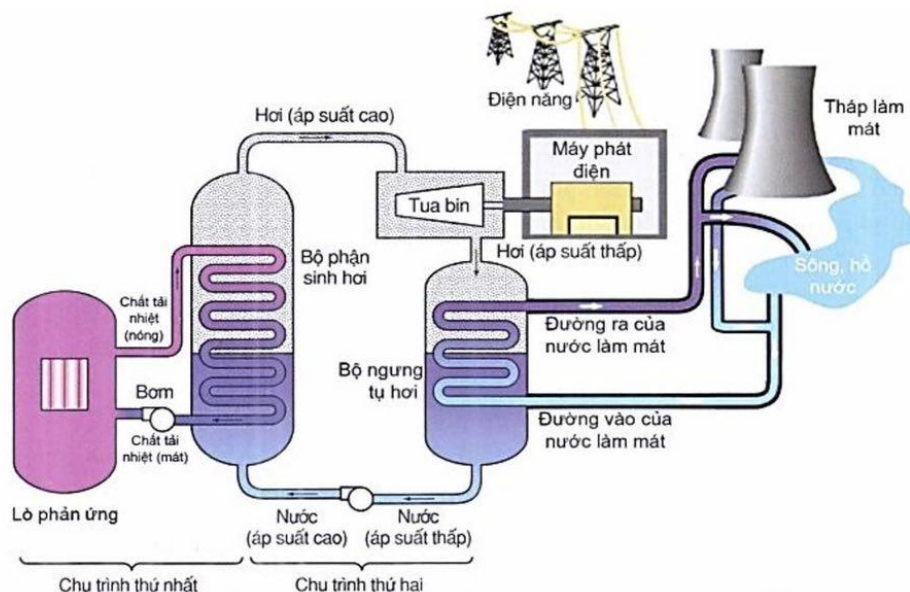


Cho biết: $\pi = 3,14$, $T \text{ (K)} = t \text{ (}^{\circ}\text{C)} + 273$, $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$.

PHẦN 0. CÂU HỎI GHÉP ĐÔI (2,0 ĐIỂM). Mỗi câu hỏi có hai cột. Với mỗi nội dung cột A, thí sinh chọn một phương án đúng/đúng nhất trong cột B và tô vào ô tương ứng trên phiếu trả lời.

Câu 1:



CỘT A	CỘT B
1. Năng lượng toả ra trong các phản ứng hạt nhân thường được chuyển hoá thành 2. Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động 3. Bộ phận chính của nhà máy điện hạt nhân là 4. Nhà máy điện hạt nhân không trực tiếp	a) lò phản ứng hạt nhân. b) máy phát điện. c) trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.. d) điện năng thông qua hệ thống lò phản ứng hạt nhân, tua bin và máy phát điện để hoà vào lưới điện hoặc cung cấp năng lượng cho tàu ngầm, tàu phá băng,... e) phát khí thải ô nhiễm môi trường như CO_2, CO,... và có thể phát điện liên tục nhiều năm cho tới khi phải thay nhiên liệu mới. f) tạo ra điện năng.

Hướng dẫn giải

1 – d, 2 – c, 3 – a, 4 – e.

Câu 2: Treo đoạn dây dẫn MN có chiều dài 25 cm, khối lượng 10 gram bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn MN nằm ngang cân bằng. Biết cảm ứng từ có chiều như hình vẽ và độ lớn 0,04 T. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

CỘT A	CỘT B
1. Khi cho dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn, để lực căng dây bằng 0 thì 2. Dòng điện có chiều từ N tới M thì lực từ tác dụng lên đoạn dây sẽ	a) lực từ tác dụng lên đoạn dây có chiều hướng lên. b) lực từ tác dụng lên đoạn dây có chiều hướng xuống. c) lực căng mỗi dây bằng 0,13N

3. Dòng điện có chiều từ N đến M và cường độ 10 A	d) lực căng mỗi dây bằng 0,26N
4. Dòng điện có chiều từ M đến N và cường độ 16A thì	e) thì lực căng mỗi dây bằng 0
	f) đặt tại trung điểm của đoạn dây và có chiều hướng lên.

Hướng dẫn giải

1 - a, 2 - f, 3 - e, 4 - c,

$$Ta \text{ có } F = P \Leftrightarrow BIl \sin \theta = mg \Leftrightarrow 0,04 \cdot I \cdot 0,25 = 0,01 \cdot 10 \Leftrightarrow I = 10 \text{ A}$$

Ta có khi dòng điện chạy từ M đến N thì lực từ hướng xuống và cùng chiều với trọng lực

$$T = \frac{F + P}{2} = \frac{mg + BI'l \sin \theta}{2} = \frac{0,01 \cdot 10 + 0,04 \cdot 16 \cdot 0,25}{2} = 0,13 \text{ N}$$

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (8,0 điểm)

Câu 1. Khi sóng âm truyền từ môi trường không khí vào môi trường nước thì

A. tần số thay đổi. **B.** bước sóng giảm.

C. bước sóng không thay đổi. **D.** tần số không đổi.

Câu 2. Vật dao động điều hoà theo trục Ox. Phát biểu nào sau đây đúng?

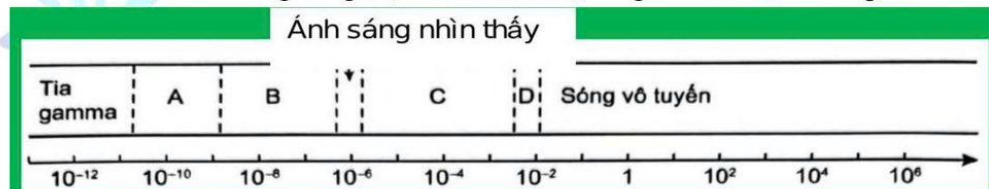
A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.

C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình cos.

D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 3. Hình dưới biểu diễn thang sóng điện từ theo thứ tự tăng dần của bước sóng

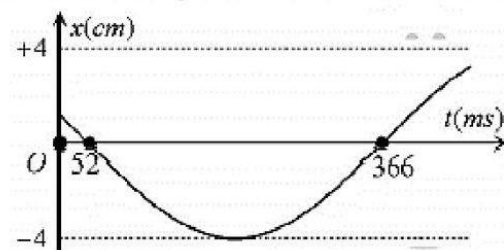


Vùng A, B, C và D lần lượt là

A. Tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, sóng vi ba. **B.** Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại, sóng vi ba.

C. Sóng vi ba, Tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại. **D.** Sóng vi ba, Tia X, tia tử ngoại, tia hồng ngoại.

Câu 4. Một vật dao động điều hòa trên trục Ox có đồ thị như hình vẽ.



Tốc độ dao động cực đại của vật là

A. 80 cm/s.

B. 0,08 m/s.

C. 0,04 m/s.

D. 40 cm/s.

Câu 5. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng với ánh sáng đơn sắc, khi khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát bằng D thì tại điểm A trên màn là vân sáng bậc 6 so với vân chính giữa. Nếu dịch chuyển tịnh tiến hai khe hẹp dọc theo trục vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $\Delta D = 0,8 \text{ m}$ thì tại điểm A trên màn là vân tối thứ 4 tính từ vân chính giữa. Khoảng cách D bằng bao nhiêu?

- A. 1,12 m. B. 1,76 m. C. 0,96 m. D. 0,56 m.

Câu 6. Cho mạch điện gồm hai điện trở R_1 và R_2 với $R_1 = 2R_2$. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế không đổi. Biết khi hai điện trở mắc nối tiếp thì công suất tiêu thụ của mạch là 30 W. Công suất của mạch điện khi hai điện trở mắc song song là

- A. 90 W. B. 60 W. C. 45 W. D. 135 W.

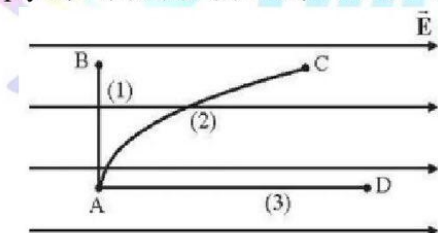
Câu 7. Một bình đun nước gồm hai cuộn dây mắc song song, ngoài nắp ngắt điện còn có ba nút bật khác: nút 1 bật cuộn 1; nút 2 bật cuộn 2; nút 3 bật cả hai cuộn. Để đun sôi một lượng nước đầy bình, nếu bật nút 1 cần thời gian 7 phút; nếu bật nút 2 cần 3 phút. Biết các lần bình nước đều mắc vào nguồn có hiệu điện thế không đổi và nhiệt độ ban đầu của nước là như nhau, hiệu suất đun nước đạt 100%. Nếu bật nút 3 thì thời gian để đun sôi cùng một lượng nước là

- A. 21 phút. B. 10 phút. C. 2,1 phút. D. 4 phút.

Câu 8. Khoảng cách giữa một proton và một electron là $r = 5.10^{-9}(\text{cm})$, coi rằng proton và electron là các điện tích điểm. Điện tích của electron là $-e$, của proton là $+e$ (với $e = 1,6.10^{-19}\text{C}$). Lực tương tác giữa chúng là

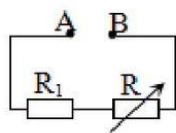
- A. Lực hút với $F = 4,382.10^9(\text{N})$. B. Lực hút với $F = 4,382.10^{-9}(\text{N})$.
C. Lực đẩy với $F = 4,382.10^9(\text{N})$. D. Lực đẩy với $F = 4,382.10^{-9}(\text{N})$.

Câu 9. Cho một hạt mang điện dương chuyển động từ điểm A đến điểm B, C, D theo các quỹ đạo khác nhau trong điện trường đều như hình. Gọi A_1, A_2, A_3 lần lượt là công do điện trường sinh ra khi hạt chuyển động trên các quỹ đạo (1), (2), (3). Nhận xét nào sau đây đúng?



- A. $A_1 > A_3$. B. $A_1 > A_2$. C. $A_2 > A_3$. D. $A_3 > A_1$.

Câu 10. Cho mạch điện như hình vẽ (c). Biết hiệu điện thế giữa hai điểm A và B: $U_{AB} = 12 \text{ V}$; điện trở thuần $R_1 = 6 \Omega$; biến trở R chỉ có tác dụng tỏa nhiệt. Công suất cực đại của biến trở khi thay đổi giá trị của R là



Hình (c)

- A. 12 W. B. 6 W. C. 24 W. D. 3 W.

Câu 11. Cung cấp cho vật một công là 400 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài là 120 J. Nội năng của vật là

- A. tăng 280 J. B. giảm 280 J. C. không thay đổi. D. giảm 520 J.

Lời giải: $\Delta U = A + Q = 400 + (-120) = 280 \text{ J}$.

Câu 12. Để xác định nhiệt hoá hơi riêng của của một chất lỏng bằng thực nghiệm ta **không cần** dùng đến dụng cụ nào sau đây?

- A. Cân điện tử. B. Nhiệt kế. C. Oát kế. D. Vôn kế.

Câu 13. Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8.10^5$ J/kg. Câu nào dưới đây là đúng?

- A.** Mỗi kilogam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8.10^5$ J khi nóng chảy hoàn toàn.
- B.** Mỗi kilogam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8.10^5$ J để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- C.** Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8.10^5$ J để hóa lỏng.
- D.** Mỗi kilogam đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8.10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

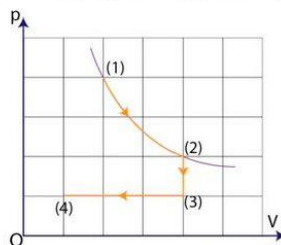
Câu 14. Cho bảng số liệu sau:

Chất	Nước đá	Sắt	Đồng	Chì
Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	0	1535	1084	327
Nhiệt nóng chảy riêng (J/kg)	$3,34.10^5$	$2,77.10^5$	$1,80.10^5$	$0,25.10^5$

Phát biểu nào sau đây là đúng

- A.** Cần nhiệt lượng $3,34 \cdot 10^5$ J để làm nóng chảy nước đá.
- B.** Sắt có nhiệt độ nóng chảy lớn nhất nên nhiệt nóng chảy riêng của nó lớn nhất.
- C.** Cần nhiệt lượng $1,8 \cdot 10^5$ J để làm nóng chảy 1 kg đồng ở nhiệt độ 1084°C .
- D.** Cần nhiệt lượng $0,25 \cdot 10^5$ J để làm nóng chảy hoàn toàn 1 kg chì.

Câu 15. Một lượng khí xác định biến đổi theo các quá trình (1) – (2) – (3) – (4) như hình vẽ. Biết nhiệt độ của chất khí ở trạng thái (1) và $T_1 = 300\text{K}$. Nhiệt độ của chất khí này ở trạng thái (4) là



- A.** 37,5 K.
- B.** 900K.
- C.** 600 K.
- D.** 75 K.

Câu 16. Bình kín không dẫn nở, chứa 10 g nitơ ở 1 atm và 27°C , được đun nóng ($C_v = 0,74$ kJ/kg.K), áp suất tăng lên đến 5 atm. Cho $T(\text{K}) = 273 + t(^{\circ}\text{C})$. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A.** 24541 J.
- B.** 12432J.
- C.** 8880 J.
- D.** 13422J.

Lời giải

Độ biến thiên nội năng của khí: $\Delta U = Q = c_v m_{\Delta T}$ (1)

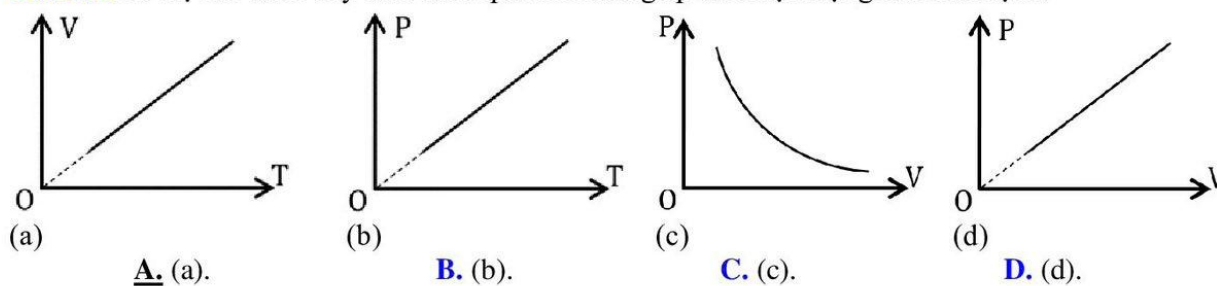
Áp dụng định luật Sác-lơ cho quá trình đẳng tích:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_2}{p_1} T_1 = 5 T_1 \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 4 T_1$$

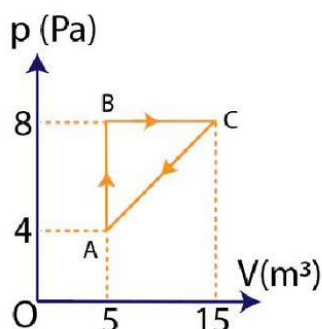
Thay (2) vào (1) ta được: $\Delta U = Q = C_v m \cdot 4 T_1$

$$\Rightarrow \Delta U = 0,74 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot (27 + 273) = 8880 \text{ J.}$$

Câu 17. Đồ thị nào dưới đây biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí nhất định?



Câu 18. Trong đồ thị đã cho, một khí lí tưởng thay đổi trạng thái của nó từ A sang trạng thái C bằng hai con đường ABC và AC. Nội năng của khí ở A là 30 J và lượng nhiệt cung cấp trên đường đi AC là 210 J. Nội năng của khí tại C là



- A. 180J . B. 130J . C. 300J . D. 600J

Câu 19. Xilanh cách nhiệt nằm ngang, bên trong có chứa 240cm^3 khí ở nhiệt độ $t_1 = 47^\circ\text{C}$. Pittong cách nhiệt có diện tích ngang là 15cm^2 . Ban đầu pittong đứng yên, đẩy pittong bằng một lực F để nén khí, pittong dịch chuyển 4 cm rồi dừng lại, lúc đó nhiệt độ của khí là $t_2 = 87^\circ\text{C}$. Biết áp suất khí quyển là $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, bỏ qua ma sát. Độ lớn của lực F là ?

- A. 75 N. B. 150 N. C. 25 N. D. 225 N.

Lời giải

Xét trạng thái của khối khí:

$$+ \text{Ban đầu: } \begin{cases} p_1 = p_0 = 10^5 \text{ Pa} \\ V_1 = 240 \text{ cm}^3 \\ T_1 = 47 + 273 = 320 \text{ K} \end{cases}$$

$$+ \text{Sau khi tác dụng F: } \begin{cases} p_2 = p_0 + \frac{F}{S} \\ V_2 = 240 - 4 \cdot 15 = 180 \text{ cm}^3 \\ T_2 = 87 + 273 = 360 \text{ K} \end{cases}$$

$$\text{Áp dụng phương trình trạng thái: } \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Leftrightarrow \frac{10^5 \cdot 240}{320} = \frac{\left(10^5 + \frac{F}{15 \cdot 10^{-4}}\right) \cdot 180}{360}$$

$$\Leftrightarrow F = 75 \text{ N}$$

Câu 20. Một bình cầu chứa khí hidro có thể tích 200L ở nhiệt độ 27°C và áp suất 10^5 Pa . Khi nung nóng khí, vì bình hở nên một phần khí thoát ra, phần còn lại có nhiệt độ 37°C còn áp suất vẫn như cũ. Khối lượng khí hidro đã thoát ra là

A. 0,518 g.

B. 5,18 g.

C. 25,8 g.

D. 0,258 g.

Lời giải

$$pV = \frac{m}{M}RT \rightarrow m = M \cdot \frac{pV}{RT}$$

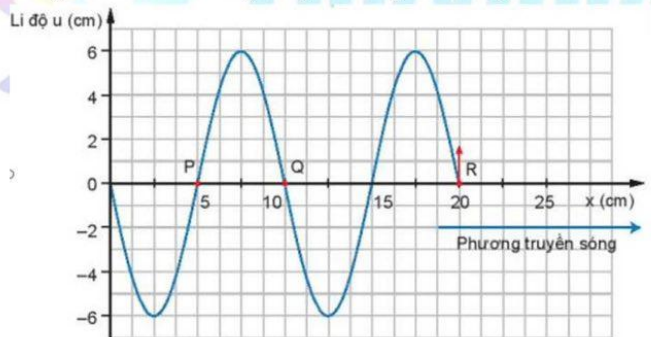
$$\begin{cases} T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K} \\ V = 200 \text{ l} = 200 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \rightarrow m_1 = M \cdot \frac{pV}{RT_1} \\ p = 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_2 = 273 + 37 = 310 \text{ K} \\ V = 200 \text{ l} = 200 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \rightarrow m_2 = M \cdot \frac{pV}{RT_2} \\ p = 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

$$\rightarrow \Delta m = m_2 - m_1 = \frac{MpV}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{8,31} \left(\frac{1}{310} - \frac{1}{300} \right) = -0,518 \text{ g.}$$

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 5. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai. (6,0 điểm)

Câu 1. Một sóng hình sin đang lan truyền từ trái sang phải trên một sợi dây dài, hình vẽ cho biết sóng ở một thời điểm đang xét. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 2 m/s



a) Tại thời điểm xét, phần tử sóng Q đang ở VTCB đi lên.

b) Bước sóng 10 cm, tần số sóng 10 Hz.

c) Sau thời điểm xét $1/240 \text{ s}$, phần tử sóng R có li độ 3 cm đang đi lên.

d) Sau thời điểm xét $1/40 \text{ s}$, phần tử sóng Q có vận tốc $120\pi \text{ cm/s}$.

Lời giải

a) Tại thời điểm xét, phần tử sóng Q đang ở VTCB đi lên. **(Đ)**

b) Bước sóng 10 cm, tần số sóng 20 Hz. **(S)**

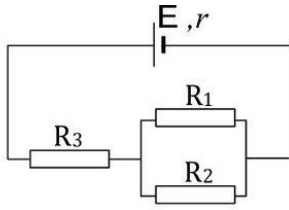
c) Sau thời điểm xét $\frac{1}{240} = \frac{T}{12} \text{ s}$, phần tử sóng R đi từ vị trí CB đến vị trí $\frac{A}{2} = 3 \text{ cm}$ đang đi lên.

(Đ)

d) Sau thời điểm xét $\frac{1}{40} = \frac{T}{2} \text{ s}$, phần tử sóng Q quay về vị trí cân bằng coa tốc độ

$$v_{\text{Max}} = Aw = 240\pi \text{ cm/s. (S)}$$

Câu 2. Cho mạch điện như hình vẽ dưới, trong đó nguồn điện có suất điện động $E = 6 \text{ V}$ và có điện trở trong $r = 2 \Omega$; các điện trở ở mạch ngoài là $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$ và $R_3 = 4 \Omega$.



- Cường độ dòng điện chạy qua nguồn bằng $0,6 \text{ A}$.
- Hiệu điện thế hai đầu nguồn điện bằng 5 V .
- Cường độ dòng điện chạy qua điện trở R_1 bằng $0,5 \text{ A}$.
- Thay R_1 bằng biến trở R_4 . Công suất tỏa nhiệt trên R_4 lớn nhất khi $R_4 = 10 \Omega$.

Lời giải

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 4 \text{ W}$$

$$R_N = R_{12} + R_3 = 8 \text{ W}$$

- Cường độ dòng điện chạy qua nguồn**

$$I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{6}{8 + 2} = 0,6 \text{ A. Đ}$$

- Hiệu điện thế hai đầu nguồn điện bằng

$$U = E - I \cdot r = 6 - 0,6 \cdot 2 = 4,8 \text{ V S}$$

- Cường độ dòng điện chạy qua điện trở R_1

$$U_{12} = R_{12} \cdot I = 2,4 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{2,4}{6} = 0,4 \text{ A S}$$

- Thay R_1 bằng biến trở R_4 . Công suất tỏa nhiệt trên R_4 lớn nhất khi $R_4 = 2 \Omega$. S

Câu 3. Trong các phát biểu sau đây về một lượng khí lí tưởng xác định, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

- Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
- Khi giữ nhiệt độ không đổi, nếu thể tích khí tăng thì áp suất khí giảm.
- Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất khí trong bình cũng tăng lên gấp đôi.
- Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.

Lời giải

- Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. Trong quá trình đẳng tích, áp suất của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối. **Đ**
- Khi giữ nhiệt độ không đổi, nếu thể tích khí tăng thì áp suất khí giảm. **Đ**
- Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất khí trong bình cũng tăng lên gấp đôi. **S**
Áp suất tỉ lệ với bình phương vận tốc phân tử.
- Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.
Động năng trung bình tỉ lệ thuận với nhiệt độ. **S**

Câu 4. Một học sinh làm thí nghiệm như sau.

Cho 1 kg nước ở 10°C rồi đặt lên bếp điện để đun đến khi nước sôi ở 100°C . Theo dõi thời gian đun học sinh đó ghi chép được các số liệu sau đây:

Để đun nước từ 10°C đến 100°C cần 18 phút.

Kể từ lúc nước sôi thì sau 22 phút thì lượng nước còn lại trong ấm là 0,8 kg.

Biết nhiệt dung riêng của nước là $4180 \text{ J / kg} \times \text{K}$ và công suất của bếp điện là không đổi trong quá trình đun, bỏ qua nhiệt dung của ấm và mất mát nhiệt ra môi trường.

a) Nhiệt lượng cần để làm 1 kg nước trong thí nghiệm trên sôi là 376200 J .

b) Nhiệt lượng cần để làm bay hơi 1 kg nước ở 100°C là 2299000 J .

c) Sau khi đun 62 phút kể từ lúc đun lượng nước còn lại trong ấm là 0,6 kg.

d) Để cô cạn hoàn toàn nước trong ấm cần tổng thời gian đun là 110 phút.

Đáp số: Đ – Đ – Đ – S

Lời giải

a) Chọn ĐÚNG: $Q = mc(t_2 - t_1) = 1 \times 4180 \times (100 - 10) = 376200 \text{ J}$.

Công suất của bếp điện: $P = \frac{A}{t} = \frac{376200}{18.60} = \frac{1045}{3} \text{ W}$.

b) Chọn ĐÚNG: Năng lượng để làm 0,2 kg nước hóa hơi:

$$A = P \times t = \frac{1045}{3} \times 22 \times 60 = 459800 \text{ J}.$$

Năng lượng để làm 1 kg nước hóa hơi: $A_{\text{c}} = 5A = 5 \times 459800 = 2299000 \text{ J}$.

c) Chọn ĐÚNG: Đun nước sôi từ 10°C đến 100°C cần 18 phút.

Kể từ lúc nước sôi thì sau 22 phút thì lượng nước còn lại trong ấm là 0,8 kg, vậy có 0,2 kg nước hóa hơi.

Vậy, sau 44 phút sẽ có 0,4 kg nước hóa hơi nghĩa là còn 0,6 kg nước.

d) Chọn SAI: Kể từ lúc đun cho đến lúc còn 0,6 kg nước thì cần tổng thời gian là $18 + 44 = 62 \text{ phút}$. Để 1 kg nước bay hơi hoàn toàn kể từ khi đun cần thời gian $18 + 22 \times 5 = 128 \text{ phút}$.

Câu 5. Một bình khí nitơ đang ở trạng thái (1) có thể tích 4 m^3 , áp suất là 2atm và nhiệt độ là 500K.

Làm lạnh khí này đạt đến trạng thái (2) có nhiệt độ 300K, đồng thời nén khí xuống còn một nửa thể tích ban đầu. Rồi sau đó, đưa khí đến trạng thái (3) bằng cách nâng nhiệt độ lên 600K mà không thay đổi thể tích.

a) Thể tích trạng thái (2) là 2 m^3 .

b) Thể tích cuối cùng là 4 m^3 .

c) Áp suất trạng thái (2) là 2,4atm.

d) Áp suất cuối cùng là 4atm.

Lời giải

$$TT_1 : \begin{cases} V_1 = 4 \text{ m}^3 \\ p_1 = 2 \text{ atm} \\ T_1 = 500 \text{ K} \end{cases} ; TT_2 : \begin{cases} V_2 = \frac{V_1}{2} = 2 \text{ m}^3 \\ p_2 \\ T_2 = 300 \text{ K} \end{cases} ; TT_3 : \begin{cases} V_3 = V_2 = 2 \text{ m}^3 \\ p_3 \\ T_3 = 600 \text{ K} \end{cases}$$

a) **Chọn đúng**

$$V_2 = \frac{V_1}{2} = 2 \text{ m}^3.$$

b) **Chọn sai**

$$V_3 = V_2 = 2 \text{ m}^3.$$

c) **Chọn đúng**

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 V_2} = 2,4 \text{ atm}.$$

d) **Chọn sai**

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{T_3} \Rightarrow p_3 = \frac{p_1 V_1 T_3}{T_1 V_3} = 4,8 \text{ atm}.$$

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 10. (6,0 điểm)

Câu 1. Một sợi dây AB có chiều dài 1 m căng ngang, đầu A cố định, đầu B gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hoà với tần số 20 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định với 4 bụng sóng, B được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng bao nhiêu m/s?

Đáp án: 10.

$$l = \frac{100}{2} = 50 \text{ cm}$$

$$v = l \cdot f = 50 \cdot 20 = 1000 \text{ cm/s} = 10 \text{ m/s}.$$

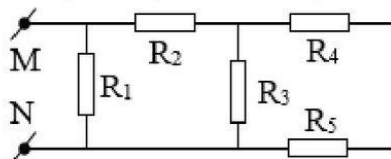
Lời giải

Câu 2. Trong động cơ xe máy, người ta đã chuyển dao động điều hoà của pittong trong xi lanh thành chuyển động tròn (quay) của trục khuỷu, và chuyển động quay này được truyền tới các bánh xe. Biết rằng khi pittong thực hiện được 1 dao động thì có thể làm bánh xe quay tối đa được 3 vòng. Nếu bánh xe có chu vi 157 cm, pit-tông dao động với chu kỳ 0,5 s thì xe có tốc độ tối đa bằng bao nhiêu km/h? (Kết quả làm tròn lấy đến chữ số thứ nhất sau dấu phẩy thập phân)

Đáp án: 33,9.

Lời giải

Câu 3. Cho mạch điện cho như hình vẽ, biết: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 2,4 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 5 \Omega$, $R_5 = 3 \Omega$. Điện trở tương đương của mạch điện bằng bao nhiêu Ôm?



Đáp án: 2.

Lời giải

$$\{(R_4 \text{ nt } R_5) \text{ PR } R_3 \mid R_2 \} R_1$$

Câu 4. Một bình cách nhiệt chứa nước ở nhiệt độ $t_0 = 36^{\circ}\text{C}$. Lần lượt thả vào bình những viên bi kim loại giống nhau có cùng nhiệt độ $t = 120^{\circ}\text{C}$. Thả vào bình viên bi thứ 1 thì nhiệt độ nước trong bình sau khi cân bằng nhiệt là $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$. Tiếp theo gấp viên bi thứ 1 ra khỏi bình và thả vào bi thứ 2. Coi rằng chỉ có sự trao đổi nhiệt lượng giữa các viên bi và nước, bỏ qua sự hóa hơi của nước. Gấp viên bi thứ 2 ra và thả vào bình viên bi tiếp theo. Lặp lại cho đến viên bi thứ n thì nước trong bình đạt đến nhiệt độ 87°C . Giá trị của n bằng bao nhiêu?

Lời giải

Đáp án: 20

- Gọi m_1, c_1 là khối lượng và nhiệt dung riêng của nước trong bình; m_2, c_2 là khối lượng và nhiệt dung riêng của mỗi viên bi.

- Thả viên bi 1 vào bình thì khi cân bằng nhiệt:

$$m_1 c_1 (t_1 - t_0) = m_2 c_2 (t - t_1) \Rightarrow m_1 c_1 = \frac{t - t_1}{t_1 - t_0} m_2 c_2 = 20 m_2 c_2$$

- Thả viên bi thứ n : + Gọi t_n là nhiệt độ của nước khi cân bằng nhiệt.

+ Phương trình cân bằng nhiệt: $m_1 c_1 (t_n - t_{n-1}) = m_2 c_2 (t - t_n) \Leftrightarrow 20(t_n - t_{n-1}) = t - t_n$

$$\Rightarrow t_n = \frac{t + 20t_{n-1}}{21} = \frac{40}{7} + \frac{20}{21}t_{n-1} = \frac{40}{7} + xt_{n-1} \text{ với } x = \frac{20}{21}$$

$$+ t_1 = \frac{40}{7} + xt_0$$

$$+ t_2 = \frac{40}{7} + xt_1 = \frac{40}{7} + x\left(\frac{40}{7} + xt_0\right) = \frac{40}{7} + \frac{40}{7}x + x^2t_0$$

- Tương tự:

$$t_n = \frac{40}{7} + \frac{40}{7}x + \frac{40}{7}x^2 + \dots + x^n t_0 = \frac{40}{7}(1 + x + x^2 + \dots + x^{n-1}) + x^n t_0$$

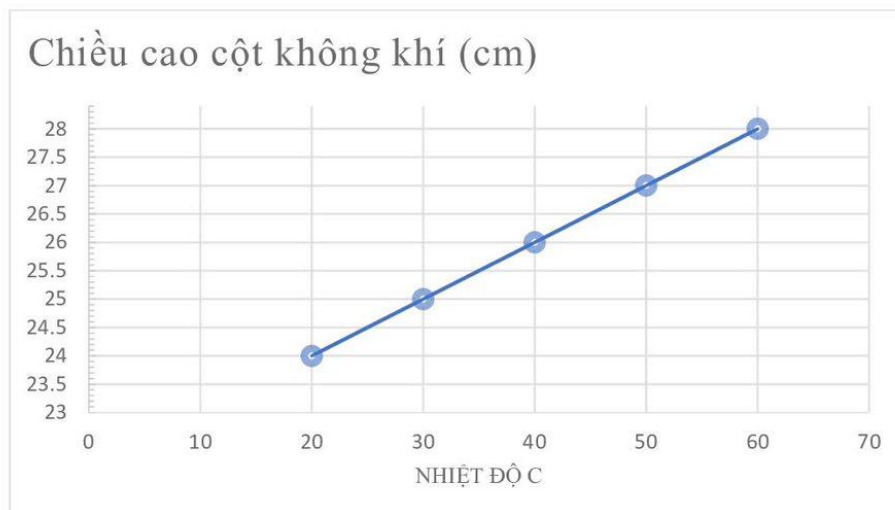
$$= \frac{40}{7} \frac{1 - x^n}{1 - x} + x^n t_0 \Rightarrow n = 19,15 \text{ (với } t_0 = 36^{\circ}\text{C} \text{ và } x = \frac{20}{21})$$

Vì n là số nguyên, để nước trong bình có nhiệt độ 87°C thì $n = 20$.

Câu 5. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng định luật Charles. Họ sử dụng một ống thủy tinh kín một đầu để chứa khí và đo chiều cao của cột khí trong ống thủy tinh ở các nhiệt độ khác nhau. Hình dưới đây là đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa chiều cao cột khí theo nhiệt độ C trong phòng thí nghiệm. Dựa vào đồ thị hãy cho biết tại thời điểm cột khí trong ống có chiều dài là 25,4 cm thì khí trong ống có nhiệt độ tuyệt đối bao nhiêu độ K (Kelvin)? Biết rằng nhiệt độ tuyệt đối được xem như biến đổi tuyến tính với độ cao của cột khí trong ống. Giữa nhiệt độ K và nhiệt độ C được liên hệ theo công thức $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$

Lời giải

Đáp án: 307



Giải: Sử dụng phương pháp nội suy tuyến tính ta có

$$\frac{h - h_{27}}{T - T_{50}} = \frac{h_{28} - h_{27}}{T_{60} - T_{50}} \Rightarrow \frac{25,4 - 27}{T - (50 + 273)} = \frac{28 - 27}{10} \Rightarrow T = 307K$$

Câu 6. Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai khe 1 mm. Nếu di chuyển màn ra xa mặt phẳng hai khe một đoạn 50 cm thì khoảng vân trên màn tăng thêm 0,3 mm. Bước sóng của bức xạ dùng trong thí nghiệm bằng bao nhiêu nm?

Lời giải

Đáp án: 600

Câu 7. Trong một thí nghiệm, một cốc chứa 250 g nước ở 30°C . Sau đó, 50 g nước đá ở 0°C được thêm vào cốc. Nhiệt độ cuối cùng của nước trong cốc là 10°C . Biết nhiệt dung riêng của nước là $4,18 \text{ kJ/kg.K}$ và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 334 kJ/kg . Tính nhiệt lượng (theo kJ) mất mát do tỏa ra môi trường (làm tròn sau dấu phẩy hai chữ số thập phân).

Lời giải

Đáp án: 2,11

$$Q_{\text{toa}} = 0,25 \cdot 4,18 \cdot 20 = 20,9 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{thu}} = 0,05 \cdot 334 + 0,05 \cdot 4,18 \cdot 10 = 18,79 \text{ kJ}$$

$\Rightarrow$ Phần nhiệt lượng tỏa ra môi trường là: 2,11 kJ

Câu 8. Một xilanh có pit-tông cách nhiệt đặt nằm ngang. Pit-tông ở vị trí chia xilanh thành hai phần bằng nhau, chiều dài của mỗi phần là 30 cm. Mỗi phần chứa một lượng khí như nhau ở nhiệt độ 27°C và áp suất 2 atm. Muốn pit-tông dịch chuyển 5 cm thì phải đun nóng khí ở một phần lên thêm bao nhiêu độ K?

Lời giải

Đáp án: 120

		Áp suất	Thể tích	Nhiệt độ
Lúc đầu (TT ₁)		$p_1 = 2 \text{ atm}$	$V_1 = Sl$	$T_1 = 300K$
Lúc sau	Khí ở bên trái (TT ₂)	$p_2 = ? (\text{atm})$	$V_2 = S(l + \Delta l)$	$T_2 = ? (K)$
	Khí ở bên phải (TT ₃)	$p_3 = p_2 = ?$	$V_3 = S(l - \Delta l)$	$T_3 = T_1 = 300K$

*Lúc sau pít – tông cân bằng nên $p_2 = p_3$ và pít-tông cách nhiệt nên $T_3 = T_1$

$$\frac{p_1 \cdot Sl_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot S(l_1 + \Delta l)}{T_2} = \frac{p_2 \cdot S(l_2 - \Delta l)}{T_1} \Leftrightarrow \frac{2 \cdot 30}{300} = \frac{p_2 (30 + 5)}{T_2} = \frac{p_2 (30 - 5)}{300}$$

(1) (2) (3)

$$\text{Từ } \begin{cases} (1) \text{ \& } (3) \Rightarrow p_2 = 2,4 (\text{atm}) \\ (1) \text{ \& } (2) \Rightarrow T_2 = 420 (K) \end{cases} \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 120 (K)$$

Câu 9. Một lượng khí lí tưởng được đun nóng, khi nhiệt độ tăng thêm 100 K thì căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 100 m/s lên 150 m/s. Phải tăng thêm nhiệt độ của chất khí lên bao nhiêu K để căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí tăng từ 150 m/s đến 200 m/s?

Lời giải

Đáp án: 140

$$\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT = \frac{1}{2}m\overline{v^2} \Rightarrow \sqrt{T} \propto \sqrt{\overline{v^2}}$$

$$\text{Từ 100 m/s lên 150 m/s ta có: } \frac{\sqrt{T+100}}{\sqrt{T}} = \frac{150}{100} \Rightarrow T = 80K$$

$$\text{Từ 150 m/s lên 200 m/s ta có: } \frac{\sqrt{180+\Delta T}}{\sqrt{180}} = \frac{200}{150} \Rightarrow \Delta T = 140K$$

Câu 10. Một ống thủy tinh hình trụ thẳng đứng có tiết diện ngang nhỏ, đầu trên hở, đầu dưới kín. Ống chứa một khối khí (coi là khí lí tưởng) có chiều cao $L = 90\text{ cm}$ được ngăn cách với bên ngoài bởi một cột thủy ngân có độ cao $h = 75\text{ cm}$, mép trên cột thủy ngân cách miệng trên của ống một đoạn $l = 10\text{ cm}$. Nhiệt độ ban đầu của khí trong ống là $t_0 = -3^\circ\text{C}$, áp suất khí quyển là $p_0 = 75\text{ cmHg}$



Cần phải đưa nhiệt độ của khí trong ống đến nhiệt độ cần thiết bằng bao nhiêu độ Celsius để thủy ngân trong ống tràn hết ra ngoài?

Lời giải

Đáp án: 39,5

Áp dụng phương trình trạng thái cho khối khí ở trạng thái đầu và trạng thái mà cột thủy ngân trong ống còn lại một đoạn x :

$$\frac{(p_0 + 75)S \cdot 90}{T_1} = \frac{(p_0 + x) \cdot S \cdot (175 - x)}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{(75 + 75) \cdot 90}{270} = \frac{(75 + x) \cdot (175 - x)}{T}$$

$$\text{- Suy ra: } T = \frac{-x^2 + 100x + 75 \cdot 175}{50} \Rightarrow \begin{cases} T_{\max} = 312,5\text{ K} = 39,5^\circ\text{C} \\ \text{Khi } x = 50\text{ cm} \end{cases}$$

(T là một hàm với x là biến nó đạt max khi $x = 50\text{ cm}$)

Vậy cần đưa nhiệt độ của khối khí trong ống đến $39,5^\circ\text{C}$ thì dừng, sau đó thủy ngân sẽ tự chảy ra ngoài.