50}{2} = 25$$

$$\begin{aligned} OF_2 &= 25F_2B' = 25(OB' - OF') \\ \Rightarrow OF_2 &= \frac{25 \cdot OB'}{26} = 1,923 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tiêu cự của mắt khi đó là: $f_2 = OF_2 = 1,923 \text{ cm}$

Độ thay đổi tiêu cự của thể thủy tinh khi chuyển từ trạng thái nhìn một vật ở rất xa sang trạng thái nhìn một vật cách mắt 50 cm là:

$$\Delta f = f_1 - f_2 = 2 - 1,923 = 0,077 \text{ cm} = 0,77 \text{ mm}$$

Đáp số: $\Delta f = 0,77 \text{ mm}$

48.5. Chọn câu đúng

Có thể coi con mắt là một dụng cụ quang học tạo ra

- A. ảnh thật của vật, nhỏ hơn vật.
- B. ảnh thật của vật, cùng chiều với vật.
- C. ảnh ảo của vật, nhỏ hơn vật.
- D. ảnh ảo của vật, cùng chiều với vật.

Hướng dẫn giải

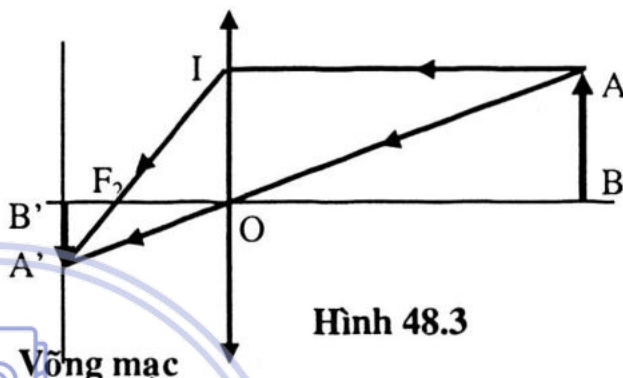
Có thể coi con mắt là một dụng cụ quang học tạo ra ảnh thật của vật, nhỏ hơn vật.

Đáp án: A

48.6. Chỉ ra ý sai

Thể thủy tinh khác các thấu kính hội tụ thường dùng ở các điểm sau đây:

- A. Tạo ra ảnh thật nhỏ hơn vật.



Hình 48.3



Võng mạc

- B. Không làm bằng thủy tinh.
- C. Làm bằng chất trong suốt mềm.
- D. Có tiêu cự thay đổi được.

Hướng dẫn giải

Thể thủy tinh khác các thấu kính hội tụ thường dùng ở các điểm sau đây:

- Tạo ra ảnh thật nhỏ hơn vật.
- Không làm bằng thủy tinh.
- Có tiêu cự thay đổi được.

⇒ Ý C sai

Đáp án: C

48.7. Trong trường hợp nào dưới đây, mắt không phải điều tiết?

- A. Nhìn vật ở điểm cực viễn.
- B. Nhìn vật ở điểm cực cận.
- C. Nhìn vật nằm trong khoảng từ cực cận tới cực viễn.
- D. Nhìn vật đặt gần mắt hơn điểm cực cận.

Hướng dẫn giải

Trường hợp nhìn vật ở điểm cực viễn mắt không phải điều tiết.

Đáp án: A

48.8. Trong trường hợp nào dưới đây, mắt phải điều tiết mạnh nhất?

- A. Nhìn vật ở điểm cực viễn.
- B. Nhìn vật ở điểm cực cận.
- C. Nhìn vật nằm trong khoảng từ cực cận tới cực viễn.
- D. Nhìn vật đặt gần mắt hơn điểm cực cận.

Hướng dẫn giải

Trường hợp nhìn vật đặt gần mắt hơn điểm cực cận mắt phải điều tiết mạnh nhất.

Đáp án: D

48.9. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Mắt là cơ quan của thị giác. Nó có chức năng	1. vật kính của máy ảnh.
b) Mắt có cấu tạo như một	2. phim trong máy ảnh.
c) Thể thủy tinh của mắt đóng vai trò như	3. tạo ra một ảnh thật của vật, nhỏ hơn vật, trên màng lưới.
d) Màng lưới của mắt đóng vai trò như	4. chiếc máy ảnh

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

48.10. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Mắt bình thường có thể nhìn rõ các vật ở rất xa. Các vật đó ở	1. mắt phải điều tiết mạnh nhất.
b) Khi nhìn một vật ở điểm cực viễn thì	2. mắt cũng phải điều tiết để nhìn
c) Khi nhìn một vật ở điểm cực cận thì	3. mắt không phải điều tiết.
d) Khi nhìn một vật nằm trong khoảng từ điểm cực cận đến điểm cực viễn thì	4. điểm cực viễn của mắt.

Hướng dẫn giảia) $\rightarrow 4$; b) $\rightarrow 3$; c) $\rightarrow 1$; d) $\rightarrow 2$.**Bài 49. MẮT CẬN & MẮT LÃO****A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG****1. Mắt cận**▪ **Đặc điểm của mắt cận**

- Mắt cận là mắt nhìn rõ các vật ở gần, nhưng không nhìn rõ các vật ở xa.
- So sánh mắt cận với mắt thường:

$$(OC_C)_{\text{cận}} < (OC_C)_{\text{thường}}$$

$$(OC_V)_{\text{cận}} < (OC_V)_{\text{thường}} = \infty$$

Hay: thể thủy tinh của mắt cận phồng to hơn của mắt thường.

▪ **Cách khắc phục tật cận thị**

- Đeo một thấu kính phân kì để nhìn các vật ở xa được như mắt thường.
- Kính cận thích hợp là TKPK có tiêu điểm F trùng với điểm cực viễn C_V của mắt: $F = C_V$

2. Mắt lão▪ **Đặc điểm của mắt lão**

- Mắt lão là mắt của người già do khả năng điều tiết của mắt kém vì tuổi tác.
- Mắt lão là mắt nhìn rõ các vật ở xa, nhưng không nhìn rõ các vật ở gần.
- So sánh mắt cận với mắt lão:

$$(OC_C)_{\text{lão}} > (OC_C)_{\text{thường}}$$

$$(OC_V)_{\text{lão}} = (OC_V)_{\text{thường}} = \infty$$

▪ **Cách khắc phục tật mắt lão**

- Đeo một thấu kính hội tụ (TKHT) để nhìn gần như mắt thường.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C49.1: Hãy khoanh tròn vào dấu + trước những biểu hiện mà em cho là triệu chứng của tật cận thị.

- + Khi đọc sách phải đặt sách gần mắt hơn bình thường.
- + Khi đọc sách phải đặt sách xa mắt hơn bình thường.
- + Ngồi dưới lớp nhìn chữ viết trên bảng thấy mờ.
- + Ngồi trong lớp, nhìn không rõ các vật ngoài sân trường.

Trả lời

- ⊕ Khi đọc sách phải đặt sách gần mắt hơn bình thường.
- ⊕ Ngồi dưới lớp nhìn chữ viết trên bảng thấy mờ.
- ⊕ Ngồi trong lớp, nhìn không rõ các vật ngoài sân trường.

C49.2: Mắt cận nhìn không rõ những vật ở xa hay ở gần mắt? Điểm cực viễn của mắt cận ở xa hay gần mắt hơn bình thường?

Trả lời

- Mắt cận nhìn không rõ những vật ở xa mắt.
- Khoảng cực viễn của mắt cận nhỏ hơn của mắt thường. Tức là:

$$(OC_V)_{\text{mắt cận}} < (OC_V)_{\text{mắt thường}}$$

- Do đó: người mắt cận nhìn xa kém hơn người mắt thường.

C49.3: Nếu có một kính cận, làm thế nào để biết đó là thấu kính phân kì?

Trả lời

Đặt kính trước một vật, ta thấy ảnh của vật qua kính là ảnh cùng chiều và nhỏ hơn vật.

C49.4: Giải thích tác dụng của kính cận?

Trả lời

- Mắt cận là mắt nhìn gần tốt hơn mắt thường, nhưng nhìn xa kém mắt thường. Vậy kính cận là dụng cụ để giúp mắt cận nhìn xa được như mắt thường.

Sơ đồ tạo ảnh:

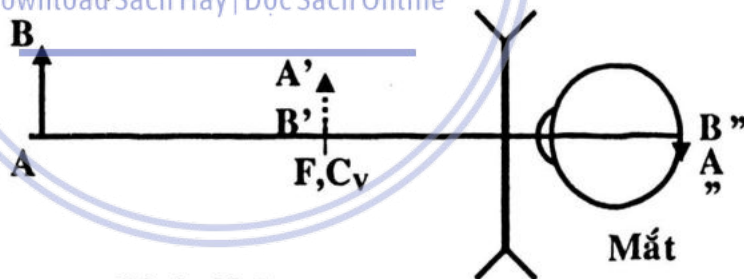
$$\begin{array}{ccccc} AB & \xrightarrow{\text{Kính}} & A'B' & \xrightarrow{\text{Mắt}} & A''B'' \\ d_1 & O_K & d_1'; d_2 & O_M & d_2' \end{array}$$

- Để sửa tật cận thị, phải đeo thấu kính phân kì sao cho: vật AB cần quan sát ở rất xa (coi như vô cực) qua kính sẽ cho ảnh ảo $A'B'$ nằm tại điểm cực viễn của mắt người đó. Mắt sẽ nhìn ảnh $A'B'$ này mà không cần điều tiết và qua thể thủy tinh cho ảnh $A''B''$ trên màng lưới mắt như hình 49.1.

Tức là: $B' \equiv C_V$ (1)

Mặt khác: Khi $d = \infty \Rightarrow d' = f \Rightarrow B' \equiv F$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $F \equiv C_V$



Hình 49.1

Kính cận

- **Kết luận:** kính cận là thấu kính phân kì. Người cận phải đeo kính để nhìn rõ các vật ở xa mắt. Kính thích hợp với mắt thì phải thỏa điều kiện tiêu điểm F của kính trùng với điểm cực viễn của mắt: $F \equiv C_V$.

C49.5: Nếu có một kính lão, làm thế nào để biết đó là thấu kính hội tụ?

Trả lời

Đặt kính sát một vật, ta thấy ảnh của vật qua kính là ảnh cùng chiều và lớn hơn vật.

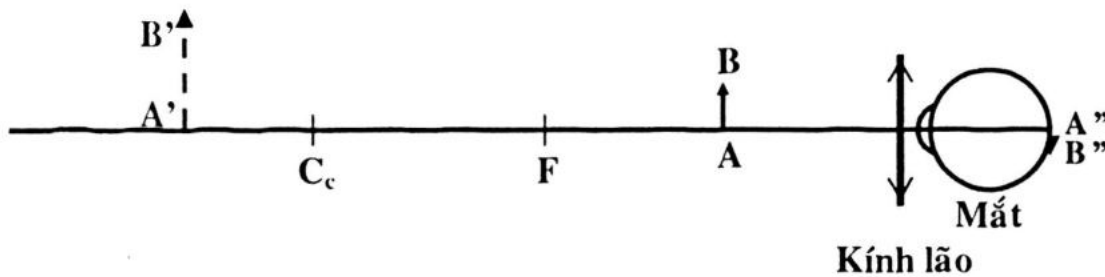
C49.6: Giải thích tác dụng của kính lão?

Trả lời

- Tác dụng của kính lão: Mắt lão là mắt nhìn xa tốt nhưng nhìn gần kém. Vậy kính lão là một thấu kính hội tụ có tác dụng để giúp mắt lão nhìn gần được như mắt thường.

- Sơ đồ tạo ảnh: $AB \xrightarrow[d_1]{\text{Kính } O_K} A'B' \xrightarrow[d_2]{\text{Mắt } O_M} A''B''$

Giải thích: Để nhìn gần tốt như mắt thường, vật AB cần quan sát qua kính sẽ cho ảnh ảo $A'B'$ nằm trong khoảng thấy rõ $C_C C_V$ của mắt người đó. Mắt sẽ nhìn ảnh $A'B'$ này qua thể thủy tinh cho ảnh $A''B''$ trên màng lưới mắt như hình 49.2.



Hình 49.2

C49.8: So sánh khoảng cực cận OC_C của mắt em với khoảng cực cận của một bạn bị cận thị và mắt của một người già và từ đó rút ra kết luận cần thiết.

Hướng dẫn trả lời

Khoảng cực cận của mắt cận nhỏ hơn của mắt thường và khoảng cực cận của mắt thường nhỏ hơn của mắt lão. Tức là:

$$(OC_C)_{\text{mắt cận}} < (OC_C)_{\text{mắt thường}} < (OC_C)_{\text{mắt lão}}$$

Do đó: người mắt cận nhìn gần tốt hơn người mắt thường và người mắt thường nhìn gần tốt hơn người mắt lão.

Kết luận: người mắt cận nhìn gần tốt nhất và người mắt lão nhìn gần kém nhất.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

Bài 49.1: Chọn câu trả lời đúng

Biết tiêu cự của kính cận bằng khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn của mắt. Thấu kính nào trong số các thấu kính sau có thể làm kính cận?

- Thấu kính hội tụ có tiêu cự 5 cm.
- Thấu kính phân kì có tiêu cự 5 cm.
- Thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm.
- Thấu kính phân kì có tiêu cự 40 cm.

Hướng dẫn trả lời

Người mắt cận là người không nhìn được các vật ở xa, chỉ nhìn được các vật ở gần nhất cách mắt OC_C và có điểm cực viễn $OC_V < OC_C < \infty$. Trong đó OC_C trong khoảng từ 10 cm đến 15 cm. Khi nhìn các vật ở xa, ảnh của vật qua thể thủy tinh nằm trước màng lưới mắt. Để ảnh hiện đúng ở màng lưới thì người đó phải đeo thấu kính phân kì có tiêu cự lớn hơn OC_C .

Đáp án: D

Bài 49.2: Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với các phần tương ứng 1, 2, 3, 4 để được câu có nội dung đúng.

a) Ông Xuân khi đọc sách hay khi đi đường đều không phải đeo kính.	1. Kính của ông ấy không phải là kính cận hoặc kính lão mà chỉ có
--	---

b) Ông Hạ khi đọc sách thì phải đeo kính, nhưng khi đi đường không phải đeo kính.	tác dụng che bụi và gió cho mắt.
c) Ông Thu khi đọc sách cũng như khi đi đường đều đeo cùng một kính.	2. Ông ấy bị cận thị.
d) Ông Đông khi đi đường thì thấy đeo kính, nhưng khi đọc sách không cần đeo kính.	3. Mắt của ông ấy còn tốt, không có tật.
	4. Mắt của ông ấy là mắt lão.

Hướng dẫn trả lời

a) → 3; b) → 4; c) → 2; d) → 1

Bài 49.3: Một người cận thị phải đeo kính có tiêu cự 50 cm. Hỏi khi không đeo kính người đó nhìn rõ vật xa nhất cách mắt là bao nhiêu?

Hướng dẫn trả lời

Tiêu cự của kính cận bằng khoảng cách từ mắt đến điểm cực viễn của mắt đó. Vậy khi không đeo kính người đó nhìn rõ vật xa nhất cách mắt bằng tiêu cự của kính:

$$d_{\max} = OC_v = f = 50 \text{ cm}$$

Bài 49.4: Một người già phải đeo sát mắt một thấu kính hội tụ có tiêu cự 50 cm thì mới nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25 cm. Hỏi khi không đeo kính người đó nhìn rõ được vật gần nhất cách mắt bao nhiêu?

Gợi ý: Dựng ảnh của vật qua kính rồi tính, biết rằng muốn nhìn rõ vật thì ảnh phải hiện lên ở điểm cực cận của mắt.

Hướng dẫn giải

$$f = OF = OF' = 50 \text{ cm}; OA_{\min} = 25 \text{ cm}; OA_{\min} = ?$$

Ta có sơ đồ tạo ảnh của vật qua kính:



Khi đeo kính sát mắt, để nhìn rõ vật gần nhất cách mắt 25 cm thì ảnh A_1B_1 của vật qua kính phải hiện ra tại điểm cực cận C_c của mắt.

Tức là: $OA_{\min} = OC_c$.

Mặt khác, theo công thức thấu kính, ta có:

$$OA_{\min} = \frac{OA_{\min} \cdot OF'}{OF' - OA_{\min}} = \frac{25 \cdot 50}{50 - 25} = 50 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow OC_c = 50 \text{ cm}$$

Khi không đeo kính, người đó sẽ nhìn được vật gần nhất nằm tại điểm cực cận C_c . Do đó:

$$OA_{\min} = OC_c = 50 \text{ cm}$$

Đáp số: $OA_{\min} = 50 \text{ cm}$

Bài 49.5: Một người có khả năng nhìn rõ các vật nằm trước mắt từ 50 cm trở ra. Hỏi mắt người đó có mắc tật gì không?

- A. Không mắc tật gì. B. Mắc tật cận thị.
C. Mắc tật lão thị. D. Cả ba câu A, B, C đều sai.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 1; d) → 2.

Bài 49.10: Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Kính cận là thấu kính	1. thấu kính hội tụ. Kính lão càng “nặng” có tiêu cự càng ngắn.
b) Mắt lão là mắt của người già. Mắt lão không nhìn rõ	2. 25 cm đến vô cùng.
c) Kính lão là	3. phân kì. Kính cận càng “nặng” có tiêu cự càng ngắn.
d) Người có mắt tốt có thể nhìn rõ các vật trước mắt, cách mắt từ	4. các vật ở gần.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

Bài 50. KÍNH LÚP**A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG****1. Định nghĩa**

Kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn được dùng để quan sát các vật nhỏ.

2. Số bội giác G – Số phóng đại của ảnh K

▪ **Số bội giác G :** là tỉ số giữa góc mà người quan sát trông ảnh của vật qua kính với góc mà người đó trông trực tiếp vật khi vật đặt tại vị trí cách mắt 25 cm.

$$G = \frac{\alpha}{\alpha_0} \approx \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0}$$

Trong đó: $\tan \alpha = \frac{A'B'}{O_n A'}$; $\tan \alpha_0 = \frac{AB(\text{cm})}{25}$

Mỗi kính lúp có số bội giác được ghi trên kính bằng kí hiệu:

$$2X, 3X, \dots$$

Kính lúp có số bội giác càng lớn thì ảnh của vật quan sát qua kính càng lớn.

▪ **Số phóng đại của ảnh k :** là tỉ số giữa độ cao của ảnh với độ cao của vật.

$$k = \frac{A'B'}{AB}$$

3. Công thức liên hệ giữa số bội giác G của kính với tiêu cự f

$$G = \frac{25}{f(\text{cm})}$$

4. Cách quan sát một vật nhỏ qua kính lúp

Khi quan sát một vật AB bằng kính lúp thì qua kính sẽ tạo được ảnh ảo $A'B'$ lớn hơn vật nằm trong khoảng giới hạn thấy rõ của mắt $[C_c, C_v]$. Mắt nhìn ảnh $A'B'$ qua thể thủy tinh cho ảnh thật $A''B''$ trên màng lưới mắt.

Sơ đồ tạo ảnh:

$$\begin{array}{c} AB \xrightarrow[\text{d}_1]{\text{Kính } O_K} A'B' \xrightarrow[\text{d}_2]{\text{Mắt } O_M} A''B'' \\ \text{d}_1 \quad O_K \quad \text{d}_1' ; \quad \text{d}_2 \quad O_M \quad \text{d}_2' \end{array}$$

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C50.1: Kính lúp có số bội giác càng lớn thì có tiêu cự càng dài hay càng ngắn?

Trả lời

Số bội giác của kính lúp được tính bởi công thức: $G = \frac{25}{f(\text{cm})}$

$\Rightarrow$ Kính lúp có số bội giác càng lớn thì có tiêu cự càng ngắn.

C50.2: Số bội giác nhỏ nhất của kính lúp là 1,5x. Vậy tiêu cự dài nhất của kính lúp bằng bao nhiêu?

Trả lời

Tiêu cự dài nhất của kính lúp bằng: $f = \frac{25}{G} = \frac{25}{1,5} = \frac{50}{3} \text{ cm}$

C50.3: Qua kính lúp sẽ có ảnh thật hay ảnh ảo? To hay nhỏ hơn vật?

Trả lời

Qua kính lúp sẽ có ảnh ảo, nhỏ hơn vật.

C50.4: Muốn có được ảnh như ở câu C50.3, ta phải đặt vật trong khoảng nào trước kính?

Trả lời

Muốn có được ảnh ảo như ở câu C50.3, ta phải đặt vật trong khoảng $d < f$ trước kính.

C50.4: Hãy kể một số trường hợp trong thực tế đời sống và sản xuất phải sử dụng đến kính lúp.

Download Sách Miễn Phí Online

Trả lời

Trong thực tế đời sống và sản xuất phải sử dụng đến kính lúp: thợ sửa đồng hồ, xem bản đồ, xem chi tiết máy

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

50.1. Có thể dùng kính lúp để quan sát vật nào dưới đây?

- A. Một ngôi sao.
- B. Một con vi trùng.
- C. Một con kiến.
- D. Một bức tranh phong cảnh.

Trả lời

Có thể dùng kính lúp để quan sát một con kiến.

Đáp án: C

50.2. Thấu kính nào dưới đây có thể dùng làm kính lúp?

- A. Thấu kính phân kì có tiêu cự 10 cm.
- B. Thấu kính phân kì có tiêu cự 50 cm.
- C. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm.
- D. Thấu kính hội tụ có tiêu cự 50 cm.

Trả lời

Dùng thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm làm kính lúp. Vì khi quan sát vật qua kính lúp, ta để vật trong khoảng $d < f = 10 \text{ cm}$, ảnh qua kính lúp là ảnh ảo nằm xa

thấu kính hơn vật. Nếu dùng thấu kính hội tụ tiêu cự 50 cm thì ảnh có thể rất xa, khó quan sát.

Đáp án: C

50.3. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ta nhìn thấy ảnh của vật hay nhìn trực tiếp thấy vật? Có thể làm thí nghiệm nào chứng minh câu trả lời của em là đúng?

Trả lời

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ta nhìn thấy ảnh của vật.

Có thể làm thí nghiệm bằng cách đặt vật trước kính lúp và sát kính. Mắt đặt sau kính. Giữ kính và mắt cố định, từ từ di chuyển vật ra xa kính, ta thấy ảnh di chuyển xa dần và tới một lúc ảnh biến mất ta không nhìn thấy ảnh nữa.

50.4. Dùng kính lúp có số bội giác $2x$ và $3x$ để quan sát cùng một vật với cùng điều kiện thì trong trường hợp nào ta thấy ảnh lớn hơn? Trong hai kính đó kính nào có tiêu cự dài hơn?

Hướng dẫn giải

Áp dụng công thức: $G = \frac{\alpha}{\alpha_0} = \frac{25}{f(\text{cm})}$

Với $G_1 = 2$; $G_2 = 3 \Rightarrow G_2 > G_1$

Với cùng một điều kiện, tức là α_0 giống nhau $\Rightarrow \alpha_2 > \alpha_1$ và $f_1 > f_2$

$\Rightarrow$ Trường hợp $3x$ ta thấy ảnh lớn hơn và thấu kính thứ nhất có tiêu cự dài hơn thấu kính thứ hai.

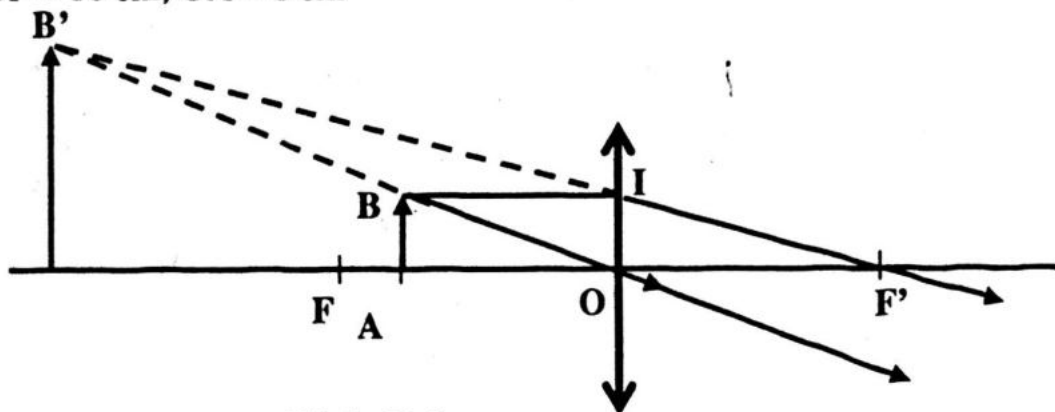
50.5. Một người dùng một kính lúp có tiêu cự 10 cm để quan sát một vật nhỏ. Vật cách kính 8 cm.

- Dựng ảnh của vật qua kính, không cần đúng theo tỉ lệ.
- Ảnh qua kính là ảnh thật hay ảo.
- Xác định vị trí của ảnh so với kính và ảnh lớn hơn vật bao nhiêu lần?

Gợi ý: Dựa vào hình để tính.

Hướng dẫn giải

- Dựng ảnh: hình 50.1.
- Ảnh qua kính là ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.
- $OF = 10 \text{ cm}$, $OA = 8 \text{ cm}$



Hình 50.1

Kính lúp

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên: $\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO}$ (1)

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$ và $OI = AB$ nên:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{F'O} = \frac{A'O + F'O}{F'O} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra: $\frac{A'O}{AO} = \frac{A'O + F'O}{F'O}$

$$\Rightarrow A'O = \frac{AO \cdot F'O}{F'O - AO} = \frac{8 \cdot 10}{10 - 8} = 40 \text{ cm}$$

Thế vào (1) suy ra: $\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{40}{8} = 5$

Vậy ảnh lớn hơn vật 5 lần.

Đáp số: b) Ảnh ảo; c) $\frac{A'B'}{AB} = 5$

50.6. * a) Người ta dùng một kính lúp có tiêu cự 10 cm để quan sát một vật nhỏ cao 1mm. Để có được ảnh cao 10 mm thì phải đặt vật cách kính là bao nhiêu cm? Khi đó ảnh cách kính bao nhiêu cm?

Gợi ý: Hãy dựng hình không cần đúng tỉ lệ. Dựa vào hình vẽ để tính.

b) Dùng một thấu kính hội tụ có tiêu cự 40 cm để quan sát vật nói trên. Để có được ảnh ảo cao cũng 10 mm thì phải đặt vật cách kính bao nhiêu cm? Lúc đó ảnh cách kính bao nhiêu cm?

c) Trong cả hai trường hợp trên người quan sát đều đặt mắt sát sau kính để quan sát ảnh ảo. Hỏi trong trường hợp nào người đó có cảm giác là ảnh lớn hơn?

Tóm tắt

a) $FO = F'O = 10 \text{ cm}$; $AB = 1 \text{ mm}$; $A'B' = 10 \text{ mm}$

$AO = ? \text{ cm}$; $A'O = ? \text{ cm}$

b) $FO = F'O = 40 \text{ cm}$; $AB = 1 \text{ mm}$; $A'B' = 10 \text{ mm}$

$AO = ? \text{ cm}$; $A'O = ? \text{ cm}$

c) Trường hợp nào người đó có cảm giác là ảnh lớn hơn?

Hướng dẫn giải

a) Tương tự hình 50.1. ta có:

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên: $\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = 10$

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$ và $OI = AB$ nên:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{F'O} = \frac{A'O + F'O}{F'O} = 10$$

$$A'O = 9, F'O = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

$$AO = 9 \text{ cm}$$

b) Tương tự câu a. Ta thu được kết quả: $A'O = 9, F'O = 9 \cdot 40 = 360 \text{ cm}$

$$AO = 36 \text{ cm}$$

c) Trong hai trường hợp kích thước ảnh bằng nhau, nhưng trường hợp a) ảnh gần kính hơn nên người đó cảm giác là ảnh lớn hơn trường hợp b).

Đáp số: a) $AO = 9 \text{ cm}$; $A'O = 90 \text{ cm}$; b) $AO = 36 \text{ cm}$; $A'O = 360 \text{ cm}$

c) cảm giác trường hợp a. ảnh lớn hơn trường hợp b.

50.7. Ai trong số các người kể dưới đây **không cần** sử dụng kính lúp trong công việc của mình?

- A. Một người thợ chữa đồng hồ.
- B. Một nhà nông học nghiên cứu về sâu bọ.
- C. Một nhà địa chất đang nghiên cứu sơ bộ một mẫu quặng.
- D. Một học sinh đang đọc sách giáo khoa.

Hướng dẫn giải

Người học sinh đang đọc sách giáo khoa không cần sử dụng kính lúp trong công việc của mình

Đáp án: D

50.8. Thấu kính hội tụ có tiêu cự nào dưới đây **không thể** dùng làm kính lúp được?

- A. 10 cm.
- B. 15 cm.
- C. 20 cm.
- D. 25 cm.

Hướng dẫn giải

Tác dụng của kính lúp là tạo ra một ảnh ảo và lớn hơn vật nằm trong giới hạn thấy rõ của mắt người quan sát, tức là ảnh phải có số bội giác $G > 1$.

Số bội giác của kính lúp được tính bằng công thức: $G = \frac{25}{f(\text{cm})}$.

Để $G > 1$ thì f phải nhỏ hơn 25 cm, vì nếu tiêu cự $f = 25$ cm thì số bội giác sẽ $G = 1$ và kính lúp sẽ mất tác dụng.

⇒ Thấu kính hội tụ có tiêu cự $f = 25$ cm **không thể** dùng làm kính lúp được.

Đáp án: D

50.9. Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ta sẽ nhìn thấy ảnh như thế nào?

- A. Một ảnh thật, ngược chiều vật.
- B. Một ảnh thật, cùng chiều vật.
- C. Một ảnh ảo, ngược chiều vật.
- D. Một ảnh ảo, cùng chiều vật.

Hướng dẫn giải

Khi quan sát một vật nhỏ qua kính lúp, ta sẽ nhìn thấy một ảnh ảo, cùng chiều vật.

Đáp án: D

50.10. Trên giá đỡ của một cái kính có ghi 2,5x. Đó là

- A. một thấu kính hội tụ có tiêu cự 2,5 cm.
- B. một thấu kính phân kì có tiêu cự 2,5 cm.
- C. một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm.
- D. một thấu kính phân kì có tiêu cự 10 cm.

Hướng dẫn giải

Trên giá đỡ của một cái kính có ghi 2,5x. Đó là số bội giác G của thấu kính đó khi ngắm chừng ở vô cực và được tính bởi công thức: $G = \frac{25}{f(\text{cm})} = 2,5$

$$\Rightarrow f = \frac{25}{G} = \frac{25}{2,5} = 10 \text{ cm} > 0$$

⇒ Đó là một thấu kính hội tụ có tiêu cự 10 cm.

Đáp án: C

50.11. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Kính lúp là	1. dùng để đánh giá tác dụng của kính lúp. Kính lúp có số bội giác càng lớn sẽ cho ta ảnh càng lớn trên màng lưới của mắt.
b) Tiêu cự của kính lúp không được dài hơn	2. $G = \frac{25}{f(\text{cm})}$.
c) Số bội giác của một kính lúp là một đại lượng	3. 25 cm. Vì nếu tiêu cự dài hơn 25 cm thì số bội giác sẽ nhỏ hơn 1 và kính lúp sẽ mất tác dụng.
d) Số bội giác của kính lúp được tính bằng công thức	4. một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 1; d) → 2.

50.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Muốn quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp, ta phải đặt vật	1. ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.
b) Khi đó kính sẽ cho ta một	2. kính sẽ chẳng có tác dụng gì và ảnh sẽ bằng vật.
c) Tất nhiên, nếu đặt vật sát ngay mặt kính thì	3. ta cũng vẫn quan sát được ảnh của vật qua kính.
d) Còn nếu ta đặt vật ngay tại tiêu điểm của kính thì	4. trong khoảng tiêu cự của kính.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 1; c) → 2; d) → 3.

Bài 51. BÀI TẬP QUANG HÌNH HỌC

A. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI SÁCH GIÁO KHOA

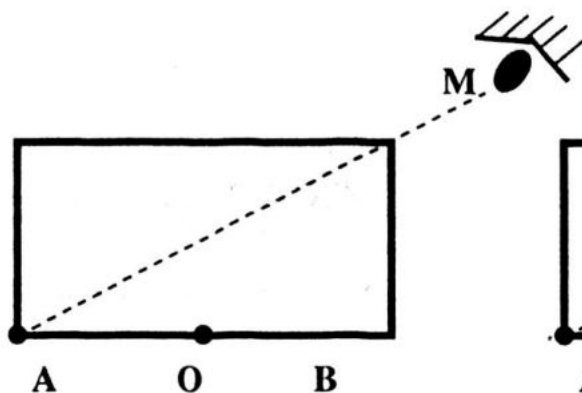
Bài 1: Một bình hình trụ tròn chiều cao 8 cm có đường kính 20 cm. Một học sinh đặt mắt nhìn vào trong bình sao cho thành bình vừa vặn che khuất hết đáy li như hình 51.1. Khi đổ nước vào khoảng xấp xỉ $\frac{3}{4}$ bình thì bạn đó vừa vặn thấy tâm O của đáy. Hãy vẽ tia sáng từ tâm O của đáy bình truyền tới mắt.

Hướng dẫn giải

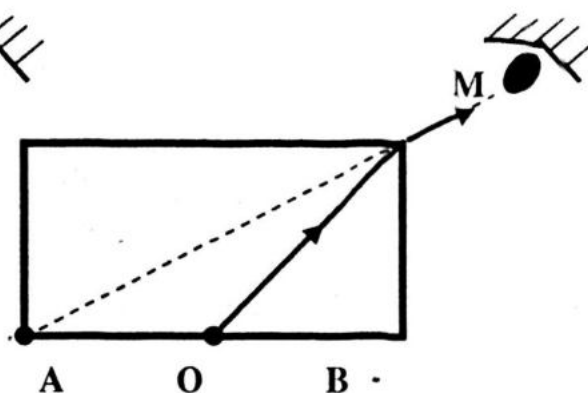
- Nối OI ⇒ Tia tới.

- Nối IM ⇒ Tia khúc xạ.

⇒ Đường đi của tia sáng đó là (OIM) như hình 51.1a.



Hình 51.1



Hình 51.1a

Bài 2: Một vật sáng AB có dạng một mũi tên được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ tại A và cách thấu kính 16 cm. Tiêu cự của thấu kính bằng 12 cm.

- Hãy vẽ ảnh của vật AB theo đúng tỉ lệ.
- Hãy đo chiều cao của ảnh và của vật trên hình vẽ và tính xem ảnh cao gấp bao nhiêu lần vật.

Hướng dẫn giải

a) Vẽ: Hình 51.2.

Từ B vẽ:

- Tia tới song với trục chính $\Rightarrow$ tia ló qua tiêu điểm ảnh chính.

- Tia tới qua quang tâm $\Rightarrow$ tia ló truyền thẳng.

$\Rightarrow$ Giao điểm của các tia ló là ảnh B' của B.

Từ B' hạ $\perp$ trục chính cắt tại A'

$\Rightarrow$ A'B' là ảnh của AB.

b) Từ hình 51.2, ta có:

$$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} = \frac{A'O - OF'}{OF'} \quad (2)$$

$$\text{Mặt khác: } OI = AB \quad (3)$$

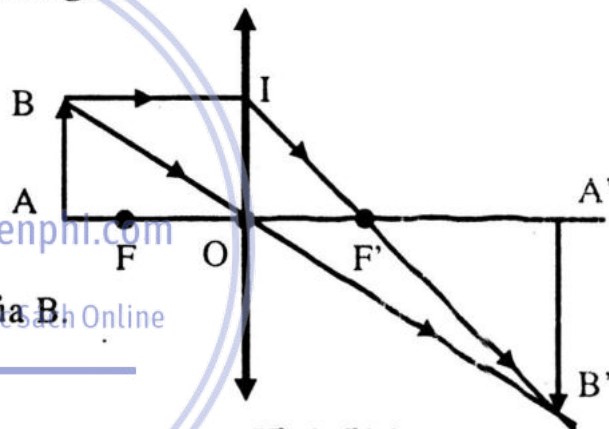
$$\text{Từ (1), (2) và (3) suy ra: } \frac{A'O - OF'}{OF'} = \frac{A'O}{AO}$$

Trong đó: AO = 16 cm, OF' = 12 cm

$$\Rightarrow A'O = \frac{AO \cdot OF'}{AO - OF'} = \frac{16 \cdot 12}{16 - 12} = 48 \text{ cm} \quad (4)$$

$$\text{Thế (4) vào (1)} \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{48}{16} = 3$$

Vậy ảnh A'B' cao gấp 3 lần vật AB.



Hình 51.2

Bài 3: Hoà bị cận thị có điểm cực viễn C_V cách mắt 40 cm. Bình cũng bị cận thị có điểm cực viễn C_V nằm cách mắt 60 cm.

- Ai bị cận thị nặng hơn?
- Hòa và Bình đều phải đeo kính để khắc phục tật cận thị. Kính được đeo sát mắt. Đó là thấu kính loại gì? Kính của ai có tiêu cự ngắn hơn?

Hướng dẫn giải

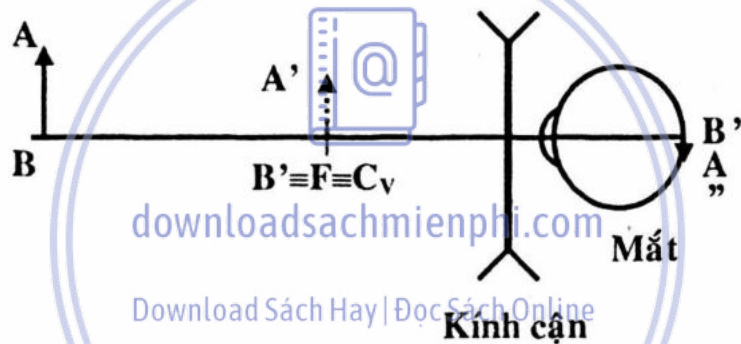
- Ta có: $(OC_V)_{\text{Hòa}} < (OC_V)_{\text{Bình}}$

Bạn Hoà nhìn xa kém hơn bạn Bình $\Rightarrow$ Hòa cận nặng hơn Bình.

- Để khắc phục tật trên hai bạn phải đeo sát mắt một thấu kính để có thể nhìn xa như mắt thường. Ta có sơ đồ tạo ảnh:

$$AB \xrightarrow[\substack{d_1 \quad O_K \quad d_1'; d_2}]{\substack{\text{Kính} \\ O_K}} A'B' \xrightarrow[\substack{O_M \quad d_2'}]{\text{Mắt}} A''B''$$

$\Rightarrow$ phải đeo thấu kính phân kì sao cho: vật AB cần quan sát ở rất xa (coi như vô cực) qua kính sẽ cho ảnh ảo $A'B'$ nằm tại điểm cực viễn của mắt người đó. Mắt sẽ nhìn ảnh $A'B'$ này mà không cần điều tiết và qua thể thủy tinh cho ảnh $A''B''$ trên màng lưới mắt như hình 51.3.



Tức là: $B' \equiv F \equiv C_V$

Tiêu cự kính: $f_k = OC_V$

$$\Rightarrow (f_k)_{\text{Bình}} = (OC_V)_{\text{Bình}} = 60 \text{ cm} > (f_k)_{\text{Hòa}} = (OC_V)_{\text{Hòa}} = 40 \text{ cm}$$

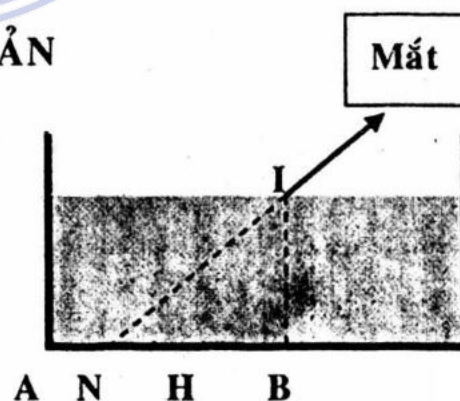
Hình 51.3

B. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

51.1. Chọn câu trả lời đúng

Một người nhìn vào bể nước theo phương IN như hình 51.4. thì thấy ảnh của một điểm O trên đáy bể. Vị trí của điểm O nằm:

- Trên đoạn AN
- Trên đoạn NH
- Tại điểm N
- Tại điểm H.



Hình 51.4

Trả lời

Vị trí của điểm O nằm trên đoạn NH.

Đáp án: B

51.2. Quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp, ta sẽ thấy

- một ảnh cùng chiều, nhỏ hơn vật.

- B. một ảnh cùng chiều, lớn hơn vật.
- C. một ảnh ngược chiều, nhỏ hơn vật.
- D. một ảnh ngược chiều, lớn hơn vật.

Trả lời

Quan sát một vật nhỏ qua một kính lúp, ta sẽ thấy một ảnh cùng chiều, lớn hơn vật.

Đáp án: B

51.3. Hãy ghép một phần a), b), c), d) với một phần thích hợp 1, 2, 3, 4 để được một câu có nội dung đúng:

a) Vật kính của máy ảnh là một	1. thấu kính hội tụ có tiêu cự có thể thay đổi được.
b) Kính cận là một	2. thấu kính hội tụ, dùng để tạo một ảnh ảo, lớn hơn vật.
c) Thể thủy tinh là một	3. thấu kính hội tụ bằng thủy tinh, dùng để tạo một ảnh thật, nhỏ hơn vật.
d) Kính lúp là một	4. thấu kính phân kì.

Trả lời

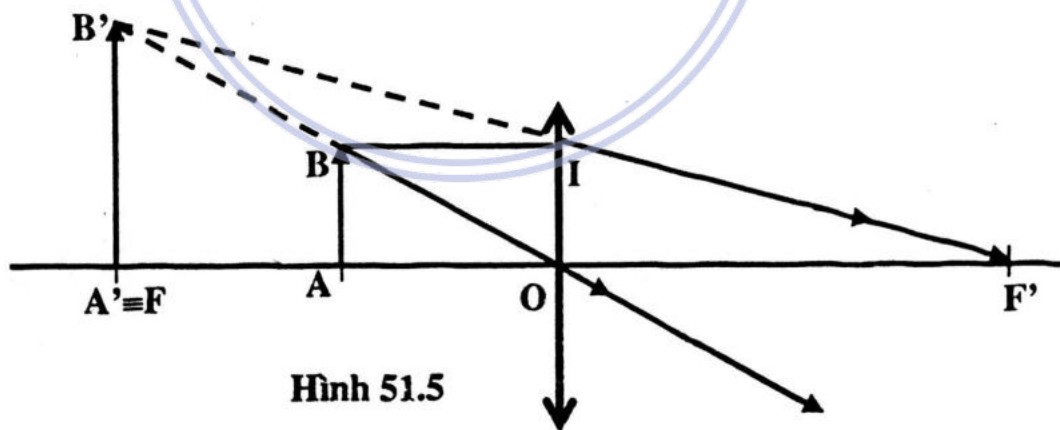
a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

51.4. Đặt một vật AB có dạng đoạn thẳng nhỏ cao 2 cm, vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ và cách thấu kính 5 cm. Thấu kính có tiêu cự 10 cm.

- a) Vẽ ảnh của vật AB theo đúng tỉ lệ.
- b) Ảnh thật hay ảo?
- c) Ảnh nằm cách thấu kính bao nhiêu xentimét? Ảnh cao bao nhiêu xentimét?

Hướng dẫn giải

- a) Vẽ ảnh: hình 51.5.

**Hình 51.5**

- b) Ảnh là ảnh ảo.
- c) $OF = 10 \text{ cm}$, $AB = 2 \text{ cm}$, $OA = 5 \text{ cm}$
Từ hình 51.5. ta có:

$$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} = \frac{A'O + OF'}{OF'} \quad (2)$$

Mặt khác: $OI = AB$ (3)

Từ (1), (2) và (3) suy ra: $\frac{A'O + OF'}{OF'} = \frac{A'O}{AO}$

Trong đó: $AO = 16 \text{ cm}$, $OF' = 12 \text{ cm}$

$$\Rightarrow A'O = \frac{AO \cdot OF'}{AO - OF'} = \frac{5 \cdot 10}{10 - 5} = 10 \text{ cm} \quad (4)$$

Thế (4) vào (1)

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\Rightarrow A'B' = 2AB = 4 \text{ cm}$$

Đáp số: b) Ảnh ảo; c) $OA' = 10 \text{ cm}$, $A'B' = 4 \text{ cm}$

51.5. Một người quan sát các vật qua một thấu kính phân kì, đặt cách mắt 10 cm thì thấy ảnh của mọi vật ở xa gần đều hiện lên trong khoảng cách mắt từ 50 cm trở lại. Xác định tiêu cự của thấu kính phân kì.

Tóm tắt

$$L = O_K O_M = 10 \text{ cm}; O_M C_V = 50 \text{ cm}; O_K F' = ?$$

Hướng dẫn giải

Khi quan sát vật ở rất xa qua kính phân kì thì ảnh của vật qua kính sẽ hiện lên tại tiêu điểm ảnh chính F' của kính: $A' \equiv F' \Rightarrow O_K F' = O_K A'$

Mặt khác, ảnh đó cũng nằm tại điểm cực viễn C_V của mắt người quan sát. Do đó: $O_M A' = O_M C_V = O_M O_K + O_K A' = 50 \text{ cm}$

Tiêu cự của thấu kính phân kì là:

$$f = O_K F' = O_K A' = O_M A' - O_M O_K = 50 - 10 = 40 \text{ cm}$$

Đáp số: $f = 40 \text{ cm}$

51.6. * Để chụp ảnh một bức tranh có kích thước 0,48 m x 0,72 m trên một phim ảnh có kích thước 24 mm x 36 mm, sao cho ảnh thu được có kích thước càng lớn càng tốt. Biết tiêu cự vật kính của máy ảnh là 6 cm.

a) Ảnh cao bằng bao nhiêu lần vật?

b) Hãy dựng ảnh (không cần đúng tỉ lệ) và dựa vào hình vẽ để xác định khoảng cách từ vật kính đến bức tranh.

Tóm tắt

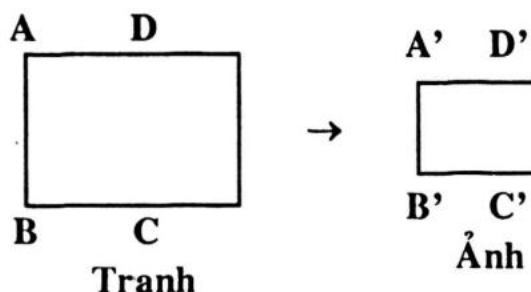
Tranh: $AB = 0,48 \text{ m} = 48 \text{ cm}$; $BC = 0,72 \text{ m} = 72 \text{ cm}$

Phim: $A'B' = 24 \text{ mm} = 2,4 \text{ cm}$; $B'C' = 36 \text{ mm} = 3,6 \text{ cm}$

$OF = OF' = 6 \text{ cm}$; a) $k = ?$; b) $d = ?$

Hướng dẫn giải

a) Sơ đồ tạo ảnh:



Hình 51.6

Để ảnh trên phim thu được tròn vẹn và có kích thước lớn nhất có thể có thì:

$$A'B' = 2,4 \text{ cm} ; B'C' = 3,6 \text{ cm}$$

Kích thước ảnh so với vật là:

$$k_1 = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{20} ; k_2 = \frac{B'C'}{BC} = \frac{1}{20}$$

Vậy Ảnh cao bằng $\frac{1}{20}$ lần vật.

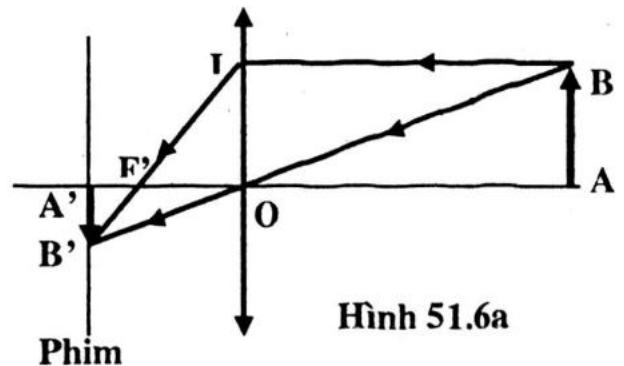
b) Từ hình 51.6a. ta có:

$\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$ nên:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} = \frac{1}{20} \Rightarrow AO = 20.A'O$$

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$ nên:

$$\frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{F'O}$$



Mà: $OI = AB$. Suy ra: $\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F'}{F'O} = \frac{A'O - F'O}{F'O} = \frac{1}{20}$

$$\Rightarrow A'O = \frac{21}{20} F'O = 6,3 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ vật kính đến bức tranh là:

$$AO = 20.A'O = 126 \text{ cm} = 1,26 \text{ m}$$

Đáp số: $AO = 1,26 \text{ m}$

51.7. Trên hình 51.2 bài tập 51.7SBT có vẽ một tia sáng chiếu từ không khí vào nước. Đường nào trong số các đường 1, 2, 3, 4 có thể ứng với tia khúc xạ?

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

Hướng dẫn giải

Đường 3 có thể ứng với tia khúc xạ.

Đáp án: C

51.8. Thấu kính phân kì chỉ có khả năng cho:

A. ảnh thật nhỏ hơn vật. B. ảnh thật lớn hơn vật.
C. ảnh ảo nhỏ hơn vật. D. ảnh ảo lớn hơn vật.

Hướng dẫn giải

Thấu kính phân kì chỉ có khả năng cho ảnh ảo nhỏ hơn vật.

Đáp án: C

51.9. Mắt cận có những đặc điểm nào dưới đây?

A. Điểm cực cận quá gần mắt. Điểm cực viễn quá xa mắt.
B. Điểm cực cận quá xa mắt. Điểm cực viễn quá gần mắt.
C. Điểm cực cận và điểm cực viễn quá gần mắt.
D. Điểm cực cận và điểm cực viễn quá xa mắt.

Hướng dẫn giải

Mắt cận có điểm cực cận và điểm cực viễn quá gần mắt.

Đáp án: C

51.10. Chọn hàng có nội dung đúng trong bảng dưới đây?

	Ảnh của vật qua vật kính máy ảnh	Ảnh của vật qua kính lúp
A	Ảnh thật, lớn hơn vật	Ảnh ảo, nhỏ hơn vật
B	Ảnh thật, nhỏ hơn vật	Ảnh ảo, lớn hơn vật
C	Ảnh ảo, lớn hơn vật	Ảnh thật, nhỏ hơn vật
D	Ảnh ảo, nhỏ hơn vật	Ảnh thật, lớn hơn vật

Hướng dẫn giải

Ảnh của vật qua vật kính máy ảnh là ảnh thật, nhỏ hơn vật; Ảnh của vật qua kính lúp là ảnh ảo, lớn hơn vật.

Đáp án: B

51.11. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Khi tia sáng truyền từ không khí vào nước thì	1. cả ảnh thật và ảnh ảo. Khi vật nằm ngoài khoảng tiêu cự của thấu kính thì ảnh sẽ là ảnh thật.
b) Trường hợp tia sáng truyền vuông góc với mặt nước thì	2. vật đặt sát mặt thấu kính.
c) Thấu kính hội tụ có thể cho	3. góc tới và góc khúc xạ đều bằng 0.
d) Ảnh ảo cho bởi thấu kính hội tụ bao giờ cũng lớn hơn vật. Trường hợp	4. góc tới luôn lớn hơn góc khúc xạ.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 1; d) → 2.

51.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Mắt lão giống mắt tốt ở chỗ khi nhìn các vật ở xa thì không phải đeo kính. Ngược lại,	1. trong máy ảnh kỹ thuật số, người ta không cần có phim.
b) Ngày xưa muốn chụp ảnh phải lắp phim vào máy ảnh. Còn ngày nay,	2. kính lúp.
c) Muốn quan sát rõ chân của một con kiến, ta có thể dùng	3. tiêu cự là 8,33 cm.
d) Kính lúp có số bội giác 3x sẽ có	4. chỗ khác nhau là: khi đọc sách, mắt lão phải đeo kính, còn mắt tốt thì không..

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 1; c) → 2; d) → 3.

Bài 52. ÁNH SÁNG TRẮNG & ÁNH SÁNG MÀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Nguồn phát ánh sáng trắng & nguồn phát ánh sáng màu

▪ Các nguồn phát ánh sáng trắng:

- Mặt trời là nguồn phát ánh sáng trắng rất mạnh.
- Đèn pha ô tô, đèn hồ quang, đèn pin...

▪ Nguồn phát ánh sáng màu:

- Các đèn LED phát ánh sáng màu: đỏ, vàng, xanh...
- Bút Laze thường dùng phát ánh sáng đỏ.
- Các đèn ống dùng trong quảng cáo phát ra ánh sáng nhiều màu sắc như đỏ, vàng, tím ...

2. Tạo ánh sáng màu bằng tấm lọc màu

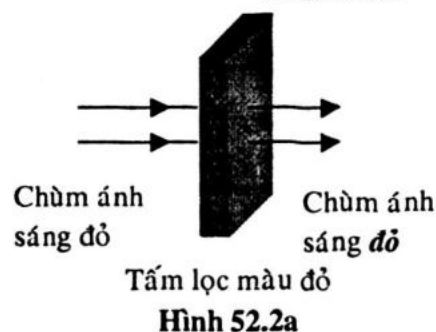
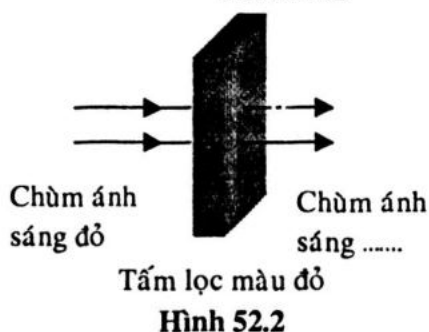
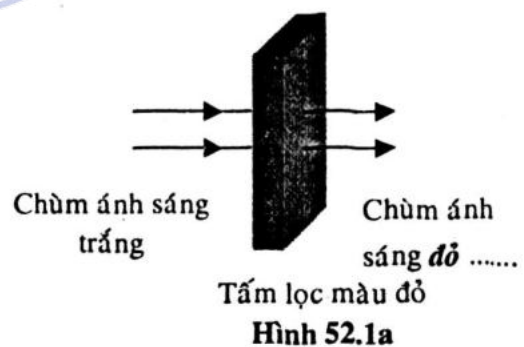
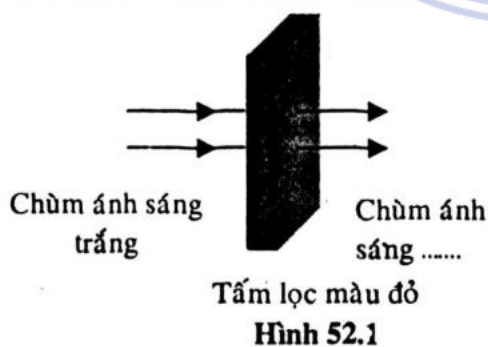
- Chiếu 1 chùm ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu gì thì ta thu được ánh sáng cùng màu tấm lọc đó.
- Chiếu 1 chùm ánh sáng màu qua một tấm lọc cùng màu thì ta thu được ánh sáng vẫn có màu đó.
- Chiếu 1 chùm ánh sáng màu qua một tấm lọc khác màu thì ta thu được ánh sáng không có màu đó.
- Tấm lọc màu nào thì sẽ ít hấp thu ánh sáng màu đó, nhưng hấp thu nhiều ánh sáng màu khác.

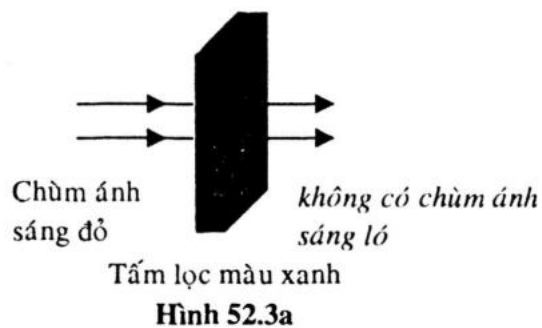
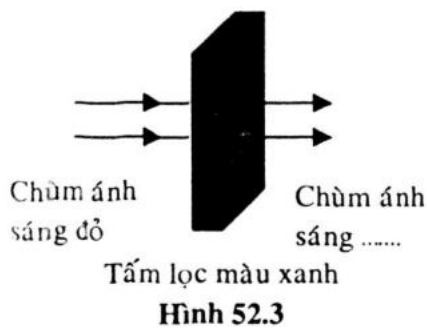
B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C52.1: Hãy cho biết màu của ánh sáng mà ta thu được sau các tấm lọc màu trong thí nghiệm 1SGK trang 137, các trường hợp hình 51.1; 52.2; 52.3.

Trả lời

❖ Ở hình 52.1, chùm ánh sáng *trắng* khi qua tấm lọc màu *đỏ* cho chùm ánh sáng *ló màu đỏ* như hình 52.1a.





❖ Ở hình 52.2, chùm ánh sáng đỏ khi qua tấm lọc màu đỏ cho chùm ánh sáng có màu đỏ như hình 52.2a.

❖ Ở hình 52.3, chùm ánh sáng đỏ khi qua tấm lọc màu xanh sẽ không cho chùm có màu đỏ như hình 52.3a.

C52.2: Giải thích kết quả màu của các chùm sáng lọc ra khỏi kính lọc của bài 1.

Trả lời

❖ Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu gì thì ta thu được ánh sáng cùng màu tấm lọc đó.

❖ Chiếu một chùm ánh sáng màu qua một tấm lọc cùng màu thì ta thu được ánh sáng vẫn có màu đó.

❖ Chiếu một chùm ánh sáng màu qua một tấm lọc khác màu thì ta thu được ánh sáng không có màu đó.

❖ Tấm lọc màu nào thì sẽ ít hấp thụ ánh sáng màu đó, nhưng hấp thụ nhiều ánh sáng màu khác.

C52.3: Ánh sáng đỏ, vàng ở các đèn sau và các đèn báo rẽ của xe máy được tạo ra như thế nào?

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Trả lời

Ánh sáng đỏ, vàng ở các đèn sau và các đèn báo rẽ của xe máy được tạo ra bằng bóng đèn bên trong phát ra ánh sáng trắng, nhưng chụp đèn thì có màu đỏ, vàng.

C52.4: Một bể nước nhỏ (như bể cá cảnh) có các thành bên trong suốt, bên trong đổ đầy nước pha mực màu đỏ có thể dùng như dụng cụ nào ở trên?

Trả lời

Ta có thể coi bể nước là một tấm lọc màu đỏ.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

52.1. Trong số bốn nguồn sau đây, nguồn nào không phát ra ánh sáng trắng?

Nguồn sáng không phát ra ánh sáng trắng là:

- A. Bóng đèn pin đang sáng.
- B. Bóng đèn ống thông dụng.
- C. Một đèn LED
- D. Một ngôi sao

Trả lời

Nguồn sáng không phát ra ánh sáng trắng là một đèn LED.

Đáp án: C

52.2. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần thích hợp 1, 2, 3, 4 để được các câu có nội dung đúng

1. Bút laze khi hoạt động thì phát ra ánh sáng màu	a. Trắng
2. Chiếu ánh sáng trắng qua một tấm kính màu xanh, ta thu được ánh sáng màu	b. Xanh
3. Ánh sáng do đèn pha ô tô phát ra là ánh sáng màu	c. Đỏ
4. Có thể tạo ra ánh sáng vàng bằng cách chiếu chùm ánh sáng trắng qua một kính lọc màu	d. Vàng

Trả lời

1 → c; 2 → b; 3 → a; 4 → d.

52.3. Tắm một ít cồn 90^0 vào một mẫu bông rồi để vào đĩa và đốt. Sau đó rắc vài hạt muối vào ngọn lửa. Màu của ánh sáng phát ra là màu gì?

Đáp án: màu vàng

52.4. Em có một tấm lọc A màu đỏ và một tấm lọc B màu lục.

a) Nếu nhìn một tờ giấy trắng qua cả hai tấm lọc đó thì em sẽ thấy tờ giấy có màu gì? Nêu dự đoán và làm thí nghiệm kiểm tra. Cho rằng tờ giấy trắng phản xạ ánh sáng trắng của đèn trong phòng.

b) Đặt tấm lọc A trước tấm lọc B hoặc tấm lọc B trước tấm lọc A thì màu của tờ giấy trong hai trường hợp trên có khác nhau không? Nêu dự đoán và làm thí nghiệm kiểm tra.

Trả lời

a) Tấm lọc A chỉ cho ánh sáng màu đỏ đi qua, còn tấm lọc B chỉ cho ánh sáng màu lục đi qua. Ánh sáng trắng tới tờ giấy trắng sẽ cho chùm tia phản xạ là ánh sáng trắng đi tới mắt người quan sát. Nếu không có tấm lọc ta sẽ quan sát được tờ giấy có màu trắng. Nếu dùng đồng thời cả 2 tấm lọc A và B thì ánh sáng phản xạ đó sẽ bị chặn hết không qua được và ta thấy tờ giấy có màu đen. Thực tế, các tấm lọc không lọc được hoàn toàn ánh sáng, nên ta có thể thấy tờ giấy có màu tối sẫm.

b) Không khác nhau.

Vì nếu ánh sáng phản xạ tới tấm A trước thì chỉ có tia màu đỏ qua được A và tới tấm B. Tấm B chặn luôn tia màu đỏ, do đó không có ánh sáng nào qua được B ⇒ tờ giấy có màu đen.

Ngược lại, nếu ánh sáng phản xạ tới tấm B trước thì chỉ có tia màu lục qua được B và tới tấm A. Tấm A chặn luôn tia màu lục, do đó không có ánh sáng nào qua được A ⇒ tờ giấy có màu đen.

52.5. Hãy kể tên một số màu mà em thấy được khi nhìn vào một bong bóng xà phòng ở ngoài trời. Một số em hãy cùng quan sát độc lập với nhau rồi so sánh kết quả.

Trả lời

Đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

52.6. Ta biết rằng phải có ánh sáng màu đi vào mắt mới gây cảm giác màu. Những ánh sáng có màu khác nhau chút ít sẽ gây cảm giác màu khác nhau chút ít. Ví dụ: Về màu vàng, có thể có màu vàng chanh, màu vàng nhạt, màu vàng sậm,

- ❖ Màu đỏ: đỏ sẫm, đỏ bầm, đỏ tươi, đỏ lạt
- ❖ Màu xanh: xanh da trời, xanh lá cây, xanh rêu, xanh nước biển ...
- ❖ Màu tím: tím sẫm, tím huế, tím hoa cà, tím than.....

A. Đèn LED vàng. B. Đèn neon trong bút thử điện.
C. Đèn pin. D. Con đom đóm.

Đèn pin phát ra ánh sáng trắng.

52.8. Nguồn sáng nào dưới đây phát ra ánh sáng màu?

- A. Đèn LED.
B. Đèn ống thông thường.
C. Đèn pin.
D. Ngon nến.

Nguồn sáng phát ra ánh sáng màu là đèn LED.

Đáp án: A

Có thể thu được ánh sáng đỏ nếu:

- A. thấp sáng một đèn LED đỏ.
B. chiếu một chùm sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ.
C. chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm lọc màu đỏ.
D. chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm lọc màu tím.

Không thể thu được ánh sáng đỏ nếu chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm lọc màu tím $\Rightarrow$ Câu D sai.

Đáp án: D

52.10. Nhúng một tấm kính màu lục vào một bình nước màu đỏ rồi nhìn tấm kính qua thành ngoài của bình, ta sẽ thấy nó có màu gì?

- A. Màu trắng.
B. Màu đỏ.
C. Màu lục.
D. Màu đen.

Nhúng một tấm kính màu lục vào một bình nước màu đỏ rồi nhìn tấm kính qua thành ngoài của bình, ta sẽ thấy nó có màu đen.

Đáp án: D

52.11. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Mặt Trời, đèn pin, đèn ống ... b) Các đèn LED, các đèn ống đỏ, lục, vàng ...	1. chiếu ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu. 2. một chùm sáng đỏ.
---	---

c) Có thể tạo ra ánh sáng màu bằng cách	3. là các nguồn phát ra ánh sáng màu.
d) Ví dụ: chiếu ánh sáng trắng qua một tấm lọc đỏ, ta sẽ được	4. là các nguồn phát ra ánh sáng trắng.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 1; d) → 2.

52.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Chú ý rằng bột màu không phải là	1. không trong suốt đối với ánh sáng các màu khác.
b) Ánh sáng đỏ sau khi truyền qua tấm kính đỏ sẽ vẫn là	2. sau tấm kính, sẽ không có ánh sáng.
c) Chiếu một chùm sáng đỏ qua một tấm kính tím thì	3. ánh sáng đỏ. Ta nói rằng tấm kính đỏ trong suốt đối với ánh sáng đỏ.
d) Mỗi tấm lọc màu là một môi trường trong suốt đối với ánh sáng màu này mà	4. nguồn phát ánh sáng màu.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 2; d) → 1.

Bài 53 - 54. SỰ PHÂN TÍCH ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ SỰ TRỘN CÁC ÁNH SÁNG MÀU

downloadsachmienphi.com

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

[Download Sách Hay | Đọc Sách Online](https://downloadsachmienphi.com)

1. Phân tích một chùm ánh sáng trắng bằng lăng kính

Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính ta quan sát được chùm tia ló qua lăng kính là một dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (màu cầu vồng).

2. Phân tích một chùm ánh sáng trắng bằng sự phản xạ trên đĩa CD

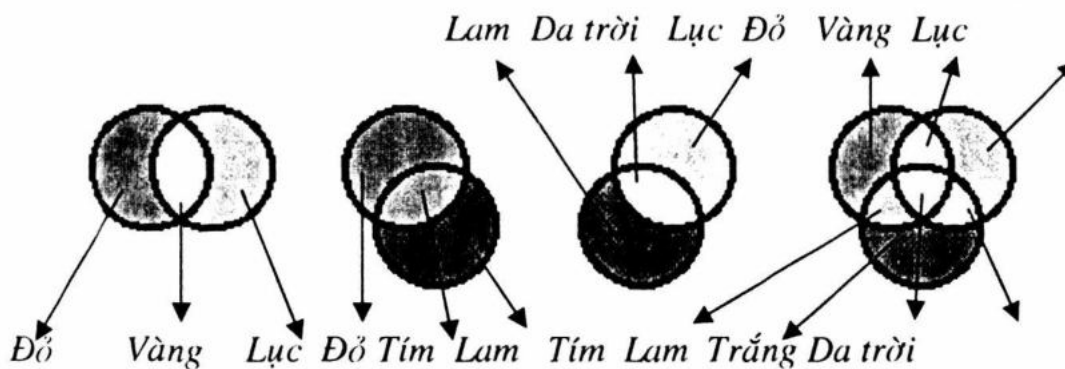
Chiếu một chùm ánh sáng trắng tới mặt ghi của một đĩa CD ta quan sát được chùm tia phản xạ trên mặt ghi là một dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (màu cầu vồng).

3. Cấu tạo của chùm ánh sáng trắng

Chùm ánh sáng trắng là chùm ánh sáng có nhiều thành phần, chứa nhiều chùm sáng có nhiều màu sắc khác nhau, trong đó có 7 màu chính: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

4. Sự trộn các ánh sáng màu

- Có thể trộn hai hay nhiều ánh sáng màu với nhau để được màu khác hẳn.
- Ba màu đỏ, lục, lam là 3 màu cơ bản:
 - Nếu trộn 2 trong số 3 màu cơ bản với cùng một cường độ thì ta thu được các màu vàng, tím, xanh da trời. Hình 53.1.
 - Nếu trộn 3 màu cơ bản với cùng cường độ ta thu được màu trắng. Hình 53-54.1.



Hình 53-54.1.

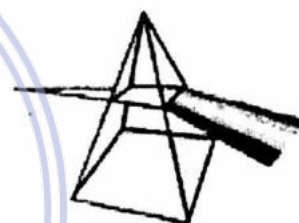
- Nếu trộn 3 màu cơ bản với nhau theo tỉ lệ cường độ thích hợp thì ta có thể thu được đủ các màu trong tự nhiên.
 - Trộn các ánh sáng có màu từ đỏ đến tím với nhau cũng thu được ánh sáng trắng.
 - Ứng với một màu ánh sáng cũng có thể có nhiều loại.
- Ví dụ: ánh sáng đỏ: đỏ đậm, đỏ tươi, đỏ nhạt...

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C53.1: Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính như hình 53- 54.2. Hãy mô tả màu sắc của dải màu ló ra sau lăng kính.

Trả lời

Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính ta quan sát được chùm tia ló qua lăng kính là một dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (màu cầu vồng).



Hình 53-54.2

C53.2:

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

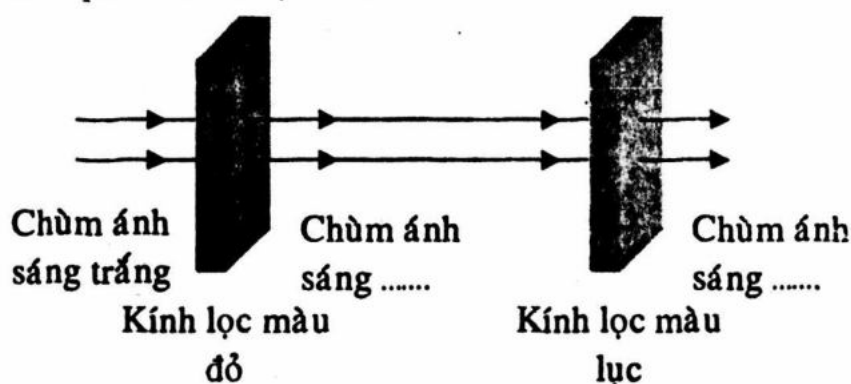
a) Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ, sau đó cho tiếp qua tấm lọc màu xanh lục như hình 53-54.3a.

b) Chắn khe sáng bằng tấm lọc nửa trên màu đỏ, nửa dưới màu xanh như hình 53-54.3b.

Hãy mô tả hình ảnh quan sát được trong hai trường hợp a và b.

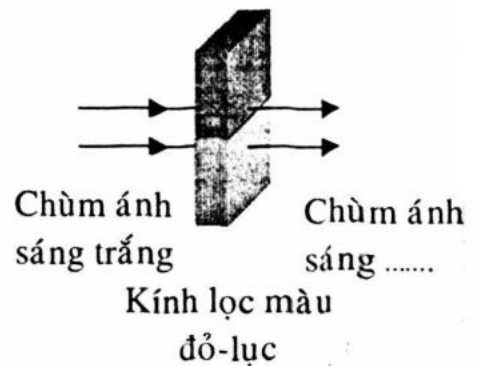
Trả lời

a) Chùm ánh sáng trắng qua kính lọc màu đỏ ta thu được chùm ánh sáng màu đỏ. Tiếp tục qua kính lọc màu lục, chùm ánh sáng đỏ hầu như không qua được kính lọc màu lục. Kết quả ta thu được màu đen.



Hình 53-54.3a

b) Chấn khe sáng bằng tấm lọc nửa trên màu đỏ, nửa dưới màu xanh như hình 53-54.3b, ta quan sát được 2 chùm ánh sáng màu đỏ phía trên và màu lục phía dưới. Nếu có một phần của các ánh sáng này chồng chập lên nhau sau tấm lọc thì ở đó ta thấy ánh sáng màu vàng.



Hình 53 54.3b

C53.3: Em hãy dựa vào các kết quả quan sát được ở trên để nhận định sự đúng, sai của hai ý kiến sau:

- ❖ Lăng kính đã nhuộm các màu sắc khác nhau cho chùm ánh sáng trắng.
- ❖ Trong chùm ánh sáng trắng chứa các ánh sáng màu. Lăng kính chỉ có tác dụng tách các chùm ánh sáng màu đó ra, cho mỗi chùm đi theo một phương vào mắt.

Trả lời

Nhận định thứ nhất sai; Nhận định thứ hai đúng.

C53.4: Tại sao có thể nói thí nghiệm 1 SGK là thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng?

Trả lời

Vì trong thí nghiệm 1SGK, khi chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính ta quan sát được chùm tia ló qua lăng kính là một dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (màu cầu vồng). Tức là từ chùm ánh sáng trắng tách thành chùm các ánh sáng có màu sắc khác nhau.

C53.5: Quan sát mặt ghi của một đĩa CD dưới ánh sáng trắng, hãy mô tả hiện tượng quan sát được.

Trả lời

Chiếu một chùm ánh sáng trắng lên bề mặt ghi của đĩa CD, ta quan sát được chùm sáng phản xạ có màu cầu vồng thành dải liên tục từ đỏ đến tím.

C53.6: + Ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng màu gì?

+ Ánh sáng từ đĩa CD đến mắt ta có những màu gì?

+ Tại sao có thể nói thí nghiệm 3 cũng là thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng.

Trả lời

+ Ánh sáng chiếu đến đĩa CD là ánh sáng màu trắng.

+ Ánh sáng từ đĩa CD đến mắt ta có những màu: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

+ Thí nghiệm 3 cũng là thí nghiệm phân tích ánh sáng trắng vì từ chùm ánh sáng trắng chiếu tới bề mặt một đĩa CD ta thu được một dải màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím (màu cầu vồng). Tức là từ chùm ánh sáng trắng tách thành chùm các ánh sáng có màu sắc khác nhau.

C53.7: Có thể coi cách dùng các tấm lọc màu như một cách phân tích ánh sáng trắng thành ánh sáng màu được không?

Trả lời

Không thể coi cách dùng các tấm lọc màu như một cách phân tích ánh sáng trắng thành ánh sáng màu được, vì tấm lọc màu đã hấp thụ tất cả các màu khác của chùm ánh sáng trắng khi đi qua nó và chỉ cho thành phần màu trong chùm ánh sáng trắng trùng với màu của tấm lọc đi qua.

C54.1: + Em đã trộn hai ánh sáng màu nào với nhau? Kết quả, em đã thu được ánh sáng màu nào?

+ Có khi nào em thu được “ánh sáng màu đen” sau khi trộn hay không?

Trả lời

+ Đỏ + Lục = Vàng ; Đỏ + Lam = Tím ; Lục + Lam = Xanh da trời.

+ Ta không thu được “ánh sáng màu đen” bằng cách trộn ánh sáng. Vì màu đen là màu sắc của các vật thể có được khi hấp thụ hết hay không tán xạ các ánh sáng chiếu vào nó. Tức là “ánh sáng màu đen” là không có ánh sáng.

C54.2: Tại chỗ ba chùm sáng đỏ, lục, lam gặp nhau, em thu được ánh sáng màu gì?

Trả lời

Tại chỗ ba chùm sáng đỏ, lục, lam gặp nhau, em thu được ánh sáng màu trắng.

C54.3: Làm một vòng tròn nhỏ bằng bìa cứng, trên dán giấy trắng. Chia vòng tròn thành ba phần bằng nhau: một phần tô màu đỏ, một phần tô màu lục và một phần tô màu lam. Làm thêm một trục quay cho vòng tròn như ột con quay. Cho vòng tròn quay tít dưới ánh sáng ban ngày. Nhận xét về màu của mặt giấy lúc đó. Có thể coi đây là một thí nghiệm trộn các ánh sáng màu với nhau được không?

Trả lời

Màu của mặt giấy lúc đó là màu trắng.

Có thể coi đây là một thí nghiệm trộn các ánh sáng màu với nhau, vì mắt ta có sự lưu ảnh. Khi tờ giấy quay nhanh, các màu đỏ lục lam có thể lưu trên màng lưới mắt và chồng chập vào nhau tạo thành màu trắng.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

53-54.1. Sự phân tích ánh sáng trắng được quan sát trong thí nghiệm nào dưới đây?

- A. Chiếu một chùm ánh sáng trắng vào một gương phẳng.
- B. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm thủy tinh mỏng.
- C. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính.
- D. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính.

Trả lời

Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một lăng kính.

Đáp án: C

53-54.2. Cách làm nào dưới đây tạo ra sự trộn các ánh sáng màu?

- A. Chiếu một chùm ánh sáng đỏ vào một tấm bìa màu vàng.
- B. Chiếu một chùm ánh sáng đỏ qua một kính lọc màu vàng.
- C. Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một kính lọc màu đỏ, rồi sau đó qua kính lọc màu vàng.
- D. Chiếu một chùm sáng đỏ và một chùm sáng vàng vào một tờ giấy trắng.

Trả lời

Chiếu một chùm sáng đỏ và một chùm sáng vàng vào một tờ giấy trắng.

Đáp án: D

53-54.3. Hãy ghép một phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để được một câu có nội dung đúng.

a) Phân tích một chùm sáng là	1. ta có thể được chùm ánh sáng màu lục.
b) Trộn hai chùm sáng màu với nhau là	2. chiếu chùm ánh sáng cần phân tích qua một lăng kính hay chiếu chùm ánh sáng vào mặt ghi của đĩa CD.
c) Có nhiều cách phân tích một chùm sáng như:	3. tìm cách tách từ chùm sáng đó ra những chùm sáng màu khác nhau.
d) Nếu trộn chùm sáng màu vàng với chùm ánh sáng màu lam một cách thích hợp thì	4. cho hai chùm sáng đó gặp nhau.

Trả lời

a) → 3; b) → 4; c) → 2; d) → 1.

53-54.4. Nhìn vào váng dầu, mỡ hay bong bóng xà phòng ... ở ngoài trời.

- Ta có thể thấy những màu gì?
- Ánh sáng chiếu vào các váng hay bong bóng đó là ánh sáng trắng hay ánh sáng màu?
- Có thể coi đó là một cách phân tích chùm ánh sáng trắng hay không?

Trả lời

- Đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.
- Ánh sáng trắng.
- Có thể coi đó là một cách phân tích chùm ánh sáng trắng.

53-54.5. Trộn ánh sáng đỏ với ánh sáng vàng sẽ được ánh sáng màu nào nêu dưới đây: đỏ, vàng, da cam, lục, tím?

Trả lời

Đỏ + vàng = da cam

53-54.6. Trong trường hợp nào dưới đây, ánh sáng trắng sẽ không bị phân tích?

- Chiếu tia sáng trắng qua một lăng kính.
- Chiếu tia sáng trắng nghiêng góc vào một gương phẳng.
- Chiếu tia sáng trắng nghiêng góc vào mặt ghi âm của một đĩa CD.
- Chiếu chùm sáng trắng vào một bong bóng xà phòng.

Trả lời

Ánh sáng trắng sẽ không bị phân tích khi chiếu tia sáng trắng nghiêng góc vào một gương phẳng.

Đáp án: B

53-54.7. Hãy làm thí nghiệm sau đây để có thể trả lời câu hỏi của bài.

Chiếu ánh sáng phát ra từ một đèn LED lục vào mặt ghi âm của một đĩa CD rồi quan sát ánh sáng phản xạ từ mặt đĩa theo đủ mọi phía (như hình 53.54.1 SBT). Ta sẽ thấy những ánh sáng màu gì?

- Chỉ thấy ánh sáng màu lục.
- Thấy các ánh sáng có đủ mọi màu.
- Không thấy có ánh sáng.
- Các câu A, B, C đều sai.

Trả lời

Chiếu ánh sáng phát ra từ một đèn LED lục vào mặt ghi âm của một đĩa CD, ta sẽ chỉ thấy ánh sáng màu lục.

Đáp án: A

53-54.8. Cũng làm thí nghiệm trên với đèn LED đỏ, rồi chọn câu trả lời **đúng**.

- A. Chỉ thấy ánh sáng màu đỏ.
- B. Thấy các ánh sáng có đủ mọi màu.
- C. Không thấy có ánh sáng.
- D. Các câu A, B, C đều sai.

Trả lời

Chiếu ánh sáng phát ra từ một đèn LED đỏ vào mặt ghi âm của một đĩa CD, ta sẽ chỉ thấy ánh sáng màu đỏ.

Đáp án: A

53-54.9. Chiếu một chùm sáng đỏ và một chùm sáng lục vào cùng một chỗ trên một màn ảnh trắng. Ta sẽ được một vệt sáng màu gì?

- A. Màu đỏ.
- B. Màu vàng.
- C. Màu lục.
- D. Màu lam.

Trả lời

Chiếu một chùm sáng đỏ và một chùm sáng lục vào cùng một chỗ trên một màn ảnh trắng. Ta sẽ được một vệt sáng màu vàng.

Đáp án: B

53-54.10. Tại một điểm trên màn hình của một tivi màu có ba hạt, phát ra ba thứ ánh sáng khác nhau: đỏ lục và lam. Nếu ba hạt này được kích thích phát sáng mạnh, yếu khác nhau thì sẽ tạo ra được những màu khác nhau tại điểm đó. Hỏi nếu cả ba màu này được kích thích phát sáng mạnh thì tại điểm đó sẽ có ánh sáng màu gì?

- A. Màu vàng.
- B. Màu xanh da trời.
- C. Màu hồng.
- D. Màu trắng.

Trả lời

Nếu cả ba màu này được kích thích phát sáng mạnh thì tại điểm đó sẽ có ánh sáng màu trắng.

Đáp án: D

53-54.11. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Nhìn một bóng đèn dây tóc nóng sáng (phát ra ánh sáng trắng) qua một lăng kính, ta thấy	1. có rất nhiều ánh sáng có màu khác nhau từ đỏ đến tím. Như vậy, ánh sáng đỏ của đèn quả nhót không phải là ánh sáng đơn sắc.
b) Nhìn một bóng đèn đỏ hình quả nhót (thường thấp ở các bàn thờ) qua một lăng kính, ta cũng thấy	2. có ánh sáng đỏ. Như vậy, ánh sáng đỏ của đèn LED đỏ là ánh sáng đơn sắc.
c) Nhìn một đèn LED đỏ qua một lăng kính ta chỉ thấy	3. ánh sáng đỏ không đơn sắc.
d) Có ánh sáng đỏ đơn sắc và	4. có rất nhiều ánh sáng có màu khác nhau từ đỏ đến tím. Như vậy, ánh sáng trắng không phải là ánh sáng đơn sắc.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 1; c) → 2; d) → 3.

53-54.12. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Chiếu một chùm sáng đỏ và một chùm sáng lục vào cùng một chỗ trên một tờ giấy trắng, ta sẽ	1. chỉ thấy có các ánh sáng màu vàng, màu đỏ và màu lục thì có thể kết luận các ánh sáng màu đỏ và màu lục nói trên là các ánh sáng đơn sắc.
b) Cho ánh sáng vàng, có được do sự trộn của ánh sáng đỏ và ánh sáng lục với nhau, chiếu vào mặt ghi âm của một đĩa CD. Quan sát kĩ ánh sáng phản xạ trên mặt đĩa. Nếu	2. các ánh sáng màu khác nữa, thì ít nhất một trong hai ánh sáng đỏ và lục, dùng để trộn với nhau, không phải là ánh sáng đơn sắc.
c) Nếu trong thí nghiệm nói ở câu b, ngoài các ánh sáng màu vàng, đỏ và lục, ta còn thấy có	3. một ánh sáng không đơn sắc có màu khác. Đó là cách trộn màu ánh sáng trên các màn hình của tivi.
d) Như vậy có thể trộn hai hay nhiều ánh sáng đơn sắc hoặc không đơn sắc với nhau để được	4. thấy có một vệt sáng màu vàng. Rõ ràng màu vàng này là màu không đơn sắc.

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 1; c) → 2; d) → 3.

Bài 55. MÀU SẮC CÁC VẬT DƯỚI ÁNH SÁNG TRẮNG & DƯỚI ÁNH SÁNG MÀU

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

1. Các vật có màu sắc khác nhau dưới ánh sáng mặt trời

Dưới ánh sáng trắng khi nhìn thấy vật có màu nào thì sẽ có ánh sáng màu đó đi vào mắt người quan sát.

2. Khả năng tán xạ ánh sáng màu của các vật

Đối với các vật không tự phát sáng:

- Vật màu nào thì có khả năng tán xạ mạnh ánh sáng màu đó, nhưng tán xạ kém ánh sáng các màu khác.
- Vật màu trắng có khả năng tán xạ tất cả ánh sáng các màu.
- Vật màu đen không có khả năng tán xạ bất kì ánh sáng màu nào.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C55.1: Đặt các vật dưới ánh sáng trắng

+ Nếu thấy vật màu trắng, vật màu đỏ, vật màu xanh lục thì có ánh sáng nào truyền từ vật vào mắt?

+ Nếu thấy vật màu đen thì sao?

Trả lời

+ Nếu thấy vật màu trắng, vật màu đỏ, vật màu xanh lục thì có ánh sáng màu trắng, màu đỏ, màu xanh lục truyền từ vật vào mắt.

+ Nếu thấy vật màu đen thì không có ánh sáng truyền từ vật vào mắt.

C55.2: Rút ra nhận xét về màu của các vật màu đỏ, xanh lục, đen và trắng khi chiếu chúng bằng ánh sáng đỏ.

Trả lời

Vật màu nào thì có khả năng tán xạ mạnh ánh sáng màu đó, nhưng tán xạ kém ánh sáng các màu khác. Vì vậy:

❖ Khi chiếu ánh sáng đỏ vào vật màu đỏ ta sẽ thấy vật màu đỏ.

⇒ Vật màu đỏ tán xạ mạnh ánh sáng đỏ.

❖ Khi chiếu ánh sáng đỏ vào vật màu xanh lục ta sẽ thấy vật gần như màu đen.

⇒ Vật màu xanh lục tán xạ rất yếu ánh sáng đỏ.

❖ Khi chiếu ánh sáng đỏ vào vật màu đen ta sẽ thấy vật màu đen.

⇒ Vật màu đen không tán xạ ánh sáng đỏ.

❖ Khi chiếu ánh sáng đỏ vào vật màu trắng ta sẽ thấy vật màu đỏ.

⇒ Vật màu trắng tán xạ mạnh ánh sáng đỏ cũng như các ánh sáng màu khác.

C55.3: Hãy rút ra các nhận xét và kết luận khi chiếu ánh sáng xanh lục vào các vật màu đỏ, màu xanh lục, màu đen và màu trắng.

Trả lời

❖ Khi chiếu ánh sáng xanh lục vào vật màu đỏ ta sẽ thấy vật gần như màu đen.

⇒ Vật màu đỏ tán xạ rất yếu ánh sáng xanh lục.

❖ Khi chiếu ánh sáng xanh lục vào vật màu xanh lục ta sẽ thấy màu xanh lục.

⇒ Vật màu xanh lục tán xạ rất mạnh ánh sáng xanh lục.

❖ Khi chiếu ánh sáng xanh lục vào vật màu đen ta sẽ thấy vật màu đen.

⇒ Vật màu đen không tán xạ ánh sáng xanh lục.

❖ Khi chiếu ánh sáng xanh lục vào vật màu trắng ta sẽ thấy vật màu xanh lục.

⇒ Vật màu trắng tán xạ mạnh ánh sáng xanh lục cũng như các ánh sáng màu khác.

C55.4: Ban ngày, lá cây ngoài đường thường có màu gì? Trong đêm tối ta thấy nó có màu gì? Tại sao?

Trả lời

- Ban ngày, ánh sáng mặt trời là ánh sáng trắng chứa đủ các màu từ đỏ đến tím. Lá cây có khả năng tán xạ mạnh màu lục và không có khả năng tán xạ các màu còn lại. Do đó, vào ban ngày ta thấy lá cây có màu lục.

- Ban đêm, không có ánh sáng chiếu vào lá cây nên không có ánh sáng tán xạ vào mắt. Do đó, vào ban đêm ta thấy lá cây có màu đen.

C55.5: Đặt một tấm kính đỏ (hay một mẫu giấy bóng kính đỏ) lên trên một tờ giấy màu trắng rồi chiếu ánh sáng trắng vào tấm kính. Nhìn tờ giấy qua tấm kính, hãy cho biết nó có màu gì? Tại sao? Nếu thay tờ giấy trắng bằng tờ giấy xanh thì ta thấy nó có màu gì? Tại sao?

Trả lời

Khi quan sát tờ giấy màu trắng qua tấm kính màu đỏ, ta thấy tờ giấy có màu đỏ. Vì tấm kính đỏ này chỉ tán xạ mạnh ánh sáng đỏ trong chùm ánh sáng trắng chiếu tới kính. Do đó ánh sáng đi vào mắt người quan sát là ánh sáng đỏ.

Nếu thay tờ giấy trắng bằng tờ giấy xanh, thì trong trường hợp này ta quan sát thấy tờ giấy có màu đỏ (nếu kính chỉ tán xạ ánh sáng đỏ) hay đỏ đậm (nếu ngoài ánh sáng đỏ kính còn tán xạ một phần ánh sáng xanh).

C55.6: Tại sao khi đặt một vật màu đỏ dưới ánh sáng trắng thì ta thấy nó có màu đỏ, khi đặt một vật màu xanh dưới ánh sáng trắng thì ta thấy nó có màu xanh...?

Trả lời

Vật màu nào thì có khả năng tán xạ mạnh ánh sáng màu đó, nhưng tán xạ kém ánh sáng các màu khác. Ánh sáng trắng là ánh sáng chứa đủ các màu đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím. Vì vậy:

Khi đặt một vật màu đỏ dưới ánh sáng trắng thì chỉ có màu đỏ được tán xạ mạnh nên ta thấy nó có màu đỏ.

Nhưng khi đặt một vật màu xanh dưới ánh sáng trắng thì chỉ có màu xanh được tán xạ mạnh nên ta thấy nó có màu xanh.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

55.1. Chọn câu đúng

- A. Tờ bìa đỏ để dưới ánh sáng nào cũng có màu đỏ.
- B. Tờ giấy trắng để dưới ánh sáng đỏ vẫn thấy trắng.
- C. Mái tóc đen ở đâu cũng thấy là mái tóc đen.
- D. Hộp bút màu xanh để trong phòng tối vẫn thấy màu xanh.

Trả lời

Mái tóc đen ở đâu cũng thấy là mái tóc đen.

Đáp án: C

55.2. Ghép một phần a), b), c), d) đối với một phần 1, 2, 3, 4 để được câu có nội dung đúng.

a) Những loại gấm óng ánh hai màu có đặc tính	1. màu vàng ủa
b) Ban đêm nhìn thấy các vật đều đen vì	2. thay đổi màu của ánh sáng chiếu lên sân khấu.
c) Có thể thay đổi màu sắc quần áo diễn viên trên sân khấu bằng cách	3. theo góc độ này thì phản xạ tốt ánh sáng màu này, theo góc độ khác thì phản xạ tốt ánh sáng màu khác.
d) <i>Người lên ngựa, kẻ chia bào. Rừng phong thu đã nhuộm màu quan san</i> (truyện Kiều – Nguyễn Du) Màu của rừng cây phong về mùa thu thường là	4. không có ánh sáng chiếu đến các vật.

Trả lời

a) → 3; b) → 4; c) → 2; d) → 1.

55.3. Hỡi cô tát nước bên đàng

Sao cô múc ánh trăng vàng đổ đi?

(Ca dao)

a) Lúc nào thì ánh trăng màu vàng (vào chập tối hay vào đêm khuya)?

b) Tại sao trong nước lại có ánh trắng?

Trả lời

a) Ánh trắng màu vàng vào chập tối.

b) Mặt nước có tác dụng như một gương phẳng, vì vậy ánh sáng từ Mặt Trăng truyền tới phản xạ trên mặt nước tạo thành ảnh của Mặt Trăng dưới nước. Vì vậy trong nước có ánh trắng.

55.4. * Hãy giải thích tại sao nước biển đựng trong một cái cốc thì không có màu xanh mà biển lại có màu xanh?

Chú ý: Để giải thích, hãy làm thí nghiệm như sau: Lấy hai cốc giống nhau, có thành và đáy bằng thủy tinh trong suốt. Đổ đầy nước trong vào một cốc rồi pha một ít mực xanh vào. Khi mực đã tan đều thì sẽ một ít sang cốc kia. Đặt hai cốc trên một tờ giấy trắng. Hãy quan sát chúng theo phương ngang và theo phương thẳng đứng từ trên xuống và rút ra nhận xét cần thiết để giải bài này.

Trả lời

- Nước biển có màu xanh vì khi ánh sáng mặt trời (ánh sáng trắng) chiếu vào mặt nước biển thì nước biển có khả năng hấp thụ hết các màu sắc khác của ánh sáng trắng và chỉ cho ánh sáng màu xanh tán xạ. Vì vậy ta thấy biển xanh.

- Nước biển đựng trong cốc không có màu xanh vì lượng nước trong cốc quá ít, khi ánh sáng mặt trời (ánh sáng trắng) chiếu vào nước trong cốc chỉ có khả năng hấp thụ một phần nhỏ các màu sắc khác nhau của ánh sáng trắng và tán xạ hầu như hoàn toàn ánh sáng trắng. Vì vậy ta thấy nước trong cốc có màu trắng.

55.5. Dưới ánh sáng đỏ, ta thấy một người mặc áo đỏ. Dưới ánh sáng trắng thì chiếc áo đó chắc chắn không phải là chiếc áo màu:

A. trắng. B. đỏ. C. hồng. D. tím.

Trả lời

Dưới ánh sáng đỏ, ta thấy một người mặc áo đỏ, tức là áo đó phải có màu tán xạ mạnh được màu đỏ. Mà ta biết:

- Áo màu đỏ thì tán xạ mạnh ánh sáng màu đỏ.
- Áo màu trắng thì tán xạ mạnh tất cả ánh sáng các màu.
- Áo màu hồng thì tán xạ một phần ánh sáng màu đỏ.
- Áo màu tím thì tán xạ mạnh ánh sáng màu tím và tán xạ kém ánh sáng màu đỏ.

Do đó dưới ánh sáng trắng thì chiếc áo đó chắc chắn không phải là chiếc áo màu tím.

Đáp án: D

55.6. Dưới ánh sáng đỏ và dưới ánh sáng lục, ta thấy một dòng chữ có màu đen. Vậy dưới ánh sáng trắng dòng chữ ấy sẽ có màu:

A. đỏ. B. vàng.
C. lục. D. xanh thẫm, tím hoặc đen.

Trả lời

Dưới ánh sáng đỏ và dưới ánh sáng lục, ta thấy một dòng chữ có màu đen. Vậy dưới ánh sáng trắng dòng chữ ấy sẽ có màu xanh thẫm, tím hoặc đen.

Đáp án: D

55.7. Dưới ánh sáng trắng, trên một bức tranh vẽ chiếc ô tô, ta thấy: lốp màu đen, người lái mặc áo trắng, đội mũ xám, đầu ô tô có cắm lá cờ đỏ. Dưới ánh sáng đỏ, các vật đó sẽ có màu gì?

	Màu chiếc lốp	Màu áo	Màu mũ	Màu cờ
A	Đỏ	Đỏ	Đỏ	Đỏ
B	Đen	Đỏ	Đen	Đỏ
C	Đen	Trắng	Xám	Đỏ
D	Đen	Đen	Đen	Đen

Trả lời

Dưới ánh sáng đỏ, các vật đó sẽ có màu:

- Chiếc lốp có màu đen vì màu đen không tán xạ bất cứ ánh sáng màu nào.
- Áo người lái xe có màu đỏ vì màu trắng tán xạ tất cả các ánh sáng màu.
- Mũ có màu đen vì màu xám tán xạ rất kém ánh sáng đỏ.
- Lá cờ có màu đỏ vì màu đỏ tán xạ ánh sáng màu đỏ.

Đáp án: B

55.8. Thắp sáng một đèn LED lục bên cạnh một đèn quả nhót đỏ đang sáng, ta sẽ thấy gì?

- A. Nhìn vào hai đèn ta thấy có màu đỏ.
- B. Nhìn vào hai đèn ta thấy có màu lục.
- C. Nhìn vào hai đèn ta thấy có màu vàng.
- D. Ánh sáng đèn LED vẫn có màu lục, ánh sáng đèn quả nhót vẫn có màu đỏ.

Trả lời

Thắp sáng một đèn LED lục bên cạnh một đèn quả nhót đỏ đang sáng, nhìn vào hai đèn ta thấy có màu vàng vì sự trộn của hai màu lục và đỏ cho ra màu vàng.

Đáp án: C

55.9. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Ta nhìn thấy một vật có màu nào thì có	1. màu sắc ánh sáng chiếu vào vật đó
b) Màu sắc của các vật mà ta thường nói hàng ngày là	2. có màu đen.
c) Tuy nhiên, màu sắc các vật mà ta thấy được phụ thuộc vào	3. ánh sáng màu đỏ đi từ vật tới mắt.
d) Một vật màu đỏ, đặt dưới ánh sáng lục thì sẽ	4. màu sắc của chúng dưới ánh sáng trắng.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

55.10. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Các vật không phát sáng thì không phải là các	1. ánh sáng có màu khác.
b) Khả năng tán xạ ánh sáng các màu	2. tán xạ bất kỳ một ánh sáng màu nào.
	3. dưới ánh sáng trắng, mỗi vật có

c) Vật màu đỏ thì tán xạ tốt ánh sáng đỏ, nhưng tán xạ kém	4. nguồn sáng. Ta nhìn được chúng vì chúng tán xạ ánh sáng từ các nơi chiếu đến.
d) Vật màu đen không	

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 3; c) → 1; d) → 2.

Bài 56. CÁC TÁC DỤNG CỦA ÁNH SÁNG**A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG****1. Tác dụng nhiệt của ánh sáng**

- Ánh sáng chiếu vào các vật sẽ làm các vật bị nóng lên. Đó là tác dụng nhiệt của ánh sáng.

- Tác dụng nhiệt chứng tỏ ánh sáng có năng lượng & năng lượng của ánh sáng khi đó biến thành nhiệt năng.

- Ứng dụng của tác dụng nhiệt của ánh sáng: phơi khô, sấy khô, sưởi, đun nấu...

- Các vật màu tối (màu đen, màu tím...) có khả năng hấp thụ năng lượng của ánh sáng mạnh hơn các vật có màu sáng (màu trắng, màu hồng...)

2. Tác dụng sinh học của ánh sáng

Ánh sáng có khả năng gây ra một số biến đổi ở sinh vật như: kích thích các quá trình quang hợp ở cây cối, hấp thụ các vitamin, diệt khuẩn ... ở động vật. Đó là tác dụng sinh học của ánh sáng.

3. Tác dụng quang điện của ánh sáng

- Các thiết bị điện như: pin quang điện, tế bào quang điện ... khi được chiếu sáng có thể biến năng lượng của ánh sáng thành điện năng. Đó là tác dụng quang điện của ánh sáng.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C56.1: Hãy nêu một số hiện tượng chứng tỏ khi ánh sáng chiếu vào làm vật nóng lên.

Trả lời

- Ở các nhà cao tầng, trên sân thượng thường đặt các bồn nước để bơm nước máy lên, rồi cho chảy theo các đường ống đưa đến các vòi nước. Vào những trưa hè nắng nóng, ta thấy nước từ các bồn đó chảy xuống nóng như được nấu lên.

- Quần áo phơi ngoài nắng to, khi khô đem vào ta thấy quần áo rất nóng.

- Đi chân đất trên các bãi cát biển vào giữa trưa nắng, ta thấy cát rất nóng.

C56.2: Hãy kể một số công việc mà trong đó người ta sử dụng tác dụng nhiệt của ánh sáng để phục vụ cho đời sống hoặc sản xuất.

Trả lời

- Phơi quần áo, phơi thóc, làm muối

- Sưởi ấm về mùa đông...

C56.3: Nêu kết luận về khả năng hấp thụ năng lượng ánh sáng của các vật màu đen và màu trắng.

Trả lời

Khả năng hấp thụ năng lượng ánh sáng của các vật màu đen mạnh hơn các vật màu trắng.

C56.4: Nêu một ví dụ về tác dụng của ánh sáng đối với cây cối.

Trả lời

Hiện tượng quang hợp của cây cối.

C56.5: Hãy nêu một ví dụ về tác dụng của ánh sáng đối với cơ thể người.

Trả lời

Người ta thường đem trẻ nhỏ ra phơi nắng sáng. Vì nhờ có ánh sáng giúp cho quá trình hấp thụ một số các chất như canxi, vitamin A,D ... của cơ thể trẻ em tốt hơn. Giúp trị bệnh còi xương. Điều này dựa trên tác dụng sinh học của ánh sáng.

C56.6: Hãy kể tên một số dụng cụ hoạt động bằng pin mặt trời mà em biết. Mô tả hình dạng ngoài của một pin mặt trời và cách làm cho nó hoạt động.

Trả lời

- Đồng hồ, máy tính, các vệ tinh nhân tạo, tàu vũ trụ, một số ô tô, máy bay...
- Pin mặt trời là những tấm bán dẫn điện như silíc (Si), germani (Ge) ... có thể rất nhỏ, cũng có thể rất lớn... Khi được chiếu sáng pin có khả năng biến trực tiếp năng lượng ánh sáng thành điện năng và cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện.

C56.7: Muốn cho pin mặt trời phát điện phải có điều kiện gì?

Trả lời

Muốn cho pin mặt trời phát điện thì phải có ánh sáng thích hợp chiếu vào pin.

C56.8: Tương truyền rằng Ác-si-mét đã dùng gương để đốt cháy các chiến thuyền của người La Mã đến xâm phạm thành Xi-ra-qui-xơ, quê hương của ông. Ác-si-mét đã sử dụng tác dụng gì của ánh sáng mặt trời.

Trả lời

Ác-si-mét đã sử dụng tác dụng nhiệt của ánh sáng mặt trời.

C56.9: Bố, mẹ thường khuyên con cái thỉnh thoảng ra ngoài nắng để cho cơ thể được cứng cáp, khỏe mạnh. Bố mẹ định nói đến tác dụng gì của ánh sáng mặt trời?

Trả lời

Bố mẹ định nói đến tác dụng sinh lí của ánh sáng mặt trời.

C56.10: Tại sao về mùa đông người ta thường thích mặc áo quần màu tối, còn về mùa hè ta thường mặc áo quần màu sáng?

Trả lời

Vì quần áo màu tối hấp thụ năng lượng ánh sáng và biến thành nhiệt năng nhiều hơn quần áo sáng màu. Vì thế, về mùa đông người ta thường thích mặc áo quần màu tối sẽ ấm hơn. Ngược lại, về mùa hè ta thường mặc áo quần màu sáng sẽ mát hơn.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

56.1. Trong công việc nào dưới đây, ta đã sử dụng tác dụng nhiệt của ánh sáng?

- A. Đưa một chậu cây cảnh ra ngoài sân phơi cho đỡ cớm.
- B. Kê bàn học cạnh cửa sổ cho sáng.
- C. Phơi thóc ngoài sân khi trời nắng to.

D. Cho ánh sáng chiếu vào bộ pin mặt trời của máy tính để nó hoạt động.

Trả lời

Phơi thóc ngoài sân khi trời nắng to.

Đáp án: C

56.2. Hãy ghép mỗi câu a), b), c), d) với một câu thích hợp 1, 2, 3, 4

a) Ánh sáng chiếu vào màng lưới mắt sẽ gây ra cảm sáng.	1. Ở đây ta thấy đồng thời xảy ra tác dụng sinh học và tác dụng nhiệt của ánh sáng.
b) Ánh sáng mặt trời làm cho nước ở biển, hồ ao, sông ngòi... bay hơi lên cao tạo thành mây.	2. Ở đây không thể tách riêng tác dụng quang điện với tác dụng nhiệt của ánh sáng được.
c) Ánh sáng mặt trời chiếu vào bộ pin lắp trên các vệ tinh vừa làm cho bộ pin phát điện, vừa làm nóng bộ pin.	3. Đó là tác dụng sinh học của ánh sáng.
d) Ánh sáng mặt trời chiếu vào lá cây đồng thời gây ra hiện tượng quang hợp và quá trình bay hơi nước.	4. Điều này cho thấy vai trò quan trọng của tác dụng nhiệt của ánh sáng.

Trả lời

a) → 3; b) → 4; c) → 2; d) → 4

56.3. Hãy giải thích tại sao bình chứa xăng, dầu trên các xe ô tô hay các toa tàu chở dầu phải sơn các màu sáng như màu nhũ bạc, màu trắng, màu vàng...

Trả lời

Để làm giảm tác dụng nhiệt của ánh sáng mặt trời, để làm cho chúng đỡ bị nóng, tránh gây cháy, nổ... downloadsachmienphi.com

56.4. Ta đã sử dụng các tác dụng nào của ánh sáng trong những công việc sau đây?

- Phơi lặc ra nắng cho đồ mộc.
- Mở cho tivi hoạt động bằng cái điều khiển từ xa.
- Ở một số bệnh viện, người ta dùng tia tử ngoại để tiệt trùng ở các hành lang. Tia tử ngoại là một loại ánh sáng không gây cảm giác sáng.

Hướng dẫn trả lời

- Tác dụng nhiệt.
- Tác dụng quang điện.
- Tác dụng sinh học.

56.5. Ánh sáng Mặt Trời chiếu vào cây cối có thể gây ra những tác dụng gì?

- Tác dụng nhiệt và tác dụng sinh học.
- Tác dụng nhiệt và tác dụng quang điện.
- Tác dụng sinh học và tác dụng quang điện.
- Chỉ gây tác dụng nhiệt.

Hướng dẫn trả lời

Ánh sáng Mặt Trời chiếu vào cây cối có thể gây ra tác dụng nhiệt và tác dụng sinh học.

Đáp án: A

56.6. Ánh sáng chiếu vào bộ pin Mặt Trời lắp trên một máy tính bỏ túi sẽ gây ra những tác dụng gì?

- A. Chỉ gây tác dụng nhiệt.
- B. Chỉ gây tác dụng quang điện.
- C. Gây ra đồng thời tác dụng nhiệt và tác dụng quang điện.
- D. Không gây ra tác dụng nào cả.

Hướng dẫn trả lời

Ánh sáng chiếu vào bộ pin Mặt Trời lắp trên một máy tính bỏ túi sẽ gây ra đồng thời tác dụng nhiệt và tác dụng quang điện.

Đáp án: C

56.7. Trong việc sưởi nắng của người già và việc tắm nắng của trẻ em, người ta đã sử dụng những tác dụng gì của ánh nắng Mặt Trời?

- A. Đối với cả người già và trẻ em đều sử dụng tác dụng nhiệt.
- B. Đối với cả người già và trẻ em đều sử dụng tác dụng sinh học.
- C. Đối với cả người già thì sử dụng tác dụng nhiệt, còn đối với trẻ em thì sử dụng tác dụng sinh học.
- D. Đối với cả người già sử dụng tác dụng sinh học, còn đối với trẻ em thì sử dụng tác dụng nhiệt.

Hướng dẫn trả lời

Đối với cả người già và trẻ em đều sử dụng tác dụng sinh học.

Đáp án: B

56.8. Trong tác dụng nhiệt và tác dụng quang điện của ánh sáng thì có những biến đổi năng lượng nào?

	Sự biến đổi năng lượng trong tác dụng nhiệt	Sự biến đổi năng lượng trong tác dụng quang điện
A	Quang năng thành nhiệt năng	Điện năng thành quang năng
B	Quang năng thành nhiệt năng	Quang năng thành điện năng
C	Nhiệt năng thành quang năng	Điện năng thành quang năng
D	Nhiệt năng thành quang năng	Quang năng thành điện năng

Hướng dẫn trả lời

Sự biến đổi năng lượng trong tác dụng nhiệt là quang năng thành nhiệt năng.

Sự biến đổi năng lượng trong tác dụng quang điện là quang năng thành điện năng.

Đáp án: B

56.9. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Khi ánh sáng Mặt Trời chiếu vào một vật thì nó sẽ làm nóng vật đó lên. Đó là	1. tác dụng sinh học của ánh sáng đèn thủy ngân.
b) Trong việc chữa bệnh còi xương, người ta cho trẻ em ngồi dưới ánh sáng của đèn thủy ngân. Ánh sáng này kích thích quá trình hấp thụ canxi của xương. Đó là	2. tác dụng quang điện của ánh sáng.
	3. với các tác dụng khác nhau của ánh sáng. Chẳng hạn như, khi chiếu ánh sáng vào pin quang điện, ta thấy xuất hiện dòng điện đồng thời pin nóng lên một chút.

c) Khi phối pin quang điện ra ánh sáng thì sẽ xuất hiện dòng điện chạy trong mạch điện của pin. Đó là	4. tác dụng nhiệt của ánh sáng Mặt Trời.
d) Tác dụng nhiệt luôn đi kèm	

Hướng dẫn giải

a) → 4; b) → 1; c) → 2; d) → 3.

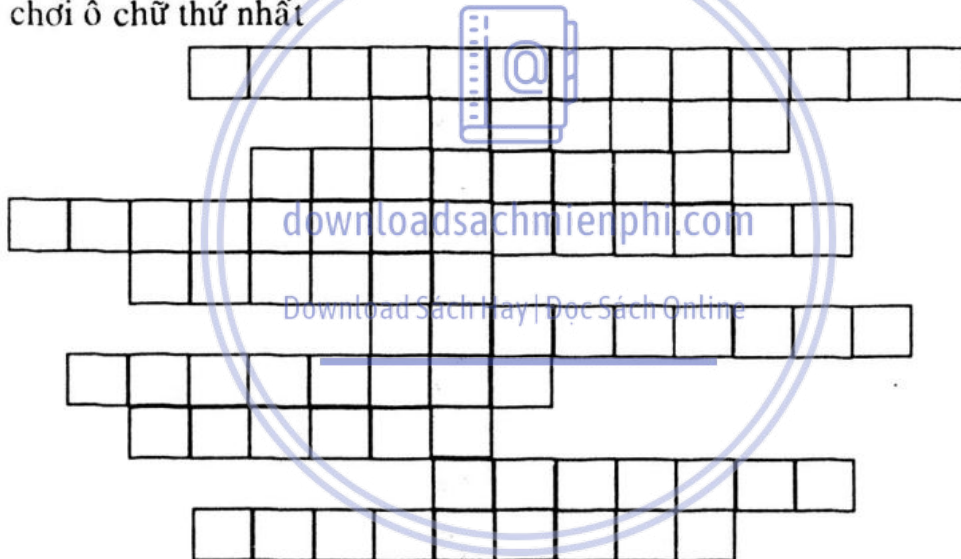
56.10. Hãy ghép mỗi phần a), b), c), d) với một phần 1, 2, 3, 4 để thành câu hoàn chỉnh có nội dung đúng.

a) Trong các tác dụng của ánh sáng thì	1. biến thành năng lượng cần thiết cho các quá trình biến đổi trong thực vật và động vật.
b) Trong tác dụng nhiệt của ánh sáng thì quang năng được	2. biến thành điện năng.
c) Trong tác dụng sinh học của ánh sáng thì quang năng được	3. quang năng được biến thành các dạng năng lượng khác.
d) Trong tác dụng quang điện của ánh sáng thì quang năng được	4. biến thành nhiệt năng.

Hướng dẫn giải

a) → 3; b) → 4; c) → 1; d) → 2.

56.11. Trò chơi ô chữ thứ nhất



Hàng 1. Thấu kính có khả năng cho ảnh thật của ngọn nến.

Hàng 2. Dụng cụ dùng để quan sát các vật nhỏ.

Hàng 3. Điểm trên thấu kính mà tia sáng qua đó sẽ truyền thẳng.

Hàng 4. Thấu kính chỉ có thể tạo ra ảnh ảo của ngọn nến.

Hàng 5. Dụng cụ dùng để ghi hình.

Hàng 6. Phần tia sáng trong nước khi truyền từ không khí vào nước.

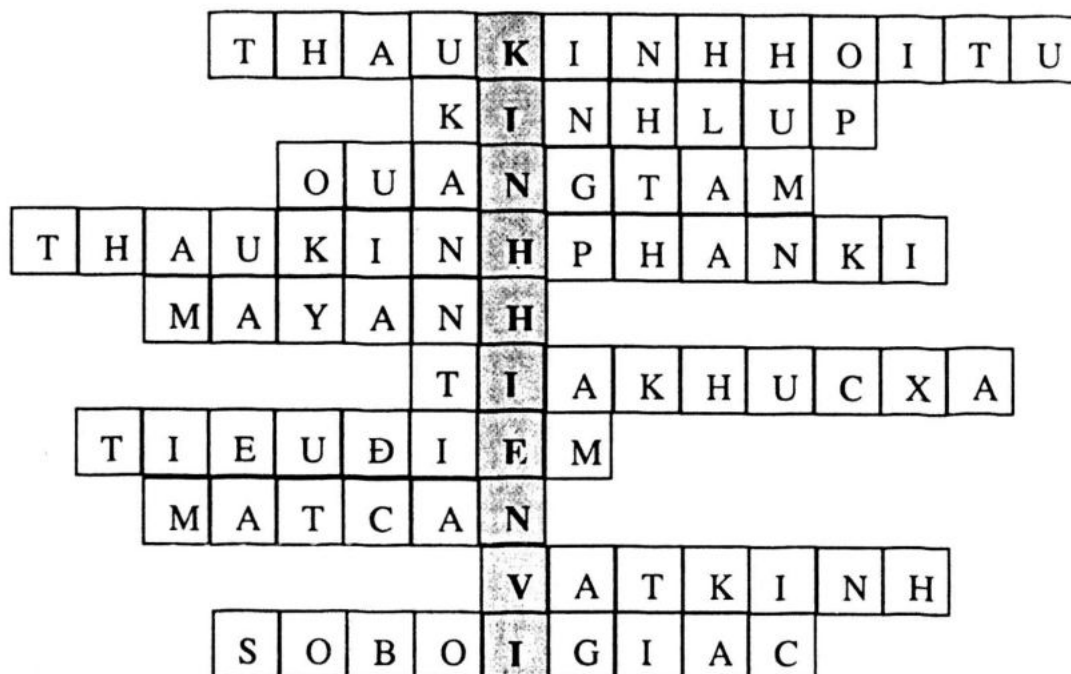
Hàng 7. Điểm trên trục chính mà chùm tia song song với trục chính, sau khi qua thấu kính sẽ hội tụ tại đó.

Hàng 8. Mắt không nhìn được các vật ở xa.

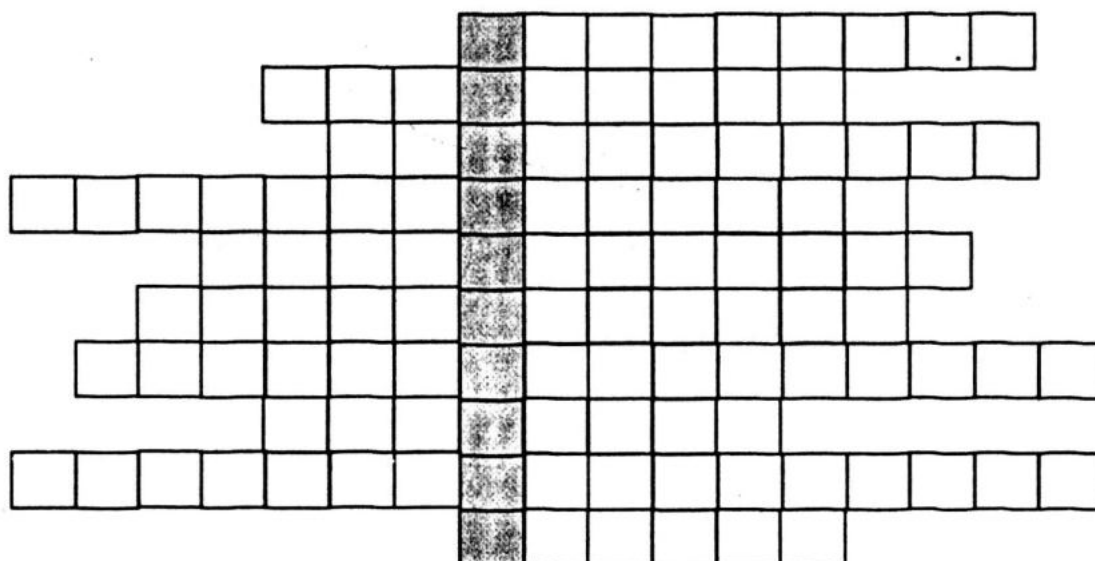
Hàng 9. Bộ phận quan trọng nhất của các máy ảnh.

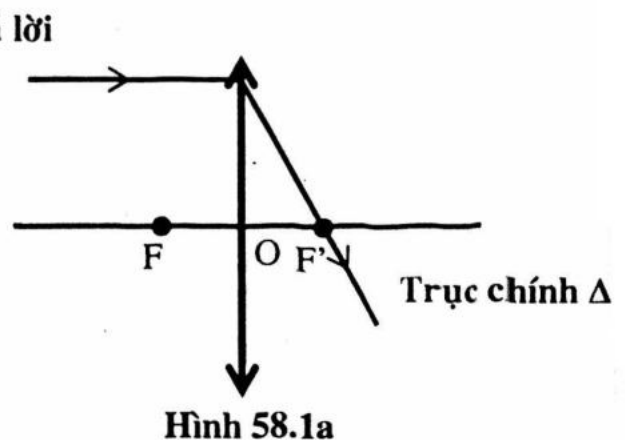
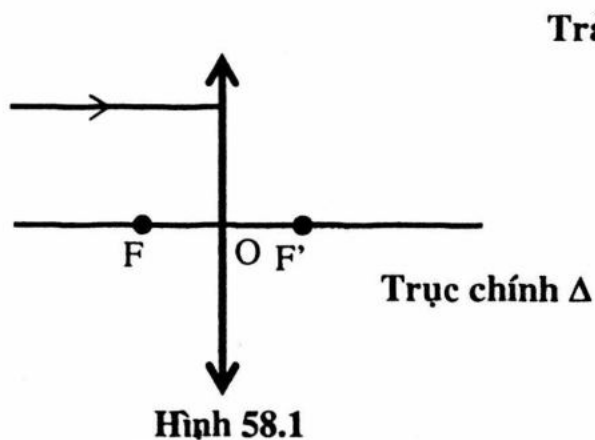
Hàng 10. Đại lượng đặc trưng quan trọng của một kính lúp.

Cột dọc sẫm màu: Một dụng cụ quang học giúp ta nhìn được cả các vi khuẩn.

Hướng dẫn giải**Kết quả cột dọc sậm màu: KÍNH HIỂN VI****56.12. Trò chơi ô chữ thứ hai**

- Hàng 1.** Thứ ánh sáng khi trộn với hai ánh sáng lục và lam sẽ cho ánh sáng trắng.
- Hàng 2.** Tên gọi khác của năng lượng ánh sáng.
- Hàng 3.** Ánh sáng được tạo ra khi trộn ánh sáng đỏ với ánh sáng lục.
- Hàng 4.** Tác dụng lên các sinh vật của ánh sáng.
- Hàng 5.** Ánh sáng do Mặt Trời, đèn ô tô, đèn ống ...phát ra.
- Hàng 6.** Tác dụng làm nóng các vật của ánh sáng.
- Hàng 7.** Tác dụng điện của ánh sáng.
- Hàng 8.** Màu của vật có khả năng tán xạ tốt mọi ánh sáng màu.
- Hàng 9.** Sự tách một chùm ánh sáng thành các chùm sáng màu khác nhau.
- Hàng 10.** Màu của vật không có khả năng tán xạ bất kì ánh sáng màu nào.
- Cột dọc sậm màu:** Một thứ ánh sáng màu.





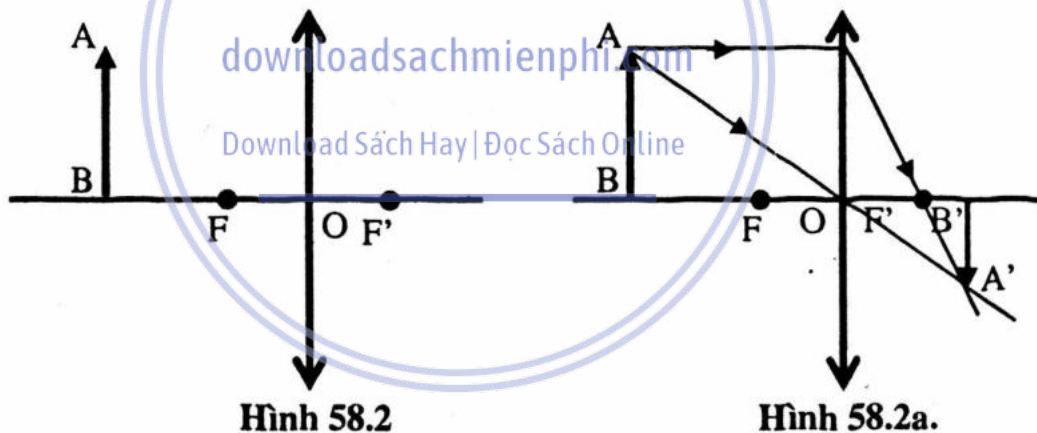
Tia tới song song với trục chính cho tia ló qua tiêu điểm ảnh chính F' . Hình 58.1a.

4. Hãy dựng ảnh của một vật AB qua thấu kính hội tụ trên hình 58.2.

Trả lời

Từ A vẽ:

- Tia tới song song với trục chính $\Rightarrow$ tia ló qua tiêu điểm ảnh chính F' .
- Tia tới qua quang tâm $O \Rightarrow$ tia ló truyền thẳng.
- Giao điểm của 2 tia ló là ảnh A' của A.
- Từ A' hạ đường vuông góc xuống trục chính, cắt trục chính tại B' . $A'B'$ là ảnh của AB. Hình 58.2a.



5. Thấu kính có phần giữa mỏng hơn phần rìa là thấu kính gì?

Trả lời

Thấu kính phân kì.

6. Nếu ảnh của tất cả các vật đặt trước một thấu kính đều là ảnh ảo thì đó là thấu kính gì?

Trả lời

Thấu kính phân kì.

7. Vật kính của máy ảnh là loại thấu kính gì? Ảnh của vật cần chụp hiện lên ở đâu? Ở máy ảnh thông thường thì ảnh nhỏ hơn hay lớn hơn vật? Cùng chiều hay ngược chiều với vật.

Trả lời

Trong máy ảnh:

- A. Vật kính của máy ảnh là thấu kính hội tụ.
- B. Ảnh của một vật cần chụp hiện trên phim.
- C. Ảnh của vật trên phim là ảnh thật, ngược chiều và nhỏ hơn vật.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

8. Xét về mặt quang học, hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là gì? Hai bộ phận đó tương tự với bộ phận nào trong máy ảnh?

Trả lời

Về mặt quang học:

- Hai bộ phận quan trọng nhất của mắt là thể thủy tinh và màng lưới mắt.
- Thể thủy tinh và màng lưới mắt tương tự như vật kính và phim trong máy ảnh.

9. Giới hạn xa nhất và gần nhất trên khoảng nhìn rõ của mắt mỗi người gọi là những điểm gì?

Trả lời

- Điểm xa nhất nằm trên trục chính của mắt mà khi có vật nằm ở đó mắt có thể thấy rõ được mà không cần điều tiết gọi là điểm cực viễn (kí hiệu C_v).

- Điểm gần nhất nằm trên trục chính của mắt mà khi có vật nằm ở đó mắt có thể thấy rõ được khi đã điều tiết mạnh nhất (tối đa) gọi là điểm cực cận (kí hiệu C_c).

10. Nêu hai biểu hiện thường thấy của tật cận thị. Khắc phục tật cận thị là làm cho mắt cận có thể nhìn rõ những vật ở gần hay ở xa mắt? Kính cận là loại thấu kính gì?

Trả lời

Đối với mắt cận thị:

- Nhìn gần tốt, nhìn xa kém hơn mắt thường.
- Khắc phục tật cận thị là làm cho mắt cận có thể nhìn rõ những vật ở xa mắt.
- Kính cận là thấu kính phân kì.

11. Kính lúp là dụng cụ dùng để làm gì? Kính lúp là loại thấu kính gì? Tiêu cự của kính lúp có đặc điểm gì?

Trả lời

Kính lúp:

- Là dụng cụ quang học hỗ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ.
- Là thấu kính hội tụ.
- Có tiêu cự nhỏ cỡ cm.

12. Cho một ví dụ về nguồn phát ánh sáng trắng và hai ví dụ về cách tạo ra ánh sáng đỏ.

Trả lời

▪ Nguồn phát ánh sáng trắng: mặt trời.

▪ Cách tạo ánh sáng lục:

- Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ, chùm tia ló sẽ là chùm ánh sáng màu đỏ.

- Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm gỗ màu đỏ, chùm tia phản xạ sẽ là chùm ánh sáng màu đỏ.

13. Làm thế nào để nhận biết trong chùm ánh sáng do một đèn ống phát ra có những ánh sáng màu nào?

Trả lời

Chiếu chùm sáng do đèn phát ra lên mặt bên của một lăng kính hay mặt ghi của một đĩa CD. Lăng kính và đĩa CD lúc này sẽ làm nhiệm vụ phân tích chùm ánh sáng tới thành các thành phần màu khác nhau.

14. Làm thế nào để trộn hai ánh sáng có màu sắc khác nhau? Sau khi trộn, màu của ánh sáng thu được có phải là một trong hai màu ban đầu không?

Trả lời

Ánh sáng thu được có màu khác hai màu ban đầu.

15. Chiếu một ánh sáng đỏ lên một tờ giấy trắng ta thấy tờ giấy có màu gì? Nếu thay bằng tờ giấy xanh, ta thấy tờ giấy có màu gì?

Trả lời

- Tờ giấy trắng sẽ tán xạ mạnh ánh sáng đỏ, nên ta thấy tờ giấy có màu đỏ.
- Tờ giấy xanh sẽ không tán xạ ánh sáng đỏ, nên ta thấy tờ giấy có màu đỏ sẫm gần màu đen.

16. Trong việc sản xuất muối, người ta lấy nước biển vào các ruộng muối, rồi phơi nắng. Người ta đã sử dụng tác dụng gì của ánh sáng? Tác dụng này gây ra hiện tượng gì ở nước biển?

Trả lời

- Khi đưa nước biển vào các ruộng muối, rồi phơi nắng và thu hồi được muối người ta đã sử dụng tác dụng nhiệt của ánh sáng.
- Tác dụng này gây ra hiện tượng bay hơi ở nước biển.

II. PHẦN VẬN DỤNG

17. Bạn Lan chiếu một tia sáng đi từ không khí vào nước rồi đo góc tới và góc khúc xạ. Hãy chỉ ra cặp số liệu nào có thể là kết quả mà Lan thu được.

- A. Góc tới bằng $40^{\circ}30'$; góc khúc xạ bằng 60° .
B. Góc tới bằng 60° ; góc khúc xạ bằng $40^{\circ}30'$.
C. Góc tới bằng 90° ; góc khúc xạ bằng 0° .
D. Góc tới bằng 0° ; góc khúc xạ bằng 90° .

Trả lời

Góc tới bằng 60° ; góc khúc xạ bằng $40^{\circ}30'$.

Đáp án: B

18. Đặt một vật sáng có dạng chữ L vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm và cách thấu kính 60 cm. Ta thu được ảnh như thế nào?

- A. Ảnh thật, cách thấu kính 60 cm. B. Ảnh thật, cách thấu kính 30 cm.
C. Ảnh ảo, cách thấu kính 60 cm. D. Ảnh ảo, cách thấu kính 30 cm.

Trả lời

$$d = OA = 60 \text{ cm}; f = OF = 30 \text{ cm}; d' = OA' = ?$$

$$d' = OA' = \frac{OA \cdot OF}{OA - OF} = \frac{60 \cdot 30}{60 - 30} = 60 \text{ cm}$$

Ảnh thật, cách thấu kính 60 cm.

Đáp án: A

19. Vật kính của máy ảnh trên hình 47.2SGK có tiêu cự cỡ bao nhiêu xen-ti-mét?

- A. 1 cm B. 5 cm C. 20 cm D. 40 cm

Trả lời

$f = 5 \text{ cm}$

Đáp án: B

20. Bác Hoàng, Bác Liên và Bác Sơn đi thử mắt. Bác Hoàng nhìn rõ các vật cách mắt từ 25 cm trở ra; Bác Liên nhìn rõ các vật cách mắt từ 50 cm trở ra; Còn Bác Sơn nhìn thấy rõ vật từ khoảng cách mắt 50 cm trở lại. Mắt bác nào bị cận, mắt bác nào là mắt lão và mắt bác nào là bình thường?

- A. Mắt bác Hoàng mắt cận, mắt bác Liên mắt thường, mắt bác Sơn mắt lão.
B. Mắt bác Hoàng mắt lão, mắt bác Liên bình thường, mắt bác Sơn mắt cận.
C. Mắt bác Hoàng mắt thường, mắt bác Liên mắt cận, mắt bác Sơn mắt lão.
D. Mắt bác Hoàng bình thường, mắt bác Liên mắt lão, mắt bác Sơn mắt cận.

Trả lời

Mắt bác Hoàng bình thường, mắt bác Liên mắt lão, mắt bác Sơn mắt cận.

Đáp án: D

21. Hãy ghép mỗi thành phần a, b, c, d với một thành phần 1, 2, 3, 4 để thành câu có nội dung đúng

a) Chiếu một chùm ánh sáng trắng qua một tấm lọc màu đỏ ta sẽ thu được ánh sáng ...

b) Vật màu xanh có khả năng tán xạ mạnh ánh sáng màu ...

c) Trộn ánh sáng màu vàng với ánh sáng màu xanh da trời ta sẽ được ánh sáng ...

d) Mọi ánh sáng đều có ...

1. Tác dụng nhiệt.

2. màu lục.

3. màu xanh.

4. màu đỏ.

Trả lời

a) → 4; b) → 3; c) → 2; d) → 1.

22. Một vật AB cao 4 cm có dạng mũi tên đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính của một thấu kính phân kì tại A và cách thấu kính 20 cm. Tiêu cự của thấu kính bằng 20 cm.

a) Vẽ ảnh của vật AB cho bởi thấu kính.

b) Đó là ảnh thật hay ảnh ảo?

c) Ảnh cách thấu kính bao nhiêu xen-ti-mét.

Giải

a) Vẽ hình 58.3.

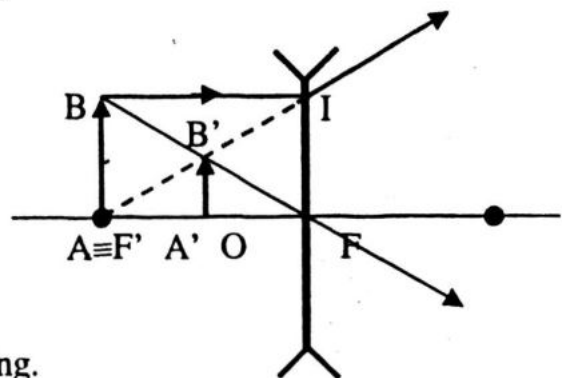
Từ B vẽ:

- Tia tới song song với trục chính

⇒ tia ló có đường kéo dài qua tiêu điểm ảnh chính F' .

- Tia tới qua quang tâm O ⇒ tia ló truyền thẳng.

Giao điểm của 2 tia ló là ảnh B' của B.



Hình 58.3

Từ B' hạ đường vuông góc xuống trục chính, cắt trục chính tại A'. A'B' là ảnh của AB.

b) Từ hình 58.3, ta thấy ảnh đó là ảnh ảo.

c) Từ hình 58.3, ta có hình ABIO là hình chữ nhật $\Rightarrow B'$ là tâm của hình chữ nhật đó $\Rightarrow OA' = A'A = \frac{1}{2}OA = 10 \text{ cm}$.

Ảnh A'B' là ảnh ảo, cùng chiều với vật AB và cách thấu kính 10 cm.

23. Vật kính của một máy ảnh là một thấu kính hội tụ có tiêu cự vật kính 8 cm. Máy ảnh được hướng để chụp ảnh một vật cao 40 cm đặt cách máy 1,2 m.

a) Hãy dựng ảnh của vật trên phim (không cần đúng tỉ lệ).

b) Dựa vào tính chất hình học của hình vẽ, tính độ cao của ảnh trên phim.

Giải

a) Vẽ hình 58.4.

b) Ta có: $\Delta A'B'O \sim \Delta ABO$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'O}{AO} \quad (1)$$

$\Delta A'B'F' \sim \Delta OIF'$

$$\Rightarrow \frac{A'B'}{OI} = \frac{A'F'}{OF'} = \frac{A'O - OF'}{OF'} \quad (2)$$

Mặt khác: $OI = AB$ (3)

Từ (1), (2) và (3) suy ra:

$$\frac{A'O - OF'}{OF'} = \frac{A'O}{AO}$$

Trong đó: $AO = 1,2 \text{ m} = 120 \text{ cm}$, $OF' = 8 \text{ cm}$, $AB = 40 \text{ cm}$

$$\Rightarrow A'O = 8\frac{4}{7} \text{ cm} \approx 8,57 \text{ cm} \quad (4)$$

Thế (4) vào (1) $\Rightarrow A'B' \approx 2,86 \text{ cm}$

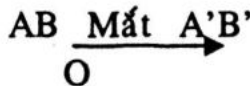
Đáp số: $A'B' \approx 2,86 \text{ cm}$

24. Một người đứng ngắm một cái cửa cách xa 5 m. Cửa cao 2m. Tính độ cao của ảnh cái cửa trên màng lưới mắt. Coi thể thủy tinh như một thấu kính hội tụ cách màng lưới 2 cm.

Giải

Gọi AB là chiều cao của cái cửa; A'B' là chiều cao của ảnh cái cửa trên màng lưới mắt.

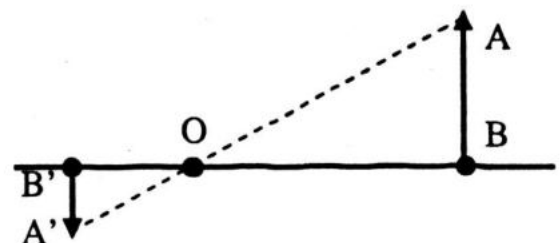
Ta có sơ đồ tạo ảnh:



Trong đó:

$AB = 2 \text{ m}$; $OB = 5 \text{ m}$; $OB' = 2 \text{ cm}$.

Vẽ tia sáng tới phát ra từ một điểm A qua quang tâm O của thể thủy tinh cho tia ló truyền thẳng $\Rightarrow A$ và A' nằm trên cùng đường thẳng qua O.



Hình 58.5

Từ hình 58.5. $\Rightarrow \Delta ABO \sim \Delta A'B'O$.

$$\text{Do đó: } \frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

Độ cao của ảnh của cái cửa trên màng lưới mắt là:

$$\Rightarrow A'B' = \frac{OB'}{OB} \cdot AB = \frac{2}{500} \cdot 200 = 0,8 \text{ cm} = 8 \text{ mm}$$

Đáp số: $A'B' = 8 \text{ mm}$

25. a) Nhìn một bóng đèn dây tóc đang sáng qua một kính lọc màu đỏ, ta thấy ánh sáng màu gì?

b) Nhìn ngọn đèn đỏ qua kính lọc màu lam, ta thấy ánh sáng có màu gì?

c) Chập hai kính lọc trên lại với nhau và nhìn ngọn đèn, ta thấy ánh sáng màu đỏ sẫm. Đó có phải là trộn ánh sáng đỏ với ánh sáng lam không? Tại sao?

Giải

a) Ánh sáng quan sát được có màu đỏ.

b) Ánh sáng quan sát được có màu lam.

c) Trong điều kiện lí tưởng, kính lọc màu đỏ thì chỉ cho ánh sáng đỏ đi qua, còn kính lọc màu lam thì chỉ cho ánh sáng màu lam đi qua. Vì vậy, khi ta chập hai kính lọc trên và quan sát ánh sáng của ngọn đèn thì ta sẽ chỉ quan sát được màu đen (không có ánh sáng nào đi qua kính lọc được). Trong trường hợp trên ta quan sát được màu đỏ sẫm là do các kính lọc đó không chặn được hết toàn bộ ánh sáng mà cho qua một phần màu đỏ và một phần màu lam với một tỉ lệ nào đó. Kết quả ta quan sát được màu đỏ sẫm. Vậy ta có thể coi đó là sự trộn một phần ánh sáng đỏ với ánh sáng lam.

26. Có một nhà trồng các chậu cây cảnh dưới một giàn hoa rậm rạp. Các cây cảnh bị còi cọc đi, rồi chết. Hiện tượng này cho thấy tầm quan trọng của tác dụng gì của ánh sáng mặt trời? Tại sao?

Giải

Hiện tượng này cho thấy tầm quan trọng của tác dụng sinh học của ánh sáng mặt trời. Nhờ có ánh sáng mặt trời, cây cối mới thực hiện được quá trình quang hợp và phát triển được.

Chương IV

SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

Bài 59. NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Năng lượng và sự chuyển hóa năng lượng

- Ta nhận biết được một vật có năng lượng khi vật đó có khả năng thực hiện công (cơ năng) hay làm nóng các vật khác.
- Ta chỉ nhận biết được hóa năng, điện năng, quang năng khi chúng chuyển hóa thành cơ năng hay nhiệt năng.
- Mọi quá trình biến đổi đều kèm theo sự chuyển hóa năng lượng từ dạng này sang dạng khác.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C59.1: Ở các lớp dưới ta đã làm quen với khái niệm năng lượng. Hãy chỉ ra trường hợp nào dưới đây vật có cơ năng (năng lượng cơ học).

- + Tảng đá nằm trên mặt đất.
- + Tảng đá được nâng lên khỏi mặt đất.
- + Chiếc thuyền chèo trên mặt nước.

Trả lời

▪ Cơ năng là dạng năng lượng cơ học có được do các chuyển động được tính bằng tổng động năng và thế năng của vật.

- Các trường hợp vật có cơ năng:
 - + Tảng đá được nâng lên khỏi mặt đất có năng lượng dưới dạng thế năng.
 - + Chiếc thuyền chèo trên mặt nước có năng lượng dưới dạng động năng.

C59.2: Những trường hợp nào dưới đây là biểu hiện của nhiệt năng?

- + Làm cho vật nóng lên.
- + Truyền được âm.
- + Phản chiếu được ánh sáng.
- + Làm cho vật chuyển động.

Trả lời

Trường hợp biểu hiện của nhiệt năng: Làm cho vật nóng lên.

C59.3: Trên hình 59.1 SGK vẽ các thiết bị trong đó thực hiện sự biến đổi năng lượng từ dạng ban đầu sang dạng cuối cùng cần dùng cho con người. Hãy chỉ ra năng lượng đã chuyển hóa từ dạng nào sang dạng nào qua các bộ phận (1), (2)

của mỗi thiết bị. Điền vào chỗ trống tên của dạng năng lượng xuất hiện ở bộ phận đó.

Trả lời

- ❖ Thiết bị A: (1) cơ năng; (2) quang năng.
- ❖ Thiết bị B: (1) điện năng; (2) cơ năng.
- ❖ Thiết bị C: (1) hoá năng; (2) cơ năng.
- ❖ Thiết bị D: (1) điện năng; (2) quang năng.
- ❖ Thiết bị A: (1) quang năng; (2) nhiệt năng.

C59.4: Trong các trường hợp ở hình 59.1 SGK ta nhận biết được điện năng, hóa năng, quang năng khi chúng chuyển hoá thành dạng năng lượng nào?

Trả lời

Dạng năng lượng ban đầu	Dạng năng lượng cuối cùng mà ta nhận biết được
Hoá năng	Cơ năng
Quang năng	Nhiệt năng
Điện năng	Cơ năng, quang năng

C59.5: Ngâm một sợi dây điện trở vào một bình cách nhiệt đựng 2 lít nước. Cho dòng điện chạy qua dây này trong một thời gian, nhiệt độ nước trong bình tăng từ 20°C lên 80°C . Tính phần điện năng mà dòng điện truyền cho nước. Cho nhiệt dung riêng của nước là $4\,200\text{ J/kgK}$.

Tóm tắt

$$m = 2\text{ kg}, t_1 = 20^{\circ}\text{C}, t_2 = 80^{\circ}\text{C}, c = 4\,200\text{ J/kgK}$$

Giải

Nhiệt lượng cần thiết để đun sôi 2 lít nước từ nhiệt độ phòng là:

$$Q = m.c.(t_2 - t_1) = 2.4\,200.(80 - 20) = 504\,000\text{ (J)}$$

Bỏ qua sự mất mát năng lượng với môi trường xung quanh nên lượng điện năng cần cung cấp phải bằng với phần nhiệt lượng cần thiết để đun sôi nước.

Đáp số: 504 000 J

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

59.1. Ta nhận biết trực tiếp được một vật có nhiệt năng khi nó có khả năng nào?

- A. Làm tăng thể tích vật khác.
- B. Làm nóng một vật khác.
- C. Sinh ra lực đẩy làm vật khác chuyển động.
- D. Nổi được trên mặt nước.

Trả lời

Ta nhận biết trực tiếp được một vật có nhiệt năng khi nó có khả năng cung cấp nhiệt năng làm nóng một vật khác.

Đáp án: B

59.2. Trong các dụng cụ tiêu thụ điện năng, điện năng được biến đổi thành dạng năng lượng nào để có thể sử dụng trực tiếp? Cho ví dụ.

Trả lời

Trong các dụng cụ tiêu thụ điện năng, điện năng được biến đổi thành dạng năng lượng để có thể sử dụng trực tiếp là:

- ❖ Nhiệt năng. Ví dụ: bếp điện, bàn là điện
- ❖ Cơ năng. Ví dụ: động cơ điện, quạt máy, máy bơm nước...
- ❖ Quang năng. Ví dụ: đèn điện, hồ quang điện...

59.3. Trong chu trình biến đổi của nước biển (từ nước thành hơi, thành mưa trên nguồn, thành nước chảy trên suối, sông về biển) có kèm theo sự biến đổi của năng lượng từ dạng nào sang dạng nào?

Trả lời

Trong chu trình biến đổi của nước biển (từ nước thành hơi, thành mưa trên nguồn, thành nước chảy trên suối, sông về biển) có kèm theo sự biến đổi của năng lượng từ:

❖ Nước biến thành hơi nước bay lên, ngưng tụ thành mây: kèm theo biến nhiệt năng thành thế năng.

❖ Mây biến thành mưa trên nguồn, thành nước chảy trên suối, sông về biển: kèm theo biến thế năng thành động năng.

59.4. Con người muốn hoạt động (đi lại, giữ ấm cơ thể...) cần phải có năng lượng. Năng lượng đó do đâu mà có và đã được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào?

Trả lời

Con người muốn hoạt động (đi lại, giữ ấm cơ thể...) cần phải có năng lượng. Năng lượng đó do các nguồn thức ăn cung cấp. Thức ăn được hệ tiêu hóa biến từ hóa năng thành nhiệt năng (để giữ ấm cơ thể) và động năng (để đi lại) ...

59.5. Nhìn bằng mắt thường ta thấy vật có cơ năng có biểu hiện gì?

- | | |
|---------------|-----------------|
| A. Đứng yên. | B. Chuyển động. |
| C. Phát sáng. | D. Đổi màu. |

Trả lời

Nhìn bằng mắt thường ta thấy vật có cơ năng có biểu hiện là chuyển động.

Đáp án: B

59.6. Bằng các giác quan, căn cứ vào đâu mà ta nhận biết được là một vật có nhiệt năng?

- A. Có thể kéo, đẩy các vật.
- B. Có thể làm biến dạng vật khác.
- C. Có thể làm thay đổi nhiệt độ các vật khác.
- D. Có thể làm thay đổi màu sắc các vật khác.

Trả lời

Bằng các giác quan, căn cứ khả năng có thể làm thay đổi nhiệt độ các vật khác mà ta nhận biết được là một vật có nhiệt năng.

Đáp án: C

59.7. Trong nồi cơm điện, năng lượng nào đã được biến đổi thành nhiệt năng?

- | | |
|--------------|----------------|
| A. Cơ năng. | B. Điện năng. |
| C. Hoá năng. | D. Quang năng. |

Trả lời

Trong nồi cơm điện, điện năng đã được biến đổi thành nhiệt năng.

Đáp án: B

59.8. Trong nồi nước sôi đang bốc hơi, năng lượng được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào?

- A. Động năng thành thế năng.
C. Nhiệt năng thành hóa năng.

- B. Nhiệt năng thành cơ năng.
D. Hóa năng thành cơ năng.

Trả lời

Trong nồi nước sôi đang bốc hơi năng lượng được biến đổi từ nhiệt năng thành cơ năng.

Đáp án: B

59.9. Hiện tượng nào dưới đây đi kèm theo sự biến đổi từ cơ năng thành điện năng?

- A. Núm dinamô quay, đèn bật sáng.
C. Vật đổi màu khi bị cọ xát.

- B. Tốc độ của vật tăng, giảm.
D. Vật nóng lên khi bị cọ xát.

Trả lời

Hiện tượng đi kèm theo sự biến đổi từ cơ năng thành điện năng là núm dinamô quay, đèn bật sáng.

Đáp án: A

Bài 60. ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG

downloadsachmienphi.com

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Định luật bảo toàn năng lượng

Năng lượng không tự sinh ra hoặc mất đi mà chỉ chuyển đổi từ dạng này sang dạng khác hoặc truyền từ vật này sang vật khác.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C60.1: Hãy chỉ rõ thế năng và động năng của viên bi đã biến đổi như thế nào khi viên bi chuyển động từ A đến C, rồi từ C đến B trong hình 60.1 SGK.

Trả lời

- ❖ Tại A: Thế năng lớn nhất và bằng W_{tA} ; động năng bằng không.
- ❖ Khi viên bi chuyển động từ A đến C thế năng giảm dần; động năng tăng dần.
- ❖ Tại C: Thế năng bằng không và động năng lớn nhất.
- ❖ Khi viên bi chuyển động từ C đến B thế năng tăng dần; động năng giảm dần.
- ❖ Tại B: Thế năng bằng W_{tB} và động năng bằng không.

C60.2: So sánh thế năng ban đầu mà ta cung cấp cho viên bi ở vị trí A và thế năng mà bi có ở điểm B.

Trả lời

Ta thấy $h_1 > h_2$, mà thế năng thì tỉ lệ với độ cao h nên $W_{tA} > W_{tB}$.

C60.3: Thiết bị thí nghiệm trên có thể làm cho viên bi có thêm nhiều năng lượng hơn thế năng mà ta cung cấp cho nó lúc ban đầu không? Trong quá trình viên bi chuyển động, ngoài cơ năng ra còn có những dạng năng lượng mới nào xuất hiện không?

Trả lời

Thiết bị thí nghiệm trên không thể làm cho viên bi có thêm nhiều năng lượng hơn thế năng mà ta cung cấp cho nó lúc ban đầu. Trong quá trình viên bi chuyển động, ngoài cơ năng ra còn có nhiệt năng xuất hiện do ma sát với mặt sàn khi chuyển động và làm nóng viên bi.

C60.4: Hãy chỉ ra trong thí nghiệm hình 60.2SGK, năng lượng được biến đổi từ dạng nào sang dạng nào qua mỗi bộ phận.

Trả lời

Trong thí nghiệm hình 60.2SGK, năng lượng được biến đổi:

- ❖ Từ thế năng của quả nặng tại A thành động năng của nó khi A di chuyển từ A đến A'.
- ❖ Từ động năng của quả nặng thành điện năng của máy phát điện.
- ❖ Từ điện năng của máy phát thành cơ năng của động cơ điện.
- ❖ Từ cơ năng của động cơ thành động năng của quả cầu tại B.
- ❖ Từ động năng của quả cầu tại B thành thế năng của nó tại B'.

C60.5: So sánh thế năng ban đầu mà ta cung cấp cho quả nặng A và thế năng mà quả nặng B thu được khi đến vị trí cao nhất. Vì sao có sự hao hụt thế năng này.

Trả lời

Ta thấy $h_1 > h_2$, mà thế năng thì tỉ lệ với độ cao h nên $W_{1A} > W_{1B}$. Sở dĩ có sự hao hụt thế năng này là do một phần thế năng ban đầu đã chuyển hóa thành dạng năng lượng khác. Ví dụ như nhiệt năng.

C60.6: Hãy giải thích vì sao không chế tạo được động cơ vĩnh cửu.

Trả lời

Theo định luật bảo toàn năng lượng: Năng lượng không tự sinh ra hoặc mất đi mà chỉ chuyển đổi từ dạng này sang dạng khác hoặc truyền từ vật này sang vật khác. Vì vậy động cơ muốn sinh được cơ năng thì phải có dạng năng lượng khác (ví dụ: điện năng) cung cấp cho động cơ. Vì vậy, không chế tạo được động cơ vĩnh cửu.

C60.7: Trên hình 60.3SGK vẽ một bếp đun củi cải tiến. Hãy giải thích tại sao dùng loại bếp này lại tiết kiệm được củi đun hơn là dùng kiềng ba chân ở hình 60.4SGK.

Trả lời

Trong bếp đun củi cải tiến, nhiệt năng do củi tỏa ra được giữ kín trong bếp nhờ hệ thống vách cách nhiệt nên ít bị thất thoát ra ngoài như trường hợp của kiềng ba chân. Vì vậy, loại bếp này lại tiết kiệm được củi đun hơn là dùng kiềng ba chân.

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

60.1. Trong nhà máy thủy điện có một tuabin. Khi tuabin này quay làm máy phát điện quay theo, cung cấp cho ta năng lượng điện. Tuabin này quay liên tục nhờ nước ở hồ chứa mà ta không mất công bơm nước lên. Phải chăng tuabin này là động cơ vĩnh cửu? Vì sao?

Trả lời

- Quá trình chuyển hóa năng lượng trong nhà máy thủy điện gồm: thế năng của nước ở trên cao khi đổ xuống chuyển thành động năng làm quay tuabin và chuyển thành năng lượng điện của máy phát điện.

- Không thể coi tuabin này là động cơ vĩnh cửu được. Vì nếu hồ cạn nước thì tuabin cũng ngừng hoạt động.

60.2. Một búa máy rơi từ độ cao h xuống đập vào đầu một cái cọc sắt ở dưới đất. Dựa vào định luật bảo toàn năng lượng, hãy dự đoán xem búa đập vào cọc sẽ có những dạng năng lượng nào xuất hiện và có hiện tượng gì xảy ra kèm theo?

Trả lời

- Búa ở độ cao h có thế năng trọng trường, khi rơi xuống thế năng của búa biến thành động năng. Khi đập vào cọc búa sẽ truyền động năng cho cọc.

- Một phần động năng của búa truyền cho cọc chuyển thành động năng của cọc làm nó lún sâu xuống đất. Do va chạm giữa búa và cọc, một phần nhỏ động năng của búa biến thành nhiệt năng làm nóng búa và cọc.

60.3. Một quả bóng cao su được thả rơi xuống nền đất cứng và bị nảy lên. Sau mỗi lần nảy lên, độ cao giảm dần, nghĩa là cơ năng giảm dần. Điều đó có trái với định luật bảo toàn năng lượng không? Tại sao? Hãy dự đoán xem còn có hiện tượng gì nữa xảy ra với quả bóng ngoài hiện tượng bị nảy lên và rơi xuống.



Trả lời

❖ Trong các lần nảy lên sau độ cao của quả bóng đạt được sẽ giảm dần vì: Do ma sát với không khí, một phần nhỏ thế năng ban đầu của quả bóng sẽ biến thành nhiệt năng, phần mất mát chính là do khi va chạm với đất, quả bóng truyền một phần động năng của nó thành nội năng của đất.

⇒ quả bóng không thể đạt được độ cao như ban đầu.

❖ Điều này không trái với định luật bảo toàn năng lượng. Vì tổng các phần năng lượng tạo thành vẫn bằng phần thế năng ban đầu của quả bóng.

❖ Hiện tượng kèm theo:

+ Quả bóng bị biến dạng mỗi khi rơi xuống chạm đất và trở lại hình dạng đầu mỗi khi nảy lên.

+ Nhiệt độ của quả bóng hơi tăng nhẹ.

60.5. Hiện tượng nào dưới đây không tuân theo định luật bảo toàn năng lượng?

A. Bếp nguội đi khi tắt lửa.

B. Xe dừng lại khi tắt máy.

C. Bàn là nguội đi khi tắt điện.

D. Không có hiện tượng nào.

Trả lời

Trong tất cả các hiện tượng dưới đây có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác, nhưng năng lượng toàn phần luôn được bảo toàn $\Rightarrow$ Không có hiện tượng nào không tuân theo định luật bảo toàn năng lượng.

Đáp án: D

60.6. Trong máy phát điện, điện năng thu được bao giờ cũng có giá trị nhỏ hơn cơ năng cung cấp cho máy. Vì sao?

- A. Vì một đơn vị điện năng lớn hơn một đơn vị cơ năng.
- B. Vì một phần cơ năng đã biến thành dạng năng lượng khác ngoài điện năng.
- C. Vì một phần cơ năng đã tự biến mất.
- D. Vì chất lượng điện năng cao hơn chất lượng cơ năng.

Trả lời

Trong máy phát điện, điện năng thu được bao giờ cũng có giá trị nhỏ hơn cơ năng cung cấp cho máy, vì một phần cơ năng đã biến thành dạng năng lượng khác ngoài điện năng.

Đáp án: B

60.7. Trong các quá trình biến đổi từ động năng sang thế năng và ngược lại, điều gì luôn xảy ra với cơ năng?

- A. Luôn được bảo toàn.
- B. Luôn tăng thêm.
- C. Luôn bị hao hụt.
- D. Khi thì tăng, khi thì giảm.

Trả lời

Trong các quá trình biến đổi từ động năng sang thế năng và ngược lại, cơ năng luôn bị hao hụt. Chỉ khi bỏ qua sự mất mát năng lượng thành các dạng năng lượng khác thì cơ năng mới được bảo toàn.

Đáp án: C

60.8. Trong các máy móc làm biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác, năng lượng hữu ích thu được cuối cùng luôn ít hơn năng lượng ban đầu cung cấp cho máy. Điều đó có trái với định luật bảo toàn năng lượng không? Tại sao?

Trả lời

Trong các máy móc làm biến đổi năng lượng từ dạng này sang dạng khác, năng lượng hữu ích thu được cuối cùng luôn ít hơn năng lượng ban đầu cung cấp cho máy vì có sự chuyển hoá một phần năng lượng ban đầu thành các dạng khác năng lượng có ích, nhưng năng lượng toàn phần luôn được bảo toàn. Do đó, điều đó không trái với định luật bảo toàn năng lượng.

Bài 61. SẢN XUẤT ĐIỆN NĂNG NHIỆT ĐIỆN VÀ THỦY ĐIỆN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

Sản xuất điện năng

- Trong nhà máy nhiệt điện, năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hóa thành điện năng.
- Trong nhà máy thủy điện, thế năng của nước trong hồ chứa được chuyển hóa thành điện năng.
- Máy phát điện gió và pin Mặt Trời gọn nhẹ có thể cung cấp năng lượng điện cho những vùng núi, hải đảo xa xôi.
- Nhà máy điện hạt nhân biến đổi năng lượng hạt nhân thành năng lượng điện, có thể cho công suất rất lớn.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C61.1: Hãy nhớ lại xem điện có thể được sử dụng vào những việc gì trong đời sống và sản xuất.

Trả lời

- ❖ Trong đời sống: điện cung cấp năng lượng để chạy quạt điện, thắp đèn điện, đun bếp điện, chạy tủ lạnh, chạy máy điều hòa nhiệt độ....
- ❖ Trong sản xuất: vận hành máy móc, thiết bị điện, luyện kim, tinh chế hóa chất, cung cấp năng lượng cho các linh kiện điện tử, thắp sáng...

C61.2: Hãy nêu những dụng cụ hay những thiết bị trong đó điện năng đã được chuyển hóa thành cơ năng, nhiệt năng, quang năng, hóa năng.

Trả lời

- ❖ Thiết bị điện năng chuyển hóa thành cơ năng: quạt điện, máy bơm nước, động cơ điện...
- ❖ Thiết bị điện năng chuyển hóa thành nhiệt năng: bếp điện, lò sưởi điện...
- ❖ Thiết bị điện năng chuyển hóa thành quang năng: đèn điện.
- ❖ Thiết bị điện năng chuyển hóa thành hóa năng: bình điện phân, ắc quy...

C61.3: Việc truyền tải điện năng từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ được thực hiện như thế nào? Việc truyền tải đó có gì thuận lợi hơn việc vận chuyển than đá, dầu lửa, khí đốt?

Trả lời

- ❖ Việc truyền tải điện năng từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ được thực hiện bằng hệ thống đường dây điện và giảm hao phí trên đường dây bằng cách đặt máy tăng thế ở đầu nhà máy điện và máy hạ thế đặt ở nơi tiêu thụ.
- ❖ Việc truyền tải đó thuận lợi hơn việc vận chuyển than đá, dầu lửa, khí đốt: truyền tải nhanh chóng, hiệu quả và ít hao phí hơn.

C61.6: Hãy giải thích vì sao về mùa khô ít mưa, công suất của nhà máy thủy điện lại giảm.

Trả lời

Nhà máy thủy điện hoạt động trên nguyên tắc chuyển hóa thế năng của nước ở trên hồ cao khi đổ xuống thành động năng làm quay tuabin. Tuabin sẽ biến động năng này thành điện năng của máy phát. Vì vậy, về mùa khô ít mưa, lượng nước tích trữ trên các hồ cao của nhà máy ít, nên công suất của nhà máy thủy điện giảm.

C61.7: Thế năng của một vật có trọng lượng P được nâng lên độ cao h bằng công mà vật đó sinh ra khi rơi xuống đến đất: $A = P.h$. Một lớp nước dày 1 m trên mặt một hồ chứa nước có diện tích 1 km² và độ cao 200 m so với cửa tuabin của nhà máy thủy điện có thể cung cấp một năng lượng điện là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải

Lượng năng lượng điện tối đa thu được bằng công của lượng nước rơi xuống:
 $W = A = P.h = m.g.h = V.D.g.h = S.d.D. g.h$

Trong đó:

$$S = 1 \text{ km}^2; d = 1 \text{ m}; D = 1000 \text{ kg/m}^3; g = 10 \text{ m/s}^2; h = 200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow W = 10^6 \cdot 1 \cdot 1000 \cdot 10 \cdot 200 = 2 \cdot 10^{12} \text{ J}$$

Đáp số: $A = 2 \cdot 10^{12} \text{ J}$

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

61.1. Trong nhà máy thủy điện và nhiệt điện có hai bộ phận chính để thực hiện việc biến đổi một dạng năng lượng khác thành điện năng. Hãy chỉ ra hai bộ phận đó và cho biết năng lượng nào đã được biến đổi thành điện năng qua hai bộ phận này?

Trả lời

Trong nhà máy thủy điện và nhiệt điện có hai bộ phận chính để thực hiện việc biến đổi một dạng năng lượng khác thành điện năng là *tuabin* đều biến cơ năng thành điện năng.

❖ Nhà máy thủy điện: thế năng của nước ở trên hồ cao khi đổ xuống biến thành động năng làm quay tuabin. Tuabin sẽ biến động năng này thành điện năng của máy phát.

❖ Nhà máy nhiệt điện: Nhiệt năng do nhiên liệu (than, dầu ...) tỏa ra khi bị đốt cháy biến thành động năng làm quay tuabin. Tuabin sẽ biến động năng này thành điện năng của máy phát.

61.2. Hãy chỉ ra một máy phát điện chạy bằng năng lượng của chất đốt mà em thường thấy hàng ngày và chỉ ra quá trình biến đổi năng lượng xảy ra như thế nào trong máy đó.

Trả lời

Máy phát điện gia đình chạy bằng xăng, dầu.

Quá trình biến đổi năng lượng: hóa năng thành điện năng.

61.3. Xét về phương diện tránh ô nhiễm môi trường thì nhà máy nhiệt điện hay nhà máy thủy điện có ưu điểm hơn? Giải thích?

Trả lời

Về phương diện tránh ô nhiễm môi trường thì nhà máy thủy điện có ưu điểm hơn nhà máy nhiệt điện.

Vì nhà máy thủy điện chỉ biến thế năng của nước thành động năng làm quay tuabin; Còn ở nhà máy nhiệt điện, khi nhiên liệu bị đốt cháy sẽ sinh ra rất nhiều khí thải độc gây hại cho sức khỏe con người.

61.4. Vì sao ở nhà máy thủy điện lại phải xây hồ chứa nước ở trên vùng núi cao?

- A. Để chứa được nhiều nước mưa.
- B. Để nước có thế năng hơn, chuyển hoá thành điện năng thì lợi hơn.
- C. Để có nhiều nước làm mát máy.
- D. Để tránh lũ lụt do xây nhà máy.

Trả lời

Ở nhà máy thủy điện lại phải xây hồ chứa nước ở trên vùng núi cao, để nước có thế năng hơn, chuyển hoá thành điện năng thì lợi hơn.

Đáp án: B

61.5. Trong nhà máy nhiệt điện và thủy điện đều có một bộ phận giống nhau là tuabin. Vậy tuabin có nhiệm vụ gì?

- A. Biến đổi cơ năng thành điện năng.
- B. Đưa nước hoặc hơi nước vào máy phát điện.
- C. Tích lũy điện năng được tạo ra.
- D. Biến đổi cơ năng của nước thành cơ năng của rôto máy phát điện.

Trả lời

Tuabin có nhiệm vụ biến đổi cơ năng của nước thành cơ năng của rôto máy phát điện.

Đáp án: D

61.6. Trong nhà máy nhiệt điện và nhà máy thủy điện, năng lượng được biến đổi theo nhiều giai đoạn, dạng năng lượng cuối cùng trước khi được biến đổi thành điện năng là gì?

- A. Nhiệt năng.
- B. Hoá năng.
- C. Cơ năng.
- D. Quang năng.

Trả lời

Trong nhà máy nhiệt điện và nhà máy thủy điện, dạng năng lượng cuối cùng trước khi được biến đổi thành điện năng là cơ năng.

Đáp án: C

61.7. Trong nhà máy thủy điện, thế năng của nước trong hồ chứa được biến đổi thành điện năng. Con người không phải mất công bơm nước lên hồ. Phải chăng ở đây năng lượng của nước đã tự sinh ra trái với định luật bảo toàn năng lượng?

Trả lời

Trong nhà máy thủy điện, nước trên hồ có được là do nước từ các biển, sông, hồ... bị nhiệt năng của ánh nắng Mặt Trời đốt nóng và bốc hơi lên. Khi lên cao gặp lạnh, hơi nước ngưng tụ thành mây. Mây ngưng tụ càng nhiều thì các giọt nước trong mây càng lớn và nặng sẽ rơi xuống thành nước mưa. Con người đã xây hồ trên núi cao để trữ nước mưa trên cao để nước có thể năng hơn, chuyển hoá thành điện năng thì lợi hơn. Con người không phải mất công bơm nước lên hồ. Tuy nhiên, ở đây năng lượng của nước đã được chuyển hóa từ các dạng năng lượng khác mà không trái với định luật bảo toàn năng lượng.

Bài 62. ĐIỆN GIÓ – ĐIỆN MẶT TRỜI ĐIỆN HẠT NHÂN

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NẮM VỮNG

- Máy phát điện gió và pin Mặt Trời gọn nhẹ có thể cung cấp năng lượng điện cho những vùng núi, hải đảo xa xôi.
- Nhà máy điện hạt nhân biến đổi năng lượng hạt nhân thành năng lượng điện, có thể cho công suất rất lớn.

B. TRẢ LỜI MỘT SỐ CÂU HỎI CƠ BẢN

C62.1: Hãy chỉ ra năng lượng của gió đã được biến đổi lần lượt qua các bộ phận của máy như thế nào để cuối cùng thành điện năng.

Trả lời

Động năng của gió làm quay cánh quạt gió $\Rightarrow$ thành động năng quay của rôto $\Rightarrow$ điện năng trong stato.

C62.2: Ánh sáng Mặt Trời mang đến cho mỗi mét vuông mặt đất một công suất 1,4 kW. Hiệu suất của pin Mặt Trời là 10%. hãy tính xem cần phải làm các tấm pin Mặt Trời có diện tích tổng cộng là bao nhiêu để cung cấp điện cho một trường học sử dụng 20 bóng đèn 100 W và 10 quạt điện 75 W.

Giải

Công suất điện của pin Mặt Trời cần cung cấp cho trường học đó là:

$$P_1 = 20 \times 100 + 10 \times 75 = 2750 \text{ W} = 2,75 \text{ kW}$$

Công suất toàn phần mà Mặt Trời cần cung cấp là:

$$P_2 = 10P_1 = 27,5 \text{ kW}$$

Diện tích tổng cộng của các tấm pin Mặt Trời phải bằng:

$$S = \frac{P_2}{1,4} = \frac{27,5}{1,4} = 19,6 \text{ m}^2$$

Đáp số: $S = 19,6 \text{ m}^2$

C62.3: Người ta đã dùng các thiết bị nào để chuyển hóa điện năng thành nhiệt năng, cơ năng, quang năng dùng trong đời sống và sản xuất?

Trả lời

- Điện năng được chuyển hóa thành nhiệt năng: ấm đun điện, nồi cơm điện, máy sấy, máy sưởi điện...
- Điện năng được chuyển hóa thành cơ năng: động cơ điện, quạt điện...
- Điện năng được chuyển hóa thành quang năng: đèn điện thấp sáng...

C. TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CƠ BẢN

62.1. Gió tự nhiên không bao giờ hết. Vậy nguồn điện năng lấy từ máy phát điện gió cũng không bao giờ cạn. Phải chăng ở đây năng lượng đã tự sinh ra? Nếu không phải thì năng lượng đó từ đâu sinh ra.

Trả lời

Năng lượng gió không tự sinh ra. Năng lượng đó được chuyển hóa từ các dạng năng lượng khác như động năng, thế năng của các luồng không khí. Chúng được tạo ra do sự chênh lệch về nhiệt độ, áp suất giữa các địa điểm khác nhau trên mặt đất sinh ra.

62.2. Những ngày trời nắng không có mây, bề mặt có diện tích 1m^2 của tấm pin Mặt Trời để ngoài nắng nhận được một năng lượng Mặt Trời 1400 J trong 1 s . Hỏi cần phủ lên mái nhà một tấm pin Mặt Trời có diện tích tối thiểu bằng bao nhiêu để có đủ điện thấp sáng hai bóng đèn có công suất 100 W và một máy thu hình có công suất 75 W . Biết rằng hiệu suất của pin Mặt Trời 10% .

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

Hướng dẫn giải

Công suất mà năng lượng Mặt Trời cung cấp cho mỗi mét vuông diện tích tấm pin là:

$$P_0 = \frac{W}{t} = 1400\text{ W} = 1,4\text{ kW}$$

Công suất điện của pin Mặt Trời cần cung cấp cho hai bóng đèn và máy thu hình đó là:

$$P_1 = 2 \times 100 + 75 = 275\text{ W}$$

Công suất toàn phần mà Mặt Trời cần cung cấp là:

$$P_2 = 10P_1 = 2750\text{ W} = 2,75\text{ kW}$$

Diện tích tối thiểu của tấm pin Mặt Trời cần phủ lên mái nhà bằng:

$$S = \frac{P_2}{1,4} = \frac{2,75}{1,4} = 1,96\text{ m}^2$$

Đáp số: $S = 1,96\text{ m}^2$

62.3. Hãy chỉ ra chỗ giống nhau và khác nhau về các mặt cấu tạo và biến đổi năng lượng trong nhà máy điện hạt nhân và nhà máy nhiệt điện.

Trả lời■ **Về cấu tạo**

- + Giống nhau: đều có hệ thống nồi hơi và tuabin để vận hành máy phát.
- + Khác nhau: Trong nhà máy điện hạt nhân dùng lò phản ứng hạt nhân; Còn trong nhà máy nhiệt điện thì dùng lò đốt than hay dầu.

■ **Về biến đổi năng lượng**

- + Giống nhau: đều biến nhiệt năng của nước thành động năng của hơi nước để quay tuabin.

+ Khác nhau: Trong nhà máy điện hạt nhân dùng năng lượng của phản ứng hạt nhân biến thành nhiệt năng đun nóng nước làm nước bay hơi; Còn trong nhà máy nhiệt điện thì dùng hóa năng của nhiên liệu như than hay dầu... biến thành nhiệt năng đun nóng nước làm nước bay hơi.

62.4. Hãy nêu những ưu điểm của việc sử dụng điện năng so với việc sử dụng trực tiếp các dạng năng lượng khác.

Trả lời

❖ Ưu điểm của việc sử dụng điện năng so với việc sử dụng trực tiếp các dạng năng lượng khác là:

❖ Tiện lợi, nhanh chóng và dễ dàng chuyển hóa được thành dạng năng lượng khác: điện năng được truyền đến nơi tiêu thụ qua mạng lưới điện và được kết nối với các thiết bị điện bằng ổ cắm điện. Khi sử dụng người ta chỉ cần cắm các thiết bị điện vào ổ cắm là có tác dụng tức thì.

Ví dụ: Quạt điện, bếp điện, bàn là điện, đèn điện ... chỉ cần cắm vào ổ cắm là có tác dụng chuyển hóa thành cơ năng, nhiệt năng, quang năng ... tức thì.

❖ Sạch sẽ và hiệu quả: Khi chuyển thành các dạng năng lượng khác, điện năng không sinh ra khí thải độc làm ô nhiễm môi trường và hiệu suất chuyển hóa điện năng thành các dạng năng lượng cần dùng thường rất cao hơn so với các dạng chuyển hóa khác.

62.5. Trong máy phát điện gió, dạng năng lượng nào đã được chuyển hoá thành điện năng?

- | | |
|--------------|----------------|
| A. Cơ năng. | B. Nhiệt năng. |
| C. Hóa năng. | D. Quang năng. |

Trả lời

Trong máy phát điện gió, cơ năng đã được chuyển hoá thành điện năng.

Đáp án: A

62.6. Trong nhà máy điện hạt nhân, bộ phận nào có nhiệm vụ giống như lò đốt trong trong nhà máy nhiệt điện. Đó là nhiệm vụ gì?

Trả lời

Trong nhà máy điện hạt nhân, bộ phận lò phản ứng hạt nhân có nhiệm vụ giống như lò đốt trong trong nhà máy nhiệt điện. Nó có nhiệm vụ chuyển hóa năng lượng hạt nhân trực tiếp thành nhiệt năng.

62.7. Dòng điện do pin Mặt Trời cung cấp có gì khác với dòng điện do máy phát điện gió cung cấp?

- A. Pin Mặt Trời có công suất lớn hơn máy phát điện gió.
- B. Dòng điện do pin Mặt Trời cung cấp là dòng một chiều, còn do máy phát điện gió cung cấp là dòng điện xoay chiều.
- C. Pin Mặt Trời cho dòng điện liên tục, còn máy phát điện gió cho dòng điện đứt quãng.
- D. Dòng điện do pin Mặt Trời cung cấp là dòng điện xoay chiều, còn do máy phát điện gió cung cấp là dòng một chiều biến đổi.

Trả lời

Dòng điện do pin Mặt Trời cung cấp là dòng một chiều, còn do máy phát điện gió cung cấp là dòng điện xoay chiều.

Đáp án: B

62.8. Trong pin Mặt Trời, sự chuyển hóa quang năng thành điện năng có đặc điểm gì khác với sự chuyển hóa các dạng năng lượng khác thành điện năng trong các nhà máy thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân?

Trả lời

Trong pin Mặt Trời, có sự chuyển hóa trực tiếp quang năng thành điện năng; Còn trong các nhà máy thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân các dạng năng lượng khác đều chuyển hóa thành nhiệt năng trước khi chuyển thành điện năng.

downloadsachmienphi.com

Download Sách Hay | Đọc Sách Online

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. ĐIỆN HỌC

Bài 1: Sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn	4
Bài 2: Điện trở của dây dẫn – định luật Ôm	10
Bài 4: Đoạn mạch nối tiếp	16
Bài 5: Đoạn mạch song song	24
Bài 6: Bài tập vận dụng định luật Ôm.....	34
Bài 7-8-9: Sự phụ thuộc của điện trở vào chiều dài, tiết diện & vật liệu làm dây dẫn.....	42
Bài 10: Biến trở – Điện trở dùng trong kĩ thuật	58
Bài 11: Bài tập vận dụng định luật Ôm và công thức tính điện trở của dây dẫn ...	66
Bài 12: Công suất điện.....	74
Bài 13: Điện năng - công của dòng điện.....	82
Bài 14: Bài tập về công suất và điện năng sử dụng.....	89
Bài 16 - 17: Định luật Jun – Len-xơ	
Bài tập vận dụng định luật Jun – Len-xơ.....	97
Bài 19: Sử dụng an toàn và tiết kiệm điện	104
Bài 20: Tổng kết chương I: Điện học	109

CHƯƠNG II. ĐIỆN TỪ HỌC

Bài 21: Nam châm vĩnh cửu	117
Bài 22: Tác dụng từ của dòng điện - Từ trường	165
Bài 23: Từ phổ – Đường sức từ	124
Bài 24: Từ trường của ống dây có dòng điện chạy qua	128
Bài 25: Sự nhiễm từ của sắt, thép - Nam châm điện.....	133
Bài 26: Ứng dụng của nam châm	137
Bài 27: Lực điện từ.....	139
Bài 28: Động cơ điện một chiều.....	145
Bài 30: Bài tập vận dụng qui tắc nắm tay phải và qui tắc bàn tay trái	149
Bài 31: Hiện tượng cảm ứng điện từ	153
Bài 32: Điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng	157
Bài 33: Dòng điện xoay chiều	161
Bài 34: Máy phát điện xoay chiều	165

Bài 35: Các tác dụng của dòng điện xoay chiều	
Đo cường độ và hiệu điện thế xoay chiều	168
Bài 36: Truyền tải điện năng đi xa	172
Bài 37: Máy biến thế	177
Bài 39: Tổng kết chương II – Điện từ học.....	180

CHƯƠNG III . QUANG HỌC

Bài 40 - 41: Hiện tượng khúc xạ ánh sáng	
Quan hệ giữa góc tới & góc khúc xạ	183
Bài 42 - 43: Thấu kính hội tụ – Ảnh của một vật tạo bởi thấu kính hội tụ	191
Bài 44 - 45: Thấu kính phân kì – Ảnh của một vật tạo bởi thấu kính phân kì	200
Bài 47: Sự tạo ảnh trên phim trong máy ảnh	209
Bài 48: Mắt	214
Bài 49: Mắt cận & mắt lão.....	219
Bài 50: Kính lúp	224
Bài 51: Bài tập quang hình học	229
Bài 52: Ánh sáng trắng & ánh sáng màu	236
Bài 53 - 54: Sự phân tích ánh sáng trắng và sự trộn các ánh sáng màu	240
Bài 55: Màu sắc các vật dưới ánh sáng trắng & dưới ánh sáng màu	246
Bài 56: Các tác dụng của ánh sáng	251
Bài 58: Tổng kết chương III – Quang học.....	257

CHƯƠNG IV. SỰ BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

Bài 59: Năng lượng và sự chuyển hóa năng lượng.....	264
Bài 60: Định luật bảo toàn năng lượng	267
Bài 61: Sản xuất điện năng – Nhiệt điện và thủy điện.....	271
Bài 62: Điện gió – Điện mặt trời – Điện hạt nhân	274

GIẢI BÀI TẬP VẬT LÝ 9

Vũ Thị Phát Minh - Châu Văn Tạo - Nguyễn Đăng Khoa - Nguyễn Hoàng Hưng

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: (04) 39714896; (04) 39724770; Fax: (04) 39714899

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM



Chịu trách nhiệm nội dung

Biên tập: NGUYỄN THỦY

Trình bày bìa: QUỐC VIỆT

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY SÁCH - THIẾT BỊ GIÁO DỤC ĐỨC TRÍ

Mã số 1L-178 ĐH2009

In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty TNHH MTV - In Song Nguyên

Số xuất bản: 364-2009/CXB/19-56/ĐHQGHN, ngày 29/4/2009

Quyết định xuất bản số: 178 LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2009.