

TRẦN TIẾN TỰ

GIẢI BÀI TẬP

VẬT LÝ

Biên soạn theo chương trình mới
Tái bản

10

CƠ BẢN



NHÀ XUẤT BẢN TỔNG HỢP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



Phần I: CƠ HỌC

CHƯƠNG I : ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

Bài 1 : CHUYỂN ĐỘNG CƠ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Chuyển động của một vật là sự thay đổi vị trí của vật đó so với một vật khác (mà ta chọn làm mốc) theo thời gian
- Những vật có kích thước rất nhỏ so với độ dài đường đi, được coi là những chất điểm.
- Để xác định vị trí của vật ta cần chọn một vật làm mốc, một hệ trục tọa độ gắn với vật làm mốc đó và dùng một thước đo để xác định tọa độ của vật. Trong trường hợp đã biết rõ quỹ đạo chuyển động, ta chỉ cần chọn vật làm mốc và một chiều dương trên quỹ đạo đó.
- Để xác định thời gian trong chuyển động, ta cần chọn một mốc thời gian (hay gốc thời gian) và dùng một đồng hồ để đo thời gian

B. BÀI TẬP CĂN BẢN:

5. Trường hợp nào dưới đây có thể coi vật là chất điểm ?

- A. Trái Đất trong chuyển động tự quay quanh mình nó.
- B. Hai hòn bi lúc va chạm với nhau
- C. Người nhảy cầu lúc đang rơi xuống nước
- D. Giọt nước mưa lúc đang rơi.

Giải

* Chọn câu D (vì giọt nước mưa rất nhỏ so với quỹ đạo chuyển động của nó)

6. Một người chỉ đường cho một khách du lịch như sau: “Ông hãy đi dọc theo phố này đến bờ một hồ lớn. Đứng tại đó, nhìn sang bên kia hồ theo hướng Tây Bắc, ông sẽ thấy tòa nhà của khách sạn S”. Người chỉ đường đã xác định vị trí của khách sạn S theo cách nào?

- A. Cách dùng đường đi và vật làm mốc
- B. Cách dùng các trục tọa độ
- C. Dùng cả hai cách A và B
- D. Không dùng cả hai cách kể trên

Giải

* Chọn câu C

7. Trong các cách chọn hệ trục tọa độ và mốc thời gian dưới đây, cách nào thích hợp nhất để xác định vị trí của một máy bay đang bay trên đường dài ?

- A. Khoảng cách đến sân bay lớn; $t = 0$ là lúc máy bay cất cánh
- B. Khoảng cách đến sân bay lớn; $t = 0$ là 0 giờ quốc tế
- C. Kinh độ, vĩ độ địa lí và độ cao của máy bay; $t = 0$ là lúc máy bay cất cánh
- D. Kinh độ, vĩ độ địa lí và độ cao của máy bay; $t = 0$ là 0 giờ quốc tế

Giải

* Chọn câu D (kinh độ, vĩ độ địa lí được tìm theo kinh độ gốc, vĩ độ gốc. Độ cao tính theo mực nước biển, giờ quốc tế GMT cũng là giờ chuẩn lấy gốc từ kinh tuyến 0)

8. Để xác định vị trí của một tàu biển giữa đại dương, người ta dùng những tọa độ nào ?

Giải

* Cũng giống như câu 7 để xác định vị trí của tàu biển giữa đại dương người ta dùng tọa độ theo kinh độ và vĩ độ

9. Nếu lấy mốc thời gian là lúc 5 giờ 15 phút thì sau ít nhất bao lâu kim phút đuổi kịp kim giờ ?

Giải

Gọi ω_1 là số vòng quay của kim phút trong 1 giây (vận tốc góc của kim phút)

$$\omega_1 = \frac{2\pi}{3600} = \frac{\pi}{1800} \text{ (rad/s)}$$

ω_2 là số vòng quay của kim giờ trong 1 giây (vận tốc góc của kim giờ)

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{12 \cdot 3600} = \frac{\pi}{21600} \text{ (rad/s)}$$

Phương trình biểu diễn góc quay của mỗi kim

$$\varphi_{ph} = \omega_1 t ; \varphi_{giờ} = \omega_2 t + \left(\frac{2\pi}{6} + \frac{\pi}{24} \right) = \omega_2 t + \frac{9\pi}{24}$$

Khi kim phút đuổi kịp kim giờ, ta có $\varphi_1 = \varphi_2$

$$\Leftrightarrow \omega_1 t = \omega_2 t + \frac{9\pi}{24} \Leftrightarrow (\omega_1 - \omega_2)t = \frac{9\pi}{24}$$

$$\Rightarrow t = \frac{9\pi}{24(\omega_1 - \omega_2)} = \frac{9\pi \cdot 21600}{24 \cdot 11\pi} = 736,36s = 12\text{ph}16,36 \text{ giây}$$

Vậy sau 12ph16,36 giây kim giờ và kim phút sẽ gặp nhau

Bài 2 : CHUYỂN ĐỘNG THẲNG ĐỀU

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:

- Vận tốc trung bình của vật trên đoạn đường s được xác định bởi thương số $\frac{s}{t}$

$$v_{tb} = \frac{s}{t}$$

- Vận tốc trung bình cho ta biết mức độ nhanh hay chậm của chuyển động trên đoạn đường s .
- Nếu vật chuyển động trên nhiều đoạn đường khác nhau s_1, s_2, s_3, \dots trong những khoảng thời gian tương ứng t_1, t_2, t_3, \dots thì vận tốc trung bình của chuyển động trên suốt quá trình là :

$$v_{tb} = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

- Chuyển động thẳng đều là chuyển động có quỹ đạo là đường thẳng và có vận tốc trung bình như nhau trên mọi đoạn đường
- Trong chuyển động thẳng đều, đường đi s tăng tỉ lệ với thời gian chuyển động t (quãng đường s và thời gian t là hai đại lượng tỉ lệ thuận)

$$s = v \cdot t$$

- Phương trình chuyển động của chuyển động thẳng đều :

$$x = vt + x_0 \text{ (với } x_0 \text{ là tọa độ ban đầu)}$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

6. Trong chuyển động thẳng đều

- quãng đường đi được s tỉ lệ thuận với vận tốc v .
- tọa độ x tỉ lệ thuận với vận tốc v .
- tọa độ x tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t .
- đường đi s tỉ lệ thuận với thời gian chuyển động t .

Chọn đáp án đúng.

Giải

- * Trong chuyển động thẳng đều, vận tốc không đổi trong suốt quá trình \Rightarrow Quãng đường và thời gian là hai đại lượng tỉ lệ thuận
 \Rightarrow Chọn câu D

7. Chỉ ra câu sai .

Chuyển động thẳng đều có những đặc điểm sau :

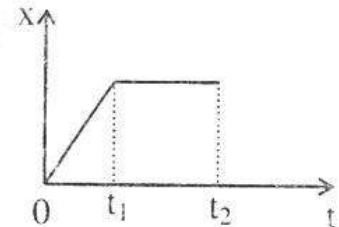
- A. Quỹ đạo là một đường thẳng ;
- B. Vật đi được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì;
- C. Tốc độ trung bình trên mọi quãng đường là như nhau;
- D. Tốc độ không đổi từ lúc xuất phát đến lúc dừng lại.

Giải

* Chọn câu D

8. Đồ thị tọa độ- thời gian trong chuyển động thẳng của một chiếc xe có dạng như ở Hình 2.5. Trong những khoảng thời gian nào xe chuyển động thẳng đều ?

- A. Chỉ trong khoảng thời gian từ 0 đến t_1
- B. Chỉ trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2
- C. Chỉ trong khoảng thời gian từ t_0 đến t_2
- D. Không có lúc nào xe chuyển động thẳng đều.



Giải

* Trong chuyển động thẳng đều, quãng đường và thời gian là hai đại lượng tỉ lệ thuận \Rightarrow Chọn câu A

9. Hai ô tô xuất phát cùng một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 10 km trên một đường thẳng qua A và B, chuyển động cùng chiều từ A đến B. Vận tốc của ô tô xuất phát từ A là 60 km/h, của ô tô xuất phát từ B là 40 km/h .

- a) Lấy gốc tọa độ ở A, gốc thời gian là lúc xuất phát, hãy viết công thức tính đường đi và phương trình chuyển động của hai xe.
- b) Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe trên cùng một hệ trục (x ; t)
- c) Dựa vào đồ thị tọa độ - thời gian để xác định vị trí và thời điểm mà xe A đuổi kịp xe B.

Giải

- a) - Chọn chiều dương là chiều chuyển động
 - Gốc tọa độ tại A $\Rightarrow x_{0A} = 0 ; x_{0B} = 10\text{km}$
 - Gốc thời gian lúc xuất phát
 - Hệ trục tọa độ gắn liền với mặt đường
 - Công thức tính đường đi của mỗi xe
- Xe A : $s_A = v_{At} = 60t ;$

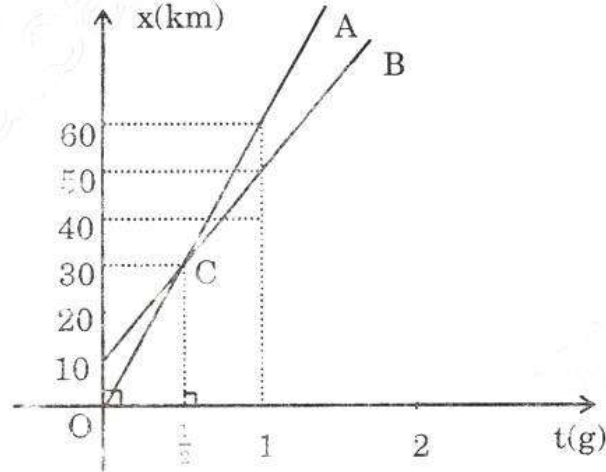
Xe B : $x_B = v_{Bt} = 40t$

- Phương trình chuyển động của mỗi xe

Xe A : $x_A = v_{At} + x_{OA} = 60t$ (1)

Xe B : $x_B = v_{Bt} + x_{OB} = 40t + 10$ (2)

b)



- c) Hai đồ thị cắt nhau tại C, tọa độ giao điểm C chính là thời gian và địa điểm hai xe gặp nhau. Tọa độ $C\left(\frac{1}{2}; 30\right)$ nghĩa là sau nửa giờ kể từ lúc xuất phát hai xe sẽ đuổi kịp nhau, vị trí gặp nhau cách điểm xuất phát 30 km.

* Giải bằng phép tính

Tại vị trí hai xe gặp nhau ta có $x_A = x_B$

$$\Leftrightarrow 60t = 40t + 10 \Leftrightarrow 20t = 10 \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

Thế $t = \frac{1}{2}$ vào một trong hai phương trình (1) hoặc (2)

$$\Rightarrow x_C = 60 \cdot \frac{1}{2} = 30 \text{ km}$$

10. Một ô tô tải xuất phát từ thành phố H chuyển động thẳng đều về phía thành phố P với vận tốc 60 km/h. Khi đến thành phố D cách H 60 km thì xe dừng lại 1 giờ. Sau đó xe tiếp tục chuyển động đều về phía P với vận tốc 40 km/h. Con đường H – P coi như thẳng và dài 100 km.

- a) Viết công thức tính đường đi và phương trình chuyển động của ô tô trên hai quãng đường H – D và D – P. Gốc tọa độ lấy ở H. Gốc thời gian là lúc xe xuất phát từ H.

- b) Vẽ đồ thị tọa độ – thời gian của xe trên cả con đường H – P.
 c) Dựa vào đồ thị, xác định thời điểm xe đến P.
 d) Kiểm tra kết quả của câu c) bằng phép tính.

Giải

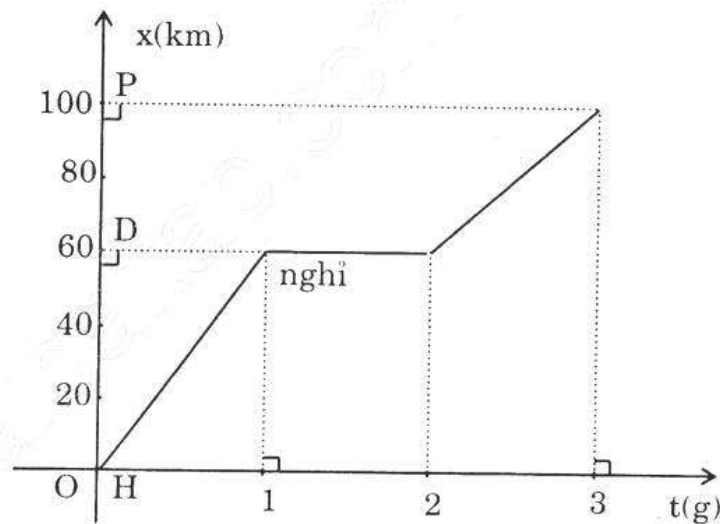
- a) – Chọn chiều dương là chiều chuyển động
 – Gốc tọa độ tại H, $x_{01} = 0$; $x_{02} = 60 \cdot 1 = 60\text{km}$. Gốc thời gian tại thời điểm xuất phát ($t_{01} = 0$; $t_{02} = 2\text{h}$)

Hệ trục tọa độ gắn liền với mặt đường

- Công thức tính đường đi trên mỗi đoạn đường
 - * Đoạn đường HD : $s_1 = v_1 t = 60t$ (km)
 - * Đoạn đường DP : $s_2 = v_2 t = 40t$ (km)
- Phương trình chuyển động của xe trên mỗi đoạn đường
 - * Đoạn đường HD : $x_1 = v_1(t - t_{01}) + x_{01} = 60t(\text{km})$
 - * Đoạn đường DP : $x_2 = v_2(t - t_{02}) + x_{02}$

$$\Rightarrow x_2 = 40(t - 2) + 60 = 40t - 20(\text{km})$$

b)



c) Quan sát đồ thị ta thấy xe tới P sau 3 giờ kể từ lúc xuất phát

d) Thời gian xe đi quãng đường HD: $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{60}{60} = 1\text{h}$

Quãng đường DP dài: $100 \text{ km} - 60 \text{ km} = 40 \text{ km}$

Thời gian xe đi quãng đường DP: $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{40}{40} = 1\text{h}$

Tổng thời gian đi hết quãng đường (kể cả thời gian nghỉ)

$$t = t_1 + t' + t_2 = 1 + 1 + 1 = 3\text{h}$$

Bài 3 : CHUYỂN ĐỘNG THẲNG BIẾN ĐỔI ĐỀU

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT:

• Chuyển động thẳng biến đổi đều (nhanh dần đều hay chậm dần đều) là chuyển động có độ lớn vận tốc biến đổi (tăng hay giảm) đều theo thời gian.

• Gia tốc của chuyển động là một đại lượng được xác định bởi thương số giữa độ biến thiên vận tốc Δv và khoảng thời gian Δt xảy ra sự biến thiên vận tốc đó. Đơn vị của gia tốc là m/s^2

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$$

• Gia tốc và vận tốc tức thời trong chuyển động biến đổi đều là những đại lượng vectơ.

• Nếu gọi t là khoảng thời gian chuyển động của chất điểm, ta có

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t} \Rightarrow v_1 = at + v_0$$

• Chuyển động nhanh dần đều thì a và v cùng dấu : $a.v > 0$

• Chuyển động chậm dần đều thì a và v trái dấu : $a.v < 0$

• Các phương trình của chuyển động thẳng biến đổi đều

* Gia tốc : $a = \text{const}$

* Vận tốc tức thời

$$v = a(t - t_0) + v_0$$

* Phương trình chuyển động

$$x = \frac{1}{2} a (t - t_0)^2 + v_0 (t - t_0) + x_0$$

* Phương trình đường đi

$$s = x - x_0 = \frac{1}{2} a (t - t_0)^2 + v_0 (t - t_0)$$

* Hệ thức độc lập với thời gian

$$v_1^2 - v_0^2 = 2as$$

Nếu ta chọn hệ quy chiếu, gốc tọa độ, gốc thời gian thích hợp để $t_0 = 0$; $x_0 = 0$; $v_0 = 0$. Các phương trình trên trở thành dạng đơn giản

$$v = at$$
$$x = s = \frac{1}{2} at^2$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN

9. Chọn câu đúng

- A. Gia tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều bao giờ cũng lớn hơn gia tốc của chuyển động thẳng chậm dần đều.
- B. Chuyển động thẳng nhanh dần đều có gia tốc lớn thì có vận tốc lớn.
- C. Chuyển động thẳng biến đổi đều có gia tốc tăng, giảm dần theo thời gian.
- D. Gia tốc trong chuyển động thẳng nhanh dần đều có phương, chiều và độ lớn không đổi.

Giải

* Dựa vào định nghĩa của gia tốc \Rightarrow Chọn câu D

10. Trong công thức tính vận tốc của chuyển động thẳng nhanh dần đều

$$v = v_0 + at \text{ thì}$$

- A. v luôn luôn dương
- B. a luôn luôn dương.
- C. a luôn luôn cùng dấu với v
- D. a luôn luôn ngược dấu với v

Giải

* Vận tốc v phụ thuộc vào chiều chuyển động, gia tốc a phụ thuộc vào tính chất và chiều chuyển động. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều thì $a \cdot v > 0 \Rightarrow$ chọn câu C

11. Công thức nào dưới đây là công thức liên hệ giữa vận tốc, gia tốc và đường đi của chuyển động thẳng nhanh dần đều ?

- A. $v + v_0 = \sqrt{2as}$;
- B. $v^2 + v_0^2 = 2as$;
- C. $v - v_0 = \sqrt{2as}$;
- D. $v^2 - v_0^2 = 2as$.

Giải

$$\bullet s = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{at^2 + 2v_0t}{2} \Leftrightarrow 2s = at^2 + 2v_0t \quad (1)$$

$$\bullet \text{ Mặt khác } v = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} \quad (2)$$

$$\bullet \text{ Thế (1) vào (2) } \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2as$$

\Rightarrow Chọn câu D

12. Một đoàn tàu rời ga chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau 1 phút tàu đạt tốc độ 40 km/h.

- a) Tính gia tốc của tàu.
- b) Tính quãng đường mà tàu đi được trong 1 phút đó.
- c) Nếu tiếp tục tăng tốc như vậy thì sau bao lâu nữa tàu sẽ đạt tốc độ 60 km/h?

Giải

- a) - Chọn chiều dương là chiều chuyển động
- Gốc tọa độ ngay tại sân ga ($x_0 = 0$)
- Gốc thời gian lúc đoàn tàu bắt đầu xuất phát ($t_0 = 0$)
- Hệ trục tọa độ gắn liền với đường ray

Theo đề bài, ta có: $v_0 = 0$;

$$v_1 = 40 \text{ km/h} = \frac{400}{36} \text{ m/s} ;$$

$$t = 1 \text{ ph} = 60\text{s}$$

Gia tốc chuyển động của đoàn tàu :

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t - t_0} = \frac{400}{60} = \frac{400}{2160} \approx 0,185 \text{ m/s}^2$$

- b) Quãng đường tàu đi được trong 1 phút

$$s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,185 \cdot 3600 = 333 \text{ m}$$

- c) $60 \text{ km/h} = \frac{50}{3} \text{ m/s}$;

$$40 \text{ km/h} = \frac{400}{36} \text{ m/s}$$

Thời gian cần thiết thêm nữa để đoàn tàu đạt vận tốc $\frac{50}{3} \text{ m/s}$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} \Rightarrow t = \frac{v_2 - v_1}{a} = \frac{50}{9} \cdot \frac{2160}{400} = 30\text{s}$$

13. Một ô tô đang chạy thẳng đều với vận tốc 40 km/h bỗng tăng ga chuyển động nhanh dần đều. Tính gia tốc của xe, biết rằng sau khi chạy được quãng đường 1 km thì ô tô đạt tốc độ 60 km/h.

Giải

Ta có: $v_1 = 60\text{km/h} = \frac{50}{3} \text{ m/s}$; $V_0 = 40\text{km/h} = \frac{100}{9} \text{ m/s}$

Áp dụng hệ thức độc lập với thời gian, ta có: $v_1^2 - v_0^2 = 2aS$

\Rightarrow Gia tốc của xe :

$$a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s} = \frac{\left(\frac{50}{3}\right)^2 - \left(\frac{100}{9}\right)^2}{2 \cdot 10^3} = \frac{\frac{2500}{9} - \frac{10000}{81}}{2 \cdot 10^3} = \frac{12500}{81 \cdot 2 \cdot 10^3} = 0,077 \text{ m/s}^2$$

14. Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 40 km/ h thì hãm phanh, chuyển động thẳng chậm dần đều để vào ga. Sau 2 phút thì tàu dừng lại ở sân ga.

a) Tính gia tốc của đoàn tàu.

b) Tính quãng đường mà tàu đi được trong thời gian hãm.

Giải

a) – Chọn chiều dương là chiều chuyển động

– Gốc tọa độ tại vị trí hãm phanh;

– Gốc thời gian tại thời điểm hãm phanh

Hệ trục tọa độ gắn liền với đường ray

Ta có : $v_0 = 40 \text{ km/h} = \frac{100}{9} \text{ m/s}$; $v_1 = 0$

Gia tốc đoàn tàu: $a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \frac{0 - \frac{100}{9}}{120} = \frac{-100}{1080} = \frac{-5}{54} = -0,0925 \text{ m/s}^2$

b) Quãng đường tàu đi thêm được sau khi hãm

$$s = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-\left(\frac{100}{9}\right)^2}{2 \cdot \left(\frac{-5}{54}\right)} = \frac{10000}{81} \cdot \frac{54}{10} = \frac{1000 \cdot 6}{9} = 666,666\text{m}$$

15. Một xe máy đang đi với tốc độ 36 km / h bỗng người lái xe thấy có một cái hố trước mặt, cách xe 20 m. Người ấy phanh gấp và xe đến sát miệng hố thì dừng lại.

a) Tính gia tốc của xe;

b) Tính thời gian hãm phanh.

Giải

a) – Chọn chiều dương là chiều chuyển động

– Gốc tọa độ, gốc thời gian tại vị trí và thời điểm hãm

– Trục tọa độ gắn liền với mặt đường

Ta có : $v_0 = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$; $v_1 = 0$; $s = 20 \text{ m}$

Gia tốc chuyển động của xe : $a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s} = \frac{-v_0^2}{2s} = \frac{-100}{40} = -2,5 \text{ m/s}^2$

b) Thời gian hãm phanh (thời gian kể từ lúc hãm đến lúc xe ngừng hẳn)

$$t = \frac{v_1 - v_0}{a} = \frac{-10}{-2,5} = 4\text{s}$$

Giải

* Chọn câu D (do hòn sỏi được thả rơi chỉ chịu tác dụng của trọng lực)

9. Thả một hòn đá từ độ cao h xuống đất. Hòn đá rơi trong 1s. Nếu thả hòn đá đó từ độ cao $4h$ xuống đất thì hòn đá sẽ rơi trong bao lâu ?

A. 4s ; B. 2s ; C. $\sqrt{2}$ s ; D. Một đáp số khác.

Giải

Độ cao ban đầu: $h = \frac{1}{2}gt^2 = 5\text{m}$

Thời gian vật rơi: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 4 \cdot 5}{10}} = \sqrt{4} = 2\text{s} \Rightarrow$ Chọn câu B

10. Một vật nặng rơi từ độ cao 20 m xuống đất. Tính thời gian rơi và vận tốc của vật khi chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải

Thời gian rơi của vật : $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{10}} = 2\text{s}$

Vận tốc vật khi chạm đất : $v = gt = 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}$

11. Thả một hòn đá rơi từ miệng một cái hang sâu xuống đến đáy. Sau 4 s kể từ lúc bắt đầu thả thì nghe tiếng hòn đá chạm vào đáy. Tính chiều sâu của hang. Biết vận tốc truyền âm trong không khí là 330 m/s. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Giải

- Gọi t_1 là thời gian hòn đá rơi từ miệng hang xuống đến đáy hang
 $\Rightarrow (4 - t_1)$ là thời gian âm truyền từ đáy hang lên đến miệng hang.
- Chiều sâu của hang (đường đi của đá) cũng là quãng đường âm thanh truyền đi

- Theo đề bài ta có phương trình : $330(4 - t_1) = \frac{1}{2}gt_1^2$

$$\Leftrightarrow 1320 - 330t_1 = 4,9t_1^2$$

$$\Leftrightarrow 49t_1^2 + 3300t_1 - 13200 = 0 \Rightarrow t_1 = 3,8\text{s}$$

- Chiều sâu của hang: $h = \frac{1}{2}gt_1^2 = 4,9 \cdot (3,8)^2 = 70,756 \text{ m}$

12. Thả một hòn sỏi từ trên gác cao xuống đất. Trong giây cuối cùng hòn sỏi rơi được quãng đường 15 m. Tính độ cao của điểm từ đó bắt đầu thả hòn sỏi. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải

Gọi t là thời gian hòn sỏi rơi từ độ cao của gác xuống đất
Độ cao của gác (quãng đường sỏi rơi trong thời gian t giây)

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 5t^2$$

Quãng đường sỏi rơi trong thời gian $(t - 1)$ s

$$h_2 = \frac{1}{2}g(t - 1)^2 = 5(t^2 - 2t + 1) = 5t^2 - 10t + 5$$

Quãng đường sỏi rơi trong giây cuối cùng

$$h' = h_1 - h_2 = 5t^2 - (5t^2 - 10t + 5) = 10t - 5$$

Mà $h' = 15 \Rightarrow t = 2$ s

Độ cao của gác: $h_1 = 5.4 = 20$ m .

Bài 5: CHUYỂN ĐỘNG TRÒN ĐỀU

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo là đường tròn và vật đi được những cung tròn bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau.
- Một vài công thức trong chuyển động tròn đều

* Tọa độ cong.

- Tọa độ cong : $s = \widehat{AM}$

- Tọa độ góc : $\alpha = (\overline{OA}; \overline{OM})$

- Công thức liên hệ giữa tọa độ góc và tọa độ cong

$$s = R \cdot \varphi$$

với R bán kính quỹ đạo

* Vận tốc dài - Vận tốc góc (tốc độ góc)

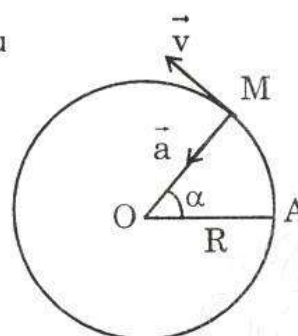
- Vận tốc dài :

+ Có phương trùng với phương tiếp tuyến tại điểm đang xét

+ Độ lớn

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{const}$$

+ Đơn vị : rad/ s



- Vận tốc góc :

$$\omega = \frac{\alpha}{t}$$

- Hệ thức liên hệ giữa vận tốc dài và vận tốc góc

$$v = R.\omega$$

* Chu kỳ quay – Tần số

- Chu kỳ quay là thời gian chất điểm quay hết một vòng

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{n}$$

(n là số vòng quay trong 1 giây)

- Tần số: tần số của chuyển động tròn đều là số vòng quay trong 1 giây. Đơn vị của tần số là Hec (Hz) hay vòng/ s

$$f = \frac{1}{T} = n$$

- Hệ thức liên hệ giữa vận tốc góc và tần số

$$\omega = 2\pi f = 2\pi n$$

* Gia tốc trong chuyển động tròn đều

- Vectơ gia tốc trong chuyển động tròn đều luôn luôn hướng vào tâm quỹ đạo, nên còn gọi là gia tốc hướng tâm

$$\vec{a} \begin{cases} - \text{Hướng vào tâm} \\ - \text{Độ lớn : } a = \frac{v^2}{R} = R\omega^2 = \text{const} \end{cases}$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

8. Chuyển động của vật nào dưới đây là chuyển động tròn đều ?

- Chuyển động của một con lắc đồng hồ
- Chuyển động của một mắt xích xe đạp
- Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với người ngồi trên xe, xe chạy đều.
- Chuyển động của cái đầu van xe đạp đối với mặt đường, xe chạy đều

Giải

* Chọn câu C (vì lấy mốc là xe đạp, thì người ngồi trên xe sẽ thấy đầu van chuyển động tròn đều)

9. Chọn câu đúng?

- Tốc độ dài của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

- B. Tốc độ góc của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.
 C. Với v và ω cho trước, gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.
 D. Cả ba đại lượng trên không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

Giải

* Chọn câu C

10. Chỉ ra câu sai.

Chuyển động tròn đều có các đặc điểm sau :

- A. Quỹ đạo là đường tròn B. Vectơ vận tốc dài không đổi;
 C. Tốc độ góc không đổi D. Vectơ gia tốc luôn hướng vào tâm.

Giải

* Chọn câu B vì phương và chiều vectơ vận tốc dài luôn luôn thay đổi (phương tiếp tuyến tại điểm đang xét)

11. Một quạt máy quay với tần số 400 vòng/ phút. Cánh quạt dài 0,8m.

Tính vận tốc dài và tốc độ góc của một điểm ở đầu cánh quạt.

Giải

Vận tốc góc của đầu cánh quạt: $\omega = \frac{400}{60} \cdot 2\pi = \frac{40}{3} \pi \text{ rad/s} = 41,87 \text{ rad/s}$

Vận tốc dài của đầu cánh quạt: $v = R \cdot \omega = 0,8 \cdot \frac{40}{3} \pi = \frac{32}{3} \pi = 33,5 \text{ m/s}$

12. Bánh xe đạp có đường kính 0,66 m. Xe đạp chuyển động thẳng đều với vận tốc 12 km/ h. Tính vận tốc dài và tốc độ góc của một điểm trên vành bánh đối với người ngồi trên xe.

Giải

Vận tốc dài của xe cũng chính là vận tốc dài của một điểm nằm trên bánh xe :

$$v = 12 \text{ km/h} = \frac{12000}{3600} = \frac{60}{18} = \frac{10}{3} \text{ m/s}$$

Tốc độ góc của một điểm nằm trên vành bánh xe

$$\omega = \frac{v}{R} = \frac{10}{3} : \frac{33}{100} = \frac{10}{3} \cdot \frac{100}{33} = 10,1 \text{ rad/s}$$

13. Một đồng hồ treo tường có kim phút dài 10 cm và kim giờ dài 8 cm. Cho rằng các kim quay đều. Tính vận tốc dài và tốc độ góc của điểm đầu hai kim.

Giải

Vận tốc góc (tốc độ góc) của mỗi kim

- kim giờ: $\omega_{\text{giờ}} = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{12.3600} = \frac{\pi}{21600} \text{ rad/s}$

- kim phút: $\omega_{\text{phút}} = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{2\pi}{3600} = \frac{\pi}{1800} \text{ rad/s}$

Vận tốc dài của mỗi kim

- kim giờ:

$$v_{\text{giờ}} = 8.10^{-2} \cdot \frac{\pi}{21600} = 0,0000116 \text{ m/s} = 116.10^{-7} \text{ m/s}$$

- kim phút: $v_{\text{ph}} = \frac{10.10^{-2}\pi}{1800} = 0,000174 \text{ m/s} = 174.10^{-6} \text{ m/s}$

14. Một điểm nằm trên vành ngoài của một lốp xe máy cách trục bánh xe 30 cm. Xe chuyển động thẳng đều. Hỏi bánh xe quay bao nhiêu vòng thì số chỉ trên đồng hồ tốc độ của xe sẽ nhảy một số ứng với 1 km.

Giải

Chu vi bánh xe: $2.30.10^{-2}.3,14 = 6.10^{-1}.3,14 = 1,884 \text{ m}$

Số vòng quay của bánh xe:

$$n = \frac{1000}{1,884} \approx 531 \text{ vòng}$$

15. Một chiếc tàu thủy neo tại một điểm trên đường xích đạo. Hãy tính tốc độ góc và vận tốc dài của tàu đối với trục quay của Trái Đất. Biết bán kính của Trái Đất là 6400 km.

Giải

- Tàu thủy đứng yên so với vị trí cắm neo nhưng lại chuyển động tròn đều so với trục quay của Trái đất. Do vậy, vận tốc góc và vận tốc dài của tàu thủy cũng chính là vận tốc góc, vận tốc dài của Trái Đất quay quanh trục của nó. Chu kỳ quay của Trái đất là $24\text{g} = 86400\text{s}$

- Vận tốc góc của tàu thủy

$$\omega = \frac{2\pi}{86400} = \frac{2.3,14}{86400} = 0,0000726 \text{ rad/s} = 726.10^{-7} \text{ rad/s}$$

- Vận tốc dài của tàu thủy

$$v = R.\omega = 6400 \text{ 000} \cdot 726.10^{-7} = 64.10^5 \cdot 726.10^{-7} = 464,64 \text{ m/s}$$

Bài 6: TÍNH TƯƠNG ĐỐI CỦA CHUYỂN ĐỘNG - CÔNG THỨC CỘNG VẬN TỐC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Quỹ đạo và vận tốc của cùng một vật chuyển động đối với hệ quy chiếu khác nhau thì khác nhau

Vd: Xe chuyển động đều, đối với người ngồi trên xe thì thấy van xe chuyển động tròn đều, nhưng đối với người đứng ngoài thì chuyển động của van xe là chuyển động cong phức tạp.

- Công thức cộng vận tốc : Vận tốc tuyệt đối bằng tổng vectơ của vận tốc tương đối và vận tốc kéo theo.

$$\vec{v}_{13} = \vec{v}_{12} + \vec{v}_{23}$$

- Vận tốc tuyệt đối là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu đứng yên, vận tốc tương đối là vận tốc của vật đối với hệ quy chiếu chuyển động. Vận tốc kéo theo là vận tốc của hệ quy chiếu chuyển động đối với hệ quy chiếu đứng yên.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Chọn câu khẳng định đúng. Đứng ở Trái Đất, ta sẽ thấy

- A. Mặt Trời đứng yên, Trái Đất quay quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
- B. Mặt Trời và Trái Đất đứng yên, Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.
- C. Mặt Trời đứng yên, Trái Đất và Mặt Trăng quay quanh Mặt Trời
- D. Trái Đất đứng yên, Mặt Trời và Mặt Trăng quay quanh Trái Đất.

Giải

* Đứng ở Trái Đất, nên ta chọn Trái Đất làm mốc \Rightarrow chọn câu D

5. Một chiếc thuyền buồm chạy ngược dòng sông, sau 1 giờ đi được 10 km.

Một khúc gỗ trôi theo dòng sông, sau 1 phút trôi được $\frac{100}{3}$ m. Tính vận

tốc của thuyền buồm so với nước

- A. 8 km/ h ;
- B. 10 km / h
- C. 12 km/ h ;
- D. Một đáp số khác.

Giải

Vận tốc ngược dòng 10 km / h

Vận tốc dòng nước : $\frac{100}{3}$ m/ph = 2000 m/h = 2 km / h

Vận tốc thuyền so với nước: $10 + 2 = 12$ km / h

⇒ Chọn câu C

6. Một hành khách ngồi trong toa tàu H, nhìn qua cửa sổ thấy toa tàu N bên cạnh và gạch lát sân ga đều chuyển động như nhau. Hỏi toa tàu nào chạy ?
- A. Tàu H đứng yên, tàu N chạy,
B. Tàu H chạy, tàu N đứng yên.
C. Cả hai tàu đều chạy,
D. Các kết luận trên đều không đúng.

Giải

* Gạch lát sân ga và toa tàu N chuyển động như nhau (vectơ vận tốc có phương chiều và độ lớn như nhau), mà thực tế gạch lát sân ga đứng yên ⇒ tàu N đứng yên nên tàu H chuyển động

⇒ Chọn câu B

7. Một ô tô chạy đều trên một đường thẳng với vận tốc 40 km/h. Một ô tô B đuổi theo ô tô A với vận tốc 60 km / h. Xác định vận tốc của ô tô B đối với ô tô A và của ô tô A đối với ô tô B.

Giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của hai ô tô

Gọi $\vec{v}_{A/B}$ là vận tốc của ô tô A đối với ô tô B (vận tốc tuyệt đối)

$\vec{v}_{A/md}$ là vận tốc của ô tô A đối với mặt đường (vận tốc tương đối)

$\vec{v}_{md/B}$ vận tốc của mặt đường đối với ô tô B (vận tốc kéo theo)

Áp dụng công thức cộng vận tốc ta có:

$$\begin{aligned}\vec{v}_{A/B} &= \vec{v}_{A/md} + \vec{v}_{md/B} \Rightarrow v_{A/B} = v_{A/md} - v_{B/md} \\ &= 40 - 60 = -20 \text{ km/h}\end{aligned}$$

Vậy, vận tốc của ô tô A đối với ô tô B là -20km/h và ngược lại vận tốc của ô tô B đối với ô tô A là 20km/h

8. A ngồi trên một toa tàu chuyển động với vận tốc 15 km/h đang rời ga. B ngồi trên một toa tàu khác chuyển động với vận tốc 10 km/h đang vào ga. Hai đường tàu song song với nhau. Tính vận tốc của B đối với A.

Giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của A

$\vec{v}_{A/B}$: vận tốc A đối với B

$\vec{v}_{A/G}$: vận tốc A đối với ga

$\vec{v}_{G/B}$: vận tốc ga đối với B

Áp dụng công thức cộng vận tốc, ta có:

$$\vec{v}_{A/B} = \vec{v}_{AG} + \vec{v}_{GB} \quad (*)$$

Chiếu (*) lên phương chuyển động

$$v_{AB} = v_{AG} + v_{B/G} = 15 - (-10) = 25 \text{ km/h}$$

Vận tốc A đối với B : $v_{AB} = 25 \text{ km/h}$

\Rightarrow Vận tốc của B đối với A là -25 km/h

Bài 7: SAI SỐ CỦA PHÉP ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG VẬT LÝ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Phép đo một đại lượng vật lý là phép so sánh nó với đại lượng cùng loại được quy ước làm đơn vị .
- Phép so sánh trực tiếp nhờ dụng cụ đo được gọi là phép đo trực tiếp
- Phép xác định một đại lượng vật lý thông qua công thức liên hệ với các đại lượng đo trực tiếp gọi là phép đo gián tiếp.
- Giá trị trung bình khi đo nhiều lần một đại lượng A

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

Giá trị trung bình là giá trị gần nhất với giá trị thực của đại lượng A

- Sai số tuyệt đối

$$\Delta A_1 = |\bar{A} - A_1| ; \Delta A_2 = |\bar{A} - A_2| ; \Delta A_3 = |\bar{A} - A_3| \dots$$

- Sai số ngẫu nhiên là sai số tuyệt đối trung bình

$$\overline{\Delta A} = \frac{\Delta A_1 + \Delta A_2 + \dots + \Delta A_n}{n}$$

- Sai số dụng cụ $\Delta A'$ có thể lấy bằng nửa hoặc một độ chia nhỏ nhất trên dụng cụ
- Kết quả đo đại lượng A được viết :

$$A = \bar{A} \pm \Delta A, \Delta A = \Delta \bar{A} \pm \Delta A'$$

- Sai số tỉ đối (tương đối)

$$\delta A = \frac{\Delta A}{A} \cdot 100\%$$

- Sai số của phép đo gián tiếp được xác định theo quy tắc :
 - Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu thì bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng.
 - Sai số tỉ đối của một tích hay thương thì bằng tổng các sai số tỉ đối của các thừa số.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

1. Dùng một đồng hồ đo thời gian có độ chia nhỏ nhất 0,001 s để đo n lần thời gian rơi tự do của một vật bắt đầu từ điểm A ($v_A = 0$) đến điểm B, kết quả cho trong Bảng 7.1.

Hãy tính thời gian rơi trung bình, sai số ngẫu nhiên, sai số dụng cụ, và sai số phép đo thời gian. Phép đo này là trực tiếp hay gián tiếp ? Nếu chỉ đo 3 lần ($n = 3$) thì kết quả đo bằng bao nhiêu ?

Bảng 7.1

N	t	Δt_1	$\Delta t'$
1	0,398		
2	0,399		
3	0,408		
4	0,410		
5	0,406		
6	0,405		
7	0,402		
Trung bình			

Giải

N	t	Δt_1	$\Delta t'$
1	0,398	0,006	0,001
2	0,399	0,005	0,001
3	0,408	0,004	0,001
4	0,410	0,006	0,001
5	0,406	0,002	0,001
6	0,405	0,001	0,001
7	0,402	0,002	0,001
Trung bình	0,404	0,004	0,001

- Phép đo này là phép đo trực tiếp.
- Nếu chỉ đo 3 lần ta có kết quả đo như sau:

$$A = \bar{A} \pm \Delta A = 0,401 \pm (0,004 + 0,001) = (0,401 \pm 0,005) s$$

2. Dùng một thước milimét đo 5 lần khoảng cách s giữa hai điểm A, B đều cho một giá trị như nhau bằng 798 mm. Tính sai số phép đo này và viết kết quả đo.

Giải

$$\bar{s} = 798 \text{ mm} ; \overline{\Delta s} = 0 ; \Delta s' = 1$$

$$\Delta s = \overline{\Delta s} + \Delta s' = 1 \text{ mm}$$

Ghi kết quả: $s = \bar{s} \pm \Delta s = (798 \pm 1) \text{ mm}$

3. Cho công thức tính vận tốc tại B: $v = \frac{2s}{t}$ và gia tốc rơi tự do : $g = \frac{2s}{t^2}$.

Dựa vào các kết quả đo ở trên và các quy tắc tính sai số đại lượng đo gián tiếp, hãy tính v, g, Δg , δv , δg và viết các kết quả cuối cùng.

Giải

Học sinh tự làm.

CHƯƠNG II. ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

Bài 9 : TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC - ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA CHẤT ĐIỂM

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Lực là đại lượng vectơ đặc trưng cho sự tác dụng của vật này vào vật khác mà kết quả là gây ra gia tốc cho vật hoặc làm cho vật bị biến dạng. Đơn vị của lực là Newton (N).
- Tổng hợp lực là thay thế các lực tác dụng đồng thời vào cùng một vật bằng một lực có tác dụng giống hệt như các lực ấy. Lực thay thế này được gọi là hợp lực.
- Điều kiện cân bằng của một chất điểm là hợp lực của các lực tác dụng lên nó bằng không :

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = 0 \quad \text{hay} \quad \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = 0$$

- Phân tích lực là thay thế một lực bằng hai hay nhiều lực có tác dụng giống hệt như lực đó.
- Phân tích một lực thành hai lực thành phần đồng quy phải tuân theo quy tắc hình bình hành.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

5. Cho hai lực đồng quy có độ lớn bằng 9 N và 12 N.

a) Trong số các giá trị sau đây, giá trị nào là độ lớn của hợp lực ?

A. 1N ; B. 2N ; C. 15N ; D. 25N.

b) Góc giữa hai lực đồng quy bằng bao nhiêu ?

Giải

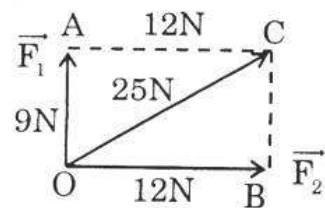
a) Áp dụng quy tắc hình bình hành và bất đẳng thức trong tam giác

“ Một cạnh trong tam giác bao giờ cũng lớn hơn hiệu hai cạnh còn lại và nhỏ hơn tổng của chúng” \Rightarrow Chọn câu C

b) Biết độ dài ba cạnh của tam giác, áp dụng định lý Pitago

$$\left. \begin{array}{l} OC^2 = F^2 = 225 \\ OA^2 = F_1^2 = 81 \\ OB^2 = F_2^2 = 144 \end{array} \right\} \Rightarrow OC^2 = OA^2 + OB^2$$

\Rightarrow góc hợp bởi hai vectơ \vec{F}_1 và \vec{F}_2 là 90°



6. Cho hai lực đồng quy có cùng độ lớn 10 N.

a) Góc giữa hai lực bằng bao nhiêu thì hợp lực cũng có độ lớn bằng 10 N ?

- A. 90° ; B. 120° ; C. 60° ; D. 0° .

b) Vẽ hình minh họa.

Giải

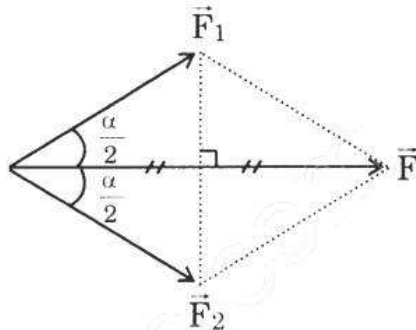
a) Hai vectơ có độ lớn bằng nhau và hợp nhau một góc α , hợp hai vectơ nói trên được tính bởi công thức $F = 2F_1 \cos \frac{\alpha}{2} = 2F_2 \cos \frac{\alpha}{2}$

Theo yêu cầu đề bài, ta có :

$$F = F_1 = F_2 = 10 \text{ N}$$

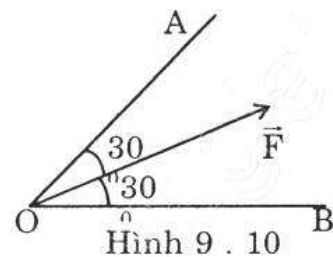
$$\Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \alpha = 120^\circ \Rightarrow \text{Chọn câu B}$$

b)



7. Phân tích lực \vec{F} thành hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 theo hai phương OA và OB (Hình 9.10). Cho biết độ lớn của hai lực thành phần này.

- A. $F_1 = F_2 = F$;
 B. $F_1 = F_2 = \frac{1}{2} F$;
 C. $F_1 = F_2 = 1,15F$;
 D. $F_1 = F_2 = 0,58F$.

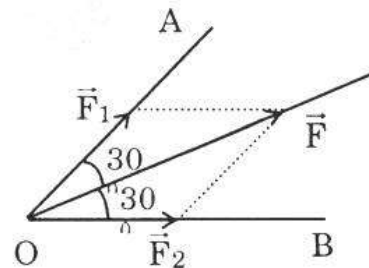


Giải

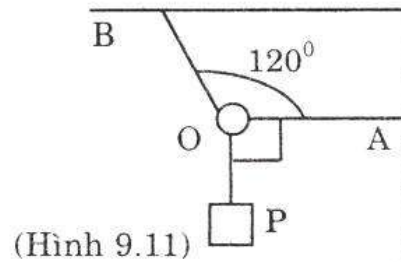
$$\text{Ta có } F = 2 F_1 \cos 30^\circ = 2 F_2 \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow F_1 = F_2 = \frac{F}{2 \cdot \cos 30^\circ} \approx 0,58F$$

\Rightarrow Chọn câu D



8. Một vật có trọng lượng $P = 20\text{ N}$ được treo vào một vòng nhẫn O (coi là chất điểm). Vòng nhẫn được giữ yên bằng hai dây OA và OB (Hình 9.11). Biết dây OA nằm ngang và hợp với dây OB một góc 120° . Tìm lực căng của hai dây OA và OB .



Giải

Khi vật cân bằng ta có

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{P} = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}' \Rightarrow F' = P = 20\text{N}$$

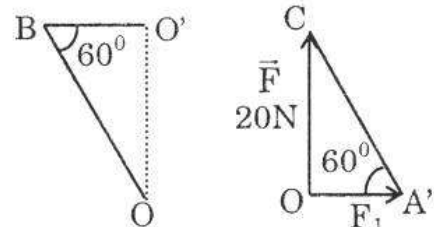
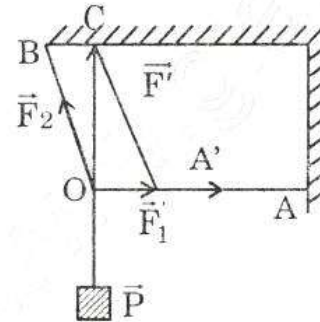
Theo đề bài ta có: $\widehat{OA'C} = 60^\circ$

$$\operatorname{tg}A' = \frac{OC}{OA'} \Rightarrow OA' = \frac{OC}{\operatorname{tg}A'} = \frac{F'}{\operatorname{tg}A'} = \frac{20}{\sqrt{3}} \approx 11,6\text{N}$$

Tương tự ta cũng có

$$\sin B = \frac{OC}{OB} = \frac{F'}{F_2} \Rightarrow F_2 = \frac{F'}{\sin B} = \frac{20}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$F_2 = 23,1\text{N}$$



9. Em hãy đứng vào giữa hai chiếc bàn đặt gần nhau, mỗi tay đặt lên một bàn rồi dùng sức chống tay để nâng người lên khỏi mặt đất. Em làm lại như thế vài lần, mỗi lần đẩy hai bàn ra xa nhau một chút. Hãy báo cáo kinh nghiệm mà em thu được.

Giải

Hai bàn gần nhau hơn, thì ta đỡ phải dùng sức nhiều hơn

Cơ thể ta lên xuống được là do hợp lực hai tay tác dụng (hai lực bằng nhau)

$$F = 2 F' \cos \frac{\alpha}{2} \quad (\text{với } F' \text{ là lực do mỗi tay tác dụng, } \alpha \text{ là góc hợp bởi hai}$$

tay) α càng nhỏ thì F càng lớn (α càng nhỏ, $\cos \frac{\alpha}{2}$ càng lớn). Suy ra,

hai bàn đặt gần nhau hơn, thì ta đỡ phải dùng sức nhiều hơn.

Bài 10 : BA ĐỊNH LUẬT NEWTON

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

1. Định luật I Newton:

- Nếu không chịu tác dụng của lực nào hay hợp lực tác dụng lên vật bị triệt tiêu thì vật đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên và vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.
- Quán tính là tính chất của mọi vật có xu hướng bảo toàn vận tốc cả về hướng và độ lớn.
- Chuyển động thẳng đều được coi là chuyển động theo quán tính.

2. Định luật II Newton: Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỷ lệ thuận với độ lớn của lực tác dụng lên vật và tỷ lệ nghịch với khối lượng của vật

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \quad \text{hay} \quad \vec{F} = m\vec{a}$$

- Khối lượng là một đại lượng vô hướng đặc trưng cho mức quán tính của vật. Khối lượng càng lớn thì quán tính càng lớn.

3. Định luật III Newton: Trong mọi trường hợp khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì vật B cũng tác dụng lên vật A một lực. Hai lực này có độ lớn bằng nhau, cùng phương nhưng ngược chiều nhau.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

7. Một vật đang chuyển động với vận tốc 3 m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên nó mất đi thì
- A. vật dừng lại ngay.
 - B. vật đổi hướng chuyển động.
 - C. vật chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại.
 - D. vật tiếp tục chuyển động theo hướng cũ với vận tốc 3 m/s.

Giải

- * Theo định luật I Newton
⇒ Chọn câu D

8. Chọn câu đúng trong các câu sau

- A. Nếu không chịu lực nào tác dụng thì mọi vật phải đứng yên.
- B. Khi không còn lực nào tác dụng lên vật nữa, thì vật đang chuyển động sẽ lập tức dừng lại.

C. Vật chuyển động được là nhờ có lực tác dụng lên nó.

D. Khi thấy vận tốc của vật thay đổi thì chắc chắn là đã có lực tác dụng lên vật.

Giải

* Từ định luật II Newton

⇒ Chọn câu D

9. Một vật đang nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Tại sao ta có thể khẳng định rằng bàn đã tác dụng một lực lên nó ?

Giải

Vật đứng yên chứng tỏ đã thêm một lực khác tác dụng vào vật và cân bằng với trọng lượng của nó. Lực đó là phản lực của mặt bàn.

10. Trong các cách viết công thức của định luật II Niu-ơn sau đây, cách viết nào đúng?

A. $\vec{F} = m\vec{a}$; B. $\vec{F} = -m\vec{a}$; C. $\vec{F} = m\vec{a}$; D. $-\vec{F} = m\vec{a}$

Giải

Lực và gia tốc đều là đại lượng vectơ có phương và chiều giống nhau

⇒ Chọn câu C

11. Một vật có khối lượng 8,0 kg trượt xuống một mặt phẳng nghiêng nhẵn với gia tốc $2,0 \text{ m/s}^2$. Lực gây ra gia tốc này bằng bao nhiêu ? So sánh độ lớn của lực này với trọng lượng của vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. 1,6N, nhỏ hơn. B. 16N, nhỏ hơn.
C. 160N, lớn hơn. D. 4N, lớn hơn.

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động

- Áp dụng định luật II Newton ta có:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (*)$$

- Chiếu lên phương chuyển động :

$$F = ma = 8 \cdot 2 = 16 \text{ N}$$

- Trọng lực tác dụng lên vật (trọng lượng vật):

$$P = mg = 8 \cdot 10 = 80 \text{ N}$$

- Lập tỉ số : $\frac{F}{P} = \frac{16}{80} = \frac{1}{5}$

Vậy lực tác dụng lên vật bằng $\frac{1}{5}$ trọng lượng vật

⇒ Chọn câu B

15. Hãy chỉ ra cặp “lực và phản lực” trong các tình huống sau:

- a) Ô tô đâm vào thanh chắn đường ;
- b) Thủ môn bắt bóng ;
- c) Gió đập vào cánh cửa .

Giải

Lực	Phản lực
- Lực do ô tô tác dụng vào thanh chắn	- Lực do thanh chắn tác dụng vào ô tô
- Lực do tay thủ môn tác dụng vào bóng	- Lực do bóng tác dụng vào tay thủ môn
- Lực do gió tác dụng vào cửa	- Lực cản gió của cánh cửa

Bài 11 : LỰC HẤP DẪN - ĐỊNH LUẬT VẠN VẬT HẤP DẪN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Phát biểu định luật : Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm bất kỳ tỉ lệ thuận với tích hai khối lượng của chúng và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai chất điểm

$$F_{hd} = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

Với G là hằng số hấp dẫn và có giá trị $6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$

- Trọng lượng của một vật chính là lực hấp dẫn giữa vật đó và Trái Đất
- Trọng tâm của vật là điểm đặt của vectơ trọng lực của vật.
- Gia tốc trọng trường của vật được xác định bởi công thức

$$g_0 = \frac{GM}{R^2}$$

Coi như vật ở sát mặt đất (độ cao không đáng kể), M là khối lượng Trái Đất.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Một vật khối lượng 1 kg, ở trên mặt đất có trọng lượng 10 N. Khi chuyển vật tới một điểm cách tâm Trái Đất $2R$ (R là bán kính Trái Đất) thì nó có trọng lượng bằng bao nhiêu ?

A. 1 N ; B. 2,5 N ; C. 5 N ; D. 10 N .

Giải

Gia tốc trọng trường của vật ở sát mặt đất :

$$g_0 = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow P_0 = \frac{GMm}{R^2} \quad (1)$$

Gia tốc trọng trường của vật ở độ cao $h = 2R$:

$$g_1 = \frac{GM}{(2R)^2} = \frac{GM}{4R^2} \Rightarrow P_1 = \frac{GMm}{4R^2} \quad (2)$$

$$\text{Lập tỉ số } \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{P_0}{P_1} = \frac{GM}{R^2} \cdot \frac{4R^2}{GM} = 4 \Rightarrow P_1 = \frac{P_0}{4} = \frac{10}{4} = 2,5N$$

\Rightarrow Chọn câu B

5. Hai tàu thủy, mỗi chiếc có khối lượng 50 000 tấn ở cách nhau 1 km. So sánh lực hấp dẫn giữa chúng với trọng lượng của một quả cân có khối lượng 20 g. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A. Lớn hơn ; B. Bằng nhau ;
C. Nhỏ hơn ; D. Chưa thể biết.

Giải

Trọng lượng quả cân : $P = mg = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10 = 2 \cdot 10^{-1} \text{ N}$

Lực hấp dẫn giữa hai con tàu :

$$F = \frac{Gm^2}{r^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (5 \cdot 10^7)^2}{10^6} = 166,75 \cdot 10^{-3} = 1,6675 \cdot 10^{-1}$$

$$\text{Lập tỉ số : } \frac{P}{F} = \frac{2 \cdot 10^{-1}}{1,6675 \cdot 10^{-1}} > 1 \Rightarrow P > F$$

\Rightarrow Chọn câu C

6. Trái Đất hút Mặt Trăng với một lực bằng bao nhiêu ? Cho biết khoảng cách giữa Mặt Trăng và Trái Đất là $R = 38 \cdot 10^7 \text{ m}$, khối lượng của Mặt Trăng $m = 7,37 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, khối lượng của Trái Đất $M = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

Giải

Lực hút giữa Trái Đất và Mặt Trăng

$$F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,37 \cdot 10^{22} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{(38 \cdot 10^7)^2} \approx 0,204 \cdot 10^{21} \approx 204 \cdot 10^{18} \text{ N}$$

7. Tính trọng lượng của một nhà du hành vũ trụ có khối lượng 75 kg khi người đó ở
- trên Trái Đất (lấy $g = 9,80 \text{ m/s}^2$).
 - trên Mặt Trăng (lấy $g_{mt} = 1,70 \text{ m/s}^2$).
 - trên Kim Tinh (lấy $g_{kt} = 8,7 \text{ m/s}^2$).

Giải

Trọng lượng của nhà du hành vũ trụ ở

- * Trái Đất $P_1 = mg = 75 \cdot 9,8 = 735 \text{ N}$
- * Mặt Trăng $P_2 = mg' = 75 \cdot 1,70 = 127,5 \text{ N} \approx 128 \text{ N}$
- * Kim Tinh $P_3 = mg'' = 75 \cdot 8,7 = 652,5 \text{ N} \approx 652 \text{ N}$

Bài 12 : LỰC ĐÀN HỒI CỦA Lò XO ĐỊNH LUẬT HÚC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Lực đàn hồi của lò xo xuất hiện ở cả hai đầu của lò xo và tác dụng vào các vật tiếp xúc với nó làm nó biến dạng. Khi bị dãn, lực đàn hồi có chiều hướng vào trong và khi bị nén, lực đàn hồi có chiều hướng ra ngoài.
- Định luật Húc : Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ với độ biến dạng của lò xo

$$F_{dh} = k|\Delta l|$$

Với k là độ cứng của lò xo (hay gọi là độ đàn hồi của lò xo) – Có đơn vị là N/m.

$|\Delta l| = |l_1 - l_0|$: là độ biến dạng (dãn ra hay co vào) của lò xo.

- Đối với dây cao su, dây thép... khi bị kéo lực đàn hồi còn được gọi là lực căng dây.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN:

3. Phải treo một vật có trọng lượng bằng bao nhiêu vào một lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ để nó dãn ra được 10 cm ?

- A. 1000 N ; B. 100 N ; C. 10 N ; D. 1 N.

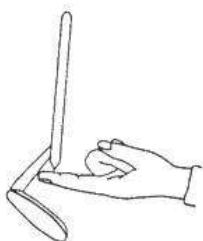
B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Hãy chỉ rõ dạng cân bằng của:

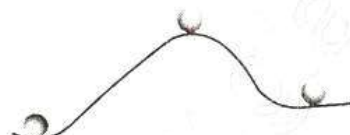
- nghệ sĩ xiếc đang đứng trên dây (Hình 20.7)
- cái bút chì được cắm vào con dao nhíp (Hình 20.8)
- quả cầu đồng chất trên một mặt có dạng như Hình 20.9



Hình 20.7



Hình 20.8



Hình 20.9

Giải

- Nghệ sĩ xiếc đang đứng trên dây là cân bằng không bền vì trọng tâm của người này có vị trí cao nhất và diện tích mặt chân đế rất nhỏ (hình vẽ)
 - Bút chì được cắm vào dao nhíp (hình vẽ) là cân bằng bền vì trọng tâm của bút ở vị trí thấp nhất.
 - Đếm theo thứ tự từ trái qua phải là banh số 1; banh số 2; banh số 3
 - Banh số 1: cân bằng phiếm định
 - Banh số 2: cân bằng không bền
 - Banh số 3: cân bằng bền.
5. Người ta đã làm thế nào để thực hiện được mức vững vàng cao của trạng thái cân bằng ở những vật sau đây ?
- Đèn để bàn.
 - Xe cần cẩu.
 - Ô tô đua.

Giải

- Hạ thấp chiều cao của đèn
 - Tăng cường diện tích chân đế
 - Hạ thấp bề cao của xe, tăng diện tích mặt chân đế.
6. Một xe tải lần lượt chở các vật liệu sau với khối lượng bằng nhau: thép lá, gỗ và vải. Trong trường hợp nào xe khó bị đổ nhất? dễ bị đổ nhất ?

Giải

- Xe tải chở thép lá là dạng cân bằng bền nên khó bị đổ nhất
- Xe tải chở gỗ và vải là dạng cân bằng phiếm định, trường hợp này xe rất dễ bị lật đổ.

$$F - F_{ms} = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{F - F_{ms}}{m} = \frac{200 - 40 \cdot 10 \cdot 0,25}{40} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

Vật gia tốc của vật là $2,5 \text{ m/s}^2$

b) Vận tốc vật ở cuối giây thứ ba:

$$v_1 = at + v_0 = 2,5 \cdot 3 = 7,5 \text{ m/s}$$

c) Đoạn đường vật đi được trong 3 giây

$$s = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a} = \frac{56,25}{5} = 11,25 \text{ m}$$

6. Một vật có khối lượng $m = 4,0 \text{ kg}$ chuyển động trên mặt sàn nằm ngang dưới tác dụng của một lực \vec{F} hợp với hướng chuyển động một góc $\alpha = 30^\circ$. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là $\mu_1 = 0,30$. Tính độ lớn của lực để :

a) vật chuyển động với gia tốc bằng $1,25 \text{ m/s}^2$;

b) vật chuyển động thẳng đều. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động

- Áp dụng định luật II Newton, ta có :

$$\vec{F} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = m\vec{a} \quad (1)$$

- Chiếu (1) lên hệ trục tọa độ đã chọn như hình vẽ

• Trục Ox :

$$F \cos \alpha - F_{ms} = ma \quad (2)$$

• Trục Oy :

$$F \sin \alpha - P + N = 0$$

$$\Rightarrow N = P - F \sin \alpha$$

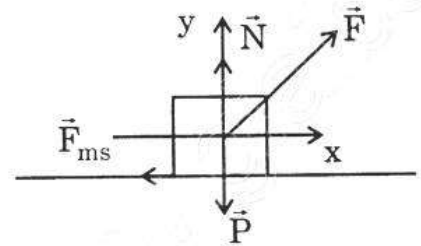
$$\Rightarrow F_{ms} = \mu_t N = \mu_t (P - F \sin \alpha)$$

$$F_{ms} = 0,3 (40 - F \sin \alpha) \quad (3)$$

a) Thế (3) vào (2)

$$F \cos \alpha - 0,3 (40 - F \sin \alpha) = ma$$

$$\Leftrightarrow F \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 12 + 0,15F = 5$$



Giải

Độ biến thiên động lượng: $\vec{p}' - \vec{p} = -\vec{p} - \vec{p} = -2\vec{p}$

⇒ Chọn câu D

7. Một vật nhỏ khối lượng $m = 2$ kg trượt xuống một đường dốc thẳng nhẵn tại một thời điểm xác định có vận tốc 3 m/s, sau đó 4 s có vận tốc 7 m/s, tiếp ngay sau đó 3 s vật có động lượng (kg.m/s) là

A. 6. B. 10. C. 20. D. 28.

Chọn đáp án đúng.

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động

$$p_1 = mv_1 = 6 \text{ kg m/s} = 6 \text{ N.s} ;$$

$$p_2 = mv_2 = 14 \text{ kg m/s} = 14 \text{ N.s}$$

- Độ biến thiên động lượng (xung lượng của lực)

$$p_2 - p_1 = 14 - 6 = 8 = F \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow F = \frac{p_2 - p_1}{\Delta t} = \frac{8}{4} = 2 \text{ N} \text{ (F ở đây là trọng lượng tiếp tuyến } P_x \text{)}$$

$$p_3 - p_2 = F \cdot \Delta t_2 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ N.s}$$

$$\Rightarrow p_3 = 6 + p_2 = 6 + 14 = 20 \text{ N.s}$$

⇒ Chọn câu C

8. Xe A có khối lượng 1 000 kg và vận tốc 60 km/h ; xe B có khối lượng 2000 kg và vận tốc 30 km/h. So sánh động lượng của chúng.

Giải

$$v_A = 60 \text{ km/h} = \frac{50}{3} \text{ m/s} ; v_B = 30 \text{ km/h} = \frac{50}{6} \text{ m/s}$$

Động lượng mỗi xe

$$p_A = m_A v_A = 10^3 \cdot \frac{50}{3} = \frac{5}{3} \cdot 10^4 \text{ N.s} \quad (1)$$

$$p_B = m_B v_B = 2 \cdot 10^3 \cdot \frac{50}{6} = \frac{5}{3} \cdot 10^4 \text{ N.s} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra động lượng của 2 xe là bằng nhau

9. Một máy bay có khối lượng 160 000 kg, bay với vận tốc 870 km/h. Tính động lượng của máy bay.

Giải

$$v = 870 \text{ km/h} = \frac{725}{3} \text{ m/s}$$

$$\text{Động lượng của máy bay : } P = mv = 16 \cdot 10^4 \cdot \frac{725}{3} \approx 3867 \cdot 10^4 \text{ N.s}$$

Bài 24 : CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Nếu lực không đổi \vec{F} có điểm đặt chuyển dời một đoạn s theo hướng hợp với hướng của lực một góc α thì công của lực \vec{F} được tính bởi công thức

$$A = F \cdot s \cdot \cos\alpha$$

Đơn vị của công là Joule, viết tắt là J

- Công suất được đo bằng công sinh ra trong thời gian một giây (một đơn vị thời gian)

$$P = \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

– Ngoài ra công suất còn được tính bởi công thức :

$$P = \frac{F \cdot \Delta s}{\Delta t} = F \cdot v$$

– Đơn vị của công suất Watt, viết tắt là W. Ngoài ra, đơn vị của công còn được tính bởi Wh và kWh

$$* 1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

$$* 1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

– Ở các máy móc, mô-tơ v.v... Công suất được tính bằng mã lực

$$* \text{ Ở Pháp : } 1 \text{ mã lực (1 CV)} = 736 \text{ W}$$

$$* \text{ Ở Anh : } 1 \text{ mã lực (1HP)} = 746 \text{ W}$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

3. Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị công suất ?

A. J.s.

B. W.

C. N.m/s.

D. HP

Giải

* Chọn câu A

4. Công có thể biểu thị bằng tích của

A. năng lượng và khoảng thời gian.

B. lực, quãng đường đi được và khoảng thời gian.

C. lực và quãng đường đi được.

D. lực và vận tốc .

Chọn đáp án đúng.

Giải

* Ta có $A = Fs \cdot \cos\alpha \Rightarrow$ Chọn câu C

5. Một lực \vec{F} không đổi liên tục kéo một vật chuyển động với vận tốc \vec{v} theo hướng của \vec{F} . Công suất của lực \vec{F} là

- A. Fvt . B. Fv . C. Ft . D. Fv^2 .

Chọn đáp án đúng.

Giải

$$\mathcal{P} = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = Fv \Rightarrow \text{Chọn câu B}$$

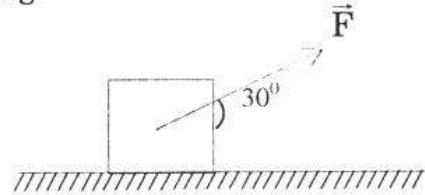
6. Một người kéo một hòm gỗ khối lượng 80 kg trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp góc 30° so với phương nằm ngang. Lực tác dụng lên dây bằng 150 N. Tính công của lực đó khi hòm trượt đi được 20 m.

Giải

– Chọn chiều dương là chiều chuyển động

– Công của lực kéo

$$\begin{aligned} A &= F \cdot s \cdot \cos\alpha = 150 \cdot 20 \cdot \cos 30^\circ \\ &= 3 \cdot 10^3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2598 \text{ J} \end{aligned}$$



7. Một động cơ điện cung cấp công suất 15 kW cho một cần cẩu nâng 1000 kg lên cao 30 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính thời gian tối thiểu để thực hiện công việc đó ?

Giải

Công sinh ra của cần cẩu :

$$A = p \cdot h = 10^4 \cdot 30 = 3 \cdot 10^5$$

Thời gian cần thiết để thực hiện công việc

$$t = \frac{A}{\mathcal{P}} = \frac{3 \cdot 10^5}{15 \cdot 10^3} = \frac{1}{5} \cdot 10^2 = 20 \text{ s}$$

Vậy phải cần thời gian là 20 s để nâng kiện hàng nặng 1000 kg lên cao 30 m.

BÀI 25 : ĐỘNG NĂNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Động năng là dạng năng lượng của một vật có được do nó đang chuyển động và được xác định theo công thức

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

- Động năng của một vật biến thiên khi các lực tác dụng lên vật sinh công.
- Đơn vị của động năng là Joule.
- Định lý động năng: Độ biến thiên động năng bằng công của ngoại lực

$$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \sum A$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

3. Câu nào sai trong các câu sau ?

Động năng của vật không đổi khi vật

- A. chuyển động thẳng đều,
- B. chuyển động với gia tốc không đổi.
- C. chuyển động tròn đều,
- D. chuyển động cong đều.

Giải

$W_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow W_d$ không đổi khi vật chuyển động đều \Rightarrow Chọn câu B

4. Động năng của một vật tăng khi

- A. gia tốc của vật $a > 0$.
- B. vận tốc của vật $v > 0$.
- C. các lực tác dụng lên vật sinh công dương.
- D. gia tốc của vật tăng.

Chọn đáp án đúng.

Giải

$$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = \sum A$$

$\Rightarrow \Delta W_d > 0$ khi $\sum A > 0 \Rightarrow$ Chọn câu C

5. Một vật trọng lượng 1,0 N có động năng 1,0 J. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi đó vận tốc của vật bằng bao nhiêu ?

- A. 0,45 m/s.
- B. 1,0 m/s.
- C. 1,4 m/s.
- D. 4,4 m/s.

Giải

$$P = mg \Rightarrow m = \frac{P}{g} = \frac{1}{10} = 10^{-1} \text{ kg}$$

$$W_d = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2.1}{10^{-1}}} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \text{ m/s} \approx 4,4 \text{ m/s}$$

\Rightarrow Chọn câu D

6. Một ô tô có khối lượng 1 000 kg chuyển động với vận tốc 80 km/h. Động năng của ô tô có giá trị nào sau đây ?

A. $2,52.10^4 \text{ J}$. B. $2,47.10^5 \text{ J}$. C. $2,42.10^6 \text{ J}$. D. $3,20.10^6 \text{ J}$.

Giải

$$v = 80 \text{ km/h} = \frac{80.000}{3600} = \frac{200}{9} \text{ m/s}$$

$$P = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} .10^3 . \left(\frac{200}{9}\right)^2 = \frac{2.10^7}{81} \approx 2,47.10^5 \text{ J}$$

\Rightarrow Chọn câu B

7. Tính động năng của một vận động viên có khối lượng 70 kg chạy đều hết quãng đường 400 m trong thời gian 45s.

Giải

$$\text{Vận tốc trung bình của vận động viên : } v = \frac{400}{45} \text{ m/s}$$

$$\text{Động năng của vận động viên: } W_d = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} .70 . \left(\frac{400}{45}\right)^2 = 2765,4 \text{ J}$$

8. Một vật khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ đang nằm yên trên một mặt phẳng ngang không ma sát. Dưới tác dụng của lực nằm ngang 5 N, vật chuyển động và đi được 10 m. Tính vận tốc của vật ở cuối chuyển dời ấy.

Giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động

$$\text{Động năng ban đầu của vật : } W_{d1} = \frac{1}{2} mv_1^2 = 0$$

$$\text{Động năng lúc sau của vật : } W_{d2} = \frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{1}{2} .2.v_2^2 = v_2^2$$

Độ biến thiên động năng

$$\Delta W_d = W_{d2} - W_{d1} = v_2^2 = A = F.s = 5.10 = 50 \Rightarrow v_2 = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

Bài 26 : THỂ NĂNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Thế năng trọng trường (thế năng hấp dẫn) của một vật là dạng năng lượng tương tác giữa Trái Đất và vật. Nó phụ thuộc vào vị trí của vật trong trọng trường.
- Nếu chọn gốc thế năng là mặt đất thì công thức tính thế năng trọng trường của một vật ở độ cao h là :

$$W_t = mgh \quad (\text{m là khối lượng của vật})$$

- Thế năng đàn hồi là dạng năng lượng của một vật chịu tác dụng của lực đàn hồi.
- Công thức tính thế năng đàn hồi của lò xo

$$W_t = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 \quad (\Delta l \text{ là độ biến dạng của lò xo})$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

2. Khi một vật từ độ cao z , với cùng vận tốc đầu, bay xuống đất theo những con đường khác nhau thì
- A. độ lớn vận tốc chạm đất bằng nhau
 - B. thời gian rơi bằng nhau.
 - C. công của trọng lực bằng nhau
 - D. gia tốc rơi bằng nhau.
- Hãy chọn câu sai.

Giải

* Chọn câu B

3. Một vật khối lượng 1,0 kg có thế năng 1,0 J đối với mặt đất. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khi đó, vật ở độ cao bằng bao nhiêu ?
- A. 0,102 m. B. 1,0 m. C. 9,8 m. D. 32 m.

Giải

$$W_t = mgh \Rightarrow h = \frac{W_t}{mg} = \frac{1}{9,8} = 0,102\text{m}$$

\Rightarrow Chọn câu A

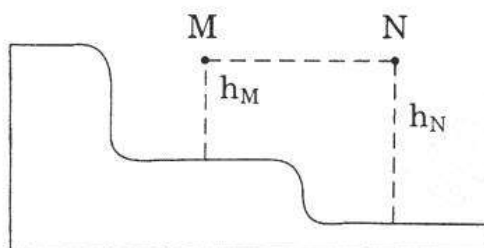
4. Một vật khối lượng m gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng k , đầu kia của lò xo cố định. Khi lò xo bị nén lại một đoạn Δl ($\Delta l < 0$) thì thế năng đàn hồi bằng bao nhiêu ?

A. $+\frac{1}{2}k(\Delta l)^2$ B. $\frac{1}{2}k(\Delta l)$ C. $-\frac{1}{2}k\Delta l$ D. $-\frac{1}{2}k(\Delta l)^2$.

Giải

* Chọn câu A

5. Trong Hình 26.5, hai vật cùng khối lượng nằm hai vị trí M và N sao cho MN nằm ngang. So sánh thế năng tại M và tại N.



Hình 26.5

Giải

Do M và N ở vị trí ngang nhau, nên so với một gốc thế năng bất kỳ, chúng có độ cao bằng nhau \Rightarrow Thế năng tại M và tại N là bằng nhau

6. Lò xo có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ. Khi lò xo bị nén 2 cm thì thế năng đàn hồi của hệ bằng bao nhiêu? Thế năng này có phụ thuộc khối lượng của vật không ?

Giải

Thế năng đàn hồi của lò xo

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2} \cdot 200 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 = 10^2 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

Thế năng đàn hồi không phụ thuộc vào khối lượng của vật.

Bài 27 : CƠ NĂNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của trọng lực bằng tổng động năng và thế năng trọng trường của vật.

$$W = W_d + W_t$$

- Cơ năng của vật chuyển động dưới tác dụng của lực đàn hồi bằng tổng động năng và thế năng đàn hồi của vật.
- Trong một hệ kín (không có tác dụng của lực nào khác) cơ năng được bảo toàn (định luật bảo toàn cơ năng).

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

5. Cơ năng là một đại lượng

- A. luôn luôn dương.
- B. luôn luôn dương hoặc bằng không.
- C. có thể dương, âm hoặc bằng không
- D. luôn luôn khác không.

Giải

Tùy theo gốc thế năng đã chọn mà thế năng có thể âm hay dương. Mà cơ năng bằng tổng của động năng và thế năng

⇒ Chọn câu C

6. Khi có tác dụng của cả trọng lực và lực đàn hồi thì cơ năng của vật được tính như thế nào ?

Giải

$$W = W_{d1} + W_{tp} + W_{tdh} ;$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mgh + \frac{1}{2}k\Delta l^2$$

7. Một vật nhỏ được ném lên từ một điểm M phía trên mặt đất ; vật lên tới điểm N thì dừng và rơi xuống. Bỏ qua sức cản của không khí. Trong quá trình MN

- A. động năng tăng.
- B. thế năng giảm.

C. cơ năng cực đại tại N.

D. cơ năng không đổi.

Chọn đáp án đúng.

Giải

Theo định luật bảo toàn cơ năng

⇒ Chọn câu D

8. Từ điểm M (có độ cao so với mặt đất bằng 0,8 m) ném lên một vật với vận tốc đầu 2 m/s. Biết khối lượng của vật bằng 0,5 kg, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Cơ năng của vật bằng bao nhiêu ?

A. 4 J.

B. 1 J

C. 5 J.

D. 8 J.

Giải

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 4 = 1 \text{ J};$$

$$W_t = mgh = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,8 = 4 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W = W_d + W_t = 5 \text{ J}$$

⇒ Chọn câu C

PHẦN II : NHIỆT HỌC

CHƯƠNG V : CHẤT KHÍ

Bài 28 : CẤU TẠO CHẤT - THUYẾT ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CỦA CHẤT KHÍ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Cấu tạo chất
 - Ở thể khí lực tương tác giữa các phân tử rất yếu nên các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng.
 - Ở thể rắn, do lực tương tác giữa các phân tử rất mạnh nên các phân tử chỉ có thể chuyển động qua lại xung quanh vị trí cân bằng.
 - Ở thể lỏng, lực tương tác giữa các phân tử lớn hơn thể khí nhưng lại nhỏ hơn thể rắn, nên các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng có thể di chuyển được.
- Thuyết động học phân tử của chất khí
 - Được cấu tạo bởi các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
 - Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng. Các phân tử này chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng cao
 - Sự va chạm của các phân tử lên thành bình tạo ra áp suất trên thành bình.
- Khí lý tưởng là chất khí mà trong đó các phân tử khí được coi là các chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

5. Tính chất nào sau đây không phải là của phân tử ?
- Chuyển động không ngừng.
 - Giữa các phân tử có khoảng cách.
 - Có lúc đứng yên, có lúc chuyển động.
 - Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.

Giải

- * Chọn câu C

6. Khi khoảng cách giữa các phân tử rất nhỏ, thì giữa các phân tử
- A. chỉ có lực hút.
 - B. chỉ có lực đẩy.
 - C. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy lớn hơn lực hút.
 - D. có cả lực hút và lực đẩy, nhưng lực đẩy nhỏ hơn lực hút.
- Chọn đáp án đúng.

Giải

* Chọn câu C

7. Tính chất nào sau đây không phải là của phân tử của vật chất ở thể khí ?
- A. Chuyển động hỗn loạn.
 - B. Chuyển động không ngừng.
 - C. Chuyển động hỗn loạn và không ngừng.
 - D. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

Giải

* Chọn câu D

8. Nêu ví dụ chứng tỏ giữa các phân tử có lực hút, lực đẩy.

Giải

- Nén khí trong pitton, trong quá trình nén, các phân tử khí hút nhau. Khi ngừng nén, các phân tử khí lại đẩy nhau, pitton lại đẩy ngược lại ra ngoài.
- Thông thường, nếu khoảng cách giữa các phân tử nhỏ hơn 10^{-13} m thì chúng hút nhau. Nhưng nếu khoảng cách này nhỏ hơn $5 \cdot 10^{-14}$ m, thì chúng lại đẩy nhau.

Bài 29 : QUÁ TRÌNH ĐẲNG NHIỆT - ĐỊNH LUẬT BOYLE-MARIOTTE

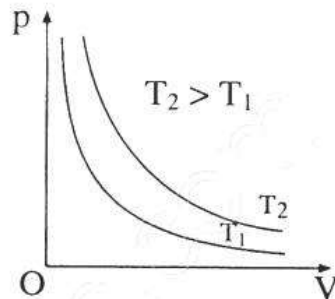
A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Quá trình đẳng nhiệt là quá trình biến đổi trạng thái khi nhiệt độ không đổi.
- Phát biểu định luật: Trong quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định áp suất tỷ lệ nghịch với thể tích .

Công thức :

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} \Leftrightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow p \cdot V = \text{const}$$

- Đồ thị đường đẳng nhiệt: là một đường cong hypebol $T_2 > T_1$



B. BÀI TẬP CĂN BẢN:

5. Trong các đại lượng sau đây, đại lượng nào không phải là thông số trạng thái của một lượng khí ?

- A. Thể tích.
- B. Khối lượng.
- C. Nhiệt độ tuyệt đối.
- D. Áp suất.

Giải

* Chọn câu B

6. Trong các hệ thức sau đây hệ thức nào không phù hợp với định luật Boyle – Mariotte ?

- A. $p \sim \frac{1}{V}$.
- B. $V \sim \frac{1}{p}$.
- C. $V \sim p$.
- D. $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

Giải

* Chọn câu C

7. Hệ thức nào sau đây phù hợp với định luật Boyle – Mariotle?

A. $p_1V_1 = p_2V_2$. B. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$. C. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$. D. $p \sim V$.

Giải

* Chọn câu A

8. Một xilanh chứa 150 cm^3 khí ở áp suất 2.10^5 Pa . Pit-tông nén khí trong xilanh xuống còn 100 cm^3 . Tính áp suất của khí trong xilanh lúc này, coi nhiệt độ như không đổi.

Giải

Ta có

$$\begin{aligned} p_1 &= 2.10^5 \text{ Pa} \\ V_1 &= 150 \text{ cm}^3 \\ V_2 &= 100 \text{ cm}^3 \\ T &= \text{const} \end{aligned}$$

Áp dụng định luật Boyle–Mariotle ta có

$$p_1V_1 = p_2V_2 \Rightarrow p_2 = \frac{p_1V_1}{V_2} = \frac{2.10^5.150}{100} = 3.10^5 \text{ Pa}$$

9. Một quả bóng có dung tích 2,5 lít. Người ta bơm không khí ở áp suất 10^5 Pa vào bóng. Mỗi lần bơm được 125 cm^3 không khí. Tính áp suất của không khí trong quả bóng sau 45 lần bơm. Coi quả bóng trước khi bơm không có không khí và trong khi bơm nhiệt độ của không khí không thay đổi.

Giải

$$125 \text{ cm}^3 = 0,125 \text{ dm}^3 = 0,125 \text{ lít}$$

Thể tích khối khí trước khi được đưa vào bóng

$$V_1 = 0,125.45 = 5,625 \text{ l}$$

Thể tích khí sau khi bơm vào bóng

$$V_2 = 2,5 \text{ l}$$

Do nhiệt độ không đổi, áp dụng định luật Boyle – Mariotle ta có

$$p_1V_1 = p_2V_2 \Rightarrow p_2 = \frac{p_1V_1}{V_2} = \frac{10^5.5,625}{2,5} = 2,25.10^5 \text{ Pa}$$

6. Hệ thức nào sau đây phù hợp với định luật Sác – lơ ?

A. $p \sim t$.

B. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_3}{T_3}$

C. $\frac{p}{t} = \text{hằng số}$.

D. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_2}{T_1}$.

Giải

* Chọn câu B. Vì trong quá trình đẳng tích, áp suất và nhiệt độ (nhiệt giai Kenvin) là hai đại lượng tỉ lệ thuận với nhau.

7. Một bình chứa một lượng khí ở nhiệt độ 30°C và áp suất 2 bar. (1 bar = 10^5Pa). Hỏi phải tăng nhiệt độ lên tới bao nhiêu độ để áp suất tăng gấp đôi?

Giải

Ta có $T_1 = t^{\circ}\text{C} + 273 = 30 + 273 = 303^{\circ}\text{K}$

$$p_1 = 2 \text{ bar} = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa};$$

$$p_2 = 4 \text{ bar} = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Vì quá trình là đẳng tích, áp dụng định luật Charles ta có

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 303}{2 \cdot 10^5} = 606^{\circ}\text{K}$$

Vậy để áp suất tăng lên gấp đôi, ta phải tăng nhiệt độ lên 606°K

8. Một chiếc lốp ô tô chứa không khí có áp suất 5 bar và nhiệt độ 25°C . Khi xe chạy nhanh, lốp xe nóng lên làm cho nhiệt độ không khí trong lốp tăng lên tới 50°C . Tính áp suất của không khí trong lốp xe lúc này.

Giải

Ta có $p_1 = 5 \text{ bar} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$T_1 = 25 + 273 = 298^{\circ}\text{K};$$

$$T_2 = 50 + 273 = 323^{\circ}\text{K}$$

Vì quá trình là đẳng tích, áp dụng định luật Charles ta có

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 \cdot T_2}{T_1} = \frac{5 \cdot 10^5 \cdot 323}{298} \approx 5,42 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Vậy khi nhiệt độ tăng lên đến 50°C thì áp suất hơi trong lốp xe là $p_2 = 5,42 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Bài 31: PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÝ TƯỞNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Phương trình trạng thái khí lý tưởng

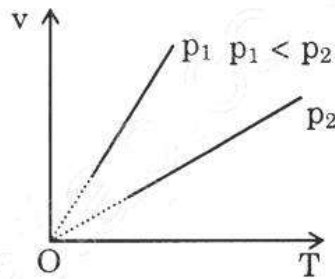
$$\frac{p \cdot V}{T} = \text{const} \quad \text{hay} \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

- Quá trình biến đổi trạng thái khi áp suất không đổi được gọi là quá trình đẳng áp
- Phát biểu định luật Gaylussăc (quá trình đẳng áp): Trong quá trình đẳng áp của một lượng khí nhất định, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối là hai đại lượng tỉ lệ thuận với nhau

Công thức

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

- Giống như trong đẳng tích, đồ thị biểu diễn quá trình đẳng áp trong hệ tọa độ (V,T) cũng là đường thẳng đi qua gốc tọa độ



B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Hãy ghép các quá trình ghi bên trái với các phương trình tương ứng ghi bên phải.

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. Quá trình đẳng nhiệt | a) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ |
| 2. Quá trình đẳng tích | b) $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ |
| 3. Quá trình đẳng áp | c) $p_1 V_1 = p_2 V_2$ |
| 4. Quá trình bất kì | d) $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ |

Giải

- ① → ③ Áp suất và thể tích khí là hai đại lượng tỉ lệ nghịch
- ② → ① Áp suất và nhiệt độ là hai đại lượng tỉ lệ thuận
- ③ → ② Áp suất và nhiệt độ là hai đại lượng tỉ lệ thuận
- ④ → ④ Phương trình trạng thái khí lý tưởng

5. Trong hệ tọa độ (V, T), đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng áp?
- A. Đường thẳng song song với trục hoành.
B. Đường thẳng song song với trục tung.
C. Đường hyperbol.
D. Đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Giải

* Chọn câu D

6. Mối liên hệ giữa áp suất, thể tích, nhiệt độ của một lượng khí trong quá trình nào sau đây không được xác định bằng phương trình trạng thái của khí lý tưởng ?
- A. Nung nóng một lượng khí trong một bình dầy kín.
B. Nung nóng một lượng khí trong một bình không dầy kín.
C. Nung nóng một lượng khí trong một xilanh kín có pít-tông làm khí nóng lên, nở ra, đẩy pít – tông di chuyển.
D. Dùng tay bóp lõm quả bóng bàn.

Giải

* Chọn câu B

7. Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế được 40 cm³ khí hiđro ở áp suất 750 mmHg và nhiệt độ 27⁰C. Tính thể tích của lượng khí trên ở điều kiện chuẩn (áp suất 760 mmHg và nhiệt độ 0⁰C).

Giải

Ta có

$$p_1 = 750 \text{ mmHg}$$
$$T_1 = 27 + 273 = 300^{\circ}\text{K}$$
$$V_1 = 40 \text{ cm}^3$$

$$T_0 = 0^\circ\text{C} + 273 = 273^\circ\text{K}$$

$$p_0 = 760 \text{ mmHg}$$

Áp dụng phương trình trạng thái khí lý tưởng ta có

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \Rightarrow V_0 = \frac{p_1 V_1 \cdot T_0}{T_1 p_0} = \frac{750 \cdot 40 \cdot 273}{300 \cdot 760} = 35,9 \text{ cm}^3$$

8. Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi Phăng-xi-păng cao 3140 m. Biết rằng mỗi khi lên cao thêm 10 m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi là 2°C . Khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 760 mmHg và nhiệt độ 0°C) là $1,29 \text{ kg/m}^3$.

Giải

Lên cao 3140 m, áp suất không khí giảm:

$$\frac{3140 \times 1}{10} = 314 \text{ mmHg}$$

Áp suất không khí ở trên đỉnh núi Phăng-xi-păng

$$760 - 314 = 446 \text{ mmHg}$$

$$\text{Ta có } D = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{D} \Rightarrow \begin{cases} V_0 = \frac{m}{D_0} \\ V_1 = \frac{m}{D_1} \end{cases}$$

Áp dụng phương trình trạng thái khí lý tưởng ta có

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_0 V_0}{T_0} \Leftrightarrow \frac{p_1 m}{D_1 T_1} = \frac{p_0 m}{D_0 T_0} \Leftrightarrow \frac{p_1}{D_1 T_1} = \frac{p_0}{D_0 T_0}$$

$$\Rightarrow D_1 = \frac{p_1 D_0 T_0}{p_0 T_1} = \frac{446 \cdot 1,29 \cdot 273}{760 \cdot 275} = 0,75 \text{ kg/m}^3$$

Vậy khối lượng riêng của không khí ở trên đỉnh núi là

$$D_1 = 0,75 \text{ kg/m}^3$$

CHƯƠNG VI : CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Bài 32 : NỘI NĂNG VÀ SỰ BIẾN THIÊN NỘI NĂNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Trong nhiệt động lực học, nội năng của một vật là tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật. Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.
- Có thể làm thay đổi nội năng bằng các quá trình thực hiện công truyền nhiệt.
- Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt là nhiệt lượng .
- Nhiệt lượng mà một lượng chất rắn hoặc lỏng thu vào hay tỏa ra khi thay đổi nhiệt độ được tính bằng công thức:

$$Q = mc\Delta t$$

Với $\Delta t = t_2 - t_1$

* $t_2 > t_1 \Rightarrow t_2 - t_1 > 0$: thu nhiệt

* $t_2 < t_1 \Rightarrow t_2 - t_1 < 0$: tỏa nhiệt

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Nội năng của một vật là

A. tổng động năng và thế năng của vật.

B. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

C. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.

D. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.

Chọn đáp án đúng.

Giải

* Chọn câu B

5. Câu nào sau đây nói về nội năng là không đúng?

A. Nội năng là một dạng năng lượng.

B. Nội năng có thể chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác.

C. Nội năng là nhiệt lượng.

D. Nội năng của một vật có thể tăng lên, giảm đi.

Giải

* Chọn câu C

6. Câu nào sau đây nói về nhiệt lượng là không đúng ?
- Nhiệt lượng là số đo độ tăng nội năng của vật trong quá trình truyền nhiệt.
 - Một vật lúc nào cũng có nội năng, do đó lúc nào cũng có nhiệt lượng.
 - Đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của nội năng.
 - Nhiệt lượng không phải là nội năng.

Giải

* Chọn câu B

7. Một bình nhôm khối lượng 0,5 kg chứa 0,118 kg nước ở nhiệt độ 20°C . Người ta thả vào bình một miếng sắt khối lượng 0,2 kg đã được nung nóng tới 75°C . Xác định nhiệt độ của nước khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt. Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài. Nhiệt dung riêng của nhôm là $0,92 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$; của nước là $4,18 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ của sắt là $0,46 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

Giải

Gọi t là nhiệt độ khi hệ cân bằng

Nhiệt lượng tỏa ra của sắt

$$Q_{\text{tỏa}} = mc\Delta t = 2 \cdot 10^{-1} \cdot 0,46 \cdot 10^3 (75^{\circ} - t) = 92(75^{\circ} - t) \text{ J}$$

Nhiệt lượng thu vào của thành bình nhôm và của nước

$$Q_{\text{thu}} = 5 \cdot 10^{-1} \cdot 0,92 \cdot 10^3 (t - 20^{\circ}\text{C}) + 0,118 \cdot 4180 \cdot (t - 20) \text{ J}$$

$$= (t - 20)(460 + 493,24) = 953,24(t - 20)$$

Khi hệ thống cân bằng nhiệt ta có : $Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}}$

$$\Leftrightarrow 92(75^{\circ} - t) = 953,24(t - 20)$$

$$\Leftrightarrow 1045,24t = 25964,8 \Leftrightarrow t = 24,84^{\circ}\text{C}$$

Vậy nhiệt độ sau cùng của nước khi có sự cân bằng nhiệt là $t = 24,84^{\circ}\text{C}$

8. Một nhiệt lượng kế bằng đồng thau khối lượng 128 g chứa 210 g nước ở nhiệt độ $8,4^{\circ}\text{C}$. Người ta thả một miếng kim loại khối lượng 192 g đã nung nóng tới 100°C vào nhiệt lượng kế. Xác định nhiệt dung riêng của chất làm miếng kim loại, biết nhiệt độ khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt là $21,5^{\circ}\text{C}$. Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài. Nhiệt dung riêng của đồng thau là $0,128 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$.

Lấy $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4200 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{độ}$.

Giải

Nhiệt lượng mà nhiệt lượng kế và nước hấp thụ

$$Q_1 = (21,5 - 8,4)(0,128.0,128.10^3 + 0,21.4200) \\ = 13,1.898,384 = 11768,83 \text{ J}$$

Nhiệt lượng do miếng kim loại tỏa ra

$$Q_2 = 0,192.C (100^0 - 21,5^0) = 15,072C \text{ (J)}$$

Khi hệ thống cân bằng nhiệt ta có:

$$Q_1 = Q_2 \Leftrightarrow 15,072C = 11768,83 \\ \Rightarrow C = 780 \text{ J/kg độ}$$

Vậy nhiệt dung riêng của miếng kim loại là : $C = 780 \text{ J/kg độ}$.

Bài 33 : CÁC NGUYÊN LÝ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Nguyên lý I nhiệt động lực học

$$\Delta U = A + Q$$

Với quy ước: $Q > 0$: vật nhận nhiệt lượng từ vật khác

$Q < 0$: vật truyền nhiệt lượng cho vật khác

$A > 0$: vật nhận công từ vật khác

$A < 0$: vật thực hiện công lên vật khác

- Nguyên lý II nhiệt động lực học: Nhiệt không thể tự truyền từ một vật lạnh sang vật nóng hơn
- Động cơ nhiệt không thể chuyển hóa tất cả nhiệt lượng nhận được thành công cơ học.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

3. Trong các hệ thức sau, hệ thức nào diễn tả quá trình nung nóng khí trong một bình kín khi bỏ qua sự nở vì nhiệt của bình ?

A. $\Delta U = A$;

B. $\Delta U = Q + A$;

C. $\Delta U = 0$;

D. $\Delta U = Q$.

Giải

* Chọn câu D (quá trình nung nóng, vật nhận nhiệt để làm tăng nội năng của khí)

4. Trong quá trình chất khí nhận nhiệt và sinh công thì Q và A trong hệ thức $\Delta U = A + Q$ phải có giá trị nào sau đây ?

- A. $Q < 0$ và $A > 0$;
C. $Q > 0$ và $A < 0$;

- B. $Q > 0$ và $A > 0$;
D. $Q < 0$ và $A < 0$.

Giải

* Chọn câu C (vật nhận nhiệt thì $Q > 0$ và sinh công thì $A < 0$)

5. Trường hợp nào sau đây ứng với quá trình đẳng tích khí nhiệt độ tăng?
A. $\Delta U = Q$ với $Q > 0$;
C. $\Delta U = Q + A$ với $A < 0$;
B. $\Delta U = Q + A$ với $A > 0$;
D. $\Delta U = Q$ với $Q < 0$.

Giải

* Chọn câu A (vì trong quá trình đẳng tích, nhiệt lượng mà khí nhận được chỉ để làm tăng nội năng của khí).

6. Người ta thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh. Tính độ biến thiên nội năng của khí, biết khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 20 J.

Giải

Độ biến thiên nội năng của khí

$$\Delta U = A + Q = 100 - 20 = 80 \text{ J}$$

(do khí truyền nhiệt ra bên ngoài nên $Q < 0$)

7. Người ta truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 100 J. Khí nở ra thực hiện công 70 J đẩy pit-tông lên. Tính độ biến thiên nội năng của khí.

Giải

Khí trong xilanh nhận nhiệt lượng $\Rightarrow Q > 0$

Khí thực hiện công $\Rightarrow A < 0$

Độ biến thiên nội năng của khối khí trong xilanh

$$\Delta U = Q + A = 100 - 70 = 30 \text{ J}$$

8. Khi truyền nhiệt lượng $6 \cdot 10^6 \text{ J}$ cho khí trong một xilanh hình trụ thì khí nở ra đẩy pit-tông lên làm thể tích của khí tăng thêm $0,50 \text{ m}^3$. Tính độ biến thiên nội năng của khí. Biết áp suất của khí là $8 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ và coi áp suất này không đổi trong quá trình khí thực hiện công.

Giải

Công do khí sinh ra trong quá trình đẳng áp

$$A = p \cdot \Delta V = 8 \cdot 10^6 \cdot 5 \cdot 10^{-1} = 4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Độ biến thiên nội năng: $\Delta U = A + Q = 6 \cdot 10^6 - 4 \cdot 10^6 = 2 \cdot 10^6 \text{ J}$

(Vật nhận nhiệt lượng $\Rightarrow Q > 0$; vật thực hiện công $\Rightarrow A < 0$)

CHƯƠNG VII : CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG – SỰ CHUYỂN THỂ

Bài 34 : CHẤT RẮN KẾT TINH – CHẤT RẮN VÔ ĐỊNH HÌNH

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Các chất rắn được phân làm hai loại: Chất kết tinh và chất vô định hình.
- Chất rắn kết tinh có cấu trúc tinh thể, do đó có dạng hình học và nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định. Tinh thể được cấu trúc bởi các hạt (nguyên tử, phân tử, ion) liên kết chặt với nhau bằng những lực tương tác và sắp xếp theo một trật tự xác định, trong đó mỗi hạt luôn luôn dao động nhiệt quanh vị trí cân bằng của nó.
- Chất rắn kết tinh có thể là chất đơn tinh thể hoặc đa tinh thể. Chất rắn đơn tinh thể có tính dị hướng, còn chất rắn đa tinh thể có tính đẳng hướng.
- Chất rắn vô định hình không có cấu trúc tinh thể do đó không có dạng hình học xác định, không có nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định và có tính đẳng hướng.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Phân loại các chất rắn theo cách nào dưới đây là đúng ?
- A. Chất rắn đơn tinh thể và chất rắn vô định hình.
 - B. Chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình.
 - C. Chất rắn đa tinh thể và chất rắn vô định hình.
 - D. Chất rắn đơn tinh thể và chất rắn đa tinh thể .

Giải

* Chọn câu B

5. Đặc điểm và tính chất nào dưới đây không liên quan đến chất rắn kết tinh ?
- A. Có dạng hình học xác định.
 - B. Có cấu trúc tinh thể.
 - C. Có nhiệt độ nóng chảy không xác định.
 - D. Có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Giải

* Chọn câu C

6. Đặc điểm và tính chất nào dưới đây liên quan đến chất rắn vô định hình?

- A. Có dạng hình học xác định.
- B. Có cấu trúc tinh thể.
- C. Có tính dị hướng.
- D. Không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Giải

* Chọn câu D

7. Kích thước của các tinh thể phụ thuộc điều kiện gì ?

Giải

Kích thước của các tinh thể phụ thuộc vào quá trình hình thành tinh thể diễn biến nhanh hay chậm hay còn gọi là tốc độ kết tinh. Tốc độ kết tinh càng nhỏ, tinh thể có kích thước càng lớn.

8. Tại sao kim cương và than chì đều được cấu tạo từ các nguyên tử cacbon, nhưng chúng lại có các tính chất vật lí khác nhau ?

Giải

Kim cương và than chì đều được cấu tạo từ nguyên tử cacbon C, nhưng chúng lại có tính chất vật lí khác nhau là do cấu trúc tinh thể của chúng khác nhau.

9. Hãy lập bảng phân loại và so sánh các đặc tính của các chất rắn kết tinh và chất rắn vô định hình.

Giải

<u>Chất rắn kết tinh</u>	<u>Chất rắn vô định hình</u>
<p>Có cấu trúc tinh thể, có dạng hình học xác định</p> <ul style="list-style-type: none">• Mỗi chất đều có nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định• Dù được cấu tạo từ cùng một loại nguyên tử nhưng cấu trúc tinh thể khác nhau thì tính chất vật lí của chúng cũng khác nhau• Các chất rắn kết tinh có thể là chất đơn tinh thể hay đa tinh thể. Các chất đơn tinh thể có tính dị hướng còn các chất đa tinh thể có tính đẳng hướng (tính chất vật lí của nó giống nhau theo mọi hướng trong tinh thể).	<ul style="list-style-type: none">• Không có cấu trúc tinh thể nên không có dạng hình học xác định• Có tính đẳng hướng và không có nhiệt độ nóng chảy (hay đông đặc) xác định.

Bài 35 : BIẾN DẠNG CỦA VẬT RẮN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Biến dạng cơ là sự thay đổi kích thước và hình dạng của vật rắn do tác dụng của ngoại lực .Tùy thuộc vào độ lớn của lực tác dụng, biến dạng của vật rắn có thể là đàn hồi hay không đàn hồi.
- Định luật Hook :
 - Trong giới hạn đàn hồi, độ biến dạng tỉ đối của vật rắn đồng chất, hình trụ tỉ lệ thuận với ứng suất tác dụng vào vật đó.

$$\varepsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha \sigma$$

- Lực đàn hồi tỷ lệ thuận với độ biến dạng của vật rắn

$$F_{dh} = k|\Delta l| \quad \text{với} \quad k = \frac{E.S}{l_0}$$

Trong đó : E : suất đàn hồi (suất Young) (Pa)

S : tiết diện (m²)

l₀ : độ dài tự nhiên ban đầu (m)

k : độ cứng của vật (N/m)

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Mức độ biến dạng của thanh rắn (bị kéo hoặc nén) phụ thuộc yếu tố nào dưới đây ?
- A. Độ lớn của lực tác dụng.
 - B. Độ dài ban đầu của thanh.
 - C. Tiết diện ngang của thanh.
 - D. Độ lớn của lực tác dụng và tiết diện ngang của thanh.

Giải

$$F_{dh} = k|\Delta l|$$

$$\Rightarrow |\Delta l| = \frac{F_{dh}}{k} = F_{dh} \cdot \frac{l_0}{E.S}$$

⇒ độ biến dạng phụ thuộc vào độ lớn của lực, và tiết diện S

⇒ Chọn câu D

5. Trong giới hạn đàn hồi, độ biến dạng tỉ đối của thanh rắn tỉ lệ thuận với đại lượng nào dưới đây ?
- A. Tiết diện ngang của thanh.

9. Một thanh thép tròn đường kính 20 mm có suất đàn hồi $E = 2.10^{11}$ Pa. Giữ chặt một đầu thanh và nén đầu còn lại bằng một lực $F = 1,57.10^5$ N để thanh này biến dạng đàn hồi. Tính độ biến dạng tỉ đối của thanh.

Giải

$$\text{Ta có : } F = k \Delta l = \frac{E.S}{l_0} \cdot |\Delta l|$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{F}{E.S} = \frac{157.10^3}{2.10^{11} \cdot (10^{-2})^2 \cdot 3,14} = 25.10^{-4} = 0,25.10^{-2}$$

Vậy độ biến dạng tỉ đối của thanh là $\frac{\Delta l}{l_0} = 0,25.10^{-2}$

Bài 36 : SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA VẬT RẮN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Sự nở vì nhiệt của vật rắn là sự tăng kích thước của vật rắn khi nhiệt độ tăng do bị nung nóng.
- Có hai dạng nở vì nhiệt của vật rắn : sự nở dài và sự nở khối
- Độ nở dài của vật rắn tỉ lệ thuận với độ tăng nhiệt độ Δt và độ dài ban đầu l_0 của vật đó

$$\Delta l = l_1 - l_0 = \alpha l_0 \Delta t \quad \text{hay} \quad l_1 = l_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

Với α là hệ số nở dài

- Độ nở khối của vật rắn tỉ lệ với độ tăng nhiệt độ Δt và thể tích ban đầu V_0 của vật đó

$$\Delta V = V - V_0 = \beta V_0 \Delta t \quad \text{hay} \quad V_1 = V_0 (1 + \beta \Delta t)$$

- Liên hệ giữa hệ số nở dài và hệ số nở khối

$$\beta = 3\alpha$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

4. Tại sao khi đổ nước sôi vào trong cốc thủy tinh hay bị nứt vỡ, còn cốc thạch anh không bị nứt vỡ ?
- Vì cốc thạch anh có thành dày hơn.
 - Vì cốc thạch anh có đáy dày hơn.
 - Vì thạch anh cứng hơn thủy tinh.
 - Vì thạch anh có hệ số nở khối nhỏ hơn thủy tinh.

Giải

* $V = V_0(1 + \beta\Delta t) - \beta_{\text{thủy tinh}}$ lớn hơn, nên khi gặp nhiệt thì V lớn hơn
 \Rightarrow thủy tinh dễ vỡ hơn.
 \Rightarrow Chọn câu D

5. Một thước thép ở 20°C có độ dài 1 000 mm. Khi nhiệt độ tăng đến 40°C , thước thép này dài thêm bao nhiêu ?
A. 2,4 mm. B. 3,2 mm. C. 0,22 mm. D. 4,2 mm.

Giải

$\Delta l = l_0\alpha\Delta t = 1.11.10^{-6}.20 = 22.10^{-5} \text{ m} = 0,22.10^{-3} \text{ m}$
 \Rightarrow Chọn câu C

6. Khối lượng riêng của sắt ở 800°C có bằng bao nhiêu ? Biết khối lượng riêng của nó ở 0°C là $7,800.10^3 \text{ kg/m}^3$.
A. $7,900.10^3 \text{ kg/m}^3$. B. $7,581.10^3 \text{ kg/m}^3$.
C. $7,857.10^3 \text{ kg/m}^3$. D. $7,485.10^3 \text{ kg/m}^3$.

Giải

Ta có : $D = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{D}$;

$$V_1 = V_0(1 + \beta\Delta t)$$

$$\frac{m}{D_1} = \frac{m}{D_0}(1 + \beta\Delta t) \Rightarrow D_1 = \frac{D_0}{(1 + \beta\Delta t)}$$
$$= \frac{7,8.10^3}{(1 + 3.12.10^{-6}.800)} = 7,581.10^3 \text{ kg/m}^3$$

\Rightarrow Chọn câu B

7. Một dây tải điện ở 20°C có độ dài 1 800 m. Hãy xác định độ nở dài của dây tải điện này khi nhiệt độ tăng lên đến 50°C về mùa hè. Cho biết hệ số nở dài của dây tải điện là $\alpha = 11,5.10^{-6}\text{K}^{-1}$.

Giải

Độ nở dài của dây tải điện

$$\Delta l = \alpha l_0\Delta t = 11,5.10^{-6}.30.1800 = 621.10^{-3} \text{ m} = 621 \text{ mm}$$

8. Mỗi thanh ray của đường sắt ở nhiệt độ 15°C có độ dài là 12,5m. Nếu hai đầu các thanh ray khi đó chỉ đặt cách nhau 4,50 mm, thì các thanh ray này có thể chịu được nhiệt độ lớn nhất bằng bao nhiêu để chúng không bị uốn cong do tác dụng nở vì nhiệt ? Cho biết hệ số nở dài của mỗi thanh ray là $\alpha = 12.10^{-6}\text{K}^{-1}$.

Giải

Khoảng cách giữa hai thanh ray liên tiếp nhau chính là độ nở dài của mỗi thanh.

$$\text{Ta có : } \Delta l = l_0 \alpha \Delta t$$

⇒ Độ biến thiên nhiệt độ Δt :

$$\Delta t = \frac{\Delta l}{l_0 \alpha} = \frac{4,5 \cdot 10^{-3}}{12,5 \cdot 12 \cdot 10^{-6}} = 0,03 \cdot 10^3 = 30^\circ \text{C}$$

Nhiệt độ môi trường lớn nhất để thanh ray không bị cong

$$t' = \Delta t + t = 15^\circ \text{C} + 30^\circ \text{C} = 45^\circ \text{C}$$

9. Xét một vật rắn đồng chất, đẳng hướng và có dạng khối lập phương. Hãy chứng minh độ tăng thể tích ΔV của vật rắn này khi bị nung nóng từ nhiệt độ đầu t_0 đến nhiệt độ t được xác định bởi công thức : $\Delta V = V - V_0 = \beta V_0 \Delta t$, với V_0 và V lần lượt là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ đầu t_0 và nhiệt độ t , $\Delta t = t - t_0$, $\beta \approx 3\alpha$ (α là hệ số nở dài của vật rắn này). Chú ý : α^2 và α^3 rất nhỏ so với α .

Giải

- Chiều dài ban đầu mỗi cạnh l_0
- Chiều dài mỗi cạnh sau khi bị nung nóng

$$l_1 = l_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

- Thể tích hình lập phương ban đầu :

$$V = l_0^3$$

- Thể tích hình lập phương sau khi nung nóng

$$V_1 = l_1^3 = l_0^3 (1 + \alpha \Delta t)^3$$

$$\Leftrightarrow V_1 = V_0 (1 + 3\alpha \Delta t + 3\alpha^2 \Delta t^2 + \alpha^3 \Delta t^3) \quad (*)$$

do α rất nhỏ $\Rightarrow \alpha^2$ và α^3 cũng rất nhỏ, ta có thể bỏ qua

$$(*) \Rightarrow V_1 = V_0 (1 + 3\alpha \Delta t)$$

$$= V_0 (1 + \beta \Delta t) = V_0 + V_0 \beta \Delta t$$

$$\Leftrightarrow V_1 - V_0 = \Delta V = V_0 \beta \Delta t$$

Bài 37 : CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CỦA CHẤT LỎNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Lực căng bề mặt tác dụng lên một đoạn đường nhỏ bất kỳ trên bề mặt chất lỏng luôn có phương vuông góc với đoạn đường này và tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng, có chiều làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng và có độ lớn f tỉ lệ thuận với độ dài l của đoạn đường đó

$$f = \sigma.l$$

- * σ là hệ số căng mặt ngoài và được đo bằng đơn vị N/m, phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của chất lỏng: khi nhiệt độ tăng thì σ giảm.
- Bề mặt chất lỏng ở sát thành bình chứa nó có dạng mặt khum lõm khi thành bình không bị dính ướt hoặc có dạng mặt khum lồi khi thành bình bị dính ướt.
- Hiện tượng chất lỏng bên trong các ống mao quản (ống có đường kính nhỏ luôn dâng cao hoặc hạ thấp hơn so với bề mặt chất lỏng bên ngoài ống gọi là hiện tượng mao dẫn. Các ống trong đó xảy ra hiện tượng mao dẫn gọi là ống mao dẫn (hay ống mao quản)

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

6. Câu nào dưới đây là không đúng khi nói về lực căng bề mặt của chất lỏng ?
- Lực căng bề mặt tác dụng lên một đoạn đường nhỏ bất kỳ trên bề mặt chất lỏng có phương vuông góc với đoạn đường này và tiếp tuyến với bề mặt của chất lỏng.
 - Lực căng bề mặt luôn có phương vuông góc với bề mặt chất lỏng.
 - Lực căng bề mặt có chiều làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng.
 - Lực căng bề mặt tác dụng lên một đoạn đường nhỏ bất kỳ trên bề mặt chất lỏng có độ lớn f tỉ lệ với độ dài l của đoạn đường đó.

Giải

* Chọn câu B

7. Tại sao chiếc kim khâu có thể nổi trên mặt nước khi đặt nằm ngang ?
- Vì chiếc kim không bị dính ướt nước.
 - Vì khối lượng riêng của chiếc kim nhỏ hơn khối lượng riêng của nước.
 - Vì trọng lượng của chiếc kim đè lên mặt nước khi nằm ngang không thắng nổi lực đẩy Ác – si – mét.

- D. Vì trọng lượng của chiếc kim đè lên mặt nước khi nằm ngang không thắng nổi lực căng bề mặt của nước tác dụng lên nó.

Giải

* Chọn câu D

8. Câu nào dưới đây là không đúng khi nói về hiện tượng dính ướt và hiện tượng không dính ướt của chất lỏng ?
- A. Vì thủy tinh bị nước dính ướt, nên giọt nước nhỏ trên bề mặt bản thủy tinh lan rộng thành một hình có dạng bất kì.
- B. Vì thủy tinh bị nước dính ướt, nên bề mặt của nước ở sát thành bình thủy tinh có dạng mặt khum lõm.
- C. Vì thủy tinh không bị thủy ngân dính ướt, nên giọt thủy ngân nhỏ trên mặt bản thủy tinh vo tròn lại và bị dẹt xuống do tác dụng của trọng lực.
- D. Vì thủy tinh không bị thủy ngân dính ướt, nên bề mặt của thủy ngân ở sát thành bình thủy tinh có dạng mặt khum lõm.

Giải

* Chọn câu D

9. Tại sao nước mưa không lọt qua được các lỗ nhỏ trên tấm vải bạt ?
- A. Vì vải bạt bị dính ướt nước.
- B. Vì vải bạt không bị dính ướt nước.
- C. Vì lực căng bề mặt của nước ngăn cản không cho nước lọt qua các lỗ nhỏ của tấm bạt.
- D. Vì hiện tượng mao dẫn ngăn cản không cho nước lọt qua các lỗ trên tấm bạt.

Giải

* Chọn câu C

10. Tại sao giọt dầu lại có dạng khối cầu nằm lơ lửng trong dung dịch rượu có cùng khối lượng riêng với nó ?
- A. Vì hợp lực tác dụng lên giọt dầu bằng không, nên do hiện tượng căng bề mặt, làm cho diện tích bề mặt của giọt dầu co lại đến giá trị nhỏ nhất ứng với diện tích mặt cầu và nằm lơ lửng trong dung dịch rượu.
- B. Vì giọt dầu không chịu tác dụng của lực nào cả, nên do hiện tượng căng bề mặt, diện tích bề mặt giọt dầu co lại đến giá trị nhỏ nhất ứng với diện tích của mặt hình cầu và nằm lơ lửng trong dung dịch rượu.

- C. Vì giọt dầu không bị dung dịch rượu dính ướt, nên nó nằm lơ lửng trong dung dịch.
- D. Vì lực căng bề mặt của dầu lớn hơn lực căng bề mặt của dung dịch rượu, nên nó nằm lơ lửng trong dung dịch rượu.

Giải

* Chọn câu A

11. Một vòng xuyên có đường kính ngoài là 44 mm và đường kính trong là 40 mm. Trọng lượng của vòng xuyên là 45 mN. Lực bứt vòng xuyên này ra khỏi bề mặt của glixêrin ở 20°C là 64,3 mN. Tính hệ số căng bề mặt của glixêrin ở nhiệt độ này.

Giải

Sức căng mặt ngoài tác dụng lên vòng dây

$$F = F_1 + F_2 = 3,14\sigma (44 \cdot 10^{-3} + 40 \cdot 10^{-3}) \\ = 3,14 \cdot 84 \cdot 10^{-3} \sigma$$

Gọi F' là lực bứt vòng dây ra khỏi bề mặt glixêrin. Vậy, để kéo được vòng xuyên ra khỏi glixêrin ta phải dùng lực có độ lớn ít nhất bằng tổng hợp lực của hai sức căng mặt ngoài và trọng lượng vòng xuyên:

$$F' = F + P \Rightarrow F' - P = F$$

\Rightarrow Hệ số sức căng mặt ngoài của vòng dây

$$\sigma = \frac{(64,3 - 45) \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 84 \cdot 10^{-3}} = 0,073 \text{ N/m} = 73 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$$

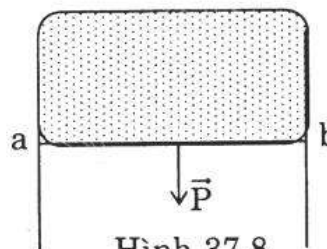
12. Một màng xà phòng được căng trên mặt khung dây đồng mảnh hình chữ nhật treo thẳng đứng, đoạn dây đồng ab dài 50 mm và có thể trượt dễ dàng dọc theo chiều dài của khung (Hình 37.8). Tính trọng lượng P của đoạn dây ab để nó nằm cân bằng. Màng xà phòng có hệ số căng bề mặt $\sigma = 0,040 \text{ N/m}$.

Giải

Để dây ab cân bằng ta phải có

$$P = F$$

$$\Leftrightarrow P = 2 \cdot \sigma \cdot ab = 2 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} \\ = 40 \cdot 10^{-4} \text{ N} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$



Hình 37.8

Bài 38 : SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng gọi là sự nóng chảy. Quá trình ngược lại từ thể lỏng sang thể rắn gọi là sự đông đặc.
- Mỗi chất rắn kết tinh nóng chảy (hay đông đặc) ở một nhiệt độ xác định không đổi ứng với áp suất bên ngoài xác định. Các chất vô định hình không có nhiệt độ nóng chảy nhất định.
- Nhiệt lượng Q cung cấp cho chất rắn trong quá trình nóng chảy gọi là nhiệt nóng chảy.

$$Q = \lambda \cdot m$$

λ là nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn (J/kg)

- Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể hơi ở bề mặt của chất lỏng gọi là sự bay hơi. Quá trình ngược lại được gọi là quá trình ngưng tụ. Sự bay hơi xảy ra ở nhiệt độ bất kỳ và luôn luôn kèm theo sự ngưng tụ.
- Khi tốc độ bay hơi lớn hơn tốc độ ngưng tụ. Áp suất hơi tăng dần và hơi ở phía trên bề mặt chất lỏng gọi là hơi khô. Hơi khô tuân theo định luật Boyle – Mariotte.
- Khi tốc độ bay hơi bằng với tốc độ ngưng tụ, hơi ở phía trên bề mặt chất lỏng gọi là hơi bão hòa. Áp suất hơi bão hòa không phụ thuộc vào thể tích và không tuân theo định luật Boyle – Mariotte, nó chỉ phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của chất lỏng.
- Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra ở cả bên trong và bên trên bề mặt chất lỏng gọi là sự sôi.
- Mỗi chất lỏng sôi ở nhiệt độ xác định và không đổi.
- Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc vào áp suất chất khí ở phía trên bề mặt của chất lỏng. Áp suất chất khí càng lớn nhiệt độ sôi càng cao.
- Nhiệt lượng Q cung cấp cho khối chất lỏng trong khi sôi gọi là nhiệt hóa hơi.

Công thức : $Q = L \cdot m$

m là khối lượng của phần chất lỏng hóa hơi

L là nhiệt hóa hơi riêng của chất lỏng (J/kg)

B. BÀI TẬP CĂN BẢN :

7. Câu nào dưới đây là không đúng khi nói về sự nóng chảy của các chất rắn ?
- A. Mỗi chất rắn kết tinh nóng chảy ở một nhiệt độ xác định không đổi ứng với một áp suất bên ngoài xác định.
 - B. Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn kết tinh phụ thuộc áp suất bên ngoài.
 - C. Chất rắn kết tinh nóng chảy và đông đặc ở cùng một nhiệt độ xác định không đổi.
 - D. Chất rắn vô định hình cũng nóng chảy ở một nhiệt độ xác định không đổi.

Giải

* Chọn câu D

8. Nhiệt độ nóng chảy riêng của đồng là $1,8 \cdot 10^5$ J/kg. Câu nào dưới đây đúng ?
- A. Khối đồng sẽ tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
 - B. Mỗi kilôgam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
 - C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để hóa lỏng.
 - D. Mỗi kilôgam đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

Giải

* Chọn câu B

9. Câu nào dưới đây là không đúng khi nói về sự bay hơi của các chất lỏng ?
- A. Sự bay hơi là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra ở bề mặt chất lỏng.
 - B. Quá trình chuyển ngược lại từ thể khí sang thể lỏng là sự ngưng tụ. Sự ngưng tụ luôn xảy ra kèm theo sự bay hơi.
 - C. Sự bay hơi là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra ở cả bên trong và trên bề mặt chất lỏng.
 - D. Sự bay hơi của chất lỏng xảy ra ở nhiệt độ bất kì.

Giải

* Chọn câu C (vì sự bay hơi chỉ xảy ra trên bề mặt của chất lỏng)

10. Nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6$ J/kg. Câu nào dưới đây là đúng
- A. Một lượng nước bất kì cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn .
 - B. Mỗi kilôgam nước cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn .
 - C. Mỗi kilôgam nước sẽ tỏa ra một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J khi bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
 - D. Mỗi kilôgam nước cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6$ J để bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi và áp suất chuẩn.

Giải

* Chọn câu D

11. Một bình cầu thủy tinh chứa (không đầy) một lượng nước nóng có nhiệt độ khoảng 80°C và được nút kín. Dội nước lạnh lên phần trên gần cổ bình, ta thấy nước trong bình lại sôi. Giải thích tại sao?

Giải

Khi dội nước lạnh lên bình $t^\circ \downarrow \Rightarrow$ Thể tích V giảm \Rightarrow Áp suất khí giảm theo nên nhiệt độ sôi giảm. Chính vì vậy ta thấy nước trong bình sôi.

12. Ở áp suất (1 atm) có thể đun nước nóng đến 120°C được không ?

Giải

Ở điều kiện chuẩn, nước sôi ở 100°C , nên ta không thể đun nước nóng lên đến 120°C .

13. Ở trên núi cao người ta không thể luộc chín trứng trong nước sôi. Tại sao ?

Giải

Càng lên cao, áp suất khí càng giảm, nhiệt độ sôi giảm theo. Chính vì thế mà trên núi cao, ta không thể luộc chín trứng trong nước sôi. (Ở trên núi cao nước sôi ở nhiệt độ bé hơn 100°C)

14. Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho 4 kg nước đá ở 0°C để chuyển nó thành nước ở 20°C . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/(kg.K) .

Giải

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để 4 kg nước đá ở 0°C tan thành nước ở 0°C :

$$Q_1 = \lambda \cdot m = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 4 = 13,6 \cdot 10^5 \text{ J} = 1\,360\,000 \text{ J}$$

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để 4 kg nước ở 0°C nóng lên đến 20°C :

$$Q_2 = mc(t_2 - t_1) = 4 \cdot 4180 \cdot 20 = 334400 \text{ J}$$

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để 4 kg nước đá ở 0°C nóng lên thành nước ở 20°C :

$$Q = Q_1 + Q_2 = 1360000 + 334400 = 1694400 \text{ J} = 1694,4 \text{ kJ}$$

15. Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho miếng nhôm khối lượng 100 g ở nhiệt độ 20°C , để nó hóa lỏng ở nhiệt độ 658°C . Nhôm có nhiệt dung riêng là 896 J/(kg.K) , nhiệt nóng chảy riêng là $3,9 \cdot 10^5 \text{ J/K}$.

Giải

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để miếng nhôm nóng lên từ 20°C đến 658°C :

$$Q_1 = mc \Delta t = 10^{-1} \cdot 896 \cdot (658 - 20) = 57164,8 \text{ J}$$

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để miếng nhôm nóng chảy ở nhiệt độ 658°C :

$$Q_2 = \lambda m = 3,9 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} = 39000 \text{ J}$$

Nhiệt lượng cần thiết cung cấp để miếng nhôm ở 20°C nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ 658°C :

$$Q = Q_1 + Q_2 = 57164,85 + 39000 = 96164,85 \text{ (J)}$$

Bài 39 : ĐỘ ẨM CỦA KHÔNG KHÍ

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT :

- **Độ ẩm tuyệt đối a:** là đại lượng đo bằng khối lượng hơi nước chứa trong 1 m^3 không khí (g/m^3).
- **Độ ẩm cực đại A:** Độ ẩm cực đại A ở nhiệt độ đã cho là đại lượng đo bằng khối lượng (gam) của hơi nước bão hòa trong 1 m^3 không khí ở nhiệt độ ấy (g/m^3). Hay độ ẩm cực đại A là độ ẩm tuyệt đối của không khí chứa hơi nước bão hòa, giá trị của nó tăng theo nhiệt độ.
- **Độ ẩm tỉ đối (tương đối):** Độ ẩm tỉ đối của không khí là đại lượng đo bằng tỉ số phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối a và độ ẩm cực đại A của không khí ở cùng nhiệt độ

$$f = \frac{a}{A} \cdot 100\%$$

Hoặc tính gần đúng bằng tỉ số phần trăm giữa áp suất riêng phần p của hơi nước và áp suất p_{bh} của hơi nước bão hòa trong không khí ở cùng nhiệt độ

$$f \approx \frac{p}{p_{bh}} \cdot 100\%$$

- Không khí càng ẩm thì độ ẩm tỉ đối của nó càng cao.
- Có thể đo độ ẩm của không khí bằng các loại ẩm kế.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN:

4. Khi nói về độ ẩm tuyệt đối, câu nào dưới đây là đúng ?
- Độ ẩm tuyệt đối của không khí có độ lớn bằng khối lượng (tính ra kilôgam) của hơi nước có trong 1 m^3 không khí.
 - Độ ẩm tuyệt đối của không khí có độ lớn bằng khối lượng (tính ra gam) của hơi nước có trong 1 cm^3 không khí.
 - Độ ẩm tuyệt đối của không khí có độ lớn bằng khối lượng (tính ra gam) của hơi nước có trong 1 m^3 không khí.
 - Độ ẩm tuyệt đối của không khí có độ lớn bằng khối lượng (tính ra kilôgam) của hơi nước có trong 1 cm^3 không khí.

Giải

- * Chọn câu C

5. Khi nói về độ ẩm cực đại, câu nào dưới đây là không đúng ?

- A. Khi làm nóng không khí, lượng hơi nước trong không khí tăng và không khí có độ ẩm cực đại.
- B. Khi làm lạnh không khí đến một nhiệt độ nào đó, hơi nước trong không khí trở nên bão hòa và không khí có độ ẩm cực đại.
- C. Độ ẩm cực đại là độ ẩm của không khí bão hòa hơi nước.
- D. Độ ẩm cực đại có độ lớn bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hòa trong không khí tính theo đơn vị g/m^3 .

Giải

* Chọn câu A

6. Ở cùng một nhiệt độ và áp suất, không khí khô nặng hơn hay không khí ẩm nặng hơn ? Tại sao ? Cho biết khối lượng mol của không khí là $\mu = 29 \text{ g/mol}$

- A. Không khí khô nặng hơn. Vì cùng nhiệt độ và áp suất thì không khí có khối lượng lớn hơn.
- B. Không khí ẩm nặng hơn. Vì cùng nhiệt độ và áp suất thì nước có khối lượng lớn hơn.
- C. Không khí khô nặng hơn. Vì ở cùng nhiệt độ và áp suất thì không khí khô có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của không khí ẩm.
- D. Không khí ẩm nặng hơn. Vì ở cùng nhiệt độ và áp suất thì không khí ẩm có khối lượng riêng lớn hơn khối lượng riêng của không khí khô.

Giải

* Chọn câu C

7. Mặt ngoài của một cốc thủy tinh đang đựng nước đá thường có nước đọng thành giọt và làm ướt mặt cốc. Giải thích tại sao ?

Giải

Đó là hiện tượng hơi nước trong không khí gặp lạnh thì ngưng tụ thành nước.

8. Không khí ở 30°C có độ ẩm tuyệt đối là $21,53 \text{ g/m}^3$. Hãy xác định độ ẩm cực đại và suy ra độ ẩm tỉ đối của không khí ở 30°C .

Giải

Dựa vào bảng áp suất hơi bão hòa và khối lượng riêng của nước ta suy ra độ ẩm cực đại của không khí ở 30°C là $30,29 \text{ g/m}^3$

Độ ẩm tương đối của không khí ở 30°C :

$$f = \frac{21,53}{30,29} \cdot 100\% = 71\%$$

9. Buổi sáng, nhiệt độ không khí là 23°C và độ ẩm tỉ đối là 80%. Buổi trưa, nhiệt độ không khí là 30°C và độ ẩm tỉ đối là 60%. Hỏi vào buổi nào không khí chứa nhiều hơi nước hơn ?

Giải

Độ ẩm cực đại ở 23°C là

$$A = 20,6 \text{ g/cm}^3$$

Độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 23°C

$$a = f.A = 80\% \cdot 20,6 = 16,48 \text{ g/cm}^3$$

Độ ẩm cực đại ở 30°C là:

$$A = 30,29 \text{ g/cm}^3$$

Độ ẩm tuyệt đối của không khí ở 30°C :

$$a' = f.A = 60\% \cdot 30,29 = 18,174 \text{ g/cm}^3$$

Vậy không khí vào buổi trưa nhiều hơi nước hơn.

MỤC LỤC

PHẦN MỘT – CƠ HỌC

CHƯƠNG I: Động học chất điểm	3
Bài 1: Chuyển động cơ	3
Bài 2: Chuyển động thẳng đều	5
Bài 3: Chuyển động thẳng biến đổi đều	9
Bài 4: Sự rơi tự do	13
Bài 5: Chuyển động tròn đều	15
Bài 6: Tính tương đối của chuyển động – Công thức cộng vận tốc ..	19
Bài 7: Sai số của phép đo các đại lượng vật lí	21
CHƯƠNG II: Động lực học chất điểm	24
Bài 9: Tổng hợp và phân tích lực – Điều kiện cân bằng của chất điểm	24
Bài 10: Ba định luật newton	27
Bài 11: Lực hấp dẫn – Định luật vạn vật hấp dẫn	30
Bài 12: Lực đàn hồi của lò xo – Định luật Húc	32
Bài 13: Lực ma sát	34
Bài 14: Lực hướng tâm	36
Bài 15: Bài toán về chuyển động ném ngang	38
CHƯƠNG III: Cân bằng và chuyển động của vật rắn	41
Bài 17: Cân bằng của một vật chịu tác dụng của hai lực và của ba lực không song song	41
Bài 18: Cân bằng của một vật có trục quay – Momen lực	43
Bài 19: Quy tắc hợp lực song song cùng chiều.....	45
Bài 20: Các dạng cân bằng - Cân bằng của một vật có mặt chân đế	47
Bài 21: Chuyển động tịnh tiến của vật rắn – Chuyển động quay của vật rắn quanh một trục cố định	49
Bài 22: Ngẫu lực	53

CHƯƠNG IV: Định luật bảo toàn	55
Bài 23: Động lượng – Định luật bảo toàn động lượng	55
Bài 24: Công và công suất	57
Bài 25: Động năng	59
Bài 26: Thế năng	61
Bài 27: Cơ năng	63

PHẦN II: NHIỆT HỌC

CHƯƠNG V: Chất khí	65
---------------------------------	----

Bài 28: Cấu trúc chất – Thuyết động học phân tử của chất khí	65
Bài 29: Quá trình đẳng nhiệt – Định luật Boyle – Mariotte	67
Bài 30: Quá trình đẳng tích – Định luật Charles	69
Bài 31: Phương trình trạng thái khí lý tưởng	71

CHƯƠNG VI: Cơ sở của nhiệt động lực học.....	74
---	----

Bài 32: Nội năng và sự biến thiên nội năng	74
Bài 33: Các nguyên lý của nhiệt động lực học	76

CHƯƠNG VII: Chất rắn và chất lỏng – Sự chuyển thể	78
--	----

Bài 34: Chất rắn kết tinh – Chất rắn vô định hình	78
Bài 35: Biến dạng của vật rắn	80
Bài 36: Sự nở vì nhiệt của chất rắn	82
Bài 37: Các hiện tượng bề mặt của chất lỏng	85
Bài 38: Sự chuyển thể của các chất	88
Bài 39: Độ ẩm của không khí	92