



MỤC LỤC

Trang

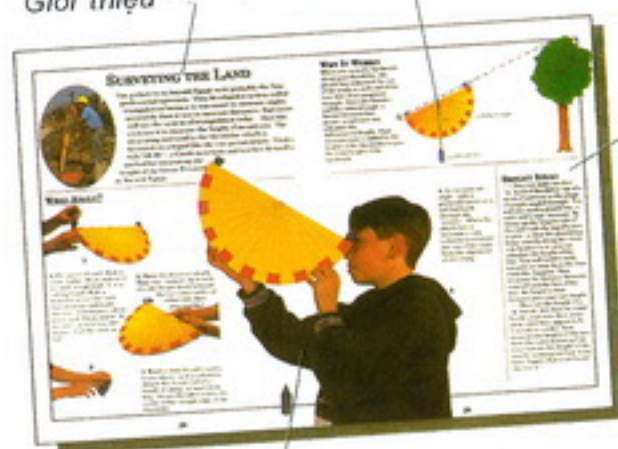
MỞ ĐẦU	3
PHÒNG THÍ NGHIỆM	4
LỊCH	6
LẬP BẢN ĐỒ CÁC NGÔI SAO	8
ĐO VÒNG QUAY	10
TÍNH THỜI GIAN	12
ĐO THỜI GIAN	14
ĐIỀU HÒA THỜI GIAN	16
VẬN TỐC VÀ GIA TỐC	18
TRỌNG LƯỢNG VÀ TRỌNG LỰC	20
ĐO KHỐI LƯỢNG	22
DIỆN TÍCH, THỂ TÍCH VÀ DUNG TÍCH	24
MẬT ĐỘ VÀ KHỐI LƯỢNG RIÊNG	26
ĐO ĐẠC ĐẤT ĐAI	28
CÁC DẤU HIỆU THỜI TIẾT	30

MỞ ĐẦU

Trong một ngày bình thường chúng ta gặp không biết bao nhiêu lần câu hỏi "Bao nhiêu?". Để trả lời cho câu hỏi này bao giờ ta cũng phải dùng số đếm hoặc số đo. Suốt đời mình, ngày nào ta cũng phải dùng đến đo lường. Mỗi lần xem đồng hồ là chúng ta đọc số đo thời gian. Khi đi đường, dù xa hay gần, chúng ta đều cần biết chuyến đi sẽ mất bao nhiêu thời gian, đường bao xa, ta phải đi hướng nào. Mua thức ăn và quần áo cũng phải dùng đến đo lường với những dụng cụ và đơn vị quen thuộc. Các dụng cụ và đơn vị đo lường tiêu chuẩn phải được sử dụng trên toàn thế giới theo cùng một hệ thống. Hệ thống đo Anh quốc (phit, inh...) được phát triển vào khoảng những năm 1200 nhưng ngày nay hầu hết các nước dùng hệ thập phân (mét, cm...). Một mét tiêu chuẩn là một phần mười triệu chiều dài từ cực bắc đến xích đạo. Nếu bạn cảm thấy điều này lý thú, mời bạn đọc tiếp để biết dụng cụ và đơn vị đo lường được nghĩ ra và áp dụng như thế nào. Bạn sẽ thấy rằng thế giới chúng ta sẽ hỗn loạn như thế nào nếu thiếu chúng.

Nguyên tắc hoạt động
giải thích những ý tưởng khoa học

Giới thiệu



Mục Những
ý tưởng thông
minh dành cho
những dự án
tương lai

Dự án khoa học cùng với thí nghiệm thực tế

PHÒNG THÍ NGHIỆM

Phòng thí nghiệm khoa học là nơi để kiểm nghiệm lại các ý tưởng, tiến hành các thí nghiệm và thực hiện các phát minh. Để chứng minh nhiều vấn đề khoa học, chúng ta không cần nhiều các thiết bị phức tạp. Trên thực tế mọi thứ cần thiết cho một phòng thí nghiệm cá nhân ta đều có thể dễ dàng tìm thấy trong và quanh nhà, trường học. Em hãy đọc hết những trang sách này rồi dùng óc sáng tạo bổ sung những thứ cần thiết cho phòng thí nghiệm ở nhà của mình. Khi đọc và làm theo cuốn sách này em sẽ hứng thú vì đã hoàn thành các dự án và nhìn thấy các mô hình của mình làm việc. Tuy nhiên em hãy nhớ rằng, những dự án này chỉ là điểm xuất phát. Thí dụ khi em làm xong máy đo thời gian, hãy tự đặt câu hỏi thí dụ như "Điều gì sẽ xảy ra nếu ta dùng cát?" hoặc "Nếu lỗ to hơn thì cát chảy có nhanh hơn không?" v.v... Đồng thời, bằng cách trao đổi ý kiến em sẽ biết nhiều hơn. Làm thí nghiệm với các thiết bị cũng như với các ý tưởng, em sẽ có được những kết quả chính xác hơn. Bằng cách đó em sẽ tạo được cho mình một phòng thí nghiệm vừa ý.

NHỮNG VIỆC PHẢI LÀM

Trước khi bắt đầu, em hãy đọc qua các bước. Sau đó lập danh sách các thứ cần có rồi sắp xếp chúng lại. Hãy suy nghĩ về dự án, như vậy em sẽ hiểu rõ việc em sắp làm. Cuối cùng là dành thời gian để nối kết từng phần lại với nhau. Em sẽ thấy là dự án của em tiến triển tốt hơn nếu như em đợi một lúc cho sơn và keo khô. Nếu có gì đó sai, em hãy rà lại các bước. Khi

không tìm ra chỗ sai, em hãy làm lại từ đầu. Mỗi nhà khoa học đều mắc lỗi, hơn nhau là ở chỗ biết bắt đầu lại.



QUY ĐỊNH AN TOÀN

Phải để người khác lúc nào cũng biết công việc em làm. Cắt đứt cổ chai nhựa có thể khó và nguy hiểm nếu em dùng kéo sắc. Em hãy nhờ người lớn làm việc này cho mình. Luôn thận trọng với bình cầu và túi nhựa.



Không nên lấy chúng che mặt. Nếu trót đổ nước tràn, phải lau ngay lập tức. Mặt bằng trơn rất nguy hiểm. Hãy lau sạch sau khi xong việc.

NHỮNG LỜI KHUYÊN

Mỗi một thí nghiệm có ít nhất hai phần. Một là thí nghiệm với các vật liệu. Hai là kiểm nghiệm sự kiện khoa học. Nếu em không có đủ các vật liệu, hãy tìm những thứ khác có thể thay thế. Thí dụ nếu không có chai nhựa, em dùng tạm cái cốc vậy. Khi hoàn thành thí nghiệm, em hãy đọc kỹ lại các ghi chép của mình và suy ngẫm về những điều đã xảy ra. Đánh giá những điều em đo được và quan sát được. Em có thể rút ra kết luận gì?



THÍ NGHIỆM

Luôn luôn thực hiện thật tốt thử nghiệm. Điều đó có nghĩa là thay đổi vật dùng đúng lúc với mỗi giai đoạn của thí nghiệm. Bằng cách này em luôn luôn biết sự thay đổi nào dẫn đến khác kết quả. Khi đã vừa ý, em hãy ghi lại những gì em thấy. Hãy tự đặt các câu hỏi "tại sao?", "thế nào?", "nếu... thì sao?" Sau đó kiểm tra lại và viết ra những kết quả đạt được. So sánh kết quả đó với kết quả của các bạn khác.



LỊCH

Trước khi phát minh ra đồng hồ, khi muốn biết giờ con người đã phải căn cứ vào các thứ trong thiên nhiên như Mặt Trời, Mặt Trăng, các ngôi sao. Chuyển động hàng ngày của Mặt Trời qua bầu trời cho ta đơn vị thời gian đơn giản nhất: một ngày. Thời gian một năm được tính thông qua mùa và chu kỳ xuất hiện của Mặt Trăng chia năm thành các tháng. Theo truyền thống, lịch được các thầy tu giám sát. Lịch được tạo ra bằng cách đếm ngày hoặc theo chu kỳ Mặt Trăng. Ngày nay, lịch Gregory được dùng rộng rãi nhất. Lịch này được Giáo hoàng Gregory XIII ban hành vào năm 1580.



TỪNG NGÀY MỘT

1. Cắt hai hình tròn bằng bìa cứng. Hình tròn to đường kính 30cm, hình tròn nhỏ đường kính 28cm. Dán chồng hai hình tròn sao cho trùng tâm nhau rồi chia ra 12 phần bằng nhau để chỉ ra 12 tháng.



2. Cắt 12 hình tròn bằng giấy, rộng 1cm. Xác định số ngày cho mỗi tháng rồi viết tất các ngày đó quanh mỗi hình tròn nhỏ. Xong ta dán chúng quanh hình tròn lớn. Ngày đầu tiên của một tháng phải ở sát mép nhất như hình 2.

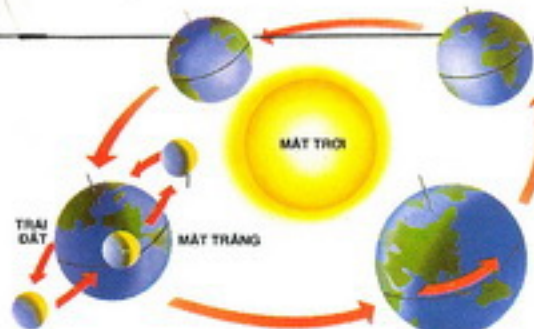


3. Cắt thêm một hình tròn rộng 27cm. Khoét một lỗ tròn bán kính 1cm tương ứng với vị trí các hình tròn giấy. Dùng mẫu nhựa cứng, trong suốt phủ lên lỗ tròn đó. Đính một mũi tên đỏ đánh dấu như trên hình.



4. Cắt một hình tròn bằng bìa cứng bán kính 1cm. Thận trọng khoét một "cửa sổ" nhỏ xíu để nhìn thấy số qua nó. Đặt nó lên lỗ 1cm rồi dùng băng giấy cố định lên mặt nhựa.

5. Trang trí tấm lịch của em sau khi đã ghép các phần lại với nhau. Chồng hình tròn bé hơn đồng tâm lên hình tròn lớn hơn và dính chúng lại với nhau bằng băng dính ghim. Quay tấm lịch của em sao cho đúng với ngày và tháng của ngày hôm nay.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Lịch là một hệ thống đo thời gian. Tấm lịch của chúng ta dựa trên nguyên tắc chuyển động của các hành tinh. Cứ sau 24 giờ Trái Đất quay được một vòng, tức là một ngày. Mặt Trăng mỗi tháng quay một vòng xung quanh Trái Đất. Trái Đất mất 365 ngày hay một năm để quay quanh Mặt Trời.

NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Hãy thiết kế một hệ thống tính toán để xác định ngày, dùng biểu tượng thay cho số. Em có thể nghĩ ra cách nhóm các chữ số nào đó với nhau để tạo thành một hệ tính toán riêng biệt, biểu thị một số lớn hơn? Ta nói 7 ngày tương đương với một tuần. Ngày và tuần là những đơn vị thời gian.

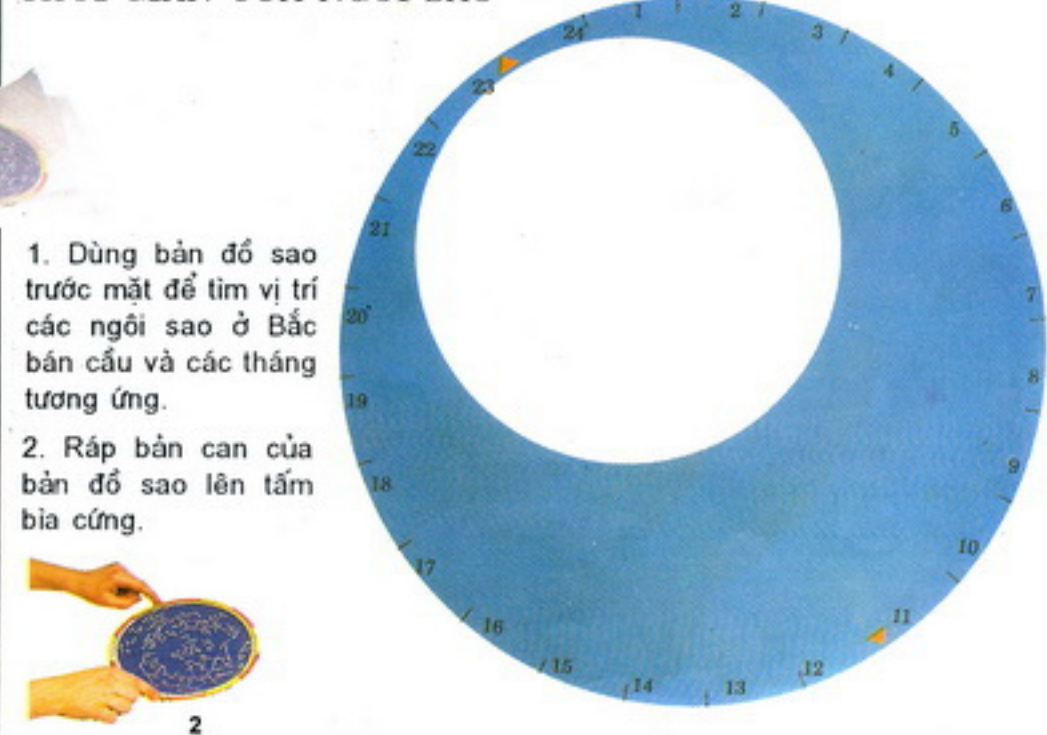
* Hãy tìm xem các nền văn hóa khác nhau đón Tết như thế nào và vào những lúc nào. Lịch của họ hoạt động ra sao?

LẬP BẢN ĐỒ CÁC NGÔI SAO

Thiên văn là khoa học nghiên cứu các vì sao, các hành tinh và những thứ khác trong vũ trụ. Nhiều thế kỷ nay, các nhà thiên văn nỗ lực nghiên cứu để biết thêm về vũ trụ. Qua quan sát và thận trọng đo đạc, sử dụng những dụng cụ khoa học như kính viễn vọng, chúng ta biết được Mặt Trời chính là trung tâm của Thái dương hệ chúng ta. Đo chính xác khoảng cách giữa các ngôi sao là một môn khoa học được phát triển qua hàng thế kỷ của các nhà thiên văn, chẳng hạn như Tycho Brahe (1546-1601). Nhiều thế kỷ trước đây, các thủy thủ tính thời gian ban đêm bằng quan sát chuyển động của các chòm sao quanh sao Bắc Cực cố định. Các phiên trực trên tàu cũng được tính giờ theo vị trí của các chòm sao trên trời.



THỜI GIAN CỦA NGÔI SAO



1. Dùng bản đồ sao trước mặt để tìm vị trí các ngôi sao ở Bắc bán cầu và các tháng tương ứng.

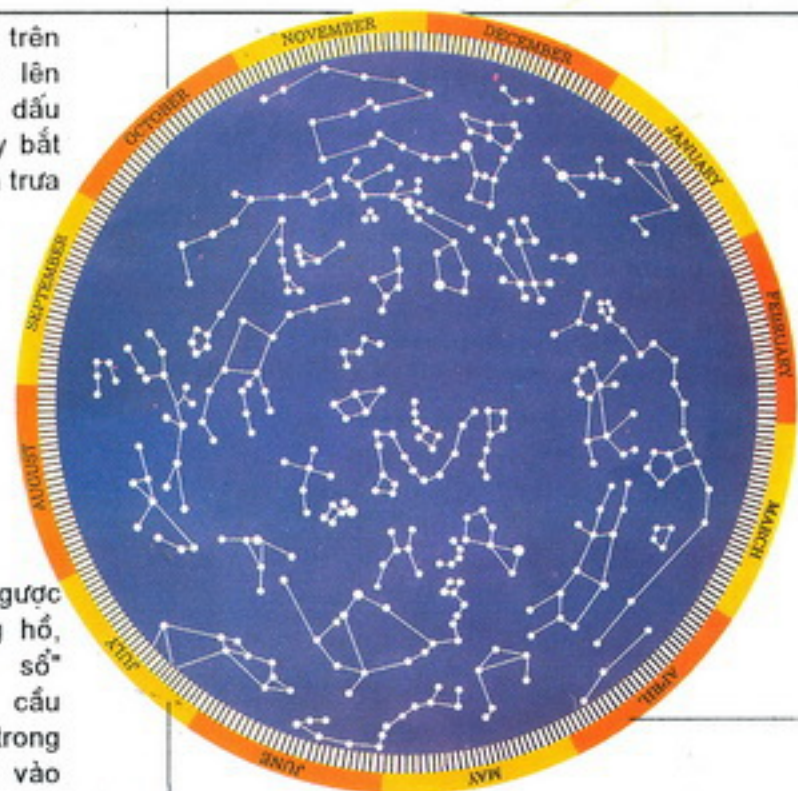
2. Ráp bản can của bản đồ sao lên tấm bìa cứng.



3. Vạch hình trên trang đối diện lên tấm bìa. Đánh dấu 24 giờ của ngày bắt đầu từ vị trí giữa trưa ở đây.



4. Xuất phát ngược chiều kim đồng hồ, phủ lên "cửa sổ" bình đồ địa cầu bằng tấm nhựa trong suốt. Ghim nó vào bản đồ sao ở tâm điểm.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Khi Trái Đất quay xung quanh Mặt Trời, các chòm sao khác nhau xuất hiện rồi biến mất, trong vòng quay liên tục mà ta có thể quan sát được. Bình đồ này cho ta thấy những chòm sao này có thể thấy ở đâu vào những thời gian nào trong năm, ở Bắc bán cầu. Đối chiếu với thời gian của ngày với số đó em có thể nhìn thấy những ngôi sao xuất hiện trên bầu trời đêm qua lỗ cửa sổ. Bình đồ phải được giơ lên và xem từ dưới lên. Các ngôi sao nhìn thấy qua cửa sổ phải phù hợp với các sao trên trời. Mặt Trời là một ngôi sao. Nó là ngôi sao duy nhất ở gần đến mức có thể nhìn thấy to như một quả bóng. Hàng tỷ những ngôi sao khác ở rất xa, ta thấy chúng như những đốm sáng chỉ to bằng đầu đinh ghim mà thôi.

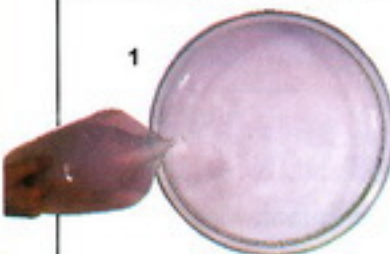
ĐO VÒNG QUAY

Trái Đất quay xung quanh một trục nghiêng của nó, mỗi vòng hết 24 giờ. Mặt Trời mọc để rồi lại lặn. Một nhà vật lý người Pháp tên là J.B.L. Foucault đã trình bày mô hình quay của Trái Đất vào năm 1851. Ông mô tả rằng, tuy quả lắc đung đưa trông có vẻ luôn thay đổi hướng, thực ra mặc dù Trái Đất quay bên dưới nó nhưng quả lắc vẫn giữ được sự đều đặn. Qua nghiên cứu chuyển động của các hành tinh, các nhà thiên văn nhận thấy tốc độ quay của Trái Đất có chậm dần. Họ tính ra rằng, mỗi năm, một ngày kéo dài ra 1,7 phần nghìn giây.



LUÔN LUÔN QUAY

1



1. Đổ đầy một bát nước sạch và nguội. Cắt một hình tròn bằng bìa cứng lớn hơn miệng bát một chút. Kẻ một đường thẳng xuyên tâm, đánh dấu mỗi đầu mút bằng một mũi tên

2. Tìm một mặt phẳng, không bị rung động. Đặt tấm bìa lên đó rồi đặt bát nước lên trên. Chờ cho đến khi nước trong bát lặng hẳn.

2



3. Cắt miếng bìa thứ hai, cũng lớn hơn miệng bát một chút. Cắn một đường thẳng xuyên qua tâm. Đặt miếng bìa lên bàn, rồi dùng dao mổ khoét một khe rộng 2mm, như hình vẽ.

5. Khi nước lặng hẳn, khẽ rắc bột bần vào khe hở tấm bìa. Bột sẽ rơi vào làm thành một vệt thẳng nhỏ nổi trên mặt nước.

4



4. Đặt tấm bìa tròn lên trên bát nước. Xoay cho trùng hướng khe hở của tấm bìa trên với dấu đánh ở tấm bìa bên dưới như hình 4. Kiểm soát một ít bột bần, giữ khô ráo.

5



NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC

Vết bột bần có vẻ như đã xoay đi sau mấy giờ đồng hồ. Trên thực tế, Trái Đất và cái bát đã quay bên dưới, còn vạch bột vẫn đứng nguyên. Điều đó xảy ra là vì Trái Đất quay được 360 độ khi hoàn thành một vòng. Mọi nơi trên Trái Đất quay 15 độ mỗi giờ. Những vùng thời gian nhân tạo được tạo ra khắp nơi để bù trừ sự khác biệt đó.

Hướng quay

Trái Đất

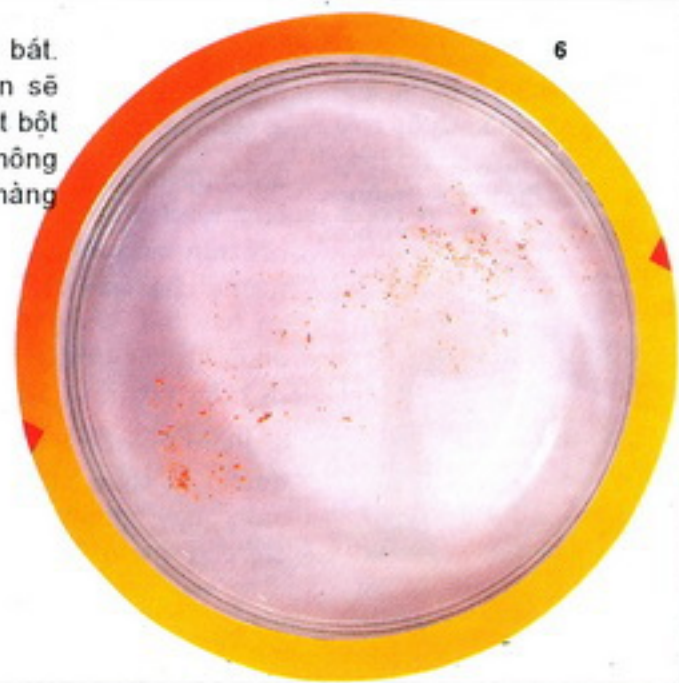


NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

Làm một quả lắc bằng cách lấy kim xuyên qua một quả táo, treo nó bằng sợi chỉ trong chiếc hộp rỗng. Sợi chỉ có độ dài vừa đủ để quả táo chạm tới chiếc đĩa đặt ở phía dưới. Rắc một ít muối mịn lên lòng đĩa và bắt đầu thả cho quả lắc đung đưa. Cho chiếc đĩa quay chậm và xem các rãnh hình thành khi quả lắc đung đưa trong một mặt phẳng trong khi chiếc đĩa quay. Cái đĩa tượng trưng cho Trái Đất khi nó quay trong thí nghiệm con lắc của Foucault.

6. Đùng chạm vào cái bát. Để nó yên nhiều giờ. Bạn sẽ thấy sau một thời gian, vết bột có vẻ như đã quay và không lâu sau nó vẽ cùng một hàng với các mũi tên.

6



TÍNH THỜI GIAN



Giờ là đơn vị thời gian được tạo ra, lần đầu tiên được người Hy Lạp đưa ra khi họ quan sát thấy ngày nào bóng nắng cũng thay đổi hình dạng và chuyển động theo một kiểu nhất định. Đồng hồ bóng nắng hay đồng hồ Mặt Trời là những dụng cụ đo thời gian đầu tiên. Vào thế kỷ 14, đồng hồ cát rất phổ biến, song nó chỉ có thể dùng để đo khoảng thời gian, tính bằng từ phút đến giờ. Nó không thể chỉ giờ ở từng thời điểm trong ngày. Trên tàu thuyền, đồng hồ cát bốn giờ phân định phiên trực cho thủy thủ cho đến khi John Harrison phát minh ra *thì kế* (đồng hồ đếm thời gian) vào năm 1735. Dụng cụ này cũng chỉ để đo độ dài ngắn của một khoảng thời gian mà thôi. Những đồng hồ cát đầu tiên được dùng bột vỏ trứng hoặc bột đá cẩm thạch.

THỜI GIAN TRÔI ĐI



1. Rửa sạch và hong thật khô hai cái chai. Cuốn một ống hình trụ, sao cho lỏng vào vừa ôm khít miệng chai. Cắt một khoanh bìa tròn vừa trùm miệng chai, dùi lỗ nhỏ ở giữa.



2. Kiểm tra chai đã thật sự khô chưa. Cẩn thận đổ muối bột đã đóng vào đó.



3. Chụp cái chai đã lồng ống hình trụ và khoanh bìa tròn hình đồng xu lên miệng chai này.

4. Kiểm tra miếng bìa bao quanh đã chắc chưa. Cẩn thận quay ngược đồng hồ cát của em và quan sát.



5. Em có thể tính thời gian để muối chảy từ chai trên xuống dưới bằng cách đánh dấu trên thành chai những vạch có khoảng cách bằng nhau. Dùng đồng hồ bấm giờ để kiểm tra chính xác bao lâu thì muối chảy hết từ chai này sang chai kia.

NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC

Chai trên của đồng hồ cát giữ đủ muối để chảy qua lỗ có kích thước cho trước, trong khoảng thời gian định sẵn. Lực hút trọng trường kéo muối xuống, chảy qua lỗ xuống phía dưới. Các hạt muối phải tuyệt đối khô mới khỏi dính nhau. Kích thước lỗ quyết định tốc độ chảy của muối, nhưng khi lỗ đã cố định thì tốc độ chảy không thay đổi. Thời gian để chảy hết muối phụ thuộc vào lượng muối.



Muối

NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Thay miếng bìa tròn điều chỉnh tốc độ dòng chảy bằng những miếng làm sẵn khác có các đường kính khác nhau. Lặp lại thí nghiệm này nhiều lần với những đường kính lỗ khác nhau. Em phát hiện ra điều gì vậy?

* Làm một đồng hồ cát sao cho chảy vừa đúng 3 phút, rồi dùng nó để tính thời gian khi em luộc trứng.

* Em có thể làm loại đồng hồ cát khác đo được thời gian lâu hơn nhiều không? Làm một cái phễu bằng bìa, đặt vào miệng một cái chai có vạch đo dung tích. Đổ cát vào phễu và bấm thời gian xem bao lâu thì đầy chai này. Tiêu chuẩn hóa phương pháp đọc số đo tức là xác định xem mỗi vạch tương ứng với khoảng thời gian bao nhiêu.



Thang chia độ

ĐO THỜI GIAN

Trước năm 1583 người ta chưa thể đo chính xác các đơn vị nhỏ của thời gian. Nhà vật lý học Italia Galileo (1564-1642) đã quan sát sự đung đưa của đèn chùm ở nhà thờ Pisa và dùng mạch đập tim mình để đo thời gian chuyển động qua lại. Ông đi đến kết luận rằng, con lắc tự do thì giao động điều hòa, tức là mỗi một cái đu đưa, dù dài hay ngắn đều tốn một khoảng thời gian như nhau. Nhà khoa học người Đan Mạch Christian Huygens (1629 - 1695) đã thiết kế chiếc đồng hồ cơ khí đầu tiên với cơ chế con lắc vào năm 1657. Năm 1921, W.H Short phát minh ra chiếc đồng hồ quả lắc chính xác đến mức nó được dùng cho Đài quan sát Hoàng gia ở Greenwich. Mẫu đo thời gian tiêu chuẩn là một chiếc đồng hồ nguyên tử. Đồng hồ này chính xác đến mức chạy 300 năm vẫn không bị nhanh hoặc chậm quá 1 giây.



TÍCH TẮC



1. Cắt nắp một chiếc hộp vuông như hình vẽ. Nó sẽ là đế của chiếc đồng hồ quả lắc. Cắt một mảnh bìa khác rộng bằng hộp để làm mặt đồng hồ.



2. Gắn mặt đồng hồ vào rồi cắm một thanh cứng làm trục xuyên qua ở đế, như hình 2.



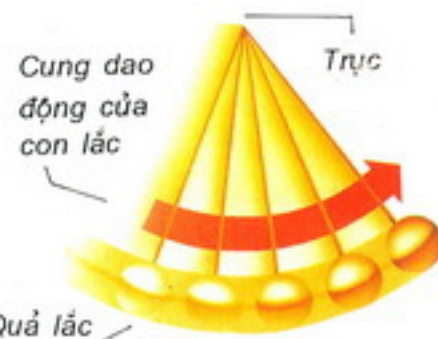
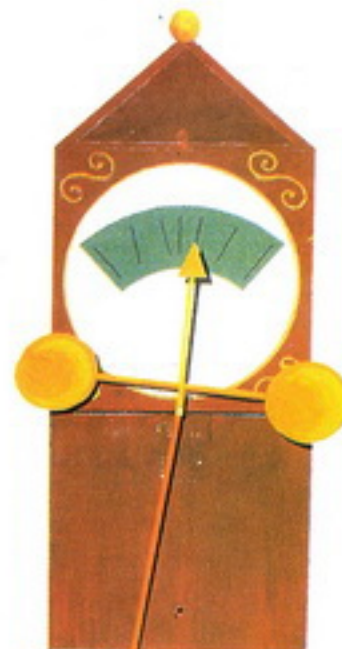
3. Trang trí mặt đồng hồ rồi thiết kế và vẽ mặt số. Đánh dấu vạch biểu thị khi em có thể quan sát được khẩu độ của sự đung đưa.



4. Quả lắc có thể dài bao nhiêu tùy em muốn. Dùng thanh dài có gắn miếng bìa tròn vào. Để cho quả lắc có trọng lượng, hãy gắn một cục nhựa dẻo sau miếng bìa.

5. Cân bằng quả lắc bằng cách gắn hai miếng bìa tròn vào hai đầu thanh ngang, vuông góc ở đỉnh thanh dài.

6. Làm một mũi tên làm kim chỉ lên mặt số. Cắm con lắc vào trục sao cho nó có thể đung đưa tự do.



NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC

Con lắc đơn giản cấu tạo bởi một vật nặng và một đoạn dây mềm hoặc cứng. Khi quả lắc đung đưa từ bên này qua bên kia, nó lắc theo một nhịp độ tự nhiên nhất định của riêng nó do trọng trường gây ra và không bao giờ thay đổi nhịp độ đó. Sự dao động (đung đưa) này chia thời gian thành những đơn vị nhỏ đều nhau. Độ dài của con lắc ảnh hưởng đến nhịp độ dao động. Thời gian con lắc đi hết một cung, quay về chỗ cũ gọi là chu kỳ dao động.

NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

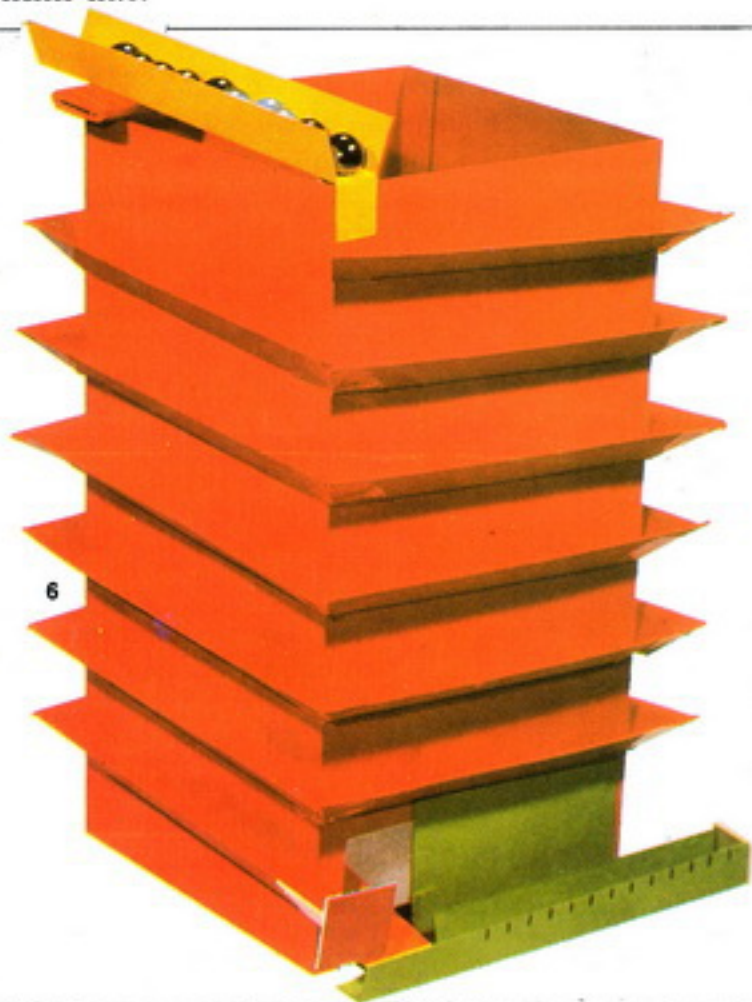
* Thay đổi kích thước quả của con lắc có gây nên sự thay đổi gì không?

* Điều gì sẽ xảy ra nếu em thay đổi độ cao khi thả con lắc. Dùng giấy gấp đỉnh nhọn để đo chính xác độ cao mỗi lần thả con lắc.

* Em có thể thiết kế và chế tạo một con lắc sao cho nó thực hiện mỗi dao động hết vừa đúng một giây? Cố gắng kéo dài hoặc rút ngắn dây cho đến khi ta có điều đó. Kiểm tra lại bằng cách đếm 60 dao động phải vừa hết đúng 60 giây.

ĐIỀU HÒA THỜI GIAN

Năm 1808, huân tước William Congreve thiết kế chiếc đồng hồ với những hòn bi lăn. Cơ chế đo thời gian là một hòn bi lăn theo một kiểu dích dắc qua những rãnh hơi dốc mát đúng 15 giây. Một đồng hồ bỏ túi chính xác chỉ xuất hiện sau phát minh của Robert Hooke vào năm 1685, trong đó một chiếc lò xo dao động cung cấp nhịp độ điều hòa cho đồng hồ. Những đồng hồ đeo tay hiện đại có thể ứng dụng sự dao động tự nhiên của tinh thể thạch anh, 100.000 lần mỗi giây để giờ được chính xác.



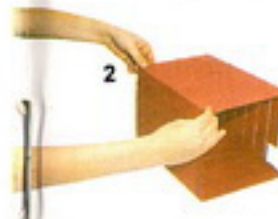
6. Đặt một máng nhỏ bằng bìa cứng dùng để thu lại các hòn bi ở dưới đáy. Mỗi khi hòn bi xuống đến đáy, nó rơi vào một cầu bập bênh, cầu đẩy ống hút (dùng khi uống) lên. Ống hút lại đẩy ống nhựa to lên, đẩy hòn bi thứ hai lăn vào đường rãnh.

BI CHẠY VÒNG QUANH

1. Kiểm một tấm bìa hình chữ nhật, có cạnh 15cm x 36cm rồi gấp theo chiều rộng chia thành bốn phần. Rạch 6 khe song song ở mỗi cột, hơi dốc từ trái sang phải.



2. Cắt một cửa nhỏ, như hình vẽ, rồi rạch và gấp lại để làm thành hình hộp như thế này. Gắn liền hai mép lại.



3. Bây giờ đo, cắt và gấp 24 rãnh bằng bìa sao cho ghép vừa với các khe. Ghép các rãnh chạy theo đường dích dắc để cho các hòn bi lăn theo.



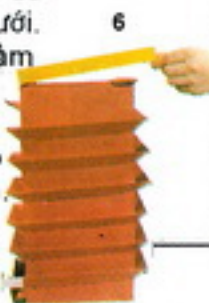
4. Làm cái máng bằng bìa cho các hòn bi. Khoét một lỗ tròn vừa lọt hòn bi ở một đầu máng.



5. Bên trong ta gắn vào một ống nhựa. Dán chặt vào và nâng một đầu lên.



6. Cầu bập bênh ở đáy là một mẫu bìa được đỡ thẳng bằng ở phía dưới. Một mẫu ống dùng làm trục đỡ và ống nhựa nhỏ từ một đầu cầu vươn thẳng đứng vào ống nhựa ở phía trên.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Hòn bi (1) lăn xuống theo lực hút Trái Đất. Lực hút này làm nó chuyển động nhanh dần giống như khi nó rơi. Các hòn bi bị hãm chậm khi nó đổi hướng. Mỗi hòn bi đều mất một khoảng thời gian như nhau để lăn từ trên xuống dưới. Khi đã biết thời gian này ta có thể nhân với số hòn bi ở dưới đáy để biết thời gian đã trôi qua.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Điều gì sẽ xảy ra nếu em dùng những hòn bi có kích thước khác nhau? Liệu mỗi hòn bi có còn mất một khoảng thời gian như nhau để lăn đến đáy nửa không? Thời gian tổng cộng để tất cả các hòn bi lăn xuống đáy là bao nhiêu?

* Thiết kế và làm một đồng hồ nước giống như hình bên. Liệu dòng chảy có đều đặn mãi không? Đồng hồ nước so với đồng hồ cát thì như thế nào? Em có thể thiết kế được một đồng hồ nước sao cho nước chảy hết đúng mười phút không?



VẬN TỐC VÀ GIA TỐC



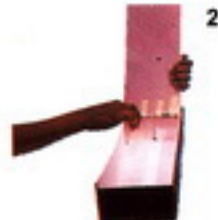
Vận tốc (tốc độ) là độ nhanh chậm khi một vật chuyển động. Vận tốc cho ta biết sau một khoảng thời gian một vật đi được bao nhiêu. Thí dụ con sên đi được 0,05km trong một giờ, cũng thời gian đó máy bay Concorde bay được 2.200km. *Tốc kế* (đồng hồ đo vận tốc) như hình bên cho ta biết ô tô chạy nhanh hay chậm. *Gia tốc* cho ta biết vận tốc tăng bao nhiêu trong một khoảng thời gian.

VẬN TỐC TỐI ĐA



1. Cắt một con đường bằng bìa cứng rộng bằng cái hộp đựng giấy nhưng dài gấp đôi. Dùng đinh ghim giữ chặt một miếng bìa nhỏ ở điểm giữa một cạnh bên.

2. Dán nối một đầu con đường với cạnh ngấn hộp giấy đựng giấy. Tấm này có thể nâng lên theo nhiều độ dốc khác nhau.



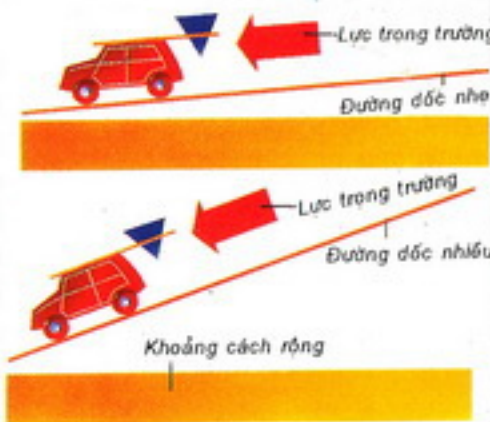
3. Cắt một phần tư của hình tròn. Chia nó thành các góc có độ lớn 10 độ rồi khía các khe theo vạch chia ở mép hình tròn. Gắn nó vào mặt bên của hộp.

4. Kiểm tra sao cho mẫu bìa trên con đường đã ở đúng vị trí để trượt vào khe. Đục một lỗ trên nắp cái chai nhựa. Cắt bỏ phần đáy chai đi. Nút lỗ đó lại, lật ngược rồi đổ sơn vào. Đặt nó lên trên chiếc xe đồ chơi.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Bằng cách quan sát khoảng cách giữa các giọt sơn trên đoạn đường dốc em có thể xác định được vận tốc của xe. Khi các giọt gần nhau là vận tốc chậm nhất. Khi khoảng cách giữa các giọt đều nhau thì vận tốc không đổi. Khi khoảng cách tăng dần thì vận tốc tăng dần, nếu chúng xích lại gần nhau dần thì tốc độ giảm dần. Vật có khối lượng càng nặng thì lực để làm nó chuyển động càng lớn. Đường càng dốc thì vận tốc tăng càng nhanh và càng xuống gần đáy thì khoảng cách các giọt càng xa ra. Vận tốc có thể tính được bằng cách chia đoạn đường cho thời gian xe đi được.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

- * Dùng các loại xe đồ chơi khác nhau và thử với các độ dốc khác nhau. Xe nào chạy nhanh nhất? Em có dùng lực đẩy như nhau mỗi lần để bảo đảm thí nghiệm tin cậy không?
- * Cho cùng một chiếc xe chạy với các độ dốc khác nhau và mỗi lần đều để cho xe lăn vào trong hộp. Đo khoảng

cách mà chiếc hộp chuyển dời đi. Khoảng cách hộp chuyển dịch phụ thuộc vào vận tốc.

- * Thử cho chạy với các vận tốc khác nhau. Dùng đồng hồ bấm giờ để bấm thời gian và đo khoảng cách giữa các dấu sơn. Dấu sơn càng xa thì xe chạy càng nhanh.



5. Kẻ vạch chia độ con đường. Đặt mảnh giấy lên đường để ghi kết quả mỗi lần thử. Đặt xe lên đỉnh dốc. Bỏ giá đỡ xe ngay trước khi thả xe. Thận trọng đừng để xe bị đẩy.

TRỌNG LƯỢNG VÀ TRỌNG LỰC

Trong vũ trụ mọi vật không có trọng lượng. Chính lực hấp dẫn (lực hút) sinh ra trọng lượng. Lực hấp dẫn là lực kéo mọi vật về phía trung tâm Trái Đất. Isaac Newton (1642-1727) là người phát minh ra *định luật vạn vật hấp dẫn*. Trái Đất được giữ chuyển động trên quỹ đạo quanh Mặt Trời là nhờ *lực hấp dẫn*. Hằng ngày ta có thể thấy lực hấp dẫn thông qua thủy triều. Thủy triều là kết quả trực tiếp của lực hút giữa Trái Đất, Mặt Trăng và Mặt Trời. Trọng lượng của các vật hơi thay đổi khi ở các vị trí khác nhau trên Trái Đất.



KÉO MẠNH!



1. Trên một tấm bìa cứng dài ta chia thành các vạch cách đều nhau.



2. Cắt phần đáy một chiếc chai nhựa. Sơn nó màu sáng. Dùi hai lỗ ở mép đối diện nhau. Xuyên sợi chỉ vào hai lỗ, buộc lại như hình vẽ. Ta được một đĩa cân.



3. Sơn đầu chai dùng làm móc treo đĩa cân. Cắt một tấm như hình bên, dùi hai lỗ để bắt vít vào tấm gỗ.

4. Buộc một vòng dây chun vào sợi chỉ đã xuyên vào đĩa cân. Treo vòng dây chun vào móc của đĩa cân. Điều chỉnh cho đĩa cân ở vị trí cân bằng.



5. Dựng thẳng đứng thanh gỗ. Gắn một chiếc kim vào đĩa cân để đọc vạch đo khi cân. Xác định vị trí của kim khi đĩa không đựng gì.

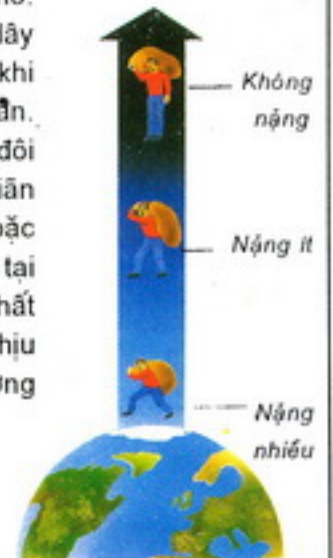


6. Đánh dấu điểm kim chỉ trên thang vạch khi đĩa cân rỗng. Quy ước đây là điểm 0 ở trên thang vạch. Lựa chọn nhiều loại đồ vật khác nhau để cân. Đặt vật cân lên đĩa cân, chờ cho đứng yên rồi đọc vạch kim chỉ trên thang.

NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Robert Hooke (1635-1703) đề xuất học thuyết về sự đàn hồi. Định luật Hooke nêu lên rằng sự đàn hồi (nén hoặc dãn) của lò xo tỷ lệ thuận với lực tác động vào nó.

Em đã quan sát được dây chun dãn bao nhiêu khi đặt từng vật lên đĩa cân. Khi vật nặng gấp đôi hoặc gấp ba thì độ giãn cũng dài gấp đôi hoặc gấp ba. Có điều đó là tại vì vật chứa lượng vật chất nhiều bao nhiêu thì chịu sức hút trọng trường nhiều bấy nhiêu.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Chọn nhiều vật khác nhau rồi cân chúng trên cân lò xo thật. Ghi độ dài lò xo bằng mm. Lập biểu đồ kết quả rồi tìm mối quan hệ giữa chúng. Lực càng lớn thì lò xo càng kéo dài. Kích thước một vật có ảnh hưởng tới trọng lực tác động lên nó không?

* Treo hòn đá vào một dây chun. Sau đó ta nhúng vật treo đó vào một xô nước cho đến khi vật ngập nước. Em quan sát thấy gì? Tại sao điều đó xảy ra?

* Buộc một đoạn dây quanh đoạn giữa một quyển sách nặng đang gấp. Ta cầm cả hai đầu dây kéo quyển sách lên. Cố gắng làm cho sợi dây nằm ngang bằng cách kéo mạnh. Không thể được! Lực kéo quyển sách xuống và góc làm bởi hai đoạn dây làm ta nâng rất khó.

ĐO KHỐI LƯỢNG

Khối lượng không phải là trọng lượng. *Khối lượng là lượng vật chất chứa trong vật, đo bằng kilôgam - nó không thay đổi dù vật ở bất cứ đâu.* Mỗi một nền văn minh tạo ra một hệ thống đơn vị đo khối lượng của mình. Một "cân" La Mã cân nặng bằng một phần tám mươi khối nước hình lập phương có mỗi cạnh bằng một bộ Anh (33cm). Ngày nay việc cân đo được tiêu chuẩn hóa bằng các đơn vị cân đo khối lượng thập phân - 1 kilôgam bằng 1000 gam. Một thỏi vàng có khối lượng lớn hơn một thỏi gỗ có cùng kích thước. Để so sánh khối lượng của nhiều chất liệu khác nhau ta có thể dùng cân.



CÂN BẰNG

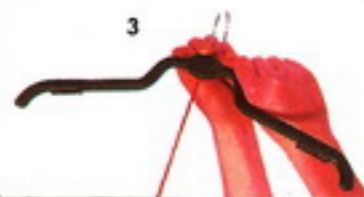


1. Lấy hai cái cốc nhựa. Trên mép mỗi cốc đục hai lỗ đối diện nhau. Xuyên một sợi dây qua cả hai lỗ, sao cho mỗi bên thừa ra một mẫu dây dài bằng nhau.

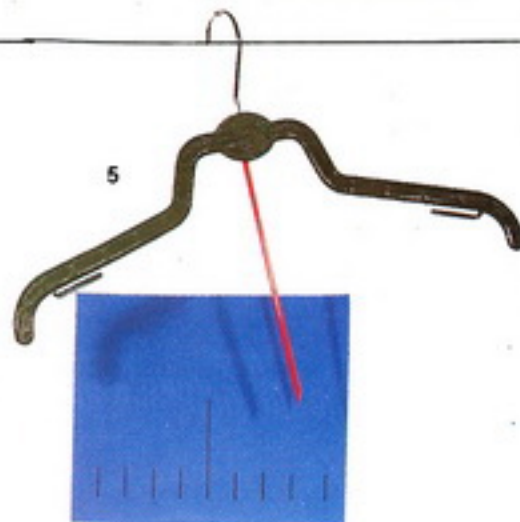
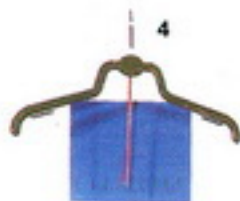


2. Trên một tấm bìa, đo và vạch một thang gồm các vạch đều nhau theo phương nằm ngang. Càng chính xác càng tốt. Vạch phải rõ để dễ nhìn.

3. Chọn một cái mắc áo cứng. Trang trí mắc áo cho đẹp. Cắt nhọn một đầu ống hút. Treo ống hút vào tâm móc. Kiểm tra sao cho nó theo phương thẳng đứng.



4. Treo chúng vào một cái móc. Căn hệ thống sao cho ống hút chỉ vào điểm giữa thang chia độ. Treo hai cái cốc vào hai bên mắc áo. Kiểm tra sao cho hai bên cân bằng nhau.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Chiếc cân thăng bằng này hoạt động theo nguyên tắc đòn bẩy. Khi trọng lượng hai bên bằng nhau, kim chỉ vào giữa thang cân. Khi kim chỉ sang phải, khối lượng ở đĩa bên trái lớn hơn.



Thang cân

NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

Tìm khối lượng quả bóng quần vợt và quả cricket có cùng kích thước. Sưu tập một bộ các đồ vật có cùng kích thước (thể tích). Ước lượng khối lượng xong rồi đem cân chúng. Có gì khác nhau giữa khối lượng và thể tích?



5. Em có thể dùng bi ve thay cho những quả cân. Chọn những viên bi có cùng khối lượng. Mỗi lần cân một vật em hãy ghi lại số viên bi cần thiết để giữ thăng bằng. Nếu ống hút chỉ sang bên phải tâm, ta phải thêm số bi. Khi nó chỉ sang trái ta phải bớt bi đi.



Quả bóng quần vợt



Quả cricket

DIỆN TÍCH, THỂ TÍCH VÀ DUNG TÍCH

Những dụng cụ đo lường thô sơ chính là các bộ phận cơ thể ta. Những đơn vị đo chiều dài ngắn hơn được đo bằng ngón tay cái - "uncia" của người La Mã trở thành inch, gang tay, hay bộ (bàn chân). Những đoạn dài hơn được đo bằng cẳng tay hoặc bước chân. Ta có thể đo trực tiếp chiều dài, chiều cao và độ sâu, cũng như đo gián tiếp diện tích, thể tích và dung tích. Đơn vị hiện đại đo diện tích đất rộng là héc-ta. Một héc-ta bằng 10.000 mét vuông. Năm 1794 *Cadil* được đưa vào làm đơn vị dung tích tiêu chuẩn - nay gọi là lít.



BỀ MẶT VÀ KHOẢNG TRỐNG



2. Từng phần của đồ gỗ đều được vẽ lên để lấy tỷ lệ trên giấy kẻ ô. Đo dọc theo đường viền để đạt được hình có số đo ba chiều chính xác.

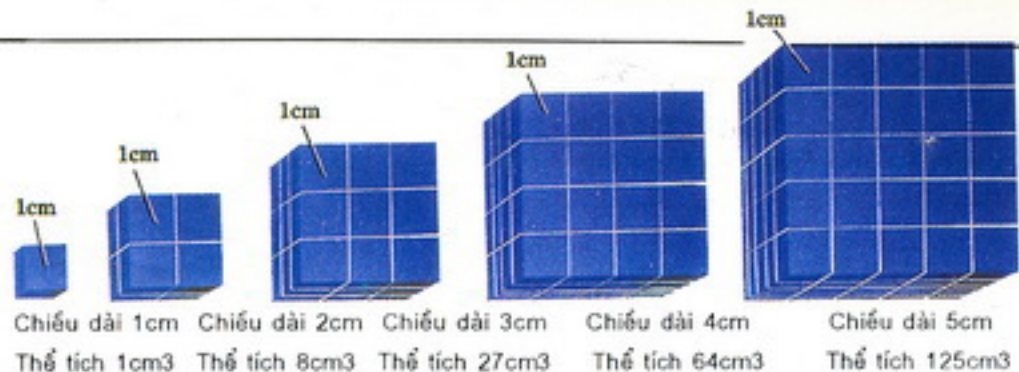
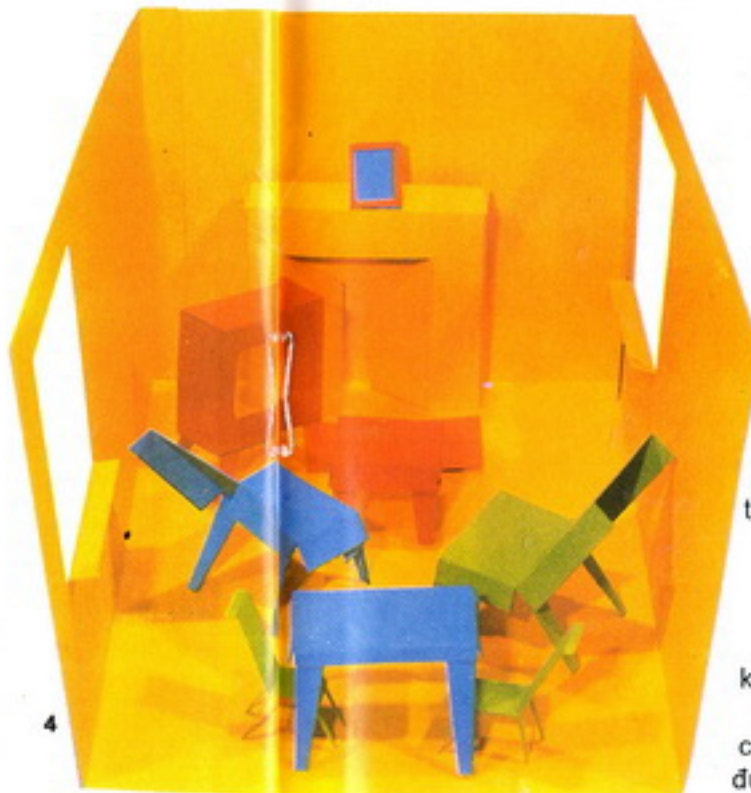


3. Thiết kế mẫu tỷ lệ của căn phòng rộng gồm ba bức tường và sàn. Kẻ ô lưới, có vật, để lấy tỷ lệ trên giấy kẻ ô. Sau đó đưa lên bìa cứng. Cắt các cửa sổ rồi dán lại.

1. Dùng thước mét để đo chính xác kích thước phòng hoặc bàn ghế. Em phải có số đo mọi chiều. Lấy tỷ lệ và vẽ các kích thước lên giấy kẻ ô vuông.



4. Sắp xếp đồ đạc trong phòng giống như ở phòng thật mà em đã đo đạc.



NGUYÊN TẮC LÀM VIỆC

Diện tích là kích thước của mặt phẳng, thường được đo bằng các đơn vị vuông. Diện tích một hình chữ nhật được đo bằng chiều dài nhân với chiều rộng. *Thể tích* là lượng không gian bị một hình chiếm chỗ. *Dung tích* là lượng hoặc là thể tích mà vật chứa có thể chứa được. Tất

cả chúng đều là đơn vị gián tiếp của kích cỡ và khoảng trống. Hình có 3 số đo (3 chiều) là chiều dài, chiều rộng, và chiều cao. Thể tích của một hình 3 chiều như khối lập phương chẳng hạn có thể tìm được bằng cách đo ba kích thước hợp thành chúng.

NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

Em hãy làm một bộ xếp hình bằng cách cắt từ một hình vuông. Em xem, mỗi lần chỉ dùng có 7 mẫu gỗ mà có thể tạo nên biết bao nhiêu hình. Diện tích những hình đó có bằng nhau không? Dùng những khối lập phương nhựa có cạnh 1cm để ghép một loạt những khối lập phương lớn hơn. Có bao nhiêu khối lập phương được dùng để xếp nên chúng? Diện tích của một mặt sẽ như thế nào? Tổng diện tích sẽ là bao nhiêu? Quan hệ giữa diện tích một mặt và thể tích của hình ra sao?



MẬT ĐỘ VÀ KHỐI LƯỢNG RIÊNG

Nước Anh có diện tích 224000 km². Nước Pháp rộng khoảng 547000km², gấp đôi nước Anh. Dân số hai nước gần bằng nhau. Do đó nước Pháp có mật độ dân số thấp hơn nước Anh bởi vì có diện tích lớn gấp đôi với cùng một số dân. Tương tự như vậy, khối lượng riêng một chất rắn hoặc chất lỏng có thể đo một cách gián tiếp. Nó phụ thuộc vào khối lượng và thể tích. Nước mặn có khối lượng riêng cao hơn nước ngọt. Chính vì thế mà bơi trong nước biển dễ hơn bơi trong nước ngọt, đặc biệt trong Biển Chết.

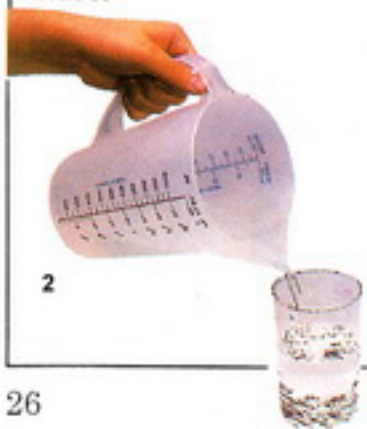


ĐO MẬT ĐỘ (KHỐI LƯỢNG RIÊNG) NHƯ THẾ NÀO?

1. Cắt một đoạn ống hút, một đầu dính vào một viên đất nặn. Đặt nhẹ nó vào cốc sao cho cân bằng.



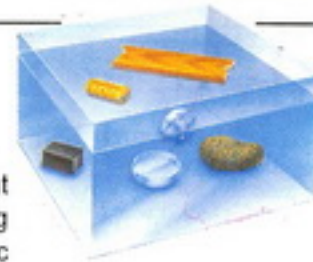
2. Trước hết, đo khối lượng riêng của nước. Đong một lượng nước rồi đổ vào một cốc trong suốt. Đặt một tỷ trọng kế vào nước rồi đánh dấu ống hút tại vị trí ngang mặt nước.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Tìm nhiều vật khác nhau làm bằng các chất liệu khác nhau. Thí dụ em có thể dùng gỗ, li-e, đá, thủy tinh, nhựa, kim loại. Đặt chúng vào một bình chứa nước lớn. Chúng nổi hay chìm? Vật có khối lượng riêng nhỏ hơn nước sẽ nổi. Vật có khối lượng riêng lớn hơn nước sẽ chìm.

* Tính khối lượng riêng của nước. Tìm khối lượng chiếc cốc rỗng. Đổ đầy nước vào cốc đã định rõ thể tích. Tìm khối lượng tổng hợp của cốc và nước, rồi trừ khối lượng cốc đi để biết khối lượng nước. Dùng công thức: khối lượng riêng bằng khối lượng chia cho thể tích.



3. Đo một lượng dầu như vậy và đổ vào một cốc giống hệt. Đặt tỷ trọng kế vào dầu và xem vị trí của

ngấn trên ống hút. Lặp lại việc đó với chất lỏng khác, thí dụ như dầu, nước muối, nước đường.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Em đã làm một tỷ trọng kế để đo khối lượng riêng hoặc sức hút riêng đối với các chất lỏng khác nhau. Như thế có nghĩa là mỗi kết quả được so sánh với kết quả đo của nước. Chất lỏng có khối lượng riêng nhỏ hơn nước, ống hút chìm thấp hơn. Sự nặng hay nhẹ của một thể tích nhất định của một chất nào đó gọi là khối lượng riêng. Khối lượng riêng phụ thuộc vào việc các phân tử ép sát nhau như thế nào. Nếu ta nhẹ nhàng đổ các chất lỏng có khối lượng riêng khác nhau vào một bình chứa trong suốt, bắt đầu từ chất lỏng có khối lượng riêng lớn nhất, chúng sẽ chia thành từng lớp có màu sắc riêng biệt. Các chất lỏng em có thể sử dụng là dầu ăn, nước muối, nước tinh khiết có pha màu.



ĐO ĐẠC ĐẤT ĐAI

Những người thu thuế ở Ai Cập cổ đại có lẽ là những nhà đặc điền chuyên nghiệp đầu tiên. Họ sáng tạo ra hệ thống đo diện tích đất gọi là tam giác đặc vì đo góc dễ chính xác hơn đo khoảng cách. Các nhà trắc đạc ngày nay vẫn còn sử dụng tam giác đặc. Ngay cả đo độ cao núi cũng có thể dùng phương pháp này. Họ dùng máy kinh vĩ đứng trên ba chân như ảnh bên. Nhà toán học người Hy Lạp Thales (624-546 trước Công nguyên) đã sáng tạo ra cách đo chiều cao của Kim tự tháp lớn thời cổ Hy Lạp.



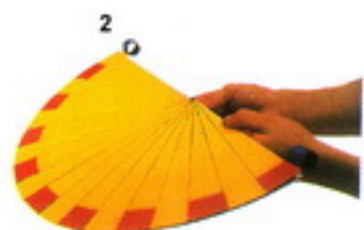
GÓC NÀO?



1. Vẽ một hình tròn bán kính 30cm lên bìa rồi dùng dao cắt nó ra. Vạch một đường kính xuyên qua tâm đường tròn, đo và chia hình tròn thành 36 phần, mỗi phần 10 độ. Cắt hình tròn thành hai phần bằng nhau.



2. Đánh dấu từng phần chia rõ ràng. Làm hai lỗ nhìn bằng bìa cuộn lại. Đặt chúng giữa hai nửa hình tròn ở cả hai đầu, xong dán lại với nhau.

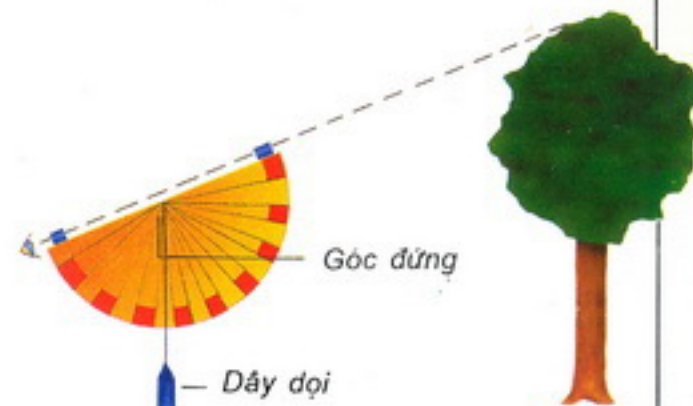


3. Cuộn một tấm bìa quanh một vật nặng, như cục pin chẳng hạn. Buộc nó vào một đầu sợi chỉ dài độ 60cm. Đính chặt đầu dây kia vào điểm giữa mép thẳng máy kinh vĩ.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Khi em ngắm điểm mốc dọc theo máy kinh vĩ, đường dây dọi cho biết độ lớn của góc ở hai đầu dây một tam giác tưởng tượng. Khi khoảng cách và góc đứng ở giữa hai điểm được biết, phép tam giác đặc sẽ cho ta chiều cao của cái cần đo.



4. Để đo góc ta ngắm một điểm đặc biệt trên cột mốc qua lỗ nhìn. Khi đường dây dọi đứng yên, nhờ ai đó xem, tính giùm độ lớn góc làm với dây dọi.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH

* Em có thể làm một máy kinh vĩ kiểu khác bằng cách cắt một hình tam giác vuông cân bằng bìa cứng. Em cũng cần một dây dọi, thước và thước cuộn. Bằng cách ngắm cho cạnh dài của tam giác thẳng với đỉnh cây sao cho dây dọi đứng trùng với một cạnh ngắn của tam giác, em có thể đo chiều dài của cây. Em phải nhắm ngọn cây mà tiến hoặc lùi để đường ngắm vừa chạm đỉnh cây. Bây giờ em chỉ cần đo khoảng cách từ chỗ đứng đến gốc cây. Chiều cao cây chính là khoảng cách đó cộng với chiều cao bản thân em.

* Đo chiều cao của bạn em. Bỏ bạn em đứng cạnh một cái cây. Cầm thẳng tay chiếc thước và ngắm sao cho chiều cao bạn ứng với 5cm trên thước. Bây giờ ta đo chiều cao của cây cũng từ khoảng cách đó. Em có thể tính được chiều cao của cây khi đã biết cây cao gấp mấy lần bạn em.

CÁC DẤU HIỆU THỜI TIẾT

Trái Đất có thời tiết là vì được bao bọc bởi một bầu không khí gọi là khí quyển. Các tia Mặt Trời phải xuyên qua bầu khí quyển mới tới được Trái Đất. Việc Trái Đất luôn quay quanh một trục nghiêng và bề mặt không bằng phẳng của nó tạo nên sự phong phú của thời tiết và các khu vực khí hậu trên thế giới. Hàng trăm năm nay con người trên hành tinh cố gắng tìm cách dự báo thời tiết. Người ta đã biết đo tốc độ gió bằng *phong tốc kế* như hình bên. Áp suất khí quyển được đo bằng khí áp kế. Torricelli, một trợ lý của Galileo đã sáng chế ra *khí áp kế thủy ngân* vào năm 1643. Trạm thời tiết đầu tiên được xây dựng và thời Napoléon III, năm 1854.



THỜI TIẾT GIÔNG BÃO

1. Lấy một cái hộp và bỏ nắp đi. Trang trí hộp với các biểu tượng thời tiết.



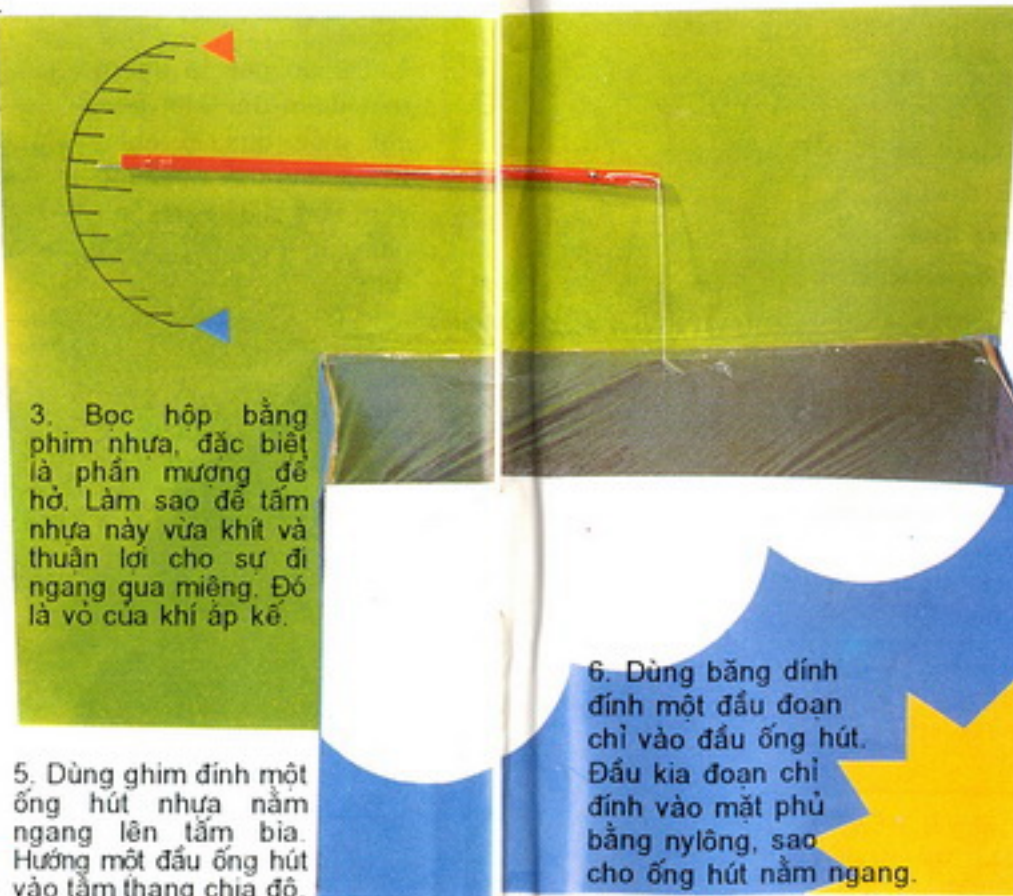
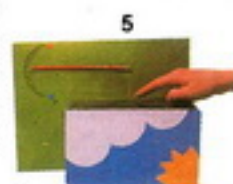
2. Đo và vẽ thang vạch theo đường cong như hình vẽ, sao cho các vạch bằng nhau. Hãy dùng bút đánh dấu để cho rõ ràng. Đánh dấu "cao" ở đỉnh và "thấp" ở đáy.



4. Gắn thang chia độ lên mặt sau của hộp. Bảo đảm để nó nhô cao lên trên hộp.

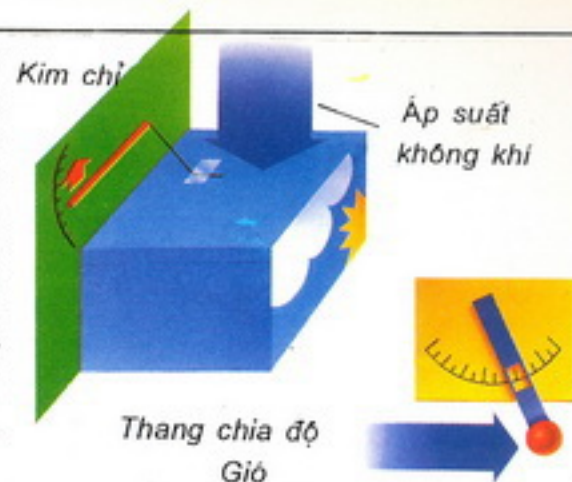


5. Dùng ghim đính một ống hút nhựa nằm ngang lên tấm bìa. Hướng một đầu ống hút vào tấm thang chia độ. Cắm một chiếc ghim bên trong để làm kim chỉ.



NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Khí áp kế này hoạt động khi không khí ép lên giấy bóng. Khi áp suất không khí thay đổi, mặt giấy bóng nâng lên hay hạ xuống. Nếu áp suất không khí hạ, kim hạ - sắp có mưa. Áp suất khí quyển tăng thì kim lên cao có nghĩa là nắng ráo. *Phong tốc kế* phản ứng đối với vận tốc gió. Nếu gió mạnh nó sẽ đẩy bìa lên cao trên thang vạch.



NHỮNG Ý TƯỞNG THÔNG MINH



1. Em hãy thiết kế và làm một phong tốc kế. Dùng thước đo góc và la bàn để kẻ thang chia độ lên mảnh bìa dày.

2. Gắn một nửa quả bóng bàn vào đầu bìa và khoét một lỗ trên bìa để qua đó ta có thể đọc được độ trên thang.



3. Ghim thanh bìa vào tấm bìa. Thang chia độ sẽ như sau.
Góc: 80° 60° 40° 20°
Km/giờ: 13 14 34 52



Free for Web: 70 - 100 dpi
Origin scan: 200 - 300 dpi
Burn to CD-DVD Please mail to
invinhloc@yahoo.com.vn