SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
NGHỆ AN
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi có 04 trang)

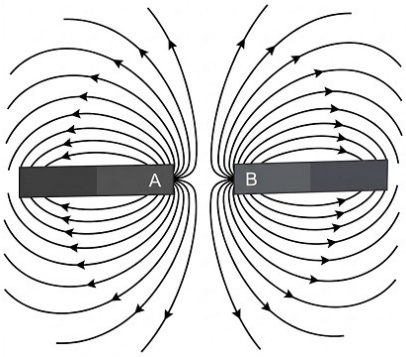
KỲ KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG KẾT HỢP THI THỬ
LỚP 12, NĂM HỌC 2025 – 2026 (Đợt 3)
Môn thi: VẬT LÍ
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề.

Họ và tên: …….. Số báo danh: …… **Mã đề 0304**

Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^\circ C) + 273$; $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol; $R = 8,31\ J.mol^{-1}K^{-1}$.

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. 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. N và S.
B. S và N.
C. S và S.
D. N và N.

Câu 2. Dụng cụ dùng để đo áp suất là
A. lực kế. **B.** nhiệt kế.
C. áp kế. **D.** nhiệt lượng kế.

Câu 3. 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. Áp suất khí tăng do các phân tử va chạm với thành bình thường xuyên hơn và mạnh hơn.
B. Động năng trung bình của các phân tử khí giảm do sự va chạm giữa chúng tăng lên.
C. Khối lượng riêng của khối khí tăng do áp suất khí trong bình tăng.
D. Mật độ các phân tử khí trong bình tăng lên do các phân tử chuyển động nhanh hơn.

Câu 4. Độ lớn suất điện động cảm ứng trong mạch kín càng lớn nếu
A. từ thông gửi qua mạch kín có giá trị càng lớn.
B. từ thông gửi qua mạch kín có giá trị càng nhỏ.
C. từ thông gửi qua mạch kín biến thiên càng nhanh.
D. từ thông gửi qua mạch kín biến thiên càng chậm.

Câu 5. Tia phóng xạ nào sau đây có bản chất là chùm hạt electron?
A. Tia β^-. **B.** Tia β^+. **C.** Tia α. **D.** Tia γ.

Câu 6. Một vật được nung nóng 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.

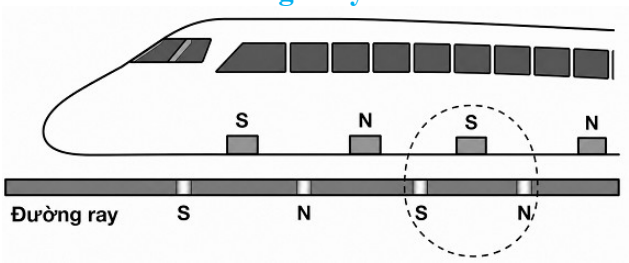
Câu 7. Đối với môi trường, việc tuân thủ các quy tắc quản lý chất thải phóng xạ có tác dụng chủ yếu nào sau đây?
A. Khử hoàn toàn hoạt động phóng xạ của chất thải trước khi xả ra môi trường.
B. Kích thích các hạt nhân phóng xạ phân rã nhanh hơn so với điều kiện tự nhiên.
C. Ngăn chặn sự phát tán đồng vị phóng xạ vào chuỗi thức ăn và hệ sinh thái.
D. Chuyển hóa các chất thải phóng xạ thành phân bón hữu cơ phục vụ nông nghiệp.

Câu 8. Từ trường biến thiên theo thời gian làm xuất hiện trong vùng không gian xung quanh nó một
A. điện trường xoáy. **B.** dòng điện không đổi. **C.** điện tích tự do. **D.** điện trường tĩnh.

Câu 9. Gọi m_p, m_n, m_X lần lượt là khối lượng nghỉ của proton, notron và hạt nhân ${}^A_Z X$. Độ hụt khối của hạt nhân được xác định bởi công thức
A. $\Delta m = Z.m_p + (A-Z).m_n - m_X$.
B. $\Delta m = Z.m_p + (A-Z).m_n + m_X$.
C. $\Delta m = Z.m_p + A.m_n + m_X$.
D. $\Delta m = Z.m_p + A.m_n - m_X$.

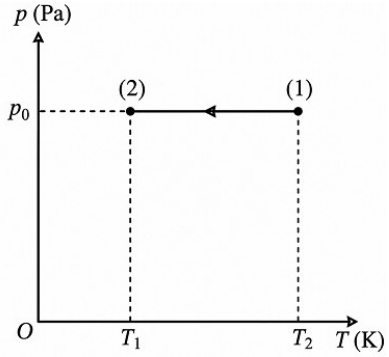
Câu 10. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng cho biết mối liên hệ giữa các thông số trạng thái
A. áp suất, số mol, nhiệt độ. **B.** áp suất, thể tích, nhiệt độ.
C. thể tích, số mol, nhiệt độ. **D.** áp suất, thể tích, số mol.

Câu 11. 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 xuống dưới. **C.** thẳng đứng lên trên. **D.** về phía trước tàu.

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 áp. **B.** nén đẳng nhiệt. **C.** giãn đẳng nhiệt. **D.** nén đẳng áp.

Câu 13. Quá trình nào sau đây là ứng dụng đặc tính dễ nén giãn của chất khí?

A. Sử dụng luồng khí nóng để sấy khô các loại nông sản.

B. Sự lan tỏa mùi thơm trong không khí khi sử dụng nước hoa.

C. Sử dụng hệ thống giảm xóc khí giúp xe ô tô chuyển động êm ái.

D. Sự thay đổi kích thước của bóng thám không khi bay lên cao.

Câu 14. Cho phản ứng hạt nhân ${}^{4}2\mathrm{He} + {}^{14}7\mathrm{N} \rightarrow {}^{17}8\mathrm{O} + X$, *hạt X là*

A. ${}^{1}1\mathrm{H}$. **B.** ${}^{0}-1\mathrm{e}$. **C.** ${}^{0}1\mathrm{e}$. **D.** ${}^{1}_{0}\mathrm{n}$.

Câu 15. Một dòng điện xoay chiều có cường độ dòng điện $i = 2\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)A$, trong đó t đo bằng giây. Tần số của dòng điện là

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

Câu 16. Trong quá trình biến đổi đẳng tích từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) của một khối khí lý tưởng, áp suất p của khí và nhiệt độ tuyệt đối T có liên hệ với nhau bởi phương trình nào dưới đây?

A. $\frac{p_2^2}{p_1^2} = \frac{T_1}{T_2}$. **B.** $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2}{T_1}$. **C.** $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_1}{T_2}$. **D.** $\frac{p_1^2}{p_2^2} = \frac{T_1}{T_2}$.

Câu 17. Nhiệt dung riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần truyền cho

A. một kilôgam chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

B. một lít chất lỏng đó tăng thêm 1°C.

C. một kilôgam chất lỏng đó tăng thêm 1°C.

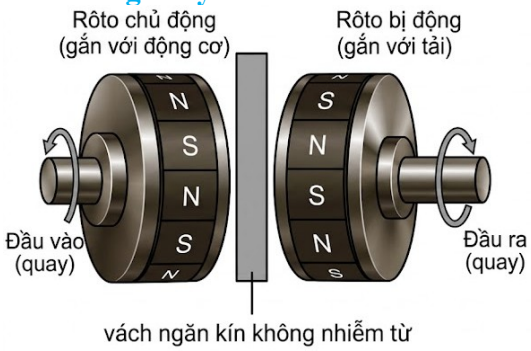
D. một lít chất lỏng đó đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

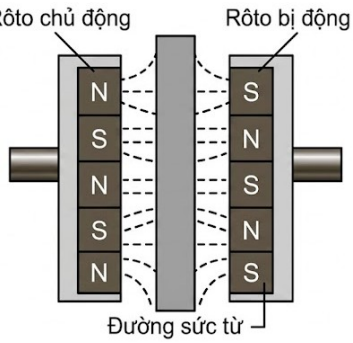
Câu 18. Nhiệt độ cao kỷ lục ở Việt Nam từng được ghi nhận vào ngày 7 tháng 5 năm 2023 tại Tương Dương, Nghệ An là 44 °C. Nhiệt độ này trong nhiệt giai Kelvin là.

A. 229 K. **B.** 217 K. **C.** 317 K. **D.** 44 K.

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. 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.





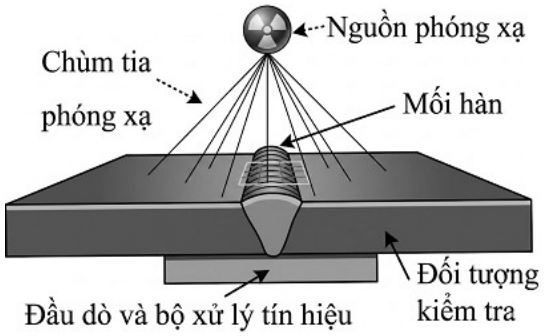
a) Khớp nối từ tính hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Ở trạng thái không tải thì tốc độ quay của hai rotor như nhau nhưng khi tải vượt quá giới hạn thì xuất hiện sự trượt giữa hai rotor.

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 2. 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 nhân con xuyên qua mối hàn.

b) Nếu trong mối hàn có lỗ hổng thì cường độ tín hiệu đến đầu dò tại vị trí đó yếu hơn.

c) Cường độ tín hiệu suy giảm qua bề dày x của vật liệu theo công thức $I = I_0.e^{-\mu x}$, 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 hổng có độ dày bằng $\dfrac{\ln 2}{\mu}$.

d) Phương pháp này có thể sử dụng nguồn phóng xạ chỉ phát ra tia α.

Câu 3. 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 tăng.

b) Trong quá trình nén, tốc độ căn quân phương của các phân tử khí không đổi.

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 lớn hơn so với quá trình nén nhanh.

Câu 4. Máy biến áp là thiết bị quan trọng trong hệ thống điện và các thiết bị điện tử dân dụng.

a) Máy có chức năng biến đổi giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều 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, người ta thường sử dụng máy hạ áp ở đầu nguồn nhằm giảm hao phí tỏa nhiệt trên đường dây truyền tải.

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

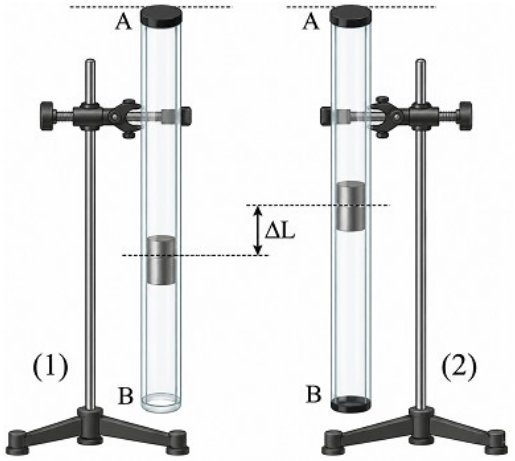
Một ống thủy tinh hình trụ có diện tích tiết diện $S = 4,2\ cm^2$, chiều dài $L = 68\ cm$ chứa một cột thủy ngân có chiều cao 8 cm, giam một lượng không khí ở phần đáy kín A. Ban đầu đặt ống thẳng đứng, miệng B để hở phía trên; khi đó trọng tâm của cột thủy ngân cách đáy A một đoạn là 24 cm. Biết nhiệt độ môi trường không đổi bằng 27 °C, áp suất khí quyển là $p_0 = 76\ cmHg = 1,01.10^5\ Pa$.

Câu 1. Số phân tử không khí bị giam trong ống là $x.10^{21}$. Giá trị của x bằng bao nhiêu *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)*?

Câu 2. 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 bị kín ở dưới. Khoảng cách từ A đến trọng tâm của cột thủy ngân là L_2.

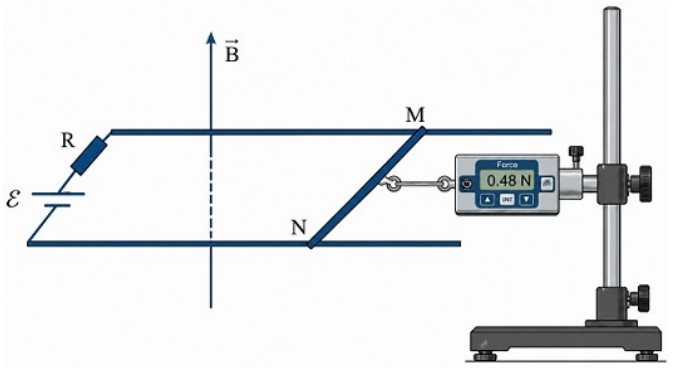


Trong quá trình thực hiện các thao tác, không khí trong các phần không hòa vào nhau, nhiệt độ của hệ không đổi.

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

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

Một thí nghiệm được bố trí như hình vẽ. Thanh dẫn MN có chiều dài $L = 40,0\ cm$ 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 $E = 1,5\ V$ 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 chỉ nhẹ, mảnh, không dẫn. Lực kế chỉ giá trị 0,48 N. Bỏ qua mọi ma sát.



Câu 3. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường là bao nhiêu tesla *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)*?

Câu 4. Tháo sợi dây khỏi lực kế rồi kéo cho MN chuyển động sang phải, ra xa nguồn điện. Khi MN có tốc độ là 2,5 m/s thì cường độ dòng điện qua R là bao nhiêu ampe *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)*?

Câu 5. Hạt nhân Heli $^4_2\mathrm{He}$ có khối lượng 4,0015 u, khối lượng của proton và notron lần lượt là 1,0073 u và 1,0087 u. Biết $1u = 931,5\ \frac{MeV}{c^2}$. Năng lượng liên kết của hạt nhân He là bao nhiêu MeV *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)*?

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 $^{24}_{11}\mathrm{Na}$, có chu kì bán rã 15 giờ, độ phóng xạ ban đầu $1,6.10^8\ Bq$. Khuấy để chất phóng xạ phân bố đều. Sau thời gian $t = 7,5$ giờ, người ta lấy ra một mẫu nước có thể tích 100 ml và đo độ phóng xạ của mẫu được $4,0.10^2\ Bq$. Thể tích của bể nước là $x.10^3$ lít. Giá trị của x là bao nhiêu *(làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)*?

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

Phần I.

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	D	C	A	C	A	A	C	A	A	B
Câu	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**		
Đáp án	C	D	C	A	C	B	C	C		

Phần II.

Câu	a	b	c	d
Câu 1	Sai	Đúng	Sai	Đúng
Câu 2	Sai	Sai	Đúng	Sai
Câu 3	Đúng	Sai	Sai	Sai
Câu 4	Đúng	Sai	Đúng	Sai

Phần III.

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	2,3	1,9	0,4	3,8	28,4	28

LỜI GIẢI THAM KHẢO

Phần I.

Câu 1. Chọn D.

Đường sức từ ở vùng giữa hai đầu A và B không nối trực tiếp từ A sang B mà tỏa ra, cho thấy hai cực đối diện nhau là hai cực cùng tên. Theo hình, các đường sức từ đi ra từ cả hai đầu A và B nên A và B đều là cực Bắc.

Vậy A và B lần lượt là **N và N**.

Câu 2. Chọn C.

Dụng cụ đo áp suất là **áp kế**.

Lực kế đo lực, nhiệt kế đo nhiệt độ, nhiệt lượng kế dùng trong các thí nghiệm trao đổi nhiệt.

Câu 3. Chọn A.

Bình kín có thể tích không đổi. Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình của các phân tử khí tăng, các phân tử chuyển động nhanh hơn nên va chạm với thành bình thường xuyên hơn và mạnh hơn. Do đó áp suất khí tăng.

Vậy phát biểu đúng là A.

Câu 4. Chọn C.

Theo định luật Faraday, độ lớn suất điện động cảm ứng phụ thuộc vào tốc độ biến thiên của từ thông:

$$|e_c| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$$

Từ thông biến thiên càng nhanh thì suất điện động cảm ứng càng lớn.

Chọn C.

Câu 5. Chọn A.

Tia β^- có bản chất là chùm electron.

Tia β^+ là chùm pozitron, tia α là hạt nhân Heli, tia γ là sóng điện từ có năng lượng cao.

Chọn A.

Câu 6. Chọn A.

Vật được nung nóng nên nhận nhiệt. Thể tích không đổi nên vật không thực hiện công nở thể tích. Vì vậy nội năng của vật tăng lên.

Chọn A.

Câu 7. Chọn C.

Quản lý chất thải phóng xạ nhằm ngăn chặn chất phóng xạ phát tán ra môi trường, đi vào chuỗi thức ăn và hệ sinh thái.

Không thể khử hoàn toàn hoạt động phóng xạ ngay lập tức, cũng không làm hạt nhân phân rã nhanh hơn theo

cách thông thường.
Chọn C.

Câu 8. Chọn A.

Từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy trong không gian xung quanh nó. Đây là nội dung cơ bản của cảm ứng điện từ.
Chọn A.

Câu 9. Chọn A.

Độ hụt khối của hạt nhân ${}_Z^AX$ là hiệu giữa tổng khối lượng các nuclôn riêng lẻ và khối lượng hạt nhân:
$\Delta m = Z.m_p + (A-Z).m_n - m_X$
Chọn A.

Câu 10. Chọn B.

Phương trình trạng thái khí lí tưởng: $pV = nRT$
Với một lượng khí xác định, phương trình này biểu diễn mối liên hệ giữa áp suất, thể tích và nhiệt độ.
Chọn B.

Câu 11. Chọn C.

Trong vùng được khoanh tròn, các nam châm ở thân tàu và đường ray quay các cực cùng tên về phía nhau nên chúng đẩy nhau. Lực từ do ray tác dụng lên thân tàu có phương thẳng đứng và hướng lên trên, tạo tác dụng nâng tàu.
Chọn C.

Câu 12. Chọn D.

Trên đồ thị $p-T$, quá trình từ (1) đến (2) là đường nằm ngang nên áp suất không đổi. Nhiệt độ giảm từ T_2 về T_1. Với khí lí tưởng ở áp suất không đổi:
$V \sim T$
Nhiệt độ giảm thì thể tích giảm, tức là khí bị nén.
Vậy quá trình là **nén đẳng áp**.
Chọn D.

Câu 13. Chọn C.

Hệ thống giảm xóc khí hoạt động dựa vào khả năng dễ nén và giãn của chất khí. Khi xe dao động, khí bị nén hoặc giãn, giúp hấp thụ dao động và làm xe chuyển động êm hơn.
Chọn C.

Câu 14. Chọn A.

Phản ứng:
${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$
Bảo toàn số khối:
$4 + 14 = 17 + A_X \Rightarrow A_X = 1$
Bảo toàn điện tích:
$2 + 7 = 8 + Z_X \Rightarrow Z_X = 1$
Vậy X là ${}^1_1\text{H}$, tức proton.
Chọn A.

Câu 15. Chọn C.

Dòng điện có dạng:
$i = 2\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)A$
Suy ra tần số góc:
$\omega = 120\pi\ rad/s$
Ta có: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{120\pi}{2\pi} = 60\ Hz$
Chọn C.

Câu 16. Chọn B.

Quá trình đẳng tích nên thể tích không đổi. Với khí lí tưởng:

$\frac{p}{T}=$ hằng số

Do đó: $\frac{p_2}{p_1}=\frac{T_2}{T_1}$

Chọn B.

Câu 17. Chọn C.

Nhiệt dung riêng của một chất là nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg chất đó để nhiệt độ tăng thêm 1°C.

Với chất lỏng, định nghĩa vẫn như vậy.

Chọn C.

Câu 18. Chọn C.

Đổi từ độ C sang Kelvin:

$T = t + 273 = 44 + 273 = 317\ K$

Chọn C.

Phần II.

Câu 1

Khớp nối từ tính trong hình dùng hai rotor gắn nam châm vĩnh cửu, truyền chuyển động quay nhờ tương tác lực từ giữa các nam châm.

a) Sai.

Khớp nối từ tính ở đây không hoạt động chủ yếu dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ mà dựa vào tương tác từ giữa các nam châm vĩnh cửu trên hai rotor.

b) Đúng.

Khi không tải hoặc tải nhỏ, hai rotor quay đồng bộ nên tốc độ quay như nhau. Khi tải vượt quá giới hạn mômen truyền được, rotor bị động không theo kịp rotor chủ động, xuất hiện hiện tượng trượt.

c) Sai.

Vách ngăn phải là vật liệu không nhiễm từ để từ trường truyền qua tốt giữa hai rotor. Nếu thay bằng vật liệu sắt từ, từ thông có thể bị dẫn lệch trong vách, làm giảm hiệu quả truyền động và có thể gây tổn hao.

d) Đúng.

Nếu thay rotor bị động bằng đĩa đồng, khi rotor chủ động quay, từ trường biến thiên qua đĩa đồng làm xuất hiện dòng điện cảm ứng. Theo định luật Len-xơ, dòng điện cảm ứng tạo lực từ làm đĩa đồng quay cùng chiều với rotor chủ động nhưng tốc độ nhỏ hơn, vì phải có chuyển động tương đối mới duy trì được cảm ứng.

Câu 2

Phương pháp kiểm tra mối hàn bằng nguồn $^{192}_{77}\mathrm{Ir}$ chủ yếu sử dụng tia γ có khả năng xuyên qua vật liệu.

a) Sai.

Tín hiệu đầu dò thu được không phải là chùm hạt nhân con. Đầu dò thu chủ yếu là tia γ sau khi xuyên qua mối hàn.

b) Sai.

Nếu mối hàn có lỗ hổng thì tại vị trí đó bề dày vật liệu hấp thụ nhỏ hơn, tia phóng xạ bị hấp thụ ít hơn. Vì vậy cường độ tín hiệu đến đầu dò tại vị trí lỗ hổng mạnh hơn, không phải yếu hơn.

c) Đúng.

Cường độ tia qua vật liệu: $I = I_0.e^{-\mu x}$

Gọi độ dày khoảng hổng là d. Khi có khoảng hổng, bề dày hấp thụ giảm đi d, nên:

$I_{h?ng} = I_{d?c}.e^{\mu d}$

Theo đề: $I_{h?ng} = 2I_{d?c}$

Suy ra: $e^{\mu d} = 2$

$\mu d = \ln 2$

$d = \frac{\ln 2}{\mu}$

Vậy phát biểu c) đúng.

d) Sai.

Tia α có khả năng đâm xuyên rất yếu, không xuyên qua được mối hàn thép dày. Vì vậy không thể dùng nguồn chỉ phát tia α cho phương pháp kiểm tra này.

Câu 3

Quá trình nén diễn ra rất nhanh, khí không trao đổi nhiệt với môi trường, nên đây là quá trình nén đoạn nhiệt.

a) Đúng.

Khi khí bị nén, thể tích giảm. Với quá trình nén đoạn nhiệt, áp suất khí tăng.

b) Sai.

Tốc độ căn quân phương của phân tử khí phụ thuộc vào nhiệt độ: $v_{rms} \sim \sqrt{T}$

Trong quá trình nén đoạn nhiệt, công được thực hiện lên khối khí làm nội năng tăng, nhiệt độ tăng. Do đó tốc độ căn quân phương tăng, không phải không đổi.

c) Sai.

Khí không trao đổi nhiệt với môi trường nên $Q = 0$, nhưng khí nhận công trong quá trình nén. Theo nguyên lí I nhiệt động lực học, nội năng của khí tăng. Vì vậy không thể nói nội năng không đổi.

d) Sai.

So sánh hai quá trình nén từ cùng V_1 đến V_2:

- Nén chậm đẳng nhiệt: nhiệt độ không đổi, khí tỏa nhiệt ra ngoài.
- Nén nhanh đoạn nhiệt: khí không kịp trao đổi nhiệt, nhiệt độ tăng, áp suất tăng nhanh hơn.

Trên đồ thị $p - V$, đường nén đoạn nhiệt nằm cao hơn đường nén đẳng nhiệt, nên công khí nhận được trong quá trình nén đoạn nhiệt lớn hơn. Vì vậy nói nén chậm đẳng nhiệt nhận công lớn hơn là sai.

Câu 4

a) Đúng.

Máy biến áp dùng hiện tượng cảm ứng điện từ để biến đổi giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều.

b) Sai.

Để nâng cao hiệu suất, lõi thép của máy biến áp thường được ghép bằng các lá thép mỏng cách điện hoặc dùng vật liệu có điện trở suất lớn để giảm dòng điện Fu-cô. Không phải dùng vật liệu có điện trở suất nhỏ.

c) Đúng.

Bộ sạc điện thoại cần biến đổi điện áp xoay chiều của mạng điện thành điện áp một chiều phù hợp. Vì vậy thường có mạch hạ áp và mạch chỉnh lưu.

d) Sai.

Khi truyền tải điện năng đi xa, để giảm hao phí tỏa nhiệt trên đường dây, người ta tăng điện áp ở đầu nguồn để giảm cường độ dòng điện truyền tải. Vì vậy đầu nguồn dùng máy tăng áp, không phải máy hạ áp.

Phần III.

Câu 1

Ban đầu, trọng tâm cột thủy ngân cách đáy A là 24 cm, cột thủy ngân cao 8 cm nên phần không khí bị giam có chiều dài: $l = 24 - 4 = 20\ cm$

Thể tích khí bị giam: $V = S.l = 4,2.20 = 84\ cm^3 = 84.10^{-6}\ m^3$

Miệng B hở nên áp suất phía trên cột thủy ngân là $p_0 = 76\ cmHg$. Khí bị giam ở dưới cột thủy ngân nên: $p = 76 + 8 = 84\ cmHg$

Đổi sang Pa: $p = \frac{84}{76}.1,01.10^5\ Pa$

Số mol khí: $n = \frac{pV}{RT}$

Số phân tử khí: $N = nN_A = \frac{pVN_A}{RT}$

$$N = \frac{\frac{84}{76}.1,01.10^5.84.10^{-6}.6,02.10^{23}}{8,31.300}$$

Thay số:

$N \approx 2,264.10^{21}$ phân tử.

Vậy: $x \approx 2,3$

Đáp án Câu 1: 2,3.

Câu 2

Gọi chiều cao cột thủy ngân là $h = 8\ cm$.

Ban đầu, khí ở phía A có: $p_{0'} = 84\ cmHg, l_0 = 20\ cm$

Quy trình (1)

Quay ống để A ở trên, B hở ở dưới. Khi đó áp suất của khí bị giam ở phía trên cột thủy ngân là:

$p_1 = 76 - 8 = 68\ cmHg$

Vì quá trình đẳng nhiệt: $p_0 l_0 = p_1 l_1$

$84.20 = 68.l_1$

$l_1 = \frac{84.20}{68} \approx 24,71\ cm$

Khoảng cách từ A đến trọng tâm cột thủy ngân là: $L_1 = l_1 + 4 = 24,71 + 4 = 28,71\ cm$

Quy trình (2)

Ban đầu bịt kín B rồi mới quay ống. Lúc này có hai phần khí không hòa vào nhau.

- Khí phía A ban đầu: $p_{A} = 84\ cmHg, l_{A} = 20\ cm$.
- Khí phía B ban đầu: $p_B = 76\ cmHg, l_B = 40\ cm$.

Sau khi quay ống, gọi chiều dài phần khí phía A là x cm. Khi đó phần khí phía B có chiều dài: $60 - x$

Vì mỗi phần khí biến đổi đẳng nhiệt:

$p_{A'} = \frac{84.20}{x} = \frac{1680}{x}$

$p_{B'} = \frac{76.40}{60 - x} = \frac{3040}{60 - x}$

Sau khi quay, phần khí phía B nằm dưới cột thủy ngân nên áp suất lớn hơn phía A một lượng 8 cmHg:

$p_{B'} = p_{A'} + 8$

$\frac{3040}{60 - x} = \frac{1680}{x} + 8$

Giải ra: $x \approx 22,79\ cm$

Vậy: $L_2 = x + 4 = 22,79 + 4 = 26,79\ cm$

Do đó: $\Delta L = |L_1 - L_2| = |28,71 - 26,79| \approx 1,92\ cm$

Làm tròn đến hàng phần mười: $\Delta L \approx 1,9\ cm$

Đáp án Câu 2: 1,9.

Câu 3

Khi thanh MN đứng yên, dòng điện trong mạch là:

$I = \frac{E}{R} = \frac{1,5}{0,50} = 3\ A$

Lực từ tác dụng lên thanh MN: $F = BIL$

Suy ra: $B = \frac{F}{IL}$

Thay số: $B = \frac{0,48}{3.0,40} = 0,4\,T$

Đáp án Câu 3: 0,4.

Câu 4

Khi thanh MN chuyển động sang phải với vận tốc $v = 2,5\ m/s$, suất điện động cảm ứng xuất hiện trên thanh: $e_c = BLv$

Thay số: $e_c = 0,4.0,40.2,5 = 0,4\,V$

Dựa vào chiều nguồn trong hình, khi thanh MN chuyển động ra xa nguồn, suất điện động cảm ứng cùng chiều với suất điện động của nguồn. Do đó suất điện động toàn mạch là:

$\mathsf{E}_{?ng} = \mathsf{E} + e_c = 1,5 + 0,4 = 1,9\,V$

Cường độ dòng điện qua R: $I = \frac{\mathsf{E}_{?ng}}{R} = \frac{1,9}{0,50} = 3,8\,A$

Đáp án Câu 4: 3,8.

Câu 5

Hạt nhân ${}_2^4\mathrm{He}$ có 2 proton và 2 nơtron.

Tổng khối lượng các nuclôn riêng lẻ: $m_0 = 2m_p + 2m_n$

$m_0 = 2.1,0073 + 2.1,0087 = 4,0320\,u$

Độ hụt khối: $\Delta m = m_0 - m_{He}$

$\Delta m = 4,0320 - 4,0015 = 0,0305\,u$

Năng lượng liên kết: $E_{lk} = \Delta m.c^2$

Vì $1u = 931,5\,\frac{MeV}{c^2}$ nên: $E_{lk} = 0,0305.931,5 \approx 28,4\,MeV$

Đáp án Câu 5: 28,4.

Câu 6

Chu kì bán rã: $T = 15\ h$

Thời gian: $t = 7,5\ h = \frac{T}{2}$

Độ phóng xạ của toàn bộ lượng chất phóng xạ trong bể sau 7,5 giờ là:

$A = A_0.2^{-\frac{t}{T}}$

$A = 1,6.10^8.2^{-\frac{7,5}{15}}$

$A = 1,6.10^8.2^{-0,5}$

$A = \frac{1,6.10^8}{\sqrt{2}} \approx 1,131.10^8\ Bq$

Mẫu nước có thể tích 100 ml = 0,1 lít, độ phóng xạ là $4,0.10^2\ Bq$.

Vì chất phóng xạ phân bố đều nên: $\frac{A}{V} = \frac{A_{m?u}}{V_{m?u}}$

Suy ra thể tích bể nước: $V = \frac{A.V_{m?u}}{A_{m?u}}$

$V = \frac{1,131.10^8.0,1}{4,0.10^2}$

$V \approx 2,828.10^4$ lít $= 28,28.10^3$ lít

Theo đề: $V = x.10^3$ lít

Suy ra: $x \approx 28,28$

Làm tròn đến hàng đơn vị: $x = 28$

Đáp án Câu 6: 28.