

CỤM BÌNH GIANG, CẨM GIANG ĐỀ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2025

THANH MIỀN

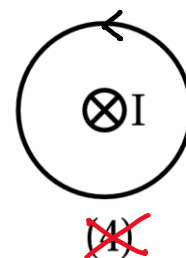
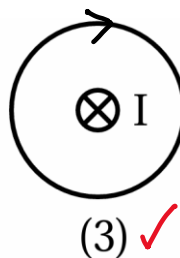
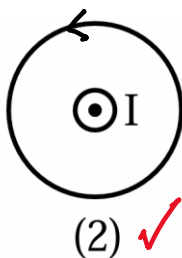
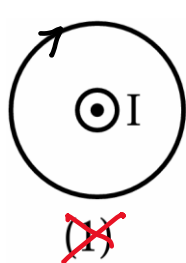
MÔN THI: VẬT LÝ

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

Họ, tên thí sinh: Đỗ Huy Mạnh Số báo danh: 9101029+ Mã đề thi 122

I. TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN

Câu 1: Trong các hình vẽ sau, hình vẽ nào biểu diễn đúng chiều của đường sức từ của dòng điện trong dây dẫn thẳng?



- A. (1) và (4) đúng B. (1) và (3) đúng C. (2) và (4) đúng **D. (2) và (3) đúng**

Câu 2: Để đưa thuốc từ lọ vào trong xilanh của ống tiêm, ban đầu nhân viên y tế đẩy pittông sát đầu trên của xilanh, sau đó đưa đầu kim tiêm vào trong lọ thuốc. Khi kéo pittông, thuốc sẽ vào trong xilanh. Coi nhiệt độ không đổi trong quá trình kéo pittông, Nhận xét nào sau đây là đúng?

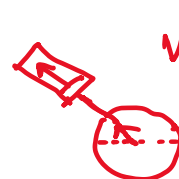
- A. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí giảm.
 B. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí tăng.
C. Thể tích khí trong xilanh giảm đồng thời áp suất khí giảm.
 D. Thể tích khí trong xilanh và áp suất khí đồng thời không thay đổi.



Câu 3: Hình bên dưới là một mô hình về chuông điện. Nguyên tắc hoạt động của chuông điện là khi công tắc đóng, từ tính nam châm điện xuất hiện....(1)....thanh kim loại từ đó búa gõ đập vào...(2)... phát ra âm thanh. Chỗ trống (1) và (2) lần lượt là

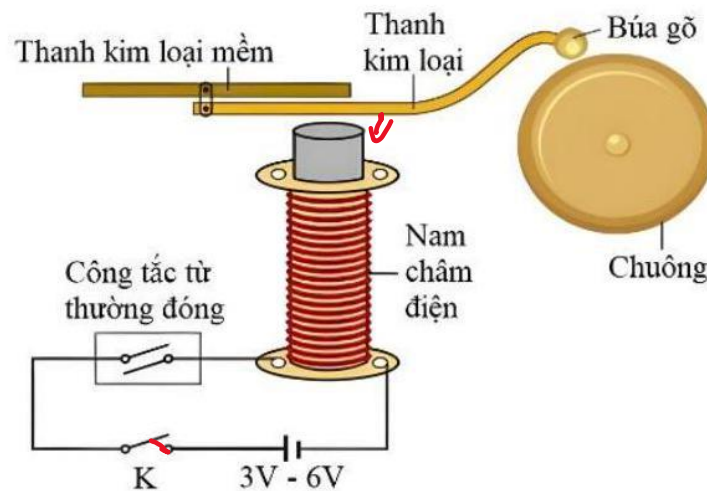
chuông

điện



V↑, I↓.





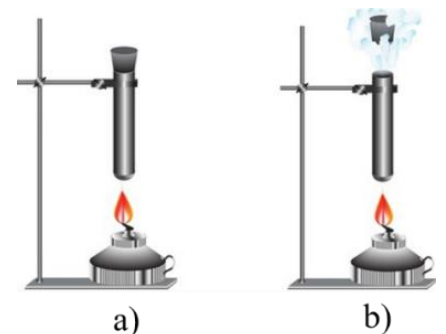
- A.** "hút" và "chuông". **B.** "hút" và "nam châm điện".
C. "đẩy" và "chuông". **D.** "đẩy" và "thanh kim loại mềm".

Câu 4: Nội năng của một vật là

- A.** nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt
B. tổng động năng và thế năng của vật
C. tổng nhiệt lượng và công mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công
D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật

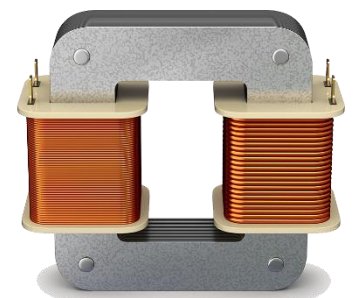
Câu 5: Thực hiện thí nghiệm hơi nóng một khối khí trong ống nghiệm có nút đẩy kín (hình a) và thu được kết quả như hình vẽ (hình b). Hiện tượng nút bị đẩy bật ra khỏi ống là do

- A.** nội năng của chất khí bị mất đi
B. nội năng của chất khí tăng lên
C. nội năng của chất khí không thay đổi
D. nội năng của chất khí giảm xuống



Câu 6: Lõi máy biến áp nóng lên khi hoạt động chủ yếu là do tác dụng nhiệt của

- A.** dòng điện xoay chiều chạy từ cuộn sơ cấp sang cuộn thứ cấp
B. dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn dây sơ cấp
C. dòng điện cảm ứng xuất hiện trong lõi thép khi có mặt từ thông biến thiên qua lõi thép
D. dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn thứ cấp nối với mạch ngoài



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



Câu 7: Nhiệt độ khí trơ trong bóng đèn sợi đốt khi đèn không sáng là 25°C , khi sáng là 323°C . Áp suất khí trơ trong bóng đèn này khi đèn sáng gấp mấy lần khi đèn không sáng?

A. 0,5.

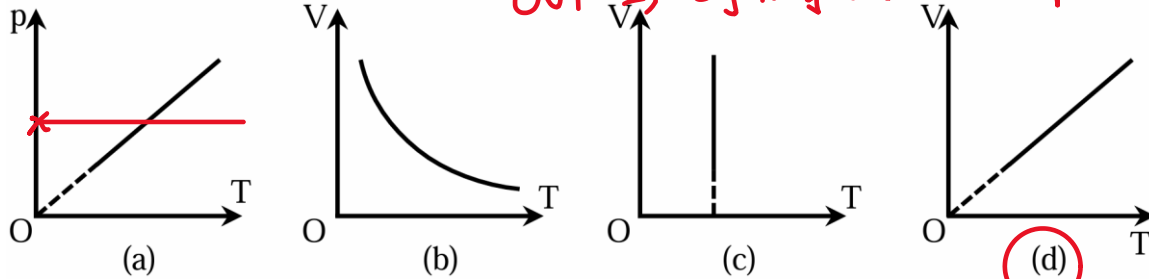
B. 2.

C. 1,5.

D. 3.

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \quad \text{D. 3.} \quad \frac{V}{T} = \frac{h/s}{T} = \frac{323+273}{25+273}$$

Câu 8: Đồ thị nào sau đây phù hợp với quá trình đẳng áp

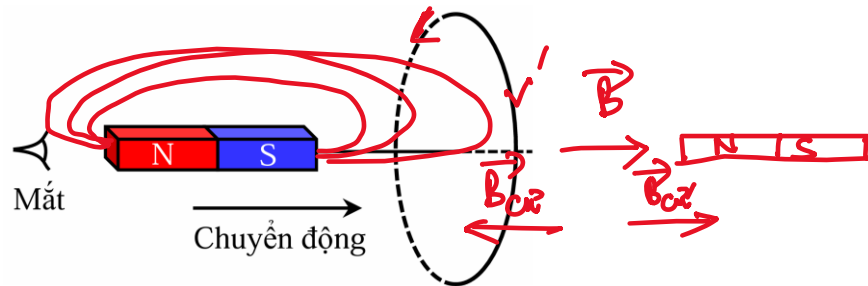


A. (b).

B. (c).**C. (d).**

D. (a).

Câu 9: Tiến hành thí nghiệm theo sơ đồ như hình vẽ. Dịch chuyển nam châm đi xuyên qua vòng dây dẫn theo chiều từ trái sang phải, dọc theo trục đối xứng của vòng dây. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có chiều (theo góc nhìn của người quan sát)



A. ban đầu cùng chiều quay của kim đồng hồ, sau đó ngược chiều quay của kim đồng hồ

B. cũng chiều quay của kim đồng hồ

C. ngược chiều quay của kim đồng hồ

D. ban đầu ngược chiều quay của kim đồng hồ, sau đó cũng chiều quay của kim đồng hồ

Câu 10: Quá trình một chất chuyển từ thể rắn sang thể lỏng được gọi là quá trình

A. hóa lỏng

B. đông đặc

C. nóng chảy

D. hóa hơi

Câu 11: Hệ thức nào sau đây là của định luật Boyle

A. $\frac{V}{p}$ = hằng số.B. $\frac{p}{V}$ = hằng số.C. $p_1 V_1 = p_2 V_2$.**D. pV = hằng số.**

$$T = h/s \Rightarrow p \cdot V = h/s^r$$



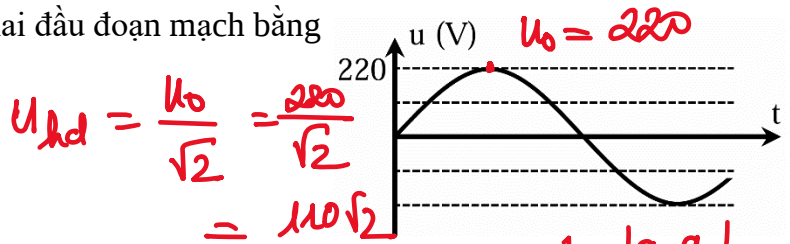
Câu 12: Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp xoay chiều u ở hai đầu một đoạn mạch vào thời gian t . Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch bằng

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

B. $110\sqrt{2}$ (V).

C. 110 (V).

D. 220 (V).



Câu 13: Chỉ ra công thức đúng của định luật Coulomb trong chân không

A. $F = \frac{1}{\pi\epsilon^2} \cdot \frac{|q_1q_2|}{r^2}$

B. $F = k \cdot \frac{|q_1q_2|}{r^2}$

C. $F = \frac{1}{4\pi\epsilon^2} \cdot \frac{|q_1q_2|}{r}$

D. $F = k \cdot \frac{|q_1q_2|}{r}$

Câu 14: Phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

A. Đường sức từ của từ trường gây ra bởi dòng điện tròn là những đường thẳng song song cách đều nhau **×**

B. Đường sức từ của từ trường gây ra bởi dòng điện tròn là những đường tròn đồng tâm với dòng điện **×**

C. Đường sức từ của từ trường gây ra bởi dòng điện thẳng dài là những đường tròn đồng tâm nằm trong mặt phẳng vuông góc với dây dẫn **✓**

D. Đường sức từ của từ trường gây ra bởi dòng điện thẳng dài là những đường thẳng song song với dòng điện **×**

Câu 15: Nhiệt độ lúc 11 giờ 30 phút vào một ngày mùa hè ở Hà Nội là 35°C . Nhiệt độ đó tương ứng với bao nhiêu độ F

$$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \cdot 1,8 + 32 = 35 \cdot 1,8 + 32 =$$

A. 95°F

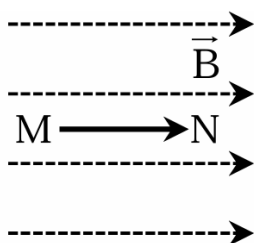
B. 76°F

C. 59°F

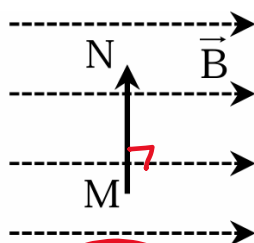
D. 308°F

Câu 16: Trong hình vẽ đoạn dòng điện MN (dòng điện chạy từ M đến N) đặt trong mặt phẳng chứa các đường sức từ của một từ trường đều ở các vị trí khác nhau. Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện MN trong hình nào lớn nhất

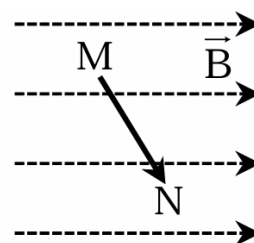
$$F = B \cdot I \cdot l \cdot \sin(\vec{I}; \vec{B}) \quad \vec{I} \perp \vec{B}$$



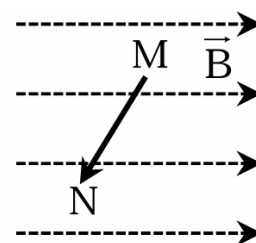
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. Hình 4

B. Hình 1

C. Hình 2

D. Hình 3

Câu 17: Trong các tia sau: tia hồng ngoại, tia gamma, tia X, tia tử ngoại. Tia có bước sóng dài nhất là

$$\text{tia } \gamma < \text{tia X} < \text{tia tử ngoại} < \text{asut} < \text{tia hồng ngoại} < \text{sóng vt}$$



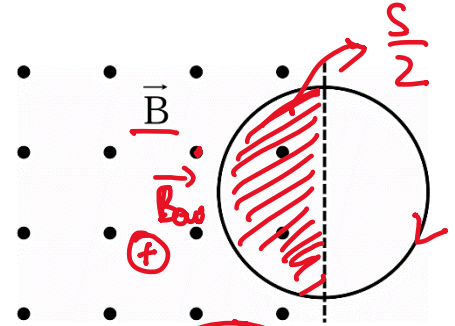
A. tia tử ngoại.

B. tia X.

C. tia hồng ngoại.

D. tia gamma.

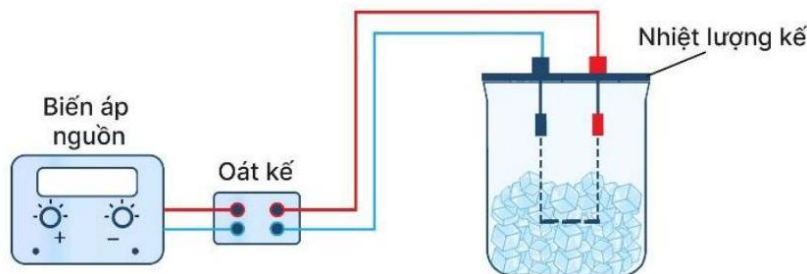
Câu 18: Một cuộn dây tròn diện tích S có N vòng dây đặt một nửa trong từ trường đều với mặt phẳng cuộn dây vuông góc với đường sức từ như hình vẽ. Trong khoảng thời gian Δt , hướng của đường sức từ không đổi và độ lớn cảm ứng từ tăng từ B lên $2B$. Trong quá trình này, xác định chiều dòng điện cảm ứng và độ lớn suất điện động cảm ứng sinh ra trong cuộn dây?

A. thuận chiều kim đồng hồ và $e_c = \frac{NBS}{\Delta t}$. ~~X~~B. ngược chiều kim đồng hồ và $e_c = \frac{NBS}{2\Delta t}$. ~~X~~C. ngược chiều kim đồng hồ và $e_c = \frac{NBS}{\Delta t}$. ~~X~~**D. thuận chiều kim đồng hồ và $e_c = \frac{NBS}{2\Delta t}$.**

$$e_c = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = - \frac{\Delta B \cdot S \cdot N \cdot \cos \alpha}{\Delta t} = - \frac{B \cdot \frac{S}{2} \cdot N \cdot \Delta t}{\Delta t} = - \frac{BSN}{2\Delta t}$$

II. TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI

Câu 19: Để xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá, có thể tiến hành thí nghiệm ở áp suất tiêu chuẩn 1 atm theo sơ đồ nguyên lí như hình bên. Dòng điện làm nóng dây điện trở trong một nhiệt lượng kế và làm nước đá nóng chảy. Lượng nước thu được sau khi toàn bộ nước đá nóng chảy được đem đi cân thì thấy nó có khối lượng 60 g. Công suất điện tiêu thụ được xác định bằng oát kế là 40 W. Thời gian đun được xác định bằng đồng hồ là 432 s. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh.



~~S~~ A. Trong quá trình nóng chảy của nước đá thì nội năng của nó không đổi.

S B. Trong quá trình nóng chảy của nước đá thì nhiệt độ của nó tăng.

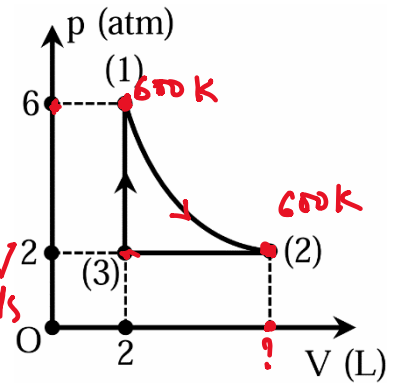
~~S~~ C. Nhiệt lượng mà nước đá nhận được trong quá trình nóng chảy là 17280 J. $Q_{th} = P \cdot t = 40 \cdot 432 = 17280$

~~S~~ D. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá có giá trị là 288 J/g.

$$\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{17280}{0,06} = 288000 \text{ J/kg} = 288 \text{ (J/g)}$$



Câu 20: Một khối khí đang ở trạng thái (1) có nhiệt độ 600 K được biến đổi theo chu trình như hình bên. Đường biểu diễn quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là một phần của đường hyperbol



A. Quá trình từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng nhiệt

B. Quá trình từ trạng thái (3) sang trạng thái (1) là quá trình đẳng tích có nhiệt độ tuyệt đối tăng 3 lần $\frac{T_1}{T_3} = \frac{p_1}{p_3} = \frac{6}{2} = 3$ $P/T = \text{h/s}$

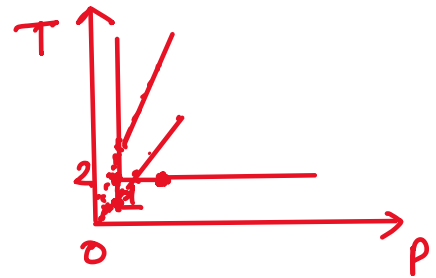
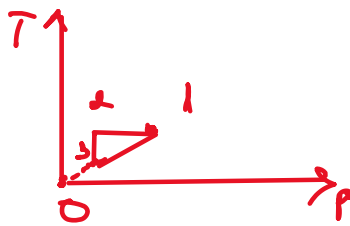
S C. Ở trạng thái (2), khối khí có thể tích 6 lít và $T_2 - T_3 = 200$ K (với T_2 là nhiệt độ ở trạng thái (2) còn T_3 là nhiệt độ ở trạng thái (3))

$$1 \rightarrow 2: \text{đẳng nhiệt} \Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1}{p_2} \cdot V_1 = \frac{6}{2} \cdot 2 = 6 \text{ (l)}$$

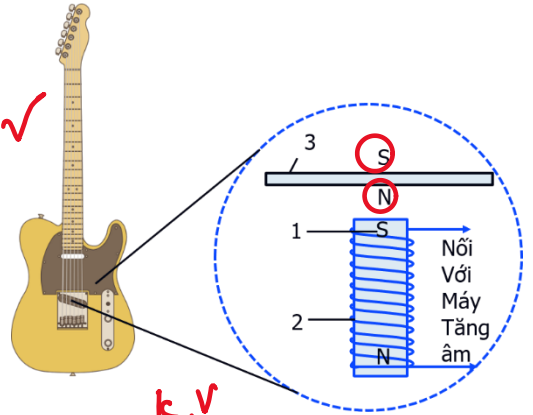
$$2 \rightarrow 3: \text{đẳng tích} \Rightarrow \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3} \Rightarrow T_3 = \frac{V_3}{V_2} \cdot T_2 = \frac{2}{6} \cdot 600 = 200 \text{ K}$$

$$\Rightarrow T_2 - T_3 = 600 - 200 = 400 \text{ K}$$

d) vẽ lại chu trình trong hệ trục OpT .



Câu 21: Đàn ghi ta điện có cấu tạo đặc, không có hộp cộng hưởng. Sở dĩ ta nghe được âm phát ra từ dây cảm ứng gắn vào đàn ở bên dưới sáu dây đàn này. Vì dây đàn bằng thép nên đoạn dây đàn nằm sát ngay bên trên nam châm của cuộn dây cảm ứng được từ hóa, nghĩa là nó trở thành một nam châm có cực từ được mô tả như hình vẽ.



A. Ghi-ta điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ để biến đổi dao động cơ học trên dây đàn thành dao động điện

B. Tần số của dao động điện bằng tần số của dao động cơ trên dây

$$f_c = 2f_d$$

C. Biết dây đàn dài 60 cm, tốc độ truyền sóng trên dây là 300 m/s. Tần số của âm cơ bản (tần số âm nhỏ nhất dây này phát ra là 125 Hz

$$L = k \cdot \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{k \cdot v}{2L}$$

$$\Rightarrow f_{min} \rightarrow k=1$$

$$\Rightarrow f_{min} = \frac{v}{2L} = \frac{300}{2 \cdot 0,6} = 250 \text{ Hz}$$

D. Nếu một cuộn dây trong ghi-ta điện có 1000 vòng và từ thông qua mỗi vòng dây thay đổi với tốc độ $0,01 \left(\frac{\text{Wb}}{\text{s}} \right)$ thì độ lớn suất điện động cảm ứng trong cuộn dây tương ứng lúc này là 1 V.

$$|e_c| = \left| - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B \cdot S \cdot N}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S \cdot N \right| = 0,01 \cdot 1000 \cdot 1 = 10 \text{ (V)}$$

Câu 22: Đặt điện áp biểu thức $u = 200 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{6} \right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{12} \right)$ (A). Với t tính bằng s.

$$\underline{I_0 = 2} \Rightarrow \underline{I_{hd} = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}}$$

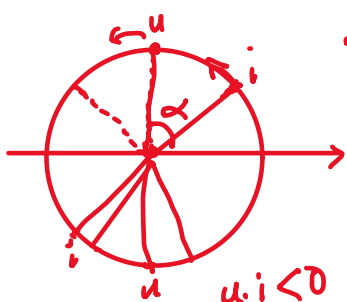
A. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là $\sqrt{2}$ A.

B. Điện áp hai đầu đoạn mạch nhỏ pha $\frac{\pi}{4}$ so với dòng điện trong mạch.

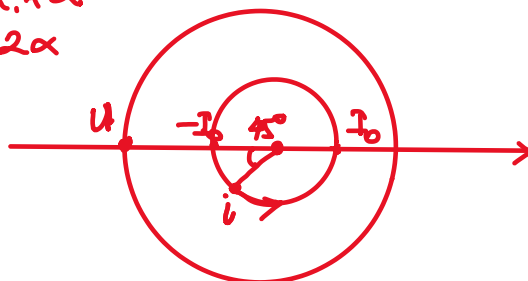
$$\Delta \varphi_{ui} = -\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{12} = -\frac{\pi}{4}$$

C. Ở thời điểm điện áp hai đầu đoạn mạch có giá trị nhỏ nhất thì dòng điện trong mạch $t = -\sqrt{2}$ (A) và đang tăng.

D. Trong một chu kỳ, khoảng thời gian mà điện áp và dòng điện cùng dấu là 15 (ms)



$$\Delta \varphi = \alpha + \alpha = 2\alpha$$



$$\Rightarrow i = -I_0 \cdot \cos 45^\circ = -I_0 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = -\sqrt{2}$$

$$\text{tăng } 1\bar{1}, \Delta\psi = 2 \cdot \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ độ tăng } u \cdot i < 0 \\ \Rightarrow i \cdot u > 0 \Rightarrow \Delta\psi' = 2\pi - \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{3\pi/2}{15 \cdot 10^{-3} (s)} = 100\pi$$

III. TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN

Câu 23: Người ta truyền nhiệt lượng 300 J cho một khối khí, khí giãn nở thực hiện công 100 J, độ biến thiên nội năng của khối khí trong quá trình trên là bao nhiêu J? 200

$$Q = 300 \text{ (J)} \\ A = -100 \Rightarrow \Delta U = 300 - 100 = 200$$

Câu 24: Dùng chùm laser có công suất 100 W để nấu chảy khối thép có khối lượng 100 g. Nhiệt độ ban đầu của khối thép là 35°C, nhiệt dung riêng của thép là 448 J/(kg. K), nhiệt nóng chảy riêng của thép là 270 kJ/kg, nhiệt độ nóng chảy của thép là 1535°C. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh. Thời gian làm nóng chảy hoàn toàn khối thép là bao nhiêu giây? 200



$$Q_{\text{toàn}} = P \cdot t = 100t \text{ (J)}$$

$$Q_{\text{thu}} = Q_{\text{tăng nhiệt}} + Q_{\text{nóng chảy}} = m \cdot c \cdot \Delta t + m \cdot L \\ 100t = 0,1 \cdot 448 \cdot (1535 - 35) + 0,1 \cdot 270 \cdot 10^3 \\ \Rightarrow t = 200 \text{ (s)}$$

Câu 25: Khí carbon dioxide (CO_2) được sử dụng trong các bình chữa cháy. Khi mở van bình, do có sự chênh lệch về áp suất, CO_2 (lỏng) trong bình thoát ra ngoài qua hệ thống và chuyển thành dạng tuyết thán khí (rắn), lạnh tới -78°C . Khi phun vào đám cháy, CO_2 có tác dụng làm loãng nồng độ hỗn hợp hơi khí cháy, đồng thời làm lạnh vùng cháy dẫn tới triệt tiêu đám cháy. Để hóa lỏng khí CO_2 ở nhiệt độ 20°C , ta cần phải đưa khí CO_2 về áp suất 60 atm. Muốn có một bình chứa 5 lít khí CO_2 đã được hóa lỏng thì phải cần ít nhất bao nhiêu lít khí CO_2 ở nhiệt độ 27°C và áp suất 1 atm ? (Bỏ qua sự chuyển thể từ khí thành lỏng). (Kết quả làm tròn đến đơn vị) **307**

$$(1) \begin{cases} V_1 (l) \\ T_1 = 27 + 273 \\ P_1 = 1 \text{ atm} \end{cases} \rightarrow (2) \begin{cases} V_2 = 5 (l) \\ P_2 = 60 \text{ atm} \\ T_2 = 20 + 273 \end{cases}$$

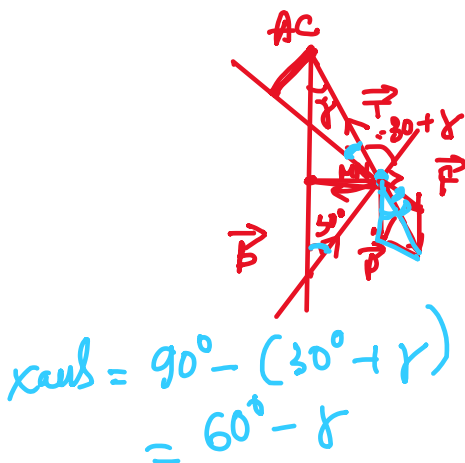
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_1 = \frac{P_2 V_2}{T_2} \cdot \frac{T_1}{P_1} \approx 307 (l)$$

Câu 26: Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Hydrogen có khối lượng mol là 2 g/mol ở nhiệt độ 320 K. Coi các phân tử khí là giống nhau, cho hằng số khí $R = 8,31 \left(\frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị). **1997 cm/s**,

$$\sqrt{v^2} = \sqrt{\frac{3TR}{M}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 320 \cdot 8,31}{2 \cdot 10^{-3}}} \approx 1997$$

Câu 27: Một thanh kim loại MN có chiều dài $l = 10,0 \text{ cm}$ khối lượng $m = 12 \text{ g}$ được treo nằm ngang bằng hai dây kim loại nhẹ, cứng song song cùng độ dài AM và CN trong từ trường đều. Cảm ứng từ của từ trường này có độ lớn $B = 0,10 \text{ T}$ hướng vuông góc với thanh MN và chếch lên phía trên hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 30^\circ$. Lúc đầu, hai dây treo AM và CN nằm trong mặt phẳng thẳng đứng. Sau đó, cho dòng điện cường độ 1,2 A chạy qua thanh MN. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Gọi γ là góc lệch của mặt phẳng chứa hai dây treo AM và CN so với mặt phẳng thẳng đứng cân bằng. Gọi a là giá trị lớn nhất của góc γ ; b là giá trị nhỏ nhất của góc γ thì $b - a$ có giá trị bằng bao nhiêu độ? **-30°** (chưa cho dòng điện chạy qua)

$$\Rightarrow b = 0 \quad \Rightarrow b - a = -30^\circ$$



G : Áp dụng quy tắc nắm tay tại AC

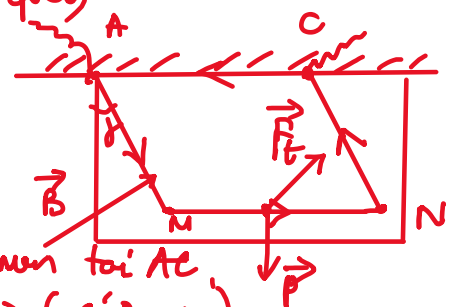
$P \cdot \sin \gamma = F \cdot \sin (60^\circ - \gamma)$

$P = mg = 10 \cdot 0,012 = 0,12 \text{ (N)}$

$F = BIl = 0,1 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ (N)}$

$\Rightarrow P = F \Rightarrow \sin \gamma = \sin (60^\circ - \gamma)$

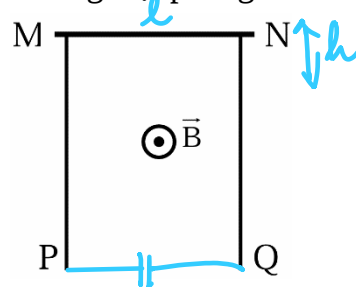
$\Rightarrow \gamma = 30^\circ \Rightarrow a = 30^\circ$



C_2 : Áp dụng ĐL BNT cho thanh MN.

$$\begin{cases} \vec{F} + \vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \\ F = P = 0,12 \text{ (N)} \end{cases} \Rightarrow \Delta \text{ xấp xỉ } \Delta \text{ cân,} \\ \Rightarrow 3\gamma = 90^\circ \Rightarrow \gamma = 30^\circ$$

Câu 28: Hai thanh ray dẫn điện, song song cách nhau một khoảng $d = 20 \text{ cm}$ nằm trong mặt phẳng thẳng đứng. Một thanh dây dẫn điện MN có khối lượng $m = 2 \text{ g}$ tựa vào 2 đường ray và có thể trượt không ma sát dọc theo các đường ray. Hệ thống được đặt trong từ trường đều $\vec{B}$ nằm ngang vuông góc với mặt phẳng của hai đường ray như hình vẽ, $B = 2 \text{ T}$. Mắc vào giữa hai điểm P và Q một tụ điện có điện dung $C = 1 \text{ mF}$ ban đầu không tích điện. Tại thời điểm ban đầu thanh MN được giữ yên. Bỏ qua mọi ma sát và điện trở của các thanh, coi chiều dài 2 thanh ray đủ lớn. Thả thanh MN tự do thì nó sẽ trượt với gia tốc bằng bao nhiêu m/s^2 ? Coi trong quá trình trượt thanh MN luôn nằm ngang và tì vào 2 thanh ray, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)



$$u = |e_d| = ? \quad - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = - \frac{B \cdot \Delta S}{\Delta t} = - \frac{B \cdot l \cdot \Delta h}{\Delta t} = | - B \cdot l \cdot v |$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\Delta QV}{\Delta t} = C \cdot \frac{\Delta U}{\Delta t} = C \cdot \frac{\Delta B l v}{\Delta t} = C \cdot B \cdot l \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$I = C \cdot B \cdot l \cdot \frac{dv}{dt} = \underline{C B l a}$$

$$P - F_t = m \cdot a \Rightarrow mg - B I \cdot l = m \cdot a$$

$$\Rightarrow m \cdot a = mg - B \cdot C \cdot B \cdot l \cdot a \cdot l$$

$$\Rightarrow a(m + B^2 C l^2) = mg$$

$$\Rightarrow a = \frac{mg}{m + B^2 C l^2} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-3} + 2^2 \cdot 0,2^2 \cdot 10^{-3}}$$

$$\approx 9,26 \text{ (m/s}^2\text{)}$$