

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 50 phút không kể thời gian phát đề

Họ và tên thí sinh: Đỗ Huy Mạnh Số báo danh: TK KA 2017

Cho biết: Số Avôgađrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} (\text{mol}^{-1})$; $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$; $t(^{\circ}\text{F}) = 1,8t(^{\circ}\text{C}) + 32$; hằng số chất khí $R = 8,31 (\text{J/mol.K})$.

PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: "Độ không tuyệt đối" là nhiệt độ ứng với

- ☒ A. 0 K. B. 0°C . C. 273°C . D. 0°F .

Câu 2: Nhiệt lượng trao đổi trong quá trình truyền nhiệt không phụ thuộc vào

$$Q_{\text{truyền}} = Q_{\text{trao đổi}} = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$\frac{Q}{P \cdot t}$

- A. thời gian truyền nhiệt. ✓ B. độ biến thiên nhiệt độ. ✓
C. khối lượng của chất. ✓ D. nhiệt dung riêng của chất. ✓

Câu 3: Vào mùa hè, nước trong hồ thường lạnh hơn không khí, ví dụ nước trong hồ bơi có thể ở 25°C trong khi nhiệt độ không khí là 30°C . Mặc dù nhiệt độ không khí cao hơn nhưng bạn vẫn cảm thấy lạnh khi ra khỏi nước. Điều này được giải thích là do :

- A. nước cách nhiệt tốt hơn không khí.
B. trong không khí có hơi nước.
☒ C. nước trên da bị bay hơi và hấp thụ nhiệt của cơ thể. lỏng $\rightarrow$ hơi
D. hơi nước trong không khí bị ngưng tụ trên da bạn.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về chất khí?

- A. Các phân tử chất khí có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. ✓
☒ B. Chất khí có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng. ✓ (X)
C. Lực tương tác giữa các phân tử chất khí rất yếu. ✓
D. Chất khí chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng. ✓

bất thường

nén

Câu 5: Trong hệ tọa độ ($t^{\circ}\text{C}$; V (lít)), đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng áp?

A. Đường thẳng vuông góc với trục V .

B. Đường hyperbol.

C. Đường thẳng nếu kéo dài thì đi qua điểm $(-273^{\circ}\text{C}, 0)$.

D. Đường thẳng nếu kéo dài thì đi qua gốc tọa độ.

$$\frac{V}{T} = \text{hằng số}$$

$$V = k \cdot T$$

$$V = k(t + 273,15)$$

$$= k \cdot t + k \cdot 273,15$$

1 đt, $(-273,15; 0)$

Câu 6: Một đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua được đặt trong một từ trường đều. Lực từ tác dụng lên dây dẫn mạnh nhất khi góc hợp giữa dây dẫn và các đường sức từ bằng $(\vec{I}; \vec{B})$

A. 0° .

B. 180° .

C. 60° .

D. 90° .

$$F = B I \cdot l \cdot \sin(\vec{I}; \vec{B}) \xrightarrow{F_{\max}} \sin(\vec{I}; \vec{B}) = 1 \Rightarrow (\vec{I}; \vec{B}) = \pm 90^{\circ}$$

Câu 7: Chọn một phương án dưới đây đặt vào chỗ trống để tạo thành một kết luận đúng. Từ trường là một dạng vật chất tồn tại trong không gian xung quanh các nam châm và dòng điện mà biểu hiện là... đặt trong nó.

A. tác dụng lực hút lên các vật khác.

B. tác dụng lực điện lên các điện tích khác.

C. tác dụng lực từ lên nam châm và dòng điện khác.

D. tác dụng lực đẩy lên các vật khác.

Câu 8: Rôto của máy phát điện xoay chiều một pha là một khung dây phẳng quay đều xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng của khung dây và vuông góc với các đường sức từ trong từ trường của stato, khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp suất điện động cảm ứng trong khung dây có độ lớn cực đại đúng bằng thời gian khung quay được.

A. một vòng.

B. hai vòng.

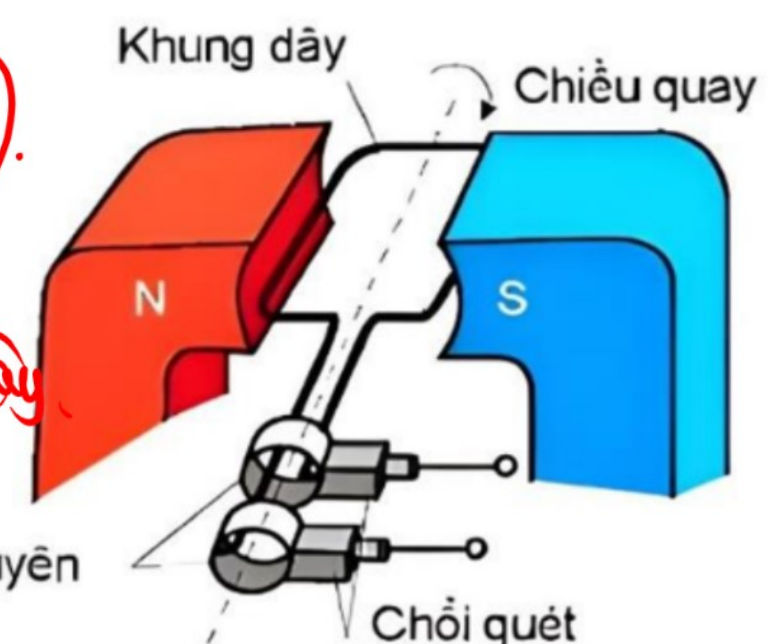
C. một nửa vòng.

D. một phần tư vòng.

$$e = |e_0| \Rightarrow \begin{cases} e = -e_0 \\ e = e_0 \end{cases} \rightarrow t = \frac{T}{2}$$

$$e = e_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

ω là tần số góc của khung dây.
 $\rightarrow$ để số quay được $\frac{1}{2}$ vòng.



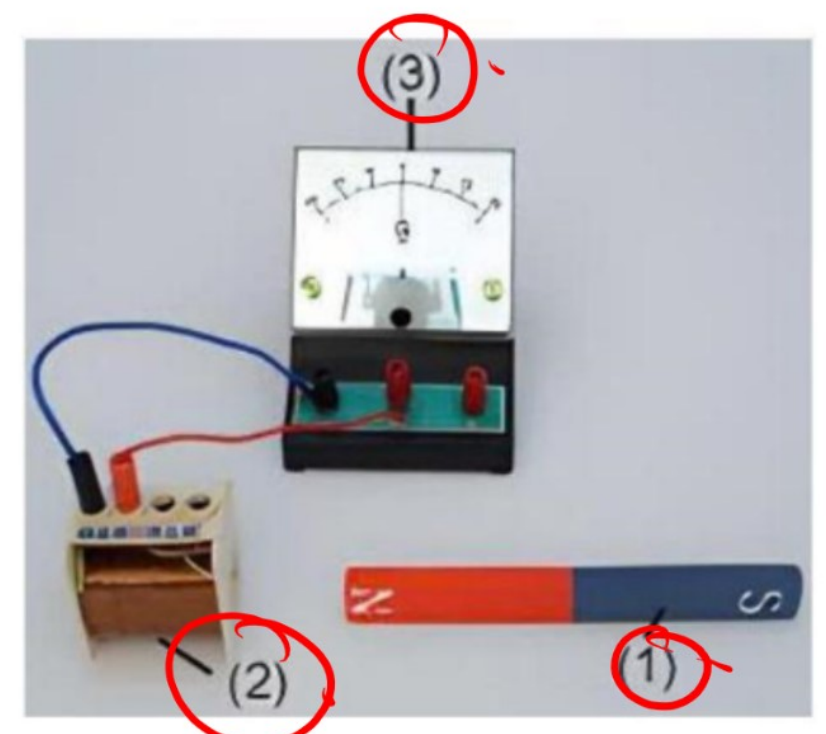
Câu 9: Một cuộn dây (2) có hai đầu nối vào điện kế (3). Ban đầu kim điện kế chỉ vạch số 0. Khi cho một thanh nam châm (1) tiến lại gần cuộn dây (2) thì thấy kim của điện kế (3) lệch đi. Kim điện kế đó bị lệch là do hiện tượng

A. nhiễm điện do hưởng ứng.

B. cảm ứng điện từ.

C. siêu dẫn.

D. dẫn điện tự lực.



Câu 10: Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch điện xoay chiều có biểu thức là $u = 220\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của điện áp đó là $u_{\text{hd}} = \frac{u_0}{\sqrt{2}} = \frac{220\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

A. $220\sqrt{2}$ V.

B. 220 V.

C. $110\sqrt{2}$ V.

D. 440 V.

Câu 11: Kết luận nào sau đây là sai. Sóng điện từ

A. là sóng dọc. ✗

B. là điện từ trường lan truyền trong không gian. ✓

C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm biến thiên cùng pha với nhau. *hướng ⊥.*

D. truyền được trong chân không. ✓

Câu 12: Lực hạt nhân là lực nào sau đây?

A. Lực điện. ✗

B. Lực từ. ✗

C. Lực tương tác giữa các hạt nhân với nhau. ✗

D. Lực tương tác giữa các nucleon. ✓

Câu 13: Ưu điểm của việc sử dụng dược chất phóng xạ trong điều trị ung thư là *(xạ trị)*

A. tiêu diệt được tất cả các tế bào ung thư. *(1 phân)*

B. không gây ra tác dụng phụ và ~~khỏi~~ bệnh nhanh chóng. *(buồn ngủ, buồn nôn, ...)*

C. chi phí điều trị ~~thấp~~ *cao*, không gây đau đớn cho bệnh nhân. ✓

D. có thể tiêu diệt tế bào ung thư ở những vị trí khó tiếp cận. ✓

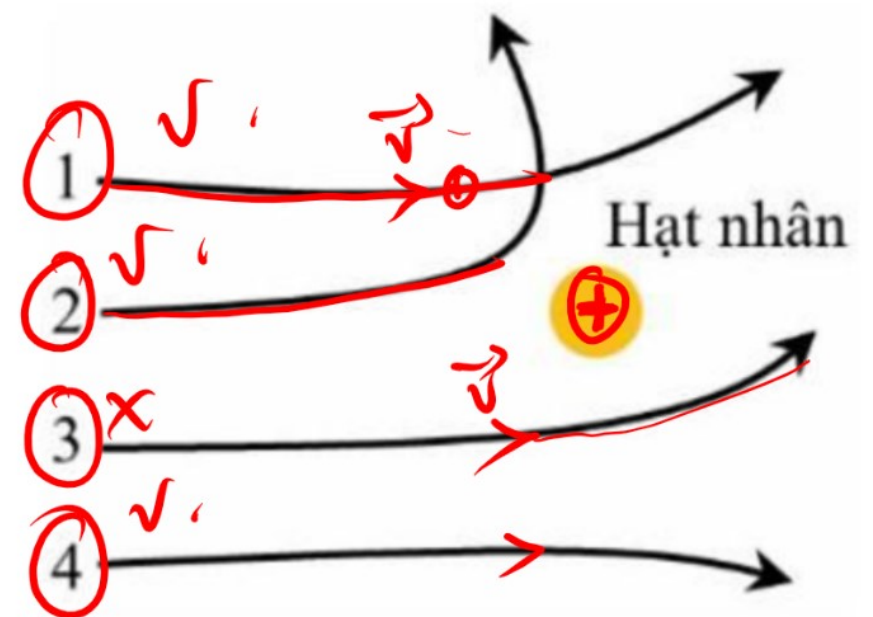
Câu 14: Trong thí nghiệm tán xạ alpha của Rutherford, chùm hạt alpha được bắn về phía hạt nhân của nguyên tử vàng. Trong các quỹ đạo như hình vẽ, hạt alpha không thể chuyển động theo quỹ đạo nào?

A. Quỹ đạo 1.

B. Quỹ đạo 2.

C. Quỹ đạo 3.

D. Quỹ đạo 4.



Câu 15: Một chiếc cốc hình trụ khối lượng m trong đó chứa một lượng nước cũng có khối lượng m đang ở nhiệt độ $t_1 = 10^\circ\text{C}$. Người ta thả vào cốc một cục nước đá có khối lượng M đang ở nhiệt độ 0°C thì cục nước đá chỉ tan $1/3$ khối lượng của nó và luôn nổi trong khi tan. Rót thêm một lượng nước ở nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ vào cốc, khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước là 10°C còn mực nước trong cốc có chiều cao gấp đôi chiều cao mực nước sau khi thả cục nước đá (có cân bằng nhiệt). Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, sự dẫn nở của nước và cốc. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 336000 \text{ J/kg}$. Nhiệt dung riêng của chất làm cốc có giá trị là

A. $1200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

B. $1300 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

C. $1400 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

D. $1500 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

• Sau quá trình đầu tiên, hệ cân nước và nước đá, $t_{h1} = 0^\circ\text{C}$.

• Tiếp theo, $t_{h2} = 10^\circ\text{C}$

• Khi nước đá nổi trên nước đến khi tan hết thì mực nước luôn luôn không đổi.

• Chiều cao gấp đôi.

QT1: $Q_{h1} = Q_{\text{nước}} + Q_{\text{cốc}} = m \cdot c \cdot 10 + m \cdot c_c \cdot 10$

$Q_{\text{h1}} = Q_{\text{đá tan ra}} = \frac{M}{3} \cdot 336000$

$\Rightarrow m \cdot 10 \cdot (4200 + c_c) = \frac{M}{3} \cdot 336000$

QT2: $Q_{\text{h2}} = Q_{\text{đá tan}} + Q_{\text{nước}} + Q_{\text{cốc}} = \frac{2M}{3} \cdot \lambda + (m+M) \cdot c \cdot 10 + m \cdot c_c \cdot 10$

$Q_{\text{h2}} = Q_{40^\circ\text{C}} = (m+M) \cdot c \cdot 30$

$\Rightarrow \begin{cases} m \cdot 10 \cdot (4200 + c_c) = \frac{M}{3} \cdot 336000 & (1) \end{cases}$

$\begin{cases} (m+M) \cdot c \cdot 30 = \frac{2M}{3} \cdot \lambda + (m+M) \cdot c \cdot 10 + m \cdot c_c \cdot 10 & (2) \end{cases}$

$(2) \Rightarrow \begin{cases} (m+M) \cdot 4200 \cdot 20 = \frac{2M}{3} \cdot 336000 + m \cdot c_c \cdot 10 & (3) \end{cases}$

$\begin{cases} m \cdot 10 \cdot (4200 + c_c) = \frac{M}{3} \cdot 336000 & (4) \end{cases}$

$(3) \Rightarrow m \cdot (4200 \cdot 20 - 10c_c) = M \cdot \left(\frac{2 \cdot 336000}{3} - 4200 \cdot 20 \right)$

$m \cdot 10 \cdot (4200 + c_c) = M \cdot \frac{336000}{3}$

$\Rightarrow \frac{4200 \cdot 20 - 10c_c}{10 \cdot (4200 + c_c)} = \frac{\frac{2 \cdot 336000}{3} - 4200 \cdot 20}{\frac{336000}{3}} \Rightarrow c_c = 1400 \text{ (J/kg} \cdot \text{K)}$

Câu 16: Một lượng khí (coi là khí lý tưởng) đựng trong một xi lanh có pit-tông chuyển động được. Các thông số trạng thái của lượng khí này là: 2at, 15 lít, 300 K. Khi pit-tông nén khí, áp suất của khí tăng lên tới 3,5at, thể tích giảm còn 10 lít. Nhiệt độ của khí sau khi nén bằng

A. 150 K.

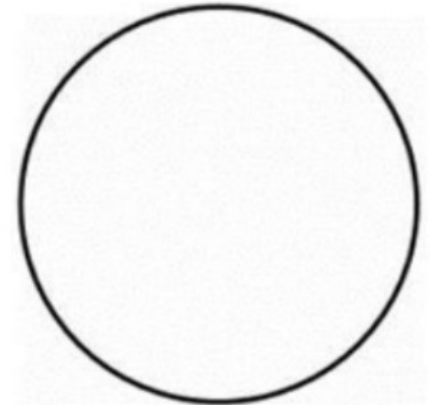
B. 350 K.

C. 400 K.

D. 420 K.

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2 V_2} \cdot T_1 = \frac{2 \cdot 15}{3,5 \cdot 10} \cdot 300 = 350 \text{ (K)}$$

Câu 17: Một sợi dây dẫn đồng nhất, tiết diện ngang 1 mm^2 điện trở suất $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ được uốn thành một vòng tròn kín (như hình vẽ), bán kính 25 cm. Đặt vòng dây nói trên vào một từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Cảm ứng từ của từ trường biến thiên theo thời gian theo quy luật: $B = kt$, với t tính bằng đơn vị giây (s) và $k = 0,1 \left(\frac{\text{T}}{\text{s}} \right)$. Cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây dẫn có độ lớn gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 0,20 A.

B. 1,25 A.

C. 0,86 A.

D. 0,62 A.

$$i = \frac{|e_c|}{R} = \frac{6,25 \cdot \pi \cdot 10^{-3}}{0,01 \cdot \pi} = 0,625 \text{ (A)}$$

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} = \frac{dB(t)}{dt} \cdot S = (kt)' \cdot S = k \cdot S$$

$$= 0,1 \cdot \pi \cdot 0,25^2 = 6,25 \pi \cdot 10^{-3} \text{ (V)}$$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{2 \cdot 10^{-8} \cdot 2\pi \cdot 0,25}{1 \cdot 10^{-6}} = 0,01 \pi \text{ (}\Omega\text{)}$$

Câu 18: Xét phản ứng nhiệt hạch: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ có năng lượng tỏa ra là 3,25 MeV. Nếu quá trình nhiệt hạch sử dụng hết 150 g ${}^2_1\text{H}$ thì tổng năng lượng tỏa ra là bao nhiêu? Biết khối lượng mol của ${}^2_1\text{H}$ là 2 g/mol.

A. $7,34 \cdot 10^{25} \text{ J}$.

B. $7,34 \cdot 10^{25} \text{ MeV}$.

C. $4,52 \cdot 10^{25} \text{ MeV}$.

D. $4,52 \cdot 10^{25} \text{ J}$.



1 pư cần 2 hạt nhân ${}^2_1\text{H}$.

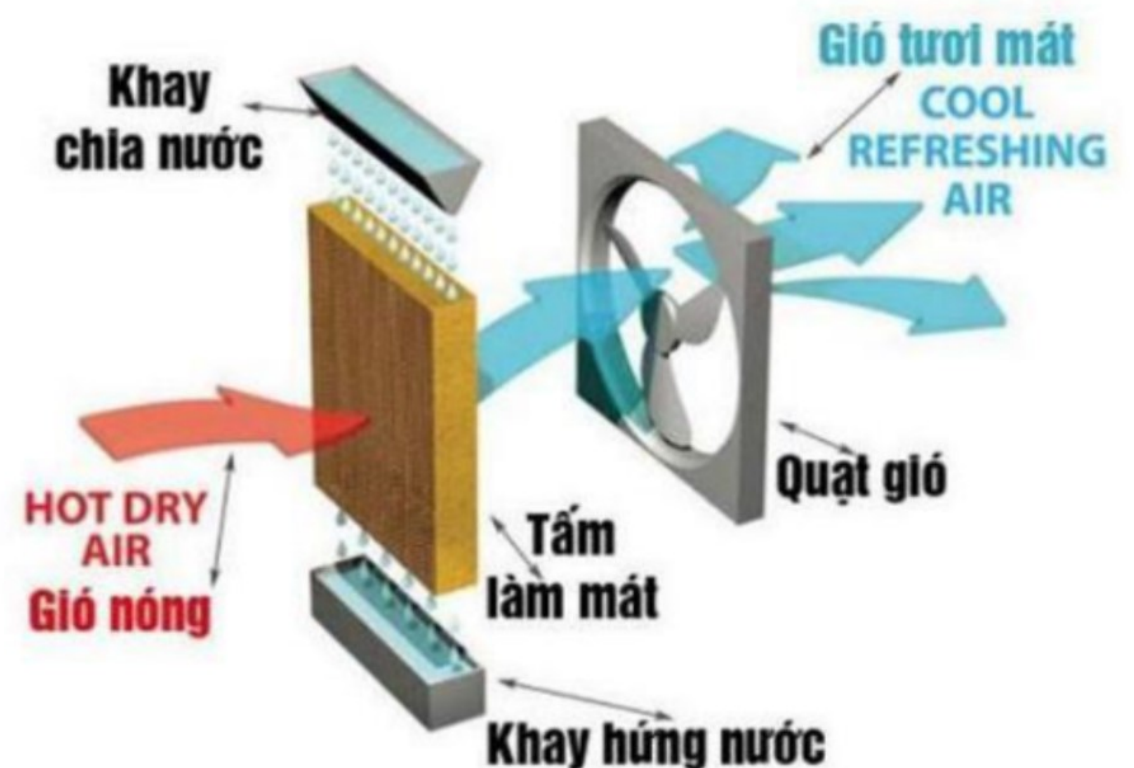
$$\frac{n}{2} \text{ pư} \quad n = \frac{150}{2} = 75 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow 85 \text{ pư} : \frac{n}{2} \cdot N_A = \frac{75}{2} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (phản ứng)}$$

$$\Rightarrow E = \frac{75}{2} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3,25 \approx 7,34 \cdot 10^{25} \text{ (MeV)}$$

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một quạt hơi nước là thiết bị hoạt động dựa trên nguyên tắc bốc hơi nước tự nhiên để làm mát không khí. Lúc vận hành, cánh quạt quay tròn sẽ khởi tạo lực hút không khí đi vào máy qua 3 cửa hút gió. Ngay ở cửa lấy khí có bố trí tấm làm mát. Tấm làm mát này được thiết kế với hình thức như rất nhiều đường ống dẫn khí với mặt cắt như tổ ong. Tấm làm mát cũng có thể dẫn và thấm ẩm nước. Khi không khí nóng bên ngoài luồn qua tấm làm mát đã có nước sẽ tạo ra hiện tượng bay hơi nước hoàn toàn tự nhiên ở trong các ống dẫn không khí. Nước lúc này đang từ thể lỏng sẽ chuyển đổi thành thể khí. Khi nước bay hơi, nhiệt lượng được lấy từ không khí xung quanh, làm giảm nhiệt độ không khí.



Người ta dùng quạt hơi nước để làm mát một phòng kín, kích thước $4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m}$. Giả sử toàn bộ nhiệt lượng lấy từ không khí để làm bay hơi nước và nhiệt độ của nước luôn là 35°C . Biết lượng nước bay hơi từ quạt trong mỗi giây là $0,7 \text{ g}$; nhiệt hóa hơi của nước ở nhiệt độ 35°C là $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$; khối lượng riêng của không khí trong phòng là $1,2 \text{ kg/m}^3$ và nhiệt dung riêng của không khí là $1005 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$.

a) Khối lượng nước trong quạt bị bay hơi trong thời gian 1 phút là $0,042 \text{ kg}$.

b) Nhiệt lượng cần thiết lấy từ không khí để làm bay hơi $0,5 \text{ kg}$ nước là $6 \cdot 10^5 \text{ J}$.

c) Khối lượng không khí có trong phòng là 65 kg .

d) Nếu sự thay đổi nhiệt độ không khí chỉ do sự hấp thụ nhiệt của nước khi bay hơi thì sau 10 phút mở quạt, nhiệt độ không khí trong phòng giảm đi 10°C (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)

$$b) \begin{cases} Q_{kk \text{ tỏa}} \\ Q_{thu} = Q_{hơi nước} = m \cdot L \end{cases} \Rightarrow Q_{tỏa} = m \cdot L = 0,5 \cdot 2,26 \cdot 10^6 = 1,13 \cdot 10^6 \text{ (J)}$$

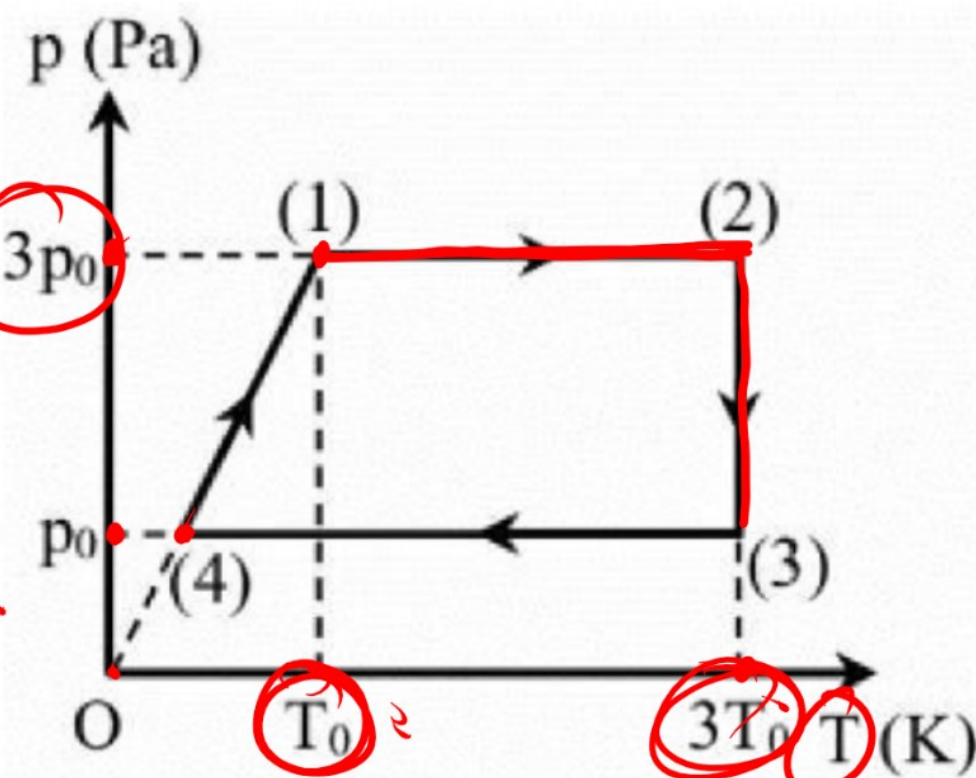
$$c) m = n \cdot M = D \cdot V = 1,2 \cdot V = 1,2 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 4 = 96 \text{ (kg)}$$

$$d) \begin{cases} Q_{tỏa} = Q_{kk} = m_{kk} \cdot c_{kk} \cdot \Delta t \\ Q_{thu} = Q_{nước} = \underbrace{m_{nước}}_{10 \text{ phút}} \cdot L = 10 \cdot 60 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot 2,26 \cdot 10^6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 96 \cdot 1005 \cdot \Delta t = Q_{thu} \Rightarrow \Delta t \approx 10^\circ\text{C}$$

kk tỏa nhiệt $\Rightarrow$ kk giảm nhiệt độ là 10°C .

Câu 2: Một xi lanh đặt nằm ngang có pit-tông chuyển động được (ma sát giữa xi lanh và pit-tông không đáng kể), chứa 2 g khí Helium (He), khối khí thực hiện chu trình biến đổi trạng thái từ (1) → (2) → (3) → (4) → (1) được biểu diễn trên đồ thị (p – T) như hình vẽ. Cho $p_0 = 1,5 \cdot 10^5$ Pa, $T_0 = 300$ K. Biết khối lượng mol của khí Helium là 4 g/mol.



a) Chu trình biến đổi trạng thái của khối khí gồm các quá trình sau: (1) → (2) là đẳng áp; (2) → (3) là đẳng nhiệt; (3) → (4) là đẳng áp; (4) → (1) là đẳng tích.

b) Số mol của lượng khí Helium chứa trong bình là 0,25 mol.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ (mol)}$$

c) Thể tích của khối khí khi ở trạng thái (4) là $V_4 = 2,77$ lít.

d) Trong giai đoạn biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) công mà khối khí đã thực hiện là 2593 J.

$$c) \frac{p_4 V_4}{T_4} = n \cdot R \quad (\text{khối})$$

$$(\text{Đẳng tích}) V_4 = V_1 = \frac{n \cdot R \cdot T_1}{p_1} = \frac{0,5 \cdot 8,31 \cdot 300}{3 \cdot 1,5 \cdot 10^5} = 2,77 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)} = 2,77 \text{ (l)}$$

Trong quá trình đẳng áp:

$$d) A = -p \cdot \Delta V = -p \cdot (V_2 - V_1) \quad pV = n \cdot R \cdot T$$

$$= -nR(T_2 - T_1)$$

$$= -0,5 \cdot 8,31 \cdot (3 \cdot 300 - 300) = -2493 \text{ (J)}$$

$A < 0 \Rightarrow$ không sinh công
đi lớn: 2493 (J)

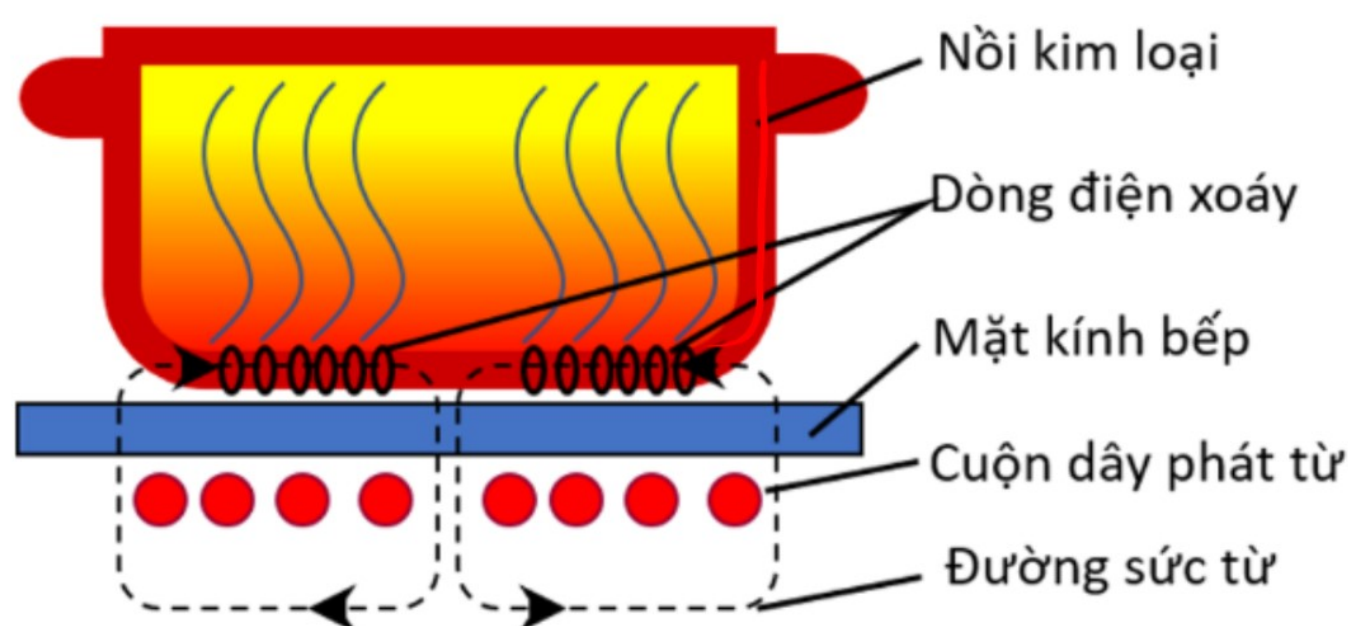
c_2 :

$$V_2 = \frac{n \cdot R \cdot T_2}{p_2} = \frac{0,5 \cdot 8,31 \cdot 900}{3 \cdot 1,5 \cdot 10^5}$$

$$V_1 = \frac{n \cdot R \cdot T_1}{p_1} = \frac{0,5 \cdot 8,31 \cdot 300}{3 \cdot 1,5 \cdot 10^5}$$

$$\Rightarrow A = -3 \cdot 1,5 \cdot 10^5 (V_2 - V_1) = -2493 \text{ (J)}$$

Câu 3: Bếp từ có cấu tạo như hình vẽ. Khi cắm điện cho bếp từ, dòng điện xoay chiều đi qua cuộn dây bên dưới bếp sinh ra một từ trường biến thiên trên mặt bếp. Nếu đặt trên mặt bếp là nồi/chảo làm bằng kim loại có thể nhiễm từ (như thép, gang, inox 430,...) thì trong nồi/chảo xuất hiện các dòng điện cảm ứng, gọi là dòng điện Fu-cô. Các dòng điện này tỏa nhiệt, nhờ đó làm chín thực phẩm bên trong.



a) Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

$$P = I^2 \cdot R$$

b) Nồi kim loại nóng lên là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi qua quá trình truyền nhiệt.

c) Nếu sử dụng một bếp từ có thông số định mức là 220 V – 1600 W ở điện áp 220 V thì sau 1 giờ hoạt động, bếp sẽ tiêu thụ lượng điện năng là 1,6 kJ.

d) Dùng bếp từ có thông số định mức là 220 V – 1600 W để đun sôi 1,5 lít nước ở 25°C. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K, khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít, bếp hoạt động ở công suất tối đa và có 80% năng lượng từ bếp từ được truyền cho nước. Để đun sôi lượng nước trên (100°C) thì cần nấu liên tục trong 5 phút.

c) Bếp hoạt hình thường ($U_{\text{vào}} = U_{\text{đm}}$)

$$\Rightarrow Q = P \cdot t = 1600 \cdot 3600 = 5760.000 \text{ (J)} \\ = 5760 \text{ (kJ)}$$

$$d) \quad Q_{\text{thu}} = m_{\text{nc}} \cdot c \cdot \Delta t = 1,5 \cdot 4200 \cdot (100 - 25)$$

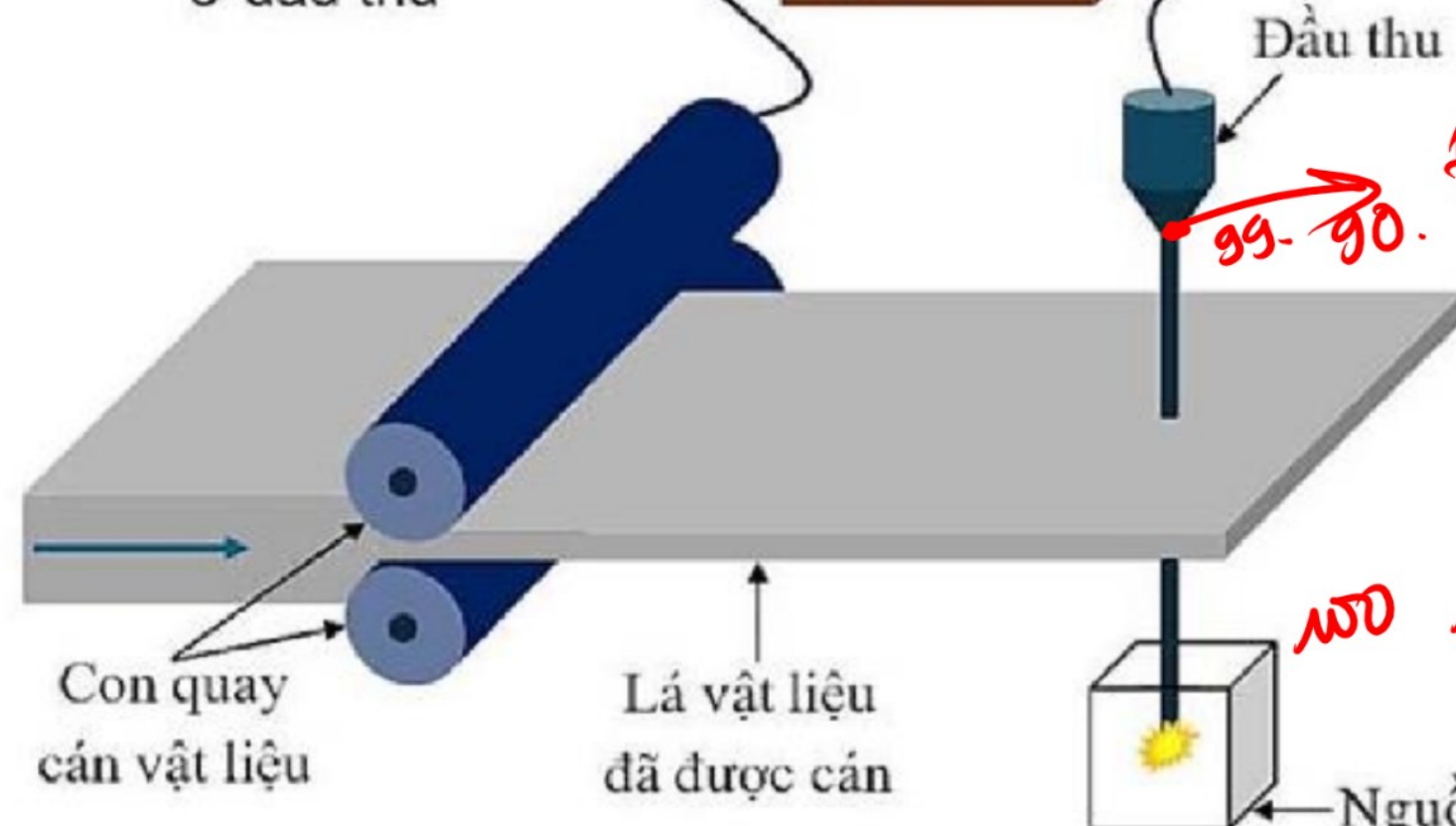
$$\Rightarrow A_{\text{tp}} = \frac{A_{\text{a}}}{\eta} = \frac{Q_{\text{thu}}}{\eta} = 5906,25 \text{ (J)}$$

$$= P \cdot t = 1600 \cdot t \Rightarrow t = \frac{5906,25}{1600} \approx 369 \text{ (s)}$$

$$sp = 300 \text{ (s)}$$

Câu 4: Máy cân vật liệu thô thành lá vật liệu có độ dày được điều chỉnh tự động là một sản phẩm ứng dụng tính chất đâm xuyên của tia phóng xạ như hình vẽ. Ở độ dày tiêu chuẩn, đầu thu sẽ nhận một độ phóng xạ xác định, do đó mức tín hiệu ở đầu thu cũng xác định, cho nên hệ thống máy tính không gửi tín hiệu điều chỉnh vị trí con lăn. Khi lá vật liệu có độ dày khác độ dày tiêu chuẩn, thì tín hiệu đầu thu sẽ thay đổi do độ phóng xạ tới đầu thu bị thay đổi. Thông qua hệ thống máy tính, một tín hiệu điều chỉnh vị trí con quay cân vật liệu sẽ được gửi đi, nhằm đưa độ dày của lá vật liệu trở về giá trị tiêu chuẩn d_0 . Biết rằng, với một nguồn phóng xạ mới, chùm tia phóng xạ sẽ giảm độ phóng xạ $n_0 = 8$ lần khi đi qua lá thép có độ dày tiêu chuẩn $d_0 = 6$ mm. Nếu người ta cài đặt máy để cân được lá thép có độ dày d_1 thì độ phóng xạ khi qua lá vật liệu sẽ giảm $n_1 = n_0^{\frac{d_1}{d_0}}$ lần.

Con quay được điều chỉnh dựa theo cường độ tín hiệu ở đầu thu



$$n = n_0^{\frac{d_1}{d_0}} = 8^{\frac{6}{6}} = 16$$

- a) Độ phóng xạ tới đầu thu sẽ giảm nếu độ dày của lá vật liệu tăng lên.
- b) Nếu người ta cài đặt máy để cân được lá thép có độ dày 8 mm thì độ phóng xạ khi qua lá thép sẽ giảm 16 lần.
- c) Thay nguồn phóng xạ mới bằng một nguồn đã sử dụng một khoảng thời gian bằng chu kỳ bán rã của nguồn phóng xạ. Nếu các thông số cài đặt vẫn giữ nguyên thì độ dày của lá vật liệu sản xuất ra sẽ bằng 5 mm.
- d) Thay nguồn phóng xạ mới bằng một nguồn đã sử dụng một khoảng thời gian bằng chu kỳ bán rã của nguồn phóng xạ. Để độ dày của lá vật liệu sản xuất ra vẫn là giá trị $d_0 = 6$ mm thì người ta cần hiệu chỉnh máy cân tới độ dày tiêu chuẩn là 8 mm.

c) $d_{\text{cài đặt}} = d_0 = 6$ (mm).

Độ px định mức là $H_{\text{đm}}$.

$$\Rightarrow H_{\text{đm}} = \frac{H_0}{n_1} = \frac{H_0}{n_0^{\frac{d_1}{d_0}}} = \frac{H_0 \cdot 2^{-T/T}}{n_0^{\frac{d_1}{d_0}}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8^{\frac{6}{6}}} = \frac{0,5}{8^{\frac{d_{\text{sx}}}{6}}} \Rightarrow d_{\text{sx}} = 4$$
 (mm).

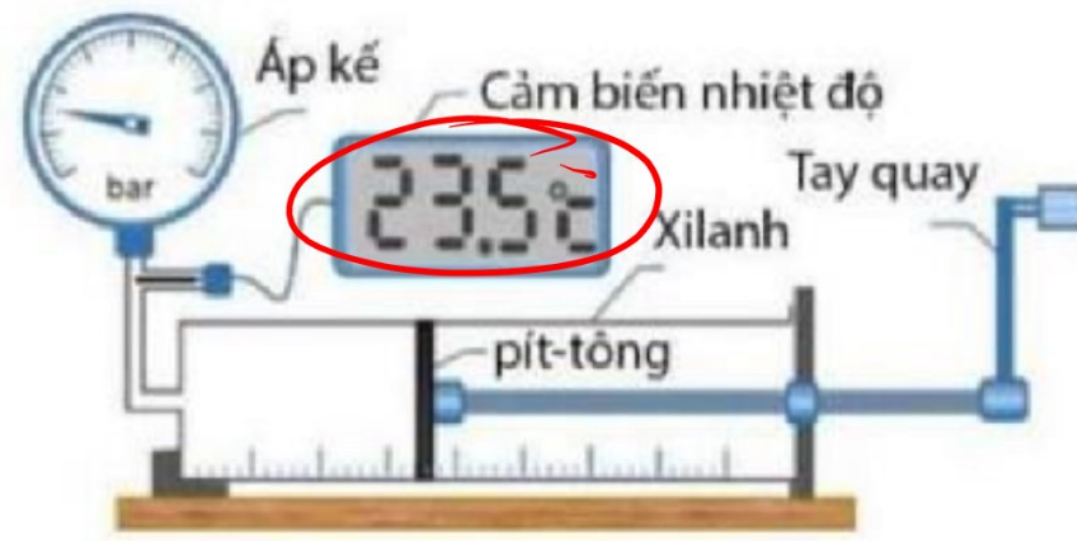
d) $[d_{\text{sx}}] = 6$ (mm), hỏi $d_{\text{sx}} = ?$ (định mức)

$$H_{\text{đm}} = \frac{H_0}{n_0^{\frac{d_{\text{sx}}}{d_0}}} = \frac{H_0 \cdot 2^{-T/T}}{n_0^{\frac{d_{\text{sx}}}{d_0} \rightarrow 6}} \Rightarrow \frac{1}{8^{\frac{d_{\text{sx}}}{6}}} = \frac{0,5}{8^{\frac{6}{6}}} \Rightarrow 8$$
 (mm)

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Sử dụng bộ thí nghiệm như hình vẽ để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định ở nhiệt độ không đổi, người ta thu được bảng kết quả như bảng bên.

Lần đo	V(cm ³)	p (bar)
1	22	1,04
2	20	1,14
3	18	1,29
4	16	1,43
5	14	1,64



$$t = 23,5^{\circ}\text{C}$$

Biết $1\text{bar} = 10^5 \text{ Pa}$, với kết quả thu được ở bảng trên thì kết quả đo giá trị trung bình của biểu thức $\frac{pV}{T}$ là $x \cdot 10^{-3} (\text{Nm/K})$. Tìm giá trị của x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). **7,7**

$$\left(\frac{p \cdot V}{T} \right) = \frac{1}{5} \cdot \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} + \dots + \frac{p_5 V_5}{T_5} \right)$$

$$= \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{23,5 + 273} \cdot (22 \cdot 1,04 \cdot 10^{-6} \cdot 10^5 + 20 \cdot 10^{-6} \cdot 1,14 \cdot 10^5 + \dots)$$

$$\approx 7,7 \cdot 10^{-3} (\text{N} \cdot \text{m} / \text{K})$$

Câu 2: Một nôi áp suất có van là một lỗ tròn diện tích 1 cm^2 luôn được áp chặt bởi một lò xo có độ cứng $k = 1300 \text{ N/m}$ và luôn bị nén 1 cm bên trong chỉ chứa không khí. Hỏi nếu ban đầu lượng khí đó ở áp suất khí quyển $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ và nhiệt độ 27°C thì đến khi lượng khí đó có nhiệt độ bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ van sẽ mở ra (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)? **417**

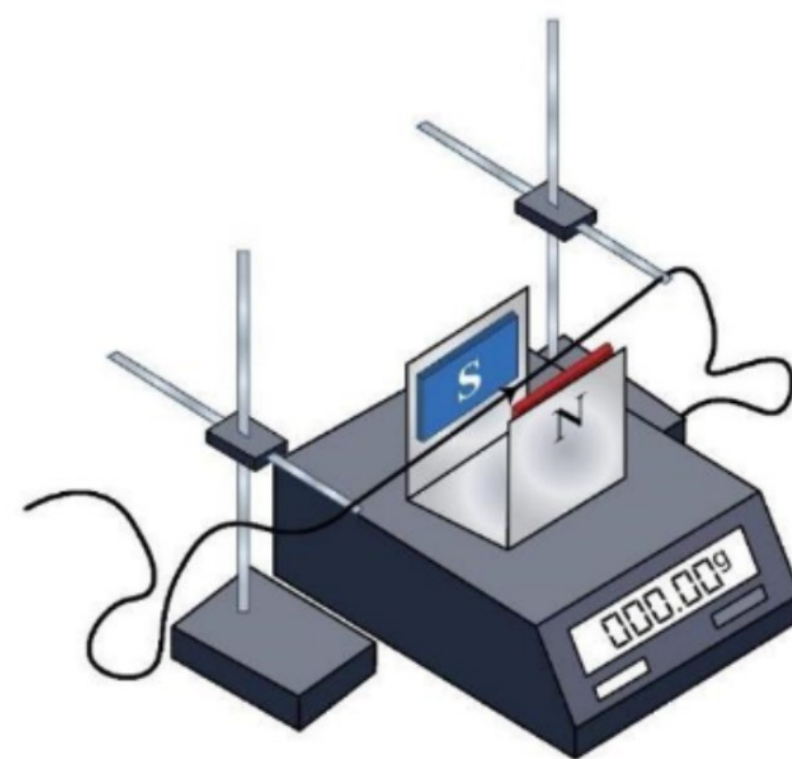
$$\Rightarrow \text{Khi van mở, } p_0 = p_0 + p_{\text{lò xo}}$$

$$\Rightarrow p_0 = p_0 + \frac{F_{\text{lò xo}}}{S}$$



$$\text{Đẳng tích} \Rightarrow \frac{p_0}{T_0} = \frac{p_0 + \frac{k \Delta l}{S}}{T_1} \Rightarrow T_1 = \frac{(10^5 + \frac{1300 \cdot 0,01}{10^{-4}}) \cdot 300}{10^5} = 690 \text{ K} \stackrel{10^5}{=} 417(^{\circ}\text{C})$$

Câu 3: Một đoạn dây dẫn nằm ngang được giữ cố định ở vùng từ trường đều trong khoảng không gian giữa hai cực của nam châm (hình vẽ). Nam châm này được đặt trên một cái cân. Phần nằm trong từ trường của đoạn dây có chiều dài $1,0\text{ cm}$. Khi không có dòng điện chạy trong đoạn dây, số chỉ cân là $500,68\text{ g}$. Khi có dòng điện cường độ $0,34\text{ A}$ chạy trong đoạn dây, số chỉ của cân là $500,12\text{ g}$. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm là bao nhiêu T? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm) $1,61$.



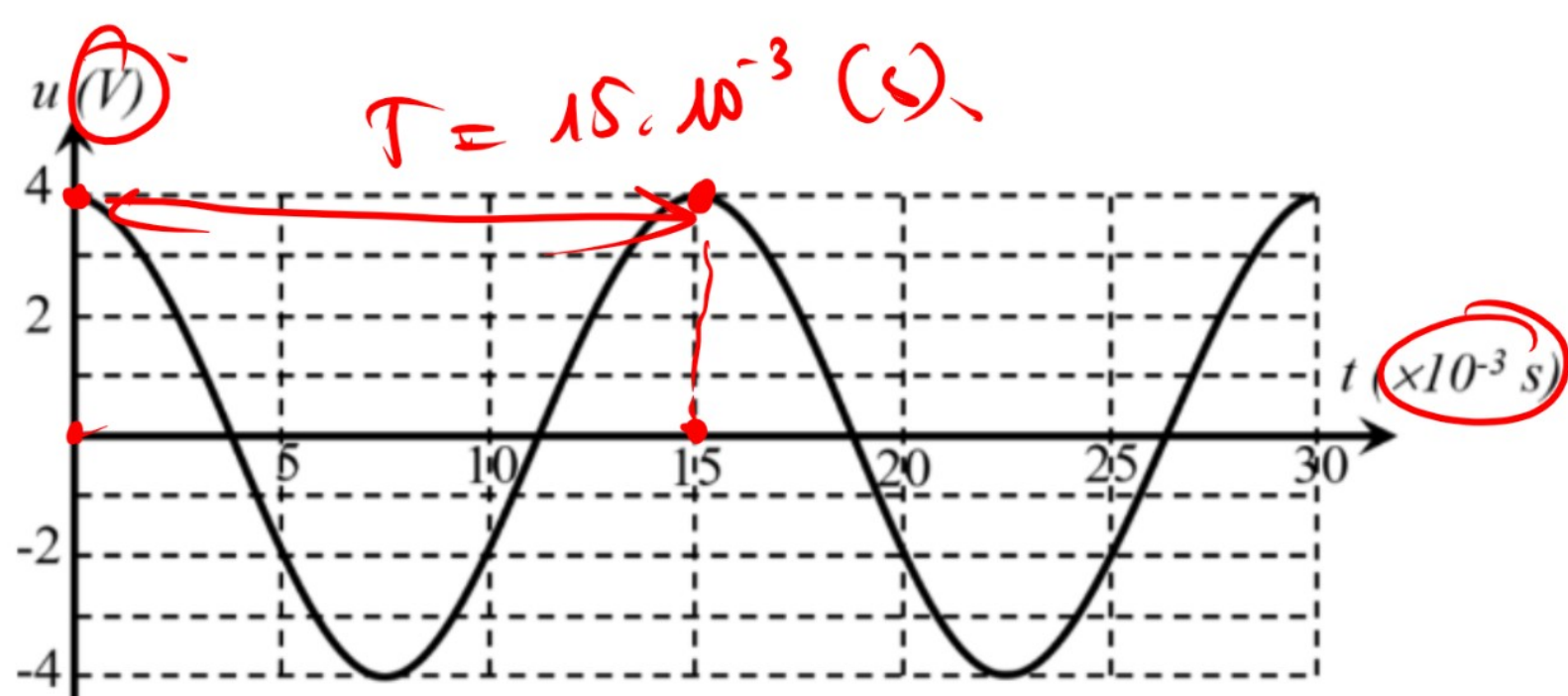
$$F_t = \Delta P$$

$$\Rightarrow B \cdot I \cdot l = \Delta m \cdot g$$

$$\Rightarrow B \cdot 0,34 \cdot 10^{-2} = (500,68 - 500,12) \cdot 10^{-3} \cdot 9,8$$

$$\Rightarrow B \approx 1,61\text{ (T)}$$

Câu 4: Dưới đây là mô hình loa điện động và đồ thị điện áp của tín hiệu được đưa vào loa



Nếu nối hai điểm nối tín hiệu vào loa với điện áp biểu diễn như hình bên thì âm do loa phát ra có tần số là bao nhiêu Hz? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). $66,7$.

$$f_{\text{loa}} = f_{\text{điện}} = \frac{1}{T} = \frac{1}{15 \cdot 10^{-3}} \approx 66,7\text{ (Hz)}$$

Câu 5: Cho khối lượng của hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$, hạt neutron và hạt proton lần lượt là 10,0113amu; 1,0087amu; và 1,0073amu. Năng lượng tối thiểu để phá vỡ hạt nhân ${}^{10}_4\text{Be}$ thành các nucleon riêng lẻ là bao nhiêu MeV? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười). Biết $1\text{amu} = 931,5\text{MeV}/c^2$. 65,3

$$\Delta E = W_{\text{lk}} = [Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_x] \cdot c^2 \quad (= \Delta m \cdot c^2)$$

$$= (4 \cdot 1,0073 + 6 \cdot 1,0087 - 10,0113) \cdot 931,5$$

$$\approx 65,3 \text{ (MeV)}$$

Câu 6: Trong việc điều trị bệnh ung thư bằng phương pháp xạ trị hiện nay, người ta thường sử dụng máy gia tốc hạt trong việc tạo ra các hạt mang năng lượng cao để bắn phá các tế bào ung thư. Tuy nhiên, trước khi máy gia tốc hạt ra đời thì việc điều trị ung thư trong các bệnh viện trước đây lại sử dụng một nguồn phát ra tia gamma như đồng vị phóng xạ ${}^{60}_{27}\text{Co}$ có chu kỳ bán rã là 5,27 năm (mỗi năm xem như có 365 ngày). Các tia gamma phát ra từ quá trình phóng xạ của ${}^{60}_{27}\text{Co}$ được sử dụng để tiêu diệt tế bào ung thư. Số lượng hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$ chứa trong một nguồn phóng xạ có hoạt độ phóng xạ là 5800Ci ($1\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$) tại bệnh viện là $x \cdot 10^{22}$ hạt. Tìm giá trị của x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm). 5,15

$$N = ?$$

$$N = n \cdot N_A = \frac{H_0}{\frac{\ln 2}{T}} = \frac{5800 \cdot 3,7 \cdot 10^{10}}{5,27 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 5,15 \cdot 10^{22} \text{ (hạt)}$$