

PHẠM NGỌC TIẾN

TÀI LIỆU DAY-HỌC VẬT LÝ 8

THEO CHUẨN KIẾN THỨC, KĨ NĂNG

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

- ☀ Tài liệu Dạy – học Vật lí 6 đã được Hội đồng bộ môn Vật lí của Sở Giáo dục và Đào tạo Tp. Hồ Chí Minh thẩm định.
- ☀ Một số hình ảnh minh họa trong sách được sử dụng từ nguồn internet.



Cùng các thầy cô giáo, phụ huynh và các em học sinh.

Sở Giáo dục và Đào tạo Thành phố Hồ Chí Minh phối hợp cùng Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam tổ chức biên soạn Tài liệu dạy – học Vật lí Trung học cơ sở, với mong muốn có được một bộ sách:

- Hỗ trợ việc dạy học và tự học chương trình Vật lí Trung học cơ sở (THCS) của thầy cô giáo và các em học sinh, phù hợp với những yêu cầu của Chuẩn kiến thức, kĩ năng trong Chương trình giáo dục phổ thông.

- Cập nhật kiến thức, theo sát với những thành tựu của khoa học công nghệ hiện đại.

- Kích thích lòng ham thích của các em học sinh trong việc học tập bộ môn Vật lí, một yếu tố quan trọng giúp các em học tập có hiệu quả.

- Tăng cường tính thực tiễn, thực hành, giúp các em học sinh kết nối môn học Vật lí với những thực tế đa dạng và sinh động của cuộc sống.

- Bước đầu thể hiện một cách nhẹ nhàng tinh thần tích hợp trong hoạt động giáo dục: gắn bó môn học Vật lí với kiến thức của các bộ môn Khoa học tự nhiên và Khoa học xã hội khác, với việc giáo dục bảo vệ môi trường, ý thức tiết kiệm trong cuộc sống, ...

- Chú trọng đến hình thức thể hiện trong điều kiện cho phép, từ màu sắc đến hình ảnh, nhằm tăng cường hiệu quả của việc chuyển tải nội dung kiến thức.

Thực hiện chủ trương của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc dạy và học theo yêu cầu của Chuẩn kiến thức, kĩ năng bộ môn, chúng tôi hi vọng Tài liệu này như một đề xuất với các thầy cô giáo trong việc chọn lựa phương án dạy học chủ động, hiệu quả và sát với thực tế đơn vị, địa phương.

Chúng tôi cũng hi vọng Tài liệu này giúp được các em học sinh THCS trong việc tự học khi học tập, rèn luyện bộ môn Vật lí ở nhà trường phổ thông.

Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của các nhà quản lí giáo dục, các thầy cô, phụ huynh cùng các em học sinh để bộ sách được hoàn chỉnh hơn.

Tổ chức biên soạn

NGUYỄN HOÀI CHƯƠNG

Tài liệu dạy – học Vật lí 8 được biên soạn dựa trên yêu cầu của Chuẩn kiến thức, kĩ năng bộ môn Vật lí trong Chương trình giáo dục phổ thông.

Tài liệu gồm hai phần: Cơ học và Nhiệt học, mỗi phần được thể hiện thành nhiều chủ đề.

Mỗi chủ đề được xây dựng thành bốn phần chính:

– **Dẫn nhập:** giới thiệu một số tình huống xảy ra trong thực tế cuộc sống, liên quan đến các hiện tượng Vật lí được nêu lên trong chủ đề, giúp các em học sinh có định hướng và nhu cầu tìm hiểu kiến thức mới.

– **Nội dung chủ đề:** được phân thành nhiều phần nhỏ hơn, phân chia giữa các phần này thường là kí hiệu $\odot$ và một số câu dẫn dắt, chuyển ý.

Việc tìm hiểu nội dung chính của chủ đề được thực hiện thành các giai đoạn hoạt động (thể hiện bằng các kí hiệu **HD1**, **HD2** ...) theo các yêu cầu, gợi ý, dẫn dắt, câu hỏi.

Qua thực hiện các hoạt động, các em sẽ thu nhận các thông tin kiến thức mới; quan sát hoặc tiến hành các thí nghiệm, thực hành; nhận xét, phân tích và so sánh để rút ra các kết luận; vận dụng kiến thức vào việc phán đoán, giải thích các tình huống, các hiện tượng, sự vật xảy ra trong thực tế cuộc sống.

Trong phần này, một số thông tin, kiến thức quan trọng sẽ được in đậm hoặc đặt trong nền khung màu vàng.

Ví dụ: Đường mà một vật vạch ra trong không gian khi chuyển động được gọi là **quỹ đạo chuyển động** của vật.

Cũng trong phần này, các kiến thức, kết luận rút ra được từ các hoạt động và cần phải ghi nhớ sẽ được in đậm hoặc đặt trong nền khung màu xanh lục.

Ví dụ: Chuyển động hay đứng yên có tính tương đối, tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc.

– **Luyện tập:** gồm các câu hỏi tự luận, trắc nghiệm khách quan, thực hiện thí nghiệm. Phần này giúp các em học sinh tự ôn tập và vận dụng các kiến thức đã học, rèn luyện kĩ năng tính toán, thực hành, giải quyết tình huống.

Một số câu hỏi khó trong phần này sẽ được đánh dấu *.

– **Thế giới quanh ta:** phần này cung cấp những kiến thức mở rộng cho chủ đề vừa tìm hiểu, gắn với thực tiễn sinh động, phong phú của cuộc sống, gợi mở những vấn đề mới, giúp các em học sinh nâng cao tri thức và góp phần xây dựng nơi các em lòng ham thích tìm hiểu, học tập.

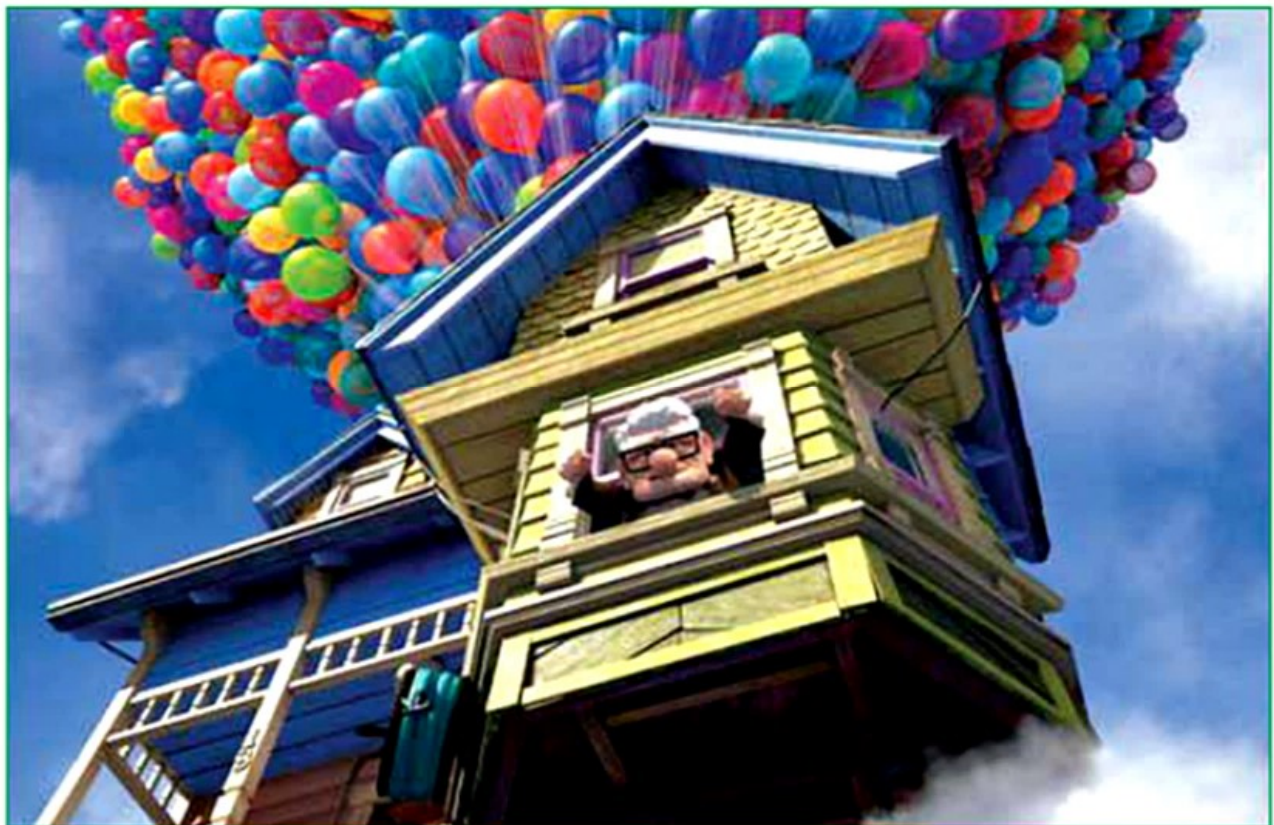
Hi vọng rằng cùng với các thầy cô giáo, **Tài liệu dạy – học Vật lí 8** sẽ tạo được sự gần gũi và thích thú nơi các em học sinh khi các em đến với môn học Vật lí.

TÁC GIẢ

PHẦN I

CƠ HỌC

- ☀ **Làm thế nào để nhận biết một vật chuyển động hay đứng yên?**
- ☀ **Thế nào là tốc độ, chuyển động đều, chuyển động không đều?**
- ☀ **Thế nào là quán tính? Thể hiện của quán tính tùy thuộc vào lực tác dụng như thế nào?**
- ☀ **Ta thường gặp những loại lực ma sát nào? Chúng có tác dụng có lợi hay có hại thế nào?**
- ☀ **Thế nào là áp suất? Áp suất gây ra bởi chất rắn, chất lỏng và áp suất khí quyển có gì khác nhau?**
- ☀ **Thế nào là lực đẩy Ácsimét? Khi nào thì vật nổi, chìm, lơ lửng?**
- ☀ **Thế nào là công, công suất, thế năng, động năng, cơ năng?**
- ☀ **Cơ năng có thể chuyển hoá như thế nào?**



Một người đứng bên đường nhìn chiếc xe lăn bánh trên đường và nói rằng xe đang chuyển động nhanh về phía trước (hình H1.1). Nhưng người ngồi trên xe lại nói xe đang đứng yên còn đường sá, cây cối và nhà cửa hai bên đường đang chuyển động lùi ra phía sau (hình H1.2). Theo em thì ai nói đúng?



H1.1



H1.2

Trong chủ đề này, ta sẽ cùng tìm hiểu cách để xác định một vật đang chuyển động hay đứng yên và một số hiện tượng trong cuộc sống liên quan đến trạng thái đứng yên và chuyển động của một vật.

I. LÀM THẾ NÀO ĐỂ BIẾT MỘT VẬT CHUYỂN ĐỘNG HAY ĐỨNG YÊN?

HĐ1 Hãy tìm hiểu và trả lời: Làm thế nào để nhận biết một chiếc xe trên đường, một chiếc thuyền trên sông, một đám mây trên bầu trời... đang chuyển động hay đứng yên?

Các em có thể tìm được nhiều cách khác nhau để nhận biết các vật chuyển động hay đứng yên.

Trong Cơ học, để nhận biết một vật chuyển động hay đứng yên, người ta dựa vào vị trí của vật đó so với vật được chọn làm mốc (vật mốc).

Có thể chọn một vật bất kì làm vật mốc. Người ta thường chọn Trái Đất và những vật gắn với Trái Đất như nhà cửa, cây cối, cột cây số... làm vật mốc. Khi không nói tới vật mốc, ta ngầm hiểu vật mốc là Trái Đất hoặc những vật gắn với Trái Đất.

Khi vị trí của vật so với vật mốc thay đổi theo thời gian thì vật chuyển động so với vật mốc.

Khi vị trí của vật so với vật mốc không thay đổi theo thời gian thì vật đứng yên so với vật mốc.

Sự thay đổi vị trí của một vật theo thời gian so với vật khác được gọi là chuyển động cơ (gọi tắt là chuyển động).

Ví dụ: So với cây trái, hoa lá trong vườn (là vật mốc), con chim chuyển động khi chim thay đổi vị trí so với cây, lá (hình H1.3) và chim đứng yên khi không thay đổi vị trí so với cây, lá (hình H1.4).



H1.3



H1.4

Em hãy kể những vật gần với Trái Đất thường được chọn làm vật mốc để nhận biết chiếc ô tô trên đường, chiếc thuyền trên sông, đám mây trên bầu trời (hình minh hoạ H1.5, H1.6, H1.7) đang chuyển động hay đứng yên.



H1.5



H1.6



H1.7

HD2 *Hãy nêu một số ví dụ về chuyển động cơ, trong đó chỉ rõ vật được chọn làm mốc.*

Hãy nêu một số ví dụ về vật đứng yên và chỉ rõ vật được chọn làm mốc.

☀ *Một vật có thể chuyển động với một vật mốc này nhưng lại đứng yên với một vật mốc khác hay không? Ta hãy cùng tìm hiểu.*

II. TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG VÀ ĐỨNG YÊN

HD3 Hãy tìm hiểu và nhận xét, kết luận.

Một chiếc xe đang từ từ tiến đến gần một trạm dừng đón khách (hình minh họa H1.8).

– So với người đứng chờ ở trạm thì bác tài xế đang chuyển động (thay đổi vị trí).

– So với chiếc xe và người hành khách ngồi trên xe, bác tài xế lại đang ngồi yên (không thay đổi vị trí).



H1.8

Vậy:

Một vật có thể đối với vật này nhưng lại đối với vật khác.

Chuyển động hay đứng yên có tính tương đối, tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc.

HD4 Hãy nêu một số ví dụ minh họa cho nhận xét, kết luận trên.

☀ Chuyển động của các vật trong cuộc sống rất phong phú và đa dạng. Ta hãy tìm hiểu về một cách phân loại chuyển động dựa vào hình dạng chuyển động.

III. PHÂN BIỆT CHUYỂN ĐỘNG THEO HÌNH DẠNG QUỹ ĐẠO

HD5 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Đường mà một vật vạch ra trong không gian khi chuyển động được gọi là **quỹ đạo** chuyển động của vật.

Tùy theo hình dạng quỹ đạo, người ta phân biệt chuyển động thẳng và chuyển động cong. Chuyển động tròn là một trường hợp của chuyển động cong.

Ví dụ:

– Một người nhảy dù, khi nhảy ra khỏi máy bay được một lúc và dù chưa mở, người này rơi trong không khí theo quỹ đạo là một đường thẳng đứng (hình H1.9).

– Một người đá vào một quả bóng, bóng bay trong không khí theo quỹ đạo là một đường cong (hình H1.10)



H1.9

– Khi chiếc đu quay hoạt động (hình H1.11), những chiếc lồng gắn với đu quay sẽ chuyển động tròn (hình minh họa H1.12).

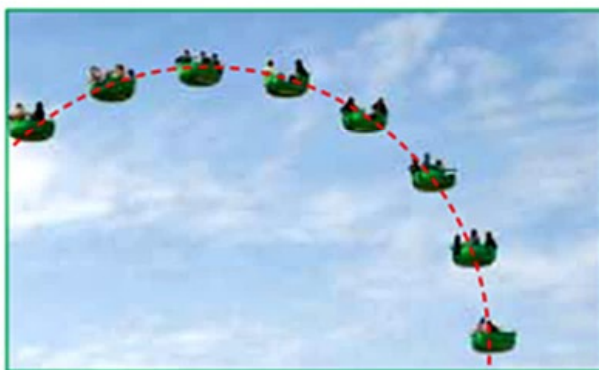
Em hãy nêu một số ví dụ về những vật chuyển động thẳng, chuyển động cong, chuyển động tròn thường gặp trong cuộc sống.



H1.10



H1.11



H1.12

☀ *Hãy trả lời một số câu hỏi liên quan đến vật mốc, chuyển động và đứng yên sau đây.*

IV. VẬN DỤNG

HD6 *Hãy trả lời câu hỏi lúc đầu:* Người bên đường nói cây cối đứng yên còn xe đang chuyển động, người trên xe lại nói xe đứng yên, cây cối chuyển động (hình H1.13, H1.14). Ai nói đúng? Trong mỗi trường hợp, vật mốc là vật nào?



H1.13



H1.14

HD7 Khi ta nói Mặt Trời mọc ở hướng đông, chuyển động lên cao dần trên bầu trời rồi lặn xuống hướng tây (hình minh họa H1.15), ta đã chọn vật nào làm vật mốc?



H1.15

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là chuyển động cơ?

Trong Cơ học, dựa vào đâu để ta biết được một vật chuyển động hay đứng yên? Khi nào thì vật chuyển động, khi nào vật đứng yên?

Ta thường chọn những vật nào làm vật mốc?

Hãy chọn một vật trong cuộc sống làm vật mốc và cho biết những vật nào chuyển động, những vật nào đứng yên so với vật mốc đó.

- 2.** Hãy nêu một ví dụ cho thấy chuyển động có tính tương đối: một vật chuyển động so với vật mốc này nhưng lại đứng yên so với vật mốc khác.
- 3.** Thế nào là quỹ đạo chuyển động của một vật. Dựa vào hình dạng quỹ đạo, người ta phân chia chuyển động ra những loại nào? Nêu ví dụ trong cuộc sống về những loại chuyển động này.
- 4.** Để nhận biết một vật chuyển động hay đứng yên, người ta dựa vào vật mốc.
- Vật mốc
- A. phải là Trái Đất.
 - B. phải là một vật nào đó đứng yên so với mặt đất.
 - C. phải là một vật nào đó chuyển động so với mặt đất.
 - D. là Trái Đất hoặc một vật nào đó đứng yên hay chuyển động so với mặt đất.

5. Một xe buýt đang chạy trên đường. Phát biểu nào sau đây **sai**?
 - A. Hành khách ngồi trên xe chuyển động so với cây cối bên đường.
 - B. Hành khách ngồi trên xe chuyển động so với người tài xế của xe.
 - C. Cây cối bên đường chuyển động so với hành khách ngồi trên xe.
 - D. Nhà cửa bên đường chuyển động so với người tài xế của xe.
6. Phát biểu nào sau đây về chuyển động và quỹ đạo là đúng?
 - A. Vật đứng yên với vật mốc này thì cũng đứng yên với vật mốc khác.
 - B. Vật chuyển động với vật mốc này thì cũng chuyển động với vật mốc khác.
 - C. Vật có thể có quỹ đạo cong với vật mốc này nhưng lại đứng yên với vật mốc khác.
 - D. Vật có quỹ đạo tròn với vật mốc này thì cũng có quỹ đạo tròn với vật mốc khác.
7. Theo em, câu phát biểu “Khi khoảng cách từ vật đến vật mốc không thay đổi theo thời gian thì vật đứng yên so với vật mốc.” có luôn đúng không, vì sao?
8. Hình H1.16 mô tả một hệ thống vận chuyển hành khách bằng cáp treo.



H1.16

Các buồng chứa hành khách trên hai cáp treo song song thì di chuyển ngược chiều nhau. Các buồng trên cùng một cáp treo thì di chuyển cùng chiều và không thay đổi vị trí so với nhau. Quan sát các vật trong hình: các buồng chứa hành khách, trụ cáp treo, cây cối bên đường. Em hãy cho biết: mỗi vật chuyển động so với vật nào, đứng yên so với vật nào?

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Để nghiên cứu ảnh hưởng của không khí lên xe, máy bay... khi chúng chuyển động nhanh trong không khí, người ta thường dùng các phòng thí nghiệm về khí động học (hình H1.17). Người ta thổi luồng không khí cực mạnh vào xe hoặc mô hình máy bay đang đứng yên (hình H1.18). Tác dụng của không khí lúc này cũng giống như khi xe, máy bay chuyển động trong không khí. Tính tương đối của chuyển động và đứng yên đã được vận dụng trong các phòng thí nghiệm này.



H1.17



H1.18

☀ Ta đã biết một vật chuyển động hay đứng yên phụ thuộc vào vật mốc. Nhiều tính chất khác của vật chuyển động cũng phụ thuộc vào việc chọn vật mốc, ví dụ hình dạng quỹ đạo của vật.

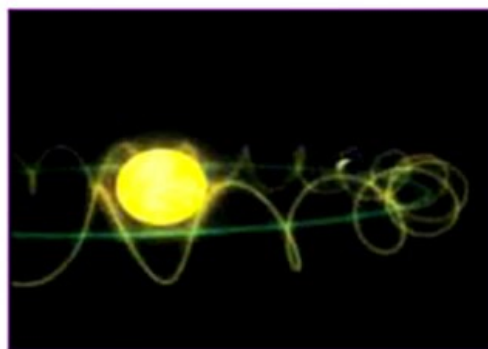


H1.19



H1.20

Ta hãy tìm hiểu về quỹ đạo chuyển động của Mặt Trăng. Nếu chọn vật mốc là Trái Đất thì Trái Đất đứng yên và Mặt Trăng chuyển động tròn quanh Trái Đất (hình H1.19). Nhưng nếu chọn vật mốc là Mặt Trời thì Trái Đất lại chuyển động tròn quanh Mặt Trời (hình H1.20). Khi này, Mặt Trăng có quỹ đạo chuyển động là một đường xoắn ốc quanh Mặt Trời (hình H1.21)



H1.21

Con người chuyển động không nhanh bằng một số loài sinh vật khác. Tuy nhiên, nhờ các phương tiện xe cộ, tàu thủy, máy bay, tên lửa,... con người đã có thể ngày càng chuyển động nhanh hơn.

Làm thế nào để biết được vật này chuyển động nhanh hay chậm hơn vật kia, máy bay chuyển động nhanh hơn tàu hỏa bao nhiêu lần? Vì sao nói rằng trong các loài sinh vật sống trên mặt đất thì báo gấm (còn gọi là báo hoa, báo hoa mai, hình H2.1) là loài sinh vật chạy nhanh nhất?...



H2.1 Báo gấm, loài sinh vật chạy nhanh nhất trên mặt đất

Chúng ta hãy cùng tìm hiểu về tốc độ.

I. CHUYỂN ĐỘNG NHANH, CHẬM VÀ SỰ PHỤ THUỘC VÀO THỜI GIAN, QUÃNG ĐƯỜNG ĐI

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời, nêu nhận xét.

Bảng số liệu sau cho biết thời gian chuyển động của một số phương tiện di chuyển (chạy bộ, xe mô tô, xe đạp, tàu hỏa – hình H2.2) trên quãng đường 120 m.

Cột	1	2	3	4	5
STT	Vật chuyển động	Quãng đường đi	Thời gian chuyển động	Thứ tự nhanh chậm	Quãng đường đi trong 1 s
1	Người chạy bộ	120 m	60 s	...	...
2	Xe mô tô	120 m	8 s	...	...
3	Xe đạp	120 m	12 s	...	...
4	Tàu hỏa	120 m	6 s	...	...

– Do quãng đường đi bằng nhau, em hãy dựa vào thời gian chuyển động để biết chuyển động nào là nhanh nhất, chậm nhất. Hãy xếp thứ tự nhất, nhì, ba, tư cho mức độ nhanh của mỗi chuyển động vào cột 4.

– Em hãy tính quãng đường đi của mỗi chuyển động trong một giây, ghi giá trị này vào cột 5. So sánh các giá trị này với thứ tự tìm được trong cột 4.



H2.2a



H2.2b



H2.2c

Nhận xét:

Trên cùng một quãng đường, vật chuyển động càng nhanh khi thời gian chuyển động càng
Vật cũng chuyển động càng nhanh khi quãng đường đi được trong một giây càng

☀ *Quãng đường vật đi được trong một giây được dùng làm số đo tốc độ của vật. Vậy, tốc độ của vật là gì, được tính như thế nào và có đơn vị ra sao?*



H2.2d

II. TỐC ĐỘ

HD2 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Tốc độ cho biết độ nhanh chậm của vật chuyển động, đo bằng quãng đường vật đi được trong một đơn vị thời gian.

Công thức tính tốc độ: $v = \frac{s}{t}$

trong đó s là quãng đường vật đi được trong thời gian t .

Đơn vị đo của tốc độ là mét trên giây (m/s).

Em hãy viết giá trị tốc độ của các vật chuyển động được khảo sát trong HD1 và cho biết chuyển động nào có tốc độ lớn nhất, tốc độ nhỏ nhất.

HD3 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Đơn vị đo của tốc độ phụ thuộc vào đơn vị độ dài quãng đường và đơn vị thời gian. Do đó ngoài đơn vị mét trên giây (m/s), tốc độ còn có thể được tính theo nhiều đơn vị khác như: mét trên phút (m/min), kilômét trên giờ (km/h), kilômét trên giây (km/s), centimét trên giây (cm/s),...

Một đơn vị của tốc độ thường được sử dụng trong cuộc sống là km/h:

$$1 \text{ km/h} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \Rightarrow 1 \text{ km/h} = \frac{1}{3,6} \text{ m/s} \quad \text{hay} \quad 1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

Em hãy đổi đơn vị tốc độ: $18 \text{ km/h} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$; $12 \text{ m/s} = \dots\dots\dots \text{ km/h}$.

☀️ Hãy trả lời một số câu hỏi vận dụng sau.

III. VẬN DỤNG

HD4 Hai bạn An và Bình đều đi bộ từ nhà đến trường. Nhà bạn An cách trường 0,6 km và thời gian bạn đi đến trường là 10 min. Nhà bạn Bình cách trường 1,8 km và thời gian bạn đi đến trường là 20 min. Em hãy cho biết bạn nào chuyển động nhanh hơn và giải thích vì sao.

HD5 Bạn Minh khởi hành lúc 6 h 15 min, đi xe đạp từ nhà đến trường ở cách nhà 3 km với tốc độ không đổi. Đến 6 h 20 min, quãng đường Minh đi được là 0,9 km. Hãy tìm tốc độ của Minh và cho biết Minh đến trường lúc mấy giờ.

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Độ nhanh chậm của một vật chuyển động có liên hệ với thời gian và quãng đường đi như thế nào?
2. Thế nào là tốc độ? Nêu công thức tính tốc độ. Đơn vị đo của tốc độ ở nước ta hiện nay là gì?
3. Một vật chuyển động càng nhanh khi
 - A. quãng đường đi được càng lớn.
 - B. thời gian chuyển động càng ngắn.
 - C. tốc độ chuyển động càng lớn.
 - D. quãng đường đi trong 1 s càng ngắn.
4. Tốc độ chuyển động của vật I là 16 m/s, của vật II là 43,2 km/h. Nhận xét nào sau đây về độ nhanh chậm của hai vật là đúng?
 - A. Vật I chuyển động nhanh hơn vật II.
 - B. Vật I chuyển động chậm hơn vật II.
 - C. Hai vật chuyển động nhanh như nhau.
 - D. Không thể so sánh độ nhanh chậm của hai vật vì tốc độ của hai vật được tính bởi các đơn vị khác nhau.

5. Một máy bay bay từ TP. Hồ Chí Minh ra Hà Nội trong thời gian 1 h 45 min. Cho rằng đường bay TP. Hồ Chí Minh – Hà Nội dài 1400 km. Tính tốc độ của máy bay ra km/h và m/s.
6. Một người đi xe đạp với tốc độ 12 km/h từ nhà đến nơi làm việc. Cho biết quãng đường đi của người này là 4 km. Tìm thời gian chuyển động.
7. Một học sinh đi bộ từ nhà đến trường với tốc độ là 4,5 km/h trong thời gian 20 min. Tính độ dài quãng đường đi của học sinh này.
- 8*. Bảng số liệu sau cho biết thành tích đoạt huy chương vàng ở một số cự li điền kinh của Thế vận hội mùa hè năm 2012 tại London (Anh). Hãy tính tốc độ chạy của những người đoạt huy chương vàng này và cho biết trong số họ, ai chạy nhanh nhất?



H2.3 Usain Bolt

Nội dung	Huy chương vàng (tên người, quốc gia)	Thời gian chạy	Tốc độ chạy
Chạy 1500 m	Taoufik Makhloufi (Algeria)	3 min 34,08 s	...
Chạy 800 m	David Rudisha (Kenya)	1 min 40,91 s	...
Chạy 400 m	Kirani James (Grenada)	43,94 s	...
Chạy 100 m	Usain Bolt (Jamaica)	9,63 s	...

- 9*. Nước ta hằng năm đều phải gánh chịu nhiều cơn bão từ biển Đông đổ vào (hình H2.4). Khi có bão, gió thổi rất mạnh và gây ra nhiều thiệt hại. Theo thang sức gió Beaufort, ở Việt Nam hiện nay bão được chia thành 17 cấp, tùy theo tốc độ gió. Dựa trên sách vở, báo chí, mạng internet, các em hãy tìm hiểu xem tốc độ gió ở mỗi cấp bão trong thang sức gió Beaufort là bao nhiêu và chúng có thể gây ra những tác hại gì.



H2.4 Một cơn bão cấp 11
thổi vào Đà Nẵng năm 2009

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Mọi vật trong thế giới quanh ta đều không ngừng chuyển động.

Vận động viên chạy cự li ngắn có thể đạt tốc độ 36 km/h. Loài vật chạy nhanh nhất trên mặt đất là báo gấm, khi săn mồi có thể đạt tốc độ tối đa gần 100 km/h. Loài cá bơi nhanh nhất dưới biển là cá bướm có thể đạt đến tốc độ 110 km/h. Loài chim ưng núi khi lao xuống bắt mồi có thể đạt tốc độ hơn 300 km/h.

Con người cũng đã dần tạo ra các phương tiện di chuyển với tốc độ ngày càng lớn. Nếu đi bộ, con người chỉ đạt tốc độ vài km/h. Xe đạp, mô tô, ô tô có thể đạt tốc độ vài chục km/h. Máy bay phản lực có thể bay đến cả ngàn km/h. Tên lửa có thể đưa con người vào vũ trụ với tốc độ vài chục ngàn km/h (hình H2.5).



H2.5

Trong vũ trụ, Trái Đất đang quay quanh Mặt Trời với tốc độ khoảng 100 ngàn km/h. Mặt Trời cùng với các hành tinh của Mặt Trời đang chuyển động quanh tâm của Ngân Hà với tốc độ khoảng 800 ngàn km/h. Ngay các nguyên tử, phân tử trong mọi vật cũng luôn chuyển động hỗn loạn với tốc độ vài ngàn km/h.

Tuy nhiên, kỉ lục nhanh nhất trong vũ trụ chính là ánh sáng. Tốc độ lan truyền của ánh sáng trong vũ trụ là 300 ngàn km/s. Với tốc độ này, ánh sáng có thể chạy quanh Trái Đất được 7,5 vòng trong một giây và truyền từ Mặt Trời đến Trái Đất (trên quãng đường dài 150 triệu km) chỉ trong hơn 8 min.

Do tốc độ âm thanh trong không khí chỉ khoảng 340 m/s nên khi có sét xuất hiện ở cách ta 1 km, ta chỉ nghe được tiếng sấm 3 s sau khi nhìn thấy ánh chớp.

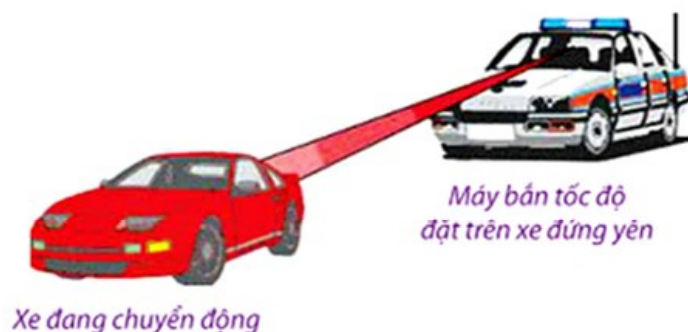
☀ Thông thường, để xác định tốc độ của một vật chuyển động người ta đo quãng đường s vật đi được trong thời gian t và tính tốc độ của vật theo công thức $v = s/t$. Tuy nhiên, còn có nhiều cách thức và phương tiện khác để đo tốc độ.

Trên các xe mô tô, xe ô tô, chuyển động quay nhanh hay chậm của bánh xe được truyền đến một thiết bị là tốc kế để hiển thị tốc độ của xe (hình H2.6).



H2.6 Tốc kế trên xe mô tô

Để đo tốc độ xe chuyển động trên đường, người ta dùng một thiết bị thường được gọi là máy bắn tốc độ. Máy phát ra những xung laser hồng ngoại (một loại ánh sáng không nhìn thấy) đến chạm vào xe và phản xạ trở về máy. Từ đó, máy đo được quãng đường xe đi được trong một khoảng thời gian định trước và tính được tốc độ của xe (hình H2.7).



H2.7



Hiện nay để đo tốc độ gió phục vụ cho sản xuất và đời sống, người ta thường sử dụng những máy đo gió (anemometer) cầm tay gọn nhẹ. Gió làm quay một chong chóng của máy, từ đó máy sẽ tính được tốc độ gió và thể hiện bằng số trên màn hình (hình H2.8).



H2.8

Các em đã biết, tốc kế (hình H3.1) gắn trên xe mô tô, ô tô được dùng để đo tốc độ của xe khi chuyển động. Xe có thể chuyển động đều đặn trên đường (hình H3.2), chuyển động nhanh dần khi khởi hành hay chuyển động chậm dần khi gặp cột đèn tín hiệu giao thông bật đỏ... Trong các trường hợp đó, số chỉ kim chỉ thị của tốc kế giữ nguyên hay thay đổi thế nào?



H3.1



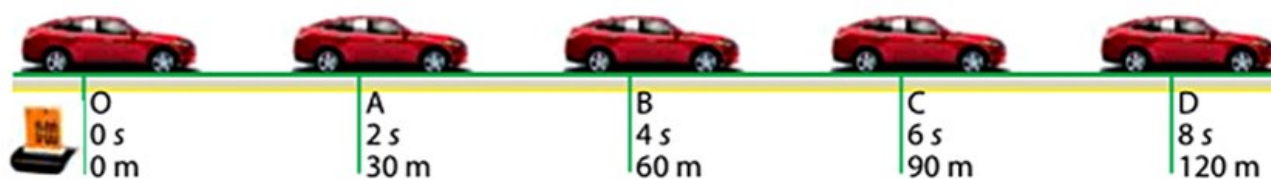
H3.2

Ta hãy cùng tìm hiểu về mối liên hệ giữa tốc độ với tính chất chuyển động đều, không đều của vật chuyển động và liên hệ với một số trường hợp chuyển động trong thực tế cuộc sống.

I. LIÊN HỆ GIỮA CHUYỂN ĐỘNG ĐỀU, KHÔNG ĐỀU VỚI TỐC ĐỘ

HĐ1 Hãy tính toán và nhận xét.

Hình H3.3 mô tả một chiếc xe đang chuyển động đều đặn trên đường. Thời gian chuyển động và quãng đường đi được tính từ vị trí O. Em hãy vẽ lại Bảng 3.1 và dựa vào hình H3.3 để điền số liệu vào các ô trống.



H3.3

Bảng 3.1

Tên quãng đường	OA	AB	BC	CD
Thời gian chuyển động t (s)				
Chiều dài quãng đường s (m)				
Tốc độ chuyển động $v = s/t$ (m/s)				

Nhận xét: Khi xe chuyển động đều, tốc độ của xe trên các đoạn đường là

Kết luận:

Chuyển động đều là chuyển động có tốc độ không thay đổi theo thời gian.

HD2 Hãy tính toán và nhận xét.

Hình H3.4 mô tả một chiếc xe khởi hành từ O và chuyển động nhanh dần trên đường. Thời gian chuyển động và quãng đường đi được tính từ vị trí O. Em hãy vẽ lại Bảng 3.2 và dựa vào hình H3.4 để điền số liệu vào các ô trống.

*H3.4***Bảng 3.2**

Tên quãng đường	OA	AB	BC	CD
Thời gian chuyển động t (s)				
Chiều dài quãng đường s (m)				
Tốc độ chuyển động $v = s/t$ (m/s)				

Nhận xét: Khi xe chuyển động không đều (nhanh dần hoặc chậm dần), tốc độ của xe trên các đoạn đường là

Kết luận:

Chuyển động không đều là chuyển động có tốc độ thay đổi theo thời gian.

HD3 Hãy trả lời câu hỏi sau.

Số chỉ kim chỉ thị của tốc kế giữ nguyên hay tăng, giảm khi xe chuyển động: đều, nhanh dần, chậm dần?

☀ Khi xe chuyển động không đều, do tốc độ thay đổi theo thời gian nên tại các vị trí khác nhau cũng thường có tốc độ khác nhau. Trong HĐ2, các tốc độ ta đã tính được gọi là tốc độ trung bình của xe trên mỗi đoạn đường. Ta hãy tìm hiểu rõ hơn về đại lượng này.

II. TỐC ĐỘ TRUNG BÌNH CỦA CHUYỂN ĐỘNG KHÔNG ĐỀU

HĐ4 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Tốc độ trung bình của một chuyển động không đều trên một quãng đường được tính bởi công thức $v_{tb} = \frac{s}{t}$, trong đó s là quãng đường đi được và t là thời gian để đi hết quãng đường đó.

Với chuyển động của xe được mô tả ở hình H3.4, em hãy tìm tốc độ trung bình của xe trên mỗi quãng đường: OD, OB và BD.

☀ Hãy quan sát để biết một số chuyển động trong thực tế là đều hay không đều và luyện tập tính tốc độ của chuyển động.

III. VẬN DỤNG

HD5 Một ô tô chạy từ TP.HCM đến Vũng Tàu với tốc độ 50 km/h trên quãng đường có độ dài 125 km (hình H3.5).

– Chuyển động của ô tô là chuyển động đều hay không đều, vì sao?

– Tốc độ được nêu trên là loại tốc độ nào?

– Thời gian chuyển động là bao lâu?

HD6 Một người đi xe đạp (hình H3.6) khởi hành từ đỉnh dốc chạy xuống một dốc dài 120 m trong 20 s. Khi hết dốc, xe chạy tiếp một quãng đường ngang dài 240 m trong 40 s rồi



H3.5 Từ TP.HCM, xe đến Vũng Tàu



H3.6

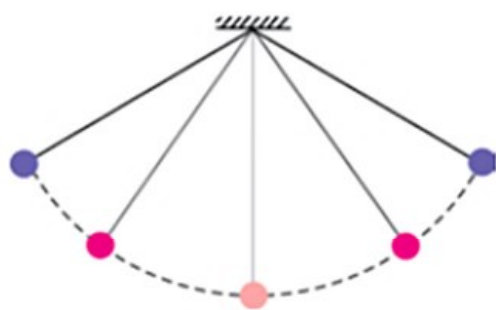
dừng lại. Chuyển động của xe trên mỗi quãng đường là đều, nhanh dần hay chậm dần? Tính tốc độ trung bình của xe trên quãng đường dốc, trên quãng đường nằm ngang và trên cả hai quãng đường.

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là chuyển động đều, chuyển động không đều?
 Hãy nêu ví dụ một số chuyển động trong cuộc sống là chuyển động đều, chuyển động không đều.
2. Nêu công thức tính tốc độ trung bình của chuyển động không đều trên một quãng đường.
 Một học sinh đi từ nhà đến trường, khởi hành từ nhà lúc 6 h 20 min và đến trường lúc 6 h 40 min. Chiều dài quãng đường là 1,8 km.
 Tính tốc độ trung bình của học sinh khi đi từ nhà đến trường (ra km/h và m/s).
3. Chuyển động của vật nào sau đây là chuyển động **không** đều?

 - A. Xe chạy được những quãng đường như nhau trong mọi khoảng thời gian bằng nhau.
 - B. Máy bay đang bay trên quãng đường mà số chỉ của tốc kế không đổi.
 - C. Tàu hoả khi vào ga.
 - D. Đầu cánh quạt trần đang quay ổn định.
4. Hình H3.7 ghi lại các vị trí liên tiếp sau những khoảng thời gian bằng nhau của hòn bi đang dao động ở đầu một dây treo. Phát biểu nào sau đây mô tả đúng tính chất chuyển động của hòn bi?

 - A. Hòn bi luôn chuyển động chậm dần.
 - B. Hòn bi luôn chuyển động nhanh dần.
 - C. Hòn bi đi xuống chậm dần, đi lên nhanh dần.
 - D. Hòn bi đi xuống nhanh dần, đi lên chậm dần.
5. Một chiếc xe chuyển động trên quãng đường AB trong thời gian t_1 với tốc độ trung bình $v_1 = 30$ km/h. Xe tiếp tục chuyển động trên quãng đường BC trong thời gian t_2 với tốc độ trung bình $v_2 = 20$ km/h. Biết $t_1 = t_2$. Tìm tốc độ trung bình của xe trên cả quãng đường AC.



H3.7

6. Một học sinh (hình H3.8) đi từ nhà đến trường với tốc độ trung bình 6 km/h. Sau đó học sinh này đi từ trường về nhà theo đường cũ với tốc độ trung bình 4 km/h. Tính tốc độ trung bình của học sinh cả đi và về.

7. Hãy vẽ trên giấy đường biểu diễn sự thay đổi quãng đường theo thời gian của chuyển động được mô tả ở hình H3.3.

Trục nằm ngang là trục thời gian, mỗi 1 s được biểu thị bằng 1 ô ngang (hoặc 1 cm). Trục thẳng đứng là trục đường đi, mỗi 10 m được biểu thị bằng 1 ô đứng (hoặc 1 cm). Gốc của trục thời gian là 0 s, gốc của trục đường đi là 0 m.

Nói các điểm biểu thị quãng đường ứng với thời gian chuyển động, ta được đường biểu diễn quãng đường theo thời gian.

Em có nhận xét thế nào về hình dạng đường biểu diễn quãng đường theo thời gian của chuyển động đều này?



H3.8

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Một số tốc độ trung bình của người và vật trong cuộc sống:



Ốc sên: 8 cm/min



Rùa: 3 m/min



Người đi bộ: 5 km/h



Người đi xe đạp: 12 km/h



Ôtô: 54 km/h



Máy bay dân dụng: 720 km/h



Âm thanh truyền trong không khí: 340 m/s



Ánh sáng truyền trong chân không, trong không khí: 300 000 km/s

☀ Máy vi tính có thể giúp ta vẽ được chính xác và hiệu quả đồ thị của các chuyển động. Các em hãy tập sử dụng máy vi tính để vẽ đồ thị quãng đường theo thời gian của chuyển động không đều được mô tả ở hình H3.4. Sau đây là một số hướng dẫn gợi ý khi sử dụng các phần mềm Microsoft Office 2007.

Mở chương trình Microsoft Excel, vào thanh công cụ: Insert → Scatter → Scatter with Smooth Lines and Markers → OK.



H3.9

Để nhập các giá trị thời gian, quãng đường, vào: Design → Select Data → Add → Series X values, nhập các giá trị thời gian $=\{0,2,4,6,8\}$ → Series Y values, nhập các giá trị quãng đường $=\{0,3,12,27,48\}$ → OK. Sau đó rê chuột đến góc đồ thị và kéo để phóng to, các em sẽ có được kết quả như hình H3.9.

Để bỏ ghi chú “Series1” trên đồ thị, vào: Layout → Legend → None.

Để hiển thị các giá trị quãng đường trên đường biểu diễn, vào: Layout → Data Labels → Above.

Để hiển thị các đường thẳng đứng kẻ ô trên đồ thị, vào: Layout → Gridlines → Primary Vertical Gridlines → Major Gridlines.

Để thể hiện tiêu đề của đồ thị, vào: Layout → Chart Title → Above Chart. Nếu sử dụng phần mềm Unikey để thể hiện tiếng Việt khi gõ tên tiêu đề, các em phải chọn “Luôn sử dụng clipboard cho unicode” và bỏ chọn lựa này sau khi vẽ đồ thị xong. Khi nhập tiêu đề, các em có thể chọn phông chữ (font) Arial, cỡ 12 và màu đỏ.

Để hiển thị tên trục nằm ngang, vào: Layout → Axis Titles → Primary Horizontal Axis Title → Title Below Axis, sau đó gõ vào: Thời gian (s).

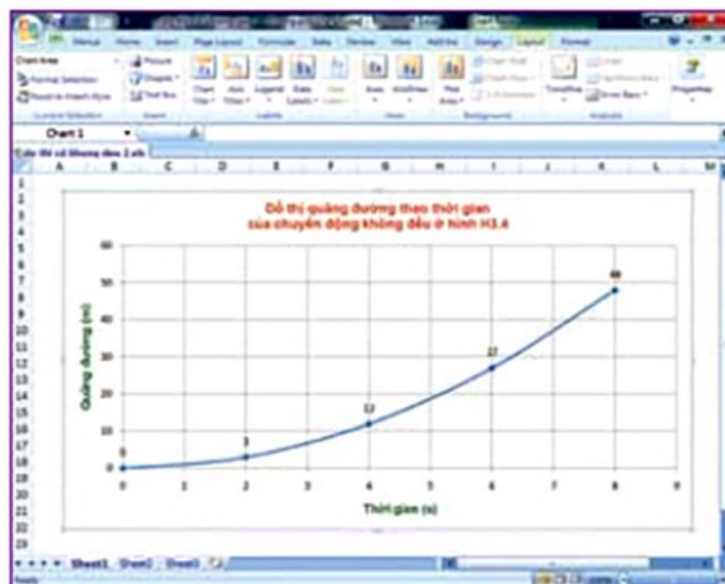
Để hiển thị tên trục thẳng đứng, vào: Layout → Axis Titles → Primary Vertical Axis Title → Rotated Title, sau đó gõ vào: Quãng đường (m).

Đồ thị đã được vẽ xong, kết quả tương tự như trên hình H3.10.

Sau đó, hãy chép (copy) đồ thị này và dán (paste) vào một file Microsoft Word và trình bày tương tự như hình H3.11. Các em hãy in trang Word đã thực hiện được ra giấy và ngắm nhìn thành quả lao động của mình xem nhé.

Nếu thích thú với công việc này, các em có thể tiếp tục vẽ đồ thị quãng đường theo thời gian của chuyển động đều được mô tả ở hình H3.3. Sau đó, hãy nhận xét xem hình dạng đường biểu diễn trên hai đồ thị của chuyển động đều và chuyển động không đều có gì khác nhau.

Chúc các em thành công!

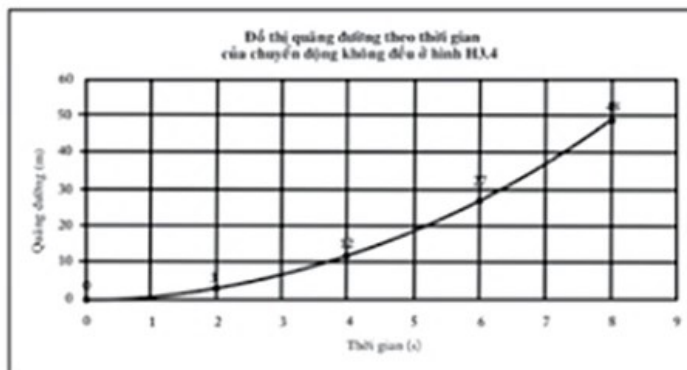


H3.10

Trường:

Lớp:

HS thực hiện:



H3.11

Tháng 5 năm 2012, tên lửa Ariane 5 (hình H4.1) đã đưa vệ tinh Vinasat-2 của viễn thông Việt Nam lên không gian (hình H4.2). Khi xuất phát, động cơ của Ariane 5 tạo ra một lực đẩy gấp 1,5 lần trọng lượng tên lửa, đưa tên lửa nặng khoảng 800 tấn nhanh chóng rời mặt đất.

Để có thể biểu diễn trên hình các lực tác dụng lên tên lửa thay cho các mô tả bằng lời, ta cần thực hiện thế nào?



H4.1



H4.2

Ta sẽ cùng tìm hiểu về cách biểu diễn các lực tác dụng lên một vật và vận dụng vào một số trường hợp cụ thể.

I. ÔN LẠI KHÁI NIỆM LỰC

HĐ1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Ta đã biết, lực tác dụng lên một vật có thể làm thay đổi chuyển động của vật, làm vật bị biến dạng (hình minh họa H4.3, H4.4, H4.5).



H4.3



H4.4



H4.5

Em hãy nêu ví dụ, cho thấy:

- lực làm thay đổi phương, chiều chuyển động của vật.
- lực làm thay đổi tốc độ (độ nhanh chậm) của vật.
- lực làm cho vật bị biến dạng.

☀ Lực có các yếu tố phương, chiều, độ lớn. Một đại lượng có phương, chiều, độ lớn là một **đại lượng vector**. Ta hãy tìm hiểu về vector lực.

II. CÁCH BIỂU DIỄN VÀ KÍ HIỆU VECTOR LỰC

HD2 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Lực là một đại lượng vector, được biểu diễn bằng một mũi tên có:

- Gốc là điểm đặt của lực (điểm mà lực tác dụng lên vật).
- Phương, chiều trùng với phương, chiều của lực.
- Độ dài biểu diễn cường độ (độ lớn) của lực theo một tỉ xích cho trước.

Một vector lực thường được kí hiệu là: $\vec{F}$.
Độ lớn của lực thường được kí hiệu là: F .

Ví dụ: Cánh buồm của một chiếc thuyền (hình H4.6) chịu tác dụng lực $\vec{F}$ của gió, được biểu diễn như hình H4.7. Lực này có các yếu tố sau:

- Điểm đặt tại A trên cánh buồm.
- Phương nằm ngang, chiều từ trái sang phải.
- Độ lớn $F = 8000 \text{ N}$.

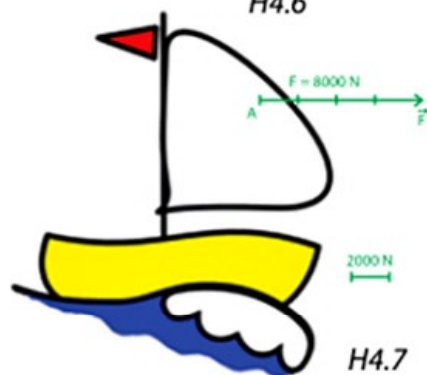
Em hãy thực hiện công việc sau:

Một tên lửa khi vừa rời mặt đất (hình H4.8) có khối lượng 800 tấn và chịu tác dụng của hai lực:

- Trọng lực $\vec{P}$ có phương thẳng đứng, hướng xuống, độ lớn P .
- Lực đẩy $\vec{F}$ của động cơ có phương thẳng đứng, hướng lên, độ lớn F gấp 1,5 lần trọng lượng P của tên lửa.



H4.6



H4.7



H4.8

Hãy tìm các giá trị P, F , vẽ lại tương tự hình H4.9 và biểu diễn trên hình các lực $\vec{P}, \vec{F}$ theo một tỉ xích do em chọn.

☀ Em hãy vận dụng cách biểu diễn vector lực vào một số trường hợp cụ thể sau.

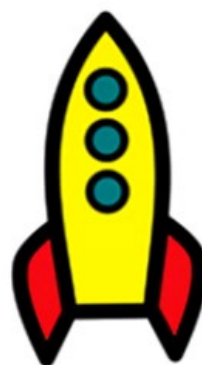
III. VẬN DỤNG

HD3 Một bạn đang trượt xuống dọc theo mặt một cầu trượt (hình H4.10). Cho rằng có ba lực tác dụng lên bạn này:

- Trọng lực $\vec{P}$: phương thẳng đứng, hướng xuống, độ lớn $P = 400 \text{ N}$.
- Lực nâng $\vec{N}$ của mặt cầu trượt: phương vuông góc với mặt cầu, hướng lên qua trái, độ lớn $N = 300 \text{ N}$.
- Lực cản $\vec{F}$ của mặt cầu trượt: phương dọc theo mặt cầu, hướng lên qua phải, độ lớn $F = 200 \text{ N}$.

Hãy vẽ hình H4.11 để mô tả cho một bạn đang trượt xuống theo mặt cầu trượt và biểu diễn trên hình các lực tác dụng lên bạn này theo tỉ xích do em chọn.

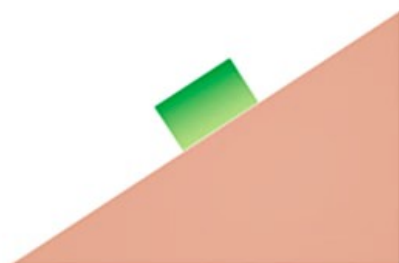
HD4 Thanh sắt và thanh nam châm được treo bằng dây trên các giá đỡ. Khi đặt gần nhau, chúng hút nhau như hình H4.12. Các lực tác dụng lên thanh sắt được biểu diễn như trên hình. Em hãy cho biết có lực của những vật nào tác dụng lên thanh sắt và mô tả các yếu tố của các lực này.



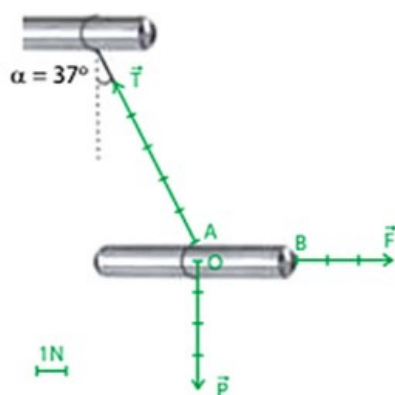
H4.9



H4.10



H4.11



H4.12



EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Hãy mô tả cách biểu diễn và kí hiệu một vector lực tác dụng lên vật.

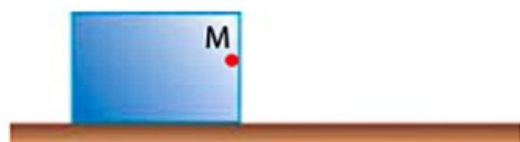
Một người kéo vật nặng trên mặt sàn (hình minh hoạ H4.13). Cho rằng lực kéo có các yếu tố sau:

- Điểm đặt tại vị trí M trên vật.
- Phương hợp với phương ngang góc $\alpha = 40^\circ$, hướng lên qua phải.
- Độ lớn $F = 40 \text{ N}$.

Hãy vẽ lại hình H4.14 mô tả vật nặng trên mặt sàn và biểu diễn lực kéo tác dụng lên vật theo một tỉ xích do em chọn.



H4.13



H4.14

2. Lực là một đại lượng vector vì
- A. lực là một đại lượng có thể đo được.
 - B. có thể so sánh lực này lớn hay nhỏ hơn lực kia.
 - C. giá trị của lực là một đại lượng có đơn vị.
 - D. lực có phương, chiều, độ lớn.
3. Phát biểu nào sau đây về vector lực tác dụng lên một vật chuyển động là đúng?
- A. Phương của lực có thể cùng phương hoặc khác phương chuyển động.
 - B. Phương của lực luôn cùng phương chuyển động.
 - C. Phương, chiều của lực luôn trùng với phương, chiều chuyển động.
 - D. Phương của lực luôn khác phương chuyển động.
4. Một người đang nhảy dù (hình minh họa H4.15). Tại một lúc nào đó, các lực tác dụng lên người và dù được biểu diễn như trên hình. *Em hãy cho biết vì sao có những lực này và mô tả các yếu tố của mỗi lực.*



H4.15

5. a) Một người nhảy dù được một lúc nhưng chưa bung dù ra (hình H4.16). Khi này, người đang rơi nhanh dần theo phương thẳng đứng. Hãy nêu và so sánh phương, chiều của trọng lực tác dụng lên người với phương, chiều chuyển động. Lực này có tác dụng làm thay đổi yếu tố nào của chuyển động và thay đổi như thế nào?

- b) Một máy bay hạ cánh đang chuyển động trên đường băng và bung dù để tạo lực cản của không khí (hình H4.17). Hãy nêu và so sánh phương, chiều của lực cản với phương, chiều chuyển động. Lực này có tác dụng làm thay đổi yếu tố nào của chuyển động và thay đổi như thế nào?
- c) Mặt Trăng chuyển động tròn đều quanh Trái Đất (hình H4.18). Lực tác dụng lên Mặt Trăng là lực hút của Trái Đất, có điểm đặt tại Mặt Trăng và hướng về tâm Trái Đất. Lực này có tác dụng làm thay đổi yếu tố nào của chuyển động?



H4.16



H4.17



H4.18

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Mỗi chuyển động đều có các yếu tố phương, chiều và độ nhanh chậm. Đại lượng mô tả các yếu tố này của chuyển động là một vectơ, được gọi là vectơ vận tốc.

Vận tốc là một đại lượng vectơ, được biểu diễn bằng một mũi tên có:

- Gốc là một điểm trên vật chuyển động.
- Phương, chiều trùng với phương, chiều của chuyển động (nếu là chuyển động thẳng và có phương tiếp tuyến với quỹ đạo nếu là chuyển động tròn, chuyển động cong).
- Độ dài biểu diễn tốc độ của chuyển động theo một tỉ xích cho trước.

Một vectơ vận tốc thường được kí hiệu là $\vec{v}$, độ lớn của vận tốc (tốc độ) thường được kí hiệu là v .

Hình H4.19 mô tả hai xe chuyển động cùng phương, chiều nhưng mô tô chuyển động chậm hơn ô tô. Do đó các vectơ vận tốc $\vec{v}_1$, $\vec{v}_2$ mô tả các chuyển động cũng có cùng phương, chiều nhưng độ lớn v_2 nhỏ hơn v_1 .



H4.19

Hình H4.20 mô tả Mặt Trăng chuyển động tròn đều quanh Trái Đất. Khi Mặt Trăng di chuyển và thay đổi vị trí, vectơ vận tốc $\vec{v}$ của Mặt Trăng thay đổi phương nhưng không thay đổi độ lớn.

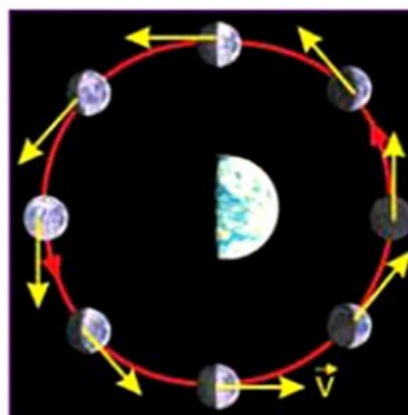
Lực tác dụng lên một vật làm thay đổi phương, chiều, độ nhanh chậm của chuyển động của vật. Do vận tốc là đại lượng mô tả chuyển động của vật nên người ta nói: **lực là nguyên nhân làm thay đổi vận tốc của vật.**

Chú ý rằng trong nhiều trường hợp của cuộc sống, người ta cũng gọi vắn tắt độ lớn của vận tốc (tốc độ) là vận tốc.

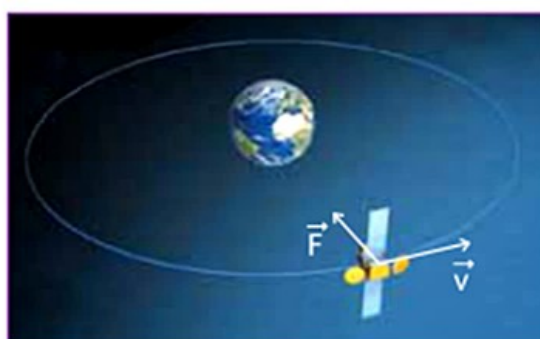
☀ Các vệ tinh viễn thông Vinasat-1 và Vinasat-2 của Việt Nam đang chuyển động tròn đều quanh Trái Đất phía trên xích đạo, ở độ cao cách mặt đất 36000 km với tốc độ 3,1 km/s. Lực hút của Trái Đất tác dụng lên vệ tinh (hình H4.21) hướng về tâm Trái Đất, không làm thay đổi tốc độ nhưng làm thay đổi phương, chiều chuyển động của vệ tinh. Lực này giữ cho vệ tinh chuyển động tròn đều quanh Trái Đất mà không cần đến một lực đẩy nào khác.

Do chu kì quay quanh Trái Đất của vệ tinh ở độ cao 36000 km và chu kì quay quanh trục của Trái Đất đều bằng 24 h nên vệ tinh sẽ ở một vị trí cố định trên bầu trời Trái Đất (vệ tinh địa tĩnh). Ví dụ, các vệ tinh Vinasat-1 và Vinasat-2 luôn ở trên vị trí vĩ tuyến 0° , kinh tuyến 132° đông và $131,8^\circ$ đông. Quan sát tại TP.HCM, các vệ tinh này nằm hơi chếch về hướng đông nam trên bầu trời.

Cùng với các trạm thu phát sóng (hình minh hoạ H4.22), các vệ tinh giúp cho việc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến ở nước ta rất thuận tiện, dễ dàng. Các anten gia đình thu sóng truyền hình qua vệ tinh (hình minh hoạ H4.23) cũng đang ngày càng phổ biến.



H4.20



H4.21



H4.22



H4.23

Con người đã thực hiện nhiều chuyến bay dài ngày khỏi Trái Đất để thăm dò vũ trụ bao la (hình minh hoạ H5.1). Để đến Mặt Trăng, phi thuyền phải bay mất vài ngày. Còn để đến được Hoả tinh, phi thuyền phải bay trong vài tháng. Tuy nhiên, nhiên liệu của các động cơ gắn theo phi thuyền thường chỉ đủ cho động cơ hoạt động và tạo ra lực đẩy phi thuyền trong vài chục phút. Vì sao phi thuyền có thể bay được lâu như thế khi động cơ phi thuyền chỉ tạo được lực đẩy trong những khoảng thời gian ngắn ngủi?



H5.1

Ta hãy tìm hiểu về quán tính để giải đáp câu hỏi trên và giải thích được nhiều hiện tượng khác trong cuộc sống.

I. ÔN LẠI VỀ HAI LỰC CÂN BẰNG

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Ta đã biết:

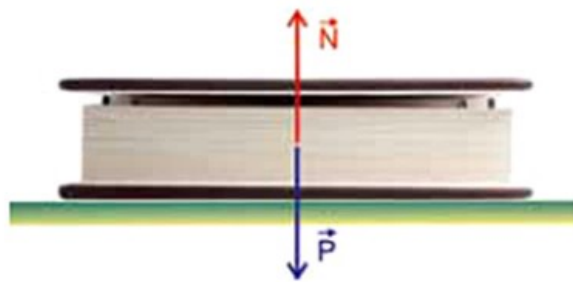
Hai lực cân bằng là hai lực có cùng độ lớn, cùng phương nhưng ngược chiều, tác dụng vào cùng một vật trên cùng một đường thẳng.

Một vật đứng yên chịu tác dụng của hai lực cân bằng thì vật vẫn đứng yên.

Ví dụ: Một quyển sách có khối lượng $m = 500\text{ g}$ nằm yên trên mặt sàn (hình 5.2), chịu tác dụng của hai lực cân bằng:

– Trọng lực $\vec{P}$ đặt lên quyển sách có phương thẳng đứng, hướng xuống, độ lớn $P = 5\text{ N}$.

– Lực nâng $\vec{N}$ của mặt sàn tác dụng lên quyển sách có phương thẳng đứng, hướng lên, độ lớn $N = 5\text{ N}$.



H5.2

Trong các trường hợp sau, em hãy kể tên và nêu đặc điểm của các lực, vẽ hình minh họa và biểu diễn trên hình các vector lực tác dụng lên vật:

– quả bóng khối lượng $m = 440\text{ g}$ đang nằm yên trên mặt sân cỏ (hình H5.3).



H5.3



H5.4

– bóng đèn điện khối lượng $m = 750\text{ g}$ đang nằm yên ở đầu dây treo (hình H5.4).

☀ Khi vật chịu tác dụng của một lực hoặc các lực không cân bằng nhau, lực làm biến đổi chuyển động của vật. Vậy nếu khi vật **đang chuyển động** mà ngừng tác dụng lực lên vật hoặc các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau, chuyển động của vật sẽ ra sao: vật dừng lại hay tiếp tục chuyển động thế nào?

II. CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT KHI KHÔNG CHỊU LỰC TÁC DỤNG HOẶC KHI CHỊU TÁC DỤNG CỦA CÁC LỰC CÂN BẰNG NHAU

HD2 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Người ta đã dự đoán, lập luận, thực hiện nhiều thí nghiệm kiểm chứng và có được kết luận sau:

Một vật đang chuyển động, nếu ngừng tác dụng lực hoặc các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau, vật sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều mãi.

Vận dụng: Một người nhảy dù lúc trời lặng gió. Sau khi dù bung ra được một khoảng thời gian, người và dù sẽ chuyển động thẳng đều theo phương thẳng đứng cho đến khi chạm đất (hình H5.5). Cho rằng khối lượng của người và dù là 80 kg , em hãy kể tên và nêu đặc điểm của các lực tác dụng lên người và dù khi người và dù đang chuyển động thẳng đều.



H5.5

HD3 Hãy trả lời vấn đề nêu ra lúc đầu.

Khi các phi thuyền bay vào vũ trụ (hình H5.6), trong phần lớn thời gian của chuyến bay, phi thuyền đã rời xa Trái Đất nhưng chưa đến gần các thiên thể khác và phi thuyền được coi như không chịu tác dụng của lực nào.

Khi này, động cơ của phi thuyền có cần hoạt động để tạo ra lực đẩy duy trì chuyển động của phi thuyền hay không? Khi động cơ của phi thuyền không hoạt động, phi thuyền dừng lại hay tiếp tục chuyển động thế nào? Từ đó hãy giải thích vì sao phi thuyền bay được trong thời gian dài dù động cơ của phi thuyền chỉ hoạt động trong thời gian ngắn.



H5.6

☀ Chuyển động thẳng đều của người nhảy dù, của phi thuyền nêu trên được gọi là chuyển động theo quán tính. Ta hãy tìm hiểu thế nào là quán tính.

III. QUÁN TÍNH

HD4 Hãy liên hệ thực tế để trả lời các câu hỏi sau.

– Vận động viên xe đạp có thể chuyển động với tốc độ 54 km/h (hình H5.7). Khi vừa xuất phát (hình H5.8), vận động viên có thể tạo ra lực đẩy để đạt ngay tốc độ đó được không hay tốc độ chỉ có thể tăng dần từ 0 đến giá trị 54 km/h?



H5.7



H5.8

– Một tàu hỏa đang chuyển động khá nhanh trên đường ray. Người lái tàu nhìn thấy trên đường ray phía trước đoàn tàu có một vật cản nên kéo gấp phanh

để tác dụng lực hãm đoàn tàu lại (hình minh hoạ H5.9). Đoàn tàu có thể dừng lại ngay được không hay cần có thời gian để đoàn tàu chuyển động chậm dần trước khi dừng lại?



H5.9

HD5 Hãy tìm hiểu thế nào là quán tính và trả lời câu hỏi.

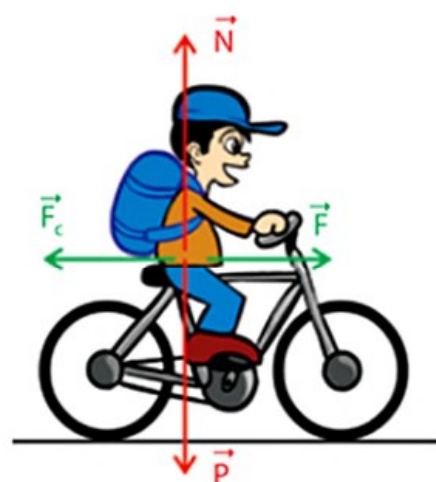
Quán tính là tính chất của một vật giữ nguyên chuyển động khi không có lực tác dụng và chỉ thay đổi dần chuyển động khi có lực tác dụng.

Mỗi vật đều có quán tính. Quán tính của mỗi vật thể hiện như sau:

- Khi không có lực tác dụng hoặc các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau, vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên, vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.
- Khi vật chịu tác dụng của một lực hoặc các lực không cân bằng nhau, lực làm biến đổi chuyển động của vật. Tuy nhiên, chuyển động chỉ có thể biến đổi dần, không thể xảy ra ngay lập tức.

Em hãy hình dung: Một chiếc xe đạp đang chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang, chịu tác dụng của các lực: trọng lực $\vec{P}$, lực nâng $\vec{N}$ của mặt đường, lực đẩy $\vec{F}$ do người trên xe tạo ra và lực cản $\vec{F}_c$ của mặt đường.

- Các cặp lực nào là hai lực cân bằng?
- Khi người ngừng đạp xe, xe có còn chuyển động thẳng đều hay không, vì sao? Khi này, xe biến đổi chuyển động thế nào? Vì sao xe không dừng lại ngay sau khi người ngừng đạp xe?



H5.10

☀ Quán tính có thể giúp giải thích được nhiều hiện tượng trong cuộc sống.

IV. VẬN DỤNG

HD6 Hãy thực hiện thí nghiệm và giải thích.



H5.11

Hai mô hình xe I, II có khối lượng xấp xỉ nhau. Đặt hai vật A, B giống nhau (búp bê nhựa, tượng gỗ, ...) trên hai xe như hình H5.11. Xe I được thả lăn xuống dốc, chuyển động đến va chạm với xe II đang đứng yên.

Khi hai xe va chạm, các vật A, B sẽ ngã về phía nào? Vì sao?

Hướng dẫn: Khi va chạm:

– xe I cùng với chân của vật A bị cản trở, nhanh chóng dừng lại nhưng do quán tính nên thân, đầu của A vẫn chuyển động và nó ngã về phía

– xe II cùng với chân của vật B bị đẩy mạnh và chuyển động nhưng do nên thân, đầu của B vẫn và nó ngã về phía

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là quán tính? Quán tính của một vật được thể hiện như thế nào?

Nêu ví dụ về một vật đứng yên, một vật chuyển động thẳng đều và đặc điểm của lực tác dụng lên các vật này.

Nêu ví dụ về một vật chịu lực tác dụng và chuyển động biến đổi dần, không xảy ra ngay lập tức.

2. Hãy dựa trên khái niệm quán tính để trả lời các câu hỏi sau:

- Khi ô tô đột ngột thắng gấp, hành khách trên xe bị ngã về phía nào, vì sao?
- Khi ô tô đột ngột rẽ phải hoặc rẽ trái, hành khách trên xe bị nghiêng về phía nào, vì sao?

- Khi đang đi hoặc chạy và bị vấp té (hình H5.12), thân người ta bị ngã chúi về phía nào, vì sao?
- Vì sao khi dốc ngược một chiếc li bị ướt, giữ chặt li và vẩy mạnh, ta có thể dễ dàng khiến nước bám trên thành và đáy li bị văng ra ngoài?
- Vì sao khi cán búa bị lỏng, ta có thể làm chặt lại bằng cách gõ mạnh đuôi cán xuống đất?



H5.12

3. Khi đột ngột không còn lực tác dụng lên vật hoặc các lực tác dụng lên vật trở nên cân bằng nhau, phát biểu nào sau đây đúng?
 - A. Vật đang chuyển động tròn đều sẽ tiếp tục chuyển động tròn đều.
 - B. Vật đang chuyển động thẳng sẽ dừng lại.
 - C. Vật đang đứng yên sẽ bắt đầu chuyển động.
 - D. Vật đang chuyển động sẽ giữ nguyên phương, chiều và tốc độ chuyển động.
4. Hành khách ngồi trên xe ô tô đang chuyển động bị ngã người sang phải khi xe đột ngột
 - A. rẽ sang phải.
 - B. rẽ sang trái.
 - C. tăng tốc độ.
 - D. giảm tốc độ.
5. Hãy trả lời các câu hỏi sau:
 - Khi ngồi trên ô tô, trên máy bay đang chuyển động ta thường được khuyên phải thắt dây an toàn (hình H5.13). Em hãy cho biết tác dụng của dây này.
 - Hai bạn nhỏ A, B đang chơi trò đuổi bắt (hình H5.14). Khi bạn A sắp đuổi kịp và bắt được bạn B, bạn B thành linh rẽ ngoặt sang hướng khác. Vì sao bạn B làm như vậy thì bạn A khó bắt được bạn B?
 - Một chén muối đầy vun (hình H5.15). Để muối nằm dẹt chặt xuống trong chén, người ta thường cầm và đập nhẹ chén muối xuống mặt bàn vài lần. Vì sao làm như vậy thì muối lại được dòn xuống phía dưới trong chén?



H5.13



H5.14



H5.15

6. Một chai nhựa 0,5 L đầy nước nằm ngược đầu giữa một tờ giấy trên mặt bàn (hình H5.16). Em hãy tìm cách lấy tờ giấy nguyên vẹn ra khỏi chai nước và mặt bàn, không được làm đổ chai nước và không dùng bất kì vật nào chạm vào chai nước. Hãy thực hiện xem có thành công không nhé!



H5.16

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Các vật có quán tính giống hay khác nhau?

Khi không có lực tác dụng hoặc các lực tác dụng cân bằng nhau, vật giữ nguyên trạng thái đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều. Biểu hiện này của quán tính là *như nhau* với mọi vật.

Khi có lực tác dụng, chuyển động của vật bị biến đổi. Tuy nhiên sự biến đổi chuyển động diễn ra nhanh hay chậm *khác nhau* với từng vật, phụ thuộc vào:

– Lực tác dụng: lực càng lớn thì sự biến đổi chuyển động diễn ra càng nhanh.

Ví dụ: Xe đang chuyển động thì hãm phanh. Nếu ta phanh nhẹ, lực cản nhỏ, xe dừng lại chậm. Nếu phanh gấp, lực cản lớn, xe dừng lại nhanh.

– Khối lượng của vật: khối lượng càng lớn thì sự biến đổi chuyển động diễn ra càng chậm.

Ví dụ: Người chạy xe đạp bắt đầu chuyển động. Nếu xe chở nhẹ, xe tăng tốc độ nhanh. Nếu xe chở nặng, xe tăng tốc độ chậm (hình minh họa H5.17).



H5.17

☀ Một số xe tải khi lưu thông đã vi phạm Luật Giao thông đường bộ do chở hàng cồng kềnh, nặng nề, ràng buộc sơ sài (hình minh hoạ H5.18). Các xe này khiến đường sá mau hư hỏng và rất dễ gây ra tai nạn.

Em hãy đọc thông tin sau:

Rạng sáng 19-4-2011, trên xa lộ Hà Nội TP.HCM, một chiếc xe tải chở các trụ bê tông nặng đến vài chục tấn được ràng buộc sơ sài đang chạy rất nhanh trên đường. Khi phát hiện một xe khác đang dừng chờ đèn đỏ ở phía trước, xe này đã phanh gấp. Các trụ bê tông nặng nề trên xe đổ nhào ra phía trước, đè lên đầu cabin xe và gây ra tai nạn cho người lái xe.



H5.18

Em hãy trả lời:

- Dựa trên khái niệm quán tính, em hãy giải thích vì sao tai nạn lại xảy ra.
- Nếu xe không phanh gấp mà lại rẽ gấp sang phải hoặc sang trái, xe có thể gây ra nguy hiểm gì cho những ai?

Một trong những phát minh quan trọng nhất của loài người từ xưa đến nay là chiếc bánh xe (hình H6.1, H6.2). Xuất hiện từ hơn năm ngàn năm trước, cho đến nay bánh xe vẫn được ứng dụng trong rất nhiều sản phẩm phục vụ cho cuộc sống của con người.

Tìm hiểu về lực ma sát, ta sẽ biết được vì sao bánh xe lại có vai trò to lớn như thế trong cuộc sống của loài người. Lực ma sát cũng sẽ giúp ta giải thích được rất nhiều hiện tượng lý thú khác trong thế giới xung quanh.



H6.1



H6.2

I. THẾ NÀO LÀ LỰC MA SÁT?

HD1 Hãy trả lời câu hỏi và rút ra nhận xét.

Một học sinh đã phát biểu: Xe đạp, xe máy chuyển động trên mặt đường nằm ngang do lực kéo $\vec{F}$ tạo ra bởi người đạp xe hoặc máy xe. Khi người trên xe ngừng đạp (hình H6.3) hoặc tắt máy xe, vì không còn lực tác dụng lên xe nên xe chuyển động chậm dần rồi dừng lại.

Theo em, phát biểu trên đúng hay sai, vì sao?



H6.3

Gợi ý: Khi xe chuyển động, ngoài lực kéo $\vec{F}$, còn có các lực khác tác dụng lên xe, như lực cản của mặt đường. Chính lực cản này đã khiến xe chuyển động rồi khi không còn lực kéo. Người ta còn gọi lực cản này là lực ma sát của mặt đường.

Các lực cản trở chuyển động của một vật, tạo ra bởi những vật tiếp xúc với nó, được gọi là lực ma sát.

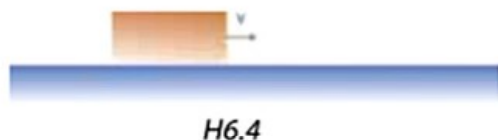
☀ *Có nhiều loại lực ma sát. Ta hãy tìm hiểu kĩ hơn về một số loại lực ma sát thường gặp trong cuộc sống.*

II. MỘT SỐ LOẠI LỰC MA SÁT THƯỜNG GẶP

1. Lực ma sát trượt

HD2 Hãy thực hiện thí nghiệm và trả lời.

Một khối gỗ hình hộp đặt trên mặt bàn nằm ngang. Dùng tay đẩy mạnh vào khối gỗ để sau khi rời khỏi tay, khối gỗ tiếp tục chuyển động trên mặt bàn (hình H6.4).



Sau khi rời khỏi tay, khối gỗ chuyển động như thế nào? Vì sao khối gỗ lại chuyển động như vậy?

Gợi ý: Khối gỗ chuyển động trượt rồi do lực cản của Lực cản này được gọi là lực ma sát trượt giữa khối gỗ với mặt bàn.

Người ta có kết luận:

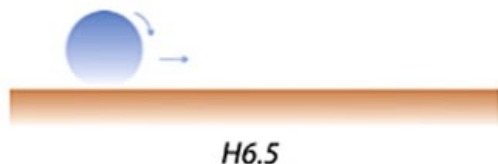
Lực ma sát trượt sinh ra khi một vật trượt trên bề mặt của vật khác.

Em hãy nêu ví dụ về một số hiện tượng trong cuộc sống có sự xuất hiện của lực ma sát trượt.

2. Lực ma sát lăn

HD3 Hãy thực hiện thí nghiệm và trả lời.

Một hòn bi đặt trên mặt bàn nằm ngang. Dùng tay búng nhẹ vào viên bi để viên bi lăn trên mặt bàn (hình H6.5).



Viên bi chuyển động như thế nào? Vì sao viên bi lại chuyển động như vậy?

Gợi ý: Viên bi chuyển động lăn rồi do lực cản của Lực cản này được gọi là lực ma sát lăn giữa viên bi với mặt bàn.

Người ta kết luận được:

Lực ma sát lăn sinh ra khi một vật lăn trên bề mặt của vật khác.

Em hãy nêu ví dụ về một số hiện tượng trong đời sống có sự xuất hiện của lực ma sát lăn.

HD4 Hãy tìm hiểu và trả lời, nêu nhận xét.

Trong đời sống, một số loại bàn có chân được gắn bánh xe (hình H6.6). Các bánh xe này có khoá là một cần gạt (hình H6.7). Em hãy đẩy hoặc kéo loại bàn này di chuyển trên mặt sàn trong hai trường hợp: mở khoá để bánh xe lăn được trên mặt sàn và đóng khoá để bánh xe bị giữ chặt không lăn được mà chỉ có thể trượt trên mặt sàn.

Em hãy trả lời: Trong mỗi trường hợp, mặt sàn tác dụng lên bàn loại lực ma sát nào? Trường hợp nào ta đẩy bàn di chuyển dễ dàng hơn? Từ đó, hãy so sánh độ lớn của lực ma sát trong hai trường hợp.

Từ hiện tượng trên và nhiều hiện tượng tương tự, ta có nhận xét:

Thông thường, với cùng một vật nặng và mặt tiếp xúc, độ lớn của lực ma sát lăn hơn nhiều so với độ lớn của lực ma sát trượt.

3. Lực ma sát nghỉ

HD5 Hãy thực hiện thí nghiệm và trả lời.

Một cái tủ được đặt nằm yên trên mặt sàn. Một người tác dụng lực đẩy vào tủ nhưng tủ không di chuyển (hình H6.8). Vì sao có lực đẩy mà tủ vẫn nằm yên, lực nào đã xuất hiện để tạo ra các lực cân bằng tác dụng lên tủ?

Gợi ý: Mặt sàn tạo ra một lực cản giữ cho tủ nằm yên. Lực cản này được gọi là lực ma sát nghỉ giữa tủ với mặt sàn.



H6.6



H6.7



H6.8

Ta có kết luận:

Lực ma sát nghỉ giữ cho vật không bị trượt hoặc lăn khi vật chịu tác dụng của lực khác.

Em hãy nêu ví dụ về một số trường hợp trong cuộc sống có sự xuất hiện của lực ma sát nghỉ.

☀ *Ta hãy tìm hiểu một số trường hợp của lực ma sát trong cuộc sống để thấy được lực ma sát có tác dụng có lợi hay có hại.*

III. TÁC DỤNG CỦA LỰC MA SÁT TRONG CUỘC SỐNG

1. Tác dụng có lợi của lực ma sát

HD6 *Hãy tìm hiểu và trả lời.*

– Xe đạp đang chuyển động trên đường và bánh xe đang quay. Nếu bóp nhẹ phanh, má phanh áp vào vành bánh xe, xuất hiện lực ma sát trượt giữa má phanh với vành bánh xe. Nếu bóp mạnh phanh, má phanh có thể giữ chặt vành bánh xe khiến bánh xe ngừng quay và trượt trên mặt đường, xuất hiện lực ma sát trượt giữa bánh xe với mặt đường. Lực ma sát trượt giúp cho xe nhanh chóng chuyển động chậm dần rồi dừng lại (hình H6.9). *Khi này, tác dụng của lực ma sát trượt là có lợi hay có hại?*



H6.9

– Đẩy kéo một vật trượt trên mặt đường, ta phải tác dụng lực kéo khá lớn để thắng lực ma sát trượt. Nếu gắn bánh xe vào vật, ta dễ dàng kéo vật di chuyển trên đường vì lực ma sát lăn thường rất nhỏ (hình H6.10). Lực ma sát trượt đã được thay thế bằng lực ma sát lăn có giá trị nhỏ hơn. *Khi này tác dụng của lực ma sát lăn là có lợi hay có hại? Khi xe cộ chuyển động trên đường, tác dụng quan trọng của bánh xe là gì?*



H6.10

– Khi ta đi bộ trên đường (hình H6.11), lực ma sát nghỉ giữa chân với mặt đường giúp chân ta không bị trượt về phía sau khi thân người nghiêng tới phía trước. *Khi này, tác dụng của lực ma sát nghỉ là có lợi hay có hại?*

Em hãy nêu một số ví dụ cho thấy tác dụng có lợi của lực ma sát trong cuộc sống quanh ta.



H6.11

2. Tác dụng có hại của lực ma sát

HD7 *Hãy tìm hiểu và trả lời.*

– Khi dùng cửa để cửa gỗ, ma sát trượt giữa mặt gỗ và mặt lưỡi cửa cản trở chuyển động của cửa (hình H6.12). Khi này, ma sát trượt là có lợi hay có hại? Em có biết trong trường hợp này, người ta làm giảm ma sát trượt bằng cách nào?



H6.12

– Xe đạp (hình H6.13) khi bánh xe mềm và khi bánh xe được bơm căng, trường hợp nào ta chạy xe nhẹ nhàng hơn (lực đạp xe nhỏ hơn)? Từ đó em hãy cho biết trường hợp nào lực ma sát lăn cản trở chuyển động lăn của bánh xe lớn hơn và ta làm giảm tác dụng có hại của ma sát lăn này cách nào?



H6.13

Chú ý: Trong nhiều trường hợp, một lực ma sát có thể vừa có lợi lại vừa có hại. Ví dụ: khi dùng phấn viết bảng, ma sát giữa phấn và phần khiến phấn bị mòn là có hại nhưng ma sát này cũng có lợi vì giúp phấn bám trên mặt bảng tạo ra chữ viết. Do đó mặt bảng phải có một độ nhám vừa phải thích hợp.

Thông thường, các bề mặt tiếp xúc mềm, nhám, sần sùi có lực ma sát lớn, các bề mặt cứng, trơn láng có lực ma sát nhỏ.

☀ *Lực ma sát đã được vận dụng để tạo ra sự khác biệt quan trọng nào của trục bánh xe xưa và nay? Ta hãy cùng tìm hiểu.*

IV. VẬN DỤNG

HD8 *Hãy tìm hiểu và trả lời.*

Khi quan sát những chiếc xe đồ chơi (hình H6.14), các em sẽ thấy trục bánh xe được gắn xuyên qua thân xe. Khi xe chuyển động, giữa thân xe và trục bánh xe có ma sát trượt. Những chiếc xe bò, xe ngựa xưa kia cũng có cấu tạo tương tự như vậy. Các xe trong đời sống hiện nay, trục bánh xe gắn chặt với thân xe, giữa trục bánh xe và bánh xe được gắn ổ bi (hình 6.15). Khi bánh xe quay, ma sát giữa trục bánh xe và bánh xe với ổ bi là ma sát lăn, nhỏ hơn nhiều so với ma sát trượt.

Ổ bi ra đời cách nay gần một trăm năm mươi năm, đã góp phần quan trọng cho sự phát triển của khoa học và công nghệ.

Em hãy nêu tác dụng của ổ bi gắn giữa bánh xe với trục bánh xe khi xe chuyển động.



H6.14



H6.15

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là lực ma sát?

Lực ma sát trượt, ma sát lăn, ma sát nghỉ xuất hiện khi nào?

Nêu một số ví dụ về lực ma sát trong cuộc sống quanh ta.

2. Nêu một số ví dụ cho thấy tác dụng có lợi của lực ma sát và nêu biện pháp để làm tăng tác dụng có lợi của lực ma sát đó.

Nêu một số ví dụ cho thấy tác dụng có hại của lực ma sát và nêu biện pháp để làm giảm tác dụng có hại của lực ma sát đó.

3. Lực xuất hiện trong trường hợp nào sau đây **không** phải là lực ma sát?

- A. Lực giữ cho chân không bị trượt trên mặt đường khi ta đi lại trên đường.
- B. Lực giữ các hạt phấn không rơi khỏi mặt bảng khi ta dùng phấn viết bảng.
- C. Lực giữ đinh không rời khỏi tường khi đinh được đóng vào tường.
- D. Lực giữ quả cân được treo móc vào đầu một lò xo không bị rơi.

4. Lực giúp tay ta cầm nắm được các vật không bị rời khỏi tay (hình H6.16) là

- A. lực ma sát trượt. B. lực ma sát nghỉ.
C. lực ma sát lăn. D. trọng lực.

5. Hãy giải thích các hiện tượng sau đây và cho biết trong mỗi hiện tượng đó ma sát có lợi hay có hại:

- Xích xe đạp thường xuyên phải được tra dầu nhớt.
- Sàn nhà trơn ướt dễ gây té ngã cho người đi trên sàn.
- Mặt đường giao thông được xây dựng bằng phẳng và có độ nhám vừa phải, không thật trơn láng cũng không gồ ghề thô nhám.



H6.16

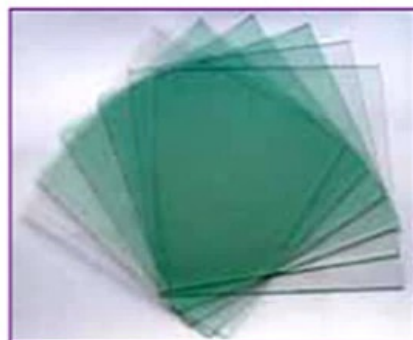
6. Một khối hộp chuyển động trượt theo quỹ đạo là một đường thẳng trên mặt sàn nằm ngang do tác dụng của lực kéo $\vec{F}$ song song với mặt sàn. Cho biết lực ma sát trượt có độ lớn là $F_{ms} = 40 \text{ N}$. Tìm điều kiện về độ lớn F của lực kéo để hộp: – chuyển động đều, – chuyển động nhanh dần, – chuyển động chậm dần.

7. Một thùng gỗ được đặt trên mặt sàn nằm ngang. Tác dụng lên thùng gỗ một lực kéo $\vec{F}$ có phương song song với mặt sàn và có độ lớn là $F = 30 \text{ N}$, thùng gỗ vẫn nằm yên.

- a) Giải thích vì sao có lực kéo tác dụng lên thùng mà thùng vẫn nằm yên. Hãy cho biết loại lực ma sát nào đã xuất hiện và có độ lớn là bao nhiêu.
- b) Tăng độ lớn lực kéo lên đến giá trị $F = 50 \text{ N}$, thùng vẫn nằm yên. Hãy cho biết lực ma sát có yếu tố nào thay đổi.

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Thông thường, khi giữa hai vật có mặt tiếp xúc trơn láng thì ma sát trượt nhỏ, mặt tiếp xúc sần nhám thì ma sát trượt lớn. Tuy nhiên, điều này không phải luôn đúng. Ví dụ, khi đặt các tấm kính thủy tinh nhẵn bóng lên nhau (hình H6.17), các mặt kính sẽ dính sát vào nhau và rất khó để ta kéo tấm thủy tinh này trượt trên tấm kia. Khi này, lực ma sát trượt giữa hai tấm thủy tinh là rất lớn.



H6.17

☀ Ta đã biết, ma sát lăn thường nhỏ hơn ma sát trượt. Tuy nhiên, cũng có trường hợp ma sát trượt nhỏ hơn nhiều so với ma sát lăn. Ví dụ, ở những vùng băng tuyết, người ta thường di chuyển bằng xe trượt do ngựa hoặc chó kéo (hình H6.18a). Ở những vùng này, người ta thường không sử dụng những chiếc xe có bánh xe vì ma sát lăn lúc đó rất lớn.

Xưa kia, để vận chuyển trên những con đường miền núi ở nước ta, người ta vẫn thường sử dụng xe quệt do trâu, bò kéo. Xe quệt, có hình dạng tương tự xe trượt tuyết, lướt đi trên mặt đường gập ghềnh dễ hơn nhiều so với xe dùng bánh xe (hình H6.18b).



H6.18a

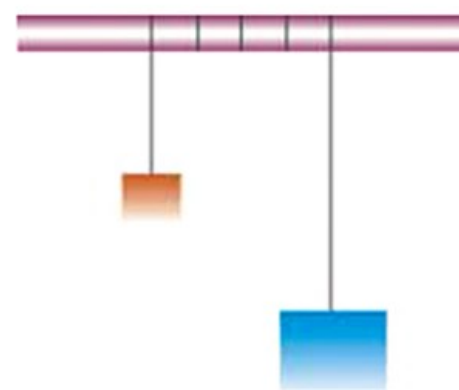


H6.18b



H6.19

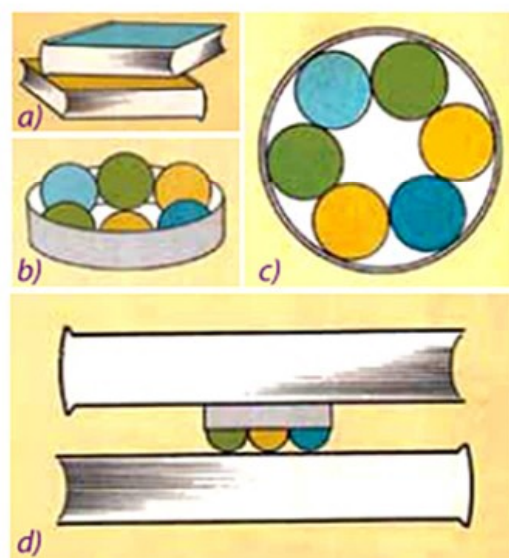
☀ Để cột dây vào một vật hay nối hai đầu dây với nhau, ta thường buộc thắt nút các đầu dây (hình H6.19). Khi này lực giữ cho các nút dây không bị bung ra chính là lực ma sát nghỉ giữa các đoạn dây với nhau. Những dây có bề mặt cứng, trơn láng như dây cước, dây nylon thì lực ma sát nhỏ và nút dây dễ bị tuột. Những dây có bề mặt mềm, nhám như dây thừng, dây vải thì lực ma sát lớn và nút dây rất chặt.



H6.20

☀ Các em có thể thực hiện một thí nghiệm thú vị về lực ma sát của dây như sau. Một sợi dây vắt qua một trục ngang, hai đầu dây treo các vật nặng 500 g và 100 g. Vật 500 g sẽ rơi xuống kéo vật 100 g đi lên. Nhưng nếu dây được quấn vài vòng trên trục ngang (hình H6.20) thì lực ma sát nghỉ sẽ giữ hệ thống nằm yên dù khối lượng các vật ở hai đầu dây chênh lệch nhau khá nhiều.

Trong chiến dịch Điện Biên Phủ năm 1954, bộ đội ta đã dùng dây thừng quấn vài vòng quanh một thân cây lớn để giữ cổ pháo nặng đến vài tấn buộc ở đầu dây nằm yên trên đường núi dốc, không bị lăn xuống vực.



H6.21

☀ Các em có thể thực hiện một thí nghiệm đơn giản cho thấy ma sát lăn nhỏ hơn ma sát trượt. Với ổ bi như hình H6.21 b, c, d, ta di chuyển quyển sách phía trên dễ dàng hơn nhiều so với khi di chuyển quyển sách đó ở hình H6.21 a.

☀ Ngoài các lực ma sát trượt, ma sát lăn và ma sát nghỉ, trong cuộc sống ta còn thường gặp lực ma sát (lực cản) giữa vật chuyển động với môi trường khí hoặc lỏng ở xung quanh. Lực cản này phụ thuộc vào tốc độ và hình dạng của vật chuyển động. Do đó, ta thấy các vận động viên đua xe đạp thường cúi khom, thân người gần như song song với mặt đường để làm giảm lực cản của không khí (hình H6.22). Các ô tô ngày nay có thân xe thấp và thuôn dài cũng là để làm giảm lực cản của không khí (hình H6.23).



H6.22



H6.23

Khi di chuyển bằng đường thủy giữa TP.HCM và Vũng Tàu, ta thường đi **tàu cánh ngầm**. Đó là một loại tàu có gắn những chiếc cánh phía dưới thân tàu. Khi tàu chuyển động, các cánh này tạo ra lực nâng khiến tàu nổi lên cao hơn và phần thân tàu chìm dưới mặt nước giảm đi. Do phần thân tàu tiếp xúc với nước giảm đi nên lực ma sát của nước cũng giảm và tàu có thể chuyển động nhanh hơn.

Tàu đệm khí ra đời từ hơn năm mươi năm qua, có thể chạy trên mặt đường, mặt nước, mặt sinh lầy nhưng hiện nay thường được sử dụng để chạy trên mặt nước (hình H6.24). Tàu có một lớp đệm không khí dưới đáy tàu (hình H6.25) nên lực ma sát giữa tàu với nước gần như không có và tàu di chuyển rất dễ dàng trên mặt nước. Nước ta hiện nay cũng đang chế tạo và phát triển loại tàu này.



H6.24



H6.25

Trên thế giới cũng đã xuất hiện loại **tàu đệm từ** (hình H6.26). Loại tàu này được nâng lên khỏi mặt đường ray nhờ lực từ của nam châm. Do tàu không tiếp xúc với mặt đường nên không có lực ma sát của mặt đường và tàu có thể di chuyển rất nhanh. Tốc độ của tàu có thể đạt gần bằng tốc độ của máy bay. Tuy nhiên do một số khó khăn về công nghệ và giá thành nên hiện nay loại tàu này vẫn chưa được phổ biến ở nhiều quốc gia.



H6.26

☀ Hiện nay ở nhiều nơi trên thế giới, để có nước sạch dùng trong cuộc sống người ta phải rất cực nhọc để mang, vác, đội hoặc gánh nước về từ những nơi ở rất xa nhà (hình H6.27, H6.28).



H6.27



H6.28

Một sáng kiến được thế giới đánh giá cao là việc chế tạo ra những thùng chứa nước hình trụ có thể lăn được trên mặt đường. Do lực ma sát lăn khá nhỏ nên việc di chuyển những thùng nước này trên đường dễ dàng hơn nhiều khi đội hoặc gánh nước, giảm nhẹ được rất nhiều sức lao động cho người vận chuyển (hình H6.29, H6.30).



H6.29



H6.30

Cơ thể người chúng ta được bao bọc bởi một lớp da khá dày và dai, chắc còn muỗi là một loài côn trùng bé nhỏ, mong manh. Tuy nhiên, khi muỗi đậu lên người chúng ta, chiếc vòi mỏng mảnh yếu đuối của muỗi lại dễ dàng đâm xuyên được qua lớp da người để hút máu (hình H7.1). Em có thể giải thích điều này?



H7.1

Ta hãy cùng tìm hiểu về áp suất để trả lời được câu hỏi lí thú trên và hiểu được nhiều hiện tượng khác trong cuộc sống.

I. ÁP LỰC

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Người và các vật dụng trong nhà (tủ, bàn, ghế...), máy móc, xe cộ, ... luôn tác dụng lên mặt sàn, mặt đường những lực nén có phương vuông góc với bề mặt tiếp xúc (hình minh họa H7.2). Những lực này được gọi là **áp lực**.



H7.2

Áp lực là lực nén có phương vuông góc với mặt tiếp xúc.

Em hãy cho biết, trường hợp lực tác dụng nào sau đây là áp lực?

– Hình H7.3:

+ Lực do tay tác dụng lên li nước khi các ngón tay ép vào thành li.

+ Lực do tay tác dụng để cân bằng với trọng lực của li, giữ cho li không bị rơi.



H7.3

– Hình H7.4:

- + Lực do người tác dụng lên lưng ngựa.
- + Lực do ngựa tác dụng lên mặt đất.

Em hãy nêu một số ví dụ về áp lực trong cuộc sống xung quanh.

☀ *Ta hãy tìm hiểu xem tác dụng của áp lực phụ thuộc vào các yếu tố nào.*



H7.4

II. ÁP SUẤT

1. Tác dụng của áp lực phụ thuộc vào những yếu tố nào?

HĐ1 *Hãy quan sát thí nghiệm, kiểm chứng các kết quả sau và nêu nhận xét.*

Dùng một tấm mốp xốp mỏng, mỗi cạnh bề mặt khoảng 20 cm đến 25 cm. Cắm vào tấm mốp 4 đinh ghim ở gần các góc tấm mốp sao cho đầu tròn của đinh nằm sát mặt tấm mốp. Đặt tấm mốp trên mặt bàn, đầu nhọn của đinh quay lên.

Đặt tấm mốp thứ hai lên trên 4 chiếc đinh nhọn. Do tấm mốp này nhẹ nên những chiếc đinh không xuyên được vào tấm mốp (hình H7.5 a).

Đặt thêm một quyển sách dày và nặng lên tấm mốp ở trên, tấm mốp này bị 4 chiếc đinh nhọn cắm xuyên vào (hình H7.5 b).

Thực hiện lại thí nghiệm nhưng cắm vào tấm mốp ở dưới thật nhiều đinh ghim trên khắp bề mặt tấm mốp. Lúc này, khi đặt tấm mốp thứ hai cùng với quyển sách nói trên lên những chiếc đinh nhọn, những chiếc đinh không còn xuyên được vào tấm mốp này (hình H7.5 c).



H7.5

Trong thí nghiệm, có sự xuất hiện của áp lực tại nơi tiếp xúc giữa đầu những chiếc đinh nhọn với tấm mốp phía trên. Khi đinh xuyên được vào tấm mốp này ta nói áp lực có tác dụng mạnh, khi đinh không xuyên được vào tấm mốp thì áp lực có tác dụng yếu.

Em hãy cho biết, trong các trường hợp thí nghiệm được mô tả ở:

– hình H7.5 a và b, trường hợp nào áp lực lớn hơn, trường hợp nào áp lực có tác dụng mạnh hơn?

– hình H7.5 b và c, trường hợp nào giữa những chiếc đinh với tấm mốp ở trên có diện tích tiếp xúc lớn hơn, trường hợp nào áp lực có tác dụng mạnh hơn?

Kết luận:

Áp lực có tác dụng càng mạnh khi áp lực càng và diện tích tiếp xúc càng

☀ Để thể hiện tác dụng mạnh, yếu của áp lực người ta sử dụng đại lượng **áp suất**. Ta hãy cùng tìm hiểu cách xác định đại lượng này.

2. Công thức tính áp suất

HD3 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Áp suất được tính bằng độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích bị nén.

Công thức tính áp suất:
$$p = \frac{F}{S}$$

trong đó F là áp lực tác dụng lên mặt bị nén có diện tích tiếp xúc là S.

Trong hệ thống đơn vị đo lường của nước ta hiện nay, đơn vị lực là niutơn (N), đơn vị diện tích là mét vuông (m^2), đơn vị áp suất là pascan, kí hiệu là Pa.

Trước kia, trong hệ thống đơn vị đo lường của nước ta, đơn vị áp suất cũng được kí hiệu là N/m^2 : $1 N/m^2 = 1 Pa$.

Em hãy trả lời: Một người có trọng lượng $P = 500 N$. Khi người đứng trên mặt sàn nằm ngang, áp lực do người tác dụng lên mặt sàn bằng trọng lượng của người. Cho biết diện tích tiếp xúc giữa chân người này với mặt sàn là $250 cm^2$. **Áp suất do người này tác dụng lên mặt sàn là bao nhiêu Pa?**

☀ Ta hãy dùng áp suất để giải thích một số hiện tượng trong cuộc sống.

III. VẬN DỤNG

HD4 Những chiếc xe tải nhẹ thường chỉ có bốn bánh xe (hình H7.6). Tuy nhiên, những chiếc xe tải nặng lại có đến sáu, tám bánh xe hoặc nhiều hơn (hình H7.7). *Em hãy giải thích vì sao.*



H7.6



H7.7

Gợi ý: Khi xe chuyển động trên mặt đường, xe gây ra áp suất lên mặt đường. Nếu áp suất này quá lớn, xe sẽ làm hư hỏng mặt đường. Theo công thức tính áp suất $p = F/S$, để xe tải nặng và xe tải nhẹ có áp suất lên mặt đường tương đương nhau, xe tải nặng tạo ra áp lực hơn nên phải có diện tích tiếp xúc với mặt đường hơn. Do đó xe tải nặng phải có bánh xe hơn.

HD5 Cho biết về vòchích của muỗi xuyên qua được da người, lực tác dụng lên da phải gây ra một áp suất lớn hơn $5 \cdot 10^7$ Pa.

Khi muỗi chích người (hình H7.8), vòchích của muỗi tác dụng lên da người một áp lực khoảng $F = 10^{-6}$ N. Diện tích ở đầu vòchích của muỗi khoảng $S = 10^{-15}$ m². *Hãy tính áp suất p do muỗi tác dụng lên người khi chích. Áp suất này có làm thủng da được không? Từ đó hãy giải thích vì sao vòchích của muỗi rất mỏng manh nhưng lại dễ dàng xuyên được vào da thịt của người.*



H7.8

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là áp lực?
Hãy nêu một số ví dụ về áp lực trong cuộc sống quanh ta.
2. Áp lực có tác dụng càng mạnh khi nào? Để thể hiện tác dụng mạnh, yếu của áp lực người ta sử dụng đại lượng nào?
Nêu công thức tính áp suất, tên gọi, đơn vị của các đại lượng trong công thức.
Một chiếc bàn có khối lượng 25 kg đặt trên mặt sàn nằm ngang. Diện tích tiếp xúc giữa các chân bàn với mặt sàn là 20 cm^2 . Tìm áp suất do bàn tác dụng lên mặt sàn.
3. Hiện tượng nào sau đây được giải thích **không** dựa trên kiến thức về áp suất?
A. Lưỡi dao càng mỏng thì dao càng sắc.
B. Đinh có một đầu nhọn để khi đóng, đầu nhọn này xuyên vào gỗ dễ dàng.
C. Ván trượt tuyết có bề mặt lớn để chân người không bị lún vào trong tuyết.
D. Vỏ bánh xe có các rãnh khía để bánh xe bám vào mặt đường, khó bị trượt.



H7.9

4. Để làm tăng áp suất lên mặt tiếp xúc, biện pháp thực hiện nào sau đây là **sai**?
A. Tăng áp lực, giữ nguyên diện tích tiếp xúc.
B. Giữ nguyên áp lực, giảm diện tích tiếp xúc.
C. Đồng thời giảm áp lực và tăng diện tích tiếp xúc.
D. Đồng thời tăng áp lực và giảm diện tích tiếp xúc.
5. Dùng ngón tay ấn vào một chiếc đinh ghim để gắn tờ giấy vào một mặt gỗ (hình H7.10).

Khi này, áp lực do tay tác dụng lên đinh và áp lực do đinh tác dụng lên tờ giấy, mặt gỗ là bằng nhau. *Giải thích vì sao tờ giấy và mặt gỗ bị xuyên thủng nhưng tay lại không bị đau.*



H7.10

6. Các nghiên cứu cho biết đi giày gót quá cao trong thời gian dài có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe.

Một người đi giày cao gót (hình minh hoạ H7.11). Trọng lượng người là 600 N. Hãy tính áp suất do người tác dụng lên mặt sàn



H7.11

- a) khi người đứng yên, diện tích tiếp xúc của chân với mặt sàn là 60 cm^2 .

- b) khi người đi, lúc chỉ có gót chân diện tích 2 cm^2 tiếp xúc với mặt sàn.

- 7*. Hãy tìm cách xác định diện tích tiếp xúc của chân em với mặt sàn khi em đứng trên mặt sàn (không mang giày, dép) rồi dùng cân để đo khối lượng của em, từ đó tính áp suất do em tác dụng khi đứng trên mặt sàn nằm ngang.

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Vì sao khi nằm trên giường nệm mềm (hình minh hoạ H7.12) ta lại thấy êm hơn khi nằm trên đi văng gỗ cứng? Điều này có liên quan đến áp suất. Khi nằm trên giường nệm mềm, mặt nệm biến dạng đàn hồi theo hình dạng cơ thể ta nên diện tích tiếp xúc giữa mặt nệm với cơ thể lớn, áp suất giữa nệm và cơ thể nhỏ, ta cảm thấy êm. Ngược lại, khi nằm trên đi văng gỗ, do mặt gỗ biến dạng rất ít nên diện tích tiếp xúc với cơ thể nhỏ, áp suất giữa mặt gỗ với cơ thể lớn và ta có cảm giác cứng.



H7.12

Nếu giả sử ta có một cái giường bằng đá hoặc thạch cao cứng mà bề mặt khớp với hình dạng cơ thể thì ta cũng sẽ có cảm giác rất êm khi nằm trên giường này, với điều kiện ta phải nằm yên, không xoay trở thoải mái như trên giường nệm được.

☀ Ta đã biết, độ lớn lực ma sát phụ thuộc vào mặt tiếp xúc (mềm, nhám hay trơn, cứng). Ngoài ra, người ta thấy độ lớn lực ma sát còn phụ thuộc vào áp lực tại mặt tiếp xúc. Áp lực tại mặt tiếp xúc càng lớn thì lực ma sát cũng có giá trị càng lớn.

Ví dụ, khi cầm một cái li chứa ít nước, lực ma sát giữ cho li không bị rơi có giá trị nhỏ và tay ta chỉ cần nắm vào li một lực nhỏ. Nhưng khi li chứa đầy nước (hình H7.13), lực ma sát giữ li không rơi phải lớn và tay ta phải nắm chặt vào li để tạo ra một áp lực lớn.



H7.13

☀ Ở một số nước vùng Trung Đông và Nam Á, nhiều thầy tu khổ hạnh (phakia, hay fakir) có thể nằm, ngồi hoặc đứng trên những bàn chông bằng sắt nhọn mà cơ thể vẫn không bị đâm thủng (hình H7.14).



H7.14

Thật ra, nếu khéo léo thì những người bình thường chúng ta cũng có thể dễ dàng làm được điều đó (hình H7.15, H7.16). Khi bàn chông có rất nhiều đinh, giữa những chiếc đinh và cơ thể có diện tích tiếp xúc lớn. Khi này, áp suất do những chiếc đinh tác dụng lên cơ thể có giá trị nhỏ và không đủ sức gây nguy hiểm cho cơ thể.



H7.15



H7.16

Ở một số vùng ven sông, biển người ta thường xây những con đê chắn nước dâng vào mùa mưa lũ (hình H8.1). Đê sông Hồng ở miền Bắc nước ta có chiều dài hơn một ngàn kilômét, được xây dựng và tu bổ trong suốt hàng ngàn năm qua, giữ cho hàng chục ngàn kilômét vuông vùng đồng bằng sông Hồng không bị ngập lụt vào mùa nước lớn. Các đê chắn nước thường có bề ngang ở phần đáy lớn hơn nhiều so với trên mặt đê (hình H8.2). Các em có biết vì sao kết cấu như vậy lại giúp cho thân đê được bền vững?



H8.1



H8.2

Tìm hiểu về áp suất chất lỏng và bình thông nhau, ta sẽ trả lời được câu hỏi trên và giải thích được nhiều hiện tượng trong cuộc sống liên quan đến chất lỏng.

I. SỰ TỒN TẠI CỦA ÁP SUẤT TRONG CHẤT LỎNG

1. Áp suất của vật rắn

HD1 Hãy tìm hiểu và nêu nhận xét.

Tại bãi chứa các thùng hàng hoá (hình H8.3), người ta thấy các thùng hàng hoá chỉ gây ra áp suất lên các thùng hàng ở dưới và lên mặt sàn, không gây ra áp suất theo phương ngang lên các thùng hàng bên cạnh. Tương tự, khi các ngôi nhà xây thẳng đứng cạnh nhau, chúng chỉ tạo ra áp suất lên phần nền móng bên dưới, không gây ra áp suất theo phương ngang lên nhau.



H8.3

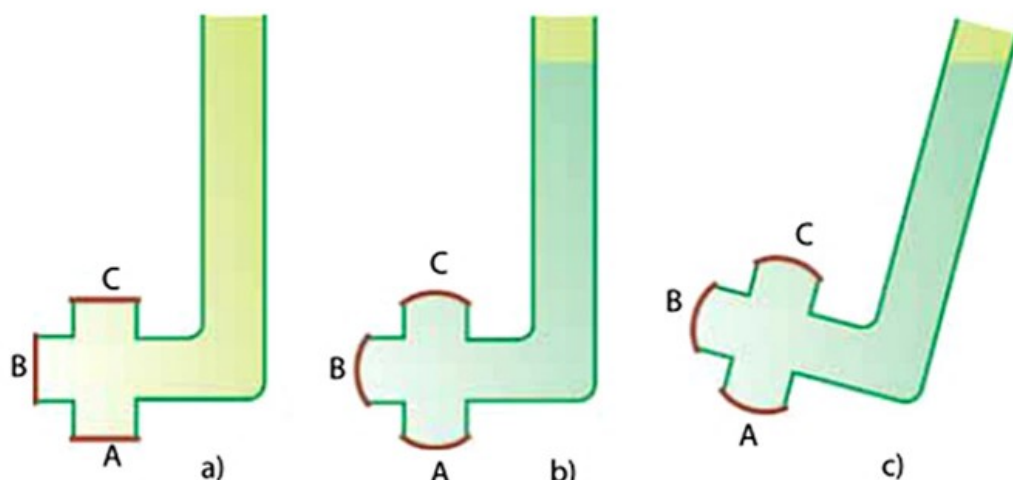
Người ta nói rằng: Vật rắn chỉ gây ra áp suất lên các vật tiếp xúc theo phương vuông góc với mặt đáy của vật rắn.

☀ *Chất lỏng có gây ra áp suất lên các vật tiếp xúc? Nếu có, áp suất của chất lỏng có gì khác với áp suất của vật rắn? Ta hãy tìm hiểu qua một số thí nghiệm.*

2. Các thí nghiệm và kết luận về áp suất chất lỏng

HD2 Hãy quan sát thí nghiệm và trả lời.

Một cái bình có phần mặt đáy A, mặt bên B và mặt trên C được bịt bằng các màng cao su mỏng (hình H8.4a). Đổ nước vào bình, hãy quan sát hiện tượng xảy ra khi bình được đặt thẳng đứng (hình H8.4b) hoặc nằm nghiêng (hình H8.4c).



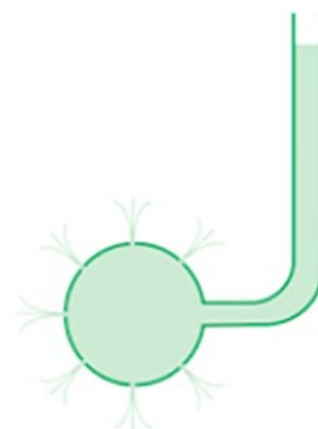
H8.4

– Điều gì chứng tỏ chất lỏng gây ra áp suất lên cả mặt đáy, mặt bên và mặt trên của thành bình?

– Chất lỏng chỉ gây ra áp suất lên bình chứa theo một phương như vật rắn hay chất lỏng gây ra áp suất theo mọi phương?

HD3 Hãy quan sát thí nghiệm và nêu nhận xét.

Một cái bình có các phần hình cầu và hình trụ nối với nhau. Ta đục các lỗ thùng nhỏ trên thành bình ở phần hình cầu. Đổ nước vào bình và quan sát phương của các tia nước phun ra từ các lỗ thùng trên thành bình (hình H8.5). **Phương của tia nước phun ra từ thành bình cho ta biết phương của áp suất do nước tác dụng lên thành bình tại vị trí đó.** Từ kết quả thí nghiệm, hãy nêu nhận xét về phương của áp suất chất lỏng lên bình chứa.



H8.5

Nhận xét: Áp suất chất lỏng lên một nơi trên thành bình chứa có phương với thành bình chứa tại nơi đó.

HD4 Dựa vào các thí nghiệm, hãy nêu kết luận về áp suất chất lỏng.

Kết luận:

Chất lỏng có thể gây ra áp suất theo phương. Tại một nơi trên mặt tiếp xúc với chất lỏng, áp suất chất lỏng có phương với mặt tiếp xúc tại nơi đó.

☼ **Độ lớn áp suất chất lỏng tại các vị trí khác nhau trong chất lỏng được tính như thế nào?**

II. CÔNG THỨC TÍNH ÁP SUẤT CHẤT LỎNG

HD5 Hãy quan sát thí nghiệm và nêu nhận xét.

Một bình hình trụ được đặt thẳng đứng. Trên thành bình có vài lỗ thủng nhỏ ở các độ cao khác nhau. Đổ nước vào bình, quan sát độ mạnh yếu của các tia nước phun ra từ thành bình (hình H8.6) và rút ra nhận xét từ kết quả thí nghiệm.



H8.6

Nhận xét:

Lỗ thủng trên thành bình ở vị trí càng thấp, tia nước phun ra càng mạnh.

Càng xuống sâu trong chất lỏng, áp suất do chất lỏng gây ra càng

HD6 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Người ta chứng minh được công thức:

$$p = dh$$

trong đó: p là áp suất do chất lỏng gây ra tại một nơi trong chất lỏng,
 d là trọng lượng riêng của chất lỏng,
 h là độ sâu tại nơi đang xét so với mặt thoáng chất lỏng.

Đơn vị của p là Pa, của d là N/m^3 và của h là m.

Em hãy trả lời: Vì sao để những đê chắn nước ở ven sông được bền vững, bề ngang phần chân đê phải lớn hơn trên mặt đê?

Gợi ý: Càng xuống sâu trong nước, áp suất do nước gây ra càng Bề ngang chân đèn phải rộng để thân đèn có thể chịu được áp lực rất của nước.

☀ *Áp suất chất lỏng tạo ra một đặc điểm lý thú và nhiều ứng dụng trong cuộc sống khi chất lỏng được chứa trong bình thông nhau. Ta hãy cùng tìm hiểu về bình thông nhau.*

III. BÌNH THÔNG NHAU

HĐ7 *Hãy quan sát thí nghiệm và nêu kết luận*

Một tấm bìa hình chữ nhật, trên có vẽ những đường thẳng vuông góc với một cạnh của tấm bìa. Gắn tấm bìa lên giá đỡ hoặc bức tường, tấm bảng. Dùng dây dọi điều chỉnh để hai cạnh bên của tấm bìa nằm theo phương thẳng đứng, các đường kẻ trên tấm bìa có phương nằm ngang.

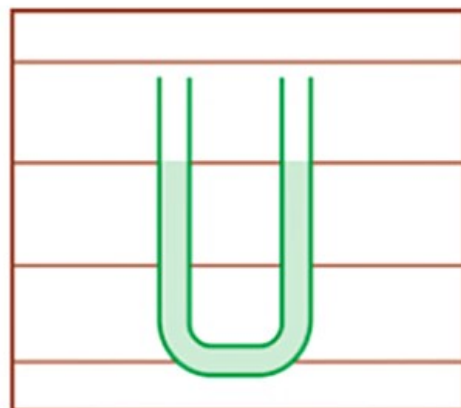
Bình thông nhau là bình gồm hai hoặc nhiều nhánh có hình dạng bất kì, phần miệng thông với không khí, phần đáy được nối thông với nhau.

Ta có thể sử dụng một ống thủy tinh hình chữ U để làm bình thông nhau. Đổ nước vào ống này và đặt nó trước tấm bìa nêu trên. Có thể đặt các nhánh ống ở vị trí thẳng đứng (hình H8.7) hoặc nằm nghiêng. *Quan sát mực nước trong các nhánh và nêu nhận xét.*

Nhận xét: Độ cao mực nước trong các nhánh ống là nhau.

Ta có thể thực hiện thí nghiệm tương tự với các bình thông nhau có hình dạng phức tạp hơn (hình H8.8), từ đó rút ra kết luận:

Trong bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, mặt thoáng của chất lỏng ở các nhánh khác nhau có độ cao nhau.



H8.7



H8.8

HD8 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Quan sát những chiếc ấm nước, ta thấy độ cao của miệng vòi thường ngang bằng với miệng ấm (hình H8.9). Em hãy giải thích vì sao.

☀ Một ứng dụng quan trọng của áp suất chất lỏng trong công nghệ và cuộc sống là các máy thủy lực. Ta hãy cùng tìm hiểu về loại thiết bị này.



H8.9

IV. MÁY THỦY LỰC

HD9 Hãy tìm hiểu và trả lời.

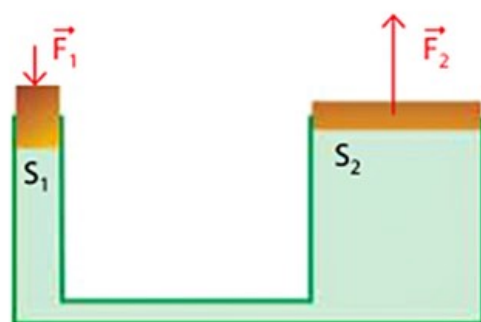
Máy thủy lực hoạt động dựa trên **nguyên lý Pascal** của nhà khoa học người Pháp Blaise Pascal (1623 – 1662, hình H8.10), nội dung như sau:

Chất lỏng chứa đầy một bình kín có khả năng truyền nguyên vẹn độ tăng áp suất đến mọi nơi của chất lỏng.

Nguyên tắc cơ bản của máy thủy lực: hai pittông có diện tích bề mặt S_1 , S_2 ($S_1 < S_2$) ở đầu hai nhánh của một bình thông nhau, trong bình chứa đầy một chất lỏng (hình minh họa H8.11). Khi tác dụng áp lực F_1 lên pittông S_1 , lực F_1 gây ra một áp suất $p = F_1/S_1$ lên chất lỏng. Áp suất này được truyền nguyên vẹn đến pittông S_2 và gây ra áp lực $F_2 = pS_2$ lên vật tiếp xúc với pittông S_2 .



H8.10



H8.11

$$F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1} \text{ hay } \frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$$

Khi S_2 lớn hơn S_1 bao nhiêu lần thì độ lớn F_2 cũng lớn hơn F_1 bấy nhiêu lần.

Các máy thủy lực ra đời cách nay khoảng hai trăm năm, hiện vẫn được sử dụng rộng rãi trong cuộc sống, như: máy nâng thủy lực (hình H8.12), máy nén thủy lực, máy khoan thủy lực, ...

Chúng có thể nâng những vật nặng từ vài tấn đến hàng trăm tấn lên cao, tạo ra những lực nén đến hàng triệu niuton...

Em hãy trả lời: Một máy thủy lực có tỉ số $S_2/S_1 = 100$. Tác dụng áp lực $F_1 = 200 \text{ N}$ lên pittông S_1 . Hỏi pittông S_2 tác dụng lên vật tiếp xúc với nó một áp lực F_2 là bao nhiêu?

☀ *Hãy vận dụng kiến thức về áp suất chất lỏng để trả lời một số câu hỏi sau.*

V. VẬN DỤNG

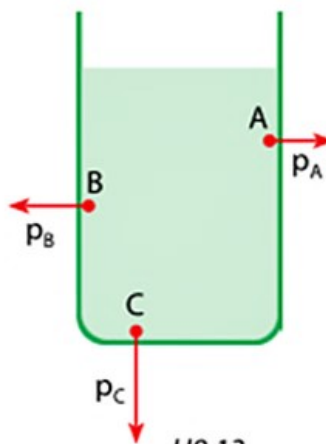
HĐ10 Hình H8.13 mô tả phương và chiều của áp suất do nước tác dụng lên thành bình chứa tại các vị trí A, B, C. *Em hãy nhận xét về phương tác dụng của áp suất so với thành bình tại các vị trí này và cho biết áp suất tại vị trí nào là nhỏ nhất, lớn nhất, vì sao?*

HĐ11 Một người thợ lặn đang ở độ sâu 10 m so với mặt nước (hình H8.14). Cho biết trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 , diện tích bề mặt cơ thể người này là 2 m^2 . *Em hãy tính áp lực do nước tác dụng lên người thợ lặn, từ đó giải thích vì sao người thợ lặn phải mặc bộ quần áo chịu được áp lực cao.*

HĐ12 Hình H8.15 mô tả một bình kín A chứa chất lỏng. Bình A làm bằng vật liệu không trong suốt và nối thông với một ống B. Ống B làm bằng vật liệu trong suốt, giúp ta quan sát được mực chất lỏng trong ống. *Em hãy cho biết tác dụng của ống B và giải thích hoạt động của ống này.*



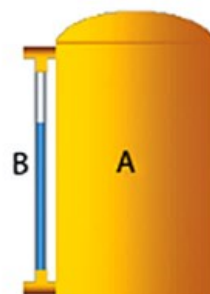
H8.12



H8.13



H8.14

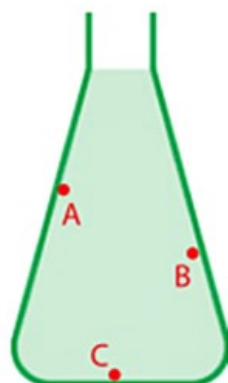


H8.15

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Chất lỏng có thể gây ra áp suất theo phương nào? Tại một nơi trên mặt tiếp xúc với chất lỏng, áp suất chất lỏng có phương nào?

Hình H8.16 mô tả một bình chứa nước. Hãy vẽ phương và chiều của áp suất do nước tác dụng lên bình tại các vị trí A, B, C. Áp suất ở vị trí nào là nhỏ nhất, lớn nhất? Vì sao?



2. Viết công thức tính áp suất chất lỏng tại một nơi trong chất lỏng. Nêu tên gọi và đơn vị đo của các đại lượng trong công thức.

Một cái đập ngăn nước, khoảng cách từ mặt nước xuống đến đáy đập là 4 m. Trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 . Tìm áp suất do nước tác dụng lên một vị trí ở chân đập.

3. Thế nào là bình thông nhau? Nêu đặc điểm của mặt thoáng chất lỏng trong bình thông nhau.

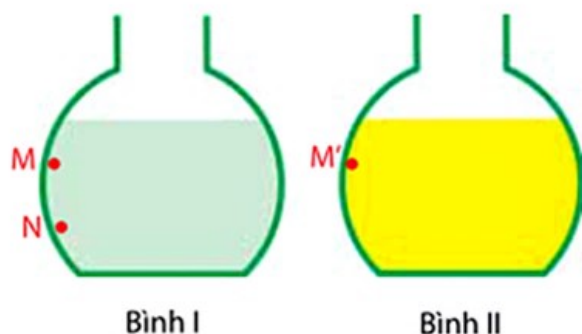
Nêu vài ứng dụng trong cuộc sống của bình thông nhau.

4. Nguyên tắc hoạt động của máy thủy lực dựa trên công thức nào? Nêu tên gọi của các đại lượng trong công thức đó.

Một máy thủy lực có tỉ số $S_2/S_1 = 50$. Để pittông S_2 tác dụng lên vật tiếp xúc với nó một áp lực $F_2 = 8000 \text{ N}$, phải tác dụng áp lực F_1 bằng bao nhiêu lên pittông S_1 ?

5. Hai bình cầu giống nhau, bình I chứa nước còn bình II chứa rượu, khoảng cách từ mặt thoáng chất lỏng đến đáy của hai bình là như nhau (hình H8.17). Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi hai điểm M, M' trong hai bình có cùng độ sâu so với mặt thoáng thì áp suất chất lỏng tại hai điểm này bằng nhau.

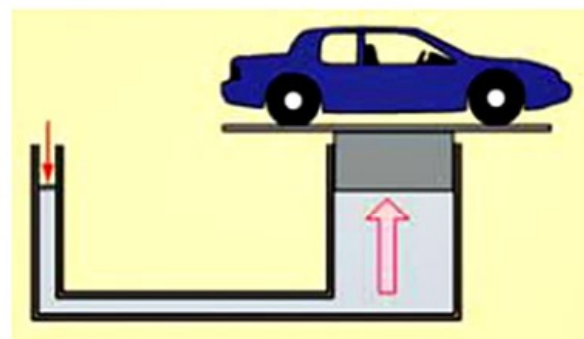


9. Người ta dùng ống nhựa mô tả ở câu trên để xác định độ dốc của một mái nhà (hình H8.20). Cho biết hai đầu mái nhà nằm thấp hơn các mực nước trong ống là 0,2 m và 0,7 m. Hỏi độ cao của hai đầu mái nhà này chênh lệch nhau bao nhiêu?



H8.20

10. Người ta dùng máy thủy lực để nâng từ từ một ô tô lên cao (hình minh họa H8.21). Ô tô có khối lượng $m = 2$ tấn đặt trên pittông lớn S_2 . Áp lực tác dụng lên pittông nhỏ S_1 là F_1 . Biết $S_2 = 100S_1$. Tìm F_1 .



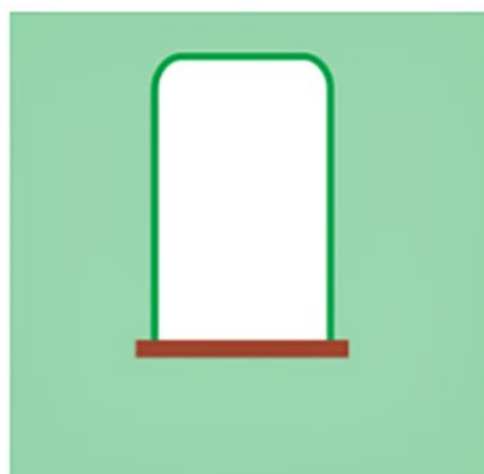
H8.21

- 11*. Một cái li được đẩy bởi một cái nắp nhẹ, phẳng và cứng. Đốc ngược li và ấn chìm li vào trong nước như minh họa ở hình H8.22.

– Vẽ phương, chiều của áp suất do nước tác dụng lên nắp li, từ đó giải thích vì sao nắp không bị rơi khỏi miệng li.

– Nắp ở vị trí có độ sâu $h = 20$ cm so với mặt nước. Cho biết trọng lượng riêng của nước là $d = 10\,000$ N/m³. Tính áp suất do nước tác dụng lên nắp li.

– Nắp ở vị trí có độ sâu $h = 20$ cm và tiết diện của miệng li là $S = 100$ cm², áp lực do nước tác dụng lên nắp li là bao nhiêu? Khi này nếu nắp li có khối lượng là 100 g, nó có bị rơi ra khỏi miệng li hay không, vì sao?



H8.22

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Nước ta có một bờ biển dài và nguồn thủy sản phong phú. Nhiều người dân đã sinh sống bằng nghề thợ lặn để khai thác hải sản dưới biển sâu (hình minh họa H8.23). Họ thường phải lặn xuống hàng vài chục mét dưới biển sâu để làm việc. Nếu thiếu kiến thức và trang bị bảo hộ của nghề thợ lặn, họ có thể gặp nguy hiểm khi hoạt động. Một trong những tai nạn người thợ lặn thường gặp là khi trồi từ biển sâu lên mặt nước trong một khoảng thời gian ngắn, họ có thể bị tắc nghẽn mạch máu gây nguy hiểm đến sức khỏe và tính mạng. Vì sao vậy?



H8.23

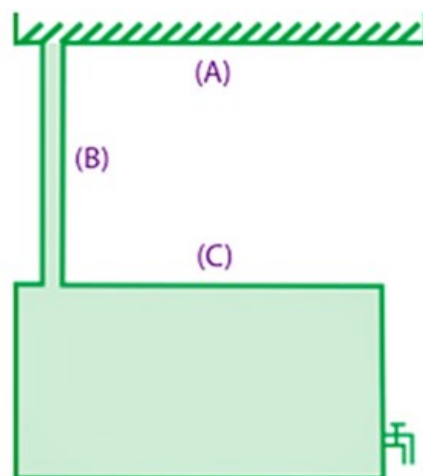
Người ta thấy, dưới biển sâu do áp suất tăng lên rất cao nên lượng không khí người thợ lặn hít thở hoà tan vào máu nhiều hơn. Khi thợ lặn nổi lên mặt nước, do áp suất giảm nên lượng không khí hoà tan trong máu giảm, không khí trong máu có thể tụ lại thành các bọt khí làm tắc nghẽn mạch máu và gây ra tai nạn.

Để phòng ngừa, người thợ lặn cần biết và thực hiện nghiêm ngặt những quy định trong ngành nghề của mình, như không được trồi từ biển sâu lên mặt nước quá nhanh. Muốn áp suất không giảm đột ngột, người thợ lặn cần di chuyển chậm trong nhiều giờ đồng hồ từ biển sâu vài chục mét lên đến mặt nước.

Ngoài ra cũng cần trang bị trên các tàu thuyền nơi người thợ lặn làm việc những thiết bị cấp cứu cần thiết ...

☀ Hình H8.24 là sơ đồ một hồ trữ nước mưa để sử dụng trong cuộc sống. Nước mưa từ mái nhà (A) theo đường ống (B) xuống hồ chứa (C). Nếu hồ (C) được đậy thật kín và chỉ nối thông với ống (B), hồ có thể bị vỡ khi trời mưa to. Em hãy giải thích vì sao.

Khi trời mưa to hồ chứa và đường ống sẽ đầy nước. Nếu từ mái nhà xuống đến hồ chứa cách xa nhau thì từ mặt nước trên mái nhà xuống đến hồ chứa sẽ có khoảng cách lớn. Khi đó, nước sẽ gây ra một áp suất rất lớn lên thành hồ chứa, có thể làm vỡ hồ.



H8.24

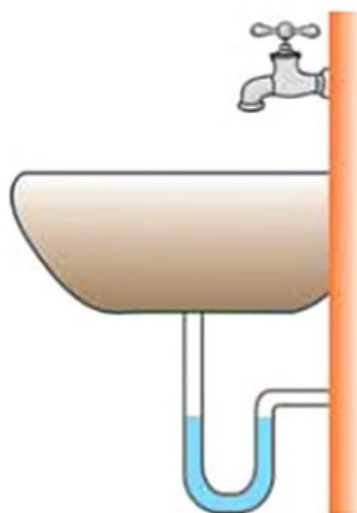
Để tránh nguy cơ này, nắp hồ chứa cần có nơi nối thông với không khí để mặt thoáng của nước trong hồ không bao giờ cao quá miệng hồ chứa.

☀ Ống thoát nước phía dưới các lavabô thường có một đoạn ống hình chữ U (hình H8.25). Các em có biết tác dụng của đoạn ống này?

Theo nguyên tắc bình thông nhau, khi nước trong lavabô chảy đi theo đường ống thoát, trong ống luôn còn lại một cột nước hình chữ U. Cột nước này đóng vai trò một cái nút ngăn mùi hôi. Nếu không có cột nước này, mùi hôi từ trong đường cống sẽ theo đường ống thoát nước lên đến lavabô, gây khó chịu cho người sử dụng.



H8.25



H8.26

Một cái li thủy tinh không có nắp đậy. Dồn chặt giấy báo vào khoảng nửa li (hình H9.1). Đổ em làm cách nào để khi ấn chìm hoàn toàn li vào trong nước một lúc rồi đem li ra khỏi nước, giấy trong li vẫn hoàn toàn khô ráo?

Tìm hiểu về áp suất khí quyển, ta sẽ trả lời được câu hỏi trên và giải thích được nhiều hiện tượng phong phú khác trong cuộc sống.



H9.1

I. SỰ TỒN TẠI CỦA ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN

1. Thế nào là áp suất khí quyển?

HĐ1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Trái Đất được bao bọc bởi lớp không khí dày hàng ngàn kilômét. Lớp không khí này được gọi là khí quyển (hình H9.2).

Do không khí có trọng lượng nên Trái Đất và mọi vật trên Trái Đất đều chịu áp suất của lớp không khí bao quanh Trái Đất. Áp suất này được gọi là **áp suất khí quyển**.

Từ thông tin trên, em hãy trả lời: thế nào là áp suất khí quyển?



H9.2

☀ Ta hãy cùng tìm hiểu một số ví dụ về tác dụng của áp suất khí quyển trong cuộc sống.

2. Một số ví dụ về áp suất khí quyển

HĐ2 Hãy quan sát các thí nghiệm và trả lời.

1. Cắm ống hút vào một hộp sữa bằng giấy. Sau khi hút hết sữa trong hộp, dùng keo bít kín nơi tiếp xúc giữa ống hút với vỏ hộp rồi hút mạnh ở đầu ống hút để rút bớt không khí trong hộp ra. Ta thấy vỏ hộp bị bẹp theo nhiều phía (hình minh họa H9.3). Hãy giải thích vì sao.

Gợi ý: Khi được rút bớt, không khí trong hộp loãng hơn ngoài hộp nên áp suất không khí trong hộp hơn áp suất không khí ngoài hộp. Không khí bên hộp tạo ra áp lực lên mọi mặt của vỏ hộp khiến vỏ hộp bị bẹp.

2. Đặt một quả bóng bàn lên miệng một chai đầy nước, kích thước quả bóng lớn hơn kích thước của miệng chai. Khi này, nếu ta đặt chai lộn ngược để miệng chai quay xuống (hình H9.4), bóng vẫn không bị rơi khỏi miệng chai. Vì sao vậy?

Gợi ý: Không khí ngoài chai tác dụng áp suất lên quả bóng bàn theo các phương từ dưới lên và tạo ra một áp lực đẩy quả bóng lên trên. Áp lực này hơn trọng lượng của nước trong chai, giữ cho bóng không bị rơi và nước trong chai không bị đổ ra ngoài.

3. Một ống thủy tinh có hai đầu hở được cắm vào trong nước để nước đi vào ống. Dùng ngón tay bịt kín đầu trên của ống rồi kéo ống ra khỏi nước (hình H9.5a). Nước trong ống có chảy hết ra ngoài không, vì sao? Sau đó nếu bỏ ngón tay bịt đầu trên của ống (hình H9.5b), hiện tượng gì xảy ra? Hãy giải thích vì sao.

Gợi ý: Khi ống vừa ra khỏi mặt nước, một phần nước trong ống chảy ra ngoài, mực nước trong ống hạ xuống khiến thể tích không khí trong ống Không khí trong ống hơn ngoài ống nên áp suất không khí trong ống hơn áp suất không khí ngoài ống. Không khí ngoài ống tạo ra một áp lực theo hướng, giữ cho cột nước trong ống không thoát ra ngoài.

Khi bỏ tay khỏi miệng ống, áp suất không khí trong ống áp suất không khí ngoài ống. Trọng lực của cột nước sẽ kéo cột nước chảy ra ngoài.



H9.3



H9.4



H9.5a



H9.5b

Kết luận:

Trái Đất và mọi vật trên Trái Đất đều chịu tác dụng của áp suất khí quyển theo mọi phương.

☀ Cơ thể ta cũng chịu tác dụng của áp suất khí quyển từ mọi phía. Áp lực của không khí lên cơ thể ta có lớn không? Ta hãy cùng tìm hiểu về độ lớn của áp suất khí quyển.

II. ĐỘ LỚN CỦA ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN

HD3 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Để đo áp suất khí quyển, ngoài đơn vị pascan (Pa), người ta còn dùng một số đơn vị khác: átmốtphê (atm), torr (Torr) hay milimét thủy ngân (mmHg)...

$1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$ (có thể lấy gần đúng $1 \text{ atm} \simeq 100\,000 \text{ Pa}$).

$1 \text{ Torr} = 1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$, $1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg} = 1\,333 \text{ Pa}$.

$1 \text{ atm} = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mmHg} = 76 \text{ cmHg}$.

Thông thường, áp suất khí quyển ở sát mặt nước biển là 1 atm .

Áp suất khí quyển chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như nhiệt độ, gió, độ cao... Ví dụ, càng lên cao không khí càng loãng nên áp suất khí quyển càng giảm.

Em hãy trả lời: cho rằng áp suất khí quyển quanh ta là 1 atm , diện tích bề mặt của cơ thể là 2 m^2 . Độ lớn của áp lực do không khí tác dụng lên cơ thể là bao nhiêu niuton (N)? Áp lực này tương đương với trọng lượng của một vật nặng có khối lượng là bao nhiêu?

☀ Ta hãy cùng tìm hiểu và giải thích một số hiện tượng trong cuộc sống có liên quan đến áp suất khí quyển.



H9.6 Mỗi người chúng ta chịu áp lực của khí quyển là bao nhiêu?

III. VẬN DỤNG

HD4 *Hãy giải đáp câu đố nêu lên lúc đầu: làm thế nào để ấn chìm cái li có đựng giấy báo vào trong nước mà giấy trong li vẫn không bị ướt?*

Hướng dẫn: Đặt li thẳng đứng, miệng li quay rồi ấn li chìm vào trong nước. Khi nước tràn vào một phần của li, thể tích không khí trong li nên không khí ở trong li hơn ở ngoài khí quyển và áp suất không khí trong li hơn áp suất khí quyển. Không khí trong li tạo ra một áp lực lên mặt nước trong li, ngăn không cho nước tràn vào nhiều trong li (hình H9.7). Do đó, khi kéo li ra khỏi nước, giấy trong li vẫn khô ráo.

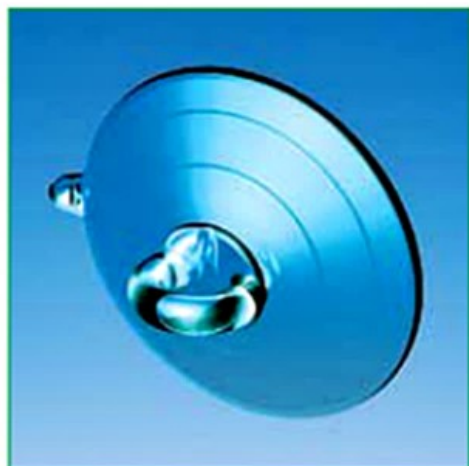


H9.7

HD5 Các em đã biết về những miếng hút nhựa (hình H9.8): khi áp chặt mặt của miếng nhựa vào một bề mặt phẳng, nhẵn như vách tường, tấm kính, miếng nhựa sẽ dính chặt vào bề mặt này. Em hãy trả lời:

– Vì sao miếng nhựa lại có thể hút chặt được vào những mặt phẳng, nhẵn?

– Cho biết áp suất khí quyển là 1 atm. Miếng hút nhựa có diện tích bề mặt 10 cm^2 đang áp chặt vào mặt kính. Ta cần tác dụng một lực là bao nhiêu để có thể kéo miếng nhựa này rời khỏi mặt kính?



H9.8

HD6 *Hãy tìm hiểu và trả lời.*

Khi trên mặt thoáng chất lỏng là khí quyển, áp suất tổng cộng do khí quyển và chất lỏng gây ra tại một nơi trong chất lỏng là:

$$p = p_0 + \rho h$$

p_0 là áp suất khí quyển trên mặt thoáng,

ρ là trọng lượng riêng của chất lỏng,

h là độ sâu nơi đang xét so với mặt thoáng.

Em hãy tìm áp suất tổng cộng do khí quyển và nước tác dụng lên các sinh vật sống ở đáy biển sâu 20 m so với mặt nước (theo đơn vị Pa và atm). Cho biết áp suất khí quyển trên mặt nước là 1 atm, lấy gần đúng trọng lượng riêng của nước biển là $10\,000\text{ N/m}^3$ (hình minh họa H9.9).



H9.9

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là áp suất khí quyển? Áp suất này tác dụng lên các vật trong khí quyển theo phương nào?

Hãy nêu một ví dụ cho thấy tác dụng của áp suất khí quyển.

2. Ngoài đơn vị Pa, hãy kể một số đơn vị khác thường dùng để đo áp suất khí quyển và nêu mối liên hệ của các đơn vị này với đơn vị Pa.



H9.10a



H9.10b



H9.10c

Hình H9.10a mô tả một loại thiết bị hút bằng cao su và nhựa. Khi áp sát vật hút này vào các bề mặt phẳng nhẵn, do tác dụng của áp suất khí quyển, vật hút sẽ dính chặt vào các bề mặt đó. Ta có thể dùng vật hút này để di chuyển những tấm thủy tinh trơn, nặng và công kênh (hình H9.10b).

Cho rằng áp suất khí quyển là 1 atm. Giả sử một vật hút có diện tích bề mặt là 100 cm^2 . Khi hai vật hút được áp sát vào nhau, để kéo hai vật này rời ra, mỗi người trên hình H9.10c phải tác dụng một lực kéo là bao nhiêu?

3. Vật nào sau đây **không** chịu tác dụng của áp suất khí quyển?
- A. Vật ở trên bề mặt của Mặt Trăng.
 - B. Vật ở dưới đáy hồ nước.
 - C. Vật ở trong một căn phòng đóng kín cửa.
 - D. Vật ở trên đỉnh núi cao.
4. Một bình chứa không khí. Trong các giá trị sau của áp suất không khí trong bình, giá trị áp suất nào là lớn nhất?
- A. 80000 Pa.
 - B. 1,2 atm.
 - C. 80 cmHg.
 - D. 750 mmHg.
5. Ta đã biết càng lên cao thì áp suất khí quyển càng giảm. Với những độ cao không lớn lắm thì cứ lên cao 12,5 m áp suất khí quyển lại giảm 1 mmHg. Cho biết áp suất khí quyển ở sát mặt nước biển là 1 atm. Hãy tính áp suất khí quyển (theo đơn vị atm) ở một số địa phương sau:
- Thành phố Hồ Chí Minh, cho rằng đa số các khu vực ở Thành phố Hồ Chí Minh đều ở độ cao gần sát với mực nước biển.
 - Đà Lạt, nơi có độ cao khoảng 1500 m so với mặt nước biển.
 - Đỉnh núi Phan Xi Păng (Fansipan, nơi cao nhất Việt Nam, hình H9.11), có độ cao 3143 m so với mặt biển.



H9.11 Chinh phục đỉnh Phan Xi Păng

6. Cho biết áp suất ở chân một ngọn núi là 750 mmHg, ở đỉnh núi là 710 mmHg, cứ lên cao 12,5 m thì áp suất giảm 1 mmHg. Hỏi ngọn núi này cao bao nhiêu?

THẾ GIỚI QUANH TA

Áp suất khí quyển chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như độ cao, gió, nhiệt độ... Ta hãy tìm hiểu vài hiện tượng trong cuộc sống để thấy được các ảnh hưởng này.

☀ Khi máy bay cất cánh hoặc hạ cánh, một số hành khách trên máy bay bị ù tai hoặc có cảm giác đau nhức trong tai (hình minh hoạ H9.12). Em có biết vì sao?

Ta đã biết, càng lên cao thì áp suất không khí càng giảm. Khi máy bay lên cao hoặc hạ thấp, áp suất không khí trong máy bay thay đổi nên áp suất không khí bên ngoài màng nhĩ và bên trong màng nhĩ khác nhau. Sự chênh lệch áp suất này tạo ra một áp lực lên màng nhĩ khiến tai bị ù và đau nhức.

Để phòng tránh hiện tượng này, khi máy bay cất cánh hoặc hạ cánh ta có thể nút tai bằng bông gòn nhằm hạn chế sự tiếp xúc của màng nhĩ với khí quyển. Ta cũng có thể thực hiện động tác nuốt nước bọt nhiều lần để nối thông phía trong màng nhĩ với không khí bên ngoài, tạo ra sự cân bằng áp suất ở trong và ngoài màng nhĩ.

☀ Nếu có dịp đi về giữa vùng núi với đồng bằng, ví dụ giữa Đà Lạt với TP. Hồ Chí Minh, các em có thể làm một thí nghiệm nhỏ kiểm chứng sự thay đổi của áp suất khí quyển theo độ cao. Khi ở Đà Lạt, em lấy một chai nhựa rỗng có thể tích khoảng 1,5 L, mở nút cho không khí vào chai rồi vặn nút chai lại thật chặt. Khi đem chai này về đến TP. Hồ Chí Minh, chai bị bẹp hẳn đi (hình minh hoạ H9.13). Do độ cao tại TP. Hồ Chí Minh thấp hơn tại Đà Lạt nên áp suất khí quyển ở TP. Hồ Chí Minh lớn hơn ở Đà Lạt. Khí quyển tại TP. Hồ Chí Minh đã tạo ra một áp lực làm bẹp chai.



H9.12



H9.13

☀ Em hãy thực hiện một tiết mục ảo thuật và đố các bạn giải thích xem nhé. Cắm một máy sấy tóc thẳng đứng, đặt ở đầu trên của máy một quả bóng nhẹ. Bật máy để tạo ra một luồng không khí thổi lên (không bật chế độ nhiệt để không khí thổi ra không bị đốt nóng). Khi này các em sẽ thấy quả bóng chuyển động lơ lửng phía trên máy sấy và không bị rơi ra ngoài (hình H9.14). Khi di chuyển vị trí máy sấy, quả bóng cũng sẽ tự di chuyển theo rất lí thú. Các em có thể giải thích được hiện tượng xảy ra?

Người ta thấy khi không khí chuyển động, áp suất nơi đó giảm đi so với lúc không khí đứng yên. Không khí chuyển động càng nhanh, áp suất không khí càng nhỏ.

Trong thí nghiệm trên, đầu máy sấy tóc có một luồng gió do không khí chuyển động tạo ra và áp suất không khí trong vùng này giảm đi. Không khí đứng yên ở xung quanh có áp suất lớn hơn, tạo ra một áp lực đẩy vào quả bóng, giữ quả bóng ở trong vùng không khí chuyển động, không rơi ra ngoài.



H9.14

☀ Trong cơn bão, mái ngói, mái tôn của một số ngôi nhà thường bị kéo bật lên cao và hư hỏng (hình H9.15). Em có biết vì sao?

Khi có giông bão, gió thổi rất mạnh nên áp suất khí quyển ở ngoài nhà phía trên các mái nhà giảm hẳn đi. Áp suất không khí trong nhà lớn hơn nhiều so với bên ngoài nhà. Không khí trong nhà tạo ra một áp lực rất lớn đẩy lên mái nhà nên mái nhà có thể bị bật tung lên.



H9.15

☀ Áp suất khí quyển còn phụ thuộc vào nhiệt độ. Nhiệt độ càng lớn thì áp suất không khí càng tăng cao và ngược lại. Thí nghiệm mô tả sau giúp các em hình dung được điều đó.

Một quả trứng đã được luộc chín và bóc vỏ. Một chai thủy tinh mà miệng chai hơi nhỏ hơn quả trứng, không thể thả lọt quả trứng vào trong (có thể dùng bình tam giác trong phòng thí nghiệm). Đố các em làm sao để khiến quả trứng chui lọt vào trong chai?

Hãy đốt cháy que diêm hoặc mảnh giấy rồi thả nó vào trong chai để làm nóng không khí trong chai (hình H9.16a). Sau đó đặt dọc quả trứng trên miệng chai (hình H9.16b). Khi ngọn lửa trong chai tắt, không khí trong chai nguội đi và áp suất không khí trong chai cũng giảm. Áp suất không khí ngoài chai lớn hơn trong chai nên không khí ngoài chai sẽ tạo ra một áp lực đẩy quả trứng lọt vào trong chai (hình H9.16c). Các em hãy làm thí nghiệm xem nhé.



H9.16a



H9.16b



H9.16c

☀️ Đỉa là một loài động vật sống dưới nước, thân mềm và nhầy, thường thấy ở nhiều vùng đồng ruộng, sông suối nước ta. Các em có biết đỉa di chuyển trên một bề mặt nào đó theo cách nào?

Đỉa có hai ống hút (giác hút) ở hai đầu. Nhờ áp suất khí quyển mà các giác hút này có thể bám chặt vào bề mặt tiếp xúc. Đỉa di chuyển bằng cách lần lượt bám chặt một giác hút vào mặt tiếp xúc và vươn thân mình ra phía trước (hình H9.17).



H9.17

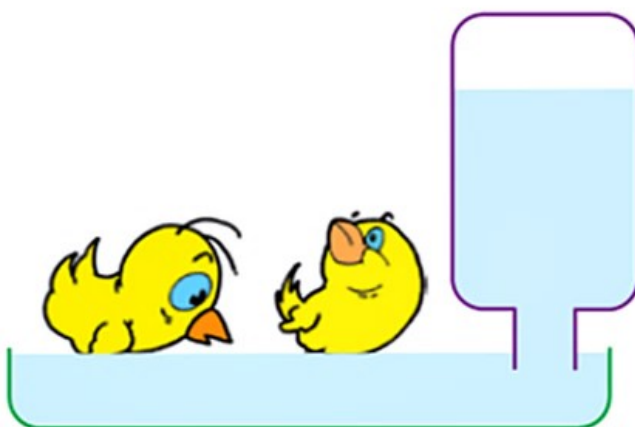
Một số loài sinh vật khác như mực, bạch tuộc... (hình H9.18), trên thân của chúng có những tua với nhiều giác hút. Nhờ các giác hút này, chúng có thể bám và dính chặt vào các vật khác.

☀ Ở một số chuồng trại nuôi gia cầm (như chim, gà...) người ta có đặt những máng nước uống cho gia cầm trong chuồng. Ở đầu máng nước có một chai đầy nước đặt ngược, miệng chai chìm trong nước (hình minh họa H9.19). Các em có biết công dụng của những chai nước này?

Khi miệng chai chìm trong nước, do tác dụng của áp suất khí quyển, nước trong chai không chảy được ra ngoài. Khi nước trong máng cạn bớt, mặt nước xuống thấp hơn miệng chai, nước trong chai sẽ chảy ra ngoài. Nhưng khi mặt nước trong máng lên cao hơn miệng chai, nước trong chai liền ngừng chảy ra. Do đó mực nước trong máng luôn được duy trì ở một độ cao nhất định cho đến khi nước trong chai cạn hết và ta không cần phải thường xuyên đổ thêm nước vào máng.



H9.18



H9.19

Các em đã biết câu chuyện cân voi của Trọng Lường – Lương Thế Vinh. Còn rất nhiều giai thoại nổi tiếng khác về ông, một trong số đó là câu chuyện về quả bóng bằng bưởi. Thuở nhỏ, một lần họ Lương Thế Vinh và các bạn dùng trái bưởi làm quả bóng và vui đùa ở một bãi đất ven làng. Trái bưởi lăn ra xa rồi rơi xuống một cái hố sâu và hẹp. Trong khi các bạn loay hoay không biết làm sao để đem được trái bưởi lên thì Lương Thế Vinh đã nghĩ ra cách. Cậu cùng các bạn tìm mức nước đổ đầy chiếc hố. Trái bưởi nổi lên, giúp cho Lương Thế Vinh và các bạn dễ dàng vớt lấy. Bạn bè thán phục, gọi cậu là “pháp sư” (hình H10.1). Lương Thế Vinh đã biết và khéo léo vận dụng được lực đẩy của nước để vớt trái bưởi lên.



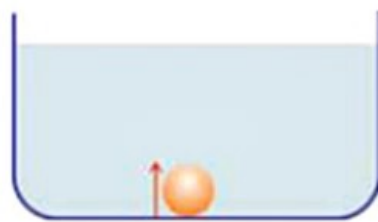
H10.1

Để rõ hơn về loại lực này và các đặc điểm của nó, ta hãy cùng tìm hiểu về “Lực đẩy Ácsimét”.

I. TÁC DỤNG CỦA CHẤT LÒNG LÊN VẬT NHÚNG CHÌM TRONG NÓ

HĐ1 Hãy thực hiện thí nghiệm và kết luận.

1. Một quả bóng bàn đang nổi trên mặt nước. Ấn cho quả bóng chìm vào trong nước (hình H10.2).



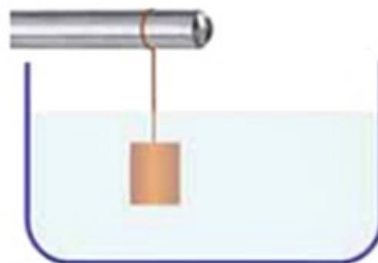
H10.2

Hiện tượng xảy ra thế nào khi ta buông, không ấn vào quả bóng nữa? Lực tác dụng từ đâu đã gây ra hiện tượng đó?

2. Treo một vật nặng bằng dây cao su (dây thun) vào giá đỡ. Vật nặng ở trong lòng một cái bình thủy tinh. Ban đầu bình rỗng, dây thun dẫn ra và vật nặng nằm gần sát đáy bình (hình H10.3a). Đổ nước vào gần đầy bình để vật nặng chìm hoàn toàn trong nước (hình H10.3b).



H10.3a



H10.3b

Vật nặng vẫn ở vị trí cũ hay ở vị trí cao hơn, thấp hơn? Độ giãn của dây thun thay đổi thế nào? Điều đó chứng tỏ gì?

Từ các thí nghiệm trên và nhiều khảo sát, thực nghiệm khác, ta có **kết luận** tổng quát như sau:

Một vật nhúng trong chất lỏng bị chất lỏng tác dụng một lực đẩy theo phương , chiều từ

Lực đẩy của chất lỏng lên một vật nhúng trong nó do nhà bác học Hi Lạp Archimedes, sống ở thế kỉ III trước Công nguyên, tìm ra đầu tiên nên được gọi là lực đẩy Ácsimét.

☼ Archimedes và các nhà khoa học đã dự đoán, chứng minh được mối liên hệ giữa độ lớn của lực đẩy Ácsimét với trọng lượng của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ. Ta hãy cùng thực hiện một thí nghiệm để kiểm chứng điều này.

II. ĐỘ LỚN CỦA LỰC ĐẨY ÁCSIMÉT

1. Thí nghiệm kiểm chứng

HD2 Hãy quan sát thí nghiệm và nhận xét.

Vật dụng: Một vật nặng A treo ở đầu lực kế, một bình tràn B chứa đầy nước, một cốc C ban đầu rỗng, cân để đo trọng lượng cốc C (có thể dùng cân Roberval, cân đồng hồ hoặc lực kế...).

– Ban đầu vật nặng A ở ngoài không khí (hình H10.4a).



H10.4a

H10.4b

Số chỉ của lực kế là: $F_1 = \dots\dots$

Trọng lượng của cốc C là: $P_1 = \dots\dots$

– Nhúng chìm vật nặng A vào bình tràn B. Phần nước trong bình B bị vật A chiếm chỗ chảy từ bình vào cốc C (hình H10.4b). Khi này:

Số chỉ của lực kế là: $F_2 = \dots\dots$

Hãy giải thích vì sao số chỉ F_2 của lực kế lại nhỏ hơn F_1 .

Độ lớn của lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật A là $F_A = \dots\dots\dots$

Trọng lượng của cốc C là: $P_2 = \dots\dots\dots$

Hãy giải thích vì sao trọng lượng P_2 của cốc lại lớn hơn P_1 .

Trọng lượng phần nước trong bình tràn bị vật A chiếm chỗ là: $P = \dots\dots\dots$

Kết quả thí nghiệm: $F_A \dots\dots\dots P$.

Ta đã kiểm chứng được:

Khi vật nhúng trong chất lỏng, lực đẩy Ácsimét do chất lỏng tác dụng lên vật có độ lớn $\dots\dots\dots$ trọng lượng của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

2. Công thức tính độ lớn của lực đẩy Ácsimét

HD3 Hãy ghi nhớ và trả lời.

Độ lớn của lực đẩy Ácsimét được tính bởi công thức:

$$F_A = dV$$

trong đó d là trọng lượng riêng của chất lỏng,

V là thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

Em hãy trả lời: Một người đứng trong nước (hình minh hoạ H10.5), phần thể tích thân người chìm trong nước là $0,03 \text{ m}^3$. Trọng lượng riêng của nước là $10\,000 \text{ N/m}^3$. Độ lớn của lực đẩy Ácsimét do nước tác dụng lên người là bao nhiêu?

☀ Hãy tìm hiểu, giải thích và trả lời một số vấn đề sau.

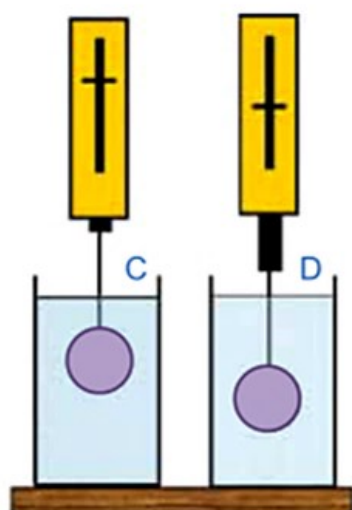


H10.5

III. VẬN DỤNG

HD4 Hãy giải thích vì sao khi ngâm mình trong nước ở hồ tắm, bể bơi, ta lại có cảm giác cơ thể mình nhẹ hơn so với khi ở trên bờ.

HD5 Hai bình C và D, một bình chứa nước muối, một bình chứa nước thường. Treo một thỏi kim loại ở đầu lực kế lò xo rồi lần lượt nhúng nó chìm vào nước trong các bình C và D (hình H10.6). Số chỉ của lực kế ở hai lần đo là P_C , P_D với $P_C < P_D$. Cho biết trọng lượng riêng của nước thường nhỏ hơn trọng lượng riêng của nước muối. Em hãy cho biết trong hai bình C và D, bình nào chứa nước muối, bình nào chứa nước thường.



H10.6

HD6 Không khí trong khí quyển cũng tác dụng lực đẩy Ácsimét lên mọi vật trong khí quyển. Khi này lực đẩy Ácsimét cũng có công thức $F_A = dV$, trong đó d là trọng lượng riêng của không khí, V là thể tích của vật.

Một hòn đá, khi ở dưới nước chịu tác dụng lực đẩy Ácsimét của nước là F_1 , khi ở trên bờ chịu tác dụng lực đẩy Ácsimét của không khí là F_2 . Cho biết trọng lượng riêng của nước là $d_1 = 10000 \text{ N/m}^3$, của không khí là $d_2 = 12 \text{ N/m}^3$. Em hãy cho biết, F_1 lớn hơn F_2 bao nhiêu lần.

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Lực do chất lỏng tác dụng lên vật nhúng vào trong nó có tên gọi là gì? Lực này có phương, chiều, độ lớn thế nào?

Khi kéo một xô nước từ dưới giếng lên (hình minh họa H10.7), ta thấy xô nước khi còn chìm trong nước nhẹ hơn khi đã lên khỏi mặt nước. Hãy giải thích vì sao.



H10.7

2. Viết công thức tính độ lớn của lực đẩy Ácsimét và nêu tên gọi của các đại lượng trong công thức.

Một hòn đá có trọng lượng 5 N được thả chìm vào trong nước. Tìm độ lớn lực đẩy Ácsimét của nước tác dụng lên hòn đá. Cho biết trọng lượng riêng của hòn đá là 25000 N/m^3 , của nước là 10000 N/m^3 .

3. Khi vật ở trong nước, có thể xảy ra các trường hợp sau:

1. vật chìm hoàn toàn trong nước và nằm ở đáy nước (hình minh họa H10.8a),
2. vật nằm lơ lửng trong nước (hình minh họa H10.8b),
3. vật chìm một phần trong nước, phần còn lại nổi trên mặt nước (hình minh họa H10.8c).



H10.8a



H10.8b



H10.8c

Trường hợp nào có lực đẩy Ácsimét của nước tác dụng lên vật?

- A. Chỉ trường hợp 1.
B. Chỉ trường hợp 2.
C. Chỉ trường hợp 1 và 2.
D. Cả ba trường hợp 1, 2, 3.

4. Khi một vật được nhúng chìm hoàn toàn vào chất lỏng, trong các yếu tố sau:

1. trọng lượng riêng của chất lỏng,
2. thể tích của vật,
3. độ sâu của vật trong chất lỏng,
4. trọng lượng riêng của vật.

Độ lớn lực đẩy Ácsimét của chất lỏng tác dụng lên vật phụ thuộc yếu tố nào?

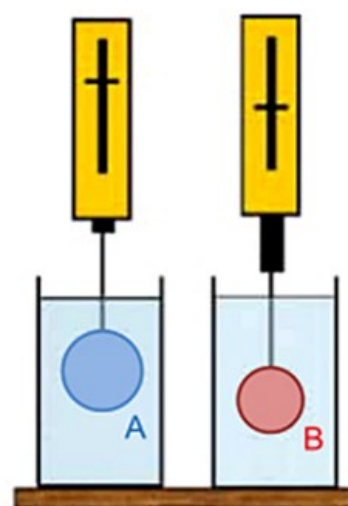
- A. Cả bốn yếu tố 1, 2, 3 và 4. B. Chỉ yếu tố 1.
C. Chỉ yếu tố 1, 2 và 3. D. Chỉ yếu tố 1 và 2.

5. Một cái li sứ được treo ở đầu một lực kế. Khi li ở ngoài không khí, số chỉ của lực kế là 1 N. Khi nhúng chìm li vào trong nước (hình H10.9), số chỉ của lực kế là 0,6 N. Tìm trọng lượng riêng của li sứ, biết trọng lượng riêng của nước là $10\,000\text{ N/m}^3$.



H10.9

6. Hai thỏi kim loại A và B có khối lượng bằng nhau, một thỏi bằng nhôm và một thỏi bằng đồng. Lần lượt treo mỗi thỏi kim loại ở đầu một lực kế lò xo rồi nhúng nó chìm vào trong nước (hình H10.10). Số chỉ của lực kế ở hai lần đo là P_A , P_B với $P_A < P_B$. Cho biết trọng lượng riêng của nhôm nhỏ hơn trọng lượng riêng của đồng. *Em hãy cho biết trong hai thỏi kim loại A và B, thỏi nào là nhôm, thỏi nào là đồng.*



H10.10

- 7*. Một vương miện làm bằng vàng pha bạc và không bị rỗng (hình minh họa H10.11). Trọng lượng của vương miện là 2,5 N. Khi nhúng vương miện chìm vào trong nước, lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vương miện là 0,16 N. Cho biết trọng lượng riêng của vàng là $193\,000\text{ N/m}^3$, của bạc là $105\,000\text{ N/m}^3$, của nước là $10\,000\text{ N/m}^3$. Tìm trọng lượng của vàng có trong vương miện.

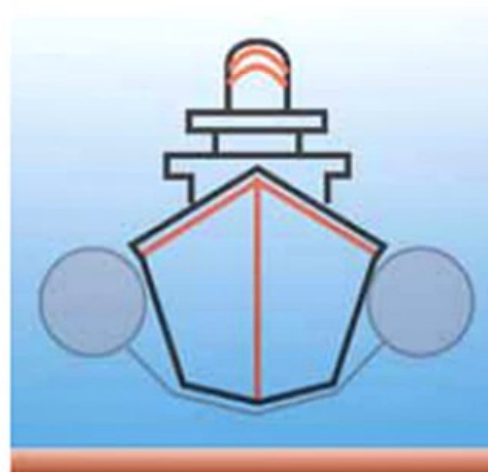


THẾ GIỚI QUANH TA

Trong lịch sử giao thông hàng hải, nhiều con tàu nặng nề to lớn do gặp tai nạn đã bị chìm xuống đáy đại dương. Làm thế nào để có thể trục vớt những con tàu này lên?

Một trong những phương pháp hiệu quả để thực hiện công việc này là sử dụng lực đẩy Ácsimét. Người ta buộc chặt vào tàu thật nhiều chiếc phao. Sau đó không khí được bơm vào đầy căng những chiếc phao này. Lực đẩy Ácsimét của nước tác dụng lên những chiếc phao có giá trị rất lớn, đẩy phao cùng với chiếc tàu lên mặt nước (hình minh họa H10.12).

Nhờ phương pháp này, người ta đã đưa được những con tàu nặng hàng trăm, hàng ngàn tấn từ đáy biển sâu hàng trăm, hàng ngàn mét trời lên mặt nước.



H10.12

Tháng 4 năm 1912, chiếc tàu biển chở hành khách lớn nhất thế giới lúc bấy giờ là Titanic được nước Anh chế tạo hoàn tất và đưa vào sử dụng. Đó là một chiếc tàu khổng lồ với khối lượng lên đến 46 ngàn tấn, chiều dài khoảng 270 m (hình H11.1). Khi tàu nổi trên mặt nước, chiều cao từ mặt nước đến boong tàu là gần 20 m. Tuy nhiên ngay trong chuyến đi đầu tiên từ Anh sang Mĩ, tàu đã va chạm với một núi băng trôi và chìm trên một vùng biển thuộc Đại Tây Dương gần Canada. Đến năm 1985, người ta mới tìm thấy chiếc tàu ở độ sâu hơn bốn ngàn mét dưới đáy biển (hình H11.2).



H11.1



H11.2

Vì sao những con tàu bằng thép nặng vài chục ngàn tấn có thể nổi được trên mặt nước nhưng khi gặp tai nạn chúng lại chìm vào trong nước? Ta hãy cùng tìm hiểu về sự nổi để trả lời câu hỏi trên và giải đáp được nhiều hiện tượng tương tự trong cuộc sống.

I. ĐIỀU KIỆN ĐỂ VẬT NỔI, VẬT CHÌM

HĐ1 Hãy trả lời câu hỏi.

Một vật ở trong chất lỏng (hình minh họa H11.3) chịu tác dụng của những lực nào, các lực này có phương và chiều như thế nào?

Gợi ý: Lực tác dụng lên một vật trong chất lỏng:

- trọng lực, có phương, chiều, độ lớn là P (gọi là trọng lượng của vật).
- lực đẩy Ácsimét của chất lỏng, có phương, chiều, độ lớn là F_A .



H11.3 Một loài sứa biển trong đại dương

HĐ2 Hãy quan sát thí nghiệm và nêu nhận xét, kết luận.

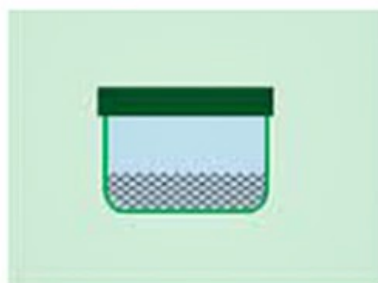
Dùng ba chiếc hộp nhựa kín, một phần trong hộp chứa cát, phần còn lại là không khí. Lượng cát trong mỗi hộp khác nhau. Lần lượt nhúng chìm mỗi hộp vào trong nước rồi buông. Có thể xảy ra ba trường hợp sau:

- Hộp chuyển động xuống dưới (chìm xuống đáy nước, hình H11.4a).
- Hộp đứng yên (lơ lửng trong nước, hình H11.4b).
- Hộp chuyển động lên trên (nổi lên mặt nước, hình H11.4c).

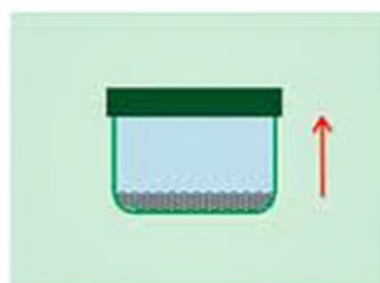
Trong mỗi trường hợp em hãy vẽ các vector biểu diễn lực tác dụng lên hộp và nêu nhận xét so sánh F_A lớn hơn, nhỏ hơn hay bằng P .



a) Vật chìm xuống
 $F_A \dots\dots P$



b) Vật lơ lửng
 $F_A \dots\dots P$



c) Vật nổi lên
 $F_A \dots\dots P$

H11.4

Kết luận:

Nếu ta thả một vật ở trong lòng chất lỏng thì

- vật chìm xuống khi lực đẩy Ácsimét $\dots\dots$ hơn trọng lượng: $F_A \dots\dots P$.
- vật lơ lửng trong chất lỏng khi lực đẩy Ácsimét $\dots\dots$ trọng lượng: $F_A \dots\dots P$.
- vật nổi lên khi lực đẩy Ácsimét $\dots\dots$ hơn trọng lượng: $F_A \dots\dots P$.

☼ Ta hãy cùng tìm hiểu rõ hơn về lực tác dụng lên vật nổi.

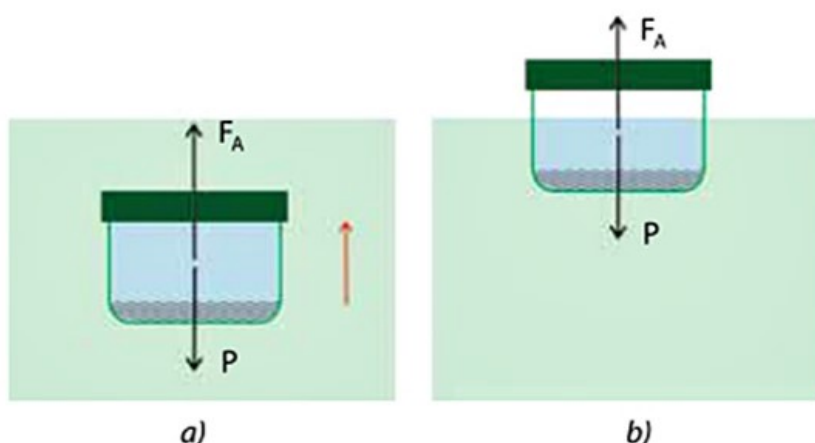
II. ĐỘ LỚN CỦA LỰC ĐẨY ÁCSIMÉT TÁC DỤNG LÊN MỘT VẬT NỔI TRÊN MẶT THOÁNG CHẤT LỎNG

HĐ3 Hãy tìm hiểu và nhận xét, kết luận.

- Ta đã biết biểu thức độ lớn của lực đẩy Ácsimét là: $F_A = \dots\dots$

trong đó d là trọng lượng riêng của chất lỏng, V là thể tích của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

– Khi một vật được nhúng chìm vào trong lòng chất lỏng, thể tích V của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ thể tích của vật. Nếu $F_A > P$, vật sẽ chuyển động (hình H11.5a).



H11.5

– Khi vật nổi lên tới mặt thoáng và nằm yên ở mặt thoáng chất lỏng (hình H11.5b) thì F_A P . Khi này thể tích V của phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng.

Kết luận:

Khi vật nổi trên mặt chất lỏng thì $P = F_A = dV$,

trong đó d là trọng lượng riêng của chất lỏng, V là thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng.

☼ *Hãy vận dụng kiến thức về sự nổi để trả lời một số câu hỏi và hiện tượng trong cuộc sống xung quanh.*

III. VẬN DỤNG

HD4 Gọi d_0 là trọng lượng riêng của vật hình khối đặc, d là trọng lượng riêng của chất lỏng. Khi nhúng chìm vật vào trong lòng chất lỏng rồi buông thì vật có thể: – chìm xuống, – lơ lửng, – nổi lên. *Hãy so sánh d_0 với d trong các trường hợp đó.*

Gợi ý:

Xét vật là một khối đặc ở trong lòng chất lỏng. Gọi thể tích của vật là V thì trọng lượng của vật là $P = d_0V$ và lực đẩy Ácsimét là $F_A = dV$.

- Vật sẽ chìm xuống nếu P F_A , khi này: d_0 d .
- Vật sẽ lơ lửng trong chất lỏng nếu P F_A , khi này: d_0 d .
- Vật sẽ nổi lên nếu P F_A , khi này: d_0 d .

HD5 Em hãy giải thích câu hỏi được nêu lúc đầu: vì sao những chiếc tàu nặng nề có thể nổi được trên mặt nước (hình H11.6) nhưng khi gặp tai nạn, chúng lại chìm vào trong nước?

Hướng dẫn: Các tàu thuyền có một hoặc nhiều khoang rỗng nên thể tích của cả con tàu lớn và trọng lượng riêng của tàu nhỏ. Thông thường, trọng lượng riêng của tàu trọng lượng riêng của nước nên tàu có thể nổi được trên mặt nước.

Nếu tàu gặp tai nạn, nước có thể tràn ngập vào một số khoang tàu khiến thể tích của tàu giảm đi và trọng lượng riêng của tàu tăng lên. Tàu bị chìm khi trọng lượng riêng của tàu trọng lượng riêng của nước.

HD6 Trong một số lễ hội, người ta thường thả nhiều quả bóng bay trên bầu trời (hình 11.7). Vì sao những quả bóng này bay được lên cao?

Hướng dẫn: Các vật trong khí quyển đều chịu lực đẩy Ácsimét của không khí. Các bóng bay được bơm căng bởi một loại khí nhẹ (thường là khí hêli, không nên dùng khí hiđrô vì dễ gây cháy nổ). Do trọng lượng quả bóng (gồm trọng lượng vỏ bóng và khí trong bóng) lực đẩy Ácsimét của không khí tác dụng lên bóng nên bóng được đẩy bay lên cao.



H11.6



H11.7

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Hãy so sánh lực đẩy Ácsimét với trọng lượng của vật nếu khi ta thả vật ở trong lòng chất lỏng thì: – vật chìm xuống, – vật lơ lửng, – vật nổi lên.

Ấn chìm một miếng mốp (miếng nhựa xốp) vào trong nước rồi buông. Miếng mốp chìm xuống, lơ lửng hay nổi lên? Từ đó, hãy so sánh lực đẩy Ácsimét của nước với trọng lượng của miếng mốp khi miếng mốp được ấn chìm trong nước.

2. Hãy so sánh lực đẩy Ácsimét với trọng lượng của vật khi vật đang nổi trên mặt một chất lỏng. Khi này, hãy viết biểu thức tính lực đẩy Ácsimét và nêu tên gọi của các đại lượng trong biểu thức đó.

Một quả bưởi được thả nổi trên mặt nước (hình H11.8). Gọi thể tích quả bưởi là V_0 , trọng lượng riêng của quả bưởi là d_0 , trọng lượng riêng của nước là d , phần thể tích quả bưởi chìm trong nước là V . Biết $V = 0,6V_0$, hãy tìm tỉ số d_0/d .



H11.8

3. Hãy so sánh trọng lượng riêng d_0 của một vật với trọng lượng riêng d của chất lỏng nếu khi ta thả vật ở trong lòng chất lỏng thì: – vật chìm xuống, – vật lơ lửng, – vật nổi lên.



H11.9

Cho biết một quả trứng sống có thể để cho không khí và hơi nước đi qua lớp vỏ của nó. Khi trứng còn tươi, trọng lượng riêng của trứng khá lớn. Khi trứng để lâu, một phần chất lỏng trong trứng bay hơi thoát ra ngoài đồng thời không khí ngoài khí quyển lọt vào tạo thành một khoang rỗng trong trứng. Điều này khiến quả trứng nhẹ dần và trọng lượng riêng của trứng giảm dần. *Em hãy giải thích phương pháp phân biệt trứng sống còn mới hoặc đã để lâu như sau: thả quả trứng sống vào một tô nước, trứng còn tươi sẽ chìm xuống đáy tô còn trứng để lâu sẽ nổi lên mặt nước (hình H11.9).*

4. Hai vật A và B có cùng thể tích V được nhúng ngập vào trong một bình nước. Vật A chìm xuống đáy bình còn vật B lơ lửng trong nước. Trọng lượng của vật A là P_1 , của vật B là P_2 . Lực đẩy Ácsimét do nước tác dụng lên vật A là F_1 , lên vật B là F_2 . Các so sánh nào sau đây đúng?

A. $P_1 = P_2, F_1 = F_2$.

B. $P_1 > P_2, F_1 = F_2$.

C. $P_1 = P_2, F_1 > F_2$.

D. $P_1 > P_2, F_1 > F_2$.

5. Gọi trọng lượng riêng của chất lỏng là d . Thả viên bi thép có trọng lượng riêng $d_0 = 78\,000\text{ N/m}^3$ vào chất lỏng nào sau đây thì viên bi nổi trên mặt chất lỏng?

A. Nước ($d = 10\,000\text{ N/m}^3$).

B. Dầu ăn ($d = 8\,000\text{ N/m}^3$).

C. Xăng ($d = 7\,000\text{ N/m}^3$).

D. Thủy ngân ($d = 136\,000\text{ N/m}^3$).

6. Một vật nằm yên trên mặt nước và chìm một phần trong nước (hình minh hoạ H11.10). Gọi trọng lượng của vật là P , lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật là F_A , trọng lượng riêng của vật là d_0 , của nước là d . Các so sánh nào sau đây đúng?

A. $F_A = P$, $d_0 = d$. B. $F_A < P$, $d_0 = d$.

C. $F_A = P$, $d_0 < d$. D. $F_A < P$, $d_0 < d$.



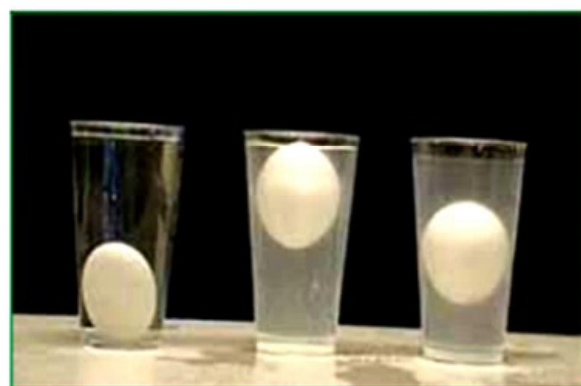
H11.10

7. Một chiếc bè gỗ được ghép từ 10 thân gỗ, mỗi thân gỗ có thể tích $0,1\text{ m}^3$ (hình minh hoạ H11.11). Trọng lượng riêng của gỗ là 7000 N/m^3 , của nước là $10\,000\text{ N/m}^3$. Hỏi có thể chất lên bè vật nặng khối lượng tối đa là bao nhiêu để bè không bị chìm?



H11.11

8. Khi hoà tan muối vào nước, trọng lượng riêng của nước tăng lên. Lượng muối trong nước càng nhiều thì trọng lượng riêng của nước muối càng lớn. *Em hãy tự thực hiện bài thực hành sau.* Có ba cốc nước và một quả trứng sống, Hãy pha dần muối vào cốc II và III sao cho khi thả trứng vào cốc I thì trứng chìm, thả vào cốc II thì trứng nổi và thả vào cốc III thì trứng lơ lửng (hình H11.12). So sánh trọng lượng riêng của trứng với trọng lượng riêng của nước trong mỗi cốc.



H11.12

THẾ GIỚI QUANH TA

☀️ Tàu ngầm là một loại tàu có thể di chuyển ngầm dưới mặt nước. Tàu ngầm bắt đầu được chế tạo cách nay gần bốn trăm năm (khoảng năm 1620). Tàu ngầm có thể được sử dụng cho mục đích quân sự, vận chuyển hàng hải, nghiên cứu khoa học...



H11.13 Một tàu ngầm quân sự

Tàu ngầm thường có hai lớp vỏ, giữa hai lớp vỏ này là những khoang trống. Người ta có thể bơm nước hoặc không khí vào những khoang trống này để làm thay đổi trọng lượng riêng của tàu. Nhờ đó, tàu có thể lặn xuống, lơ lửng trong nước hoặc nổi trên mặt nước (hình H11.13, H11.14).



H11.14 Tàu ngầm đang nổi trên mặt nước

☀️ Câu chuyện ngôi nhà biết bay trong bộ phim hoạt hình “Up” (hình H11.15) phải chăng chỉ có thể là câu chuyện giả tưởng? Có lẽ là không. Trong vài năm gần đây, người ta đã thử nghiệm và thực hiện thành công những chuyến bay bằng các quả bóng chứa khí hêli trên quãng đường lên đến hàng vài trăm kilômét (hình H11.16, H11.17). Cuộc sống quả thực vô cùng phong phú, các em nhỉ !



H11.15



H11.16



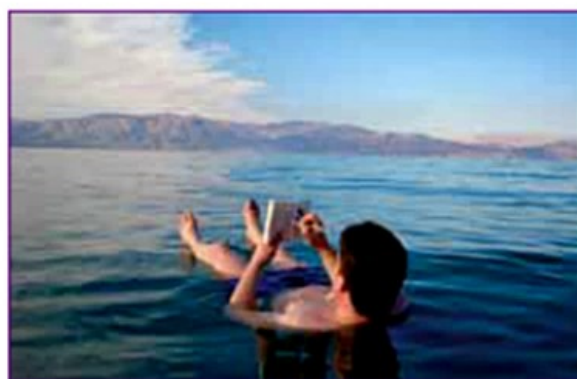
H11.17

☀ Cá có thể nằm lơ lửng trong nước. Khi này trọng lượng riêng của cá và của nước là bằng nhau. Nhiều loài cá, trong cơ thể của chúng có một bộ phận gọi là bong bóng cá. Nhờ việc thu nhỏ hoặc làm phồng to bong bóng này, cá sẽ khiến trọng lượng riêng của nó tăng lên hoặc giảm đi và cá có thể lặn xuống hoặc nổi lên. Kết hợp việc điều chỉnh thể tích bong bóng cá với chuyển động của vây và đuôi, cá rất linh hoạt khi di chuyển theo mọi phía trong nước (hình minh họa H11.18).



H11.18

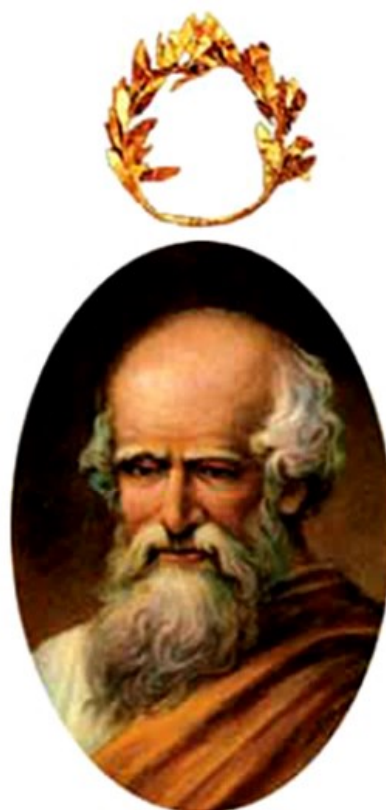
☀ Biển Chết là một hồ nước mặn rộng lớn nằm giữa hai quốc gia Israel và Jordan. Nơi đây do nước rất mặn nên trọng lượng riêng của nước hồ lớn hơn trọng lượng riêng của người và mọi người khi xuống hồ này đều luôn nổi trên mặt nước (hình H11.19).



H11.19

Ta đã biết về Archimedes, nhà bác học người Hi Lạp cách nay hơn hai ngàn hai trăm năm và giai thoại về chiếc vương miện bằng vàng (hình H12.1). Cho đến nay, người ta vẫn chưa biết chính xác ông đã dùng phương pháp nào để kết luận chiếc vương miện có pha thêm bạc.

Một trong những cách xác định được chiếc vương miện bằng vàng đặc có pha thêm bạc hay không là đo trọng lượng riêng của chiếc vương miện. Trong chủ đề này, ta hãy làm thí nghiệm kiểm chứng lại lực đẩy Ácsimét và vận dụng lực đẩy Ácsimét để đo trọng lượng riêng của một vật đặc. Từ đó ta sẽ biết được một phương pháp để giải đáp cho câu chuyện về Archimedes và chiếc vương miện bằng vàng.



H12.1

I. THỰC HÀNH

1. Nghiệm lại lực đẩy Ácsimét

HĐ1 Kiểm nghiệm lại mối liên hệ giữa lực đẩy Ácsimét và trọng lượng phần chất lỏng bị chiếm chỗ.

Chuẩn bị các dụng cụ sau:

- Một bình chia độ.
- Một vật nặng bằng kim loại có móc treo, bỏ lọt được vào bình chia độ.
- Một lực kế có giới hạn đo phù hợp.
- Một giá đỡ.
- Chuẩn bị báo cáo: Ghi sẵn ra giấy nội dung Bài báo cáo thực hành.

Thao tác:

- Dùng lực kế đo trọng lượng P_0 của vật khi vật đặt trong không khí và từ vị trí mực nước trong bình chia độ, đọc số chỉ thể tích V_1 của nước trong bình (hình H12.2).



H12.2

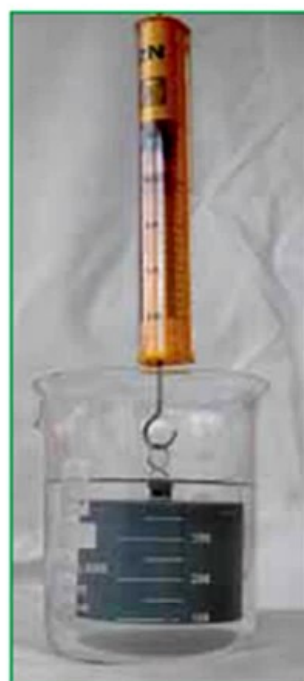
– Đo lực F tác dụng vào lực kế khi vật được nhúng chìm lơ lửng vào nước trong bình chia độ và từ vị trí mực nước, đọc số chỉ thể tích V_2 của vật và nước trong bình (hình H12.3).

– Từ kết quả trên, xác định độ lớn lực đẩy Ácsimét F_A tác dụng lên vật và thể tích V của nước bị vật chiếm chỗ.

– Cho biết trọng lượng riêng của nước là $d = 0,01 \text{ N/cm}^3$ (hay $d = 0,01 \text{ N/mL}$), từ đó xác định trọng lượng P của nước bị vật chiếm chỗ.

– Thực hiện thao tác như trên ba lần và ghi kết quả vào Bài báo cáo.

– Nhận xét kết quả đo F_A và P , rút ra kết luận.



H12.3

2. Đo trọng lượng riêng của vật rắn

HD2 Ứng dụng lực đẩy Ácsimét để đo trọng lượng riêng của một vật rắn.

Chuẩn bị các dụng cụ sau:

- Bình tràn, bình chứa và ống chia độ.
- Một cái cốc nhỏ bằng sứ cần đo trọng lượng riêng, cốc thả lọt được vào trong bình tràn.

Thao tác:

– Thả dần nhẹ nhàng cái cốc vào trong bình tràn đang chứa đầy nước để cốc nổi trên mặt nước, hứng nước từ bình tràn chảy vào bình chứa (hình H12.4) và dùng ống chia độ đo thể tích V của lượng nước này.



H12.4

Đây chính là thể tích nước bị cốc chiếm chỗ. Biết giá trị trọng lượng riêng của nước như trên, ta xác định được trọng lượng của nước bị chiếm chỗ, lực đẩy Ácsimét tác dụng lên cốc và trọng lượng của cái cốc.

– Lấy cái cốc ra khỏi bình tràn, đổ thêm nước vào đầy bình tràn.

– Cầm nghiêng cốc, thả dần nhẹ nhàng cho cốc chìm vào trong bình tràn, hứng nước từ bình tràn chảy vào bình chứa (hình H12.5) và dùng ống chia độ đo thể tích V_0 của lượng nước này.

Đây cũng là thể tích của cốc, từ đó ta xác định trọng lượng riêng của cốc.

– Thực hiện thao tác như trên ba lần và ghi kết quả vào Bài báo cáo.



H12.5

II. BÁO CÁO THỰC HÀNH

HD3 Hoàn tất Bài báo cáo thực hành theo mẫu sau.

MẪU BÁO CÁO THỰC HÀNH

KIỂM NGHIỆM VÀ VẬN DỤNG LỰC ĐẨY ÁCSIMÉT

Họ và tên học sinh:

Lớp: Nhóm:

1. Nghiệm lại lực đẩy Ácsimét

a) Trả lời câu hỏi:

– Viết công thức tính lực đẩy Ácsimét. Nêu tên gọi và đơn vị của các đại lượng trong công thức.

.....

.....

.....

.....

– Để kiểm chứng độ lớn của lực đẩy Ácsimét, ta cần đo những đại lượng nào?

.....

.....

.....

b) Kết quả đo:

Đại lượng	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Trọng lượng của vật: P_0 (N)			
Lực tác dụng vào lực kế khi vật treo lơ lửng trong nước: F (N)			
Lực đẩy Ácsimét: $F_A = P_0 - F$ (N)			
Thể tích của nước: V_1 (mL)			
Thể tích của nước và vật: V_2 (mL)			
Thể tích nước bị vật chiếm chỗ: $V = V_2 - V_1$ (mL)			
Trọng lượng nước bị chiếm chỗ: $P = dV$ (N)			

Giá trị trung bình: $F_A = \frac{\dots + \dots + \dots}{3} = \dots$; $P = \frac{\dots + \dots + \dots}{3} = \dots$

c) Nhận xét: $F_A \dots P$.

Kết luận:

2. Đo trọng lượng riêng của vật rắn

a) Điền từ thích hợp vào chỗ trống:

Khi vật nổi trên mặt chất lỏng, trọng lượng của vật lực đẩy Ácsimét của chất lỏng và trọng lượng phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

b) Kết quả đo:

Đại lượng	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Khi cốc nổi trên mặt nước, thể tích nước bị chiếm chỗ: V (mL)			
Trọng lượng nước bị chiếm chỗ: $P = dV$ (N)			
Trọng lượng của cái cốc: $P_0 \dots F_A \dots P$ (N)			
Thể tích của cái cốc: V_0 (cm ³)			
Trọng lượng riêng của sứ làm cốc: $d_0 = P_0/V_0$ (N/cm ³)			

Giá trị trung bình: $d_0 = \frac{\dots + \dots + \dots}{3} = \dots$

EM HÃY LUYỆN TẬP

Một vật đặc bằng nhựa thả lọt được vào bình tràn và nổi trên mặt nước. Biết trọng lượng riêng của nước, em hãy nêu phương án sử dụng bình tràn, bình chứa, ống chia độ và nước để đo trọng lượng riêng của vật này. Thực hiện phép đo và nêu kết quả đo được.

THẾ GIỚI QUANH TA

Cho đến nay người ta vẫn chưa biết được Archimedes đã dùng cách nào để phát hiện được chiếc vương miện đặc bằng vàng có pha thêm bạc. Theo nhiều nghiên cứu, một trong những cách xác định mà thời kì đó có thể thực hiện được là: chiếc vương miện và một khối vàng nguyên chất có cùng trọng lượng được treo ở hai đầu một đòn cân. Khi đặt trong không khí, đòn cân nằm thẳng bằng (hình H12.6). Khi nhúng cùng lúc hai đầu đòn cân vào nước, do chiếc vương miện bị pha bạc có trọng lượng riêng nhỏ hơn nên thể tích lớn hơn, lực đẩy Ácsimét cũng lớn hơn và đòn cân bị mất thăng bằng (hình H12.7).

Em có thể nêu được một cách nào khác để xác định được chiếc vương miện đặc bằng vàng có bị pha bạc hay không?



H12.6



H12.7

Với những vận động viên cử tạ đang nâng quả tạ đi lên (hình H13.1) và vận động viên giữ yên quả tạ ở trên cao (hình H13.2), họ đều phải tốn nhiều sức lực và mệt mỏi khi thực hiện động tác đó. Tuy nhiên, người ta lại nói khi vận động viên tác dụng lực nâng để đưa tạ lên cao, vận động viên đó đã thực hiện công còn khi vận động viên tác dụng lực nâng để giữ tạ nằm yên, vận động viên này không thực hiện công. Vì sao vậy?

Ta hãy cùng tìm hiểu xem khi nào thì lực thực hiện công và công này được tính như thế nào.



H13.1



H13.2

I. KHI NÀO LỰC THỰC HIỆN CÔNG?

HĐ1 Hãy tìm hiểu, nhận xét, kết luận.

– Khi cố gắng tác dụng lực đẩy lên một vật nặng (cái tủ, chiếc xe ô tô...) nhưng vật vẫn không chuyển động (hình minh họa H13.3), người ta nói rằng lực đẩy này không sinh ra công.



H13.3

Vậy: khi một vật đứng yên, lực tác dụng lên vật thực hiện công.

– Một người kéo một chiếc va li di chuyển trên mặt sàn nằm ngang (hình minh họa H13.4). Lực tác dụng lên va li, gồm trọng lực $\vec{P}$, lực kéo $\vec{F}$ của người, lực nâng $\vec{N}$ và lực ma sát $\vec{F}_{ms}$ của mặt sàn, có phương, chiều được mô tả như hình H13.5.



H13.4

Người ta nói khi va li chuyển động, lực kéo $\vec{F}$ và lực ma sát $\vec{F}_{ms}$ có thực hiện công nhưng trọng lực $\vec{P}$ và lực nâng $\vec{N}$ thì không thực hiện công.

Vậy, em nhận xét thế nào về phương của lực tác dụng và phương chuyển động khi lực không thực hiện công?

Kết luận:

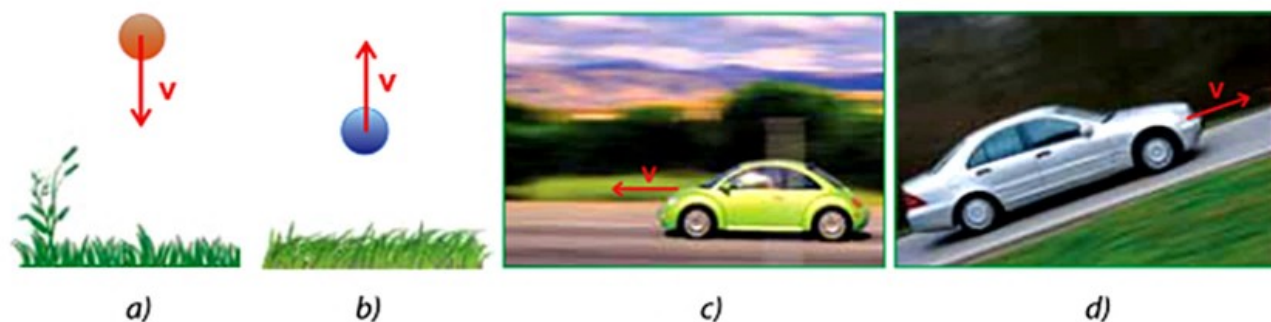
Khi lực tác dụng lên một vật và vật chuyển động theo phương không vuông góc với phương của lực thì lực có sinh công.



Chú ý: Khi một vật tác dụng lực và lực sinh ra công, ta cũng có thể nói công của lực đó là công của vật. Ví dụ, khi người kéo va li, công của lực kéo cũng được gọi là công của người.

HĐ2 Hãy trả lời các câu hỏi vận dụng sau.

- Hãy giải thích vì sao vận động viên cử tạ khi đang nâng quả tạ đi lên thì lực nâng sinh công còn khi đang giữ quả tạ trên cao thì lực nâng không sinh công.
- Hãy cho biết trường hợp nào sau đây trọng lực có thực hiện công:
 - + Viên bi được thả rơi và đang đi xuống theo phương thẳng đứng (hình H13.6a).
 - + Viên bi được ném lên và đang đi lên theo phương thẳng đứng (hình H13.6b).
 - + Chiếc xe ô tô đang chuyển động trên mặt đường nằm ngang (hình H13.6c).
 - + Chiếc xe ô tô đang chuyển động lên dốc (hình H13.6d).



☀ Ta hãy cùng tìm hiểu cách tính công của một lực khi lực có cùng hướng với hướng chuyển động. Công của lực khi lực ngược hướng với hướng chuyển động và khi lực khác phương với phương chuyển động sẽ được tìm hiểu sau này.

II. CÔNG CỦA LỰC CÓ CÙNG HƯỚNG VỚI HƯỚNG CHUYỂN ĐỘNG

HD3 Hãy tìm hiểu và nhận xét, ghi nhớ.

Một người tập thể dục bằng phương pháp nâng tạ (hình minh họa H13.7). Mỗi khi người tác dụng lực nâng tạ lên cao, lực nâng có cùng hướng với chuyển động của tạ. Công của lực nâng này phụ thuộc những yếu tố nào?

Người ta nói:

- Cùng một số lần nâng tạ (cùng quãng đường di chuyển), khi tạ càng nặng thì lực nâng càng lớn và công của lực nâng cũng càng lớn.
- Cùng một quả tạ (cùng lực nâng), khi số lần nâng tạ càng nhiều thì quãng đường di chuyển càng lớn và công của lực nâng cũng càng lớn.



H13.7

Vậy: Khi lực cùng hướng với hướng chuyển động, công của lực phụ thuộc vào độ lớn của tác dụng vào vật và độ dài di chuyển của vật.

Công thức tính công của lực có cùng hướng với hướng chuyển động là:

$$A = Fs$$

trong đó F là lực tác dụng vào vật và s là quãng đường di chuyển của vật.

Trong hệ thống đơn vị đo lường của nước ta, đơn vị lực là niutơn (N), đơn vị quãng đường là mét (m), đơn vị công là jun, kí hiệu là J.

HD4 Hãy trả lời các câu hỏi vận dụng sau.

- Một trái dừa có khối lượng 2 kg được thả rơi từ trên cao xuống một mương nước ở cách trái dừa 8 m. Tính công của trọng lực tác dụng lên trái dừa khi rơi.
- Một người nâng quả tạ 4 kg lên cao 0,4 m, lực nâng bằng với trọng lượng của tạ. Hãy tính công do người thực hiện khi nâng tạ đi lên 50 lần.

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Trong những trường hợp nào thì lực tác dụng lên vật không thực hiện công, trường hợp nào thì lực tác dụng lên vật có thực hiện công?

Một người cố sức tác dụng lực đẩy lên tảng đá to nhưng tảng đá vẫn không xê dịch (hình minh hoạ H13.8). Hỏi người này có sinh ra công hay không?



H13.8

Một vật được kéo đi chuyển trên một mặt dốc nghiêng. Lực tác dụng lên vật gồm trọng lực $\vec{P}$, lực kéo $\vec{F}$, lực nâng $\vec{N}$ và lực ma sát $\vec{F}_{ms}$ của mặt dốc, có phương và chiều được mô tả trên hình H13.9. Hỏi lực nào có thực hiện công, lực nào không thực hiện công, vì sao?



H13.9

2. Khi lực tác dụng lên vật cùng hướng với hướng chuyển động của vật, công của lực phụ thuộc vào những yếu tố nào? Khi này, hãy nêu công thức tính công, tên gọi và đơn vị của các đại lượng trong công thức.

Một người kéo một thùng nước từ dưới giếng lên (hình minh hoạ H13.10). Khối lượng của thùng nước là 10 kg. Quãng đường thùng nước di chuyển đi lên là 12 m. Cho biết lực kéo thùng nước bằng với trọng lượng của thùng. Tìm công do người thực hiện.



H13.10

3. Vận động viên thể thao trong trường hợp nào sau đây **không** sinh công?
- Cầu thủ bóng đá đang sút vào trái bóng (hình H13.11a).
 - Vận động viên cầu lông đang đánh cầu (hình H13.11b).
 - Vận động viên cờ vua đang ngồi yên suy nghĩ (hình H13.11c).
 - Vận động viên đẩy tạ đang đẩy quả tạ bay đi (hình H13.11d).



a)



b)



c)



d)

H13.11

4. Một người tác dụng lực đẩy theo phương ngang (hình H13.12) khiến xe di chuyển chậm trên mặt đường nằm ngang một quãng đường s . Trong số các lực tác dụng lên xe: lực đẩy F_d , lực ma sát cản chuyển động F_{ms} , trọng lực P , lực nâng của mặt đường N , lực nào có công sinh ra thoả công thức $A = Fs$?
- F_d .
 - F_{ms} .
 - P .
 - N .



H13.12

5. Một người đi xe đạp, chuyển động thẳng đều trên đoạn đường nằm ngang trong thời gian 20 min và sinh ra một công là 720 kJ. Khi đạp xe, người này tạo ra một lực kéo cùng chiều chuyển động của xe. Sau đó người này tiếp tục đạp xe lên một đoạn đường dốc trong thời gian 10 min (hình minh hoạ H13.13). Lực kéo do người này tạo ra trên đoạn đường dốc lớn gấp 3 lần lực kéo trên đoạn đường ngang nhưng tốc độ xe trên đoạn đường dốc chỉ bằng 0,6 lần tốc độ xe trên đoạn đường ngang. Hãy tìm công do người này sinh ra trên đoạn đường dốc.



H13.13

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Người ta thấy có mối liên hệ giữa công thực hiện, lực tác dụng và tốc độ chuyển động: lực có thực hiện công khi lực làm thay đổi tốc độ chuyển động của vật.

- Khi vật đứng yên, tốc độ của vật bằng không và lực tác dụng không sinh công.
- Khi một vật đang rơi, vật chịu tác dụng của trọng lực và chuyển động nhanh dần, tốc độ của vật tăng dần và trọng lực sinh ra công.
- Một viên bi trên mặt sàn được đẩy nhẹ. Khi rời khỏi tay, viên bi lăn trên mặt sàn. Do tác dụng của lực ma sát, viên bi chuyển động chậm dần, tốc độ viên bi giảm dần và lực ma sát có thực hiện công.

– Một vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều quanh Trái Đất do lực hút của Trái Đất. Lực hút này có phương vuông góc với phương chuyển động của vệ tinh (hình H13.14). Lực hút của Trái Đất chỉ làm thay đổi phương chuyển động của vệ tinh, không làm thay đổi tốc độ của vệ tinh nên lực này không sinh công.



H13.14

– Khi ta đẩy một chiếc xe chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang, lực đẩy và lực ma sát có sinh công. Tuy nhiên do tốc độ của xe không đổi nên ta nói lực đẩy sinh ra công động còn lực ma sát sinh ra công cản và công tổng cộng của các lực này bằng không.



H13.15

☀ Trong cơ thể, trái tim của chúng ta liên tục đập để bơm máu nuôi cơ thể (hình minh hoạ H13.15). Người ta tính được, trung bình mỗi giây trái tim thực hiện được một công khoảng 0,12 J để bơm khoảng 80 mL máu qua tim. Người ta tính được mỗi ngày tim sinh ra công khoảng 10 000 J để bơm qua tim khoảng 7 000 L máu và trong bảy mươi năm, tim sinh ra công khoảng 260 000 000 J để bơm qua tim khoảng 180 000 000 L máu. Với công thực hiện đó, người ta có thể nâng một chiếc xe ô tô 2,5 tấn lên cao 10 km.

Một trong những cách để giữ tim luôn khoẻ mạnh là ta phải tập luyện thường xuyên và điều độ một số môn thể dục, thể thao như đi bộ, chạy bộ, bơi lội... (hình minh hoạ H13.16).



H13.16

Ta đã biết, để di chuyển hoặc nâng các vật nặng lên cao một cách dễ dàng, người ta thường dùng các máy cơ đơn giản như ròng rọc, mặt phẳng nghiêng. Ví dụ, để xe dễ dàng vượt qua một đèo dốc, người ta làm một con đường quanh co theo sườn đèo để giảm bớt độ dốc của mặt đường. Mặt đường càng ít dốc, lực kéo xe lên dốc càng giảm đi. Vậy, có phải khi một người đi xe đạp di chuyển từ chân đèo lên đỉnh đèo (hình H14.1), mặt đường càng lồi thì lực kéo cần tạo ra khi đạp xe càng nhỏ và công do người phải thực hiện khi lên dốc cũng nhỏ?



H14.1

Khi sử dụng các máy cơ đơn giản, chúng có giúp cho ta được lợi về công hay không? Ta hãy cùng tìm hiểu.

I. THÍ NGHIỆM

HĐ1 Hãy quan sát hoặc thực hiện thí nghiệm và nêu nhận xét.

1. Mô tả thí nghiệm

– Chuẩn bị: Lực kế có GHĐ thích hợp, quả nặng G có thể dễ dàng lăn hoặc quay được quanh trục, hai tấm ván có độ dài khác nhau $l_1 < l_2$, giá đỡ.

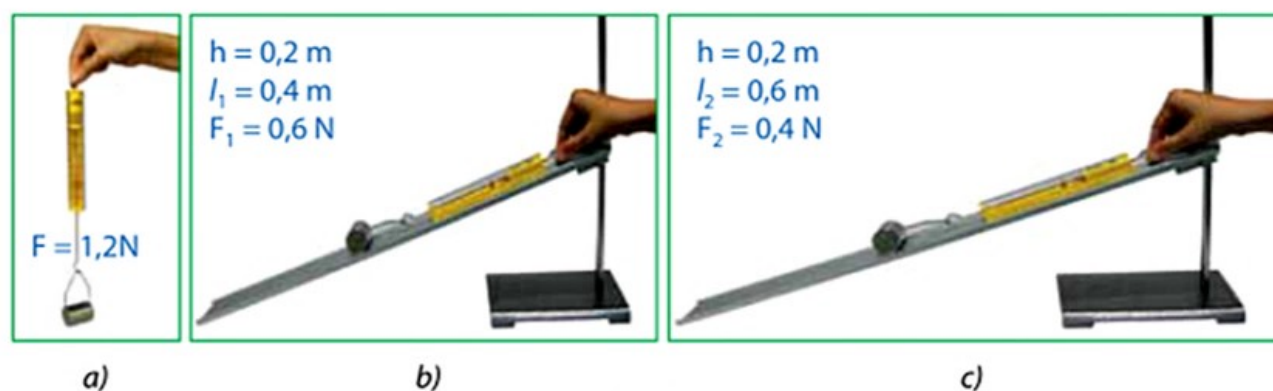
– Treo quả nặng G vào lực kế rồi kéo lực kế để lực kế và vật G đi lên từ từ theo phương thẳng đứng (hình H14.2a).

Lực F kéo vật đi lên có độ lớn bằng trọng lượng P của quả nặng và được xác định bởi số chỉ của lực kế.

Đọc số chỉ F của lực kế rồi ghi vào Bảng kết quả.

– Đặt tấm ván có độ dài l_1 lên giá đỡ. Đo độ cao h và độ dài l_1 của mặt phẳng nghiêng này rồi ghi vào Bảng kết quả.

– Móc quả nặng G vào lực kế, đặt vật G và lực kế trên mặt phẳng nghiêng rồi kéo lực kế đi lên dọc theo mặt phẳng nghiêng để vật G lăn từ từ nhẹ nhàng trên mặt phẳng nghiêng (hình H14.2b).



H14.2

Lực F_1 kéo vật đi lên được xác định bởi số chỉ của lực kế.

Đọc số chỉ F_1 của lực kế rồi ghi vào Bảng kết quả.

– Giữ nguyên độ cao h của đầu mặt phẳng nghiêng, thay tấm ván có độ dài l_1 bằng tấm ván có độ dài l_2 rồi thực hiện lại thí nghiệm tương tự trên.

Các em có thể tự quan sát, thực hiện thí nghiệm và thu thập số liệu kết quả hoặc sử dụng kết quả thu được trong một thí nghiệm khi ma sát là rất nhỏ, được ghi trên các hình H14.2a, H14.2b, H14.2c.

Bảng kết quả:

Các đại lượng	Kéo lên trực tiếp	Dùng mặt phẳng nghiêng l_1	Dùng mặt phẳng nghiêng l_2
Lực kéo (N)	$F = \dots\dots$	$F_1 = \dots\dots$	$F_2 = \dots\dots$
Quãng đường đi (m)	$s = h = \dots\dots$	$s_1 = l_1 = \dots\dots$	$s_2 = l_2 = \dots\dots$
Công thực hiện (J)	$A = \dots\dots$	$A_1 = \dots\dots$	$A_2 = \dots\dots$

2. Nhận xét kết quả thí nghiệm

– Ta thấy: $\frac{F}{F_1} = \dots\dots$, $\frac{s_1}{s} = \dots\dots$ và $A_1 \dots\dots A$.

Vậy: Khi dùng mặt phẳng nghiêng l_1 ta được lợi $\dots\dots$ lần về $\dots\dots$ thì lại thiệt $\dots\dots$ lần về $\dots\dots$, nghĩa là không được lợi gì về $\dots\dots$

– Ta lại có: $\frac{F}{F_2} = \dots\dots$, $\frac{s_2}{s} = \dots\dots$ và $A_2 \dots\dots A$.

Vậy: Khi dùng mặt phẳng nghiêng l_2 ta được lợi $\dots\dots$ lần về $\dots\dots$ thì lại thiệt $\dots\dots$ lần về $\dots\dots$ và ta cũng không được lợi gì về $\dots\dots$

☀ Thực hiện các thí nghiệm và khảo sát cho nhiều mặt phẳng nghiêng và mọi máy cơ đơn giản khác, người ta có được kết luận khái quát sau đây và gọi đó là định luật về công.

II. ĐỊNH LUẬT VỀ CÔNG

Không một máy cơ đơn giản nào cho ta lợi về công. Được lợi bao nhiêu lần về lực thì lại thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại.

☀ Ta hãy cùng vận dụng định luật về công để tìm hiểu và khảo sát một số chuyển động sau.

III. VẬN DỤNG

HD2 Một người đạp xe từ từ lên dốc (hình H14.3). Khối lượng của người và xe là 70 kg, độ cao từ chân dốc lên đến đỉnh dốc là 200 m, độ dài quãng đường lên dốc là 4 km. Cho rằng lực ma sát cản chuyển động của xe là rất nhỏ.

– Công thực hiện và lực tác dụng kéo xe chuyển động do người tạo ra khi xe lên dốc là bao nhiêu?

– Nếu độ cao dốc vẫn là 200 m nhưng độ dài dốc là 5 km, công thực hiện và lực kéo do người tạo ra khi xe lên dốc là bao nhiêu?



H14.3

HD3 Người ta dùng ròng rọc động để kéo từ từ một vật nặng có khối lượng 200 g lên cao theo phương thẳng đứng (hình H14.4). Cho rằng ròng rọc, dây kéo là nhẹ và ma sát cản chuyển động rất nhỏ, khi này ròng rọc động giúp ta được lợi hai lần về lực. Khi người kéo đầu dây lên cao thêm 0,4 m, lực kéo do người tạo ra, công do người thực hiện và quãng đường đi lên của vật nặng là bao nhiêu?



H14.4

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Phát biểu định luật về công.

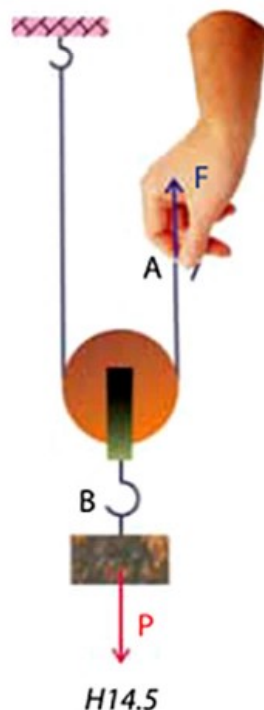
Một người đi xe đạp từ từ lên một con đường dốc. Khối lượng tổng cộng của người và xe là 75 kg. Cho rằng lực ma sát cản chuyển động của xe là rất nhỏ. Độ dốc của mặt đường là 6% (độ cao của dốc bằng 6% độ dài mặt đường). Người này cần tạo ra một lực để kéo xe lên dốc là bao nhiêu?

2. Để vượt qua một đồi dốc có độ cao h xác định, người ta làm một con đường dốc chạy quanh sườn đồi. Em hãy cho biết, nếu bỏ qua lực ma sát cản chuyển động của xe, đường có độ dốc 4% ích lợi gì hơn so với đường có độ dốc 8%?

- A. Lực kéo xe lên dốc giảm được hai lần.
- B. Lực kéo xe lên dốc giảm được bốn lần.
- C. Độ dài quãng đường dốc giảm được hai lần.
- D. Công cần thực hiện khi xe lên dốc giảm được hai lần.

3. Một người kéo vật nặng có trọng lượng $P = 20 \text{ N}$ lên cao nhờ một ròng rọc động như hình H14.5. Cho rằng ròng rọc, dây kéo là nhẹ và ma sát cản chuyển động là nhỏ. Khi đầu A của dây được kéo đi lên một đoạn 0,3 m, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Lực kéo có độ lớn $F = 20 \text{ N}$.
- B. Lực kéo có độ lớn $F = 40 \text{ N}$.
- C. Vật nặng treo tại B đi lên một đoạn 0,6 m.
- D. Công thực hiện được là $A = 3 \text{ N}$.



4. Một băng tải vận chuyển hàng hoá lên cao là một mặt phẳng nghiêng dài 7,5 m, cao 2,5 m (hình H14.6). Cho biết vật nặng trên băng tải có khối lượng 12 kg. Tìm lực do băng tải tác dụng lên vật nặng để kéo vật đi lên và công thực hiện khi di chuyển vật nặng trên băng tải.

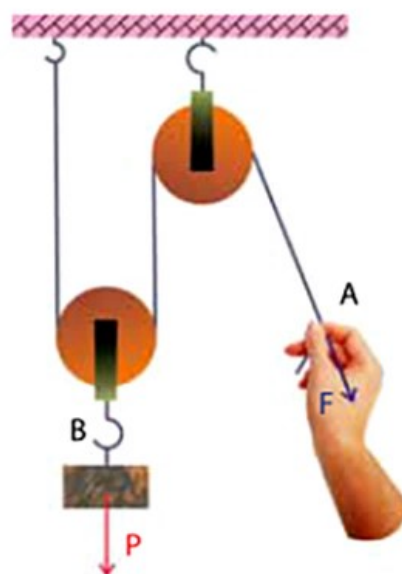


H14.6

5. Người ta dùng lực F để kéo vật có trọng lượng $P = 200 \text{ N}$ lên cao một quãng đường $s_1 = 2 \text{ m}$ nhờ hệ thống ròng rọc nhẹ và dây kéo như hình H14.7. Cho rằng ma sát cản chuyển động là nhỏ.

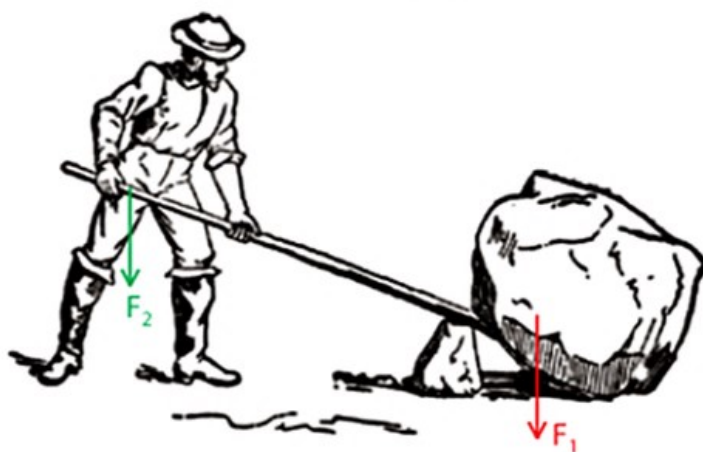
a) Ròng rọc cố định trong hệ thống này có giúp ta được lợi về lực? Nếu có, được lợi bao nhiêu lần về lực? Nếu không, ròng rọc đó có tác dụng gì?

b) Tìm giá trị của lực kéo F và quãng đường đi s_2 của đầu A của dây.



H14.7

6. Một người dùng đòn bẩy để nâng một khối đá (hình H14.8). Cho biết lực do khối đá đè lên đầu đòn bẩy là $F_1 = 1000 \text{ N}$, lực do tay tác dụng vào đòn bẩy để nâng được khối đá lên là $F_2 = 200 \text{ N}$. Để nâng khối đá lên 10 cm , nơi tay đè vào đòn bẩy phải di chuyển xuống một đoạn bao nhiêu và công do người thực hiện là bao nhiêu?



H14.8

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Trong thực tế, ở các máy cơ đơn giản thường có ma sát. Do đó, công A' mà ta cần thực hiện để nâng vật lên lớn hơn công A để nâng vật khi không có ma sát. Công A' là công toàn phần và A là công có ích.

Tỉ số $H = \frac{A}{A'}$ được gọi là hiệu suất của máy. Do $A < A'$ nên $H < 1$ ($H < 100\%$).

Ví dụ: Mặt đường dốc được coi là một mặt phẳng nghiêng và là một máy cơ đơn giản. Một người đi xe đạp từ từ lên dốc. Trọng lượng của người và xe là $P = 750 \text{ N}$. Dốc có độ dài $s = 100 \text{ m}$, độ cao $h = 8 \text{ m}$. Lực ma sát cản chuyển động của xe là $F_{ms} = 20 \text{ N}$. Khi người và xe di chuyển từ chân dốc lên đến đỉnh dốc:

– Công có ích $A = Ph = 6000 \text{ J}$, công toàn phần $A' = A + A_{ms} = Ph + F_{ms}s = 8000 \text{ J}$.

– Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng: $H = \frac{A}{A'} = 0,75 = 75\%$.

☀ Để di chuyển vật nặng lên cao bằng ròng rọc, người ta thường dùng một hệ thống nhiều ròng rọc để được lợi nhiều lần về lực và thay đổi phương của lực kéo. Hình H14.9 mô tả hệ thống ròng rọc kéo một xe đạp lên cao để cất giữ khi chưa sử dụng đến. Do có hai ròng rọc động nên hệ thống này giúp ta được lợi đến bốn lần về lực. Em hãy cho biết: nếu xe có khối lượng 20 kg, lực ta cần tác dụng để kéo xe lên là bao nhiêu?

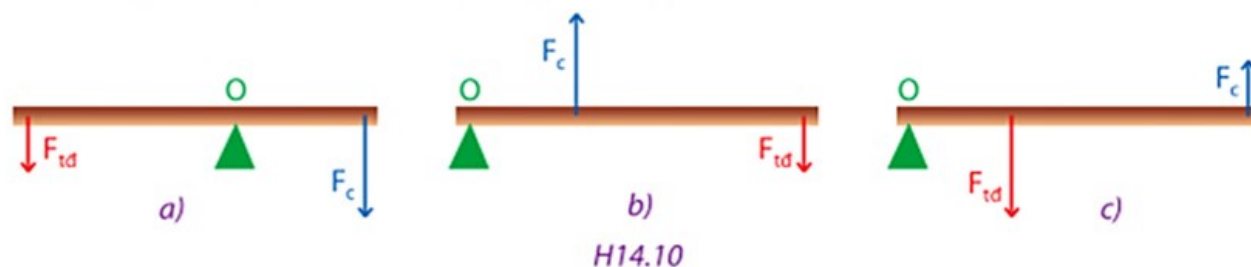


H14.9

☀ Các máy cơ đơn giản, có loại giúp ta lợi về lực, thiệt về đường đi, cũng có loại giúp ta lợi về đường đi nhưng lại thiệt về lực. Tìm hiểu kĩ hơn về các loại đòn bẩy, ta sẽ hiểu rõ được điều này.

Ta đã biết, mỗi đòn bẩy đều có điểm tựa, điểm đặt của lực cản và điểm đặt của lực tác động. Người ta chia đòn bẩy thành ba loại:

- Đòn bẩy loại một: lực tác động (F_{td}) và lực cản (F_c) ở hai bên điểm tựa (O) (hình H14.10a), ví dụ: cái bập bênh, cái kéo, cái kềm...
- Đòn bẩy loại hai: lực tác động và lực cản ở cùng một bên của điểm tựa, lực tác động ở xa điểm tựa hơn (hình H14.10b), ví dụ: xe cút kít...
- Đòn bẩy loại ba: lực tác động và lực cản ở cùng một bên của điểm tựa, lực cản ở xa điểm tựa hơn (hình H14.10c), ví dụ: cái nhíp...



H14.10

Em hãy gọi tên các dụng cụ được mô tả trên hình H14.11 và cho biết mỗi dụng cụ là đòn bẩy loại mấy, giúp làm lợi về lực hay làm lợi về đường đi.



a)



b)



c)

H14.11

Gia đình của mỗi bạn An, Bình, Chung đều dùng máy bơm để bơm nước từ dưới đất lên bồn chứa trên cao ở cùng độ cao 6 m (hình minh họa H15.1). Dựa trên trọng lượng nước trong bồn chứa ở nhà mỗi bạn và đồng hồ, các bạn nhận thấy:

– Máy bơm A tại nhà bạn An bơm được trọng lượng nước 5000 N lên bồn trong thời gian 150 s.

– Máy bơm B ở nhà bạn Bình bơm được trọng lượng nước 10 000 N lên bồn trong thời gian 200 s.

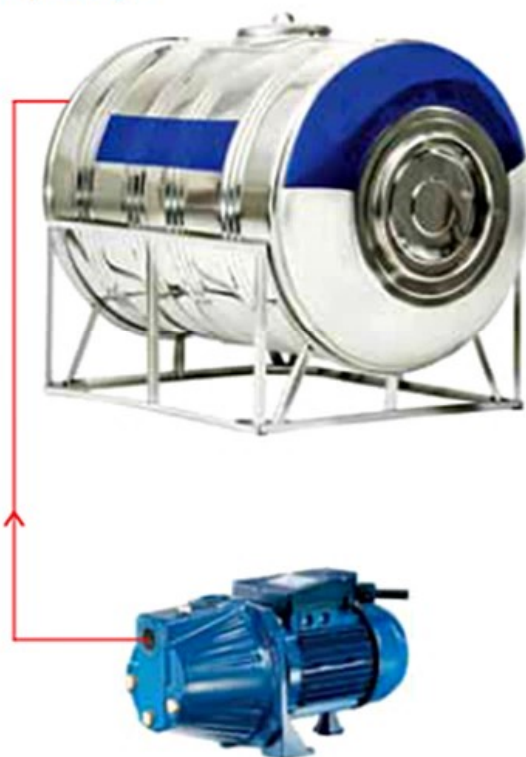
– Máy bơm C của nhà bạn Chung bơm được trọng lượng nước 20 000 N lên bồn trong thời gian 500 s.

Bạn An nói máy bơm tại nhà mình là mạnh nhất vì có thời gian bơm ngắn nhất.

Bạn Chung lại bảo máy bơm của nhà mình là mạnh nhất vì trọng lượng nước bơm lên nhiều nhất.

Theo em, máy bơm ở nhà bạn nào mạnh nhất?

Ta hãy cùng tìm hiểu về một đại lượng, cho biết khi làm việc máy nào mạnh hơn (làm việc khoẻ hơn), có tên gọi là công suất.



H15.1

I. MÁY NÀO MẠNH HƠN (LÀM VIỆC KHOẺ HƠN)?

HĐ1 Ta hãy tiếp tục tìm hiểu về các máy bơm nước tại nhà các bạn An, Bình, Chung. Cho rằng công do máy bơm thực hiện đưa nước lên cao được dùng để làm tăng thế năng của nước: $A = Ph$, trong đó P là trọng lượng của nước, $h = 6$ m là độ cao tăng thêm của nước.

Em hãy tính toán và điền giá trị công thực hiện được của các máy bơm vào **Bảng 1** sau.

Bảng 1:

Máy bơm	Trọng lượng nước được đưa lên cao	Thời gian thực hiện	Công thực hiện
A	$P_1 = 5000$ N	$t_1 = 150$ s	$A_1 = \dots\dots$ J
B	$P_2 = 10\,000$ N	$t_2 = 200$ s	$A_2 = \dots\dots$ J
C	$P_3 = 20\,000$ N	$t_3 = 500$ s	$A_3 = \dots\dots$ J

HD2 Để đánh giá máy nào mạnh hơn, ta có thể dựa trên công thực hiện (hình H15.2): trong cùng một thời gian, máy mạnh hơn có công thực hiện lớn hơn.

Cho biết với mỗi máy bơm, trọng lượng nước bơm lên một độ cao xác định tỉ lệ thuận với thời gian bơm. Em hãy tính công thực hiện của các máy bơm trên khi làm việc trong cùng một thời gian $t = 150 \text{ s}$ và điền vào **Bảng 2** sau.



H15.2

Bảng 2:

Máy bơm	Thời gian thực hiện	Trọng lượng nước được đưa lên cao	Công thực hiện
A	$t_1 = 150 \text{ s}$	$P_1 = \dots\dots \text{ N}$	$A_1 = \dots\dots \text{ J}$
B	$t_2 = 150 \text{ s}$	$P_2 = \dots\dots \text{ N}$	$A_2 = \dots\dots \text{ J}$
C	$t_3 = 150 \text{ s}$	$P_3 = \dots\dots \text{ N}$	$A_3 = \dots\dots \text{ J}$

Từ kết quả trên, em hãy cho biết máy bơm nào mạnh nhất.

HD3 Để đánh giá máy nào mạnh hơn, ta cũng có thể dựa trên thời gian thực hiện công (hình H15.3): với cùng một công được tạo ra, máy mạnh hơn có thời gian thực hiện ngắn hơn.

Em hãy tính thời gian thực hiện của các máy bơm trên để đưa một trọng lượng nước như nhau $P = 5000 \text{ N}$ lên cao và điền vào **Bảng 3** sau.



H15.3

Bảng 3:

Máy bơm	Trọng lượng nước được đưa lên cao	Công thực hiện	Thời gian thực hiện
A	$P_1 = 5000 \text{ N}$	$A_1 = \dots\dots \text{ J}$	$t_1 = \dots\dots \text{ s}$
B	$P_2 = 5000 \text{ N}$	$A_2 = \dots\dots \text{ J}$	$t_2 = \dots\dots \text{ s}$
C	$P_3 = 5000 \text{ N}$	$A_3 = \dots\dots \text{ J}$	$t_3 = \dots\dots \text{ s}$

Từ kết quả trên, em hãy cho biết máy bơm nào mạnh nhất.

☀ Ta thấy việc đánh giá một máy mạnh hay yếu phụ thuộc vào hai yếu tố: công được tạo ra và thời gian thực hiện. Để dễ dàng đánh giá máy nào mạnh hơn, người ta thường dùng đại lượng công suất. Ta hãy cùng tìm hiểu đại lượng này.

II. CÔNG SUẤT

HD4 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Để biết người nào hoặc máy nào mạnh hơn (làm việc khoẻ hơn, thực hiện công nhanh hơn), người ta dùng đại lượng công suất.

Công suất được tính bằng công thực hiện trong một đơn vị thời gian.

Công thức tính công suất:
$$P = \frac{A}{t}$$

trong đó A là công thực hiện được, t là thời gian thực hiện công đó.

Trong hệ thống đơn vị đo lường của nước ta, đơn vị công là jun (J), đơn vị thời gian là giây (s), đơn vị công suất là oát, kí hiệu là W.

1 kW (kilôoát) = 1 000 W.

1 MW (megaoát) = 1 000 kW = 1 000 000 W.

Em hãy sử dụng số liệu trong Bảng 1 của HD1, tính công suất của các máy bơm A, B, C khi được dùng để đưa nước lên cao và cho biết máy bơm nào có công suất lớn nhất (làm việc khoẻ nhất).

☀ Hãy tìm hiểu và giải quyết một số bài toán trong thực tế cuộc sống sau.

III. VẬN DỤNG

HD5 Leo núi nhân tạo (X-Rock Climbing) là một môn thể thao khá phổ biến trên thế giới và đang phát triển ở nước ta vài năm gần đây (hình H15.4). Trong một lần leo núi nhân tạo, bạn Hương có khối lượng 40 kg leo cao được 6 m trong thời gian 5 min, bạn Lan có khối lượng 50 kg leo cao được 9 m trong thời gian 10 min. Em hãy tính công suất của các bạn khi leo núi và cho biết bạn nào leo núi khoẻ hơn.



H15.4

HD6 Một bạn học sinh đi xe đạp, chuyển động thẳng đều trên mặt đường nằm ngang với tốc độ $v = 10,8 \text{ km/h}$ (hình H15.5). Cho biết bạn này tạo ra một lực kéo khiến xe đi chuyển là $F = 50 \text{ N}$. Công suất do bạn thực hiện khi chạy xe là P .

a) Chứng minh rằng $P = Fv$.

b) Tính P .



H15.5

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Đại lượng công suất được dùng để xác định điều gì? Nêu công thức tính công suất, tên gọi, đơn vị của các đại lượng trong công thức.

Một người khối lượng 50 kg đi lên cầu thang (hình H15.6). Người này di chuyển từ mặt đất lên đến tầng lầu ở độ cao 8 m trong thời gian 50 s . Tính công suất do người này thực hiện.



H15.6

2. Mỗi lần tim đập, tim thực hiện một công để đưa 60 g máu di chuyển trong cơ thể lên độ cao trung bình là 40 cm (hình minh họa H15.7). Cho biết tim đập trung bình 72 lần mỗi phút. Tính công do tim thực hiện trong 1 min và công suất trung bình của tim khi hoạt động.



H15.7

3. Một máy làm việc càng khoẻ khi
- A. công do máy thực hiện được càng lớn.
 - B. thời gian hoạt động của máy càng ngắn.
 - C. máy thực hiện được một công xác định trong thời gian càng lớn.
 - D. trong một thời gian xác định, máy thực hiện được công càng lớn.

4. Trong một lần bốn bạn Anh, Bảo, Cường, Dũng leo núi nhân tạo (hình minh hoạ H15.8), các số liệu được ghi nhận lại như sau:

Bạn	Khối lượng	Độ cao leo được	Thời gian thực hiện
Anh	40 kg	6 m	5 min
Bảo	40 kg	8 m	8 min
Cường	50 kg	12 m	10 min
Dũng	50 kg	16 m	15 min

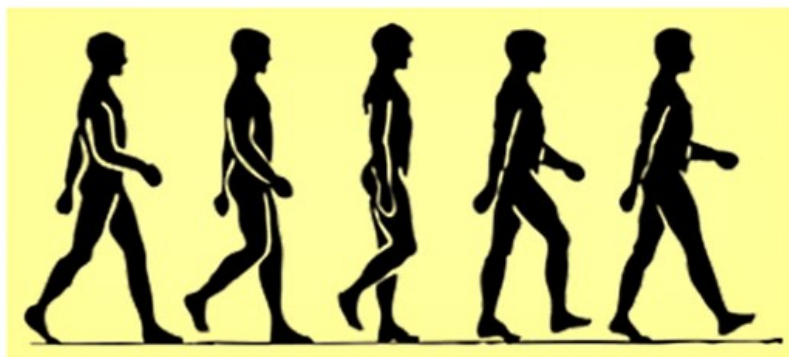


H15.8

Bạn có công suất thực hiện lớn nhất là

- A. Anh. B. Bảo. C. Cường. D. Dũng.

5. Trong mỗi bước chân của một người đi bộ, cơ thể được nâng lên cao 3 cm rồi lại hạ thấp xuống (hình H15.9). Cho rằng công do người thực hiện trong mỗi bước chân được dùng trong việc nâng cơ thể



H15.9

lên cao. Khối lượng người là 50 kg, chiều dài mỗi bước chân là 0,4 m, tốc độ chuyển động của người là 3,6 km/h. Hãy tìm số bước chân trong 1 h, công thực hiện trong một bước chân, công thực hiện trong 1 h và công suất trung bình khi người này đi bộ.

6. Một người đi xe đạp trên mặt đường nằm ngang. Khi đạp xe, người này tạo ra một lực kéo $F = 60 \text{ N}$ và xe chuyển động thẳng đều với tốc độ 10,8 km/h. Hãy tìm công suất của người này.
7. Một người đi xe đạp trên đoạn đường nằm ngang, chuyển động thẳng đều với tốc độ 12 km/h. Khi xe đến một đoạn đường dốc lên (hình H15.10), lực cản chuyển động của xe tăng gấp 3 lần so với khi xe chuyển động trên đoạn đường nằm ngang. Người này cố sức đạp xe mạnh hơn nhưng chỉ làm tăng được công suất của lực kéo gấp 2 lần so với đoạn đường nằm ngang. Hãy tìm tốc độ của xe trên đoạn đường dốc.



H15.10



H15.11

8. Một thác nước cao 60 m, lưu lượng nước từ thác chảy xuống là 6000 m^3 mỗi phút (hình minh hoạ H15.11). Trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 . Em hãy tính công suất của thác nước này.

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Để đo công suất, ngoài đơn vị đo lường chính thức là oát (W), còn có một đơn vị đo lường thông dụng khác là sức ngựa (mã lực). Có hai loại đơn vị sức ngựa:

sức ngựa (theo hệ đơn vị Anh) kí hiệu là hp: $1 \text{ hp} = 745,7 \text{ W}$.

sức ngựa (theo hệ đơn vị mét) kí hiệu là cv: $1 \text{ cv} = 735,5 \text{ W}$.

☀ Để đo công, ngoài đơn vị đo lường chính thức là jun (J), còn có đơn vị đo lường theo thông lệ quốc tế là oát giờ, kí hiệu là W.h:

$$1 \text{ W.h} = 3600 \text{ J}, \quad 1 \text{ kW.h} = 3\,600\,000 \text{ J}.$$

☀ Công suất của một người làm việc thông thường khoảng từ vài chục oát (W) đến vài trăm oát (W). Nhưng những thiết bị, máy móc do con người tạo ra lại có công suất lớn hơn nhiều. Con người đã chế tạo được những động cơ tên lửa rất mạnh (hình H15.12). Các tên lửa này có thể đưa các phi thuyền đến những vệ tinh, hành tinh xa xôi trong vũ trụ như Mặt Trăng, Hoà tinh, Mộc tinh... Công suất tối đa của các tên lửa này lên đến một trăm tỉ oát (W), gấp một tỉ lần công suất của một người lao động bình thường.



H15.12

Trong cuộc sống, ta vẫn thường nghe và nói đến từ “năng lượng”. Ví dụ, năng lượng của cây nứa sẽ biến thành năng lượng của viên bi giấy (làm bằng tờ giấy vo viên) khi cây nứa đẩy viên bi bay đi (hình minh họa H16.1), năng lượng của gió sẽ chuyển thành năng lượng của cánh quạt tại các nhà máy điện gió (hình H16.2)...

Có nhiều dạng năng lượng. Ta hãy cùng tìm hiểu về dạng năng lượng đơn giản nhất là cơ năng và hai thành phần của cơ năng là thế năng, động năng. Từ đó, ta có thể trả lời: năng lượng của cây nứa được kéo căng, của viên bi khi bay đi, của gió, của cánh quạt đang quay... thuộc dạng năng lượng nào.



H16.1



H16.2

I. LIÊN HỆ GIỮA CÔNG VÀ NĂNG LƯỢNG

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Khi một vật có khả năng thực hiện công, ta nói vật đó có **năng lượng**.

Vật có khả năng thực hiện công càng lớn thì năng lượng của vật càng lớn. Năng lượng cũng được đo bằng đơn vị *jun* (*J*).

Có nhiều dạng năng lượng: cơ năng, nội năng, điện năng...

Ví dụ: Cây nứa được kéo căng có năng lượng vì cây nứa có thể sinh công khi đẩy viên bi được kẹp trong cây nứa bay đi. Dòng sông đang chảy có năng lượng vì dòng nước chảy có thể sinh công khi đẩy chiếc bè chuyển động trên mặt nước (hình H16.3).



H16.3 Dòng nước sinh công đẩy chiếc bè trôi trên sông

Em hãy nêu ví dụ về một vật có năng lượng và cho biết vật có thể thực hiện công thế nào.

☀ Ta hãy cùng tìm hiểu về một dạng của năng lượng có tên gọi là thế năng.

II. THẾ NĂNG

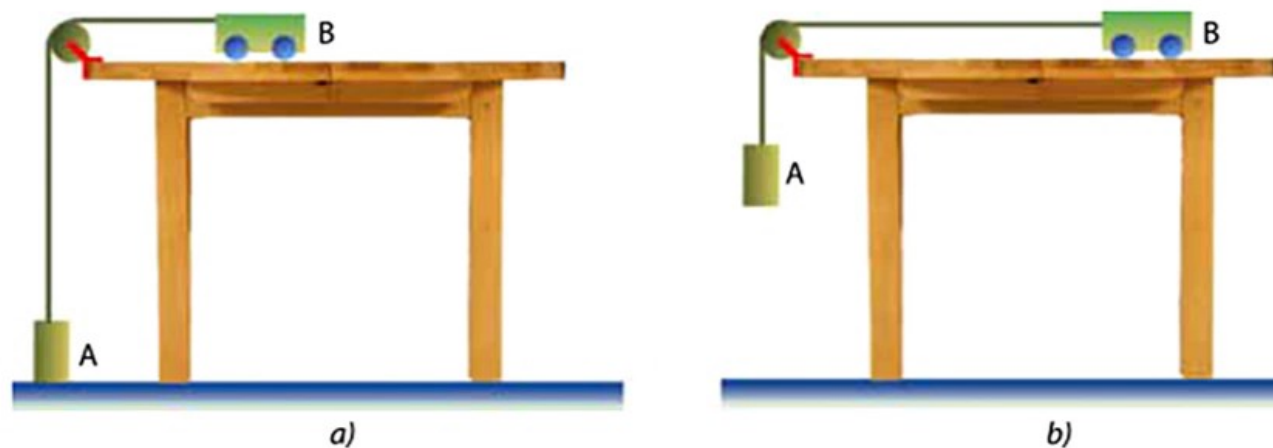
1. Thế năng trọng trường

HD2 Hãy quan sát thí nghiệm, trả lời câu hỏi, nhận xét và nêu kết luận.

Dùng dây nối vật nặng A và vật B như các hình H16.4.

Vật A nằm yên trên mặt đất như hình H16.4a. Vật A có tác dụng lực lên dây, kéo vật B chuyển động và sinh công hay không?

Vật A ở cao hơn mặt đất. Giữ vật B để hai vật nằm yên như hình H16.4b rồi buông. Vật A có tác dụng lực lên dây, kéo vật B chuyển động và sinh công hay không?



Vậy khi một vật ở vị trí cao hơn mặt đất, vật có khả năng thực hiện, ta nói vật có năng lượng.

Dạng năng lượng mà một vật có được khi vật ở cao hơn mặt đất gọi là **thế năng trọng trường**.

Khi vật nằm trên mặt đất thì thế năng trọng trường của vật bằng không.

Người ta đã tìm hiểu và biết được các đặc điểm của thế năng trọng trường:

– Vật ở vị trí càng cao thì công mà vật có khả năng thực hiện được càng lớn và thế năng trọng trường của vật càng lớn.

– Vật có khối lượng càng lớn thì công mà vật có thể thực hiện được cũng càng lớn, nghĩa là thế năng trọng trường của vật càng lớn.

– Ta có thể lấy một vị trí khác với mặt đất để làm mốc tính độ cao. Vậy thế năng trọng trường phụ thuộc vào mốc được chọn để tính độ cao.

Ta có thể nêu kết luận như sau về thế năng trọng trường:

Năng lượng của vật có được khi vật ở một độ cao so với mặt đất (hoặc so với một vị trí khác được chọn làm mốc) gọi là thế năng trọng trường. Vật có khối lượng càng lớn và ở càng cao thì thế năng trọng trường của vật càng lớn.

2. Thế năng đàn hồi

HD3 Hãy quan sát thí nghiệm, trả lời câu hỏi, nhận xét và nêu kết luận.

Dùng một lò xo đặt trên mặt sàn nằm ngang (có thể sử dụng lò xo xoắn hoặc lò xo lá tròn). Giữ cố định một đầu lò xo, đặt một vật nhỏ sát vào đầu kia của lò xo (hình H16.5a), tác dụng lực ép vật vào lò xo để lò xo bị nén lại một đoạn ngắn rồi giữ vật nằm yên. Sau đó buông vật (hình H16.5b). *Lò xo có tác dụng lực lên vật, đẩy vật chuyển động và sinh công hay không?*



H16.5

Vậy khi lò xo bị biến dạng đàn hồi, lò xo có khả năng thực hiện, ta nói lò xo có

Dạng năng lượng mà lò xo có được khi bị biến dạng đàn hồi gọi là **thế năng đàn hồi**.

Người ta nhận thấy: khi lò xo bị biến dạng đàn hồi, độ biến dạng của lò xo càng lớn thì công mà lò xo có thể thực hiện được cũng càng lớn và thế năng đàn hồi của lò xo càng lớn.

Người ta có kết luận khái quát như sau:

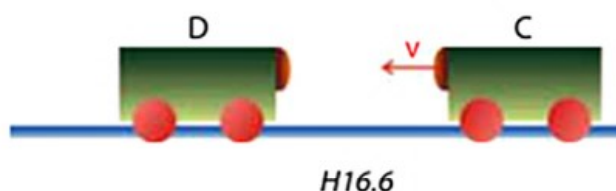
Năng lượng của vật có được khi vật bị biến dạng đàn hồi gọi là thế năng đàn hồi. Khi vật bị biến dạng đàn hồi, độ biến dạng của vật càng lớn thì thế năng đàn hồi của vật cũng càng lớn.

☀ Một vật đang chuyển động theo phương ngang trên mặt đất. Khi này ta có thể nói thế năng của vật bằng không. Tuy nhiên lúc đó vật lại có một dạng năng lượng khác. Ta hãy cùng tìm hiểu về dạng năng lượng này của vật.

III. ĐỘNG NĂNG

HD4 Hãy quan sát thí nghiệm, trả lời câu hỏi, nhận xét và nêu kết luận.

Đẩy cho vật nặng C chuyển động trên mặt sàn nằm ngang. Vật C đến và vào vật D đang nằm yên trên mặt sàn (hình H16.6). Vật C có tác dụng lực lên vật D, đẩy vật D chuyển động và sinh công hay không?



Vậy khi một vật đang chuyển động, vật có khả năng, ta nói vật chuyển động có

Dạng năng lượng mà vật có được do vật chuyển động gọi là **động năng**.

Từ thí nghiệm hoặc nhiều hiện tượng trong cuộc sống, ta có thể kiểm chứng được các đặc điểm sau của động năng:

- Vật chuyển động có khối lượng càng lớn thì công mà vật có khả năng thực hiện được càng lớn và động năng của vật càng lớn.
- Vật chuyển động với tốc độ càng lớn thì công mà vật có thể thực hiện được cũng càng lớn, nghĩa là động năng của vật càng lớn.

Ta nêu được kết luận sau về động năng:

Năng lượng của vật có được do vật chuyển động gọi là động năng. Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì động năng của vật càng lớn.

Chú ý:

Một vật có thể vừa có thế năng vừa có động năng. Tổng thế năng và động năng của vật được gọi là **cơ năng**.

☀ Hãy vận dụng các kiến thức về cơ năng để trả lời câu hỏi sau.

IV. VẬN DỤNG

HD5 – Hãy quan sát hình H16.7 và cho biết: vật nào chỉ có thế năng, vật nào chỉ có động năng, vật nào có cả thế năng và động năng?

– Hãy nêu ví dụ một số vật trong cuộc sống quanh ta có cơ năng (có thế năng hoặc có động năng hoặc có cả thế năng và động năng).



a)



b)



c)

H16.7

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Đại lượng nào của một vật cho biết vật có khả năng thực hiện công? Nêu ví dụ minh họa và giải thích. Đơn vị của đại lượng này là gì?

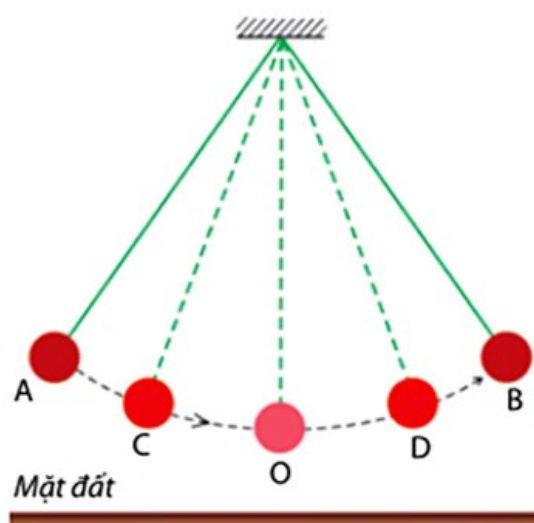
Cơ thể của mỗi học sinh chúng ta (hình H16.8) có đại lượng nêu trên hay không? Hãy giải thích vì sao.



H16.8

2. Thế năng trọng trường là gì? Nêu đặc điểm của thế năng trọng trường. Thế năng đàn hồi là gì? Nêu đặc điểm của thế năng đàn hồi. Động năng là gì? Nêu đặc điểm của động năng. Tổng thế năng và động năng của một vật được gọi là gì? Nêu ví dụ về một số vật trong cuộc sống có thế năng trọng trường, có thế năng đàn hồi, có động năng, có cả thế năng và động năng.
3. Nếu chọn mốc tính độ cao ở mặt đất, vật nào sau đây **không** có cơ năng?
- A. Một hòn đá nằm chèo leo trên đỉnh núi.
 - B. Một vận động viên chạy bộ đang chạy trên mặt đường.
 - C. Một con chim đang bay trên trời cao.
 - D. Một chiếc xe ô tô đang tắt máy, nằm yên trên mặt đất.

4. Một quả cầu treo ở đầu sợi dây, chuyển động không ma sát qua lại giữa hai vị trí A và B (hình H16.9). Xét khi quả cầu chuyển động từ A xuống đến C, đến O rồi lên đến D và đến B. Cho biết hai vị trí C và D có cùng độ cao. Chọn mốc tính độ cao tại vị trí O. Phát biểu nào sau đây về thế năng trọng trường của quả cầu đúng?



H16.9

- A. Do quả cầu luôn ở cao hơn mặt đất nên mọi vị trí của quả cầu đều có thế năng khác không.
 B. Thế năng của quả cầu tại vị trí A và B có giá trị lớn nhất.
 C. Tại C quả cầu đang đi xuống nên thế năng của quả cầu tại C lớn hơn tại D.
 D. Tại D quả cầu đang đi lên nên thế năng của quả cầu tại D lớn hơn tại C.
5. Một loại đồ chơi thường dùng như một món quà, được mô tả ở hình H16.10. Em hãy cho biết, món quà này hoạt động dựa trên ứng dụng của loại năng lượng nào.



H16.10



H16.11

6. Khi dùng búa đóng đinh, búa sẽ tác dụng lực lên đinh và sinh công khiến đinh cắm vào trong gỗ (hình H16.11). Động năng của búa khi đến chạm vào đinh càng lớn, đinh càng dễ di chuyển vào trong gỗ. Em hãy cho biết, động năng của búa khi đến chạm vào đinh phụ thuộc những đại lượng nào.

7. Một con đường trên mặt đất có xe cộ lưu thông. Dưới con đường này có một đường hầm ở sâu hơn mặt đất 6 m, cũng dành cho xe cộ lưu thông. Có bốn chiếc xe, cơ năng của chúng được kí hiệu là W_1, W_2, W_3, W_4 . Chọn mốc tính độ cao tại mặt đường của đường hầm. Hãy sắp xếp các cơ năng đó theo thứ tự giá trị giảm dần. Biết: – Xe I: khối lượng $m_1 = 100$ kg, đang chuyển động trong đường hầm với tốc độ $v_1 = 10$ m/s. – Xe II: khối lượng $m_2 = 500$ kg đang nằm yên tại một ngách đường hầm. – Xe III: khối lượng $m_3 = 100$ kg, đang chuyển động trên mặt đất với tốc độ $v_3 = 10$ m/s. – Xe IV: khối lượng $m_4 = 200$ kg, đang chuyển động trên mặt đất với tốc độ $v_4 = 15$ m/s.

THẾ GIỚI QUANH TA

Ta đã biết không khí chuyển động tạo thành gió và có động năng. Ảnh hưởng của gió vô cùng phong phú trong cuộc sống quanh ta. Gió lớn tạo thành cuồng phong, bão tố có thể gây nguy hiểm đến tính mạng, tài sản của con người. Tuy nhiên, từ rất lâu con người đã biết sử dụng động năng của gió vào rất nhiều lĩnh vực của cuộc sống.

☀ Từ thuở nhỏ, nhiều lúc chúng ta đã say mê ngắm nhìn những chiếc chong chóng đơn giản bằng giấy xoay tít khi có cơn gió thổi qua. Những cánh chong chóng nhiều màu sắc như reo hò, nhảy múa cùng cuộc sống tươi đẹp xung quanh (hình H16.12).



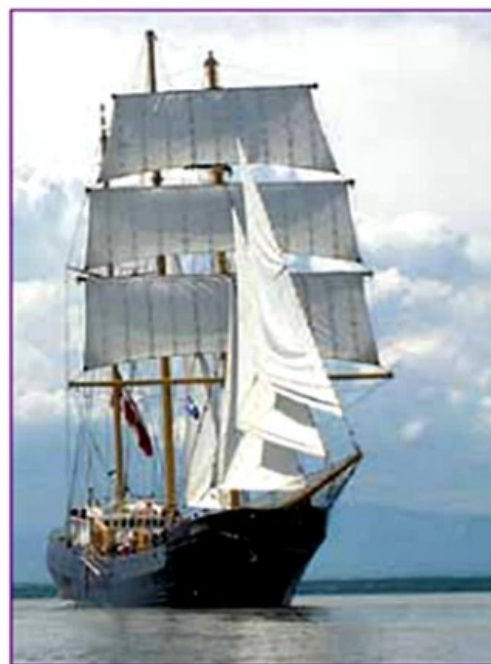
H16.12

☀ Nhiều học sinh chúng ta cũng đã và đang say mê với trò chơi thả diều trong những buổi chiều lộng gió. Cánh diều được gió nâng lên như chuyên chở những ước mơ của chúng ta bay cao, cao tít trên bầu trời xanh thẳm (hình H16.13). Nhưng nhớ là chỉ thả diều trên những bãi đất rộng, đồng trống thôi nhé. Đừng thả diều trong khu dân cư đông đúc xe cộ và đường dây điện giăng mắc để khỏi gây nguy hiểm cho ta và những người xung quanh.



H16.13

☀ Từ xưa, những chiếc thuyền buồm đã nhờ gió để di chuyển trên sông, biển đến mọi miền trong và ngoài nước, thúc đẩy giao thông và thương mại phát triển mạnh mẽ (hình H16.14). Ngày nay phương tiện thuyền buồm không còn nhiều nhưng các môn thể thao điều khiển thuyền buồm, đua thuyền buồm, du lịch thuyền buồm vẫn thu hút rất nhiều người tham gia (hình H16.15). Nước ta với một bờ biển dài và quanh năm lồng gió, có điều kiện rất tốt để phát triển ngành du lịch và thể thao thuyền buồm.



H16.14

☀ Nhu cầu sử dụng điện năng ở nước ta và trên thế giới là rất lớn. Hiện nay điện năng thường được cung cấp bởi các nhà máy nhiệt điện và nhà máy thủy điện. Các nhà máy này đều gây tác hại đến môi trường. Nhà máy nhiệt điện cần một lượng lớn nhiên liệu dầu mỏ, khí đốt, than đá... để hoạt động. Nhà máy thủy điện chiếm nhiều đất rừng và làm thay đổi môi trường sinh thái. Một hướng cung cấp điện năng thân thiện với môi trường đang phát triển hiện nay là các nhà máy điện gió. Các nhà máy điện này đang tăng rất nhanh ở nhiều nước như Mĩ, Anh, Đức, Tây Ban Nha, Trung Quốc, Ấn Độ, Nhật Bản... Tại một số nước, điện gió đã đáp ứng được đến một phần tư nhu cầu năng lượng điện trong cả nước.



H16.15

Nước ta được đánh giá có tiềm năng rất lớn về điện gió. Các nhà máy điện gió đã và đang được xây dựng ở một số nơi trên đất nước ta như Bình Thuận (hình H16.16), Bạc Liêu, Lâm Đồng, TP. Hồ Chí Minh...



H16.16 Một nhà máy điện gió ở Bình Thuận

Tại nhiều nơi trên đất nước ta, ở ven các con sông hay dòng suối ta vẫn còn thấy những bánh xe bằng tre, nửa thật lớn (còn được gọi là cái cọn nước hay bờ xe nước, guồng xe nước). Bánh xe quay tít nhờ dòng nước chảy và đưa nước lên những chiếc máng trên cao, từ đó dẫn nước chảy vào những cánh đồng, ruộng lúa (hình H17.1). Đây là một ví dụ cho thấy cha ông ta đã ứng dụng được sự biến đổi của động năng dòng nước thành thế năng, phục vụ cho cuộc sống hàng ngày.



H17.1

Trong tự nhiên, các dạng năng lượng có thể chuyển hoá cho nhau. Ta hãy bắt đầu tìm hiểu từ trường hợp đơn giản nhất: sự chuyển hoá giữa thế năng với động năng và một số ứng dụng phong phú, đa dạng của sự chuyển hoá này trong cuộc sống.

I. SỰ CHUYỂN HOÁ CỦA CÁC DẠNG CƠ NĂNG

HĐ1 Hãy thực hiện thí nghiệm và nhận xét.

Giữ một chiếc xe đồ chơi trên mặt dốc rồi buông. Xe chuyển động xuống dốc nhanh dần (hình H17.2).

Nhận xét: Khi xe xuống dốc:

– độ cao của xe dần, tốc độ của xe dần.

– thế năng của xe dần, động năng của xe dần.

Vậy, khi xe xuống dốc, năng đã chuyển hoá thành năng.

Hãy nêu vài hiện tượng từ cuộc sống quanh ta trong đó có sự biến đổi thế năng của một vật thành động năng.



H17.2

HD2 *Hãy quan sát và nhận xét.*

Em hãy quan sát một trận đấu bóng rổ khi vận động viên ném quả bóng về phía rổ (hình H17.3).

Nhận xét: Khi quả bóng bay chậm dần lên cao về phía rổ:

– tốc độ của quả bóng dần, độ cao của quả bóng dần.

– động năng của quả bóng dần, thế năng của quả bóng dần.

Vậy khi quả bóng bay lên cao, năng đã chuyển hoá thành năng.

Hãy nêu vài hiện tượng trong cuộc sống thể hiện sự biến đổi động năng của một vật thành thế năng.

HD3 *Đa số chúng ta đều đã từng vui thích khi ngồi trên chiếc xích đu (hình minh hoạ H17.4). Hãy cùng tìm hiểu và nhận xét.*

Một người đứng trên mặt đất kéo xích đu cùng với người ngồi trên đó lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn rồi buông. Xích đu sẽ chuyển động qua lại quanh vị trí cân bằng. *Quan sát chuyển động của xích đu, ta thấy:*

– Khi xích đu đi xuống, độ cao của xích đu còn tốc độ, thế năng và động năng: có sự chuyển hoá từ năng sang năng.



H17.3



H17.4

– Khi xích đu đi lên (hình minh hoạ H17.5), độ cao của xích đu còn tốc độ, thế năng và động năng: có sự chuyển hoá từ năng sang năng.

– Khi xích đu ở vị trí thấp nhất: thế năng có giá trị nhất còn động năng nhất.

– Khi xích đu ở vị trí cao nhất: thế năng có giá trị nhất còn động năng nhất.



H17.5

Từ các khảo sát trên và nhiều hiện tượng khác, ta có được kết luận:

Khi một vật chuyển động, thế năng có thể chuyển hoá thành động năng và ngược lại, động năng có thể chuyển hoá thành thế năng.

Chú ý: Khi có lực ma sát tác dụng lên vật chuyển động, còn có sự chuyển hoá từ cơ năng của vật sang một dạng năng lượng khác. Vấn đề này chúng ta sẽ cùng tìm hiểu trong các chủ đề sau.

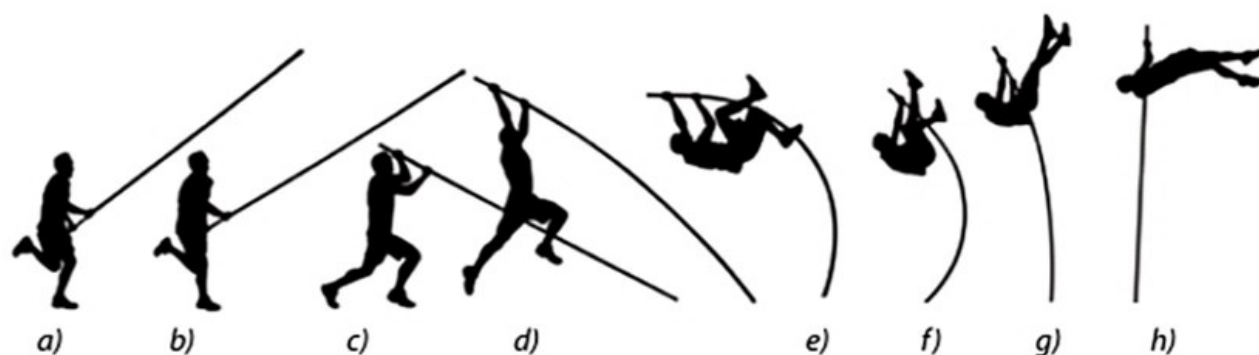
☀ *Ta hãy cùng tìm hiểu thêm về một số hoạt động trong cuộc sống có sự chuyển hoá giữa các dạng của cơ năng.*

II. VẬN DỤNG

HD4 Vận động viên nhảy sào (hình H17.6) có thể dùng chiếc sào để nhảy qua độ cao 5 m đến 6 m. Hình H17.7 mô tả các giai đoạn thực hiện nhảy sào của một vận động viên. *Em hãy cho biết các giai đoạn liệt kê ở phần trái của Bảng 1 tương ứng với quá trình nào ở phần phải của Bảng này? Hãy ghi câu trả lời theo dạng ghép đôi, ví dụ: 1-A, 2-B ...*



H17.6



H17.7

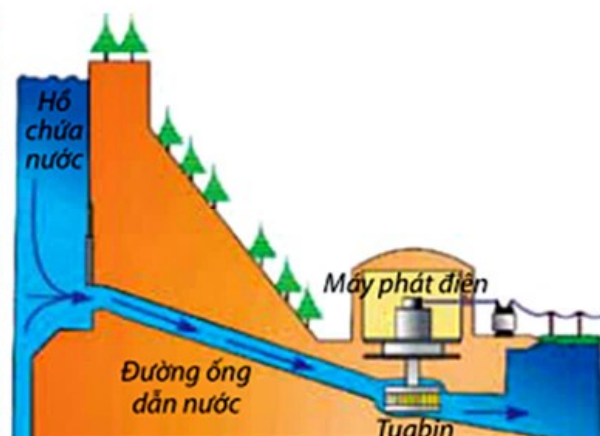
Bảng 1.

Kí hiệu	Giai đoạn thực hiện	Kí hiệu	Quá trình
1	Hình H17.7 a, b	A	Chống sào: động năng chuyển hoá thành thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi.
2	Hình H17.7 c, d, e	B	Bật cao: thế năng đàn hồi chuyển hoá thành thế năng trọng trường.
3	Hình H17.7 f, g, h	C	Chạy đà: động năng tăng.

HD5 Hình H17.8, H17.9 mô tả một nhà máy thủy điện và hoạt động của nó: nước trong hồ chứa theo đường ống dẫn đến và làm quay tuabin, khiến máy phát điện hoạt động và tạo ra điện năng. Em hãy cho biết:



H17.8



H17.9

– Động năng của nước trong đường ống được chuyển hoá từ dạng cơ năng nào của nước?

– Động năng quay của tuabin được chuyển hoá từ dạng cơ năng nào của dòng nước?

HD6 Khi cái cọn nước hoạt động (hình H17.10):

– Dòng nước chảy làm quay bánh xe: năng của dòng nước chuyển hoá thành năng của bánh xe.

– Bánh xe quay đưa nước chứa trong các đoạn ống gắn ở vành bánh xe lên những chiếc máng ở trên cao: năng của bánh xe chuyển hoá thành năng của nước trong ống.

– Nước trong các đoạn ống chảy xuống máng và chảy vào trong các cánh đồng, ruộng lúa: năng của nước trong máng chuyển hoá thành năng của dòng nước.



H17.10

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Hãy nêu kết luận về sự chuyển hoá giữa các dạng cơ năng.

Hãy nêu ví dụ về những hiện tượng trong cuộc sống, cho thấy:

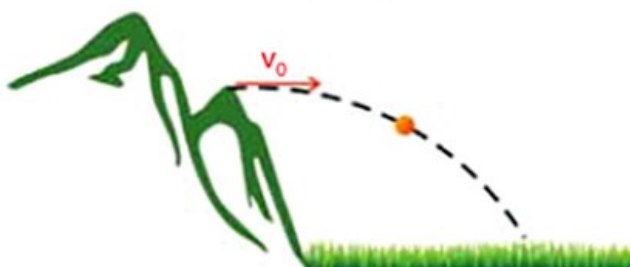
- thể năng chuyển hoá thành động năng.
- động năng chuyển hoá thành thể năng.
- sự lặp đi lặp lại nhiều lần việc chuyển hoá qua lại giữa thể năng và động năng.

2. Một người dùng cây cung để bắn đi một mũi tên (hình minh họa H17.11). Khi này, đã có sự chuyển hoá của các dạng cơ năng nào giữa cung với tên?



H17.11

3. Một vật được ném ra từ trên cao (hình H17.12). Khi đi xuống, tốc độ của vật tăng dần. Khi vật chuyển động, có sự chuyển hoá cơ năng của vật từ dạng nào sang dạng nào?



H17.12

4. Một vận động viên đẩy tạ ném quả tạ bay lên cao rồi rơi xuống (hình H17.13). Khi quả tạ chuyển động
- động năng tăng, đạt cực đại rồi giảm.
 - thế năng chuyển dần thành động năng.
 - động năng chuyển dần thành thế năng.
 - thế năng tăng, đạt cực đại rồi giảm.



H17.13

5. Một người nằm trên một chiếc võng, võng đu đưa qua lại (hình H17.14). Khi võng chuyển động từ vị trí biên này sang vị trí biên kia
- động năng tăng, đạt cực đại rồi giảm.
 - thế năng chuyển dần thành động năng.
 - động năng chuyển dần thành thế năng.
 - thế năng tăng, đạt cực đại rồi giảm.



H17.14

6. Một người nhảy bungee từ trên cao xuống (hình H17.15).
- Khi dây đàn hồi chưa duỗi thẳng, người rơi nhanh dần: có sự chuyển hoá cơ năng từ dạng nào sang dạng nào?
 - Khi dây đàn hồi duỗi thẳng và căng dần ra, người rơi xuống chậm dần: có sự chuyển hoá cơ năng từ những dạng nào sang dạng nào?



H17.15

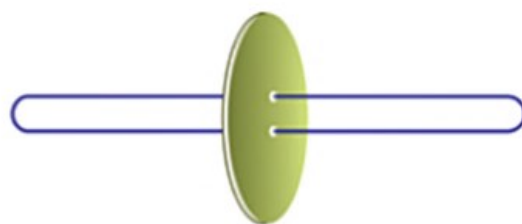
THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Các nhà máy điện gió (hình H17.16) phải được xây dựng ở những nơi có tốc độ gió trung bình trên 6 m/s ở độ cao 65 m . Khi này động năng của gió mới đủ sức chuyển hoá thành động năng của tuabin nhà máy điện gió. Việt Nam là nơi rất thuận lợi để xây dựng các nhà máy điện gió. Khoảng 8% diện tích nước ta có tốc độ gió trung bình từ 7 m/s đến 8 m/s ở độ cao 65 m . Tiềm năng điện gió của nước ta hoàn toàn đáp ứng đủ cho nhu cầu sản xuất và tiêu thụ điện năng cả nước trong tương lai.

☀ Em hãy tự làm một cái Yo-Yo xoắn bằng một sợi dây và một miếng nhựa tròn phẳng đường kính vài centimét như hình H17.17. Hãy dùng tay điều khiển cho Yo-Yo hoạt động xoay tít qua lại dựa trên sự chuyển hoá giữa thế năng đàn hồi của dây khi bị xoắn và động năng quay của tấm nhựa.



H17.16



H17.17

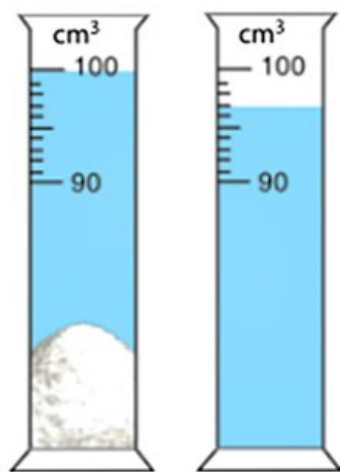
PHẦN II

NHIỆT HỌC

- ☀ **Các chất được cấu tạo như thế nào?**
- ☀ **Hai đặc điểm quan trọng của nguyên tử, phân tử cấu tạo nên các chất là gì?**
- ☀ **Nhiệt năng là gì? Có thể làm thay đổi nhiệt năng của một vật bằng những cách nào?**
- ☀ **Sự truyền nhiệt được thực hiện theo những cách nào?**
- ☀ **Nhiệt lượng là gì? Nhiệt lượng được xác định như thế nào? Sự trao đổi nhiệt giữa hai vật với nhau tuân theo nguyên lý thế nào?**



Muối ăn có khối lượng riêng $2,2 \text{ g/cm}^3$. Đổ 22 g muối ăn (thể tích tổng cộng của các hạt muối là 10 cm^3) vào một ống đong rồi tiếp tục nhẹ nhàng đổ thêm 90 cm^3 nước vào trong ống. Khi muối chưa hoà tan vào nước, thể tích nước và muối trong ống là 100 cm^3 (hình minh hoạ H18.1). Tuy nhiên khi khuấy cho muối tan hết vào trong nước, thể tích của dung dịch nước muối trong ống chỉ là 97 cm^3 (hình minh hoạ H18.2). Vậy 3 cm^3 còn lại của nước và muối đã biến đi đâu?



Ta hãy cùng tìm hiểu về cấu tạo các chất để trả lời câu hỏi trên và nhiều câu hỏi thú vị khác trong cuộc sống.

I. CÁC CHẤT ĐƯỢC CẤU TẠO NHƯ THẾ NÀO?

HĐ1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Khi nhìn vào các chất (thủy tinh, nước...), ta thấy chúng như là một khối liền nhau. Tuy nhiên, từ hơn hai ngàn năm trước, đã có người cho rằng vật chất không liền một khối mà được cấu tạo từ những hạt riêng biệt rất nhỏ, mắt không nhìn thấy được. Phải đến thế kỉ XIX và đầu thế kỉ XX, từ nhiều nghiên cứu lí thuyết và thực nghiệm người ta mới dần chứng minh được điều này.

Kết luận:

Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là nguyên tử, phân tử.

Phân tử là một nhóm các nguyên tử kết hợp lại.

Giữa các nguyên tử, phân tử có khoảng cách.

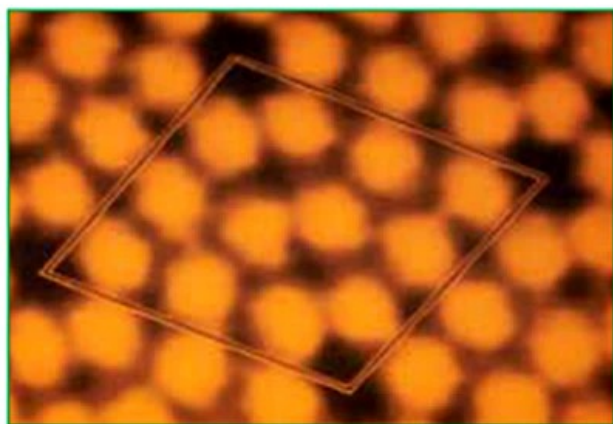
Ví dụ:

- Sắt được cấu tạo từ các nguyên tử sắt.
- Nước được cấu tạo từ các phân tử nước. Mỗi phân tử nước được tạo thành từ một nguyên tử ôxi và hai nguyên tử hiđrô.

Ngày nay, các kính hiển vi hiện đại (hình H18.3) đã chụp được ảnh của nguyên tử, phân tử một số chất (hình H18.4), giúp con người khẳng định được sự tồn tại của những loại hạt này. Các ảnh đó cũng cho thấy giữa chúng có khoảng cách.



H18.3 Kính hiển vi hiện đại



H18.4 Ảnh chụp các nguyên tử silic qua kính hiển vi hiện đại

Em hãy trả lời: Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt nhưng vì sao ta lại thấy chúng như liền một khối?

Gợi ý:

– Hình H18.5 mô tả một bức tranh cát gồm những hạt cát rất nhỏ có màu sắc khác nhau được sắp xếp cạnh nhau. Ta nhìn thấy chúng tạo ra một bức tranh như liền lạc với nhau.

– Các nguyên tử có kích thước rất nhỏ, khoảng 1 phần 10 tỉ mét; nghĩa là độ dài của 10 triệu nguyên tử sắp xếp cạnh nhau chỉ vào khoảng 1 milimét.

☀ *Ta hãy cùng tìm cách giải đáp câu hỏi nêu lên lúc đầu.*



H18.5

II. ẢNH HƯỞNG CỦA CẤU TẠO PHÂN TỬ ĐẾN THỂ TÍCH HỢP CHẤT

HD2 *Hãy thực hiện một thí nghiệm mô hình và nêu nhận xét, giải thích.*

Thí nghiệm: Lấy 50 cm^3 cát đổ vào 50 cm^3 sỏi nhỏ rồi lắc nhẹ, thể tích của hỗn hợp cát và sỏi có phải là 100 cm^3 hay không, vì sao? Có thể thay cát, sỏi bằng hạt đậu xanh và đậu phộng (còn gọi là đậu phộng hay đậu phụng, lạc).

Nhận xét: Thể tích của hỗn hợp cát và sỏi 100 cm^3 . Do giữa các hòn sỏi có khoảng cách nên khi đổ cát vào sỏi, các hạt cát đã xen vào những khoảng cách này và thể tích hỗn hợp tổng thể tích của cát, sỏi.

Tương tự, giữa các phân tử nước trong một khối nước cũng có khoảng cách. Từ đó, em hãy giải thích vì sao khi hoà tan muối ăn (có cấu tạo từ các phân tử muối ăn) vào nước, thể tích của hỗn hợp nước muối lại nhỏ hơn tổng thể tích ban đầu của nước và muối?

☀ *Ta hãy cùng giải thích một số hiện tượng trong cuộc sống liên quan đến cấu tạo phân tử, nguyên tử các chất.*

III. VẬN DỤNG

HD3 *Hãy giải thích các hiện tượng sau.*

– Đổ 50 cm^3 rượu vào 50 cm^3 nước, ta không thu được 100 cm^3 hỗn hợp rượu và nước mà chỉ thu được khoảng 95 cm^3 .

– Quả bóng cao su hoặc quả bóng bay được bơm căng (hình minh hoạ H18.6), dù có buộc thật chặt cũng dần bị xẹp đi.



H18.6

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Hãy cho biết các chất được cấu tạo như thế nào.

Hãy mô tả một hiện tượng chứng tỏ giữa các nguyên tử, phân tử có khoảng cách.

2. Vì sao ta nhìn thấy các chất như liền một khối dù chúng được cấu tạo từ các hạt riêng biệt?

Khi hoà tan đường vào nước, người ta thấy thể tích của dung dịch nước đường nhỏ hơn tổng thể tích ban đầu của nước và đường. Em hãy giải thích vì sao.

3. Khi bơm không khí vào một quả bóng cao su thì dù có buộc chặt không khí vẫn dần thoát ra ngoài, còn nếu bơm không khí vào một quả cầu kim loại mỏng rồi hàn kín thì không khí hầu như không thoát được ra ngoài. Điều đó chứng tỏ giữa các nguyên tử của quả cầu kim loại

A. có khoảng cách nhỏ hơn khoảng cách giữa các phân tử của quả bóng cao su.

- B. có khoảng cách lớn hơn khoảng cách giữa các phân tử của quả bóng cao su.
C. có cùng khoảng cách với khoảng cách giữa các phân tử của quả bóng cao su.
D. không có khoảng cách.
4. Đổ 50 cm^3 rượu vào 50 cm^3 nước, ta thu được một hỗn hợp rượu và nước có thể tích nhỏ hơn 100 cm^3 . Tuy nhiên, khối lượng của hỗn hợp vẫn bằng tổng khối lượng ban đầu của rượu và nước. Gọi khối lượng riêng của rượu là D_1 , của nước là D_2 và của hỗn hợp là D . So sánh nào sau đây đúng?
- A. $D < (D_1 + D_2)/2$.
B. $D = (D_1 + D_2)/2$.
C. $D > (D_1 + D_2)/2$.
D. $D > D_1 + D_2$.
5. Quan sát trong thực tế, các em thấy các bao bì thực phẩm, dược phẩm có thể bằng nhựa hoặc kim loại mỏng (hình minh họa H18.7). Theo em, loại chất liệu nào (nhựa hay kim loại) ngăn cản sự lưu thông của không khí qua bao bì tốt hơn?
- 



H18.7

THẾ GIỚI QUANH TA

☀️ Các em có biết, ngoài phổi còn có bộ phận nào khác của cơ thể người có chức năng hô hấp?

Đó chính là lớp da của chúng ta. Người ta thấy các tế bào ở lớp ngoài cùng của da có bề dày trong khoảng 0,25 mm đến 0,40 mm được cung cấp ôxi do hấp thụ trực tiếp từ không khí. Các phân tử ôxi nhỏ bé đã len lỏi vào bề mặt của da và đến với từng tế bào của lớp da này. Để giúp cho da “thở” tốt, ta cần giữ da luôn thoáng mát, sạch sẽ (hình minh họa H18.8).



H18.8

Một số loài sinh vật như giun đất, đĩa có cơ quan hô hấp chính là lớp da của cơ thể chúng. Các phân tử không khí đi qua da và cung cấp ôxi cho cơ thể các loài sinh vật này.

☀ Các loài sinh vật thường phải hô hấp để lấy ôxi trong không khí cung cấp cho cơ thể. Các em có biết cá sống dưới nước (hình H18.9) lấy ôxi từ đâu?

Do nước thường tiếp xúc với không khí nên không khí hoà tan vào nước và trong nước luôn có các phân tử ôxi xen giữa các phân tử nước. Cá thường hô hấp bằng mang: cá hút nước giàu ôxi qua miệng và đẩy chúng qua các thớ mảnh của mang. Ôxi được các mạch máu li ti trên mang hấp thu và đưa đến mọi nơi trong cơ thể cá.

Các em hãy quan sát các hồ cá trong nhà (hình minh hoạ H18.10) để thấy được người ta tăng cường ôxi hoà tan vào trong nước cho cá bằng cách nào.

☀ Quan sát trên một số bao bì nước uống đóng chai (hình minh hoạ H18.11), các em có thể thấy dòng chữ “sản xuất từ nguồn nước ngầm, tinh lọc qua hệ thống thẩm thấu ngược (RO), diệt trùng bằng ozone và tia cực tím”. Các em có biết thế nào là hệ thống thẩm thấu ngược?

Các chất được cấu tạo từ phân tử, nguyên tử nhưng kích thước của phân tử, nguyên tử mỗi chất thường khác nhau. Phân tử nước thường có kích thước nhỏ hơn những vi khuẩn sống trong nước và các phân tử chất muối, chất khoáng, kim loại... hoà tan trong nước. Hiện nay người ta đã sản xuất được các màng lọc (còn gọi là màng bán thấm), trên màng có những lỗ với kích thước rất nhỏ cỡ nanômét (nanômét có kí hiệu là nm và bằng một phần tỉ mét: $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Các màng lọc có kích thước lỗ khoảng 0,8 nanômét được gọi là màng nanô (hay NF) còn màng lọc có kích thước lỗ khoảng 0,5 nanômét được gọi là màng thẩm thấu ngược (hay RO). Nguồn nước ngầm hoặc nguồn nước từ công ti cấp nước sau khi qua hệ thống lọc thông thường sẽ được bơm qua các màng NF và màng RO. Các phân tử nước đi qua được các màng này còn vi khuẩn và các phân tử muối, khoáng, kim loại... bị giữ lại và nước trở nên tinh khiết.

Tại nhiều quốc gia sống ven biển, trước kia người ta phải sản xuất nước uống và sinh hoạt từ nước biển bằng phương pháp chưng cất. Ngày nay, phương pháp thẩm thấu ngược để sản xuất nước sạch đã dần được phổ biến ở những quốc gia này.



H18.9



H18.10



H18.11

Ánh sáng chiếu qua một khung cửa sổ hẹp vào trong một căn phòng tối và yên tĩnh (hình minh họa H19.1). Nếu nhìn sát vào luồng ánh sáng, ta có thể thấy những hạt bụi nhỏ bé li ti chuyển động hỗn loạn và liên tục đổi phương. Hình ảnh này giúp ta hình dung được một trong những tính chất quan trọng nhất của nguyên tử, phân tử và từ đó giải thích được nhiều hiện tượng trong cuộc sống.



H19.1

I. CHUYỂN ĐỘNG BROWN

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Năm 1827 nhà thực vật học người Anh Robert Brown (hình H19.2) khi quan sát qua kính hiển vi các hạt phấn hoa trong nước đã phát hiện thấy chúng không phải là những cơ thể sống nhưng lại chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi phía (hình minh họa H19.3). Lúc bấy giờ, do lí thuyết về cấu tạo nguyên tử, phân tử của các chất chưa ra đời nên người ta đã không thể nào giải thích được chuyển động kì lạ của những hạt phấn hoa này.

Người ta cũng quan sát được chuyển động tương tự của các hạt bụi than trong rượu, các hạt khói bụi trong không khí...

Chuyển động hỗn loạn không ngừng của các hạt rất nhỏ (có đường kính cỡ micrômét) trong chất lỏng hay chất khí được gọi là **chuyển động Brown**.



H19.2 Robert Brown (1773-1858)



H 19.3

Micrômét (có kí hiệu μm) là một ước của đơn vị mét, bằng một phần triệu mét ($1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$).

Em hãy trả lời: Thế nào là chuyển động Brown?

☼ *Ta giải thích chuyển động Brown như thế nào?*

II. CÁC NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ CHUYỂN ĐỘNG HAY ĐỨNG YÊN?

HD2 *Hãy tìm hiểu và trả lời.*

Các em có thể trả lời được vì sao có chuyển động Brown?

Nhà thực vật học Brown phát hiện chuyển động của các hạt phấn hoa trong nước năm 1827 nhưng từ năm 1880 người ta mới bắt đầu tìm hiểu được nguyên nhân của chuyển động này. Đến năm 1905, nhà vật lý người Đức Albert Einstein (hình H19.4) mới nêu lên được các lý thuyết giải thích chính xác, đầy đủ chuyển động Brown và đến năm 1908 người ta mới thực hiện được các thực nghiệm xác nhận lý thuyết của Einstein.

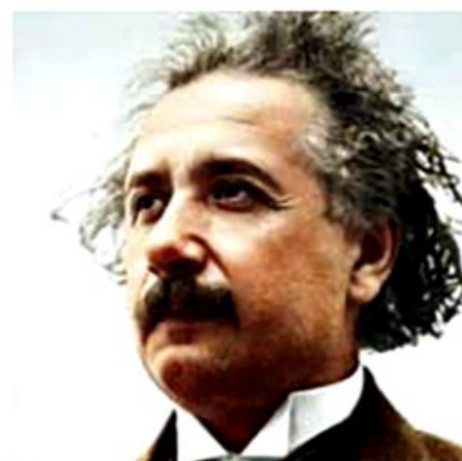
Nguyên tử, phân tử của các chất chuyển động hỗn loạn không ngừng.

Nguyên nhân gây ra chuyển động Brown của các hạt nhỏ trong chất lỏng, chất khí là do các phân tử chất lỏng, chất khí luôn chuyển động hỗn loạn. Khi các phân tử chất lỏng, chất khí chuyển động, chúng có thể va chạm vào các hạt nhỏ từ nhiều phía khác nhau. Các va chạm này không cân bằng nhau nên các hạt nhỏ cũng chuyển động hỗn loạn không ngừng.

Hình H19.5 minh họa cho sự va chạm của các phân tử nước vào hạt phấn hoa khiến hạt này chuyển động hỗn loạn không ngừng.

Em hãy giải thích vì sao các hạt khói, bụi nhỏ li ti trong không khí lại có chuyển động Brown.

☼ *Nhiệt độ ảnh hưởng thế nào đến chuyển động của phân tử các chất?*



H19.4 Albert Einstein (1879-1955)



H19.5 Các phân tử nước va chạm vào hạt phấn hoa

III. NHIỆT ĐỘ VÀ CHUYỂN ĐỘNG HỖN LOẠN CỦA PHÂN TỬ, NGUYÊN TỬ

HD3 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Trong chuyển động Brown của hạt phấn hoa, người ta thấy nếu nhiệt độ của nước càng tăng thì các hạt phấn hoa chuyển động càng nhanh. Điều này chứng tỏ các phân tử nước cũng chuyển động càng nhanh và va chạm với các hạt phấn hoa càng mạnh.

Nhiều thí nghiệm khác cũng chứng tỏ:

Nhiệt độ một vật càng cao thì chuyển động hỗn loạn của các phân tử, nguyên tử cấu tạo nên vật càng nhanh.

Do có liên quan chặt chẽ với nhiệt độ nên chuyển động hỗn loạn của các phân tử, nguyên tử còn được gọi là **chuyển động nhiệt**.

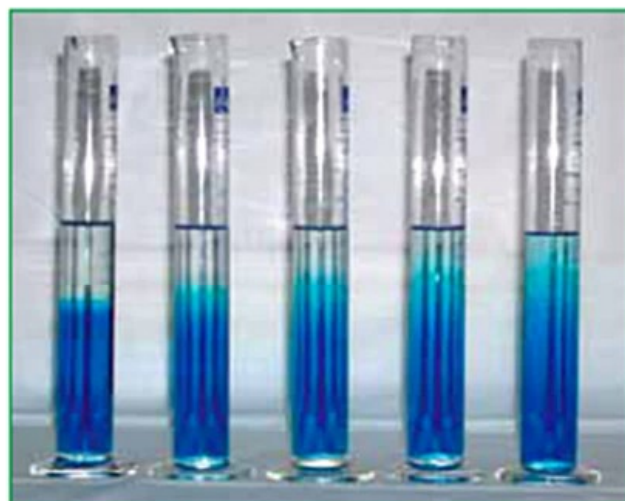
Em hãy trả lời: Khi nhiệt độ tăng, chuyển động Brown của các hạt khói, bụi nhỏ li ti trong không khí nhanh lên hay chậm đi, vì sao?

☀ *Hãy vận dụng kiến thức về chuyển động hỗn loạn của phân tử, nguyên tử để tìm hiểu một hiện tượng thường gặp trong cuộc sống là hiện tượng khuếch tán.*

IV. VẬN DỤNG

HD4 Hãy thực hiện thí nghiệm và giải thích.

Thực hiện thí nghiệm: Đổ nhẹ nước vào một bình đựng dung dịch sunfat đồng màu xanh. Do nước nhẹ hơn nên nổi ở trên và có một mặt phân cách giữa hai chất lỏng (hình H19.6 a). Theo thời gian, mặt phân cách này mờ dần (hình H19.6 b, c, d) rồi mất hẳn (hình H19.6 e) và hai chất lỏng trong bình hoà lẫn vào nhau.



a) b) c) d) e)

H19.6

Hiện tượng trên được gọi là **hiện tượng khuếch tán**.

Dựa trên kiến thức về phân tử, nguyên tử, em hãy giải thích hiện tượng trên.

HD5 Hãy dự đoán, lập luận và kiểm chứng qua thí nghiệm.

Theo em, hiện tượng khuếch tán xảy ra nhanh hơn hay chậm đi khi nhiệt độ tăng, vì sao?

Thực hiện thí nghiệm: Thả cùng lúc vài hạt thuốc tím vào một cốc đựng nước nóng và một cốc đựng nước lạnh (hình H19.7). Hãy quan sát hiện tượng xảy ra và giải thích.



H19.7

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Phân tử, nguyên tử cấu tạo các chất luôn đứng yên hay chuyển động thế nào?
Vì sao gọi chuyển động này của các phân tử, nguyên tử là chuyển động nhiệt?
Nhiệt độ và chuyển động nhiệt của phân tử, nguyên tử có liên hệ thế nào?
Do chuyển động hỗn loạn không ngừng nên các phân tử nước trên mặt nước có thể bay vào trong không khí. Hiện tượng này gọi là sự bay hơi. Phân tử nước chuyển động càng nhanh thì nước càng dễ bay hơi. Em hãy cho biết: khi nhiệt độ của nước tăng, sự bay hơi diễn ra nhanh hơn hay chậm đi, vì sao?
2. Thế nào là chuyển động Brown? Vì sao có chuyển động Brown?
Hãy cho biết nhiệt độ ảnh hưởng đến chuyển động Brown như thế nào và giải thích vì sao.
Hãy nêu một số ví dụ về chuyển động Brown.
Vì sao chuyển động Brown chỉ xảy ra với những hạt rất nhỏ?
3. Hãy nêu một ví dụ về hiện tượng khuếch tán trong cuộc sống.
Khi nhiệt độ tăng, hiện tượng này diễn ra nhanh hơn hay chậm đi, vì sao?
4. Trong một căn phòng, nước hoa trong một chiếc lọ nước hoa bị đổ ra ngoài. Sau một lúc, mọi người trong phòng đều ngửi được mùi nước hoa. Trong trường hợp này, đã có những hiện tượng vật lý nào xảy ra?
A. Bay hơi và khuếch tán. B. Ngưng tụ và khuếch tán.
C. Bay hơi và ngưng tụ. D. Nóng chảy và đông đặc.

5. Phát biểu nào sau đây **sai**?

Khi nhiệt độ tăng thì

- A. chuyển động Brown diễn ra nhanh hơn.
 - B. hiện tượng khuếch tán diễn ra nhanh hơn.
 - C. khối lượng phân tử, nguyên tử cấu tạo các chất tăng lên.
 - D. tốc độ chuyển động hỗn loạn của các phân tử, nguyên tử tăng lên.
6. Dựa trên kiến thức về phân tử, nguyên tử, em hãy giải thích: vì sao đường lại tan dần khi được thả vào trong nước, vì sao trong nước nóng đường lại tan nhanh hơn trong nước lạnh?

7. Dựa trên kiến thức về phân tử, nguyên tử, em hãy giải thích: vì sao ôxi trong không khí lại hoà tan được vào trong nước hồ, ao, sông, biển?

Khi các phân tử nước chuyển động nhanh hơn thì ôxi trong không khí đi vào trong nước khó hơn, em hãy cho biết: khi nhiệt độ tăng, lượng ôxi trong không khí hoà tan vào trong nước tăng lên hay giảm đi, vì sao?



H19.8

Trong các ao, hồ nuôi tôm, vì sao khi nhiệt độ tăng người ta phải tăng lượng ôxi trong không khí hoà tan vào nước bằng cách dùng cánh quạt nước (hình H19.8), máy thổi khí...?

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Ở nhiệt độ khoảng 30°C , tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử không khí trong phòng khoảng 500 m/s (hay $1\,800\text{ km/h}$), gấp hai lần tốc độ của những máy bay phản lực hiện nay. Tuy nhiên do quỹ đạo của phân tử là đường gấp khúc hỗn loạn nên khi các phân tử không khí khuếch tán trong phạm vi vài mét từ đầu một căn phòng đến cuối phòng, chúng phải di chuyển trong khoảng từ vài giây đến hàng chục giây.

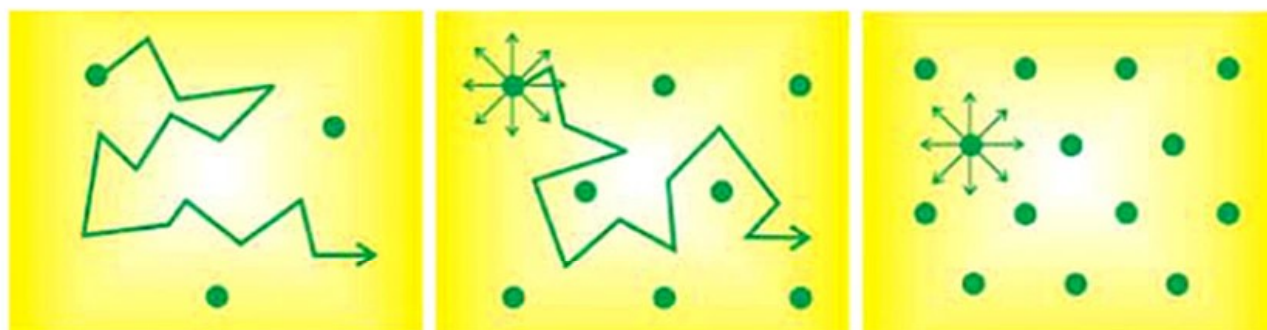
☀ Các em có biết: các nguyên tử của chất rắn có chuyển động nhiệt hay không, chúng chuyển động như thế nào?

Qua tìm hiểu, người ta biết được:

– Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn không ngừng trong không gian và vị trí của phân tử liên tục thay đổi (hình H19.9 a).

– Mỗi phân tử chất lỏng có một vị trí cân bằng trong chất lỏng và phân tử dao động hỗn loạn không ngừng quanh vị trí đó. Tuy nhiên vị trí cân bằng của phân tử chất lỏng liên tục thay đổi hỗn loạn đến mọi nơi trong chất lỏng (hình H19.9 b).

– Mỗi nguyên tử chất rắn có một vị trí cân bằng trong chất rắn và nguyên tử dao động hỗn loạn không ngừng quanh vị trí đó. Vị trí cân bằng của nguyên tử trong chất rắn là xác định, rất ít khi thay đổi (hình H19.9 c).



H19.9 Hình minh họa chuyển động của một phân tử, nguyên tử

a) chất khí

b) chất lỏng

c) chất rắn

☀ Ô nhiễm do bụi trong không khí là một vấn đề mà nhiều thành phố lớn ở nước ta và trên thế giới đang phải giải quyết. Những hạt bụi lớn, do tác dụng của trọng lực sẽ nhanh chóng lắng xuống mặt đất nhưng những hạt bụi nhỏ sẽ lơ lửng khá lâu trong không khí. Những hạt bụi rất nhỏ, do chuyển động Brown nên lơ lửng rất lâu trong không khí và len lỏi đến mọi nơi. Những hạt bụi có đường kính lớn hơn 10 μm được giữ lại ở mũi còn những hạt bụi nhỏ hơn 10 μm có thể di chuyển vào sâu trong phổi. Bụi có thể gây ra nhiều chứng bệnh nguy hiểm, làm giảm chất lượng sống và giảm tuổi thọ của con người.

Theo Quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về chất lượng không khí ở nước ta (QCVN 05 : 2009/BTNMT) thì tổng lượng bụi lơ lửng (TSP – Total Suspended Particulates) đo được tại một nơi quanh nhà ở, trên đường phố có giá trị trung bình trong một giờ không được quá 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, trong một ngày đêm không quá 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ và trong một năm không quá 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; lượng bụi $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM10 – Particulate Matter with an aerodynamic diameter smaller than 10 μm) trung bình trong một ngày đêm không quá 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ và trong một năm không quá 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tiêu chuẩn ở một số nước khác còn gắt gao hơn, ví dụ lượng bụi PM10 ở châu Âu trung bình trong một ngày đêm không được quá 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ở Mĩ, những tiêu chuẩn này còn khắt khe hơn nữa.

Tuy nhiên, ở một số thành phố lớn của nước ta như Hà Nội và TP. Hồ Chí Minh, lượng bụi đo được trong những năm gần đây luôn cao hơn quy chuẩn cho phép, cá biệt vào một số lúc ở một số nơi trên đường phố lượng bụi đo được cao hơn từ 5 đến 7 lần quy

chuẩn (hình minh hoạ H19.10). Điều này đã gây ảnh hưởng nhiều đến cuộc sống của người dân thành phố.

Để giảm nồng độ bụi trong môi trường, gia tăng chất lượng cuộc sống, chúng ta cần thực hiện một số biện pháp sau:

- Di chuyển dần các nhà máy, xí nghiệp sản xuất tạo nhiều bụi, khói ra xa thành phố và khu vực dân cư; những công trình nhà ở đang xây dựng và xe cộ vận chuyển đất, cát phải được che chắn để tránh phát tán bụi.



H19.10

- Cố gắng hạn chế các phương tiện giao thông như xe tải, ô tô, xe máy sử dụng xăng, dầu do phát tán nhiều khói, bụi ra môi trường; nếu có điều kiện thì nên đi bộ, sử dụng xe đạp hoặc xe buýt. Nên bảo trì xe máy thường xuyên để giảm lượng khói thải ra môi trường. Tuân thủ luật đi đường để giảm ùn tắc giao thông. Sử dụng khẩu trang đúng quy cách khi lưu thông trên đường phố ở những nơi nhiều khói, bụi.

- Trong sinh hoạt, tránh việc phát tán khói, bụi ra môi trường xung quanh: không đốt giấy, xả rác, sử dụng đèn máy hút bụi thay cho chổi quét nhà...

- Trồng nhiều cây xanh để cản và giảm khói, bụi, tăng chất lượng không khí trong môi trường.

- ...

Vào những hôm trời lạnh, xoa hai bàn tay vào nhau, ta cảm nhận được tay ấm nóng lên (hình H20.1).

Để giải thích được hiện tượng này và nhiều hiện tượng khác trong cuộc sống, ta hãy cùng tìm hiểu về nhiệt năng và các cách làm thay đổi nhiệt năng.



H20.1

I. NHIỆT NĂNG

HD1 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Các phân tử cấu tạo một vật luôn chuyển động nên chúng có động năng.

Tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật gọi là **nhiệt năng** của vật. Nhiệt năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó.

Em hãy trả lời câu hỏi và chọn từ thích hợp điền vào các chỗ trống sau.
Nhiệt năng của một vật là gì?

Nhiệt độ của vật càng cao thì các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng, tổng động năng của các phân tử càng và nhiệt năng của vật càng

☀ Làm thế nào để thay đổi nhiệt năng của một vật, ví dụ làm thế nào để cho một miếng đồng nóng lên?

II. CÁC CÁCH LÀM THAY ĐỔI NHIỆT NĂNG CỦA MỘT VẬT – NHIỆT LƯỢNG

HD2 Hãy tìm hiểu, trả lời câu hỏi và rút ra kết luận.

Ta có thể có nhiều cách khác nhau để làm tăng nhiệt năng của miếng đồng:

– Cọ xát miếng đồng trên mặt sàn (hình minh họa H20.2), miếng đồng sẽ nóng lên. Theo cách này, ta nói ta đã **thực hiện công** lên miếng đồng.



H20.2

– Nhúng miếng đồng vào một cốc nước nóng (hình H20.3). Miếng đồng nóng lên, nhiệt năng của miếng đồng tăng còn cốc nước thì nguội bớt đi, nhiệt năng của cốc nước giảm. Ta gọi cách làm thay đổi nhiệt năng này là **truyền nhiệt**.

Lượng nhiệt năng mà miếng đồng nhận được của cốc nước trong quá trình truyền nhiệt gọi là **nhật lượng**.

Em hãy nêu lên hai cách khác để làm thay đổi nhiệt năng của miếng đồng, một cách theo phương pháp thực hiện công và một cách theo phương pháp truyền nhiệt.



H20.3

Kết luận:

Nhiệt năng của một vật có thể thay đổi bằng hai cách: thực hiện công hoặc truyền nhiệt.

Nhiệt lượng là phần nhiệt năng mà vật nhận được hay mất đi trong quá trình truyền nhiệt. Nhiệt lượng được kí hiệu bằng chữ Q .

Đơn vị của nhiệt năng và nhiệt lượng là jun (J).

☀ Ta hãy vận dụng kiến thức về nhiệt năng để giải thích một số hiện tượng trong thực tế cuộc sống.

III. VẬN DỤNG

HD3 Trong hiện tượng nêu lên lúc đầu: khi xoa hai bàn tay vào nhau ta thấy tay nóng lên, *nhiệt năng của tay tăng lên do thực hiện công hay truyền nhiệt? Trong hiện tượng này, có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng nào sang dạng nào?*

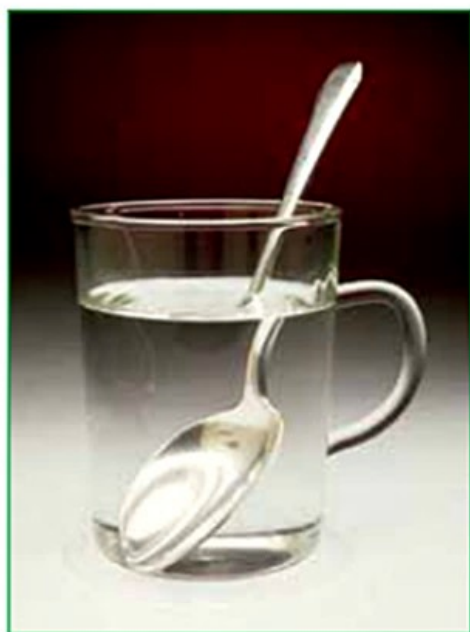
HD4 Một người đang đi xe đạp trên đường thì ngừng đạp và bóp thắng (hãm



H20.4

phanh) để má phanh tì vào vành bánh xe và làm xuất hiện lực ma sát trượt giữa má phanh với vành bánh xe (hình H20.4). Xe chuyển động chậm dần rồi dừng lại, đồng thời má phanh và vành bánh xe bị nóng lên. Trong hiện tượng này, đã có sự chuyển hoá cơ năng của xe sang dạng năng lượng nào? Sự thay đổi này được thực hiện theo cách nào?

HĐ5 Nhúng một cái muỗng đã được nung nóng vào một cốc nước lạnh (hình H20.5). Nhiệt năng của cái muỗng và của cốc nước thay đổi như thế nào? Đây là sự thực hiện công hay truyền nhiệt? Có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng nào sang dạng nào hay không?



H20.5

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là nhiệt năng của một vật?

Nhiệt năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ như thế nào, giải thích vì sao?

100 g nước ở nhiệt độ 20°C và 100 g nước ở nhiệt độ 40°C , trường hợp nào khối nước có nhiệt năng lớn hơn, vì sao?

2. Có thể làm thay đổi nhiệt năng của một vật theo những cách nào?

Trong cách làm thay đổi nhiệt năng nào, có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác?

Nhiệt lượng là gì? Nhiệt lượng xuất hiện khi ta sử dụng cách nào để làm thay đổi nhiệt năng của một vật?

Hãy nêu một số ví dụ trong thực tế cuộc sống cho thấy nhiệt năng của một vật thay đổi và cho biết trong mỗi hiện tượng đó nhiệt năng của vật thay đổi theo cách nào, có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng nào sang dạng nào hay không?

3. Phát biểu nào sau đây về nhiệt năng là đúng?

- A. Nhiệt năng của một vật bằng động năng của vật đó.
- B. Khi vật nằm yên thì nhiệt năng của vật bằng không.

- C. Khi nhiệt độ của vật là 0°C thì nhiệt năng của vật bằng không.
- D. Hai khối nước có nhiệt độ như nhau nhưng khối lượng khác nhau thì nhiệt năng của chúng khác nhau.
4. Nung nóng một miếng đồng rồi thả vào một cốc nước lạnh. Trong hiện tượng này, phát biểu nào sau đây đúng?
- A. Nhiệt năng của miếng đồng tăng lên.
- B. Nhiệt năng của cốc nước tăng lên.
- C. Nhiệt năng của các vật thay đổi là do thực hiện công.
- D. Nhiệt năng miếng đồng thay đổi do có sự chuyển hoá năng lượng từ cơ năng sang nhiệt năng.
5. Dùng hai tay cầm một sợi dây kẽm, vị trí hai tay ở gần nhau. Uốn qua lại đoạn kẽm giữa hai tay nhiều lần. Nhiệt độ của đoạn kẽm này thay đổi thế nào? Hãy giải thích vì sao. Trong hiện tượng này, đã có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng nào sang dạng nào?
6. Vào ban đêm, thỉnh thoảng ta có thể thấy những vệt sáng bay vút trên nền trời do thiên thạch tạo ra, ta gọi là sao băng (hình H20.6). Đó là những khối đá nhỏ từ vũ trụ bay vào bầu khí quyển của Trái Đất và nóng sáng lên. Em hãy giải thích hiện tượng xảy ra và cho biết đã có sự chuyển hoá năng lượng như thế nào.



H20.6

THẾ GIỚI QUANH TA

Từ quan sát các hiện tượng cơ, nhiệt trong tự nhiên quanh ta và thực hiện các thí nghiệm, người ta nhận thấy: **Cơ năng, nhiệt năng có thể truyền từ vật này sang vật khác, chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.**

Ví dụ:

– Khi viên bi I chuyển động trên mặt sàn đến va chạm với viên bi II, viên bi I truyền cơ năng cho viên bi II.

– Thả một cái muỗng inox đang nguội lạnh vào li nước nóng, nước truyền nhiệt năng cho cái muỗng.

– Một vận động viên phóng lao ném cây lao lên cao (hình 20.7). Khi cây lao bay lên cao, động năng chuyển hoá dần thành thế năng và nhiệt năng. Khi cây lao rơi xuống, thế năng lại chuyển hoá thành động năng và nhiệt năng.



H20.7

– Khi có bão biển người ta thấy sau khi bão tan, nước biển tại nơi đó ấm hơn so với khi chưa có bão. Cơ năng của sóng biển đã chuyển hoá thành nhiệt năng.

– Đun nước trong một cái nồi có nắp đậy. Một lúc sau, không khí và hơi nước trong nồi nóng lên, giãn nở và nâng cái nắp lên để thoát ra ngoài: nhiệt năng của không khí và hơi nước chuyển hoá thành động năng của cái nắp.

Em hãy nêu những ví dụ khác, ngoài những ví dụ kể trên, cho thấy sự truyền cơ năng, nhiệt năng từ vật này sang vật khác, sự chuyển hoá giữa các dạng của cơ năng, giữa nhiệt năng và cơ năng.

Người ta còn tìm hiểu và biết được, trong mọi hiện tượng vật lí: **Năng lượng không tự sinh ra cũng không tự mất đi, nó chỉ truyền từ vật này sang vật khác, chuyển hoá từ dạng này sang dạng khác.**

Đó là nội dung của **định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng**, một trong những định luật tổng quát nhất của tự nhiên.

Khi trời lạnh, chim thường xù lông ra khi đậu (hình H21.1). Điều này giúp chim chịu được thời tiết lạnh tốt hơn. Vì sao vậy?

Trong sự truyền nhiệt, nhiệt năng được truyền từ phần này sang phần khác của một vật, từ vật này sang vật khác. Dẫn nhiệt là một trong những cách thức truyền nhiệt. Tìm hiểu về dẫn nhiệt, ta sẽ trả lời được câu hỏi trên và giải thích được nhiều hiện tượng lí thú khác trong cuộc sống.



H21.1

I. SỰ DẪN NHIỆT

HĐ1 Hãy thực hiện thí nghiệm, trả lời câu hỏi và rút ra nhận xét, kết luận.

Thí nghiệm: Dùng sáp gắn một số cây đinh vào một thanh kim loại AB. Giữ thanh nằm ngang trên một giá đỡ, đầu B nối với giá đỡ. Đốt nóng đầu A của thanh (hình H21.2). Quan sát hiện tượng xảy ra và trả lời các câu hỏi sau.



H21.2

- Các đinh rơi xuống chứng tỏ điều gì?
- Các đinh rơi xuống trước, sau theo thứ tự nào? Từ đó, hãy cho biết nhiệt năng truyền trong thanh kim loại AB từ đầu nào đến đầu nào?

Sự truyền nhiệt năng như trong thí nghiệm trên được gọi là **sự dẫn nhiệt**.

Nhiệt năng có thể truyền **trực tiếp** từ phần này sang phần khác của một vật, từ vật này sang vật khác bằng hình thức dẫn nhiệt.

☀ Các chất khác nhau có dẫn nhiệt như nhau hay không?

II. TÍNH DẪN NHIỆT CỦA CÁC CHẤT

HD2 *Hãy thực hiện các thí nghiệm và rút ra nhận xét, kết luận.*

Thí nghiệm 1: Các thanh đồng, thép, thủy tinh có kích thước giống nhau. Dùng sáp để gắn các cây đinh vào vị trí như nhau trên các thanh. Giữ các thanh nằm ngang và đốt nóng đồng thời đầu các thanh này (hình H21.3).

– Các đinh gắn trên các thanh có rơi ra cùng lúc không? Hiện tượng này chứng tỏ điều gì?

– Các đinh rơi ra theo thứ tự nào? Từ đó cho biết trong các chất: đồng, thép, thủy tinh, chất nào dẫn nhiệt tốt nhất, chất nào dẫn nhiệt kém nhất?

Thí nghiệm 2: Dùng đèn cồn đun nóng ở phần miệng của một ống nghiệm chứa nước, dưới đáy ống nghiệm có một cục sáp (hình H21.4).

Khi nước ở phần trên của ống nghiệm bắt đầu sôi thì cục sáp ở đáy ống nghiệm có bị nóng chảy không? Từ đó cho biết nước là chất dẫn nhiệt tốt hay dẫn nhiệt kém.

Thí nghiệm 3: Dùng đèn cồn đun nóng tại phần đáy của một ống nghiệm chứa không khí đặt lộn ngược, ở nút ống nghiệm (không đậy quá chặt) có gắn một cục sáp (hình H21.5).

Khi đáy ống nghiệm đã nóng thì cục sáp ở nút ống nghiệm có bị nóng chảy không? Từ đó cho biết không khí là chất dẫn nhiệt tốt hay dẫn nhiệt kém.



H21.3



H21.4



H21.5

Kết luận:

Người ta nhận thấy:

Các chất khác nhau có khả năng dẫn nhiệt khác nhau.

Trong các chất thường gặp trong cuộc sống thì kim loại là chất dẫn nhiệt tốt còn nước và không khí là các chất dẫn nhiệt kém.

☀ Ta hãy vận dụng kiến thức về sự dẫn nhiệt để giải thích một số hiện tượng trong thực tế cuộc sống.

III. VẬN DỤNG

HD3 Từ thực tế cuộc sống, hãy cho biết kim loại và sành, sứ: chất nào dẫn nhiệt tốt, chất nào dẫn nhiệt kém? Từ đó hãy giải thích vì sao nồi, chảo thường làm bằng kim loại còn tô, chén lại thường làm bằng sành, sứ (hình H21.6).



H21.6

HD4 Hãy trả lời câu hỏi lúc đầu: Khi trời lạnh, chim xù lông để tạo ra những lớp không khí ngăn cách thân thể chim với môi trường bên ngoài. Vì sao điều này lại giúp chim chịu được thời tiết lạnh tốt hơn?

HD5 Nhiệt độ bình thường của cơ thể người chúng ta là 37°C .

– Một thanh thép và một thanh gỗ có cùng nhiệt độ 27°C . Cầm vào thanh gỗ ta thấy bình thường nhưng khi cầm vào thanh thép ta có cảm giác lạnh.

– Khi nhiệt độ không khí trong phòng là 27°C ta có cảm giác bình thường nhưng khi nhúng tay vào nước ở nhiệt độ 27°C ta lại thấy mát lạnh.

Hãy giải thích các hiện tượng trên. Từ đó hãy so sánh khả năng dẫn nhiệt của: kim loại với gỗ, không khí với nước.

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là sự dẫn nhiệt?

Nêu một số ví dụ về hiện tượng dẫn nhiệt trong cuộc sống quanh ta.

2. Các chất khác nhau có tính dẫn nhiệt như nhau hay khác nhau?

Hãy nêu một số chất trong cuộc sống quanh ta là chất dẫn nhiệt tốt, chất dẫn nhiệt kém.



H21.7

Len là chất dẫn nhiệt tốt hay dẫn nhiệt kém? Từ đó hãy giải thích vì sao người ta thường mặc áo len khi trời rét (hình H21.7).

3. Trong sự dẫn nhiệt, nhiệt năng trực tiếp truyền

- A. từ vật có kích thước lớn hơn sang vật có kích thước nhỏ hơn.
- B. từ vật có khối lượng lớn hơn sang vật có khối lượng nhỏ hơn.
- C. từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- D. từ vật có nhiệt năng lớn hơn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.

4. Sự dẫn nhiệt **không** thể xảy ra khi giữa các vật là

- A. môi trường rắn.
- B. môi trường lỏng.
- C. môi trường khí.
- D. chân không.

5. Hãy giải thích một số hiện tượng sau:

- Vì sao lúc trời rét, khi mặc nhiều áo mỏng ta lại có thể thấy ấm hơn khi mặc một áo dày?
- Vì sao lúc trời nắng nóng, không khí trong nhà mái tôn nóng hơn trong nhà mái ngói còn lúc trời rét, không khí trong nhà mái tôn lại lạnh hơn trong nhà mái ngói?
- Vì sao khi đặt sợi tóc trong không khí rồi đốt bằng một que diêm thì sợi tóc cháy ngay nhưng khi quấn sợi tóc quanh một thanh kim loại rồi dùng que diêm để đốt thì sợi tóc không bị cháy?

6. Em hãy tìm hiểu và nêu lên các biện pháp để giữ cho không khí trong nhà (hình minh hoạ H21.8, H21.9) được ôn hoà mà không phải sử dụng máy điều hoà không khí: mùa lạnh không khí trong nhà không quá lạnh và mùa nóng không khí trong nhà không quá nóng.

Trong những căn nhà có mái tôn, em hãy nêu một số biện pháp hạn chế sự dẫn nhiệt qua mái tôn để giữ không khí trong nhà không quá nóng hoặc quá lạnh.



H21.8



H21.9

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Trong vật lí và kĩ thuật có một đại lượng tên là độ dẫn nhiệt, thường có đơn vị là $W/(m.K)$. Một chất dẫn nhiệt càng tốt thì độ dẫn nhiệt của chất đó càng lớn. Quan sát Bảng giá trị độ dẫn nhiệt sau, ta có thể so sánh khả năng dẫn nhiệt của một số chất với nhau, ví dụ các chất theo thứ tự không khí, gỗ, nước, thủy tinh, thép, nhôm, đồng sẽ có khả năng dẫn nhiệt tăng dần.

Bảng Độ dẫn nhiệt của một số chất

Chất	Độ dẫn nhiệt	Chất	Độ dẫn nhiệt	Chất	Độ dẫn nhiệt
Chân không	0	Gạch	0,5 – 1,4	Chì	35
Không khí	0,024	Nước	0,6	Thép	50
Len	0,04	Đất	0,6	Nhôm	204
Giấy	0,05	Thủy tinh	1	Vàng	314
Tro, trấu	0,06	Bê tông	2,1	Đồng	385
Gỗ	0,13 – 0,18	Nước đá	2,3	Bạc	406

☀ Một trong những thiết bị quan trọng nhất của máy vi tính là bộ phận xử lý trung tâm (CPU – Central Processing Unit). Khi máy vi tính hoạt động, nhiệt độ của bộ phận này có thể tăng lên rất cao. Người ta cần có biện pháp để CPU nhanh chóng truyền nhiệt ra xung quanh, giúp cho nhiệt độ CPU không tăng nhiều và sử dụng được bền lâu. Trong máy vi tính để bàn, CPU thường gắn sát với một đế và các cánh tản nhiệt bằng đồng hoặc nhôm. Đế và cánh tản nhiệt dẫn nhiệt tốt, giúp CPU nhanh chóng truyền nhiệt ra không khí xung quanh. Đồng thời một quạt điện nhỏ gắn sát với các cánh tản nhiệt khiến không khí lưu thông nhanh, không khí nóng bị đẩy ra xa và không khí nguội được đưa đến bộ tản nhiệt (hình H21.10, H21.11).



H21.10



H21.11

Khi đặt tay ngang với một nguồn nhiệt (ngọn lửa đèn cầy, đèn cồn,...), phải đặt tay khá gần nguồn nhiệt ta mới có cảm giác ấm nóng. Nhưng nếu đặt tay phía trên nguồn nhiệt, dù tay ở khá xa nguồn nhiệt, ta vẫn có cảm giác ấm nóng (hình minh họa H22.1). Vì sao vậy? Nhiệt năng do nguồn nhiệt truyền đi trong không khí theo phương ngang và phương thẳng đứng có gì khác nhau?

Tìm hiểu về sự đối lưu và bức xạ nhiệt, ta sẽ trả lời được câu hỏi trên và giải thích được nhiều hiện tượng lí thú khác trong cuộc sống.

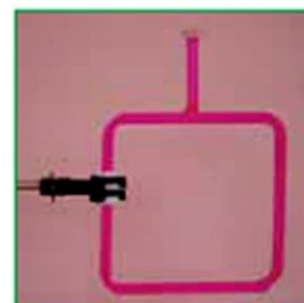


H22.1

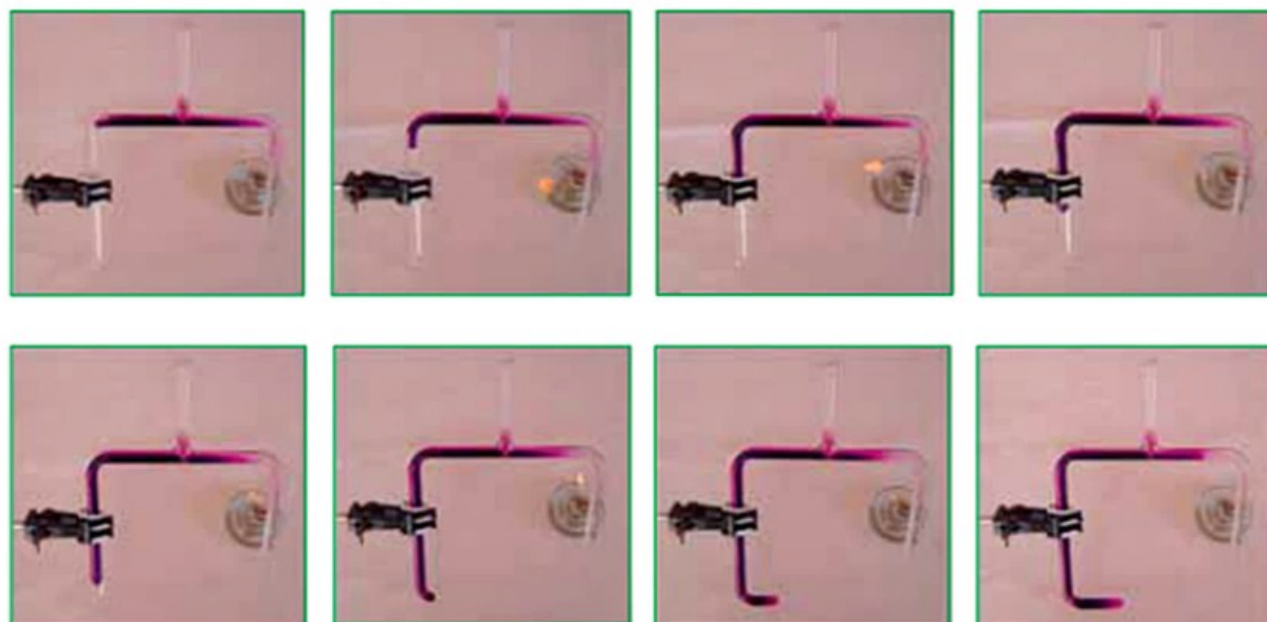
I. ĐỐI LƯU

HĐ1 Hãy quan sát thí nghiệm và nhận xét, trả lời.

Một ống thủy tinh chứa nước có dạng khung chữ nhật (hình H22.2a). Thả một gói nhỏ đựng các hạt thuốc tím vào đoạn trên của ống. Dùng đèn cồn để đun nóng đoạn bên phải của ống (hình H22.2b).



H22.2a



H22.2b

Hãy quan sát và trả lời.

– Nước màu tím di chuyển lan đều ra hai nhánh ống hay chỉ di chuyển theo một chiều nào?

– Ta biết rằng khi nước được đun nóng, nước sẽ giãn nở. Do đó, nước nóng nhẹ hơn (có trọng lượng riêng nhỏ hơn) nước lạnh. Em hãy giải thích hiện tượng quan sát được từ thí nghiệm trên.

☀ Sự truyền nhiệt như trong thí nghiệm trên được gọi là **sự đối lưu**. Sự đối lưu có diễn ra trong chất khí hay không? Ta hãy tiếp tục thí nghiệm.

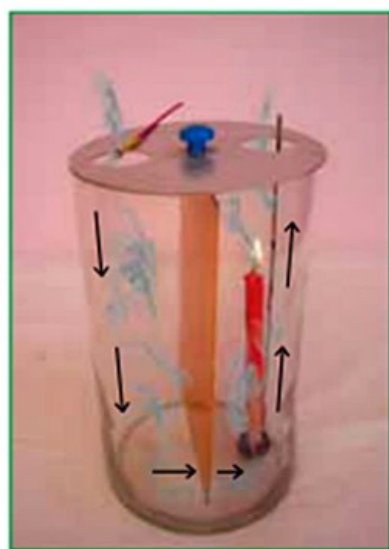
HD2 Hãy quan sát thí nghiệm và trả lời.

Một bình thủy tinh hình trụ được ngăn đôi bằng một tấm bìa, giữa tấm bìa và đáy trụ có một khe hở. Đặt một que nhang đang cháy và một cây đèn cầy vào bình ở hai bên tấm bìa (hình H22.3).

Quan sát thí nghiệm, các em thấy:

– Khi chưa đốt đèn cầy, dòng khói của que nhang chỉ di chuyển hướng lên.

– Khi đốt đèn cầy, dòng khói của que nhang di chuyển đi xuống, qua khe hở giữa tấm bìa với đáy bình rồi đi lên và thoát ra khỏi bình.



H22.3

Em hãy giải thích hiện tượng quan sát được từ thí nghiệm. Hiện tượng cho thấy sự đối lưu có diễn ra trong không khí hay không?

Kết luận:

Đối lưu là sự truyền nhiệt bằng các dòng chất lỏng hoặc chất khí.

HD3 Vận dụng: hãy giải thích hiện tượng và trả lời các câu hỏi sau.

– Tại HD2 ở chủ đề 21, ta đã biết khi đun nóng miệng ống nghiệm chứa nước đến lúc nước sôi, cục sáp ở đáy ống vẫn không nóng chảy. Tuy nhiên, nếu đặt cục sáp ở trong nước tại miệng ống nghiệm và đun nóng đáy ống nghiệm (hình H22.4) thì chỉ trong một thời gian ngắn, cục sáp bị nóng chảy. Hãy giải thích vì sao. Trong hiện tượng này, nước đã truyền nhiệt bằng cách nào?

– Vì sao muốn đun nóng chất lỏng và chất khí, ta phải đun từ phía dưới?

– Trong chân không và trong chất rắn, có xảy ra sự đối lưu không, vì sao?

☀ Phần lớn khoảng không gian giữa Trái Đất và Mặt Trời là chân không. Nhưng sự dẫn nhiệt và đối lưu lại không thể diễn ra trong chân không. Vậy nhiệt năng của Mặt Trời đã truyền đến Trái Đất bằng cách nào?



H22.4

II. BỨC XẠ NHIỆT

HD4 Hãy quan sát thí nghiệm và nhận xét.

Hai bình thủy tinh được đầy kín bằng miếng mốp xốp, trong mỗi bình có đặt một nhiệt kế. Mặt trong của một bình được phủ gần kín bởi một lớp giấy than (hình H22.5). Một bàn ủi (bàn là) được nối với nguồn điện rồi đặt mặt bàn ủi nóng ở gần hai bình.

– Không khí giữa bàn ủi và các bình là chất dẫn nhiệt kém. Tuy nhiên, một lúc sau, ta thấy số chỉ của các nhiệt kế tăng dần, nghĩa là bình và không khí trong bình đã nóng lên. Nhiệt năng từ mặt bàn ủi truyền đến bình không phải là dẫn nhiệt và đối lưu, vậy nhiệt năng truyền đến bình bằng hình thức nào?



H22.5

– Nhiệt năng truyền cho bình nào nhiều hơn, dựa vào đâu mà em biết được điều đó?

– Nếu dùng một tấm gỗ hoặc tấm mốp chặn giữa mặt bàn ủi và các bình, nhiệt độ trong các bình giảm dần. Nhiệt năng đã không còn truyền đến các bình.

Trong thí nghiệm trên, người ta nói sự truyền nhiệt diễn ra bằng các **tia nhiệt** đi thẳng. Hình thức truyền nhiệt này được gọi là **bức xạ nhiệt**.

Kết luận:

Bức xạ nhiệt là sự truyền nhiệt bằng các tia nhiệt đi thẳng.
Bức xạ nhiệt có thể xảy ra cả ở trong chân không.

Khả năng hấp thụ tia nhiệt của một vật phụ thuộc vào tính chất bề mặt của vật. Vật có bề mặt càng xù xì, màu càng sẫm thì hấp thụ tia nhiệt càng nhiều.

Cách thức truyền nhiệt trong chất rắn là dẫn nhiệt.

Cách thức truyền nhiệt trong chất lỏng và chất khí gồm cả dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ nhiệt nhưng chủ yếu là đối lưu.

Trong chân không, chỉ có một cách thức truyền nhiệt là bức xạ nhiệt.

HD5 Vận dụng: hãy trả lời các câu hỏi sau.

– Khi đặt tay gần một ngọn lửa đèn cầy, nhiệt năng truyền trong không khí đến tay ta theo cách thức nào khi ta đặt tay ngang với ngọn lửa và khi đặt tay phía trên ngọn lửa. Từ đó giải thích trường hợp nào thì nhiệt năng truyền đến tay ta lớn hơn.

– Nhiệt năng truyền từ Mặt Trời đến Trái Đất theo cách thức nào?

– Hãy giải thích vì sao khi đi ngoài trời nắng (hình minh họa H22.6) nếu mặc quần áo màu sẫm thì ta cảm thấy nóng bức hơn lúc mặc quần áo màu sáng.



H22.6

EM HÃY LUYỆN TẬP

1. Thế nào là đối lưu, bức xạ nhiệt?

Người ta đun nước trong một chiếc nồi (hình H22.7), ngọn lửa của nguồn nhiệt tiếp xúc trực tiếp với đáy nồi. Hãy cho biết hình thức truyền nhiệt chủ yếu của: ngọn lửa với đáy nồi, đáy nồi với lớp nước tiếp xúc tại đáy nồi, nước bên trong nồi với nhau, thành nồi với không khí xung quanh.



H22.7

2. Khả năng hấp thụ tia nhiệt của một vật phụ thuộc vào tính chất bề mặt của vật như thế nào?

TP.Hồ Chí Minh ở gần xích đạo nên khí hậu thường nắng nóng quanh năm. Khi xây dựng nhà cửa tại đây, mái nhà nên có màu sẫm hay màu sáng, vì sao?

3. Chỉ ra phát biểu sai.

Hình thức truyền nhiệt chủ yếu (hoặc duy nhất)

- A. trong chất rắn là dẫn nhiệt. B. trong chất lỏng là đối lưu.
C. trong chất khí là bức xạ nhiệt. D. trong chân không là bức xạ nhiệt.
4. Đứng ngang một bếp lửa, ta có cảm giác ấm nóng. Nhiệt năng truyền từ bếp lửa đến ta chủ yếu bằng hình thức
- A. dẫn nhiệt. B. bức xạ nhiệt.
C. đối lưu. D. dẫn nhiệt và đối lưu.
5. Không khí dẫn nhiệt rất kém nhưng một vật nóng để trong không khí lại nhanh chóng nguội đi. Hãy cho biết các hình thức dẫn nhiệt, bức xạ nhiệt và đối lưu tham gia vào quá trình nguội đi của vật này như thế nào.
6. Đun nước trong một cái ấm hoặc nồi (hình H22.8). Khi ấm hoặc nồi không được đậy nắp, nước trong ấm hoặc nồi lâu sôi hơn so với khi chúng được đậy nắp. Hãy giải thích vì sao.



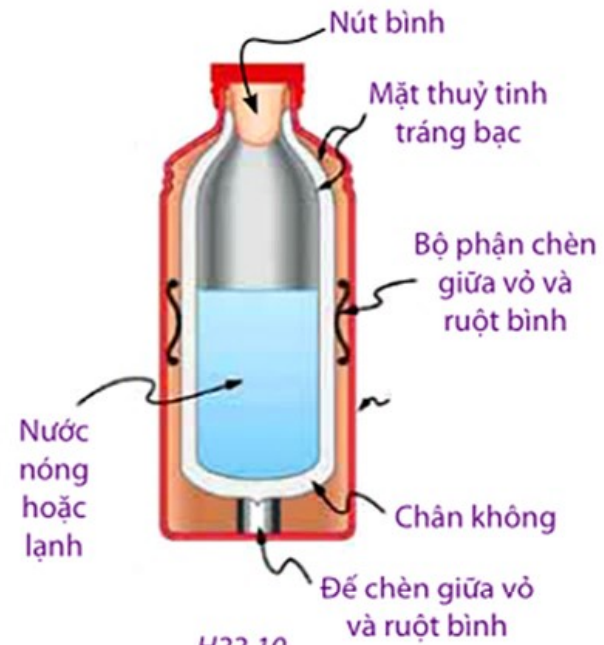
H22.8

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Bình thủy (hình H22.9) là một thiết bị cách nhiệt để giữ nước nóng hoặc lạnh trong thời gian khá dài. Bình có hai bộ phận là vỏ và ruột (hình H22.10). Ruột bình thủy là một bình thủy tinh có hai lớp, giữa hai lớp thủy tinh là chân không để ngăn cản sự dẫn nhiệt. Hai mặt đối diện của hai lớp thủy tinh được tráng bạc để phản xạ các tia nhiệt, ngăn cản sự bức xạ nhiệt từ trong đi ra hoặc từ ngoài đi vào trong bình. Bình thủy có nút đậy kín để ngăn cản sự truyền nhiệt do đối lưu ở trong và ngoài bình.



H22.9

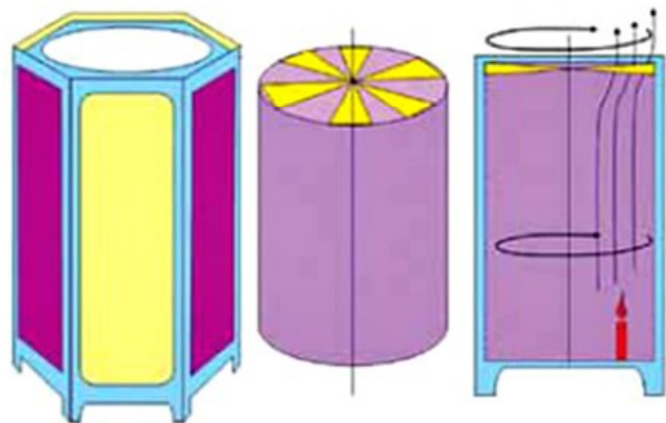


H22.10



H22.11

Em đã từng ngắm nhìn những chiếc đèn kéo quân vào những đêm Trung Thu hay những dịp lễ hội (hình H22.11)? Khi thắp sáng trong đèn bằng một bóng đèn điện hay đèn cầy, những hình ảnh trong đèn sẽ xoay tít rất sinh động. Trong đèn có một chong chóng, dòng không khí nóng trong đèn tạo ra do hiện tượng đối lưu khí đi qua các cánh chong chóng sẽ làm quay chong chóng này (hình H22.12).



H22.12

Đèn kéo quân (hay đèn cù) là ví dụ đơn giản nhất của một thiết bị có tên gọi là động cơ nhiệt. **Động cơ nhiệt là thiết bị trong đó một phần năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hoá thành cơ năng.**

Các động cơ nhiệt đầu tiên là các máy hơi nước, ra đời từ cuối thế kỉ XVII (hình H22.13). Hơn một trăm năm sau, từ thế kỉ XIX các động cơ nhiệt dùng nhiên liệu cháy là xăng, dầu... ra đời và phát triển mạnh (hình H22.14). Hiện nay, các động cơ nhiệt vẫn hiện diện trong rất nhiều lĩnh vực của cuộc sống, ví dụ xe máy, ô tô, xe tải trong giao thông (hình H22.15), máy phát điện trong nhà máy nhiệt điện, các máy cày, máy kéo dùng trong nông nghiệp, ...



H22.13



H22.14

Tuy nhiên, một nhược điểm lớn của động cơ nhiệt là chúng góp phần gây ô nhiễm môi trường. Các động cơ nhiệt thải ra khá nhiều loại khí độc hại do đốt cháy nhiên liệu trong quá trình động cơ hoạt động. Người ta đang tìm cách thay thế dần động cơ nhiệt bằng những loại động cơ khác ít gây ô nhiễm môi trường hơn.

Em hãy tìm hiểu và nêu lên một số biện pháp để làm giảm bớt khói thải phát ra từ các động cơ nhiệt trong cuộc sống quanh ta hiện nay.



H22.15

CHỦ ĐỀ 23

CÔNG THỨC TÍNH NHIỆT LƯỢNG – PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT

Một cốc nước lạnh có nhiệt độ 20°C và một cốc nước nóng có nhiệt độ 60°C (hình minh họa H23.1). Rót nước trong hai cốc này vào chung một cốc, nhiệt độ của nước lúc đó là bao nhiêu: 80°C , 40°C hay một giá trị nào khác?

Một bình chứa nước có nhiệt độ 80°C . Ta cần rót thêm nước như thế nào vào bình để nhiệt độ nước trong bình giảm còn 50°C ?

Ta hãy cùng tìm hiểu cách tính nhiệt lượng để trả lời cho các câu hỏi trên và những vấn đề tương tự.



H23.1

☀ Người ta nói rằng, **nhiệt lượng một vật cần thu vào để nóng lên phụ thuộc vào ba yếu tố: khối lượng của vật, độ tăng nhiệt độ của vật và chất cấu tạo nên vật.**

Ta hãy cùng tìm hiểu về các thí nghiệm để kiểm tra nhiệt lượng vật thu vào và nóng lên phụ thuộc vào từng yếu tố trên **như thế nào.**

I. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NHIỆT LƯỢNG CẦN TRUYỀN CHO MỘT VẬT ĐỂ VẬT NÓNG LÊN

HĐ1 Hãy tìm hiểu thí nghiệm kiểm tra mối quan hệ giữa nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên và khối lượng của vật.

Người ta dùng đèn cồn lần lượt đun hai khối lượng nước khác nhau (100 g và 200 g) chứa trong hai cốc thủy tinh giống nhau để nước trong mỗi cốc đều nóng lên thêm 20°C (hình H23.2).



H23.2

Trong một lần thí nghiệm, kết quả được ghi nhận lại ở Bảng 1 sau.

Bảng 1:

	Chất	Khối lượng	Độ tăng nhiệt độ	Thời gian đun
Cốc 1	Nước	$m_1 = 100 \text{ g}$	$\Delta t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_1 = 5 \text{ min}$
Cốc 2	Nước	$m_2 = 200 \text{ g}$	$\Delta t_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_2 = 10 \text{ min}$

Cho biết nhiệt lượng do ngọn lửa đèn cồn truyền cho nước tỉ lệ với thời gian đun nước. *Hãy trả lời câu hỏi và nêu nhận xét:*

– Trong thí nghiệm trên, yếu tố nào ở hai cốc được giữ giống nhau, yếu tố nào thay đổi?

– Ta có so sánh: $m_2 = ...m_1$.

Do $t_2 = ...t_1$ nên nhiệt lượng cung cấp trong hai trường hợp: $Q_2 = ...Q_1$.

Vậy, với cùng một chất cấu tạo vật và cùng độ tăng nhiệt độ, khối lượng vật càng ... thì nhiệt lượng vật thu vào càng

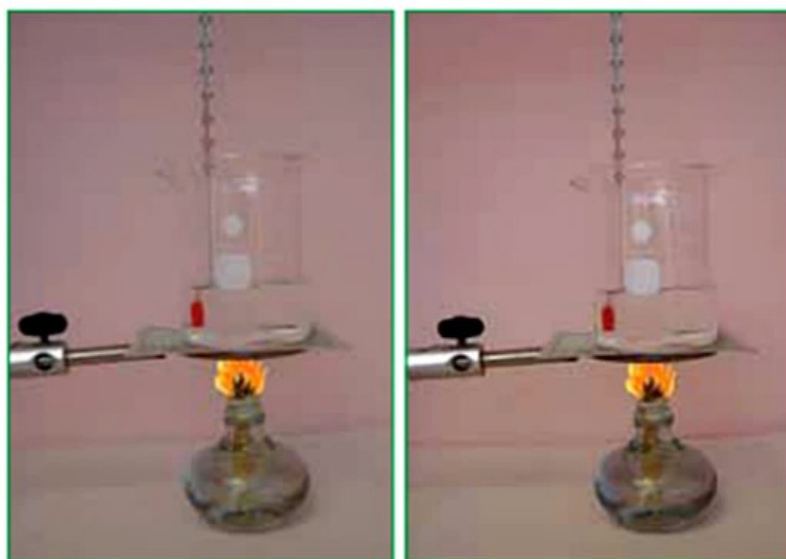
HD2 *Hãy tìm hiểu thí nghiệm kiểm tra mối quan hệ giữa nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên và độ tăng nhiệt độ của vật.*

Các em hãy trả lời và nêu nhận xét:

– Trong thí nghiệm, cần phải giữ không đổi những yếu tố nào và thay đổi yếu tố nào?

– Hãy đề ra cách làm thí nghiệm để thực hiện được yêu cầu kiểm tra nêu trên.

– Bảng 2 sau đây là kết quả trong một lần thực hiện thí nghiệm với hai cốc nước, mỗi cốc cùng chứa 100 g nước và được đun nóng lần lượt bằng đèn cồn trong 5 min, 10 min (hình H23.3).



H23.3

Bảng 2:

	Chất	Khối lượng	Độ tăng nhiệt độ	Thời gian đun
Cốc 1	Nước	$m_1 = 100 \text{ g}$	$\Delta t_1 = 20^\circ\text{C}$	$t_1 = 5 \text{ min}$
Cốc 2	Nước	$m_2 = 100 \text{ g}$	$\Delta t_2 = 40^\circ\text{C}$	$t_2 = 10 \text{ min}$

Ta có so sánh: $\Delta t_2 = \dots \Delta t_1$.

Do $t_2 = \dots t_1$ nên nhiệt lượng cung cấp trong hai trường hợp: $Q_2 = \dots Q_1$.

Vậy, với cùng khối lượng và chất cấu tạo vật, độ tăng nhiệt độ của vật càng thì nhiệt lượng vật thu vào càng

HĐ3 Hãy tìm hiểu thí nghiệm kiểm tra mối quan hệ giữa nhiệt lượng vật cần thu vào để nóng lên với **chất cấu tạo vật**.

Các em hãy trả lời và nêu nhận xét:

– Trong thí nghiệm, cần phải giữ không đổi những yếu tố nào và thay đổi yếu tố nào?

– Hãy đề ra cách làm thí nghiệm để thực hiện được yêu cầu kiểm tra nêu trên.

– Bảng 3 sau đây là kết quả trong một lần thực hiện thí nghiệm với hai cốc, một cốc chứa 100 g nước còn cốc kia chứa 100 g rượu và đều được đun nóng bằng đèn cồn lên thêm 20°C (hình H23.4).



H23.4

Bảng 3:

	Chất	Khối lượng	Độ tăng nhiệt độ	Thời gian đun
Cốc 1	Nước	$m_1 = 100 \text{ g}$	$\Delta t_1 = 20^\circ\text{C}$	$t_1 = 5 \text{ min}$
Cốc 2	Rượu	$m_2 = 100 \text{ g}$	$\Delta t_2 = 20^\circ\text{C}$	$t_2 = 3 \text{ min}$

Do $t_2 \dots t_1$ nên nhiệt lượng cung cấp trong hai trường hợp: $Q_2 \dots Q_1$.

Vậy, với cùng một khối lượng và độ tăng nhiệt độ, nhiệt lượng cần truyền cho vật phụ thuộc vào

☀ Nhiệt lượng không có dụng cụ đo trực tiếp nhưng có thể được xác định qua công thức tính, dựa trên các yếu tố ảnh hưởng đến nhiệt lượng thu vào của một vật.

II. CÔNG THỨC TÍNH NHIỆT LƯỢNG

HD4 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Công thức tính nhiệt lượng thu vào của một vật:

$$Q = m.c.\Delta t$$

trong đó: Q là nhiệt lượng vật thu vào, tính ra J.

m là khối lượng của vật, tính ra kg.

Δt là độ tăng nhiệt độ của vật, tính ra $^{\circ}\text{C}$ hoặc K,

$$\Delta t = t_{\text{sau}} - t_{\text{đầu}} \text{ với } t_{\text{sau}} > t_{\text{đầu}}.$$

c là **nhiệt dung riêng** của chất cấu tạo vật, tính ra J/(kg.K).

Nhiệt dung riêng của một chất cho biết nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg chất đó để nhiệt độ tăng thêm 1°C (hoặc 1 K).

Ví dụ, nhiệt dung riêng của nước là $4200 \text{ J}/(\text{kg.K})$, nghĩa là để 1 kg nước nóng thêm 1°C cần truyền cho nước một nhiệt lượng 4200 J .

Bảng nhiệt dung riêng của một số chất

Chất	Nhiệt dung riêng J/(kg.K)	Chất	Nhiệt dung riêng J/(kg.K)
Nước	4200	Đất	800
Rượu	2500	Sắt, thép	460
Nước đá	1800	Đồng	380
Nhôm	880	Chì	130

– Để đúc một bức tượng bằng đồng, người ta phải đun cho đồng nóng chảy rồi đổ vào khuôn. Em hãy tính nhiệt lượng cần cung cấp để một khối đồng có khối lượng $m = 6 \text{ kg}$ tăng từ nhiệt độ 33°C lên đến nhiệt độ nóng chảy (1083°C).

– Một ấm đun nước bằng inox có khối lượng $m_1 = 0,7 \text{ kg}$ chứa 3 lít nước ở nhiệt độ $t_0 = 25^\circ\text{C}$ (hình H23.4). Biết nhiệt dung riêng của inox là $c_1 = 400 \text{ J/(kg.K)}$. Em hãy tính nhiệt lượng thu vào của ấm nước để đun cho nước trong ấm bắt đầu sôi (nhiệt độ $t = 100^\circ\text{C}$).



H23.4

☀ Khi rót nước nóng vào một chiếc cốc đang mát lạnh, ta thấy cốc nóng lên còn nước nguội bớt đi. Trong trường hợp này, sự trao đổi nhiệt giữa nước và cốc tuân theo những quy luật như thế nào? Ta hãy cùng tìm hiểu.

III. NGUYÊN LÝ TRUYỀN NHIỆT VÀ PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT

HD5 Hãy tìm hiểu và trả lời.

Từ nhiều thí nghiệm, người ta đã kiểm chứng được các kết quả sau.

Nguyên lý truyền nhiệt:

Khi có hai vật trao đổi nhiệt với nhau thì:

- Nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- Sự truyền nhiệt xảy ra cho đến khi nhiệt độ của hai vật bằng nhau thì ngừng lại.
- Nhiệt lượng do vật này thu vào bằng nhiệt lượng do vật kia tỏa ra.

Phương trình cân bằng nhiệt:

$$Q_{\text{thu}} = Q_{\text{tỏa}}$$

trong đó: $Q_{\text{thu}} = m.c.\Delta t$, Δt là độ tăng nhiệt độ, $\Delta t = t_{\text{sau}} - t_{\text{đầu}}$, $t_{\text{sau}} > t_{\text{đầu}}$.

$Q_{\text{tỏa}} = m'.c'.\Delta t'$, $\Delta t'$ là độ giảm nhiệt độ, $\Delta t' = t'_{\text{đầu}} - t'_{\text{sau}}$, $t'_{\text{đầu}} > t'_{\text{sau}}$.

Ví dụ: Một cốc thủy tinh có khối lượng $m_1 = 250$ g, nhiệt độ $t_1 = 20$ °C. Rót vào cốc một lượng nước có khối lượng $m_2 = 100$ g, nhiệt độ $t_2 = 70$ °C (hình H23.4). Biết nhiệt dung riêng của thủy tinh là $c_1 = 840$ J/(kg.K), của nước là $c_2 = 4200$ J/(kg.K). Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước và cốc là bao nhiêu?



H23.4

Hướng dẫn

Gọi nhiệt độ của nước và cốc khi có cân bằng nhiệt là t .

Nhiệt lượng do cốc thu vào: $Q_1 = m_1 c_1 (t - t_1)$

Nhiệt lượng do nước toả ra: $Q_2 = m_2 c_2 (t_2 - t)$

Phương trình cân bằng nhiệt: $Q_1 = Q_2$

Thay số, ta tính được: $t = 53$ °C.

Em hãy trả lời:

Một ấm pha trà bằng sứ có khối lượng $m_1 = 400$ g, nhiệt độ $t_1 = 25$ °C. Trước khi pha trà, người ta muốn làm cho ấm nóng lên. Biết nhiệt dung riêng của sứ là $c_1 = 800$ J/(kg.K), của nước là $c_2 = 4200$ J/(kg.K). Ta cần rót vào ấm một lượng nước sôi (nhiệt độ $t_2 = 100$ °C) có khối lượng m_2 là bao nhiêu để ấm tăng nhiệt độ lên đến 50 °C (hình H23.5)?



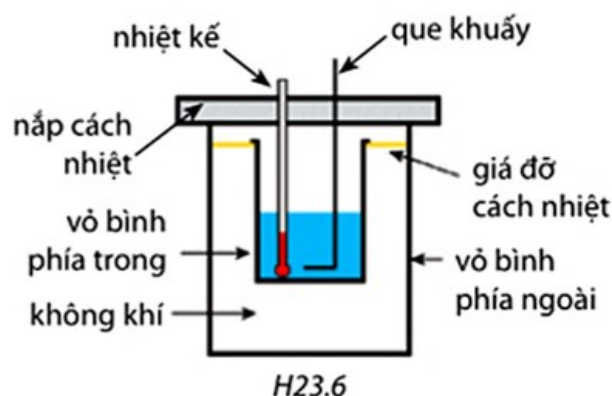
H23.5

☀ Em hãy sử dụng công thức tính nhiệt lượng và phương trình cân bằng nhiệt để khảo sát một số bài toán vận dụng sau.

III. VẬN DỤNG

HD6 Đổ 200 g nước ở nhiệt độ phòng vào cốc I. Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ t_1 của cốc nước này. Đổ 300 g nước vào cốc II và đặt nhiệt kế nằm lơ lửng trong nước của cốc. Dùng đèn cồn đun nước trong cốc II đến nhiệt độ $t_2 = 60$ °C. Đổ nước trong cốc II vào chung với nước trong cốc I và dùng nhiệt kế đo nhiệt độ t' của nước trong cốc. Dùng phương trình cân bằng nhiệt, tính nhiệt độ t của nước sau khi hoà chung với nhau. Hãy so sánh t với t' và giải thích kết quả so sánh đó.

HD7 Để xác định nhiệt lượng trong phòng thí nghiệm, người ta dùng một dụng cụ có tên là nhiệt lượng kế. Đó là một bình có hai lớp vỏ, giữa hai lớp vỏ là không khí để ngăn cản sự truyền nhiệt giữa các chất trong bình với môi trường ngoài. Trong bình có một nhiệt kế và một que khuấy.



Người ta đổ 400 g nước vào bình nhiệt lượng kế và dùng nhiệt kế đo được nhiệt độ của nước là 25°C . Thả một khối kim loại có khối lượng 200 g đã được nung nóng đến nhiệt độ 100°C vào bình. Nhiệt kế đo được nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là 28°C . Bỏ qua nhiệt lượng làm nóng nhiệt lượng kế và không khí. Lấy nhiệt dung riêng của nước như trong bảng ở HD4. Em hãy tìm nhiệt dung riêng của kim loại.

EM HÃY LUYỆN TẬP

Có thể sử dụng Bảng nhiệt dung riêng của một số chất ở HD4 nêu trên.

1. Nhiệt lượng một vật thu vào, toả ra phụ thuộc vào những yếu tố nào? Viết công thức tính nhiệt lượng thu vào, toả ra của một vật, nêu tên gọi và đơn vị tính của từng đại lượng trong công thức.

Một khối nước có khối lượng 2 kg ở nhiệt độ 20°C .

- a) Để đun khối nước này đến lúc bắt đầu sôi (nhiệt độ 100°C), ta phải cung cấp cho nước một nhiệt lượng là bao nhiêu?
- b) Khi nước sôi, người ta ngừng đun nước. Sau một thời gian, nhiệt độ của khối nước giảm còn 40°C . Trong thời gian này, nước đã toả ra một nhiệt lượng là bao nhiêu?

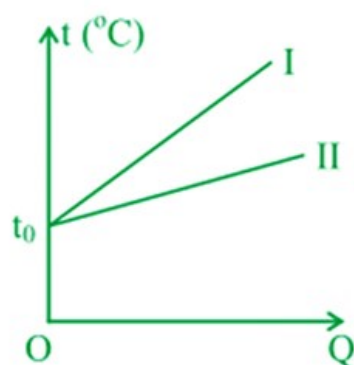
2. Hai vật trao đổi nhiệt với nhau tuân theo nguyên lý truyền nhiệt như thế nào?

Một khối sắt có nhiệt độ 80°C được thả vào nước ở nhiệt độ 20°C . Cho biết khối sắt và nước có cùng khối lượng. Sử dụng phương trình cân bằng nhiệt, hãy tìm nhiệt độ của nước và khối sắt khi có cân bằng nhiệt.

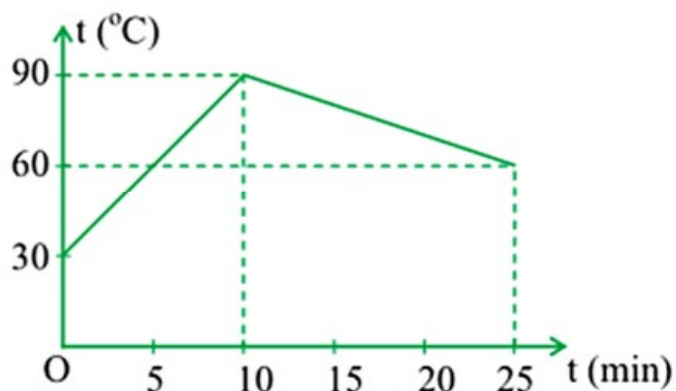
3. Để đun một khối nước có khối lượng m , nhiệt độ $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ nóng lên đến $98\text{ }^{\circ}\text{C}$, ta cần cung cấp cho nước một nhiệt lượng Q . Để đun nóng rượu có khối lượng $3m$, nhiệt độ $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ lên đến $78\text{ }^{\circ}\text{C}$, ta cần cung cấp cho rượu một nhiệt lượng là
- $Q' = Q$.
 - $Q' = 3Q$.
 - $Q' = Q/3$.
 - $Q' = Q/9$.
4. Đun nước trong một ấm nhôm từ nhiệt độ phòng cho đến lúc nước sôi. Gọi khối lượng của ấm là m , của nước là m' ; nhiệt lượng cung cấp cho ấm là Q , cho nước là Q' . Phát biểu nào sau đây là đúng?
- Khi $m = m'$ thì $Q = Q'$.
 - Khi $m > m'$ thì $Q > Q'$.
 - Khi $m = m'$ thì $Q < Q'$.
 - Khi $m < m'$ thì $Q = Q'$.
5. Một khối nước có khối lượng m_1 , nhiệt độ $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ được đổ vào chung với khối nước có khối lượng m_2 , nhiệt độ $t_2 = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Để nhiệt độ chung của khối nước khi có cân bằng nhiệt là $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, giữa m_1 và m_2 cần có liên hệ là
- $m_1 = 2m_2$.
 - $m_2 = 2m_1$.
 - $m_1 = 3m_2$.
 - $m_2 = 3m_1$.
- 6*. Hai cái li có cùng khối lượng và ở cùng nhiệt độ phòng, một li bằng inox và một li bằng nhôm. Nhiệt dung riêng của inox nhỏ hơn của nhôm. Rót vào mỗi li cùng một lượng nước sôi. Khi có cân bằng nhiệt giữa li và nước trong li thì
- nhiệt độ của hai li bằng nhau.
 - nhiệt độ của hai li thấp hơn nhiệt độ phòng.
 - nhiệt độ của li inox cao hơn nhiệt độ của li nhôm.
 - nhiệt độ của li inox thấp hơn nhiệt độ của li nhôm.
7. Một tấm nhôm và một tấm thép có cùng khối lượng m , cùng nhiệt độ ban đầu $t_0 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cung cấp cho mỗi tấm cùng một nhiệt lượng Q . Biết tấm thép nóng lên đến nhiệt độ $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hỏi tấm nhôm nóng lên đến nhiệt độ bao nhiêu?

8. Một ấm kim loại chứa 3 kg nước ở nhiệt độ 20°C được đun bằng một bếp điện. Thời gian đun nước cho đến lúc nước sôi (ở nhiệt độ 100°C) là 20 min. Cho biết công suất của bếp là 1500 W, nghĩa là trong mỗi giây bếp toả ra một nhiệt lượng bằng 1500 J. Gọi hiệu suất của bếp là $H = Q/Q'$, Q là nhiệt lượng cung cấp cho nước và Q' là nhiệt lượng do bếp toả ra. Hãy tính H .
9. Một cái bình bằng sứ có khối lượng $m_1 = 500\text{ g}$, nhiệt độ $t_1 = 30^{\circ}\text{C}$. Rót nước có khối lượng $m_2 = 300\text{ g}$, nhiệt độ $t_2 = 90^{\circ}\text{C}$ vào bình. Nhiệt độ của bình và nước khi có cân bằng nhiệt là $t = 75,5^{\circ}\text{C}$. Bỏ qua sự toả nhiệt ra môi trường. Hãy tìm nhiệt dung riêng của sứ.
10. Một khối kim loại có khối lượng m_0 , nhiệt độ $t_0 = 75^{\circ}\text{C}$ được thả vào một khối nước có khối lượng m , nhiệt độ $t = 20^{\circ}\text{C}$ thì nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là $t_1 = 30^{\circ}\text{C}$. Hỏi nếu thả khối kim loại đó vào khối nước có khối lượng $2m$, nhiệt độ $t = 20^{\circ}\text{C}$ thì nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt là bao nhiêu?

11. Một khối nhôm và một khối sắt có cùng khối lượng m , cùng nhiệt độ đầu t_0 . Đường biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của các khối này theo nhiệt lượng thu vào được mô tả ở đồ thị bên. Hỏi đường biểu diễn nào tương ứng với khối nhôm, khối sắt?



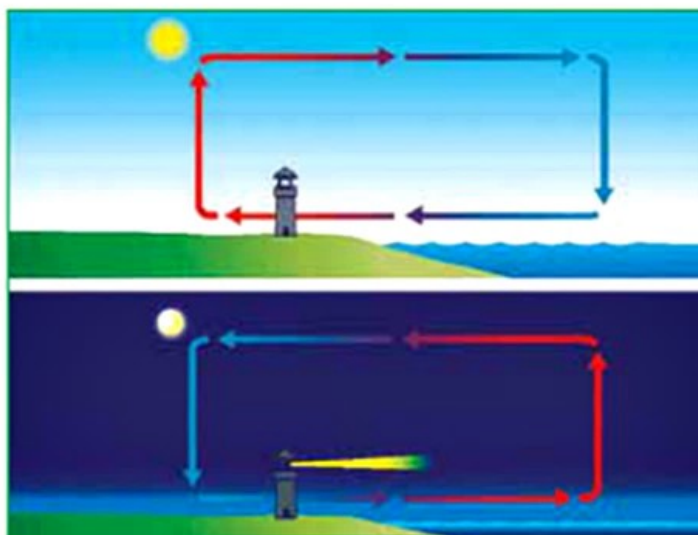
- 12*. Người ta dùng một cái bếp để đun nóng một khối nước trong thời gian 10 min rồi tắt bếp và để nước nguội dần trong 15 min kế tiếp. Sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của khối nước được mô tả bởi đường biểu diễn ở đồ thị bên. Cho biết khi đun nước, nhiệt lượng do bếp truyền cho nước trong mỗi phút là 60 000 J.



- a) Tìm nhiệt lượng thu vào của nước trong thời gian đun nước.
- b) Tìm nhiệt lượng toả ra của nước trong thời gian nguội đi và nhiệt lượng do nước toả ra trong mỗi phút khi nguội đi.

13. Dựa trên giá trị nhiệt dung riêng của đất và nước, em hãy giải thích các hiện tượng sau:

- Ở vùng biển khí hậu thường ôn hoà hơn (ban ngày mát hơn và ban đêm ấm hơn) so với trong đất liền.
- Tại bờ biển vào ban ngày có gió thổi từ biển vào đất liền nhưng về đêm gió lại thổi từ đất liền ra biển (hình H23.7).



H23.7

THẾ GIỚI QUANH TA

☀ Nhiệt lượng còn có một đơn vị là calo, kí hiệu là cal: $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$. Đơn vị calo hiện nay thường chỉ còn dùng trong lĩnh vực thực phẩm.

☀ Một trong những nguồn cung cấp nhiệt lượng quan trọng cho sản xuất và sinh hoạt hiện nay là than, củi, dầu, khí đốt... khi bị đốt cháy. Người ta gọi chúng là các **nhiên liệu**.

Đại lượng cho biết nhiệt lượng toả ra khi 1 kg nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn được gọi là **năng suất toả nhiệt của nhiên liệu**, kí hiệu bằng chữ q và có đơn vị là J/kg.

Ví dụ, năng suất toả nhiệt của khí gas thường dùng để đun nấu trong gia đình là 48.10^6 J/kg , nghĩa là 1 kg khí gas bị đốt cháy hoàn toàn toả ra nhiệt lượng bằng 48.10^6 J .

Bảng năng suất toả nhiệt của một số nhiên liệu

Chất	Năng suất toả nhiệt (J/kg)	Chất	Năng suất toả nhiệt (J/kg)
Củi khô	10.10^6	Khí đốt	44.10^6
Than bùn	14.10^6	Dầu hoả	44.10^6
Than đá	27.10^6	Xăng	46.10^6
Than gỗ	34.10^6	Khí gas	48.10^6
Đèn cầy	44.10^6	Hiđrô	120.10^6

Công thức tính nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy nhiên liệu :

$$Q = q.m$$

trong đó : Q là nhiệt lượng toả ra, đơn vị là J,

q là năng suất toả nhiệt của nhiên liệu, đơn vị là J/kg,

m là khối lượng của nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn, đơn vị là kg.

Em hãy cho biết cần đốt cháy hoàn toàn một khối lượng khí gas là bao nhiêu để cung cấp nhiệt lượng cho 4 kg nước nóng lên từ nhiệt độ 25 °C đến nhiệt độ sôi (100 °C), cho rằng toàn bộ nhiệt lượng do khí gas toả ra khi bị đốt cháy đều truyền cho nước (hình H23.8).



H23.8

Dầu mỏ và khí đốt thiên nhiên hiện đang là các nhiên liệu chủ yếu của con người. Theo ước tính thì Trái Đất chỉ còn dự trữ khoảng 170 tỉ tấn dầu và 170 000 tỉ m³ khí đốt. Với mức độ sử dụng dầu và khí đốt hiện nay thì chỉ trong khoảng năm mươi năm nữa, các nguồn nhiên liệu trên sẽ cạn kiệt. Ngoài ra, việc sử dụng dầu, khí đốt còn khiến môi trường sống trên thế giới ngày càng ô nhiễm trầm trọng: gia tăng khói bụi trong không khí, nhiệt độ toàn cầu nóng lên, thời tiết, khí hậu bị xáo trộn...

Do đó, một trong những yêu cầu cấp thiết hiện nay đối với con người là phải tiết kiệm các nguồn nhiên liệu sẵn có và tìm kiếm các nguồn năng lượng mới thân thiện hơn với môi trường.

BẢNG PHIÊN ÂM TÊN TIẾNG NƯỚC NGOÀI

Tiếng nước ngoài	Phiên âm
Albert Einstein	An-be Anh-xtanh
Anemometer	An-ni-mô-mí-tơ
Archimedes	Ác-si-mét
Ariane	A-ri-an
Beaufort	Bi-ô-phót
Bungee	Bân-gi
David Rudisha (Kenya)	Đây-vít Ru-đi-sa (Kê-ni-a)
Internet	In-tơ-nét
Israel	I-xra-en
Jordan	Jo-đan
Kirani James (Grenada)	Ki-ra-ni Giêm (Gri-na-đa)
Laser	Laze
London	Lơn-đơn
Ozone	Ozon
Robert Brown	Rô-bót Brao
Roberval	Rô-béc-van
Taoufik Makhloufi (Algeria)	Ta-âu-fi Ma-klâu-fi (An-giê-ri)
Usain Bolt (Jamaica)	U-sen Bou (Ja-mai-ca)

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Gợi ý sử dụng tài liệu	4

PHẦN I. CƠ HỌC

Chủ đề 1	Chuyển động cơ	7
Chủ đề 2	Tốc độ	14
Chủ đề 3	Chuyển động đều – Chuyển động không đều.....	20
Chủ đề 4	Biểu diễn lực.....	27
Chủ đề 5	Quán tính	33
Chủ đề 6	Lực ma sát	41
Chủ đề 7	Áp suất	51
Chủ đề 8	Áp suất chất lỏng – Bình thông nhau	58
Chủ đề 9	Áp suất khí quyển	69
Chủ đề 10	Lực đẩy Ácsimét.....	79
Chủ đề 11	Sự nổi.....	85
Chủ đề 12	Thực hành: Lực đẩy Ácsimét.....	93
Chủ đề 13	Công	98
Chủ đề 14	Định luật về công	104
Chủ đề 15	Công suất	110
Chủ đề 16	Cơ năng	116
Chủ đề 17	Sự chuyển hoá cơ năng.....	124

PHẦN II. NHIỆT HỌC

Chủ đề 18	Các chất được cấu tạo như thế nào?	133
Chủ đề 19	Nguyên tử, phân tử chuyển động hay đứng yên?.....	138
Chủ đề 20	Nhiệt năng	145
Chủ đề 21	Dẫn nhiệt.....	150
Chủ đề 22	Đối lưu – Bức xạ nhiệt.....	156
Chủ đề 23	Công thức tính nhiệt lượng – Phương trình cân bằng nhiệt.....	163
Bảng phiên âm tên tiếng nước ngoài		174

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Chủ tịch Hội đồng Thành viên kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI

Tổng biên tập kiêm Phó Tổng Giám đốc NGUYỄN QUÝ THAO

Tổ chức bàn thảo và chịu trách nhiệm nội dung :

Phó Tổng biên tập PHAN XUÂN KHÁNH

Phó Giám đốc phụ trách Công ty CP Dịch vụ xuất bản giáo dục Gia Định

TRẦN THỊ KIM NHUNG

Biên tập nội dung :

NGUYỄN DUY HIỀN

Biên tập kỹ - mỹ thuật :

NGUYỄN THỊ CÚC PHƯƠNG

HOÀNG PHƯƠNG LIÊN

Trình bày bìa :

NGUYỄN MẠNH HÙNG

Sửa bản in :

NGUYỄN DUY HIỀN

Chế bản :

CÔNG TY CP DỊCH VỤ XBGD GIA ĐỊNH

Công ty cổ phần Dịch vụ xuất bản giáo dục Gia Định –

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm.

TÀI LIỆU DẠY – HỌC VẬT LÝ 8 THEO CHUẨN KIẾN THỨC, KĨ NĂNG

Mã số :

Số đăng kí KHXB :