



NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)

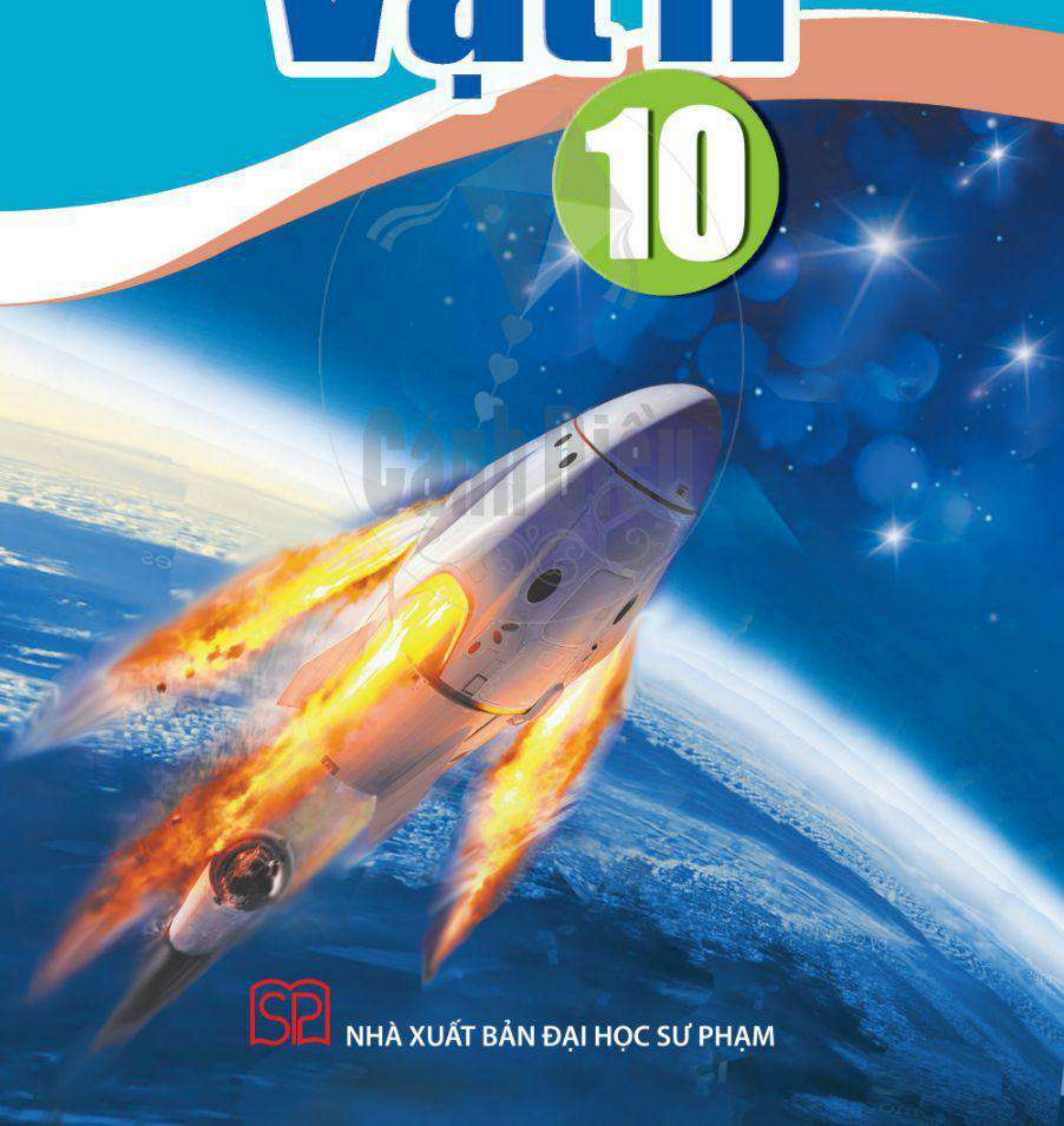
LÊ ĐỨC ÁNH – PHẠM KHÁNH HỘI – CAO TIẾN KHOA – ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH

ĐẶNG HỒNG QUANG – MAI VĂN TÚC – TRƯƠNG ANH TUẤN

BÀI TẬP

Vật lý

10



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
LÊ ĐỨC ÁNH – PHẠM KHÁNH HỘI – CAO TIẾN KHOA – ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH
ĐẶNG HỒNG QUANG – MAI VĂN TÚC – TRƯƠNG ANH TUẤN

BÀI TẬP

Vật lí

10

Cánh Diều

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM





BÀI MỞ ĐẦU

GIỚI THIỆU MỤC ĐÍCH HỌC TẬP MÔN VẬT LÝ

- Sai số tuyệt đối của một tổng hay hiệu bằng tổng sai số tuyệt đối của các số hạng.

Ví dụ, nếu

$$H = X + Y - Z \text{ thì } \Delta H = \Delta X + \Delta Y + \Delta Z \quad (1)$$

- Sai số tỉ đối của một tích hay thương bằng tổng sai số tỉ đối của các thừa số.

Ví dụ, nếu

$$H = XY/Z \text{ thì } \delta H = \delta X + \delta Y + \delta Z \quad (2)$$

Nếu A, a, b là hằng số và

$$H = AX^aY^b \text{ thì } \delta H = a(\delta X) + b(\delta Y) \quad (3)$$

M1. Tìm số chữ số có nghĩa trong các số sau:

- a) $78,9 \pm 0,2$; b) $3,788 \cdot 10^9$; c) $2,46 \cdot 10^6$; d) 0,0053.

M2. Thực hiện các phép tính sau:

a) $756 + 37,2 + 0,83 + 2,5$;

b) $0,0032 \times 356,3$;

c) $5,620 \times \pi$.

M3. Một tấm bìa hình chữ nhật có chiều dài $(21,3 \pm 0,2)$ cm và chiều rộng $(9,8 \pm 0,1)$ cm. Tính diện tích S của tấm bìa.

M4. Một học sinh đo cường độ dòng điện đi qua các đèn Đ₁ và Đ₂ (hình 1) được các giá trị lần lượt là

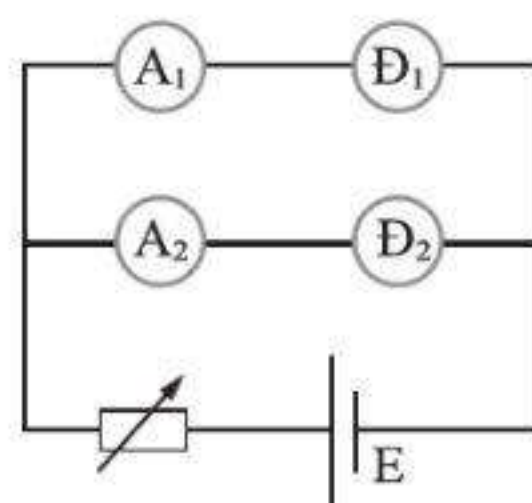
$$I_1 = (2,0 \pm 0,1) \text{ A.}$$

$$I_2 = (1,5 \pm 0,2) \text{ A.}$$

Cường độ dòng điện I trong mạch chính được cho bởi

$$I = I_1 + I_2$$

Tính giá trị và viết kết quả của I.



Hình 1

M5. Một nhóm học sinh đo được hiệu điện thế giữa hai đầu một điện trở là $(10,0 \pm 0,3)$ V và cường độ dòng điện qua điện trở là $(1,3 \pm 0,2)$ A. Viết kết quả tính giá trị của điện trở.

M6. Trong một thí nghiệm, nhiệt độ của một lượng chất lỏng thay đổi từ $(20,0 \pm 0,2)$ °C đến $(21,5 \pm 0,5)$ °C.

a) Tìm giá trị và viết kết quả độ thay đổi nhiệt độ chất lỏng.

b) Nhận xét kết quả thu được.

M7. Giá trị của gia tốc rơi tự do g có thể được xác định bằng cách đo chu kì dao động của con lắc đơn có chiều dài l . Mối quan hệ giữa g , T và l là

$$g = 4\pi^2 \left(\frac{l}{T^2} \right)$$

Trong một thí nghiệm, đo được:

$$l = (0,55 \pm 0,02) \text{ m}; T = (1,50 \pm 0,02) \text{ s}.$$

Tìm giá trị và viết kết quả của g .

Cánh Diều

CHỦ ĐỀ 1

MÔ TẢ CHUYỂN ĐỘNG

- Tốc độ trung bình là đại lượng đặc trưng cho độ nhanh, chậm của chuyển động và được tính bằng thương số của quãng đường đi được và khoảng thời gian đi hết quãng đường ấy.

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

- Độ dịch chuyển là khoảng cách mà vật di chuyển theo một hướng xác định, độ dịch chuyển là một đại lượng vector.
- Vận tốc được xác định bằng thương số của độ dịch chuyển và khoảng thời gian thực hiện độ dịch chuyển ấy, vận tốc là một đại lượng vector.
- Công thức xác định giá trị vận tốc

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

- Công thức xác định giá trị gia tốc

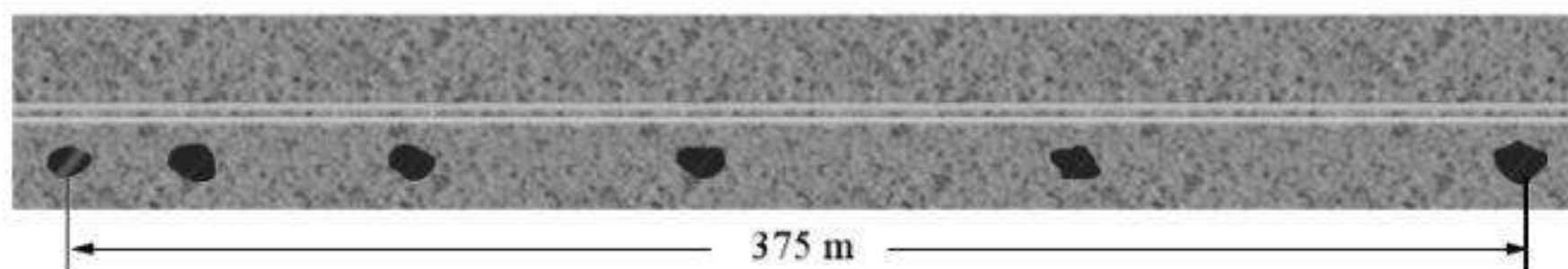
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

- Các công thức của chuyển động thẳng

$$v = v_0 + at; d = \frac{v_0 + v}{2} \times t; s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2; v^2 - v_0^2 = 2as.$$

I. TỐC ĐỘ, ĐỘ DỊCH CHUYỂN VÀ VẬN TỐC

- 1.1.** Một ô tô chạy thử nghiệm trên một đoạn đường thẳng. Cứ 5 s thì có một giọt dầu từ động cơ của ô tô rơi thẳng xuống mặt đường. Hình 1.1 cho thấy mô hình các giọt dầu để lại trên mặt đường.



Hình 1.1

Ô tô chuyển động trên đường này với tốc độ trung bình là

- A. 12,5 m/s. B. 15 m/s. C. 30 m/s. D. 25 m/s.

1.2. Hai đại lượng nào sau đây là đại lượng vectơ?

- A. Quãng đường và tốc độ.
B. Độ dịch chuyển và vận tốc.
C. Quãng đường và độ dịch chuyển.
D. Tốc độ và vận tốc.

1.3. Một vật chuyển động trên một đường thẳng Ox, chiều dương là chiều Ox. Trong một khoảng thời gian xác định, trường hợp nào sau đây độ lớn vận tốc trung bình của vật có thể nhỏ hơn tốc độ trung bình của nó?

- A. Vật chuyển động theo chiều dương và không đổi chiều.
B. Vật chuyển động theo chiều âm và không đổi chiều.
C. Vật chuyển động theo chiều dương và sau đó đảo ngược chiều chuyển động của nó.
D. Không có điều kiện nào thoả mãn yêu cầu của đề bài.

1.4. Nêu một điểm giống nhau và một điểm khác nhau giữa tốc độ và vận tốc.

1.5. Với tốc độ trung bình 24 km/h, người đi xe đạp sẽ đi được bao nhiêu kilômét trong 75 phút?

1.6. Một máy bay trong 2,5 giờ bay được $1,6 \cdot 10^3$ km. Tìm tốc độ trung bình của máy bay.

1.7. Khi lái xe trên đường, người lái chỉ mất tập trung một khoảng thời gian rất nhỏ cũng có thể gây ra va chạm không mong muốn. Khi một người hắt hơi mạnh, mắt của người đó có thể nhắm lại trong 0,50 s. Nếu người đó đang lái xe với tốc độ 90 km/h thì xe sẽ đi được bao nhiêu mét trong khoảng thời gian nhắm mắt đó?

1.8. Thị trấn A cách thị trấn B là 20,0 km theo đường thẳng. Một người đi xe đạp rời thị trấn A và đi đến thị trấn B với tốc độ 20,0 km/h. Vào đúng thời điểm đó, người đi xe đạp thứ hai rời thị trấn B đi đến thị trấn A với tốc độ 15,0 km/h.

- a) Hai người đi xe đạp sẽ gặp nhau ở đâu giữa hai thị trấn?
b) Khoảng thời gian từ lúc xuất phát đến khi họ gặp nhau (tính bằng phút)?

1.9. Một người đi bộ 5,0 km trên một con đường thẳng theo hướng bắc rồi quay đầu lại và đi 12 km theo hướng nam. Tìm:

- a) Tổng quãng đường đã đi.
- b) Độ dịch chuyển.

1.10. Nếu vận tốc trung bình của một vật bằng không trong một khoảng thời gian nào đó thì có thể nói gì về độ dịch chuyển của vật trong khoảng thời gian đó?

1.11. Một chiếc thuyền đi xuôi dòng 1,6 km rồi quay đầu đi ngược dòng 1,2 km. Toàn bộ chuyến đi mất 45 phút. Tìm:

- a) Tốc độ trung bình của thuyền.
- b) Độ dịch chuyển của thuyền.
- c) Vận tốc trung bình của thuyền.

1.12. Một máy bay chuyển động với tốc độ 700 km/h trong 1 400 km, rồi gặp gió ngược làm giảm tốc độ còn 500 km/h trong 800 km tiếp theo.

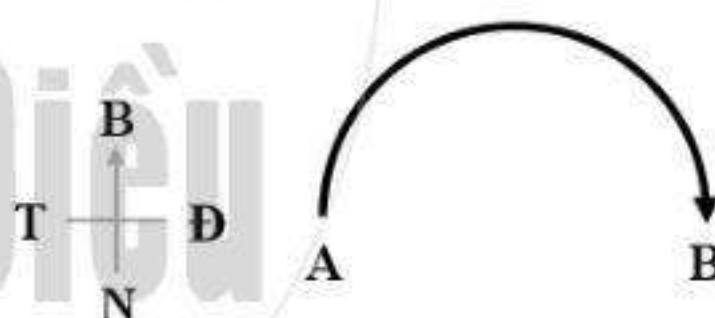
- a) Tổng thời gian cho chuyến bay là bao nhiêu?
- b) Tốc độ trung bình của máy bay là bao nhiêu?

1.13. Một người đi bộ với tốc độ không đổi 5,00 m/s dọc theo đường thẳng từ A đến B rồi đi ngược lại theo đường thẳng đó từ B đến A với tốc độ không đổi 3,00 m/s.

- a) Tốc độ trung bình của người ấy trong toàn bộ chuyến đi là bao nhiêu?
- b) Tìm vận tốc trung bình của người ấy trong toàn bộ chuyến đi.

1.14. Một người đi bộ đi với tốc độ không đổi dọc theo nửa đường tròn có bán kính 5,0 m, từ A đến B như hình 1.2 với thời gian đi là 6,0 s. Tìm:

- a) Quãng đường đã đi.
- b) Tốc độ trung bình.
- c) Độ dịch chuyển.
- d) Vận tốc trung bình.



Hình 1.2

1.15. Một xe thí nghiệm chuyển động trên đường thẳng. Độ dịch chuyển của nó theo thời gian được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

t (s)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
d (m)	0	2,3	9,2	20,7	36,8	57,5

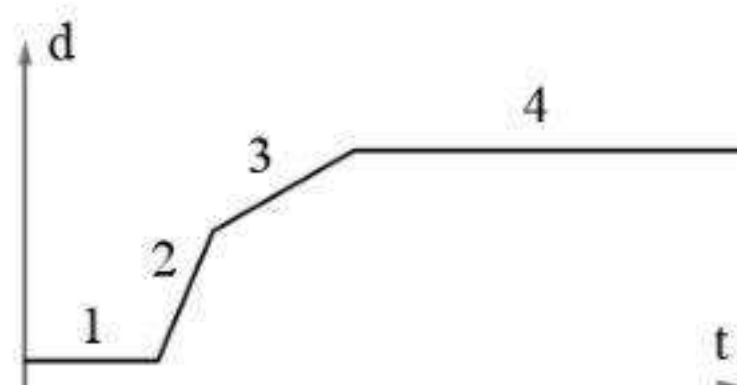
Tìm vận tốc trung bình của xe:

- a) Trong 1 giây đầu tiên.
- b) Trong 3 giây cuối.
- c) Trong toàn bộ thời gian quan sát.

II. ĐỒ THỊ ĐỘ DỊCH CHUYỂN THEO THỜI GIAN ĐỘ DỊCH CHUYỂN TỔNG HỢP VÀ VẬN TỐC TỔNG HỢP

1.16. Hình 1.3 là đồ thị độ dịch chuyển – thời gian của ô tô chuyển động thẳng theo một hướng xác định. Ô tô đi với tốc độ lớn nhất trong đoạn đường nào?

- A. 1. B. 2.
C. 3. D. 4.



Hình 1.3

1.17. Một con nhện bò dọc theo hai cạnh của một chiếc bàn hình chữ nhật. Biết hai cạnh bàn có chiều dài lần lượt là 0,8 m và 1,2 m. Độ dịch chuyển của con nhện khi nó đi được quãng đường 2,0 m là

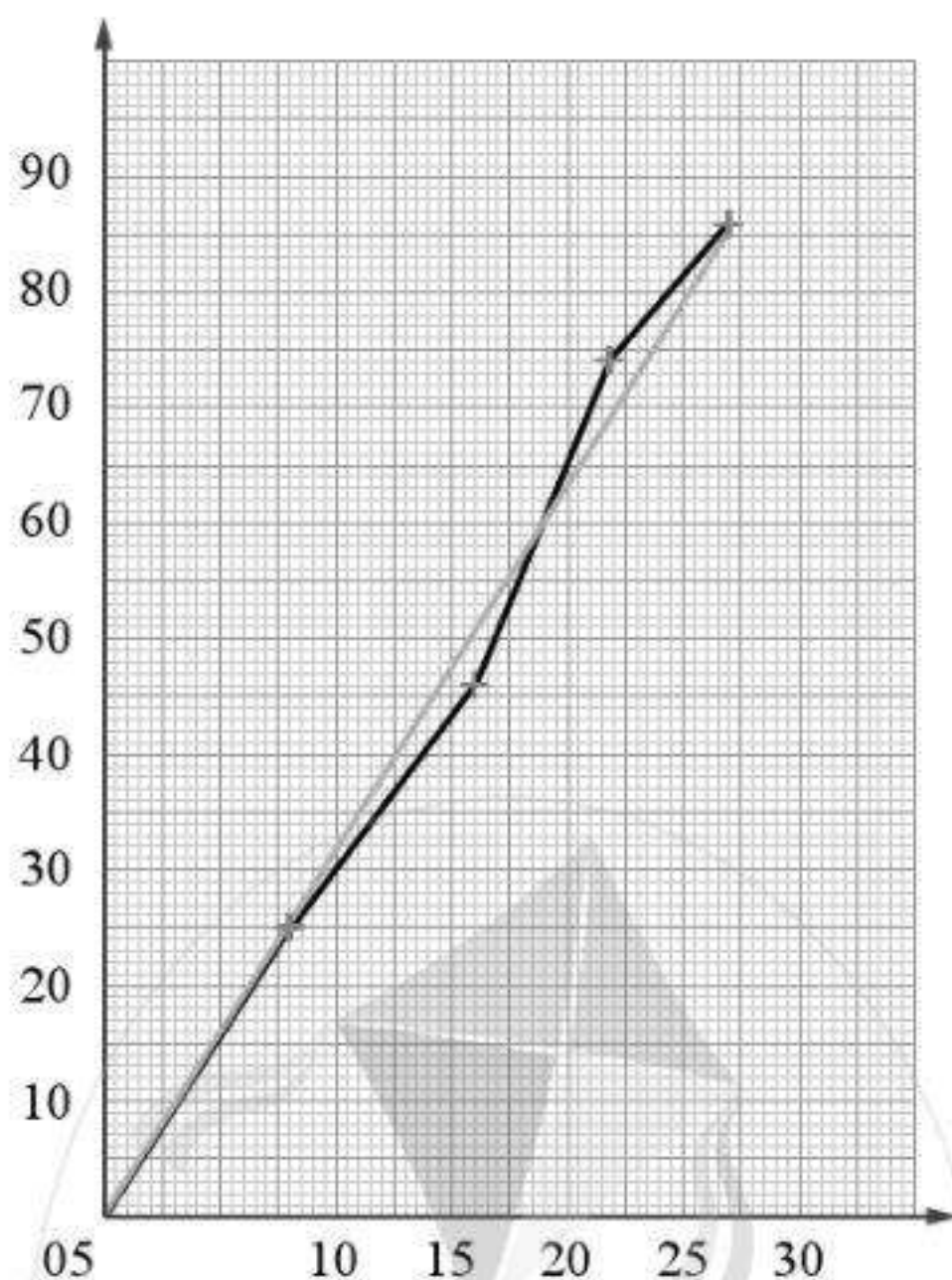
- A. 1,4 m. B. 1,5 m. C. 1,6 m. D. 1,7 m.

1.18. Bảng 2 mô tả các đoạn đường khác nhau trong một cuộc đi bộ. Trong mỗi đoạn, người đi bộ đi trên đường thẳng với tốc độ ổn định và một hướng xác định.

Bảng 2

Đoạn đường	Độ dài đoạn đường (m)	Thời gian đi (s)	Hướng đi
1	25	8	B
2	21	8	T
3	28	6	N
4	12	5	Đ

- Trong đoạn đường nào, người đi bộ chuyển động nhanh nhất? Giải thích.
- Dùng giấy kẻ ô vuông, vẽ biểu đồ thể hiện đường đi bộ theo hướng và tỉ lệ như bảng 2. Dùng biểu đồ để tìm độ dịch chuyển giữa điểm bắt đầu và điểm kết thúc hành trình.
- Dùng kết quả ở b) và số liệu ở bảng 2 để tìm vận tốc trung bình trong cả quãng đường đi bộ.
- Giải thích tại sao người đi bộ không có vận tốc tính ở c) tại bất kì điểm nào của chuyến đi.



Hình 1.4

e) Một học sinh đã tính vận tốc trung bình bằng cách vẽ đồ thị quãng đường đi được theo thời gian như thể hiện ở hình 1.4. Dựa vào đồ thị này, học sinh ấy tính vận tốc trung bình như sau:

$$\text{vận tốc trung bình} = \frac{86 \text{ m}}{27 \text{ s}} = 3,2 \text{ m/s}$$

Học sinh đã làm đúng hay sai? Vì sao?

1.19. Một người đi bộ 3,0 km theo hướng nam rồi 2,0 km theo hướng tây.

- Vẽ giản đồ vectơ để minh họa các độ dịch chuyển.
- Tìm độ dịch chuyển tổng hợp.

1.20. Một người điều khiển thuyền đi được 5,6 km theo hướng bắc trên mặt hồ phẳng lặng trong thời gian 1,0 h. Sau đó, anh ta quay thuyền đi về phía tây 3,4 km trong 30,0 phút.

- Tìm độ dịch chuyển tổng hợp của thuyền.
- Xác định vận tốc trung bình của chuyến đi.

1.21. Một người đi xe đạp đang đi với vận tốc không đổi là 5,6 m/s theo hướng đông thì quay xe và đi với vận tốc 5,6 m/s theo hướng bắc.

- a) Vẽ giản đồ vectơ để biểu diễn sự thay đổi của vận tốc.
- b) Tìm độ thay đổi vận tốc.

1.22. Một người có thể bơi với vận tốc $2,5 \text{ m/s}$ khi nước sông không chảy. Khi nước sông chảy với vận tốc $1,2 \text{ m/s}$ theo hướng bắc nam thì sẽ làm thay đổi vận tốc của người bơi. Tìm vận tốc tổng hợp của người đó khi:

- a) Bơi ngược dòng chảy.
- b) Bơi xuôi dòng chảy.

1.23. Một người đang ở phía tây của một cái hồ và muốn bơi ngang qua để đến vị trí ở phía đông, đối diện với vị trí xuất phát của mình. Người này có thể bơi với vận tốc $1,9 \text{ m/s}$ khi nước hồ lặng. Biết rằng lá cây trôi trên mặt nước hồ được $4,2 \text{ m}$ về hướng nam trong $5,0 \text{ s}$.

- a) Người này sẽ phải bơi theo hướng nào để đến vị trí đối diện trực tiếp với vị trí của anh ta?
- b) Tìm vận tốc tổng hợp của người đó.
- c) Nếu hồ rộng $4,8 \text{ km}$ thì người đó phải bơi bao nhiêu phút?

1.24. Một ca nô muốn đi thẳng qua một con sông rộng $0,10 \text{ km}$. Động cơ của ca nô tạo cho nó vận tốc $4,0 \text{ km/giờ}$ trong nước sông không chảy. Tuy nhiên, có một dòng chảy mạnh đang di chuyển về phía hạ lưu với vận tốc $3,0 \text{ km/giờ}$.

- a) Ca nô phải đi theo hướng nào để đến vị trí ở bờ bên kia đối diện với vị trí xuất phát?
- b) Chuyển đi sẽ mất bao nhiêu phút?

III. GIA TỐC VÀ ĐỒ THỊ VẬN TỐC – THỜI GIAN

1.25. Độ dốc của đồ thị vận tốc – thời gian cho chúng ta biết đại lượng nào sau đây?

- A. Vận tốc.
- B. Độ dịch chuyển.
- C. Quãng đường.
- D. Gia tốc.

1.26. Diện tích khu vực dưới đồ thị vận tốc – thời gian cho chúng ta biết đại lượng nào sau đây?

- A. Thời gian.
- B. Gia tốc.
- C. Độ dịch chuyển.
- D. Vận tốc.

1.27. Một ô tô đang đi với tốc độ 14 m/s thì gặp đèn đỏ phía trước. Người lái hãm phanh và ô tô dừng lại sau $5,0 \text{ s}$. Tính gia tốc của ô tô.

1.28. Một chiếc xe thể thao đang chạy với tốc độ 110 km/h thì hãm phanh và dừng lại trong 6,1 giây. Tìm gia tốc của nó.

1.29. Một ô tô đang đi với vận tốc 50,0 km/h theo hướng bắc thì quay đầu đi về hướng tây với vận tốc 50,0 km/h. Tổng thời gian đi là 5,0 s. Tìm

a) Độ thay đổi vận tốc.

b) Gia tốc của xe.

1.30. Một ô tô thể thao tăng tốc trên đường thử thẳng từ trạng thái đứng yên lên 70 km/h trong 6,3 s. Gia tốc trung bình của nó là bao nhiêu?

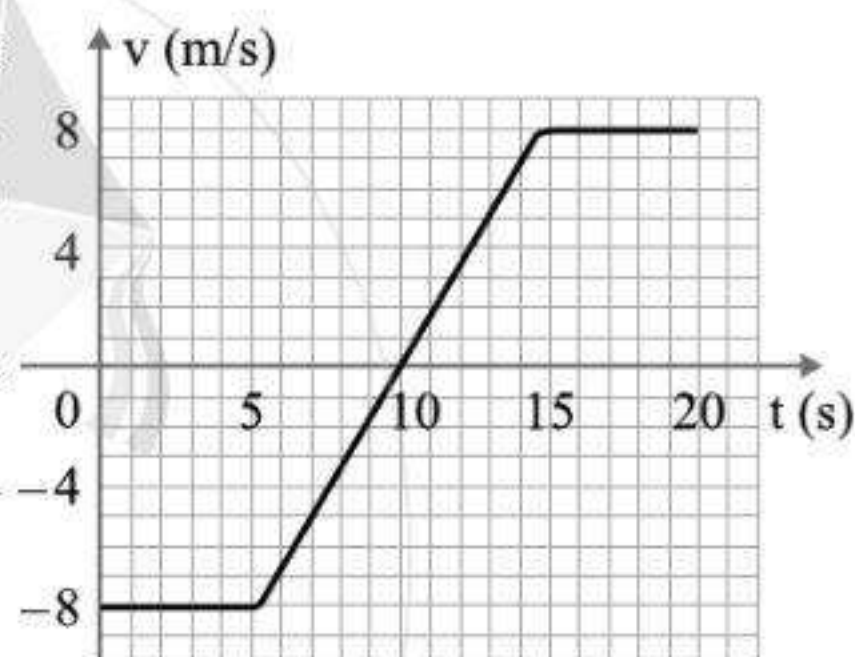
1.31. Một đoàn tàu hoả đang đi trên đường thẳng với tốc độ 115 km/h. Tàu phanh và mất 1,5 phút để dừng lại. Gia tốc trung bình của nó khi phanh có giá trị là bao nhiêu?

1.32. Một vận động viên chạy nước rút, đạt tốc độ tối đa là 9,0 m/s trong 1,5 giây. Gia tốc trung bình của vận động viên này có giá trị là bao nhiêu?

1.33. Đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động dọc theo trục x được thể hiện trong hình 1.5. Xác định gia tốc trung bình của vật trong các khoảng thời gian:

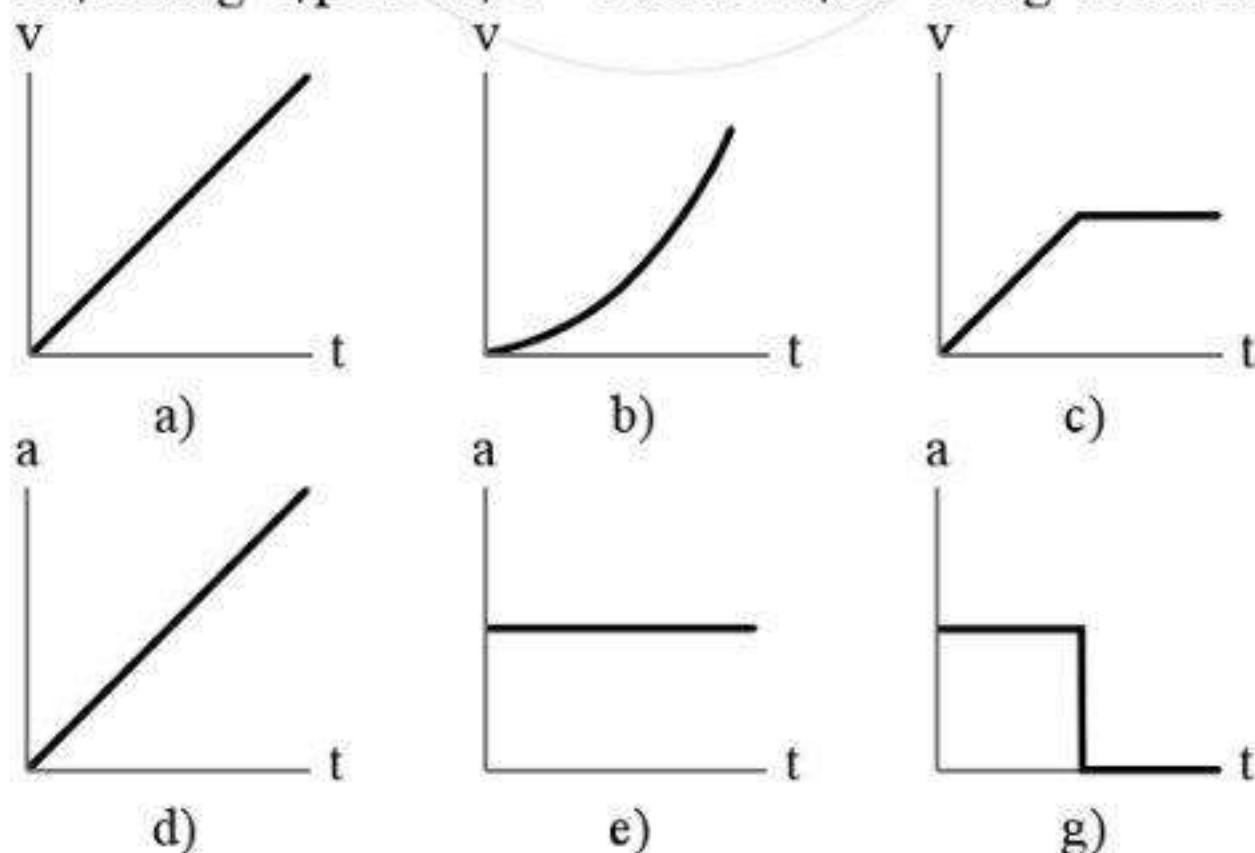
a) $t = 5,00$ s đến $t = 15,0$ s.

b) $t = 0$ đến $t = 20,0$ s.



Hình 1.5

1.34. Trên hình 1.6, a), b) và c) là đồ thị vận tốc – thời gian ($v - t$) của các vật chuyển động thẳng theo một hướng xác định. Các đồ thị gia tốc theo thời gian của các chuyển động này ($a - t$), được biểu diễn theo thứ tự xáo trộn là d), e) và g). Hãy chọn từng cặp đồ thị $v - t$ và đồ thị $a - t$ ứng với mỗi chuyển động.



Hình 1.6

IV. CHUYỂN ĐỘNG BIẾN ĐỔI

1.35. Các công thức về chuyển động có thể được sử dụng cho

- A. chỉ chuyển động theo đường thẳng. B. chỉ chuyển động cong.
C. chuyển động theo đường tròn. D. tất cả các dạng chuyển động.

1.36. Nếu vận tốc ban đầu của một vật bằng không thì quãng đường vật đi được trong thời gian t và gia tốc là $9,8 \text{ m/s}^2$ sẽ là

- A. $2,9t^2$. B. $3t^2$. C. $4t^2$. D. $4,9t^2$.

1.37. Một quả bóng được ném xuống sàn và nảy lên theo phương hợp với phương ngang một góc nào đó. Sau đó, chuyển động theo phương ngang của quả bóng

- A. chịu tác dụng của trọng lực.
B. không bị ảnh hưởng bởi trọng lực.
C. bị ảnh hưởng bởi trọng lực.
D. chịu tác dụng của lực tiếp xúc với mặt sàn.

1.38. Đạn sẽ đạt được tầm xa tối đa, nếu nó được bắn ở góc

- A. 30° . B. 47° . C. 90° . D. 45° .

1.39. Cuối một cuộc chạy đua, một người chạy tăng tốc với gia tốc $0,3 \text{ m/s}^2$ trong 12 s để đạt tốc độ $6,6 \text{ m/s}$.

Tìm vận tốc của người chạy khi bắt đầu tăng tốc.

1.40. Một ô tô khởi hành từ lúc đứng yên, đi được quãng đường 50 m trong thời gian 6,0 s.

- a) Tìm vận tốc cuối cùng của ô tô.
b) Độ lớn gia tốc của ô tô là bao nhiêu?

1.41. Một người đi xe đạp đang đi với vận tốc $5,6 \text{ m/s}$ thì bắt đầu gia tốc $0,60 \text{ m/s}^2$ trong khoảng thời gian 4,0 s.

- a) Tìm quãng đường người ấy đã đi trong khoảng thời gian này.
b) Tìm vận tốc cuối cùng sau khi tăng tốc.

1.42. Một xe ô tô đang đi với tốc độ 22 m/s thì người lái xe nhận thấy biển báo hạn chế tốc độ ở phía trước. Anh ta giảm dần đều tốc độ của xe đến 14 m/s . Trong quá trình giảm tốc độ, người đó đi được quãng đường 125 m.

a) Tìm gia tốc của xe.

b) Người lái xe đã mất bao lâu để thay đổi vận tốc?

1.43. Một ô tô đang đi trên đường thẳng với tốc độ không đổi 24 m/s . Ô tô này đã chạy quá tốc độ và vượt qua một cảnh sát giao thông đang ngồi trên một xe mô tô đứng yên. Người cảnh sát ngay lập tức đuổi theo ô tô với gia tốc $2,1 \text{ m/s}^2$. Kể từ thời điểm ô tô vượt qua xe cảnh sát:

a) Sau bao lâu thì xe cảnh sát đuổi kịp ô tô?

b) Các xe sẽ đi được quãng đường bao nhiêu mét trong thời gian đó?

1.44*. Một học sinh đang đứng ở chỗ đợi tàu trên sân của một nhà ga, nhận thấy rằng hai toa đầu tiên của một đoàn tàu đến vượt qua mình trong $2,0$ giây và hai toa tiếp theo trong $2,4$ giây. Tốc độ của đoàn tàu đang giảm đều; mỗi toa tàu dài 20 m . Khi tàu dừng thì học sinh đó đứng đối diện với toa cuối cùng. Đoàn tàu có bao nhiêu toa?

1.45. Một viên bi bay với tốc độ $25,0 \text{ m/s}$ vuông góc với một bức tường và bật ngược lại với tốc độ $22,0 \text{ m/s}$. Nếu viên bi tiếp xúc với tường trong thời gian $3,50 \text{ ms}$ thì gia tốc trung bình của nó trong khoảng thời gian này là bao nhiêu? Biết $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$.

1.46. Một ô tô chuyển động chậm dần đều, trong $8,50 \text{ s}$ đi được quãng đường $40,0 \text{ m}$ với vận tốc cuối cùng là $2,80 \text{ m/s}$.

a) Tìm độ lớn vận tốc ban đầu của xe.

b) Tìm gia tốc của xe.

1.47. Một ô tô đang đi với tốc độ 25 m/s thì tăng tốc với gia tốc có giá trị $1,8 \text{ m/s}^2$. Sau bao lâu ô tô đạt đến tốc độ 31 m/s ?

1.48. Một ô tô tăng tốc độ từ 25 m/s lên 31 m/s với gia tốc không đổi là $1,8 \text{ m/s}^2$. Ô tô đi được bao xa khi đang tăng tốc?

1.49. Gia tốc trung bình của một vận động viên chạy nước rút từ khi xuất phát đến khi đạt tốc độ tối đa $9,0 \text{ m/s}$ là $6,0 \text{ m/s}^2$. Người ấy tăng tốc trong bao lâu?

1.50. Một ô tô tăng tốc từ $5,0 \text{ m/s}$ đến 20 m/s trong $6,0 \text{ s}$. Giả sử gia tốc đều, tính quãng đường ô tô đi được trong thời gian này.

1.51. Một máy bay phải đạt vận tốc 110 m/s mới có thể cất cánh. Nếu chiều dài của đường băng là $2,4 \text{ km}$ và máy bay tăng tốc đều từ điểm dừng ở một đầu đến khi rời mặt đất ở đầu kia thì gia tốc tối thiểu phải có để cất cánh là bao nhiêu?

1.52. Một ô tô chuyển động trên đường thẳng. Đồ thị vận tốc – thời gian của nó được biểu diễn ở hình 1.7.

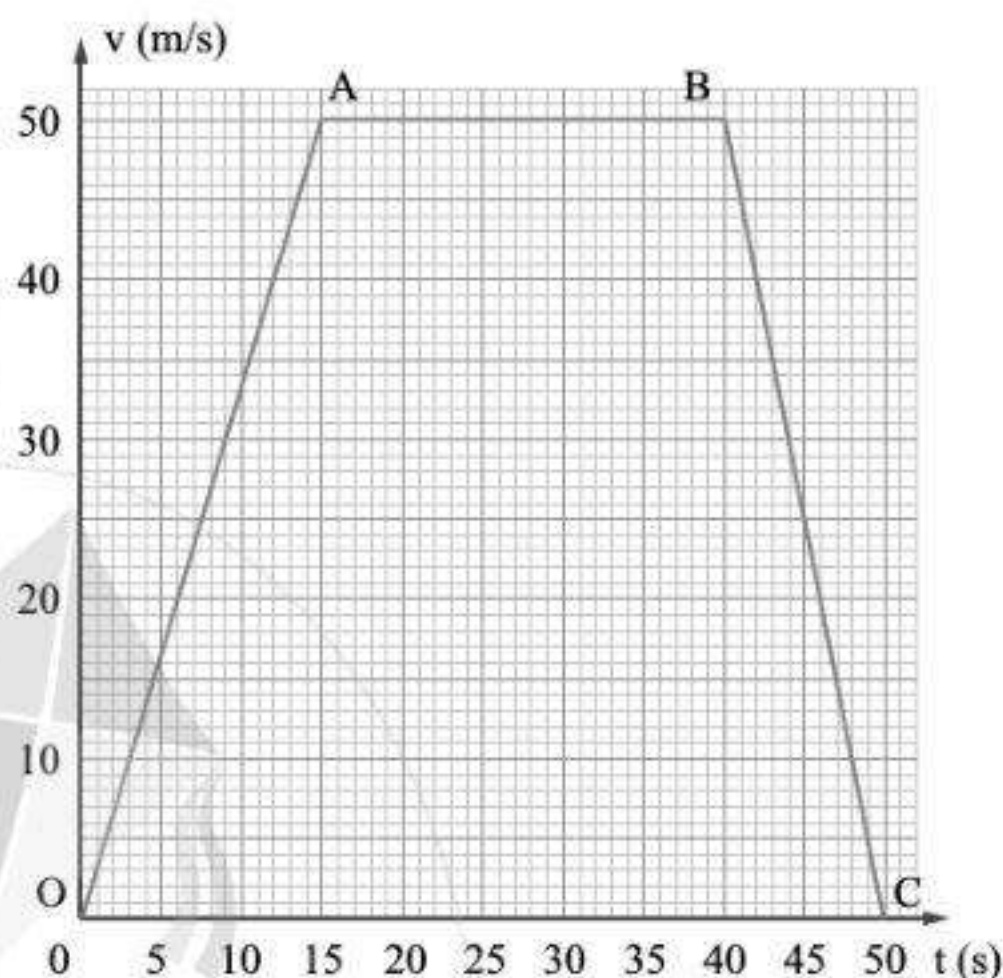
a) Tính độ lớn độ dịch chuyển tổng hợp từ $t = 0 \text{ s}$ đến $t = 50 \text{ s}$.

b) Tính độ lớn độ dịch chuyển trong khoảng thời gian từ $t = 10 \text{ s}$ đến $t = 40 \text{ s}$.

c) Tìm gia tốc của xe trong các khoảng thời gian: từ 0 s đến 15 s ; từ 15 s đến 40 s và từ 40 s đến 50 s .

d) Viết biểu thức liên hệ thời gian và khoảng cách từ vị trí xuất phát đến vật cho mỗi giai đoạn của chuyển động: OA, AB, và BC.

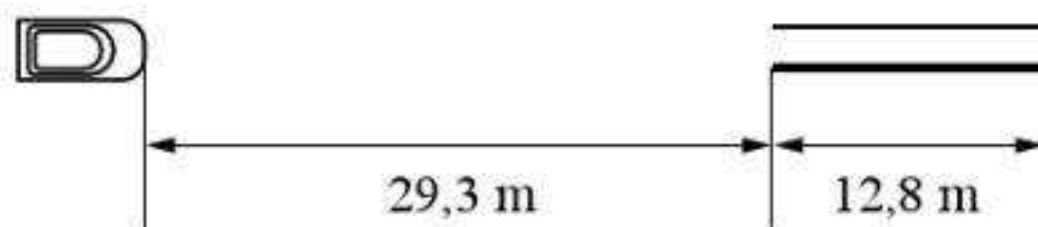
e) Tìm vận tốc trung bình của ô tô trong khoảng thời gian từ $t = 0 \text{ s}$ đến $t = 50 \text{ s}$.



Hình 1.7

1.53. Cảnh sát giao thông có thể ước tính tốc độ của các xe ô tô liên quan đến vụ tai nạn bằng độ dài của vết trượt do lốp xe trượt và để lại trên mặt đường. Biết rằng độ giảm tốc tối đa mà ô tô có thể đạt được khi hãm phanh trên mặt đường bình thường là khoảng 9 m/s^2 . Trong một vụ tai nạn, vết lốp được tìm thấy dài 125 m . Ước lượng tốc độ của xe trước khi hãm phanh.

1.54. Một ô tô đang đi trên đường thẳng với tốc độ v thì trước mặt ô tô đột ngột xuất hiện một mối nguy hiểm. Trong khoảng thời gian từ khi mối nguy xuất hiện đến khi phanh hoạt động, ô tô chuyển động được quãng đường $29,3 \text{ m}$. Khi phanh hoạt động làm bánh xe ngừng quay, các bánh xe của ô tô để lại vết trượt dài $12,8 \text{ m}$ trên đường, như minh họa trong hình 1.8.



Hình 1.8

Người ta ước tính rằng trong quá trình trượt, ô tô giảm tốc với gia tốc có độ lớn là $0,85 g$, trong đó g là gia tốc rơi tự do.

a) Xác định:

- Tốc độ v của ô tô trước khi hãm phanh.
- Khoảng thời gian từ khi nguy hiểm xuất hiện đến khi phanh hoạt động.

b) Trên một con đường có giới hạn tốc độ cho phép là 60 km/h, sử dụng kết quả ở câu hỏi a) để thảo luận về việc tuân thủ quy định về tốc độ cho phép khi lái ô tô.

1.55. Nếu một hạt mưa rơi từ độ cao 1 km, nó sẽ chạm đất với tốc độ nào nếu không có lực cản của không khí?

1.56. Một vận động viên ném một quả bóng theo phương thẳng đứng lên trên với tốc độ ban đầu là 18,0 m/s.

- a) Quả bóng lên cao bao nhiêu?
- b) Sau thời gian bao lâu nó trở về điểm ném?

1.57. Trong công trường xây dựng, một chiếc lồng thang máy chở vật liệu đang di chuyển thẳng đứng lên trên với tốc độ không đổi. Khi sàn lồng thang máy đi qua bên cạnh mặt sàn tầng 3, một con vít (A) bị rơi qua sàn lồng. Cùng lúc đó, một con vít (B) bị rơi khỏi mặt sàn.

- a) Con vít nào chạm đất trước?
- b) Con vít nào có tốc độ chạm đất lớn hơn?

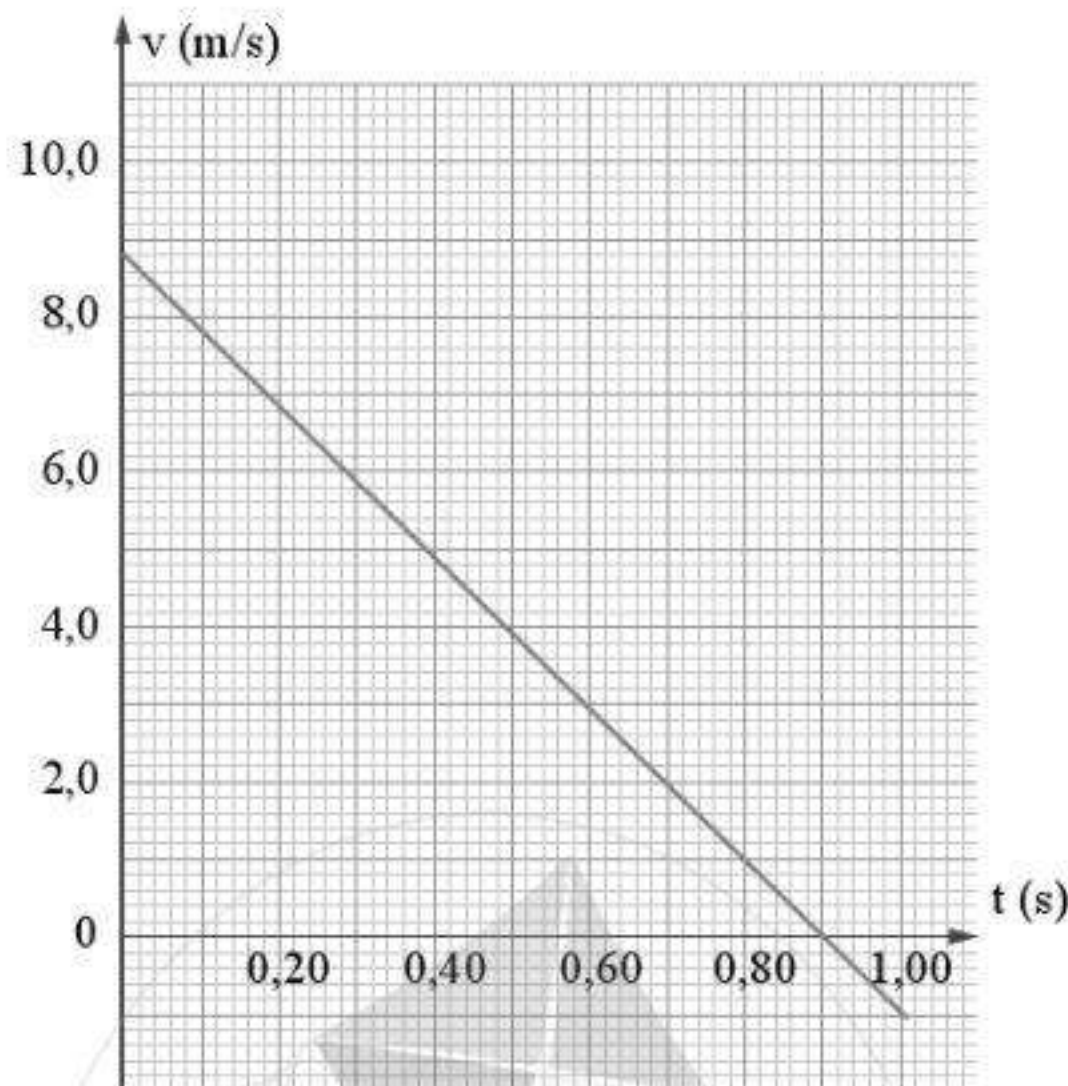
1.58. Một nhà du hành vũ trụ trên Mặt Trăng thả một chiếc búa từ độ cao 1,2 m. Búa chạm bề mặt Mặt Trăng sau 1,2 s tính từ khi được thả. Tính độ lớn gia tốc rơi tự do trên Mặt Trăng.

1.59. Một viên đạn được bắn theo phương ngang từ độ cao 1,2 m. Viên đạn rời súng với tốc độ 280 m/s.

- a) Mô tả đường đi của viên đạn.
- b) Giả sử mặt đất bằng phẳng. Tính:
 - Thời gian để viên đạn chạm đất.
 - Khoảng cách mà viên đạn đi được theo phương ngang đến khi chạm đất.

1.60. Một người thợ xây ở mặt đất tung một viên gạch lên cho người thợ xây đang ở trên giàn giáo, người này sẽ bắt được nó. Đồ thị ở hình 1.9 thể hiện vận tốc của viên gạch từ khi nó rời khỏi tay người thợ xây ở mặt đất đến khi người thợ xây ở trên giàn giáo bắt được nó.

- a) Chứng tỏ rằng viên gạch chuyển động với gia tốc có độ lớn là $9,8 \text{ m/s}^2$.



Hình 1.9

b) Độ dốc của đồ thị vận tốc – thời gian là âm nói lên điều gì?

c) Người thợ xây ở trên giàn giáo bắt được viên gạch sau 1,04 giây từ khi người thợ xây ở mặt đất tung nó lên.

Tính khoảng cách giữa hai người thợ xây.

d) Người thợ xây ở trên giàn giáo thả một viên gạch để người thợ xây trên mặt đất bắt được. Tại sao việc bắt viên gạch này khó hơn nhiều so với viên gạch trong trường hợp tung viên gạch lên.

1.61. Một nhóm học sinh thử nghiệm sự rơi của vật. Đầu tiên, họ thả một quả bóng rơi tự do không tốc độ ban đầu từ độ cao nhất định. Quả bóng chạm mặt sàn với tốc độ là 4 m/s.

a) Tiếp theo, quả bóng được ném thẳng đứng xuống với tốc độ ban đầu 3 m/s từ cùng độ cao. Trong thử nghiệm này, tốc độ của nó khi chạm vào mặt sàn là bao nhiêu?

b) Nếu quả bóng được ném thẳng đứng lên trên với tốc độ ban đầu 3 m/s từ cùng độ cao. Tốc độ của nó khi chạm mặt sàn trong thử nghiệm này là bao nhiêu?

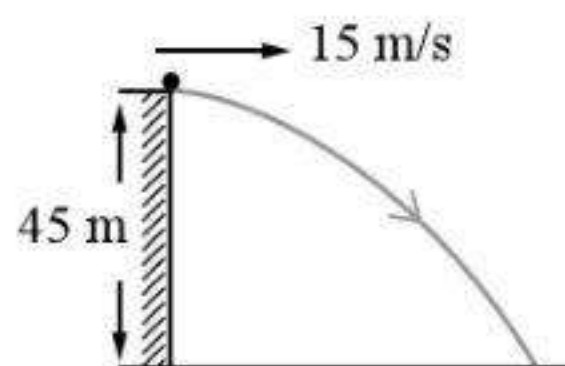
1.62. Một nhóm học sinh làm thí nghiệm vật rơi. Đầu tiên, họ thả một quả bóng từ một độ cao xác định. Nó chạm đất với tốc độ v . Sau đó, họ lặp lại việc thả quả bóng này đồng thời với một quả bóng khác được ném từ mặt đất thẳng đứng lên trên với tốc độ ban đầu cũng là v . Trong quá trình chuyển động, có một vị trí hai quả bóng đi ngang qua nhau. Vị trí này nằm ở

A. điểm M là chính giữa điểm thả và điểm ném.

B. phía trên điểm M.

C. phía dưới điểm M.

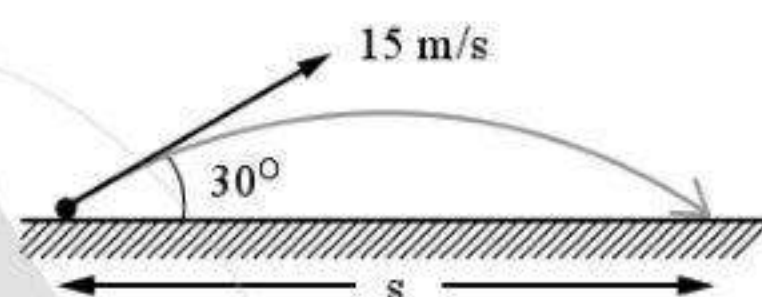
1.63*. Một hòn đá được ném từ đỉnh của một vách đá thẳng đứng, cao 45 m so với mặt đất, với vận tốc ban đầu có độ lớn 15 m/s theo phương ngang (hình 1.10). Mặt bao lâu để hòn đá đến mặt đất? Nó cách chân vách đá bao xa khi chạm đất?



Hình 1.10

1.64. Một quả bóng được ném theo phương ngang từ đỉnh tháp cao 30 m và chạm đất cách chân tháp 15 m. Tốc độ ban đầu của quả bóng là bao nhiêu?

1.65. Từ mặt đất, một quả bóng được đá đi với vận tốc 15 m/s hợp với phương ngang góc 30° (hình 1.11). Nó chạm đất cách điểm được đá bao xa?

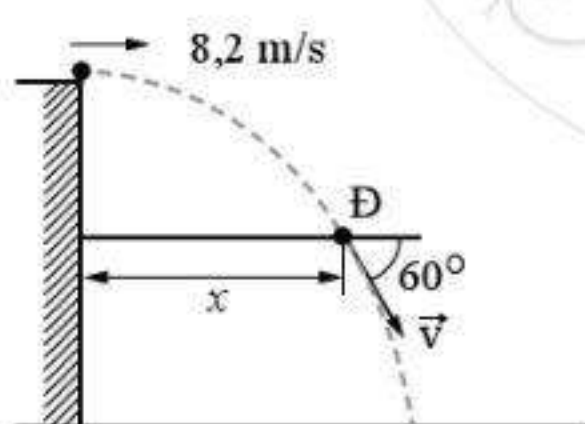


Hình 1.11

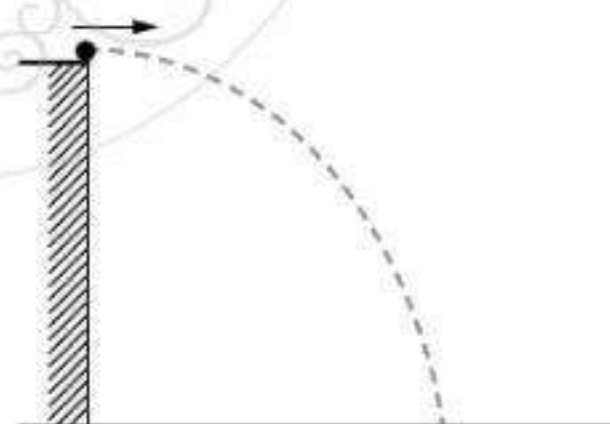
1.66*. Một quả bóng được ném với tốc độ 8,2 m/s theo phương ngang từ đỉnh của một toà nhà, như trong hình 1.12. Mặt bên của toà nhà là thẳng đứng. Tại một điểm Đ trên đường đi của mình, quả bóng cách mặt bên toà nhà một khoảng x, có vận tốc hợp với phương ngang góc 60° . Bỏ qua lực cản của không khí.

a) Đối với quả bóng tại điểm đang xét, xác định:

- Độ lớn thành phần thẳng đứng của vận tốc.
- Khoảng cách mà quả bóng đã rơi theo phương thẳng đứng.
- Khoảng cách x theo phương nằm ngang.



Hình 1.12



Hình 1.13

b) Đường đi của quả bóng với tốc độ ban đầu theo phương ngang là 8,2 m/s, được biểu diễn lại trong hình 1.13.

Dựa trên hình 1.13, hãy vẽ phác thảo đường đi mới của quả bóng có tốc độ ngang ban đầu

- lớn hơn 8,2 m/s và bỏ qua lực cản không khí.
- bằng 8,2 m/s và có tính đến lực cản của không khí.

- Với một vật có khối lượng không đổi, giá trị a của gia tốc tỉ lệ thuận với giá trị F của lực tác dụng lên vật:

$$a = \frac{F}{m}.$$

- Hai lực cùng phương, ngược chiều, tác dụng vào cùng một vật và có độ lớn bằng nhau là hai lực cân bằng.
- Trọng lực là lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật. Trọng lực đặt vào trọng tâm của vật, có phương thẳng đứng, chiều hướng xuống, độ lớn gọi là trọng lượng và tính bằng $P = mg$.
- Lực ma sát luôn ngược hướng chuyển động.
- Vật chuyển động trong nước hoặc không khí chịu tác dụng lực cản của môi trường ngược hướng chuyển động.
- Lực đẩy Archimedes có xu hướng đẩy vật lên phía trên khối chất lỏng hoặc chất khí.
- Lực căng dây xuất hiện khi dây bị kéo căng, có phương dọc theo dây, chiều chống lại xu hướng bị kéo giãn. Lực đàn hồi của lò xo là lực căng của lò xo.
- Vật rơi nhanh dần dưới tác dụng của trọng lực thì lực cản của không khí cũng tăng dần. Khi lực cản bằng trọng lực thì vật đạt tốc độ ổn định.
- Định luật I Newton: Vật sẽ đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều mãi mãi trừ khi có hợp lực khác không tác dụng lên vật.
- Định luật II Newton: Với một vật có khối lượng không đổi, gia tốc của nó tỉ lệ thuận với độ lớn của hợp lực và có cùng hướng với hợp lực tác dụng lên vật.
- Định luật III Newton: Khi hai vật tương tác, mỗi vật tác dụng một lực lên vật kia, hai lực này cùng nằm dọc theo một đường thẳng, ngược chiều và có độ lớn bằng nhau.
- Chênh lệch áp suất giữa hai điểm trong chất lỏng: $\Delta p = \rho g \Delta h$
- Tổng hợp hai vectơ lực F_1 và F_2 thì được hợp lực F có độ lớn được tính qua biểu thức

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha$$

và hướng của hợp lực so với hướng của F_1 được xác định bởi:

$$\cos\theta = \frac{F^2 + F_1^2 - F_2^2}{2FF_1}$$

- Lực F được phân tích thành hai thành phần vuông góc của nó:

$$F_x = F\cos\theta \text{ và } F_y = F\sin\theta.$$

- Hợp lực của hai lực F_1 và F_2 song song, cùng chiều là một lực F song song, cùng chiều với hai lực ấy, có độ lớn bằng tổng các độ lớn của hai lực thành phần và điểm đặt O của F chia đoạn thẳng nối điểm đặt O_1, O_2 của F_1, F_2 thành những đoạn thẳng tỉ lệ nghịch với độ lớn của hai lực ấy.
- Mômen M của một lực đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực đó và được tính bằng tích độ lớn của lực với khoảng cách từ trục quay đến đường thẳng chứa vectơ lực (giá của lực).
- Ngẫu lực là hai lực song song, ngược chiều, bằng nhau về độ lớn, tác dụng vào một vật và giá của hai lực cách nhau một khoảng d .
- Mômen của ngẫu lực bằng: $M = Fd$
- Điều kiện cân bằng tổng quát của một vật rắn gồm:
 - Lực tổng hợp tác dụng lên vật bằng không.
 - Tổng mômen của các lực tác dụng lên vật đối với trục quay bất kì bằng không.

I. LỰC VÀ GIA TỐC

2.1. Một vật đang chuyển động nhanh dần đều dưới tác dụng của lực kéo mà lực đó đột ngột giảm độ lớn thì

- A. gia tốc của vật không đổi.
- B. gia tốc của vật giảm.
- C. gia tốc của vật tăng.
- D. gia tốc và vận tốc của vật đều giảm.

2.2. Một xe tải chở đầy hàng và một xe con đang chuyển động cùng tốc độ mà muốn dừng lại cùng lúc thì lực hãm tác dụng lên xe tải sẽ phải

- A. nhỏ hơn lực hãm lên xe con.
- B. bằng lực hãm lên xe con.

C. lớn hơn lực hãm lên xe con.

D. có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn lực hãm lên xe con.

2.3. Sau thời gian 0,02 s tiếp xúc với chân của cầu thủ, quả bóng khối lượng 500 g ban đầu đứng yên bay đi với tốc độ 54,0 km/h. Lực tác dụng lên quả bóng là

A. 250 N. B. 375 N. C. 1,35 kN. D. 13,5 kN.

2.4. Một mẫu siêu xe có khối lượng 1,60 tấn. Nếu coi xe tăng tốc đều và lực trung bình để tăng tốc xe là 24,0 kN thì mẫu xe này cần bao lâu để có thể tăng tốc từ trạng thái nghỉ lên đến tốc độ 108 km/h?

A. Khoảng 2,00 s.

B. Khoảng 7,20 s.

C. Khoảng 10,0 s.

D. Khoảng 15,0 s.

2.5. Đơn vị đo lực niuton được viết theo các đơn vị cơ bản trong hệ SI là

A. kg/m².

B. kg/s².

C. kg . m²/s.

D. kg . m/s²

2.6. Trong thí nghiệm với xe kĩ thuật số được gắn cảm biến đo lực và đo tốc độ, ta có thể thay đổi khối lượng của xe, thay đổi lực tác dụng lên xe và đo gia tốc của xe dựa vào đồ thị vận tốc – thời gian. Nêu các bước cần thực hiện nếu muốn khảo sát quan hệ giữa lực tác dụng và khối lượng của xe.

2.7. Tính lực cần thiết để ô tô khối lượng 1,8 tấn có gia tốc 2,0 m/s².

2.8. Một tên lửa có khối lượng 5 tấn. Tại một thời điểm cụ thể, lực tác dụng lên tên lửa là $4 \cdot 10^5$ N thì gia tốc của nó là bao nhiêu?

2.9. Một người có khối lượng 60,0 kg đi xe đạp khối lượng 10,0 kg. Khi xuất phát, lực tác dụng lên xe đạp là 140 N. Giả sử lực do người đó tác dụng lên xe đạp không đổi, hãy tính vận tốc của xe đạp sau 5,00 s.

2.10. Chứng tỏ rằng biểu thức sau không vi phạm về đơn vị:

$$\text{áp suất chất lỏng} = \text{khối lượng riêng} \times \text{gia tốc rơi tự do} \times \text{độ sâu}$$

2.11. Một ô tô có các thông số gồm:

Khối lượng (kg)	Tải trọng (kg)	Tốc độ tối ưu (km/h)
$2,10 \cdot 10^3$	950	75,6

Khi ô tô chở đủ tải trọng, nó có thể tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ tối ưu trong 3,00 giây. Tính độ lớn lực tác dụng lên ô tô khi tăng tốc.

II. MỘT SỐ LỰC THƯỜNG GẶP

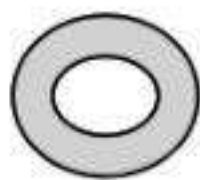
2.12. Cặp lực nào sau đây là cặp lực cân bằng?

- A. Hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng phương, ngược chiều.
- B. Hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng phương, cùng chiều.
- C. Hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng phương, ngược chiều, cùng độ lớn.
- D. Hai lực cùng tác dụng lên một vật, cùng phương, cùng chiều, cùng độ lớn.

2.13. Vật có trọng tâm không nằm trên vật là



A



B



C

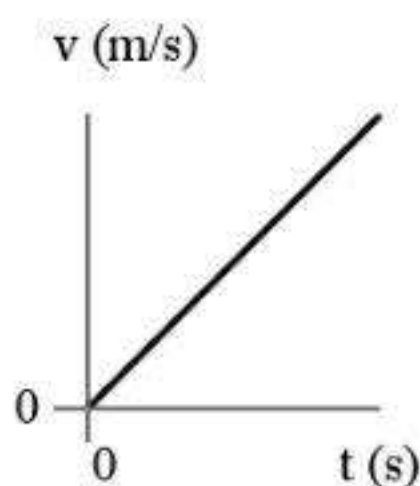


D

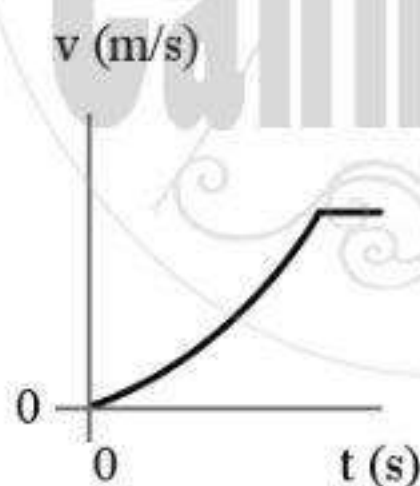
2.14. Trường hợp nào sau đây đã thực hiện biện pháp làm giảm ma sát?

- A. Đế giày, dép thường có các rãnh khía.
- B. Quần áo được là phẳng sẽ giảm bám bụi hơn quần áo không được là.
- C. Mặt bảng viết phấn có độ nhám.
- D. Rải cát lên mặt đường bị loang dầu.

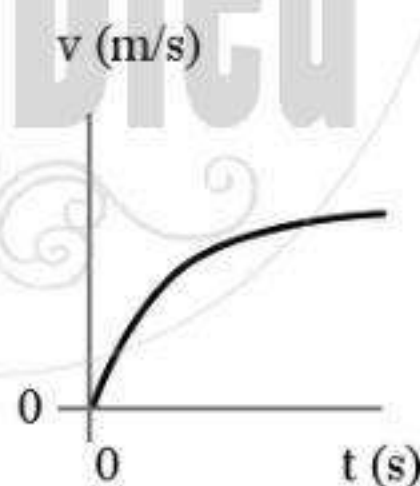
2.15. Một tàu thủy bắt đầu rời cảng, động cơ của tàu được vận hành để tàu đạt được tốc độ ổn định sau một thời gian. Hình nào sau đây mô tả đúng dạng đồ thị tốc độ – thời gian của tàu thủy?



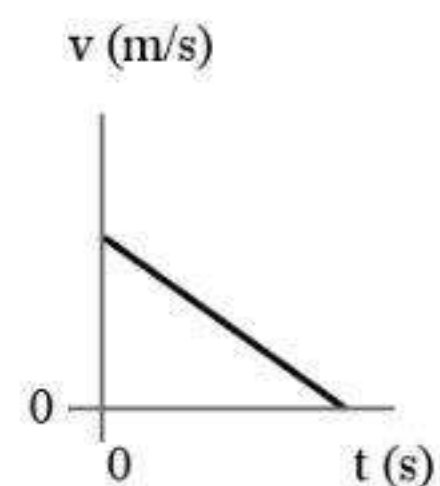
A



B

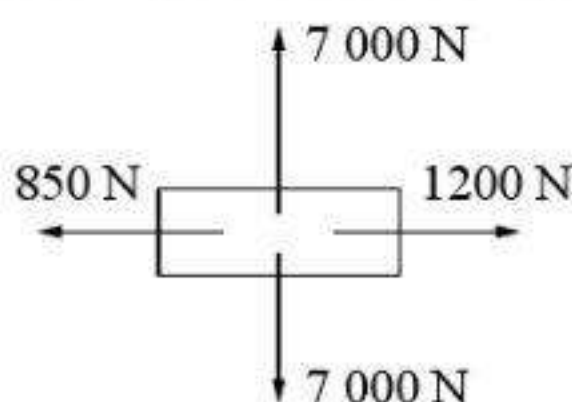


C

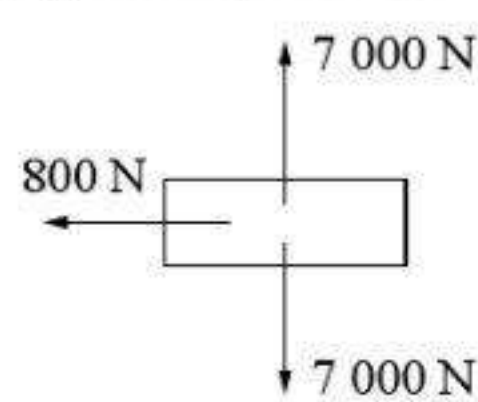


D

2.16. Hình 2.1a và hình 2.1b biểu diễn các lực tác dụng lên một ô tô tại hai thời điểm.



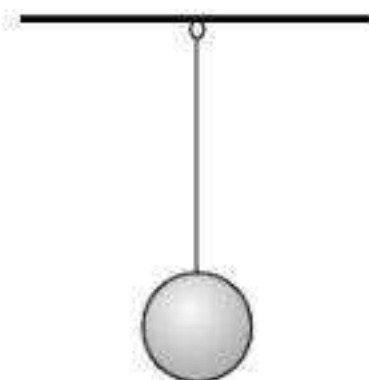
Hình 2.1a



Hình 2.1b

- a) Hình nào biểu diễn các lực tác dụng lên ô tô khi đang tăng tốc sang phải theo phương ngang? Giải thích.
- b) Hình còn lại biểu diễn các lực tác dụng lên ô tô khi hãm phanh. Hãy gọi tên các lực tác dụng lên ô tô trên hình biểu diễn đó.

2.17. Một vật được treo vào đầu một sợi dây như hình 2.2.



Hình 2.2

- a) Nêu cách làm để chứng tỏ có lực khác cân bằng với trọng lực đã tác dụng lên vật khi vật được treo đứng yên.
- b) Sợi dây treo quá mảnh, dây đứt. Vật sẽ chuyển động như thế nào? Nhận xét về các lực tác dụng lên vật ngay trước khi biến đổi chuyển động do dây đứt.
- c) Sợi dây treo là dây cao su co giãn tốt. Dùng tay kéo vật mạnh xuống dưới cho dây giãn ra và thả tay. Vật sẽ chuyển động như thế nào? Nhận xét về các lực tác dụng lên vật ngay trước khi thả tay.
- 2.18.** Nêu và giải thích một tình huống trong đó trọng lượng của một vật thay đổi trong khi khối lượng của nó không đổi.
- 2.19.** Ước lượng khối lượng và ước tính trọng lượng của mỗi vật sau đây trên bề mặt Trái Đất, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$:
- Một lít nước.
 - Một quyển vở 120 trang.
 - Một học sinh lớp 10.
 - Xe tải loại 20 tấn.
- 2.20.** Dùng mũi tên biểu diễn các lực sau:
- Lực đẩy của nước lên cột mốc phao trên mặt biển.
 - Lực cản trở chuyển động của khúc gỗ đang được kéo trên mặt đường.
 - Lực của sợi dây cáp nối giữa xe cứu hộ và ô tô gặp sự cố.
 - Lực gây khó khăn nếu cầm ô khi đi xe máy.
- 2.21.** Ném một quả bóng tennis lên theo phương thẳng đứng. Biểu diễn các lực tác dụng lên quả bóng khi:
- Quả bóng di chuyển lên trên.
 - Quả bóng rơi ngược trở lại.
- 2.22.** Lực phát động lớn nhất của một mẫu ô tô đạt được trong điều kiện thử nghiệm là $F = 500 \text{ N}$. Cho rằng lực cản không khí F_c tác dụng lên ô tô phụ

thuộc vào tốc độ của nó theo biểu thức: $F_c = 0,2v^2$, trong đó v là tốc độ tính bằng m/s. Xác định tốc độ khi ổn định của ô tô này trong điều kiện thử nghiệm.

2.23. Trong cuộc đua, những người trượt tuyết xuống dốc muốn đi càng nhanh càng tốt. Hãy tìm cách để tăng tốc độ của người trượt tuyết đối với từng yếu tố sau:

a) Ván trượt.

b) Quần áo.

c) Độ dốc.

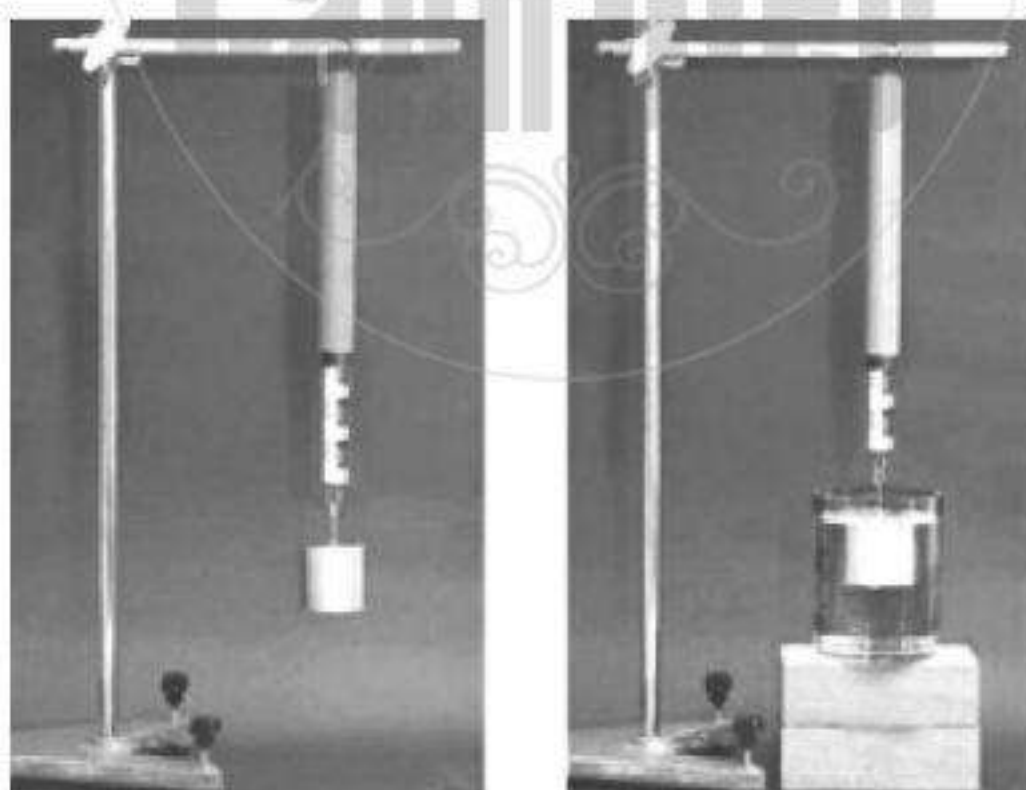
d) Cơ bắp của vận động viên.

2.24. Trong môn nhảy dù nghệ thuật, những người nhảy dù nhảy lần lượt từ máy bay cách nhau vài giây sau đó cần bắt cặp lại với nhau để tạo hình nghệ thuật. Để hai người nhảy dù bắt cặp được với nhau thì trong khi họ rơi xuống, người thứ hai phải đuổi kịp người thứ nhất.

a) Nếu một người có khối lượng lớn hơn người kia thì người nào nên nhảy trước? Giải thích.

b) Nếu hai người có khối lượng như nhau, thì người thứ nhất và người thứ hai cần làm gì để hai người có thể bắt cặp được với nhau?

2.25. Treo một quả cân vào lực kế thì lực kế chỉ 2,5 N. Vẫn treo quả cân đó nhưng nhúng ngập nó vào nước (hình 2.3) thì thấy lực kế chỉ 1,9 N. Sự thay đổi số chỉ của lực kế cho biết điều gì về lực tác dụng lên quả cân?



Hình 2.3

2.26. Có thể xảy ra ba trường hợp đối với trọng lượng P của vật và độ lớn lực đẩy Archimedes F_A khi vật được thả vào trong chất lỏng. Ghép đúng biểu thức so sánh độ lớn của hai lực với câu mô tả trạng thái tương ứng của vật.

a. $P > F_A$	1. Vật chuyển động lên trên mặt thoáng (nổi lên).
b. $P = F_A$	2. Vật chuyển động xuống dưới đáy (chìm xuống).
c. $P < F_A$	3. Vật nằm lơ lửng trong chất lỏng (đứng yên).

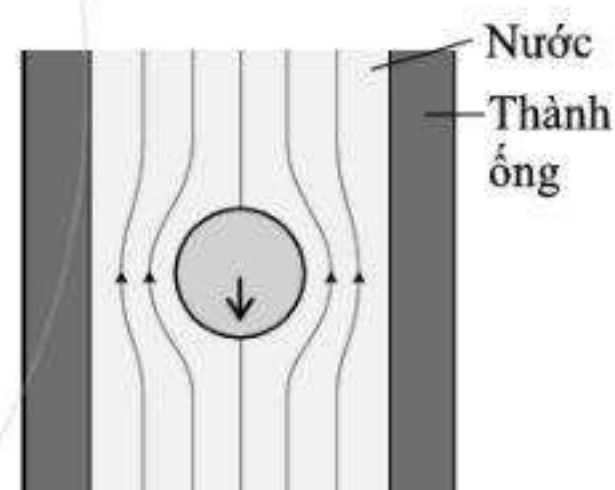
2.27. Thí nghiệm đo lực cần để kéo vật lên bằng ròng rọc được bố trí như hình 2.4. Quả cân và lực kế được nối bằng sợi dây nhẹ, không giãn luôn qua ròng rọc cố định.

- Mô tả các lực tác dụng lên quả cân.
- Một học sinh nói rằng nếu giữ quả cân đứng yên thì số chỉ của lực kế chính là trọng lượng của quả cân. Điều này có đúng không? Tại sao?



Hình 2.4

2.28. Hình 2.5 mô tả một đoạn ống đường kính tiết diện D , chứa đầy nước và một viên bi sắt đường kính d được thả vào ống đang rơi qua đoạn ống này. Khi viên bi chuyển động xuống thì nước di chuyển từ bên dưới viên bi lên trên, qua khe giữa viên bi và thành ống. Để kiểm tra xem lực cản của nước thay đổi như thế nào khi kích thước viên bi thay đổi, người ta đã tiến hành thí nghiệm và xác định được tốc độ chuyển động của viên bi tỉ lệ với chênh lệch tiết diện giữa ống và viên bi:



Hình 2.5

$$v = k\Delta S$$

trong đó, $\Delta S = \pi \frac{D^2 - d^2}{4}$ và k là hằng số.

Hãy lập phương án thực hiện thí nghiệm khảo sát này với các thiết bị gợi ý sau:

- Ống nhựa mềm chứa đầy nước;
- Giá đỡ, kẹp, nam châm (để lấy bi sắt ra khỏi ống);
- Một số bi sắt có kích thước khác nhau;
- Đồng hồ bấm giờ;
- Thước mét.

III. BA ĐỊNH LUẬT NEWTON VỀ CHUYỂN ĐỘNG

2.29. Chọn câu phát biểu đúng.

- A. Lực là nguyên nhân làm biến đổi chuyển động của một vật.
- B. Lực là nguyên nhân duy trì chuyển động của một vật.
- C. Nếu không có lực tác dụng vào vật thì vật không chuyển động.
- D. Không cần có lực tác dụng thì vật vẫn chuyển động nhanh dần được.

2.30. Lực hãm không đổi có độ lớn F tác dụng vào vật khối lượng m đang chuyển động với vận tốc ban đầu v . Sau thời gian t bao lâu thì vật đó đứng yên?

- A. $t = \frac{vF}{m}$. B. $t = \frac{mv}{F}$. C. $t = \frac{F}{mv}$. D. $t = \frac{v}{mF}$.

2.31. Một người làm động tác “hít đất”: nằm sấp, chống tay xuống sàn để nâng người lên thì

- A. người đó tác dụng lên sàn một lực hướng lên.
- B. người đó không tác dụng lực lên sàn.
- C. sàn tác dụng lên người đó một lực hướng lên.
- D. sàn không tác dụng lực lên người đó.

2.32. Người ta thả một quả cầu kim loại vào một ống hình trụ chứa đầy dầu. Lúc đầu, quả cầu chuyển động nhanh dần. Sau một khoảng thời gian, nếu ống đủ cao thì quả cầu chuyển động với tốc độ không đổi. Hãy giải thích:

- a) Tại sao lúc đầu quả cầu tăng tốc?
- b) Tại sao sau một thời gian thì quả cầu chuyển động đều?

2.33. Một cầu thủ dùng chân đá quả bóng đang nằm yên trên mặt đất. Chân của cầu thủ tiếp xúc với bóng trong $5,0 \cdot 10^{-4}$ s và bóng bay đi với vận tốc 30 m/s. Khối lượng của quả bóng là $4,2 \cdot 10^{-2}$ kg.

- a) Xác định độ lớn trung bình của lực do chân cầu thủ tác dụng lên quả bóng.
- b) Nếu khối lượng quả bóng tăng gấp đôi thì cần lực có độ lớn bằng bao nhiêu để quả bóng vẫn bay đi với vận tốc 30 m/s?

2.34. Chỉ ra cặp lực – phản lực theo định luật III Newton trong các tình huống sau:

- a) Bạn A giẫm lên ngón chân của bạn B.
- b) Xe đạp đâm vào tường gạch và dừng lại.
- c) Dùng tay ném một quả bóng lên không trung.

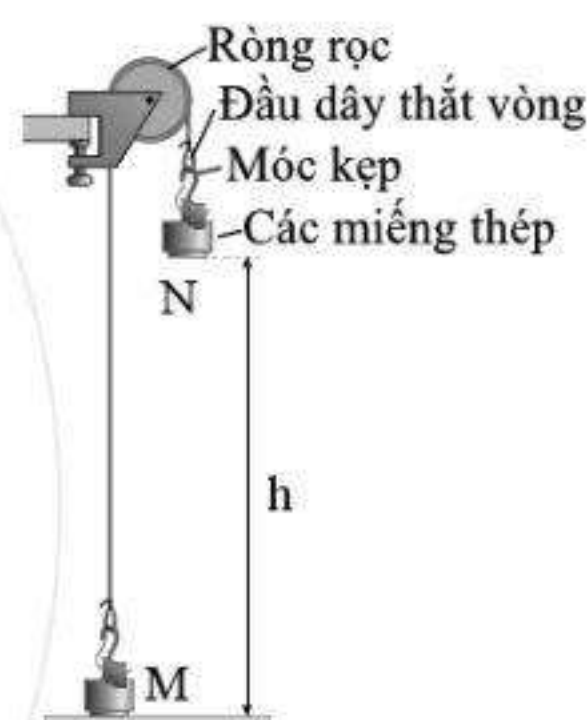
Trong mỗi trường hợp, hãy nêu rõ vật mà mỗi lực tác dụng và hướng của lực.

2.35. Một đường thử nghiệm được xây dựng để chạy thử xe có chiều dài một vòng là 1,10 km. Trong quá trình chạy thử nghiệm, một máy cảm biến ghi lại chiếc xe đang di chuyển ở tốc độ 16,0 m/s. Sau khi hoàn thành hai vòng tiếp theo của đường đua, máy cảm biến ghi lại tốc độ của xe là 289 m/s. Giả tốc của xe khi chạy trên đường thử nghiệm là không đổi và chiếc xe mẫu có khối lượng 1,25 tấn.

- Tính lực tác dụng lên xe trong quá trình chạy thử.
- Xe đạt tốc độ tối đa 320 m/s và duy trì được trên đoạn đường thẳng của đường thử nghiệm. So sánh lực phát động và lực cản tác dụng lên xe trong khoảng thời gian này.

2.36. Một sợi dây nhẹ, không giãn được vắt qua ròng rọc và treo các vật có khối lượng ở hai đầu dây thì bất kì sự khác biệt nào về khối lượng ở hai đầu dây sẽ làm cho hệ thống tăng tốc. Để kiểm tra giả thiết này, một nhóm học sinh đã thực hiện thí nghiệm khảo sát như sau:

- Bố trí thiết bị thí nghiệm như hình 2.6. Ở mỗi vị trí M và N, móc kẹp kẹp 10 miếng thép, mỗi miếng thép có khối lượng 50 g.
- Lần lượt chuyển các miếng thép được kẹp ở M đến kẹp tại N. Nâng N lên cho đến khi M vừa chạm sàn thì thả N ra và đo thời gian t để N chạm sàn. Ghi lại thời gian t và sự khác biệt n giữa số lượng miếng thép ở M và ở N theo mẫu sau:



Hình 2.6

$h = \dots\dots\dots (m)$					
n (miếng)	$t (s)$				$a (m/s^2)$
	lần 1	lần 2	lần 3	Trung bình	
2					
4					
6					
8					
10					

a) So sánh gia tốc của M và của N. Nêu cách tính gia tốc a trong bảng ghi kết quả ở trên.

b) Một bạn học sinh nhận xét rằng dù độ chênh lệch khối lượng giữa N và M được thay đổi khi làm thí nghiệm nhưng tổng khối lượng được buộc vào dây không đổi. Vì thế, chênh lệch trọng lượng giữa N và M là độ lớn lực tác dụng lên cả hệ 20 miếng thép và gây ra gia tốc a nên a tỉ lệ thuận với n. Hãy áp dụng biểu thức định luật II Newton lần lượt cho khối lượng treo tại N và tại M để chứng tỏ:

$$a = \frac{(m_N - m_M)g}{m_N + m_M}$$

với g là gia tốc rơi tự do và bỏ qua ma sát.

c) Thực hiện thí nghiệm để kiểm tra lại kết quả trên.

IV. KHỐI LƯỢNG RIÊNG. ÁP SUẤT CHẤT LỎNG

2.37. Ta thường nói bông nhẹ hơn sắt. Cách giải thích nào sau đây **không đúng**?

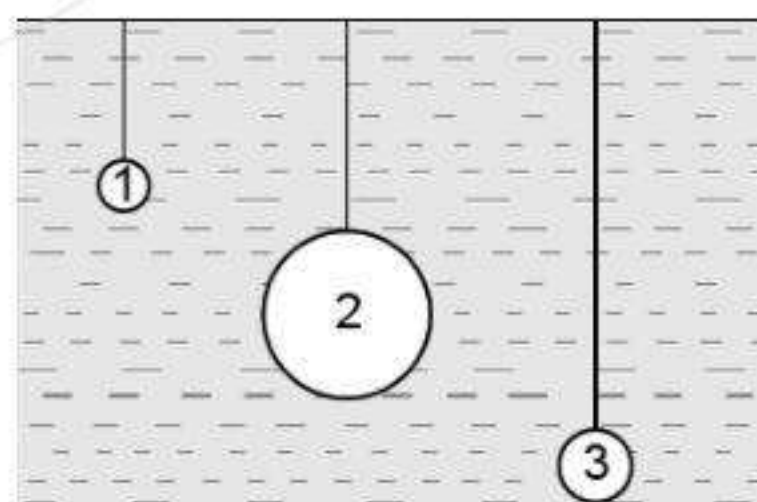
- A. Trọng lực tác dụng lên sắt lớn hơn.
- B. Khối lượng riêng của bông nhỏ hơn.
- C. Mật độ phân tử của sắt lớn hơn mật độ phân tử của bông.
- D. Khối lượng của sắt lớn hơn khối lượng của phần bông có cùng thể tích.

2.38. Do có khối lượng riêng khoảng $1,29 \text{ kg/m}^3$ nên trọng lượng của không khí gây ra áp suất lên mặt nước biển vào khoảng 101 kPa. Bề dày của khí quyển Trái Đất được ước lượng bằng

- A. 7,83 m.
- B. 7,83 km.
- C. 78,3 m.
- D. 78,3 km.

2.39. Ba quả cầu bằng thép được nhúng vào trong nước như hình 2.7. Nhận xét nào sau đây là đúng về áp suất của nước lên các quả cầu?

- A. Áp suất lên quả 2 là lớn nhất vì có thể tích lớn nhất.
- B. Áp suất lên quả 1 là lớn nhất vì có thể tích nhỏ nhất.
- C. Áp suất lên quả 3 là lớn nhất vì sâu nhất.
- D. Áp suất lên ba quả như nhau vì cùng bằng thép và cùng ở trong nước.



Hình 2.7

2.40. Khối lượng riêng của thép là $7\,850\text{ kg/m}^3$. Một quả cầu thép bán kính $0,150\text{ m}$ có khối lượng $80,90\text{ kg}$. Cho biết công thức tính thể tích của khối cầu là $V = \frac{4}{3}\pi r^3$. Chứng tỏ rằng quả cầu này rỗng và tính thể tích phần rỗng.

2.41. Một chiếc ghế trọng lượng 80 N có bốn chân, diện tích mỗi chân 10 cm^2 . Tính áp suất do ghế tác dụng lên sàn.

2.42. Đáy một tàu thủy bị thủng ở độ sâu $1,2\text{ m}$. Người ta tạm sửa bằng cách đặt một miếng vá áp vào lỗ thủng từ phía trong. Biết lỗ thủng rộng 200 cm^2 và khối lượng riêng của nước là $\rho = 1\,000\text{ kg/m}^3$. Lực tối thiểu bằng bao nhiêu để được giữ miếng vá? Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$.

2.43. Vì sao càng lên cao, áp suất khí quyển càng giảm?

2.44. Một khối lập phương có cạnh $0,20\text{ m}$ nổi trên mặt nước như hình 2.8, phần chìm dưới nước cao $0,15\text{ m}$. Khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 .

a) Tính chênh lệch áp suất tác dụng lên mặt đáy và mặt trên của khối lập phương.

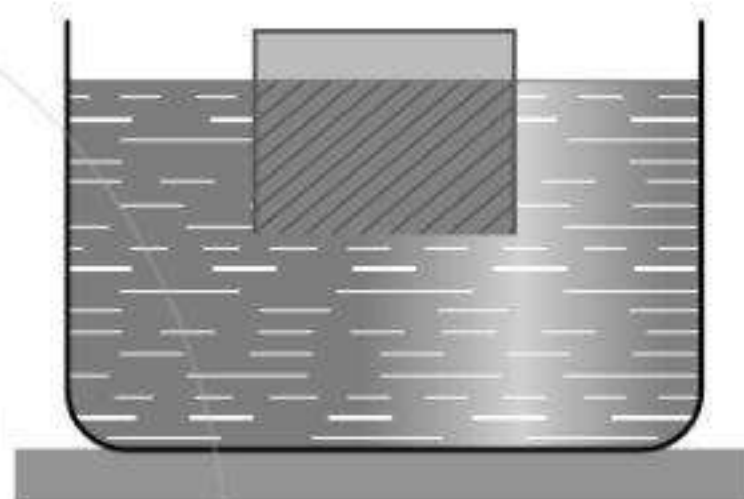
b) Tính lực đẩy lên khối lập phương do chênh lệch áp suất này gây ra. Lực này chính là lực đẩy Archimedes của nước lên khối lập phương. Cách tính lực đẩy của nước lên khối lập phương có gì khác nếu cả khối nằm trong nước?

c) Giải thích tại sao nếu khối lập phương là vật đặc đồng chất thì có thể xác định được chất liệu của nó qua thí nghiệm này.

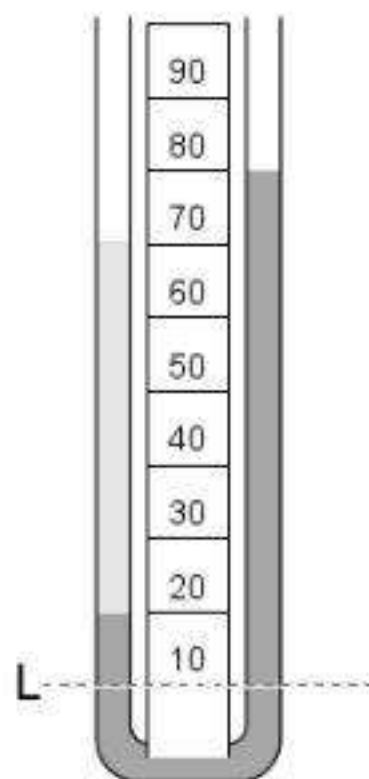
2.45. Một bình chữ U chứa các chất lỏng A và B không hoà tan, không phản ứng với nhau sẽ có trạng thái ổn định như hình 2.9. Thước đo gắn với bình có đơn vị đo là cm.

a) Nhận xét về áp suất tại các điểm thuộc hai nhánh ống nhưng đều ở mực chất lỏng L?

b) So sánh khối lượng riêng của hai chất lỏng A và B.



Hình 2.8



Hình 2.9

V. TỔNG HỢP VÀ PHÂN TÍCH LỰC

2.46. Hai lực có độ lớn lần lượt là 6 N và 8 N . Độ lớn hợp lực của hai lực này có thể

A. nhỏ hơn 6 N .

B. lớn hơn 8 N .

C. nhận giá trị bất kì.

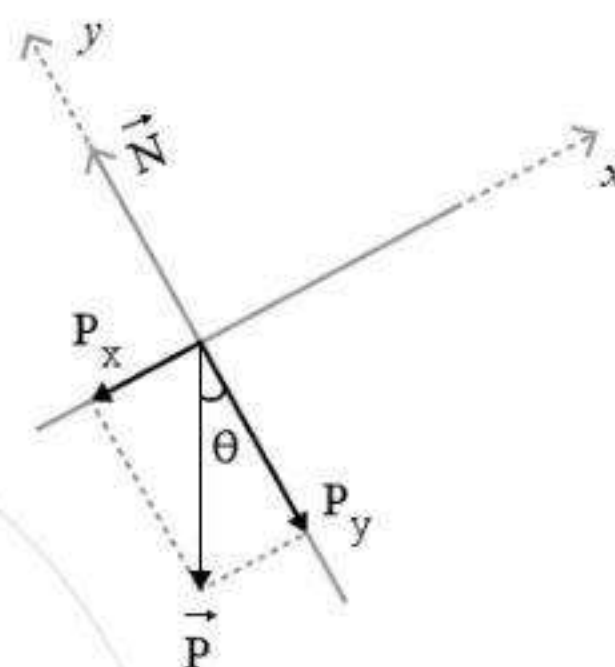
D. nhận giá trị trong khoảng từ 2 N đến 14 N .

2.47. Một vật đứng yên dưới tác dụng của ba lực có độ lớn lần lượt là 12 N, 16 N và 20 N. Nếu ngừng tác dụng lực 20 N lên vật thì hợp lực tác dụng lên vật có độ lớn là

- A. 12 N. B. 16 N. C. 20 N.
D. không xác định được vì thiếu thông tin.

2.48. Một vật có khối lượng 70 kg nằm yên trên mặt phẳng nghiêng một góc $\theta = 30^\circ$ so với phương ngang. Trọng lực của vật có thể phân tích thành hai thành phần như hình 2.10: P_x có xu hướng kéo vật trượt xuống dọc theo mặt phẳng nghiêng, P_y cân bằng với phản lực N của mặt phẳng nghiêng lên vật. Trọng lực tác dụng lên vật là 700 N thì thành phần P_x kéo vật trượt xuống có độ lớn là

- A. 350 N. B. 606 N. C. 700 N.
D. không xác định được vì thiếu thông tin.



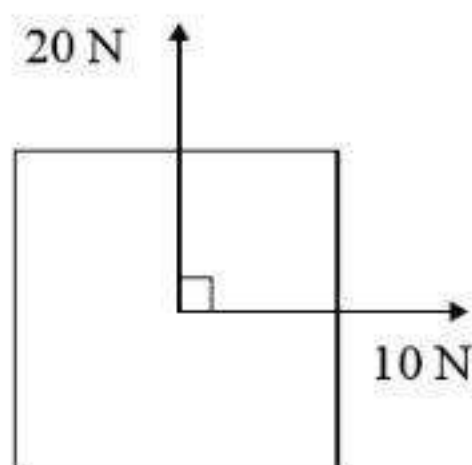
Hình 2.10

2.49. Một người nhảy dù có tổng trọng lượng của người và các thiết bị là 1 000 N. Khi người đó mở dù ra, dù sẽ kéo lên người đó một lực 2 000 N.

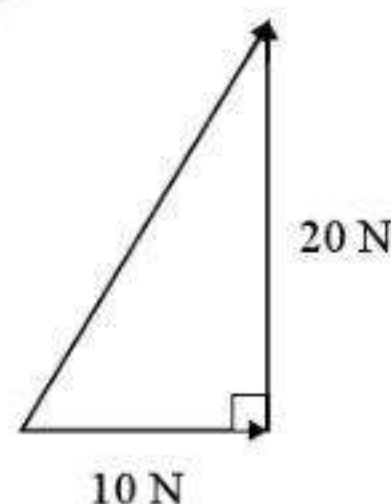
- Vẽ giản đồ vectơ thể hiện các lực tác dụng lên người đó lúc mở dù.
- Xác định hợp lực tác dụng lên người đó lúc mở dù.
- Hợp lực có tác dụng gì đối với người đó?

2.50. Hình 2.11 a biểu diễn một vật chịu hai lực tác dụng lên nó. Hai lực này vuông góc với nhau.

Hình 2.11b biểu diễn giản đồ vectơ để xác định hợp lực của hai lực đó.



a)



b)

Hình 2.11

- Tính độ lớn của hợp lực.
- Sử dụng công thức lượng giác để tính góc của hợp lực so với phương ngang

2.51. Một viên đá đang rơi chịu tác dụng của hai lực: trọng lực có độ lớn 15 N và lực đẩy do gió tác dụng theo phương ngang, có độ lớn 3 N.

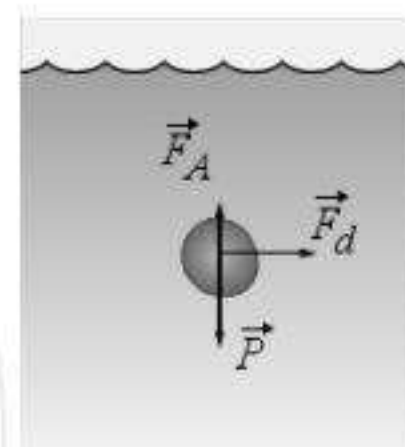
- Biểu diễn các lực tác dụng lên viên đá.
- Dùng giản đồ vectơ xác định hợp lực của hai lực lên viên đá.
- Xác định độ lớn hợp lực tác dụng lên viên đá và tính góc của hợp lực so với phương ngang.

2.52. Khi vận hành, nếu lực đẩy của động cơ là 50 kN thì con tàu có trọng lượng 1 000 kN đi với vận tốc không đổi.

- Con tàu có đang ở trạng thái cân bằng không? Vì sao?
- Lực đẩy Archimedes của nước lên tàu là bao nhiêu?
- Lực cản của nước đối với tàu là bao nhiêu?

2.53. Một thiết bị cảm biến có trọng lượng 2,5 N được thả xuống dòng nước chảy xiết. Nó không rơi theo phương thẳng đứng, vì dòng nước chảy tác dụng lên thiết bị một lực đẩy 1,5 N sang ngang (Hình 2.12). Lực đẩy Archimedes của nước lên thiết bị 0,5 N.

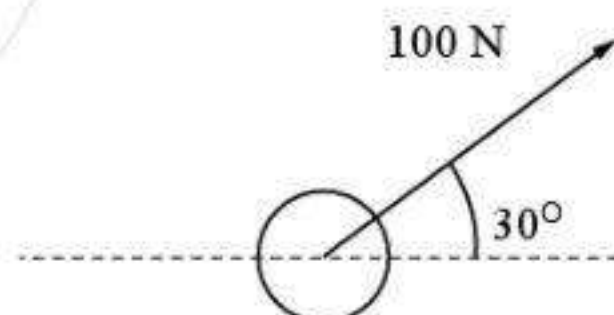
- Tính độ lớn hợp lực tác dụng lên thiết bị.
- Thiết bị đó có ở trạng thái cân bằng không?



Hình 2.12

2.54. Cho lực 100 N như hình 2.13.

- Dùng hình vẽ xác định thành phần nằm ngang và thành phần thẳng đứng của lực này.
- Tính độ lớn của mỗi thành phần của lực.
- Kiểm tra kết quả câu b bằng cách sử dụng định lý Pythagoras để chứng tỏ rằng hợp lực của hai thành phần bằng lực ban đầu (100 N).



Hình 2.13

2.55. Một lực 250 N tác dụng lên vật theo phương nghiêng một góc 45° so với phương thẳng đứng.

- Xác định thành phần theo phương ngang và theo phương thẳng đứng của lực này.
- Giải thích tại sao hai thành phần này có độ lớn bằng nhau.

2.56. Hình 2.14 biểu diễn các lực tác dụng lên một vận động viên trượt tuyết khi đang tăng tốc xuống dốc.

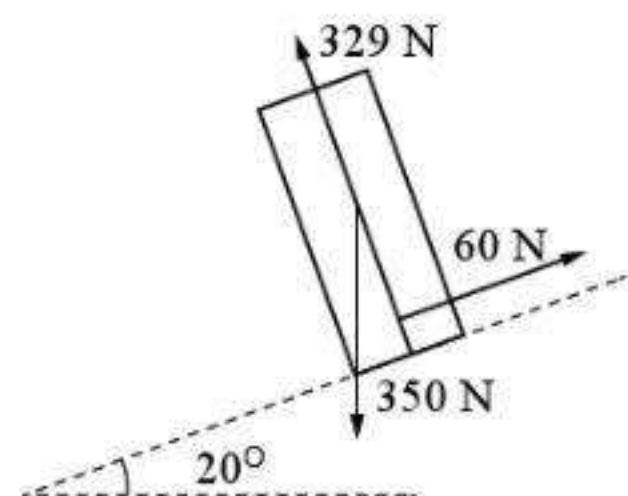
a) Gọi tên các lực tác dụng lên vận động viên và có độ lớn được cho trên hình 2.14.

b) Tính thành phần theo phương mặt dốc của trọng lực tác dụng lên vận động viên.

c) Tính hợp lực theo phương mặt dốc tác dụng lên vận động viên và giải thích tại sao người đó đang xuống dốc nhanh dần.

d) Giải thích tại sao phản lực của mặt đất lên vận động viên không giúp tăng tốc của chuyển động.

e) Chứng tỏ rằng thành phần theo phương vuông góc với mặt dốc của trọng lực bằng phản lực của mặt đất lên vận động viên.



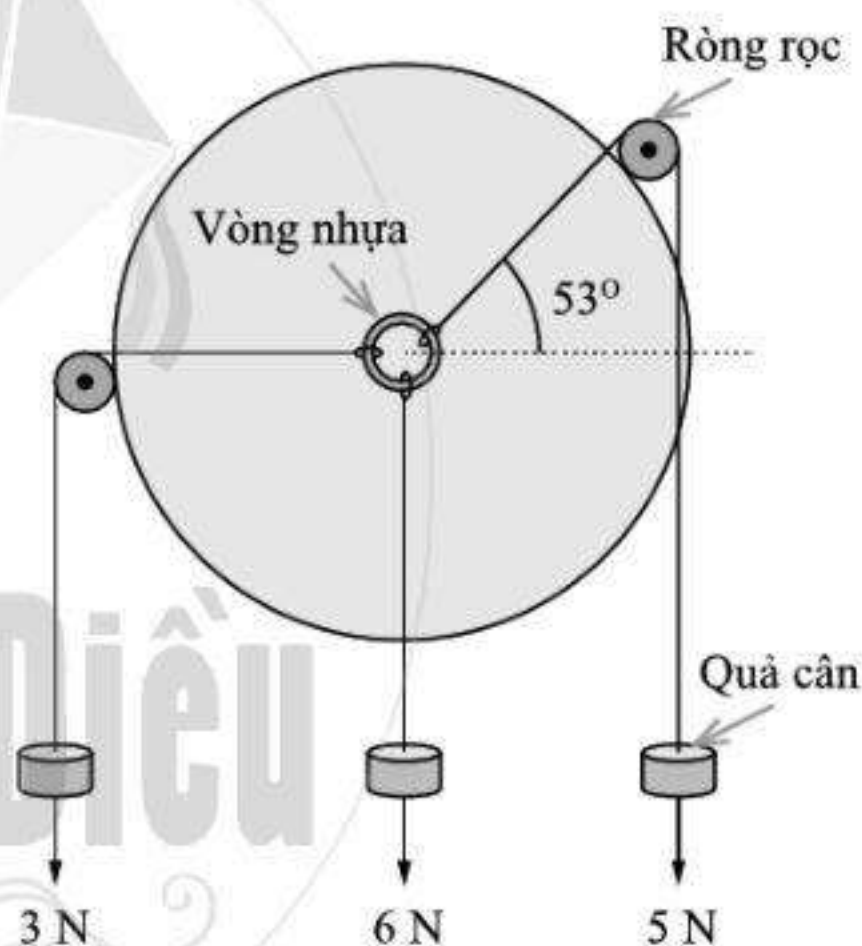
Hình 2.14

2.57. Một học sinh kiểm tra lại quy tắc tổng hợp lực đồng quy bằng cách bố trí thí nghiệm với các quả cân, ròng rọc, dây nối và một vòng nhựa mảnh, nhẹ. Lúc đầu vòng được giữ như hình 2.15.

a) Giải thích tại sao khi vừa thả ra thì vòng chuyển động thẳng đứng xuống dưới.

b) Học sinh này đổi các quả cân có trọng lượng P vào dây treo 6 N thì hệ thống cân bằng khi thả ra. Tính P .

c) Thực hiện lại thí nghiệm trên để kiểm tra.



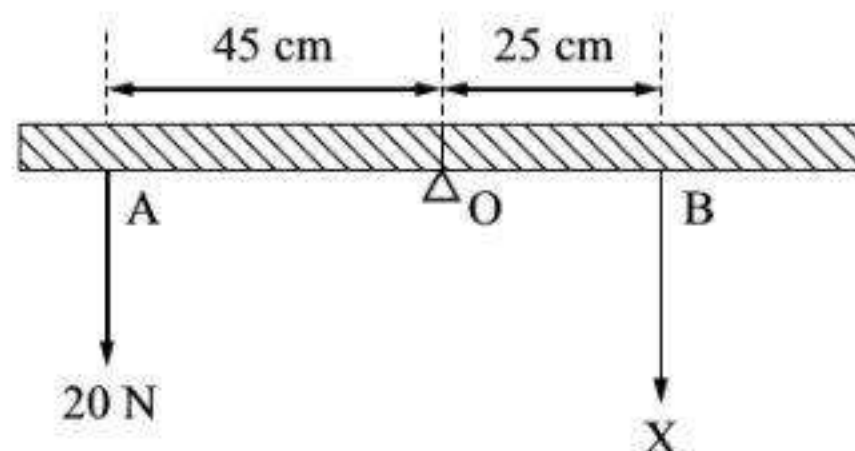
Hình 2.15

VI. MÔMEN LỰC. ĐIỀU KIỆN CÂN BẰNG CỦA VẬT

2.58. Một thanh đồng chất tì lên giá đỡ tại O và được giữ nằm cân bằng với hai lực đặt tại A và B như hình 2.16. Vì thanh cân bằng nên hai lực tại A và B sẽ cho hợp lực đặt tại O . Độ lớn của lực tại B là

A. $X = 11 \text{ N}$.

B. $X = 36 \text{ N}$.



Hình 2.16

C. $X = 47 \text{ N}$.

D. Không xác định được vì thiếu thông tin.

2.59. Một vật có trục quay cố định chịu tác dụng của lực $\vec{F}$. Tình huống nào sau đây, lực $\vec{F}$ sẽ gây tác dụng làm quay đối với vật?

A. Giá của lực $\vec{F}$ không đi qua trục quay.

B. Giá của lực $\vec{F}$ song song với trục quay.

C. Giá của lực $\vec{F}$ đi qua trục quay.

D. Giá của lực $\vec{F}$ có phương bất kì.

2.60. Cặp lực nào trong hình 2.17 là ngẫu lực?



Hình 2.17

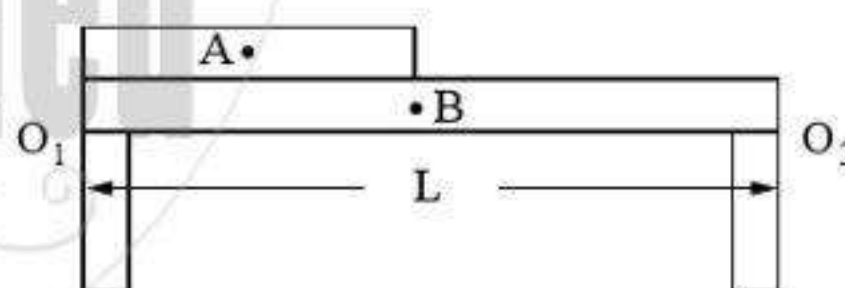
A. Hình a)

B. Hình b)

C. Hình c)

D. Hình d)

2.61. Hai thanh dầm thép đồng chất, có trọng tâm tại A và B, đặt chồng lên nhau như hình 2.18. Thanh dài hơn có trọng lượng 10 kN.

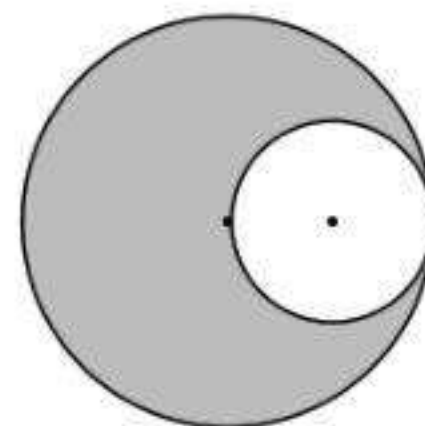


Hình 2.18

a) Xác định hợp lực (độ lớn P và giá) của các trọng lực tác dụng lên hai thanh dầm.

b) Hai thanh dầm được đặt lên các cột đỡ tại O_1 và O_2 . Để hệ đứng yên thì hợp lực $\vec{F}$ của các lực đỡ bởi hai cột phải cân bằng với hợp lực $\vec{P}$ xác định ở câu a. Hỏi mỗi cột đỡ chịu một lực bằng bao nhiêu?

2.62. Một đĩa tròn phẳng, mỏng, đồng chất, bán kính R sẽ có điểm đặt của trọng lực tại tâm của đĩa. Hỏi khi khoét một lỗ tròn bán kính $\frac{R}{2}$ (hình 2.19) thì trọng tâm của đĩa sẽ ở vị trí nào?



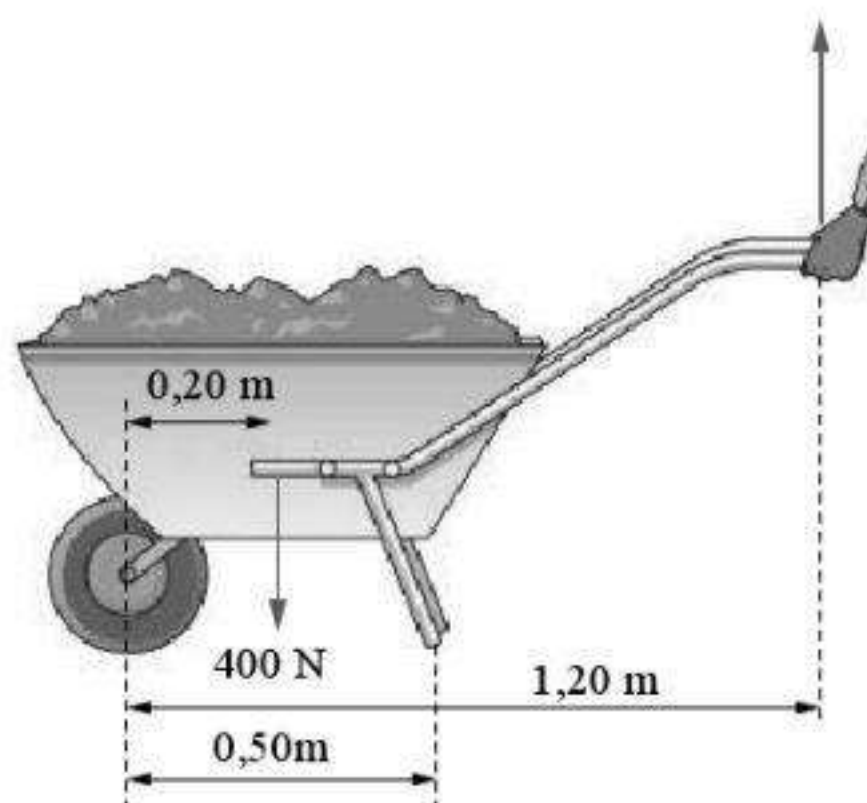
Hình 2.19

2.63. Một xe đẩy chở đất như trong hình 2.20.

Xét với trục quay là trục bánh xe, hãy:

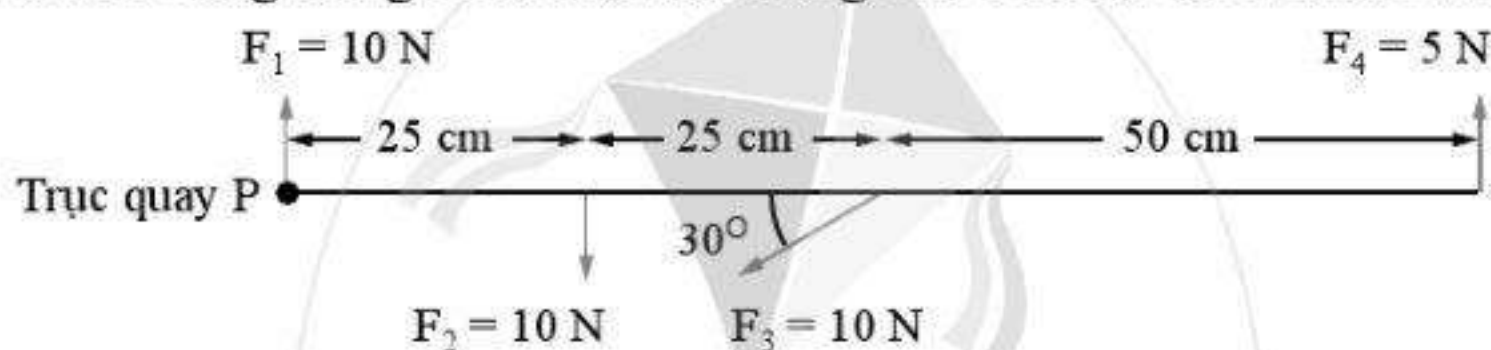
a) Tính mômen lực gây ra bởi trọng lực $P = 400 \text{ N}$ tác dụng lên đất trong xe. Mômen lực này có tác dụng làm quay theo chiều nào?

b) Tính độ lớn F_2 của lực do tay người tác dụng lên cang xe để tạo ra mômen lực bằng với mômen của trọng lực. Mômen lực của $\vec{F}_2$ có tác dụng làm xe quay theo chiều nào?



Hình 2.20

2.64. Một thanh cứng đồng chất chịu tác dụng của bốn lực như hình 2.21.



Hình 2.21

Thanh có thể quay quanh trục tại P. Với mỗi lực, hãy xác định:

a) Mômen của lực đó đối với trục quay tại P.

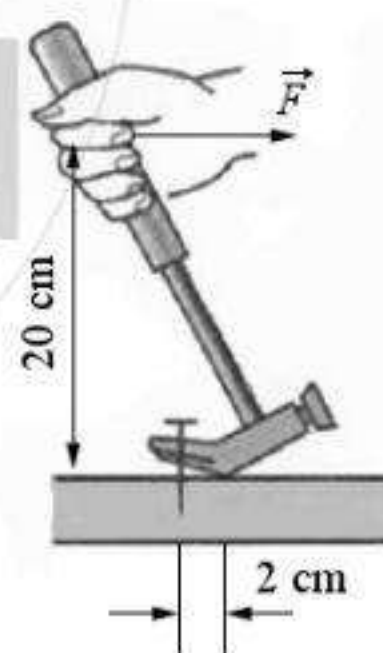
b) Tác dụng làm quay của mỗi lực theo chiều nào.

2.65. Một người dùng búa để nhổ đinh như hình 2.22.

a) Biểu diễn các lực tác dụng lên búa.

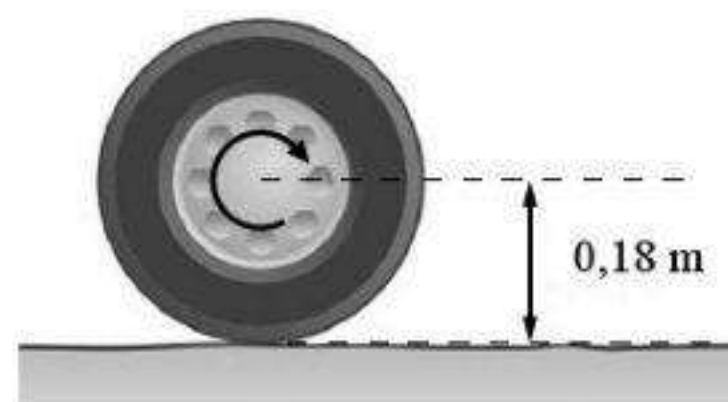
b) Chỉ ra điểm tựa mà búa có thể quay xung quanh điểm đó khi nhổ đinh.

c) Biết lực cản của gỗ lên đinh là $1\,000 \text{ N}$. Xác định độ lớn tối thiểu của lực mà người đó cần tác dụng để nhổ được đinh.



Hình 2.22

2.66. Ô tô đang chuyển động với vận tốc không đổi khi trục truyền động của ô tô tác dụng mômen lực 200 Nm lên bánh xe (hình 2.23). Bán kính của bánh xe là $0,18 \text{ m}$.

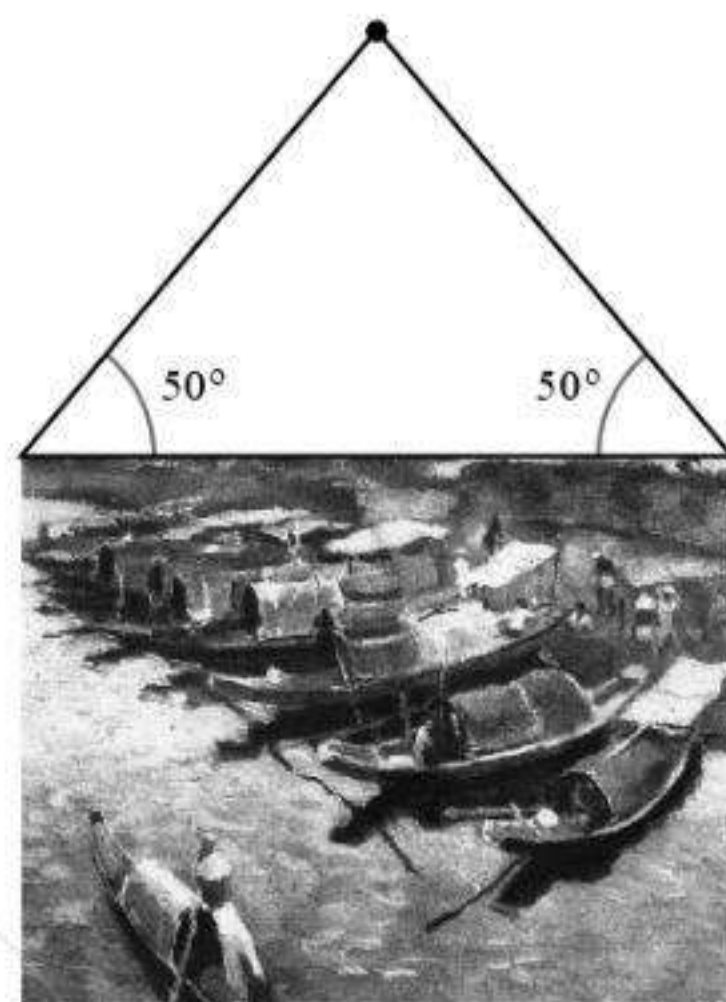


Hình 2.23

- a) Mô tả tác dụng của mômen lực này đối với bánh xe và đối với cả xe.
b) Xác định độ lớn thành phần lực theo phương ngang mà bánh xe tác dụng lên mặt đường.

2.67. Hình 2.24 cho thấy một bức tranh được treo bằng dây vào một chiếc đinh cố định trên tường. Bức tranh ở trạng thái cân bằng.

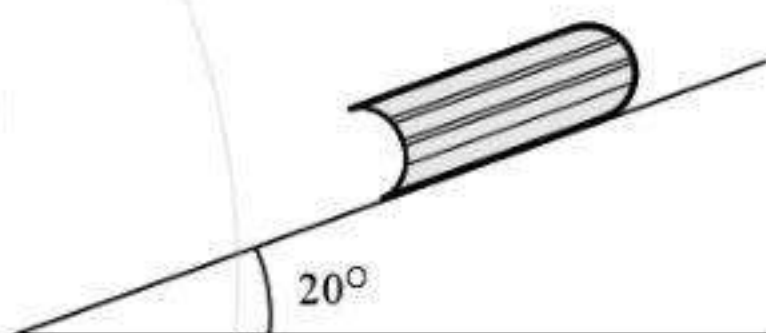
- a) Biểu diễn ba vectơ lực tác dụng lên bức tranh.
b) Lực căng của dây là 45 N. Hãy tính thành phần theo phương thẳng đứng của mỗi lực căng dây và trọng lượng của bức tranh.



Hình 2.24

2.68. Một cuốn sách khối lượng 1,5 kg nằm yên trên mặt phẳng nghiêng 20° so với phương ngang (Hình 2.25).

- a) Vẽ giản đồ vectơ lực tác dụng lên sách. Coi các lực đặt vào trọng tâm cuốn sách.
b) Tính thành phần của trọng lực có tác dụng kéo cuốn sách trượt xuống dốc.

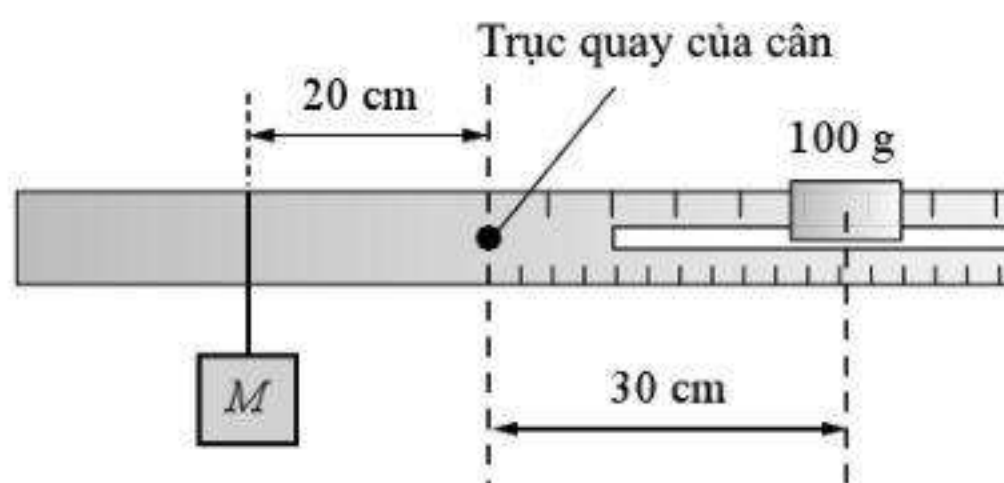


Hình 2.25

Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- c) Xác định độ lớn lực ma sát tác dụng lên cuốn sách.
d) Xác định thành phần pháp tuyến của lực tiếp xúc giữa sách và bề mặt mặt phẳng nghiêng.

2.69. Một cân đòn sử dụng khối lượng trượt 100 g để cân vật M. Cân đạt được sự cân bằng khi hệ vật nằm ở vị trí như hình 2.26. Xác định khối lượng của vật M được cân trong trường hợp này.



Hình 2.26

CHỦ ĐỀ 3

NĂNG LƯỢNG

Công = lực tác dụng $\times$ độ dịch chuyển theo phương của lực; đơn vị đo công là đơn vị đo năng lượng ($1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$).

Công đã thực hiện = Phần năng lượng đã được truyền.

Công suất là tốc độ thực hiện công của một lực.

Động năng là năng lượng một vật có được do chuyển động và được xác định bằng tích khối lượng với bình phương tốc độ của vật chia đôi.

Thế năng trọng trường trọng lực đều được xác định bằng tích của khối lượng với gia tốc trọng trường và độ cao từ vật đến mốc tính thế năng.

I. NĂNG LƯỢNG VÀ CÔNG

3.1. Một người tác dụng một lực có độ lớn không đổi F lên một vật. Trong khoảng thời gian chịu tác dụng của lực F vật đó bị dời chỗ so với vị trí ban đầu một đoạn thẳng có độ dài s . Nhận xét nào sau đây là chính xác nhất?

- A. Người đó đã thực hiện một công $A = Fs$ lên vật.
- B. Người đó nhận công $A' = Fs$ từ vật.
- C. Công mà người đó thực hiện lên vật có giá trị cực đại là $A_m = Fs$.
- D. Công của lực F không thể mang dấu âm.

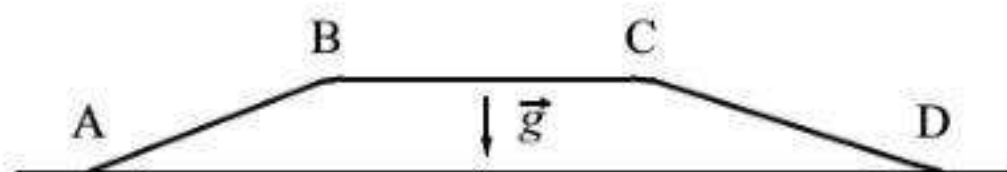
3.2. Nhận xét nào sau đây là đúng về công?

- A. Công là đại lượng vô hướng.
- B. Giá trị của công không phụ thuộc vào người quan sát.
- C. Công là đại lượng có hướng.
- D. Công là đại lượng vô hướng và luôn dương.

3.3. Tính công của một người đã thực hiện khi nâng một vật có khối lượng $20,0 \text{ kg}$ từ mặt đất lên độ cao $1,2 \text{ m}$.

3.4. Một lò sưởi điện có công suất $2,5 \text{ kW}$ hoạt động trong khoảng thời gian từ $20\text{h}00$ đến $24\text{h}00$. Lò sưởi đã sử dụng bao nhiêu năng lượng điện?

- 3.5.** Một ô tô có khối lượng $m = 1,30 \cdot 10^3 \text{ kg}$ di chuyển trên đoạn đường ABCD có dạng như hình 3.1, trong đó BC là đoạn đường nằm ngang ở độ cao $h = 50,0 \text{ m}$ so với mặt phẳng nằm ngang chứa AD. Biết rằng $BC = 20 \text{ km}$, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$, độ dài các cung cong nối các đoạn đường thẳng với nhau rất nhỏ so với chiều dài của các đoạn thẳng đó, hãy tính công của trọng lực trên các đoạn đường AB, BC, CD.



Hình 3.1

- 3.6.** Một chiếc xe khối lượng $m = 10,0 \text{ tấn}$, chuyển động trên mặt đường nằm ngang với vận tốc không đổi $v = 40,0 \text{ km/h}$. Biết gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.
- Tính lực mà mặt đường tác dụng lên xe.
 - Tính công của lực mà mặt đường tác dụng lên xe.
- 3.7.** Trong giai đoạn gần tiếp đất, một giọt nước mưa có khối lượng $m = 65,5 \text{ mg}$ chuyển động thẳng đều với tốc độ $v = 9,00 \text{ m/s}$. Biết rằng gia tốc rơi tự do hầu như không phụ thuộc vào độ cao và có giá trị $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính công của trọng lực và công của lực cản thực hiện lên giọt nước mưa nói trên trong giai đoạn nó rơi từ độ cao $h = 10,0 \text{ m}$ xuống mặt đất, giả sử trong giai đoạn này khối lượng và hình dạng của giọt nước mưa đang xét hầu như không thay đổi.
- 3.8.** Một người dùng lực F hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 60,0^\circ$ để kéo vật có khối lượng $m = 50,0 \text{ kg}$ trượt trên mặt sàn nằm ngang một đoạn thẳng có độ dài $s = 10,0 \text{ m}$ với tốc độ không đổi. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là $\mu = 0,250$; thành phần thẳng đứng của lực F hướng từ dưới lên trên, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính
- Công của trọng lực.
 - Công của lực F .
 - Công của lực ma sát.
- 3.9.** Một người dùng lực F hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 30,0^\circ$ để đẩy vật có khối lượng $m = 50,0 \text{ kg}$ trượt trên mặt sàn nằm ngang một đoạn thẳng có độ dài $s = 15,0 \text{ m}$ với vận tốc không đổi. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là $\mu = 0,30$, thành phần thẳng đứng của F hướng từ trên xuống dưới, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính
- Công của trọng lực.
 - Công của lực F .
 - Công của lực ma sát.

3.10. Một ô tô có khối lượng $m = 3,50$ tấn đi hết một con dốc có chiều dài $s = 100$ m trong khoảng thời gian $\tau = 10,0$ s với tốc độ không đổi. Biết rằng con dốc là một đoạn đường thẳng hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 30,0^\circ$ và gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính công và công suất của trọng lực trong các trường hợp

a) Ô tô đi lên dốc.

b) Ô tô đi xuống dốc.

3.11. Một vật có khối lượng $m = 300$ g được ném lên từ mặt đất với tốc độ ban đầu $v_0 = 19,6$ m/s theo hướng hợp với mặt đất nằm ngang một góc $\alpha = 30,0^\circ$. Bỏ qua lực cản của không khí, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Tính công suất của trọng lực thực hiện lên vật

a) tại thời điểm $t = 0$.

b) tại thời điểm vật đạt độ cao cực đại.

c) tại thời điểm vật chạm đất.

3.12. Để mức nước từ dưới giếng lên bể người ta dùng một chiếc gầu có khối lượng $m_0 = 500$ g. Để di chuyển ổn định (nước trong gầu không bị thất thoát ra ngoài trong quá trình kéo nước từ giếng lên bể) gầu đựng được một lượng nước có khối lượng tối đa $m = 4,50$ kg. Biết rằng khối lượng của dây gầu không đáng kể, mặt nước trong giếng cách mặt bể một khoảng $h = 5,00$ m, gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Trong các quá trình dùng gầu để đưa nước từ giếng lên bể.

a) Tính công toàn phần tối thiểu để đưa được $M = 9,00$ kg nước từ giếng lên bể.

b) Tính hiệu suất cực đại của quá trình mức nước.

c) Trong một lần đưa đầy gầu nước (gầu chứa 4,50 kg nước) từ giếng lên bể, người mức nước dùng lực có độ lớn $F = 60,0$ N để kéo gầu, tính công toàn phần và hiệu suất của lần mức nước này.

II. BẢO TOÀN VÀ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

3.13. Khi tăng tốc một vật từ tốc độ v lên tốc độ $2v$, động năng của nó

A. tăng lên 2 lần.

B. tăng lên 4 lần.

C. giảm đi 2 lần.

D. giảm đi 4 lần.

3.14. Nhận xét nào sau đây là đúng về thế năng?

A. Độ biến thiên thế năng phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

- B. Giá trị của thế năng không phụ thuộc vào mốc tính thế năng.
- C. Độ biến thiên thế năng không phụ thuộc vào mốc tính thế năng.
- D. Giá trị của thế năng và độ biến thiên thế năng đều phụ thuộc vào mốc tính thế năng.

3.15. Nhận xét nào sau đây là đúng nhất về cơ năng trong trọng trường?

- A. Cơ năng là đại lượng vô hướng luôn dương.
- B. Cơ năng là đại lượng vô hướng luôn âm.
- C. Cơ năng là đại lượng có hướng.
- D. Giá trị của cơ năng phụ thuộc vào cả vị trí và tốc độ của vật.

3.16. Một vật khối lượng $m = 30,0 \text{ kg}$ được kéo từ mặt đất (được chọn làm gốc thế năng) lên đến một vị trí xác định có độ cao $h = 40,0 \text{ m}$. Biết gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

- a) Tính thế năng của vật khi ở mặt đất và khi ở độ cao h .
- b) Tính công mà vật nhận được trong quá trình kéo vật từ mặt đất lên vị trí xác định nói trên.

3.17. Một ô tô có khối lượng $m = 1,20 \text{ tấn}$ chuyển động lên trên một con dốc phẳng có độ dài $S = 1,50 \text{ km}$ với vận tốc $v = 54,0 \text{ km/h}$. Chiều cao của đỉnh dốc so với mặt phẳng nằm ngang đi qua chân dốc (gốc thế năng nằm ở chân dốc) là $h = 30,0 \text{ m}$.

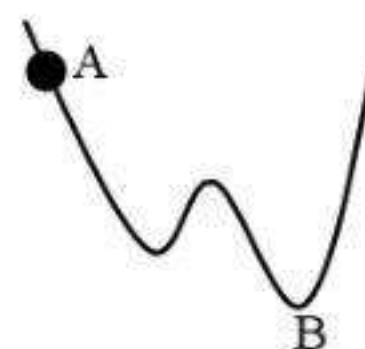
Biết gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

- a) Tính thế năng của ô tô ở đỉnh con dốc.
- b) Lấy gốc thời gian là lúc ô tô ở chân dốc, tìm thời điểm thế năng của ô tô bằng $\varepsilon = 25,0\%$ thế năng của nó tại đỉnh dốc.
- c) Xác định công suất của động cơ ô tô biết rằng tỉ số giữa thế năng của ô tô với công mà động cơ của nó thực hiện là $\eta = 90,0\%$.

3.18. Một vật có khối lượng $m = 1,00 \text{ kg}$ được thả rơi không vận tốc ban đầu từ độ cao $h = 10,0 \text{ m}$ so với mặt đất nằm ngang. Vật dừng lại sau khi ngập sâu vào lòng đất một đoạn $d = 30,0 \text{ cm}$ theo phương thẳng đứng. Biết rằng gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Lấy gốc thế năng là mặt đất nằm ngang. Tính

- a) Thế năng cực tiểu của vật trong quá trình chuyển động.
- b) Công mà mặt đất truyền cho vật.

3.19. Một vật nhỏ khối lượng $m = 500 \text{ g}$ được lồng vào một sợi cáp kim loại mảnh đã được uốn thành một đường cong như hình 3.2 qua một lỗ nhỏ trên vật. Khi người ta thả vật không vận tốc ban đầu từ điểm A cách mặt sàn nằm ngang một đoạn $H = 1,20 \text{ m}$ thì vật trượt dọc theo đường cong cho đến khi nó dừng lại tại điểm B cách mặt sàn nằm ngang một khoảng $h = 80,0 \text{ m}$. Biết gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.



Hình 3.2

- Tính thế năng của vật tại A và B.
- Tính công mà sợi cáp kim loại tác dụng lên vật.

3.20. Tính động năng của các đối tượng sau:

- Một giọt nước mưa có khối lượng $m_1 = 50,0 \text{ mg}$ rơi với vận tốc $v_1 = 5,00 \text{ m/s}$.
- Một con rùa có khối lượng $m_2 = 3,50 \text{ kg}$ đang bò với vận tốc $v_2 = 1,00 \text{ cm/s}$.
- Một viên đạn có khối lượng $m_3 = 5,00 \text{ kg}$ đang bay với vận tốc $v_3 = 600 \text{ m/s}$.

3.21. Một ô tô có khối lượng $m = 1,25 \text{ tấn}$ chuyển động nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ cho đến khi đạt tốc độ $v = 54,0 \text{ km/h}$ thì chuyển động thẳng đều. Biết rằng trong quá trình tăng tốc ô tô đi được quãng đường có độ dài $S = 800 \text{ m}$.

- Tính động năng của ô tô trong giai đoạn nó chuyển động thẳng đều.
- Tính động năng của ô tô ngay khi nó đã tăng tốc được một khoảng thời gian $\tau = 10 \text{ s}$.
- Tính động năng của ô tô ngay khi nó đã đi được quãng đường $S' = 200 \text{ m}$ tính từ lúc bắt đầu xuất phát.
- Tính công suất của động cơ ô tô khi nó có vận tốc $v' = 10,0 \text{ m/s}$ biết rằng hiệu suất của động cơ ở vận tốc này là $\eta = 70\%$.

3.22. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ được ném lên từ mặt đất với vận tốc ban đầu $v_0 = 15,0 \text{ m/s}$ theo hướng hợp với mặt đất nằm ngang một góc $\alpha = 60,0^\circ$. Bỏ qua sức cản của không khí, biết gia tốc rơi tự do là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

- Tính động năng ban đầu của vật.
- Tính động năng cực tiểu của vật trong suốt quá trình chuyển động.
- Động năng của vật tại thời điểm $t < \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ là bao nhiêu?
- Động năng của vật khi nó ở độ cao h là bao nhiêu?

3.23. Một viên đạn có khối lượng $m = 5,00 \text{ g}$ đang bay với vận tốc $v_0 = 800 \text{ m/s}$ thì va chạm với một khúc gỗ có khối lượng $M = 10,0 \text{ kg}$ đang chuyển động

với vận tốc $v = 2,50 \text{ m/s}$. Sau va chạm viên đạn cắm chặt vào khúc gỗ, cả hệ đạn và khúc gỗ chuyển động với vận tốc $V = 2,20 \text{ m/s}$. Tính:

- a) Động năng ban đầu của viên đạn.
- b) Động năng ban đầu của khúc gỗ.
- c) Công mà hệ đạn, khúc gỗ sinh ra trong quá trình đạn cắm vào khúc gỗ.

3.24. Một vật khối lượng $m = 100 \text{ g}$ được thả rơi tự do từ độ cao $H = 20,0 \text{ m}$ so với mặt đất (được chọn làm mốc thế năng). Biết gia tốc rơi tự do $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

- a) Tính cơ năng của vật.
- b) Tính độ lớn vận tốc tiếp đất của vật.
- c) Khi động năng của vật gấp ba lần thế năng của nó thì vật cách mặt đất một khoảng bằng bao nhiêu?

3.25. Một vật khối lượng $m = 200 \text{ g}$ được ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu $v_0 = 15,0 \text{ m/s}$ từ một điểm có độ cao $h = 20,0 \text{ m}$ so với mặt đất nằm ngang (là mốc thế năng). Biết gia tốc rơi tự do tại nơi ném vật là $g = 9,80 \text{ m/s}^2$. Vật đạt độ cao cực đại so với mặt đất là $H = 30,0 \text{ m}$ và tiếp đất với vận tốc $v = 22,0 \text{ m/s}$.

- a) Tính cơ năng ban đầu của vật.
- b) Tính cơ năng của vật khi nó đạt độ cao cực đại so với mặt đất và khi nó tiếp đất.
- c) Tính công mà vật thực hiện lên không khí trong giai đoạn vật đi lên và trong giai đoạn vật rơi xuống.

3.26. Động cơ xăng của ô tô có hiệu suất là 27%. Điều này có nghĩa là chỉ 27% năng lượng được lưu trữ trong nhiên liệu của ô tô được sử dụng để ô tô chuyển động (sinh công thắng lực ma sát).

- a) Biết một lít xăng dự trữ năng lượng 30 MJ. Năng lượng trong 1 lít xăng mà ô tô sử dụng được để chuyển động là bao nhiêu MJ?
- b) Một ô tô dùng 1 lít xăng đi được 7 km với vận tốc không đổi 10 m/s. Tính độ lớn lực ma sát tác dụng lên ô tô.

- Động lượng đặc trưng cho sự truyền tương tác giữa các vật, là tích của khối lượng và vận tốc của vật.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

- Đối với một hệ kín, tổng động lượng của hệ không đổi.
- Trong các va chạm, động lượng và tổng năng lượng được bảo toàn.
- Trong va chạm đàn hồi, tổng động năng của các vật không thay đổi.

I. ĐỘNG LƯỢNG VÀ ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐỘNG LƯỢNG

- 4.1.** Định luật chuyển động nào của Newton liên quan đến việc chứng minh định luật bảo toàn động lượng?
- 4.2.** Một chiếc xe chở hàng đang chuyển động thì một gói hàng rơi ra khỏi xe. Động lượng của xe chở hàng có được bảo toàn không? Giải thích, hãy xác định rõ hệ vật nào đang được xem xét.
- 4.3.** Một quả bóng bay tới va chạm và bật ra khỏi một bức tường.
- a) Động lượng của quả bóng có được bảo toàn trong quá trình này không? Giải thích.
 - b) Động lượng của hệ gồm các vật nào được bảo toàn trong quá trình này? Giải thích.
- 4.4.** Động lượng của electron có khối lượng $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg và vận tốc $2,0 \cdot 10^7$ m/s là
- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| A. $1,8 \cdot 10^{-23}$ kgm/s. | B. $2,3 \cdot 10^{-23}$ kgm/s. |
| C. $3,1 \cdot 10^{-19}$ kgm/s. | D. $7,9 \cdot 10^{-3}$ kgm/s. |
- 4.5.** Một vật chuyển động với tốc độ tăng dần thì có
- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| A. động lượng không đổi. | B. động lượng bằng không. |
| C. động lượng tăng dần. | D. động lượng giảm dần. |

4.6. Tổng động lượng trong một hệ kín luôn

A. ngày càng tăng.

B. giảm dần.

C. bằng không.

D. bằng hằng số.

4.7. Biết khối lượng của Trái Đất là $6,0 \cdot 10^{24}$ kg. Tốc độ của Trái Đất khi một hòn đá khối lượng 60 kg rơi về phía Trái đất với vận tốc 20 m/s là

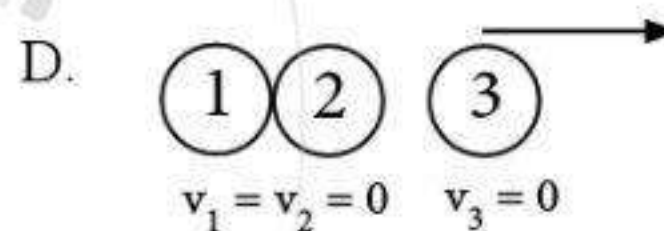
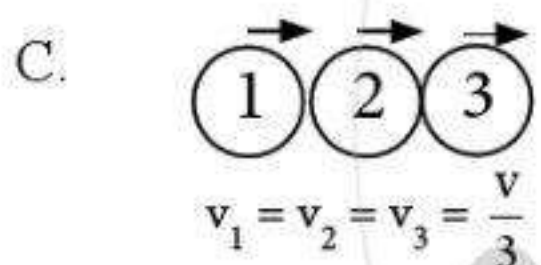
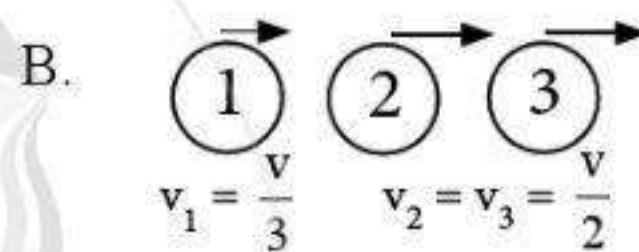
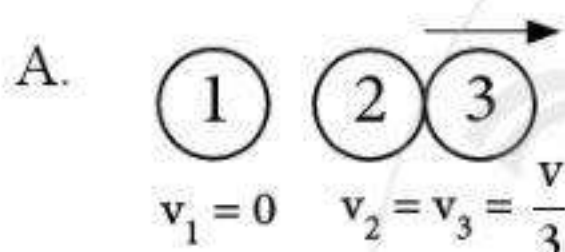
A. $2,4 \cdot 10^{-22}$ m/s.

B. $3,5 \cdot 10^{-33}$ m/s.

C. $-2,0 \cdot 10^{-22}$ m/s.

D. $-3 \cdot 10^{34}$ m/s.

4.8. Hai viên bi giống hệt nhau tiếp xúc với nhau và nằm trên mặt bàn không có ma sát thì bị một viên bi khác có cùng khối lượng đang chuyển động với vận tốc v theo đường thẳng qua tâm của hai viên bi tới va chạm. Nếu va chạm là đàn hồi, thì hình nào sau đây là kết quả có thể xảy ra sau va chạm?



4.9. Tính động lượng của một chiếc ô tô có khối lượng 1,2 tấn đang chạy với tốc độ 90 km/h.

4.10. Một quả cầu khối lượng 0,1 kg rơi theo phương thẳng đứng chạm đất với tốc độ 5 m/s và bật ngược trở lại với tốc độ 4 m/s. Tính độ thay đổi động lượng của nó.

4.11. Một quả bóng bay với động lượng ban đầu 2,5 kgm/s bật ra khỏi tường và quay trở lại theo hướng ngược lại với động lượng 2,5 kgm/s.

a) Sự thay đổi động lượng của quả bóng là gì?

b) Vật nào gây ra sự thay đổi động lượng của quả bóng?

4.12. Bạn Nam đang đi xe đạp trên đường thẳng với vận tốc 5 m/s thì ném một hòn đá khối lượng 0,5 kg, có vận tốc 15 m/s so với mặt đất, cùng hướng chuyển động của xe. Khối lượng của bạn Nam và xe đạp là 50 kg. Sau khi ném hòn đá thì vận tốc của xe đạp có thay đổi không? Tính độ thay đổi của tốc độ?

- 4.13.** Một con chim và một con côn trùng bay thẳng về phía nhau trên một quỹ đạo nằm ngang. Khối lượng của con chim là M và khối lượng của côn trùng là m . Các vận tốc (không đổi) tương ứng là V, v . Con chim nuốt con côn trùng và tiếp tục bay theo hướng cũ. Tìm vận tốc U của nó sau khi nuốt côn trùng. Tìm U theo V trong trường hợp $m = 0,01M$ và $v = 10V$.

II. ĐỘNG LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG TRONG VA CHẠM

- 4.14.** Động lượng được bảo toàn trong một vụ va chạm, điều này có thể kết luận rằng va chạm là đàn hồi hay không? Giải thích.
- 4.15.** Ưu điểm của túi khí trong việc giảm chấn thương khi va chạm là gì? Giải thích bằng cách sử dụng các ý tưởng liên hệ lực và động lượng.
- 4.16.** Hai vật va chạm trong điều kiện động lượng của hệ hai vật được bảo toàn. Động lượng của từng vật có được bảo toàn trong va chạm không? Giải thích.
- 4.17.** Để thay thế một quả bóng đang nằm yên tại một vị trí trên mặt bàn bằng một quả bóng khác do va chạm, người chơi bi-da phải xem xét:
- A. Va chạm xuyên tâm.
 - B. Quả bóng chuyển động không được tạo ra bất kì chuyển động quay nào.
 - C. Cả A và B.
 - D. Không cần điều kiện gì.
- 4.18.** Trong một va chạm hoàn toàn đàn hồi giữa hai xe có cùng khối lượng chuyển động dọc theo một đường thẳng, nếu xe đẩy đang chạy nhanh va chạm với xe chạy chậm thì sau va chạm xe đẩy chạy nhanh sẽ chuyển động
- A. với tốc độ bằng xe chạy chậm.
 - B. chậm hơn một chút.
 - C. nhanh hơn một chút.
 - D. với tốc độ như cũ.
- 4.19.** Nếu một xe đẩy va chạm hoàn toàn mềm với một xe đẩy đứng yên có khối lượng gấp đôi, thì chúng sẽ di chuyển bằng
- A. một nửa vận tốc ban đầu.
 - B. một phần ba vận tốc ban đầu.
 - C. gấp đôi vận tốc ban đầu.
 - D. gấp ba lần vận tốc ban đầu.

4.20. Trong một vụ va chạm hoàn toàn đàn hồi, động lượng và năng lượng

- A. không được bảo toàn.
- B. được bảo toàn.
- C. trở thành bằng không sau va chạm.
- D. bằng nhau trước va chạm.

4.21. Nếu tổng động năng và tổng động lượng của hệ gồm hai vật bằng không sau va chạm thì va chạm giữa hai vật là

- A. hoàn toàn đàn hồi.
- B. hoàn toàn mềm.
- C. bảo toàn.
- D. không được bảo toàn.

4.22. Tổng động lượng của hai vật cùng khối lượng chuyển động cùng vận tốc nhưng ngược chiều khi va chạm

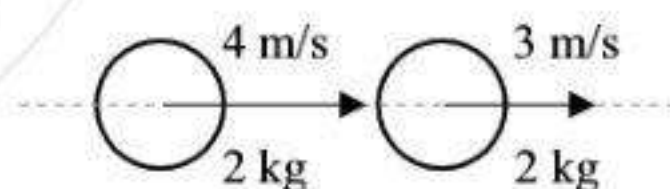
- A. tăng lên.
- B. giảm.
- C. bằng không.
- D. là vô hạn.

4.23. Trong một vụ va chạm hoàn toàn không đàn hồi, tổng động năng của các vật va chạm

- A. hoàn toàn biến mất.
- B. được tăng lên.
- C. giảm.
- D. không đổi.

4.24. Tính lực trung bình tác dụng lên ô tô khối lượng 1 050 kg khi vận tốc của nó thay đổi từ 0 đến 12,0 m/s trong thời gian 10,0 s.

4.25. Hình 4.1 cho thấy hai quả cầu giống hệt nhau sắp xảy ra va chạm. Các quả cầu dính vào nhau sau khi va chạm. Xác định tốc độ của các quả cầu và hướng dịch chuyển của chúng sau va chạm.



Hình 4.1

4.26. Một ô tô khối lượng $m = 1,2$ tấn đang chuyển động với vận tốc 72 km/h thì hãm phanh và dừng lại sau 12 giây. Tìm lực hãm tác dụng lên ô tô.

4.27. Vật A có khối lượng 400 g chuyển động với tốc độ 5,0 m/s đến va chạm với vật B có khối lượng 300 g đang chuyển động theo chiều ngược lại với tốc độ 7,5 m/s. Sau va chạm vật A bật ngược trở lại với tốc độ 2,5 m/s. Tính vận tốc của vật B.

- Độ dịch chuyển góc = $\frac{\text{độ dài cung}}{\text{bán kính}}$; $\theta = \frac{s}{r}$
- Tốc độ góc = $\frac{\text{độ dịch chuyển góc}}{\text{thời gian}}$; $\omega = \frac{\theta}{t}$
- Tốc độ = tốc độ góc $\times$ bán kính; $v = \omega r$
- Lực hướng tâm $F = m r \omega^2 = m \frac{v^2}{r}$
- Gia tốc hướng tâm $a = \frac{v^2}{r} = r \omega^2$

Độ lớn lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo

$$F = k |\Delta l|$$

I. CHUYỂN ĐỘNG TRÒN

5.1. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về một vật chuyển động tròn đều?

- A. Quỹ đạo chuyển động là một đường tròn hoặc một phần của đường tròn.
- B. Tốc độ của vật không đổi theo thời gian.
- C. Với tốc độ xác định, bán kính quỹ đạo càng nhỏ thì phương của vận tốc biến đổi càng nhanh.
- D. Với bán kính quỹ đạo xác định, nếu tốc độ tăng gấp đôi thì gia tốc hướng tâm cũng tăng gấp đôi.

5.2. Một bánh xe đang quay đều, mỗi phút nó quay được 3 000 vòng. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về chuyển động của bánh xe?

- A. Độ dịch chuyển góc của một điểm bất kì trên bánh xe (trừ những điểm thuộc trục quay) trong khoảng thời gian 0,01 giây bằng π radian.
- B. Những điểm cách trục quay 10,0 cm thì có tốc độ 10π m/s.
- C. Hai điểm bất kì trên bánh xe nếu cách nhau 20,0 cm thì có tốc độ hơn kém nhau một lượng 20π m/s.
- D. Những điểm càng xa trục quay thì gia tốc hướng tâm càng lớn.

- 5.3.** Biết kim phút của đồng hồ treo tường có chiều dài $a = 10,0 \text{ cm}$.
- Tính độ dịch chuyển góc và quãng đường đi của điểm đầu kim phút trong khoảng thời gian $t = 15,0$ phút.
 - Biết tỉ số tốc độ của điểm đầu kim phút và tốc độ của điểm đầu kim giờ là $15,0$. Tính chiều dài của kim giờ.
- 5.4.** Một người xách một xô có nước và vung tay làm xô nước quay trong mặt phẳng thẳng đứng, theo một vòng tròn đường kính $1,8 \text{ m}$. Biết khối lượng xô và nước là $5,4 \text{ kg}$.
- Tính tốc độ nhỏ nhất mà xô nước phải được quay để khi ở đỉnh hình tròn, đáy xô quay lên trên, miệng hướng xuống dưới mà nước vẫn ở trong xô.
 - Giả sử tốc độ không đổi, lực tác dụng lên tay của người đó khi xô nước ở dưới cùng của đường tròn là bao nhiêu?
- 5.5.** Coi Trái Đất là hình cầu có bán kính $R = 6\,400 \text{ km}$ và quay quanh trục với chu kì $24,0$ giờ. Tính gia tốc hướng tâm do Trái Đất chuyển động quay quanh trục gây ra cho một người đang đứng ở xích đạo và một người đứng ở vĩ tuyến $60,0^\circ$.
- 5.6.** Ở hình 1.10b trang 112 sách giáo khoa Vật lí 10, viên đá có khối lượng 200 g , bán kính vòng quay là 40 cm . Sợi dây hợp với phương thẳng đứng góc 56° .
- Tìm lực căng dây.
 - Tính độ lớn vận tốc góc của viên đá.
- 5.7.** Ở một sân tập phẳng, rộng người lái xe đua phải thực hiện vòng chạy trên một đường tròn bán kính $R = 121 \text{ m}$. Biết hệ số ma sát nghỉ cực đại giữa xe và mặt sân là .
- Lấy $g = 10,0 \text{ m/s}^2$. Tốc độ lớn nhất mà xe có thể chạy là bao nhiêu để không bị trượt?
- 5.8.** Một người lái xe chữa cháy nhận lệnh đến một vụ cháy đặc biệt quan trọng. Đường nhanh nhất có thể đến đám cháy phải qua một chiếc cầu có dạng cung tròn với bán kính cong $R = 50,0 \text{ m}$ và cầu chỉ chịu được áp lực tối đa $60\,000 \text{ N}$. Xe chữa cháy có trọng lượng $200\,000 \text{ N}$. Giả thiết chỉ có xe chữa cháy chuyển động tròn đều qua cầu thì cần điều khiển xe chạy với tốc độ như thế nào để cầu không bị quá tải?

II. SỰ BIẾN DẠNG

5.9. Trong phòng thí nghiệm, vật nào sau đây đang bị biến dạng kéo?

- A. Lò xo trong lực kế ống đang đo trọng lượng của một vật.
- B. Nút cao su đang nút lọ đựng dung dịch hoá chất.
- C. Chiếc ốc điều chỉnh ở chân đế bộ thí nghiệm đo gia tốc rơi tự do.
- D. Bức tường.

5.10. Lực đàn hồi nói chung và lực đàn hồi của lò xo nói riêng có rất nhiều ứng dụng quan trọng trong khoa học, kĩ thuật và đời sống. Trong các vật dụng sau đây, vật dụng nào **không** ứng dụng lực đàn hồi?

- A. Bút bi.
- B. Xe máy.
- C. Điều khiển từ xa dùng pin.
- D. Nhiệt kế thuỷ ngân.

5.11. Một lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ và chiều dài tự nhiên $l_0 = 10,0 \text{ cm}$. Người ta móc hai đầu của lò xo vào hai điểm A, B có $AB = 15,0 \text{ cm}$. Xác định độ lớn, phương và chiều của các lực đàn hồi mà lò xo tác dụng lên điểm A và điểm B.

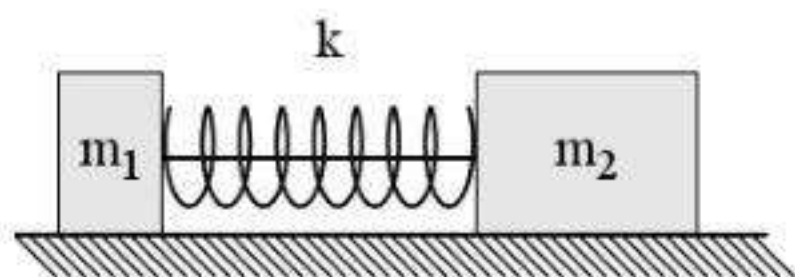
5.12. Khi treo vào đầu dưới của một lò xo vật khối lượng $m_1 = 800 \text{ g}$ thì lò xo có chiều dài $24,0 \text{ cm}$. Khi treo vật khối lượng $m_2 = 600 \text{ g}$ thì lò xo có chiều dài $23,0 \text{ cm}$. Khi treo đồng thời cả m_1 và m_2 thì lò xo có chiều dài bao nhiêu? Lấy $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, biết lò xo không bị quá giới hạn đàn hồi.

5.13. Một diễn viên xiếc đang leo lên một sợi dây được treo thẳng đứng từ trần nhà cao. Sợi dây co giãn tuân theo định luật Hooke và có khối lượng không đáng kể. Chiều dài tự nhiên của dây là 5 m , khi diễn viên leo lên, nó dài $5,7 \text{ m}$. Khối lượng của diễn viên là 55 kg . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính độ cứng của sợi dây.

5.14. Một lò xo có độ cứng $k = 400 \text{ N/m}$ một đầu gắn cố định. Tác dụng một lực vào đầu còn lại của lò xo và kéo đều theo phương dọc trục lò xo đến khi lò xo bị dãn $10,0 \text{ cm}$. Biết lò xo không bị quá giới hạn đàn hồi. Tính công của lực kéo.

5.15. Cho hệ vật như hình 5.1. Ban đầu hai vật được giữ sao cho lò xo bị nén một đoạn $10,0 \text{ cm}$ (lò xo nhẹ và không gắn vào vật) sau đó đốt sợi dây nối hai vật. Biết độ cứng của lò xo $k = 45,0 \text{ N/m}$; $m_1 = 0,50 \text{ kg}$; $m_2 = 1,50 \text{ kg}$. Bỏ qua lực ma sát và lực cản của không khí tác dụng lên các vật.

- a) Tính gia tốc của mỗi vật ngay sau khi sợi dây đứt.
 b) Biết rằng khi hai vật rời nhau thì m_1 chuyển động với tốc độ là 3,00 m/s. Tính tốc độ của m_2 .



Hình 5.1

5.16. Cho các dụng cụ sau:

- Giá thí nghiệm đã gắn thước đo độ dài: 1 cái.
- Lò xo chưa biết độ cứng: 1 cái.
- Vật có móc treo đã biết trọng lượng là P_0 : 1 quả.
- Một vật X có móc treo cần xác định trọng lượng P_x .

Hãy trình bày một phương án thí nghiệm để tìm trọng lượng của vật X.

5.17. Cho các dụng cụ sau:

- Lực kế: 1 cái.
- Thước đo độ dài: 1 cái.
- Lò xo cần xác định độ cứng: 1 cái.

Hãy trình bày một phương án thí nghiệm để đo độ cứng của lò xo đã cho.

5.18. Một nhóm học sinh tìm hiểu độ cứng của lò xo. Họ dùng các lò xo giống nhau có cùng chiều dài và cùng độ cứng kết hợp thành hệ hai lò xo mắc nối tiếp và hệ hai lò xo mắc song song. Sau đó, họ treo các vật với trọng lượng khác nhau vào đầu dưới mỗi hệ lò xo treo thẳng đứng, rồi đo độ giãn. Kết quả đo được cho ở bảng dưới đây.

Trọng lượng (N)	Độ giãn (cm)	
	Hệ lò xo nối tiếp	Hệ lò xo song song
0	0	0
0,5	2,5	0,7
1,0	6,2	1,5
1,5	9,5	2,6

Trọng lượng (N)	Độ giãn (cm)	
	Hệ lò xo nối tiếp	Hệ lò xo song song
2,0	13,6	3,4
2,5	17,5	4,4
3,0	21,4	5,3

- Với mỗi hệ lò xo nối tiếp và hệ lò xo song song, vẽ đồ thị biểu diễn liên hệ giữa lực tác dụng vào đầu dưới hệ lò xo và độ giãn của hệ.
- Sử dụng đồ thị để tính độ cứng cho mỗi hệ lò xo.
- Sử dụng đồ thị để chứng tỏ rằng độ cứng của hệ hai lò xo nối tiếp bằng một phần tư độ cứng của hệ hai lò xo song song.
- Đối với hệ hai lò xo nối tiếp, tính sai số tỉ đối trong mỗi lần đo độ giãn, nếu sai số tuyệt đối là $\pm 0,1$ cm.

Cánh Diều

PHẦN HAI

HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

BÀI MỞ ĐẦU

M1. a) 3; b) 4; c) 3; d) 2.

M2. a) 797; b) 1,1; c) 17,66.

M3. $S = (21,3 \times 9,8 \pm 21,3 \times 0,1 \pm 0,2 \times 9,8 \pm 0,2 \times 0,1) \text{ cm}^2$.

$$S = 209 \text{ cm}^2 \pm 4 \text{ cm}^2.$$

M4. Giá trị của cường độ dòng điện trung bình trong mạch chính là

$$\bar{I} = 2,0 \text{ A} + 1,5 \text{ A} = 3,5 \text{ A}$$

Sử dụng (1) ta có

$$\Delta I = 0,1 \text{ A} + 0,2 \text{ A} = 0,3 \text{ A}$$

Do đó, kết quả là

$$I = (3,5 \pm 0,3) \text{ A}$$

M5. Giá trị trung bình của điện trở là

$$\frac{10,0 \text{ V}}{1,3 \text{ A}} = 7,7 \Omega$$

Sai số tỉ đối của giá trị hiệu điện thế và sai số tỉ đối của giá trị cường độ dòng điện lần lượt là:

$$\frac{0,3 \text{ V}}{10,0 \text{ V}} \times 100\% = 3\%; \quad \frac{0,2 \text{ A}}{1,3 \text{ A}} \times 100\% = 15\%$$

Sử dụng (2), ta có sai số tỉ đối của giá trị điện trở là 18%.

Kết quả tính giá trị điện trở là: $7,7 \Omega \pm 1,4 \Omega$.

M6. a) Độ thay đổi của nhiệt độ là

$$21,5^\circ\text{C} - 20,0^\circ\text{C} = 1,5^\circ\text{C}$$

Sử dụng (1) ta có sai số tuyệt đối của độ thay đổi nhiệt độ là

$$0,2^\circ\text{C} + 0,5^\circ\text{C} = 0,7^\circ\text{C}$$

Do đó, độ thay đổi nhiệt độ của chất lỏng là

$$\Delta t = (1,5 \pm 0,7) ^\circ\text{C}$$

b) Sai số tuyệt đối quá lớn mặc dù các sai số khi đo mỗi đại lượng là nhỏ. Cần chú ý điều này khi thiết kế các thí nghiệm, tránh việc có thể gây ra sai số lớn.

M7. Thay các giá trị vào biểu thức đã cho, tính được g là

$$g = 4\pi^2 \left[\frac{0,55 \text{ m}}{(1,5 \text{ s})^2} \right] = 9,7 \text{ m/s}^2$$

Sai số tỉ đối

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{0,02}{0,55} = 0,036$$
$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{0,02}{1,5} = 0,013$$

Sử dụng (3) ta có

$$\frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta l}{l} + 2 \frac{\Delta T}{T} = 0,036 + 2 \times 0,013 = 0,062$$

Sai số tuyệt đối của giá trị g là

$$\Delta g = 9,7 \text{ m/s}^2 \times 0,062 = 0,6 \text{ m/s}^2$$

Do đó, kết quả là

$$g = (9,7 \pm 0,6) \text{ m/s}^2$$

CHỦ ĐỀ 1

1.1. B. Từ giọt đầu tiên đến giọt cuối cùng có 5 khoảng. Giọt đầu tiên rơi vào thời điểm 0 và giọt cuối cùng vào thời điểm $5 \times 5 \text{ s} = 25 \text{ s}$.

Tốc độ trung bình là $\frac{375 \text{ m}}{25 \text{ s}} = 15 \text{ m/s}$.

1.2. B.

1.3. C. Nếu vật chuyển động dọc theo một đường thẳng mà không đổi chiều thì độ dời và quãng đường đi được trong bất kì khoảng thời gian nào cũng như nhau. Kết quả là, độ lớn của vận tốc trung bình và tốc độ trung bình sẽ giống nhau. Tuy nhiên, nếu vật đảo ngược chiều chuyển động thì độ dịch chuyển

sẽ nhỏ hơn quãng đường đi được. Trong trường hợp này, độ lớn của vận tốc trung bình sẽ nhỏ hơn tốc độ trung bình.

1.4. Giống nhau: cả hai đều có cùng đơn vị hoặc trong một số trường hợp có cùng độ lớn.

Khác nhau: vận tốc có hướng (là một đại lượng vectơ); tốc độ không có hướng (là một đại lượng vô hướng).

1.5. 30 km.

1.6. $1,8 \cdot 10^2$ m/s.

1.7. 12,5 m.

1.8. a) Gọi S là khoảng cách từ thị trấn A đến điểm gặp nhau.

$$\frac{S}{20,0 \text{ km/h}} = \frac{20 - S}{15,0 \text{ km/h}}$$

Từ đây ta có $S = 11,4$ km.

b)

$$t = \frac{S}{20,0 \text{ km/h}} = \frac{11,4 \text{ km}}{20,0 \text{ km/h}}$$

$$t = 34,2 \text{ phút.}$$

1.9. a) 17 km; b) 7,0 km theo hướng nam.

1.10. Độ dịch chuyển tổng hợp phải bằng không.

1.11. a) 3,73 km/h; b) 0,40 km, hướng xuôi dòng; c) 0,53 km/h, hướng xuôi dòng.

1.12. a) 3,6 h; b) 611 km/h.

1.13. a) Tốc độ trung bình

$$v = \frac{2AB}{t} = \frac{2AB}{\frac{AB}{5,00 \text{ m/s}} + \frac{AB}{3,00 \text{ m/s}}}$$
$$v = \frac{2(15,0 \text{ m}^2/\text{s}^2)}{8,00 \text{ m/s}} = 3,75 \text{ m/s}$$

b) Độ dịch chuyển tổng hợp bằng không nên vận tốc trung bình toàn bộ chuyển đi bằng không.

- 1.14.** a) Quãng đường = nửa chu vi đường tròn = $\pi \times 5,0 \text{ m} = 16 \text{ m}$.
 b) Tốc độ = $2,6 \text{ m/s}$;
 c) Độ dịch chuyển = 10 m , theo hướng đông.
 d) Vận tốc trung bình = $1,7 \text{ m/s}$ cùng hướng với độ dịch chuyển.

1.15. Các vận tốc đều có cùng chiều và có độ lớn lần lượt là:

a) $v = \frac{d_1}{t_1} = 2,3 \text{ m/s}$;
 b) $v = \frac{d_5 - d_2}{t_5 - t_2} = \frac{57,5 \text{ m} - 9,2 \text{ m}}{3 \text{ s}} = 16,1 \text{ m/s}$
 c) $v = \frac{d_5 - d_0}{t_5 - t_0} = \frac{57,5 \text{ m} - 0 \text{ m}}{5 \text{ s}} = 11,5 \text{ m/s}$.

1.16. B. Ô tô chuyển động trên đường thẳng không đổi chiều nên độ dốc lớn nhất tương ứng với tốc độ lớn nhất.

1.17. A.

1.18. a) Đoạn 3: $4,7 \text{ m/s}$.

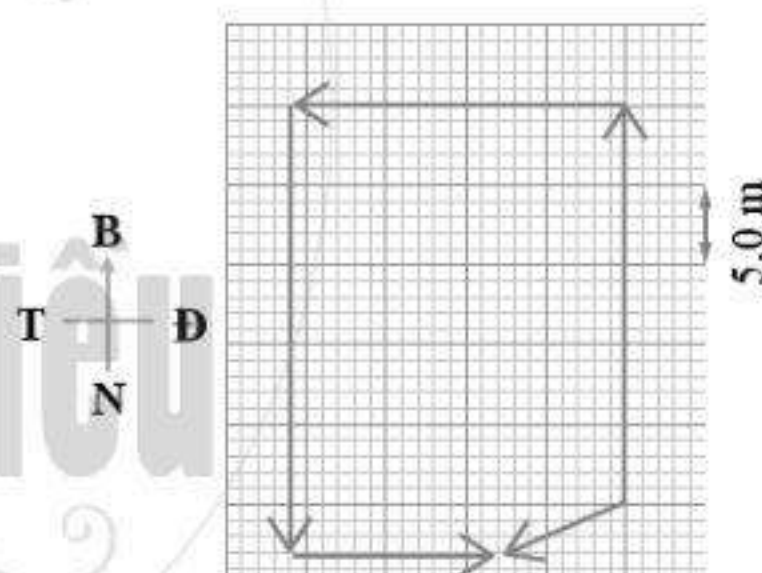
b) Biểu đồ như hình 1.18G.

Độ dịch chuyển tổng hợp là cạnh huyền của tam giác vuông, có cạnh hướng tây 9 m và cạnh hướng nam 3 m . Độ lớn là $9,5 \text{ m}$. Tạo với hướng tây góc 18° .

c) Vận tốc trung bình được tính bằng độ dịch chuyển tổng hợp chia cho tổng thời gian, kết quả là $0,35 \text{ m/s}$.

d) Vì hướng của vận tốc trung bình khác với bất kì hướng nào trong bốn hướng mà người đi bộ đã đi.

e) Học sinh đã sai vì lấy tổng quãng đường chia cho tổng thời gian.



Hình 1.18G

1.19. b) $3,6 \text{ km}$, hướng lệch về phía tây 34° so với hướng nam.

1.20. a) $6,6 \text{ km}$, lệch về phía tây 31° so với hướng bắc.

b) $4,4 \text{ km/h}$, lệch về phía tây 31° so với hướng bắc.

1.21. b) $7,9 \text{ m/s}$, theo hướng tây bắc.

1.22. a) $1,3 \text{ m/s}$ theo hướng bắc; b) $3,7 \text{ m/s}$ theo hướng nam.

1.23. a) hướng về phía bắc 26° so với hướng đông;

b) $1,7 \text{ m/s}$ và hướng đông;

c) 47 phút.

1.24. a) Hướng về phía thượng lưu một góc 41° so với bờ sông; b) 2,3 phút.

1.25. D.

1.26. C.

1.27. $2,8 \text{ m/s}^2$, hướng ngược hướng chuyển động của ô tô.

1.28. Độ lớn $5,0 \text{ m/s}^2$. Ngược chiều chuyển động.

1.29. a) 71 km/h , theo hướng tây nam; b) $14,1 \text{ m/s}^2$, theo hướng tây nam.

1.30. Gia tốc trung bình có giá trị là

$$a = \frac{19 \text{ m/s}}{6,3 \text{ s}} = 3,0 \text{ m/s}^2$$

1.31. Gia tốc trung bình có giá trị là

$$a = \frac{-31,9}{90} = -0,35 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc hướng ngược chiều chuyển động.

1.32. 6 m/s^2 .

1.33. a) $5,00 \text{ s} < t < 15,0 \text{ s}$.

Tại $t = 5,00 \text{ s}$, vận tốc hướng theo chiều âm; tại $t = 15,0 \text{ s}$, vận tốc hướng theo chiều dương.

Độ lớn đều là $8,00 \text{ m/s}$.

$$a = \frac{(8,00 \text{ m/s}) - (-8,00 \text{ m/s})}{15,0 \text{ s} - 5,00 \text{ s}} = 1,60 \text{ m/s}^2$$

b) $0 \text{ s} < t < 20,0 \text{ s}$.

Tại $t = 0 \text{ s}$, vận tốc hướng theo chiều âm; tại $t = 20,0 \text{ s}$, vận tốc hướng theo chiều dương. Độ lớn đều là $8,00 \text{ m/s}$.

$$a = \frac{(8,00 \text{ m/s}) - (-8,00 \text{ m/s})}{20,0 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 0,800 \text{ m/s}^2$$

1.34. Đồ thị a) có hệ số góc không đổi, cho biết gia tốc không đổi; nó được biểu diễn bằng đồ thị e).

Đồ thị b) biểu thị một tốc độ tăng liên tục nhưng không phải với tốc độ đồng đều. Do đó, gia tốc phải đang tăng và đồ thị biểu thị tốt nhất đó là d).

Đồ thị c) mô tả một vận tốc đầu tiên tăng với tốc độ không đổi, cho thấy gia tốc không đổi. Khi đó vận tốc ngừng tăng và không đổi, cho biết gia tốc bằng không. Phù hợp nhất với tình huống này là đồ thị g).

1.35. A.

1.36. D.

1.37. B.

1.38. D.

1.39. 3 m/s, theo hướng người chạy.

1.40. a) 16,7 m/s, theo hướng chuyển động; b) 2,8 m/s².

1.41. a) 27 m; b) 8,0 m/s theo hướng chuyển động.

1.42. a) Độ lớn là 1,2 m/s², ngược hướng chuyển động.

$$\text{b) } t = \frac{2 \times 125 \text{ m}}{22 \text{ m/s} + 14 \text{ m/s}} = 6,9 \text{ s.}$$

1.43. a) 23 s; b) 552 m.

1.44. Gọi vận tốc của tàu khi bắt đầu đi ngang qua học sinh là v_0 .

$$s_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2; \quad s_2 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2$$

$$s_1 = 40 \text{ m}; \quad s_2 = 80 \text{ m}; \quad t_1 = 2 \text{ s}; \quad t_2 = 4,4 \text{ s}$$

$$\rightarrow v_0 = \frac{710}{33} \text{ m/s}; \quad a = \frac{50}{33} \text{ m/s}^2$$

Khi tàu dừng lại, người quan sát ở đối diện với vị trí của toa tàu cách vị trí đầu tiên một đoạn

$$s = -\frac{v_0^2}{2a} = -\frac{\left(\frac{710}{33} \text{ m/s}\right)^2}{2\left(-\frac{50}{33} \text{ m/s}^2\right)} = 153 \text{ m}$$

Vậy đoàn tàu có 8 toa.

1.45. Chọn chiều dương hướng ra ngoài, vuông góc với tường.

$$v = v_0 + at \rightarrow a = \frac{22,0 \text{ m/s} - (-25,0 \text{ m/s})}{3,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 1,34 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc có chiều dương đã chọn.

1.46. a) Sử dụng $40 \text{ m} = \frac{1}{2}(v_0 + 2,80 \text{ m/s})(8,50 \text{ s})$, ta có $v_0 = 6,61 \text{ m/s}$.

$$\text{b) } a = \frac{(2,80 \text{ m/s}) - (6,61 \text{ m/s})}{8,50 \text{ s}} = -0,448 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc hướng ngược chiều chuyển động, có độ lớn $0,448 \text{ m/s}^2$.

1.47. 3,3 s.

1.48. Sử dụng $v^2 = v_0^2 + 2as$

Thay các giá trị vào, ta có

$$(31 \text{ m/s})^2 = (25 \text{ m/s})^2 + 2(1,8 \text{ m/s}^2)s$$

Rút ra $s = 93 \text{ m}$.

1.49. Sử dụng $v = v_0 + at$

Thay các giá trị vào, ta có

$$9,0 \text{ m/s} = 0 \text{ m/s} + (6,0 \text{ m/s}^2)t$$

Rút ra $t = 1,5 \text{ s}$.

1.50. 75 m.

1.51 $2,5 \text{ m/s}^2$.

1.52. a) Độ dịch chuyển từ $t = 0 \text{ s}$ đến $t = 50 \text{ s}$ là:

$$d_{0-50} = \frac{1}{2}(50 \text{ m/s})(15 \text{ s}) + (50 \text{ m/s})(40 \text{ s} - 15 \text{ s}) + \frac{1}{2}(50 \text{ m/s})(10 \text{ s}) = 1\,875 \text{ m}$$

$$d_{0-50} = 1,88 \text{ km}$$

b) Độ dịch chuyển từ $t = 10 \text{ s}$ đến $t = 40 \text{ s}$ là

$$d_{10-40} = \frac{1}{2}(50 \text{ m/s} + 33 \text{ m/s})(5 \text{ s}) + (50 \text{ m/s})(25 \text{ s}) = 1457,5 \text{ m}$$

$$d_{10-40} = 1,46 \text{ km}$$

c) Gia tốc của xe trong khoảng $0 \leq t \leq 15 \text{ s}$ là

$$a_{0-15} = \frac{(50 - 0) \text{ m/s}}{15 \text{ s}} = 3,3 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc của xe trong khoảng $15 \text{ s} \leq t \leq 40 \text{ s}$ là $a_{15-40} = 0$

Gia tốc của xe trong khoảng $40 \text{ s} \leq t \leq 50 \text{ s}$ là

$$a_{40-50} = \frac{(0 - 50) \text{ m/s}}{50 \text{ s} - 40 \text{ s}} = 5,0 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc có độ lớn $5,0 \text{ m/s}^2$ và ngược chiều chuyển động.

d) Trong đoạn OA, $0 \leq t \leq 15 \text{ s}$,

$$x_{OA} = 0 + \frac{1}{2}(a_{0-15}t^2) = (1,67 \text{ m/s}^2)t^2$$

Trong đoạn AB, $15 \text{ s} \leq t \leq 40 \text{ s}$

$$x_{AB} = \frac{1}{2}(15 \text{ s})(50 \text{ m/s} - 0) + (50 \text{ m/s})(t - 15 \text{ s})$$

$$x_{AB} = (50 \text{ m/s})t - 375 \text{ m}$$

Trong đoạn BC, $40 \leq t \leq 50 \text{ s}$

$$x_{BC} = 375 \text{ m} + 1250 \text{ m} + \frac{1}{2}(a_{40-50})(t - 40 \text{ s})^2 + (50 \text{ m/s})(t - 40 \text{ s})$$

$$x_{BC} = (250 \text{ m/s})t - (2,5 \text{ m/s})t^2 - 4375 \text{ m}$$

e) $37,5 \text{ m/s}$.

1.53. 47 m/s .

1.54. a) $14,6 \text{ m/s}$; $2,0 \text{ s}$; b) Thảo luận để nêu được ý nghĩa của việc tuân thủ quy định về tốc độ khi lái xe.

1.55. 140 m/s .

1.56. a) Sử dụng $v^2 = v_0^2 + 2as$

Thay các giá trị vào, ta có

$$(0 \text{ m/s})^2 = (18,0 \text{ m/s})^2 + 2(-9,81 \text{ m/s}^2)s$$

Rút ra $s = 16,5 \text{ m}$.

Lưu ý rằng ở đây quả bóng có vận tốc hướng lên nhưng gia tốc hướng xuống, và ở điểm cao nhất thì vận tốc bằng 0 nhưng gia tốc không bằng không.

b) Sử dụng

$$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

Thay các giá trị vào, ta có

$$0 \text{ m} = (18,0 \text{ m/s})t + \frac{1}{2}(-9,81 \text{ m/s}^2)t^2$$

Rút ra $t = 3,7 \text{ s}$.

1.57. a) B; b) A

1.58. $1,7 \text{ m/s}^2$

1.59. a) Dạng parabol hoặc ban đầu nằm ngang, cong dần xuống dưới (về phía mặt đất).

b) 0,49 giây; 139 m.

1.60. a) Gia tốc

$$a = \frac{(8,8 - 0) \text{ m/s}}{(0 - 0,90) \text{ s}} = -9,8 \text{ m/s}^2$$

b) Vận tốc và gia tốc ngược chiều nhau. Viên gạch đang giảm tốc.

c) Viên gạch đi lên đến 0,9 s, sau đó nó đi xuống trong thời gian 0,14 s đến tay người thợ xây.

$$\text{Khoảng cách} = \frac{1}{2} \times (8,8 \text{ m/s}) \times (0,9 \text{ s}) - \frac{1}{2} \times (1,40 \text{ m/s}) \times (0,14 \text{ s}) = 3,9 \text{ m}.$$

d) Khi đi xuống đến tay người thợ xây ở mặt đất viên gạch có tốc độ lớn hơn viên gạch khi đến tay người thợ xây trên giàn giáo (gần như đứng yên khi tiếp cận người đứng trên giàn giáo).

1.61. Rơi từ trạng thái nghỉ, ta có $(4 \text{ m/s})^2 = 0^2 + 2 gh$.

a) ta có $v^2 = (3 \text{ m/s})^2 + 2 gh = (3 \text{ m/s})^2 + (4 \text{ m/s})^2$. Do đó $v = 5 \text{ m/s}$.

b) 5 m/s.

1.62. B. Quả bóng được thả có tốc độ ban đầu bằng 0 và tốc độ trung bình nhỏ hơn trong thời gian rơi đến điểm đi ngang qua nhau. Vì vậy, quả bóng này đi được một quãng đường nhỏ hơn quả bóng được ném lên.

1.63. Sử dụng

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Thay các giá trị vào, ta có $90 \text{ m} = (9,81 \text{ m/s}^2) \times t^2$

Rút ra $t = 3,0 \text{ s}$.

Sử dụng $s = v_0 t$

Thay các giá trị vào, ta có

$$s = (15,0 \text{ m/s}) \times (3,0 \text{ s}) = 45 \text{ m}$$

1.64. 6,1 m/s.

1.65. 20 m.

Thành phần theo phương ngang của vận tốc quả bóng là

$$v_x = v_0 \cos 30^\circ = \frac{v_0 \sqrt{3}}{2}$$

Thành phần theo phương thẳng đứng của vận tốc quả bóng là

$$v_y = v_0 \sin 30^\circ = \frac{v_0}{2}$$

Quả bóng chạm đất khi

$$h = v_0 \cos 30^\circ t - g \frac{t^2}{2} = 0.$$

Giá trị $t = 0$ ứng với lúc quả bóng được ném, giá trị $t = \frac{2v_0 \sin 30^\circ}{g}$ ứng với lúc quả bóng chạm đất sau khi được đá.

Tầm bay xa của quả bóng

$$s = v_0 \cos 30^\circ t = \frac{2v_0^2 \sin 30^\circ \cos 30^\circ}{g}$$

1.66. a) 14,2 m/s; 10,3 m; 11,9 m.

CHỦ ĐỀ 2

2.1. B.

2.2. C.

2.3. B.

2.4. A.

2.5. D.

2.6. Thực hiện thí nghiệm với các xe có khối lượng khác nhau, xác định các kết quả đo lực khi gia tốc của xe như nhau. Xét liên hệ giữa lực và khối lượng khi gia tốc không đổi.

2.7. $F = ma = 1\,800 \cdot 2,0 = 3\,600 \text{ (N)}$

2.8. $a = \frac{F}{m} = \frac{400\,000}{5\,000} = 80 \text{ (m/s}^2\text{)}$

2.9. Khối lượng tổng cộng của người và xe là 70 kg.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{140}{70} = 2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$v = at = 2 \cdot 5 = 10 \text{ (m/s)}.$$

2.10. $[VT] = [p] = \text{N/m}^2 = \frac{\text{kg m/s}^2}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$

$$[VP] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$$

2.11. Khối lượng xe khi chở đủ tải trọng: $m = 3,05 \cdot 10^3 \text{ kg}$

Gia tốc của xe khi tăng tốc:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{21 - 0}{3} = 7 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Lực tác dụng lên xe khi tăng tốc: $F = ma = 3,05 \cdot 10^3 \cdot 7 = 21,4 \cdot 10^3 \text{ (N)}.$

2.12. C.

2.13. B.

2.14. B.

2.15. C.

2.16. a) Hình 2.1a, do lực theo phương ngang hướng sang phải lớn hơn lực theo phương ngang hướng sang trái.

b) Các lực tác dụng lên ô tô gồm: Trọng lực (hướng xuống), phản lực của mặt đường (hướng lên) và lực hãm (theo phương ngang hướng sang trái).

2.17. a) Làm cho dây ngừng tác dụng lực lên vật (cắt, bỏ dây treo) thì vật chỉ chịu tác dụng của trọng lực nên sẽ rơi xuống.

b) Dây đứt, vật sẽ rơi xuống. Các lực tác dụng lên vật không cân bằng nên gây ra gia tốc khiến vật đang đứng yên thì chuyển động rơi xuống.

c) Thả tay, vật sẽ bật lên. Các lực tác dụng lên vật không cân bằng nên gây ra gia tốc khiến vật đang đứng yên thì chuyển động lên trên.

2.18. Cùng một vật (khối lượng không đổi), khi ở chân núi có trọng lượng khác với khi ở đỉnh núi do gia tốc rơi tự do thay đổi theo độ cao.

2.19. a) Khoảng 10 N.

b) Khoảng 1,5 N.

c) Khoảng 450 N.

d) Khoảng 200 000 N.

2.20. a) Lực đẩy Archimedes tác dụng lên cột mốc phao, phương thẳng đứng, hướng lên.

b) Lực ma sát tác dụng lên khúc gỗ, phương dọc theo mặt đường, ngược chiều chuyển động của khúc gỗ.

c) Lực căng dây tác dụng lên ô tô được kéo và cả lên xe cứu hộ, phương dọc theo sợi dây, chiều chống lại xu hướng bị kéo giãn của sợi dây.

d) Lực cản của không khí tác dụng lên cái ô, phương ngang, ngược chiều chuyển động.

2.21. Khi quả bóng tennis đang chuyển động, nó chịu tác dụng của hai lực:

– Trọng lực có phương thẳng đứng, luôn hướng xuống cả khi bóng bay lên hay rơi xuống.

– Lực cản của không khí: phương thẳng đứng, ngược chiều chuyển động của quả bóng nên sẽ hướng xuống khi quả bóng bay lên và sẽ hướng lên khi quả bóng rơi xuống.

2.22. Khi ô tô chuyển động ổn định thì lực cản của không khí cân bằng với lực kéo, tức là:

$$F_c = F = 500 \text{ N hay } 0,2v^2 = 500$$

Từ đó, ta tính được tốc độ khi ổn định của ô tô này là: $v = 50 \text{ m/s}$.

2.23. Mỗi yếu tố có thể ảnh hưởng đến tốc độ trượt xuống của người trượt tuyết:

a) Ván trượt: ma sát giữa ván trượt với mặt dốc → làm nhẵn mặt tiếp xúc của ván trượt.

b) Quần áo: lực cản của không khí khi chuyển động nhanh → quần áo gọn gàng, ôm sát cơ thể.

c) Độ dốc: độ dốc càng lớn thì chuyển động trượt xuống càng nhanh nhưng cũng cần lưu ý các điều kiện an toàn.

d) Cơ bắp của vận động viên: lực đẩy càng mạnh sẽ giúp ván trượt nhanh hơn.

2.24. a) Người có khối lượng lớn hơn nên nhảy sau, người này có thể đạt được tốc độ ổn định lớn hơn nên dễ bắt kịp người nhảy trước.

b) Nếu hai người có khối lượng như nhau, thì người thứ người thứ nhất cần nằm ngang để tăng lực cản và giảm tốc độ ổn định của mình, người thứ hai cần giữ người theo phương thẳng đứng với đầu hướng xuống dưới để tăng tốc độ ổn định và bắt kịp người thứ nhất.

2.25. Số chỉ lực kế giảm chứng tỏ nước tác dụng lực đẩy 0,6 N lên quả cân.

2.26. a – 2, b – 3, c – 1.

2.27. a) Các lực tác dụng lên quả cân gồm: trọng lực và lực căng của sợi dây.

b) Đúng. Khi quả cân đứng yên thì trọng lực P và lực căng dây T là hai lực cân bằng: $P = T$.

Mà dây nhẹ, không giãn nên lực căng tại mọi điểm trên dây có độ lớn như nhau. Do đó, số chỉ của lực kế đo T cũng đồng thời cho biết trọng lượng của quả cân.

2.28. Phương án thí nghiệm:

Bước 1: Lắp ống nhựa lên giá theo hình chữ U, đổ đầy nước. Đánh dấu hai vị trí cách nhau một khoảng L trên cùng một nhánh ống.

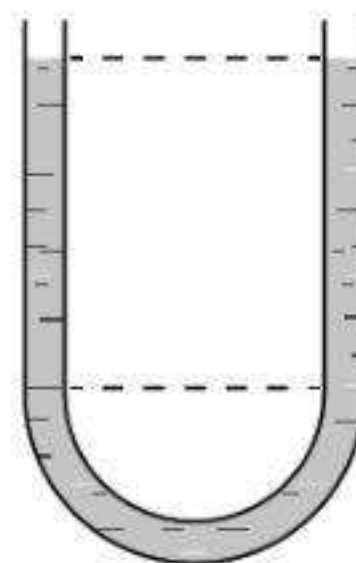
Bước 2: Đo đường kính trong D của ống.

Bước 3: Đo đường kính d của viên bi sắt.

Bước 4: Thả viên bi vào ống và đo thời gian t để nó rơi quãng đường L từ vạch trên xuống vạch dưới.

Bước 5: Lập lại bước 4 cho các viên bi còn lại. Nếu cần, dùng nam châm để lấy các viên bi ra khỏi ống.

Kết quả được ghi vào bảng sau:



$L = \dots \text{ (m) } D = \dots \text{ (mm) }$					
Lần đo	d (mm)	t (s)	$v = \frac{L}{t} \text{ (m/s)}$	$\Delta S = \pi \frac{D^2 - d^2}{4} \text{ (mm}^2\text{)}$	$k = \frac{v}{\Delta S}$
Viên bi 1					
Viên bi 2					

2.29. A.

2.30. B.

2.31. C.

2.32. Lực tác dụng lên quả cầu gồm trọng lực và lực cản của dầu.

a) Lúc đầu, lực cản nhỏ hơn trọng lực, hợp lực tác dụng lên quả cầu có hướng của trọng lực sẽ làm quả cầu chuyển động xuống nhanh dần.

b) Tốc độ của quả cầu tăng dần thì lực cản của dầu lên quả cầu tăng dần. Khi độ lớn lực cản bằng trọng lực thì quả cầu chịu tác dụng của hai lực cân bằng nên chuyển động với tốc độ không đổi. Lúc này, do tốc độ quả cầu không đổi nên lực cản của dầu lên quả cầu cũng không đổi. Trạng thái chuyển động đều của quả cầu là trạng thái ổn định.

2.33. Trong thời gian tiếp xúc với chân cầu thủ, quả bóng đã được tăng tốc từ 0 đến 30 m/s, tức là quả bóng đã có gia tốc:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{30}{5 \cdot 10^{-4}} = 6,0 \cdot 10^4 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

a) Độ lớn trung bình của lực do chân cầu thủ tác dụng lên quả bóng:

$$F = ma = 4,2 \cdot 10^{-2} \cdot 6,0 \cdot 10^4 = 25,2 \cdot 10^2 \text{ (N)}$$

b) Vận dụng $a = \frac{F}{m}$, để quả bóng có khối lượng gấp đôi vẫn có gia tốc như trên thì F phải tăng gấp đôi, tức là cần lực có độ lớn

$$F' = m'a = 8,4 \cdot 10^{-2} \cdot 6,0 \cdot 10^4 = 50,4 \cdot 10^2 \text{ (N)}.$$

2.34. a) Lực do A tác dụng lên ngón chân của B và phản lực do ngón chân của B tác dụng lên bàn chân của A.

b) Lực do xe đạp tác dụng vào tường và phản lực do tường tác dụng lên xe làm xe dừng lại.

c) Lực do tay tác dụng làm quả bóng bay lên và phản lực do quả bóng tác dụng lên tay.

2.35. Gia tốc của xe trên đường thử nghiệm:

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{289^2 - 16,0^2}{2 \cdot (2 \cdot 1,10 \cdot 10^3)} = 18,9 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

a) Lực tác dụng lên xe:

$$F = ma = 1,25 \cdot 10^3 \cdot 18,9 = 23,6 \cdot 10^3 \text{ (N)}$$

b) Xe chuyển động thẳng đều nên lực phát động và lực cản tác dụng lên xe là hai lực cân bằng.

2.36. a) Dây không giãn nên cả hệ thống buộc vào dây sẽ chuyển động với cùng gia tốc. Vật tại N chuyển động xuống dưới, vật tại M chuyển động lên trên theo chuyển động của dây.

Gia tốc a được tính bằng: $a = \frac{2h}{t^2}$.

b) Chọn chiều dương là chiều chuyển động của dây.

Vật tại N chịu tác dụng của trọng lực P_N và lực căng T của dây, chuyển động theo hướng của trọng lực nên:

$$m_N a = P_N - T \Rightarrow T = m_N g - m_N a \quad (1)$$

Vật tại M chịu tác dụng của trọng lực P_M và lực căng T của dây, chuyển động theo hướng của lực căng dây nên:

$$m_M a = T - P_M \Rightarrow T = m_M a + m_M g \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta rút ra được biểu thức tính gia tốc a cần tìm.

2.37. A.

2.38. B.

2.39. C.

2.40. Thể tích quả cầu:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 0,150^3 = 0,014 \text{ (m}^3\text{)}$$

Nếu quả cầu thép đặc thì sẽ có khối lượng:

$$m = \rho \cdot V = 7\,850 \cdot 0,014 = 109,9 \text{ (kg)}$$

Giá trị này lớn hơn khối lượng của quả cầu nên quả cầu rỗng.

Phần rỗng có thể tích bằng thể tích của lượng thép có khối lượng:

$$m_r = 109,9 - 80,90 = 30 \text{ (kg)}$$

Do đó, thể tích phần rỗng của quả cầu là:

$$V_r = \frac{m_r}{\rho} = \frac{30}{7\,850} = 0,004 \text{ (m}^3\text{)}$$

2.41. Diện tích bị ép của mặt sàn:

$$S = 4 \cdot (10 \cdot 10^{-4}) = 40 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

Áp suất do ghế tác dụng lên sàn:

$$p_r = \frac{m_r}{S} = \frac{30}{40 \cdot 10^{-4}} = 0,004 \text{ (Pa)}$$

2.42. Áp suất lên miếng vá ở độ sâu 1,2 m:

$$p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h = p_0 + 1\,000 \cdot 10 \cdot 1,2 = p_0 + 12\,000 \text{ (Pa)}$$

Do trong tàu cũng có áp suất khí quyển p_0 nên để giữ được miếng vá từ phía trong, thì lực tối thiểu bằng áp lực của nước lên miếng vá:

$$F = \rho \cdot g \cdot h \cdot S = 12\,000 \cdot 200 \cdot 10^{-4} = 240 \text{ (N)}$$

2.43. Càng lên cao, mật độ khí quyển càng giảm, lực hút của Trái Đất lên các phân tử khí càng giảm và bề dày của khí quyển tính từ điểm đo áp suất càng giảm nên áp suất khí quyển càng giảm.

2.44. a) Do mặt trên của khối lập phương không nằm trong nước, không chịu tác dụng của áp suất nước nên chênh lệch áp suất tác dụng lên mặt đáy và mặt trên của khối lập là:

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot \Delta h = 1000 \cdot 10 \cdot 0,15 = 1\,500 \text{ (Pa)}$$

b) Lực đẩy của nước lên đáy của khối lập phương:

$$F = \Delta p \cdot S = 1\,500 \cdot (0,20 \cdot 0,20) = 60 \text{ (N)}$$

Nếu cả khối lập phương nằm trong nước thì lực đẩy của nước lên khối lập phương là hợp lực của áp lực lên mặt đáy và lên mặt trên của khối. Vì áp suất của nước lên đáy lớn hơn lên mặt trên nên hợp lực có chiều đẩy khối lập phương lên.

c) Khối lập phương chịu tác dụng của trọng lực và lực đẩy Archimedes của nước. Vì vật nằm yên trên mặt thoáng nên hai lực này là hai lực cân bằng, ta có:

$$F = P = 60 \text{ N}$$

Nếu khối lập phương là vật đặc đồng chất thì trọng lượng của vật được tính qua khối lượng riêng ρ_v của chất liệu:

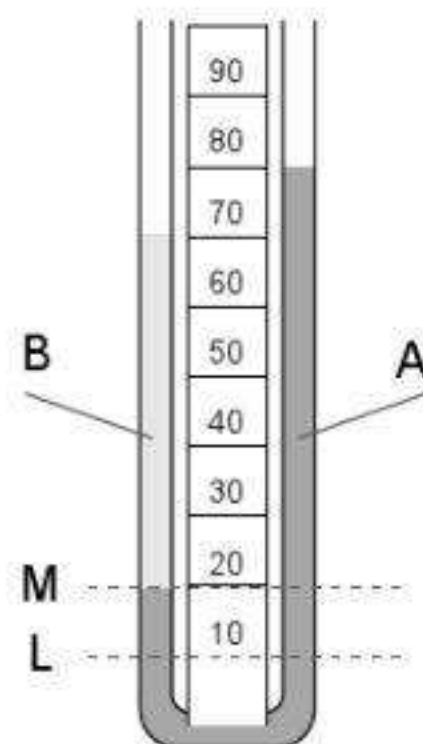
$$P = \rho_v \cdot g \cdot V$$

Do đó, ta có thể tính được ρ_v tức là xác định được chất liệu của khối lập phương.

2.45. a) Áp suất của chất lỏng A ở nhánh phải bằng áp suất của chất lỏng B và một phần chất lỏng A ở nhánh trái.

b) Xét các điểm thuộc hai nhánh ống nằm ở mực chất lỏng M như hình 2.45G sẽ có cùng áp suất, tức là:

$$\rho_B \cdot g \cdot h_B = \rho_A \cdot g \cdot h_A \Leftrightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{h_B}{h_A} = \frac{50}{60} = \frac{5}{6}$$



Hình 2.45G

2.46. D.

2.47. C.

2.48. A.

2.49. a) Giảm đồ vectơ như hình 2.49G.

b) Hai lực trên cùng một đường thẳng và ngược chiều nên hợp lực F có độ lớn:

$$F = 2\,000 - 1\,000 = 1\,000 \text{ (N)}$$

và có chiều của lực lớn hơn, tức là cùng chiều với lực kéo của dù lên người đó.

c) Hợp lực ngược chiều với chiều chuyển động rơi nên gây ra gia tốc ngược chiều chuyển động khiến tốc độ rơi giảm dần, người đó rơi chậm lại.



Hình 2.49G

2.50. a) Hợp lực là cạnh huyền của tam giác vuông trong giản đồ vectơ. Sử dụng công thức Pythagoras, ta tính được độ lớn của hợp lực:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{10^2 + 20^2} = 10\sqrt{5} \text{ (N)}$$

b) Góc θ giữa hợp lực và phương ngang được xác định bởi: $\tan\theta = \frac{20}{10} = 2$.

2.51. a) Hình 2.51G.a biểu diễn các lực tác dụng lên viên đá.



Hình 2.51G

b) Hình 2.51G.b biểu diễn giản đồ vectơ lực. $\vec{F}$ là hợp lực tác dụng lên viên đá.

c) Sử dụng định lý Pythagoras tính được độ lớn của hợp lực:

$$F = \sqrt{P^2 + F_d^2} = \sqrt{15^2 + 3^2} = 15,3 \text{ (N)}$$

Góc θ của hợp lực so với phương ngang được xác định bởi:

$$\tan\theta = \frac{P}{F_d} = \frac{15}{3} = 5.$$

2.52. a) Vì tàu đang chuyển động với vận tốc không đổi nên nó đang ở trạng thái cân bằng.

b) Lực đẩy Archimedes của nước lên tàu cân bằng với trọng lực của tàu:

$$F_A = P = 1\,000 \text{ kN}$$

c) Lực cản của nước cân bằng với lực đẩy của động cơ:

$$F_c = F_d = 50 \text{ kN}$$

2.53. a) Các lực tác dụng lên thiết bị như trong hình 2.53G.

Thành phần của hợp lực trên phương thẳng đứng:

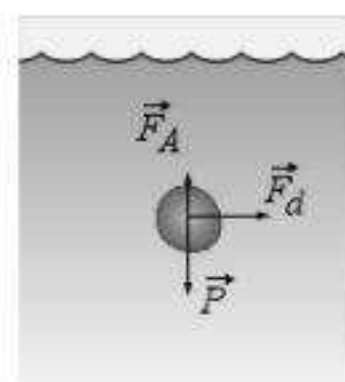
$$F_y = P - F_A = 2,5 - 0,5 = 2,0 \text{ (N)}$$

Thành phần của hợp lực trên phương ngang:

$$F_x = F_d = 1,5 \text{ N}$$

Độ lớn hợp lực tác dụng lên thiết bị:

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{1,5^2 + 2,0^2} = 2,5 \text{ (N)}$$



Hình 2.53G

b) Độ lớn hợp lực khác 0 nên thiết bị không ở trạng thái cân bằng.

Ta cũng có thể dễ dàng nhận thấy trên mỗi phương thẳng đứng và phương ngang, vật chịu tác dụng của các lực không cân bằng.

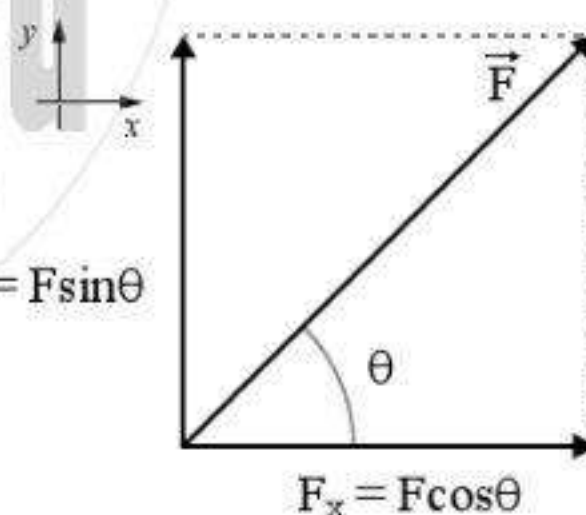
2.54. a) Các thành phần của lực được xác định như hình 2.54G.

b) Độ lớn của các thành phần:

$$F_x = F \cos \theta = 100 \cdot \cos 30^\circ = 50\sqrt{3} \text{ (N)} \quad F_y = F \sin \theta$$

$$F_y = F \sin \theta = 100 \cdot \sin 30^\circ = 50 \text{ (N)}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 50^2} \\ &= 100 \text{ (N)} \end{aligned}$$



Hình 2.54G

2.55. Các thành phần của lực được xác định như hình 11.

a) Độ lớn của các thành phần:

$$F_x = F \cos \theta = 250 \cdot \cos 45^\circ = 125\sqrt{2} \text{ (N)}$$

$$F_y = F \sin \theta = 250 \cdot \sin 45^\circ = 125\sqrt{2} \text{ (N)}$$

b) Góc hợp bởi mỗi thành phần với hợp lực đều bằng 45° .

2.56. a) Các lực tác dụng lên vận động viên gồm:

- Trọng lực $P = 350 \text{ N}$
- Phản lực của mặt đất: $N = 329 \text{ N}$
- Lực ma sát: $F_{ms} = 60 \text{ N}$

b) Thành phần theo phương mặt dốc của trọng lực:

$$P_x = P \cdot \sin\theta = 350 \cdot \sin 20^\circ = 119,7 \text{ (N)}$$

c) Theo phương mặt dốc có thành phần P_x và lực ma sát tác dụng lên vận động viên.

Vì $P_x > F_{ms}$ nên hợp lực theo phương mặt dốc có chiều hướng xuống dốc và có độ lớn:

$$F_x = P_x - F_{ms} = 119,7 - 60 = 59,7 \text{ (N)}$$

Hợp lực theo phương mặt dốc cùng chiều chuyển động nên tạo ra gia tốc hướng xuống dốc theo mặt dốc, vì thế người đó trượt xuống nhanh dần.

d) Phản lực của mặt đất theo phương vuông góc với mặt dốc nên không có tác dụng đối với chuyển động dọc theo mặt dốc của vận động viên.

e) Vận động viên không chuyển động theo phương vuông góc với mặt dốc nên các lực tác dụng lên người đó theo phương này là các lực cân bằng.

Ta có thể kiểm tra được:

$$P_y = P \cdot \cos 20^\circ = 329 \text{ (N)} = N.$$

2.57. a) Hệ thống sẽ cân bằng nếu vòng kim loại chịu tác dụng của các lực cân bằng trên mỗi phương, tức là:

$$T_{3x} = T_1 \text{ và } T_{3y} = T_2$$

Với góc nghiêng 53° được giữ lúc đầu thì:

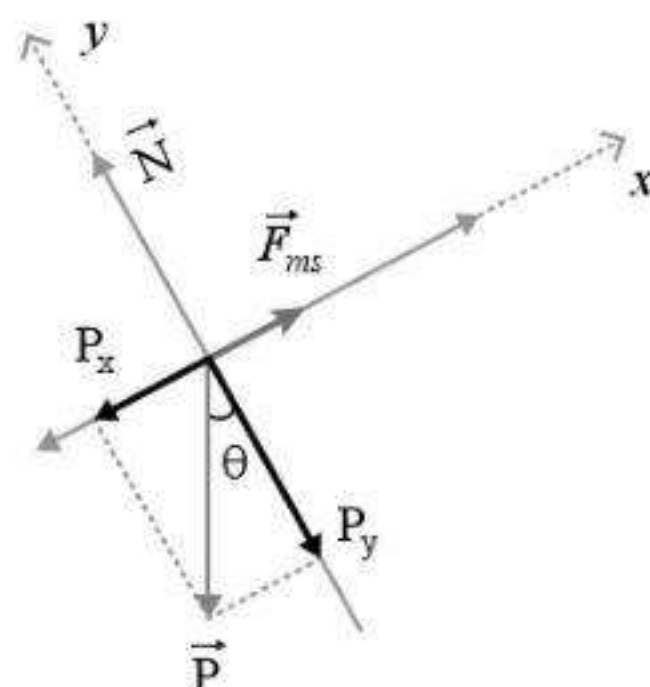
$$T_{3x} = T_3 \cdot \cos 53^\circ = 5 \cdot \cos 53^\circ = 3 \text{ (N)} = T_1$$

$$T_{3y} = T_3 \cdot \sin 53^\circ = 5 \cdot \sin 53^\circ = 4 \text{ (N)} < T_2$$

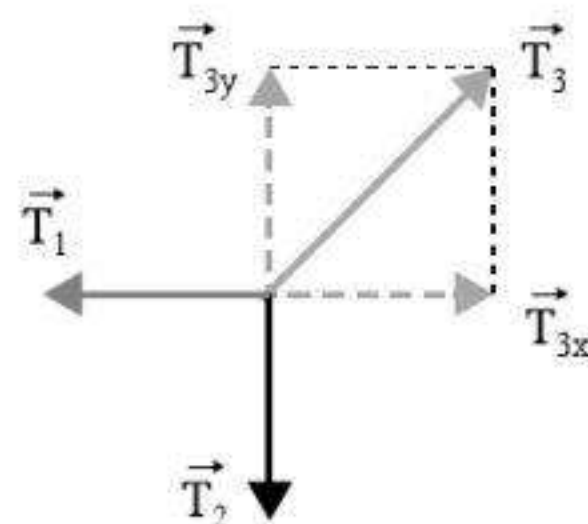
Như vậy, khi vừa được thả ra thì vòng chịu tác dụng của hai lực cân bằng theo phương ngang, còn theo phương thẳng đứng thì hợp lực có chiều của lực T_2 nên vòng sẽ chuyển động thẳng đứng xuống dưới.

b) Để hệ cân bằng khi thay T_2 bằng P thì:

$$P = T_{3y} = T_3 \cdot \sin 53^\circ = 5 \cdot \sin 53^\circ = 4 \text{ (N)}$$



Hình 2.56G



Hình 2.57G

2.58. B.

2.59. A.

2.60. B.

2.61. a) Áp dụng quy tắc hợp lực song song, cùng chiều cho hai trọng lực $\vec{P}_1$ và $\vec{P}_2$ của hai thanh, ta xác định được hợp lực $\vec{P}$ như hình 2.61G, trong đó:

- Độ lớn $P = P_1 + P_2 = 15 \text{ (kN)}$
- Giá của $\vec{P}$ đi qua điểm O chia đoạn thẳng AB theo tỉ lệ:

$$\frac{OA}{OB} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{10}{5} = 2$$

Mà khoảng cách giữa giá của $\vec{P}_1$ và $\vec{P}_2$ là $\frac{L}{4}$ nên khoảng cách từ giá của $\vec{P}$ đến giá của $\vec{P}_1$ và $\vec{P}_2$ lần lượt là $\frac{L}{6}$ và $\frac{L}{12}$.

b) Hợp lực $\vec{F}$ của các lực đỡ bởi hai cột phải cân bằng với $\vec{P}$, tức là: $F = P = 15 \text{ kN}$, $\vec{F}$ ngược chiều và có giá trùng với giá của $\vec{P}$.

Vì $\vec{F}$ là hợp lực của hai lực đỡ $\vec{F}_1$ và $\vec{F}_2$ song song, cùng chiều nên:

$$F_1 + F_2 = F = 15 \text{ kN}$$

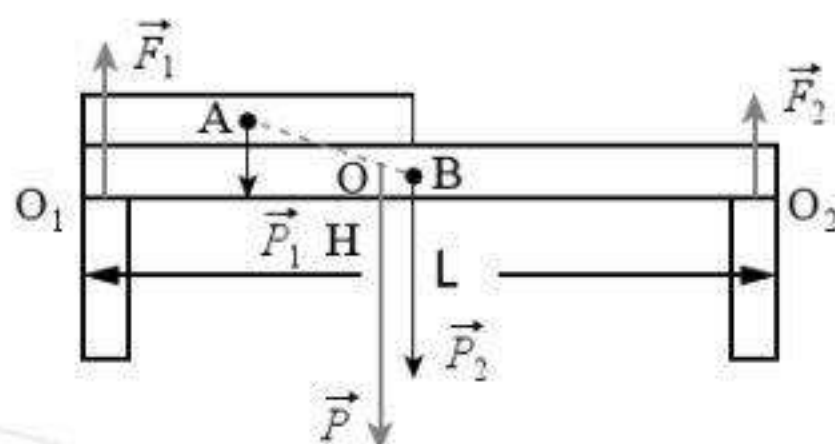
$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{O_2H}{O_1H} = \frac{7}{5}$$

Ta xác định được lực mà mỗi cột đỡ phải chịu là:

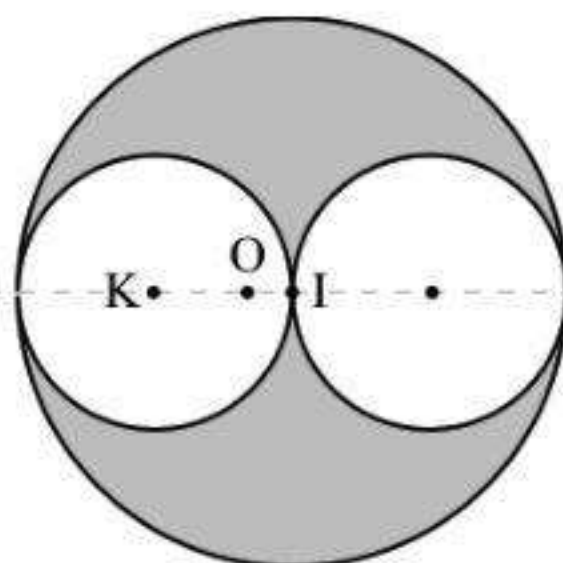
$$F_1 = 8,75 \text{ kN và } F_2 = 6,25 \text{ kN.}$$

2.62. Trọng tâm của đĩa bị khoét là điểm đặt hợp lực của trọng lực P_K của hình tròn tâm K bán kính $\frac{R}{2}$ và trọng lực P_I của phần đĩa còn lại sau khi khoét đi hai lỗ tròn đối xứng qua I.

Vì đĩa phẳng đồng chất nên trọng lượng mỗi phần đĩa tỉ lệ với diện tích. Gọi P là trọng lượng của đĩa nguyên, ta có:



Hình 2.61G



Hình 2.62G

$$\frac{P_K}{P} = \frac{\pi \left(\frac{R}{2}\right)^2}{\pi R^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_K = \frac{P}{4}; P_I = \frac{P}{2}$$

Áp dụng quy tắc hợp lực song song cùng chiều cho các trọng lực P_I và P_K , ta xác định được điểm đặt O của hợp lực sẽ chia đoạn thẳng IK theo tỉ lệ:

$$\frac{OI}{OK} = \frac{P_K}{P_I} = \frac{\frac{P}{4}}{\frac{P}{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow OI = \frac{R}{6}$$

2.63. a) Mômen của trọng lực đối với trục quay là trục bánh xe:

$$M_p = 400 \cdot 0,20 = 80,0 \text{ (Nm)}$$

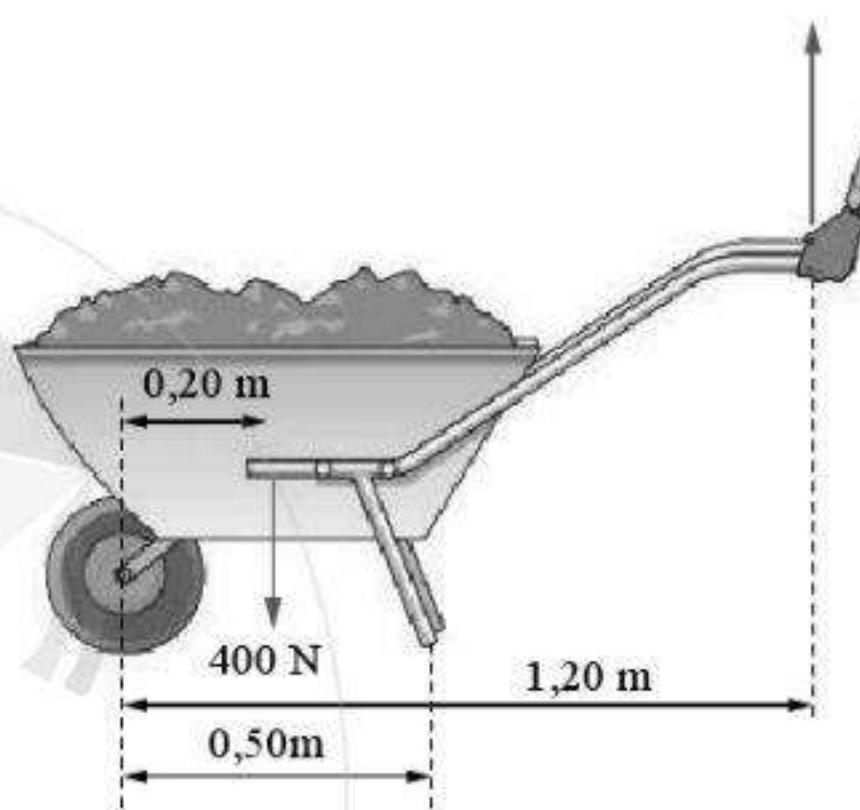
Mômen này có tác dụng làm quay theo chiều kim đồng hồ.

b) Để tạo ra mômen lực bằng với mômen của trọng lực:

$$M_2 = F_2 \cdot 1,20 = 80,0 \text{ (Nm)}$$

Do đó, $F_2 = 66,7 \text{ N}$

Mômen lực của $\vec{F}_2$ có tác dụng làm quay ngược chiều kim đồng hồ.



Hình 2.63G

2.64. Mômen của lực F_1 bằng không do lực này đi qua trục quay.

Mômen của lực F_2 có tác dụng làm thanh quay theo chiều kim đồng hồ và có độ lớn bằng:

$$M_2 = 10 \cdot 0,25 = 2,5 \text{ (Nm)}$$

Mômen của lực F_3 có tác dụng làm thanh quay theo chiều kim đồng hồ và có độ lớn bằng:

$$M_3 = 10 \cdot 0,50 \cdot \sin 30^\circ = 2,5 \text{ (Nm)}$$

Mômen của lực F_4 có tác dụng làm thanh quay ngược chiều kim đồng hồ và có độ lớn bằng:

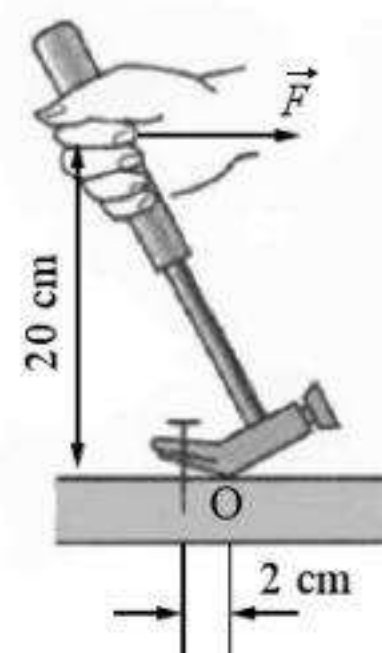
$$M_4 = 5 \cdot 1,00 = 5 \text{ (Nm)}$$

2.65. a) Các lực tác dụng lên búa gồm $\vec{F}$ do tay tác dụng lên cán búa và $\vec{F}_2$ là lực cản của gỗ lên búa (qua đỉnh).

b) Khi nhổ đinh, búa quay quanh điểm tựa O như hình vẽ.

c) $\vec{F}$ có tác dụng làm búa quay quanh O theo chiều kim đồng hồ, $\vec{F}_2$ có tác dụng làm búa quay quanh O ngược chiều kim đồng hồ. Lực cần tác dụng để nhổ được đinh tối thiểu gây ra mômen lực bằng mômen lực cản của gỗ:

$$F \cdot 0,2 = 1\,000 \cdot 0,02 \Rightarrow F = 100 \text{ N.}$$



Hình 2.65G

2.66. a) Mômen lực của trục truyền động làm quay bánh xe. Bánh xe quay sẽ tác dụng lực lên mặt đường. Lực do mặt đường tác dụng trở lại bánh xe sẽ gây ra mômen lực làm bánh xe quay, đẩy xe chuyển động về phía trước.

b) Lực do bánh xe tác dụng lên mặt đường do mômen lực của trục truyền động gây ra nên thành phần theo phương ngang mà bánh xe tác dụng lên mặt đường là:

$$F_x = 200 : 0,18 = 1\,111 \text{ (N)}$$

2.67. a) Lực tác dụng lên bức tranh gồm trọng lực và hai lực căng dây như hình 2.67G.

b) Bức tranh đứng yên nên:

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

Khi đó, thành phần của các lực trên mỗi phương sẽ cân bằng.

Mỗi lực căng dây có thể phân tích thành hai thành phần:

– Thành phần theo phương ngang của hai lực căng cân bằng với nhau:

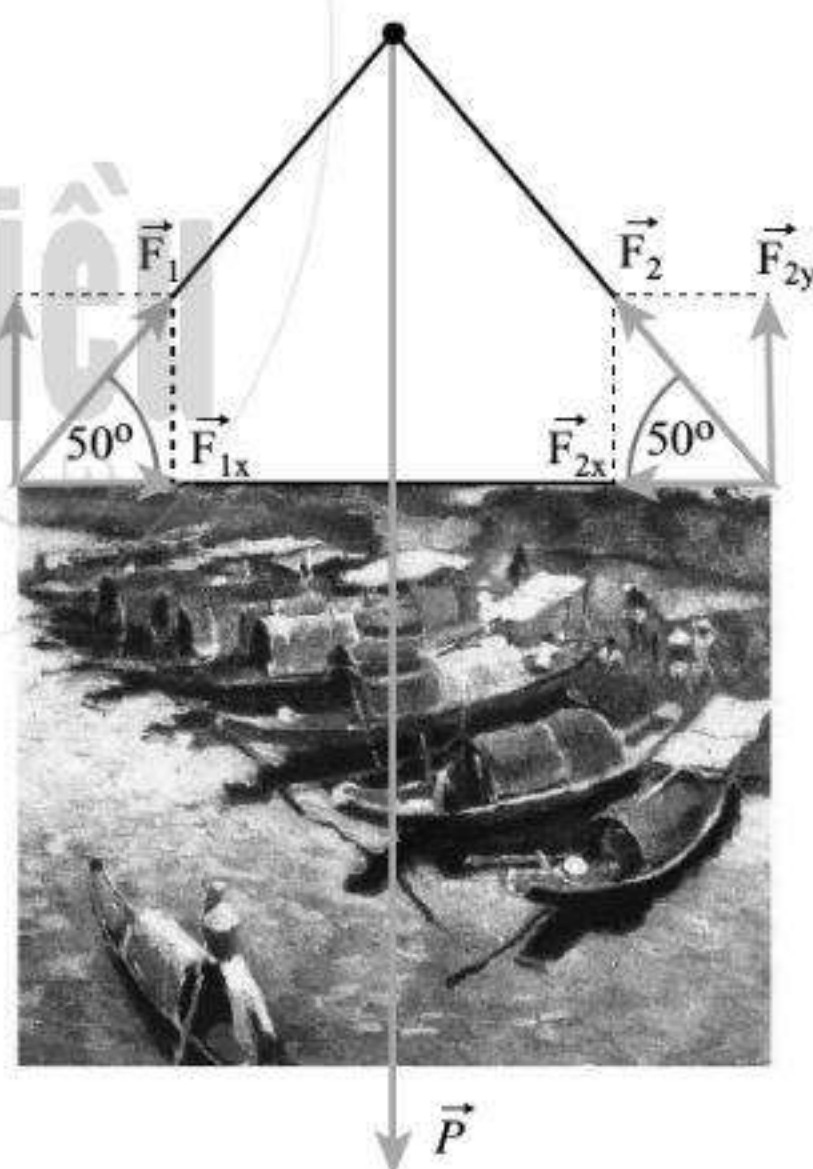
$$F_{1x} = F_{2x} \Rightarrow F_1 = F_2 = F.$$

– Thành phần theo phương thẳng đứng:

$$\begin{aligned} F_{1y} = F_{2y} &= F \cdot \sin 50^\circ = 45 \cdot \sin 50^\circ \\ &= 35 \text{ (N)} \end{aligned}$$

của hai lực căng sẽ cân bằng với trọng lực. Ta có:

$$P = F_{1y} + F_{2y} = 70 \text{ (N)}$$



Hình 2.67G

2.68. a) Các lực tác dụng lên sách gồm: Trọng lực, phản lực của mặt phẳng nghiêng, lực ma sát.

Quyển sách nằm yên nên:

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{F}_{ms} = 0$$

b) Dọc theo phương của mặt phẳng nghiêng thì thành phần của trọng lực có tác dụng kéo cuốn sách trượt xuống dốc sẽ là:

$$P_x = P \cdot \sin 20^\circ = mg \sin 20^\circ = 1,5 \cdot 9,81 \cdot \sin 20^\circ = 5,03 \text{ (N)}$$

c) Thành phần này của trọng lực cân bằng với lực ma sát.

Do đó, $F_{ms} = 5,03 \text{ N}$.

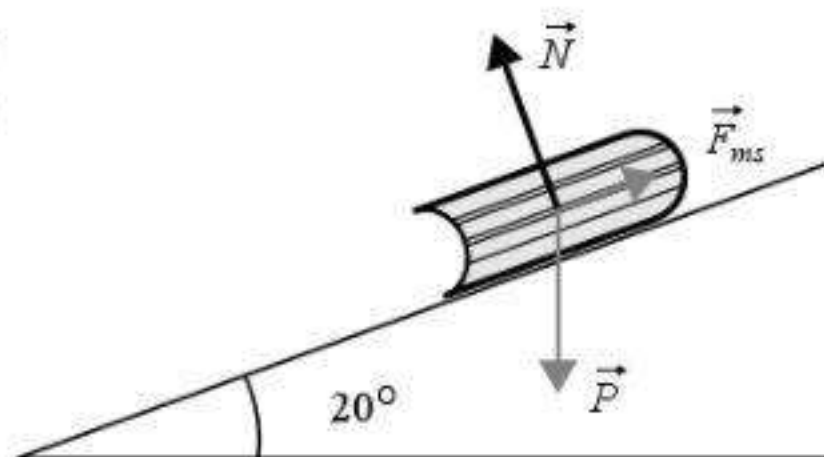
d) Thành phần pháp tuyến của lực tiếp xúc giữa sách và bề mặt mặt phẳng nghiêng là phản lực. Lực này cân bằng với thành phần theo phương vuông góc với mặt phẳng nghiêng của trọng lực:

$$N = P_y = mg \cos 20^\circ = 1,5 \cdot 9,81 \cdot \cos 20^\circ = 13,83 \text{ (N)}$$

2.69. Cân đạt được cân bằng do mômen lực tạo bởi trọng lượng của quả cân (khối lượng trượt) và của vật M đảm bảo theo quy tắc mômen, tức là:

$$M \cdot g \cdot 0,2 = 0,1 \cdot g \cdot 0,3$$

Vậy, $M = 0,15 \text{ kg} = 150 \text{ g}$.



Hình 2.69G

CHỦ ĐỀ 3

3.1. $C, A = F \cos \alpha \leq F_s$.

3.2. A.

3.3. $A \geq mgh = 20,0 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2 \times 1,2 \text{ m} = 235,2 \text{ J}$.

3.4. $E = Pt = 2,5 \text{ kw} \times 4 \text{ h} = 10 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$.

3.5. Công của trọng lực trên các đoạn đường AB, BC và CD

$$A_{AB} = -mgh = -637 \text{ kJ}; A_{BC} = 0; A_{CD} = mgh = 637 \text{ kJ}$$

3.6. a) Vì gia tốc của xe bằng nên lực mà mặt đường tác dụng lên xe cân bằng với trọng lượng của xe

$$F = mg = 98,0 \text{ kN}$$

Chiều hướng thẳng đứng lên trên.

b) Vì lực mà mặt đường tác dụng lên xe vuông góc với phương chuyển động của xe nên công của lực mà mặt đường tác dụng lên xe bằng không

$$A = 0$$

3.7. Công của trọng lực

$$A_p = mgh = 6,42 \text{ mJ}$$

Vì giọt nước mưa chuyển động thẳng đều nên theo định luật III Newton, ta có lực cản cân bằng với trọng lượng của vật. Công của lực cản

$$A_c = -F_c h = -mgh = -6,42 \text{ mJ}$$

3.8. a) Công của trọng lực

$$A_p = 0$$

b) Vì vật chuyển động thẳng đều nên độ lớn của lực ma sát bằng độ lớn của thành phần nằm ngang của lực F

$$\mu(mg - F \sin \alpha) = F \cos \alpha \Rightarrow F = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

Công của lực F

$$A_F = F s \cos \alpha = \frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \approx 855 \text{ J}$$

c) Công của lực ma sát

$$A_{ms} = -\mu(mg - F \sin \alpha)s = -\frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \approx -855 \text{ J}$$

3.9. a) Công của trọng lực $A_p = 0$

b) Vì vật chuyển động thẳng đều nên độ lớn của lực ma sát bằng độ lớn của thành phần nằm ngang của lực F

$$\mu(mg + F \sin \alpha) = F \cos \alpha \Rightarrow F = \frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$$

Công của lực F

$$A = F s \cos \alpha = \frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} \approx 1,78 \text{ kJ}$$

c) Công của lực ma sát

$$A_{ms} = -\mu(mg + F \sin \alpha)s = -\frac{\mu mgs \cos \alpha}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \approx -1,78 \text{ kJ}$$

3.10. a) Công và công suất của trọng lực khi ô tô lên dốc

$$A_1 = -mgs \sin \alpha \approx -1,72 \text{ MJ}$$

$$\mathcal{P}_1 = \frac{A_1}{\tau} \approx -172 \text{ kW}$$

b) Công và công suất của trọng lực khi ô tô xuống dốc

$$A_2 = mgs \sin \alpha \approx 1,72 \text{ MJ}$$

$$\mathcal{P}_2 = \frac{A_2}{\tau} \approx 172 \text{ kW}$$

3.11. Công suất của trọng lực

$$P_g = \vec{P} \cdot \vec{v} = -mgv_y = -mg(v_0 \sin \alpha - gt)$$

a) Tại $t = 0$

$$P_g = -mgv_0 \sin \alpha = -28,8 \text{ W}$$

b) Khi vật đạt độ cao cực đại, $v_y = 0$ nên $P_{g_{\max}} = 0$

c) Độ cao của vật tại thời điểm t

$$y = v_0 (\sin \alpha) t - \frac{1}{2} gt^2$$

Vật chạm đất khi $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$, lúc đó công suất của trọng lực tác dụng lên vật

$$P_g = mgv_0 \sin \alpha = 28,8 \text{ W}$$

3.12. a)

$$A_{tp} = \frac{M}{m} (m + m_0) gh = 490 \text{ J}$$

b) Hiệu suất của quá trình mức nước

$$\eta = \frac{m_n gh}{(m_0 + m_n) gh} = \frac{1}{1 + \frac{m_0}{m_n}} \leq \frac{1}{1 + \frac{m_0}{m}}$$

Hiệu suất cực đại của quá trình mức nước

$$\eta_{\max} = \frac{1}{1 + \frac{m_0}{m}} = 90,0\%$$

c) Công toàn phần của quá trình mức nước với lực kéo F

$$A_{Ftp} = Fh = 300 \text{ J}$$

Hiệu suất của quá trình mức nước này

$$\eta = \frac{mgh}{Fh} \approx 87,7\%$$

3.13. B.

3.14. C.

3.15. D.

3.16. a) Thế năng của vật ở mặt đất

$$W_0 = mg \cdot 0 = 0$$

Thế năng của vật ở độ cao

$$W_h = mgh \approx 11,8 \text{ kJ}$$

b) Công mà vật nhận được chính là công truyền cho vật làm thay đổi thế năng từ W_0 đến W_h , do đó

$$A = W_h - W_0 = mgh \approx 11,8 \text{ kJ}$$

3.17. a) Thế năng của ô tô khi nó ở đỉnh dốc

$$W_{th} = mgh \approx 353 \text{ kJ}$$

b) Ta có

$$\frac{W_t}{W_{th}} = \frac{mgh_t}{mgh} = \frac{h_t}{h} = \frac{S_t}{S_h} = \frac{vt}{S} = \varepsilon$$

Trong đó là độ cao của ô tô (so với chân dốc) ở thời điểm t , s_t là quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian

$$\Rightarrow t = \frac{\varepsilon S}{v} = 25,0 \text{ s}$$

c) Ta có

$$\eta = \frac{W_t}{A} = \frac{mgh_t}{Pt}$$

Từ câu b, ta có

$$h_t = \frac{hvt}{S} \Rightarrow \eta = \frac{mg}{Pt} \frac{hvt}{S} = \frac{mghv}{PS}$$

$\Rightarrow$ Công suất của động cơ ô tô

$$P = \frac{mghv}{\eta S} = 3,92 \text{ kW}$$

3.18. a) Thế năng của vật đạt giá trị cực tiểu khi nó ở độ sâu cực đại, do đó

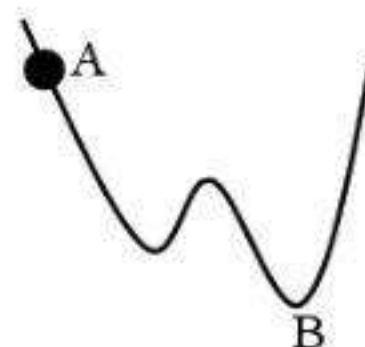
$$W_{\text{tmin}} = -mgd = -2,94 \text{ J}$$

b) Vì vật không sinh công lên không khí nên công mà vật thực hiện lên đất

$$A = -DW = mg(h + d) \approx 101 \text{ J}$$

Công mà đất truyền cho vật

$$A' = -A = -101 \text{ J}$$



Hình 3.18G

3.19. a) Thế năng của vật tại A và B

$$W_{\text{tA}} = mgH = 5,88 \text{ J}$$

$$W_{\text{tB}} = mgh = 3,92 \text{ J}$$

b) Công mà sợi cáp tác dụng lên vật là phần thế năng truyền vào vật khi nó chuyển động từ A đến B nên

$$A = W_{\text{tB}} - W_{\text{tA}} = mg(h - H) = -1,96 \text{ J}$$

Dấu “-” thể hiện năng lượng được truyền từ vật vào sợi cáp trong quá trình vật trượt từ A đến B.

3.20. a) $W_{\text{đ1}} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 = 0,625 \text{ mJ}$

b) $W_{\text{đ2}} = \frac{1}{2}m_2v_2^2 = 0,175 \text{ mJ}$

c) $W_{\text{đ2}} = \frac{1}{2}m_3v_3^2 = 900 \text{ J}$

3.21. a) Động năng của ô tô ở giai đoạn nó chuyển động thẳng đều

$$W_{\text{đ0}} = \frac{1}{2}mv^2 \approx 141 \text{ kJ}$$

b) Gia tốc của ô tô

$$a = \frac{v^2}{2S}$$

$\Rightarrow$ vận tốc của ô tô sau khoảng thời gian τ

$$v_\tau = a\tau = \frac{v^2\tau}{2S}$$

⇒ Động năng của ô tô sau khoảng thời gian τ

$$W_{\text{đt}} = \frac{1}{2}mv_{\tau}^2 = \frac{1}{8} \frac{mv^4 \tau^2}{s^2} \approx 1,24 \text{ kJ}$$

c) Vận tốc của ô tô khi nó đi được quãng đường S

$$v_{S'} = \sqrt{2aS'} = v \sqrt{\frac{S'}{S}} \Rightarrow W_{\text{đs'}} = \frac{1}{2}mv_{S'}^2 = \frac{1}{2} \frac{S'}{S} mv^2 \approx 35,2 \text{ kJ}$$

d) Công suất có ích mà ô tô nhận được để tăng tốc

$$P_i = Fv' = mav' = \frac{mv^2 v'}{2S} = \eta P_{\text{đc}}$$

Công suất của động cơ ô tô

$$P_{\text{đc}} = \frac{mv^2 v'}{2S\eta} \approx 2,51 \text{ kW}$$

3.22. a) Động năng ban đầu của vật

$$W_{\text{đ0}} = \frac{1}{2}mv_0^2 \approx 11,3 \text{ J}$$

b) Ta có

$$W_{\text{đ}} = \frac{1}{2}m((v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2) \geq \frac{1}{2}mv_0^2 \cos^2 \alpha$$

Động năng cực tiểu của vật trong suốt quá trình chuyển động

$$W_{\text{đmin}} = \frac{1}{2}mv_0^2 \cos^2 \alpha \approx 2,81 \text{ J}$$

c) Động năng của vật tại thời điểm t

$$W_{\text{đt}} = \frac{1}{2}m((v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2) = \frac{1}{2}mv_0^2 \left(1 - \frac{2gt \sin \alpha}{v_0} + \frac{g^2 t^2}{v_0^2} \right)$$

hay

$$W_{\text{đt}} \approx 11,3 \text{ J}(1 - 1,13s^{-1}t + 0,653s^{-2}t^2)$$

d) Động năng của vật ở độ cao h

$$\begin{aligned} W_{\text{đt}} &= \frac{1}{2}m((v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha - gt)^2) \\ &= \frac{1}{2}m((v_0 \cos \alpha)^2 + (v_0 \sin \alpha)^2 - 2gh) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow W_{\text{đh}} = \frac{1}{2}mv_0^2 \left(1 - \frac{2gh}{v_0^2} \right) \approx 11,3 \text{ J}(1 - 8,71 \cdot 10^{-2} m^{-1}h)$$

3.23. a) Động năng ban đầu của viên đạn

$$W_{\text{đ1}} = \frac{1}{2}mv_0^2 = 1,60 \text{ kJ}$$

b) Động năng ban đầu của khúc gỗ

$$W_{đ2} = \frac{1}{2}mV^2 \approx 31,3 \text{ J}$$

c) Động năng của hệ đạn, khúc gỗ lúc đạn đã cắm chặt vào khúc gỗ

$$W_d = \frac{1}{2}(m + M)v^2 \approx 24,2 \text{ J}$$

Công mà hệ đạn, khúc gỗ sinh ra do ma chạm là phần năng lượng mà hệ này mất đi

$$A = W_{đ1} + W_{đ2} - W_d \approx 1\,607 \text{ J}$$

3.24. a) Cơ năng của vật

$$W = mgH = 19,6 \text{ J}$$

b) Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, ta có

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgH \Rightarrow v = \sqrt{2gH} = 19,8 \text{ m/s}$$

c) Ta có

$$W_d = 3W_t \Rightarrow W = W_d + W_t = 4W_t \Rightarrow mgH = 4mgh$$

khoảng cách giữa vật và mặt đất khi đó

$$h = \frac{H}{4} = 5,00 \text{ m}$$

3.25. a) Cơ năng ban đầu của vật

$$W_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = 61,7 \text{ J}$$

b) Cơ năng của vật khi nó ở độ cao cực đại so với mặt đất

$$W_H = mgH = 58,8 \text{ J}$$

Cơ năng của vật lúc tiếp đất

$$W_v = \frac{1}{2}mv^2 = 48,4 \text{ J}$$

Công mà vật thực hiện lên không khí bằng độ giảm cơ năng nên công mà vật truyền vào không khí trong các giai đoạn đi lên (A_1) và đi xuống (A_2) là

$$A_1 = W_0 - W_H = 2,9 \text{ J}$$

$$A_2 = W_H - W_v = 10,4 \text{ J}$$

3.26. a) 8,1 MJ; b) $1,2 \cdot 10^3 \text{ N}$.

CHỦ ĐỀ 4

4.1. Định luật II và định luật III Newton.

4.2. Ngay trước và sau khi gói hàng rời xe thì động lượng của hệ gồm xe và toàn bộ hàng vẫn được bảo toàn. Động lượng của gói hàng bị rơi, động lượng của xe và các gói hàng còn lại bị thay đổi.

4.3. a) Động lượng của quả bóng KHÔNG được bảo toàn trong quá trình này vì trong thời gian va chạm, quả bóng chịu tác dụng của bức tường đã gây ra sự biến thiên động lượng của quả bóng.

b) Động lượng của hệ gồm các vật: Quả bóng và Trái Đất (bức tường là một phần của Trái Đất) được bảo toàn trong quá trình này. Hệ vật này là hệ kín.

4.4. A.

4.5. C.

4.6. D.

4.7. C.

4.8. D.

4.9. Đổi đơn vị:

$$90 \text{ km/h} = \frac{90 \cdot 1\,000}{3\,600} = \frac{90}{3,6} = 25 \text{ m/s};$$

Động lượng được tính

$$p = mv = 1,2 \cdot 10^3 \cdot 25 = 30 \cdot 10^3 \text{ kgm/s}$$

4.10. Sử dụng công thức về sự thay đổi động lượng, trong đó mu là động lượng của quả bóng khi nó chạm đất và mv là động lượng của nó khi nó bắt đầu bật trở lại:

$$\Delta p = mv - mu = 0,1 \text{ kg} \times 4 \text{ m/s} - [0,1 \text{ kg} \times 5 \text{ m/s}] = 0,9 \text{ kgm/s}$$

Trong trường hợp này động lượng trước và động lượng sau ngược chiều nhau nên một trong số chúng phải được xác định là đại lượng âm; ở đây định nghĩa hướng lên là dương và hướng xuống là âm.

4.11. a) Sự thay đổi động lượng của quả bóng là thay đổi về hướng.

b) Bức tường gây ra lực, tạo ra sự thay đổi động lượng của quả bóng.

4.12. Bạn Nam và xe đạp

$$m_1 = 50 \text{ kg}$$

$$v_1 = 5 \text{ m/s về phía trước}$$

$$v'_1 = ?$$

Hòn đá

$$m_2 = 0,5 \text{ kg}$$

$$v_2 = v_1 = 5 \text{ m/s về phía trước}$$

$$v'_2 = 15 \text{ m/s}$$

Theo định luật bảo toàn động lượng:

Động lượng ban đầu (Bạn Nam, xe đạp và hòn đá) = Động lượng sau khi ném (Bạn Nam, xe đạp + hòn đá):

$$(m_1 + m_2)v_1 = m_1v'_1 + m_2v'_2$$

Từ đây ta tìm được: $v'_1 = 4,9 \text{ m/s}$, như vậy tốc độ của bạn Nam và xe đạp sẽ giảm đi: $v_1 - v'_1 = 5 - 4,9 = 0,1 \text{ m/s}$ và xe vẫn tiếp tục chuyển động theo chiều cũ.

4.13. Động lượng nằm ngang được bảo toàn khi không có lực theo phương ngang tác động vào hệ chim và côn trùng, tức là tổng động lượng trước và sau va chạm bằng nhau. Chọn chiều chuyển động của con chim làm chiều dương của trục x, ta có

$$MV - mv = (M + m)U. \text{ Như vậy } U = \frac{(MV - mv)}{(M + m)}$$

Đối với trường hợp được đưa ra, ta nhận được

$$\frac{(MV - 0,01M \cdot 10 \text{ V})}{(M + 0,01M)} = \frac{0,9MV}{1,01M} = 0,89 \text{ V}$$

Lưu ý rằng động năng không được bảo toàn trong trường hợp này.

4.14. Động lượng được bảo toàn trong một vụ va chạm, điều này chưa thể kết luận rằng va chạm là đàn hồi hay không, vì hệ các vật trong hiện tượng va chạm là hệ kín nên động lượng bảo toàn, để kết luận va chạm là đàn hồi hay không cần xem xét động năng của hệ có được bảo toàn hay không.

4.15. Ưu điểm của túi khí trong việc giảm chấn thương khi va chạm là làm tăng thời gian va chạm giữa người và túi khí tới khi người có cùng tốc độ với xe, nhờ vậy lực tác dụng lên người sẽ giảm đi với cùng tốc độ thay đổi động lượng.

4.16. Hai vật va chạm trong điều kiện động lượng của hệ hai vật được bảo toàn. Động lượng của từng vật không bảo toàn trong va chạm, lí do mỗi vật đều chịu lực va chạm gây ra sự biến đổi động lượng của từng vật.

4.17. C.

4.18. A.

4.19. B.

4.20. B.

4.21. B.

4.22. C.

4.23. C.

4.24. Áp dụng:

$$F_{TB} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{mv_t}{t} = \frac{1\,050 \cdot 12,0}{10,0} = 1,26 \cdot 10^3 \text{ N}$$

4.25. Ngay sau va chạm, hai quả cầu có cùng vận tốc

$$V = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = \frac{v_1 + v_2}{2} = 3,5 \text{ m/s}$$

Vận tốc độ của các quả cầu là 3,5 m/s và chuyển động cùng hướng ban đầu.

4.26. $m = 1,2 \cdot 10^3 \text{ kg}$; $v = 72 \text{ km/h} = \frac{72}{3,6} = 20 \text{ m/s}$

Độ biến thiên động lượng:

$$\Delta p = 0 - mv = -1,2 \cdot 10^3 \cdot 20 = -24 \cdot 10^3 \text{ kgm/s}$$

Lực hãm:

$$F_{TB} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{-mv}{t} = \frac{-24 \cdot 10^3}{12} = -2,0 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Dấu “-” chỉ rằng lực hãm ngược chiều chuyển động.

4.27. $m_1 = 0,4 \text{ kg}$; $m_2 = 0,3 \text{ kg}$; Chọn chiều dương là chiều chuyển động của vật A trước va chạm, vận tốc đã biết $v_1 = 5,0 \text{ m/s}$; $v_2 = -7,5 \text{ m/s}$; $v'_1 = -2,5 \text{ m/s}$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng:

$$\begin{aligned} 0,4 \cdot 5,0 - 0,3 \cdot 7,5 &= -0,4 \cdot 2,5 + 0,3 \cdot v'_2 \\ \Rightarrow v'_2 &= \frac{0,4 \cdot 5,0 - 0,3 \cdot 7,5 + 0,4 \cdot 2,5}{0,3} = 2,5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Vậy vật B chuyển động ngược chiều ban đầu, với tốc độ 2,5 m/s.

CHỦ ĐỀ 5

5.1. D.

5.2. C.

5.3. a) Độ dịch chuyển góc của kim phút là:

$$\theta = 2\pi \times \frac{t}{T} = (2\pi \text{ rad}) \times \frac{150 \text{ phút}}{60 \text{ phút}} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

Quãng đường đi của điểm đầu kim phút là:

$$s = \theta r = \left(\frac{\pi}{2} \text{ rad}\right)(10,0 \text{ cm}) \approx 15,7 \text{ cm}$$

b) Gọi tốc độ, tốc độ góc và chiều dài của kim phút và kim giờ lần lượt là $v_1, v_2; \omega_1, \omega_2; r_1, r_2$ theo giả thiết ta có:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\omega_1 r_1}{\omega_2 r_2} = 15,0$$

$$\text{Mà } \frac{\omega_1}{\omega_2} = 12 \text{ vậy } \frac{r_1}{r_2} = \frac{15,0}{12} \Rightarrow r_2 = \frac{12}{15,0} r_1 = \frac{12}{15,0} (10,0 \text{ cm}) = 8,00 \text{ cm}$$

$$5.4. a) \frac{mv^2}{r} = mg \rightarrow v^2 = rg = (0,9 \text{ m})(9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$v = 2,97 \approx 3,0 \text{ m/s.}$$

$$b) F = 2mg = 2(5,4 \text{ kg}) \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) = 105,9 \text{ N} \approx 106 \text{ N.}$$

5.5. Tốc độ góc trong chuyển động quay của Trái Đất là:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24(3600\text{s})} = \frac{\pi}{43200} \text{ rad/s}$$

Gia tốc hướng tâm của người đứng ở xích đạo là:

$$a_1 = \omega^2 R = \left(\frac{\pi}{43200} \text{ rad/s}\right)^2 (6400000 \text{ m}) \frac{1}{2} \approx 0,034 \text{ m/s}^2.$$

Gia tốc hướng tâm của người ở vĩ tuyến 60° là:

$$a_1 = \omega^2 R \cos 60^\circ = \left(\frac{\pi}{43200} \text{ rad/s}\right)^2 (6400000 \text{ m}) \frac{1}{2} \approx 0,017 \text{ m/s}^2.$$

$$5.6. a) T \cos \theta = mg \Rightarrow T = \frac{(0,200 \text{ kg}) \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)}{\cos 56^\circ} = 3,5 \text{ N}$$

b) $F_{ht} = T \sin \theta = (3,5 \text{ N}) \sin 56^\circ = 2,9 \text{ N}$

$$F = m\omega^2 r \Rightarrow \omega^2 = \frac{2,9}{0,200 \times 0,40} = 36,25$$

$$\omega \approx 6,0 \text{ rads}^{-1}$$

5.7. Tốc độ cho phép của ô tô để nó không bị trượt trên mặt sân phải thỏa mãn điều kiện:

$$\frac{mv^2}{R} \leq \mu mg \Rightarrow v \leq \sqrt{\mu g R} = \sqrt{0,90(10,0 \text{ m/s}^2)(121\text{m})} = 33 \text{ m/s.}$$

Vậy tốc độ lớn nhất là 33 m/s.

5.8. Một trong số những giải pháp dễ thực hiện đối với người lái xe đó là tăng tốc (từ dưới chân cầu) đến vận tốc cần thiết và điều khiển xe chuyển động tròn đều qua cầu với vận tốc v .

Khi xe chuyển động tròn đều trên cầu, theo định luật II Newton tại mọi vị trí ta luôn có: $m\vec{g} + \vec{Q} = m\vec{a}$. Chọn chiều dương (+) hướng vào tâm:

$$mg \cos \alpha - Q = m \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow Q = mg \cos \alpha - m \frac{v^2}{R}$$

Theo định luật III Newton thì áp lực xe tác dụng lên cầu có độ lớn là

$$N = Q = mg \cos \alpha - m \frac{v^2}{R}$$

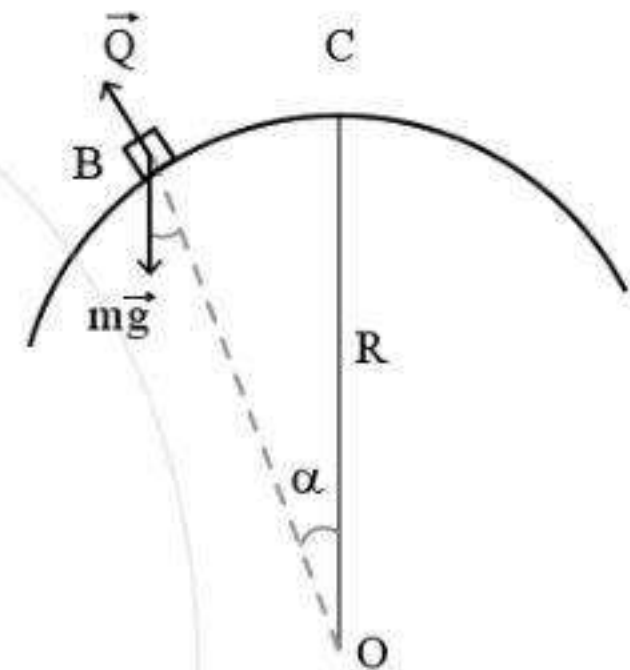
Vậy N lớn nhất khi $\alpha = 0$ và giá trị đó không được vượt giới hạn áp lực cho phép của cầu.

Ta có:

$$P - m \frac{v^2}{R} \leq N_{\max}$$

$$\Rightarrow v \geq \sqrt{\frac{P - N_{\max}}{m} R} = \sqrt{\frac{200\,000\text{N} - 60\,000\text{N}}{20\,000} (50,0 \text{ m})} \approx 18,7 \text{ m/s}$$

$$\approx 67,3 \text{ km/h}$$



Hình 5.8G

5.9. A.

5.10. D. Lực đàn hồi ở bút bi có tác dụng thu lại ngòi bút.

Lực đàn hồi ở xe máy ở nhiều bộ phận trong đó quen thuộc nhất là ở giảm xóc. Trong điều khiển từ xa có lực đàn hồi ở bộ phận lắp pin giúp giữ viên pin cố định và tiếp xúc điện tốt.

5.11. – Độ lớn 2 lực này là:

$$F_A = F_B = k.(l_2 - l_1) = (100 \text{ N/m}) (0,15 \text{ m} - 0,10 \text{ m}) = 5,00 \text{ N}.$$

– Cả hai lực cùng phương với đường nối A và B.

– Lực tác dụng vào điểm A có chiều từ A đến B, lực tác dụng vào điểm B có chiều từ B đến A.

5.12. Khi treo vật khối lượng m, lúc cân bằng lực đàn hồi của lò xo có độ lớn $F = mg$. Từ đó ta có độ lớn lực đàn hồi của lò xo các lần treo lần lượt là $F_1 = 8,00 \text{ N}$ và $F_2 = 6,00 \text{ N}$ tương ứng với các độ dài của lò xo là $l_1 = 0,24 \text{ m}$ và $l_2 = 0,23 \text{ m}$. Từ công thức $F_{dh} = k(l - l_0)$ ta có độ cứng của lò xo:

$$k = \frac{F_1 - F_2}{l_1 - l_2} = \frac{8,00 \text{ N} - 6,00 \text{ N}}{0,24 \text{ m} - 0,23 \text{ m}} = 200 \text{ N/m}$$

Độ dài của lò xo khi treo cả 2 vật là

$$l_3 = l_2 + \Delta l_1 = l_2 + \frac{F_1}{k} = 0,23 \text{ m} + \frac{8,00 \text{ N}}{200 \text{ N/m}} = 0,27 \text{ m}$$

5.13. $P = mg = (55 \text{ kg}) (10 \text{ m/s}^2) = 550 \text{ N}$; $k = \frac{F}{\Delta l} = 790 \text{ N/m}$.

5.14. Lực kéo tăng dần từ

$$F_1 = 0 \text{ đến } F_2 = k\Delta l_2 = \left(400 \frac{\text{N}}{\text{m}}\right) (0,10 \text{ m}) = 40,0 \text{ N}.$$

Do lực kéo tăng đều theo quãng đường nên ta có thể tính công của nó như sau:

$$A = \frac{F_1 + F_2}{2} l = \frac{0 \text{ N} + 40,0 \text{ N}}{2} 0,10 \text{ m} = 2,00 \text{ J}$$

Theo định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng, công A chuyển hoá thành thế năng đàn hồi dự trữ trong lò xo.

5.15. a) Ngay sau khi dây nối đứt, theo phương ngang m_1 và m_2 chỉ chịu tác dụng của lực đàn hồi do lò xo:

$$F_1 = F_2 = k\Delta l = (45 \text{ N/m})(0,10 \text{ m}) = 4,50 \text{ N}.$$

Gia tốc của m_1 :

$$a_1 = \frac{F_1}{m_1} = \frac{4,50 \text{ N}}{0,50 \text{ kg}} = 9,00 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Gia tốc của m_2 :

$$a_2 = \frac{F_2}{m_2} = \frac{4,50 \text{ N}}{1,50 \text{ kg}} = 3,00 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Chọn chiều dương hướng sang trái và mốc là một điểm gắn với mặt bàn.

Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \vec{0} \Rightarrow \vec{v}_2 = - \frac{m_1}{m_2} \vec{v}_1$$

$$v_2 = - \frac{0,50 \text{ kg}}{1,50 \text{ kg}} (3,00 \text{ m/s}) = - 1,00 \text{ m/s}$$

5.16. – Bước 1: Treo lò xo lên giá thí nghiệm, xác định chiều dài ban đầu của lò xo l_1

– Bước 2: Treo vật trọng lượng P_0 vào đầu dưới của lò xo rồi xác định chiều dài l_2 của lò xo.

– Bước 3: Thay vật có trọng lượng P_0 bằng vật cần xác định trọng lượng P_x và xác định chiều dài của lò xo là l_3 .

Ta có:

$$P_x = P \frac{l_3 - l_1}{l_2 - l_1}$$

Lưu ý: Có thể làm bằng các phương án khác. Phương án treo cùng lúc 2 vật cần chú ý giới hạn đàn hồi của lò xo.

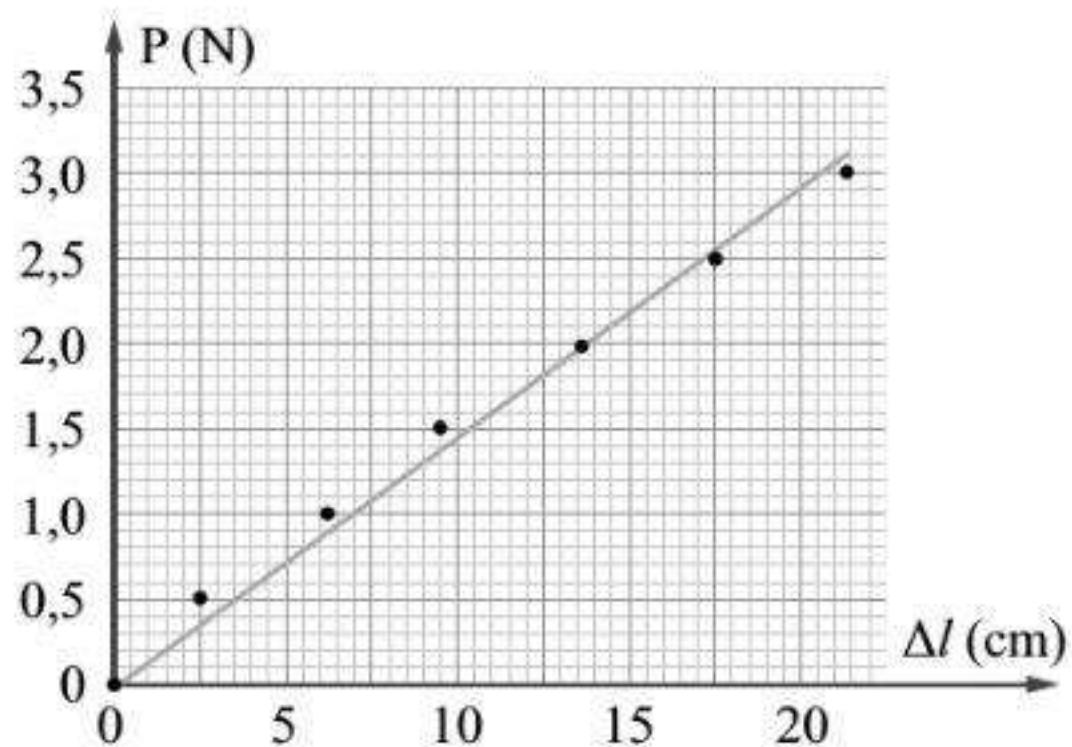
5.17. *Bước 1:* Đo chiều dài tự nhiên của lò xo, móc một đầu lò xo vào lực kế sau đó chỉnh số 0 cho lực kế (cần chú ý nếu dùng lực kế lò xo ống thì cần treo lực kế thẳng đứng).

Bước 2: Kéo đầu còn lại của lò xo theo phương thẳng đứng và giữ cố định vị trí. Đo độ dài của lò xo, và đọc số chỉ lực kế ta tính được độ dẫn.

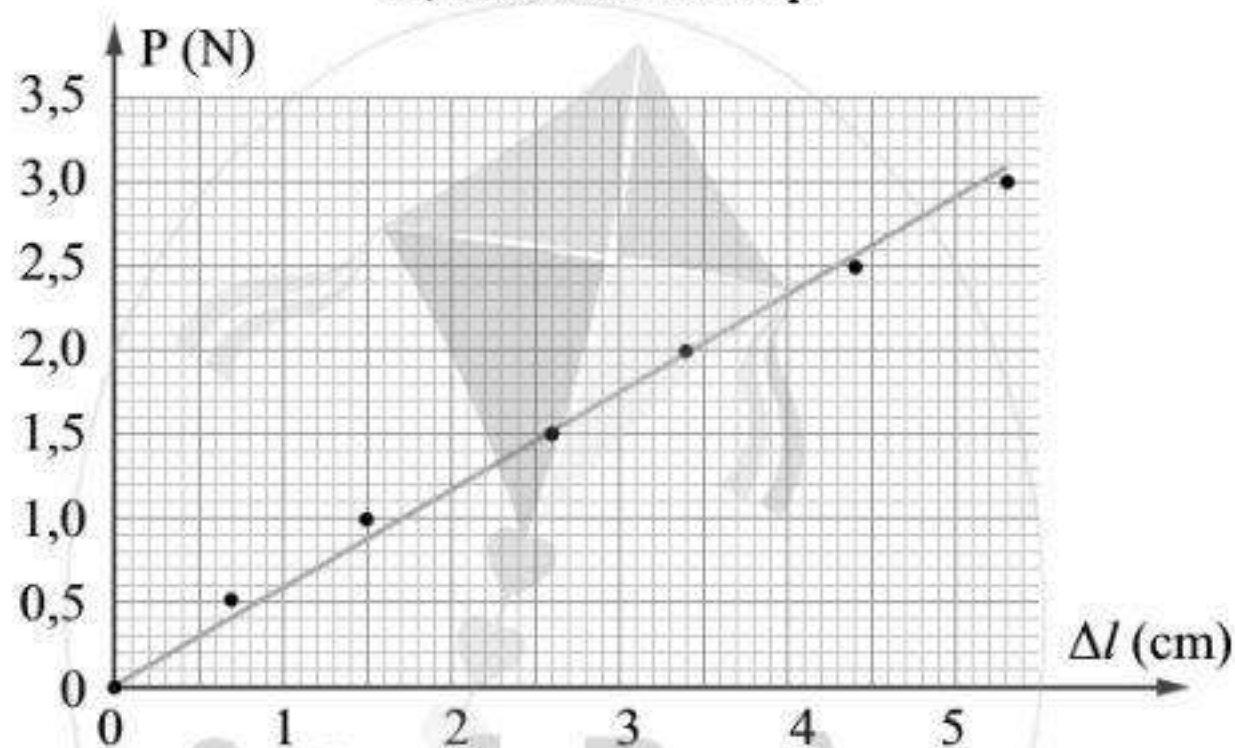
Bước 3: Thực hiện lại bước 2 từ 3 đến 5 lần với các số liệu về độ dẫn của lò xo khác nhau và xử lý số liệu để viết kết quả.

Cần tìm hiểu giới hạn đàn hồi của lò xo để thu được kết quả độ cứng chuẩn xác.

5.18. a)



Hệ lò xo mắc nối tiếp



Hệ lò xo mắc song song

b) Độ cứng của hệ hai lò xo nối tiếp là 0,14 N/cm, của hệ hai lò xo song song là 0,58 N/cm.

c) Tỷ số độ cứng là $\frac{0,58}{0,14} = 4$.

d) Kết quả tính sai số

Độ giãn (cm)	Sai số tỉ đối
2,5	4,0
6,2	1,6
9,5	1,1
13,6	0,7
17,5	0,6
21,4	0,5

MỤC LỤC

		<i>Trang</i>
PHẦN MỘT	ĐỀ BÀI	3
Bài mở đầu:	Giới thiệu mục đích học tập môn Vật lí	3
Chủ đề 1:	Mô tả chuyển động	5
Chủ đề 2:	Lực và chuyển động	18
Chủ đề 3:	Năng lượng	35
Chủ đề 4:	Động lượng	41
Chủ đề 5:	Chuyển động tròn và biến dạng	45
PHẦN HAI	HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN	50
Bài mở đầu		50
Chủ đề 1		51
Chủ đề 2		59
Chủ đề 3		72
Chủ đề 4		79
Chủ đề 5		82

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Địa chỉ: Tầng 6, Toà nhà số 128 đường Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, TP. Hà Nội

Điện thoại: 024.37547735

Email: nxb@hnue.edu.vn | Website: www.nxbdhsp.edu.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc – Tổng biên tập: NGUYỄN BÁ CƯỜNG

Chịu trách nhiệm tổ chức bản thảo và bản quyền nội dung:

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

Biên tập:

BÙI ĐỨC TĨNH – ĐÀO ANH TIẾN

Thiết kế sách:

NGUYỄN THỊ PHƯƠNG YÊN

Trình bày bìa:

NGUYỄN THỊ HƯƠNG

Sửa bản in:

NGUYỄN THẾ CƯỜNG

BÀI TẬP VẬT LÝ 10

Mã số:

ISBN:

In cuốn, khổ 17 x 24cm, tại

Địa chỉ:

Số xác nhận đăng kí xuất bản:

Quyết định xuất bản số:/QĐ-NXBDHSP ngày/...../2022

In xong và nộp lưu chiểu Quý năm 2022.

Mang cuộc sống vào bài học Đưa bài học vào cuộc sống



BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 10 Cánh Diều

I. MÔN HỌC VÀ HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC BẮT BUỘC

1	Ngữ văn 10 (Tập một, Tập hai)
2	Toán 10 (Tập một, Tập hai)
3	Giáo dục thể chất 10 - Bóng đá
	Giáo dục thể chất 10 - Bóng rổ
	Giáo dục thể chất 10 - Cầu lông
	Giáo dục thể chất 10 - Đá cầu
4	Giáo dục quốc phòng và an ninh 10
5	Tiếng Anh 10 Explore New Worlds
6	Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 10

II. MÔN HỌC LỰA CHỌN

1. Nhóm môn khoa học xã hội

1	Lịch sử 10
2	Địa lí 10
3	Giáo dục kinh tế và pháp luật 10

2. Nhóm môn khoa học tự nhiên

1	Vật lí 10
2	Hoá học 10
3	Sinh học 10

3. Nhóm môn công nghệ và nghệ thuật

1	Công nghệ 10 - Công nghệ trồng trọt
	Công nghệ 10 - Thiết kế và công nghệ
2	Tin học 10
3	Âm nhạc 10

III. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP LỰA CHỌN

1	Chuyên đề học tập Ngữ văn 10
2	Chuyên đề học tập Toán 10
3	Chuyên đề học tập Lịch sử 10
4	Chuyên đề học tập Địa lí 10
5	Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 10
6	Chuyên đề học tập Vật lí 10
7	Chuyên đề học tập Hoá học 10
8	Chuyên đề học tập Sinh học 10
9	Chuyên đề học tập Công nghệ 10 - Công nghệ trồng trọt
	Chuyên đề học tập Công nghệ 10 - Thiết kế và công nghệ
10	Chuyên đề học tập Tin học 10 - Khoa học máy tính
	Chuyên đề học tập Tin học 10 - Tin học ứng dụng
11	Chuyên đề học tập Âm nhạc 10

TÌM ĐỌC: CÁC SÁCH BỔ TRỢ VÀ THAM KHẢO LỚP 10 (Cánh Diều) THEO TỪNG MÔN HỌC



SỬ DỤNG
TEM CHỐNG GIẢ

Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập
website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com

ISBN:978-604-373-085-2



9 786043 730852