

500

***bài tập***

***Vật lí*** 10

NS Hong An

## Chương 1 . ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

**Bài 1.** Một ô tô khởi hành từ A lúc 6 giờ. Nó đến B sau 2 giờ chuyển động và sau 3 giờ nữa nó đến C. Xác định những thời điểm mà xe ở A, B và C trong những điều kiện sau:

- Chọn gốc thời gian là lúc  $0^h$ .
- Chọn gốc thời gian là lúc  $6^h$ .

**Bài 2.** Một chất điểm chuyển động từ A đến B trên một đường thẳng. Biết  $AB = 6\text{cm}$ . Phải chọn trục tọa độ Ox trùng với đường thẳng AB có gốc O ở đâu để:

- Tọa độ điểm A là  $x_A = 1,5\text{m}$ . Khi đó tọa độ của điểm B là bao nhiêu?
- Tọa độ điểm B là  $x_B = 0$ . Khi đó tọa độ của điểm A là bao nhiêu?

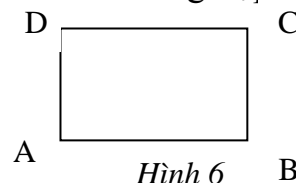
**Bài 3.** Lúc 8h một học sinh bắt đầu thi chạy 100m. Để đo thời gian chạy của học sinh này, người ta dùng hai loại đồng hồ khác nhau là đồng hồ bấm giây và đồng hồ đeo tay thông thường. Nếu coi cả hai đồng hồ đều chính xác thì đại lượng nào sau đây là giống nhau với số chỉ của hai đồng hồ? Tại sao?

- Thời điểm học sinh bắt đầu chạy.
- Thời điểm học sinh đến vạch đích.
- Thời gian học sinh chạy hết quãng đường 100m.

**Bài 4.** Hãy cho biết các tọa độ điểm M chính giữa của một bức tường hình chữ nhật ABCD (hình 6). Cạnh  $AB=5\text{m}$ ; cạnh  $AD=3\text{m}$ . Xét các trường hợp sau:

- Lấy trục Ox dọc theo AB, trục Oy dọc theo AD.
- Lấy trục Ox dọc theo DC, trục Oy dọc theo DA.

Có nhận xét gì về kết quả tìm được?



Hình 6

**Bài 5.** Bảng dưới đây là bảng giờ tàu Thống nhất.

Hà Nội: 23 giờ 00 phút	Đà Nẵng: 12 giờ 37 phút
Vinh: 3 giờ 57 phút	Diêu Trì: 16 giờ 03 phút
Đồng Hới: 7 giờ 35 phút	Nha Trang: 21 giờ 40 phút
Huế: 10 giờ 13 phút	Sài Gòn: 5 giờ 00 phút

Căn cứ vào bảng giờ tàu, hãy cho biết những thông tin nào sau đây là đúng? Sai?

- Nếu lấy mốc là thời điểm tàu xuất phát từ ga Hà Nội thì thời điểm tàu đến Huế là 11 giờ 13 phút.
- Thời gian tàu chạy từ Hà Nội đến Vinh là 3 giờ 57 phút.
- Nếu chọn gốc thời gian là lúc tàu đến Huế thì thời điểm tàu đến Đà Nẵng là 12 giờ 37 phút.

**Bài 6.** Một ô tô chuyển động với vận tốc  $72\text{km/h}$  và một xe đạp chuyển động với vận tốc  $4\text{m/s}$  theo hai đường vuông góc nhau.

- Hãy vẽ trên cùng một hình những vector vận tốc của hai xe.

b) So sánh quãng đường mà các xe đi được trong cùng một khoảng thời gian.

**Bài 7.** Hai vật chuyển động thẳng đều xuất phát từ cùng một điểm với vận tốc lần lượt là  $v_1 = 15\text{m/s}$  và  $v_2 = 36\text{km/h}$ . Hướng chuyển động của hai vật hợp với nhau một góc  $60^\circ$ .

a) Vẽ trên cùng một hình vận tốc của hai vật.

b) Tìm khoảng cách giữa hai vật sau 4 giây kể từ lúc chuyển động.

**Bài 8.** Hai vật cùng chuyển động đều trên một đường thẳng. Vật thứ nhất đi từ A đến B trong 8 giây. Vật thứ hai cũng xuất phát từ A cùng lúc với vật thứ nhất nhưng đến B chậm hơn 2 giây. Biết  $AB = 32\text{m}$ .

a) Tính vận tốc của các vật.

b) Khi vật thứ nhất đến B thì vật thứ hai đã đi được quãng đường bao nhiêu?

**Bài 9.** Hai xe chuyển động thẳng đều trên cùng một đường thẳng với các vận tốc không đổi. Nếu đi ngược chiều thì sau 20 phút, khoảng cách giữa hai xe chỉ giảm 6km. Tính vận tốc của mỗi xe.

**Bài 10.** Hai vật xuất phát cùng một lúc chuyển động trên cùng một đường thẳng với vận tốc không đổi  $v_1 = 15\text{m/s}$  và  $v_2 = 24\text{m/s}$  theo hai hướng ngược nhau để gặp nhau.

Khi gặp nhau, quãng đường vật thứ nhất đi được là  $s_1 = 90\text{m}$ . Xác định khoảng cách ban đầu giữa hai vật.

**Bài 11.** Hai xe máy chuyển động thẳng đều từ A đến B cách nhau 75km. Xe (I) có vận tốc  $15\text{km/h}$  và đi liên tục không nghỉ. Xe (II) khởi hành sớm hơn 1 giờ nhưng ở dọc đường phải ngừng lại mất 2 giờ. Hỏi xe (II) phải có vận tốc nào để đi tới B cùng lúc với xe (I)?

**Bài 12.** Năm 1946 người ta đo khoảng cách Trái Đất - Mặt Trăng bằng kỹ thuật phản xạ sóng rada. Tín hiệu rada phát đi từ Trái Đất truyền với vận tốc  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$  phản xạ trên bề mặt của Mặt Trăng và trở lại Trái Đất. Tín hiệu phản xạ được ghi nhận sau 2,5s kể từ lúc truyền. Tính khoảng cách giữa hai tâm của Trái Đất và Mặt Trăng? Cho biết bán kính của Trái Đất và Mặt Trăng lần lượt là  $R_d = 6400\text{km}$  và  $R_t = 1740\text{km}$ .

**Bài 13.** Hai ô tô chuyển động đều khởi hành cùng lúc ở hai bên cách nhau 50km. Nếu chúng đi ngược chiều thì sau 30 phút sẽ gặp nhau. Nếu chúng đi cùng chiều thì sau 2 giờ đuổi kịp nhau. Tính vận tốc của mỗi xe?

**Bài 14.** Khi sử dụng súng, một chiến sĩ dùng súng bắn thẳng vào một cái bia ở xa. Thời gian từ lúc bắn cho đến lúc đạn trúng bia là 0,45s, từ lúc bắn đến lúc nghe thấy tiếng đạn nổ khi trúng mục tiêu là 2s. Tính:

a) Khoảng cách từ chỗ bắn đến bia.

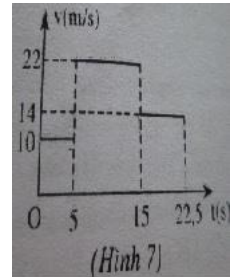
b) Vận tốc của viên đạn

Coi như đạn chuyển động thẳng đều. Biết vận tốc truyền âm trong không khí bằng  $340\text{m/s}$ .

**Bài 15.** Trên một tuyến xe buýt, các xe coi như chuyển động thẳng đều với vận tốc 36km/h; hai chuyến xe liên tiếp khởi hành cách nhau 15 phút. Một người đi xe máy theo chiều ngược lại gặp hai chuyến xe buýt liên tiếp cách nhau một khoảng thời gian là 10 phút. Tính vận tốc người đi xe máy.

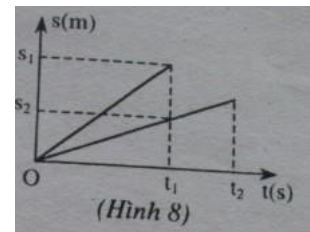
**Bài 16.** Một vật chuyển động theo ba giai đoạn, đồ thị vận tốc được biểu diễn trên hình 7.

- So sánh quãng đường mà vật đi được trong mỗi giai đoạn.
- Tìm quãng đường mà vật đi được trong cả ba giai đoạn.



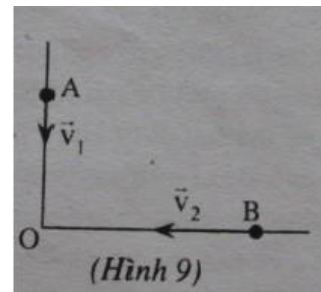
**Bài 17.** Hai vật xuất phát cùng một lúc, tại cùng một thời điểm, chuyển động đều trên cùng một đường thẳng, có đường đi thay đổi theo thời gian được biểu diễn như đồ thị hình 8. Dựa vào đồ thị hãy:

- So sánh vận tốc của hai vật. Biết  $s_1 = 2s_2$  và  $t_2 = \frac{3}{2}t_1$ .
- Biết vận tốc của vật thứ nhất là 12m/s. Tìm khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm  $t=8s$ .



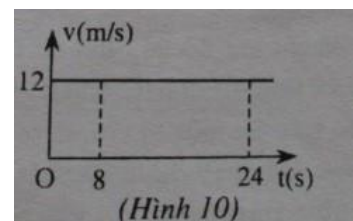
**Bài 18.** Một vật chuyển động trên đường thẳng từ A đến B trong thời gian  $t=20s$ . Trong  $\frac{1}{3}$  đoạn đường đầu vật chuyển động với vận tốc  $v_1$ , thời gian còn lại vật tăng tốc, chuyển động với vận tốc  $v_2 = 3v_1$ , trong thời gian này quãng đường vật đi được là  $s_2 = 60m$ . Tính các vận tốc  $v_1, v_2$ .

**Bài 19.** Hai vật xuất phát từ hai điểm A và B chuyển động theo hướng vuông góc để gặp nhau tại O như hình 9. Vật thứ nhất chuyển động với vận tốc  $v_1$ , vật thứ hai chuyển động với vận tốc  $v_2 = 2,5v_1$  nhưng khởi hành sau vật thứ nhất một khoảng thời gian bằng  $\frac{1}{5}$  thời gian vật thứ nhất chuyển động từ A đến O.



Hỏi khoảng cách từ các vật tới O phải thỏa mãn điều kiện gì để hai vật có thể gặp nhau tại O?

**Bài 20.** Trên hình vẽ 10 là đồ thị vận tốc theo thời gian của một vật chuyển động thẳng đều. Tính quãng đường vật đi được từ thời điểm  $t_1 = 8s$  đến thời điểm  $t_2 = 24s$ . Giá trị của quãng đường nói trên được thể hiện như thế nào trên đồ thị.



**Bài 21.** Một chất điểm chuyển động trên trục Ox có phương trình tọa độ -thời gian là:  $x = 15 + 10t$  (x tính bằng m và t tính bằng giây).

- Hãy cho biết chiều chuyển động, tọa độ ban đầu và vận tốc của vật.
- Xác định tọa độ của vật tại thời điểm  $t = 24s$  và quãng đường vật đã đi được trong 24s đó.

**Bài 22.** Một vật chuyển động từ A đến B trên một đường thẳng với vận tốc  $8\text{m/s}$ . Biết  $AB = 48\text{m}$ . Chọn trục tọa độ Ox trùng với đường thẳng AB, gốc thời gian là lúc vật ban đầu chuyển động. Viết phương trình tọa độ của các vật trong các điều kiện sau:

- a) Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B.
- b) Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương từ B đến A.
- c) Chọn gốc tọa độ tại B, chiều dương từ A đến B.
- d) Chọn gốc tọa độ tại B, chiều dương từ B đến A.

Nếu dùng các phương trình tọa độ nêu trên để tính độ dài quãng đường vật đi được trong  $10\text{s}$  thì kết quả có khác nhau không? Tại sao?

**Bài 23.** Hai ô tô xuất phát cùng một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau  $20\text{km}$ , chuyển động đều cùng chiều từ A đến B. Vận tốc lần lượt là  $60\text{km/h}$  và  $40\text{km/h}$

- a) Lập phương trình chuyển động của hai xe trên cùng một trục tọa độ, lấy A làm gốc tọa độ, chiều AB là chiều dương.
- b) Tìm vị trí thời điểm hai xe gặp nhau.

**Bài 24.** Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của hai xe trong bài tập 23. Căn cứ vào đồ thị, kiểm tra lại kết quả về thời điểm và vị trí lúc hai xe gặp nhau.

**Bài 25.** Lúc 6h một ô tô đi từ Hà Nội về Hải Phòng với vận tốc  $52\text{km/h}$ . cùng lúc đó, một xe thứ hai đi từ Hải Phòng về Hà Nội với vận tốc  $48\text{ km/h}$ . Hà Nội cách Hải Phòng  $100\text{ km}$ .(coi là đường thẳng)

- a) Lập phương trình chuyển động của hai xe theo cùng một trục tọa độ , lấy Hà Nội làm gốc tọa độ và chiều đi từ Hà nội đến Hải Phòng là chiều dương, gốc thời gian là lúc 8h.
- b) Tính vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau và quãng đường mỗi xe đi được cho đến lúc gặp.
- c) Vẽ đồ thị tọa độ của hai xe trên cùng một hình vẽ. Dựa trên đồ thị xác định vị trí và thời điểm hai xe gặp nhau.

**Bài 26.** Lúc 8h một người đi xe máy rời Hà Nội đi Hải Phòng với vận tốc  $30\text{ km/h}$ . Sau khi chạy được 30 phút người ấy dừng lại nghỉ 15 phút, sau đó tiếp tục đi về phía Hải Phòng với vận tốc như lúc đầu. Lúc 8h30 phút một ô tô khởi hành từ Hà Nội đi về phía Hải Phòng với vận tốc  $45\text{ km/h}$ .

- a) Vẽ đồ thị chuyển động của ô tô và xe máy trên cùng một hình vẽ.
- b) Căn cứ vào đồ thị xác định vị trí vào lúc ô tô đuổi kịp xe máy.

**Bài 27.** Hai vật cùng bắt đầu chuyển động từ hai điểm A và B cách nhau  $60\text{m}$  trên một đường thẳng, theo hướng ngược nhau để gặp nhau. Vận tốc của vật đi từ A gấp đôi vận tốc của vật đi từ B và sau  $4\text{s}$  thì hai vật gặp nhau.

- a) Viết phương trình chuyển động của hai vật. Chọn A làm gốc tọa độ, chiều dương từ A đến B.

- b) Tìm biểu thức thể hiện sự phụ thuộc của khoảng cách giữa hai vật theo thời gian, từ đó tính khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm  $t = 12\text{s}$ .

**Bài 28.** Lúc 9 giờ một người đi xe đạp đuổi theo một người đi bộ đã đi được 24 km. Biết vận tốc người đi xe đạp và người đi bộ là 10 km/h và 4 km/h.

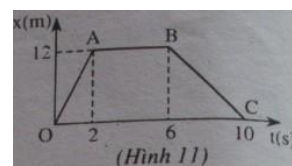
- Viết phương trình chuyển động của mỗi người.
- Khi đuổi kịp người đi bộ, người đi xe đạp đã đi được quãng đường bao nhiêu?
- Vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của mỗi người trên cùng hệ tọa độ. Căn cứ vào đồ thị để kiểm tra kết quả câu b.

**Bài 29.** Hai ô tô chuyển động thẳng đều hướng vào nhau với các vận tốc lần lượt là 48 km/h và 64 km/h. Lúc 10h hai xe cách nhau 168km.

- Viết phương trình chuyển động của hai xe. Hỏi hai xe sẽ gặp nhau lúc mấy giờ? Gặp ở vị trí nào?
- Xác định thời điểm mà tại đó khoảng cách giữa hai xe là 56km.

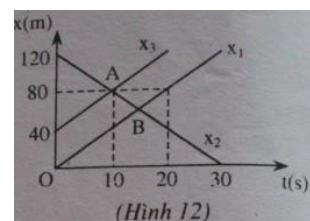
**Bài 30.** Trên hình 11 là đồ thị tọa độ - thời gian của một vật chuyển động. Hãy cho biết:

- Vận tốc của vật trong mỗi giai đoạn.
- Phương trình chuyển động của vật trong mỗi giai đoạn.
- Quãng đường vật đi được trong 10 giây đầu tiên và trong giây thứ 10.



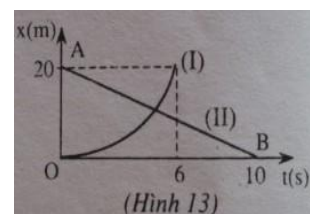
**Bài 31.** Trên hình 12 là đồ thị tọa độ - thời gian của ba vật chuyển động. Dựa vào đồ thị hãy:

- Cho biết các vật nào chuyển động cùng chiều và có vận tốc bằng nhau? Tại sao?
- Lập phương trình chuyển động của mỗi vật.
- Xác định vị trí và thời điểm các vật 2 và 3 gặp nhau. Kiểm tra lại bằng phép tính.

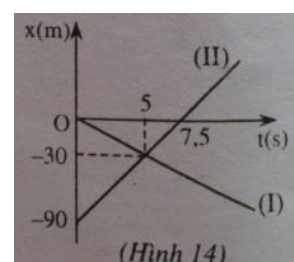


**Bài 32.** Hai vật chuyển động có đồ thị tọa độ - thời gian như hình 13.

- Hãy cho biết vật nào không chuyển động thẳng đều? Tại sao?
- Tìm vận tốc và viết phương trình chuyển động của vật chuyển động thẳng đều.
- Nếu chỉ căn cứ trên đồ thị thì có thể khẳng định hai vật gặp nhau không? Tại sao?

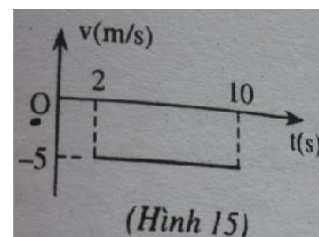


**Bài 33.** Hai vật chuyển động trên cùng một đường thẳng có đồ thị tọa độ - thời gian như hình 14. Hãy xác định điều kiện ban đầu và từ đó suy ra phương trình chuyển động của mỗi vật. Xác định tọa độ và thời điểm khi gặp nhau. Kiểm tra lại bằng phương trình.

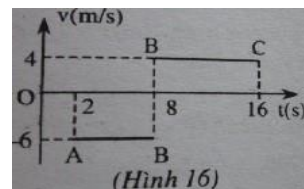




**Bài 34.** Một vật chuyển động thẳng đều trên trục Ox có tọa độ ban đầu  $x_0 = 25\text{m}$ . Đồ thị vận tốc của vật được biểu diễn trên hình 15. Hãy viết phương trình tọa độ và vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của vật. Xác định thời điểm khi vật đi qua gốc tọa độ.



**Bài 35.** Một vật chuyển động thẳng đều theo hai giai đoạn liên tiếp trên trục Ox có tọa độ ban đầu  $x_0 = 10\text{m}$ . Đồ thị vận tốc của vật được biểu diễn trên hình 16. Hãy viết phương trình tọa độ và vẽ đồ thị tọa độ - thời gian của vật.

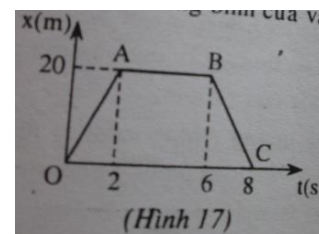


**Bài 36.** Một vật chuyển động trên một đường thẳng, nửa quãng đường đầu vật chuyển động với vận tốc  $v_1 = 10\text{m/s}$ , nửa quãng đường còn lại với vận tốc  $15\text{m/s}$ . Hãy xác định vận tốc trung bình của vật trên cả quãng đường.

**Bài 37.** Một người đi xe đạp trên một đoạn đường thẳng AB. Trên  $1/3$  đoạn đường đầu đi với vận tốc  $12\text{ km/h}$ ,  $1/3$  đoạn đường tiếp theo đi với vận tốc  $6\text{ km/h}$ ,  $1/3$  đoạn đường cuối đi với vận tốc  $9\text{ km/h}$ . Tính vận tốc trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường AB.

**Bài 38.** Một vật chuyển động với vận tốc  $4\text{m/s}$  trên nửa đầu đoạn đường AB. Trên nửa đoạn còn lại, vật chuyển động nửa thời gian đầu với vận tốc  $3\text{m/s}$  và nửa thời gian sau với vận tốc  $1\text{m/s}$ . Tính vận tốc trung bình của vật trên cả đoạn đường AB.

**Bài 39.** Một vật chuyển động trên đường thẳng có đồ thị tọa độ thời gian như hình vẽ 17. Tính vận tốc của vật trong mỗi giai đoạn và vận tốc trung bình của chuyển động.

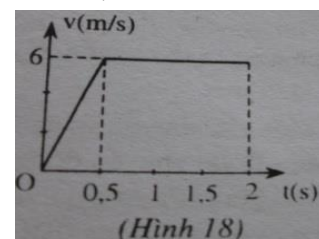


**Bài 40.** Dưới đây là một bảng  $(x,t)$  của một vật chuyển động biến đổi:

T(s)	0	1	2	3	4	5
X(cm)	0	7	14	48	22	23

Hãy xác định vận tốc tức thời của vật ở thời điểm thời gian  $= 4,5\text{s}$ .

**Bài 41.** Đồ thị vận tốc của một vật chuyển động được vẽ trên hình 18. Hãy tính gia tốc của vật trong  $0,5$  giây đầu tiên và cho biết tính chất chuyển động của vật trong khoảng thời gian từ  $t_1 = 0,5\text{s}$  đến  $t_2 = 2\text{s}$ .



**Bài 42.** Hãy chứng minh rằng trong chuyển động thẳng biến đổi đều thì vector gia tốc  $a$  luôn luôn cùng phương với các vector vận tốc.

**Bài 43.** Hãy chứng minh rằng trong chuyển động thẳng nhanh dần đều thì vector  $\Delta v$  và vector  $a$  luôn luôn cùng phương, cùng chiều với các vector vận tốc.

**Bài 44.** Một đoàn tàu rời ga chuyển động thẳng nhanh dần đều. Sau một phút tàu đạt đến vận tốc  $36\text{ km/h}$ .

- a) Tính gia tốc của đoàn tàu ra đơn vị  $\text{m/s}^2$ .
- b) Nếu tiếp tục tăng tốc như vậy thì sao bao lâu nữa tàu sẽ đạt đến vận tốc 54  $\text{km/h}$ ?

**Bài 45.** Một ô tô đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 45  $\text{km/h}$  bỗng tăng ga chuyển động nhanh dần đều.

- a) Tính gia tốc của xe biết rằng sau 30 giây ô tô đạt vận tốc 72  $\text{km/h}$ .
- b) Trong quá trình tăng tốc nói trên, vào thời điểm nào kể từ lúc tăng tốc, vận tốc của xe là 64,8  $\text{km/h}$ ?

**Bài 46.** Một viên bi lăn từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng xuống với gia tốc  $0,4\text{m/s}^2$ .

- a) Tính vận tốc của bi sau 40 giây kể từ lúc chuyển động.
- b) Sau bao lâu từ lúc thả lăn, viên bi đạt vận tốc 24  $\text{m/s}$ . Tính quãng đường bi đi được từ lúc thả đến khi bi đạt vận tốc 24  $\text{m/s}$ .

**Bài 47.** Một ô tô đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 36  $\text{km/h}$  thì tăng tốc chuyển động nhanh dần đều.

- a) Tính gia tốc của xe biết rằng sau khi chạy được quãng đường 1  $\text{km}$  thì ô tô đạt vận tốc 60  $\text{km/h}$ .
- b) Viết phương trình chuyển động của xe. Chọn chiều dương là chiều chuyển động, gốc tọa độ trùng với vị trí xe bắt đầu tăng tốc, gốc thời gian là lúc tăng tốc.

**Bài 48.** Một viên bi thả lăn nhanh dần đều trên một mặt phẳng nghiêng với gia tốc  $0,2 \text{ m/s}^2$ , vận tốc ban đầu bằng không.

- a) Sau bao lâu viên bi đạt vận tốc 1  $\text{m/s}$ .
- b) Viết công thức tính đường đi của viên bi và tính quãng đường bi lăn được trong 10 giây đầu tiên.

**Bài 49.** Một vật bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc ban đầu 4  $\text{m/s}$  và gia tốc  $2\text{m/s}^2$ .

- a) Vẽ đồ thị vận tốc theo thời gian của vật. Sau bao lâu vật đạt vận tốc 20  $\text{m/s}$ . Tính quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian đó.
- b) Viết phương trình chuyển động của vật, từ đó xác định vị trí mà tại đó vận tốc của vật là 20  $\text{m/s}$ .

**Bài 50.** Một vật chuyển động trên một đường thẳng theo hai giai đoạn liên tiếp: Từ A đến B vật chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc 1  $\text{m/s}^2$  trong thời gian 12s, sau đó vật chuyển động đều từ B đến C với vận tốc đạt được ở cuối giai đoạn 1 trong thời gian 24s.

- a) Viết phương trình chuyển động của vật trong từng giai đoạn. Từ đó xác định vị trí của vật tại các thời điểm  $t_1 = 6\text{s}$  và  $t_2 = 20\text{s}$ .
- b) Vẽ đồ thị vận tốc của vật. Từ đó xác định vận tốc của vật tại thời điểm  $t = 9\text{s}$ . Kiểm tra lại kết quả bằng phép tính.



- c) Tính quãng đường vật đi được trong suốt thời gian chuyển động. Độ lớn của quãng đường đó thể hiện như thế nào trên đồ thị vận tốc.

**Bài 51.** Một vật chuyển động thẳng nhanh dần đều trên quãng đường AB với gia tốc  $4\text{m/s}^2$ . Biết vận tốc ở đầu quãng đường A là  $V_A = 2\text{m/s}$  và vận tốc ở cuối quãng đường B là  $V_B = 30\text{m/s}$ .

- Tính quãng đường AB.
- Chứng tỏ rằng vận tốc trung bình trong trường hợp này có thể tính bằng công thức  $V_{tb} = (V_A + V_B)/2$ .
- Tại thời điểm nào vận tốc tức thời của vật có giá trị bằng vận tốc trung bình ( $V_{tb}$ ) đã tính ở câu b?

**Bài 52.** Cùng một lúc, từ hai điểm A và B cách nhau 50m có hai vật chuyển động ngược chiều nhau. Vật thứ nhất xuất phát từ A chuyển động đều với vận tốc  $5\text{m/s}$ , vật thứ hai xuất phát từ B chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc  $2\text{m/s}^2$ . Chọn trục Ox trùng với đường thẳng AB, gốc O trùng với A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc hai vật xuất phát.

- Viết phương trình chuyển động của mỗi vật.
- Định thời điểm và vị trí lúc hai vật gặp nhau.
- Xác định thời điểm mà tại đó hai vật có vận tốc bằng nhau.

**Bài 53.** Một tàu hỏa bắt đầu rời ga, chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,1\text{ m/s}^2$ .

- Cần bao nhiêu thời gian để tàu đạt đến vận tốc  $36\text{ km/h}$  và trong thời gian đó tàu đi được một quãng đường là bao nhiêu ?
- Khi đạt đến vận tốc  $36\text{ km/h}$ , tàu hỏa chuyển động thẳng đều. Tính quãng đường mà tàu hỏa đi được trong 5 phút kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

**Bài 54.** Một viên bi chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,2\text{m/s}^2$  và vận tốc ban đầu bằng không.

- Tính quãng đường đi được của bi trong thời gian 3 giây đầu tiên và trong giây thứ ba.
- Tính vận tốc trung bình của bi trong 3 giây đầu tiên và trong giây thứ ba.

**Bài 55.** Hai vật cùng xuất phát một lúc tại A, chuyển động cùng chiều. Vật thứ nhất chuyển động đều với vận tốc  $v_1 = 20\text{ m/s}$ , vật thứ hai chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc  $0,4\text{ m/s}^2$ . Chọn chiều dương là chiều chuyển động, gốc O trùng với A, gốc thời gian là lúc hai vật xuất phát.

- Viết phương trình chuyển động của hai vật. Từ đó xác định thời điểm và vị trí lúc hai vật gặp nhau.
- Viết phương trình vận tốc của vật thứ hai. Xác định khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm chúng có vận tốc bằng nhau.

**Bài 56.** Một viên bi đang lăn với vận tốc  $2\text{ m/s}$  thì xuống dốc, chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,3\text{m/s}^2$  và đến cuối dốc trong thời gian 10 giây.

- Tìm chiều dài của dốc và vận tốc ở cuối dốc.
- Viết phương trình chuyển động của viên bi, từ đó xác định thời điểm khi bi ở chính giữa dốc.

**Bài 57.** Một oto bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,5 \text{ m/s}^2$ , đúng lúc đó một tàu điện vượt qua nó với vận tốc  $5 \text{ m/s}$  và gia tốc  $0,3 \text{ m/s}^2$ .

- Viết phương trình chuyển động của oto và của tàu điện trên cùng một hệ trục tọa độ. Chọn vị trí ban đầu của oto làm gốc tọa độ, chiều dương là chiều chuyển động, gốc thời gian là lúc oto bắt đầu xuất phát.
- Khi oto đuổi kịp tàu điện thì vận tốc của oto lúc ấy bằng bao nhiêu?

**Bài 58.** Cùng một lúc một oto và một xe đạp khởi hành từ hai điểm A, B cách nhau  $120\text{m}$  và chuyển động cùng chiều, oto đuổi theo xe đạp. Oto bắt đầu chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $1\text{m/s}^2$ , còn xe đạp chuyển động đều. Sau  $20$  giây oto đuổi kịp xe đạp.

- Xác định vận tốc của xe đạp.
- Tìm khoảng cách giữa hai xe sau thời gian  $50\text{s}$ .

**Bài 59.** Một viên bi chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu trên máng nghiêng và trong giây thứ năm nó đi được quãng đường bằng  $0,36\text{m}$ .

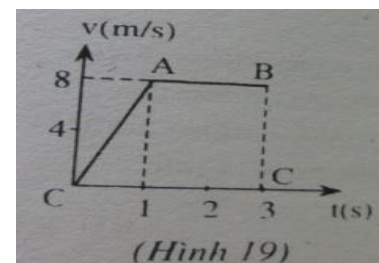
- Tìm gia tốc của viên bi.
- Xác định quãng đường viên bi đi được sau  $5$  giây kể từ khi nó bắt đầu chuyển động và vận tốc của bi ở cuối quãng đường đó.

**Bài 60.** Hai xe máy cùng xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau  $400\text{m}$  và cùng chạy theo hướng AB trên đoạn đường thẳng đi qua A và B. Xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,025 \text{ m/s}^2$ . Xe máy xuất phát từ B chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,02\text{m/s}^2$ . Chọn A làm gốc tọa độ, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc hai xe xuất phát.

- Viết phương trình tọa độ của mỗi xe máy.
- Xác định vị trí và thời điểm hai xe máy đuổi kịp nhau.
- Tính vận tốc của mỗi xe máy tại vị trí đuổi kịp nhau.

**Bài 61.** Trên hình 19 là đồ thị vận tốc của một vật chuyển động thẳng theo hai giai đoạn liên tiếp.

- Hãy cho biết tính chất chuyển động của vật trong những khoảng thời gian khác nhau.
- Tính quãng đường mà vật đi được trong  $3\text{s}$  chuyển động.



**Bài 62.** Chứng tỏ rằng trong chuyển động thẳng nhanh dần đều không có vận tốc đầu, quãng đường đi được trong những khoảng thời gian bằng nhau liên tiếp tỉ lệ với các số lẻ liên tiếp  $1,3,5,\dots$

**Bài 63.** Một viên bi được thả lăn không vận tốc ban đầu trên một máng nghiêng dài 90 cm. Hãy chia chiều dài của máng làm ba phần sao cho bi đi được ba phần đó trong ba khoảng thời gian bằng nhau.

**Bài 64.** Chứng minh rằng trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, hiệu hai quãng đường đi được liên tiếp ( $\Delta s = s_n - s_{n-1}$ ) trong các khoảng thời gian bằng nhau  $\varphi$  là một đại lượng không đổi. Gia tốc  $a$  của chuyển động sẽ được tính theo công thức  $a = \Delta s / \varphi^2$ .

**Bài 65.** Một tên lửa có hai động cơ, các động cơ này có thể truyền các gia tốc không đổi  $a_1, a_2$  ( $a_1 > a_2$ ) cho tên lửa. Động cơ (1) hoạt động trong thời gian  $t_1$ , động cơ (2) hoạt động trong thời gian  $t_2$  ( $t_2 > t_1$ )

Xét 3 phương án sau đây:

- a) Động cơ (1) hoạt động trước, động cơ (2) hoạt động tiếp theo.
- b) Động cơ (2) hoạt động trước, động cơ (1) hoạt động tiếp theo.

Phương án nào đẩy tên lửa đi xa nhất ?

**Bài 66.** Hai vật chuyển động ngược chiều nhau, vật thứ nhất chuyển động nhanh dần đều, vật thứ hai chuyển động chậm dần đều. Hãy so sánh hướng vectơ gia tốc của hai vật bằng hình vẽ.

**Bài 67.** Một đoàn tàu đang chạy với vận tốc 43,2 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.

**Bài 68.** Khi ô tô đang chạy với vận tốc 15 m/s trên một đoạn đường thẳng thì người lái xe hãm phanh cho ô tô chạy chậm dần đều. Sau khi chạy thêm 125 m thì vận tốc ô tô chỉ còn bằng 10 m/s. Hãy tính:

- a) Gia tốc của ô tô.
- b) Thời gian ô tô chạy thêm được 125 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh.
- c) Thời gian chuyển động đến khi xe dừng hẳn?

**Bài 69.** Một đoàn tàu đang chuyển động thẳng đều với vận tốc 36 km/h thì hãm phanh. Tàu chạy chậm dần đều và dừng hẳn sau khi chạy thêm được 200 m.

- a) Tính gia tốc của đoàn tàu.
- b) Sau 10 s kể từ lúc sau khi hãm phanh tàu ở vị trí nào và vận tốc bằng bao nhiêu?
- c) Sau bao lâu thì tàu dừng lại?

**Bài 70.** Một vật chuyển động thẳng chậm dần đều với vận tốc ban đầu 30 m/s và gia tốc 2 m/s<sup>2</sup>.

- a) Viết phương trình tọa độ của vật. Từ đó xác định tọa độ của vật tại thời điểm  $t = 6$  s.
- b) Sau bao lâu vật sẽ dừng lại? Tính quãng đường vật đã đi được trong thời gian đó.

- c) Viết phương trình vận tốc của vật, từ đó tính vận tốc của vật tại thời điểm trước khi dừng 2s.

**Bài 71.** Một người đi xe đạp xe lên một cái dốc dài 50m, chuyển động thẳng chậm dần đều. Vận tốc lúc bắt đầu lên dốc là 5 m/s và vận tốc khi đến đỉnh dốc là 1 m/s.

- Tính gia tốc và thời gian lên dốc.
- Viết phương trình tọa độ của xe, từ đó xác định thời điểm xe ở chính giữa dốc. Tính vận tốc của xe khi ấy.

**Bài 72.** Một máy bay phản lực khi hạ cánh có vận tốc tiếp đất là 100 m/s. Để giảm bớt tốc độ khi chạy trên đường băng, độ lớn gia tốc cực đại của máy bay có thể đạt được là  $5 \text{ m/s}^2$ .

- Tính thời gian nhỏ nhất cần thiết để máy bay dừng hẳn lại kể từ lúc tiếp đất.
- Đường băng của một sân bay dài 900m. Hỏi máy bay nói trên có thể hạ cánh xuống đường băng này một cách an toàn không? Vì sao?

**Bài 73.** Có hai điểm A và B cách nhau 300m. Khi vật thứ nhất đi qua A với vận tốc 20 m/s, chuyển động chậm dần đều về phía B với gia tốc  $1 \text{ m/s}^2$  thì vật thứ hai bắt đầu đều từ B về A với vận tốc  $v_2 = 8 \text{ m/s}$ .

- Viết phương trình tọa độ của hai vật trên cùng một trục tọa độ. (Chọn gốc tọa độ tại A, chiều dương từ A đến B, gốc thời gian là lúc vật thứ nhất qua A).
- Khi hai vật gặp nhau thì vật thứ nhất còn chuyển động không? Xác định thời điểm và vị trí lúc hai vật gặp nhau. Khi đó vận tốc của vật thứ nhất là bao nhiêu.
- Khi vật thứ hai đến A thì vật thứ nhất ở đâu, vận tốc là bao nhiêu?

**Bài 74.** Một xe máy đang đi với vận tốc 54 km/h bỗng người lái xe thấy một cái hố trước mặt, cách xe 25m. Người ấy phanh xe để xe chuyển động chậm dần đều, biết rằng khi xe đến sát miệng hố thì dừng lại.

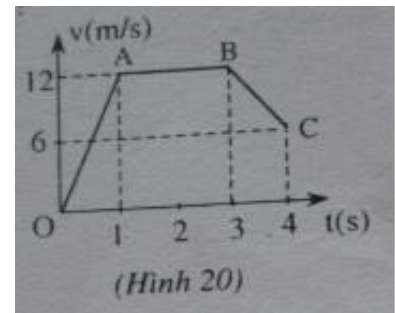
- Tính gia tốc của xe.
- Tính thời gian hãm phanh.

**Bài 75.** Hai người đi xe đạp chuyển động ngược chiều nhau. Cùng một thời điểm, người thứ nhất đi qua A với vận tốc đầu là 5 m/s, chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $0,2 \text{ m/s}^2$ , người thứ hai đi qua B với vận tốc đầu là 1,5m/s, chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $0,2 \text{ m/s}^2$ . Biết khoảng cách  $AB = 130 \text{ m}$ .

- Viết phương trình tọa độ của hai người.
- Sau bao lâu hai người gặp nhau? Xác định vị trí gặp của hai người.
- Cho đến lúc gặp nhau thì mỗi người đã đi được quãng đường bằng bao nhiêu? vận tốc của mỗi người khi gặp là bao nhiêu?

**Bài 76.** Hình 20 là đồ thị vận tốc của một vật chuyển động thẳng theo ba giai đoạn liên tiếp.

- Hãy cho biết tính chất chuyển động của vật trong những mỗi giai đoạn.
- Hãy tính quãng đường mà vật đi được trong 4 giây chuyển động.
- Hãy vẽ đồ thị gia tốc theo thời gian của các giai đoạn chuyển động.

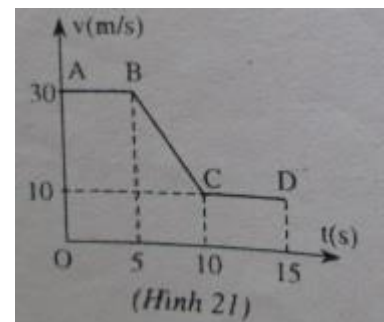


**Bài 77.** Một vật chuyển động thẳng theo ba giai đoạn liên tiếp: Từ A đến B chuyển động đều với vận tốc  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ , thời gian chuyển động là 10s; từ B đến C chuyển động nhanh dần đều với gia tốc  $2 \text{ m/s}^2$ , thời gian chuyển động là 15s; từ C đến D chuyển động chậm dần đều với gia tốc  $4 \text{ m/s}^2$  và dừng lại tại D

- Viết phương trình tọa độ của vật.
- Tại vị trí nào trong giai đoạn ba, vật có vận tốc giống như khi chuyển động đều.
- Vẽ đồ thị vận tốc vật theo thời gian.

**Bài 78.** Cho đồ thị vận tốc -thời gian của một vật chuyển động thẳng như hình 21

- Hãy nêu tính chất của mỗi giai đoạn chuyển động.
- Tính gia tốc trong mỗi giai đoạn chuyển động.  
Lập các phương trình vận tốc.
- Tính quãng đường vật đã đi.



**Bài 79.** Một vật chuyển động trên đường thẳng theo ba giai đoạn liên tiếp: Lúc đầu chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu và sau 25m thì đạt vận tốc  $10 \text{ m/s}$ , tiếp theo chuyển động đều trên đoạn đường 50m và cuối cùng chuyển động chậm dần đều để dừng lại cách nơi khởi hành 125m.

- Lập phương trình chuyển động của mỗi giai đoạn.
- Xác định vị trí mà tại đó vật có vận tốc  $5 \text{ m/s}$

**Bài 80.** Một người đứng ở sân ga thấy toa thứ nhất của đoàn tàu đang tiến vào ga qua trước mặt mình trong 5 giây, toa thứ hai trong 45 giây. Khi tàu dừng lại, đầu toa thứ nhất cách người ấy 75m. Coi tàu chuyển động chậm dần đều. Hãy xác định gia tốc của tàu.

**Bài 81.** Một hòn đá rơi từ miệng đến đáy giếng mất 2,5s. Tính độ sâu của giếng lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**Bài 82.** Một vật nặng rơi từ độ cao 20m xuống đất. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- Tính thời gian rơi
- Xác định vận tốc của vật khi chạm đất.

**Bài 83.** Một vật rơi tự do từ độ cao 45m. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) Tính thời gian vật rơi và vận tốc của vật khi chạm đất.
- b) Tính quãng đường vật rơi trong giây cuối cùng.

**Bài 84.** Một vật rơi tự do trong giây cuối rơi được 35m. Tính thời gian từ lúc bắt đầu rơi đến khi chạm đất và độ cao nơi thả vật. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$

**Bài 85.** Từ một vị trí cách mặt đất một độ cao  $h$ , người ta thả rơi một vật. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ , bỏ qua sức cản không khí.

- a) Tính quãng đường vật rơi trong 2s đầu tiên.
- b) Trong 1s trước khi chạm đất vật rơi được 20m. Tính thời gian từ lúc bắt đầu rơi đến khi chạm đất, từ đó suy ra độ cao nơi thả vật.
- c) Tính vận tốc của vật khi chạm đất.

**Bài 86.** Thả một vật rơi từ độ cao  $h$  so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Tính quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ ba. Trong khoảng thời gian đó vận tốc của vật đã tăng được bao nhiêu?
- b) Biết khi chạm đất, vận tốc của vật là 32m/s. Tìm  $h$ .

**Bài 87.** Thả hai vật rơi tự do, một vật rơi đến đất mất thời gian gấp 1,5 lần so với vật kia. Hãy so sánh độ cao ban đầu của hai vật và vận tốc của chúng khi chạm đất.

**Bài 88.** Hai viên bi nhỏ được thả rơi từ cùng một độ cao, bi A thả sau bi B 0,3 giây. Tính khoảng cách giữa hai bi sau 2s kể từ khi bi B rơi.

**Bài 89.** Một vật được thả rơi tự do tại nơi có  $g = 9,8\text{m/s}^2$ . Lập biểu thức quãng đường vật rơi được trong  $n$  giây đầu tiên và trong giây thứ  $n$ . Áp dụng với  $n = 4$ .

**Bài 90.** Một hòn đá rơi tự do xuống một giếng nhỏ. Sau khi rơi được một thời gian  $t = 6,3\text{s}$  ta nghe thấy tiếng hòn đá đập vào đáy giếng. Biết vận tốc truyền âm là  $v = 340\text{ m/s}$ . Tìm chiều sâu của giếng? Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 91.** Trong 0,5s cuối cùng trước khi chạm vào mặt đất, vật rơi tự do vạch được quãng đường gấp đôi quãng đường vạch được trong 0,5 giây ngay trước đó. Tính độ cao từ đó vật được buông rơi. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 92.** Từ một đỉnh tháp người ta thả rơi một vật. Một giây sau ở tầng thấp thấp hơn 10m người ta thả rơi vật thứ hai. Nếu coi hai vật rơi cùng một đường thẳng đứng thì hai vật sẽ chạm nhau vào thời điểm nào sau khi vật thứ nhất được thả rơi. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 93.** Hai vật được thả rơi ở cùng một độ cao nhưng ở các thời điểm khác nhau. Sau 1s kể từ lúc vật hai rơi khoảng cách giữa hai vật là 30m. Hỏi hai vật được thả cách nhau bao lâu. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 94.** Các giọt nước rơi từ mái nhà xuống sau những khoảng thời gian bằng nhau. Khi giọt thứ nhất rơi chạm đất thì giọt thứ năm bắt đầu rơi. Tìm khoảng cách giữa các giọt kế tiếp nhau biết rằng mái nhà cao 16m.



**Bài 95.** Một vật được ném thẳng đứng xuống dưới với vận tốc ban đầu  $2 \text{ m/s}$  từ độ cao  $7\text{m}$ . Bỏ qua sức cản của không khí, lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- Trong quá trình chuyển động, có thể coi vật như một vật rơi tự do không? Tại sao?
- Viết phương trình tọa độ của vật. chọn chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí ném vật, gốc thời gian là lúc ném.
- Tìm thời điểm lúc vật chạm đất và tính vận tốc của vật khi chạm đất.

**Bài 96.** Một đĩa tròn có bán kính  $36\text{cm}$ , quay đều mỗi vòng trong  $0,6\text{s}$ . Tính vận tốc dài, vận tốc góc, gia tốc hướng tâm của một điểm A nằm trên vành đĩa.

**Bài 97.** Một đồng hồ treo tường có kim giây quay đều liên tục. Hãy tính vận tốc góc của kim giây trong đồng hồ này.

**Bài 98.** Một quạt máy quay với vận tốc  $400\text{vòng/phút}$ . Cánh quạt dài  $0.82\text{m}$ . Tính vận tốc dài và vận tốc góc của một điểm ở đầu cánh quạt.

**Bài 99.** Một đồng hồ treo tường có kim phút dài  $10 \text{ cm}$  và kim giờ dài  $8\text{cm}$ . Cho rằng các kim quay đều. Tính vận tốc dài và vận tốc góc của điểm đầu hai kim.

**Bài 100.** Kim giờ của một đồng hồ dài bằng  $\frac{3}{4}$  kim phút. Tìm tỉ số giữa vận tốc góc của hai kim và tỉ số giữa vận tốc dài của đầu mút hai kim. Cho các kim của đồng hồ quay đều.

**Bài 101.** Một chiếc xe đạp chuyển động đều trên một đường tròn bán kính  $100\text{m}$ . Xe chạy một vòng hết  $2 \text{ phút}$ . Tính vận tốc dài và vận tốc góc của xe.

**Bài 102.** Một ô tô chuyển động theo một đường tròn bán kính  $100\text{m}$  với vận tốc  $54 \text{ km/h}$ . Xác định độ lớn gia tốc hướng tâm của ô tô.

**Bài 103.** Bánh xe đạp có bán kính  $0,33\text{m}$ . Xe đạp chuyển động thẳng đều với vận tốc  $14,4 \text{ km/h}$ . Tính vận tốc dài và vận tốc góc của một điểm trên vành bánh đối với người ngồi trên xe.

**Bài 104.** Bánh xe của một xe ô tô có bán kính  $30\text{cm}$ , xe chuyển động đều và bánh xe quay đều  $12\text{vòng/s}$ (không trượt). Tính vận tốc của ô tô.

**Bài 105.** Một ô tô chuyển động đều trên một mặt cầu và đi được  $32\text{m}$  trong  $4\text{s}$ . Mặt cầu vòng lên và có bán kính cong là  $60\text{m}$ . Hãy tính vận tốc dài và gia tốc của ô tô.

**Bài 106.** Một điểm nằm trên vành ngoài của lốp xe máy cách trục bánh xe  $24\text{cm}$ . Xe chuyển động thẳng đều. Hỏi bánh xe quay bao nhiêu vòng thì số chỉ trên đồng hồ tốc độ của xe sẽ nhảy 3 số (1 số ứng với  $1\text{km}$ .)

**Bài 107.** Bán kính của đĩa xe đạp là  $9\text{cm}$ , bán kính của lốp là  $4\text{cm}$ , đường kính của bánh xe là  $66\text{cm}$ . Xe đạp chuyển động thẳng đều với vận tốc  $14,4 \text{ km/h}$ . Cho rằng người đi xe đạp đạp đều, đĩa và lốp quay đều.

- Tính vận tốc góc của bánh xe (đối với người đi xe)
- Tính vận tốc dài của một điểm trên vành lốp (đối với trục bánh xe).

c) Tính vận tốc góc và tần số quay của đĩa (theo đơn vị vòng/ phút).

**Bài 108.** Bình điện của một xe đạp có núm quay bán kính là 0,5cm, tì vào lốp của một bánh xe. Khi xe đạp đi vận tốc 18 km/h, tìm số vòng quay trong 1s của núm bình điện.

**Bài 109.** Một tàu thủy neo cố định tại một điểm trên đường xích đạo. Hãy tính vận tốc góc và vận tốc dài của tàu đối với trục quay của Trái Đất. Biết bán kính của Trái Đất là 6400km.

**Bài 110.** Vệ tinh nhân tạo của Trái Đất ở độ cao  $h = 280\text{km}$  bay với vận tốc 7,9 km/s. Tính vận tốc góc, chu kì, tần số của nó. Coi chuyển động là tròn đều. Bán kính Trái Đất  $R = 6400\text{km}$ .

**Bài 111.** Một vệ tinh nhân tạo chuyển động tròn đều quanh Trái Đất mỗi vòng hết 84 phút. Vệ tinh bay cách mặt đất 300km. Cho biết bán kính Trái Đất là 6400km. Tính:

- Vận tốc của vệ tinh.
- Gia tốc hướng tâm của vệ tinh.

**Bài 112.** Cho các dữ kiện sau:

- Bán kính trung bình của Trái Đất  $R = 6400\text{km}$ .
- Khoảng cách Trái Đất- Mặt Trăng: 384000km.
- Thời gian Mặt Trăng quay một vòng Trái Đất:  $2,35 \cdot 10^6\text{s}$ .

Hãy tính:

- Gia tốc hướng tâm của một điểm ở xích đạo.
- Gia tốc hướng tâm của Mặt Trăng trong chuyển động quanh Trái Đất.

**Bài 113.** Trái Đất quay xung quanh Mặt Trời, Mặt Trăng quay xung quanh Trái Đất đều theo quỹ đạo coi như là tròn, có bán kính lần lượt là  $R = 1,5 \cdot 10^8\text{km}$  và  $r = 3,8 \cdot 10^5\text{km}$ .

a) Tính quãng đường Trái Đất vạch được trong thời gian Mặt Trăng quay đúng một vòng( một tháng âm lịch).

b) Tính số vòng quay của Mặt Trăng quanh Trái Đất trong thời gian Trái Đất quay đúng một vòng( 1 năm). Cho chu kì quay của Trái Đất và Mặt Trăng lần lượt là  $T_D = 365,25$  ngày,  $T_T = 27,25$  ngày.

**Bài 114.** Trong nguyên tử hiđrô, êlectrôn chuyển động với vận tốc  $v = 2,8 \cdot 10^5\text{m/s}$  quanh hạt nhân. Tính vận tốc góc và gia tốc hướng tâm của êlectrôn. Coi quỹ đạo của êlectrôn trong nguyên tử hiđrô là một đường tròn có bán kính  $R = 0,5 \cdot 10^{-10}\text{m}$ .

**Bài 115.** Từ trường có thể buộc một hạt mang điện chuyển động theo một quỹ đạo tròn. Giả sử trong một từ trường, một electron có gia tốc hướng tâm là  $3,5 \cdot 10^{14}\text{m/s}^2$  và vận tốc của nó là  $7,25 \cdot 10^6\text{m/s}$ . Tìm bán kính quỹ đạo của electron.

**Bài 116.** Trái Đất quay một vòng xung quanh trục của nó trong một ngày đêm. Coi Trái Đất giống hình cầu có bán kính  $R_D = 6400\text{km}$ .

- Tính vận tốc dài của một điểm nằm ở xích đạo, và của một điểm ở vĩ độ  $45^\circ$  Bắc.
- Trung tâm phóng tên lửa vũ trụ của châu Âu ở Kuru trên đảo Guyan (thuộc Pháp) nằm gần xích đạo. Hỏi với lý do vật lý nào, người ta lại chọn vị trí đó? Tại trung tâm phóng tên lửa này, cần phải phóng tên lửa theo hướng nào để có lợi thế về vận tốc?

**Bài 117.** Hai đầu máy xe lửa cùng chạy trên một đoạn đường sắt thẳng với vận tốc  $42\text{ km/h}$  và  $58\text{ km/h}$ . Tính độ lớn vận tốc tương đối của đầu máy thứ nhất so với đầu máy thứ hai và nêu rõ hướng của vận tốc tương đối nói trên với hướng chuyển động của đầu máy thứ hai trong các trường hợp:

- Hai đầu máy chạy ngược chiều.
- Hai đầu máy chạy cùng chiều.

**Bài 118.** Hai ô tô cùng xuất phát từ địa điểm A và B cách nhau  $20\text{km}$  trên một đường thẳng. Nếu 2 ô tô chạy ngược chiều thì chúng sẽ gặp nhau sau  $15$  phút. Nếu 2 ô tô chạy cùng chiều thì chúng sẽ gặp nhau sau  $1$  giờ. Tính vận tốc của mỗi ô tô. Giải bài toán bằng cách dùng công thức cộng vận tốc (coi một ô tô đứng yên).

**Bài 119.** Một hành khách ngồi trong một ô tô đang chạy với vận tốc  $54\text{ km/h}$ , nhìn qua cửa sổ thấy một đoàn tàu dài  $120\text{m}$  chạy song song ngược chiều và đi qua trước mặt mình hết  $5\text{s}$ . Tìm vận tốc của đoàn.

**Bài 120.** Một ô tô đang chạy với vận tốc  $64.8\text{km/h}$  thì đuổi kịp với một đoàn tàu đang chạy trên đường sắt song song với đường ô tô. Một hành khách ngồi trên ô tô nhận thấy từ lúc ô tô gặp đoàn tàu đến lúc vượt qua hết đoàn tàu mất  $40\text{s}$ . Biết chiều dài đoàn tàu là  $145\text{m}$ , tìm vận tốc của đoàn tàu.

**Bài 121.** Hai ô tô A và B chạy theo đường thẳng vuông góc nhau với cùng vận tốc là  $48\text{km/h}$ . hãy xác định vận tốc của ô tô B đối với người ngồi trên ô tô A.

**Bài 122.** Khi nước sông phẳng lặng thì vận tốc của canô chạy trên mặt sông là  $36\text{km/h}$ . Nếu nước sông chảy thì canô phải mất  $2$  giờ để chạy thẳng đều từ bến A ở thượng lưu đến bến B ở hạ lưu và phải mất  $3$  giờ khi chạy ngược lại từ bến B về đến bến A. Hãy tính khoảng cách AB và vận tốc của dòng nước đối với bờ sông.

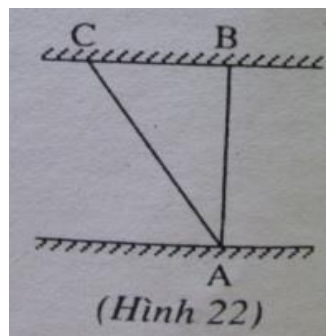
**Bài 123.** Một chiếc canô chạy thẳng đều xuôi theo dòng nước chảy từ bến A đến bến B phải mất  $2$  giờ và khi chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về bến A phải mất  $3$  giờ. Hỏi nếu canô bị tắt máy và trôi theo dòng chảy thì phải mất bao nhiêu thời gian?

**Bài 124.** Một chiếc canô chạy thẳng đều dọc theo bờ sông xuôi dòng nước từ bến A đến bến B cách nhau 36km mất thời gian là 1giờ15 phút. Vận tốc của dòng chảy là 6km/h. Hãy tính:

- Vận tốc của canô đối với dòng chảy.
- Khoảng thời gian ngắn nhất để canô chạy ngược dòng chảy từ bến B đến bến A.

**Bài 125.** Một người chèo thuyền qua sông với vận tốc 5,4km/h theo hướng vuông góc với bờ sông. Do nước sông chảy nên thuyền đã bị đưa xuôi theo dòng chảy xuống dưới hạ lưu một đoạn bằng 120m. Độ rộng của dòng sông là 450m. Hãy tính vận tốc của dòng nước chảy đối với bờ sông và thời gian thuyền qua sông.

**Bài 126.** Một người lái đò chèo đò qua một con sông rộng 420m. Muốn đò đi theo đường AB vuông góc với bờ sông, người ấy luôn hướng con đò theo hướng AC như hình vẽ (Hình 22). Đò sang sông mất một thời gian là 6ph40giây, vận tốc của dòng nước so với bờ sông là 0,5m/s. Tìm vận tốc của con đò so với dòng nước.



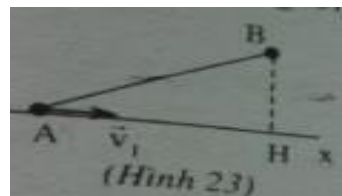
**Bài 127.** Lúc trời không có gió, một máy bay bay từ điểm A đến điểm B với vận tốc không đổi 110m/s trong thời gian 1giờ. Khi bay trở lại, gặp gió nên từ B về A máy bay bay hết 1giờ 5phút. Xác định vận tốc của gió. Coi vận tốc của máy bay là không đổi cả đi lẫn về.

**Bài 128.** Một ô tô chạy với vận tốc 42,3km/h trong trời mưa. Mưa rơi theo phương thẳng đứng. Trên cửa kính bên của xe, các vệt mưa rơi làm với thẳng đứng một góc 60s.

- Xác định vận tốc của giọt mưa đối với xe ô tô.
- Xác định vận tốc của giọt mưa đối với mặt đất.

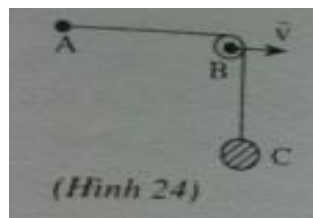
**Bài 129.** Một thang cuốn tự động đưa khách đi từ tầng trệt lên lầu trong 1,5phút. Nếu thang ngừng thì khách phải đi bộ lên trong 3,5phút. Hỏi nếu thang vẫn chạy mà khách vẫn bước lên thì mất bao lâu? Coi vận tốc chuyển động của người trong hai trường hợp là không đổi.

**Bài 130.** Ô tô chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_1 = 36\text{km/h}$  trên đường Ax. Một đường đứng tại B cách ô tô một đoạn  $AB = 420\text{m}$  và cách Ax một đoạn  $BH = 63\text{m}$ , muốn đón ô tô như hình 23.



Hỏi người ấy phải chạy theo hướng nào với vận tốc nhỏ nhất là bao nhiêu để đón được ô tô ?

**Bài 131.** Quả cầu C được treo bằng sợi dây mảnh gắn cố định vào điểm A trên tường. chuyển động có thể



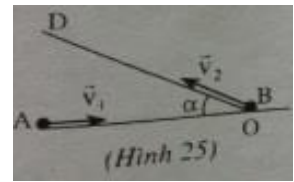
chuyển động khi đi chuyển rờn rọc B với vận tốc theo phương ngang như hình 24.

Hãy xác định vận tốc của C đối với điểm B trên tường.

**Bài 132.** Hai vật chuyển động với cùng vận tốc  $v$  và hướng đến điểm O theo các quỹ đạo là những đường thẳng hợp với nhau một góc  $\alpha = 60^\circ$ . Vị trí ban đầu của chúng cách O những khoảng  $l_1 = 25\text{m}$ ,  $l_2 = 35\text{m}$ . Xác định khoảng cách nhỏ nhất giữa các vật trong quá trình chuyển động.

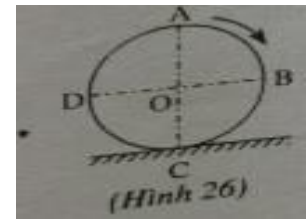
**Bài 133.** Hai vật A và B chuyển động với các vận tốc không đổi trên hai đường thẳng vuông góc. Cho  $v_A = 30\text{m/s}$  và  $v_B = 20\text{m/s}$ . Tại thời điểm mà khoảng cách giữa hai vật là nhỏ nhất thì vật A cách giao điểm của hai quỹ đạo đoạn  $s_A = 500\text{m}$ . Hỏi lúc đó vật B cách giao điểm trên đoạn  $s_B$  là bao nhiêu ?

**Bài 134.** Có hai vật A và B đang nằm cách nhau một khoảng  $a$ . Cùng lúc hai vật chuyển động thẳng đều, A chạy về phía O với vận tốc  $v_1$  còn B chạy về phía D với vận tốc  $v_2$ . Tính khoảng cách ngắn nhất giữa hai vật và thời gian để đạt khoảng cách này kể từ lúc bắt đầu chuyển động (hình 25).



**Bài 135.** Một vành tròn lăn không trượt với vận tốc không đổi  $v$  trên đường thẳng nằm ngang.

Hãy xác định vận tốc tức thời so với mặt đất của các điểm A, B, C, D có vị trí như hình 26.



## CHƯƠNG II: ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

**Bài 136.** Hãy chỉ ra đã tác dụng lên:

- Một vật đang rơi tự do.
- Một vệ tinh nhân tạo đang quay Trái Đất.
- Một hòn bi sắt đang chuyển động cong gần một nam châm trên mặt bàn nằm ngang và nhẵn?

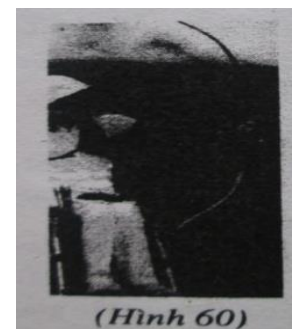
**Bài 137.** Trên hình 60 là một vận động viên đang giương cung bắn. Hãy cho biết:

- Vật nào tác dụng vào làm cung biến dạng?
- Vật nào tác dụng vào mũi tên bay?

**Bài 138.** Một vật chuyển động thẳng đều với vận tốc  $\vec{v}$ . Có thể kết luận gì về lực tác dụng lên vật?

**Bài 139.** Một học sinh cho rằng ô tô, xe lửa không thể chuyển động thẳng đều vì trong ô tô, xe lửa luôn có lực phát của động cơ. Quan niệm như thế có đúng không? Tại sao?

**Bài 140.** Treo quả cầu bằng một sợi dây vào một điểm cố định. Hai vật đã tác dụng vào quả cầu là hai vật nào? Tại sao quả cầu đứng yên? Vẽ lực tác dụng lên quả cầu trong trường hợp này.



**Bài 141.** Hãy vẽ các lực tác dụng lên khối hộp đặt trên bàn nằm ngang và cho biết các lực này có đặc điểm gì?

**Bài 142.** Hãy vận dụng định luật để giải thích tại sao lực không phải là nguyên nhân duy trì sự chuyển động ?

**Bài 143.** Sau đây là một vài biểu hiện của quán tính trong một số trường hợp cụ thể:

- Khi áo có bụi, ta giữ mạnh, áo sẽ sạch bụi.
- Khi tra cán búa, người ta lắp đầu búa vào cán sau đó đập mạnh vào cán búa còn lại trên nền nhà. Đầu búa sẽ ăn sâu vào cán búa.
- Bút máy tắt, ta vẩy cho ra mực.
- Khi đang chạy nếu bị vấp, người sẽ ngã về phía trước.
- Một ô tô đang chạy, nếu đột nhiên xe dừng lại thì hành khách sẽ bị ngã về phía trước, khi phanh đột ngột xe không dừng lại mà còn chuyển động thêm một đoạn rồi mới dừng lại.
- Hãy chọn ba trong số các trường hợp trên để giải thích.

**Bài 144.** Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào liên quan đến quán tính của vật:

- a) Xe ô tô chở hàng nặng khó hãm hơn ô tô cùng loại không chở hàng.
- b) Xe máy có thể chạy với vận tốc lớn hơn so với xe đạp.
- c) Khi rơi tự do, các vật cho dù nặng hay nhẹ đều rơi như nhau.
- d) Các bánh đà trong các động cơ thường làm rất nặng.

**Bài 145.** Thả hai hòn bi có khối lượng khác nhau từ đỉnh của một mặt phẳng nghiêng xuống. Nếu dùng tay để chặn chúng lại thì việc chặn hòn bi nào sẽ là dễ dàng hơn: Bi có khối lượng nhỏ hay là bi có khối lượng lớn? Vì sao?

**Bài 146.** Một vật đang chuyển động với vận tốc 5m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên nó mất đi. Có 3 ý kiến sau:

- a) Vật dừng lại ngay.
- b) Vật chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại.
- c) Vật chuyển động thẳng đều với vận tốc 5m/s.

Theo em, ý kiến nào là đúng? Tại sao?

**Bài 147.** Hai học sinh đã nêu hai ý kiến sau:

Học sinh A: Nếu không chịu lực nào tác dụng thì mọi vật phải đứng yên, vật chuyển động được là nhờ có vật tác dụng lên nó.

Học sinh B: Khi thấy vận tốc của vật thay đổi thì chắc chắn đã có các lực không cân bằng tác dụng lên vật.

Theo em, ý kiến nào là đúng? Tại sao?

**Bài 148.** Xe ô tô rẽ quặt sang phải, người ngồi trong xe bị xô về phía nào? Tại sao?



**Bài 149.** Các vận động viên nhảy xa muốn đạt thành tích cao thì họ phải luyện tập chạy nhanh. Hãy giải thích vì sao?

**Bài 150.** Hãy nêu hai trường hợp trong thực tế có liên quan đến “tính ì” và “đà” của các vật.

**Bài 151.** Một vật có khối lượng 50kg, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và sau khi đi được 1m thì có vận tốc 0,5m/s. Tính lực tác dụng vào vật.

**Bài 152.** Một máy bay phản lực có khối lượng 50 tấn, khi hạ cánh chuyển động chậm dần đều với gia tốc 0,4m/s<sup>2</sup>. Hãy tính lực hãm.

**Bài 153.** Một ô tô không chở hàng khối lượng 2 tấn khởi hành với gia tốc 0,36m/s<sup>2</sup>. Ô tô đó khi chở hàng khởi hành với gia tốc ô tô 0,18m/s<sup>2</sup>. Biết rằng hợp lực tác dụng vào ô tô trong hai trường hợp đều bằng nhau. Tính khối lượng của hàng hóa trên xe.

**Bài 154.** Một máy bay phản lực có khối lượng 50 tấn, khi hạ cánh chuyển động chậm dần đều với gia tốc ô tô 0,5m/s<sup>2</sup>. Hãy tính lực hãm. Biểu diễn trên cùng một hình các vector vận tốc, gia tốc và lực.

**Bài 155.** Một quả bóng có khối lượng  $m = 750\text{g}$  đang nằm yên trên sân cỏ. Sau khi bị đá, nó có vận tốc 12m/s. Tính lực đá cầu của cầu thủ biết rằng khoảng thời gian va chạm với bóng là  $\Delta t = 0,02\text{s}$ .

**Bài 156.** Một vật có khối lượng  $m = 15\text{kg}$ , bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của một lực kéo, đi được quãng đường  $s$  trong thời gian 12s. Đặt thêm lên nó một vật khác có khối lượng 10kg. Để thực hiện quãng đường  $s$  và cũng với lực kéo nói trên, thời gian chuyển động phải bằng bao nhiêu?

**Bài 157.** Một vật có khối lượng 4kg, bắt đầu chuyển động thẳng nhanh dần đều. Người ta đo quãng đường vật thực hiện được trong những khoảng thời gian 2s liên tiếp, nhận thấy quãng đường su dài hơn quãng đường trước 0,5m. Tính gia tốc của vật và từ đó suy ra lực tác dụng vào vật.

**Bài 158.** Một ô tô có khối lượng 3T đang chạy với vận tốc 20m/s thì hãm phanh. Biết rằng từ lúc hãm phanh đến khi dừng lại mất thời gian 10s.

a) Tính quãng đường xe còn đi được đến khi dừng.

b) Lực hãm phanh.

**Bài 159.** Một ô tô có khối lượng 2,5 tấn đang chuyển động với vận tốc 72km/h thì hãm lại. Sau khi hãm ô tô chạy thêm được thêm 50m thì dừng hẳn.

Tính lực hãm.

**Bài 160.** Một chiếc xe có khối lượng  $m = 100\text{kg}$  đang chạy với vận tốc 30,6km/h thì hãm phanh. Biết lực hãm là 350N. Tìm quãng đường xe còn chạy thêm trước khi dừng hẳn.

**Bài 161.** Dưới tác dụng của một lực 20N, một vật chuyển động với gia tốc 0,2m/s<sup>2</sup>. Hỏi vật đó chuyển động với gia tốc bằng bao nhiêu nếu lực tác dụng bằng 60N?

**Bài 162.** Lực  $F_1$  tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian 1s làm vận tốc nó thay đổi từ 0,4m/s đến 1,2m/s. Lực  $F_2$  tác dụng lên vật đó trong khoảng thời gian 2s làm vận tốc nó thay đổi từ 1,2m/s đến 1,6m/s.

a) Tính tỉ số  $F_1 : F_2$ .

b) Nếu lực  $F_2$  tác dụng lên vật cũng trong thời gian 1s thì vận tốc của vật thay đổi một lượng bao nhiêu?

**Bài 163.** Lực  $F$  truyền cho vật khối lượng  $m_1$  gia tốc  $a_1 = 2\text{m/s}^2$ , truyền cho vật khối lượng  $m_2$  gia tốc  $a_2 = 3\text{m/s}^2$ . Hỏi lực  $F$  sẽ truyền cho vật  $m = m_1 + m_2$  một gia tốc là bao nhiêu?

**Bài 164.** Hai vật cùng bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực. Hãy chứng minh rằng những quãng đường mà hai vật đi được trong cùng một khoảng thời gian thì tỉ lệ thuận với các lực tác dụng nếu hai vật có khối lượng bằng nhau và tỉ lệ nghịch với khối lượng nếu hai lực có độ lớn bằng nhau.

**Bài 165.** Dưới tác dụng của lực  $F$  nằm ngang, xe lăn chuyển động không vận tốc đầu, đi được quãng đường 3m trong thời gian  $t$ . Nếu đặt thêm vật khối lượng 500g lên xe thì xe chỉ đi được quãng đường 2m trong thời gian  $t$ . Bỏ qua ma sát. Tìm khối lượng xe.

**Bài 166.** Một vật có khối lượng 250g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều, nó đi được 1,2m trong 4s.

a) Tính lực kéo, biết lực cản bằng 0,04N.

b) Sau quãng đường ấy lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật có thể chuyển động thẳng đều?

**Bài 167.** Một xe lăn khối lượng 40kg, dưới tác dụng của một lực kéo, chuyển động không vận tốc đầu từ đầu phòng đến cuối phòng mất 8s. Khi chất lên xe một kiện hàng, xe phải chuyển động mất 16s. Tìm khối lượng kiện hàng. Bỏ qua ma sát.

**Bài 168.** Một xe lăn có khối lượng 15kg, khi đẩy bằng lực  $F = 20\text{N}$  nằm ngang thì xe chuyển động thẳng đều. Khi chất lên xe một kiện hàng, phải tác dụng lực  $F' = 60\text{N}$  nằm ngang để xe chuyển động thẳng đều. Biết ma sát của mặt sàn tỉ lệ với khối lượng xe. Tìm khối lượng của kiện hàng.

**Bài 169.** Một chiếc xe khối lượng  $m = 300\text{kg}$  đang chạy với vận tốc 18km/h thì hãm phanh. Biết lực hãm là 360N.

a) Tính vận tốc của xe tại thời điểm  $t = 1,5\text{s}$  kể từ lúc hãm phanh.

b) Tìm quãng đường xe còn chạy thêm trước khi dừng hẳn.

**Bài 170.** Cho hai vật: vật  $m_1$  đang đứng yên và vật  $m_2$  đang chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0$ . Đặt trên mỗi vật một lực  $F$  giống nhau, cùng hướng với vận tốc  $v_0$ . Tìm  $F$  để sau thời gian  $t$  hai vật có cùng độ lớn và hướng vận tốc. Cho biết điều kiện để bài toán có nghiệm.

**Bài 171.** Người ta thực hiện thí nghiệm như sau: Tác dụng lên một vật đang đứng yên lần lượt các lực:  $F_1$ ,  $F_2$  và  $F_3 = F_1 + F_2$  trong cùng khoảng thời gian  $t$  thu được kết quả như sau: với lực  $F_1$ , sau thời gian  $t$  vật đạt vận tốc  $3\text{m/s}$ . Với lực  $F_2$ , sau thời gian  $t$  vật đạt vận tốc  $5\text{m/s}$ .

Hỏi với lực  $F_3$ , vận tốc của vật bằng bao nhiêu?

**Bài 172.** Khi chịu lực tác dụng  $F$  ngược chiều chuyển động, vận tốc của vật giảm từ  $12\text{m/s}$  còn  $7,2\text{m/s}$  trong thời gian  $8\text{s}$ . Trong  $12\text{s}$  kế tiếp, lực tác dụng tăng gấp đôi về độ lớn còn hướng không đổi. Tính vận tốc vật ở thời điểm cuối.

**Bài 173.** Lực  $F$  truyền cho vật khối lượng  $m_1$  gia tốc  $a_1 = 3\text{m/s}^2$ , truyền cho vật khối lượng  $m_2$  gia tốc  $a_2 = 6\text{m/s}^2$ , Hỏi lực  $F$  sẽ truyền cho vật khối lượng  $m = m_1 - m_2$  một gia tốc là bao nhiêu?

**Bài 174.** Một quả bóng có khối lượng  $0,25\text{kg}$  bay với vận tốc  $25\text{m/s}$  đến đập vuông góc với một bức tường rồi bị bật trở lại theo phương cũ với vận tốc  $15\text{m/s}$ . Khoảng thời gian va chạm bằng  $0,05\text{s}$ . Tính lực của tường tác dụng lên quả bóng.

**Bài 175.** Một vật có khối lượng  $4\text{kg}$  đang chuyển động thẳng đều với vận tốc  $v_0 = 2,5\text{m/s}$  thì bắt đầu chịu tác dụng của một lực  $10\text{N}$  cùng chiều  $\vec{v}_0$ .

Hỏi vật sẽ chuyển động  $30\text{m}$  tiếp theo trong thời gian là bao nhiêu?

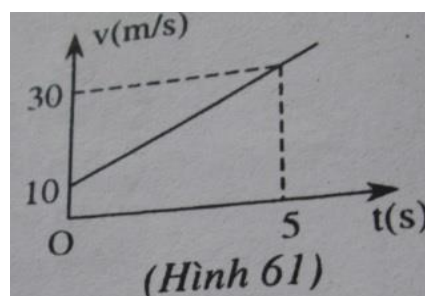
**Bài 176.** Một vật có khối lượng  $0,5\text{kg}$  chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu  $2\text{m/s}$ . Sau thời gian  $4\text{s}$ , nó đi được quãng đường  $24\text{m}$ . Biết vật luôn chịu tác dụng của lực kéo  $F_k$  và lực cản  $F_c = 0,5\text{N}$ .

a) Tính độ lớn của lực kéo.

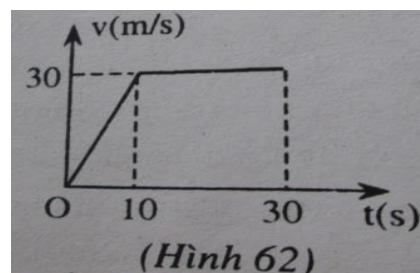
b) Sau  $4\text{s}$  đó, lực kéo ngừng tác dụng thì sau bao lâu vật sẽ dừng lại?

**Bài 177.** Xe có khối lượng  $m = 800\text{kg}$  đang chuyển động thẳng đều thì hãm phanh, chuyển động chậm dần đều. Tìm lực hãm biết quãng đường đi được trong giây cuối cùng của chuyển động là  $1,5\text{m}$ .

**Bài 178.** Một vật có khối lượng  $m = 100\text{kg}$  chuyển động dưới tác dụng của lực kéo  $F$ . Đồ thị vận tốc theo thời gian của vật biểu diễn như hình 61. Hãy xác định gia tốc của vật từ đó suy ra lực kéo  $F$ .



**Bài 179.** Một vật có khối lượng  $25\text{kg}$  được kéo chuyển động thẳng theo hai giai đoạn liên tiếp, có đồ thị vận tốc theo thời gian như hình 62. Biết trong suốt quá trình chuyển động, lực cản không đổi và có giá trị  $F_c = 5\text{N}$ . Tính lực kéo trong mỗi giai đoạn.



**Bài 180.** Một vật có khối lượng  $m = 36\text{kg}$  chuyển động dưới tác dụng của hai lực  $F_1$  và  $F_2$  cùng hướng. Trong  $5\text{s}$  đầu tiên

vận tốc của vật tăng từ 0 đến 12,5m/s, tại thời điểm  $t = 5s$  lực kéo  $F_1$  mất đi, trong 4s kế tiếp vận tốc của vật chỉ tăng thêm một lượng và là 5,6m/s. Tính các lực  $F_1$  và  $F_2$ .

**Bài 181.** Có hai chiếc thuyền ở trên một hồ nước yên lặng. Hai người ngồi ở hai thuyền và cầm hai đầu một sợi dây để kéo.

- Hãy so sánh chuyển động của hai thuyền nếu khối lượng của chúng bằng nhau.
- Chuyển động của hai thuyền có thay đổi không nếu một đầu dây được buộc vào thuyền và chỉ có người ngồi ở thuyền 2 kéo dây với một lực như trước.

**Bài 182.** Một quả bóng bay đến đập và một bức tường. Quả bóng bị bật trở lại còn bức tường vẫn đứng yên. Hãy vận dụng định luật II và định luật III Niuton để giải thích hiện tượng đó.

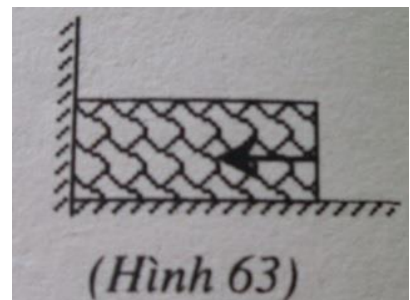
**Bài 183.** Hai người cầm hai đầu một sợi dây kéo, dây không đứt. Nếu hai người cầm chung một đầu dây mà kéo, còn đầu kia của dây buộc cố định vào thân cây thì dây bị đứt. Hãy giải thích.

**Bài 184.** Một vật đặt trên bàn nằm ngang. Hỏi có những lực nào tác dụng vào vật? vào bàn? Có những cặp lực trực đối nào không cân bằng nhau?

**Bài 185.** Một khúc gỗ đặt ở góc tường (hình 63). Người ta tác dụng lực vào khúc gỗ theo hai cách:

- Dùng tay ép khúc gỗ vào tường.
- Dùng búa gõ rất nhanh vào khúc gỗ.

Hiện tượng xảy ra với khúc gỗ có gì nhau trong hai trường hợp đó? Giải thích?

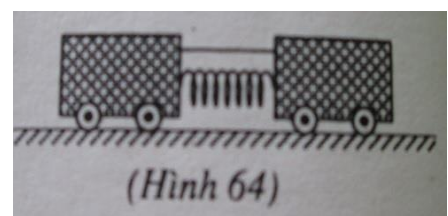


**Bài 186.** Một chiếc thuyền nan đang đậu ở gần bờ, một người đứng ở trên mũi thuyền muốn nhảy lên bờ đã dùng chân đạp vào thuyền về phía sau. Theo định luật III thì thuyền sẽ đẩy người một lực hướng tới phía trước (phía bờ). Tại sao người ấy không tới được bờ mà rơi xuống nước?

**Bài 187.** Hai quả cầu chuyển động trên mặt phẳng ngang, quả cầu I chuyển động với vận tốc 6m/s đến vật chạm với quả cầu II đang đứng yên. Sau va chạm hai quả cầu cùng chuyển động theo hướng cũ của quả cầu I với vận tốc 2m/s. Tính tỉ số khối lượng của hai quả cầu.

**Bài 188.** Một xe lăn chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang với vận tốc 50cm/s. Một xe khác chuyển động với vận tốc 150cm/s tới và chạm với nó từ phía sau. Sau va chạm cả hai xe chuyển động với cùng một vận tốc 100cm/s. Hãy so sánh khối lượng của hai xe.

**Bài 189.** Xe lăn 1 có khối lượng  $m_1 = 400g$ , có gắn một lò xo. Xe lăn 2 có khối lượng  $m_2$ . Ta



cho hai xe áp gần vào nhau bằng cách buộc dây để nén lò xo (hình 64).

Khi đốt dây buộc, lò xo dãn ra và sau một thời gian  $\Delta t$  rất ngắn, hai xe rời nhau với vận tốc  $v_1 = 1,5\text{m/s}$ ;  $v_2 = 1\text{m/s}$ . Tính  $m_2$  (bỏ qua ảnh hưởng của ma sát trong thời gian  $\Delta t$ ).

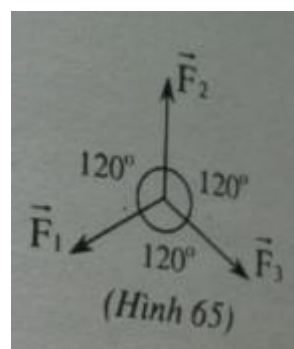
**Bài 190.** Hai chiếc xe lăn đặt nằm ngang, đầu xe A có gắn một lò xo nhỏ, nhẹ. Đặt hai xe sát nhau để lò xo bị nén lại rồi buông tay. Sau đó hai xe chuyển động, đi được các quãng đường  $s_1 = 1\text{m}$  và  $s_2 = 2\text{m}$  trong cùng thời gian  $t$ . tính tỉ số khối lượng của hai xe. Bỏ qua ma sát.

**Bài 191.** Cho hai lực đồng quy có độ lớn  $F_1 = F_2 = 40\text{N}$ .

Hãy tìm độ lớn hợp lực của hai lực khi chúng hợp với nhau một góc  $0^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $90^\circ$ ;  $120^\circ$ ;  $180^\circ$ . Vẽ hình biểu diễn cho mỗi trường hợp. Nhận xét ảnh hưởng của góc  $\alpha$  đối với độ lớn của hợp lực.

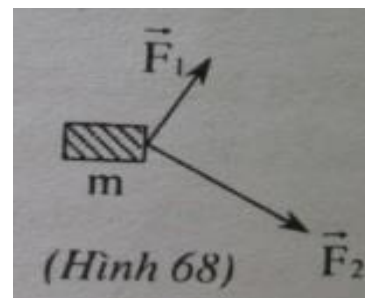
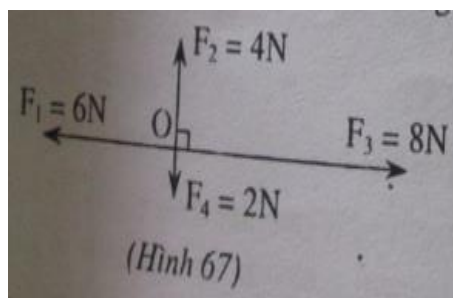
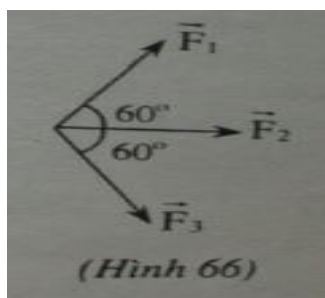
**Bài 192.** Cho hai lực đồng quy có độ lớn  $F_1 = 24\text{N}$  và  $F_2 = 14\text{N}$ . Hỏi hợp lực của chúng có thể có độ lớn  $40\text{N}$  hoặc  $8\text{N}$  được không? Tại sao?

**Bài 193.** Cho ba hợp lực đồng quy cùng nằm trong một mặt phẳng, có độ lớn bằng nhau và từng đôi một làm thành góc  $120^\circ$  (hình 65). Chứng minh rằng hợp lực của chúng bằng 0.



**Bài 194.** Hãy dùng quy tắc hình bình hành lực và quy tắc đa giác lực để tìm hợp lực của ba lực  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ , và  $\vec{F}_3$  có

độ lớn bằng nhau và bằng  $12\text{N}$ , cùng nằm trong một mặt phẳng. Biết rằng lực  $\vec{F}_2$  làm thành với hai lực  $\vec{F}_1$  và  $\vec{F}_3$  những góc đều là  $60^\circ$  (hình 66).



**Bài 195.** Tìm hợp lực của 4 lực đồng quy trong hình 67.

**Bài 196.** Một vật có khối lượng  $m = 20\text{kg}$  đang đứng yên thì chịu tác dụng của hai lực có giá vuông góc nhau và có độ lớn lần lượt là  $F_1 = 30\text{N}$  và  $F_2 = 40\text{N}$  như hình 68.

- Xác định độ lớn của hợp lực.
- Sau bao lâu vận tốc của vật đạt đến giá trị  $30\text{m/s}$ .

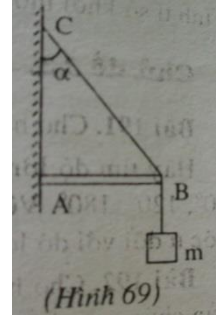
**Bài 197.** Một chiếc đèn được treo vào tường nhờ một dây xích AB. Muốn cho đèn ở xa tường người ta dùng một thanh chống, một đầu tì vào tường còn đầu



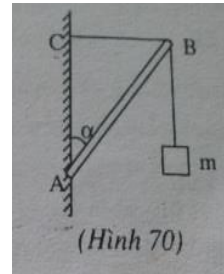
kia tì vào điểm B của dây. Cho biết đèn nặng 40N và dây hợp với tường một góc  $45^0$ . Tính lực căng của dây và phản lực của thanh.

**Bài 198.** Một đèn tín hiệu giao thông ba màu được treo ở một ngã tư nhờ một dây cáp có trọng lượng không đáng kể. Hai đầu dây cáp được giữ bằng hai cột đèn AA, A'A' cách nhau 8m. Đèn nặng 60N được treo vào điểm giữa O của dây cáp làm dây cáp võng xuống 0,5m. Tính lực căng của dây.

**Bài 199.** Đặt thanh AB có khối lượng không đáng kể nằm ngang, đầu A gắn vào tường nhờ một bản lề, đầu B nối với tường bằng dây BC. Treo vào B một vật có khối lượng 5kg, cho AB bằng 40cm, AC bằng 60cm như hình vẽ 69. Tính lực căng trên dây BC và lực nén trên dây AB. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**Bài 200.** Một giá treo được bố trí như sau: thanh nhẹ AB bằng 2m tựa vào tường ở A, dây BC không giãn có chiều dài 1,2m nằm ngang, tại B treo vật có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  như hình 70.

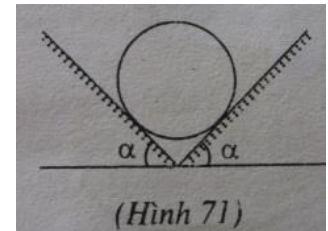


Tính độ lớn phản lực cho tường tác dụng lên thanh và sức căng T của dây, lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 201.** Một quả cầu có trọng lượng 40N được treo vào tường nhờ một sợi dây.

Dây làm với tường một góc  $30^0$ . Bỏ qua ma sát ở chỗ tiếp xúc giữa quả cầu và tường. hãy xác định lực căng của dây và phản lực của tường tác dụng lên quả cầu.

**Bài 202.** Đặt một quả cầu khối lượng  $m = 2\text{kg}$  tựa trên hai mặt phẳng tọc với mặt nằm ngang các góc  $\alpha = 45^0$  như hình vẽ 71. Hãy xác định áp lực của mặt cầu lên hai mặt phẳng đỡ Bỏ qua ma sát và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**Bài 203.** Phải treo một vật có khối lượng bằng bao nhiêu vào một lò xo có độ cứng 100N/m để nó dãn ra 20cm. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 204.** Một ô tô vận tải leo một ô tô con có khối lượng 2 tấn chạy nhanh dần đều, sau 50s đi được 400m. Hỏi khi đó dây cáp nối hai ô tô bắn ra bao nhiêu từ đó nếu độ cứng của nó là  $2,0 \cdot 10^6\text{N}$ /một điểm. Bỏ qua ma sát.

**Bài 205.** Người ta dùng hai lò xo. Lò xo thứ nhất khi treo vật 6kg thì có độ dãn 12cm. Lò xo thứ hai khi treo vật 2kg thì có độ dãn 4cm.

Hãy so sánh độ cứng của lò xo. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 206.** Một đoàn tàu gồm đầu máy kéo 2 toa, mỗi toa có khối lượng 10T bằng những sợi dây cáp giống nhau. Biết rằng khi chịu tác dụng của lực 500N, dây cáp dãn ra 2cm. sau khi bắt đầu chuyển động 20s, vận tốc đoàn tàu đạt 7,2km/h. Tính độ dãn của mỗi lò xo.



**Bài 207.** Một lò xo nhỏ khối lượng không đáng kể, được treo vào điểm cố định O có chiều dài tự nhiên  $l_0$ . Treo một vật khối lượng  $m$  vào lò xo thì độ dài lò xo được 31cm. Treo thêm một vật khối lượng  $m$  vào lò xo thì độ dài lò xo đo được lúc này là 32cm. Tính  $k$  và  $l_0$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 208.** Khi người ta treo quả cân 300g vào đầu dưới của một lò xo (đầu trên cố định), thì lò xo dài 31cm. Khi treo thêm quả cân 200g nữa thì lò xo dài 33cm. Tính chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 209.** Trường hợp nào trong hai trường hợp sau đây có lực ma sát nghỉ:

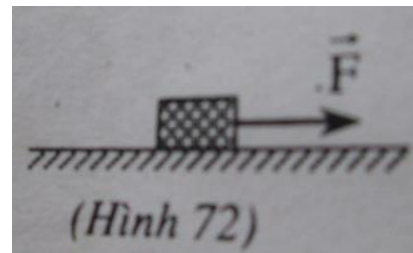
- Quyển sách nằm yên trên mặt bàn nằm ngang.
- Quyển sách nằm yên trên mặt bàn nghiêng.

**Bài 210.** Một ô tô có khối lượng 1,5 tấn chuyển động thẳng đều trên đường. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường 0,08. Tính lực ma sát lăn, từ đó suy ra lực phát động đặt vào xe.

**Bài 211.** Một ô tô đang chạy trên đường lát bê tông với vận tốc  $v_0 = 100\text{km/h}$  thì hãm phanh lại. Hãy tính quãng đường ngắn nhất mà ô tô có thể đi cho tới lúc dừng lại trong hai trường hợp:

- Đường khô, hệ số ma sát trượt giữa lốp xe với mặt đường  $\mu = 0,7$ .
- Đường ướt,  $\mu = 0,5$ .

**Bài 212.** Một vật có khối lượng 0,5g đặt trên bàn nằm ngang như hình 72. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt bàn là  $\mu = 0,25$ . Vật bắt đầu được kéo bằng một lực  $F = 2\text{N}$  có phương nằm ngang.



- Tính quãng đường vật đi được sau thời gian 2s.
- Sau đó lực  $F$  ngừng tác dụng. Tính quãng đường vật đi liên tiếp cho đến khi dừng lại. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 213.** Một vật có trọng lượng 800N đang đứng yên trên sàn nhà nằm ngang. Hệ số ma sát trượt và hệ số ma sát nghỉ giữa vật và sàn nhà lần lượt là 0,6 và 0,5.

- Muốn cho vật dịch chuyển thì phải đẩy nó với một lực nằm ngang bằng bao nhiêu?
- Muốn vật chuyển động thẳng đều, lực đẩy nằm ngang bằng bao nhiêu?

**Bài 214.** Một xe điện đang chạy với vận tốc  $v_0 = 36\text{km/h}$  thì hãm lại đột ngột. Bánh xe không lăn nữa mà chỉ trượt trên đường ray. Kể từ lúc hãm xe điện còn đi được bao nhiêu thì đỗ hẳn? Biết hệ số ma sát trượt giữa bánh xe và đường ray là 0,2 và lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .

**Bài 215.** Một ô tô đang chuyển động thẳng đều trên mặt đường. Hệ số ma sát lăn là 0,023. Tính lực ma sát lăn giữa bánh xe và mặt đường. Biết rằng khối lượng của ô tô là 1500kg và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 216.** Một ô tô có khối lượng 5T đang đứng yên và bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực động cơ  $F_k$ . Sau khi được quãng đường 250m, vận tốc của ô tô đạt được 72km/h. Trong quá trình chuyển động, hệ số ma sát giữa bánh xe với mặt đường là  $k = 0,05$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Tính lực ma sát và lực kéo  $F_k$ .
- b) Thời gian ô tô chuyển động.

**Bài 217.** Một vật có khối lượng 200g bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực  $F_k = 2\text{N}$  trong thời gian  $t = 2\text{s}$ , sau đó lực kéo mất đi. Hệ số ma sát là  $k = 0,6$ . Xác định quãng đường vật đã đi được từ lúc bắt đầu chuyển động đến khi dừng lại.

**Bài 218.** Một ô tô đang chuyển động với vận tốc 72km/h thì tắt máy, chuyển động chậm dần đều do ma sát. Biết rằng hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là  $k = 0,05$ . Tính gia tốc, thời gian, quãng đường xe chuyển động chậm dần đều. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 219.** Người ta đo hệ số ma sát trượt như sau: Đặt một vật trên mặt phẳng ngang, rồi nghiêng dần mặt đó. Khi góc nghiêng vượt quá một giá trị  $\alpha_0$  nào đó thì vật bắt đầu trượt. Khi ấy hệ số ma sát trượt  $\mu = \tan \alpha_0$ . Hãy giải thích cách làm đó.

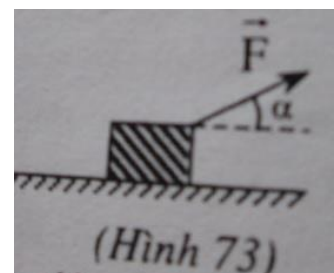
**Bài 220.** Một vật có khối lượng  $m = 20\text{kg}$  bắt đầu trượt trên sàn nhà dưới tác dụng của một lực nằm ngang  $F = 100\text{N}$ . Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là  $\mu = 0,25$ . Hãy tính:

- a) Gia tốc của vật.
- b) Vận tốc của vật ở cuối giây thứ ba.
- c) Đoạn đường vật đi được trong 3 giây đầu. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 221.** Một ô tô có khối lượng  $m = 2800\text{kg}$  rời khỏi bến. Lực phát động bằng 2000N. Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường là  $\mu = 0,06$ . Hỏi sau khi chuyển bánh 3 phút thì ô tô đạt được vận tốc là bao nhiêu và đã đi được quãng đường là bao nhiêu? Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .

**Bài 222.** Một người dùng dây buộc vào thùng gỗ rồi kéo nó trượt trên sân bằng một lực 90N theo hướng nghiêng  $30^\circ$  so với mặt sàn. Thùng có khối lượng 20kg. Hệ số ma sát trượt giữa đáy thùng và sàn là 0,5. Tìm gia tốc của thùng. Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .

**Bài 223.** Một vật có khối lượng  $m = 12\text{kg}$  chuyển động trên mặt sàn nằm ngang dưới tác dụng của một lực  $\vec{F}$  làm với hướng chuyển động một góc  $\alpha = 30^\circ$  như hình 73. Hệ số ma sát trượt giữa vật và sàn là  $\mu = 0,3$ .



Tính độ lớn của lực đề:

- a) Vật chuyển động với gia tốc bằng  $1,25\text{m/s}^2$ .
- b) Vật chuyển động thẳng đều. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 224.** Vật có khối lượng  $m = 1\text{kg}$  được kéo chuyển động ngang bởi lực  $F = 2\text{N}$  hợp góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang. Biết sau khi bắt đầu chuyển động được  $2\text{s}$ , vật đi được quãng đường  $1,66\text{m}$ .

Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sqrt{3} = 1,73$ .

- a) Tính hệ số ma sát trượt  $k$  giữa vật và sàn.
- b) Tính lại  $k$ , nếu với lực  $F$  nói trên, vật chuyển động thẳng đều.

**Bài 225.** Một vật trượt được một quãng đường  $s = 48\text{m}$  thì dừng lại. Tính vận tốc ban đầu của vật. Biết lực ma sát trượt bằng  $0,06$  trọng lượng của vật, lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . cho chuyển động của vật là chậm dần đều.

**Bài 226.** Một quyển sách được thả trượt từ đỉnh của một bàn nghiêng một góc  $\alpha = 35^\circ$  so với phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa mặt dưới của quyển sách với mặt bàn là  $\mu = 0,5$ . Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ . Tìm gia tốc của chuyển động.

**Bài 227.** Một xe lăn chuyển động không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng dài  $1\text{m}$ ,  $0,2\text{m}$ . Hỏi sau bao lâu thì xe đến chân mặt phẳng nghiêng. Bỏ qua ma sát và lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .

**Bài 228.** Một vật có khối lượng  $10\text{kg}$  trượt từ đỉnh mặt phẳng nghiêng có góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa vật và phẳng nghiêng là  $k = 0,5$ .

- a) Tính gia tốc của vật.
- b) Để giữ cho vật không trượt xuống, người ta tác dụng lên vật lực  $\vec{F}$  song song với mặt phẳng nghiêng. Tính  $F$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 229.** Một vật có khối lượng  $10\text{kg}$  trượt từ đỉnh mặt phẳng nghiêng có chiều dài  $l = 10\text{m}$ , chiều cao  $h = 5\text{m}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

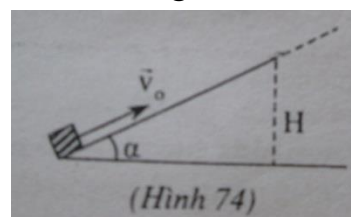
- a) Tính gia tốc chuyển động của vật trên mặt phẳng nghiêng.
- b) Khi xuống hết mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát  $k = 0,5$ . Tính gia tốc chuyển động của vật và thời gian từ lúc bắt đầu chuyển động trên mặt ngang đến khi dừng lại.

**Bài 230.** Một vật được đặt ở đỉnh mặt phẳng nghiêng có chiều dài  $100\text{m}$ , hệ số ma sát  $k = 0,5$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Xác định giá trị góc  $\alpha$  của mặt phẳng nghiêng để vật nằm yên.
- b) Cho  $\alpha = 30^\circ$ . Xác định thời gian và vận tốc của vật khi xuống hết dốc.

**Bài 231.** Một vật đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$ , được truyền một vận tốc ban đầu  $v_0 = 2\text{m/s}$  (hình 74). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là  $0,3$ .

- a) Tính gia tốc của vật.



b) Tính độ cao lớn nhất  $H$  mà vật đạt tới.

c) Sau khi đạt độ cao  $H$ , vật sẽ chuyển động như thế nào?

**Bài 232.** Một vật có khối lượng  $50\text{kg}$ , được kéo chuyển động đều trên mặt phẳng nghiêng nhờ lực  $F = 300\text{N}$  có phương song song với mặt phẳng nghiêng. Ma sát của vật trên mặt phẳng nghiêng là đáng kể, với góc  $\alpha = 30^\circ$ . Hỏi khi thả vật tự do trên mặt phẳng nghiêng, nó chuyển động với gia tốc bao nhiêu? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 233.** Vật đang chuyển động với vận tốc  $25\text{m/s}$  thì trượt lên dốc.

Biết dốc dài  $50\text{m}$ , cao  $14\text{m}$ , hệ số ma sát giữa vật và dốc là  $k = 0,25$ . Tìm gia tốc của vật khi lên dốc.

a) Vật có lên hết dốc không?

b) Nếu có, tìm vận tốc của vật ở đỉnh dốc và thời gian lên dốc. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 234.** Một đầu tàu có khối lượng  $50$  tấn được nối với hai toa, mỗi toa có khối lượng  $20$  tấn. Đoàn tàu bắt đầu chuyển động với gia tốc  $0,2\text{m/s}^2$ .

Hệ số ma sát lăn giữa bánh xe với mặt đường ray là  $0,05$ . Hãy tính:

a) Lực tác dụng lên đầu tàu.

b) Lực căng ở những chỗ nối các toa.

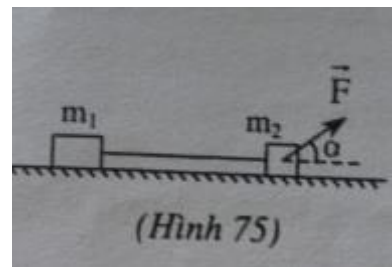
**Bài 235.** Một xe chiều âm có khối lượng  $1250\text{kg}$  được dùng để kéo một xe moóc có khối lượng  $325\text{kg}$ . Cả hai xe cùng chuyển động với gia tốc  $2,15\text{m/s}^2$ . Hãy xác định:

a) Hợp lực tác dụng lên xe ca .

b) Hợp lực tác dụng lên xe moóc.

c) Lực căng của dây cáp nối hai xe. Bỏ qua ma sát.

**Bài 236.** Cho một hệ gồm hai vật  $m_1$  và  $m_2$  nối với nhau bởi một sợi dây mảnh khảnh không giãn như hình vẽ 75. Tác dụng lực  $F$  lên vật  $m_2$  theo phương hợp với phương ngang góc  $\alpha = 30^\circ$ . Biết  $F = 60\text{N}$ ,  $m_1 = 4\text{kg}$ ,  $m_2 = 6\text{kg}$ , hệ số ma sát của hai vật đối với mặt phẳng ngang là  $k = 0,5$ , lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



(Hình 75)

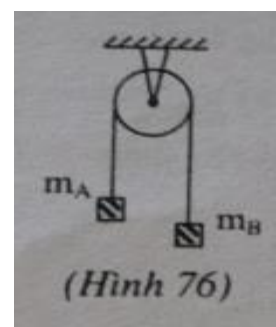
Tính gia tốc của hệ vật và sức căng dây nối.

**Bài 237.** Người ta vắt qua một chiếc ròng rọc nhẹ một sợi dây, ở hai đầu có treo hai quả cân A và B có khối lượng là  $m_A = 260\text{g}$  và  $m_B = 240$  như hình 76. Thả cho hệ bắt đầu chuyển động. Hãy tính:

a) Vận tốc của mỗi quả cân ở cuối giây thứ nhất.

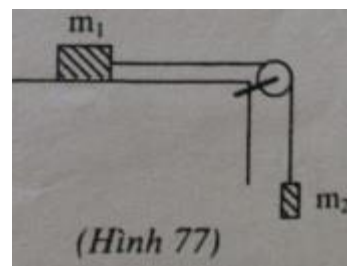
b) Quãng đường mà mỗi quả cân đi được trong giây thứ nhất.

Bỏ qua ma sát ở ròng rọc, coi dây không dẫn.



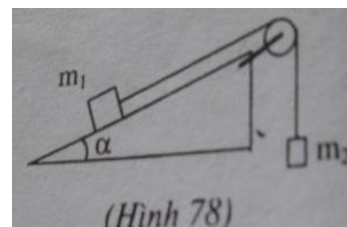
(Hình 76)

**Bài 238.** Một hệ vật được bố trí như hình vẽ 77. Biết khối lượng các vật  $m_1 = 5\text{kg}$ ,  $m_2 = 3\text{kg}$ , dây nối có khối lượng không đáng kể, hệ số ma sát giữa vật  $m_1$  và mặt phẳng ngang là  $k = 0,2$ .



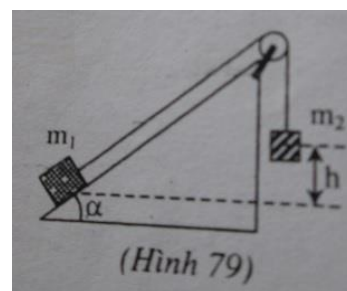
- Xác định gia tốc và vận tốc của hệ sau 2s.
- Viết phương trình chuyển động của mỗi vật. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 239.** Cho hệ vật như hình vẽ 78. Vật  $m_1 = 6\text{kg}$ ,  $m_2 = 1\text{kg}$ , góc  $\alpha = 30^\circ$ . Hệ số ma sát  $k = 0,1$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



- Tính gia tốc của chuyển động.
- Tính sức căng của dây.

**Bài 240.** Cho hệ vật như hình vẽ 79. Trong đó:  $m_1 = 3\text{kg}$ ,  $m_2 = 2\text{kg}$ ,  $\alpha = 30^\circ$ , ban đầu  $m_1$  được giữ ở vị trí thấp hơn  $m_2$  một đoạn  $h = 0,75$ . Thả cho hai vật chuyển động. Bỏ qua ma sát và khối lượng của ròng rọc và dây. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ . Hỏi:



- Hai vật sẽ chuyển động theo chiều nào?
- Bao lâu sau khi bắt đầu chuyển động, hai vật sẽ ở ngang nhau?
- Tính lực nén trên trục ròng rọc.

**Bài 241.** Một máy bay bay theo phương ngang ở độ cao 9km với tốc độ 720km/h. Viên phi công phải thả bom từ cách xa mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để bom rơi đúng mục tiêu? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 242.** Một hòn bi lăn dọc theo cạnh của một mặt bàn hình chữ nhật nằm ngang cao 1,25m. Khi ra khỏi mép, nó rơi xuống nền nhà tại điểm cách mép bàn 1,5m (theo phương ngang). Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính thời gian chuyển động và vận tốc của bi lúc rời bàn.

**Bài 243.** Một vật được ném theo phương ngang với vận tốc 10m/s từ một vị trí cách mặt đất 30m. lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- Viết phương trình quỹ đạo của vật.
- Xác định vị trí, vận tốc của vật khi chạm đất.

**Bài 244.** Một vật được ném theo phương nằm ngang với vận tốc 30m/s ở độ cao  $h = 80\text{m}$ .

- Vẽ quỹ đạo chuyển động.
- Xác định vị trí, vận tốc của vật khi chạm đất. Bỏ qua sức cản của không khí và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 245.** Một vật được ném ngang ở độ cao 20m phải có vận tốc đầu là bao nhiêu để khi sắp chạm đất vận tốc của nó là 25m/s.

Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**Bài 246.** Một vật được ném ngang từ độ cao 80m. Sau khi chuyển động được 3s, vector vận tốc của vật hợp với phương ngang một góc  $45^0$ .

- a) Tính vận tốc đầu của vật.
- b) Thời gian chuyển động của vật.
- c) Tầm bay xa của vật. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 247.** Một quả bóng ném theo phương ngang với vận tốc đầu 25m/s và rơi xuống đất sau  $t = 3\text{s}$ . Hỏi quả bóng đã được ném đi từ độ cao nào và tầm ném xa của quả bóng bằng bao nhiêu? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 248.** Từ đỉnh ngọn tháp cao 80m, một quả cầu được ném theo phương ngang với vận tốc đầu 20m/s.

- a) Viết phương trình tọa độ của quả cầu. Xác định tọa độ của quả cầu sau khi ném 2s.
- b) Viết phương trình quỹ đạo của quả cầu. Quỹ đạo này là đường gì?
- c) Quả cầu chạm đất ở vị trí nào? Vận tốc khi chạm đất là bao nhiêu?

**Bài 249.** Xét một vật được ném xiên từ mặt đất với góc ném  $\alpha$ , vận tốc ban đầu là  $v_0$ . Tìm:

- a) Phương trình chuyển động.
- b) Phương trình quỹ đạo.
- c) Thời gian từ lúc ném đến lúc chạm đất.
- d) Độ cao cực đại.
- e) Tầm xa.

**Bài 250.** Từ độ cao 7,5m một quả cầu được ném lên xiên góc  $\alpha = 45^0$  so với phương ngang vận tốc đầu 10m/s. Viết phương trình quỹ đạo của quả cầu và cho biết quả cầu chạm đất ở vị trí nào?

**Bài 251.** Một hòn bi được ném từ mặt đất, xiên với góc nghiêng  $30^0$  so với phương ngang với vận tốc đầu 20m/s. Tìm:

- a) Độ cao cực đại của vật.
- b) Tầm bay xa.
- c) Độ lớn và hướng của vector vận tốc lúc cuối.

**Bài 252.** Một vật được ném xiên với vận tốc  $\vec{v}_0$  nghiêng góc  $\alpha$  theo phương ngang. Hãy tính  $\alpha$  để tầm xa lớn nhất và chứng tỏ rằng tầm xa đạt được như nhau với góc nghiêng là  $\alpha$  và  $(\frac{\pi}{2} - \alpha)$ .

**Bài 253.** Một quả bóng được ném về phía bức tường với vận tốc 25m/s và với góc  $45^0$  so với phương ngang. Tường cách nơi ném bóng 22m.

- a) Quả bóng bay bao lâu trước khi đập vào tường
- b) Quả bóng đập vào tường tại điểm cao hơn hay thấp hơn điểm ném bao nhiêu?
- c) Quả bóng có đi qua điểm cao nhất trước khi chạm tường hay không?



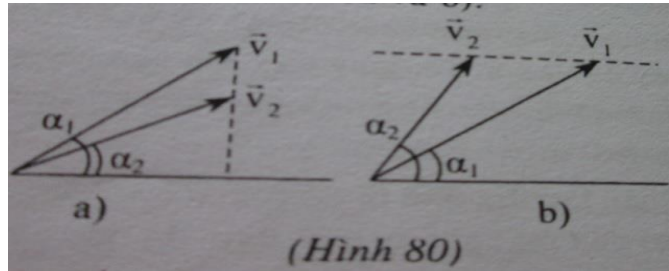
**Bài 254.** Hai vật được ném đồng thời từ mặt đất với các vận tốc ban đầu  $v_1$  và  $v_2$ , các góc ném  $\alpha_1$  và  $\alpha_2$ . Xét hai trường hợp( hình 80 a và b).

a)  $v_1 \cos \alpha_1 = v_2 \cos \alpha_2$ ;  $v_1 > v_2$ .

b)  $v_1 \sin \alpha_1 = v_2 \sin \alpha_2$ ;  $v_1 > v_2$ .

Hỏi trong mỗi trường hợp thì:

- Vật nào chạm đất xa hơn.
- Vật nào chạm đất sớm hơn.



**Bài 255.** Từ độ cao  $h$ , người ta ném xuống dưới một vật nhỏ theo phương hợp với ngang một góc  $\alpha$ , vận tốc ném là  $v_0$ . Viết phương trình chuyển động và phương trình quỹ đạo của vật.

**Bài 256.** Hãy chứng minh rằng phương trình chuyển động của vật ném lên thẳng đứng có thể coi là trường hợp riêng của phương trình chuyển động của vật ném xiên ứng với trường hợp góc ném bằng  $90^\circ$ .

**Bài 257.** Một vật được ném lên thẳng đứng. Vật lên cao được 15m thì rơi xuống. Tính:

- a) Vận tốc ban đầu  $v_0$ .
- b) Thời gian vật chuyển động cho đến lúc trở về vị trí đầu.

**Bài 258.** Một quả cầu được ném thẳng đứng từ mặt đất lên với vận tốc đầu 15m/s. Bỏ qua lực cản của không khí. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Viết các phương trình gia tốc, vận tốc, và tọa độ của quả cầu theo thời gian.
- b) Xác định vị trí và vận tốc của quả cầu sau ném 2s.
- c) Quả cầu sẽ đạt độ cao tối đa là bao nhiêu khi chuyển động?
- d) Bao lâu khi ném, quả cầu rơi về mặt đất?

**Bài 259.** Một vật được ném lên theo phương thẳng đứng từ mặt đất. Sau 4s vật lại rơi xuống mặt đất. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính:

- a) Vận tốc ban đầu của vật.
- b) Độ cao tối đa mà vật đạt được.
- c) Vận tốc của vật ở độ cao bằng  $\frac{3}{4}$  độ cao tối đa.

**Bài 260.** Một quả cầu I được ném thẳng đứng lên từ mặt đất với vận tốc ban đầu 20m/s. 1s sau đó, quả cầu thứ hai được thả rơi từ độ cao 35m. Bỏ qua lực cản của không khí. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Hai quả cầu sẽ ở cùng độ cao lúc nào, vị trí nào?
- b) Lúc đó, quả cầu I đi lên hay đi xuống, với vận tốc bao nhiêu?

**Bài 261.** Từ độ cao 205m người ta thả rơi tự do một quả cầu nhỏ. Một giây sau, từ mặt đất( trên cùng đường thẳng) người ta ném lên một quả cầu khác với vận tốc 30m/s. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- a) Hai quả cầu gặp nhau ở độ cao nào?
- b) Lúc gặp nhau, quả cầu II đang đi lên hay đi xuống, với vận tốc bao nhiêu?

**Bài 262.** Tính lực hấp dẫn giữa hai tàu thủy, mỗi tàu có khối lượng 150000 tấn khi chúng ở cách nhau 1km. lực đó có làm cho chúng tiến lại gần nhau hai không?

**Bài 263.** Trái Đất với Mặt Trăng hút nhau một lực bằng bao nhiêu? cho biết bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng  $R = 3,84.10^8\text{m}$ , khối lượng Mặt Trăng  $m = 7,35.10^{22}\text{kg}$  và khối lượng Trái Đất  $M = 6.10^{24}\text{kg}$ .

**Bài 264.** Hai quả cầu bằng đồng có cùng khối lượng và được đặt sát vào nhau. Tính lực hấp dẫn giữa chúng nếu bán kính quả cầu  $r = 20\text{cm}$  và khối lượng riêng của đồng  $D = 8,9.10^3\text{kg/m}^3$ .

**Bài 265.** Trái Đất có khối lượng  $6,4.10^{22}\text{kg}$ , Mặt Trăng có khối lượng  $7,22.10^{22}\text{kg}$ . Bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng  $R = 3,84.10^8\text{m}$ . Tại điểm nào trên đường thẳng nối hai tâm của chúng vật bị hút về Trái Đất và Mặt Trăng với những lực bằng nhau?

**Bài 266.** Ban đầu hai vật đặt cách nhau một khoảng  $R_1$ , lực hấp dẫn giữa chúng là  $F_1$ . Cần phải tăng hay giảm khoảng cách giữa hai vật bao nhiêu để lực hấp dẫn tăng lên 8 lần.

**Bài 267.** Ở độ cao nào so với mặt đất thì gia tốc rơi tự do bằng một nửa gia tốc rơi tự do ở mặt đất. Cho bán kính là  $R = 6400\text{km}$ .

**Bài 268.** Khối lượng Trái Đất lớn hơn khối lượng Mặt Trăng 81 lần, bán kính Trái Đất lớn hơn bán kính Mặt Trăng 3,7 lần. Cùng một người nếu ở Mặt Trăng có thể nhảy cao hơn hay thấp hơn bao nhiêu lần so với ở trên mặt đất.

**Bài 269.** Biết tỉ số khối lượng của Hỏa tinh và Kim tinh so với Trái Đất lần lượt là 0,11 và 0,82. Đường kính của Hỏa tinh và Kim tinh lần lượt là 6790km và 12100km. Gia tốc rơi tự do ở bề mặt Trái Đất là  $9,81\text{m/s}^2$ , đường kính của Trái Đất là 12750km. Tính gia tốc rơi tự do trên bề mặt của Hỏa tinh và Kim tinh.

**Bài 270.** “Biết hằng số hấp dẫn thì tính được khối lượng của Trái Đất”. Để khẳng định câu nói đó, em hãy tính khối lượng của Trái Đất bằng cách sử dụng số liệu sau đây: Ở trên mặt đất cách tâm Trái Đất 6400km, một vật có khối lượng 1kg thì có trọng lượng 9,8N.

**Bài 271.** Một vệ tinh nhân tạo quay quanh Trái Đất ở độ cao  $h$  bằng bán kính  $R$  của Trái Đất. Cho  $R = 6400\text{km}$  và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Hãy tính vận tốc dài và chu kỳ quay của vệ tinh.

**Bài 272.** Một vật đặt ở mép một chiếc bàn quay. Hỏi phải quay bàn với tần số vòng lớn là bao nhiêu để vật không bị văng ra khỏi bàn. Biết mặt bàn hình tròn bán kính 1m. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Hệ số ma sát nghỉ giữa vật và mặt bàn là  $\mu_0 = 0,4$ .

**Bài 273.** Một đĩa tròn quay tròn đều trong mặt phẳng nằm ngang với vận tốc 30 vòng/ phút. Tại vị trí ngoài cùng của đĩa cách tâm 20cm, có đặt một vật nhỏ

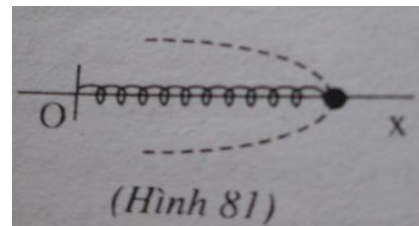
khối lượng một điểm. Để cho vật không trượt trên đĩa, hệ số ma sát giữa vật và đĩa phải thỏa mãn điều kiện gì? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 274.** Một ô tô có khối lượng  $1500\text{kg}$  chuyển động đều qua một đoạn cầu vượt (coi là cung tròn) với vận tốc  $36\text{km/h}$ . Hãy xác định áp lực của ô tô vào mặt đường tại điểm cao nhất. Biết bán kính cong của cầu vượt là  $75\text{m}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Hãy so sánh kết quả tìm được với trọng lượng của xe và rút ra nhận xét.

**Bài 275.** Một ô tô có khối lượng  $1200\text{kg}$  đang chuyển động đều qua một đoạn đường vòng (coi là cung tròn) với vận tốc  $36\text{km/h}$ . Hãy xác định áp lực của ô tô vào mặt đường tại điểm thấp nhất. Coi ô tô là một chất điểm. Biết bán kính cong của một đoạn đường vòng  $R = 50\text{m}$  và lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Hãy so sánh kết quả tìm được với trọng lượng của xe và rút ra nhận xét.

**Bài 276.** Có hai quả cầu được nối với nhau bằng một sợi dây và có thể chuyển động tự do theo một thanh ngang xuyên qua tâm của chúng. Khối lượng quả cầu I gấp đôi khối lượng quả cầu II và sợi dây dài  $12\text{cm}$ . Cho cả hệ thống quay tròn đều xung quanh một trục thẳng đứng. Hỏi phải đặt hai quả cầu cách trục bao nhiêu để chúng đứng yên, không trượt trên thanh?

**Bài 277.** Một lò xo có chiều dài ban đầu  $l_0 = 30\text{cm}$ , độ cứng  $k = 500\text{N/m}$ . Một đầu giữ cố định ở O, đầu còn lại gắn vào một quả cầu có khối lượng  $m = 20\text{g}$  có thể trượt không ma sát trên thanh Ox như hình vẽ 81.



Cho thanh quay đều quanh trục thẳng đứng với vận tốc  $62,8\text{ rad/s}$ . Tính độ giãn của lò xo.

**Bài 278.** Một quả cầu buộc vào một sợi dây có chiều dài  $l = 30\text{cm}$  quay trong mặt phẳng nằm ngang theo quỹ đạo tròn bán kính  $r = 15\text{cm}$  và dây tạo hình nón. Xác định số vòng quay trong một giây? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 279.** Một chiếc xe chuyển động tròn đều trên một đường tròn có bán kính  $R = 200\text{m}$ . Hệ số ma sát trượt giữa bánh xe và mặt đường là  $k = 0,2$ . Hỏi xe có thể đạt vận tốc tối đa nào mà không bị trượt? Coi ma sát lăn là rất nhỏ. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 280.** Một xô nước (coi như chất điểm) có khối lượng tổng cộng là  $2\text{kg}$  được buộc vào sợi dây dài  $0,8\text{m}$ . Ta quay dây với vận tốc góc  $45\text{ vòng/phút}$  trong mặt phẳng đứng. Tính lực căng của dây khi xô đi qua điểm cao nhất và điểm thấp nhất của quỹ đạo.

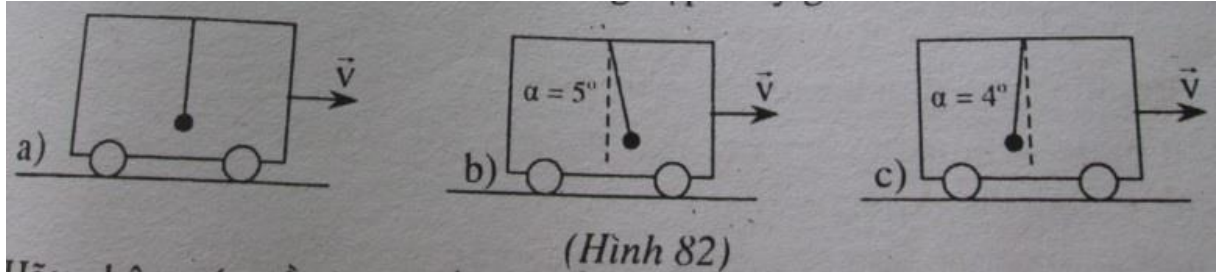
**Bài 281.** Vệ tinh nhân tạo địa tĩnh là vệ tinh được coi là đứng yên đối với mặt đất. Hãy xác định vị trí của mặt phẳng quỹ đạo, độ cao và vận tốc của vệ tinh.

**Bài 282.** Những định luật Newton chỉ đúng trong những hệ quy chiếu nào? Lực quán tính xuất hiện trong những hệ quy chiếu nào và có những đặc điểm gì?

**Bài 283.** Hãy giải thích các hiện tượng sau bằng kiến thức về lực quán tính:

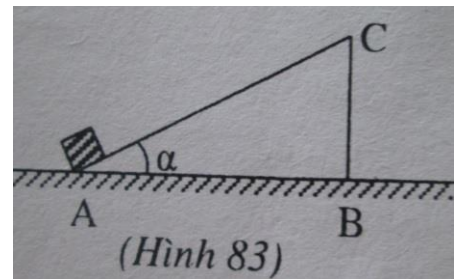
- a) Khi ô tô tăng tốc, các hành khách bị ngã người ra phía sau.  
 b) Khi ô tô giảm tốc độ, hành khách bị chúi người về phía trước.

**Bài 284.** Một quả cầu nhỏ khối lượng  $m = 250\text{g}$ , buộc vào đầu của một sợi dây treo vào trần của một toa tàu đang chuyển động. Hình 82 dưới đây là ghi lại những vị trí ổn định của quả cầu trong một số trường hợp. Lấy  $g = 9,8\text{m/s}^2$ .



- a) Hãy nhận xét về tính chất chuyển động của tàu trong mỗi trường hợp.  
 b) Tính gia tốc của tàu và lực căng của dây treo trong mỗi trường hợp.

**Bài 285.** Khối nêm hình tam giác vuông ABC có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$  đặt trên mặt bàn nằm ngang ( hình 83). Cần phải làm cho khối nêm chuyển động với gia tốc như thế nào để một vật nhỏ đặt tại A có thể leo lên mặt phẳng nghiêng? Bỏ qua ma sát.



**Bài 286.** Người ta treo một con lắc trong một toa tàu. Biết tàu chuyển động ngang với gia tốc  $a$  và dây treo con lắc nghiêng góc  $\alpha = 15^\circ$  so với phương thẳng đứng. Tính gia tốc của tàu.

**Bài 287.** Chứng minh rằng hiện tượng mất trọng lượng xảy ra trong những con tàu vũ trụ chỉ chịu lực tác dụng của lực hấp dẫn của các thiên thể ( ngoài ra không có lực nào khác tác dụng ).

**Bài 288.** Một vật có khối lượng  $5\text{kg}$  được treo vào một sợi dây chịu lực căng đến  $52\text{N}$ . Nếu cầm dây mà kéo vật chuyển động lên cao với gia tốc  $0,6\text{m/s}^2$  thì dây có bị đứt không? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 289.** Một sợi dây thép có thể giữ yên được một vật có khối lượng lớn đến  $450\text{kg}$ . Dùng dây để kéo một trọng vật có khối lượng  $400\text{kg}$  lên cao. Hỏi gia tốc lớn nhất mà vật có thể có để dây không bị đứt. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 290.** Người ta kéo  $200\text{kg}$  than từ dưới hầm lò lên bằng thang máy. Tính lực  $F$  của than lên sàn thang máy trong hai trường hợp:

- a) Thang lên đều.  
 b) Thang lên với gia tốc  $a = 25\text{cm/s}^2$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 291.** Trong một thang máy có đặt một lực kế bàn. Một người có khối lượng  $m = 60\text{kg}$  đứng trên bàn của lực kế. Hỏi lực kế chỉ bao nhiêu nếu:

- a) Thang máy đứng yên. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .  
 b) Thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc  $a = 0,2\text{m/s}^2$ .

c) Thang máy đi xuống chậm dần đều với gia tốc  $a = 0,2\text{m/s}^2$ .

**Bài 292.** Một kiện hàng khối lượng  $200\text{kg}$  được đặt trên sàn buồng thang máy. Tính áp lực của vật đối với sàn trong các trường hợp thang máy chuyển động.

a) Thang máy đi lên với gia tốc  $0,4\text{m/s}^2$ .

b) Thang máy chuyển động đều.

c) Thang máy đi xuống với gia tốc  $0,4\text{m/s}^2$ .

d) Thang máy rơi tự do.

**Bài 293.** Một người khối lượng  $70\text{kg}$  đứng yên trên sàn buồng thang máy khối lượng  $1\text{T}$ , chuyển động đi lên từ trạng thái đứng yên. Trong giai đoạn một, thang máy có chuyển động nhanh dần đều, sau thời gian  $5\text{s}$  thang máy đạt vận tốc  $7\text{m/s}$ . Giai đoạn hai, thang máy có chuyển động đều trên đoạn đường  $15\text{m}$ . Giai đoạn ba, thang máy chuyển động chậm dần đều và cuối cùng dừng lại sau khi đi thêm được  $10\text{m}$ .

a) Tính lực kéo động cơ thang máy trong mỗi giai đoạn.

b) Lực ép của người lên sàn thang máy. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 294.** Hãy giải thích tại sao khi ô tô chạy qua đoạn đường vòng thì hành khách bị xô nghiêng sang bên cạnh?

**Bài 295.** Hãy giải thích tại sao gia tốc rơi tự do lại giảm dần khi từ địa cực về xích đạo?

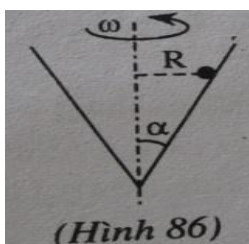
**Bài 296.** Mặt Trăng sẽ chuyển động như thế nào nếu bỗng nhiên lực hấp dẫn giữa Mặt Trăng và Trái Đất không còn nữa.

**Bài 297.** Trong thí nghiệm bố trí như hình 84, khi bình hình trụ được quay nhanh, ta có thể đặt một bao nhiêu áp vào mặt trong của bình.

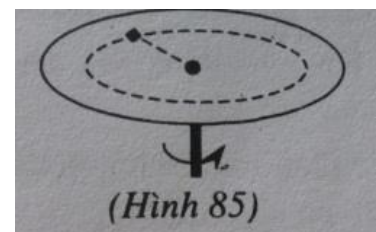
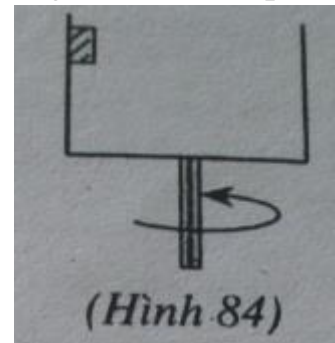
- Lực nào là lực hướng tâm đặt vào bao diêm.
- Vì sao bao diêm không rơi.

**Bài 298.** Một vật nhỏ đặt trên bàn có thể quay quanh trục của nó như hình 85. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt bàn là  $0,25$ , vận tốc góc của bàn là  $3\text{rad/s}$ . Hỏi có thể đặt vật ở vùng nào trên mặt bàn để nó không bị trượt đi?

**Bài 299.** Một chiếc phễu nghiêng góc  $\alpha$  so với



phương thẳng đứng, quay quanh trục như hình vẽ 86 với vận tốc  $\omega$ . Một viên bi nhỏ đặt trong mặt phễu quay cùng với phễu. Khi chuyển động đã ổn định, bi quay cùng vận tốc góc với phễu và ở vị trí cách trục phễu một đoạn  $R$ , coi ma sát là nhỏ. Tính  $R$ .





**Bài 300.** Một máy bay bay dọc theo một kinh tuyến địa lí. Tìm vận tốc máy bay để trọng lượng người giảm tới  $1/64$  lần so với khi máy bay chưa cất cánh. Bỏ qua độ cao của máy bay khi bay. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .

### CHƯƠNG III CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

**Bài 301.** Hai vật có khối lượng  $m_1 = 1,5\text{kg}$  và  $m_2 = 4\text{kg}$  chuyển động với các vận tốc  $v_1 = 3\text{m/s}$  và  $v_2 = 2\text{m/s}$ . Tìm tổng động lượng (phương, chiều, độ lớn) của hệ trong các trường hợp:

- a)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  cùng hướng.
- b)  $\vec{v}_1$  và  $\vec{v}_2$  cùng phương, ngược chiều.
- c)  $\vec{v}_1$  vuông góc với  $\vec{v}_2$ .

**Bài 302.** Tìm tổng động lượng (hướng và độ lớn) của hệ hai vật có khối lượng bằng nhau  $m_1 = m_2 = 1\text{kg}$  chuyển động với các vận tốc có độ lớn lần lượt là  $v_1 = 1\text{m/s}$  theo hai hướng hợp nhau một góc  $60^\circ$ .

**Bài 304.** Dựa vào các định luật Niuton, chứng minh rằng đối với hệ kín gồm ba vật độ biến thiên động lượng bằng 0.

**Bài 305.** Một quả cầu rắn có khối lượng  $m = 0,15\text{kg}$  chuyển động với vận tốc  $v' = 6\text{m/s}$ . Hỏi độ biến thiên động lượng của quả cầu sau va chạm là bao nhiêu? Tính xung lực (hướng và độ lớn) của vách tác dụng lên quả cầu nếu thời gian va chạm là  $0,03\text{s}$ .

ĐS:  $1,8\text{kgm/s}$ ;  $60\text{N}$ .

**Bài 306.** Quả bóng có khối lượng  $m = 450\text{kg}$  chuyển động với vận tốc  $16\text{m/s}$  đến đập vào tường rồi bật trở lại cùng với vận tốc  $v$ , hướng vận tốc của bóng trước và sau va chạm tuân theo qui luật phản xạ gương. Tính độ lớn động lượng của bóng trước, sau va chạm và độ biến thiên động lượng của bóng nếu bóng đến đập vào tường dưới góc tới bằng:

- a)  $\alpha = 0$ .
- b)  $\alpha = 60^\circ$

Suy ra luật trung bình do tường tác dụng lên bóng nếu thời gian va chạm là  $\Delta t = 0,035\text{s}$ .

**Bài 307.** Xác định độ biến thiên động lượng của một vật có khối lượng  $3\text{kg}$  sau những khoảng thời gian  $3\text{s}$ ,  $5\text{s}$ . Biết rằng vật chuyển động trên đường thẳng và có phương trình chuyển động là  $x = 2t^2 - 4t + 3$ .

ĐS:  $36\text{kgm/s}$ ;  $60\text{kgm/s}$ .

**Bài 308.** Vật có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  chuyển động tròn đều với vận tốc bằng  $10\text{m/s}$ . Tính độ biến thiên động lượng của vật sau thời gian:

- a)  $1/4$  chu kỳ.
- b)  $1/2$  chu kỳ.



c) 1 chu kỳ.

**Bài 309.** Một xe tải có khối lượng 4 tấn chạy với vận tốc 36 km/h. Nếu xe dừng lại 5s sau khi đạp phanh thì lực hãm phải bằng bao nhiêu. (Hướng dẫn: dùng định lý về biến thiên động lượng.)

ĐS: 8000N.

**Bài 310.** Bắn một hòn bi thép với vận tốc  $v$  vào một hòn bi ve đang nằm yên. Sau khi va chạm, hai hòn bi cùng chuyển động về phía trước, nhưng bi ve có vận tốc gấp 3 lần bi thép. Tìm vận tốc của mỗi bi sau va chạm. Biết khối lượng bi thép bằng 3 lần khối lượng bi ve.

**Bài 311.** Một toa xe có khối lượng  $m_1 = 3,5$  tấn chạy với vận tốc  $v_1 = 5\text{m/s}$  đến va chạm vào một toa xe đứng yên có khối lượng  $m_2 = 5$  tấn. Toa xe này chuyển động với vận tốc  $v_2 = 3,6\text{ m/s}$ . Toa xe thứ nhất chuyển động thế nào sau va chạm.

ĐS:  $-0,14\text{m/s}$ .

**Bài 312.** Một viên đạn có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  khi bay đến điểm cao nhất của quỹ đạo parabol với vận tốc  $v = 200\text{m/s}$  theo phương nằm ngang thì nổ thành hai mảnh. Một mảnh có khối lượng  $m_1 = 1,5\text{ kg}$  văng thẳng đứng xuống dưới với vận tốc  $v_1$  cũng bằng  $200\text{m/s}$ . Hỏi mảnh kia bay theo hướng nào và với vận tốc bằng bao nhiêu?

ĐS:  $1000\text{m/s}$ ; hợp với phương ngang góc  $37^\circ$ .

**Bài 313.** Một viên đạn khối lượng  $2\text{kg}$  đang bay thẳng đứng lên cao với vận tốc  $250\text{m/s}$  thì nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau. Biết mảnh thứ I bay với vận tốc  $250\text{m/s}$  theo phương lệch góc  $60^\circ$  so với đường thẳng đứng. Hỏi mảnh kia bay theo phương nào và với vận tốc bằng bao nhiêu?

ĐS:  $433\text{m/s}$ ; hợp với phương thẳng đứng góc  $30^\circ$ .

**Bài 314.** Một hạt nhân phóng xạ ban đầu đứng yên vỡ thành 3 hạt: electron, neutrino và hạt nhân con. Biết động lượng của electron là  $p_e = 2 \cdot 10^{-23}\text{kgm/s}$ ; động lượng của neutrino vuông góc với động lượng của electron và có trị số

$p_n = 9 \cdot 10^{-23}\text{kgm/s}$ .

Tìm hướng và trị số động lượng của hạt nhân con.

**Bài 315.** Hai viên bi có khối lượng lần lượt là  $m_1 = 5\text{kg}$  và  $m_2 = 8\text{kg}$ , chuyển động ngược chiều nhau trên cùng một quỹ đạo thẳng và va chạm vào nhau. Bỏ qua ma sát giữa các viên bi và mặt phẳng tiếp xúc. Vận tốc của viên bi 1 là  $3\text{m/s}$ .

a) Sau va chạm, cả hai viên bi đều đứng yên. Xác định vận tốc viên bi 2 trước va chạm.

b) Giả sử sau va chạm, bi 2 đứng yên còn bi 1 chuyển động ngược lại với vận tốc  $v'_1 = 3\text{m/s}$ . Tính vận tốc bi 2 trước va chạm.

ĐS:  $1,875\text{m/s}$ ;  $3,75\text{m/s}$ .

**Bài 316.** Một người có khối lượng  $m_1 = 50\text{kg}$  chạy với vận tốc  $v_1 = 4\text{m/s}$  thì nhảy lên một chiếc xe khối lượng  $m_2 = 75\text{kg}$  chạy song song ngang với người

này với vận tốc  $v_2 = 2\text{m/s}$ . Sau đó, xe và người vẫn tiếp tục chuyển động trên phương cũ. Tính vận tốc xe sau khi người nhảy lên nếu ban đầu xe và người chuyển động:

- a) Cùng chiều.
- b) Ngược chiều.

ĐS:  $2,6\text{m/s}$ ;  $-0,4\text{m/s}$ .

**Bài 317.** Viên đạn khối lượng  $m = 0,8\text{kg}$  đang bay ngang với vận tốc  $12,5\text{m/s}$  ở độ cao  $H = 20\text{m}$  thì vỡ ra làm hai mảnh. Mảnh thứ nhất có khối lượng  $m_1 = 0,5\text{kg}$ , ngay sau khi nổ bay thẳng đứng xuống và ngay khi chạm đất có vận tốc  $v_1 = 49\text{m/s}$ . Tìm độ lớn và hướng vận tốc của mảnh thứ hai ngay sau khi vỡ. Bỏ qua sức cản của không khí.

**Bài 318.** Một khẩu súng đại bác đặt trên một xe lăn, khối lượng tổng cộng  $m_1 = 7,5$  tấn, nòng súng hợp góc  $\alpha = 60^\circ$  với mặt phẳng nằm ngang. Khi bắn một viên đạn khối lượng  $m_2 = 20\text{kg}$ , thì súng giật lùi theo phương ngang với vận tốc  $v_1 = 1\text{m/s}$ . Tính vận tốc của viên đạn lúc rời nòng súng. Bỏ qua ma sát.

**Bài 319.** Một tên lửa khối lượng tổng cộng  $m = 500\text{kg}$  đang chuyển động với vận tốc  $v = 200\text{m/s}$  thì khai hoả động cơ. Một lượng nhiên liệu khối lượng  $m_1 = 50\text{kg}$  cháy và phụt tức thời ra phía sau với vận tốc  $v_1 = 700\text{m/s}$ .

- a) Tính vận tốc tên lửa sau khi nhiên liệu cháy phụt ra.
- b) Sau đó phần vỏ chứa nhiên liệu khối lượng  $50\text{kg}$  tách ra khỏi tên lửa vẫn chuyển động theo hướng cũ nhưng vận tốc giảm chỉ còn  $1/3$ . Tìm vận tốc phần tên lửa còn lại.

**Bài 320.** Một tên lửa có khối lượng tổng cộng  $100$  tấn đang bay với vận tốc  $200\text{m/s}$  đối với Trái Đất thì phụt ra (tức thời)  $20$  tấn khí với vận tốc  $500\text{m/s}$  đối với tên lửa. Tính vận tốc của tên lửa sau khi phụt khí trong 2 trường hợp:

- a) Phụt ra phía sau (ngược chiều bay).
- b) Phụt ra phía trước. Bỏ qua sức hút Trái Đất.

**Bài 321.** Một người khối lượng  $m_1 = 50\text{kg}$  đang đứng trên một chiếc thuyền khối lượng  $m_2 = 200\text{kg}$  nằm yên trên mặt nước yên lặng. Sau đó, người ấy đi từ mũi đến lái thuyền với vận tốc  $v_1 = 0,5\text{m/s}$  đối với thuyền. Biết thuyền dài  $3\text{m}$ , bỏ qua lực cản của nước.

- a) Tính vận tốc của thuyền đối với dòng nước.
- b) Trong khi người chuyển động, thuyền đi được một quãng đường dài bao nhiêu?
- c) Khi người dừng dài thuyền có chuyển động không?

**Bài 322.** Một người khối lượng  $m_1 = 60\text{kg}$  đang đứng trên một xe goòng khối lượng  $m_2 = 240\text{kg}$  đang chuyển động trên đường ray với vận tốc  $2\text{m/s}$ . Tính vận tốc của xe nếu người:

- a) Nhảy ra sau xe với vận tốc  $4\text{m/s}$  đối với xe.

b) Nhảy ra trước xe với vận tốc 4m/s đối với xe.

**Bài 323.** Một lựu đạn được ném từ mặt đất với vận tốc  $v_0 = 20\text{m/s}$  theo phương lệch với phương ngang góc  $\alpha = 30^\circ$ . Lên tới điểm cao nhất thì nó nổ thành hai mảnh có khối lượng bằng nhau. Mảnh thứ nhất rơi thẳng đứng với vận tốc đầu  $v_1 = 20\text{m/s}$ .

a) Tìm hướng và độ lớn vận tốc mảnh thứ hai.

b) Mảnh hai lên tới độ cao cực đại cách mặt đất bao nhiêu?

**Bài 324.** Thuyền dài  $l = 4\text{m}$ , khối lượng  $M = 160\text{kg}$  đậu trên mặt nước. Hai người khối lượng  $m_1 = 50\text{kg}$ ,  $m_2 = 40\text{kg}$  đứng ở hai đầu thuyền. Hỏi khi họ đổi chỗ cho nhau thì thuyền dịch chuyển một đoạn là bao nhiêu?

**Bài 325.** Thuyền chiều dài  $l$ , khối lượng  $m_1$ , đứng yên trên mặt nước. Người khối lượng  $m_2$  đứng ở đầu thuyền nhảy lên với vận tốc  $v_0$  xiên góc  $\alpha$  đối với mặt nước và rơi vào giữa thuyền. Tính  $v_0$ ?

### CÔNG CÔNG SUẤT

**Bài 326.** Một người kéo một hòm gỗ 60kg trượt trên sàn nhà bằng một sợi dây có phương hợp với phương ngang một góc  $30^\circ$ , lực tác dụng lên dây là 180N. Tính công của lực đó khi hòm trượt được 25m. Khi hòm trượt công của trọng lực bằng bao nhiêu?

ĐS: 0J

**Bài 327.** Một xe tải khối lượng 4T, bắt đầu chuyển động nhanh dần đều sau khi đi được quãng đường 200m thì vận tốc đạt được 72km/h. Hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là  $k = 0,05$ . Tính công lực kéo tác dụng lên xe. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS:  $12 \cdot 10^5\text{J}$ .

**Bài 328.** Một động cơ điện cung cấp công suất 18kW cho một cần cẩu nâng 1200kg lên cao 20m. Tính thời gian tối thiểu để thực hiện công việc đó.

ĐS: 13,33s.

**Bài 329.** Một vận động viên leo lên một toà nhà cao 330m trong 25 phút. Biết người đó có khối lượng 65kg, tính công suất mà người đó đã thực hiện. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS: 143W.

**Bài 330.** Nhờ cần cẩu, một kiện hàng có khối lượng 5T được nâng thẳng đứng lên cao nhanh dần đều, đạt độ cao 10m trong 5s. Tính công của lực nâng trong 5s và trong giây thứ 5. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

ĐS:  $54 \cdot 10^4\text{J}$ ;  $194,4 \cdot 10^3\text{J}$ .

**Bài 331.** Một vật có khối lượng  $m = 4\text{kg}$  rơi tự do từ độ cao  $h = 10\text{m}$  so với mặt đất. Bỏ qua sức cản của không khí. Hỏi trong thời gian 1,2s trọng lực đã thực hiện một công là bao nhiêu? Công suất trung bình của trọng lực trong 1,2s và công suất tức thời  $t = 1,2\text{s}$  khác nhau ra sao.

**Bài 332.** Một người nâng một vật nặng 250N lên độ cao 2,5m trong 5s. Trong khi đó, một thang máy đưa một khối lượng nặng 2800N lên độ cao 10m trong 4s. Hãy so sánh công, công suất của người và máy đã thực hiện.

$$A_1 = 625\text{J}; A_2 = 28000\text{J}; P_1 = 125\text{W}; P_2 = 7000\text{W}.$$

**Bài 333.** Một máy bơm nước mỗi giây có thể bơm được 20 lít nước lên bề nước ở độ cao 12m. Nếu coi mọi tổn hao là không đáng kể, hãy tính công suất của máy bơm. Trong thực tế hiệu suất của máy bơm chỉ là 0,75. Hỏi sau 40 phút, máy bơm đã thực hiện một công là bao nhiêu?

$$\text{ĐS: } 7526,4\text{kJ}$$

**Bài 334.** Một cần cẩu nâng một vật nặng có khối lượng  $m = 4$  tấn.

a) Lực nâng của cần cẩu phải cần bao nhiêu để vật có gia tốc không đổi bằng  $0,5\text{m/s}^2$ .

b) Công suất của cần cẩu biến đổi theo thời gian ra sao? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 335.**

a) Tính công và công suất của một người kéo 1 thùng nước có khối lượng 15kg từ giếng sâu 8m lên trong 20s. Coi thùng chuyển động đều.

b) Nếu dùng máy để kéo thùng ấy đi lên nhanh dần đều và sau 4s đã kéo lên thì công và công suất của máy bằng bao nhiêu? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 336.** Một ô tô chạy trên đường nằm ngang với vận tốc 72km/h. Công suất của động cơ  $P = 75\text{kW}$ .

a) Tìm lực phát động của động cơ.

b) Tìm công của lực phát động khi ô tô chạy được quãng đường 12km.

**Bài 337.** Một ô tô chạy đều trên quãng đường nằm ngang với vận tốc 70km/h. Đến quãng đường dốc, lực cản tăng gấp 3 lần. Mở “ga” tối đa cũng chỉ tăng công suất động cơ lên được 1,2 lần. Vận tốc tối đa của xe trên đường dốc là bao nhiêu?

**Bài 338.** Một vận động viên cử tạ trong khi thi đấu đã nâng một tạ có khối lượng  $m = 230\text{kg}$ . Ở động tác thứ nhất, người đó nâng tạ lên vai làm trọng tâm của tạ chuyển từ độ cao  $h_1 = 0,3\text{m}$  lên độ cao  $h_2 = 1,4\text{m}$  (so với mặt đất) trong thời gian  $t_1 = 1,2\text{ s}$ . Ở động tác tiếp theo, tạ được nâng bổng lên độ cao  $h_3 = 1,8\text{m}$  trong thời gian  $t_2 = 2\text{s}$ .

a. Tìm công suất của trọng lực thực hiện trong hai động tác cử tạ nói trên.

b. Công suất của cơ bắp mà vận động viên đã sản ra trong từng giai đoạn cử tạ là bao nhiêu?

**Bài 339.** Một vật khối lượng 100kg chịu tác dụng bởi hai lực  $F_1 = F_2 = 600\text{N}$  chuyển động thẳng đều trên mặt phẳng nằm ngang. Lực kéo  $\vec{F}_1$  có phương hợp với phương ngang góc  $\alpha_1 = 45^\circ$ , lực đẩy  $\vec{F}_2$  có phương ngang góc  $\alpha_2 = 30^\circ$ . Tính công của lực  $F_1, F_2$  khi vật chuyển động được 20m.

**Bài 340.** Một chiếc xe tải khối lượng 4 tấn đang chuyển động với vận tốc 10m/s thì tăng tốc, sau khi chuyển động trên quãng đường dài 5km xe đạt được vận tốc 20m/s. Cho rằng chuyển động của xe là nhanh dần đều. Tính công suất trung bình của động cơ ô tô, hệ số ma sát giữa xe và mặt đường là  $k = 0,05$ .

### ĐỘNG NĂNG

**Bài 341.** Hai vật cùng khối lượng chuyển động với vận tốc có độ lớn như nhau nhưng theo hai phương khác nhau. Hỏi hai vật có cùng động năng hay không? Cùng động lượng hay không?

**Bài 342.** Viên đạn có khối lượng 10g bay ngang với vận tốc 0,85km/s. Người có khối lượng 60kg chạy với vận tốc 12m/s. Hãy so sánh động năng, động lượng của đạn và người.

**Bài 343.** Một ô tô tăng tốc trong hai trường hợp: từ 10km/h lên 18km/h và từ 54km/h lên 62km/h. Hãy so sánh xem công thực hiện trong hai trường hợp có bằng nhau không? Tại sao?

**Bài 344.** Một viên đạn có khối lượng  $m = 10\text{g}$  bay theo phương ngang với vận tốc  $v_1 = 320\text{m/s}$  xuyên qua tấm gỗ dày 6cm. Sau khi xuyên qua gỗ, đạn có vận tốc  $v_2 = 96\text{m/s}$ . Tính lực cản trung bình của tấm gỗ tác dụng lên viên đạn.

**Bài 345.** Một chiếc xe được kéo từ trạng thái nghỉ trên đoạn đường nằm ngang dài 25cm với một lực có độ lớn không đổi bằng 350N và có phương hợp với độ dài một góc  $30^\circ$ . Lực cản do ma sát cũng được coi là không đổi và bằng 200N. Tính công của mỗi lực. Động năng của xe ở cuối đoạn đường là bằng bao nhiêu?

**Bài 346.** Một ô tô có khối lượng 960kg, có công suất 35kW. Trên ô tô có hai người khối lượng tổng cộng bằng 140kg. Ô tô muốn tăng tốc từ 54km/h đến 72km/h. Hỏi phải mất bao nhiêu thời gian?

**Bài 347.** Tác dụng một lực  $F$  không đổi làm vật dịch chuyển từ trạng thái nghỉ được một độ dời  $s$  và đạt vận tốc  $v$ . Chứng minh rằng, nếu tăng lực tác dụng lên  $n$  lần thì với cùng độ dời  $s$  vận tốc của vật tăng lên  $\sqrt{n}$  lần.

**Bài 348.** Một ô tô có khối lượng 900kg đang chạy với vận tốc 36km/h.

- Độ biến thiên động năng của nó bằng bao nhiêu khi nó bị hãm tới vận tốc 10m/s?
- Tính lực hãm trung bình trên quãng đường mà ô tô đã chạy trong thời gian hãm là 70m.

Giải bài toán bằng cách dùng định lý động năng.

**Bài 349.** Một ô tô có khối lượng  $m = 4$  tấn đang chạy với vận tốc 36km/h thì lái xe thấy có chướng ngại vật ở cách 10m và đạp phanh.

- Đường hãm lực hãm bằng 22000N. Xe dừng cách chướng ngại vật bao nhiêu?
- Đường ướt lực hãm bằng 8000N. Tính động năng và vận tốc của xe lúc va chạm vào chướng ngại vật.

Giải bài toán bằng cách dùng định lí động năng.

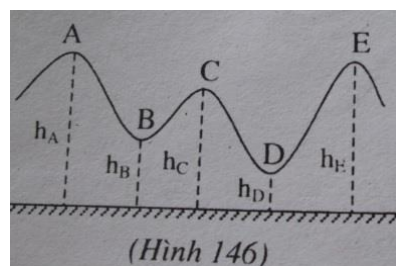
**Bài 350.** Dùng búa có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  đóng một chiếc đinh vào gỗ. Vận tốc của búa lúc chạm đinh là  $10\text{m/s}$ . Sau mỗi lần đóng, đinh ngập sâu vào gỗ  $1\text{cm}$ . Coi lực cản của gỗ lên đinh là không đổi, bỏ qua tác dụng của trọng lực so với lực cản bỏ qua khối lượng của đinh so với búa.

a) Tính thời gian mỗi lần va chạm giữa búa với đinh ( thời gian đinh ngập vào gỗ  $1\text{cm}$ ).

b) Dùng định lí động năng để tính lực cản của gỗ tác dụng lên đinh.

**Bài 351.** Một vật có khối lượng  $m = 750\text{g}$  rơi không vận tốc đầu từ độ cao  $z = 20\text{m}$  xuống đất. Tính công do vật sinh ra khi đi sâu vào đất.

**Bài 352.** Một xe có khối lượng  $m = 2\text{kg}$  chuyển động theo quỹ đạo cong như hình vẽ 146. Độ cao của các điểm A, B, C, D, E được tính đối với mặt đất và có giá trị:  $h_A = 4\text{m}$ ,  $h_B = 2\text{m}$ ,  $h_C = 3\text{m}$ ,  $h_D = 1\text{m}$ ,  $h_E = 3,75\text{m}$ .



Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tính độ biến thiên thế năng của xe trong trọng trường khi nó di chuyển:

a) Từ A đến B.

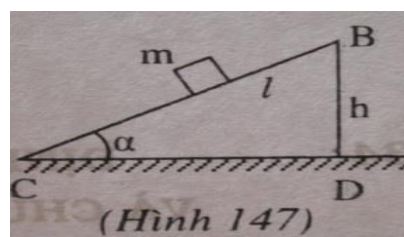
b) Từ B đến C.

b) Từ A đến D.

d) Từ A đến E.

**Bài 353.** Một vật rơi tự do rơi tự do một quãng đường  $h$ . Cũng vật ấy rơi quãng đường  $h$  trong chất lỏng nhớt nhưng rơi đều. So sánh công của trọng lực trong hai trường hợp ấy. So sánh động năng của vật trong hai trường hợp. Tại sao có sự khác nhau?

**Bài 354.** Dưới tác dụng của trọng lực, một vật có khối lượng  $m$  trượt không ma sát từ trạng thái nghỉ trên một mặt phẳng nghiêng có chiều dài  $BC = l$  và độ cao  $BD = h$  (hình 147). Hãy tính công do trọng lực thực hiện khi vật di chuyển từ B đến C và chứng tỏ công này chỉ phụ thuộc vào sự chênh lệch độ cao giữa hai điểm B và C.



**Bài 355.** Một cần cẩu nâng một thùng hàng có khối lượng  $500\text{kg}$  từ mặt đất lên độ cao  $2,5\text{m}$  ( tính theo di chuyển khối tâm của thùng), sau đó đổi hướng và hạ thùng này xuống sàn một ô tô tải ở độ cao  $1,2\text{m}$  so với mặt đất.

a) Tìm thế năng của thùng trong trọng trường khi ở độ cao  $2,5\text{m}$ . tính công của lực phát động.

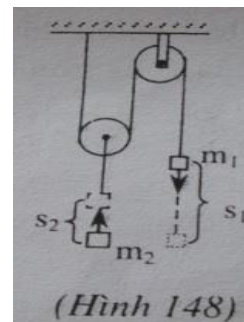
b) Tìm độ biến thiên thế năng khi hạ thùng từ độ cao  $2,5\text{m}$  xuống sàn ô tô. Công của trọng lực có phụ thuộc vào cách di chuyển thùng giữa hai vị trí đó hay không? Tại sao?



**Bài 356.** Một vật có khối lượng  $m = 4\text{kg}$  được đặt ở một vị trí trong trọng trường và có thế năng tại vị trí đó bằng  $W_{t1} = 600\text{J}$ . Thả tự do cho vật rơi tới mặt đất, tại đó thế năng của vật bằng  $W_{t2} = -360\text{J}$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- Hỏi vật đã rơi từ độ cao nào so với mặt đất?
- Hãy xác định vận tốc thế năng ( bằng 0) đã được chọn ở đâu?
- Tìm vận tốc của vật khi đi qua vị trí gốc thế năng.

**Bài 357.** Xét hai hệ vật  $m_1 = 2,5\text{kg}$  và  $m_2 = 1\text{kg}$  móc vào hai ròng rọc cố định và động như hình vẽ 148. Thả cho hệ chuyển động thì vật  $m_1$  dịch chuyển  $1\text{m}$ . Vật  $m_2$  đi lên hay đi xuống bao nhiêu? Thế năng của hệ tăng hay giảm bao nhiêu? So sánh với công của trọng lực. Bỏ qua khối lượng các ròng rọc và dây. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .



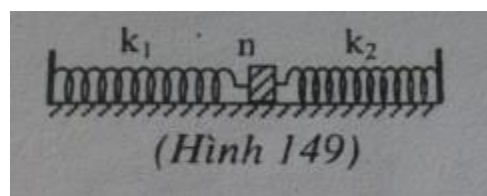
**Bài 358.** Cho một lò xo nằm ngang ở trạng thái ban đầu không bị biến dạng. Khi tác dụng một lực  $F = 5,6\text{N}$  vào lò xo theo phương của lò xo ta thấy nó dãn được  $2,8\text{cm}$ .

- Tìm độ cứng của lò xo.
- Xác định giá trị thế năng của lò xo khi nó dãn được  $2,8\text{cm}$ .
- Tính công do lực đàn hồi thực hiện khi lò xo được kéo dãn thêm từ  $2,8\text{cm}$  đến  $3,8\text{cm}$ . Công này dương hay âm? Giải thích ý nghĩa. Bỏ qua mọi lực cản.

**Bài 359.** Một lò xo có độ cứng  $k = 100\text{N/m}$  một điểm treo thẳng đứng, đầu trên của lò xo cố định, đầu dưới treo quả cầu  $m = 1\text{kg}$ . Ban đầu quả cầu ở vị trí lò xo không bị biến dạng, sau đó thả cho quả cầu chuyển động. Chọn mốc tính thế năng trọng trường và thế năng đàn hồi tại vị trí cân bằng.

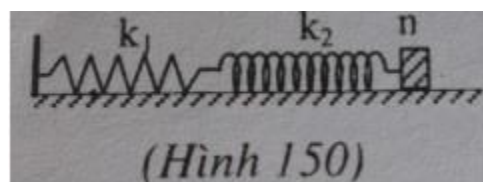
- Chứng minh rằng thế năng của hệ quả cầu và lò xo khi quả cầu ở cách vị trí cân bằng một đoạn  $x$  là :  $W_t = \frac{1}{2} kx^2$ .
- Tính thế năng của hệ tại vị trí ban đầu.

**Bài 360.** Hai lò xo có độ cứng lần lượt là  $k_1 = 20\text{N/m}$  và  $k_2 = 30\text{N/m}$ . Các lò xo gắn một đầu cố định, đầu còn lại nối với vật  $m$  như hình 149. Ban đầu hai lò xo đều không biến dạng.



Kéo  $m$  lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn  $3\text{cm}$ . Tính thế năng đàn hồi của hệ hai lò xo tại vị trí  $x$ . Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng.

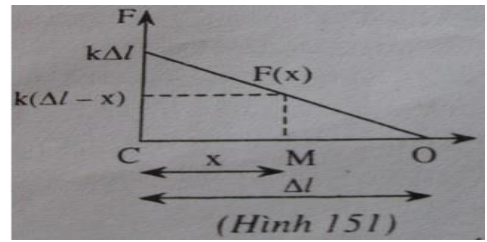
**Bài 361.** Hai lò xo có độ cứng lần lượt là  $k_1 = 20\text{N/m}$  và  $k_2 = 20\text{N/m}$  mắc nối tiếp nhau và nối với vật như hình vẽ 150. Ban đầu hai lò xo đều không bị biến dạng.



Kéo  $m$  lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn

3cm. Tính thế năng đàn hồi của hệ hai lò xo tại vị trí  $x$ . Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng.

**Bài 362.** Chứng tỏ rằng công  $A$  tính theo công thức  $A = \frac{1}{2} k(\Delta l)^2$  có giá trị bằng diện tích phần nằm giữa đồ thị  $F(x)$  và trục hoành, giới hạn bởi  $x = 0$  và  $x = \Delta l$  (hình 151).



**Bài 363.** Hãy sử dụng định luật bảo toàn cơ năng để chứng minh rằng:

- Một vật rơi tự do từ độ cao  $h$  xuống đất thì vận tốc tức thời lúc chạm đất cho bởi:  $v = \sqrt{2gh}$ .
- Một vật được ném lên thẳng đứng từ mặt đất với vận tốc đầu  $v_0$  thì độ cao đạt được cho bởi:  $h = \frac{v_0^2}{2g}$ . Bỏ qua sức cản của không khí.

**Bài 364.** Nếu chọn mốc thế năng tại mặt đất thì vật  $m$  chuyển động với vận tốc 400m/s có động năng 1600J và thế năng 0,48J tại một thời điểm nào đó. Tính độ cao tại vị trí này. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 365.** Một vật rơi không vận tốc đầu từ độ cao 120m. Xác định độ cao mà tại đó vật có động năng bằng  $\frac{1}{4}$  cơ năng. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 366.** Một vật được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc 6m/s.

- Tìm độ cao cực đại của nó.
- Ở độ cao nào thì thế năng bằng động năng? Ở độ cao nào thì thế năng bằng một nửa động năng? Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 367.** Quả cầu nhỏ khối lượng  $m$  treo ở đầu một sợi dây chiều dài  $l$ , đầu trên của dây cố định. Kéo quả cầu ra khỏi vị trí cân bằng để dây treo lệch góc  $\alpha_0$  so với phương thẳng đứng rồi buông tay. Bỏ qua lực cản của không khí.

- Tính vận tốc quả cầu khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha$  và vận tốc cực đại của quả cầu khi chuyển động.
- Tính lực căng của dây khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha$  và lực căng cực đại của dây treo khi quả cầu chuyển động.

**Bài 368.** Một con lắc đơn có chiều dài 1m. Kéo cho dây làm với đường thẳng đứng góc  $45^\circ$  rồi thả nhẹ. Tính vận tốc của con lắc khi nó đi qua vị trí mà dây làm với đường thẳng đứng góc  $30^\circ$ . Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 369.** Một dây nhẹ có chiều dài 1m, một đầu buộc vào điểm cố định, đầu còn lại buộc vào vật nặng có khối lượng 30g. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng theo phương thẳng đứng một góc  $60^\circ$  rồi thả ra. Tính vận tốc cực đại và sức căng lớn nhất của dây trong quá trình chuyển động của vật.

**Bài 370.** Quả cầu khối lượng  $m$  treo ở đầu một sợi dây chiều dài  $l$ , đầu trên của dây cố định. Tại vị trí cân bằng, người ta cung cấp cho quả cầu một vận tốc

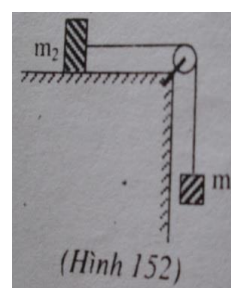
bắt đầu  $v_0$  theo phương ngang. Bỏ qua sức cản của không khí. Tính vận tốc và lực căng của dây tại vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc  $\alpha$ .

**Bài 371.** Quả cầu khối lượng  $m = 0,4$  gắn ở đầu một lò xo nằm ngang, đầu kia của lò xo cố định, độ cứng của lò xo  $k = 40 \text{ N/cm}$ . Quả cầu có thể chuyển động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Từ vị trí cân bằng, người ta kéo quả cầu cho lò xo giãn ra đoạn  $x_0 = 2 \text{ cm}$  rồi buông tay.

- Tìm biểu thức xác định vận tốc của quả cầu khi nó ở cách vị trí cân bằng một đoạn  $x$  với  $|x| < x_0$ .
- Tính vận tốc cực đại của quả cầu trong quá trình chuyển động. Vận tốc này đạt ở vị trí nào?

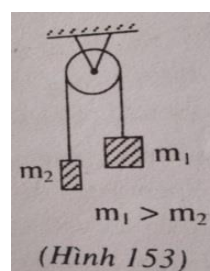
**Bài 372.** Một vật trượt không ma sát từ đỉnh một mặt phẳng dài  $10 \text{ m}$  và nghiêng góc  $30^\circ$  so với mặt phẳng nằm ngang. Vận tốc bắt đầu bằng không. Dùng định luật bảo toàn cơ năng, tính vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng. lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 373.** Cho hệ như hình vẽ 152,  $m_1 = 2 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 3 \text{ kg}$ , bắt đầu ở trạng thái đứng yên. Bỏ qua ma sát, khối lượng dây và ròng rọc. Dây không giãn dùng định luật bảo toàn cơ năng,



tính gia tốc chuyển động của hai vật. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 374.** Cho hệ cơ như hình 153. Dùng định luật bảo toàn cơ năng, xác định gia tốc của hệ. Bỏ qua ma sát, khối lượng ròng rọc và dây treo.



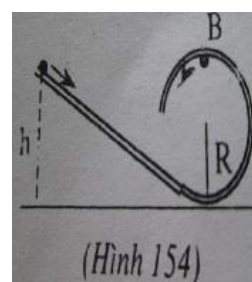
**Bài 375.** Phân tích sự biến đổi năng lượng trong quá trình phi công nhảy dù (khi chưa mở dù, khi đã mở dù và lúc chạm đất).

**Bài 376.** Một búa máy có khối lượng  $500 \text{ kg}$  rơi từ độ cao  $2 \text{ m}$  và đóng vào cọc, làm cọc ngập thêm vào đất  $0,1 \text{ m}$ . Lúc đóng cọc lực tác dụng trung bình bằng  $80000 \text{ N}$ . Tính hiệu suất của máy. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 377.** Nước từ đập cao  $120 \text{ m}$  chảy qua ống vào tuabin với lưu lượng  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Biết hiệu suất của tuabin là  $65\%$ , tìm công suất phát điện của tuabin.

**Bài 378.** Công suất một nhà máy thủy điện là  $240 \text{ MW}$  ( bằng công suất một tổ máy của nhà máy thủy điện Hoà Bình). Mặt nước trong hồ chứa nước cao hơn tuabin  $100 \text{ m}$ . Hiệu suất của tuabin là  $75\%$ . Tính lưu lượng nước sử dụng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 379.** Một vật trượt không ma sát trên một rãnh có dạng như hình 154, từ độ cao  $h$  so với mặt nằm ngang và không có vận tốc bắt đầu. Hỏi độ cao  $h$  nhỏ nhất bằng bao nhiêu để vật không rời khỏi quỹ đạo tại điểm B của vòng tròn bán kính  $R$ ?



**Bài 380.** Một vật có khối lượng  $m = 1\text{kg}$  trượt không có vận tốc ban đầu từ đỉnh một mặt phẳng BC dài  $l = 10\text{m}$ , nghiêng một góc  $\alpha = 30^\circ$  so với mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát là  $k = 0,1$ . Tính vận tốc của vật khi nó đã đi được nửa đoạn đường bằng cách dùng định luật bảo toàn năng lượng.

**Bài 381.** Búa máy nâng vật nặng  $m_1 = 50\text{kg}$  lên độ cao  $7\text{m}$  so với một đầu cọc và thả rơi xuống nện vào đầu cọc. Cọc có khối lượng  $m_2 = 10\text{kg}$ . Bỏ qua sức cản của không khí.

- Mỗi lần nện vào đầu cọc,  $m_1$  nảy lên  $1\text{m}$  (so với vị trí đầu cọc trước va chạm). Biết khi va chạm 20% cơ năng ban đầu biến thành nhiệt và làm biến dạng các vật. Tính động năng vật  $m_1$  truyền cho cọc.
- Mỗi lần nện, cọc lún xuống  $10\text{cm}$ . Tính lực cản trung bình của đất.

### VA CHẠM

**Bài 382.** Xét hai vật được coi là hai chất điểm có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  chuyển động trên một đường thẳng nằm ngang không ma sát đến va chạm với nhau. Gọi  $\vec{v}_1, \vec{v}'_1, \vec{v}_2, \vec{v}'_2$  là các vectơ vận tốc của các vật trước và sau va chạm  $v_1, v'_1, v_2, v'_2$  là các giá trị đại số của chúng. Chứng minh rằng  $v'_1$  và  $v'_2$  xác định bằng các biểu thức:

$$v'_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2}; \quad v'_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

**Bài 383.** Chứng tỏ rằng trong hiện tượng va chạm mềm, động năng của hệ không bảo toàn.

**Bài 384.** Bắn một viên đạn có khối lượng  $m = 12\text{g}$  với vận tốc  $v$  cần xác định vào một túi cát được treo nằm yên có khối lượng  $M = 1,5\text{kg}$ , đạn mắc lại trong túi cát và chuyển động cùng với túi cát.

- Sau va chạm, túi cát được nâng lên đến độ cao  $0,75\text{m}$  so với vị trí cân bằng ban đầu (hình 155). Hãy tìm vận tốc của đạn (túi cát được gọi là con lắc thử đạn vì nó cho phép xác định vận tốc của đạn).
- Bao nhiêu phần trăm động năng ban đầu đã chuyển thành nhiệt lượng và các dạng năng lượng khác. Lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Bài 385.** Một búa máy có khối lượng  $m_1 = 1000\text{kg}$  rơi từ độ cao  $3,2\text{m}$  vào một cái cọc có khối lượng  $m_2 = 100\text{kg}$ , va chạm giữa búa và cọc là va chạm mềm. Tính:

- Vận tốc của búa máy và cọc khi va chạm.
- Tỉ số (tính ra phần trăm) giữa nhiệt toả ra và động năng của búa?

**Bài 386.** Quả cầu khối lượng  $m_1 = 3\text{kg}$  chuyển động với vận tốc  $1\text{m/s}$  va chạm xuyên tâm với quả cầu  $m_2 = 2\text{kg}$  đang chuyển động ngược chiều với vận tốc  $3\text{m/s}$ . Tìm vận tốc của các quả cầu sau va chạm, nếu va chạm là:

- Hoàn toàn đàn hồi.

b) Va chạm mềm. Tính nhiệt lượng toả ra trong va chạm, coi rằng toàn bộ độ tăng nội năng của hệ đều biến thành nhiệt.

**Bài 387.** Trong hệ quy chiếu nhật tâm, tâm của Trái Đất khi quay quanh Mặt Trời vẽ quỹ đạo gần tròn có bán kính trung bình bằng 150 triệu km.

a) Tìm chu kì chuyển động của Trái Đất.

b) Trong một chu kì, tam Trái Đất đi được quãng đường bằng bao nhiêu?

c) Tìm vận tốc trung bình của tâm Trái Đất.

**Bài 388.** Từ định luật III Képle, hãy suy ra cách tính khối lượng của Mặt Trời theo chu kì quay của Trái Đất quanh Mặt Trời.

**Bài 389.** Sử dụng kết quả của bài 388 để tìm khối lượng của Trái Đất biết rằng khoảng cách Trái Đất- Mặt Trăng là  $R = 384000\text{km}$  và chu kì quay của Mặt Trăng quanh Trái Đất là 27.5 ngày.

**Bài 390.** Hãy chứng minh rằng, khoảng cách từ một hành tinh đến Mặt Trời thì tỉ lệ nghịch với bình phương của vận tốc của hành tinh đó tại mỗi vị trí trên quỹ đạo:  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$ .

**Bài 391.** Cho bán kính của Trái Đất là  $R_D$ , của Mặt Trăng là  $R_T$ . Hãy chứng minh rằng, nếu khối lượng riêng của Trái Đất và Mặt Trăng là như nhau thì tỉ số giữa gia tốc trọng trường trên bề mặt Trái Đất về bề mặt Mặt Trăng thoả mãn:

$$\frac{g_D}{g_T} = \frac{R_D}{R_T}.$$

## Chương IV: CƠ HỌC CHẤT LỎNG VÀ CHẤT KHÍ

**Bài 392.** Hãy tính áp suất tuyệt đối  $p$  ở độ sâu 800m dưới mực nước biển. Cho khối lượng riêng của nước biển là  $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$  và áp suất khí quyển là  $p_a = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Bài 393.** Một thùng chứa có nắp dẹt cao 1m chứa đầy nước, trên nắp cắm thông một ống nhỏ hình trụ cao 6m. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . So sánh lực nén lên một điểm A ở thành của thùng tonô cách đáy 20cm trong hai trường hợp:

a) Ống hình trụ không có nước.

b) Ống hình trụ chứa đầy nước.

**Bài 394.** Tính áp lực tác dụng lên mặt kính cửa sổ nhỏ của một tàu ngầm ở độ sâu 100m. Biết rằng cửa sổ hình tròn bán kính 15cm, khối lượng riêng của nước biển là  $10^3 \text{ kg/m}^3$  và áp suất khí quyển  $p_a = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 395.** Trong thí nghiệm các bán cầu Magdebourg, bán kính mỗi bán cầu là 18cm. Tính lực tác dụng lên mỗi bán cầu để chúng có thể rời khỏi nhau. Biết áp suất khí quyển bằng  $10^5 \text{ Pa}$ , cho rằng áp suất bên trong các bán cầu bằng 0.



**Bài 396.** Một cái cốc hình trụ, chứa một lượng nước và lượng thủy ngân cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của chất lỏng trong cốc là  $H = 124\text{cm}$ . Tính áp suất của các chất lỏng lên đáy cốc, biết khối lượng riêng của nước là:  $D1 = 1\text{g/cm}^3$  và của thủy ngân là  $D2 = 3,6\text{ g/cm}^3$ .

**Bài 397.** Trong một bình thông nhau có hai nhánh giống nhau chứa thủy ngân. Người ta đổ vào nhánh A một cột nước cao  $h1 = 0,6\text{m}$ , vào nhánh B một dầu cao  $h2 = 0,3\text{m}$ . Tìm độ cao chênh lệch mức thủy ngân ở hai nhánh A và B. Cho trọng lượng riêng của nước, của dầu và của thủy ngân lần lượt là:

$$d1 = 10000\text{N/m}^3; d2 = 8000\text{N/m}^3; d3 = 136000\text{N/m}^3.$$

### Chủ đề 38. ĐỊNH LUẬT PASCAN

**Bài 398.** Một máy nâng thủy lực của trạm sửa chữa ô tô dùng không khí nén lên một pittông có bán kính  $4\text{cm}$ . Áp suất được truyền sang một pittông khác có bán kính  $16\text{cm}$ . Hỏi khi nén phải tạo ra một lực ít nhất là bao nhiêu để nâng một ô tô có trọng lượng  $13000\text{N}$ . Áp suất khí nén khi đó bằng bao nhiêu?

**Bài 399.** Tác dụng một lực  $f = 500\text{N}$  lên pittông nhỏ của một máy ép dùng nước. Diện tích của pittông nhỏ là  $3\text{cm}^2$ , diện tích pittông lớn là  $150\text{cm}^2$ . Tính áp suất tác dụng lên pittông nhỏ và lực tác dụng lên pittông lớn.

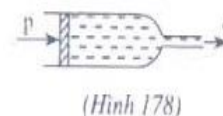
**Bài 400.** Trong một máy ép dùng chất lỏng, mỗi lần pittông nhỏ đi xuống một đoạn  $h = 0,25\text{m}$  thì pittông lớn dưới nâng lên một đoạn  $H = 0,01\text{m}$ . Tính lực nén lên pittông lớn nếu pittông nhỏ chịu một lực  $f = 450\text{N}$

### Chủ đề 39. ĐỊNH LUẬT BECNULI

**Bài 401.** Trên hình 178 là mô hình của một ống tiêm.

Tác dụng áp lực  $pS$  lên pittông, pittông chuyển động với vận tốc nhỏ bơm chất phụt ra với vận  $v$ . Chứng minh

rằng:  $v = \sqrt{\frac{2(p_0 - p)}{\rho}}$



Trong đó  $p_0$  là áp suất khí quyển,  $\rho$  là khối lượng riêng của chất lỏng.

**Bài 402.** Lưu lượng nước trong một ống nằm ngang là  $2\text{m}^3/\text{phút}$ . Hãy xác định vận tốc của chất lỏng tại một điểm của ống có đường kính  $15\text{cm}$ .

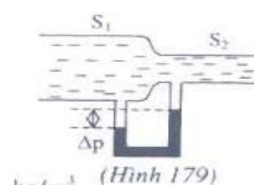
**Bài 403.** Một ống nước nằm ngang có đoạn bị thắt lại. Biết rằng áp suất bằng  $6.10^4\text{Pa}$  tại một điểm có vận tốc  $2,4\text{m/s}$  và tiết diện ống là  $A$ . Hỏi vận tốc và áp suất tại nơi có tiết diện  $\frac{A}{3}$  bằng bao nhiêu?

**Bài 404.** Mỗi cánh máy bay có diện tích là  $25\text{m}^2$ . Biết vận tốc dòng không khí ở phía dưới cánh là  $45\text{m/s}$  còn ở phía trên cánh là  $68\text{m/s}$ , hãy xác định trọng lượng của máy bay. Giả sử máy bay bay theo đường nằm



ngang với vận tốc không đổi và lực nâng máy bay chỉ do cánh gây nên. Cho biết khối lượng riêng của không khí là  $1,21 \text{ kg/m}^3$ .

**Bài 405.** Để xác định lưu lượng chất lỏng hoặc khí (khối lượng chất ấy chảy qua một diện của ống trong một giây) người ta dùng ống Venturi như hình 179 để đo hiệu các áp suất tĩnh  $\Delta p = p_1 - p_2$  ở các tiết diện  $S_1$  và  $S_2$ .



Biết  $S_1 = 0,2 \text{ m}^2$ ,  $S_2 = 0,1 \text{ m}^2$ ,  $\Delta p = 150 \text{ N/m}^2$ ,  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Hãy tính lưu lượng chất lỏng hoặc khí.

**Bài 406.** Một thùng chứa nước có một lỗ rò  $2 \text{ cm}^2$  ở đáy thùng cách mặt nước  $1,8 \text{ m}$ . Xác định khối lượng nước chảy qua lỗ trong  $1 \text{ s}$ .

**Bài 407.** Một bình đựng nước hình trụ đặt trên mặt bàn nằm ngang và được đục một số lỗ nhỏ trên mọi đường thẳng đứng trên thành bình. Chiều cao cột nước trong bình là  $H$ .

- Chứng minh rằng vận tốc các tia nước phun ra từ các lỗ, khi rơi chạm mặt bàn đều có cùng độ lớn.
- Gọi  $h$  là độ cao của một lỗ thủng trên thành bình. Tìm  $h$  để tia nước phun ra đi xa nhất.

## CHƯƠNG V CHẤT KHÍ

**Bài 408.** Một bình có dung tích  $8 \text{ lít}$  chứa  $0,75 \text{ mol}$  khí ở nhiệt độ  $0^\circ \text{C}$ . Tính áp suất trong bình.

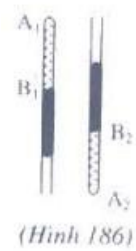
**Bài 409.** Xét bột khí ở đáy hồ sâu  $4,5 \text{ m}$  nổi lên đến mặt nước. Hỏi thể tích của bột tăng lên bao nhiêu lần? Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Bài 410.** Một quả bóng có dung tích  $2,4 \text{ lít}$ . Người ta bơm không khí ở áp suất  $10^5 \text{ Pa}$  vào bóng. Mỗi lần bơm được  $120 \text{ cm}^3$  không khí. Tính áp suất của không khí trong quả bóng sau  $50$  lần bơm. Coi quả bóng trước khi bơm không có không khí và trong khi bơm, nhiệt độ của không khí không thay đổi.

**Bài 411.** Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích  $12 \text{ lít}$  đến thể tích  $8 \text{ lít}$  thì thấy áp suất tăng lên một lượng  $\Delta p = 48 \text{ kPa}$ . Hỏi áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu?

**Bài 412.** Có hai bình chứa hai loại khí khác nhau có thể tích lần lượt là  $V_1 = 3,5 \text{ lít}$  và  $V_2 = 51 \text{ lít}$ . Các bình được nối thông với nhau bằng một ống nhỏ có khóa  $K$ . Ban đầu, khóa  $K$  đóng, áp suất trong các bình là  $p_1 = 1,4 \text{ at}$  và  $p_2 = 3,6 \text{ at}$ . Mở khóa  $K$  nhẹ nhàng để khí trong hai bình thông với nhau sao cho nhiệt độ không đổi, tính áp suất của hỗn hợp khí khi đó. Coi hai khí không xảy ra tác dụng hóa học khi tiếp xúc.

**Bài 413.** Một ống thủy tinh tiết diện nhỏ, đầu A kín, đầu B hở như hình 186. Trong ống có một cột thủy ngân cao 119mm, cách đáy A:



(Hình 186)

- Một khoảng  $A_1B_1 = 163\text{mm}$  khi ống thẳng đứng, miệng ống ở dưới.

- Một khoảng  $A_2B_2 = 118\text{mm}$  khi ống thẳng đứng, miệng ống ở trên.

Coi nhiệt độ không khí trong ống không đổi. Hãy tính:

a) Áp suất của khí quyển ra mmHg.

b) Độ dài của cột không khí AB khi ống nằm ngang.

**Bài 414.** Biết thể tích của một lượng khí không đổi.

a) Chất khí ở  $0^\circ\text{C}$  có áp suất 5atm. Tính áp suất của nó ở  $373^\circ\text{C}$ .

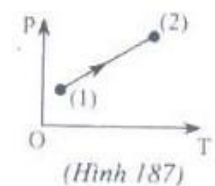
b) Chất khí ở  $0^\circ\text{C}$  có áp suất  $P_0$ , cần đun nóng chất khí lên bao nhiêu độ để áp suất của nó tăng lên 3 lần?

**Bài 415.** Một bình được nạp khí ở nhiệt độ  $43^\circ\text{C}$  dưới áp suất 285kPa. Sau đó bình được chuyển đến một nơi có nhiệt độ  $57^\circ$ . Tính độ tăng áp suất của khí trong bình.

**Bài 416.** Một bóng đèn dây tóc chứa khí trơ ở  $25^\circ\text{C}$  và dưới áp suất 0,58atm. Khi đèn cháy sáng, áp suất khí trong đèn là 1atm và không làm vỡ bóng đèn. Tính nhiệt độ khí trong đèn khi cháy sáng. Coi dung tích của bóng đèn không đổi.

**Bài 417.** Một chiếc lốp ô tô chứa không khí ở áp suất 5,5bar và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Khi xe chạy nhanh, lốp xe nóng lên, làm cho nhiệt độ không khí trong lốp tăng lên tới  $52^\circ\text{C}$ . Tính áp suất của không khí trong lốp xe lúc này.

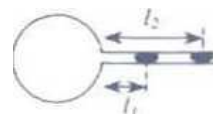
**Bài 418.** Hình 187 biểu diễn đồ thị biến đổi trạng thái của một lượng khí. Hỏi trong quá trình này, khí bị nén hay giãn?



(Hình 187)

**Bài 419.** Ở nhiệt độ  $273^\circ\text{C}$  thể tích của một lượng khí là 12lít. Tính thể tích lượng khí đó ở  $546^\circ\text{C}$  khi áp suất khí không đổi.

**Bài 420.** Đun nóng đẳng áp một khối lượng khí lên đến  $47^\circ\text{C}$  thì thể tích khí tăng thêm  $\frac{1}{3}$  thể tích khí lúc đầu. Tìm nhiệt độ ban đầu của khí.

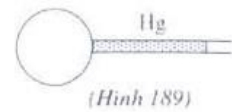


**Bài 421.** Một bình cầu chứa không khí được ngăn cách với không khí bên ngoài bằng giọt thủy ngân có thể dịch chuyển trong ống nằm ngang. Ống có tiết diện  $S = 0,1\text{cm}^2$ . Biết ở  $0^\circ\text{C}$ , giọt thủy ngân cách mặt bình cầu là  $l_1 = 30\text{cm}$  và ở  $5^\circ\text{C}$  giọt thủy ngân cách mặt bình cầu là  $l_2 = 50\text{cm}$  (hình 188).

(Hình 188)

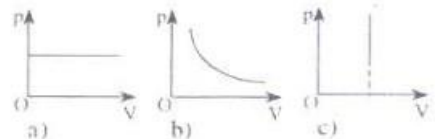
Tính thể tích bình cầu, cho rằng thể tích vỏ coi như không đổi.

**Bài 422.** Một bình dung tích  $V = 14\text{cm}^3$  chứa không khí ở nhiệt độ  $t_1 = 137^\circ\text{C}$ , nối với một ống nằm ngang chứa đầy thủy ngân, đầu kia của ống thông với khí quyển (hình 189). Tính khối lượng thủy ngân chảy vào bình khi không khí trong bình được làm lạnh đến nhiệt độ  $t_2 = 37^\circ\text{C}$ . Dung tích coi như không đổi, khối lượng riêng của thủy ngân là  $D = 13,6\text{g/cm}^3$



(Hình 189)

**Bài 423.** Hình 190 vẽ đường biểu diễn sự thay đổi trạng thái của chất khí. Hãy nêu tên các quá trình biến đổi trạng thái đó. Hãy chuyển đồ thị a thành đồ thị theo các trục  $(p, T)$  và  $(V, T)$



(Hình 190)

**Bài 424.** Nén 18 lít khí ở nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$  cho thể tích của nó chỉ còn là 5lít. Vì nén nhanh khí bị nóng lên đến  $66^\circ\text{C}$ . Hỏi áp suất của khí tăng lên bao nhiêu lần?

**Bài 425.** Một bình bằng thép dung tích 62lít chứa khí hiđrô ở áp suất 4,5MPa và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Dùng bình này bơm được bao nhiêu quả bóng bay, dung tích mỗi quả 8,5 lít, tới áp suất  $1,05 \cdot 10^5$  Pa. Nhiệt độ khí trong bóng bay là  $13^\circ\text{C}$ .

**Bài 426.** Trong xilanh của một động cơ đốt trong có  $2,5\text{dm}^3$  hỗn hợp khí dưới áp suất 1at và nhiệt độ  $57^\circ\text{C}$ . Pittông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn  $0,25\text{dm}^3$  và áp suất tăng lên tới 18at. Tính nhiệt độ của hỗn hợp khí nén.

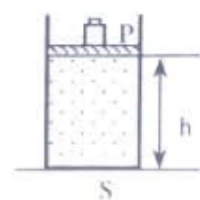
**Bài 427.** Tính khối lượng riêng của không khí ở đỉnh núi Phăngxipăng cao 3140m. Biết mỗi khi lên cao thêm 10m thì áp suất khí quyển giảm 1mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi là  $2^\circ\text{C}$ . Khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 760mmHg và nhiệt độ  $0^\circ\text{C}$ ) là  $1,29\text{kg/m}^3$ .

**Bài 428.** Trong xilanh của một động cơ có chứa một lượng khí ở nhiệt độ  $40^\circ\text{C}$  và áp suất 0,6 atm.

a) Sau khi bị nén, thể tích của khí giảm đi 4 lần và áp suất tăng lên tới 5atm. Tính nhiệt độ của khí ở cuối quá trình nén.

b) Người ta tăng nhiệt độ của khí lên đến  $25^\circ\text{C}$  và giữ cố định pittông thì áp suất của khí khi đó là bao nhiêu?

**Bài 429.** Một xilanh đặt thẳng đứng, diện tích tiết diện  $S = 90\text{cm}^2$  chứa không khí ở nhiệt độ  $t_1 = 37^\circ\text{C}$ . đầu xilanh được đậy bằng một pittông cách đáy  $h = 60\text{cm}$ . Pittông có thể trượt không ma sát dọc theo mặt trong của xilanh (hình 191).



Ban

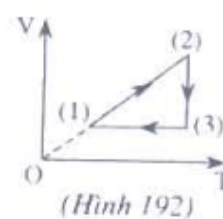
(Hình 191)

- a) Đặt lên trên pittông một quả cân có trọng lượng  $P = 450\text{N}$ , pittông dịch chuyển xuống  $l = 15\text{cm}$  rồi dừng lại. Tính nhiệt độ của khí trong xilanh sau khi pittông dừng lại. Biết áp suất của khí quyển có giá trị  $p_0 = 10^5\text{N/m}^2$ . Bỏ qua khối lượng của pittông.
- b) Đặt thêm lên pittông một quả cân có trọng lượng  $P'$  và nung nóng khí trong xilanh đến nhiệt độ  $t_3 = 127^\circ\text{C}$  thì thấy pittông không dịch chuyển. Tính  $P'$ .

**Bài 430.** Một xilanh đặt nằm ngang, ban đầu được chia làm hai phần A và B có chiều dài bằng nhau  $l = 60\text{cm}$  nhờ một pittông cách nhiệt. Mỗi phần chứa một lượng khí giống nhau ở  $47^\circ\text{C}$  và áp suất  $1,5\text{atm}$ . Nung nóng khí ở đầu A lên đến  $77^\circ\text{C}$  thì pittông dịch chuyển một khoảng  $x$ . Tính  $x$ .

**Bài 431.** Hai bình cầu A và B giống nhau có thể tích  $V_0 = 195\text{cm}^3$  được nối với nhau bằng một ống dài  $l = 50\text{cm}$  nằm ngang, tiết diện  $S = 0,2\text{cm}^2$ , trong ống có một giọt thủy ngân ngăn cách khí ở hai bình. Ở  $0^\circ\text{C}$  giọt thủy ngân nằm chính giữa ống. Người ta tăng nhiệt độ ở bình A và giảm nhiệt độ ở bình B cùng một lượng  $\Delta t = 2^\circ\text{C}$  thì giọt thủy ngân sẽ dịch chuyển đi bao nhiêu? Coi sự dẫn nở vì nhiệt của bình và ống không đáng kể.

**Bài 432.** Đồ thị hình 192 cho biết một chu trình biến đổi trạng thái của một khối khí lý tưởng, được biểu diễn trong hệ tọa độ  $(V, T)$ . Hãy biểu diễn chu trình biến đổi này trong các hệ tọa độ  $(p, V)$  và  $(p, T)$ .



**Bài 433.** Một chất khí lý tưởng được biến đổi theo các quá trình sau:

- Từ 1 sang 2: Làm lạnh đẳng áp.
- Từ 2 sang 3: Dẫn nở đẳng nhiệt.
- Từ 3 sang 4: Nung nóng đẳng áp.
- Từ 4 sang 1: Nén đẳng nhiệt.

Hãy biểu diễn các quá trình trên trong các hệ tọa độ  $(V, T)$ ,  $(P, T)$ ,  $(P, V)$

**Bài 434.** Một bình chứa kín một chất khí ở nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$  và áp suất  $30\text{at}$ . Người ta cho  $\frac{2}{3}$  lượng khí thoát ra khỏi bình và hạ nhiệt độ xuống còn  $10^\circ\text{C}$ . Tính áp suất của khí còn lại trong bình. Coi thể tích của bình chứa không thay đổi khi hạ nhiệt độ.

**Bài 435.** Một bình chứa 4 lít khí hiđrô ở  $5 \cdot 10^5\text{Pa}$  và  $17^\circ\text{C}$ . Người ta tăng nhiệt độ của khí lên tới  $27^\circ\text{C}$ . Vì bình không thật kín nên có một phần khí thoát ra ngoài và áp suất trong bình không thay đổi. Tính khối lượng khí thoát ra ngoài biết khối lượng mol của hiđrô là  $2 \cdot 10^{-3}\text{kg/mol}$ .

**Bài 436.** Ở nhiệt độ  $T_1$ , áp suất  $p_1$ , khối lượng riêng của một chất khí là  $D_1$ . Lập biểu thức của khối lượng riêng chất khí đó ở nhiệt độ  $T_2$ , áp suất  $p_2$ .

**Bài 437.** Một bình chứa khí hydro nén, thể tích 10lít, nhiệt độ  $7^\circ\text{C}$ , áp suất 50atm. Khi nung nóng bình, vì bình hở nên một phần khí thoát ra ngoài, phần khí còn lại có nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$  còn áp suất vẫn như cũ. Tính khối lượng hydro đã thoát ra ngoài.

**Bài 438.** Một khối khí nitơ có thể tích  $V = 12,45\text{lít}$ , áp suất 14at, nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$ . Biết nitơ có  $\mu = 28\text{kg/kmol}$ . Lấy  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol.K}$

a) Tính khối lượng của khí đó.

b) Nung nóng đẳng tích khối khí đó đến nhiệt độ  $147^\circ\text{C}$ . Hãy tính áp suất của khối khí sau khi nung nóng.

**Bài 439.** Một bình chứa có dung tích 20lít chứa khí ôxi ở nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$  và áp suất  $1,03 \cdot 10^7\text{Pa}$ .

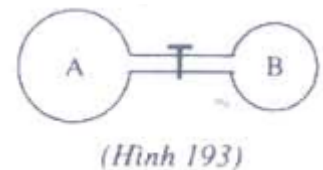
a) Tính khối lượng khí oxi trong bình.

b) Tính áp suất của khí trong bình khi một nửa lượng khí đã được dùng và nhiệt độ của khí còn lại là  $13^\circ\text{C}$ . Khối lượng mol của oxi là  $0,032\text{kg/mol}$ .

**Bài 440.** Có hai bình cầu A và B chứa cùng một loại khí, được nối với nhau bằng một ống nhỏ có khóa K như hình 193. Bình A có thể tích  $V_1 = 9\text{lít}$ .

Ban đầu khi đóng khóa K, áp suất khí bình A là  $p_1 =$

$3,6 \cdot 10^5\text{N/m}^2$ ; áp suất khí bình B là  $p_2 = 1,5 \cdot 10^6\text{N/m}^2$ . Mở khóa K nhẹ nhàng để khí hai bình thông với nhau sao cho nhiệt độ khí không đổi. Khi đã cân bằng, áp suất chung của hai bình lúc đó là  $p = 4,5 \cdot 10^5\text{N/m}^2$ . Tính thể tích bình B.



## Chương VI CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

**Bài 441.** Một hòn bi thép có trọng lượng 0,8N rơi từ độ cao 1,7m xuống một tấm đá rồi nảy lên tới độ cao 1,25m. Tại sao nó không nảy lên được tới độ cao ban đầu? Tính lượng cơ năng đã chuyển hóa thành nội năng của bi và tấm đá.

**Bài 442.** Người ta di di một miếng sắt đẹp có khối lượng 140g trên một tấm gỗ. Sau một lát thì thấy miếng sắt nóng lên thêm  $17^\circ\text{C}$ . Hỏi người ta đã tốn một công bao nhiêu để thắng ma sát, giả sử rằng 65% công đó được dùng để làm nóng miếng sắt. Cho biết nhiệt dung riêng của sắt là  $460\text{J/kg.}^\circ\text{C}$ .

**Bài 443.** Một cốc nhôm có khối lượng 120g chứa 400g nước ở nhiệt độ  $24^\circ\text{C}$ . Người ta thả vào cốc nước một thìa đồng khối lượng 80g đang ở  $100^\circ\text{C}$ . Xác định nhiệt độ của nước trong cốc khi có sự cân bằng nhiệt. Bỏ qua các hao phí nhiệt ra ngoài. Nhiệt dung riêng của nhôm là  $880\text{J/kg.}^\circ\text{C}$ , của đồng là  $380 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$  và của nước là  $4,19 \cdot 10^3 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$ .

**Bài 444.** Một nhiệt lượng kế khối lượng  $m_1 = 100\text{g}$ , chứa một lượng  $m_2 = 500\text{g}$  nước ở cùng nhiệt độ  $t_1 = 15^\circ\text{C}$ . Người ta thả vào đó  $m = 150\text{g}$  hỗn hợp bột nhôm và thiếc đã được đun nóng tới nhiệt độ  $t_2 = 100^\circ\text{C}$ . Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ là  $t = 170^\circ\text{C}$ . Tính khối lượng  $m_3$  của nhôm,  $m_4$  của thiếc có trong hỗn hợp. Cho biết nhiệt dung riêng của chất làm nhiệt lượng kế, của nước, của nhôm, của thiếc lần lượt là:  $C_1 = 460 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ;  $C_2 = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ;  $C_3 = 230 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ .

**Bài 445.** Người ta thực hiện công  $135\text{J}$  để nén khí đựng trong xilanh. Hỏi nội năng của khí biến thiên một lượng bao nhiêu nếu khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng  $30\text{J}$ ?

**Bài 446.** Người ta truyền cho chất khí trong xilanh nhiệt lượng  $110\text{J}$ . Chất khí nở ra thực hiện công  $75\text{J}$  đẩy pittông lên. Hỏi nội năng của chất khí biến thiên một lượng bằng bao nhiêu?

**Bài 447.** Người ta nung nóng đẳng áp  $45\text{gam}$  khí  $\text{H}_2$  từ  $25^\circ\text{C}$  đến  $120^\circ\text{C}$ . Tính công mà khí đã thực hiện. Biết  $\text{H}_2$  có  $\mu = 2$ ; lấy  $R = 8,31 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ .

**Bài 448.** Người ta đốt nóng cho dẫn nở đẳng áp  $14\text{g}$  ôxi ở áp suất  $2,5\text{at}$  và nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$  đến thể tích  $8,5\text{lít}$ . Cho ôxi có  $\mu = 32$ ; lấy  $R = 8,31 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ , nhiệt dung riêng đẳng áp  $C_p = 0,91 \cdot 10^3 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ;  $1\text{at} = 9,81 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$ .

- Tính nhiệt độ cuối cùng và công của khí sinh ra khi dẫn nở.
- Độ biến thiên nội năng của khí trong quá trình dẫn nở.

**Bài 449.** Nhiệt độ của không khí trong một căn phòng rộng  $70 \text{ cm}^3$  là  $10^\circ\text{C}$ . Sau khi sưởi ấm nhiệt độ của phòng là  $26^\circ\text{C}$ . Tính công mà không khí của căn phòng sinh ra khi dẫn đẳng áp ở áp suất  $100\text{kPa}$ .

**Bài 450.** Để nung nóng đẳng áp  $800 \text{ mol}$  khí người ta đã truyền cho khí một nhiệt lượng  $9,4 \cdot 10^6 \text{ J}$  và khí đó đã nóng thêm  $500^\circ\text{K}$ . Tính công mà khí đã thực hiện được và độ tăng nội năng của khí.

**Bài 451.** Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình và xác định dấu của các đại lượng trong biểu thức của nguyên lý thứ nhất của NDLH đối với một lượng khí lí tưởng trong các trường hợp sau:

- Đun nóng đẳng tích; làm lạnh đẳng tích.
- Dãn đẳng áp; nén đẳng áp.
- Dãn đẳng nhiệt; nén đẳng nhiệt.

**Bài 452.** Nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học liên quan đến hiện tượng gì trong tự nhiên? Mối quan hệ của nó với nguyên lý thứ nhất của nhiệt động lực học như thế nào?

**Bài 453.** Hãy chứng minh rằng theo nguyên lý thứ hai của nhiệt động lực học (NDLH) thì hiệu suất của động cơ nhiệt phải nhỏ hơn  $100\%$ .



Bài 454. Hãy giải thích tại sao biểu thức  $\Delta U = Q$  không vi phạm nguyên lý thứ nhất của NDLH nhưng lại có thể vi phạm nguyên lý thứ hai của NDLH.

**Bài 455.** Ở một động cơ nhiệt, nhiệt độ nguồn nóng là  $540^{\circ}\text{C}$ , của nguồn lạnh là  $24^{\circ}\text{C}$ . Hỏi công cực đại mà động cơ thực hiện được nếu nó nhận từ nguồn nóng nhiệt lượng  $10^7\text{J}$ ? Công cực đại là công mà động cơ nhiệt sinh ra nếu hiệu suất của nó cực đại.

**Bài 456.** Một máy lạnh có hiệu năng cực đại hoạt động giữa nguồn lạnh ở nhiệt độ  $-5^{\circ}\text{C}$  và nguồn nóng ở nhiệt độ  $45^{\circ}\text{C}$ . Nếu máy được cung cấp công từ một động cơ điện có công suất  $85\text{W}$  thì mỗi giờ máy lạnh có thể lấy đi từ nguồn lạnh một nhiệt lượng là bao nhiêu? Biết rằng máy chỉ cần làm việc  $\frac{1}{3}$  thời gian nhờ cơ chế điều nhiệt trong máy lạnh.

**Bài 457.** Một động cơ nhiệt lý tưởng hoạt động với nhiệt độ nguồn nóng là  $227^{\circ}\text{C}$  và nguồn lạnh là  $27^{\circ}\text{C}$ .

a) Tính hiệu suất động cơ.

b) Biết động cơ có công suất  $30\text{KW}$ . Hỏi trong 6 giờ liên nó đã tỏa ra cho nguồn lạnh một nhiệt lượng bằng với nhiệt lượng của bao nhiêu kilogam xăng khi cháy hoàn toàn, biết năng suất tỏa nhiệt của xăng là  $q = 4,4.10^7\text{J/kg}$ .

**Bài 458.** Hiệu suất thật sự của một máy hơi nước bằng  $\frac{3}{5}$  hiệu suất cực đại. Nhiệt độ của hơi khi ra khỏi lò hơi (nguồn nóng) là  $217^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ của buồng ngưng (nguồn lạnh) là  $67^{\circ}\text{C}$ . Tính công suất của máy hơi nước này nếu mỗi giờ nó tiêu thụ  $720\text{kg}$  than có năng suất tỏa nhiệt là  $31.10^6\text{J/kg}$ .

**Bài 459.** Một máy hơi nước có công suất  $P = 20\text{kW}$ , nhiệt độ nguồn nóng là  $t_1 = 200^{\circ}\text{C}$ , nguồn lạnh là  $t_2 = 58^{\circ}\text{C}$ , biết hiệu suất của động cơ này bằng  $\frac{2}{3}$  lần hiệu suất lý tưởng ứng với 2 nhiệt độ nói trên. Tính lượng than tiêu thụ trong thời gian 4giờ, biết rằng năng suất tỏa nhiệt của than là  $q = 34.10^6\text{J/kg}$ .

**Bài 460.** Dùng một máy lạnh, sau một thời gian ta có được  $300\text{g}$  nước đá ở  $-3^{\circ}\text{C}$  làm từ nước ở  $10^{\circ}\text{C}$ . Tính nhiệt lượng đã lấy đi từ nước và nước đá. Nếu hiệu năng thực của máy lạnh này là 4 thì máy lạnh đã tiêu thụ một công là bao nhiêu? Lấy nhiệt dung riêng của nước và nước đá là  $4,2\text{J/kg.K}$  và  $2,1\text{kJ/kg.K}$ . Nhiệt nóng chảy của nước đá là  $330\text{kJ/kg}$ .

## CHƯƠNG VII CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG

**Bài 461.** Một thanh thép tròn đường kính  $18\text{mm}$  và suất đàn hồi  $2.10^{11}\text{Pa}$ . Giữ chặt một đầu thanh và nén đầu còn lại của nó bằng một lực  $1,2.10^5\text{N}$  để thanh này biến dạng nén đàn hồi. Tính độ co ngắn tỉ đối  $\Delta l/l_0$  của thanh ( $l_0$  là độ dài ban đầu,  $\Delta l$  là độ biến dạng nén)

**Bài 462.** Một sợi dây bằng đồng thau dài 1,8m và có đường kính 0,8mm. Khi bị kéo bằng một lực 25N thì sợi dây này bị dãn ra thêm 1mm. Hãy tính suất đàn hồi của sợi dây đồng thau.

**Bài 463.** Một thanh rắn đồng chất, tiết diện đều có hệ số đàn hồi là 95N/m, đầu trên gắn cố định, đầu dưới treo một vật nặng để thanh biến dạng đàn hồi. Biết gia tốc rơi tự do  $g = 10\text{m/s}^2$ . Muốn thanh rắn này dài thêm 1,2cm, vật nặng phải có khối lượng bao nhiêu?

**Bài 464.** Một vật có khối lượng 250kg được treo bằng một sợi dây nhôm với giới hạn bền của nhôm là  $1,1 \cdot 10^8\text{Pa}$ . Dây treo phải có tiết diện ngang là bao nhiêu để ứng suất kéo gây bởi trọng lượng của vật không vượt quá 25% giới hạn bền của vật liệu làm dây? Độ biến dạng tương đối của dây là bao nhiêu? (Cho  $E_{\text{nhôm}} = 7 \cdot 10^7\text{Pa}$ )

**Bài 465.** Một thanh ray đường sắt dài 10m ở nhiệt độ  $22^\circ\text{C}$ . Phải có một khe hở bao nhiêu giữa hai đầu thanh ray để nếu nhiệt độ ngoài trời tăng lên đến  $55^\circ\text{C}$  thì vẫn đủ chỗ cho thanh dãn ra.

**Bài 466.** Tính khối lượng riêng của sắt ở  $800^\circ\text{C}$ , biết khối lượng riêng của nó ở  $0^\circ\text{C}$  là  $7,8 \cdot 10^3\text{kg/m}^3$ .

**Bài 467.** Một tấm kim loại phẳng có một lỗ tròn. Đường kính của lỗ tròn đó thay đổi như thế nào theo nhiệt độ?

**Bài 468.** Hai thanh kim loại, một bằng sắt và một bằng kẽm ở  $0^\circ\text{C}$  có chiều dài bằng nhau, còn ở  $100^\circ\text{C}$  thì chiều dài chênh lệch nhau 1mm. Tìm chiều dài hai thanh ở  $0^\circ\text{C}$ . Cho biết hệ số nở dài của sắt là  $\alpha = 1,14 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$  và của kẽm là  $3,4 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$

**Bài 469.** Tính độ dài của thanh thép và thanh đồng ở  $0^\circ\text{C}$  sao cho bất kỳ nhiệt độ nào trong khoảng  $-100^\circ\text{C}$  đến  $+100^\circ\text{C}$ , thanh thép cũng dài hơn thanh đồng 5cm. Biết hệ số nở dài của thép và đồng lần lượt là  $1,2 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$  và  $1,7 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$

**Bài 470.** Một lá kẽm hình chữ nhật có kích thước 2,5m x 1m ở  $20^\circ\text{C}$ . Người ta nung đến  $140^\circ\text{C}$  thì diện tích thay đổi như thế nào? Cho biết hệ số nở dài của kẽm là  $3,4 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$ .

**Bài 471.** Một khối đồng có kích thước ban đầu 0,15m x 0,25m x 0,3m khi nung nóng đã hấp thụ một nhiệt lượng bằng  $3,2 \cdot 10^6\text{J}$ . Tính độ biến thiên thể tích của khối đồng. Cho biết khối lượng riêng của đồng  $8,9 \cdot 10^3\text{Kg/m}^3$ , nhiệt dung riêng của đồng  $0,38 \cdot 10^3\text{J/kg} \cdot \text{độ}$ , hệ số nở dài của đồng  $1,7 \cdot 10^{-5}\text{K}^{-1}$ .

**Bài 472.** Một thanh trụ bằng đồng thau có tiết diện  $20\text{cm}^2$  được đun nóng từ  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  đến nhiệt độ  $t_2 = 88^\circ\text{C}$ . Cần tác dụng vào hai đầu thanh hình trụ những lực như thế nào để khi đó chiều dài của nó vẫn không đổi.

Hệ số nở dài của đồng thau là  $\alpha = 18 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$ , suất đàn hồi  $E = 9,8 \cdot 10^{10} \text{N/m}^2$

**Bài 473.** Một cái xà bằng thép tròn đường kính tiết diện 4cm hai đầu được chôn chặt vào tường. Tính lực xà tác dụng vào tường khi nhiệt độ tăng thêm  $30^\circ\text{C}$ . Cho biết hệ số nở dài của thép  $1,2 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ , suất đàn hồi  $E = 20 \cdot 10^{10} \text{N/m}^2$ .

**Bài 474.** Một cọng rom dài 6cm nổi trên mặt nước. Người ta nhỏ dung dịch xà phòng xuống một bên mặt nước của cọng rom và giả sử nước xà phòng chỉ lan ra ở một bên mà thôi. Tính lực tác dụng vào cọng rom.

**Bài 475.** Một ống nhỏ giọt mà đầu mút có đường kính 0,38mm có thể nhỏ giọt chất lỏng với độ chính xác đến 0,01g. Tính hệ số căng mặt ngoài (suất căng mặt ngoài) của chất lỏng. Lấy  $g = 10 \text{m/s}^2$ .

**Bài 476.** Nước từ trong một ống nhỏ chảy ra ngoài thành từng giọt, đường kính đầu mút pipette bằng 0,4mm. Tính xem trong bao lâu thì  $12 \text{cm}^3$  nước chảy hết ra ngoài ống? Biết rằng các giọt nước rơi cách nhau 1 giây, suất căng mặt ngoài của nước là  $7,3 \cdot 10^{-2} \text{N/m}$ .

**Bài 477.** Một ống mao dẫn dài hờ hai đầu, đường kính trong 1,4mm đổ đầy rượu và đặt thẳng đứng. Xác định độ cao của cột rượu còn lại trong ống. Biết khối lượng riêng của rượu là  $800 \text{Kg/m}^3$ , hệ số căng mặt ngoài của rượu là  $\alpha_{\text{rượu}} = 2,2 \cdot 10^{-2} \text{N/m}$

**Bài 478.** Một vòng dây đường kính 7,5cm được chìm nằm ngang trong một mẫu dầu thô. Khi kéo vòng dây khỏi dầu, người ta đo được lực phản tác dụng thêm do lực căng mặt ngoài là  $9,2 \cdot 10^{-3} \text{N}$ . Tính hệ số căng mặt ngoài của dầu.

**Bài 479.** Một vòng nhôm có bán kính 7,8cm và trọng lượng  $6,9 \cdot 10^{-2} \text{N}$  tiếp xúc với dung dịch xà phòng. Muốn nâng vòng ra khỏi dung dịch thì phải cần một lực bao nhiêu. Biết sức căng mặt ngoài của dung dịch xà phòng là  $40 \cdot 10^{-3} \text{N}$ .

**Bài 480.** Có  $4 \text{cm}^3$  dầu lỏng chảy qua một ống nhỏ giọt thành 304 giọt dầu. Đường kính của lỗ đầu ống nhỏ giọt là 1,2mm, khối lượng riêng của dầu là  $900 \text{kg/m}^3$ . Tính suất căng mặt ngoài của dầu.

**Bài 481.** Một quả cầu mặt ngoài hoàn toàn không bị nước làm dính ướt. Tính lực căng mặt ngoài lớn nhất tác dụng lên quả cầu khi nó được đặt lên mặt nước. Quả cầu có khối lượng bằng bao nhiêu thì nó không bị chìm? Bán kính của quả cầu là 0,15mm, suất căng mặt ngoài của nước là  $0,073 \text{N/m}$  một điểm

**Bài 482.** Một ống mao dẫn thẳng đứng với bán kính  $r = 0,15 \text{mm}$  nhúng trong thủy ngân. Thủy ngân hoàn toàn không làm dính ướt thành ống.

Tính độ hạ mực thủy ngân trong ống. Suất căng mặt ngoài của thủy ngân là  $0,47\text{N/m}$ .

**Bài 483.** Nhúng một ống mao dẫn có đường kính trong rất nhỏ vào nước thì nước dâng cao  $76\text{mm}$ . Hỏi nếu nhúng ống này vào rượu thì rượu có thể dâng cao bao nhiêu? Biết nước có  $\alpha_1 = 72,8 \cdot 10^{-3}\text{N/m}$  và  $\rho_1 = 1000\text{kg/m}^3$ ; Rượu có  $\alpha_2 = 24,1 \cdot 10^{-3}\text{N/m}$  và  $\rho_1 = 800\text{kg/m}^3$

**Bài 484.** Nước dâng lên trong một ống mao dẫn  $73\text{mm}$ , còn rượu thì dâng lên  $27,5\text{mm}$ . Biết khối lượng riêng của rượu là  $800\text{kg/m}^3$  và suất căng mặt ngoài của nước là  $0,0775\text{N/m}$ . Tính suất căng mặt ngoài của rượu. Rượu và nước đều là dính ướt hoàn toàn thành ống.

**Bài 485.** Hai ống mao dẫn có đường kính khác nhau được nhúng vào ête, sau đó vào dầu hỏa. Hiệu số độ cao của các cột ête dâng lên trong hai ống mao dẫn là  $2,4\text{mm}$ , của các cột dầu hỏa là  $3\text{mm}$ . Hãy xác định suất căng mặt ngoài của dầu hỏa, nếu suất căng mặt ngoài của ête là  $0,017\text{N/m}$ . Biết khối lượng riêng của ête là  $D = 700\text{kg/m}^3$ , của dầu hỏa là  $D' = 800\text{kg/m}^3$ .

**Bài 486.** Một phong vũ biểu thủy ngân có đường kính trong là  $1,8\text{mm}$  và mực thủy ngân trong ống dâng cao  $760\text{mm}$ . Hỏi áp suất thực của khí quyển là bao nhiêu nếu tính đến hiện tượng thủy ngân không dính ướt ống thủy tinh.

**Bài 487.** Tìm chiều dài của cột nước trong mao quản có đường kính trong bằng  $0,6\text{mm}$  khi ống thẳng đứng và khi ống nghiêng với mặt nước một góc  $30^\circ$ . Cho biết suất căng mặt ngoài của nước là  $\alpha = 72,8 \cdot 10^{-3}\text{N/m}$ .

**Bài 488.** Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho  $6\text{kg}$  nước đá ở  $0^\circ\text{C}$  để chuyển nó thành nước ở  $25^\circ\text{C}$ . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,4 \cdot 10^5\text{J/kg}$  và nhiệt dung riêng của nước là  $4180\text{J/kg.K}$ .

**Bài 489.** Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho miếng nhôm khối lượng  $150\text{g}$  ở nhiệt độ  $30^\circ\text{C}$  để nó hóa lỏng ở nhiệt độ  $658^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ nóng chảy riêng của nhôm là  $3,9 \cdot 10^5\text{J/kg}$  và nhiệt dung riêng của nhôm là  $896\text{J/kg.K}$

**Bài 490.** Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho  $3\text{kg}$  nước ở  $28^\circ\text{C}$  để chuyển nó thành hơi nước ở  $100^\circ\text{C}$ . Nước có nhiệt dung riêng là  $4180\text{J/kg.K}$  và nhiệt hóa hơi riêng là  $2,3 \cdot 10^6\text{J/kg}$ .

**Bài 491.** Tính nhiệt lượng tỏa ra khi  $0,8\text{kg}$  hơi nước ở  $100^\circ\text{C}$  ngưng tụ thành nước ở  $24^\circ\text{C}$ . Nước có nhiệt dung riêng là  $4180\text{J/kg.K}$  và nhiệt hóa hơi riêng là  $2,3 \cdot 10^6\text{J/kg}$ .

**Bài 492.** Có một tảng băng đang trôi trên biển. Phần nhô lên của tảng băng ước tính là  $280 \cdot 10^3\text{m}^3$ . Hỏi thể tích phần chìm dưới nước biển của

tăng băng là bao nhiêu? Cho biết thể tích riêng của băng là  $1,11\text{lít/kg}$  và khối lượng riêng của nước biển là  $1,05\text{kg/lít}$ .

**Bài 493.** Để xác định nhiệt hóa hơi của nước, người ta làm thí nghiệm sau đây: Đưa  $10\text{g}$  hơi nước ở nhiệt độ  $100^\circ\text{C}$  vào một nhiệt lượng kế chứa  $290\text{g}$  nước ở  $20^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ cuối của hệ là  $40^\circ\text{C}$ . Hãy tính nhiệt hóa hơi của nước, cho biết nhiệt dung của nhiệt lượng kế là  $46\text{J/độ}$ , nhiệt dung riêng của nước là  $4,18\text{J/g.độ}$

**Bài 494.** Không khí ở  $30^\circ\text{C}$  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  $30^\circ\text{C}$ .

**Bài 495.** Không khí ở  $30^\circ\text{C}$  có điểm sương là  $25^\circ\text{C}$ . Dựa vào bảng đặc tính hơi nước bão hòa, xác định độ ẩm tuyệt đối, độ ẩm tương đối của không khí.

**Bài 496.** Buổi sáng, nhiệt độ không khí là  $23^\circ\text{C}$  và độ ẩm tỉ đối là  $80\%$ . Buổi trưa, nhiệt độ không khí là  $30^\circ\text{C}$  và độ ẩm tỉ đối là  $60\%$ . Hỏi vào buổi nào không khí chứa nhiều hơi nước hơn.

**Bài 497.** Một phòng có kích thước:  $4\text{m} \times 10\text{m} \times 3\text{m}$ . Nhiệt độ không khí trong phòng là  $25^\circ\text{C}$ , độ ẩm tương đối của không khí bằng  $60\%$ . Tính lượng hơi nước trong phòng.

**Bài 498.** Phòng có thể tích  $80\text{m}^3$ . Không khí trong phòng ở  $25^\circ\text{C}$ , có độ ẩm tương đối  $B = 80\%$ . Tính độ ẩm tuyệt đối và khối lượng hơi nước chứa trong phòng. Cho biết ở  $25^\circ\text{C}$ , khối lượng riêng hơi nước bão hòa là  $D_{bh} = 23\text{g/m}^3$

**Bài 499.** Một phòng có thể tích  $40\text{m}^3$ . Không khí trong phòng có độ ẩm  $40\%$ . Muốn tăng độ ẩm tới  $60\%$  thì phải làm bay hơi bao nhiêu nước? Coi nhiệt độ không đổi là  $20^\circ\text{C}$  và  $D_{bh} = 17,3\text{g/m}^3$

**Bài 500.** Nhiệt độ của không khí là  $30^\circ\text{C}$ . Độ ẩm tương đối là  $64\%$ . Hãy xác định độ ẩm tuyệt đối và điểm sương. *Chú ý:* Tính các độ ẩm theo áp suất riêng phần.