

SỞ GD&ĐT NINH BÌNH  
TRƯỜNG THPT YÊN MÔ B  
ĐỀ CHÍNH THỨC

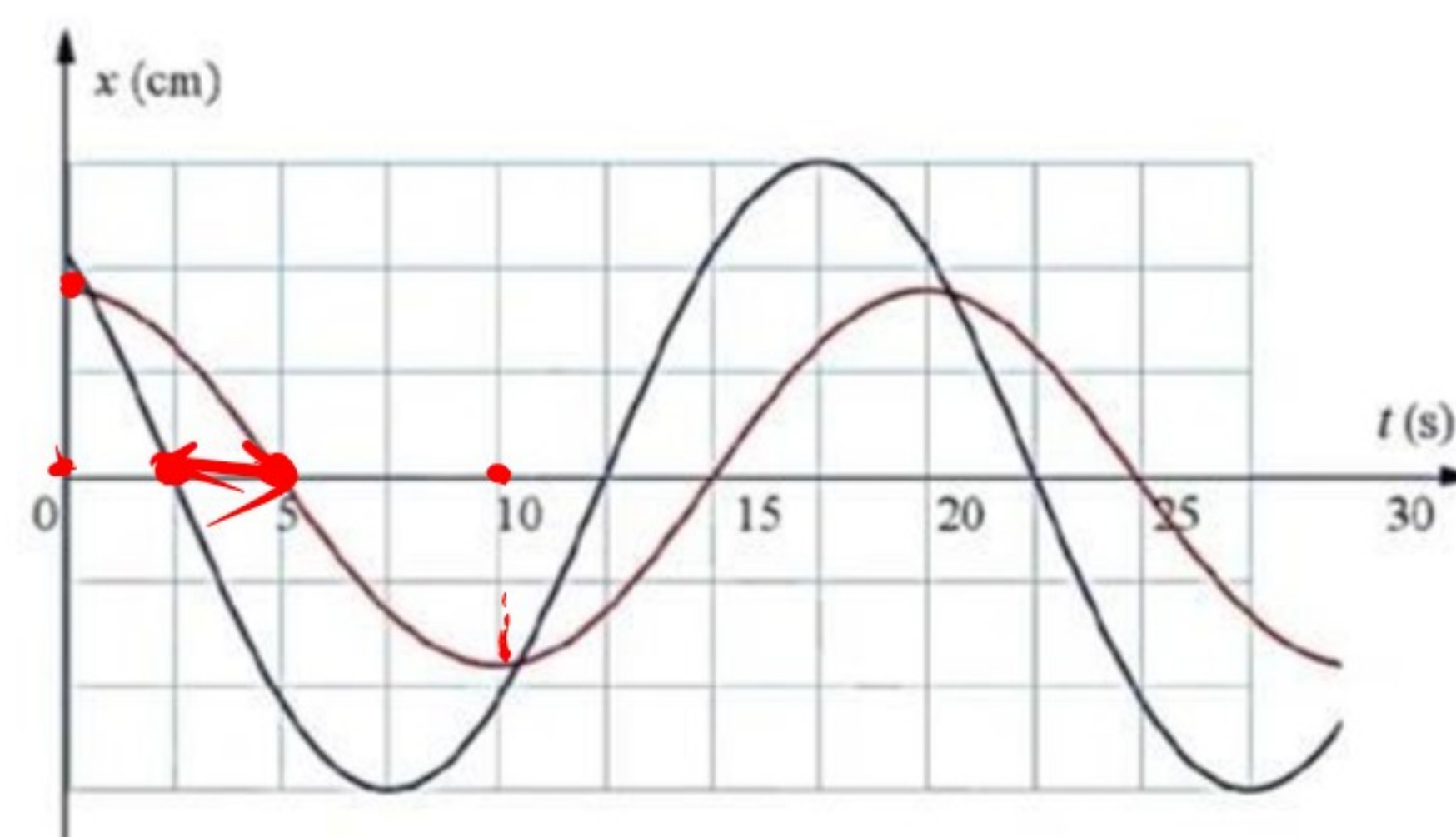
**ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025**  
**Môn: VẬT LÝ**  
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

**Mã đề thi: 107**

Họ, tên thí sinh: ..... Đỗ Huy Mạnh ..... SBD..... TKKA 2017 .....

**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:** Đồ thị biểu diễn hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số như hình vẽ. Độ lệch pha của hai dao động có giá trị:



- ☒ A.  $\pi/4$                       B.  $\pi/6$   
C.  $\pi/3$                       D.  $\pi/2$

$\Rightarrow \boxed{AB = 2 \cdot \frac{v}{48}} \quad \frac{48}{10} \Rightarrow \frac{1 \cdot \pi}{4} \Rightarrow 1 = \frac{2v}{3 \cdot 48}$

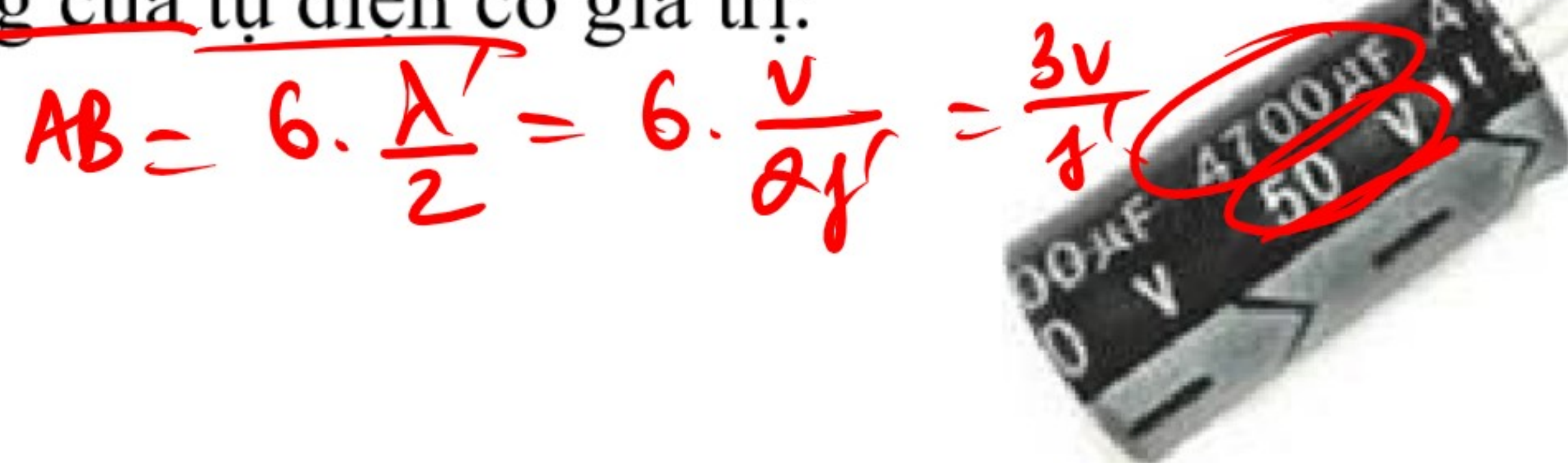
**Câu 2:** Thực hiện thí nghiệm khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi AB có hai đầu cố định tốc độ truyền sóng trên dây không đổi khi tần số sóng trên dây là 48 Hz thì trên dây có 4 điểm bụng. Điều chỉnh tần số để trên dây có 6 điểm bụng thì tần số sóng trên dây lúc này là

$AB = (k) \cdot \frac{\lambda}{2} = 2\lambda = 2 \cdot \frac{v}{f}$

- A. 24 Hz.                      ☒ B. 72 Hz.                      C. 480 Hz.                      D. 288 Hz.

**Câu 3:** Cho tụ điện có hình dạng như hình. Điện dung của tụ điện có giá trị:

- A. 94  $\mu$ F.                      B. 47  $\mu$ F.  
C. 50  $\mu$ F.                      ☒ D. 4700  $\mu$ F.



$AB = 6 \cdot \frac{\lambda}{2} = 6 \cdot \frac{v}{2f} = \frac{3v}{f}$

**Câu 4:** Hiện nay, pin sạc dự phòng đang được sử dụng phổ biến để nạp điện cho các thiết bị như điện thoại thông minh, máy tính bảng. Xét một pin sạc dự phòng có các thông số như hình vẽ đã được nạp đầy, hiệu điện thế giữa hai cực của pin bằng 5 V. Bỏ qua hao phí do tỏa nhiệt. Năng lượng còn lại trong pin sạc dự phòng khi sử dụng nó để sạc thiết bị trong 30 phút.

- A. 139,5KJ                      B. 22,5KJ  
☒ C. 319,5KJ                      D. 100KJ



$\Delta A = U \cdot I \cdot t - P \cdot t = 5 \cdot 20 \cdot 60,60 - 22,5 \cdot 30,60 = 319500 (J) = 319,5 (KJ)$

**Câu 5:** Biểu thức diễn tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt vừa nhận công là?

- A.  $\Delta U = A + Q$ ;  $Q > 0$ ;  $A < 0$ .  
B.  $\Delta U = Q$ ;  $Q > 0$ .  
C.  $\Delta U = Q + A$ ;  $Q < 0$ ;  $A > 0$ .  
☒ D.  $\Delta U = Q + A$ ;  $Q > 0$ ;  $A > 0$ .

**Câu 6:** Nhiệt độ đầu và nhiệt độ cuối của một lượng nước được ghi bởi một người quan sát trên nhiệt kế là  $(42,4 \pm 0,2)^\circ C$  và  $(80,6 \pm 0,3)^\circ C$ . Bỏ qua sai số dụng cụ, nhiệt độ của nước đã tăng

- ~~A.~~  $(39,2 \pm 0,5)^\circ C$                       B.  $(38,2 \pm 0,1)^\circ C$                       ☒ C.  $(38,2 \pm 0,5)^\circ C$                       ~~D.~~  $(39,2 \pm 0,1)^\circ C$

$T = t_c - t_h = 80,6 - 42,4 = 38,2^\circ C$   
 $\Delta t = \Delta t_c + \Delta t_h = 0,2 + 0,3 = 0,5^\circ C \Rightarrow (38,2 \pm 0,5)^\circ C$

**Câu 7:** Đổ  $m$  (g) nước ở  $43^\circ\text{C}$  vào bình cách nhiệt chứa  $m$  (g) nước đá ở  $-20^\circ\text{C}$ . Khi cân bằng nhiệt thu được hỗn hợp nước đá và nước ở  $0^\circ\text{C}$ . Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $330\text{ J/g}$ , nhiệt dung riêng của nước là  $4,2\text{ J/(gK)}$ , và nhiệt dung riêng của nước đá là  $2,1\text{ J/(gK)}$ . Bỏ qua nhiệt dung của bình. Khối lượng nước đá còn lại bằng bao nhiêu phần trăm khối lượng nước đá ban đầu?

- A. 26%. B. 42%. C. 58%. D. 74%

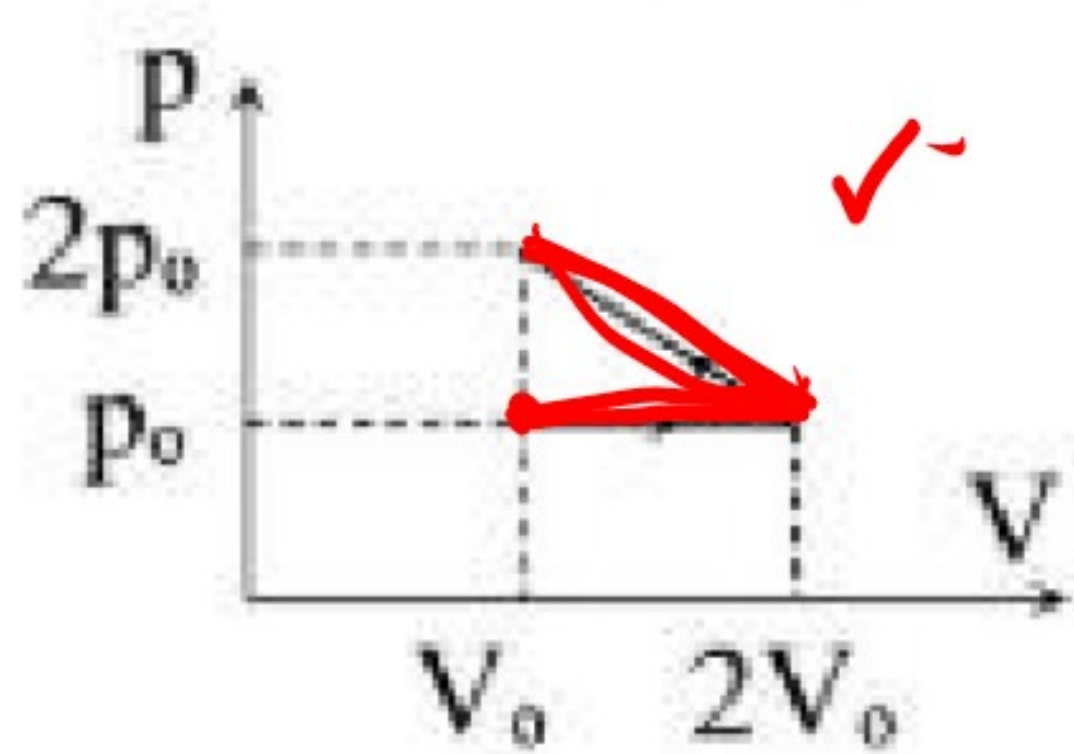
$$m \cdot c_d \cdot \Delta t_d + m_{\text{đá tan}} \cdot \lambda = m \cdot c_n \cdot t_n$$

$$\Rightarrow m \cdot 2,1 \cdot 20 + (m - m_{\text{đá}}) \cdot 330 = m \cdot 4,2 \cdot 43 \Rightarrow \frac{m_{\text{đá}}}{m} = 0,58 = 58\%$$

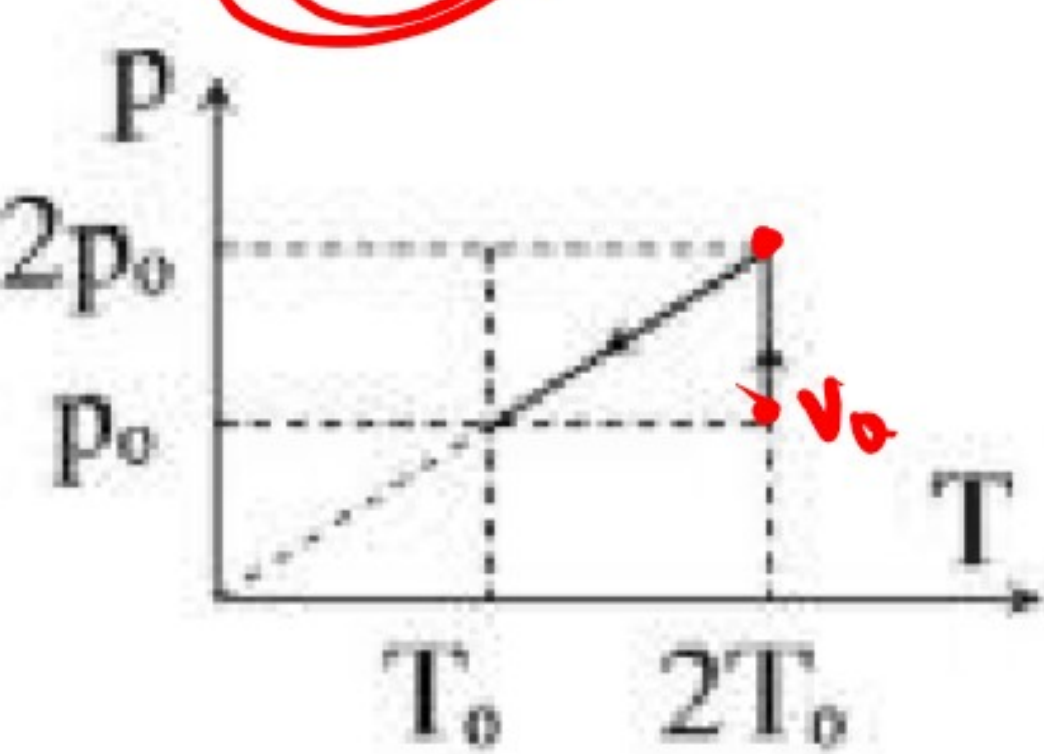
**Câu 8:** Để đưa thuốc từ lọ vào trong xilanh của ống tiêm, ban đầu nhân viên y tế đẩy pit-tông sát đầu trên của xilanh, sau đó đưa đầu kim tiêm vào trong lọ thuốc. Khi kéo pit-tông, thuốc sẽ vào trong xilanh. Nhận xét nào sau đây là đúng?

- A. Thể tích khí trong xilanh giảm đồng thời áp suất khí giảm.  
B. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí giảm.  
C. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí tăng.  
D. Thể tích khí trong xilanh và áp suất khí đồng thời không thay đổi.

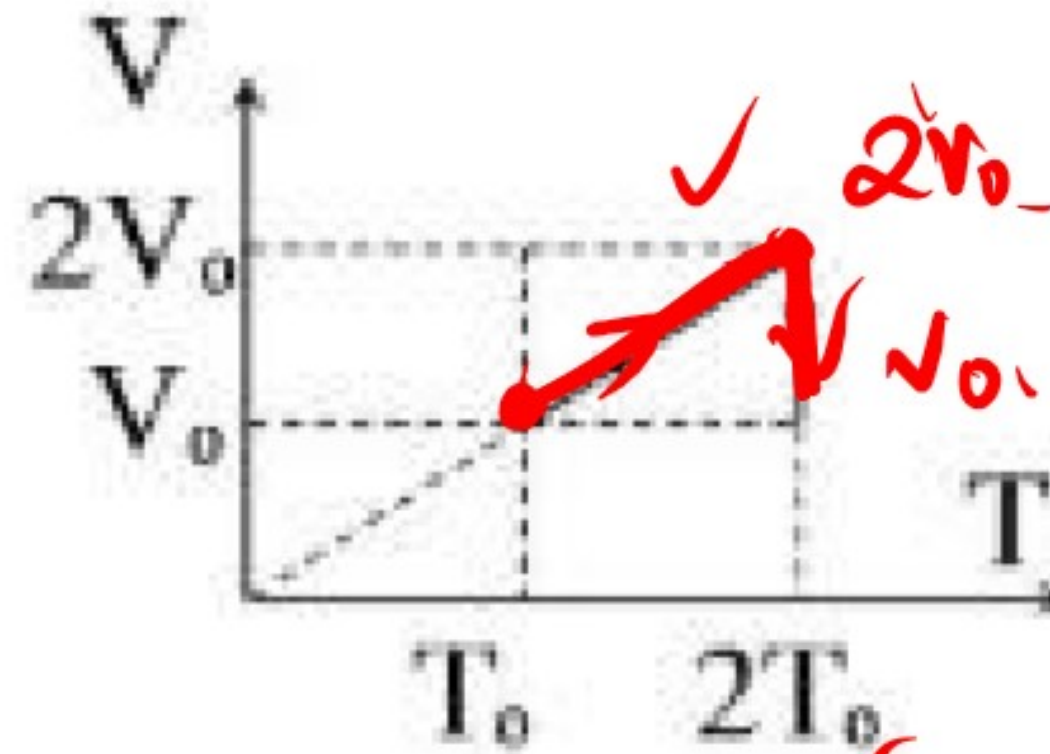
**Câu 9:** Một khối khí ban đầu có các thông số trạng thái là  $p_0, V_0, T_0$ . Biến đổi đẳng áp đến  $2V_0$  sau đó nén đẳng nhiệt về thể tích ban đầu. Đồ thị nào sau đây diễn tả đúng quá trình trên?



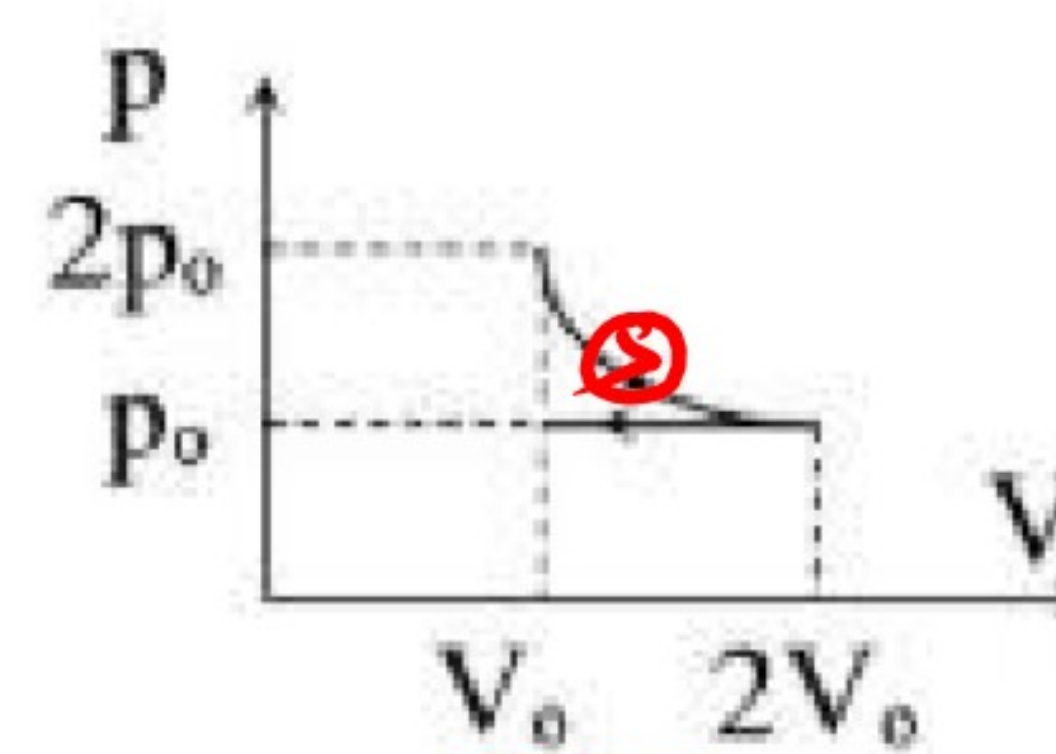
a)



b)



c)



d)

A. Hình a.

B. Hình b.

C. Hình c.

D. Hình d.

**Câu 10:** Trung bình bình phương tốc độ của phân tử khí trong một bình có nhiệt độ  $37^\circ\text{C}$  là bao nhiêu, nếu khối lượng phân tử khí là  $m = 4,65 \times 10^{-26}\text{ kg}$ ?

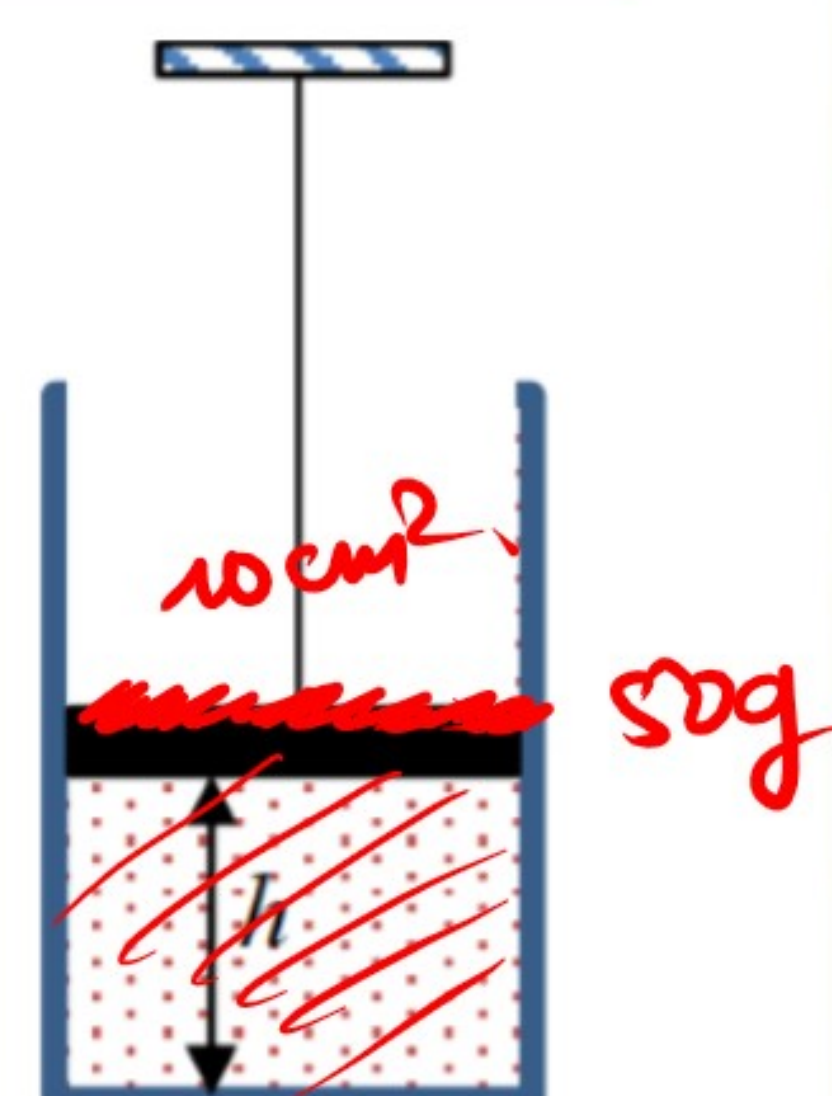
- A.  $7,26 \times 10^5\text{ m/s}^2$  B.  $3,18 \times 10^5\text{ m/s}^2$  C.  $2,76 \times 10^5\text{ m/s}^2$  D.  $1,38 \times 10^5\text{ m/s}^2$

$$\overline{v^2} = \frac{3kT}{m} = \frac{3 \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (37 + 273)}{4,65 \cdot 10^{-26}} = 276000\text{ (m}^2\text{/s}^2\text{)}$$

**Câu 11:** Một pit-tông có khối lượng  $m = 50\text{ g}$ , diện tích mặt  $10\text{ cm}^2$ , giam một lượng khí lí tưởng trong xilanh đủ dài như hình vẽ. Pit-tông được treo cố định bằng sợi dây không dẫn, mảnh, nhẹ. Ban đầu khoảng cách từ pit-tông đến đáy xilanh là  $h$ . Biết khí ban đầu trong xilanh có áp suất bằng áp suất khí quyển  $p_0 = 10^5\text{ Pa}$ , nhiệt độ  $t_0 = 27^\circ\text{C}$ . Nung nóng khí trong xilanh đến một lúc nào đó thấy pit-tông đi lên với tốc độ nhỏ, coi không đổi. Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và xilanh, lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Khi pit-tông cách đáy một đoạn  $1,5h$  thì nhiệt độ của lượng khí gần giá trị nào sau đây:

- A. 603 K. B. 596 K. C. 452 K. D. 525 K

$$\frac{p \cdot V}{T} = \frac{p_0 \cdot S \cdot h}{T_0} \Rightarrow \frac{(p_0 + \frac{mg}{S}) \cdot S \cdot 1,5h}{T} = \frac{p_0 \cdot S \cdot h}{T_0} \Rightarrow T \approx 452\text{ K}$$



**Câu 12:** Phát biểu nào dưới đây đúng? Cho một đoạn dây dẫn mang dòng điện  $I$  đặt song song với đường sức từ, chiều của dòng điện ngược chiều với chiều của đường sức từ.

☒ A. Lực từ luôn bằng không khi tăng cường độ dòng điện. ✓

☐ B. Lực từ tăng khi tăng cường độ dòng điện.

☐ C. Lực từ giảm khi tăng cường độ dòng điện.

☐ D. Lực từ đổi chiều khi ta đổi chiều dòng điện.

$$\alpha = -180^\circ \quad (\vec{I}; \vec{B}) = \alpha$$

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha = 0$$

**Câu 13:** Một vệ tinh địa tĩnh ở độ cao 36600km so với một đài phát hình trên mặt đất, nằm trên đường thẳng nối vệ tinh và tâm Trái Đất. Coi Trái Đất là một hình cầu có bán kính 6400km. Vệ tinh nhận sóng truyền hình từ đài phát rồi phát lại tức thời tín hiệu đó về Trái Đất. Biết tốc độ truyền sóng  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Tính khoảng thời gian lớn nhất mà sóng truyền hình đi từ đài phát đến Trái Đất gần giá trị nào sau đây.

☒ A. 0,264 s

B. 0,122 s

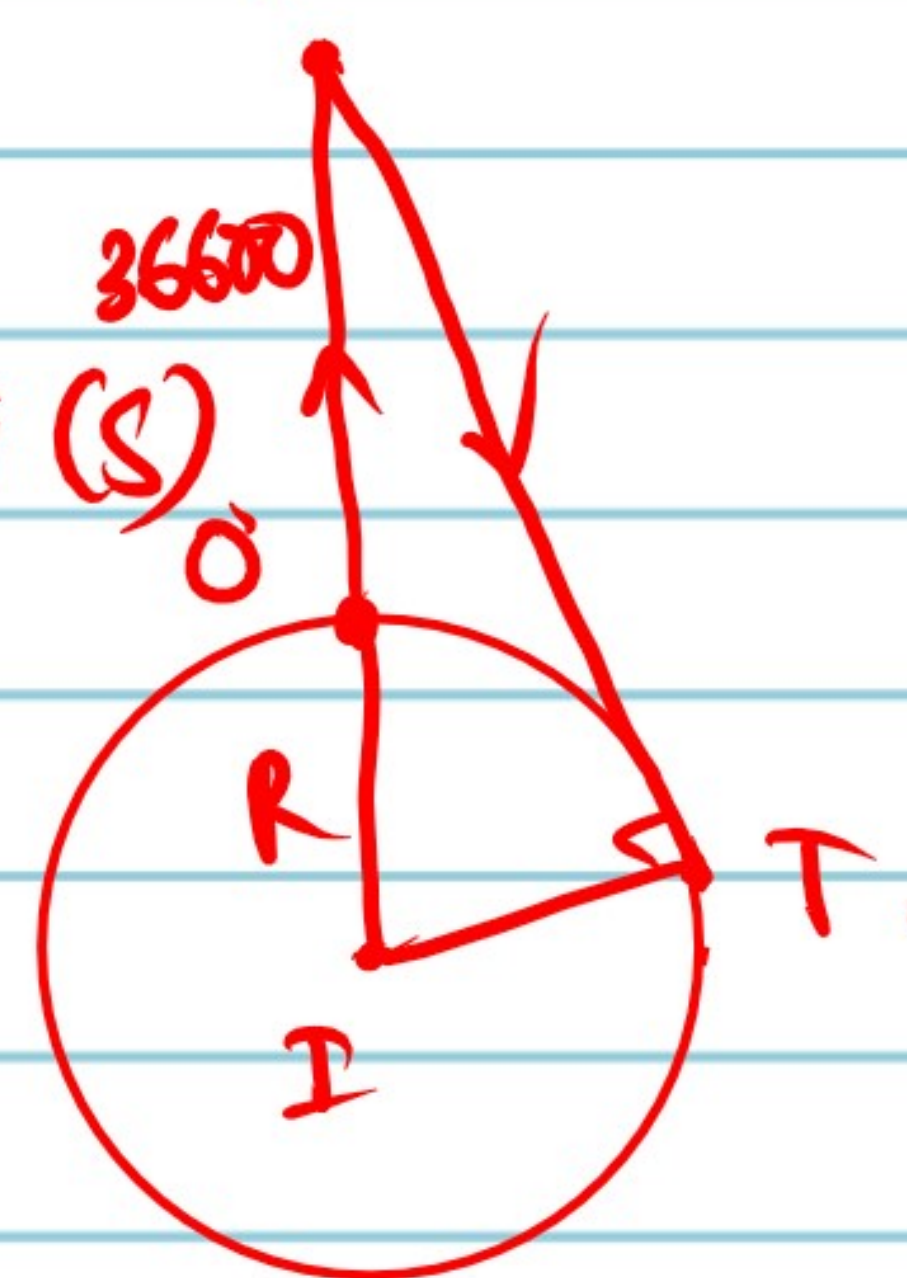
C. 0,143 s

D. 0,152 s

$$\Rightarrow rT = \sqrt{rI^2 - R^2} = \sqrt{(6400 + 36600)^2 - 6400^2}$$

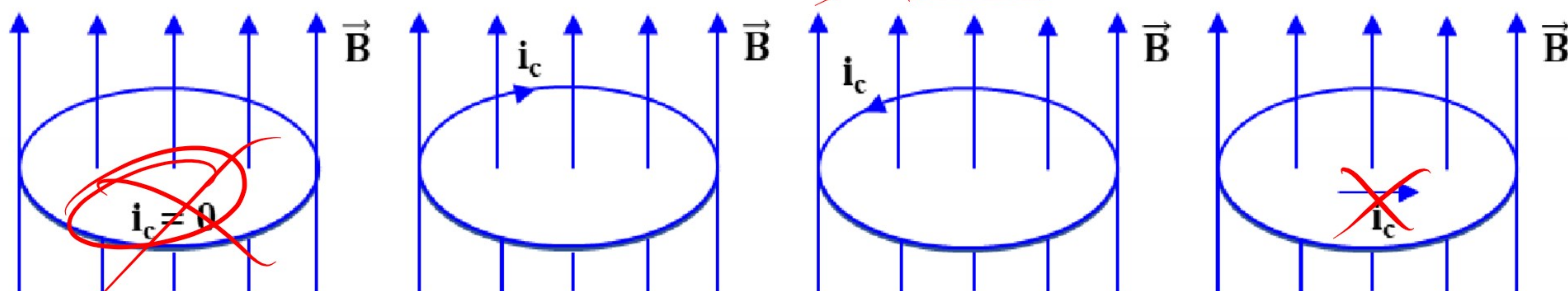
$$\approx 4252 \text{ (km)}$$

$$\Rightarrow t_{\max} = \frac{OT + OT}{c} = \frac{(36600 + 4252) \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8} \approx 0,264 \text{ (s)}$$



**Câu 14:** Một vòng dây đặt cố định trong từ trường đều. Khi độ lớn cảm ứng từ  $B$  giảm thì hình vẽ nào xác định **đúng** chiều dòng điện cảm ứng?

$\Rightarrow$  Bảo vệ chiều  $B$



(1)

~~(2)~~

(3) ✓

(4)

A. (1).

B. (2).

☒ C. (3).

D. (4).

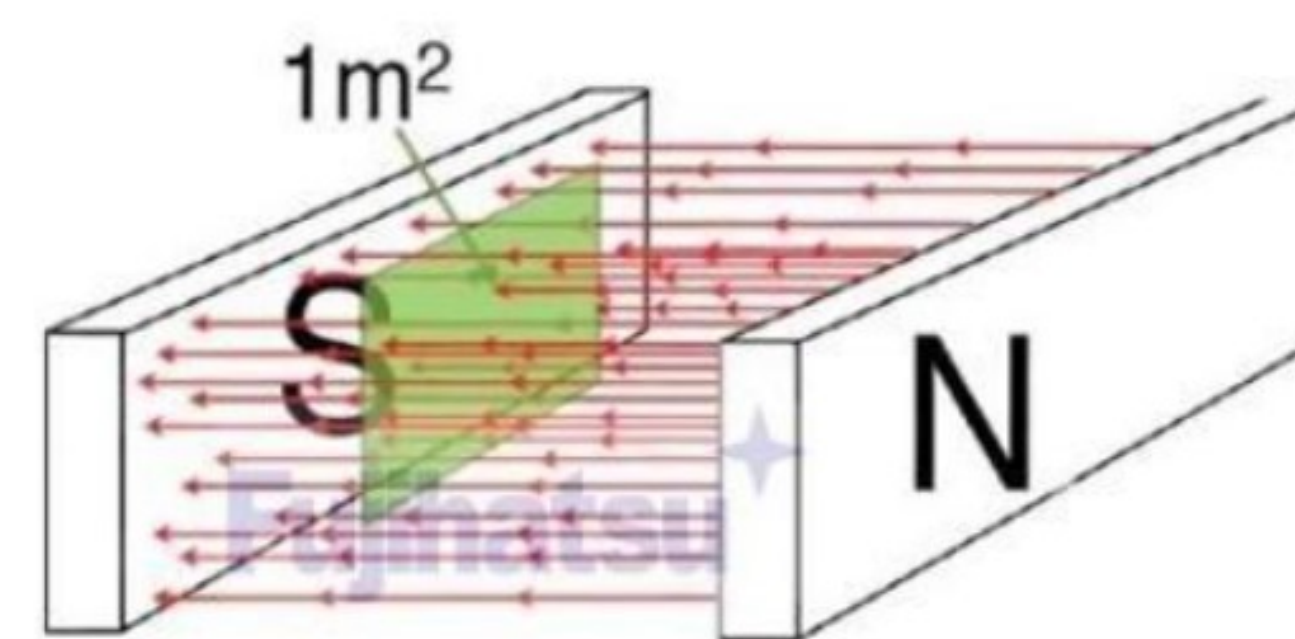
**Câu 15:** Từ thông  $\Phi$  qua một khung dây biến đổi, trong khoảng thời gian 0,1 (s) từ thông tăng từ  $x$  (Wb) đến 1,6 (Wb). Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 10V. Giá trị của  $x$  bằng:

A. 0,3 (Wb)

☒ B. 0,6 (Wb)

C. 1 (Wb)

D. 1,2 (Wb)



$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow 10 = \left| \frac{1,6 - x}{0,1} \right| \Rightarrow \begin{cases} x = 0,6 \text{ ✓} \\ x = 2,6 \end{cases}$$

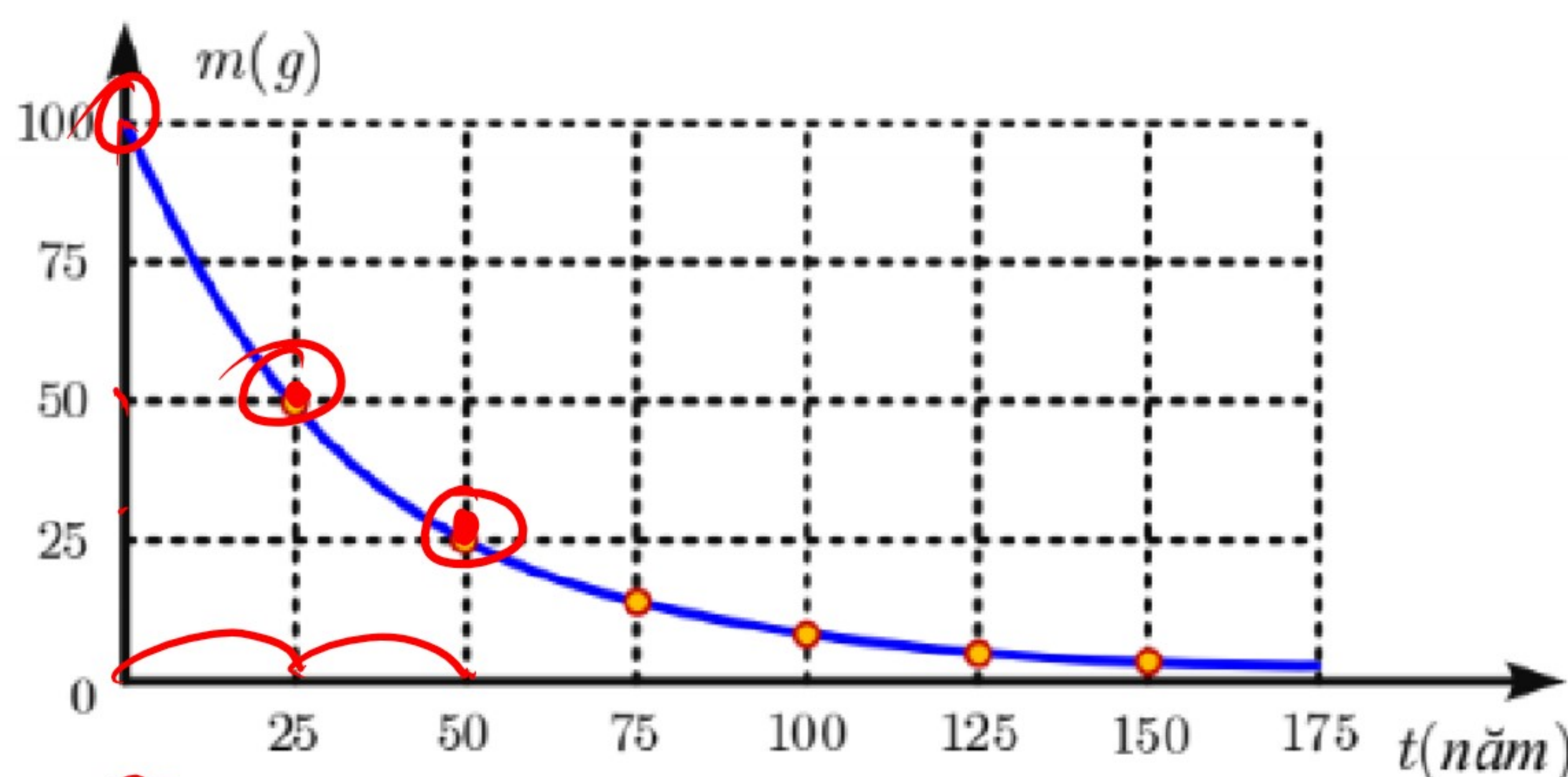
**Câu 16:** Cho phản ứng tổng hợp hạt nhân  ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,5\text{MeV}$ . Năng lượng toả ra khi tổng hợp được 1,20 mol khí heli xấp xỉ bằng

- A.  $4,21 \cdot 10^{12}$  J. B.  $2,02 \cdot 10^{12}$  J. C.  $2,02 \cdot 10^{11}$  J. D.  $4,24 \cdot 10^{11}$  J.

$1,2 \text{ mol} \Rightarrow 1,2 \cdot N_A \text{ hạt He}$   $\text{MeV} \rightarrow \text{J} : \times \text{vào } 1,6 \cdot 10^{13}$

$$\Rightarrow \Delta E = (1,2 \cdot N_A) \cdot 17,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{13} = 2,02 \cdot 10^{12} \text{ (J)}$$

**Câu 17:** Đồ thị hình bên biểu diễn khối lượng của mẫu chất phóng xạ X thay đổi theo thời gian. Hằng số phóng xạ của chất X là



$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

- A.  $0,028 \text{ s}^{-1}$ . B.  $8,8 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ . C. 25 năm. D. 50 năm.

$$\Rightarrow T = 25 \text{ (năm)} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{25 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \approx 8,8 \cdot 10^{-10} \left(\frac{1}{\text{s}}\right)$$

**Câu 18:** Nguyên tố đồng có hai đồng vị bền là  ${}^{63}_{29}\text{Cu}$  có khối lượng nguyên tử là 62,93u và chiếm 69,15% đồng trong tự nhiên và  ${}^{65}_{29}\text{Cu}$  có khối lượng nguyên tử là 64,93u và chiếm 30,85% đồng trong tự nhiên. Khối lượng nguyên tử trung bình của nguyên tố đồng có giá trị gần đúng là:

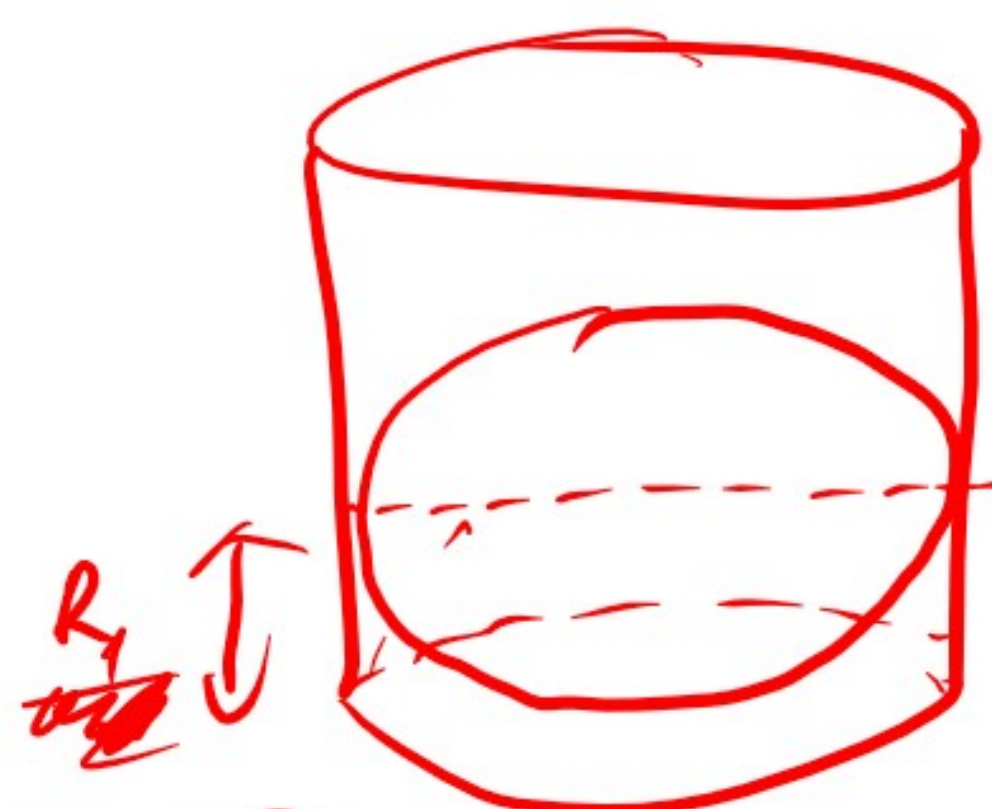
- A. 63,5u. B. 64,0u. C. 64,6u. D. 63,9u.

$$\bar{m} = 69,15\% \cdot 62,93 + 30,85\% \cdot 64,93 = 63,547 \text{ (u)}$$

**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 bình hình trụ có bán kính đáy là  $R_1 = 20$  cm chứa nước ở nhiệt độ  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  đặt trên mặt bàn nằm ngang. Người ta thả một quả cầu đặc bằng nhôm có bán kính  $R_2 = 10$  cm ở nhiệt độ  $t_2 = 40^\circ\text{C}$  vào bình thì khi cân bằng mực nước trong bình ngập chính giữa quả cầu, nhiệt độ của nước khi đó là  $t$  và độ lớn áp lực của quả cầu lên đáy bình là  $F$ . Đổ thêm dầu ở nhiệt độ  $t_3 = 15^\circ\text{C}$  vào bình cho vừa đủ ngập quả cầu thì nhiệt độ của hệ khi cân bằng nhiệt là  $t'$  và độ lớn áp lực của quả cầu lên đáy bình là  $F'$ . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa nước, quả cầu và dầu với bình và môi trường. Cho biết khối lượng riêng của nước, nhôm, dầu lần lượt là  $D_1 = 1000$  kg/m<sup>3</sup>,  $D_2 = 2700$  kg/m<sup>3</sup> và  $D_3 = 800$  kg/m<sup>3</sup>; nhiệt dung riêng của nước, nhôm và dầu lần lượt là  $c_1 = 4200$  J/kg.K,  $c_2 = 880$  J/kg.K và  $c_3 = 1800$  J/kg.K. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- a) Giá trị của  $t$  gần bằng  $23,7^\circ\text{C}$  **Đ**  
b) Giá trị  $F$  gần bằng  $92$  N **Đ**  
c) Giá trị  $t'$  gần bằng  $28,1^\circ\text{C}$  **S**  
d) Giá trị  $F'$  gần bằng  $75,4$  N **Đ**



$$V_2 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 10^{-3} (\text{m}^3) \Rightarrow m_c = D_2 \cdot V = 2700 \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 10^{-3} = 3,6 \pi (\text{kg})$$

Thể tích của nước:  $V_{\text{nước}} = \pi R_1^2 \cdot h = \frac{1}{2} V_2 = \frac{10}{3} \pi \cdot 10^{-3} (\text{m}^3)$   
 $\Rightarrow m_{\text{nước}} = D_1 \cdot V_{\text{nước}} = \frac{100}{3} (\text{kg})$

$$m_2 \cdot c_2 \cdot (t_2 - t) = m_1 \cdot c_1 \cdot (t - t_1) \Rightarrow 3,6 \pi \cdot 880 \cdot (40 - t) = \frac{100}{3} \cdot 4200 \cdot (t - 20)$$
  
 $\Rightarrow t \approx 23,7^\circ\text{C}$

$$F = P - F_a = m \cdot g - D_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot V_2 \cdot g = 3,6 \pi \cdot 10 - 1000 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot 10^{-3} \cdot 10 \approx 92 (\text{N})$$

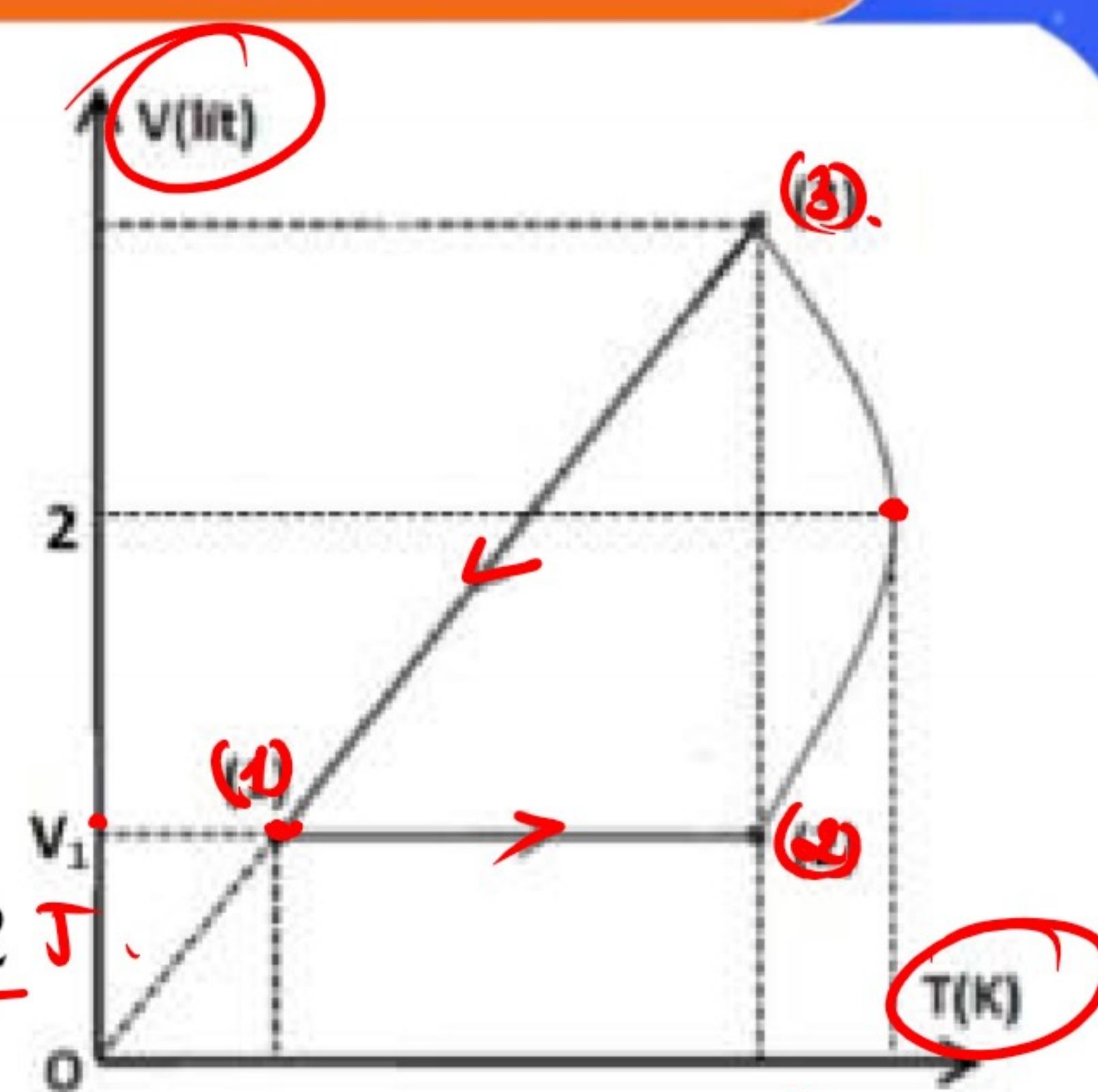
$$m_3 = D_3 \cdot V_3 = 800 \cdot \frac{100}{3} \cdot 10^{-3} = \frac{80}{3} (\text{kg})$$

$$3,6 \pi \cdot 880 \cdot (40 - t') = \frac{100}{3} \cdot 4200 \cdot (t' - 20) + \frac{80}{3} \cdot 1800 \cdot (t' - 15)$$
  
 $\Rightarrow t' \approx 21,8^\circ\text{C}$

$$F' = P - F_a' = m \cdot g - (D_1 + D_3) \cdot \frac{1}{2} V_2 \cdot g = 3,6 \pi \cdot 10 - (1000 + 800) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot 10^{-3} \cdot 10 \approx 75,4 (\text{N})$$

**Câu 2:** Cho 1 mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái được biểu diễn như hình vẽ. Các quá trình  $1 \rightarrow 2$  và  $3 \rightarrow 1$  biểu thị bằng các đoạn thẳng. Quá trình  $2 \rightarrow 3$  biểu thị bằng công thức  $T = 450kV - 150V^2$  với  $k$  là hằng số,  $V$  tính theo lít.

- a) Áp suất khí ở trạng thái 3 gấp 3 lần áp suất khí ở trạng thái 1. **S**  
b) Áp suất lớn nhất trong cả chu trình bằng áp suất ở trạng thái 2. **A**  
c) Nhiệt độ lớn nhất của chu trình bằng 600 K. **A**  
d) Công khí thực hiện trong cả quá trình  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$  và  $3 \rightarrow 1$  bằng 112,2 J. **S**



b)  $\frac{P \cdot V}{T} = nR \Rightarrow V = \frac{R \cdot T}{P}$ . hệ số góc  $\frac{R}{P}$  nhỏ nhất  $\Rightarrow P$  lớn nhất.

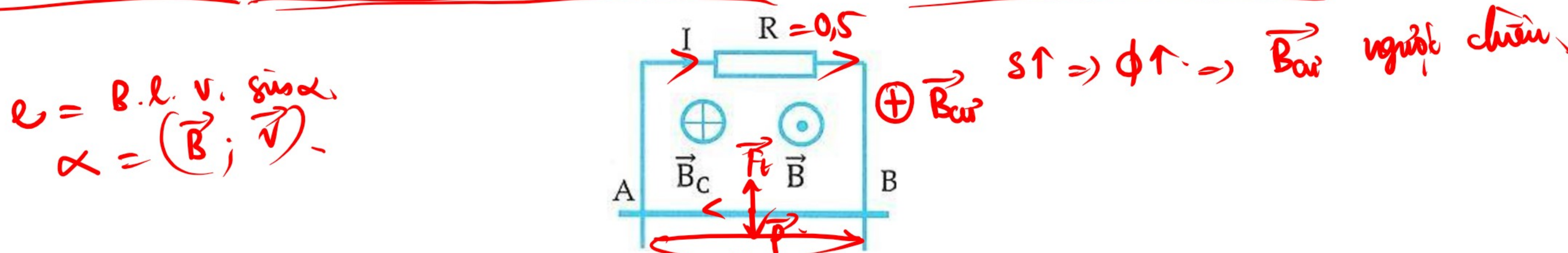
c)  $T = 450kV - 150V^2 \Rightarrow T' = 450k - 300V = 0 \Rightarrow 450k - 300V = 0 \Rightarrow V = 1.5$   
 $\Rightarrow T = 600V - 150V^2 \Rightarrow T_{\max} = 600K \Rightarrow k = \frac{4}{3}$

d)  $1 \rightarrow 2: A = 0$   
 $2 \rightarrow 3: P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{n \cdot R \cdot (450kV - 150V^2)}{V} = (450k - 150V) \cdot R$   
 $\Rightarrow P_2 = (450 - 150 \cdot 1)R = 300R; P_3 = (450 - 150 \cdot 3)R = 0R$

$\Rightarrow A' = \frac{1}{2} (P_2 - P_3) \cdot (V_3 - V_1) = \frac{1}{2} \cdot (300 - 0) \cdot R \cdot (3 - 1) = 300R = 112.2J$

**Câu 3:** Hai thanh kim loại song song, thẳng đứng có điện trở không đáng kể, một đầu nối vào điện trở  $R = 0,5 \Omega$ . Một đoạn dây dẫn AB, độ dài  $l = 14 \text{ cm}$ , khối lượng  $m = 2 \text{ g}$ , điện trở  $r = 0,5 \Omega$  từ vào hai thanh kim loại tự do trượt không ma sát xuống dưới và luôn luôn vuông góc với hai thanh kim loại đó. Toàn bộ hệ thống đặt trong một từ trường đều có hướng vuông góc với mặt phẳng hai thanh kim loại có cảm ứng từ  $B = 0,2 \text{ T}$ . Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- a) Chiều dòng điện đi qua điện trở  $R$  có chiều từ B đến A. (S)
- b) Lúc đầu thanh AB chuyển động chậm dần, sau một thời gian chuyển động trở thành chuyển động nhanh dần. S
- c) Khi thanh chuyển động đều vận tốc của thanh AB là  $25 \text{ m/s}$ . D
- d) Bây giờ đặt hai thanh kim loại nghiêng với mặt phẳng nằm ngang một góc  $\alpha = 60^\circ$ . Độ lớn và chiều của B vẫn như cũ. Vận tốc  $v$  của chuyển động đều của thanh AB lúc này gần bằng  $28,87 \text{ m/s}$ . D



$$a=0 \Rightarrow F_t = P \Rightarrow B \cdot I \cdot l = m \cdot g$$

$$\Rightarrow I = \frac{mg}{Bl} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8}{0,14 \cdot 0,2} = 0,7 \text{ (A)}$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} = I \cdot (R + r) = 0,7 \cdot (0,5 + 0,5) = 0,7 \text{ (V)}$$

$$\mathcal{E} = B \cdot l \cdot v$$

$$\Rightarrow 0,7 = 0,2 \cdot 0,14 \cdot v \Rightarrow v = 25 \text{ (m/s)}$$

$$\boxed{\mathcal{E} = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha} \Rightarrow 0,7 = 0,2 \cdot 0,14 \cdot v \cdot \sin 60^\circ \Rightarrow v \approx 28,87 \text{ (m/s)}$$

**Câu 4:** Một trong số các bụi phóng xạ nguy hiểm từ các vụ nổ hạt nhân là strontium  $^{90}_{38}\text{Sr}$  với chu kỳ bán rã là 28,79 năm. Strontium khi bị bò ăn phải sẽ tập trung trong sữa của chúng và sẽ được lưu lại trong xương của những người uống thứ sữa đó. Strontium  $^{90}_{38}\text{Sr}$  khi nằm trong xương sẽ phát ra các tia  $\beta^-$  có năng lượng lớn phá hủy tủy xương và do đó làm suy yếu sự sản xuất tế bào hồng cầu.

- a) Hằng số phóng xạ của  $^{90}_{38}\text{Sr}$  là  $0,024 \text{ s}^{-1}$ . **S**  $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{28,79 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \approx 7,63 \cdot 10^{-10} \text{ (s}^{-1}\text{)}$
- b) Độ phóng xạ của lượng  $^{90}_{38}\text{Sr}$  có khối lượng  $0,0145 \text{ }\mu\text{g}$  là 74 kBq. **S**
- c) Khối lượng  $^{90}_{38}\text{Sr}$  tích tụ trong xương sẽ giảm 20% sau thời gian 15 năm. **S**
- d) Hạt nhân Strontium  $^{90}_{38}\text{Sr}$  phóng xạ phân rã tạo thành hạt nhân X bền. Ban đầu ( $t = 0$ ), trong xương có chứa cả hạt nhân  $^{90}_{38}\text{Sr}$  và hạt nhân X. Biết hạt nhân X sinh ra được giữ lại hoàn toàn trong xương. Tại thời điểm  $t$ , tỉ số giữa số hạt nhân X trong xương và số hạt nhân  $^{90}_{38}\text{Sr}$  còn lại là 1. Tại thời điểm  $t' = 4,2t$ , tỉ số giữa số hạt nhân X trong xương và số hạt nhân  $^{90}_{38}\text{Sr}$  còn lại là 3. Tỉ số giữa số hạt nhân Strontium  $^{90}_{38}\text{Sr}$  và số hạt nhân X ban đầu là 0,16. **S**

$$b) H_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot n \cdot N_A = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$= \frac{\ln 2}{28,79 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} \cdot \frac{0,0145 \cdot 10^{-6}}{90} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \approx 74 \cdot 10^3 \text{ (Bq)}$$

$$c) \Delta m = m_0 - m = m_0 (1 - 2^{-t/T}) = m_0 (1 - 2^{-15/28,79}) \Rightarrow \frac{\Delta m}{m_0} = 0,303$$

d) Gọi  $N_0$  là số hạt Sr ban đầu.  
 $N_{0x}$  ————— X —————

$$\frac{N_{0x} + N_0 - N}{N} = \frac{N_{0x} + N_0 - N_0 \cdot 2^{-t/T}}{N_0 \cdot 2^{-t/T}} = \left( \frac{N_{0x}}{N_0} + 1 \right) \cdot 2^{t/T} - 1$$

$$\left( \frac{N_{0x}}{N_0} + 1 \right) \cdot 2^{t/T} - 1 = 1 \Rightarrow \left( \frac{N_{0x}}{N_0} + 1 \right) \cdot 2^{t/T} = 2$$

$$\left( \frac{N_{0x}}{N_0} + 1 \right) \cdot 2^{4,2t/T} - 1 = 3 \Rightarrow \left( \frac{N_{0x}}{N_0} + 1 \right) \cdot 2^{4,2t/T} = 4$$

$$\Rightarrow 2^{3,2t/T} = 2 \Rightarrow \frac{3,2t}{T} = 1 \Rightarrow \left( \frac{t}{T} \right) = \frac{1}{3,2} \Rightarrow \frac{N_0}{N_{0x}} = 1,6$$

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

**Câu 1:** Dùng chùm laser có công suất  $P = 8W$  để nấu chảy mẫu thép có khối lượng  $1,2mg$ . Nhiệt độ ban đầu của khối thép  $t_0 = 30^\circ C$  nhiệt dung riêng của thép  $c = 448 J/kg.K$ , nhiệt nóng chảy của thép là  $\lambda = 270 kJ/kg$ , nhiệt độ nóng chảy của thép là  $1535^\circ C$ . Biết hiệu suất của quá trình là 90%. Sau bao nhiêu giây làm nóng chảy hoàn toàn mẫu thép (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

0,16

$$Q_{\text{toả}} = Q_{\text{thu}} \Rightarrow P \cdot t \cdot \eta = m \cdot c \cdot \Delta t + m \cdot \lambda$$

$$\Rightarrow 8 \cdot t \cdot 0,9 = 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 448 \cdot 1505 + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot 270 \cdot 10^3$$

$$\Rightarrow t \approx 0,16 (s)$$

**Câu 2:** Một xilanh nằm ngang kín hai đầu, có thể tích  $V = 1,2 \text{ lít}$  và chứa không khí ở áp suất  $p_0 = 10^5 N/m^2$ . Xilanh được chia thành 2 phần bằng nhau bởi pittông mỏng khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  đặt thẳng đứng. Chiều dài xi lanh là  $0,4 \text{ m}$ . Xi-lanh được quay với vận tốc góc  $\omega$  quanh trục thẳng đứng ở giữa xilanh. Tính  $\omega$  (rad/s) nếu pittông nằm cách trục quay đoạn  $r = 0,1 \text{ m}$  khi có cân bằng tương đối.

200

đẳng nhiệt  $\Rightarrow p \cdot V = \text{hằng số} \Rightarrow 10^5 \cdot 0,2 = p_1 \cdot 0,3 = p_2 \cdot 0,1$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{2}{3} \cdot 10^5 \text{ và } p_2 = 2 \cdot 10^5 (Pa)$$

$$F_2 - F_1 = m \cdot a \Rightarrow p_2 \cdot S - p_1 \cdot S = m \omega^2 \cdot R$$

$$\Rightarrow (2 \cdot 10^5 - \frac{2}{3} \cdot 10^5) \cdot 3 \cdot 10^{-3} = 0,1 \cdot \omega^2 \cdot 0,1 \Rightarrow \omega = 200 (rad/s)$$

$$S = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{0,4} = 3 \cdot 10^{-3} (m^2)$$

**Câu 3:** Có nhiều loại thiết bị được dùng để đo từ trường của Trái Đất. Một trong số đó là "cuộn dây lật". Cuộn dây này gồm 100 vòng, mỗi vòng có diện tích  $0,010 \text{ m}^2$ . Đầu tiên, cuộn dây được đặt sao cho mặt phẳng của nó vuông góc với từ trường của Trái Đất, sau đó quay  $180^\circ$  để từ trường đi qua cuộn dây theo hướng ngược lại. Từ trường của Trái Đất là  $0,050 \text{ mT}$  và cuộn dây quay trong  $0,50 \text{ s}$ . Độ lớn suất điện động sinh ra trong cuộn dây khi lật là bao nhiêu mV.

0,2

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{NBS(\cos 0^\circ - \cos 180^\circ)}{\Delta t} \right| = \frac{100 \cdot 0,05 \cdot 10^{-3} \cdot 0,01 \cdot 2}{0,5} = 0,2 (mV)$$

**Câu 4:** Để xác định tuổi của một cổ vật bằng gỗ, các nhà khoa học đã sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng  $^{14}_6C$ . Khi cây còn sống, nhờ sự trao đổi chất với môi trường nên tỉ số giữa số nguyên tử  $^{14}_6C$  và số nguyên tử  $^{12}_6C$  có trong cây luôn không đổi. Khi cây chết, sự trao đổi chất không còn nữa trong khi  $^{14}_6C$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã  $5730$  năm nên tỉ số giữa số nguyên tử  $^{14}_6C$  và số nguyên tử  $^{12}_6C$  có trong gỗ sẽ giảm. Một mảnh gỗ của cổ vật có số phân rã của  $^{14}_6C$  trong 1 giờ là  $547$ . Biết rằng với mảnh gỗ cùng khối lượng của cây cùng loại khi mới chặt thì số phân rã của  $^{14}_6C$  trong 1 giờ là  $855$ . Tuổi của cổ vật là  $x \cdot 10^3$  năm,  $x$  có giá trị bao nhiêu (làm tròn đến hai con số sau dấu phẩy)?

3,69

$$\Delta N_1 = N_0 \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$$

$$\Delta N_2 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{T}}) \Rightarrow \frac{\Delta N_2}{\Delta N_1} = 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{547}{855}$$

$$\Rightarrow t \approx 3,69 \cdot 10^3 (\text{năm})$$

**Câu 5:** Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định ở nhiệt độ không đổi. Với kết quả thu được ở bảng bên giá trị trung bình của biểu thức  $\frac{pV}{T} = x \cdot 10^{-3}$  (Nm/K). Giá trị của x (làm tròn đến 1 chữ số sau dấu phẩy)? **7,7**



| Lần đo | V (cm <sup>3</sup> ) | p (bar) |
|--------|----------------------|---------|
| 1      | 22                   | 1,04    |
| 2      | 20                   | 1,14    |
| 3      | 18                   | 1,29    |
| 4      | 16                   | 1,43    |
| 5      | 14                   | 1,64    |

$$\frac{pV}{T} ; \quad \overline{pV} = \frac{p_1 V_1 + p_2 V_2 + p_3 V_3 + p_4 V_4 + p_5 V_5}{5}$$

$$= \frac{1,04 \cdot 22 + 1,14 \cdot 20 + 1,29 \cdot 18 + 1,43 \cdot 16 + 1,64 \cdot 14}{5} \cdot 10^{-6} \cdot 10^3$$

$$\Rightarrow \frac{\overline{pV}}{\overline{T}} = \frac{2,2948}{23,5 + 273} = 2,2948 \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3) \approx 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ (Nm/K)}$$

**Câu 6:** Trong một thí nghiệm, một lượng nước đá được đưa vào một bình nhiệt lượng kế và được cung cấp nhiệt từ một điện trở nhiệt. Công suất của điện trở nhiệt và thời gian được ghi nhận trong quá trình thí nghiệm như sau:

| Thời gian (s) | Công suất (W) |
|---------------|---------------|
| 0             | 0             |
| (1) 120       | 95            |
| (2) 240       | 100           |
| (3) 360       | 98            |
| (4) 480       | 97            |
| (5) 600       | 100           |
| - 720         | 99            |
| - 840         | 100           |
| (6) 960       | 100           |

Khối lượng nước đá ban đầu là 0,5 kg. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,34 \cdot 10^5$  J/kg. ~~Phần trăm (x %) nước đá đã nóng chảy sau thí nghiệm. Giá trị của x (lấy 1 chữ số sau dấu phẩy sau khi làm tròn) 56,7.~~

$$\bar{P} = \frac{P_1 + \dots + P_8}{8} = 98,625 \text{ (W)}$$

$$Q = \bar{P} \cdot t = 960 \cdot 98,625 = 94680 \text{ (J)}$$

$$Q_{\text{thu}} = m \cdot \lambda = 94680 \Rightarrow m_{\text{tan}} = \frac{94680}{3,34 \cdot 10^5} \approx 0,2835 \text{ (kg)}$$

$$\Rightarrow \% = \frac{0,2835}{0,5} = 56,7\%$$