

Họ tên thí sinh:.....Số báo danh:.....

+ Cho biết: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$, $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

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 lựa chọn một phương án.

Câu 1: Nội năng của một vật phụ thuộc vào

- A. nhiệt độ, áp suất và thể tích của vật.
- B. tốc độ trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. khoảng cách trung bình giữa các phân tử cấu tạo nên vật.
- D.** nhiệt độ và thể tích của vật.

Câu 2: Theo thang nhiệt độ Celsius, khoảng từ nhiệt độ đóng băng đến nhiệt độ sôi của nước (ở áp suất tiêu chuẩn) được chia thành

- A. 32 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với $1^{\circ}F$.
- B. 180 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với $1^{\circ}C$.
- C.** 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với $1^{\circ}C$.
- D. 273,16 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 K.

$0^{\circ}C \longleftrightarrow 100^{\circ}C$

$\Rightarrow \frac{p \cdot V}{T} = nR$
 $A \rightarrow B \Rightarrow V \uparrow$

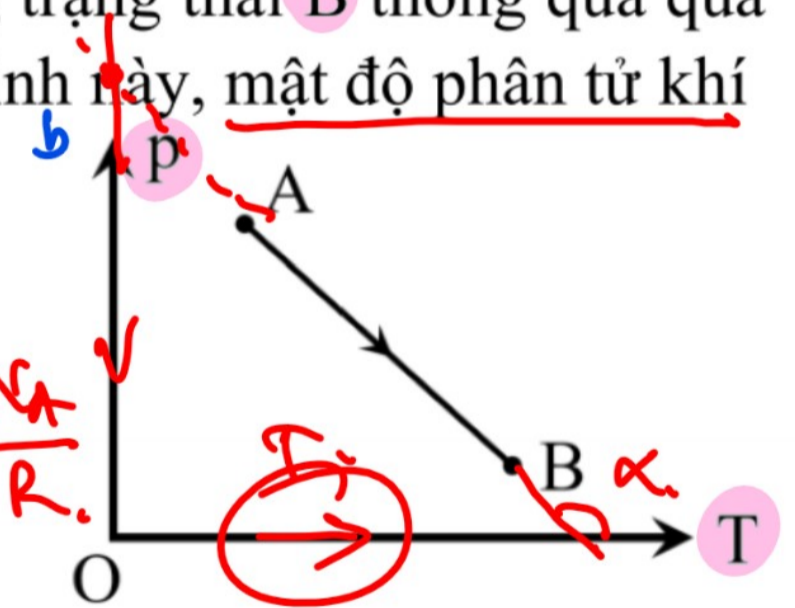
Câu 3: Một lượng khí lý tưởng nhất định chuyển từ trạng thái A sang trạng thái B thông qua quá trình được biểu diễn trong hệ tọa độ $p - T$ như hình bên. Trong quá trình này, mật độ phân tử khí

- A.** giảm dần.
- B. ban đầu giảm rồi sau đó tăng lên.
- C. tăng dần.
- D. ban đầu tăng rồi sau đó giảm dần.

$$\mu = \frac{N}{V} = \frac{n \cdot N_A}{V}$$

$$= \frac{p}{T} \cdot \frac{N_A}{R} = \frac{a \cdot T + b}{T} \cdot \frac{N_A}{R}$$

$$= f(T)$$



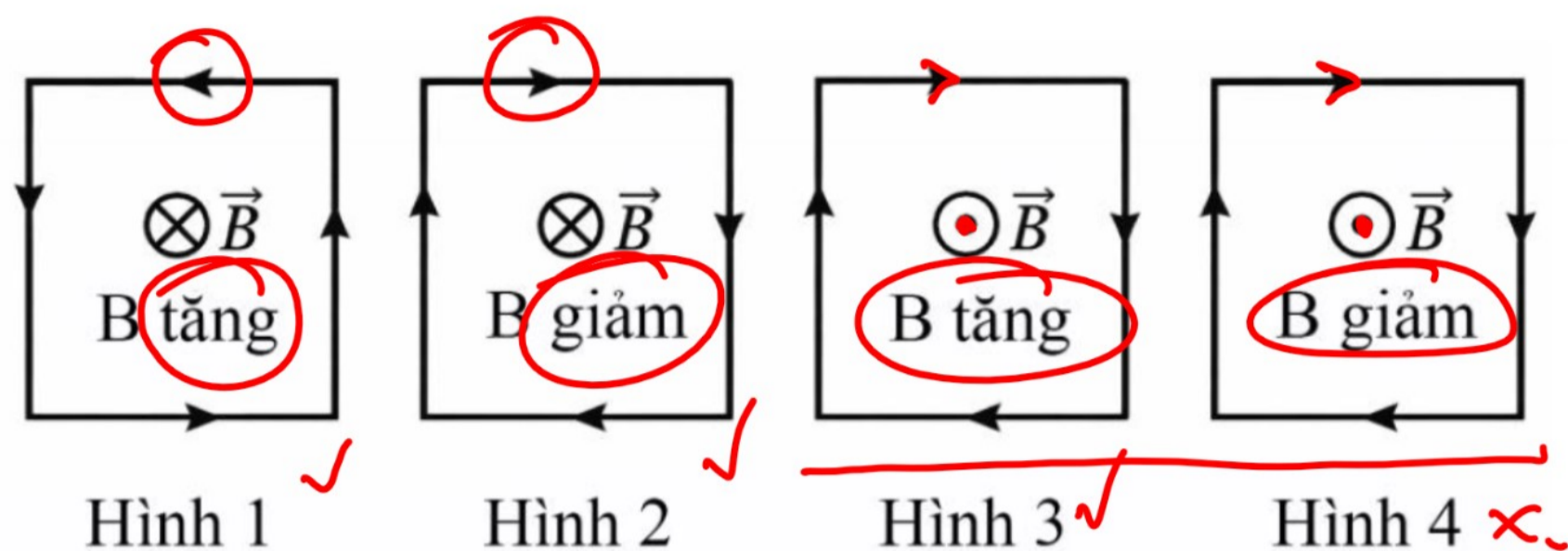
Câu 4: Theo mô hình động học phân tử, nhiệt độ vật cao hay thấp là do

- A. số phân tử cấu tạo nên vật là nhiều hay ít.
- B.** các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động nhanh hay chậm.
- C. mật độ các phân tử là lớn hay nhỏ.
- D. khối lượng của các phân tử là nặng hay nhẹ.

$T \uparrow \text{ và } p \downarrow$
 $pV = nRT \Rightarrow \frac{n}{V} = \frac{p}{R \cdot T}$
 $p = a \cdot T + b \quad (\alpha > 90^{\circ})$
 $\Rightarrow a = \tan \alpha < 0$
 $b > 0$
 $< 0 \neq T \Rightarrow \mu \text{ là hlsnb của } T$

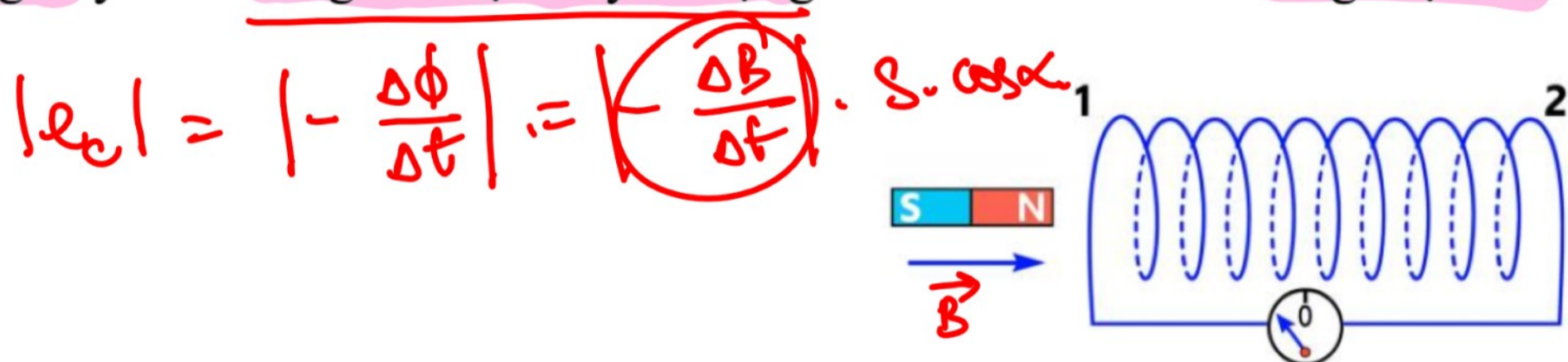
$$\mu_T = \frac{-b}{T^2} \cdot \frac{N_A}{R}$$

Câu 5: Một khung dây dẫn hình vuông đặt trong một từ trường có cảm ứng từ \vec{B} sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Thay đổi độ lớn của B như các hình dưới đây, trong khung xuất hiện dòng điện cảm ứng. Hình vẽ nào dưới đây biểu diễn không đúng chiều của dòng điện cảm ứng?



- A. Hình 3. **B. Hình 4.** C. Hình 1. D. Hình 2.

Câu 6: Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ. Giữ ống dây dẫn cố định, tịnh tiến nam châm lại gần ống dây. Nếu tăng tốc độ chuyển động của nam châm thì dòng điện cảm ứng trong ống dây sẽ



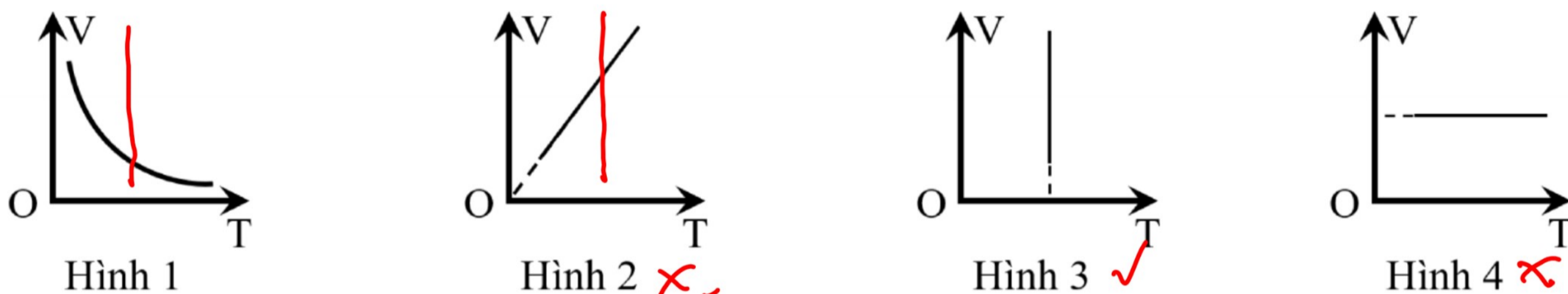
- A. đảo ngược chiều.
B. có độ lớn tăng lên.
 C. có độ lớn giảm đi.
 D. có độ lớn không đổi.

Câu 7: Biểu thức nào sau đây không đúng với định luật Charles?

đẳng áp $\Rightarrow \frac{V}{T} = \text{hằng số}$

- A. $V \sim T$** B. $V \sim T$ C. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ D. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Câu 8: Đồ thị nào dưới đây biểu diễn đúng đường đẳng nhiệt của một lượng khí lý tưởng?



- A. Hình 4. B. Hình 2. C. Hình 1. **D. Hình 3.**

Câu 9: Gọi m, M và n lần lượt là khối lượng, khối lượng mol và số mol của một khí lý tưởng; p, V, T là các thông số trạng thái của khí. Mối liên hệ nào sau đây là sai,

- A. $pV = \left(\frac{m}{M}\right)RT$ B. $\frac{pV}{T} = nR$ C. $n = \frac{m}{M}$ **D. $\frac{pV}{T} = \frac{nm}{M}R$**

Câu 10: Để làm nóng chảy hoàn toàn một vật rắn khối lượng m ở nhiệt độ nóng chảy cần cung cấp một nhiệt lượng Q . Nhiệt nóng chảy riêng λ của chất cấu tạo nên vật đó là

- A. $\lambda = Q + m$ B. $\lambda = \frac{m}{Q}$ **C. $\lambda = \frac{Q}{m}$** D. $\lambda = Q.m$

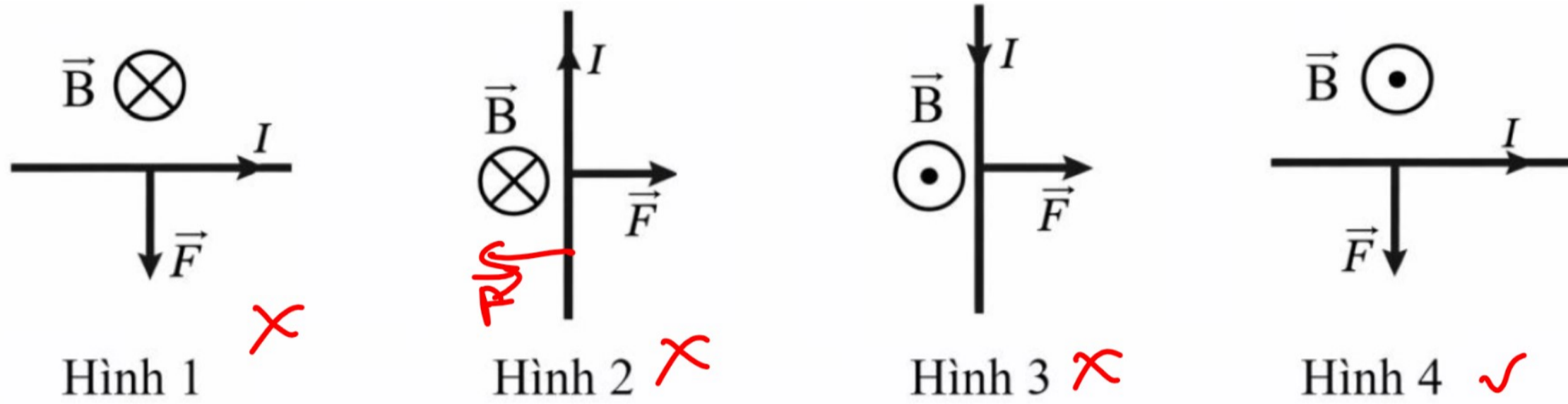
Câu 11: Đặt một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài l trong một từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} . Dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn có cường độ I và có chiều hợp với chiều của đường sức từ một góc α . Lực từ F tác dụng lên đoạn dây dẫn được xác định theo công thức nào sau đây?

- A.** $F = BI\ell \sin\alpha$. **B.** $F = BI\ell \cos\alpha$. **C.** $F = BI\ell \tan\alpha$. **D.** $F = BI\ell \cot\alpha$.

Câu 12: Một vòng dây dẫn phẳng kín có diện tích giới hạn S , được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B . Biết góc hợp bởi vector pháp tuyến \vec{n} của mặt phẳng vòng dây với đường sức từ là α . Từ thông Φ qua vòng dây được tính bằng công thức nào sau đây?

- A.** $\Phi = BS \cos\alpha$. **B.** $\Phi = BS \sin\alpha$. **C.** $\Phi = BS \tan\alpha$. **D.** $\Phi = BS \cot\alpha$.

Câu 13: Hình nào dưới đây biểu diễn đúng chiều của lực từ F tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều?



- A.** Hình 2. **B.** Hình 1. **C.** Hình 4. **D.** Hình 3.

Câu 14: Xét quá trình đun nóng đẳng tích một lượng khí lý tưởng trong một bình kín. Công thức định luật I nhiệt động lực học $\Delta U = A + Q$ áp dụng cho khí trong bình thỏa mãn

- A.** $Q > 0$ và $A = 0$. **B.** $Q > 0$ và $A < 0$. **C.** $Q < 0$ và $A > 0$. **D.** $Q > 0$ và $A > 0$.

Câu 15: Trong thiết bị dưới đây, thiết bị nào hoạt động không dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ?

- A.** Máy biến áp. **B.** Sạc điện thoại không dây. **C.** Nhiệt kế thủy ngân. **D.** Bếp từ.

Câu 16: Công thức liên hệ giữa hằng số Boltzmann k với số Avogadro N_A và hằng số khí lý tưởng R là

- A.** $k = N_A R$. **B.** $k = \frac{R}{N_A}$. **C.** $k = \frac{N_A}{R}$. **D.** $k = \frac{3}{2} N_A R$.

Câu 17: Xung quanh vật nào sau đây không có từ trường?

- A.** Hạt mang điện chuyển động. **B.** Dòng điện không đổi. **C.** Hạt mang điện đứng yên. **D.** Nam châm hình chữ U.

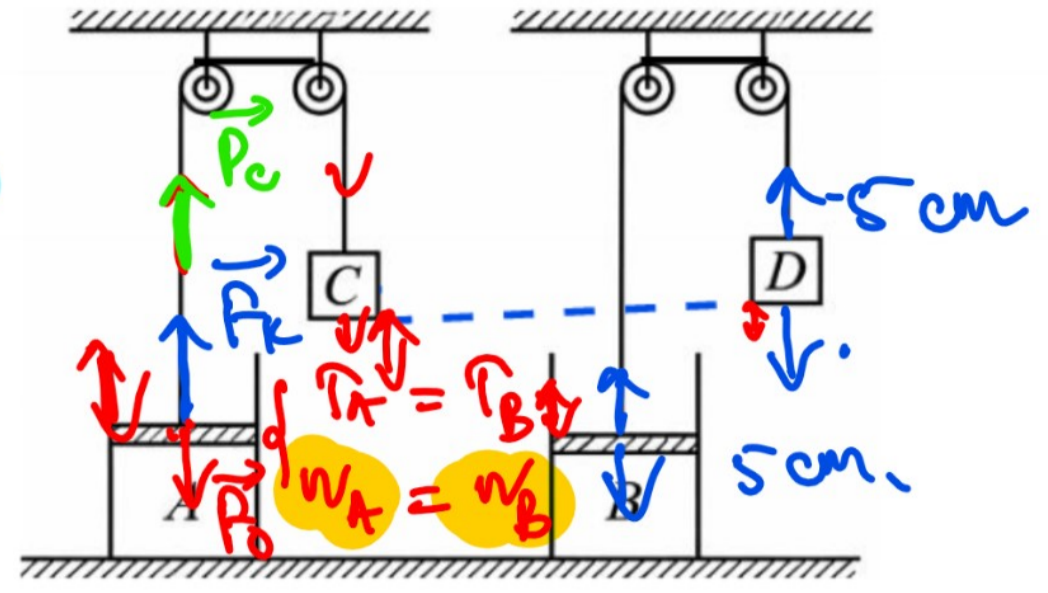
Câu 18: Trong quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lý tưởng xác định, điều nào sau đây không thể xảy ra?

- A.** p giảm, V và T tăng. **B.** p và T tăng, V giảm. **C.** p , V và T đều tăng. **D.** p và V giảm, T tăng.

$$\frac{(pV)^\gamma}{T^\alpha} = \text{hằng số}$$

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. **M**

Câu 1: A và B là hai cylinder (xy lanh) giống hệt nhau được cố định trên mặt đất, chứa cùng một loại khí với khối lượng bằng nhau và ở cùng nhiệt độ. C và D là hai quả cân với $m_C > m_D$, được nối với piston (pít tông) của A và B. Ở trạng thái cân bằng, hai vật C và D ở cùng một độ cao đủ lớn. Bỏ qua khối lượng piston và mọi ma sát. Cho áp suất khí quyển là p_0 ; gia tốc trọng trường là g ; diện tích tiết diện mỗi cylinder là S ; thành cylinder đủ cao. Biết rằng, sau khi thực hiện quá trình đun nóng, nhiệt độ ổn định của khí trong cả hai cylinder đều tăng thêm 10°C .



- (A) a) Ở trạng thái cuối, áp suất của khí trong mỗi cylinder bằng áp suất ban đầu. (đúng áp)
- (A) b) Áp suất khí trong mỗi cylinder tác dụng theo mọi hướng.
- (S) c) Áp suất khí ban đầu trong ngăn A là $p_A = p_0 + \frac{m_C \cdot g}{S}$.
- (A) d) Ở trạng thái cuối, vật C ở vị trí thấp hơn vật D.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{V}{T} = h \cdot S$$

$$\frac{h}{T} = h \cdot S$$

a) AD AL Newton cho pittong: $\vec{F}_0 + \vec{P} + \vec{F}_k = 0$

$$F_k + P = F_0$$

$$p_k + \frac{mg}{S} = p_0$$

$m_C > m_D$
 $\Rightarrow p_A < p_B$

$$p_A = p_0 - \frac{m_C \cdot g}{S}$$

$$p_B = p_0 - \frac{m_D \cdot g}{S}$$

$$\Rightarrow p_k = p_0 - \frac{m_D \cdot g}{S}$$

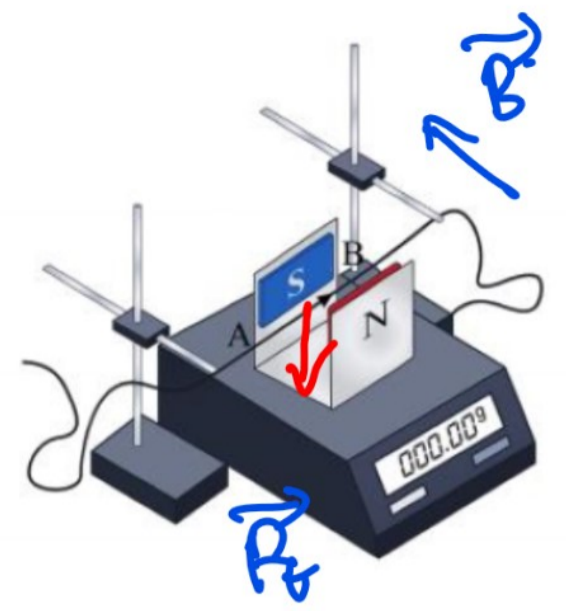
$$d) \frac{h_A}{p_A} = \frac{h_A'}{p_A'} = \frac{h_A' - h_A}{p_A' - p_A} = \frac{\Delta h_A}{\Delta p_A}$$

$$\frac{h_B}{p_B} = \frac{h_B'}{p_B'} = \frac{\Delta h_B}{\Delta p_B}$$

$$\Delta h = \frac{V}{T} = \frac{nR}{p} \Rightarrow \frac{h}{T} = \frac{nR}{p \cdot S} \Rightarrow \frac{h_A}{p_A} > \frac{h_B}{p_B} \Rightarrow p_A < p_B$$

$$\frac{\Delta h_A}{\Delta p_A} > \frac{\Delta h_B}{\Delta p_B} \Rightarrow \Delta h_A > \Delta h_B$$

Câu 2: Một nam châm hình chữ U được đặt trên một mặt cân điện tử nằm ngang như hình vẽ. Một đoạn dây dẫn cứng được giữ cố định, nằm ngang và song song với hai cực từ của nam châm. Chiều dài phần dây dẫn nằm trong từ trường đều giữa hai cực của nam châm là $AB = 10 \text{ cm}$. Ban đầu, chưa có dòng điện chạy trong dây dẫn, cân chỉ $500,92 \text{ g}$. Sau đó, cho dòng điện không đổi với cường độ $0,80 \text{ A}$ chạy trong dây dẫn, số chỉ của cân là $499,72 \text{ g}$. Bỏ qua sự ảnh hưởng của từ trường trái đất.

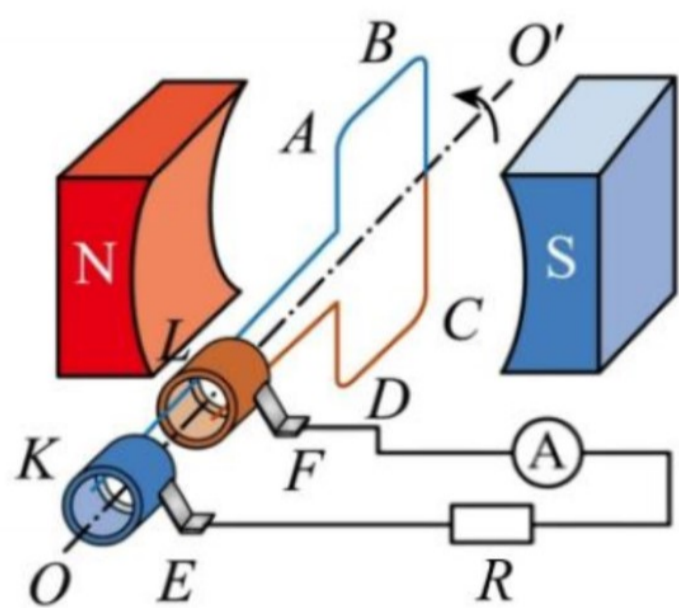


- (S) a) Lực do nam châm tác dụng lên đoạn dây dẫn AB có phương thẳng đứng, chiều hướng lên.
 (D) b) Dòng điện trong dây có chiều từ B đến A. ✓
 (D) c) Lực tương tác giữa nam châm và đoạn dây dẫn là lực từ.
 (S) d) Độ lớn cảm ứng từ giữa các cực của nam châm là 15 mT .

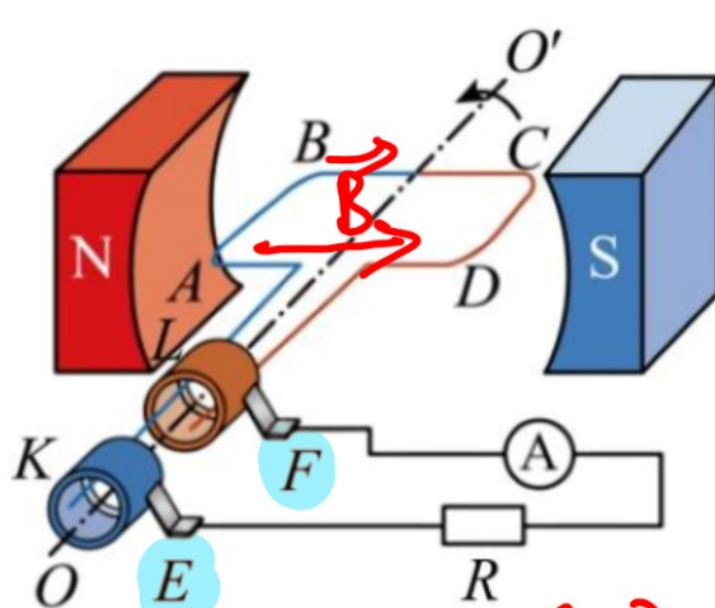
a) Vì chỉ cân ↓ ⇒ F_t tác dụng lên nam châm
 chiều từ dưới hướng lên.
 ⇒ F_t tác dụng lên dây dẫn hướng xuống (AD & L & N) (NT)

d) $\Delta P = F_t$ hay $BIL \sin \alpha = \Delta m \cdot g$
 ⇒ $B \cdot 0,8 \cdot 0,1 = (500,92 - 499,72) \cdot 10^{-3} \cdot 10$
 ⇒ $B = 0,15 \text{ (T)} = 150 \text{ (mT)}$

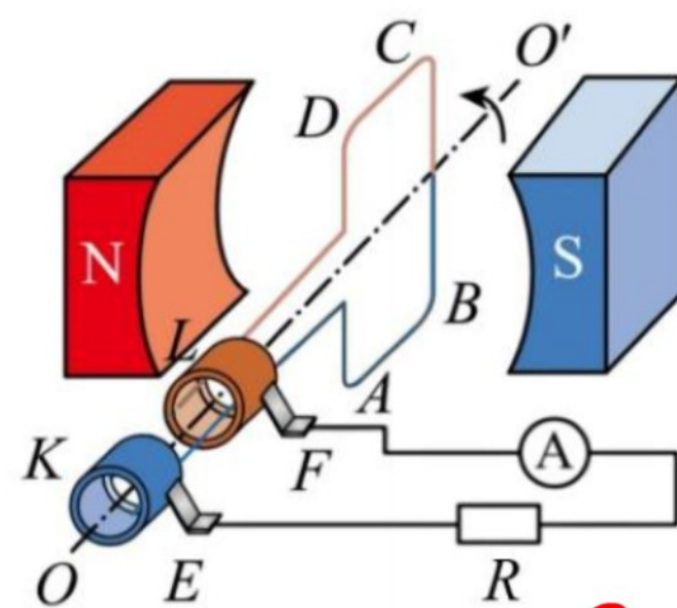
Câu 3: Mô hình máy phát điện xoay chiều bao gồm nam châm cố định để tạo ra một từ trường đều có cảm ứng từ B , khung dây dẫn ABCD có diện tích S gồm N vòng được cho quay đều với tốc độ góc ω trong từ trường, các vành khuyên K, L và chổi quét E, F dùng để nối máy với mạch ngoài. Mặc vào hai đầu E và F một đoạn mạch gồm điện trở R nối tiếp với Ampe kế nhiệt có điện trở không đáng kể. Ba hình vẽ dưới đây mô tả vị trí của khung ở ba thời điểm khác nhau.



Hình 1



Hình 2 (0)



Hình 3 (max)

- (S) a) Khi khung dây quay đến vị trí trong hình 2 thì từ thông qua khung bằng NBS .
- (S) b) Khi khung dây quay đến vị trí trong hình 3 thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn cực đại.
- (D) c) Khi khung dây quay, ở hai đầu E, F xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- (S) d) Số chỉ Ampe kế có giá trị bằng $\frac{NBS\omega}{R}$ giá trị hiệu dụng $= \frac{q\omega d}{\sqrt{2}}$

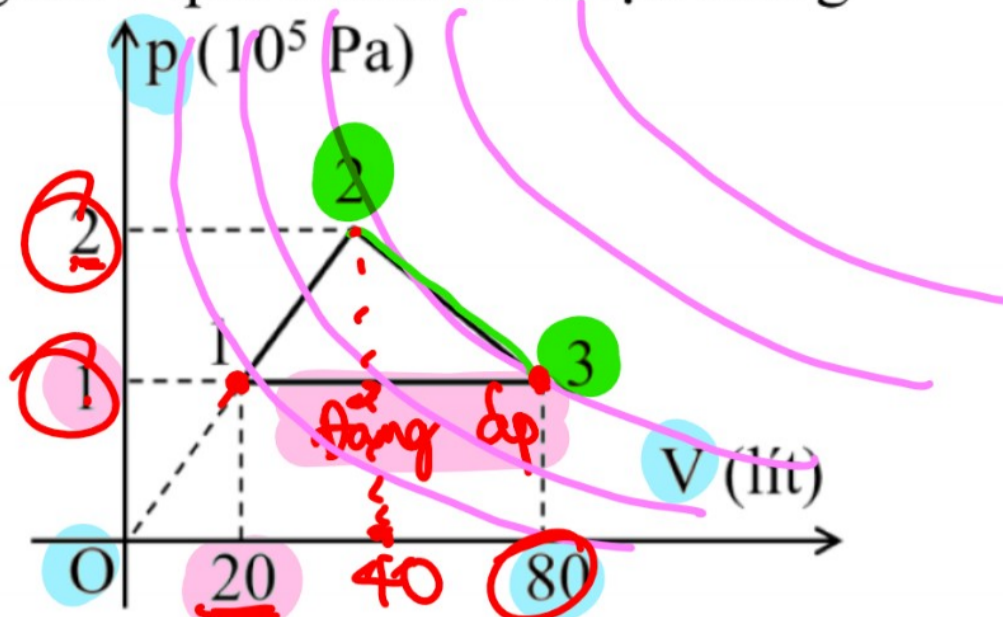
b) e chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với θ .

$$\left(\frac{e}{e_{max}}\right)^2 + \left(\frac{\theta}{\theta_{max}}\right)^2 = 1$$

→ khi $\theta = \theta_{max}$
 $e = 0$

d) (A) $= I_{hd} = \frac{E_{hd}}{R} = \frac{B_0/\sqrt{2}}{R} = \frac{NBS \cdot \omega}{\sqrt{2} R}$

Câu 4: Một mol khí lí tưởng biến đổi trạng thái theo một chu trình gồm 3 quá trình là 3 đoạn thẳng trong hệ tọa độ $p - V$ như hình vẽ. Đoạn thẳng 1 - 2 kéo dài đi qua gốc tọa độ; đoạn thẳng 3 - 1 vuông góc với trục Op .



- (Đ) a) Nhiệt độ khí ở trạng thái 1 xấp xỉ bằng 240,7 K.
 (Đ) b) Nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái 3 gấp bốn lần ở trạng thái 1.
 (S) c) Quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2 là quá trình đẳng nhiệt.

(S) d) Nhiệt độ cực đại của khí trong chu trình ứng với trạng thái có thể tích 59 lít.

a) $T = \frac{pV}{nR} = \frac{10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 8,31} \approx 240,7 \text{ (K)}$

b) Đẳng áp $\Rightarrow \frac{V_3}{T_3} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{T_3}{T_1} = \frac{V_3}{V_1} = \frac{80}{20} = 4$.

d) Nhiệt độ lớn nhất trong chu trình sẽ là ở trạng thái thuộc vào đoạn (2) - (3).

$\Rightarrow p = a \cdot V + b$

$V = 40 \Rightarrow p = 2 \Rightarrow p = \frac{-V}{40} + 3 \text{ (} 10^5 \text{ Pa)}$

$V = 80 \Rightarrow p = 1$

(V tính theo lít)

$T = \frac{pV}{nR} = \frac{V \cdot \left(\frac{-V}{40} + 3 \right)}{1 \cdot 8,31} = \frac{-\frac{V^2}{40} + 3V}{8,31}$

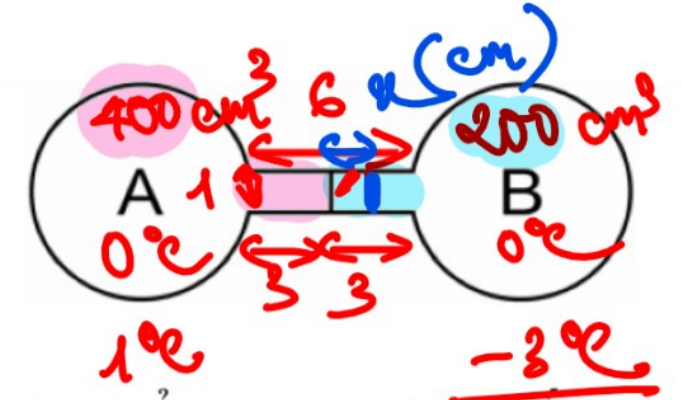
$T_{\max} \Rightarrow p \left(-\frac{b}{2a}; -\frac{\Delta}{4a} \right)$

$\Rightarrow V = \frac{-3}{-2 \cdot \frac{1}{40}} = 60 \text{ (lít)}$



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

Câu 1: Hai bình cầu A, B chứa khí lý tưởng có thể tích là 400 cm^3 và 200 cm^3 được nối với nhau bằng ống dài $l = 6 \text{ cm}$ nằm ngang, tiết diện $S = 1 \text{ cm}^2$. Ở 0°C piston mỏng, cách nhiệt nằm chính giữa ống. Nếu tăng nhiệt độ bình A đến $t_1 = 1^\circ\text{C}$ và giảm nhiệt độ bình B đến $t_2 = -3^\circ\text{C}$ thì piston dịch chuyển đi bao nhiêu cm (kết quả làm tròn đến chữ số hàng trăm)? Thể tích bình và ống coi như không thay đổi theo nhiệt độ, bỏ qua ma sát và bề dày của piston.

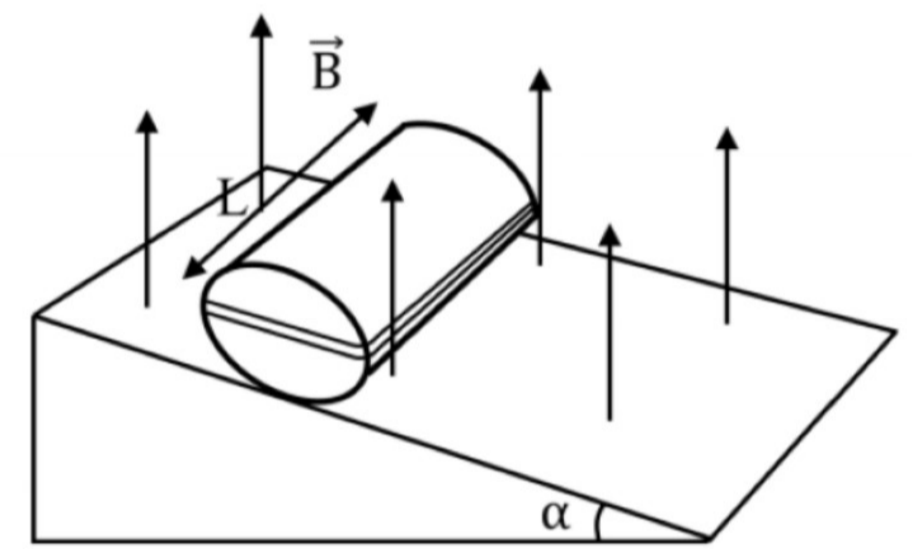


Lúc đầu : $p_A = p_B \Rightarrow \frac{n_A \cdot R \cdot T_A}{V_A} = \frac{n_B \cdot R \cdot T_B}{V_B} \Rightarrow \frac{n_A}{403} = \frac{n_B}{203}$

1,98

Lúc sau : $p_A' = p_B' \Rightarrow \frac{n_A \cdot R \cdot T_A'}{V_A'} = \frac{n_B \cdot R \cdot T_B'}{V_B'} \Rightarrow \frac{n_A \cdot 274}{403 + x} = \frac{n_B \cdot 270}{203 - x}$
 $\Rightarrow \frac{1/403}{274} = \frac{1/203}{270} \Rightarrow x \approx 1,98 \text{ (cm)}$

Câu 2: Một khối trụ bằng gỗ dài $L = 0,1 \text{ m}$, trên đó có $N = 10$ vòng cuộn quanh đường sinh sao cho mặt phẳng vòng dây chứa trục của khối gỗ, khối lượng của hệ là $m = 0,25 \text{ kg}$. Hệ thống đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng $B = 0,5 \text{ T}$ và hướng thẳng đứng lên trên. Hỏi dòng điện nhỏ nhất chạy qua khung bằng bao nhiêu Ampe để có thể ngăn không cho khối gỗ lăn xuống mặt phẳng nghiêng (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục)? Cho biết mặt phẳng vòng dây song song với mặt phẳng nghiêng.

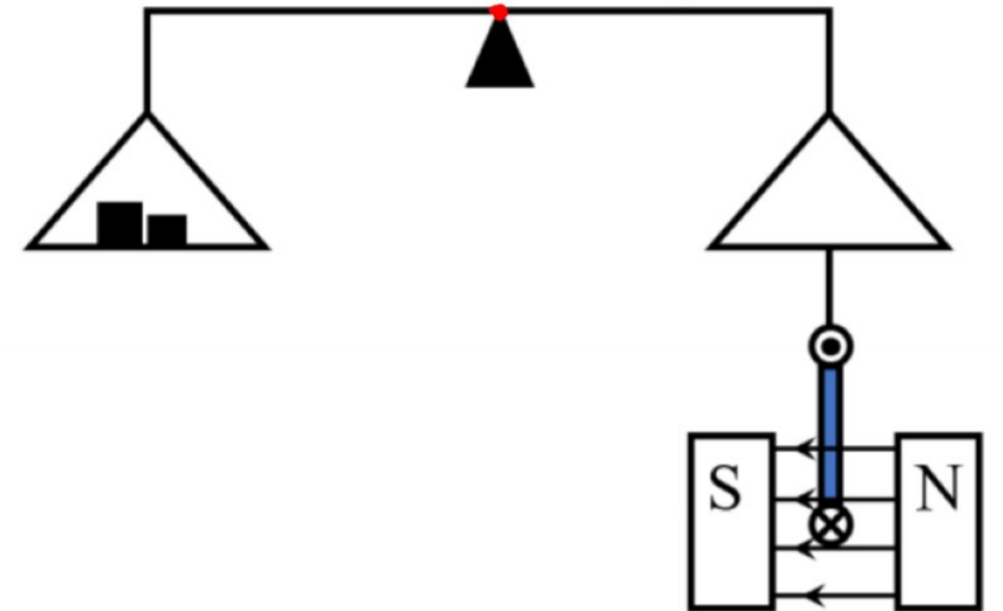


2,5

Câu 3: Trong một bình kín có dung tích 40 lít chứa 20 g khí hydrogen ở nhiệt độ 27°C. Cho khối lượng mol của khí hydrogen là 2 g/mol. Áp suất khí trong bình bằng $x \cdot 10^5$ Pa. Tìm giá trị của x (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm) 6,23

$$\Rightarrow p = \frac{nRT}{V} = \frac{20/2 \cdot 8,31 \cdot (27 + 273)}{40 \cdot 10^{-3}} = 623250 \text{ (Pa)} \approx 6,23 \cdot 10^5 \text{ (Pa)}$$

Câu 4: Hình vẽ bên minh họa một thí nghiệm khảo sát tác dụng của lực từ lên dây dẫn mang dòng điện: Khung dây dẫn phẳng hình vuông cạnh $a = 10$ cm gồm 100 vòng được treo thẳng đứng dưới một đĩa cân bằng dây cách điện. Cạnh dưới của khung nằm ngang trong từ trường đều của nam châm và vuông góc với đường sức từ, các cạnh còn lại coi như không chịu ảnh hưởng của từ trường. Dòng điện chạy qua cạnh dưới của khung có cường độ $I = 0,5$ A và có phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào trong. Khoảng cách từ điểm treo hai đĩa cân đến trục quay là bằng nhau. Ban đầu phải đặt quả cân lên đĩa bên trái để đòn cân thăng bằng. Sau đó đảo ngược các cực từ của nam châm để đổi chiều của đường sức từ, để cân thăng bằng trở lại phải thêm vào đĩa cân bên trái một quả cân có khối lượng 150 g. Cảm ứng từ trong lòng của nam châm có độ lớn bằng bao nhiêu tesla (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)? 0,15

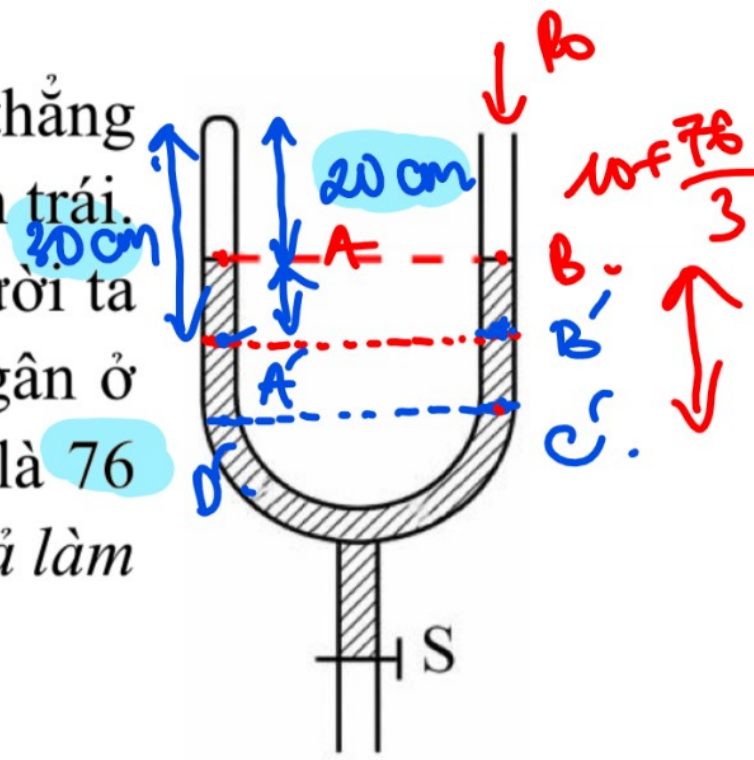


Khi tiến hành đặt thêm \Rightarrow trái nặng hơn
 \rightarrow bên phải phải có thêm lực \uparrow .
 \rightarrow lúc sau: $P + F_t$, $\uparrow \uparrow \vec{P}$
 lúc đầu: $P + \uparrow$, $\downarrow \uparrow \vec{P}$
 \rightarrow quả 1. $g = P - F_t$.
 \rightarrow (quả 1 + 150 g). $g = P + F_t$.

$$\Rightarrow 2F_t = 150 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 2 B I l$$

$$\Rightarrow B = \frac{150 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 0,15 \text{ (T)}$$

Câu 5: Một ống thủy tinh hình chữ U tiết diện đều, bịt kín một đầu, được đặt thẳng đứng. Thủy ngân làm cho một cột không khí dài 20 cm nhốt kín trong ống bên trái. Mức thủy ngân trong cả hai ống đều bằng nhau và cột thủy ngân đủ dài. Người ta mở van S làm cho một lượng thủy ngân chảy ra ngoài, dẫn đến mực thủy ngân ở phần bịt kín giảm 10 cm. Cho nhiệt độ khí không đổi và áp suất khí quyển là 76 cmHg. Mực thủy ngân ở phần nhánh bên phải đã giảm đi bao nhiêu cm (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục)?



25,3

Lúc đầu, $p_A = p_B = p_K = p_0 = 76 \text{ (cmHg)}$

Đẳng nhiệt, $V \uparrow \Rightarrow p \downarrow$

Lúc sau, $p_{A'} = p_{C'} = p_0 = 76 \text{ (cmHg)}$

$p_K' + p_{\text{lỏng}}$

$$p \cdot V = \text{hằng số} \text{ hoặc } h \cdot p = \text{hằng số} \Rightarrow p_K' = \frac{20}{30} \cdot 76 = \frac{152}{3}$$

$$\Rightarrow p_{\text{lỏng}} = 76 - \frac{152}{3} = \frac{76}{3} \text{ (cmHg)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{lỏng}} = \frac{76}{3} \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \Delta h = 10 + \frac{76}{3} \approx 25,3 \text{ (cm)}$$

0,2 (m)

Câu 6: Một khung dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 20 \text{ cm}$, đặt cố định trong từ trường đều có vector cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng khung. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05 \text{ s}$, điều chỉnh độ lớn của \vec{B} tăng đều từ 0 đến 0,6 T. Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là bao nhiêu mV (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

480

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \cdot S \cdot \cos \alpha$$

$$= \frac{0,6}{0,05} \cdot 0,2^2 \cdot \cos 0^\circ = 0,48 \text{ (V)} = 480 \text{ (mV)}$$