

CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG SỰ CHUYỂN THỂ

BÀI 34

CHẤT RẮN KẾT TINH. CHẤT RẮN VÔ ĐỊNH HÌNH

34.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Cấu trúc được tạo bởi các hạt (nguyên tử, phân tử, ion) liên kết chặt với nhau bằng những lực tương tác và sắp xếp theo một trật tự hình học xác định, trong đó mỗi hạt luôn dao động nhiệt quanh vị trí cân bằng của nó gọi là | a) chất rắn vô định hình. |
| 2. Chất rắn không có cấu trúc tinh thể là | b) tính dị hướng. |
| 3. Chất rắn cấu tạo từ một tinh thể là | c) chất rắn kết tinh. |
| 4. Chất rắn cấu tạo từ vô số tinh thể nhỏ liên kết hỗn độn là | d) tinh thể. |
| 5. Sự khác nhau về tính chất vật lí theo các phương trong vật rắn là | đ) chất rắn đơn tinh thể. |
| 6. Sự giống nhau về tính chất vật lí theo mọi phương trong vật rắn là | e) tính đẳng hướng. |
| 7. Chất rắn có cấu trúc tinh thể gọi là | g) chất rắn đa tinh thể. |

34.2. Câu nào dưới đây nói về đặc tính của chất rắn kết tinh là *không* đúng ?

- A. Có thể có tính dị hướng hoặc có tính đẳng hướng.
- B. Không có nhiệt độ nóng chảy xác định.

C. Có cấu trúc tinh thể.

D. Có nhiệt độ nóng chảy xác định.

34.3. Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn đơn tinh thể ?

A. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

B. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

C. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

34.4. Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn đa tinh thể ?

A. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

B. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

C. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

34.5. Đặc tính nào dưới đây là của chất rắn vô định hình ?

A. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

B. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

C. Dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

D. Đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.

34.6. Chất rắn nào dưới đây thuộc loại chất rắn kết tinh ?

A. Thủy tinh.

B. Nhựa đường.

C. Kim loại.

D. Cao su.

34.7. Chất rắn nào dưới đây thuộc loại chất rắn vô định hình ?

A. Băng phiến.

B. Nhựa đường.

C. Kim loại.

D. Hợp kim.

34.8. Khi đun nóng chảy thiếc, đặc điểm gì chứng tỏ thiếc không phải là chất rắn vô định hình mà là chất rắn kết tinh ?

34.9. Sắt, đồng, nhôm và các kim loại khác dùng trong thực tế đều là những chất rắn kết tinh. Tại sao người ta không phát hiện được tính dị hướng của các chất rắn này ?

BÀI 35

BIẾN DẠNG CƠ CỦA VẬT RẮN

35.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Sự thay đổi hình dạng và kích thước của vật rắn do tác dụng của ngoại lực là

a) niuton trên mét (N/m).

2. Biến dạng mà vật rắn lấy lại được kích thước và hình dạng ban đầu khi ngoại lực ngừng tác dụng là

b) độ biến dạng kéo (hoặc nén) của thanh rắn.

3. Đại lượng xác định bởi thương số giữa ngoại lực làm biến dạng thanh rắn và tiết diện ngang của thanh đó gọi là

c) giới hạn đàn hồi.

4. Biến dạng có tác dụng làm tăng độ dài và giảm tiết diện ở phần giữa của thanh rắn gọi là

d) biến dạng kéo.

5. Biến dạng có tác dụng làm giảm độ dài và tăng tiết diện ở phần giữa của thanh rắn gọi là

đ) ứng suất cơ.

6. Đơn vị đo độ cứng của thanh rắn là

e) độ cứng (hay hệ số đàn hồi) của thanh rắn.

7. Đơn vị đo suất đàn hồi của thanh rắn là

g) paxcan (Pa).

8. Giới hạn trong đó vật rắn còn giữ được tính đàn hồi gọi là

h) suất đàn hồi (hay suất Y-âng).

9. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ thuận với

i) biến dạng đàn hồi.

10. Đại lượng đặc trưng cho tính đàn hồi, phụ thuộc bản chất và kích thước thanh rắn là

k) biến dạng nén.

11. Đại lượng đặc trưng cho tính đàn hồi, phụ thuộc bản chất thanh rắn là

l) biến dạng cơ.

- 35.2.** Mức độ biến dạng của thanh rắn phụ thuộc những yếu tố nào ?
- A. Bản chất của thanh rắn.
 - B. Độ lớn của ngoại lực tác dụng vào thanh.
 - C. Tiết diện ngang của thanh.
 - D. Cả ba yếu tố trên.
- 35.3.** Vật nào dưới đây chịu biến dạng kéo ?
- A. Trụ cầu.
 - B. Móng nhà.
 - C. Dây cáp của cần cẩu đang chuyển hàng.
 - D. Cột nhà.
- 35.4.** Vật nào dưới đây chịu biến dạng nén ?
- A. Dây cáp của cầu treo.
 - B. Thanh nối các toa xe lửa đang chạy.
 - C. Chiếc xà beng đang bẩy một tảng đá to.
 - D. Trụ cầu.
- 35.5.** Hệ số đàn hồi của thanh thép khi biến dạng kéo hoặc nén phụ thuộc như thế nào vào tiết diện ngang và độ dài ban đầu của thanh rắn ?
- A. Tỷ lệ thuận với tích số của độ dài ban đầu và tiết diện ngang của thanh.
 - B. Tỷ lệ thuận với độ dài ban đầu và tỉ lệ nghịch với tiết diện ngang của thanh.
 - C. Tỷ lệ thuận với tiết diện ngang và tỉ lệ nghịch với độ dài ban đầu của thanh.
 - D. Tỷ lệ nghịch với tích số của độ dài ban đầu và tiết diện ngang của thanh.
- 35.6.** Một sợi dây sắt dài gấp đôi nhưng có tiết diện nhỏ bằng nửa tiết diện của sợi dây đồng. Giữ chặt đầu trên của mỗi sợi dây và treo vào đầu dưới của chúng hai vật nặng giống nhau. Suất đàn hồi của sắt lớn hơn của đồng 1,6 lần. Hỏi sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn hay ít hơn bao nhiêu lần so với sợi dây đồng ?

- A. Sợi dây sắt bị dãn ít hơn 1,6 lần.
- B. Sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn 1,6 lần.
- C. Sợi dây sắt bị dãn ít hơn 2,5 lần.
- D. Sợi dây sắt bị dãn nhiều hơn 2,5 lần.
- 35.7.** Một thanh thép dài 5,0 m có tiết diện $1,5 \text{ cm}^2$ được giữ chặt một đầu. Cho biết suất đàn hồi của thép là $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$. Lực kéo F tác dụng lên đầu kia của thanh thép bằng bao nhiêu để thanh dài thêm 2,5 mm ?
- A. $F = 6,0 \cdot 10^{10} \text{ N}$.
- B. $F = 1,5 \cdot 10^4 \text{ N}$.
- C. $F = 15 \cdot 10^7 \text{ N}$.
- D. $F = 3,0 \cdot 10^5 \text{ N}$.
- 35.8.** Một sợi dây đồng lúc đầu được căng thẳng ngang để phơi quần áo. Sau vài lần phơi quần áo nhẹ, sợi dây vẫn nằm thẳng ngang. Nhưng sau nhiều lần phơi chiếu ướt hoặc chần bông, ta thấy sợi dây đồng bị võng xuống rõ rệt. Tại sao ?
- 35.9.** Các thanh ray của đường xe lửa được chế tạo bằng các thanh thép chữ I. Tại sao ?
- 35.10.** Một thanh xà ngang bằng thép dài 5,0 m có tiết diện 25 cm^2 . Hai đầu của thanh xà được gắn chặt vào hai bức tường đối diện. Hãy tính áp lực do thanh xà tác dụng lên các bức tường khi thanh xà dãn dài thêm 1,2 mm do nhiệt độ của nó tăng. Thép có suất đàn hồi $E = 20 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$. Bỏ qua biến dạng của các bức tường.
- 35.11.** Một chiếc cột bê tông cốt thép chịu lực nén thẳng đứng \vec{F} của tải trọng đè lên nó. Giả sử suất đàn hồi của bê tông bằng khoảng $\frac{1}{10}$ của thép, còn diện tích tiết diện ngang của thép bằng khoảng $\frac{1}{20}$ của bê tông. Hãy tính phần lực nén do tải trọng tác dụng lên phần bê tông của chiếc cột.

BÀI 36

SỰ NỞ VÌ NHIỆT CỦA VẬT RẮN

36.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Sự tăng độ dài của thanh rắn khi nhiệt độ tăng là

a) sự nở khối.

2. Công thức $\Delta l = l - l_0 = \alpha l_0 \Delta t$, (với l_0 và l lần lượt là độ dài của thanh rắn ở nhiệt độ đầu t_0 và nhiệt độ cuối t , còn $\Delta t = t - t_0$ là độ tăng nhiệt độ của thanh rắn, α là hệ số tỉ lệ) gọi là

b) một trên độ ($1/K$).

3. Đại lượng vật lí cho biết độ nở dài tỉ đối của thanh rắn khi nhiệt độ tăng thêm một độ (1 K hoặc 1°C) gọi là

c) hệ số nở dài.

4. Sự tăng thể tích của vật rắn khi nhiệt độ tăng là

d) sự nở dài.

5. Công thức $\Delta V = V - V_0 = \beta V_0 \Delta t$ (với V_0 và V lần lượt là thể tích của vật rắn ở nhiệt độ đầu t_0 và nhiệt độ cuối t , còn $\Delta t = t - t_0$ là độ tăng nhiệt độ, β là hệ số tỉ lệ) gọi là

đ) công thức nở khối.

6. Đơn vị đo của các hệ số nở dài và nở khối là

e) công thức nở dài.

36.2. So sánh sự nở dài của nhôm, đồng và sắt bằng cách liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần của hệ số nở dài. Phương án nào sau đây là đúng ?

- A. Nhôm, đồng, sắt.
- B. Sắt, đồng, nhôm.
- C. Đồng, nhôm, sắt.
- D. Sắt, nhôm, đồng.

36.3. So sánh sự nở dài của thủy tinh, thạch anh và hợp kim inva bằng cách liệt kê chúng theo thứ tự giảm dần của hệ số nở dài. Thạch anh có hệ số nở dài là $1,5 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$. Phương án nào sau đây là đúng ?

- A. Inva, thuỷ tinh, thạch anh.
- B. Thuỷ tinh, inva, thạch anh.
- C. Inva, thạch anh, thuỷ tinh.
- D. Thuỷ tinh, thạch anh, inva.

36.4. Nguyên tắc hoạt động của dụng cụ nào dưới đây *không liên quan* đến sự nở vì nhiệt ?

- A. Băng kép.
- B. Nhiệt kế kim loại.
- C. Đồng hồ bấm giây.
- D. Ampe kế nhiệt.

36.5. Một băng kép gồm hai lá kim loại phẳng, ngang có độ dài và tiết diện giống nhau được ghép chặt với nhau bằng các đinh tán : lá đồng ở phía dưới, lá thép ở phía trên. Khi bị nung nóng thì băng kép này sẽ bị uốn cong xuống hay cong lên ? Vì sao ?

- A. Bị uốn cong xuống phía dưới. Vì đồng có hệ số nở dài lớn hơn thép.
- B. Bị uốn cong lên phía trên. Vì thép có hệ số nở dài lớn hơn đồng.
- C. Bị uốn cong xuống phía dưới. Vì đồng có hệ số nở dài nhỏ hơn thép.
- D. Bị uốn cong lên phía trên. Vì thép có hệ số nở dài nhỏ hơn đồng.

36.6. Một thanh dầm cầu bằng sắt có độ dài là 10 m khi nhiệt độ ngoài trời là 10°C . Độ dài của thanh dầm cầu sẽ tăng thêm bao nhiêu khi nhiệt độ ngoài trời là 40°C ? Hệ số nở dài của sắt là $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

- A. Tăng xấp xỉ 36 mm.
- B. Tăng xấp xỉ 1,2 mm.
- C. Tăng xấp xỉ 3,6 mm.
- D. Tăng xấp xỉ 4,8 mm.

36.7. Một thanh nhôm và một thanh thép ở 0°C có cùng độ dài là l_0 . Khi nung nóng tới 100°C thì độ dài của hai thanh chênh nhau 0,50 mm. Hỏi độ dài l_0 của hai thanh này ở 0°C là bao nhiêu ? Hệ số nở dài của nhôm là $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ và của thép là $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

A. $l_0 \approx 417$ mm.

B. $l_0 \approx 500$ mm.

C. $l_0 \approx 250$ mm.

D. $l_0 \approx 1\,500$ mm.

36.8. Một tấm đồng hình vuông ở 0°C có cạnh dài 50 cm. Cần nung nóng tới nhiệt độ t là bao nhiêu để diện tích của đồng tăng thêm 16 cm^2 ? Hệ số nở dài của đồng là $17 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.

A. $t \approx 500^\circ\text{C}$.

B. $t \approx 188^\circ\text{C}$.

C. $t \approx 800^\circ\text{C}$.

D. $t \approx 100^\circ\text{C}$.

36.9. Để chế tạo các cực của bóng đèn điện, người ta không dùng đồng hoặc thép mà phải dùng hợp kim platin (thép pha platin). Tại sao ?

36.10. Trong công nghệ đúc kim loại (đồng, gang,...), người ta phải chế tạo khuôn đúc có thể tích bên trong lớn hơn thể tích của vật đúc. Tại sao ?

36.11. Khi mua cốc thủy tinh, người ta thường chọn cốc mỏng mà không chọn cốc dày. Hơn nữa, trước khi rót nước sôi vào trong cốc, thường bỏ vào trong cốc thủy tinh một chiếc thìa bằng nhôm hoặc bằng thép inôc. Tại sao ?

36.12. Một thước kẹp bằng thép có giới hạn đo là 150 mm được khắc vạch chia ở 10°C . Tính sai số của thước kẹp này khi sử dụng nó ở 40°C . Hệ số nở dài của thép dùng làm thước kẹp là $12 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.

Nếu thước kẹp nói trên được làm bằng hợp kim inva (thép pha 36% niken) thì sai số của thước kẹp này khi sử dụng nó ở 40°C sẽ là bao nhiêu ? Hệ số nở dài của hợp kim inva là $0,9 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.

36.13. Tính lực kéo tác dụng lên thanh thép có tiết diện 1 cm^2 để làm thanh này dài thêm một đoạn bằng độ nở dài của thanh khi nhiệt độ của nó tăng thêm 100°C ? Suất đàn hồi của thép là $20 \cdot 10^{10}\text{ Pa}$ và hệ số nở dài của nó là $12 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.

36.14. Tại tâm của một đĩa tròn bằng sắt có một lỗ thủng. Đường kính lỗ thủng ở 0°C bằng 4,99 mm. Tính nhiệt độ cần phải nung nóng đĩa sắt để có thể bỏ vừa lọt qua lỗ thủng của nó một viên bi sắt đường kính 5,00 mm ở cùng nhiệt độ đó ? Hệ số nở dài của sắt là $12 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.

CÁC HIỆN TƯỢNG BỀ MẶT CỦA CHẤT LỎNG

37.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

1. Hiện tượng bề mặt chất lỏng luôn có xu hướng tự co lại đến diện tích nhỏ nhất có thể gọi là

a) hiện tượng không dính ướt của chất lỏng.

2. Lực tác dụng vuông góc với một đoạn đường nhỏ bất kì trên bề mặt chất lỏng, có phương tiếp tuyến với bề mặt chất lỏng, có chiều làm giảm diện tích bề mặt chất lỏng và có độ lớn tỉ lệ thuận với độ dài của đoạn đường đó gọi là

b) mặt khum (lõm hoặc lồi).

3. $f = \sigma l$ (với σ là một hệ số tỉ lệ và l là độ dài của đoạn đường nhỏ trên bề mặt chất lỏng) là

c) hiện tượng mao dẫn.

4. Đại lượng vật lí có trị số bằng lực căng bề mặt tác dụng lên mỗi đơn vị dài của một đoạn đường nhỏ nằm trên bề mặt chất lỏng và có đơn vị đo là niuton trên mét (N/m) gọi là

d) công thức xác định độ lớn của lực căng bề mặt của chất lỏng.

5. Hiện tượng giọt nước bị co tròn lại và hơi dẹt xuống khi rơi xuống mặt bản nhôm có phủ lớp nilon mỏng là do

đ) hiện tượng căng bề mặt của chất lỏng.

6. Hiện tượng giọt nước không bị co tròn lại mà chảy lan rộng ra khi rơi trên mặt bản thủy tinh là do

e) hệ số căng bề mặt của chất lỏng.

7. Phần bề mặt thoáng chất lỏng ở sát thành bình bị uốn cong do hiện tượng dính ướt hoặc hiện tượng không dính ướt tạo thành

g) lực căng bề mặt của chất lỏng.

8. Hiện tượng mực chất lỏng trong ống nhỏ dâng cao hơn mặt thoáng của chất lỏng bên ngoài ống (do dính ướt) hoặc hạ thấp hơn bên ngoài ống (do không dính ướt) gọi là

h) hiện tượng dính ướt của chất lỏng.

37.2. Tại sao muốn tẩy vết dầu mỡ dính trên mặt vải của quần áo, người ta lại đặt một tờ giấy lên chỗ mặt vải có vết dầu mỡ, rồi là nó bằng bàn là nóng ? Khi đó phải dùng giấy nhẵn hay giấy nhám ?

A. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ giảm nên dễ dính ướt giấy. Khi đó phải dùng giấy nhẵn để dễ là phẳng.

B. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ tăng nên dễ dính ướt giấy. Khi đó phải dùng giấy nhẵn để dễ là phẳng.

C. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ giảm nên dễ bị hút lên các sợi giấy. Khi đó phải dùng giấy nhám vì các sợi giấy nhám có tác dụng mao dẫn mạnh hơn các sợi vải.

D. Lực căng bề mặt của dầu mỡ bị nung nóng sẽ tăng nên dễ bị hút lên theo các sợi giấy. Khi đó phải dùng giấy nhám vì các sợi giấy nhám có tác dụng mao dẫn mạnh hơn các sợi vải.

37.3. Trong một ống thủy tinh nhỏ và mỏng đặt nằm ngang có một cột nước. Nếu hơi nóng nhẹ một đầu của cột nước trong ống thì cột nước này sẽ chuyển động về phía nào ? Vì sao ?

A. Chuyển động về phía đầu lạnh. Vì lực căng bề mặt của nước nóng giảm so với nước lạnh.

B. Chuyển động về phía đầu nóng. Vì lực căng bề mặt của nước nóng tăng so với nước lạnh.

C. Đứng yên. Vì lực căng bề mặt của nước nóng không thay đổi so với khi chưa hơi nóng.

D. Dao động trong ống. Vì lực căng bề mặt của nước nóng thay đổi bất kì.

37.4. Nhúng cuộn sợi len và cuộn sợi bông vào nước, rồi treo chúng lên dây phơi. Sau vài phút, hầu như toàn bộ nước bị tụ lại ở phần dưới của cuộn sợi len, còn ở cuộn sợi bông thì nước lại được phân bố gần như đồng đều trong nó. Vì sao ?

A. Vì nước nặng hơn các sợi len, nhưng lại nhẹ hơn các sợi bông.

B. Vì các sợi bông xốp hơn nên hút nước mạnh hơn các sợi len.

C. Vì các sợi len được se chặt hơn nên khó thấm nước hơn các sợi bông.

D. Vì các sợi len không dính ướt nước, còn các sợi bông bị dính ướt nước và có tác dụng mao dẫn khá mạnh.

37.5. Một vòng nhôm mỏng có đường kính là 50 mm và có trọng lượng $P = 68.10^{-3}$ N được treo vào một lực kế lò xo sao cho đáy của vòng nhôm tiếp xúc với mặt nước. Lực \vec{F} để kéo bứt vòng nhôm ra khỏi mặt nước bằng bao nhiêu, nếu biết hệ số căng bề mặt của nước là 72.10^{-3} N/m ?

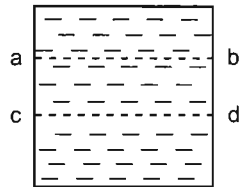
A. $F = 1,13.10^{-2}$ N.

B. $F = 2,26.10^{-2}$ N.

C. $F = 22,6.10^{-2}$ N.

D. $F \approx 9,06.10^{-2}$ N.

37.6. Trên mặt một khung dây thép mảnh hình chữ nhật treo thẳng đứng có phủ một màng xà phòng (H.37.1). Hỏi những lực nào giữ cho phần màng xà phòng abcd nằm cân bằng ?

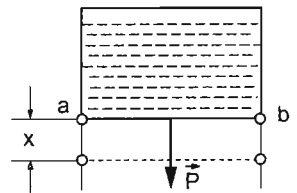


Hình 37.1

37.7. Tại sao không thể dùng bút máy hoặc bút bi thông dụng để viết chữ trên mặt tờ giấy bị thấm dầu hoặc mỡ ?

37.8. Tại sao có thể dùng thiếc để hàn mảnh sắt hoặc đồng với nhau, nhưng không thể dùng thiếc để hàn hai mảnh nhôm với nhau ?

37.9. Một màng xà phòng được căng trên mặt khung dây đồng mảnh hình chữ nhật treo thẳng đứng, đoạn dây ab dài 80 mm có thể trượt dễ dàng dọc theo chiều dài của khung (H.37.2). Khối lượng riêng của đồng là $8\,900$ kg/m³. Hệ số căng bề mặt của nước xà phòng là $0,040$ N/m.



Hình 37.2

a) Tính đường kính của đoạn dây ab để nó nằm cân bằng.

b) Tính công phải thực hiện để kéo đoạn dây ab dịch xuống phía dưới một đoạn $x = 15$ mm.

37.10. Một mẫu gỗ hình lập phương có khối lượng 20 g được đặt nổi trên mặt nước. Mẫu gỗ có cạnh dài 30 mm và dính ướt nước hoàn toàn. Nước có khối lượng riêng là $1\,000$ kg/m³ và hệ số căng bề mặt là $0,072$ N/m. Tính độ ngập sâu trong nước của mẫu gỗ.

BÀI 38

SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

38.1. Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng của các chất gọi là | a) nhiệt hoá hơi. |
| 2. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn của các chất gọi là | b) hơi bão hoà. |
| 3. Nhiệt lượng cần cung cấp cho vật rắn ở nhiệt độ nóng chảy để vật rắn nóng chảy hoàn toàn gọi là | c) sự ngưng tụ. |
| 4. Đại lượng đo bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 1 kg chất rắn ở nhiệt độ nóng chảy và có đơn vị là jun trên kilôgam (J/kg) gọi là | d) áp suất hơi bão hoà. |
| 5. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất gọi là | đ) nhiệt nóng chảy. |
| 6. Quá trình chuyển từ thể khí (hơi) sang thể lỏng của các chất gọi là | e) sự sôi. |
| 7. Chất hơi có mật độ phân tử đang tiếp tục tăng gọi là | g) sự bay hơi. |
| 8. Chất hơi có mật độ phân tử không tăng nữa gọi là | h) nhiệt hoá hơi riêng. |
| 9. Áp suất cực đại của trạng thái hơi khi mật độ phân tử của nó không thể tăng thêm được nữa gọi là | i) nhiệt nóng chảy riêng. |
| 10. Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) của các chất xảy ra cả ở bên trong và ở trên bề mặt chất lỏng gọi là | k) sự đông đặc. |

11. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi để chuyển hoàn toàn sang thể khí gọi là l) sự nóng chảy.

12. Đại lượng đo bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm bay hơi hoàn toàn 1 kg chất lỏng ở nhiệt độ sôi và có đơn vị là jun trên kilôgam (J/kg) gọi là m) hơi khô.

38.2. Nhiệt độ nóng chảy của chất rắn kết tinh thay đổi như thế nào khi áp suất tăng ?

A. Luôn tăng đối với mọi chất rắn.

B. Luôn giảm đối với mọi chất rắn.

C. Luôn tăng đối với chất rắn có thể tích tăng khi nóng chảy và luôn giảm đối với chất rắn có thể tích giảm khi nóng chảy.

D. Luôn tăng đối với chất rắn có thể tích giảm khi nóng chảy và luôn giảm đối với chất rắn có thể tích tăng khi nóng chảy.

38.3. Nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn phụ thuộc những yếu tố nào ?

A. Nhiệt độ của chất rắn và áp suất ngoài.

B. Bản chất và nhiệt độ của chất rắn.

C. Bản chất của chất rắn, nhiệt độ và áp suất ngoài.

D. Bản chất của chất rắn.

38.4. Ở áp suất chuẩn, những chất như vàng, bạc, niken, sắt, thép, đồng, thiếc, nhôm, chì, kẽm, băng phiến sẽ nóng chảy trong những khoảng nhiệt độ nào sau đây : trên $1\ 000^{\circ}\text{C}$, từ 500°C đến $1\ 000^{\circ}\text{C}$, từ 200°C đến 500°C , dưới 100°C ?

A. Thép, đồng, vàng : trên $1\ 000^{\circ}\text{C}$. Bạc, nhôm : từ 500°C đến $1\ 000^{\circ}\text{C}$.

Kẽm, chì, thiếc : từ 200°C đến 500°C . Băng phiến : dưới 100°C .

B. Niken, vàng, bạc : trên $1\ 000^{\circ}\text{C}$. Thép, đồng, nhôm : từ 500°C đến $1\ 000^{\circ}\text{C}$.

Kẽm, chì, thiếc : từ 200°C đến 500°C . Băng phiến : dưới 100°C .

C. Vàng, bạc : trên $1\ 000^{\circ}\text{C}$. Thép, đồng, chì, niken : từ 500°C đến $1\ 000^{\circ}\text{C}$.

Kẽm, nhôm, thiếc : từ 200°C đến 500°C . Băng phiến : dưới 100°C .

D. Thép, đồng : trên $1\ 000^{\circ}\text{C}$. Vàng, bạc, chì, niken : từ 500°C đến $1\ 000^{\circ}\text{C}$.

Kẽm, nhôm, thiếc : từ 200°C đến 500°C . Băng phiến : dưới 100°C .

38.5. Sự bay hơi của chất lỏng có đặc điểm gì ?

A. Xảy ra ở một nhiệt độ xác định và không kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.

B. Xảy ra ở mọi nhiệt độ và luôn kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng và tốc độ ngưng tụ giảm cho tới khi đạt trạng thái cân bằng động.

C. Xảy ra ở một nhiệt độ xác định và luôn kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.

D. Xảy ra ở mọi nhiệt độ và không kèm theo sự ngưng tụ. Khi nhiệt độ tăng thì chất lỏng bay hơi càng nhanh do tốc độ bay hơi tăng.

38.6. Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà có đặc điểm gì ?

A. Khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi khô tăng, còn áp suất hơi bão hoà không đổi.

B. Khi nhiệt độ tăng thì áp suất hơi khô tăng, còn áp suất hơi bão hoà giảm.

C. Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà đều tăng theo nhiệt độ. Nhưng ở một nhiệt độ xác định thì áp suất hơi khô cũng như áp suất hơi bão hoà đều tăng khi thể tích của chúng giảm và đều tuân theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt.

D. Áp suất hơi khô và áp suất hơi bão hoà đều tăng theo nhiệt độ. Nhưng ở một nhiệt độ xác định thì áp suất hơi khô tăng khi thể tích của nó giảm và tuân theo gần đúng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, còn áp suất hơi bão hoà không phụ thuộc thể tích tức là không tuân theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt.

38.7. Nhiệt độ sôi của chất lỏng có đặc điểm gì và phụ thuộc những yếu tố nào ?

A. Luôn không đổi và chỉ phụ thuộc bản chất của chất lỏng.

B. Luôn không đổi và phụ thuộc áp suất trên bề mặt chất lỏng : nhiệt độ sôi tăng khi áp suất trên bề mặt chất lỏng tăng.

C. Luôn không đổi và phụ thuộc bản chất chất lỏng cũng như áp suất trên bề mặt chất lỏng : nhiệt độ sôi tăng khi áp suất trên bề mặt chất lỏng tăng.

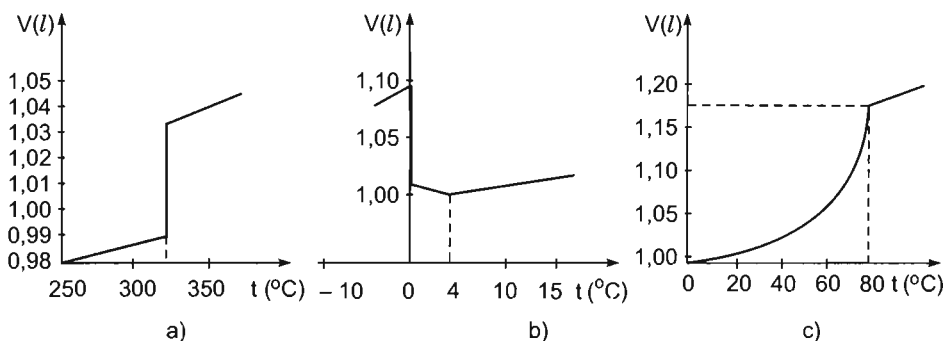
D. Luôn không đổi và phụ thuộc bản chất cũng như thể tích của chất lỏng.

38.8. Tại sao cầu chì dùng bảo vệ các mạch điện lại được làm bằng dây chì, còn dây tóc đèn điện lại được làm bằng vonfam ?

38.9. Tại sao khi nước chứa trong khay làm đá của tủ lạnh bắt đầu đông cứng thì lớp nước trên mặt bao giờ cũng đóng băng trước tiên ?

38.10. Một ống nghiệm chứa nước đá ở 0°C được ngâm trong một thùng đựng nước đá đang tan. Hỏi nước đá trong ống nghiệm có bị tan thành nước không? Tại sao?

38.11. Trên hình 38.1 là các đồ thị biểu diễn sự thay đổi thể tích V phụ thuộc nhiệt độ ($t^{\circ}\text{C}$) trong quá trình nóng chảy của chì (H.38.1a), của nước đá (H.38.1b), của sáp (nén) (H.38.1c). Hãy xác định điểm (nhiệt độ) nóng chảy của các chất này. Quá trình nóng chảy của chì có gì khác biệt với quá trình nóng chảy của nước đá và của sáp?



Hình 38.1

38.12. Tính nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một cục nước đá có khối lượng 100 g ở 0°C . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5\text{ J/kg}$.

38.13. Tính nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm cho một cục nước đá có khối lượng $0,2\text{ kg}$ ở -20°C tan thành nước và sau đó được tiếp tục đun sôi để biến hoàn toàn thành hơi nước ở 100°C . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5\text{ J/kg}$. Nhiệt dung riêng của nước đá là $2,09 \cdot 10^3\text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt dung riêng của nước là $4,18 \cdot 10^3\text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6\text{ J/kg}$.

38.14. Người ta thả một cục nước đá khối lượng 80 g ở 0°C vào một cốc nhôm đựng $0,40\text{ kg}$ nước ở 20°C đặt trong nhiệt lượng kế. Khối lượng của cốc nhôm là $0,20\text{ kg}$. Tính nhiệt độ của nước trong cốc nhôm khi cục nước đá vừa tan hết. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5\text{ J/kg}$. Nhiệt dung

riêng của nhôm là $880 \text{ J}/(\text{kg.K})$ và của nước là $4\,180 \text{ J}/(\text{kg.K})$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt do nhiệt truyền ra bên ngoài nhiệt lượng kể.

- 38.15.** Người ta thả một cục nước đá ở 0°C vào một chiếc cốc bằng đồng có khối lượng $0,200 \text{ kg}$ của nhiệt lượng kể, trong cốc đồng đang đựng $0,700 \text{ kg}$ nước ở 25°C . Khi cục nước đá vừa tan hết thì nước trong cốc đồng có nhiệt độ là $15,2^\circ\text{C}$ và khối lượng của nước là $0,775 \text{ kg}$. Tính nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Nhiệt dung riêng của đồng là $380 \text{ J}/(\text{kg.K})$ và của nước là $4\,180 \text{ J}/(\text{kg.K})$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt do nhiệt truyền ra bên ngoài nhiệt lượng kể.

BÀI 39

ĐỘ ẨM CỦA KHÔNG KHÍ

- 39.1.** Ghép nội dung ở cột bên trái với nội dung tương ứng ở cột bên phải để thành một câu có nội dung đúng.
- | | |
|--|---|
| 1. Đại lượng đo bằng khối lượng (tính ra gam) của hơi nước có trong 1 m^3 không khí gọi là | a) độ ẩm tỉ đối. |
| 2. Độ ẩm tuyệt đối của không khí ở trạng thái bão hoà hơi nước gọi là | b) ẩm kế. |
| 3. Đơn vị đo của độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại là | c) xác định độ ẩm tỉ đối. |
| 4. Đại lượng đo bằng tỉ số phần trăm giữa độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại của không khí gọi là | d) gam trên mét khối (g/m^3). |
| 5. $f = \frac{a}{A} \%$ là công thức | d) độ ẩm tuyệt đối. |
| 6. Dụng cụ dùng đo độ ẩm của không khí gọi là | e) độ ẩm cực đại. |

- 39.2.** Khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng, giảm hay không đổi ? Tại sao ?
- A. Tăng. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong 1 m^3 không khí tăng.
- B. Tăng. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hơi nước trong không khí tăng.
- C. Không đổi. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong 1 m^3 không khí hầu như không thay đổi.
- D. Giảm. Vì khi áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí tăng thì lượng hơi nước có trong 1 m^3 không khí giảm.
- 39.3.** Khi nhiệt độ không khí tăng thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của nó thay đổi như thế nào ?
- A. Độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng như nhau nên độ ẩm tỉ đối không thay đổi.
- B. Độ ẩm tuyệt đối giảm, còn độ ẩm cực đại tăng nên độ ẩm tỉ đối giảm.
- C. Độ ẩm tuyệt đối tăng chậm, còn độ ẩm cực đại tăng nhanh hơn nên độ ẩm tỉ đối giảm.
- D. Độ ẩm tuyệt đối không thay đổi, còn độ ẩm cực đại giảm nên độ ẩm tỉ đối tăng.
- 39.4.** Nước nặng hơn không khí. Tại sao trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất, không khí khô lại nặng hơn không khí ẩm ?
- 39.5.** Tại sao khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối lại tăng và độ ẩm tỉ đối của không khí lại giảm ?
- 39.6.** Tại sao trong những ngày nắng nóng và ẩm ướt, ta lại cảm thấy khó chịu hơn so với những ngày nắng nóng nhưng khô ráo ?
- 39.7.** Tại sao trong những ngày hè nóng bức thì về ban đêm lại có nhiều sương hơn ?
- 39.8.** Căn cứ các số đo dưới đây của trạm quan sát khí tượng, hãy cho biết không khí buổi sáng hay buổi trưa mang nhiều hơi nước hơn ? Giải thích tại sao.
- Buổi sáng : nhiệt độ 20°C , độ ẩm tỉ đối 85%.
 - Buổi trưa : nhiệt độ 30°C , độ ẩm tỉ đối 65%.
 - Khối lượng riêng của hơi nước bão hoà ở 20°C là $17,30\text{ g/m}^3$ và ở 30°C là $30,29\text{ g/m}^3$.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VII

- VII.1.** Khi đốt nóng một vành kim loại đồng chất thì đường kính ngoài và đường kính trong của nó tăng hay giảm ?
- A. Đường kính ngoài và đường kính trong đều tăng.
 - B. Đường kính ngoài và đường kính trong đều giảm.
 - C. Đường kính ngoài tăng và đường kính trong giảm.
 - D. Đường kính ngoài giảm và đường kính trong tăng.
- VII.2.** Khi vật rắn kim loại bị nung nóng thì khối lượng riêng của nó tăng hay giảm ? Giải thích tại sao.
- A. Tăng. Vì thể tích của vật không đổi, nhưng khối lượng của vật giảm.
 - B. Giảm. Vì khối lượng của vật không đổi, nhưng thể tích của vật tăng.
 - C. Tăng. Vì thể tích của vật tăng chậm, còn khối lượng của vật tăng nhanh hơn.
 - D. Giảm. Vì khối lượng của vật tăng chậm, còn thể tích của vật tăng nhanh hơn.
- VII.3.** Trên tấm thép có một lỗ thủng hình tròn. Khi bị nung nóng, diện tích lỗ thủng thay đổi như thế nào ? Nếu diện tích lỗ thủng ở 0°C là 5 mm^2 thì ở 500°C sẽ bằng bao nhiêu ? Hệ số nở dài của thép là $12 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$.
- A. Giảm. Diện tích lỗ thủng ở 500°C bằng $4,53\text{ mm}^2$.
 - B. Tăng. Diện tích lỗ thủng ở 500°C bằng $5,03\text{ mm}^2$.
 - C. Tăng. Diện tích lỗ thủng ở 500°C bằng $5,06\text{ mm}^2$.
 - D. Giảm. Diện tích lỗ thủng ở 500°C bằng $4,92\text{ mm}^2$.
- VII.4.** Đặt một que diêm nổi trên mặt nước nguyên chất. Nếu nhỏ nhẹ vài giọt nước xà phòng xuống mặt nước gần một cạnh của que diêm thì que diêm sẽ đứng yên hay chuyển động ? Vì sao ?
- A. Đứng yên. Vì nước xà phòng không làm thay đổi lực căng bề mặt của nước.

B. Chuyển động quay tròn. Vì nước xà phòng hoà tan trong nước có tác dụng làm thay đổi lực căng bề mặt của nước, do đó sẽ gây ra các lực làm quay que diêm.

C. Dịch chuyển về phía nước xà phòng. Vì nước xà phòng có hệ số căng bề mặt lớn hơn hệ số căng bề mặt của nước.

D. Dịch chuyển về phía nước nguyên chất. Vì nước xà phòng có hệ số căng bề mặt nhỏ hơn so với nước nguyên chất.

VII.5. Có nên dùng nút bọ giẻ (bằng vải sợi bông) để nút chặt miệng chai đựng dầu xăng hoặc dầu hoả không? Vì sao?

A. Nên dùng nút bọ giẻ. Vì nút bọ giẻ mềm, dễ nút chặt miệng chai nên xăng dầu trong chai không bị bay hơi ra ngoài.

B. Không nên dùng nút bọ giẻ. Vì xăng dầu sẽ thấm theo giẻ do tác dụng mao dẫn của các sợi vải để "bò" dần ra ngoài miệng chai và bay hơi.

C. Không nên dùng nút bọ giẻ. Vì nút bọ giẻ hay bị mủn và dễ cháy.

D. Nên dùng nút bọ giẻ. Vì nút bọ giẻ dễ kiếm và không bị xăng dầu thấm ướt.

VII.6. Phải làm theo cách nào sau đây để tăng độ cao của cột nước trong ống mao dẫn?

A. Giảm nhiệt độ của nước.

B. Dùng ống mao dẫn có đường kính lớn hơn.

C. Pha thêm rượu vào nước.

D. Dùng ống mao dẫn có đường kính nhỏ hơn.

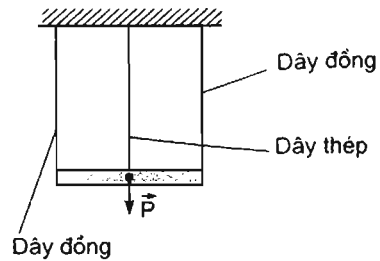
VII.7. Hãy nêu rõ cách phân loại các chất rắn và những đặc tính của mỗi loại chất rắn đó.

VII.8. Tại sao tinh thể kim cương lại bền vững hơn tinh thể than chì, mặc dù chúng đều cấu tạo từ cùng các nguyên tử cacbon?

VII.9. Hãy nêu rõ cách phân loại biến dạng cơ của vật rắn và sự khác nhau giữa các loại biến dạng đó. Phát biểu và viết biểu thức của định luật Húc về biến dạng cơ của vật rắn. Những loại biến dạng cơ nào tuân theo định luật này?

VII.10. Một thanh rắn AB đồng chất, tiết diện đều có khối lượng $m = 100$ kg được treo bằng ba sợi dây thẳng đứng và cách đều nhau (H.VII.1). Ở chính giữa

thanh rắn là sợi dây thép, còn ở hai đầu thanh rắn là hai sợi dây đồng. Độ dài và tiết diện của ba sợi dây giống nhau. Suất đàn hồi của thép lớn gấp 1,2 lần của đồng. Hãy tính lực căng của mỗi sợi dây sao cho thanh rắn luôn nằm ngang. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



Hình VII.1

VII.11. Một thanh sắt tròn có độ dài ban đầu $l_0 = 50 \text{ cm}$ và tiết diện ngang $S = 2,5 \text{ mm}^2$. Kéo dãn thanh sắt bằng một lực \vec{F} có độ lớn tăng dần và đo độ dãn dài Δl tương ứng của thanh sắt. Kết quả của các lần đo được ghi trong bảng số liệu dưới đây :

F (N)	Δl (mm)	$\sigma = \frac{F}{S}$ (N/m^2)	$\epsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0}$
100	0,10	.....	.....
200	0,20	.....	.....
300	0,30	.....	.....
400	0,40	.....	.....
500	0,50	.....	.....
600	0,60	.....	.....

- Tính độ dãn dài tỉ đối ϵ của thanh sắt và ứng suất σ của lực kéo tác dụng lên thanh sắt trong mỗi lần đo.
- Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dãn dài tỉ đối ϵ vào ứng suất σ .
- Dựa vào đồ thị vẽ được, tìm giá trị của suất đàn hồi E và hệ số đàn hồi k.

VII.12. Hãy phân biệt sự nở dài và sự nở khối của vật rắn. Phát biểu và viết công thức xác định độ nở dài và độ nở khối của vật rắn. Các công thức này chỉ áp dụng cho những vật rắn có đặc tính như thế nào ?

VII.13. Một thanh thép ở 20°C có tiết diện 4 cm^2 và hai đầu của nó gắn chặt vào hai bức tường đối diện. Tính lực do thanh thép tác dụng lên hai bức tường nếu nó bị nung nóng đến 200°C . Thép có suất đàn hồi của $E = 20 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$ và có hệ số nở dài $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

VII.14. Khi tiến hành thí nghiệm khảo sát sự nở dài vì nhiệt của vật rắn, các kết quả đo độ dài l_0 của thanh thép ở 0°C và độ nở dài Δl của nó ứng với độ tăng nhiệt độ t (tính từ 0°C đến $t^\circ\text{C}$) được ghi trong bảng số liệu bên.

$l_0 = 500 \text{ mm}$		
$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	$\Delta l \text{ (mm)}$	$\frac{\Delta l}{l_0}$
20	0,12	.....
30	0,18	.....
40	0,24	.....
50	0,30	.....
60	0,36	.....
70	0,42	.....
80	0,48	.....

a) Tính độ dẫn dài tỉ đối $\frac{\Delta l}{l_0}$ của

thanh thép ở những nhiệt độ t khác nhau trong bảng số liệu.

b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ dẫn dài tỉ đối $\frac{\Delta l}{l_0}$ vào nhiệt

độ t của thanh thép.

c) Dựa vào đồ thị vẽ được trong câu trên, tính giá trị trung bình của hệ số nở dài α của thép.

VII.15. Một ống nhỏ giọt dựng thẳng đứng bên trong đựng nước. Nước dính ướt hoàn toàn miệng ống và đường kính miệng ống là $0,43 \text{ mm}$. Trọng lượng mỗi giọt nước rơi khỏi miệng ống là $9,72 \cdot 10^{-5} \text{ N}$. Tính hệ số căng bề mặt của nước.

VII.16. Một vòng nhôm có trọng lượng là $62,8 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ được đặt sao cho đáy của nó tiếp xúc với mặt chất lỏng đựng trong một cốc thủy tinh. Đường kính trong và đường kính ngoài của vòng nhôm lần lượt bằng 48 mm và 50 mm . Tính lực kéo vòng nhôm để bứt nó lên khỏi mặt thoáng của chất lỏng trong hai trường hợp :

a) Chất lỏng là nước.

b) Chất lỏng là rượu.

Hệ số căng bề mặt của nước là $72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ và của rượu là $22 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$.

VII.17. Tại sao nhiệt độ của mặt nước hồ hoặc ao về mùa hè lại thấp hơn nhiệt độ của không khí ở phía trên mặt nước ?

VII.18. Có thể làm cho nước sôi bằng cách làm lạnh nó được không ? Tại sao ?

- VII.19.** Tính nhiệt lượng cần cung cấp để biến đổi 6,0 kg nước đá ở -20°C thành hơi nước ở 100°C . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Nhiệt dung riêng của nước đá là $2\,090 \text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt dung riêng của nước là $4\,180 \text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.
- VII.20.** Người ta đổ 0,20 kg chì nóng chảy ở 327°C vào một cốc chứa 0,80 l nước ở 15°C . Trong quá trình này đã có 1,0 g nước bị biến thành hơi nước. Tính nhiệt độ của nước còn lại trong cốc ở trạng thái cân bằng nhiệt. Nhiệt nóng chảy riêng của chì là $2,5 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng của chì là 120 J/(kg.K) . Nhiệt dung riêng của nước là $4\,180 \text{ J/(kg.K)}$ và nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt do cốc hấp thụ và do nhiệt truyền ra ngoài cốc.
- VII.21.** Tại sao trong những ngày mùa đông giá lạnh, ta lại có thể nhìn thấy hơi thở của chính mình và các mặt kính cửa sổ lại dễ bị "đỏ mờ hơi" khi trong phòng có đông người ?
- VII.22.** Nhiệt độ của không khí trong phòng là 20°C . Nếu cho máy điều hoà nhiệt độ chạy để làm lạnh không khí trong phòng xuống tới 12°C thì hơi nước trong không khí của căn phòng trở nên bão hoà và tụ lại thành sương. Nhiệt độ 12°C được gọi là "điểm sương" của không khí trong căn phòng.
- Hãy tính độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm tỉ đối của không khí trong căn phòng này. Kích thước của căn phòng là $6 \times 4 \times 5 \text{ m}$. Khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở 12°C là $10,76 \text{ g/m}^3$ và ở 20°C là $17,30 \text{ g/m}^3$.

B - BÀI GIẢI – HƯỚNG DẪN GIẢI – ĐÁP SỐ

Chương I ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM

BÀI 1

1.1. 1 → đ; 2 → d; 3 → g; 4 → e; 5 → b; 6 → c; 7 → a.

1.2. D; 1.3. C; 1.4. B; 1.5. D; 1.6. D; 1.7. C.

1.8*. a) Khi xuồng chạy xuôi theo dòng thì quỹ đạo của nó sẽ là một đường thẳng song song với bờ sông, do đó nên chọn (H.1.1Ga) :

– Một vật mốc gắn cố định với bờ sông tại vị trí xuất phát O trên bến sông.

– Một trục tọa độ Ox nằm dọc bờ sông và hướng theo chiều dòng chảy.

b) Khi xuồng chạy vuông góc với dòng chảy thì quỹ đạo của nó là một đường thẳng xiên góc với bờ sông, do đó nên chọn (H.1.1Gb) :

– Một vật mốc gắn cố định với bờ sông tại vị trí xuất phát O trên bến sông.

– Hai trục tọa độ vuông góc Ox và Oy : Trục Ox nằm dọc bờ sông hướng theo chiều dòng chảy, trục Oy nằm vuông góc với bờ sông tại vị trí xuất phát O và hướng theo chiều từ vị trí xuất phát O tới vị trí đối diện với nó ở bờ bên kia.

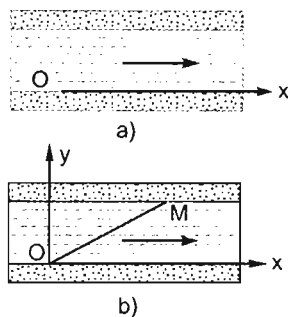
1.9. Trường hợp này quỹ đạo của ô tô trùng với quốc lộ 5, do đó nên chọn :

– Một vật mốc gắn cố định với bến xe Hà Nội tại vị trí xuất phát O.

– Một trục tọa độ cong có gốc tại vị trí xuất phát O, có dạng trùng với quốc lộ 5 và hướng theo chiều dương từ Hà Nội tới Hải Phòng.

1.10. a) Đối với hành khách lên xe tại Hà Nội thì bến xe Hà Nội được chọn làm mốc đường đi và thời điểm xe ô tô bắt đầu xuất phát được chọn làm mốc thời gian. Trường hợp này, khoảng thời gian để xe ô tô chạy tới Hải Phòng là :

8 giờ 50 phút – 6 giờ = 2 giờ 50 phút.



Hình 1.1G

và quãng đường xe ô tô đã chạy để tới Hải Phòng đúng bằng độ dài của đoạn đường Hà Nội – Hải Phòng, tức là bằng 105 km.

b) Đối với hành khách lên xe tại Hải Dương thì bến xe tại Hải Dương được chọn làm mốc đường đi và thời điểm xe ô tô tiếp tục chạy từ Hải Dương được chọn làm mốc thời gian. Trường hợp này, khoảng thời gian để xe ô tô chạy tới Hải Phòng là :

$$8 \text{ giờ } 50 \text{ phút} - (7 \text{ giờ } 15 \text{ phút} + 10 \text{ phút}) = 1 \text{ giờ } 25 \text{ phút}$$

và quãng đường xe ô tô đã chạy từ Hải Dương tới Hải Phòng là :

$$105 \text{ km} - 60 \text{ km} = 45 \text{ km}$$

BÀI 2

2.1. $1 \rightarrow c$; $2 \rightarrow g$; $3 \rightarrow đ$; $4 \rightarrow a$; $5 \rightarrow b$; $6 \rightarrow d$.

2.2. D ; 2.3. B ; 2.4. D ; 2.5. D ; 2.6. A ; 2.7. A ; 2.8. C ; 2.9. D ; 2.10. C.

2.11. Máy bay phải bay liên tục trong khoảng thời gian bằng :

$$t = \frac{s}{v} = \frac{6500}{2500} = 2,6 \text{ giờ} = 2 \text{ giờ } 36 \text{ phút}$$

2.12. a) Người lái xe phải cho ô tô chạy liên tục với vận tốc bằng :

$$v = \frac{s}{t}$$

Thay $s = 120 \text{ km}$ và $t = 8 \text{ giờ } 30 \text{ phút} - 6 \text{ giờ} = 2 \text{ giờ } 30 \text{ phút} = 2,5 \text{ giờ}$, ta tìm được :

$$v = \frac{120}{2,5} = 48 \text{ km/h}$$

b) Khoảng thời gian để ô tô chạy ngược từ địa điểm B về tới địa điểm A bằng :

$$t' = \frac{s}{v'} = \frac{120}{60} = 2 \text{ giờ}$$

Như vậy ô tô chạy về tới địa điểm A vào lúc :

$$(8 \text{ giờ } 30 \text{ phút} + 30 \text{ phút}) + 2 \text{ giờ} = 11 \text{ giờ}$$

2.13. Khoảng thời gian âm truyền trong không khí bằng :

$$t = \frac{s}{v} = \frac{200}{340} \approx 0,59 \text{ s}$$

Như vậy khoảng thời gian chuyển động của viên đạn trong không khí bằng :

$$t' = 1,0 - 0,59 = 0,41 \text{ s}$$

Từ đó suy ra vận tốc của viên đạn B40 chuyển động trong không khí bằng :

$$v = \frac{s}{t'} = \frac{200}{0,41} \approx 488 \text{ m/s}$$

2.14*. a) Xe II xuất phát lúc 1 giờ.

b) Quãng đường AB dài 60 km.

c) Vận tốc của xe I : $v_I = 24 \text{ km/h}$; của xe II : $v_{II} = 30 \text{ km/h}$.

2.15. a) Công thức tính quãng đường đi được và phương trình chuyển động :

– của xe máy xuất phát từ A lúc 6 giờ :

$$s_1 = v_1 t = 40t$$

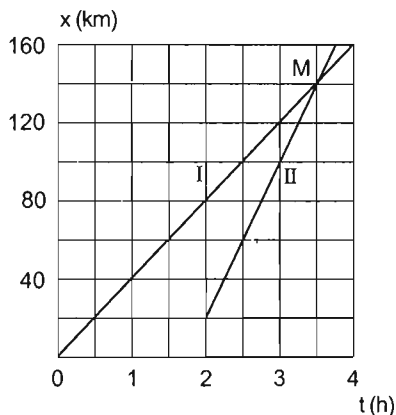
$$x_1 = s_1 = 40t \text{ với } x_0 = 0$$

– của ô tô xuất phát từ B lúc 8 giờ :

$$s_2 = v_2(t - 2) = 80(t - 2) \text{ với } t \geq 2$$

$$x_2 = x_0 + s_2 = 20 + 80(t - 2)$$

b) Đồ thị tọa độ của xe máy và ô tô được vẽ trên hình 2.1G. Đường I là đồ thị của xe máy. Đường II là đồ thị của ô tô.



Hình 2.1G

c) Trên đồ thị hình 2.1G, vị trí và thời điểm ô tô đuổi kịp xe máy được biểu diễn bởi giao điểm M có tọa độ :

$$x_M = 140 \text{ km}$$

$$t_M = 3,5 \text{ h}$$

d) Kiểm tra lại kết quả tìm được bằng cách giải phương trình :

$$x_1 = x_2 \Rightarrow 40t = 20 + 80(t - 2)$$

Ô tô đuổi kịp xe máy sau thời gian :

$$t_M = \frac{140}{40} = 3,5 \text{ h}$$

Thời điểm ô tô đuổi kịp xe máy là :

$$6 + 3,5 = 9,5 \text{ h}$$

và vị trí ô tô đuổi kịp xe máy :

$$x_M = 40,3,5 = 140 \text{ km.}$$

2.16*. Giả sử người đó gặp ô tô tại điểm N. Khoảng thời gian t để người đó chạy từ M tới N phải đúng bằng khoảng thời gian để ô tô chạy từ A tới N (Hai trường hợp, hình 2.2G).

Ta có $AN = v_1 t = 36t$ (AN đo bằng kilômét và t đo bằng giờ).

$$MN = v_2 t = 12t$$

$$AH = \sqrt{L^2 - h^2} = 0,19365 \text{ km}$$

$$HN = \sqrt{MN^2 - h^2} = \sqrt{12^2 t^2 - 0,05^2}$$

Cả 2 trường hợp, đều có : $HN^2 = MN^2 - h^2$

Cuối cùng ta được phương trình bậc hai : $1152t^2 - 13,9428t + 0,04 = 0$.

Giải ra ta được hai nghiệm : $\begin{cases} t = 0,00743 \text{ h} = 26,7 \text{ s} \\ t = 0,00467 \text{ h} = 16,8 \text{ s.} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AN = 0,26748 \text{ km} \\ AN = 0,16812 \text{ km} \end{cases}$

Quãng đường MN mà người ấy phải chạy là $MN = 89,2 \text{ m}$ hoặc $MN = 56 \text{ m}$.

Gọi α là góc tạo bởi MN và MH :

$$\cos \alpha_1 = \frac{h}{MN} = \frac{50}{89,2} \approx 0,5605 ; \alpha_1 \approx 55^\circ 54'$$

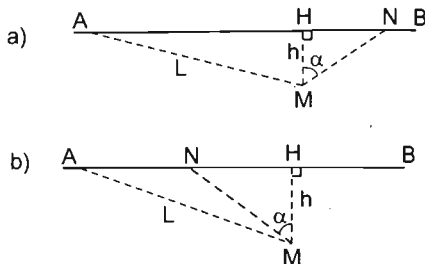
$$\cos \alpha_2 = \frac{h}{MN} = \frac{50}{56} \approx 0,8928 ; \alpha_2 \approx 26^\circ 46'$$

Kết quả lí thú nhưng rất khó giải thích là có hai đáp số đều có thể chấp nhận được.

2.17*. Gọi t_1 là khoảng thời gian ô tô đi được đoạn đường s_1 với tốc độ v_1 và t_2 là khoảng thời gian ô tô đi được đoạn đường s_2 với tốc độ v_2 .

Tốc độ trung bình của ô tô được tính theo công thức :

$$v_{tb} = \frac{s}{t} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} \quad (1)$$



Hình 2.2G

Vì $t_1 = t_2 = \frac{t}{2}$, nên $s_1 = v_1 t_1 = v_1 \frac{t}{2}$ và $s_2 = v_2 t_2 = v_2 \frac{t}{2}$. Thay các giá trị này vào (1), ta tìm được :

$$v_{tb} = \frac{v_1 \frac{t}{2} + v_2 \frac{t}{2}}{\frac{t}{2} + \frac{t}{2}} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad (2)$$

Thay số, ta có : $v_{tb} = \frac{60 + 40}{2} = 50 \text{ km/h}$

2.18.* Tốc độ trung bình của xe đạp được tính theo công thức (1).

Với $s_1 = s_2 = \frac{s}{2}$, ta có $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{s}{2v_1}$ và $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{s}{2v_2}$. Thay các giá trị này vào (1), ta tìm được :

$$v_{tb} = \frac{\frac{s}{2} + \frac{s}{2}}{\frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

Tính bằng số : $v_{tb} = \frac{2 \cdot 12 \cdot 18}{12 + 18} = 14,4 \text{ km/h}$.

Ghi chú : Không thể tính tốc độ trung bình bằng giá trị trung bình cộng của các tốc độ chuyển động trên những đoạn đường kế tiếp, trừ khi các khoảng thời gian chuyển động với các tốc độ khác nhau trên những đoạn đường kế tiếp đều bằng nhau. Ví dụ như trường hợp nêu trong bài tập trước hoặc trường hợp chuyển động thẳng biến đổi đều thì ta có thể tính :

$$v_{tb} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

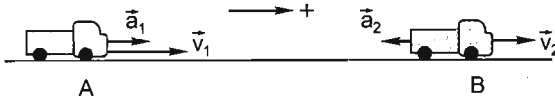
BÀI 3

3.1. 1 → e ; 2 → d ; 3 → n ; 4 → i ; 5 → l ; 6 → k ; 7 → m ; 8 → đ ; 9 → b ;
10 → a ; 11 → h ; 12 → g ; 13 → c.

3.2. A ; **3.3.** D ; **3.4.** A ; **3.5.** D ; **3.6.** A ; **3.7.** C ; **3.8.** B ; **3.9.** D ; **3.10.** A.

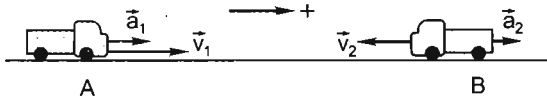
3.11*. Chọn trục tọa độ trùng với đường thẳng AB và chiều dương hướng từ A đến B.

a) Hai ô tô chạy cùng chiều (H.3.1G) : Ô tô xuất phát từ A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc a_1 của nó cùng chiều với vận tốc v_1 tức là hướng theo chiều chuyển động từ A đến B. Còn ô tô xuất phát từ B cũng chạy theo chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc a_2 của nó ngược chiều với vận tốc v_2 (v_2 cũng hướng từ A đến B). Trong trường hợp này, gia tốc a_1 và a_2 của hai ô tô ngược hướng (cùng phương, ngược chiều).



Hình 3.1G

b) Hai ô tô chạy ngược chiều (H.3.2G) : Ô tô xuất phát từ A chạy theo chiều dương (+) và chuyển động nhanh dần nên gia tốc a_1 của nó cùng chiều vận tốc v_1 , tức là hướng từ A đến B. Còn ô tô xuất phát từ B chạy ngược chiều dương (+) và chuyển động chậm dần nên gia tốc a_2 của nó ngược chiều vận tốc v_2 , tức là cũng hướng từ A đến B. Trong trường hợp này, gia tốc a_1 và a_2 cùng hướng (cùng phương, cùng chiều).



Hình 3.2G

3.12. Căn cứ vào đồ thị vận tốc của 4 vật I, II, III, IV vẽ trên hình 3.2, ta có thể xác định được vận tốc đầu v_0 và vận tốc tức thời v của mỗi vật chuyển động, do đó tính được gia tốc theo công thức :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Sau đó thay các giá trị tìm được vào công thức tính vận tốc v và công thức tính quãng đường đi được của mỗi vật chuyển động :

$$v = v_0 + at$$

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

- Vật I : $v_0 = 0$; $v = 20 \text{ m/s}$; $t = 20 \text{ s}$; $a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2$; $v = t$; $s = \frac{t^2}{2}$.

- Vật II : $v_0 = 20 \text{ m/s}$; $v = 40 \text{ m/s}$; $t = 20 \text{ s}$; $a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2$;

$$v = 20 + t ; s = 20t + \frac{t^2}{2}.$$

- Vật III : $v = v_0 = 20 \text{ m/s}$; $t = 20 \text{ s}$; $a = 0$; $s = 20t$.

- Vật IV : $v_0 = 40 \text{ m/s}$; $v = 0$; $t = 20 \text{ s}$; $a = -\frac{40}{20} = -2 \text{ m/s}^2$;

$$v = 40 - 2t ; s = 40t - t^2.$$

- 3.13.** a) Chọn trục tọa độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu tăng ga. Gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Thay số : $a = \frac{15 - 12}{15} = 0,2 \text{ m/s}^2$.

- b) Vận tốc của ô tô sau 30 s kể từ khi tăng ga :

$$v = v_0 + at$$

Thay số : $v = 12 + 0,2 \cdot 30 = 18 \text{ m/s}$.

- c) Quãng đường ô tô đi được sau 30 s kể từ khi tăng ga :

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

Thay số : $s = 12 \cdot 30 + \frac{0,2 \cdot (30)^2}{2} = 450 \text{ m}$.

- 3.14.** a) Ô tô đang chuyển động với vận tốc $v_0 = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ thì xuống dốc và chuyển động thẳng nhanh dần đều với gia tốc $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. Do đó quãng đường ô tô đi được trong khoảng thời gian t được tính theo công thức :

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

Thay số, ta có :

$$960 = 10t + \frac{0,2t^2}{2} \quad \text{hay} \quad t^2 + 100t - 9600 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm số : $t_1 = 60$ s và $t_2 = -160$ s. Ở đây chỉ lấy nghiệm số dương $t_1 = 60$ s và loại nghiệm số âm $t_2 = -160$ s.

b) Vận tốc ô tô ở cuối đoạn dốc tính theo công thức :

$$v = v_0 + at$$

Thay số, ta tìm được :

$$v = 10 + 0,2.60 = 22 \text{ m/s} = 79,2 \text{ km/h.}$$

3.15. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, vận tốc liên hệ với quãng đường đi được và gia tốc theo công thức :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

Gọi v_1 là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường $s_1 = 1,5$ km và v_2 là vận tốc của đoàn tàu sau khi chạy được đoạn đường $s_2 = 3$ km kể từ khi đoàn tàu bắt đầu rời ga. Vì gia tốc a không đổi và vận tốc đầu $v_0 = 0$, nên ta có :

$$v_1^2 = 2as_1 ; \quad v_2^2 = 2as_2$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{s_2}{s_1} \Rightarrow v_2 = v_1 \sqrt{\frac{s_2}{s_1}}$$

Thay số, ta có :

$$v_2 = 36 \sqrt{\frac{3}{1,5}} = 50,91 \text{ km/h} \approx 51 \text{ km/h.}$$

3.16*. Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều không vận tốc đầu, quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian t liên hệ với gia tốc a theo công thức :

$$s = \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 4$ s là :

$$s_4 = \frac{a(4)^2}{2} = 8a$$

và quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = \frac{a(5)^2}{2} = 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường viên bi đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = 12,5a - 8a = 4,5a$$

Theo đầu bài : $\Delta s = 36$ cm, nên gia tốc của viên bi là :

$$36 = 4,5a \Rightarrow a = \frac{36}{4,5} = 8 \text{ cm/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường viên bi đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = 12,5.8 = 100 \text{ cm.}$$

3.17.* a) Trong chuyển động thẳng nhanh dần đều với vận tốc đầu v_0 , quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian t liên hệ với gia tốc a theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Như vậy quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 4$ s là :

$$s_4 = v_0.4 + \frac{a(4)^2}{2} = 4v_0 + 8a$$

và quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 5$ s là :

$$s_5 = v_0.5 + \frac{a(5)^2}{2} = 5v_0 + 12,5a$$

Từ đó suy ra quãng đường vật đi được trong giây thứ năm là :

$$\Delta s = s_5 - s_4 = (5v_0 + 12,5a) - (4v_0 + 8a) = v_0 + 4,5a$$

Theo đầu bài : $v_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$ và $\Delta s = 5,90$ m, nên gia tốc của viên bi bằng :

$$a = \frac{\Delta s - v_0}{4,5} = \frac{5,9 - 5}{4,5} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

b) Theo kết quả trên, ta tìm được quãng đường vật đi được sau khoảng thời gian $t = 10$ s bằng :

$$s_{10} = 5.10 + \frac{0,2.(10)^2}{2} = 50 + 10 = 60 \text{ m.}$$

3.18.* a) Chọn trục tọa độ trùng với quỹ đạo chuyển động thẳng của ô tô, chiều dương của trục hướng theo chiều chuyển động. Chọn mốc thời gian là lúc

ô tô bắt đầu hãm phanh. Theo công thức liên hệ giữa quãng đường đi được với vận tốc và gia tốc trong chuyển động thẳng chậm dần đều :

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

ta suy ra gia tốc của ô tô bằng :

$$a = \frac{v^2 - v_0^2}{2s} = \frac{(10)^2 - (15)^2}{2 \cdot 125} = -0,5 \text{ m/s}^2$$

Dấu - của gia tốc \bar{a} chứng tỏ ô tô chuyển động thẳng chậm dần đều có chiều ngược với chiều dương đã chọn trên trục tọa độ, tức là ngược chiều với vận tốc ban đầu \vec{v}_0 .

b) Quãng đường ô tô đi được trong chuyển động thẳng chậm dần đều tính theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Thay số ta có :

$$125 = 15t - \frac{0,5t^2}{2}$$

$$\text{hay} \quad t^2 - 60t + 500 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm : $t_1 = 50 \text{ s}$ và $t_2 = 10 \text{ s}$. Trong hai nghiệm này, ta phải loại $t_1 = 50 \text{ s}$ vì giá trị này lớn hơn khoảng thời gian để ô tô dừng lại ($v = 0$) kể từ khi bắt đầu hãm phanh. Thực vậy, khi ô tô dừng lại thì ta có điều kiện :

$$v = v_0 + at = 0$$

$$\text{suy ra :} \quad t = -\frac{v_0}{a} = -\frac{15}{-0,5} = 30 \text{ s} < t_1 = 50 \text{ s}$$

Như vậy khoảng thời gian để ô tô chạy thêm được 125 m kể từ khi bắt đầu hãm phanh là $t_2 = 10 \text{ s}$.

3.19.* a) Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ A chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc $a_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$:

$$x_1 = \frac{a_1 t^2}{2} = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} t^2}{2} = 1,25 \cdot 10^{-2} t^2$$

Phương trình chuyển động của xe máy xuất phát từ B cách A một đoạn $x_0 = 400$ m chuyển động nhanh dần đều không vận tốc đầu với gia tốc $a_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$:

$$x_2 = x_0 + \frac{a_1 t^2}{2} = 400 + \frac{2,0 \cdot 10^{-2} t^2}{2} = 400 + 1,0 \cdot 10^{-2} t^2$$

b) Khi hai xe máy gặp nhau thì $x_1 = x_2$, nghĩa là :

$$1,25 \cdot 10^{-2} t^2 = 400 + 1,0 \cdot 10^{-2} t^2$$

hay $0,25 \cdot 10^{-2} t^2 = 400$

Phương trình trên có hai nghiệm : $t = \pm 400$ s. Ở đây chỉ giữ lại nghiệm dương $t = + 400$ s. Như vậy thời điểm hai xe đuổi kịp nhau là 6 phút 40 giây kể từ lúc xuất phát.

Thay vào phương trình trên, ta tìm được vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau là :

$$x_1 = 1,25 \cdot 10^{-2} \cdot (400)^2 = 2 \cdot 10^3 \text{ m} = 2 \text{ km}.$$

c) Tại vị trí hai xe máy đuổi kịp nhau, xe xuất phát từ A có vận tốc bằng :

$$v_1 = a_1 t = 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 400 = 10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}.$$

còn xe xuất phát từ B có vận tốc bằng :

$$v_2 = a_2 t = 2,0 \cdot 10^{-2} \cdot 400 = 8 \text{ m/s} = 28,8 \text{ km/h}.$$

BÀI 4

4.1. 1 → d ; 2 → d ; 3 → e ; 4 → b ; 5 → a ; 6 → c.

4.2. C ; 4.3. B ; 4.4. C ; 4.5. D ; 4.6. A ; 4.7. B ; 4.8. C ; 4.9. C.

4.10. Nếu gọi s là quãng đường viên đá đi được sau khoảng thời gian t kể từ khi bắt đầu rơi tới khi chạm đất và gọi s_1 là quãng đường viên đá đi được trước khi chạm đất 1 s, tức là sau khoảng thời gian $t_1 = t - 1$ thì ta có các công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_1 = \frac{g(t-1)^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường viên đá đi được trong 1 s cuối trước khi chạm đất là :

$$\Delta s = s - s_1 = \frac{gt^2}{2} - \frac{g(t-1)^2}{2} = gt - \frac{g}{2}$$

Với $\Delta s = 24,5$ m và $g = 9,8$ m/s², ta tìm được khoảng thời gian rơi tự do của viên đá :

$$t = \frac{\Delta s}{g} + \frac{1}{2} = \frac{24,5}{9,8} + 0,5 = 3 \text{ s.}$$

4.11. Quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian t tính theo công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian $t = 3$ s là :

$$s_3 = \frac{g(3)^2}{2} = 4,5g$$

và quãng đường mà vật rơi tự do đi được sau khoảng thời gian $t = 4$ s là :

$$s_4 = \frac{g(4)^2}{2} = 8g$$

Như vậy quãng đường mà vật rơi tự do đi được trong giây thứ tư là :

$$\Delta s = s_4 - s_3 = 8g - 4,5g = 3,5g = 3,5 \cdot 9,8 = 34,3 \text{ m}$$

Vận tốc của vật rơi tự do tính theo công thức :

$$v = gt$$

Từ đó suy ra, trong giây thứ tư, vận tốc của vật đã tăng lên một lượng bằng :

$$\Delta v = v_4 - v_3 = 4g - 3g = g = 9,8 \text{ m/s.}$$

4.12. Chọn thời điểm viên bi A bắt đầu rơi làm mốc thời gian. Nếu gọi t là thời gian rơi của viên bi A thì thời gian rơi của viên bi B sẽ là $t' = t + 0,5$. Như vậy quãng đường mà viên bi A và B đã đi được tính theo các công thức :

$$s_A = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_B = \frac{gt'^2}{2} = \frac{g(t+0,5)^2}{2}$$

Từ đó suy ra khoảng cách giữa hai viên bi sau khoảng thời gian 2 s kể từ khi bi A bắt đầu rơi bằng :

$$\Delta s = s_B - s_A = \frac{g(t + 0,5)^2}{2} - \frac{gt^2}{2} = \frac{g}{2}(t + 0,25)$$

Tính bằng số :

$$\Delta s = \frac{9,8}{2}(2 + 0,25) \approx 11 \text{ m.}$$

4.13. Nếu gọi s là quãng đường mà vật đã rơi trong khoảng thời gian t và s_1 là quãng đường mà vật đã rơi trong khoảng thời gian $t' = t - 2$ thì ta có thể viết :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

$$s_1 = \frac{gt'^2}{2} = \frac{g(t - 2)^2}{2}$$

Từ đó suy ra quãng đường mà vật đã đi được trong 2 s cuối cùng sẽ bằng :

$$\Delta s = s - s_1 = \frac{gt^2}{2} - \frac{g(t - 2)^2}{2} = 2g(t - 1)$$

Với $\Delta s = \frac{s}{4} = \frac{1}{4} \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{8}$, ta tìm được :

$$\frac{gt^2}{8} = 2g(t - 1) \Rightarrow t^2 - 16t + 16 = 0$$

Phương trình trên có hai nghiệm số : $t_1 \approx 14,9$ và $t_2 \approx 1,07$. Ở đây ta chỉ giữ lại nghiệm số $t_1 \approx 14,93$ s và loại bỏ nghiệm số $t_2 \approx 1,07$ s < 2 s. Như vậy, khoảng thời gian rơi của vật $t_1 \approx 14,9$ s.

Với $t_1 \approx 14,9$ s, ta tính được độ cao từ đó vật rơi xuống đất :

$$s = \frac{9,8 \cdot (14,9)^2}{2} \approx 1\,088 \text{ m.}$$

4.14.* a) Trong trường hợp thứ nhất (khí cầu đứng yên) thì quãng đường vật rơi tự do từ độ cao s tính theo công thức :

$$s = \frac{gt^2}{2}$$

Từ đó suy ra khoảng thời gian rơi tự do của vật bằng :

$$t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300}{9,8}} \approx 7,8 \text{ s}$$

b) Trong trường hợp thứ hai (khí cầu đang hạ xuống) thì vật rơi nhanh dần đều với vận tốc đầu $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$ bằng vận tốc hạ xuống của khí cầu từ độ cao s tính theo công thức :

$$s = v_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

Thay số, ta thu được phương trình bậc hai như sau :

$$300 = 4,9t + \frac{9,8t^2}{2}$$

$$\text{hay} \quad t^2 + t - \frac{300}{4,9} = 0$$

Phương trình này có hai nghiệm số và ta chỉ giữ lại nghiệm số dương : $t_1 \approx 7,3$. Như vậy khoảng thời gian rơi của vật là $t_1 \approx 7,3 \text{ s}$.

c) Trong trường hợp thứ ba (khí cầu đang bay lên) thì lúc đầu vật được ném lên cao với vận tốc đầu $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$ bằng vận tốc bay lên của khí cầu từ độ cao s và chuyển động thẳng chậm dần đều trong khoảng thời gian t_2 lên tới độ cao lớn nhất, tại đó vận tốc $v = 0$. Khoảng thời gian t_2 tính theo công thức :

$$v = v_0 - gt_2 = 0 \Rightarrow t_2 = \frac{v_0}{g} = \frac{4,9}{9,8} = 0,5 \text{ s}$$

Sau đó vật lại rơi tự do từ độ cao lớn nhất xuống đến độ cao 300 m trong thời gian $t_2 = 0,5 \text{ s}$, rồi tiếp tục rơi nhanh dần đều với vận tốc $v_0 = 4,9 \text{ m/s}$ từ độ cao 300 m xuống tới đất trong khoảng thời gian $t_1 \approx 7,3 \text{ s}$ (giống như trường hợp trên). Như vậy, khoảng thời gian chuyển động của vật sẽ bằng :

$$t = 2t_2 + t_1 = 2 \cdot 0,5 + 7,3 = 8,3 \text{ s}.$$

BÀI 5

5.1. 1 \rightarrow g ; 2 \rightarrow e ; 3 \rightarrow h ; 4 \rightarrow d ; 5 \rightarrow i ; 6 \rightarrow b ; 7 \rightarrow a ; 8 \rightarrow c ; 9 \rightarrow d.

5.2. D ; 5.3. C ; 5.4. C ; 5.5. D ; 5.6. C ; 5.7. A ; 5.8. B ; 5.9. D.

5.10. Tốc độ góc của điểm A và điểm B bằng nhau :

$$\omega_A = \omega_B$$

Tốc độ dài của điểm A và điểm B khác nhau :

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\omega r_A}{\omega r_B} = \frac{r_A}{r_B} = 2$$

Gia tốc hướng tâm của điểm A và điểm B khác nhau :

$$\frac{a_A}{a_B} = \frac{v_A^2 / r_A}{v_B^2 / r_B} = \frac{r_B v_A^2}{r_A v_B^2} = \frac{1}{2} (2)^2 = 2.$$

5.11. Tốc độ góc ω và gia tốc hướng tâm a_{ht} của một điểm trên vành ngoài của bánh xe có bán kính $r = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ khi ô tô đang chạy với tốc độ dài $v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ bằng :

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{10}{0,25} = 40 \text{ rad/s}$$

$$a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \frac{(10)^2}{0,25} = 400 \text{ m/s}^2$$

5.12. Chu kì quay của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất bằng :

$$T = 27 \text{ (ngày-dêm)} = 27.24.3600 \approx 2,33.10^6 \text{ s}$$

Tốc độ góc của Mặt Trăng quay quanh Trái Đất bằng :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \approx \frac{2.3.14}{2,33.10^6} \approx 2,7.10^{-6} \text{ rad/s}$$

5.13. Tốc độ dài của đầu kim phút và kim giờ được tính theo công thức :

$$v_1 = \omega r_1 = \frac{2\pi r_1}{T_1}$$

$$v_2 = \omega r_2 = \frac{2\pi r_2}{T_2}$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_1}{r_2} \frac{T_2}{T_1}$$

Thay $r_1 = 1,5r_2$; $T_1 = 3\ 600\text{ s}$; $T_2 = 43\ 200\text{ s}$ vào công thức trên, ta tìm được :

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1,5r_2}{r_2} \frac{43\ 200}{3\ 600} = 18$$

5.14. Tốc độ góc và gia tốc hướng tâm của vệ tinh được tính theo các công thức :

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3,14}{88.60} \approx 1,19.10^{-3}\text{ rad/s}$$

$$a_{ht} = \omega^2(R + h) = (1,19.10^{-3})^2 . 6\ 650.10^3 = 9,42\text{ m/s}^2.$$

BÀI 6

6.1. 1 → d ; 2 → d ; 3 → a ; 4 → c ; 5 → e ; 6 → b.

6.2. D ; **6.3.** C ; **6.4.** B ; **6.5.** B ; **6.6.** B.

6.7. Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ô tô (1) đi từ bến A đối với ô tô (2) đi từ bến B, $v_{1,3}$ là vận tốc của ô tô (1) đi từ bến A đối với bến xe (3) và $v_{2,3}$ là vận tốc của ô tô (2) đi từ bến B đối với bến xe (3).

– Khi hai ô tô chạy ngược chiều nhau thì ô tô từ A tiến gần lại B, nên $v_{1,3}$ và $v_{1,2}$ cùng phương chiều, còn $v_{2,3}$ ngược chiều với $v_{1,3}$ và $v_{1,2}$. Do đó, theo công thức cộng vận tốc ta có :

$$v_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

suy ra :

$$v_{1,2} = v_{1,3} + v_{2,3}$$

Ô tô (1) cách ô tô (2) một đoạn đường $s = 20\text{ km}$ và chuyển động lại gần ô tô (2) với vận tốc $v_{1,2}$ và gặp nhau sau khoảng thời gian $t = 15\text{ phút} = 0,25\text{ giờ}$, nghĩa là đi hết đoạn đường $s = 20\text{ km}$. Do đó :

$$v_{1,2} = \frac{s}{t} = \frac{20\text{ km}}{0,25\text{ h}} = 80\text{ km/h}$$

Thay $v_{1,2} = 80\text{ km/h}$ vào trên, ta có :

$$v_{1,2} = v_{1,3} + v_{2,3} = 80 \tag{1}$$

– Khi hai ô tô chạy cùng chiều nhau thì cả ba vận tốc $v_{1,3}$; $v'_{1,2}$; $v_{2,3}$ đều cùng phương chiều. Do đó theo công thức cộng vận tốc ta có :

$$v_{1,3} = v'_{1,2} + v_{2,3}$$

suy ra :

$$v'_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} \quad (2)$$

Thay $v'_{1,2} = \frac{s}{t'} = \frac{20 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 20 \text{ km/h}$ vào (2), ta lại có :

$$v'_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} = 20 \quad (3)$$

Giải hệ hai phương trình (1) và (3), ta tìm được vận tốc của hai ô tô :

$$v_{1,3} = \frac{80 + 20}{2} = 50 \text{ km/h}$$

$$v_{2,3} = \frac{80 - 20}{2} = 30 \text{ km/h}$$

Ghi chú : Có thể giải bài toán này bằng các phương trình chuyển động. Chọn trục toạ độ trùng với quỹ đạo thẳng, chọn bến A làm gốc toạ độ và chiều dương hướng từ A đến B, chọn thời điểm xuất phát của hai ô tô làm gốc thời gian.

– Khi hai ô tô chạy ngược chiều thì phương trình chuyển động của ô tô (1) đi từ A và của ô tô (2) đi từ B có dạng :

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = 20 - v_2 t$$

Khi hai ô tô gặp nhau thì $x_2 = x_1$, nghĩa là :

$$v_1 t = 20 - v_2 t$$

$$\text{hay} \quad v_1 + v_2 = \frac{20}{0,25} = 80 \quad (4)$$

– Khi hai ô tô chạy cùng chiều thì phương trình chuyển động của ô tô (1) đi từ A và của ô tô (2) đi từ B có dạng :

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_2 = 20 + v_2 t$$

Khi hai ô tô gặp nhau thì $x_2 = x_1$, nghĩa là :

$$v_1 t = 20 + v_2 t$$

hay
$$v_1 - v_2 = \frac{20}{1} = 20 \quad (5)$$

Giải hệ hai phương trình (4) và (5), ta lại tìm được kết quả tương tự như cách giải nêu ở phần trên : $v_1 = 50$ km/h và $v_2 = 30$ km/h.

6.8. Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng chảy (2), $v_{2,3}$ là vận tốc của dòng chảy (2) đối với bờ sông (3) và $v_{1,3}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3).

a) Khi ca nô chạy xuôi chiều dòng chảy thì các vận tốc $v_{1,2}$ và $v_{2,3}$ có cùng phương chiều, nên theo công thức cộng vận tốc thì vận tốc $v_{1,3}$ của ca nô (1) đối với bờ sông (3) có giá trị bằng :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

Thay $v_{1,3} = \frac{s}{t} = \frac{36 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} = 24 \text{ km/h}$ và $v_{2,3} = 6 \text{ km/h}$ vào, ta suy ra được

giá trị vận tốc $v_{1,2}$ của ca nô đối với dòng chảy bằng :

$$v_{1,2} = v_{1,3} - v_{2,3} = 24 - 6 = 18 \text{ km/h}$$

b) Khi ca nô chạy ngược chiều dòng chảy thì các vận tốc $v_{1,2}$ và $v_{2,3}$ ngược chiều, nên vận tốc $v'_{1,3}$ của ca nô đối với bờ sông trong trường hợp này có giá trị bằng :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

Thay số, ta tìm được :

$$v'_{1,3} = 18 - 6 = 12 \text{ km/h}$$

Như vậy khoảng thời gian ngắn nhất để ca nô chạy ngược dòng chảy từ bến B trở về đến bến A sẽ bằng :

$$t' = \frac{s}{v'_{1,3}} = \frac{36}{12} = 3 \text{ h}$$

Thời gian chạy ngược dòng chảy lớn gấp đôi thời gian chạy xuôi dòng chảy.

6.9. a) Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng nước (2) khi nước đứng yên, $v_{2,3}$ là vận tốc của dòng nước (2) đối với bờ sông (3) và $v_{1,3}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3). Thời gian chạy xuôi dòng là t_1 và thời gian chạy ngược dòng là t_2 .

– Khi ca nô chạy xuôi dòng từ bến A về bến B thì :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3}$$

Thay $v_{1,3} = \frac{AB}{t_1} = \frac{s}{2}$ vào ta có :

$$\frac{s}{2} = 30 + v_{2,3} \quad (1)$$

– Khi ca nô chạy ngược dòng từ bến B trở lại bến A thì :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3}$$

Thay $v'_{1,3} = \frac{AB}{t_2} = \frac{s}{3}$ vào ta có :

$$\frac{s}{3} = 30 - v_{2,3} \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta tìm được khoảng cách giữa A và B :

$$\frac{s}{2} + \frac{s}{3} = 60 \Rightarrow s = 72 \text{ km.}$$

b) Từ (1) ta suy ra vận tốc của dòng nước đối với bờ sông bằng :

$$v_{2,3} = \frac{s}{2} - 30 = \frac{72}{2} - 30 = 6 \text{ km/h.}$$

6.10. Cách giải tương tự bài tập trên. Gọi $v_{1,2}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với dòng nước (2) khi nước đứng yên, $v_{2,3}$ là vận tốc của dòng nước (2) đối với bờ sông (3) và $v_{1,3}$ là vận tốc của ca nô (1) đối với bờ sông (3). Thời gian chạy xuôi dòng là t_1 và thời gian chạy ngược dòng là t_2 .

– Khi ca nô chạy xuôi dòng từ bến A về bến B, ta có :

$$v_{1,3} = v_{1,2} + v_{2,3} = \frac{s}{t_1}$$

– Khi ca nô chạy ngược dòng từ bến B trở lại bến A, ta có :

$$v'_{1,3} = v_{1,2} - v_{2,3} = \frac{s}{t_2}$$

suy ra :

$$v_{2,3} = \frac{1}{2} \left(\frac{s}{t_1} - \frac{s}{t_2} \right) = \frac{s(t_2 - t_1)}{2t_1t_2}$$

Nếu ca nô bị tắt máy và trôi theo dòng thì vận tốc của ca nô đối với bờ sông đúng bằng vận tốc của dòng nước đối với bờ sông, nghĩa là : $v_{1,3} = v_{2,3}$.
Gọi t_3 là thời gian để ca nô trôi xuôi dòng từ A đến B, ta có :

$$t_3 = \frac{s}{v_{2,3}}$$

Thay biểu thức của $v_{2,3}$ tìm được ở trên, ta tìm được :

$$t_3 = \frac{2t_1t_2}{t_2 - t_1} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 3}{3 - 2} = 12 \text{ giờ.}$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

I.1. B ; I.2. D ; I.3. B ; I.4. D ; I.5. A ; I.6. C ; I.7. D ; I.8. C.

I.9. a) Phương trình chuyển động của ô tô : $x_A = 80t$

Phương trình chuyển động của xe máy : $x_B = 20 + 40t$

b) Hai xe gặp nhau khi $x_A = x_B$. Từ đó suy ra :

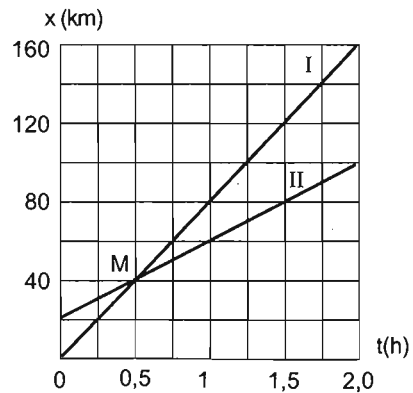
– Thời điểm hai xe gặp nhau kể từ khi xuất phát :

$$80t = 20 + 40t$$

$$\text{hay } t = \frac{20}{80 - 40} = 0,5 \text{ giờ} = 30 \text{ phút}$$

– Vị trí hai xe gặp nhau cách A một đoạn : $x_A = 80 \cdot 0,5 = 40 \text{ km}$.

c) Đồ thị tọa độ của hai xe có dạng như trên hình I.1G, trong đó đường I biểu diễn chuyển động của ô tô và đường II biểu diễn chuyển động của xe máy.



Hình I.1G

Căn cứ vào đồ thị trên hình I.1G, ta thấy hai đường biểu diễn I và II giao nhau tại điểm M ứng với thời điểm hai xe gặp nhau $t = 0,5 \text{ giờ} = 30 \text{ phút}$ ở vị trí có tọa độ $x = 40 \text{ km}$.

Như vậy kết quả tìm được trên đồ thị trùng với kết quả tính toán trong câu b).

l.10. Chọn thời điểm ô tô đi qua điểm A làm mốc thời gian. Vì ô tô chuyển động thẳng nhanh dần đều nên gia tốc của ô tô được tính theo công thức :

$$a = \frac{v_B - v_A}{t} \quad (1)$$

Mặt khác gia tốc a lại liên hệ với quãng đường đi được s và các vận tốc v_A và v_B theo công thức :

$$v_B^2 - v_A^2 = 2as$$

a) Ta suy ra

$$2s = (v_B + v_A)t \quad \text{hay} \quad v_A = \frac{2s}{t} - v_B$$

Tính bằng số : $v_A = \frac{2 \cdot 20}{2} - 12 = 8 \text{ m/s}$

Thay số vào (1) ta tính được gia tốc của ô tô :

$$a = \frac{12 - 8}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

b) Vì vận tốc đầu $v_0 = 0$, nên quãng đường đi được của ô tô kể từ điểm khởi hành cho đến điểm A tính bằng :

$$s_A = \frac{at_A^2}{2}$$

Vì $v_A = at_A$, nên suy ra :

$$s_A = \frac{at_A^2}{2} = \frac{a}{2} \left(\frac{v_A}{a} \right)^2 = \frac{v_A^2}{2a}$$

Tính bằng số :

$$s_A = \frac{8^2}{2 \cdot 2} = 16 \text{ m.}$$

l.11. a) Vận tốc xe đạp trước khi hãm phanh :

$$v_0 = 12 \text{ km/h} = \frac{12 \cdot 1000}{3600} = \frac{10}{3} \text{ m/s.}$$

Áp dụng công thức giữa vận tốc, gia tốc và quãng đường đi được $v^2 - v_0^2 = 2as$ với $v = 0$ và $s = 10 \text{ m}$; ta được $a = -\frac{5}{9} \approx -0,55 \text{ m/s}^2$.

Vậy, gia tốc của xe đạp là $-0,55 \text{ m/s}^2$.

b) Áp dụng công thức tính vận tốc $v = v_0 + at$ ta được :

$$t = \frac{90}{15} = 6 \text{ s}$$

Vậy, thời gian hãm phanh là 6 giây.

1.12. a) Giả sử hòn bi chuyển động thẳng nhanh dần đều. Ta hãy tìm quy luật biến đổi của những quãng đường đi được liên tiếp trong những khoảng thời gian bằng nhau.

Đặt $l_1 = AB$; $l_2 = BC$; $l_3 = CD$; $l_4 = DE$.

Gọi Δt là những khoảng thời gian bằng nhau liên tiếp mà hòn bi chuyển động trên các đoạn đường AB, BC, CD và DE.

Giả sử hòn bi xuất phát không vận tốc đầu từ điểm O và sau khoảng thời gian t nó lăn đến điểm A.

$$\text{Gọi } a \text{ là gia tốc của hòn bi, ta có } OA = \frac{1}{2}at^2 = s \quad (1)$$

$$OB = \frac{1}{2}a(t + \Delta t)^2 = s + AB \quad (2)$$

$$OC = \frac{1}{2}a(t + 2\Delta t)^2 = s + AB + BC \quad (3)$$

$$OD = \frac{1}{2}a(t + 3\Delta t)^2 = s + AB + BC + CD \quad (4)$$

$$OE = \frac{1}{2}a(t + 4\Delta t)^2 = s + AB + BC + CD + DE \quad (5)$$

Lần lượt làm các phép trừ vế với vế các phương trình trên, ta có :

$$(2) - (1) : AB = at\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 = l_1$$

$$(3) - (2) : BC = at\Delta t + \frac{3}{2}a\Delta t^2 = l_2$$

$$(4) - (3) : CD = at\Delta t + \frac{5}{2}a\Delta t^2 = l_3$$

$$(5) - (4) : DE = at\Delta t + \frac{7}{2}a\Delta t^2 = l_4$$

Từ các kết quả trên, ta rút ra nhận xét sau :

$$l_2 - l_1 = a\Delta t^2 ; l_3 - l_2 = a\Delta t^2 ; l_4 - l_3 = a\Delta t^2$$

hay $l_2 - l_1 = l_3 - l_2 = l_4 - l_3 =$ không đổi.

Vậy, trong chuyển động thẳng nhanh dần đều, hiệu những quãng đường đi được trong hai khoảng thời gian liên tiếp bằng nhau là một lượng không đổi.

Áp dụng vào bài toán này ($AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm, $CD = 5$ cm và $DE = 6$ cm) ta thấy :

$$BC - AB = CD - BC = DE - CD = 1 \text{ cm}$$

Vậy, chuyển động của hòn bi là chuyển động thẳng nhanh dần đều.

b) Từ phép tính trên ta rút ra công thức tính gia tốc của hòn bi là

$$a = \frac{l_2 - l_1}{\Delta t^2}$$

Với $l_2 - l_1 = 1$ cm ; $\Delta t = 0,5$ s ; ta có $a = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ cm/s}^2$.

l.13. Gọi s là quãng đường rơi của giọt nước mưa từ lúc đầu đến điểm cách mặt đất 100 m, t là thời gian rơi trên quãng đường đó, ta có :

$$s = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1)$$

Mặt khác, quãng đường rơi từ lúc đầu đến mặt đất là $s + 100$ và thời gian rơi trên quãng đường đó là $t + 1$ giây. Ta có :

$$s + 100 = \frac{1}{2}g(t+1)^2 \quad (2)$$

Từ hai phương trình (1) và (2) ta rút ra :

$$t = \frac{100}{g} - 0,5 \approx 9,70 \text{ s}$$

$$s \approx 461 \text{ m}$$

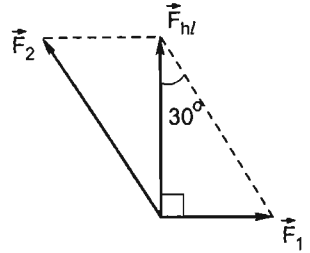
Vậy, độ cao ban đầu của giọt nước mưa lúc bắt đầu rơi là $s + 100 = 561$ m.

Chương II ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT ĐIỂM

BÀI 9

- 9.1. C.
 9.2. D.
 9.3. B.
 9.4. C.

Gợi ý : Xem hình 9.1G. Lực \vec{F}_1 có độ lớn F , lực \vec{F}_2 có độ lớn $2F$.



- 9.5. 49 N ; 69 N.

Hình 9.1G

Hợp lực \vec{P}' của hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 cân bằng với trọng lực \vec{P} của vật.

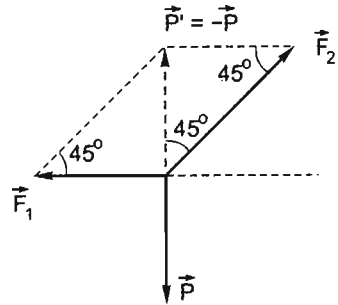
Từ hình 9.2G ta có :

$$P' = P = mg = 5,0,9,8 = 49 \text{ N.}$$

$$\frac{P'}{F_1} = \tan 45^\circ = 1 \Rightarrow F_1 = P' = 49 \text{ N}$$

$$\frac{P'}{F_2} = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

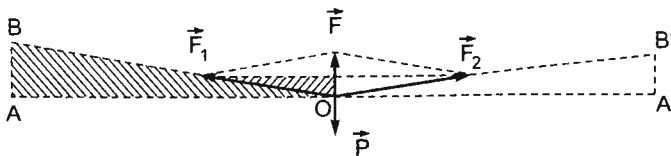
$$\Rightarrow F_2 = P' \sqrt{2} = 49,1,41 = 69 \text{ N.}$$



- 9.6. 242 N.

Hình 9.2G

Điểm O coi là chất điểm đứng cân bằng dưới tác dụng của ba lực : trọng lực \vec{P} và hai lực kéo \vec{F}_1 và \vec{F}_2 của hai nửa dây cáp (H.9.3G).



Hình 9.3G

Từ hai tam giác lực đồng dạng ta có :

$$\frac{F_1}{\frac{F}{2}} = \frac{OB}{AB} \Rightarrow \frac{2F_1}{P} = \frac{OB}{AB}$$

$$F_1 = \frac{P\sqrt{AB^2 + OA^2}}{2.AB} = \frac{60\sqrt{0,25 + 16}}{2.0,5} = 241,86 \approx 242 \text{ N.}$$

BÀI 10

10.1. 1-d ; 2-b ; 3-a ; 4-c.

10.2. B. **10.3.** D.

10.4. Không. Vật có thể chịu nhiều lực tác dụng, nhưng các lực này là các lực cân bằng.

10.5. Sai. Do có quán tính, túi sách bảo toàn vận tốc khi xe dừng lại đột ngột, nên bay về phía đầu xe.

10.6. Do có ma sát.

10.7. Do không loại bỏ được trọng lực và lực ma sát.

10.8. Xe máy sẽ đâm vào phía sau xe tải.

– Do phản xạ của người lái xe máy là không tức thời mà cần có một khoảng thời gian dù rất ngắn để nhận ra xe tải đã dừng và ấn chân vào phanh.

– Do xe có quán tính, nên dù đã chịu lực hãm cũng không thể dừng lại ngay mà cần có thời gian để dừng hẳn.

Trong hai khoảng thời gian nêu trên, xe máy kịp đi hết khoảng cách giữa hai xe và đâm vào xe tải.

10.9. Khi xe đang chạy nhanh mà phanh gấp, dây an toàn giữ cho người không bị lao ra khỏi ghế về phía trước.

Khi xe đột ngột tăng tốc, cái tựa đầu giữ cho đầu khỏi ngật mạnh về phía sau, tránh bị đau cổ.

10.10. $1 \rightarrow c$; $2 \rightarrow d$; $3 \rightarrow a$; $4 \rightarrow đ$; $5 \rightarrow b$.

10.11. B ; 10.12. C.

10.13. D ; 10.14. C.

10.15. B ; 10.16. D.

10.17. B ; 10.18. C.

10.19. D ; 10.20. A.

10.21. Người chèo thuyền dùng mái chèo tác dụng vào nước một lực hướng về phía sau. Nước tác dụng lại mái chèo một lực hướng về phía trước làm thuyền chuyển động.

Khi cánh quạt của máy bay quay, nó đẩy không khí về phía sau. Không khí đẩy lại cánh quạt về phía trước làm máy bay chuyển động.

10.22. 3 kg.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của vật 1.

$$F_{21} = -F_{12} \Rightarrow m_1 a_1 = -m_2 a_2 \Rightarrow m_1 \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = -m_2 \frac{\Delta v_2}{\Delta t}$$

$$m_1 [(-1) - 5] = -m_2 (2 - 0)$$

$$m_2 = 3m_1 = 3 \text{ kg.}$$

BÀI 11

11.1. B.

11.2. D.

11.3. 54R.

Giải

Gọi x là khoảng cách từ điểm phải tìm đến tâm Trái Đất, M_1 và M_2 lần lượt là khối lượng của Trái Đất và của Mặt Trăng, R là bán kính Trái Đất và m là khối lượng của con tàu vũ trụ.

$$\frac{GM_1 m}{x^2} = \frac{GM_2 m}{(60R - x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{1}{(60R - x)} \text{ hay } x = 54R.$$

11.4. $9,79 \text{ m/s}^2$; $4,35 \text{ m/s}^2$.

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad ; \quad g' = \frac{GM}{(R + h)^2}$$

Suy ra : $g' = g \left(\frac{R}{R + h} \right)^2$

a) $h = 3\,200 \text{ m} = 3,2 \text{ km}$

$$g' = (9,8) \left(\frac{6\,400}{6\,403,2} \right)^2 = 9,79 \text{ m/s}^2.$$

b) $h = 3\,200 \text{ km}$

$$g' = (9,8) \left(\frac{6\,400}{9\,600} \right)^2 = 4,35 \text{ m/s}^2.$$

11.5. 735 N ; $127,5 \text{ N}$; $652,5 \text{ N}$; 0 N .

a) $P = mg = 75 \cdot 9,8 = 735 \text{ N}$.

b) $P = mg = 75 \cdot 1,7 = 127,5 \text{ N}$.

c) $P = mg = 75 \cdot 8,7 = 652,5 \text{ N}$.

d) $P = 0$.

BÀI 12

12.1. A.

12.2. B.

12.3. $27,5 \text{ cm}$.

$$F_{lx} = P = mg$$

$$F_{lx} = k(l - l_0)$$

$$\text{Suy ra : } \frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\frac{l_2 - 25,0}{0,5} = \frac{100}{20} = 5$$

$$l_2 = 27,5 \text{ cm.}$$

12.4. 7,5 N.

$$F_{\max} = k(l_{\max} - l_0) = 75(30 - 20) \cdot 10^{-2} = 7,5 \text{ N.}$$

12.5. 14 cm ; 60 N/m.

$$F_1 = k(l_1 - l_0) ;$$

$$F_2 = k(l_2 - l_0) ;$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} \Rightarrow \frac{4,2}{1,8} = \frac{21 - l_0}{17 - l_0}$$

$$\Rightarrow 1,8(21 - l_0) = 4,2(17 - l_0)$$

$$l_0 = 14 \text{ cm}$$

$$k = \frac{F_1}{l_1 - l_0} = \frac{1,8}{3 \cdot 10^{-2}} = 60 \text{ N/m.}$$

12.6. 30 cm ; 100 N/m.

$$F_{tx} = P \Rightarrow k(l - l_0) = mg$$

$$\frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} = \frac{m_1}{m_1 + m_2}. \text{ Thay số : } \frac{31 - l_0}{32 - l_0} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2} \Rightarrow l_0 = 30 \text{ cm.}$$

$$k = \frac{m_1 g}{l_1 - l_0} = \frac{0,1 \cdot 10}{1 \cdot 10^{-2}} = 100 \text{ N/m.}$$

12.7. 294 N/m ; 2,4 N.

$$F_{tx} = k(l - l_0) = P \Rightarrow k = \frac{P_1}{l_1 - l_0} = \frac{5}{17 \cdot 10^{-3}} \approx 294 \text{ N/m.}$$

$$\frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow P_2 = P_1 \left(\frac{l_2 - l_0}{l_1 - l_0} \right) = 5 \left(\frac{35 - 27}{44 - 27} \right)$$

$$P_2 = 2,35 \approx 2,4 \text{ N.}$$

12.8. 245 N/m ; 0,38 kg.

$$F_{lx} = k(l - l_0) = mg.$$

$$\Rightarrow k = \frac{m_1 g}{l_1 - l_0} = \frac{0,50 \cdot 9,8}{(7,0 - 5,0) \cdot 10^{-2}} = 245 \text{ N/m.}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} \Rightarrow m_2 = \frac{m_1(l_2 - l_0)}{l_1 - l_0} = \frac{0,50 \cdot 1,5}{2,0} \\ = 0,375 \text{ kg} \approx 0,38 \text{ kg.}$$

12.9. 56 N/m ; 2,5 N.

a) Vì F tỉ lệ thuận với Δl .

$$b) k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{5}{9 \cdot 10^{-2}} = 55,5 \approx 56 \text{ N/m.}$$

$$c) F = \frac{2,8 + 2,1}{2} = 2,45 \approx 2,5 \text{ N.}$$

BÀI 13

13.1. A. '

13.2. C.

13.3. C.

13.4. 2,1m.

Chọn chiều chuyển động là chiều dương.

$$-F_{ms} = ma \Rightarrow -\mu mg = ma \Rightarrow a = -\mu g$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow s = \frac{v_0^2}{2\mu g} = \frac{(3,5)^2}{2 \cdot 0,30 \cdot 9,8} \approx 2,1 \text{ m.}$$

13.5. a) Để tăng ma sát nghỉ.

b) Mặt vải đã là thường nhẵn, ma sát giảm, bụi khó bám.

c) Khi cán cước ẩm, các thớ gỗ phồng lên, ma sát tăng lên dễ cầm hơn.

13.6. Vì lực ma sát nghỉ cân bằng với lực kéo.

13.7. $0,56 \text{ m/s}^2$.

Chọn chiều của lực \vec{F} làm chiều dương.

$$F_{ms} = \mu_t mg = 0,35 \cdot 55 \cdot 9,8 = 188,65 \text{ N}$$

$$a = \frac{F - F_{ms}}{m} = \frac{220 - 189}{55} \approx 0,56 \text{ m/s}^2.$$

13.8. 440 N ; 0,056.

a) Lực ma sát nghỉ đã gây ra gia tốc cho ô tô.

$$\begin{aligned} F_{msn \max} &= ma = m \left(\frac{\Delta v}{\Delta t} \right) \\ &= \frac{800 \cdot 20}{36} = 444,4 \approx 440 \text{ N} \end{aligned}$$

$$b) \frac{F_{msn \max}}{P} = \frac{ma}{mg} = \frac{a}{g} = \frac{20}{36 \cdot 9,8} = 0,056.$$

BÀI 14

14.1. 5,6 km/s ; 240 phút ; 1500 N.

a) $F_{hd} = F_{ht}$

$$\frac{GMm}{4R^2} = \frac{mv^2}{2R} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{2R}}$$

Mặt khác, trên mặt đất ta có :

$$P = mg = \frac{GMm}{R^2} \Rightarrow g = \frac{GM}{R^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Suy ra } v = \sqrt{\frac{Rg}{2}} = \sqrt{\frac{64 \cdot 10^5 \cdot 9,8}{2}} = 5600 \text{ m/s}$$

$$v = 5,6 \text{ km/s}$$

$$b) T = \frac{4\pi R}{v} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 64 \cdot 10^5}{5600} = 14354,29 \text{ s} \approx 240 \text{ ph.}$$

$$c) F_{ht} = \frac{mv^2}{2R} = \frac{600 \cdot (5600)^2}{2 \cdot 6400000} = \frac{6 \cdot (5600)^2}{2 \cdot 640000} = 1470 \approx 1500 \text{ N}$$

$$F_{hd} \approx 1500 \text{ N.}$$

$$14.2. 6,00 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$$

Gọi M và m lần lượt là khối lượng của Trái Đất và của Mặt Trăng, r là bán kính quỹ đạo của Mặt Trăng.

$$F_{hd} = F_{ht} \Rightarrow \frac{GMm}{r^2} = m\omega^2 r. \text{ Suy ra : } M = \frac{\omega^2 r^3}{G}$$

Thay $\omega = \frac{2\pi}{T}$ vào ta được :

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2 G}$$

$$= \frac{4 \cdot (3,14)^2 \cdot (3,84)^3 \cdot 10^{24}}{(27,32)^2 \cdot (864)^2 \cdot 10^4 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11}} \quad (1 \text{ ngày} = 86400 \text{ s})$$

$$= \frac{2233 \cdot 10^{24}}{746 \cdot 4.746 \cdot 5,10^7 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11}}$$

$$M \approx 6,00 \cdot 10^{24} \text{ kg.}$$

$$14.3. 920 \text{ N ; } h = 153 \text{ km.}$$

$$a) F_{ht} = P = 920 \text{ N}$$

$$b) F_{ht} = m\omega^2 r = 920 \text{ N}$$

$$\text{Suy ra : } r = \frac{920 \cdot T^2}{m \cdot 4\pi^2} = \frac{920 \cdot (5,3)^2 \cdot 10^6}{100 \cdot 4 \cdot (3,14)^2}$$

$$= 65,53 \cdot 10^5 \text{ m} = 6553 \text{ km}$$

$$h = r - R = 6553 - 6400 = 153 \text{ km.}$$

$$14.4. 5 \text{ kg.}$$

$$14.5. 8,88 \text{ N.}$$

14.6. 1,19 m/s (xem hình 14.1G).

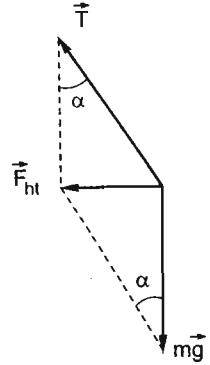
$$F_{ht} = mg \tan \alpha$$

$$F_{ht} = \frac{mv^2}{r} = \frac{mv^2}{l \sin \alpha}$$

Suy ra : $\frac{mv^2}{l \sin \alpha} = mg \tan \alpha$

$$v = \sqrt{gl \sin \alpha \tan \alpha} = \sqrt{\frac{9,8 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{\sqrt{3}}}$$

$$= 1,189 \approx 1,19 \text{ m/s.}$$



Hình 14.1G

14.7. 19 000 N.

$$F_{ht} = mg - N = \frac{mv^2}{r}$$

$$N = m \left(g - \frac{v^2}{r} \right) = 2500 \left(9,8 - \frac{15^2}{100} \right)$$

$$= 18875 \approx 19000 \text{ N}$$

BÀI 15

15.1. C.

15.2. D.

15.3. B.

15.4. 42 m/s.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 90}{9,8}} = 4,2 \text{ s}$$

$$L_{\max} = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{L_{\max}}{t} = 42 \text{ m/s.}$$

15.5. 3,2 s ; 36 m/s.

$$a) y = h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 50,0}{9,8}} = 3,19 \approx 3,2 \text{ s.}$$

$$b) v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + (gt)^2} = \sqrt{(18,0)^2 + (9,8 \cdot 3,19)^2} \\ = 36,06 \approx 36 \text{ m/s.}$$

15.6. 10 s ; 1 500 m.

$$a) t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 490}{9,8}} = 10 \text{ s}$$

b) Gọi v_0 là tốc độ của gói hàng khi rời khỏi máy bay. Ta có:

$$L_{\max} = v_0 t = 150 \cdot 10 = 1500 \text{ m.}$$

c) Quỹ đạo parabol.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II

II.1. A.

II.2. B.

II.3. a) Khi bước lên bậc cầu thang, chân người đã tác dụng vào bậc một lực hướng xuống. Bậc cầu thang tác dụng lại chân người một phản lực hướng lên, lực này nâng người lên bậc trên.

b) Quả bóng tác dụng vào lưng đứa trẻ một lực. Lưng đứa trẻ tác dụng lại quả bóng một phản lực làm quả bóng bật trở lại.

II.4. Cặp "lực và phản lực" : a và b.

Cặp lực cân bằng : c và d.

II.5. Chọn chiều dương là chiều chuyển động lúc đầu của quả bóng.

Lực mà gậy đập vào quả bóng là :

$$F = ma = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = 0,2 \frac{[(-20) - (30)]}{0,025} = -400 \text{ N.}$$

Lực mà bóng tác dụng vào gậy là :

$$F' = -F = 400 \text{ N.}$$

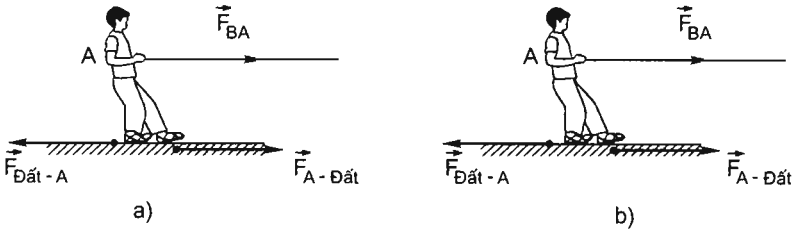
$F' > 0 \Rightarrow$ lực \vec{F}' hướng theo chiều chuyển động ban đầu của quả bóng.

II.6. 250 N.

Theo định luật III Niu-tơn, ở cả hai trường hợp, lực của đội A kéo dây và lực của đội B kéo dây đều là cặp “lực và phản lực”, do đó đều có độ lớn bằng nhau, tức là bằng 250 N.

a) Hai đội hoà là vì hai đội cùng đạp chân vào mặt đất với một lực có độ lớn bằng nhau. Theo định luật III Niu-tơn, phản lực mà mặt đất tác dụng vào hai đội cũng có độ lớn bằng nhau. Nếu xét riêng từng đội, thì lực kéo của đối phương và phản lực của mặt đất tác dụng vào mỗi đội cân bằng nhau làm mỗi đội đứng yên (H.II.1Ga).

b) Đội A thắng là vì đội A đạp chân vào mặt đất với một lực lớn hơn. Theo định luật III, mặt đất tác dụng lại đội A một lực lớn hơn lực mà đội B kéo đội A, làm đội A thu gia tốc và chuyển động kéo theo đội B chuyển động về phía mình (H.II.1Gb).



Hình II.1G

II.7. $6^{\circ}40'$; 16 cm.

$$a) \quad \omega = 2\pi f = \frac{6,28 \cdot 30}{60} = 3,14 \text{ rad/s}$$

$$\tan \alpha = \frac{F_{ht}}{P} = \frac{m\omega^2 r}{mg} = \frac{\omega^2 l \sin \alpha}{g}$$

$$\cos \alpha = \frac{g}{\omega^2 l} = \frac{9,8}{(3,14)^2 \cdot 1,00} = 0,9940$$

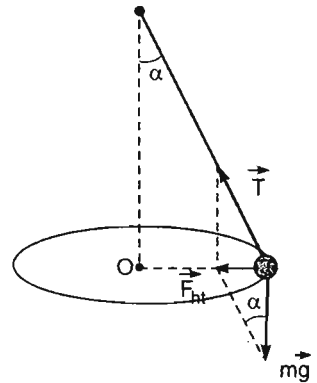
$$\alpha \approx 6^{\circ}40'$$

$$b) \quad v = \omega r = \omega l \sin \alpha = 3,14 \cdot 1,00 \cdot 0,1167$$

$$v = 0,366 \text{ m/s}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,00}{9,8}} = 0,452 \text{ s}$$

$$s = vt = 0,366 \cdot 0,452 = 0,165 \text{ m} = 16,5 \approx 16 \text{ cm.}$$



Hình II.2G

11.8. 3,0 s ; 760 m ; 30 m/s.

$$a) t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 45}{9,8}} = 3,03 \approx 3 \text{ s.}$$

$$b) L_{\max} = v_0 t = 250 \cdot 3,03 = 757,5 \approx 760 \text{ m.}$$

$$c) v_y = gt = 9,8 \cdot 3,03 = 29,7 \approx 30 \text{ m/s.}$$

Chương III CÂN BẰNG VÀ CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT RẮN

BÀI 17

17.1. 25 N ; 43 N.

Vật chịu tác dụng của ba lực cân bằng : trọng lực \vec{P} , phản lực vuông góc \vec{N} của mặt phẳng nghiêng và lực căng \vec{T} của dây (H.17.1G).

Từ tam giác lực, ta có :

$$\frac{T}{P} = \sin 30^\circ = 0,5$$

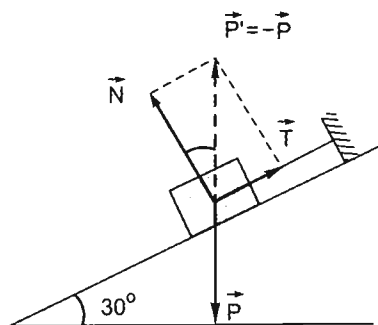
$$T = 0,5 \cdot 5 \cdot 10 = 25 \text{ N}$$

$$\frac{N}{P'} = \cos 30^\circ$$

$$\Rightarrow N = P \cos 30^\circ$$

$$N = 5 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 43 \text{ N}$$

Áp lực \vec{N}' của vật vào mặt phẳng nghiêng là lực trực đối với phản lực \vec{N} của mặt phẳng nghiêng lên vật. Suy ra $N' = 43 \text{ N}$.



Hình 17.1G

17.2. 40 N ; 56 N.

Điểm C đứng cân bằng (H.17.2aG), nên :

$$T_1 = P = 40 \text{ N}$$

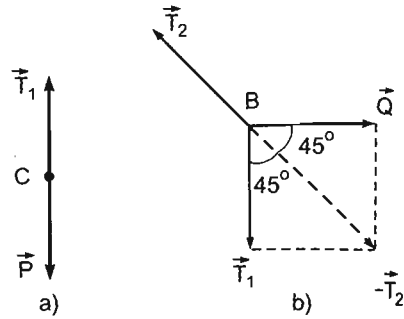
Thanh chống đứng cân bằng (H.17.2bG),

ba lực \vec{T}_1 , \vec{T}_2 và \vec{Q} đồng quy ở B. Từ tam giác lực, ta có :

$$Q = T_1 = P = 40 \text{ N}$$

$$T_2 = T_1 \sqrt{2} = 56,4 \approx 56 \text{ N.}$$

Chú ý : Do tường không có ma sát nên xích phải có ma sát mới giữ được thanh chống, vì vậy T_2 phải lớn hơn T_1 .



Hình 17.2G

17.3. 10 N ; 17 N.

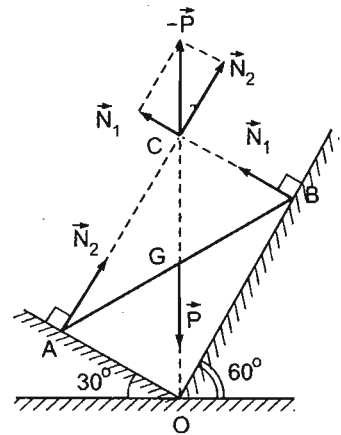
Thanh AB chịu ba lực cân bằng là \vec{P} , \vec{N}_1 và \vec{N}_2 . Vì mặt phẳng nghiêng không ma sát nên hai phản lực \vec{N}_1 và \vec{N}_2 vuông góc với các mặt phẳng nghiêng. Ta trượt các vectơ lực trên giá của chúng đến điểm đồng quy C (H.17.3G).

Từ tam giác lực, ta được :

$$N_1 = P \sin 30^\circ = 20 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ N}$$

$$N_2 = P \cos 30^\circ = 20 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 17,3 \approx 17 \text{ N.}$$

Theo định luật III Niu-ton thì áp lực của thanh lên mặt phẳng nghiêng có độ lớn bằng phản lực của mặt phẳng nghiêng lên thanh.



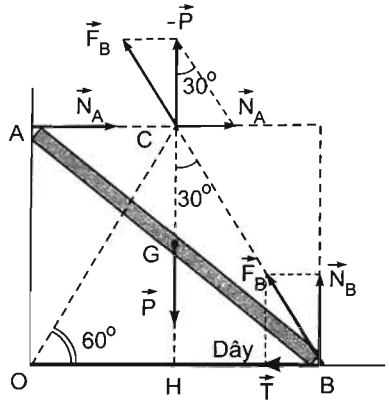
Hình 17.3G

17.4. $\frac{P}{\sqrt{3}}$.

Gọi \vec{F}_B là hợp lực của lực căng \vec{T} và phản lực \vec{N}_B của sàn. Ta có hệ ba lực cân bằng là \vec{P} , \vec{N}_A và \vec{F}_B . Ba lực này đồng quy tại C (H.17.4G).

Vì $OA = CH = OB = \frac{\sqrt{3}}{2}$ nên tam giác OCB là tam giác đều. Từ tam giác lực ta có :

$$T = N_A = P \tan 30^\circ = \frac{P}{\sqrt{3}}.$$



Hình 17.4G

BÀI 18

18.1. 40 N ; 500 N/m.

a) $M_{F_{lx}} = M_F$

$$F_{lx} \cdot OC = F \cdot OA$$

$$F_{lx} = 2F = 40 \text{ N.}$$

b) $k = \frac{F_{lx}}{\Delta l} = \frac{40}{0,08} = 500 \text{ N/m.}$

18.2. 6 N.

18.3. 86,5 N ; 100 N.

$$M_F = M_P$$

a) $F l = P \frac{l}{2} \cos 30^\circ$

$$F = \frac{P \sqrt{3}}{4} = \frac{200 \sqrt{3}}{4} = 86,5 \text{ N.}$$

b) $F l \cos 30^\circ = P \frac{l}{2} \cos 30^\circ$

$$F = \frac{P}{2} = 100 \text{ N.}$$

18.4. 40 N.

Coi mép bàn là trục quay O.

$$M_P = M_F$$

$$P \frac{l}{4} = F \frac{l}{4}$$

$$P = F = 40 \text{ N.}$$

18.5. 10 N.

Xem hình 18.1G.

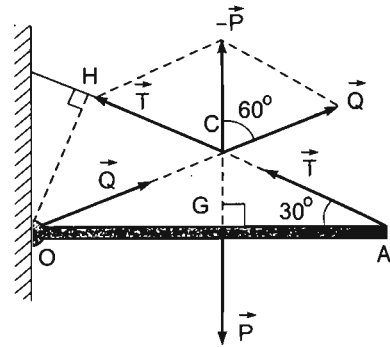
Thanh có trục quay cố định O, chịu tác dụng của ba lực \vec{P} , \vec{T} và \vec{Q} . Áp dụng quy tắc momen lực, ta được :

$$M_T^{(O)} = M_P^{(O)}$$

$$T \cdot OH = P \cdot OG$$

$$T \frac{1}{2} \cdot OA = P \frac{1}{2} OA$$

$$T = P = mg = 1,0 \cdot 10 = 10 \text{ N.}$$



Hình 18.1G

18.6. a) 400 N ; b) 350 N.

a) Xét momen lực đối với trục quay O :

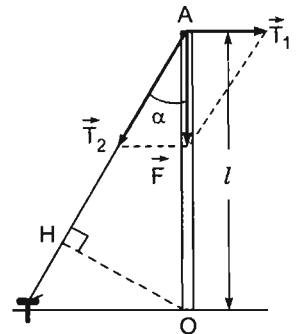
$$M_{T_2} = M_{T_1}$$

$$T_2 l \sin \alpha = T_1 l$$

$$T_2 = \frac{T_1}{\sin \alpha} = \frac{200}{0,5} = 400 \text{ N.}$$

b) Hợp lực \vec{F} của hai lực \vec{T}_1 và \vec{T}_2 phải hướng dọc theo thanh vào O.

$$F = T_2 \cos \alpha = \frac{400\sqrt{3}}{2} = 346 \approx 350 \text{ N.}$$



Hình 18.2.G

BÀI 19

19.1. B.

19.2. a) 100 N ; b) 25 N ; c) 150 N, 75 N.

$$a) \frac{F}{P} = \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow F = 2P = 100 \text{ N.}$$

$$b) \frac{F}{P} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \Rightarrow F = \frac{1}{2}P = 25 \text{ N.}$$

$$c) \text{Áp lực bằng } F + P = \begin{cases} 150 \text{ N (trường hợp a)} \\ 75 \text{ N (trường hợp b)} \end{cases}$$

19.3. 107 N ; 193 N.

Ta phân tích trọng lực P_1 của trục thành hai lực thành phần tác dụng lên hai ổ trục A và B :

$$P_{1A} = P_{1B} = \frac{P_1}{2} = 50 \text{ N.}$$

Làm tương tự với trọng lực P_2 của bánh đà :

$$\begin{cases} P_{2A} + P_{2B} = P_2 = 200 \text{ N} \\ \frac{P_{2A}}{P_{2B}} = \frac{0,4}{1} = 0,4 \end{cases}$$

Giải hệ ta được $P_{2A} = 57 \text{ N}$ và $P_{2B} = 143 \text{ N}$.

Vậy, áp lực lên ổ trục A là $P_{1A} + P_{2A} = 107 \text{ N}$.

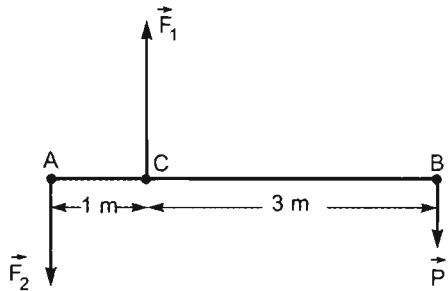
Áp lực lên ổ trục B là $P_{1B} + P_{2B} = 193 \text{ N}$.

19.4. 1 800 N.m ; 2 400 N.

$$a) M = Pl = 600.3,0 = 1\,800 \text{ N.m.}$$

b) Momen của lực \vec{F}_2 của cọc đỡ sau đối với cọc đỡ trước phải cân bằng với momen của trọng lực của người.

Do đó, lực \vec{F}_2 phải hướng xuống (H.19.1G).



Hình 19.1G

$$M_{F_2} = F_2 d_2 = 1\,800 \text{ N.m}$$

$$\Rightarrow F_2 = 1\,800 \text{ N.}$$

Hợp lực của \vec{F}_2 và \vec{P} cân bằng với lực \vec{F}_1 .

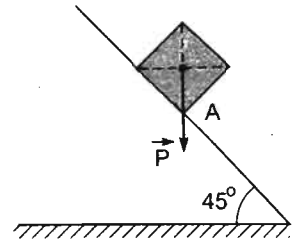
$$F_1 = F_2 + P = 2\,400 \text{ N.}$$

BÀI 20

20.1. Diện tích tiếp xúc của thước với bàn là diện tích mặt chân đế. Khi thước nhô dần ra khỏi mép bàn thì diện tích mặt chân đế bị giảm dần. Thước bắt đầu rơi khi trọng tâm rơi vào mép mặt chân đế của bàn, cũng là mép bàn.

20.2. 45° .

Coi khối lập phương là một vật có mặt chân đế. Góc nghiêng α cực đại khi trọng lực có giá đi qua mép A của mặt chân đế. Từ đó suy ra $\alpha_m = 45^\circ$ (H.20.1G).



Hình 20.1G

20.3. 29° .

Xem AB là mặt chân đế (H.20.2G).

$$\tan \alpha_m = \frac{AH}{GH} = \frac{1,2}{2,2} = 0,5454$$

$$\alpha_m = 28,6^\circ.$$

20.4. $\frac{3l}{4}$.

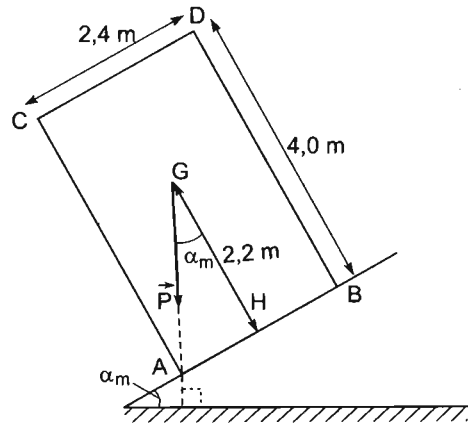
Giả sử viên gạch 2 không bị đổ thì viên gạch 3 chỉ được phép nhô ra khỏi viên gạch 2 cực đại là $\frac{l}{2}$

(H.20.3G).

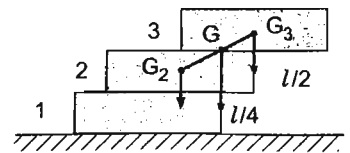
Dùng quy tắc hợp lực song song cùng chiều ta thấy trọng tâm G của hai viên gạch 3 và 2 ở cách mép phải của viên gạch 2 một đoạn $\frac{1}{4}l$.

Do đó viên gạch 2 chỉ được phép nhô ra khỏi viên gạch 1 dưới cùng một đoạn $\frac{1}{4}l$.

Vậy viên gạch trên cùng chỉ được phép nhô ra khỏi mép phải của viên gạch dưới cùng một đoạn là: $\frac{l}{2} + \frac{l}{4} = \frac{3l}{4}$.



Hình 20.2G



Hình 20.3G

BÀI 21

21.1. B.

21.2. $0,375 \text{ m/s}^2$; hướng trùng với hướng của lực, tức là ngược với hướng của chuyển động.

21.3. a) $2s$; b) $\frac{s}{4}$.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động.

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

$$a = \frac{-v_0^2}{2s} = -\frac{F}{m}$$

Suy ra : $s = \frac{mv_0^2}{2F}$

a) $s_1 = \frac{2mv_0^2}{2F} = 2s.$

b) $s_2 = \frac{mv_0^2}{2F \cdot 4} = \frac{s}{4}.$

21.4. $3,34 \text{ N}$; $2,94 \text{ N}$.

Hình 21.1G vẽ các lực tác dụng lên vật.

a) $a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \cdot 0,8}{4} = 0,40 \text{ m/s}^2$

$$F_{ms} = \mu_t N$$

Phương trình chuyển động của vật theo các phương Ox, Oy có dạng :

$$Ox : F - \mu_t N = ma$$

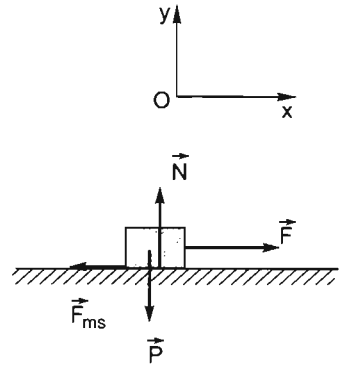
$$Oy : N - mg = 0$$

Suy ra

$$F = m(a + \mu_t g) = 1,0 \cdot (0,40 + 0,30 \cdot 9,8)$$

$$F = 3,34 \text{ N}.$$

b) $F = F_{ms} = \mu_t mg = 0,30 \cdot 1,0 \cdot 9,8 = 2,94 \text{ N}.$



Hình 21.1G

21.5. 0,26.

Hình 21.2G vẽ các lực tác dụng lên vật.

Phương trình chuyển động của vật theo các phương Ox, Oy có dạng :

$$Ox : F \cos 30^\circ - F_{ms} = ma \quad (1)$$

$$Oy : N + F \sin 30^\circ - mg = 0 \quad (2)$$

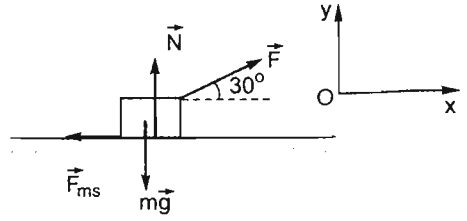
$$F_{ms} = \mu_t N \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta tìm được :

$$N = mg - F \sin 30^\circ$$

$$F \cos 30^\circ - \mu_t (mg - F \sin 30^\circ) = ma$$

$$\text{Suy ra } \mu_t = \frac{F \cos 30^\circ - ma}{mg - F \sin 30^\circ} = \frac{120.0,866 - 32.1,2}{32.9,8 - 120.0,5} = 0,256 \Rightarrow \mu_t \approx 0,26.$$



Hình 21.2G

21.6. 30° ; 1,3 m.

a) Hình 21.3Ga

$$Ox : P \sin \alpha = ma \quad (1)$$

$$Oy : N - P \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

$$\text{Mặt khác, theo bài ra : } a = \frac{2s}{t^2} \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) suy ra

$$\sin \alpha = \frac{a}{g} = \frac{2s}{gt^2} = \frac{2.2,45}{9,8.1} = 0,5$$

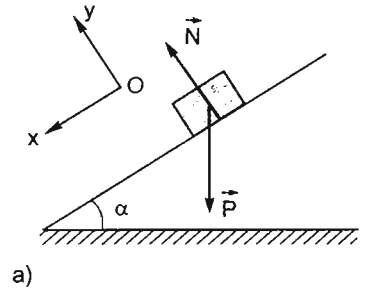
$$\Rightarrow \alpha = 30^\circ.$$

b) Hình 21.3Gb.

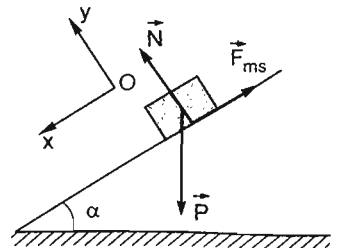
$$mg \sin \alpha - \mu_t N = ma \quad (4)$$

$$N - mg \cos \alpha = 0 \quad (5)$$

$$s = \frac{1}{2} at^2 \quad (6)$$



a)



b)

Hình 21.3G

Từ (4) và (5) $\Rightarrow a = g(\sin\alpha + \mu_1 \cos\alpha)$

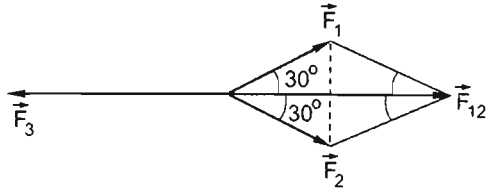
$$a = 9,8(0,5 - 0,27 \cdot 0,866) = 2,606 \\ \approx 2,6 \text{ m/s}^2$$

Từ (6) : $s = \frac{1}{2} \cdot 2,6 \cdot 1 = 1,3 \text{ m.}$

21.7. 1 039 N (H.21.4G).

$$F_{12} = 2F_1 \cos 30^\circ$$

$$F_3 = F_{12}$$



Hình 21.4G

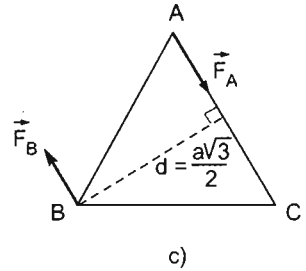
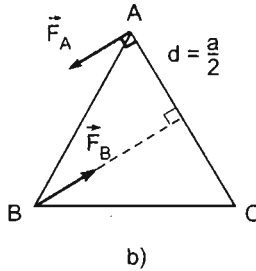
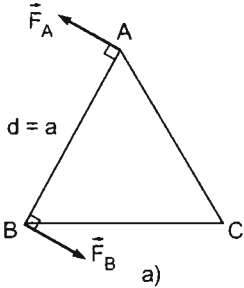
BÀI 22

22.1. D.

22.2. Không thay đổi.

22.3. Xem hình 22.1G.

a) 1,6 N.m ; b) 0,80 N.m ; c) 1,38 N.m.



Hình 22.1G

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG III

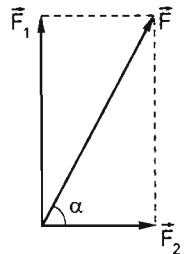
III.1. C.

III.2. $1,57 \text{ m/s}^2$; $63,5^\circ$ theo hướng Đông-Bắc.

Từ hình III.1G, ta có :

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{380^2 + 190^2}$$

$$F \approx 425 \text{ N}$$



Hình III.1G

$$\tan \alpha = \frac{F_1}{F_2} = 2 \Rightarrow \alpha = 63,5^\circ$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{425}{270} = 1,57 \text{ m/s}^2.$$

III.3. 0,29R.

Con lăn vượt qua được bậc thềm nếu momen của lực \vec{F} đối với trục quay A lớn hơn hoặc bằng momen của trọng lực \vec{P} (H.III.2G).

$$F(R - h) \geq P\sqrt{R^2 - (R - h)^2}.$$

$$F(R - h_m) = P\sqrt{R^2 - (R - h_m)^2}$$

$$2h_m^2 - 4Rh_m + R^2 = 0$$

Vì chỉ lấy nghiệm $0 < h < R$ nên ta được $h_{\max} = 0,29R$.

III.4. Ta phân tích lực P_1 thành hai lực tác dụng lên hai cột :

$$P_{11} = P_{12} = \frac{P_1}{2} = \frac{mg}{2} = 5000 \text{ N}.$$

Làm tương tự với lực P_2 :

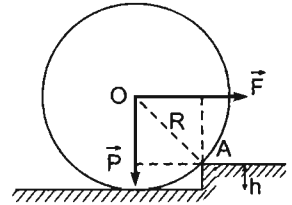
$$\begin{cases} P_{21} + P_{22} = P_2 = \frac{mg}{2} \\ \frac{P_{21}}{P_{22}} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\text{Suy ra : } P_{21} = \frac{mg}{8} = \frac{10000}{8} = 1250 \text{ N}$$

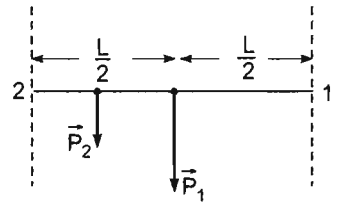
$$P_{22} = \frac{3mg}{8} = 3750 \text{ N}.$$

Áp lực lên cột 1 là : $F_1 = P_{11} + P_{21} = 6250 \text{ N}$

Áp lực lên cột 2 là : $F_2 = P_{12} + P_{22} = 8750 \text{ N}.$



Hình III.2G



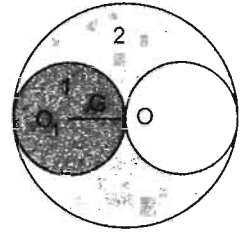
Hình III.3G

III.5. $GO = \frac{R}{6}$.

Giả sử ta khoét thêm một lỗ tròn bán kính

$\frac{R}{2}$ nữa đối xứng với lỗ tròn đã khoét lúc

đầu (H.III.4G).



Hình III.4G

Gọi P là trọng lượng của đĩa bán kính R khi chưa bị khoét, P₁ là trọng lượng

của đĩa nhỏ có bán kính $\frac{R}{2}$ và P₂ là trọng lượng của phần đĩa còn lại sau hai

lần khoét, ta có :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{S_1}{S} = \frac{\pi R^2}{\pi R^2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{P_2}{P} = \frac{S - 2S_1}{S} = \frac{S - \frac{S}{2}}{S} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$$

Do tính chất đối xứng, trọng tâm phần đĩa còn lại sau hai lần khoét thì trùng

với tâm O của đĩa khi chưa khoét, còn trọng tâm của đĩa nhỏ mà ta giả sử

khoét thêm thì ở tâm O₁ của nó. Gọi G là trọng tâm của đĩa sau khi bị khoét

một lỗ tròn. Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} \frac{GO}{GO_1} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \\ GO + GO_1 = \frac{R}{2} \end{cases}$$

Giải ra ta được $GO_1 = \frac{R}{3}$ và $GO = \frac{R}{6}$.

III.6. 14 000 N ; 4 000 N.

a) Chọn trục Ox theo chiều chuyển động.

Lực phát động là lực ma sát nghỉ từ phía mặt đường tác dụng lên các bánh xe phát động của đầu tàu. Lực này hướng về phía trước, gây ra gia tốc cho cả đoàn tàu.

$$\begin{aligned} F_{\text{pt}} &= (M + m)a \\ &= (50\,000 + 20\,000) \cdot 0,2 \\ &= 14\,000 \text{ N} \end{aligned}$$

b) Xét riêng toa xe

$$\begin{aligned} T_2 &= ma \\ T_2 &= 20\,000 \cdot 0,2 = 4\,000 \text{ N} \end{aligned}$$

c) Đầu tàu kéo toa xe bằng một lực, gọi là *lực kéo của đầu tàu* (ở đây là lực căng T_2)

$$F_k = 4\,000 \text{ N}.$$

III.7. $2,5 \text{ m/s}^2$; $1,1 \text{ s}$; $7,3 \text{ N}$.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của dây (H.III.5G)

a) Xét vật 1 :

$$\begin{aligned} O_y : N - m_1 g &= 0 \\ O_x : a &= \frac{T_1}{m_1} \quad (1) \end{aligned}$$

Xét vật 2 :

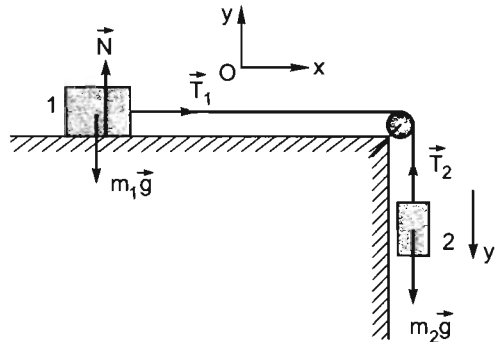
$$O_y : m_2 a = m_2 g - T_2 \quad (2)$$

Theo định luật III Niu-ton :

$$T_1 = T_2 = T \quad (3)$$

Từ ba phương trình (1), (2), (3), ta suy ra :

$$\begin{aligned} a &= \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{1,0 \cdot 9,8}{3,0 + 1,0} \\ &= 2,45 \approx 2,5 \text{ m/s}^2. \end{aligned}$$



Hình III.5G

$$b) s = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,50}{2,45}} = 1,106 \approx 1,1 \text{ s.}$$

c) Từ (2) và (3)

$$T = m_2(g - a) = 1,0(9,8 - 2,45) = 7,35 \approx 7,3 \text{ N.}$$

III.8. $0,74 \text{ m/s}^2$; 21 N .

Chọn chiều dương của hệ toạ độ cho mỗi vật như hình III.6G.

• Xét vật 1 :

$$Oy : N - m_1 g \cos \alpha = 0$$

$$Ox : T_1 - m_1 g \sin \alpha = m_1 a \quad (1)$$

• Xét vật 2 :

$$m_2 g - T_2 = m_2 a \quad (2)$$

$$T_1 = T_2 = T \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) suy ra :

$$a = \frac{(m_2 - m_1 \sin \alpha)g}{m_1 + m_2} \\ = \frac{(2,30 - 3,70 \cdot 0,5)9,8}{2,30 + 3,70}$$

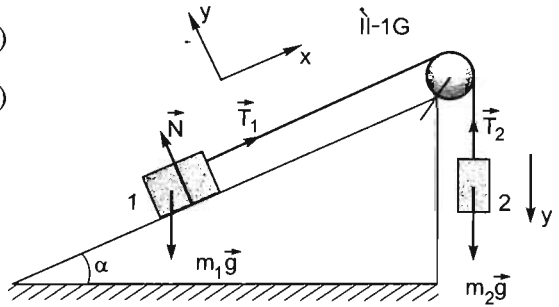
$$a = 0,735 \approx 0,74 \text{ m/s}^2$$

$a > 0$: vật m_2 đi xuống và vật m_1 đi lên.

Từ (2) và (3) suy ra :

$$T = m_2(g - a) = 2,30(9,8 - 0,735)$$

$$T = 20,84 \approx 21 \text{ N.}$$



Hình III.6G

Chương IV CÁC ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN

BÀI 23

23.1. $1 \rightarrow b$; $2 \rightarrow a$; $3 \rightarrow c$.

23.2. B. (Sử dụng $\Delta p = F\Delta t = mg\Delta t$).

23.3. D.

$$23.4. \quad F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 \cdot 10^{-3} \cdot 865}{10^{-3}} = 8\,650 \text{ N.}$$

23.5. Lực hãm trung bình :

$$\bar{F} = \frac{\Delta(m\bar{v})}{\Delta t} \text{ có độ lớn } \frac{mv}{\Delta t}$$

trong đó $m = 10^4 \text{ kg}$; $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$.

a) $\Delta t = 1 \text{ phút } 40 \text{ giây} = 100 \text{ s} \Rightarrow F = 1\,500 \text{ N}$.

b) $\Delta t = 10 \text{ s} \Rightarrow F = 15\,000 \text{ N}$.

23.6. Ban đầu, động lượng của hệ bằng $\vec{0}$.

Do chuyển động trên mặt phẳng ngang không ma sát nên tổng động lượng theo phương ngang được bảo toàn, nghĩa là luôn bằng $\vec{0}$.

$$a) \quad m_0 \vec{v}_0 + m \vec{v} = \vec{0}$$

$$\vec{v} = -\frac{m_0}{m} \vec{v}_0$$

$$b) \quad m_0(\vec{v} + \vec{v}_0) + m \vec{v} = \vec{0}$$

$$\vec{v} = -\frac{m_0}{m_0 + m} \vec{v}_0$$

23.7*. Gọi M là khối lượng bệ pháo và khẩu pháo, \vec{V}_0 và \vec{V} là vận tốc bệ pháo trước và sau khi bắn ; m là khối lượng đạn, \vec{v}_0 là vận tốc đạn đối với khẩu pháo. Áp dụng định luật bảo toàn động lượng :

$$(M + m)\vec{V}_0 = M\vec{V} + m(\vec{v}_0 + \vec{V})$$

$$\text{Suy ra } V = \frac{(M + m)V_0 - mv_0}{M + m} = V_0 - \frac{mv_0}{M + m}$$

(V , V_0 , v_0 là giá trị đại số của các vận tốc).

1. Lúc đầu hệ đứng yên $V_0 = 0$

$$V = -\frac{100.500}{15100} = -3,31 \text{ m/s.}$$

2. a) $V_0 = 18 \text{ km/h} = 5 \text{ m/s}$

$$v_0 = 500 \text{ m/s.}$$

$$V = 5 - 3,31 = 1,69 \text{ m/s.}$$

b) $V_0 = -5 \text{ m/s}$

$$v_0 = 500 \text{ m/s}$$

$$V = -5 - 3,31 = -8,31 \text{ m/s.}$$

23.8. Xe cát : $M = 38 \text{ kg}$, $V_0 = 1 \text{ m/s}$

Vật nhỏ : $m = 2 \text{ kg}$; $v_0 = \mp 7 \text{ m/s}$.

Bảo toàn động lượng :

$$(M + m)V = MV_0 + mv_0$$

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m}$$

a) Khi vật bay ngược chiều xe chạy :

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m} = \frac{38 - 14}{40} = 0,6 \text{ m/s}$$

b) Khi vật bay cùng chiều xe chạy :

$$V = \frac{MV_0 + mv_0}{M + m} = \frac{38 + 14}{40} = 1,3 \text{ m/s.}$$

BÀI 24

24.1. $1 \rightarrow c$; $2 \rightarrow d$; $3 \rightarrow a$; $4 \rightarrow b$.

24.2. Các lực tác dụng :

- lực kéo của động cơ sinh công dương ;
- trọng lực sinh công âm ;
- lực ma sát sinh công âm ;
- phản lực của mặt đường lên ô tô không sinh công.

24.3. Dưới tác dụng của lực \vec{F} , vật thu được gia tốc \vec{a} . Nếu \vec{F} không đổi thì \vec{a} không đổi ($\vec{F} = m\vec{a}$) và vật chuyển động nhanh dần đều. Ta có :

$$v^2 - v_0^2 = v^2 = 2as$$

Công của lực \vec{F} :

$$A = Fs = mas = \frac{mv^2}{2}$$

24.4. Lực kéo có độ lớn bằng trọng lượng (vì chuyển động đều) :

$$F = mg$$

Công suất trung bình :

$$\mathcal{P} = \frac{Fh}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 5}{100} = 5 \text{ W.}$$

24.5. a) Công của trọng lực :

$$A = mg \sin \alpha = mgh \quad (h = s \sin \alpha)$$

b) Công suất trung bình : $\mathcal{P} = \frac{A}{t}$

Thời gian t được tính theo phương trình của chuyển động nhanh dần đều khi xuống dốc :

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

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2s}{g \sin \alpha}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g \sin^2 \alpha}} = \frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Vậy :
$$\mathcal{P} = \frac{A}{t} = \frac{mgh}{\frac{1}{\sin \alpha} \sqrt{\frac{2h}{g}}} = mg^{3/2} \sqrt{\frac{h}{2}} \sin \alpha$$

24.6* a) $A = \bar{F}_{ms} \bar{s} = m \bar{a} \bar{s}$

$$(\bar{F}_{ms} = -\mu mg < 0 ; \bar{a} < 0 ; \bar{s} > 0 ; \bar{a} \bar{s} < 0)$$

trong đó :
$$\bar{a} \bar{s} = \frac{v^2 - v_0^2}{2} = -\frac{v_0^2}{2}$$

Vậy :
$$A = -\frac{mv_0^2}{2}$$

$$A = -\frac{20 \cdot 10^3 \cdot (15)^2}{2} = -225 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Thời gian chuyển động cho bởi :

$$v = at + v_0 = -\mu gt + v_0 = 0$$

$$t = \frac{v_0}{\mu g} = \frac{15}{0,3 \cdot 10} = 5 \text{ s}$$

Công suất trung bình :
$$\mathcal{P} = \frac{|A|}{t} = \frac{225 \cdot 10^4}{5} = 45 \cdot 10^4 \text{ W}$$

b)
$$s = \frac{|A|}{|F_{ms}|} = \frac{225 \cdot 10^4}{0,3 \cdot 20 \cdot 10^3 \cdot 10} = 37,5 \text{ m.}$$

24.7* Khi tắt máy xuống dốc, lực tác dụng lên ô tô là :

$$mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$

Để ô tô chuyển động đều ta phải có :

$$mg \sin \alpha = mg \mu \cos \alpha. \quad (1)$$

Khi lên dốc, lực kéo ô tô xuống dốc là :

$$mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha) = 2mgs\sin\alpha \quad (\text{theo (1)})$$

Để ô tô lên dốc với vận tốc không đổi $v = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$ thì lực kéo của động cơ ô tô phải cân bằng với lực kéo xuống :

$$F = 2mgs\sin\alpha$$

Công suất của ô tô khi đó :

$$\mathcal{P} = Fv = 2 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot \frac{4}{100} \cdot 15 = 12 \cdot 10^3 \text{ W.}$$

24.8. Lực của động cơ ô tô, kéo ô tô lên dốc chuyển động đều cho bởi :

$$F = mg(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$$

Công của lực đó trên đoạn đường s :

$$A = Fs = mgs(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$$

trong đó $\sin\alpha = \frac{4}{100}$; $\cos\alpha = \sqrt{1 - \sin^2\alpha} = 0,99 \approx 1$

$$\text{Vậy : } A = 2 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^3 (0,04 + 0,08) = 72 \cdot 10^5 \text{ J.}$$

BÀI 25

25.1. $1 \rightarrow c$; $2 \rightarrow b$; $3 \rightarrow d$; $4 \rightarrow a$; $5 \rightarrow d$.

25.2. B.

25.3. Tính độ biến thiên động năng của vật.

$$\text{a) } \frac{mv^2}{2} - 0 = A = Fs$$

$$v = \sqrt{\frac{2Fs}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500 \cdot 10}{100}} = 10 \text{ m/s.}$$

$$\text{b) } \frac{mv^2}{2} = A = F\cos\alpha$$

$$v = \sqrt{\frac{2F\cos\alpha}{m}} = \sqrt{\frac{2Fs(1 - \sin^2\alpha)^{\frac{1}{2}}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500 \cdot 10 \cdot 0,8}{100}} = 8,9 \text{ m/s.}$$

25.4. Độ biến thiên động năng của ô tô :

$$0 - \frac{mv_0^2}{2} = -F_h s$$

$$F_h = \frac{mv_0^2}{2s} = \frac{4000 \cdot (15)^2}{2 \cdot 10} = 45000 \text{ N}$$

Độ biến thiên động lượng của ô tô :

$$-F_h \Delta t = 0 - mv_0$$

$$\Delta t = \frac{mv_0}{F_h} = \frac{4000 \cdot 15}{45000} = 1,33 \text{ s}$$

Cũng có thể viết :

$$\Delta t = \frac{mv_0}{\frac{mv_0^2}{2s}} = \frac{2s}{v_0}$$

25.5. Tính độ biến thiên động năng của vật.

a) Trường hợp viên đạn dừng lại trong gỗ

$$0 - \frac{mv_0^2}{2} = -Fs$$

$$F = \frac{mv_0^2}{2s} = \frac{0,05 \cdot (200)^2}{2 \cdot 0,04} = 25000 \text{ N.}$$

b) Trường hợp viên đạn xuyên qua gỗ

$$\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = -Fs'$$

$$v_1^2 = v_0^2 - \frac{2Fs'}{m}$$

$$= v_0^2 - \frac{2s' \cdot mv_0^2}{m \cdot 2s}$$

$$= v_0^2 - \frac{s'}{s} v_0^2 = \left(1 - \frac{s'}{s}\right) v_0^2$$

$$v_1 = \sqrt{1 - \frac{s'}{s}} v_0 = 141,4 \text{ m/s.}$$

25.6. Đoạn OA : động năng tăng, lực kéo sinh công dương.

Đoạn AB : động năng không đổi, lực kéo không sinh công.

Đoạn BC : động năng giảm, lực kéo sinh công âm.

Đoạn CD : động năng tăng (độ lớn vận tốc tăng) lực kéo sinh công dương.

25.7. Lúc đầu : $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}m_2v_2^2\right)$, với $m_1 = 2m_2$, ta suy ra $v_1^2 = \frac{1}{4}v_2^2$

Lúc sau : $\frac{1}{2}m_1(v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}m_2v_2^2 \Rightarrow (v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}v_2^2$

nghĩa là : $(v_1 + 1)^2 = \frac{1}{2}4v_1^2 = 2v_1^2$

Suy ra : $v_1 + 1 = \pm\sqrt{2}v_1 \Rightarrow v_1 = \frac{1}{-1 \pm \sqrt{2}}$ và $v_2 = \pm 2v_1$.

25.8. Vật chịu hai lực tác dụng : lực kéo của dây hướng lên và trọng lực.

Theo định luật II Niu-ton : $mg - F = ma = m\frac{g}{4}$.

Suy ra $F = \frac{3}{4}mg$.

a) Công của lực căng của dây : $-Fz = -\frac{3}{4}mgz$

b) Công của trọng lực của vật : mgz .

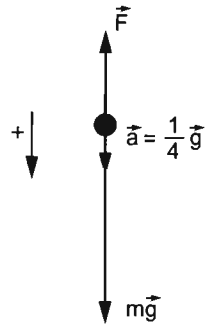
c) Động năng của vật tại A : Công các ngoại lực tác dụng lên vật :

$$mgz - \frac{3}{4}mgz = \frac{1}{4}mgz$$

Theo định lí biến thiên động năng : $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{4}mgz$.

25.9. Bảo toàn động lượng của hệ {súng + đạn} : $M\vec{V} + m\vec{v} = \vec{0}$
về độ lớn $MV = mv$

$$\text{Tỉ số hai động năng : } \frac{\frac{1}{2}MV^2}{\frac{1}{2}mv^2} = \frac{MV \cdot V}{mv \cdot v} = \frac{V}{v} = \frac{m}{M}$$



Hình 25.1G

BÀI 26 – 27

26.1. 1 → d ; 2 → c ; 3 → b ; 4 → a ; 5 → e ; 6 → đ ; 7 → g ; 8 → h.

26.2. a) Cơ năng của vật (gốc A)

$$\left. \begin{array}{l} \text{– tại mặt đất } \frac{1}{2}mv_0^2 \\ \text{– tại điểm O : } mgh \end{array} \right\} \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}$$

b) Cơ năng của vật (gốc O)

$$\left. \begin{array}{l} \text{– tại mặt đất : } \frac{1}{2}mv_0^2 - mgh \\ \text{– tại điểm O : } 0 \end{array} \right\} \Rightarrow h = \frac{v_0^2}{2g}$$

26.3. Khi vật rơi xuống đến đất : $mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh$

v là vận tốc chạm đất ; khi nảy lên với vận tốc v' , độ cao đạt được là h' (OB) :

$$mgh' = \frac{1}{2}mv'^2 ; v'^2 = 2gh'$$

Suy ra
$$\frac{h'}{h} = \left(\frac{v'}{v}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

26.4*. Chọn O là gốc tính độ cao (mốc thế năng).

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cơ năng tại A : } \frac{1}{2}mv_0^2 \\ \text{Cơ năng tại B : } mgl \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}mv_0^2 = mgl \\ v_0^2 = 2gl \end{cases}$$

Vận tốc phải tìm : $v_0 \geq \sqrt{2gl}$ không phụ thuộc chiều của \vec{v}_0 hướng lên hay xuống.

26.5*. Cơ năng ô tô tại A = $\frac{1}{2}mv^2$ ($v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$).

a) Trường hợp không ma sát :

Ô tô lên dốc đến điểm B có độ cao h cho bởi

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 ; h = \frac{v^2}{2g} = \frac{25^2}{20} \text{ m thì dừng ; quãng đường đi được :}$$

$$AB = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{25^2}{20} \cdot 2 = 62,5 \text{ m.}$$

b) Trường hợp có ma sát với hệ số $\mu = 0,433 \approx \frac{\sqrt{3}}{4}$.

Cơ năng không bảo toàn : độ biến thiên cơ năng bằng công của lực ma sát :

$$mgh' - \frac{1}{2}mv^2 = -F_{ms} \frac{h'}{\sin \alpha}$$

trong đó $F_{ms} = \mu mg \cos \alpha$.

$$\text{Ta có } mgh' + \mu mg \cos \alpha \frac{h'}{\sin \alpha} = \frac{1}{2}mv^2$$

$$h' \left(1 + \mu \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g}$$

$$h' = \frac{\frac{1}{2} \frac{v^2}{g}}{1 + \mu \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}$$

$$\text{Quãng đường đi được : } AB' = \frac{h'}{\sin \alpha} = \frac{\frac{1}{2} \frac{v^2}{g}}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha} = 35,7 \text{ m.}$$

26.6. Công của lực ma sát bằng độ biến thiên cơ năng :

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = m \left(\frac{1}{2}v^2 - gh \right) = 10 \left(\frac{15^2}{2} - 10 \cdot 20 \right)$$

$$A = -875 \text{ J.}$$

26.7. Công của lực cản bằng độ biến thiên cơ năng :

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - \left(mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 \right)$$

$$A = -8,1 \text{ J.}$$

26.8* Tại một vị trí M cách O một đoạn $OM = s$, cơ năng của vật là :

$$W = \frac{1}{2}mv^2 + mg(h - s)$$

Cơ năng này được bảo toàn và bằng cơ năng tại O : $W = mgh$, ($h = OB$)

Động năng tại M ($OM = s$) cho bởi : $\frac{1}{2}mv^2 + mg(h - s) = mgh$

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

Động năng tỉ lệ với s

Vậy động năng tại các vị trí $A_1, A_2, A_3, \dots, A_9$ lần lượt là :

$$W_{d_1}, 2W_{d_1}, 3W_{d_1}, \dots, 10W_{d_1}$$

trong đó : $W_{d_1} = mg \frac{h}{10}$.

26.9* Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng đàn hồi : $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

Tại vị trí ban đầu : vận tốc của vật bằng 0, độ biến dạng của lò xo bằng

$$\Delta l_0 = 5 \text{ cm} : W_0 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$$

Cơ năng bảo toàn : $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_0)^2$

Suy ra $v^2 = \frac{k}{m} [(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2]$

a) Với $\Delta l = 0$ (lò xo không biến dạng) : $v_0^2 = \frac{k}{m}(\Delta l_0)^2$

$$v_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Delta l_0 = \sqrt{\frac{100}{0,16}} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 1,25 \text{ m/s.}$$

b) Với $\Delta l = 3 \text{ cm}$: $v^2 = \frac{k}{m} [(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2]$

$$v = \sqrt{\frac{k}{m}} \sqrt{(\Delta l_0)^2 - (\Delta l)^2} = 1 \text{ m/s.}$$

26.10* a) Tại vị trí O lò xo giãn Δl , trọng lực cân bằng với lực đàn hồi :

$$mg = k\Delta l \text{ suy ra } \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4 \cdot 10}{200} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m.}$$

b) Chọn vị trí O làm mốc thế năng trọng trường, cơ năng được bảo toàn.
Ta viết :

cơ năng = động năng + thế năng trọng trường + thế năng đàn hồi

Tại vị trí ban đầu : $W = 0 + mg\Delta l + 0$

Tại vị trí O : $W = \frac{1}{2}mv^2 + 0 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$

$$W = mg\Delta l = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Ta suy ra

$$v^2 = 2g\Delta l - \frac{k}{m}(\Delta l)^2 = 2.10.2.10^{-2} - \frac{200}{0,4}(2.10^{-2})^2 = 0,2$$

$$v = 0,44 \text{ m/s.}$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV

IV.1. D ; IV.2. D.

IV.3. A ; IV.4. B.

IV.5*. Áp dụng phương pháp tính công của lực \vec{F} bằng cách tính diện tích đồ thị nằm giữa đường biểu diễn $F = F(x)$ và trục x.

Chú ý rằng, với diện tích nằm phía trên trục x thì công tương ứng mang dấu dương ; công đó mang dấu âm đối với diện tích nằm phía dưới trục x.

a) Trên đồ thị $F = F(x)$, ta nhận thấy ở hai đoạn đường từ $x = 0$ đến $x = 1$ m và từ $x = 1$ m đến $x = 2$ m thì hai diện tích đồ thị tương ứng bằng nhau về độ lớn nhưng diện tích thứ nhất nằm dưới trục x, diện tích thứ hai nằm trên trục x. Vậy công của lực \vec{F} trên đoạn đường từ $x = 0$ đến $x = 2$ m có giá trị đại số bằng 0. Độ biến thiên động năng trên đoạn đường từ $x = 0$ đến $x = 2$ m là bằng 0. Kết quả, động năng tại $x = 2$ m vẫn bằng động năng ban đầu.

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}.1.4^2 = 8 \text{ J}$$

b) Từ vị trí $x = 2$ m trở đi, lực \vec{F} có cường độ không đổi, do đó công thực hiện bởi \vec{F} tỉ lệ với đoạn đường dịch chuyển và động năng của vật tăng lên dần dần từ giá trị 8 J tại $x = 2$ m.

Động năng lớn nhất ứng với vị trí xa nhất $x = 5$ m.

$$\begin{aligned} W_d(x = 5 \text{ m}) &= W_d(x = 2 \text{ m}) + \text{Công của } \vec{F} \text{ (từ } x = 2 \text{ m đến } x = 5 \text{ m)} \\ &= 8 \text{ J} + 4.3 \text{ J} = 20 \text{ J}. \end{aligned}$$

IV.6. Gia tốc của vật $a = \frac{F}{m} = \frac{5}{10} = 0,5 \text{ m/s}^2$

Đoạn đường dịch chuyển $s = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{4}t^2$.

a) – Giấy thứ nhất bằng khoảng thời gian từ 0 đến 1 s.

$$s_1 = \frac{1}{4} \cdot 1^2 = \frac{1}{4} \text{ m}$$

$$A_1 = Fs_1 = \frac{5}{4} \text{ J}$$

– Giấy thứ hai bằng khoảng thời gian từ 1 s đến 2 s.

$$s_2 = \frac{1}{4}(2^2 - 1^2) = \frac{3}{4} \text{ m}$$

$$A_2 = Fs_2 = \frac{15}{4} \text{ J}$$

– Giấy thứ ba bằng khoảng thời gian từ 2 s đến 3 s.

$$s_3 = \frac{1}{4}(3^2 - 2^2) = \frac{5}{4} \text{ m}$$

$$A_3 = Fs_3 = \frac{25}{4} \text{ J}$$

b) Đến giây thứ tư : $t = 4$ s

$$v = at = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ m/s}$$

$$\mathcal{P} = Fv = 5 \cdot 2 = 10 \text{ W}.$$

IV.7. a) Tại vị trí cân bằng : $\vec{F}_{dh} = \vec{0}$; công suất tức thời của \vec{F}_{dh} tại đó bằng 0.

b) Tại vị trí lò xo nén 10 cm, cơ năng đàn hồi của vật bằng :

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2, \text{ trong đó } \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}500(0,1)^2 = 2,5 \text{ J}$$

Cơ năng đó có giá trị bằng động năng tại vị trí cân bằng (vì tại đây, thế năng bằng 0) :

$$\frac{1}{2}mv^2 + 2,5 = 5 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 2,5 \Rightarrow |v| = 5 \text{ m/s.}$$

Lực đàn hồi tại vị trí đó $F_{dh} = k|\Delta l| = 500.0,1 = 50 \text{ N.}$

và vận tốc cùng hướng với lực đàn hồi (nén lò xo). Vậy :

$$\mathcal{P} = F_{dh}.v = 50.5 = 250 \text{ W.}$$

IV.8. a) Tại vị trí cân bằng O, lực đàn hồi cân bằng với trọng lực của vật :
 $mg = k\Delta l_0 \Rightarrow 8.10 = k.0,1 \Rightarrow k = 800 \text{ N/m.}$

b) Thế năng đàn hồi khi nén lò xo $10 + 30 = 40 \text{ cm}$ bằng :

$$\frac{1}{2}.800.(0,4)^2 = 64 \text{ J (vị trí A)}$$

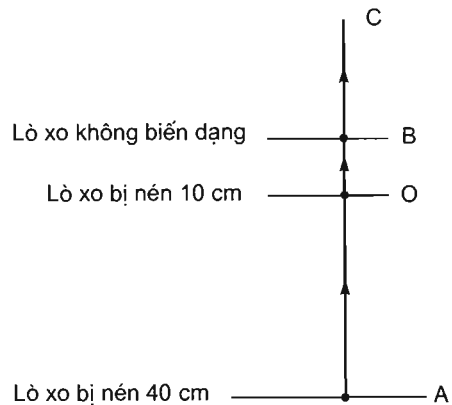
Khi thả vật nhẹ nhàng, vật đi lên : thế năng đàn hồi giảm, thế năng trọng trường tăng. Đến vị trí cân bằng, thế năng đàn hồi còn lại là $\frac{1}{2}.800.(0,1)^2 = 4 \text{ J.}$

Và thế năng trọng trường tăng thêm $8.10.0,3 = 24 \text{ J.}$

Tại đó, vật có động năng cho bởi :
 $64 - (4 + 24) = 36 \text{ J.}$

Vì vậy, vật tiếp tục đi lên : trong quá trình này, thế năng đàn hồi tiếp tục giảm, thế năng trọng trường tiếp tục tăng. Đến vị trí lò xo không biến dạng B : thế năng đàn hồi bằng 0, thế năng trọng trường tăng so với vị trí A một giá trị là $8.10.0,4 = 32 \text{ J}$: giá trị này nhỏ hơn độ giảm thế năng đàn hồi 64J. Vậy đến B vật có động năng bằng $64 - 32 = 32 \text{ J.}$

Với động năng này, vật tiếp tục đi lên đến C, tại đó động năng bằng 0. Thế năng đàn hồi tại C : $\frac{1}{2}k(\overline{BC})^2.$



Hình IV.1G

Độ tăng thế năng trọng trường từ B đến C : $mg \cdot \overline{BC}$, trong quá trình BC (H.IV.1G), động năng chuyển thành thế năng :

$$\frac{1}{2}k(\overline{BC})^2 + mg\overline{BC} = 32$$

$$\frac{1}{2} \cdot 800 \cdot (\overline{BC})^2 + 80 \cdot \overline{BC} = 32$$

$$\Rightarrow \overline{BC} = 20 \text{ cm.}$$

Chú ý : A và C đối xứng nhau qua O.

- IV.9.** Trong bài này $m_1 \sin \alpha < m_2$ nên nếu được thả nhẹ nhàng thì m_2 đi xuống và m_1 đi lên. Khi vật m_2 đi xuống một đoạn bằng h thì vật m_1 đi lên dốc một đoạn bằng h và có độ cao tăng thêm $h \sin \alpha$. Động năng của hệ khi đó bằng $\frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = m_2gh - m_1gh \sin \alpha = (m_2 - m_1 \sin \alpha)gh = 7,5 \text{ J}$.

Chương V

CHẤT KHÍ

BÀI 28

28.1. 1 → b ; 2 → c ; 3 → a ; 4 → h ; 5 → e ; 6 → đ ; 7 → d ; 8 → g ; 9 → k ;
10 → i.

28.2. A.

28.3. C.

28.4. C.

28.5. 1. Đ ; 2. S ; 3. Đ ; 4. S ; 5. Đ ; 6. Đ.

28.6*. Khối lượng của nước $m = \rho V$.

$$\text{Khối lượng của 1 phân tử nước : } m_0 = \frac{\mu}{N_A}.$$

Số phân tử nước phải tìm :

$$n = \frac{m}{m_0} = \frac{\rho V N_A}{\mu} = \frac{10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18 \cdot 10^{-3}} \approx 6,7 \cdot 10^{24} \text{ phân tử.}$$

28.7*. Số mol khí : $n = \frac{N}{N_A}$ (N là số phân tử khí)

Mật khác, $n = \frac{m}{\mu}$. Do đó :

$$\mu = \frac{m \cdot N_A}{N} = \frac{15,6,02 \cdot 10^{23}}{5,64 \cdot 10^{26}} = 16,01 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \quad (1)$$

Trong các khí có hiđrô và cacbon thì CH_4 có :

$$\mu = (12 + 4) \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol} \quad (2)$$

So sánh (2) với (1) ta thấy phù hợp. Vậy khí đã cho là CH_4 .

Khối lượng của phân tử hợp chất là :

$$m_{\text{CH}_4} = \frac{m}{N}$$

Khối lượng của nguyên tử hiđrô là :

$$m_{\text{H}_4} = \frac{4}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{4}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Khối lượng của nguyên tử cacbon là :

$$m_{\text{C}} = \frac{12}{16} m_{\text{CH}_4} = \frac{12}{16} \cdot \frac{m}{N} \approx 2 \cdot 10^{-26} \text{ kg.}$$

BÀI 29

29.1. 1 → b ; 2 → c ; 3 → g ; 4 → đ ; 5 → d ; 6 → a.

29.2. B.

29.3. A (thể tích không đổi).

29.4. C.

29.5. B.

$$29.6. p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1.1}{3,5} = 0,286 \text{ m}^3.$$

$$29.7. V_1 = \frac{p_2 V_2}{p_1} = \frac{25.20}{1} = 500 \text{ lít.}$$

$$29.8. \text{Biết } \rho_0 = \frac{m}{V_0} \text{ và } \rho = \frac{m}{V} \text{ suy ra } \rho_0 V_0 = \rho V \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác } p_0 V_0 = pV \quad (2)$$

(vì nhiệt độ của khí bằng nhiệt độ ở điều kiện chuẩn).

Từ (1) và (2) suy ra :

$$\rho = \frac{\rho_0 p}{p_0} = \frac{1,43 \cdot 150}{1} = 214,5 \text{ kg/m}^3 \text{ và } m = 214,5 \cdot 10^{-2} = 2,145 \text{ kg.}$$

29.9*. Trạng thái 1 của mỗi lượng khí ở hai bên cột thủy ngân (ống nằm ngang)

$$p_1 ; V_1 = \left(\frac{L-h}{2} \right) S ; T_1$$

– Trạng thái 2 (ống đứng thẳng)

$$+ \text{Đối với lượng khí ở trên cột thủy ngân : } p_2 ; V_2 = \left(\frac{L-h}{2} + l \right) S ; T_2 = T_1$$

$$+ \text{Đối với lượng khí ở dưới cột thủy ngân : } p_2' ; V_2' = \left(\frac{L-h}{2} - l \right) S ; T_2' = T_1$$

Áp suất khí ở phần dưới bằng áp suất khí ở phần trên cộng với áp suất do cột thủy ngân gây ra. Do đó đối với khí ở phần dưới, ta có :

$$p_2' = p_2 + h ; V_2' = \left(\frac{L - h}{2} - l \right) S ; T_2' = T_1.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt cho từng lượng khí. Ta có :

+ Đối với khí ở trên :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = p_2 \frac{(L - h + 2l)S}{2} \Rightarrow p_1(L - h) = p_2(L - h + 2l) \quad (1)$$

+ Đối với khí ở dưới :

$$p_1 \frac{(L - h)S}{2} = (p_2 + h) \frac{(L - h - 2l)S}{2} \Rightarrow p_1(L - h) = (p_2 + h)(L - h - 2l) \quad (2)$$

Từ hai phương trình (1) và (2) rút ra :

$$p_2 = \frac{h(L - h - 2l)}{4l}$$

Thay giá trị của p_2 vào (1) ta được :

$$p_1 = \frac{h[(L - h)^2 - 4l^2]}{4l(L - h)}$$

$$p_1 = \frac{20[(100 - 20)^2 - 4 \cdot 10^2]}{4 \cdot 10(100 - 20)} = 37,5 \text{ cmHg.}$$

$$p_1 = \rho g H = 1,36 \cdot 10^4 \cdot 9,8 \cdot 0,375 = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa.}$$

29.10*. – Trạng thái 1 của không khí khi ống nằm ngang. Với lượng khí ở bên phải cũng như ở bên trái cột thủy ngân : p_1, V_1 .

– Trạng thái 2 của không khí khi ống nằm nghiêng.

+ Với lượng khí ở bên trái : p_2, V_2 .

+ Với lượng khí ở bên phải : p_2', V_2' .

– Trạng thái 3 của không khí khi ống đứng thẳng.

+ Với lượng khí ở bên trái : p_3, V_3 .

+ Với lượng khí ở bên phải : p_3', V_3' .

Theo định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt. Ta có :

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = p_3 V_3 \Rightarrow p_1 l_1 = p_2 l_2 = p_3 l_3 \text{ và}$$

$$p_1 V_1 = p_2' V_2' = p_3' V_3' \Rightarrow p_1 l_1 = p_2' l_2' = p_3' l_3'$$

Khi ống nằm nghiêng thì : $l_2 = l_1 - \Delta l_1$ và $l_2' = l_1 + \Delta l_1$.

Khi ống đứng thẳng thì : $l_3 = l_1 - \Delta l_2$ và $l_3' = l_1 + \Delta l_2$.

Ngoài ra, khi cột thủy ngân đã cân bằng thì :

$$p_2 = p_2' + \rho gh \sin \alpha \text{ và } p_3 = p_3' + \rho gh.$$

Thay các giá trị của $l_2, l_3, l_2', l_3', p_2, p_3$ vào các phương trình của định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt ở trên, ta được :

$$p_1 l_1 = (p_2' + \rho gh \sin \alpha)(l_1 - \Delta l_1)$$

$$p_1 l_1 = (p_3' + \rho gh)(l_1 - \Delta l_2)$$

$$p_1 l_1 = p_2'(l_1 + \Delta l_1) \text{ và } p_1 l_1 = p_3'(l_1 + \Delta l_2)$$

Giải hệ phương trình trên với p_1 ta có :

$$p_1 = \frac{\rho gh}{2} \left(\sqrt{\frac{\Delta l_1(\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}{\Delta l_2(\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}} - \sqrt{\frac{\Delta l_2(\Delta l_1 - \Delta l_2 \sin \alpha)}{\Delta l_1(\Delta l_2 - \Delta l_1 \sin \alpha)}} \right)$$

$$p_1 \approx 6 \text{ mmHg.}$$

29.11*. Áp suất trong bánh xe khi bơm xong : $p = p_0 + p'$. Với :

$$p' = \frac{350}{0,005} = 0,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} ; p = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa lớn hơn } 1,5p_0 \text{ nên thể tích sau}$$

khi bơm là 2000 cm^3 .

a) Mỗi lần bơm có $8.25 = 200 \text{ cm}^3$ không khí ở áp suất p_0 được đưa vào bánh xe. Sau n lần bơm có $200n \text{ cm}^3$ không khí được đưa vào bánh. Ban đầu có 1500 cm^3 không khí ở áp suất p_0 trong bánh xe. Như vậy có thể coi :

$$\text{Trạng thái 1 : } p_1 = p_0 ; V_1 = (1500 + 200n)$$

$$\text{Trạng thái 2 : } p_2 = 1,7 \cdot 10^5 ; V_2 = 2000.$$

Áp dụng định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt, dễ dàng tìm thấy : $n = \frac{19}{2} \approx 10$ lần.

b) $n' = 2n = 19$ lần.

BÀI 30

30.1. 1 → b ; 2 → c ; 3 → d ; 4 → a.

30.2. B.

30.3. C.

30.4. C.

30.5. 1. Đ ; 2. Đ ; 3. S ; 4. S ; 5. Đ.

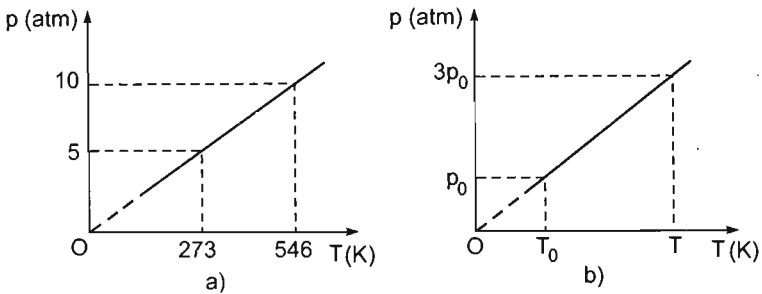
$$30.6. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{10^5 \cdot 313}{293} = 1,068 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

$$30.7. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{2,315}{293} = 2,15 \text{ atm} < 2,5 \text{ atm. Săm không bị nổ.}$$

$$30.8. p_2 = \frac{p_1 T_2}{T_1} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 473}{273} = 1,755 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

30.9*. a) $p = 10 \text{ atm.}$

b) $T = 819 \text{ K.}$



Hình 30.1G

30.10*. Trước khi nút bật ra, thể tích khí trong chai không đổi và quá trình đun nóng là quá trình đẳng tích. Tại thời điểm nút bật ra, áp lực không khí trong chai tác dụng lên nút phải lớn hơn áp lực của khí quyển và lực ma sát :

$$p_2 S > F_{ms} + p_1 S$$

$$\text{Do đó : } p_2 > \frac{F_{ms}}{S} + p_1$$

Vì quá trình là đẳng tích nên :

$$\begin{aligned}\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = T_1 \frac{p_2}{p_1} &= \frac{T_1}{p_1} \left(\frac{F_{\text{rms}}}{S} + p_1 \right) \\ &= \frac{270}{9,8 \cdot 10^4} \left(\frac{12}{2,5 \cdot 10^{-4}} + 9,8 \cdot 10^4 \right) \approx 402 \text{ K}\end{aligned}$$

Phải đun nóng tới nhiệt độ ít nhất là $T_2 = 402 \text{ K}$ hoặc $t_2 = 129^\circ\text{C}$.

BÀI 31

31.1. 1 \rightarrow đ ; 2 \rightarrow a ; 3 \rightarrow d ; 4 \rightarrow b ; 5 \rightarrow c.

31.2. D.

31.3. B.

31.4. D.

31.5. C.

31.6. $T_2 = \frac{p_2 V_2 T_1}{p_1 V_1} = 420 \text{ K}.$

31.7. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_1 = \frac{p_2 V_2 T_1}{T_2 p_1} ;$

$$\frac{4}{3} \pi R_1^3 = \frac{0,03 \cdot \left(\frac{4}{3} \pi \cdot 10^3 \right) \cdot 300}{200 \cdot 1} \Rightarrow R_1 \approx 3,56 \text{ m}.$$

31.8. Thể tích của 1 kg không khí ở điều kiện chuẩn là :

$$V_0 = \frac{m}{\rho_0} = \frac{1}{1,29} = 0,78 \text{ m}^3.$$

Ở 0°C và 101 kPa : $p_0 = 101 \text{ kPa}$

$$V_0 = 0,78 \text{ m}^3$$

$$T_0 = 273 \text{ K}.$$

Ở 100°C và 200 kPa : $p = 200 \text{ kPa}$

$$T = 373 \text{ K}.$$

$$V = ?$$

Ta có : $\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{pV}{T} \Rightarrow V = 0,54 \text{ m}^3$ và $\rho = \frac{1 \text{ kg}}{0,54 \text{ m}^3} = 1,85 \text{ kg/m}^3$.

31.9. $V_0 \approx 1\,889$ lít. Vì áp suất quá lớn nên khí không thể coi là khí lí tưởng. Do đó kết quả tìm được chỉ là gần đúng.

31.10*. Lượng khí bơm vào trong mỗi giây : 3,3 g.

Sau t giây khối lượng khí trong bình là :

$m = \rho \Delta V t = \rho V$. Với ρ là khối lượng riêng của khí ; ΔV là thể tích khí bơm vào sau mỗi giây và V là thể tích khí bơm vào sau t giây.

$$\frac{pV}{T} = \frac{p_0 V_0}{T_0} \quad (1) \quad \text{với } V = \frac{m}{\rho} \text{ và } V_0 = \frac{m}{\rho_0} ;$$

thay V và V_0 vào (1) ta được :

$$\rho = \frac{p T_0 \rho_0}{p_0 T}$$

Lượng khí bơm vào sau mỗi giây là :

$$x = \frac{m}{t} = \frac{V \rho}{t} = \frac{V}{t} \cdot \frac{p T_0 \rho_0}{p_0 T} = \frac{5.765.273.1,29}{1800.760.297} = 0,0033 \text{ kg/s} = 3,3 \text{ g/s.}$$

31.11*. $\Delta V = 1,6 \text{ m}^3$; $m' = 204,84 \text{ kg}$.

Lượng không khí trong phòng ở trạng thái ban đầu (điều kiện chuẩn)

$$p_0 = 76 \text{ cmHg} ; V_0 = 5.8.4 = 160 \text{ m}^3 ; T_0 = 273 \text{ K.}$$

Lượng không khí trong phòng ở trạng thái 2 :

$$p_2 = 78 \text{ cmHg} ; V_2 ; T_2 = 283 \text{ K.}$$

Ta có :

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_0 V_0 T_2}{T_0 p_2} = \frac{76.160.283}{273.78} \approx 161,60 \text{ m}^3.$$

Thể tích không khí thoát ra khỏi phòng :

$$\Delta V = V_2 - V_0 = 161,6 - 160 = 1,6 \text{ m}^3.$$

Thể tích không khí thoát ra khỏi phòng tính ở điều kiện chuẩn là :

$$\frac{p_0 \Delta V_0}{T_0} = \frac{p_2 \Delta V}{T_2} \Rightarrow \Delta V_0 = \frac{\Delta V p_2 T_0}{T_2 p_0} = \frac{1,6.78.273}{283.76} \approx 1,58 \text{ m}^3$$

Khối lượng không khí còn lại trong phòng :

$$m' = m - \Delta m = V_0 \rho_0 - \Delta V_0 \rho_0 = \rho_0 (V_0 - \Delta V_0)$$

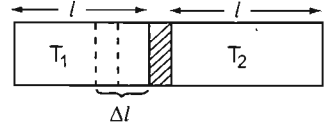
$$m' \approx 204,84 \text{ kg.}$$

31.12*. $\Delta T = 41,4 \text{ K}$; $p \approx 2,14 \text{ atm}$.

Đối với phần khí bị nung nóng :

+ Trạng thái đầu : p_1 ; $V_1 = lS$; T_1 (1)

+ Trạng thái cuối : p_2 ; $V_2 = (l + \Delta l)S$; T_2 (2)



Hình 31.1G

Đối với phần khí không bị nung nóng :

+ Trạng thái đầu : p_1 ; $V_1 = lS$; T_1 (1)

+ Trạng thái cuối : p_2' ; $V_2' = (l - \Delta l)S$; $T_2' = T_1$ (3)

Ta có : $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_2' V_2'}{T_1}$.

Vì pit-tông ở trạng thái cân bằng nên : $p_2' = p_2$. Do đó :

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_2 V_2'}{T_1} \Rightarrow \frac{p_2 (l + \Delta l)S}{T_2} = \frac{p_2 (l - \Delta l)S}{T_1} \Rightarrow T_2 = \frac{l + \Delta l}{l - \Delta l} T_1.$$

Vậy phải đun nóng khí ở một bên lên thêm ΔT độ :

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{l + \Delta l}{l - \Delta l} T_1 - T_1 = \frac{2\Delta l}{l - \Delta l} T_1 = \frac{2 \cdot 0,02}{0,3 - 0,02} \cdot 290 = 41,4 \text{ K.}$$

$$\begin{aligned} \text{Và } \frac{p_1 V_1}{T_1} &= \frac{p_2 V_2}{T_2} \text{ nên : } p_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = \frac{p_1 l S (T_1 + \Delta T)}{T_1 (l + \Delta l) S} \\ &= \frac{p_1 l (T_1 + \Delta T)}{T_1 (l + \Delta l)} = \frac{2,0 \cdot 3 (290 + 41)}{290 (0,3 + 0,02)} \end{aligned}$$

$$p_2 \approx 2,14 \text{ atm.}$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG V

V.1. $1 \rightarrow d$; $2 \rightarrow a$; $3 \rightarrow b$; $4 \rightarrow c$; $5 \rightarrow h$; $6 \rightarrow e$; $7 \rightarrow g$; $8 \rightarrow đ$.

V.2. A.

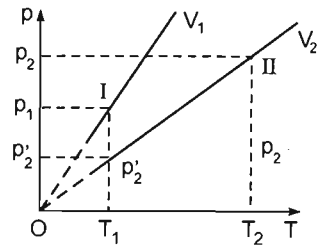
V.3. C.

V.4. D.

V.5. A.

V.6. Trên hình V.1G ta thấy, khi chất khí chuyển từ trạng thái I sang trạng thái II, thì nhiệt độ T và áp suất p đều tăng.

Vẽ các đường đẳng tích V_1 (qua I) và V_2 (qua II). Với nhiệt độ T_1 thì các thể tích này ứng với các áp suất p_1 và p'_2 . Như vậy, ứng với nhiệt độ T_1 , ta có :



Hình V.1G

$$p_1 V_1 = p'_2 V_2$$

Từ đồ thị ta thấy $p_1 > p'_2$, do đó suy ra $V_1 < V_2$.

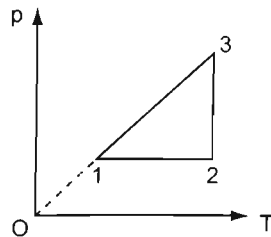
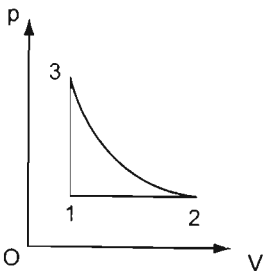
Tóm lại ta có : $V_1 < V_2$; $p_1 < p_2$; $T_1 < T_2$.

V.7. Xem hình V.2G.

Quá trình 2 – 3 là đẳng nhiệt.

Quá trình 3 – 1 là đẳng tích.

Quá trình 1 – 2 là đẳng áp.



Hình V.2G

V.8* – Khí trong xilanh bên trái

+ Trạng thái 1 : Trước khi đun nóng :

$$p_0, V_0, T_0.$$

+ Trạng thái 2 : sau khi đun nóng

$$p_1, V_1, T_1.$$

Vì khối lượng khí không đổi nên

$$\frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \quad (1)$$

– Khí trong xilanh bên phải

+ Trạng thái 1 : trước khi làm nguội : $p_0, V_0, T_0.$

+ Trạng thái 2 : sau khi làm nguội : $p_2, V_1, T_2.$

$$\text{Khối lượng khí không đổi nên : } \frac{p_0 V_0}{T_0} = \frac{p_2 V_1}{T_2} \quad (2)$$

Vì pit-tông ở vị trí cân bằng nên :

Ở trạng thái 1 : $2p_a = 2p_0$ (p_a là áp suất khí quyển)

Ở trạng thái 2 : $2p_0 = p_1 + p_2$ (3)

Sự thay đổi thể tích tương đối của khí trong xilanh :

$$x = \frac{V_0 - V_1}{V_0} \quad (4)$$

Từ (1), (2), (3), (4) suy ra :

$$p_1 = \frac{2T_1}{T_1 + T_2} p_0 ; p_2 = \frac{2T_2}{T_1 + T_2} p_0 ; x = \frac{2T_0 - T_1 - T_2}{2T_0}.$$

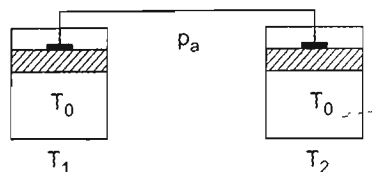
V.9* Gọi ρ_1 và ρ_2 là khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ $T_1 = 27 + 273 = 300$ K, và nhiệt độ T_2 là nhiệt độ khi khí cầu bắt đầu bay lên.

Khi khí cầu bắt đầu bay lên :

$$F_{\text{Ác-si-mét}} = P_{\text{vô khí cầu}} + P_{\text{của không khí nóng}}$$

$$\rho_1 g V = mg + \rho_2 g V$$

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{m}{V} \quad (1)$$



Hình V.3G

Ở điều kiện chuẩn, khối lượng riêng của không khí là :

$$\rho_0 = \frac{29 \text{ g}}{22,4 \text{ l}} = 1,295 \text{ g/dm}^3 = 1,295 \text{ kg/m}^3.$$

$$\text{Ta có } \rho_1 = \frac{T_0}{T_1} \rho_0 \quad (2)$$

Khối lượng riêng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi.

Từ (1) và (2) suy ra :

$$\rho_1 = 1,178 \text{ kg/m}^3. \text{ Do đó } \rho_2 = 0,928 \text{ kg/m}^3.$$

$$\text{Vì } \rho_2 = \frac{T_0}{T_2} \rho_0, \text{ nên } T_2 = \frac{T_0 \rho_0}{\rho_2} = \frac{273 \cdot 1,295}{0,928} = 381 \text{ K};$$

$$t_2 = 108^\circ\text{C}.$$

Chương VI **CƠ SỞ CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC**

BÀI 32

32.1. 1 → d ; 2 → e ; 3 → a ; 4 → c ; 5 → h ; 6 → i ; 7 → d ; 8 → g ; 9 → b.

32.2. C.

32.3. A.

32.4. D.

32.5. 1. Đ ; 2. S ; 3. Đ ; 4. S ; 5. S.

32.6. Nhiệt lượng toả ra :

$$Q = m_1 c_1 \Delta t + (0,05 - m_1) c_2 \Delta t \quad (1)$$

Ở đây m_1 , c_1 là khối lượng và nhiệt dung riêng của kẽm, c_2 là nhiệt dung riêng của chì.

Nhiệt lượng thu vào :

$$Q' = mc\Delta t' + c'\Delta t' = (mc + c')\Delta t' \quad (2)$$

Ở đây m , c là khối lượng và nhiệt dung riêng của nước, c' là nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế.

Từ (1) và (2) rút ra :

$$m_1 = \frac{Q' - 0,05c_2\Delta t}{\Delta t(c_1 - c_2)} = 0,045 \text{ kg}$$

Khối lượng của chì $m_2 = 0,05 - m_1$, hay :

$$m_2 = 0,005 \text{ kg.}$$

32.7. Vì một phần cơ năng của quả bóng đã chuyển hoá thành nội năng của bóng, sân và không khí :

$$\Delta U = E_1 - E_2 = mg(h_1 - h_2) = 2,94 \text{ J.}$$

32.8. Khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công nên : $Q > 0$ và $A < 0$:

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

32.9*. a) Nhiệt lượng do sắt toả ra : $Q_1 = m_1c_1(t_1 - t)$

Nhiệt lượng do nước thu vào : $Q_2 = m_2c_2(t - t_2)$

Vì $Q_1 = Q_2$ nên : $m_1c_1(t_1 - t) = m_2c_2(t - t_2)$

$$t_1 \approx 1 \text{ 346}^\circ \text{C}$$

b) Nhiệt lượng do nhiệt lượng kế thu vào :

$$Q_3 = m_3c_3(t - t_2)$$

Ta có $Q_1 = Q_2 + Q_3$. Từ đó tính được :

$$t_1 \approx 1 \text{ 405}^\circ \text{C}$$

Sai số tương đối là :

$$\frac{\Delta t_1}{t_1} = \frac{1 \text{ 405} - 1 \text{ 346}}{1 \text{ 405}} \approx 4\%$$

BÀI 33

33.1. 1 → g ; 2 → d ; 3 → e ; 4 → đ ; 5 → b ; 6 → c ; 7 → h ; 8 → a.

33.2. D.

33.3. A.

33.4. C.

33.5. D.

33.6. 1. S ; 2. Đ ; 3. Đ ; 4. S ; 5. S.

33.7. a) Vì xilanh cách nhiệt nên $Q = 0$. Do đó :

$$\Delta U = A = -4\,000 \text{ J.}$$

$$\text{b) } \Delta U = A' + Q' = -(4\,000 + 1\,500) + 10\,000$$

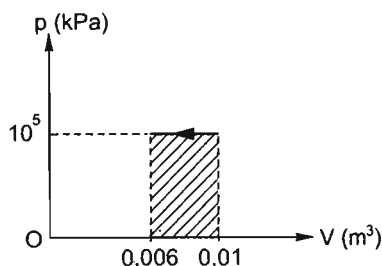
$$\Delta U = 4\,500 \text{ J.}$$

33.8*. a) Xem hình 33.1G.

$$\text{b) } T_2 = \frac{V_2 T_1}{V_1} = \frac{0,006 \cdot 300}{0,01} = 180 \text{ K}$$

$$\text{c) } A = p\Delta V = 10^5(0,01 - 0,006)$$

$$A = 400 \text{ J.}$$



Hình 33.1G

33.9*. Độ lớn của công chất khí thực hiện để thắng lực ma sát :

$$A = Fl$$

Vì chất khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công nên :

$$\Delta U = Q - Fl = 1,5 - 20 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ J}$$

33.10. Không. Vì phải nhờ sự can thiệp của vật khác nhiệt mới truyền từ quả dưa ra không khí.

33.11. Vì nếu chỉ với một nguồn nóng thì động cơ nhiệt không phải truyền bớt nhiệt lượng cho nguồn lạnh, nghĩa là có thể biến hoàn toàn nhiệt lượng thành công cơ học. Điều này vi phạm nguyên lí II NĐLH. Do đó mệnh đề trên cũng được coi là một cách phát biểu khác của nguyên lí II NĐLH.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VI

VI.1. 1 → c ; 2 → d ; 3 → e ; 4 → h ; 5 → đ ; 6 → b ; 7 → a ; 8 → g.

VI.2. C. VI.3. D. VI.4. C. VI.5. A. VI.6. D.

VI.7. Động năng của viên đạn khi va chạm với tường :

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2 \cdot 10^{-3})(200)^2 = 40 \text{ J.}$$

Khi bị bức tường giữ lại, viên đạn đã nhận được công có độ lớn $A = W_d$.

Do viên đạn không trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài nên công A phải bằng độ tăng nội năng của viên đạn :

$$\Delta U = A$$

Phần nội năng tăng thêm này làm viên đạn nóng lên :

$$Q = mc\Delta t$$

$$\text{Do đó : } \Delta t = \frac{Q}{mc} = \frac{40}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 234} = 85,5^\circ\text{C.}$$

ĐỒ VUI CHƯƠNG V VÀ VI

1. Khi nén hoặc đèn điện được thắp sáng, nó truyền nhiệt cho không khí xung quanh. Không khí nóng lên, nở ra, thực hiện công làm quay tán đèn. Một phần nhiệt lượng không khí nhận được đã chuyển thành công cơ học, một phần truyền cho không khí lạnh hơn ở trên tán đèn. Như vậy đèn hoạt động với đầy đủ ba bộ phận : nguồn nóng (ngọn nến hoặc đèn điện) ; bộ phận phát động (tán đèn) ; nguồn lạnh (không khí trên tán đèn).

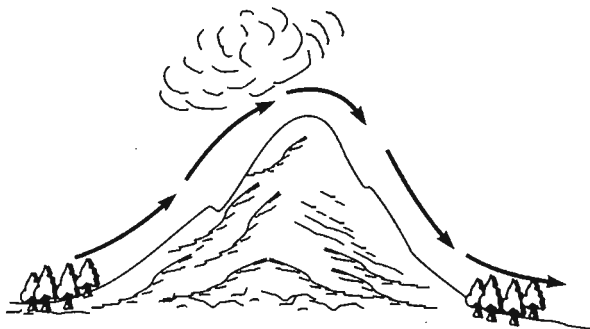
Nếu bỏ đèn kéo quân vào hộp thuỷ tinh kín và dùng bóng đèn điện để chạy đèn thì chỉ sau một thời gian ngắn, toàn bộ không khí trong hộp đèn nóng lên. Đèn không còn nguồn lạnh nữa, nên theo nguyên lí II NĐLH thì đèn không hoạt động được.

2. Về mùa hè, gió Tây Nam thổi từ Lào sang gặp dãy Trường Sơn thì bốc lên cao. Ở trên cao áp suất thấp nên không khí nở ra. Khi không khí nở ra, thực hiện công làm nội năng của nó giảm, nghĩa là nhiệt độ giảm. Do nhiệt độ

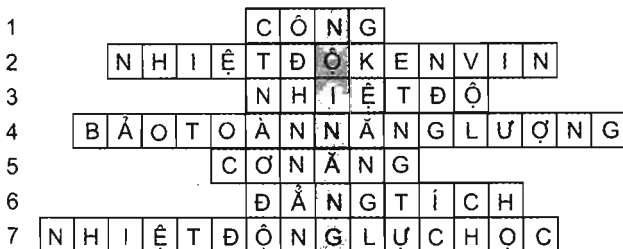
giảm nên hơi nước trong không khí ngưng tụ gây ra mưa ở sườn phía Tây dãy Trường Sơn. Không khí trở nên khô ráo.

Không khí khô vượt qua dãy Trường Sơn tràn xuống một số tỉnh đồng bằng miền Trung. Ở đồng bằng áp suất cao hơn nên không khí bị co lại. Khi bị co lại không khí nhận được công, làm nội năng tăng, nghĩa là nhiệt độ tăng. Do đó không khí trở thành khô nóng rất khó chịu.

Còn có một số nguyên nhân phụ khác nữa cũng góp phần làm cho gió Lào trở nên khô nóng.



3. Ô chữ



Chương VII CHẤT RẮN VÀ CHẤT LỎNG

SỰ CHUYỂN THỂ

BÀI 34

34.1. $1 \rightarrow d$; $2 \rightarrow a$; $3 \rightarrow đ$; $4 \rightarrow g$; $5 \rightarrow b$; $6 \rightarrow e$; $7 \rightarrow c$.

34.2. B ; 34.3. B ; 34.4. A ; 34.5. B ; 34.6. C ; 34.7. B.

34.8. Quan sát thấy thiếc nóng chảy ở nhiệt độ xác định không đổi. Đặc điểm này chứng tỏ thiếc không phải là chất rắn vô định hình mà là chất rắn kết tinh.

34.9. Sắt, đồng, nhôm và các kim loại khác dùng trong thực tế thường là các chất rắn đa tinh thể. Chất rắn đa tinh thể cấu tạo từ vô số các tinh thể nhỏ sắp xếp hỗn độn nên tính dị hướng của các tinh thể nhỏ được bù trừ trong toàn khối chất. Vì thế không phát hiện được tính dị hướng trong khối kim loại.

BÀI 35

35.1. $1 \rightarrow l$; $2 \rightarrow i$; $3 \rightarrow đ$; $4 \rightarrow d$; $5 \rightarrow k$; $6 \rightarrow a$; $7 \rightarrow g$; $8 \rightarrow c$; $9 \rightarrow b$; $10 \rightarrow e$; $11 \rightarrow h$.

35.2. D ; 35.3. C ; 35.4. D ; 35.5. C ; 35.6. D ; 35.7. B.

35.8. Sợi dây đồng vừa có tính đàn hồi, vừa có tính dẻo. Nhưng tính đàn hồi và tính dẻo của vật rắn không chỉ phụ thuộc cường độ lực tác dụng mà còn phụ thuộc cả thời gian tác dụng của lực. Sau vài lần phơi quần áo nhẹ, sợi dây đồng chỉ chịu tác dụng của lực có cường độ nhỏ và thời gian tác dụng của lực không quá dài nên sợi dây đồng vẫn giữ được tính đàn hồi và biến dạng của nó là đàn hồi. Nhưng sau nhiều lần phơi các vật nặng, sợi dây đồng chịu tác dụng của lực có cường độ lớn và thời gian tác dụng của lực khá dài nên sợi dây đồng không giữ được tính đàn hồi nữa và biến dạng của nó trở thành biến dạng không đàn hồi.

35.9. Khi chịu các biến dạng nén và uốn thì các thanh thép chữ I có giới hạn bền lớn hơn rất nhiều so với các thanh thép hình dạng khác (vuông, chữ nhật) làm bằng cùng chất liệu và có cùng tiết diện ngang.

35.10. Vì hai bức tường cố định nên khoảng cách giữa chúng không đổi. Khi nhiệt độ tăng thì thanh xà nở dài thêm một đoạn $\Delta l = 1,2 \text{ mm}$. Do đó thanh xà sẽ tác dụng lên hai bức tường một lực có cường độ tính theo định luật Húc :

$$F = E \frac{S}{l_0} |\Delta l| = 20 \cdot 10^{10} \frac{25 \cdot 10^{-4}}{5,0} 1,2 \cdot 10^{-3} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N.}$$

35.11. Theo định luật Húc, phần lực nén của tải trọng tác dụng lên phần bê tông của chiếc cột bằng :

$$F_1 = E_1 \frac{S_1}{l} \Delta l \quad (1)$$

và phần lực nén của tải trọng tác dụng lên phần cốt thép của chiếc cột bằng :

$$F_2 = E_2 \frac{S_2}{l} \Delta l \quad (2)$$

So sánh (1) với (2), chú ý $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{10}$ và $\frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{20}$, ta tìm được :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{E_1 S_1}{E_2 S_2} = 2$$

Vì $F_1 + F_2 = F$, nên dễ dàng suy ra : $F_1 = \frac{2}{3} F$.

Như vậy lực nén lên bê tông bằng $\frac{2}{3}$ lực nén của tải trọng tác dụng lên cột.

BÀI 36

36.1. 1 \rightarrow d ; 2 \rightarrow e ; 3 \rightarrow c ; 4 \rightarrow a ; 5 \rightarrow đ ; 6 \rightarrow b.

36.2. A ; **36.3.** B ; **36.4.** C ; **36.5.** A ; **36.6.** C ; **36.7.** A ; **36.8.** B.

36.9. Vì hợp kim platinít là chất có hệ số nở vì nhiệt tương đương như thủy tinh nên khi bóng đèn điện nóng sáng thì các cực bằng platinít của đèn và chân

đèn bằng thủy tinh đều giãn nở như nhau. Vì vậy, chân đèn thủy tinh không bị nứt vỡ để không khí lọt vào trong bóng đèn làm dây tóc đèn bị rụng đứt do ôxi hoá. Không thể dùng đồng hoặc thép để làm các cực của đèn vì các kim loại này có hệ số nở vì nhiệt khác rất nhiều (lớn hơn khoảng 3 lần) so với thủy tinh.

36.10. Khi đúc, người ta phải đổ kim loại nấu chảy lỏng vào trong khuôn đúc. Nhưng khi nguội thì kim loại bị đông cứng và co ngót lại. Vì vậy, muốn cho vật đúc bằng kim loại có kích thước như đã định trước theo thiết kế thì phải tạo các khuôn đúc có thể tích bên trong lớn hơn thể tích của vật đúc sao cho sau khi co ngót thì vật đúc vẫn có kích thước mong muốn.

36.11. Thủy tinh dẫn nhiệt kém, còn kim loại dẫn nhiệt tốt. Nếu chọn cốc thủy tinh có thành hoặc đáy dày thì khi rót nước sôi vào trong cốc, mặt trong của thành hoặc đáy cốc bị nung nóng nhanh tới gần 100°C nên giãn nở mạnh, trong khi mặt ngoài cốc vẫn nguội lạnh chưa kịp nóng lên. Sự giãn nở vì nhiệt đột ngột và không đều giữa mặt trong và mặt ngoài thành hoặc đáy cốc gây ra những ứng suất lớn để làm cho thành hoặc đáy cốc bị nứt vỡ. Thành và đáy cốc thủy tinh càng dày thì sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt trong và mặt ngoài của nó càng lớn và do đó càng dễ bị nứt vỡ khi đổ nước sôi vào trong cốc.

Người ta thường bỏ một chiếc thìa bằng nhôm hoặc thép inôc vào trong cốc để dẫn nhiệt nhanh từ nước sôi ra ngoài không khí, do đó có thể làm giảm nhanh sự chênh lệch nhiệt độ giữa mặt trong và mặt ngoài của thành hoặc đáy cốc.

36.12. Sai số tuyệt đối của 150 độ chia trên thước kẹp khi nhiệt độ của thước tăng từ 10°C đến 40°C là :

$$\Delta l = l - l_0 = l_0 \alpha (t - t_0) \quad (1)$$

Tính bằng số :

$$\Delta l \approx 150.12.10^{-6} \cdot (40 - 10) = 0,054 \text{ mm.}$$

Vì hợp kim inva (thép pha 36% niken) có hệ số nở dài là $0,9.10^{-6} \text{ K}^{-1}$, tức là chỉ bằng $\frac{0,9.10^{-6}}{12.10^{-6}} 7,5\%$ hệ số nở dài của thép nên theo (1) thì sai số của

thước kẹp này khi sử dụng ở 40°C sẽ chỉ bằng 7,5% sai số của thước kẹp làm bằng thép, nghĩa là :

$$\Delta l' = 7,5\% \Delta l = 4 \mu\text{m}.$$

Sai số này khá nhỏ. Điều này cho thấy độ dài của thước kẹp làm bằng hợp kim invar thực tế có thể coi như không thay đổi do nở vì nhiệt khi nhiệt độ thay đổi trong khoảng từ 10°C đến 40°C.

36.13. Độ nở dài tỉ đối của thanh thép khi bị nung nóng từ nhiệt độ t_1 đến t_2 :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha(t_2 - t_1) \quad (1)$$

Độ dẫn dài tỉ đối của thanh thép khi bị biến dạng kéo tính theo định luật Húc :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{F}{ES} \quad (2)$$

So sánh (1) và (2), ta tìm được lực kéo :

$$F = ES\alpha(t_2 - t_1) = 20 \cdot 10^{10} \cdot 1 \cdot 10^{-4} \cdot 11 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 22 \text{ kN}.$$

36.14. Muốn bỏ viên bi sắt vừa lọt lỗ thủng thì đường kính D của lỗ thủng của đĩa sắt ở nhiệt độ $t^\circ\text{C}$ phải vừa đúng bằng đường kính d của viên bi sắt ở cùng nhiệt độ đó, tức là :

$$D = D_0(1 + \alpha t) = d$$

trong đó D_0 là đường kính của lỗ thủng của đĩa sắt ở 0°C , α là hệ số nở dài của sắt. Từ đó suy ra nhiệt độ cần phải nung nóng đĩa sắt bằng :

$$t = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{d}{D_0} - 1 \right)$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{1}{12 \cdot 10^{-6}} \left(\frac{5,00}{4,99} - 1 \right) = 167^\circ\text{C}.$$

BÀI 37

37.1. $1 \rightarrow d$; $2 \rightarrow g$; $3 \rightarrow d$; $4 \rightarrow e$; $5 \rightarrow a$; $6 \rightarrow h$; $7 \rightarrow b$; $8 \rightarrow c$.

37.2. C; 37.3. A; 37.4. D; 37.5. B.

37.6. Phần màng xà phòng abcd chịu tác dụng của các lực sau : trọng lực \vec{P} tác dụng lên phần màng abcd, lực căng bề mặt \vec{F}_{ab} tác dụng lên đoạn ab, lực căng bề mặt \vec{F}_{cd} tác dụng lên đoạn cd. Phần màng abcd chỉ có thể nằm cân bằng khi F_{ab} lớn hơn F_{cd} một lượng bằng P. Sự khác nhau về độ lớn giữa F_{ab} và F_{cd} là do mật độ phân tử trên mặt của các lớp màng xà phòng nằm ở phía trên đường ab nhỏ hơn mật độ phân tử của các lớp màng xà phòng nằm ở phía dưới đường cd. Thực vậy, màng xà phòng trên khung dây abcd bị dồn xuống dưới do tác dụng của trọng lực. Vì thế các phân tử của phần màng xà phòng nằm ở phía trên đường ab bị kéo dãn ra xa nhau hơn và do đó lực căng bề mặt sẽ lớn hơn so với lực căng bề mặt của phần màng xà phòng nằm ở phía dưới đường cd.

37.7. Vì loại mực thông dụng không dính ướt mặt giấy bị thấm dầu mỡ.

37.8. Khi dùng thiếc để hàn, người ta phải nung nóng cho thiếc chảy lỏng ra. Thiếc lỏng dính ướt đồng hoặc sắt nên khi nguội thì thiếc đông cứng lại và gắn chặt các kim loại này với nhau. Nhưng thiếc lỏng không dính ướt lớp màng mỏng oxit trên mặt nhôm nên khi nguội thì thiếc đông cứng lại không bám vào mặt nhôm. Do đó không thể dùng thiếc để hàn hai bản nhôm với nhau được.

37.9. a) Màng xà phòng có hai mặt (mặt trước và mặt sau) nên lực căng bề mặt của nước xà phòng tác dụng lên đoạn dây ab có độ dài l tính bằng :

$$F = 2\sigma l \quad (1)$$

Trọng lượng của đoạn dây ab bằng :

$$P = mg = \rho Vg = \rho \frac{\pi d^2}{4} lg \quad (2)$$

với ρ là khối lượng riêng của đồng, còn V và d là thể tích và đường kính của đoạn dây đồng ab. Điều kiện cân bằng của đoạn dây ab là :

$$P = F \quad (3)$$

Thay (1) và (2) vào (3), ta tìm được :

$$d = \sqrt{\frac{8\sigma}{\pi\rho g}}$$

Tính bằng số :

$$d = \sqrt{\frac{8.0,040}{3,14.8900.9,8}} = 1,08 \text{ mm.}$$

b) Công thực hiện để kéo đoạn dây ab dịch xuống phía dưới một đoạn x có độ lớn bằng công cần thiết để thắng công cản của lực căng bề mặt :

$$A = Fx = 2\sigma lx = \sigma 2\Delta S \quad (4)$$

trong đó $2\Delta S = 2lx$ là độ tăng diện tích bề mặt màng xà phòng.

Tính bằng số :

$$A = 0,040.2.80.10^{-3}.15.10^{-3} = 9,6.10^{-5} \text{ J.}$$

37.10. Do mẫu gỗ bị dính ướt hoàn toàn nước nên tổng lực căng bề mặt \vec{F} tác dụng lên mẫu gỗ hướng thẳng đứng xuống dưới. Điều kiện để mẫu gỗ nổi trên mặt nước là tổng của trọng lượng \vec{P} và lực căng bề mặt \vec{F} phải cân bằng với lực đẩy Ác-si-mét \vec{F}_A (H.37.1G) :

$$P + F = F_A$$

Gọi a là độ dài mỗi cạnh của mẫu gỗ, x là độ ngập sâu trong nước của mẫu gỗ, ρ và σ là khối lượng riêng và hệ số căng bề mặt của nước. Thay $P = mg$, $F = \sigma.4a$ và $F_A = \rho a^2 xg$ (bằng trọng lượng khối nước bị phân mẫu gỗ chìm trong nước chiếm chỗ), ta tìm được :

$$mg + \sigma 4a = \rho a^2 xg$$

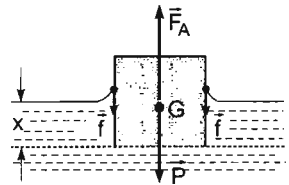
suy ra :

$$x = \frac{mg + \sigma 4a}{\rho a^2 g}$$

Tính bằng số :

$$x = \frac{20.10^{-3}.9,8 + 0,072.4.30.10^{-3}}{1000.(30.10^{-3})^2.9,8} \approx (2,2 + 0,1) \text{ cm} = 2,3 \text{ cm.}$$

Kết quả tính toán trên cho thấy trọng lượng \vec{P} làm mẫu gỗ chìm sâu 2,2 cm và lực dính ướt có tác dụng làm mẫu gỗ chìm sâu thêm 0,1 cm, tức là chỉ chiếm tỉ lệ khoảng $\frac{0,1 \text{ cm}}{2,3 \text{ cm}} \approx 4,3\%$ độ ngập sâu của mẫu gỗ.



Hình 37.1G

BÀI 38

- 38.1.** $1 \rightarrow l$; $2 \rightarrow k$; $3 \rightarrow đ$; $4 \rightarrow i$; $5 \rightarrow g$; $6 \rightarrow c$; $7 \rightarrow m$; $8 \rightarrow b$; $9 \rightarrow d$; $10 \rightarrow e$; $11 \rightarrow a$; $12 \rightarrow h$.
- 38.2.** C ; **38.3.** D ; **38.4.** A ; **38.5.** B ; **38.6.** D ; **38.7.** C.
- 38.8.** Vì dây chì có nhiệt độ nóng chảy thấp (327°C) nên khi trong mạch điện có dòng điện quá tải (cường độ dòng điện quá lớn so với quy định) thì dây chì bị nung nóng bởi dòng điện sẽ dễ dàng bị chảy và đứt ngay, do đó mạch điện bị ngắt để bảo vệ các dụng cụ tiêu thụ điện trong mạch điện không bị hỏng. Ngược lại, vonfam có nhiệt độ nóng chảy rất cao (3683°C) nên nó được dùng làm dây tóc đèn điện vì khi đèn điện sáng bình thường thì nhiệt độ của dây tóc đèn khá cao (trên 2500°C). Hơn nữa, trong bóng đèn còn chứa khí trơ (thường là khí argon) để dây tóc đèn không bị đứt do bị ôxi hoá khi nóng sáng.
- 38.9.** Trong khối nước tĩnh bị làm lạnh thì sự phân bố các lớp nước theo nhiệt độ sẽ theo thứ tự sau : nước ở $+4^{\circ}\text{C}$ nằm phía dưới đáy, còn nước đóng băng thành nước đá ở 0°C sẽ nổi trên mặt. Nguyên nhân là do nước ở $+4^{\circ}\text{C}$ có khối lượng riêng lớn nhất và khi bị làm lạnh tới 0°C thì nước đông cứng thành nước đá sẽ giãn nở (thể tích tăng) nên khối lượng riêng của nước đá giảm. Như vậy, nước đá ở 0°C nhẹ hơn nước ở $+4^{\circ}\text{C}$ và nổi lên trên mặt. Điều này cũng cho phép giải thích tại sao nước chỉ đóng băng trên mặt các đại dương tại các vùng Bắc cực hoặc Nam cực, còn ở phía dưới các tầng băng vẫn là nước nên các loài cá và động vật dưới nước vẫn hoạt động bình thường.
- 38.10.** Không. Vì nước đá đang tan trong thùng chứa có nhiệt độ không đổi và bằng 0°C , nên nhiệt độ của nước đá trong ống nghiệm cũng được duy trì ở 0°C .
- 38.11.** Điểm nóng chảy của chì là 327°C , của nước đá là 0°C , còn sáp không có điểm nóng chảy. Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của chì và của nước đá không thay đổi, còn nhiệt độ của sáp thay đổi liên tục. Khi nóng chảy, chì và sáp giãn nở (thể tích V tăng), còn nước co lại (thể tích V giảm).
- 38.12.** Nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn một cục nước đá có khối lượng 100 g ở 0°C bằng :

$$Q = \lambda m = 3,4 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 3,4 \cdot 10^4 \text{ J.}$$

38.13. Nhiệt lượng cần phải cung cấp để làm cho một cục nước đá có khối lượng 0,2 kg ở -20°C tan thành nước và sau đó được tiếp tục đun sôi để biến hoàn toàn thành hơi nước ở 100°C :

$$Q = c_d m(t_0 - t_1) + \lambda m + c_n m(t_2 - t_1) + Lm$$

$$\text{hay } Q = m[c_d(t_0 - t_1) + \lambda + c_n(t_2 - t_1) + L]$$

Tính bằng số :

$$Q = 0,2\{2,09 \cdot 10^3[0 - (-20)] + 3,4 \cdot 10^5 + 4,18 \cdot 10^3(100 - 0) + 2,3 \cdot 10^6\}$$

$$\text{hay } Q = 619\,960 \text{ J} = 619,96 \text{ kJ.}$$

38.14. Gọi λ là nhiệt nóng chảy riêng của cục nước đá có khối lượng m_0 ở 0°C , còn c_1, m_1, c_2, m_2 là nhiệt dung riêng và khối lượng của cốc nhôm và của lượng nước đựng trong cốc ở nhiệt độ $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$. Nếu gọi t là nhiệt độ của nước trong cốc nhôm khi cục nước đá vừa tan hết thì nhiệt lượng mà cục nước đá ở 0°C đã thu vào để tan thành nước ở nhiệt độ t bằng :

$$Q = \lambda m_0 + c_2 m_0 t = m_0(\lambda + c_2 t)$$

Còn nhiệt lượng mà cốc nhôm và lượng nước đựng trong nó ở nhiệt độ $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ đã toả ra để nhiệt độ của chúng giảm tới giá trị t (với $t < t_1$) có độ lớn bằng :

$$Q' = (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có :

$$Q' = Q \Rightarrow (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t) = m_0(\lambda + c_2 t)$$

Từ đó suy ra :

$$t = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)t_1 - \lambda m_0}{c_1 m_1 + c_2(m_0 + m_2)}$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{(880 \cdot 0,20 + 4180 \cdot 0,40) \cdot 20 - 3,4 \cdot 10^5 \cdot 80 \cdot 10^{-3}}{880 \cdot 0,20 + 4180(0,40 + 80 \cdot 10^{-3})} \approx 4,5^{\circ}\text{C}$$

38.15. Cách giải tương tự như bài tập 38.14. Ta có :

$$Q' = Q \Rightarrow (c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t) = m_0(\lambda + c_2 t)$$

với λ là nhiệt nóng chảy riêng của cục nước đá có khối lượng m_0 ở 0°C ;
 c_1, m_1, c_2, m_2 là nhiệt dung riêng và khối lượng của cốc đồng và của lượng
 nước đựng trong cốc đồng ở nhiệt độ $t_1 = 25^\circ\text{C}$, còn $t = 15,2^\circ\text{C}$ là nhiệt độ
 của nước trong cốc đồng khi cục nước đá vừa tan hết.

Từ đó suy ra :

$$\lambda = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_1 - t)}{m_0} - c_2 t$$

Tính bằng số (với chú ý $m_0 = 0,775 - 0,700 = 0,075$ kg) :

$$\lambda = \frac{(380.0,200 + 4180.0,700)(25 - 15,2)}{0,075} - 4180.15 \approx 3,29.10^5 \text{ J/kg.}$$

BÀI 39

39.1. $1 \rightarrow d$; $2 \rightarrow e$; $3 \rightarrow d$; $4 \rightarrow a$; $5 \rightarrow c$; $6 \rightarrow b$.

39.2. A ; 39.3. C.

39.4. Khối lượng riêng của không khí là $1,29 \text{ kg/m}^3$, còn khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Như vậy nước nặng hơn không khí. Nhưng cần chú ý rằng : nước là thể lỏng, còn không khí là thể khí.

Không khí khô và không khí ẩm đều là thể khí. Không khí khô là hỗn hợp của khí ôxi và khí nitơ ; còn không khí ẩm là hỗn hợp của khí ôxi, khí nitơ và hơi nước. Trong cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất, số lượng các phân tử khí (hoặc hơi) có trong đơn vị thể tích của không khí khô và của không khí ẩm đều như nhau. Nhưng phân tử lượng trung bình của không khí là 29 g/mol , còn phân tử lượng trung bình của hơi nước là 18 g/mol . Vì vậy không khí khô nặng hơn không khí ẩm.

39.5. Khi nhiệt độ của không khí ẩm tăng lên thì độ ẩm tuyệt đối và độ ẩm cực đại đều tăng do tốc độ bay hơi của nước trên mặt đất hoặc mặt nước (ao, hồ, sông, biển) tăng. Nhưng độ ẩm tuyệt đối của không khí tăng theo nhiệt độ

chậm hơn so với độ ẩm cực đại của không khí nên độ ẩm tỉ đối của không khí giảm khi nhiệt độ tăng.

39.6. Khi trời càng nóng, nước trên mặt hồ ao bay hơi càng nhanh nên lượng hơi nước trong không khí tăng càng nhanh. Nếu hơi nước trong không khí càng gần trạng thái bão hoà thì tốc độ bay hơi của mô hôi trên cơ thể con người sẽ bị giảm, do đó tốc độ truyền dẫn nhiệt từ lớp da trên cơ thể con người cũng giảm. Hơn nữa không khí ẩm lại dẫn nhiệt tốt hơn không khí khô nên nó hấp thụ nhiệt của các tia nắng mặt trời và truyền đến cơ thể con người làm cơ thể bị nóng lên. Vì thế trong những ngày nóng ẩm, ta sẽ cảm thấy bức bối khó chịu hơn những ngày nóng nhưng khô ráo.

39.7. Trong những ngày hè nóng bức thì tốc độ bay hơi của nước từ mặt đất và mặt nước (hồ, ao, sông, biển) tăng mạnh nên không khí chứa nhiều hơi nước. Về ban đêm không có ánh sáng mặt trời sưởi nóng, nên nhiệt độ của không khí giảm thấp, làm cho hơi nước trong không khí đạt trạng thái bão hoà và đọng lại thành sương mù trong không khí.

39.8. Vì độ ẩm cực đại của không khí bằng khối lượng riêng của hơi nước bão hoà trong không khí ở cùng nhiệt độ, nên độ ẩm cực đại của không khí buổi sáng ở 20°C là $A_1 = 17,30 \text{ g/m}^3$ và của không khí buổi trưa ở 30°C là $A_2 = 3,290 \text{ g/m}^3$. Như vậy độ ẩm tuyệt đối của không khí :

– Buổi sáng là : $a_1 = f_1 A_1 = 85\% \cdot 17,30 \approx 14,7 \text{ g/m}^3$.

– Buổi trưa là : $a_2 = f_2 A_2 = 65\% \cdot 30,29 \approx 19,7 \text{ g/m}^3$.

Giá trị độ ẩm tuyệt đối của không khí buổi sáng và buổi trưa vừa tính được chứng tỏ : không khí buổi trưa chứa nhiều hơi nước hơn không khí buổi sáng. Nguyên nhân là do : nhiệt độ không khí buổi trưa cao hơn nên tốc độ bay hơi của nước từ mặt đất và mặt nước (hồ, ao, sông, biển) lớn hơn so với buổi sáng và lượng hơi nước trong không khí càng nhiều. Hơn nữa khi nhiệt độ càng cao thì áp suất hơi nước bão hoà trong không khí càng lớn, nghĩa là hơi nước trong không khí càng xa trạng thái bão hoà và do đó giới hạn của sự tăng áp suất hơi nước trong không khí càng mở rộng.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG VII

VII.1. A. VII.2. B. VII.3. C. VII.4. D. VII.5. B. VII.6. D.

VII.7. Xem bài 34, SGK Vật lí 10.

VII.8. Tinh thể kim cương và tinh thể than chì đều cấu tạo từ các nguyên tử cacbon, nhưng chúng có cấu trúc khác nhau (xem H.34.3, SGK Vật lí 10). Trong mạng tinh thể kim cương, sự liên kết của các nguyên tử cacbon theo mọi hướng đều giống nhau. Còn trong mạng tinh thể than chì, sự liên kết của các nguyên tử cacbon nằm trên cùng một lớp phẳng bền vững hơn nhiều so với sự liên kết của các nguyên tử cacbon nằm trên hai lớp phẳng khác nhau. Vì thế khi cầm mẫu than chì vạch nhẹ trên mặt trang giấy thì các nguyên tử cacbon của tinh thể than chì dễ dàng tách thành từng lớp mỏng để tạo ra vệt đen trên trang giấy.

VII.9. Xem bài 35, SGK Vật lí 10.

VII.10. Muốn thanh rắn nằm ngang thì cả ba sợi dây phải dẫn dài một đoạn Δl như nhau. Theo định luật Húc, lực căng F_1 của sợi dây thép bằng :

$$F_1 = E_1 \frac{S}{l} \Delta l$$

và lực căng F_2 của mỗi sợi dây đồng bằng :

$$F_2 = E_2 \frac{S}{l} \Delta l$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{E_1}{E_2} = 1,2 \quad (1)$$

Mặt khác từ điều kiện cân bằng giữa các lực căng với trọng lực của thanh rắn nằm ngang, ta có :

$$F_1 + 2F_2 = P = mg \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2), ta tìm được :

$$F_1 = \frac{1,2mg}{3,2} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 9,8}{3,2} = 367,5 \text{ N.}$$

$$F_2 = \frac{F_1}{1,2} = \frac{367,5}{1,2} = 306,2 \text{ N.}$$

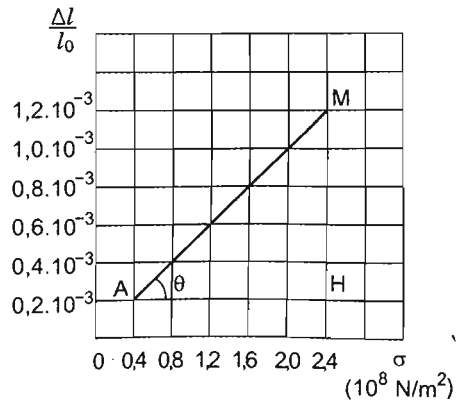
VII.11. a) Tính độ giãn dài tỉ đối ϵ của thanh sắt và ứng suất σ của lực kéo tác dụng lên thanh sắt trong mỗi lần đo.

F (N)	Δl (mm)	$\sigma = \frac{F}{S}$ (N/m ²)	$\epsilon = \frac{|\Delta l|}{l_0}$
100	0,10	$0,4 \cdot 10^8$	$0,2 \cdot 10^{-3}$
200	0,20	$0,8 \cdot 10^8$	$0,4 \cdot 10^{-3}$
300	0,30	$1,2 \cdot 10^8$	$0,6 \cdot 10^{-3}$
400	0,40	$1,6 \cdot 10^8$	$0,8 \cdot 10^{-3}$
500	0,50	$2,0 \cdot 10^8$	$1,0 \cdot 10^{-3}$
600	0,60	$2,4 \cdot 10^8$	$1,2 \cdot 10^{-3}$

b) Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ giãn dài tỉ đối ϵ vào ứng suất σ .

Đồ thị có dạng đường thẳng (H.VII.1G), chứng tỏ độ biến dạng tỉ đối ϵ của thanh sắt tỉ lệ thuận với ứng suất σ của lực kéo tác dụng lên thanh sắt, tức là :

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \alpha \sigma \quad (1)$$



Hình VII.1G

Hệ số tỉ lệ α xác định bằng hệ số góc $\tan \theta$ của đường biểu diễn đồ thị :

$$\tan \theta = \frac{MH}{AH} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3} - 0,2 \cdot 10^{-3}}{2,4 \cdot 10^8 - 0,4 \cdot 10^8} = 0,5 \cdot 10^{-11}$$

c) Tìm giá trị của suất đàn hồi E và hệ số đàn hồi k của thanh sắt.

Từ công thức của định luật Húc : $F = k |\Delta l| = E \frac{S}{l_0} |\Delta l|$, ta suy ra :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{1}{E} \frac{F}{S} \quad (2)$$

So sánh (1) với (2), ta tìm được :

$$E = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{0,5 \cdot 10^{-11}} = 20 \cdot 10^{10} \text{ Pa}$$

$$k = E \frac{S}{l_0} = 20 \cdot 10^{10} \frac{2,5 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-2}} = 10^6 \text{ N/m}$$

VII.12. Xem bài 36, SGK, Vật lí 10.

VII.13. Độ nở dài tỉ đối của thanh thép khi bị nung nóng từ nhiệt độ t_1 đến t_2 :

$$\frac{|\Delta l|}{l_0} = \alpha(t_2 - t_1) \quad (1)$$

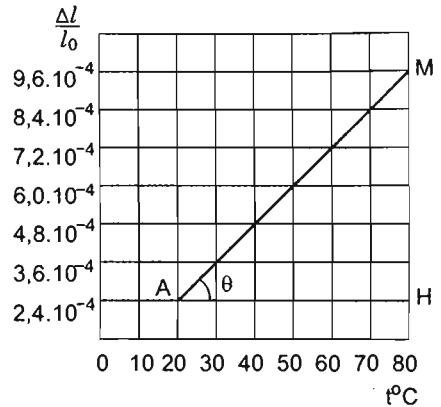
Theo định luật Húc : $\frac{|\Delta l|}{l_0} = \frac{F}{ES}$ (2)

So sánh (1) và (2), ta tìm được lực do thanh thép tác dụng lên hai bức tường nếu nó bị nung nóng từ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ đến $t_2 = 200^\circ\text{C}$ bằng :

$$F = ES\alpha(t_2 - t_1) = 20 \cdot 10^{10} \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot 180 = 172\,800 \text{ N} = 172,8 \text{ kN}$$

VII.14. a) Độ giãn dài tỉ đối $\frac{\Delta l}{l_0}$ của thanh thép ở những nhiệt độ t khác nhau được tính trong bảng số liệu sau :

$l_0 = 500 \text{ mm}$		
$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	$\Delta l \text{ (mm)}$	$\frac{\Delta l}{l_0}$
20	0,12	$2,4 \cdot 10^{-4}$
30	0,18	$3,6 \cdot 10^{-4}$
40	0,24	$4,8 \cdot 10^{-4}$
50	0,30	$6,0 \cdot 10^{-4}$
60	0,36	$7,2 \cdot 10^{-4}$
70	0,42	$8,4 \cdot 10^{-4}$
80	0,48	$9,6 \cdot 10^{-4}$



Hình VII.2G

b) Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ giãn dài tỉ đối $\frac{\Delta l}{l_0}$ vào nhiệt độ t của thanh thép có dạng như Hình VII.2G.

Đường biểu diễn đồ thị vẽ trên hình VII.2G có dạng một đường thẳng.

Kết quả này chứng tỏ độ biến dạng tỉ đối $\frac{\Delta l}{l_0}$ của thanh sắt tỉ lệ thuận với độ tăng nhiệt độ t (tính từ 0°C), tức là :

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha t$$

Ta thấy hệ số tỉ lệ α chính là hệ số nở dài của thép.

c) Trị số của α xác định theo hệ số góc của đường biểu diễn đồ thị trên hình VII.2G :

$$\alpha = \tan \theta = \frac{MH}{AH} = \frac{9,6 \cdot 10^{-4} - 2,4 \cdot 10^{-4}}{80 - 20} = 12 \cdot 10^{-6}$$

VII.15. Xấp xỉ $72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$.

- VII.16.** a) Muốn kéo vòng nhôm bứt lên khỏi mặt thoáng của nước thì cần phải tác dụng lên nó một lực \vec{F}_1 hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn nhỏ nhất bằng tổng trọng lực \vec{P} của vòng nhôm và lực căng bề mặt \vec{F}_c của nước :

$$F_1 = P + F_c \quad (1)$$

Vì mặt thoáng của nước tiếp xúc với cả mặt trong và mặt ngoài của vòng nhôm nên lực căng bề mặt \vec{F}_c của nước có độ lớn bằng :

$$F_c = \sigma_1 \pi(d + D) \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), ta tìm được :

$$F_1 = P + \sigma_1 \pi(d + D) \quad (3)$$

Tính bằng số :

$$F_1 = 62,8 \cdot 10^{-3} + 72 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14 \cdot (48 + 52) \cdot 10^{-3} = 85,4 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

- b) Theo (3), nếu thay nước bằng rượu thì lực kéo vòng nhôm để bứt nó lên khỏi mặt thoáng của rượu sẽ bằng :

$$F_2 = P + \sigma_2 \pi(d + D) \quad (4)$$

Tính bằng số :

$$F_2 = 62,8 \cdot 10^{-3} + 22 \cdot 10^{-3} \cdot 3,14 \cdot (48 + 52) \cdot 10^{-3} = 69,7 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

- VII.17.** Do hiện tượng bay hơi của nước trên mặt hồ hoặc ao : hơi nước mang theo nhiệt bay lên, làm cho nhiệt độ của mặt nước hồ giảm và làm tăng nhiệt độ của lớp không khí ở phía trên mặt nước.

- VII.18.** Có thể. Ví dụ nước đun sôi được đổ vào trong một bình cầu thủy tinh và đậy nút kín. Khi nước nóng trong bình nguội tới khoảng 90°C , nếu dùng khăn tắm nước lạnh ủ lên phần gần cổ bình để làm giảm nhiệt độ và do đó làm giảm áp suất của hơi nước trên mặt thoáng trong bình thì nước lại có thể sôi. Vì khi áp suất hơi trên mặt thoáng giảm xuống dưới 1 atmôtphe thì nhiệt độ sôi của nước cũng giảm và do đó nước có thể sôi ở nhiệt độ dưới 100°C .

- VII.19.** Nhiệt lượng cần cung cấp để biến đổi 6,0 kg nước đá ở -20°C thành hơi nước ở 100°C bằng :

$$Q = Q_1 + Q_0 + Q_2 + Q_3 \quad (1)$$

trong đó $Q_1 = c_d m(t_0 - t_1)$ là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho nhiệt độ của m (kg) nước đá có nhiệt dung riêng là c_d tăng từ $t_1 = -20^\circ\text{C}$ đến $t_0 = 0^\circ\text{C}$; $Q_0 = \lambda m$ là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho m (kg) nước đá có nhiệt nóng chảy riêng là λ tan thành nước ở $t_0 = 0^\circ\text{C}$; $Q_2 = c_n m(t_2 - t_0)$ là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho nhiệt độ của m (kg) nước có nhiệt dung riêng là c_n tăng từ $t_0 = 0^\circ\text{C}$ đến $t_2 = 100^\circ\text{C}$; $Q_3 = Lm$ là nhiệt lượng cần cung cấp để làm cho m (kg) nước có nhiệt hoá hơi riêng là L biến thành hơi nước ở $t_2 = 100^\circ\text{C}$.

Như vậy có thể viết công thức (1) dưới dạng :

$$Q = c_d m(t_0 - t_1) + \lambda m + c_n m(t_2 - t_0) + Lm$$

hay
$$Q = m[c_d(t_0 - t_1) + \lambda + c_n(t_2 - t_0) + L] \quad (2)$$

Tính bằng số :

$$Q = 6,0[2\,090(0 + 20) + 3,4 \cdot 10^5 + 4\,180(100 - 0) + 2,3 \cdot 10^6] \approx 18,6 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

VII.20. Sau khi khối lượng chì nóng chảy $m_1 = 0,20$ kg được đổ vào nước trong cốc thì chì bị đông rắn lại ở nhiệt độ t và lượng nhiệt do chì toả ra tính bằng :

$$Q = \lambda m_1 + c_1 m_1(t_1 - t) \quad (3)$$

với λ là nhiệt nóng chảy riêng và c_1 là nhiệt dung riêng của chì, còn $t_1 = 327^\circ\text{C}$ là nhiệt độ nóng chảy (hoặc đông đặc) của chì.

Đồng thời trong quá trình này khối lượng nước $m_2 = 0,80$ kg (ứng với $0,80$ l nước) trong cốc bị nung nóng từ $t_2 = 15^\circ\text{C}$ đến nhiệt độ t và một phần nước có khối lượng $m_3 = 1,0$ g bị bay hơi sẽ thu một lượng nhiệt có độ lớn tính bằng :

$$Q' = c_2 m_2(t - t_2) + Lm_3 \quad (4)$$

với L là nhiệt hoá hơi riêng và c_2 là nhiệt dung riêng của nước trong cốc.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, ta có :

$$Q' = Q$$

tức là :
$$c_2 m_2(t - t_2) + Lm_3 = \lambda m_1 + c_1 m_1(t_1 - t) \quad (5)$$

Từ đó suy ra :

$$t = \frac{m_1(\lambda + c_1 t_1) + c_2 m_2 t_2 - L m_3}{c_1 m_1 + c_2 m_2}$$

Tính bằng số :

$$t = \frac{0,20(2,5 \cdot 10^4 + 120 \cdot 327) + 4180 \cdot 0,8 \cdot 15 - 2,3 \cdot 10^6 \cdot 1,0 \cdot 10^{-3}}{120 \cdot 0,20 + 4180 \cdot 0,8} \approx 18^\circ\text{C}.$$

VII.21. Về mùa đông, vào những ngày giá lạnh, nhiệt độ không khí giảm mạnh, nên khi ta thở ra thì hơi nước trong không khí của hơi thở gặp lạnh sẽ trở nên bão hoà và đọng lại thành các đám sương mù (gồm những hạt nước rất nhỏ). Vì thế ta có thể nhìn thấy rõ hơi thở của chính mình thông qua các đám sương mù này. Nếu trong phòng càng đông người, thì lượng hơi nước (do con người thở ra) trong không khí của căn phòng càng nhiều và càng dễ đạt trạng thái bão hoà. Do kính cửa sổ bị không khí ngoài trời làm lạnh, nên khi hơi nước bão hoà trong không khí ẩm của căn phòng tiếp xúc với mặt kính, thì hơi nước bão hoà bị lạnh sẽ đọng lại thành sương làm ướt các mặt kính cửa sổ, nghĩa là bị "đổ mồ hôi".

VII.22. Để dàng nhận thấy độ ẩm tuyệt đối a_{20} của không khí ở 20°C trong căn phòng có giá trị đúng bằng độ ẩm cực đại A_{12} của hơi nước bão hoà trong không khí ở 12°C . Nhưng độ ẩm cực đại A_{12} của hơi nước bão hoà trong không khí ở 12°C bằng khối lượng riêng ρ_{12} của hơi nước bão hoà ở cùng nhiệt độ này, nên theo đầu bài ta có :

$$a_{20} = A_{12} = \rho_{12} = 10,76 \text{ g/m}^3$$

Như vậy độ ẩm tỉ đối của không khí trong căn phòng ở 20°C có giá trị bằng :

$$f_{20} = \frac{a_{20}}{A_{20}} = \frac{10,76}{17,30} \approx 62\%$$

Lượng hơi nước trong không khí của căn phòng ở 20°C tính bằng :

$$m = \rho_{12} V = a_{20} V = 10,76 \cdot 10^{-3} \cdot 6 \cdot 4 \cdot 5 = 1,29 \text{ kg}.$$

MỤC LỤC

	A - Đề bài	B - Bài giải – Hướng dẫn – Đáp số
	Trang	Trang
Chương I - Động học chất điểm		
Bài 1	5	105
Bài 2	7	106
Bài 3	11	109
Bài 4	17	115
Bài 5	20	118
Bài 6	23	120
Bài tập cuối chương I	26	124
Chương II - Động lực học chất điểm		
Bài 9	30	128
Bài 10	31	129
Bài 11	35	130
Bài 12	36	131
Bài 13	38	133
Bài 14	39	134
Bài 15	41	136
Bài tập cuối chương II	42	137
Chương III - Cân bằng và chuyển động của vật rắn		
Bài 17	44	139
Bài 18	45	141
Bài 19	47	142

<i>Bài 20</i>	48	144
<i>Bài 21</i>	49	145
<i>Bài 22</i>	50	147
<i>Bài tập cuối chương III</i>	51	147
Chương IV - Các định luật bảo toàn		
<i>Bài 23</i>	53	152
<i>Bài 24</i>	55	154
<i>Bài 25</i>	56	156
<i>Bài 26-27</i>	58	159
<i>Bài tập cuối chương IV</i>	61	162
Chương V - Chất khí		
<i>Bài 28</i>	63	165
<i>Bài 29</i>	65	167
<i>Bài 30</i>	67	170
<i>Bài 31</i>	69	171
<i>Bài tập cuối chương V</i>	72	174
Chương VI - Cơ sở của Nhiệt động lực học		
<i>Bài 32</i>	74	176
<i>Bài 33</i>	77	178
<i>Bài tập cuối chương VI</i>	80	179
Chương VII - Chất rắn và chất lỏng. Sự chuyển thể		
<i>Bài 34</i>	83	181
<i>Bài 35</i>	85	181
<i>Bài 36</i>	88	182
<i>Bài 37</i>	91	185
<i>Bài 38</i>	94	187
<i>Bài 39</i>	98	189
<i>Bài tập cuối chương VII</i>	100	191

Chịu trách nhiệm xuất bản : Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc **NGÔ TRẦN ÁI**

Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập **NGUYỄN QUÝ THAO**

Biên tập lần đầu : **PHẠM THỊ NGỌC THẮNG - NGUYỄN VĂN THUẬN**

Biên tập tái bản : **ĐỖ THỊ BÍCH LIÊN**

Biên tập kỹ thuật : **NGUYỄN THANH THUY**

Trình bày bìa : **TẠ THANH TÙNG**

Vẽ hình và minh họa : **HOÀNG MẠNH DỨA**

Sửa bản in : **ĐỖ THỊ BÍCH LIÊN**

Chế bản : **CÔNG TY CP THIẾT KẾ VÀ PHÁT HÀNH SÁCH GIÁO DỤC**

BÀI TẬP VẬT LÝ 10

Mã số: CB006T1

In 50.000 cuốn (ST), khổ 17 x 24cm. Tại Nhà máy in BTTM.

Số in: 1505 Số XB: 01-2011/CXB/816-1235/GD.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 2011.



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH



VƯƠNG MIÊN KIM CƯƠNG
CHẤT LƯỢNG QUỐC TẾ

SÁCH BÀI TẬP LỚP 10

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10 | 6. BÀI TẬP TIN HỌC 10 |
| 2. BÀI TẬP HÌNH HỌC 10 | 7. BÀI TẬP TIẾNG ANH 10 |
| 3. BÀI TẬP VẬT LÝ 10 | 8. BÀI TẬP TIẾNG PHÁP 10 |
| 4. BÀI TẬP HOÁ HỌC 10 | 9. BÀI TẬP TIẾNG NGA 10 |
| 5. BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai) | |

SÁCH BÀI TẬP LỚP 10 - NÂNG CAO

- | | |
|-----------------------|---|
| • BÀI TẬP ĐẠI SỐ 10 | • BÀI TẬP HOÁ HỌC 10 |
| • BÀI TẬP HÌNH HỌC 10 | • BÀI TẬP NGỮ VĂN 10 (tập một, tập hai) |
| • BÀI TẬP VẬT LÝ 10 | • BÀI TẬP TIẾNG ANH 10 |

Bạn đọc có thể mua sách tại :

- Các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội, 187B Giang Võ, TP. Hà Nội.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam, 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5, TP. HCM.
- Công ty CP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng, 15 Nguyễn Chí Thanh, TP. Đà Nẵng.

hoặc các cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

- Tại TP. Hà Nội : 187 Giang Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Trưng Trắc ; 25 Hàn Thuyên ; 32E Kim Mã ; 143 Nguyễn Khánh Toàn ; 67B Cửa Bắc.
- Tại TP. Đà Nẵng : 78 Pasteur ; 247 Hai Phòng.
- Tại TP. Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu ; 2A Đinh Tiên Hoàng, Quận 1 ; 240 Trần Bình Trọng ; 231 Nguyễn Văn Cừ, Quận 5.
- Tại TP. Cần Thơ : 5/5 Dương 30/4.
- Tại Website bán sách trực tuyến : www.sach24.vn

Website: www.nxbgd.vn



81934994023566



Giá : 10.500đ