



KHÓA Ô: THỰC CHIẾN LUYỆN ĐỀ ĐỀ SỐ 14 – THẦY VNA

(1)

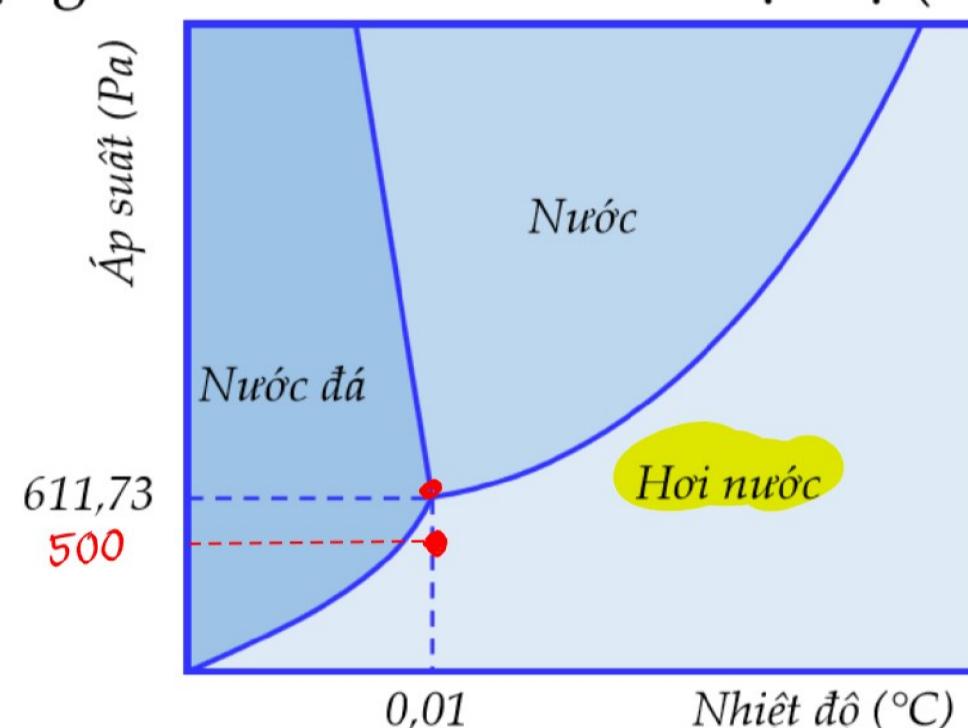
PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn (4,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18 Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: [VNA] Nhiệt lượng trao đổi trong một quá trình truyền nhiệt **không** phụ thuộc vào

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

$$Q = mc\Delta t$$

Câu 2: [VNA] Cho đồ thị các trạng thái của nước theo Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) - Áp suất (Pa) (T - p)



Dựa vào đồ thị này thì nước ở nhiệt độ $0,01^{\circ}\text{C}$ và áp suất 500 Pa ở thể

- A. Lỏng
- B. Rắn
- C. Hơi
- D. Không xác định được

Câu 3: [VNA] Tại nhiệt độ không tuyệt đối, các phân tử:

- A. Thể năng tương tác bằng không. \times
- B. Rất gần nhau, dao động với biên độ rất nhỏ quanh vị trí cân bằng.
- C. Bắt đầu phân rã.
- D. Động năng chuyển động nhiệt bằng không và thể năng tương tác là tối thiểu.

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5:

Cung cấp nhiệt cho cục nước đá khối lượng 0,5 kg ở -10°C biến hoàn toàn thành hơi nước ở 100°C . Cho biết nước đá có nhiệt nóng chảy riêng là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng là 2100 J/(kg.K) ; nước có nhiệt dung riêng là 4200 J/(kg.K) và nhiệt hoá hơi riêng là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$

Câu 4: [VNA] Độ tăng nhiệt độ của cục nước đá ban đầu đến khi hóa hơi hoàn toàn thành hơi nước tính theo thang Kelvin là

A) 110 K.

B. 383 K.

C. 100 K.

D. 273 K.

$$\Delta t = 110^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = 110 \text{ K}$$

Câu 5: [VNA] Bỏ qua mọi hao phí do tỏa nhiệt ra ngoài môi trường, nhiệt lượng cần cung cấp cho toàn bộ quá trình là

A. $Q = 2,05 \text{ MJ}$

B. $Q = 1,54 \text{ MJ}$

C. $Q = 1,59 \text{ MJ}$

D. $Q = 4,72 \text{ MJ}$

$$Q = m_{\text{ct}} \cdot 10 + m_{\lambda} + m_{\text{nc}} \cdot 100 + m_{\text{L}}$$

$$= 1540500 \text{ (J)} \approx 1,54 \text{ (MJ)}$$

Câu 6: [VNA] Một bong bóng khí ở dưới đáy một hồ nước và đang từ từ nổi lên. Ở vị trí ở dưới đáy hồ, bong bóng khí có n_0 mol khí với các thông số trạng thái: p_0, V_0, T_0 . Khi nổi lên tới gần mặt nước thì bong bóng khí có n mol khí với các thông số trạng thái: p, V, T . Biết $T = T_0$ so sánh nào sau đây đúng

A) $n = n_0; p < p_0; V > V_0$.

B. $n < n_0; p = p_0; V < V_0$.

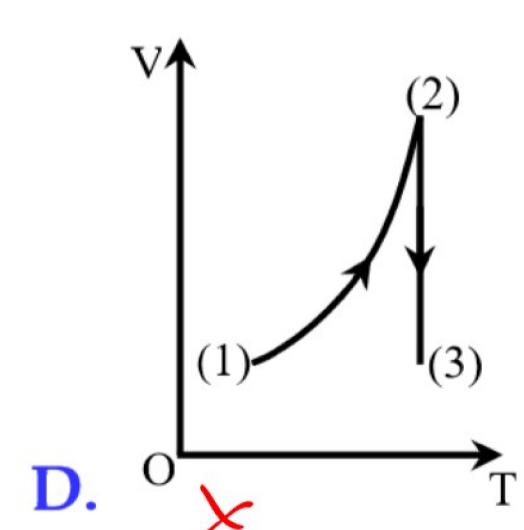
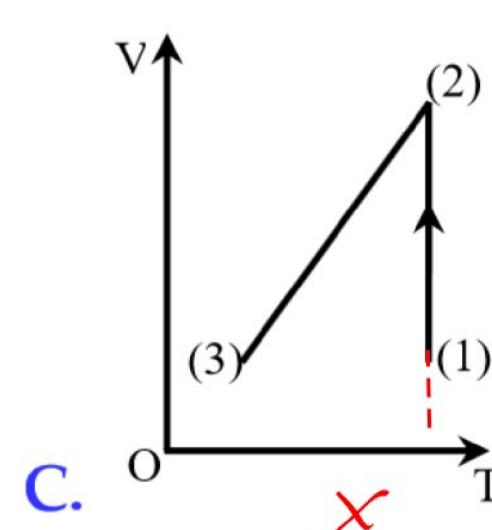
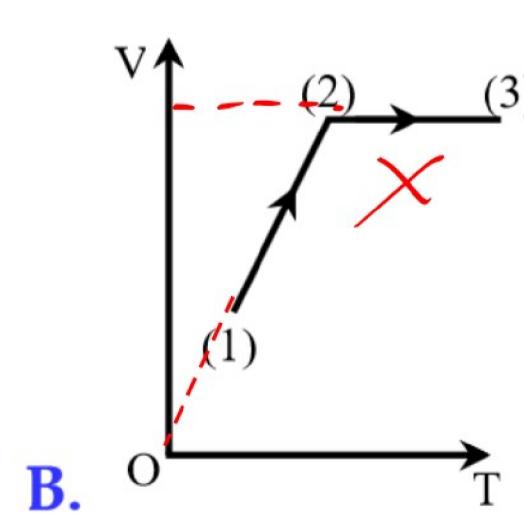
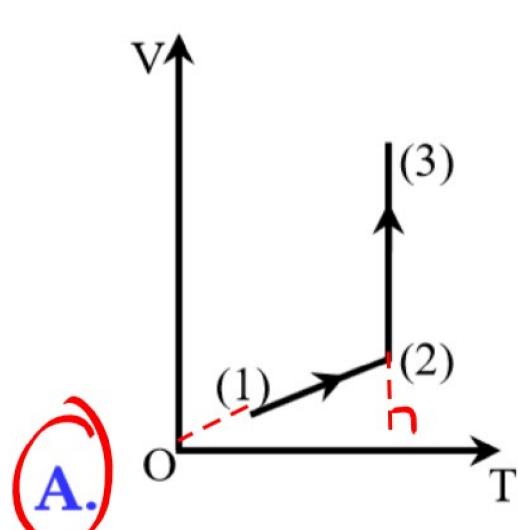
C. $n > n_0; p > p_0; V = V_0$.

D. $n > n_0; p = p_0; V > V_0$.

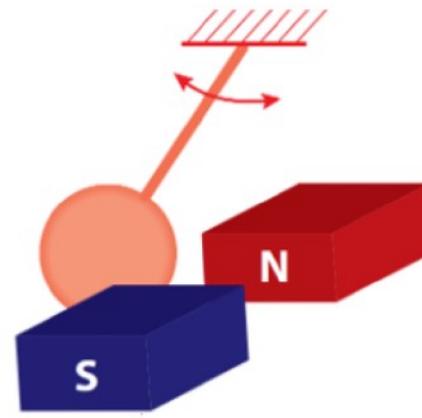
Câu 7: [VNA] Đồ thị biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng được cho như hình vẽ.



Biết đường (2) \Rightarrow (3) là Hypebol. Vẽ lại đồ thị trong hệ toạ độ (V-T) ta được đồ thị nào sau đây ?



Câu 8: [VNA] Hình bên mô tả một con lắc trong từ trường (Hình tròn màu cam là đĩa kim loại; S, N là hai cực của nam châm). Con lắc sẽ dao động như thế nào so với khi dao động bình thường trong không khí không có nam châm.



- A. Dao động tắt dần chậm hơn.
- C.** Dao động tắt dần nhanh hơn.
- B. Dao động cưỡng bức.
- D. Dao động điều hoà.

Câu 9: [VNA] Đâu là đơn vị của từ thông

- A. T
- B. W
- C. T/m^2
- D.** $T \cdot m^2$

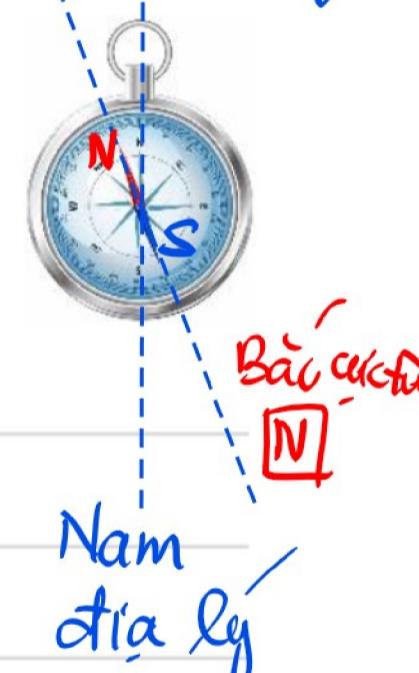
$$\phi = NBS \cos \alpha$$

$\{Wb\}$ $\{T\} [m^2]$



Câu 10: [VNA] Khi thiết bị ở hình bên được đặt ổn định trên mặt phẳng nằm ngang, mũi kim đỏ chỉ về đâu?

- A. Cực Bắc địa lý
- C.** Cực Nam địa lý
- B.** Cực Nam địa từ
- D. Cực Bắc địa từ



Câu 11: [VNA] Trong sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}U$ gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A.** Nếu $k < 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh
- B.** Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nổ bùng nổ
- C.** Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra
- D.** Nếu $k = 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra

Câu 12: [VNA] Sóng điện từ là quá trình lan truyền của điện từ trường biển thiên trong không gian.

Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường trên thì kết luận nào sau đây là **đúng?**

- A. Vecto cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn. **X**
- B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động ngược pha. **X**
- C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn luôn dao động lệch pha nhau $\pi/2$ rad. **X**
- D. Điện trường và từ trường biển thiên theo thời gian với cùng chu kì. **✓**

Câu 13: [VNA] Cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch có dạng $i = 5\cos(\frac{120\pi t}{\omega} - \pi/4)$ (A). Chu kì của dòng điện này bằng

- A. $1/200$ s. B. 60 s.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{120\pi} = \frac{1}{60} \text{ (s)}$$

- C. $1/60$ s. D. 120 s.

Câu 14: [VNA] Trong số các nguyên tử sau, nguyên tố nào bền vững nhất

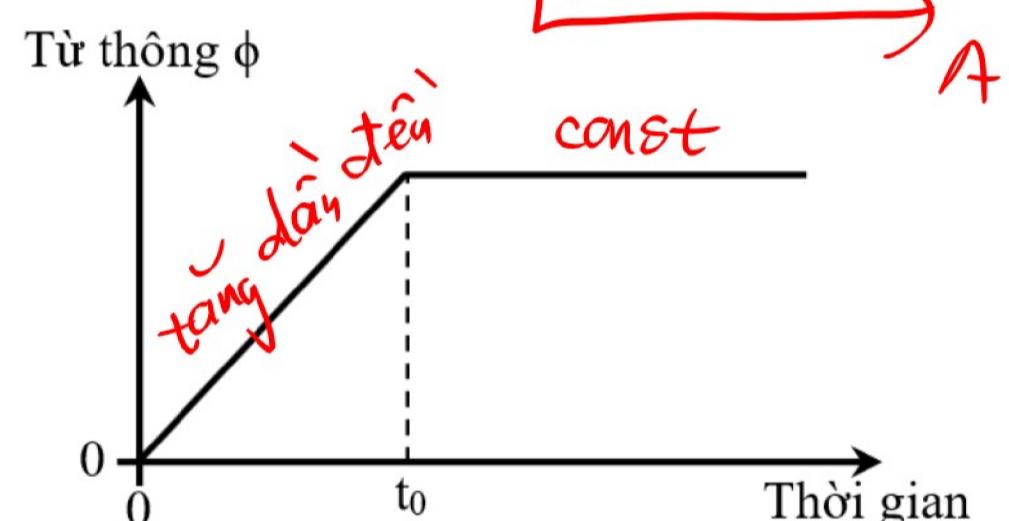
- A. ${}^2\text{H}$ B. ${}^{56}\text{Fe}$

- C. ${}^{197}\text{Au}$

- D. ${}^{62}\text{Ni}$



Câu 15: [VNA] Đồ thị cho thấy mối liên hệ giữa từ thông ϕ qua cuộn dây theo thời gian khi cuộn dây được đưa vào một từ trường. Suất điện động cảm ứng trong cuộn dây $\dot{\phi} \approx$



- A. giảm dần rồi bằng 0 sau thời gian t_0 .
- B. tăng dần rồi bằng một hằng số sau thời gian t_0 .
- C. bằng một hằng rồi bằng 0 sau thời gian t_0 . **✓**
- D. bằng 0 rồi tăng dần sau thời gian t_0 .

$$\dot{\phi} = \text{const} \Rightarrow E_{\text{cu}} = 0$$

$$E_{\text{cu}} = -\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

VD: Sau 10 ngày còn $\frac{1}{2}$

Sau 20 ngày còn $\frac{1}{4}$

Câu 16: [VNA] Xét một mẫu chất phóng xạ X, sau 218 ngày đêm thì còn lại một phần ba so với ban đầu. Hỏi sau **bao lâu** nữa số hạt còn lại bằng một phần 9 ban đầu? **[hb]**

- A. 654 ngày đêm. B. 218 ngày đêm. C. 436 ngày đêm. D. 137,5 ngày đêm.

$$t_0 : N_0$$

$$\begin{aligned} t_1 &= 218 & N_1 &= \frac{N_0}{3} = N_0 \cdot 2^{-t_1/T} & \Rightarrow 2^{-218/T} &= \frac{1}{3} \Rightarrow T = 137,59 \Rightarrow \boxed{T} \\ (\text{sau } 218 \text{ ngày}) \quad \Rightarrow t_2 &= 436 & N_2 &= \frac{N_0}{9} = N_0 \cdot 2^{-t_2/T} & \Rightarrow 2^{-t_2/T} &= \frac{1}{9} \Rightarrow t_2 = 436 \text{ (ngày)} \end{aligned}$$

tđ

Câu 17: [VNA] Một vận động viên leo núi cần hít vào 2 g không khí ở điều kiện chuẩn (áp suất 10^5 Pa và nhiệt độ 25°C) trong mỗi nhịp thở. Ở trên núi cao khi không khí có áp suất và nhiệt độ tương ứng là $79,8 \text{ kPa}$ và 13°C . Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn là $1,29 \text{ kg/m}^3$. Thể tích không khí người đó phải hít vào trong mỗi nhịp thở khi leo núi là

- A. 1,061 lít. B. 1,55 lít. C. 2,061 lít. D. 2,561 lít.

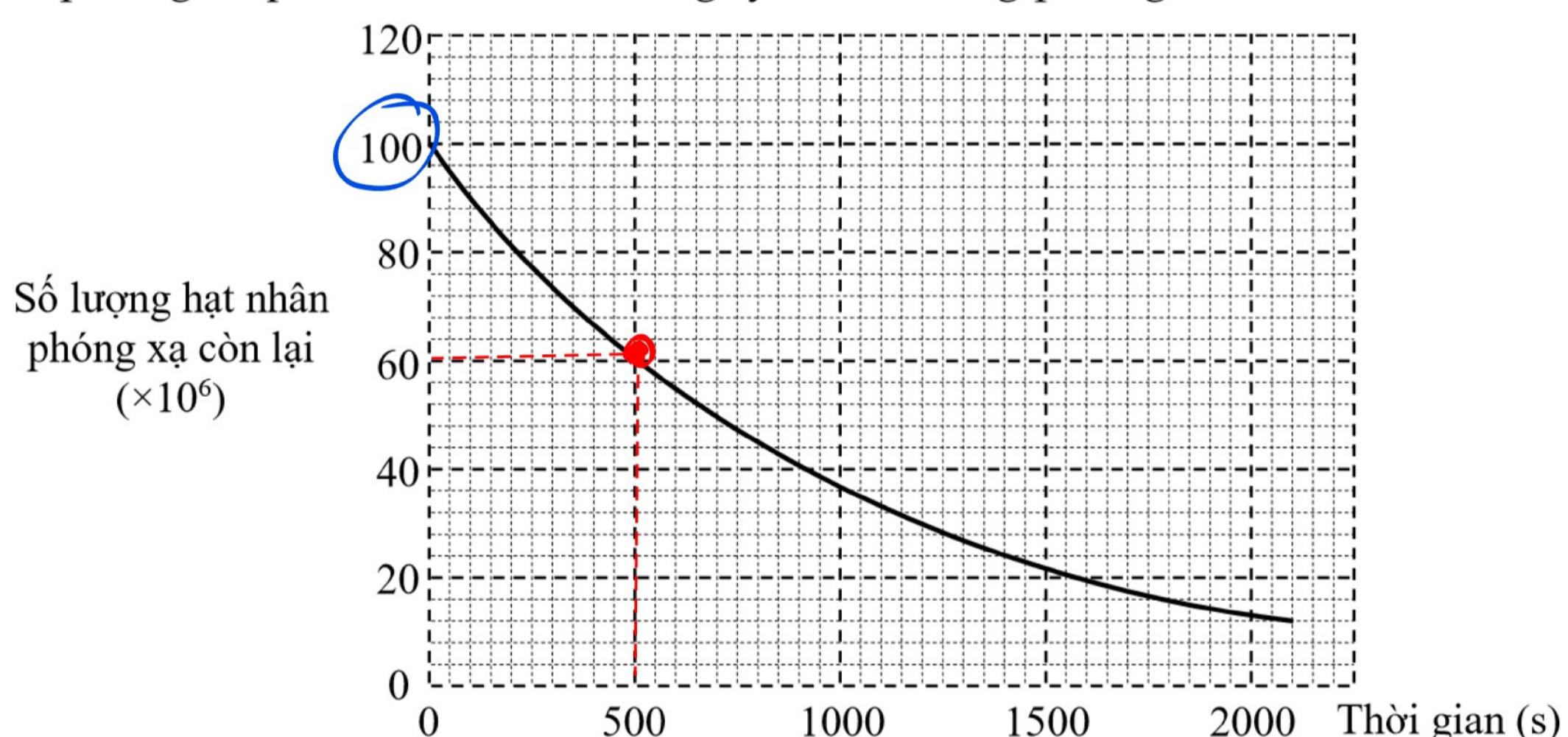
$$PV = nRT = \frac{m}{M} \cdot RT \Rightarrow D = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT} \Rightarrow D \sim \frac{P}{T}$$

$$\frac{D'}{D_0} = \frac{P'}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T'} \Rightarrow \frac{D'}{1,29} = \frac{79,8 \cdot 10^3}{10^5} \cdot \frac{25 + 273}{13 + 273} \Rightarrow D' = 1,0726 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$m = V' \cdot D' = V_0 D_0 \Rightarrow V' = \frac{m}{D'} = \frac{2}{1,0726} = 1,864 \text{ (lit)}$$

$\alpha \text{ (kg/m}^3\text{)} = \alpha \text{ (g/lit)}$ (E) 1,864 (lit)

Câu 18: [VNA] Đồ thị dưới đây cho thấy số hạt nhân phóng xạ còn lại của một mẫu vật theo thời gian. Đơn vị phóng xạ phân rã thành một nguyên tố không phóng xạ



Dựa vào đồ thị ta tính được độ phóng xạ của mẫu vật vào thời điểm 500 s là

A. $6,1 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. B. $6,2 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. C. $6,3 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. D. $6,4 \cdot 10^4 \text{ Bq}$.

Tại 500 (s) $\Rightarrow N = 60 = N_0 \cdot 2^{-\frac{500}{T}}$ ($\times 10^6$)

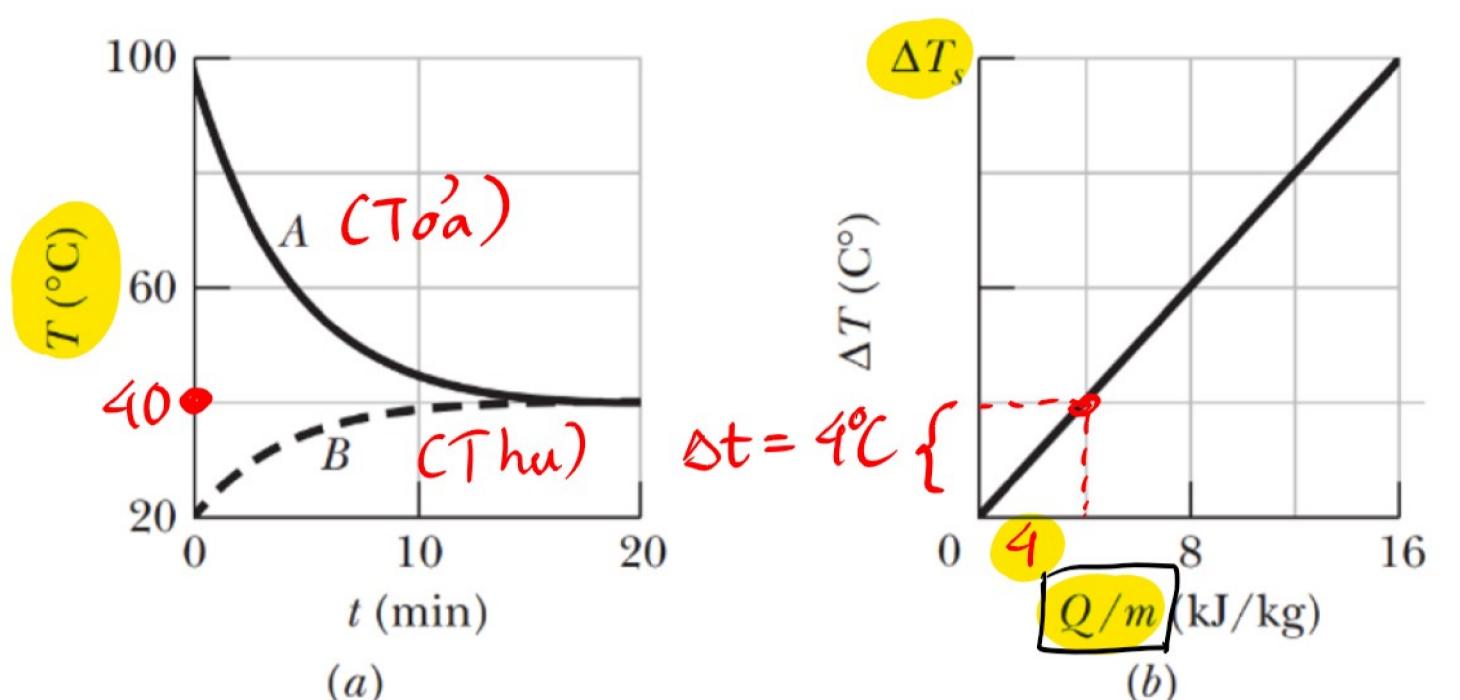
$$\Rightarrow T = \frac{\ln 2}{\ln \frac{100}{60}} = 678,457 \text{ (s)}$$

$$\text{Tại } 500 \text{ (s)} \Rightarrow H = N \cdot \lambda = N \cdot \frac{\ln 2}{T} = 60 \cdot 10^6 \cdot \frac{\ln 2}{678,5}$$

$$\Rightarrow H = 6,129 \cdot 10^4 \text{ (Bq)}$$

PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng sai (4,0 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4 Trong mỗi ý a), b), c), d) Trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: [VNA] Hai vật A và B có nhiệt độ ban đầu khác nhau cùng được đặt trong một thùng chứa cách nhiệt và để đạt trạng thái cân bằng nhiệt. Hình (a) cho thấy nhiệt độ T của chúng theo thời gian t. Vật A có khối lượng 5,0 kg; Vật B có khối lượng 1,5 kg. Hình (b) là đồ thị biểu diễn biết độ biến thiên nhiệt độ ΔT_s của vật B khi nó được cung cấp năng lượng dưới dạng nhiệt Q trên một đơn vị khối lượng m (Q/m), độ chia nhỏ nhất trên trục tung là $4,0^\circ\text{C}$.



$$\frac{Q}{m} = 4000 \text{ (J/kg)}$$

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Vật A thu nhiệt và vật B tỏa nhiệt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Nhiệt dung riêng của vật B là 500 J/kg.K.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Nhiệt độ cân bằng của hệ là 313 K.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Nhiệt dung riêng của vật A là 100 J/kg.K.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

$$t_{CB} = 40^\circ\text{C} \Rightarrow T_{CB} = 313 \text{ K}$$

d)

$$Q_{thu} = Q_{tỏa}$$

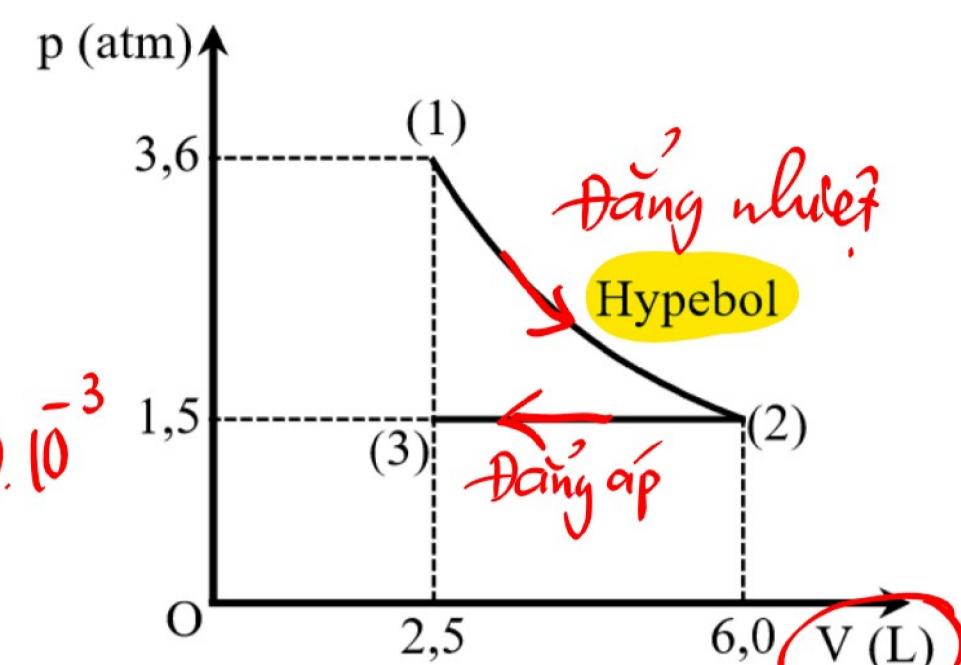
$$m_B c_B \cdot (t_{CB} - t_B) = m_A c_A \cdot (t_A - t_{CB})$$

$$1,5 \cdot 1000 (40 - 20) = 5 \cdot c_A (100 - 40)$$

$$\Rightarrow c_A = 100 \text{ (J/kg.K)}$$

Câu 2: [VNA] Một khối khí xác định thực hiện hai quá trình biến đổi trạng thái liên tiếp như hình bên. Lấy $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$. Gọi $t_1; t_3$ lần lượt là nhiệt độ (tính bằng $^{\circ}\text{C}$) của khối khí ở trạng thái (1) và (3) và $t_1 - t_3 = 385^{\circ}\text{C}$. $\Rightarrow T_1 - T_3 = 385 \text{ K}$

$$A_{23} = P_{23} (V_3 - V_2) = 1,15 \cdot 101325 (6 - 2,5) \cdot 10^{-3} = 531,9 \text{ (J)}$$



Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Khối khí giãn nở đẳng nhiệt từ trạng thái (1) sang trạng thái (2), sau đó nén đẳng áp từ trạng thái (2) sang trạng thái (3).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Trong quá trình (2) sang (3) khí nhận một công xấp xỉ là 513 J	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Nhiệt độ của khối khí ở các trạng thái (1), (2) và (3) lần lượt là 387°C , 387°C và 2°C .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Nếu nhiệt dung của khối khí là $1,2 \text{ J/K}$ thì trong quá trình (2) – (3) nội năng của khối khí giảm khoảng 70 J	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

$$V_1 = V_3 \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_3}{T_3} \Rightarrow \frac{1,6}{T_1} = \frac{1,5}{T_1 - 385}$$

$$\Rightarrow T_1 = 660 \text{ K} \Rightarrow T_3 = 275 \text{ K}$$

$t_3 = 2^{\circ}\text{C}$

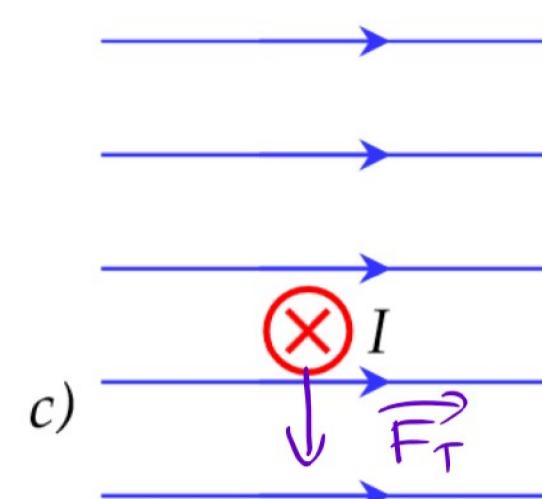
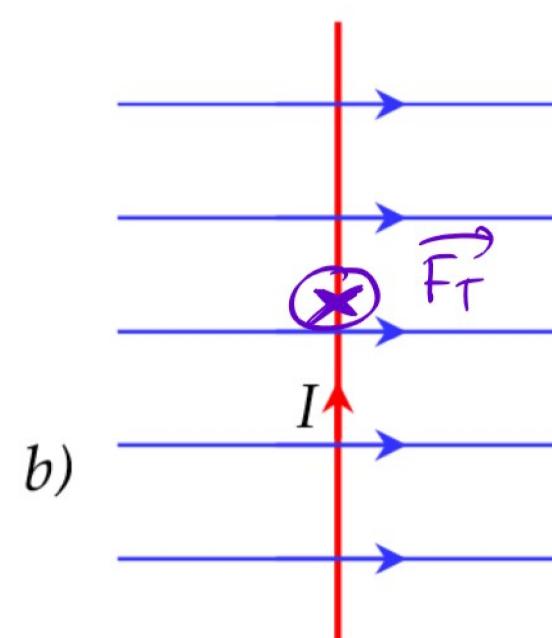
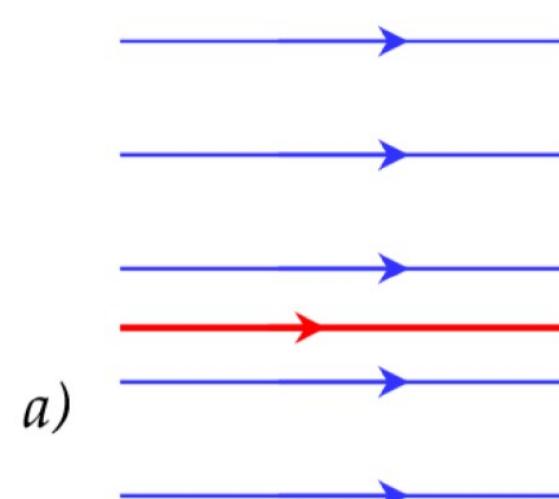
$$\Rightarrow t_1 = t_2 = 387^{\circ}\text{C}$$

(2) \rightarrow (3) Nhận công $A = 531,9 \text{ (J)}$

(2) \rightarrow (3) Toả nhiệt $Q = C \cdot \Delta t = 1,2 \cdot (2 - 387)$
 $= -462 \text{ (J)}$

$$\Delta U = A + Q = 69,9 \text{ (J)} \approx 70 \text{ (J)}$$

Câu 3: [VNA] Cho 3 sợi dây dẫn điện rất dài không bọc cách điện, không cắt nhau và cùng nằm cõi định trong không gian có từ trường B đều, không đổi, nằm ngang (các vector màu xanh).



Ba đoạn dòng điện trong từ trường

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Chỉ có một sợi dây chịu tác dụng của lực từ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Lực từ tác dụng lên dây ở hình c) có phương song song với dây ở hình b).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Loại bỏ từ trường chỉ còn 3 sợi dây điện thì dây b) sẽ hút dây a) và đẩy dây c)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Sau khi bọc cách điện cho cả 3 dây, chúng không còn chịu tác dụng của lực từ nữa.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Câu 4: [VNA] Uranium $^{238}_{92}\text{U}$ có chu kì bán rã là $4,5 \cdot 10^9$ năm. Khi phóng xạ α uranium biến thành thorium $^{234}_{90}\text{Th}$. Ban đầu có 23,8 gam uranium.

$$N_0 = \frac{m_0}{A} \cdot N_A = \frac{23,8}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$$

Mệnh đề	Đúng	Sai
a) Hạt nhân Thorium $^{234}_{90}\text{Th}$ bền hơn hạt nhân Uranium $^{238}_{92}\text{U}$.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Khối lượng Uranium còn lại sau $4,5 \cdot 10^9$ năm là $11,9$ g. $m = \frac{m_0}{2} = 11,9$	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Số hạt nhân Uranium còn lại sau $9 \cdot 10^9$ năm ^{2T} là $3,7 \cdot 10^{20}$ hạt nhân. $N = \frac{N_0}{2} = 1,5 \cdot 10^{22}$	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Tỉ số giữa số hạt nhân uranium còn lại và số hạt nhân thorium tạo thành sau $9 \cdot 10^9$ năm là 2.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

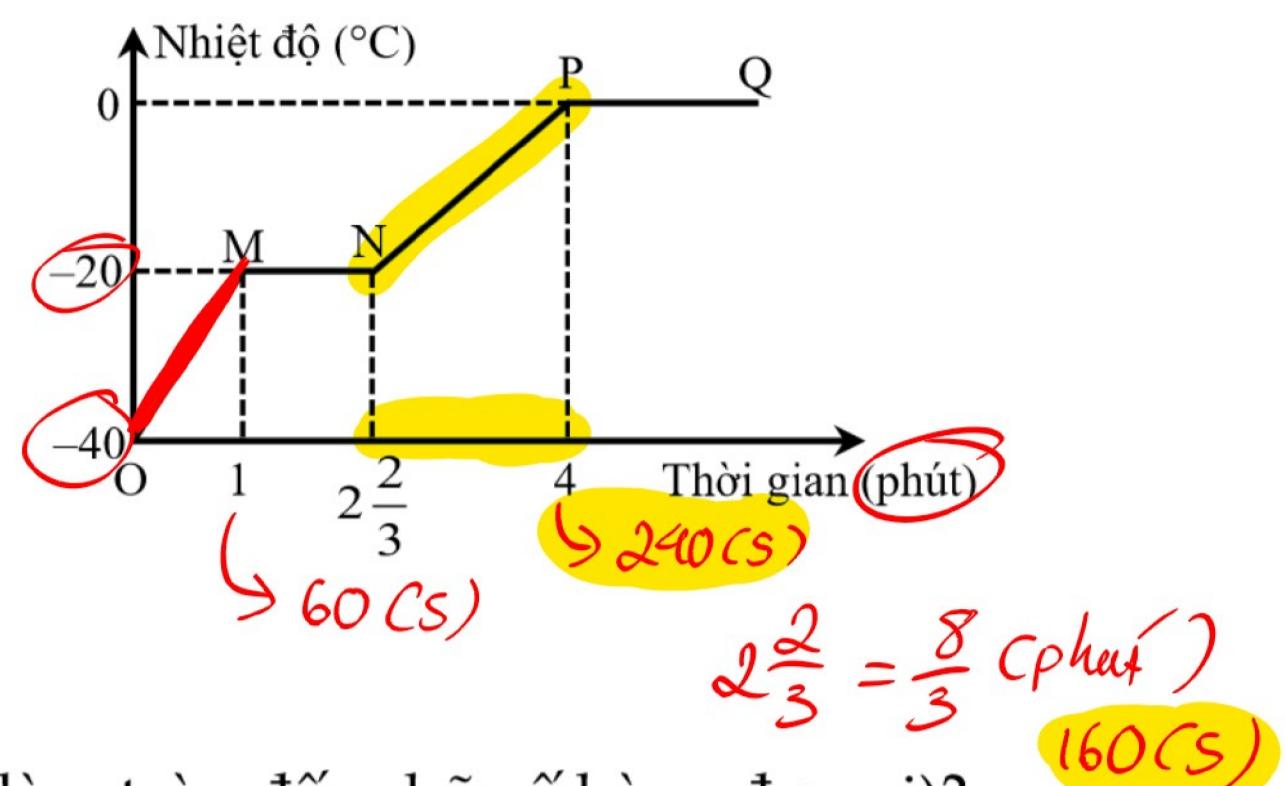
$$N_{\text{Th}} = \Delta N_{\text{U}}$$

$$\frac{N_{\text{U}}}{N_{\text{Th}}} = \frac{N_{\text{U}}}{\Delta N_{\text{U}}} = \frac{N_0 2^{-t/T}}{N_0 (1 - 2^{-t/T})} = \frac{2^{-2}}{1 - 2^{-2}} = \frac{1}{3}$$

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn (1,5 điểm). Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6:

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2

Trong một bình cách nhiệt có: 1 kg nước đá, 1 kg một chất A dễ nóng chảy, không tan được trong nước, và một bếp điện công suất không đổi, nhiệt dung không đáng kể. Nhiệt độ ban đầu trong bình là -40°C . Sau khi cho bếp hoạt động, nhiệt độ trong bình biến đổi theo thời gian như đồ thị trong hình bên. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là $c_d = 2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg.K)}$, của chất rắn A là $c = 10^3 \text{ J/(kg.K)}$.



Câu 1: [VNA] Công suất của bếp là bao nhiêu W (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Điền đáp án: 1000

$$\begin{aligned} Q &= P \cdot t = (m_d \cdot c_d + m_A \cdot c_{RA}) \Delta t \\ \Rightarrow P \cdot 60 &= (1 \cdot 2000 + 1 \cdot 1000) \cdot 20 \\ \Rightarrow P &= 1000 \text{ (W)} \end{aligned}$$

Câu 2: [VNA] Nhiệt dung riêng của chất A ở thể lỏng là bao nhiêu J/(kg.K) (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Điền đáp án: 2000

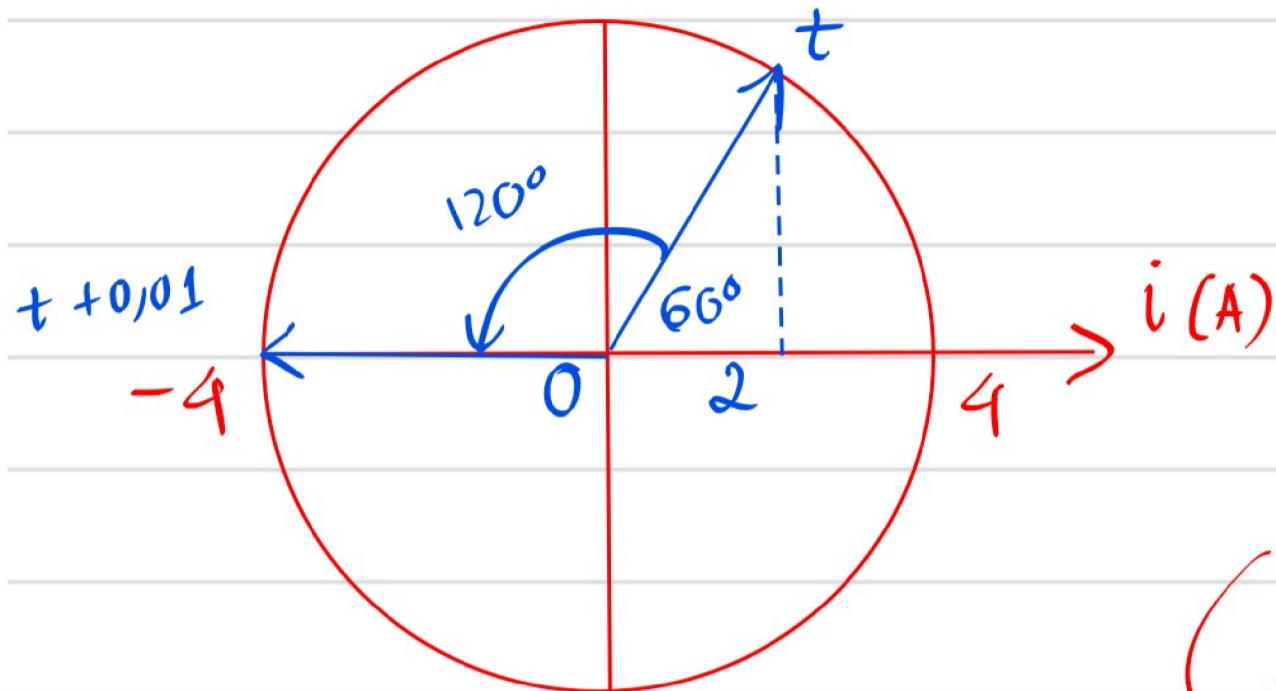
$$2 \frac{2}{3} \Rightarrow 2 + \frac{2}{3}$$

$$\begin{aligned} (N \rightarrow P) \quad Q &= P(t_p - t_N) = (m_d \cdot c_d + m_A \cdot c_{LA}) \cdot \Delta t \\ \Rightarrow 1000 \cdot (240 - 160) &= (1 \cdot 2000 + 1 \cdot c_{LA}) \cdot 20 \\ \Rightarrow c_{LA} &= 2000 \text{ (J/kg.K)} \end{aligned}$$

Câu 3: [VNA] Cường độ dòng điện xoay chiều qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 4 \cos \omega t$ (A). Biết rằng trong thời gian 0,01 s dòng điện giảm từ giá trị 2 A đến -4 A. Tần số của dòng điện xoay chiều là bao nhiêu Hz (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

Điền đáp án:

33



$$\Rightarrow 120^\circ \sim \frac{T}{3} = 0,01 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow T = 0,03 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{T} \approx 33 \text{ (Hz)}$$

$$(360^\circ \sim T)$$

Câu 4: [VNA] Trong y học, người ta dùng từ trường tác động lên một số vùng trong não, tạo ra dòng điện để chữa trị các bệnh về thần kinh (TMS-Transcranial Magnetic Stimulation). Bằng phương pháp này, người ta tạo ra một từ trường biến thiên 0,80 T trong 0,080 s tại một vùng mô có bán kính 0,12 cm. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vùng này bằng bao nhiêu μ V (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mươi)

$$|\Delta B| = 0,8 \text{ (T)}$$

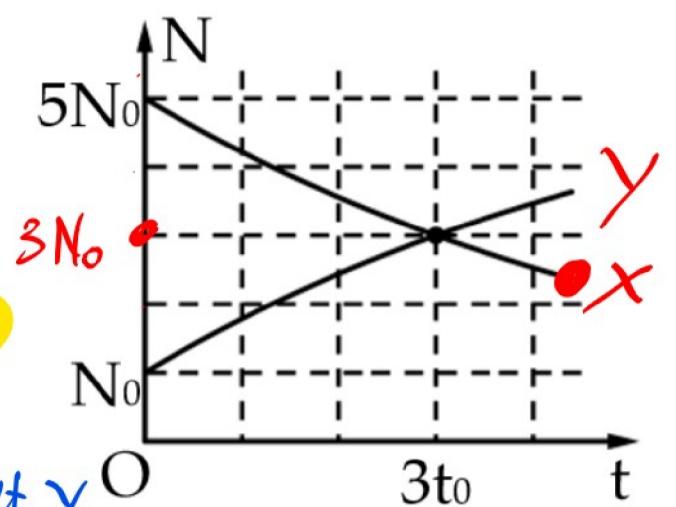
Điền đáp án:

45,2

$$|E_{\text{av}}| = \frac{|\Delta B|}{\Delta t} \cdot S = \frac{0,8}{0,08} \cdot \pi \left(\frac{0,12}{100} \right)^2$$

$$= 4,52 \cdot 10^{-5} \text{ (V)} = 45,2 \text{ (\mu V)}$$

Câu 5: [VNA] Hạt nhân X phóng xạ α để tạo thành hạt nhân Y bền theo phương trình $X \rightarrow \alpha + Y$. Khảo sát một mẫu chất để nghiên cứu quy luật biến đổi số hạt nhân N_x và số hạt nhân N_y trong mẫu chất đó theo thời gian khảo sát t . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của N_x và N_y theo thời gian t . Ở thời điểm bao nhiêu t_0 , **số hạt nhân con gấp 4 lần số hạt nhân phóng xạ?** (làm tròn kết quả đến hàng phần mươi)



1 hạt X mất đi \Rightarrow sinh ra 1 hạt Y

Điền đáp án: 8,4

$$N_x + N_y = N_{0x} + N_{0y} = 6N_0$$

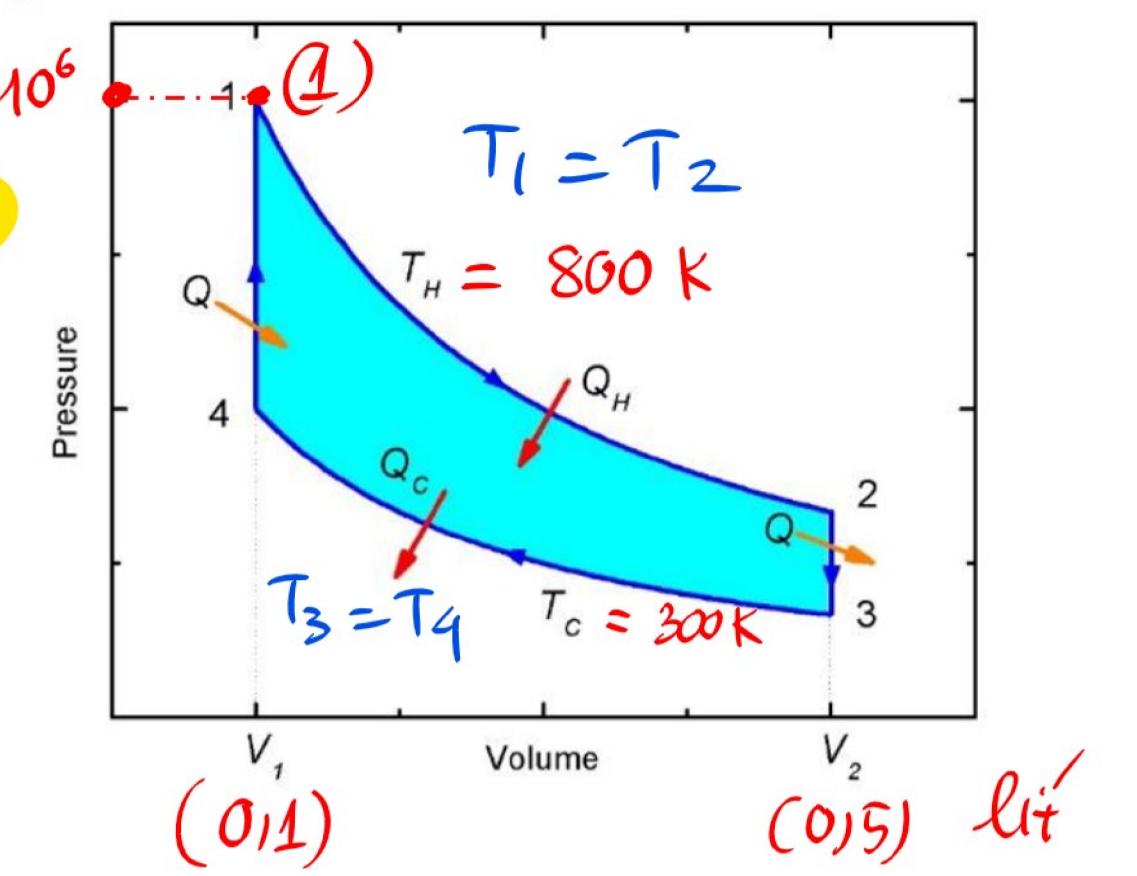
$$t_0 : \begin{cases} N_{0x} = 5N_0 \\ N_{0y} = N_0 \end{cases}$$

$$3t_0 : \begin{cases} N_x = 3N_0 = (5N_0) \cdot 2^{-\frac{(3t_0)}{T}} \\ N_y = 3N_0 \end{cases} \Rightarrow T = 4,07 t_0$$

$$t' : \begin{cases} N_x + N_y = 6N_0 \Rightarrow N_x = 1,2N_0 = (5N_0)2^{-\frac{t'}{T}} \\ N_y = 4N_x \end{cases} \Rightarrow t' = 2,058 T = 8,379 t_0 \\ \Rightarrow t' = 8,4 t_0$$

Câu 6: [VNA] Một động cơ Stirling hoạt động theo chu trình lý tưởng với khí Helium là môi chất. Nguồn nóng ở 800 K và nguồn lạnh ở 300 K. Thể tích khí Helium biến đổi giữa 0.1 lít và 0.5 lít. Áp suất cực đại trong chu trình là 1 MPa. Tính công mà động cơ sinh ra trong một chu trình (làm tròn đến hàng đơn vị). Coi Helium là khí lý tưởng đơn nguyên tử. Biết sơ đồ p-V của chu trình như hình bên.

Điền đáp án: 101



+ Công thực hiệu của khối khí

$$A' = p \cdot (V_s - V_T) = p \cdot \Delta V \quad / \quad pV = nRT \Rightarrow p = \frac{nRT}{V}$$

$$\Rightarrow A' = \frac{nRT}{V} \cdot \Delta V \quad \Rightarrow A' = \int_{V_T}^{V_s} \frac{nRT}{V} dV$$

$$+ A' = A'_{(1) \rightarrow (2)} + A'_{(2) \rightarrow (3)} + A'_{(3) \rightarrow (4)} + A'_{(4) \rightarrow (1)}$$

$$= \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT_{12}}{V} dV + \int_{V_3}^{V_4} \frac{nRT_{34}}{V} dV$$

$$= P_1 V_1 \int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} + P_3 V_3 \int_{V_3}^{V_4} \frac{dV}{V}$$

$$= P_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1} + P_3 V_3 \ln \frac{V_4}{V_3}$$

$$nRT_{12} = P_1 V_1$$

$$nRT_{34} = P_3 V_3$$

$$+ \left\{ \begin{array}{l} T_1 = 800 \text{ K} \\ P_1 = 10^6 \text{ (Pa)} \\ V_1 = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)} \\ V_4 = V_1 \end{array} \right. \xrightarrow{T=\text{const}} \left\{ \begin{array}{l} T_2 = 800 \text{ K} \\ V_2 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)} \\ P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2} = 0,2 \cdot 10^6 \text{ (Pa)} \end{array} \right.$$

$$\downarrow V = \text{const}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} V_3 = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^3\text{)} \\ P_3 = \frac{P_2}{T_2} \cdot T_3 = \frac{0,2 \cdot 10^6}{800} \cdot 300 = 75000 \text{ (Pa)} \end{array} \right.$$

$$A' = 10^6 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} \ln \frac{0,5}{0,1} + 75000 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} \ln \frac{0,1}{0,5} = 100,589 \text{ (J)}$$

