

Họ, tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Mã đề 0301

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

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. Khi làm việc trong vùng có cảnh báo nguy hiểm phóng xạ, người ta thường được trang bị bảo hộ như yếm chì, găng tay chì, kính chì. Lí do các trang bị bảo hộ được làm bằng chì là

- A. chì có tác dụng khử độc và làm sạch các hạt phóng xạ bám trên bề mặt.
- B. chì có khả năng phản xạ hoàn toàn các tia phóng xạ để bảo vệ cơ thể.
- C. chì ngăn cản hiệu quả các tia phóng xạ có tính đâm xuyên mạnh.
- D. chì giúp đẩy nhanh quá trình phân rã của các đồng vị phóng xạ trong môi trường.

Câu 2. Một vật được làm lạnh sao cho thể tích không thay đổi. Nội năng của nó

- A. tăng lên.
- B. tăng lên rồi giảm.
- C. giảm xuống.
- D. không đổi.

Câu 3. Một dòng điện xoay chiều có cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ A}$, trong đó t đo bằng giây.

Tần số của dòng điện là

- A. $2\sqrt{2} \text{ Hz}$.
- B. 2 Hz .
- C. 60 Hz .
- D. 50 Hz .

Câu 4. Dụng cụ dùng để đo nhiệt độ là

- A. nhiệt kế.
- B. nhiệt lượng kế.
- C. oát kế.
- D. điện kế.

Câu 5. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín khi

- A. mạch đặt trong điện trường mạnh.
- B. mạch đặt trong từ trường mạnh.
- C. từ thông qua nó không đổi.
- D. từ thông qua nó biến thiên.

Câu 6. Quá trình nào sau đây là ứng dụng đặc tính dễ nén giãn của chất khí?

- A. Sự lan tỏa mùi thơm của nước hoa từ góc phòng ra xung quanh.
- B. Sự tăng kích thước của bóng thám không khi bay lên tầng khí quyển cao.
- C. Việc dùng luồng khí nóng để làm tăng tốc độ bay hơi nước trong sấy nông sản.
- D. Sự thay đổi thể tích của đệm hơi cứu hộ khi có người nhảy xuống.

Câu 7. Một khối khí lý tưởng được chứa trong một bình kín có thể tích không đổi. Khi nhiệt độ của khối khí tăng lên, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Khối lượng riêng của khối khí tăng do áp suất khí trong bình tăng.
- B. Áp suất khí tăng do các phân tử va chạm với thành bình thường xuyên hơn và mạnh hơn.
- C. Động năng trung bình của các phân tử khí giảm do sự va chạm giữa chúng tăng lên.
- D. Mật độ các phân tử khí trong bình tăng lên do các phân tử chuyển động nhanh hơn.

Câu 8. Nhiệt độ thấp kỷ lục ở Việt Nam từng được ghi nhận vào ngày 4 tháng 1 năm 1974 tại Sapa là $-6^{\circ}C$. Nhiệt độ này trong nhiệt giai Kelvin là

- A. 6 K .
- B. 179 K .
- C. 279 K .
- D. 267 K .

Câu 9. Cho phản ứng hạt nhân $X + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$, hạt X là

- A. ${}_1^1\text{H}$.
- B. ${}_1^2\text{D}$.
- C. ${}_2^4\text{He}$.
- D. ${}_1^3\text{T}$.

Câu 10. Tia phóng xạ nào sau đây có cùng bản chất với tia X?

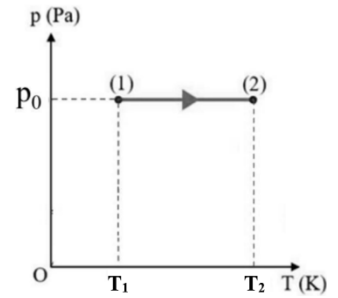
- A. Tia α . B. Tia β^+ . C. Tia β^- . D. Tia γ .

Câu 11. Điện trường biến thiên theo thời gian làm xuất hiện trong vùng không gian xung quanh nó một

- A. dòng điện không đổi. B. từ trường biến thiên.
C. điện tích tự do. D. điện trường đều.

Câu 12. Một khối khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái từ (1) $\rightarrow$ (2) như hình bên. Trong quá trình này, khối khí

- A. giãn đẳng nhiệt.
B. giãn đẳng áp.
C. nén đẳng áp.
D. nén đẳng nhiệt.

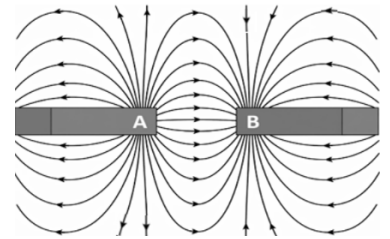


Câu 13. Trong quá trình biến đổi đẳng áp từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) của một khối khí, thể tích V của khí và nhiệt độ tuyệt đối T có liên hệ với nhau bởi phương trình nào dưới đây?

- A. $\frac{V_2^2}{V_1^2} = \frac{T_2}{T_1}$. B. $\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$. C. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_2}{T_1}$. D. $\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{T_2}{T_1}$.

Câu 14. Gọi m_p, m_n, m_X lần lượt là khối lượng nghỉ của proton, notron và hạt nhân ${}_Z^AX$. Đại lượng $\Delta m = Z.m_p + (A - Z).m_n - m_X$ là

- A. năng lượng liên kết của hạt nhân.
B. độ hụt khối của hạt nhân.
C. động lượng của hạt nhân.
D. năng lượng liên kết riêng của hạt nhân.

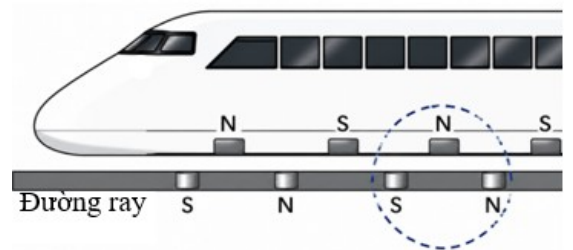


Câu 15. Hình bên mô tả đường sức từ của hệ gồm hai nam châm. Cực bắc ký hiệu là N, cực nam ký hiệu là S. Cực A và B của hệ nam châm lần lượt là

- A. S và N. B. N và N.
C. N và S. D. S và S.

Câu 16. Nguyên lý hoạt động của tàu đệm từ được mô tả như hình vẽ. Nhờ sự tương tác giữa các nam châm ở đường ray và thân tàu mà tàu có các cơ chế nâng, đẩy, lùi. Nếu xét hệ ba nam châm trong vòng tròn ở hình thì hợp lực của các lực từ tác dụng lên thân tàu có hướng

- A. về phía sau tàu.
B. thẳng đứng lên trên.
C. về phía trước tàu.
D. thẳng đứng xuống dưới.



Câu 17. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng cho biết mối liên hệ giữa các thông số trạng thái

- A. áp suất, thể tích, khối lượng. B. áp suất, khối lượng, nhiệt độ.
C. thể tích, khối lượng, nhiệt độ. D. áp suất, thể tích, nhiệt độ.

Câu 18. Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần truyền cho

- A. một lít chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
B. một kilôgam chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
C. một kilôgam chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
D. một lít chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

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) của mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

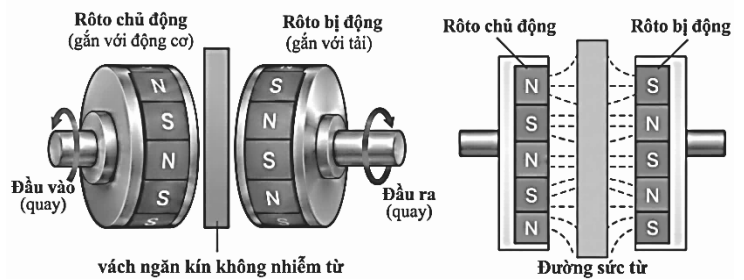
Câu 1. Trong các phòng khám nha khoa, máy nén khí được dùng để tạo luồng khí áp suất cao. Khi máy hoạt động, một lượng khí được hút vào xi lanh và bị nén rất nhanh. Coi quá trình nén, khí không trao đổi nhiệt với môi trường; khí trong xi lanh là khí lý tưởng.

- a) Trong quá trình nén, áp suất khí không đổi.
- b) Trong quá trình nén, tốc độ căn quân phương của các phân tử khí tăng.
- c) Trong quá trình nén, vì khối khí không trao đổi nhiệt với môi trường nên nội năng của nó không đổi.
- d) Trong cùng một điều kiện áp suất ban đầu, khi nén khí từ thể tích V_1 đến V_2 . Nếu quá trình nén diễn ra chậm để nhiệt độ không đổi thì công khí nhận được sẽ nhỏ hơn so với quá trình nén nhanh.

Câu 2. Máy biến áp là thiết bị quan trọng trong hệ thống điện và các thiết bị điện tử dân dụng.

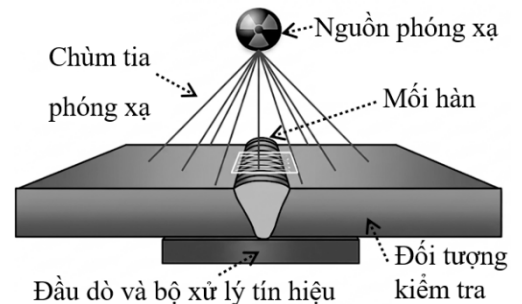
- a) Máy biến áp có chức năng chuyển hóa cơ năng thành điện năng thông qua hiện tượng cảm ứng điện từ.
- b) Để nâng cao hiệu suất của máy biến áp, phần lõi thép thường được chế tạo từ vật liệu có điện trở suất nhỏ nhằm tối ưu hóa khả năng dẫn điện, từ đó giảm thiểu hao phí năng lượng trong lõi.
- c) Bộ sạc điện thoại di động thường bao gồm mạch hạ áp và mạch chỉnh lưu để biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều có điện áp phù hợp.
- d) Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, việc sử dụng máy tăng áp ở đầu nguồn giúp giảm hao phí do toả nhiệt trên đường dây truyền tải.

Câu 3. Khớp nối từ tính là một thiết bị dùng để truyền chuyển động quay giữa hai trục mà không cần tiếp xúc cơ học trực tiếp, giúp triệt tiêu sự mài mòn và cho phép làm việc trong môi trường cách ly nghiêm ngặt. Cấu tạo của một khớp nối từ tính gồm hai rotor đồng trục gắn các nam châm vĩnh cửu xen kẽ cực từ, được ngăn cách bởi một vách kín không nhiễm từ như hình vẽ bên.



- a) Khớp nối từ tính hoạt động dựa vào lực tương tác từ giữa các cực nam châm của hai rotor.
- b) Ở chế độ không tải thì tốc độ quay của hai rotor bằng nhau.
- c) Nếu thay vách ngăn bằng vật liệu sắt từ thì hiệu quả truyền động tăng lên.
- d) Nếu thay các nam châm vĩnh cửu ở rotor bị động bằng một đĩa đồng thì khi rotor chủ động quay trong đĩa đồng xuất hiện dòng điện cảm ứng qua đó nó chịu tác dụng của lực từ và chuyển động quay cùng chiều với rotor chủ động nhưng tốc độ nhỏ hơn.

Câu 4. Để đảm bảo an toàn các mối hàn của đường ống thép trong nhà máy hóa dầu, người ta sử dụng phương pháp kiểm tra không phá hủy. Phương pháp này sử dụng nguồn Iridium - $^{192}_{77}\text{Ir}$ phát ra tia phóng xạ chiếu xuyên qua mối hàn cần kiểm tra, đầu dò đặt phía đối diện thu, xử lý tín hiệu và tạo ảnh cấu trúc bên trong mối hàn. Biết rằng Iridium là nguồn phóng xạ β^- kèm tia γ .

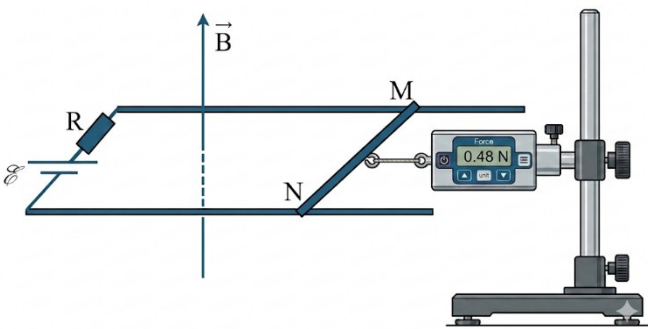


- a) Tín hiệu đầu dò thu được là chùm hạt electron xuyên qua mối hàn.
- b) Nếu trong mối hàn có lỗ hổng thì cường độ tín hiệu đến đầu dò tại vị trí đó mạnh hơn.
- c) Cường độ tín hiệu suy giảm qua bề dày x của vật liệu theo công thức $I = I_0 \cdot e^{-\mu x}$, trong đó I_0 là cường độ tín hiệu nguồn phát và μ là hệ số hấp thụ của vật liệu. Tại một vị trí mối hàn bị hỏng, cường độ tín hiệu đầu dò thu được tăng 2 lần so với vùng đặc thì khoảng hỏng có độ dày bằng $\frac{2}{\mu}$.
- d) Phương pháp này có thể sử dụng nguồn phóng xạ chỉ phát ra tia α .

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

Một thí nghiệm được bố trí như hình vẽ. Thanh dẫn MN có chiều dài $L = 32\text{ cm}$ đặt tiếp xúc và vuông góc với hai thanh ray dẫn điện song song, cùng nằm trong một mặt phẳng nằm ngang. Hệ thống được đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hướng thẳng đứng lên trên. Nguồn điện có suất điện động $\mathcal{E} = 1,5\text{ V}$ và điện trở trong không đáng kể; điện trở trong mạch $R = 0,50\,\Omega$, điện trở của thanh MN và các thanh ray là không đáng kể. Ban đầu, thanh MN được giữ cố định bằng cách nối với một lực kế điện tử thông qua một sợi dây nhẹ, mảnh, không dẫn. Lực kế chỉ giá trị $0,48\text{ N}$. Bỏ qua mọi ma sát.



- Câu 1.** Độ lớn cảm ứng từ của từ trường là bao nhiêu tesla (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?
- Câu 2.** Tháo sợi dây khỏi lực kế rồi kéo cho MN chuyển động sang phải, ra xa nguồn điện. Khi MN có tốc độ là $1,5\text{ m/s}$ thì cường độ dòng điện qua R là bao nhiêu ampe (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4

Một ống thủy tinh hình trụ có diện tích tiết diện $S = 4,5\text{ cm}^2$, chiều dài $L = 64\text{ cm}$ chứa một cột thủy ngân có chiều cao $8,0\text{ cm}$, giam một lượng không khí ở phần đáy kín A. Ban đầu đặt ống thẳng đứng, miệng B để hở phía trên; khi đó trọng tâm của cột thủy ngân cách đáy A một đoạn là 28 cm . Biết nhiệt độ môi trường không đổi bằng $27\text{ }^\circ\text{C}$, áp suất khí quyển là $p_0 = 76\text{ cmHg} = 1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

- Câu 3.** Số phân tử không khí bị giam trong ống là $x \cdot 10^{21}$. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

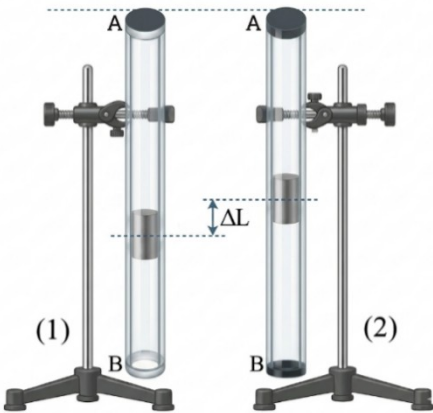
- Câu 4.** Xét hai quy trình biến đổi trạng thái sau:

Quy trình (1): Quay ngược ống sao cho A phía trên, B để hở ở dưới. Khoảng cách từ A đến trọng tâm của cột thủy ngân là L_1 .

Quy trình (2): Từ trạng thái ban đầu, bịt kín miệng B, sau đó quay ngược ống sao cho A ở trên, B đã bịt kín ở dưới. Khoảng cách từ A đến trọng tâm của cột thủy ngân là L_2 .

Trong quá trình thực hiện các thao tác, không khí trong các phần không hòa vào nhau, nhiệt độ của hệ không đổi.

Giá trị $\Delta L = |L_1 - L_2|$ bằng bao nhiêu cm (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



- Câu 5.** Hạt nhân sắt $^{56}_{26}\text{Fe}$ có khối lượng $55,9207\text{ u}$, khối lượng của proton và notron lần lượt là $1,0073\text{ u}$ và $1,0087\text{ u}$. Biết $1\text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân sắt là $x \cdot 10^2\text{ MeV}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

- Câu 6.** Để xác định thể tích nước trong một bể ngầm kín, người ta hòa tan vào bể một lượng nhỏ dung dịch chứa đồng vị phóng xạ $^{24}_{11}\text{Na}$, có chu kì bán rã 15 giờ , độ phóng xạ ban đầu $1,5 \cdot 10^8\text{ Bq}$. Khuấy để chất phóng xạ phân bố đều. Sau thời gian $t = 7,5\text{ giờ}$, người ta lấy ra một mẫu nước có thể tích 100 ml và đo độ phóng xạ của mẫu được $5,0 \cdot 10^2\text{ Bq}$. Thể tích của bể nước là $x \cdot 10^3\text{ lít}$. Giá trị của x là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

----- HẾT -----