

Họ và tên thí sinh:Số báo danh:

Mã Đề: 0306

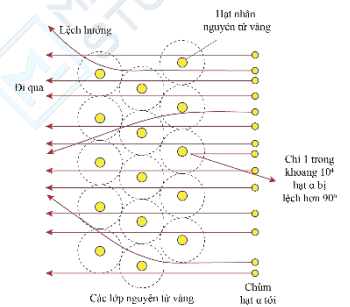
PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Gọi c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Một vật có khối lượng m_0 ở trạng thái nghỉ sẽ có năng lượng nghỉ $E_0 = m_0c^2$ thì khi chuyển động vật có khối lượng m và năng lượng của vật khi đó gọi là năng lượng toàn phần E bằng

- A. mc^2 . B. $m_0c^2 + mc^2$. C. $mc^2 - m_0c^2$. D. m^2c .

Câu 2. Năm 1911, Ernest Rutherford tiến hành thí nghiệm tán xạ hạt alpha (α) lên lá vàng mỏng. Kết quả thí nghiệm có thể được minh họa như hình bên. Nhận định nào sau đây không đúng với kết quả thí nghiệm?

- A. Một số ít hạt α bị lệch khỏi phương ban đầu với những góc lệch khác nhau.
B. Một số hạt α bị lệch phương chuyển động khi đến gần hạt nhân.
C. Một tỉ lệ khá lớn hạt α bị lệch khỏi hướng ban đầu với góc lệch lớn hơn 90° .
D. Phần lớn hạt α xuyên thẳng qua lá vàng mỏng mà không bị lệch.



Câu 3. Các thông số trạng thái của một lượng khí lí tưởng xác định gồm

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

Câu 4. Giải pháp nào sau đây là một ứng dụng vật lí trong việc khai thác năng lượng nhằm góp phần giảm ô nhiễm môi trường?

- A. Sử dụng than đá để sưởi ấm và nấu ăn trong gia đình.
B. Sử dụng xăng để vận hành ô tô, xe máy.
C. Sử dụng nhiên liệu hóa thạch để sản xuất điện.
D. Sử dụng năng lượng mặt trời để sản xuất điện.

Câu 5. Hình bên là một bộ thí nghiệm thực hành được sử dụng đo tần số sóng âm. Dao động kí điện tử (1) có vai trò

- A. Hiển thị tín hiệu điện dưới dạng sóng.
B. Tạo ra sóng âm có tần số xác định.
C. Khuếch đại tín hiệu điện tử micro.
D. Thu sóng âm, chuyển thành tín hiệu điện.

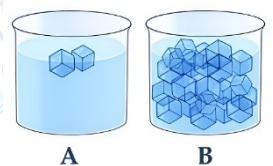


Câu 6. Nhiệt hóa hơi riêng của nước ở nhiệt độ 100°C là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ có nghĩa là

- A. 1 m^3 nước bất kì cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ để hóa hơi hoàn toàn.
B. 1 kg nước cần thu một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ để bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ 100°C .
C. 1 kg nước sẽ tỏa ra một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ để bay hơi hoàn toàn ở nhiệt độ 100°C .
D. 1 m^3 nước bất kì sẽ tỏa ra một lượng nhiệt là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}$ để hóa hơi hoàn toàn.

Câu 7. Hai bình cách nhiệt A và B, mỗi bình đều chứa hỗn hợp nước và các viên nước đá nhỏ như hình bên. Nhiệt độ của hỗn hợp trong 2 bình có giá trị không đổi lần lượt là t_A và t_B , mối quan hệ giữa hai giá trị nhiệt độ là

- A. $t_A < t_B$. B. $t_A = 5t_B$.
C. $t_A = t_B$. D. $t_A > t_B$.

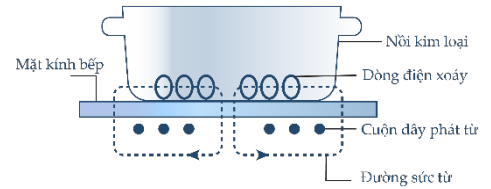


Câu 8. Nội dung nào sau đây thể hiện tầm quan trọng của công nghiệp hạt nhân trong thế kỷ XXI?

- A. Tăng sản lượng khai thác than và dầu khí để đáp ứng nhu cầu năng lượng.
B. Góp phần đảm bảo an ninh năng lượng, phát triển y học và bảo vệ môi trường.
C. Làm nguồn chính cung cấp năng lượng cho phương tiện giao thông cá nhân.
D. Tạo ra vật liệu nổ phục vụ quốc phòng và khai thác khoáng sản.

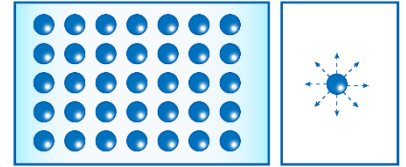
Câu 9. Nguyên lý hoạt động của bếp từ được mô tả như hình bên. Bếp từ làm nóng nồi kim loại bằng cách nào sau đây?

- A. Tạo ra dòng điện xoáy làm nóng trực tiếp đáy nồi kim loại.
- B. Làm nóng cuộn dây phát từ rồi truyền nhiệt qua mặt kính đến đáy nồi.
- C. Làm nóng trực tiếp mặt kính bếp rồi truyền nhiệt lên đáy nồi.
- D. Tạo ra đường sức từ trên mặt kính bếp rồi truyền nhiệt lên đáy nồi.

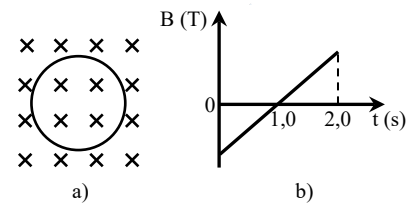


Câu 10. Hình bên mô tả khoảng cách, sự sắp xếp và chuyển động của phân tử ở thể rắn, hình cầu là phân tử, mũi tên là hướng chuyển động của phân tử. Phát biểu nào sau đây **không** đúng về cấu trúc của chất rắn?

- A. Các phân tử chất rắn dao động quanh các vị trí cân bằng xác định.
- B. Các phân tử chất rắn có thể chiếm toàn bộ bình chứa.
- C. Trong chất rắn, các phân tử ở rất gần nhau.
- D. Lực tương tác giữa các phân tử chất rắn mạnh giữ cho các phân tử sắp xếp có trật tự.



Câu 11. Vòng dây dẫn hình tròn đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ phụ thuộc thời gian theo đồ thị như hình b. Trong giây thứ nhất, các đường sức từ có phương vuông góc và hướng vào trong mặt phẳng hình vẽ (hình 3). Ở giây thứ hai dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có đặc điểm nào sau đây?



- A. Dòng điện ngược chiều kim đồng hồ, cường độ không đổi.
- B. Dòng điện ngược chiều kim đồng hồ, cường độ có độ lớn tăng dần.
- C. Dòng điện cùng chiều kim đồng hồ, cường độ không đổi.
- D. Dòng điện cùng chiều kim đồng hồ, cường độ có độ lớn tăng dần.

Câu 12. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về sự phân rã phóng xạ?

- A. Phụ thuộc vào điều kiện nhiệt độ và áp suất của môi trường.
- B. Là quá trình con người có thể điều khiển được.
- C. Có thể dự đoán chính xác thời điểm từng hạt nhân phân rã.
- D. Không thể biết hạt nhân nào sẽ phân rã trước.

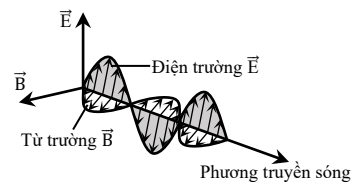
Câu 13. Một mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở. Suất điện động của nguồn điện được xác định bằng

- A. năng lượng dịch chuyển các điện tích ở mạch ngoài của mạch điện.
- B. năng lượng dịch chuyển một điện tích đơn vị theo vòng kín của mạch điện.
- C. năng lượng dịch chuyển một điện tích đơn vị ở mạch ngoài của mạch điện.
- D. năng lượng dịch chuyển các điện tích ở trong nguồn điện của mạch điện.

Câu 14. Ở điều kiện nhiệt độ phòng 27°C và áp suất khí quyển $1,0 \text{ atm}$, một phân tử oxygen có tốc độ trung bình 450 m/s và quãng đường tự do trung bình (quãng đường đi giữa giữa hai lần va chạm liên tiếp) là $1,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. Trung bình mỗi giây, một phân tử oxy thực hiện khoảng bao nhiêu va chạm?

- A. $5,0 \cdot 10^9$ lần.
- B. $2,0 \cdot 10^9$ lần.
- C. $4,1 \cdot 10^9$ lần.
- D. $8,2 \cdot 10^9$ lần.

Câu 15. Hình bên là mô hình sự lan truyền sóng điện từ hình sin. Trong quá trình lan truyền, tại một điểm, vector cường độ điện trường $\vec{E}$ và vector cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn

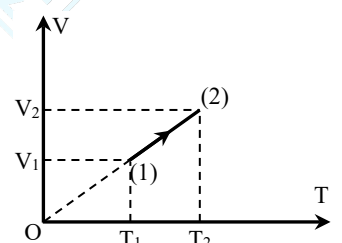


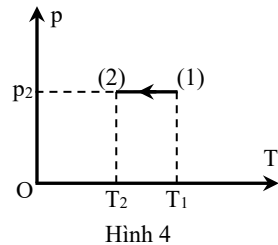
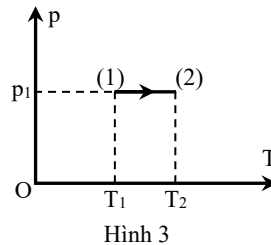
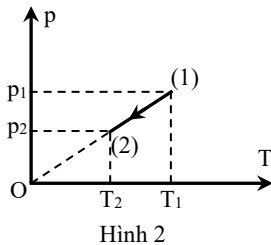
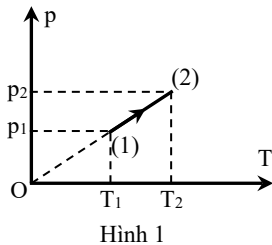
- A. dao động cùng pha, vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng điện từ.
- B. dao động ngược pha, vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng điện từ.
- C. dao động cùng pha, vuông góc với nhau và hợp với phương truyền sóng điện từ góc 45° .
- D. dao động ngược pha, vuông góc với nhau và hợp với phương truyền sóng điện từ góc 45° .

Câu 16. Gọi p, V và T lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của khối khí lí tưởng xác định. Hình bên biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khối khí trong hệ tọa độ $(V-T)$.

- A. dao động cùng pha, vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng điện từ.
- B. dao động ngược pha, vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng điện từ.
- C. dao động cùng pha, vuông góc với nhau và hợp với phương truyền sóng điện từ góc 45° .
- D. dao động ngược pha, vuông góc với nhau và hợp với phương truyền sóng điện từ góc 45° .

Đồ thị ở hình nào dưới đây biểu diễn đúng quá trình biến đổi trên trong hệ tọa độ $(p-T)$?





A. Hình 2.

B. Hình 3.

C. Hình 1.

D. Hình 4.

Câu 17. Một khung dây dẫn hình chữ nhật MNPQ được đặt cố định trong từ trường đều.

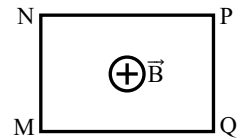
Hướng của từ trường $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình bên. Trong khung dây có dòng điện chạy cùng chiều kim đồng hồ. Lực từ tác dụng lên khung dây

A. làm khung dây quay.

B. làm dẫn khung.

C. làm nén khung.

D. làm khung chuyển động.



Câu 18. Máy phát điện ra đời, mở đầu cho kỉ nguyên sử dụng điện năng của nhân loại nhờ vào nhà vật lí Faraday khám phá ra hiện tượng nào sau đây?

A. Hiện tượng hóa hơi.

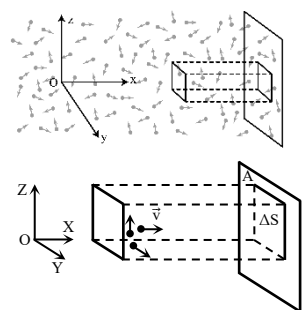
B. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. Hiện tượng biến dạng cơ của vật rắn.

D. Sự nở vì nhiệt của vật rắn.

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.

Câu 1. Để khảo sát mối liên hệ giữa chuyển động phân tử và áp suất khí lý tưởng, người ta xét một mô hình đơn giản trong đó các phân tử khí chuyển động tự do (không bị giới hạn bởi thành bình). Giả sử tất cả phân tử đều có cùng tốc độ v và chuyển động chỉ theo các phương của hệ trục tọa độ vuông góc OXYZ. Trong không gian khí, đặt tấm chắn A có khối lượng lớn, mặt tấm vuông góc với trục OX (hình bên). Xét hình hộp chữ nhật H có đáy thuộc mặt tấm A, diện tích đáy ΔS , chiều dài theo trục OX là $v \cdot \Delta t$. Trong hình hộp có N phân tử, khối lượng mỗi phân tử là m .



a) Trong thời gian Δt , các phân tử có vận tốc $\vec{v}$ cùng phương với trục OX và nằm trong hình hộp H đều đập vào diện tích ΔS .

b) Do tính hỗn loạn của chuyển động, tính trung bình số phân tử khí chứa trong hình hộp H vẫn giữ nguyên.

c) Do tính hỗn loạn của chuyển động, những quá trình trái ngược nhau (về lượng) tính trung bình cũng cân bằng nhau.

d) Theo mô hình trên, trong điều kiện hình hộp H có mật độ phân tử khí là $2,8 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 ; mỗi phân tử có khối lượng $3,3 \cdot 10^{-27}$ kg chuyển động với tốc độ $v = 1,8 \cdot 10^3$ m/s thì áp suất khí gây ra trên đáy ΔS là $1,0 \cdot 10^5$ Pa.

Câu 2. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm thực hành đo nhiệt hóa hơi riêng của nước. Họ lựa chọn phương án sử dụng ấm siêu tốc có vỏ cách nhiệt tốt để đun sôi nước. Họ tiến hành các bước như sau:

- Lấy 1 lượng nước vào ấm, đặt ấm lên cân điện tử và bắt đầu đun. Khi nước trong ấm sôi, mở nắp để hơi nước thoát ra ngoài.

- Đọc số chỉ của cân ở các thời điểm khác nhau theo thời gian.

Biết ấm có công suất $P = 1,5 \cdot 10^3$ W, cân điện tử có độ chính xác là 1 g, số chỉ của cân ở thời điểm mốc $t_0 = 0,00$ s là $m_0 = 1,873$ kg.

Kết quả thu được như bảng bên.

a) Số chỉ của cân là khối lượng của ấm và nước sôi chứa trong ấm.

b) Sai số dụng cụ đo khối lượng (cân điện tử) trong thí nghiệm trên là 0,5 g.

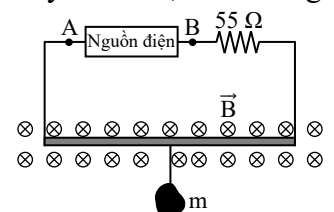
c) Khối lượng nước hóa hơi trong thời gian 162,05 s (kể từ $t_0 = 0,00$ s) là 0,100 kg.

d) Giá trị trung bình của nhiệt hóa hơi riêng của nước đo được bởi nhóm học sinh này là $L = 2,24 \cdot 10^6$ J/kg.

Câu 3. Một nhóm học sinh chế tạo “cân từ” để xác định trọng lượng của các vật nhỏ bằng mạch điện như hình bên. Vật khối lượng m treo tại trọng tâm của thanh dẫn siêu nhẹ, dài $L = 65$ cm đặt nằm ngang, nằm trong từ trường đều $B = 1,5$ T có phương vuông mặt phẳng hình vẽ (hướng vào trong). Thanh nối với nguồn điện không đổi qua hai dây dẫn mảnh thẳng đứng và điện trở $R = 55 \Omega$; phần còn lại của mạch điện có điện trở không đáng kể. “Cân từ hoạt động theo nguyên tắc như sau:



Lần đo	m (kg)	t (s)
1	1,773	162,05
2	1,673	323,09
3	1,573	480,18
4	1,473	645,25
5	1,373	805,22



khí lực từ chưa cân bằng với trọng lực tác dụng lên vật, “cảm biến phản hồi lực” dựa vào sự sai lệch đó, tự động điều chỉnh hiệu điện thế U của nguồn điện để làm thay đổi cường độ dòng điện I qua thanh sao cho độ lớn lực từ bằng đúng trọng lượng của vật để hệ đạt trạng thái cân bằng. Biết U có giá trị cực đại là $17,5\text{ V}$; lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$.

a) Trọng lượng của vật được xác định bằng biểu thức $mg = BIL$.

b) Điểm B được nối với cực dương, điểm A được nối âm của nguồn điện.

c) Nếu đảo chiều từ trường $\vec{B}$ thì để “cân từ hoạt động được, phải đảo hai cực A, B của nguồn điện”.

d) Khối lượng lớn nhất mà thiết bị này có thể cân được là 32 g .

Câu 4. Nhiên liệu phân hạch trong các lò phản ứng hạt nhân thường là $^{235}_{92}\text{U}$ và $^{239}_{94}\text{Pu}$. Uranium tự nhiên có hai đồng vị chính: $^{238}_{92}\text{U}$ (99,3%) và $^{236}_{92}\text{U}$ (0,7%) nhưng chỉ $^{235}_{92}\text{U}$ có thể phân hạch khi hấp thụ neutron. Hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ hấp thụ neutron, xảy ra chuỗi phản ứng sau:

Phản ứng 1: $^{238}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow \text{X}$ (X là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã $T_1 = 23$ phút)

Phản ứng 2: $\text{X} \rightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{239}_{93}\text{Np} + {}^0_0\tilde{\nu}$ (Np là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã $T_2 = 2,3$ ngày)

Phản ứng 3: $^{239}_{93}\text{Np} \rightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^0_0\tilde{\nu}$

Plutonium $^{239}_{94}\text{Pu}$ phân hạch và có tính phóng xạ với chu kỳ bán rã $T_3 = 2,4.10^4$ năm.

a) Tia β^- là dòng các hạt electron nên được phóng ra từ lớp vỏ electron của nguyên tử.

b) Hạt nhân X là $^{239}_{92}\text{U}$.

c) U238 chiếm tỉ lệ lớn trong Uranium tự nhiên, tuy không phân hạch trực tiếp, vẫn có thể sử dụng làm nhiên liệu hạt nhân.

d) Một lò phản ứng hạt nhân sử dụng $985,0\text{ kg}$ nhiên liệu Uranium đã làm giàu đến 4,2% U-235 (phần còn lại là U-238). Trong quá trình vận hành, khoảng 10% lượng U-238 đã hấp thụ neutron và chuyển hóa thành Pu-239. Khối lượng Pu-239 tạo ra là $9,4\text{ kg}$.

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

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Một xe điện sử dụng hệ thống phanh tái sinh để thu hồi năng lượng khi giảm tốc. Trong lúc hãm phanh, bánh xe quay với tốc độ góc $\omega = 40,0\text{ rad/s}$ và động cơ điện hoạt động như một máy phát điện xoay chiều. Biết rằng cuộn dây của động cơ có $N = 985$ vòng, diện tích mỗi vòng $S = 20,0.10^{-3}\text{ m}^2$; đặt trong từ trường đều $B = 1150\text{ mT}$. Suất điện động xoay chiều qua bộ chuyển đổi và tạo ra dòng một chiều để nạp vào ắc quy. Biết 80,0% năng lượng điện tạo ra ở máy phát được nạp vào ắc quy $400,0\text{ V}$. Điện trở toàn mạch là $4,00\ \Omega$.



Câu 1. Suất điện động được tạo ra trong quá trình phanh có giá trị cực đại là bao nhiêu vôn (V) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 2. Công suất nạp được vào ắc quy trong mỗi lần hãm phanh là bao nhiêu kilowatt (kW) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 3. Trong quá trình lập trình máy thở, một kỹ sư cần xác định khối lượng không khí có trong phổi bệnh nhân tại thời điểm hít vào. Biết dung tích phổi là $4,2\text{ lít}$, áp suất khí là $1,01.10^5\text{ Pa}$, nhiệt độ cơ thể là 37°C . Không khí là khí lý tưởng có khối lượng mol trung bình 29 g/mol . Khối lượng không khí trong phổi tại thời điểm đó bằng bao nhiêu gam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 4 và Câu 5: Đồng vị phóng xạ Cobalt (^{60}Co) phát ra tia gamma năng lượng cao có khả năng tiêu diệt tế bào ung thư khi chiếu đúng liều. Một máy xạ trị sử dụng nguồn ^{60}Co có độ phóng xạ 7650 Ci ($1\text{ Ci} = 3,70.10^{10}\text{ Bq}$) để điều trị ung thư. Biết ^{60}Co có chu kỳ bán rã là $5,27$ năm ($1\text{ năm} = 365,25$ ngày) và khối lượng mol là $59,9\text{ g/mol}$.

Câu 4. Khối lượng ^{60}Co cần để đạt được độ phóng xạ 7650 Ci là bao nhiêu gam (làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 5. Nếu giới hạn sử dụng an toàn là khi độ phóng xạ giảm còn 1530 Ci thì sau bao nhiêu năm phải thay nguồn (làm tròn đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Nam cần dùng một chai thủy tinh chứa khí ở điều kiện phòng (áp suất $1,0.10^5\text{ Pa}$, nhiệt độ 17°C) nhưng nút chai bị kẹt do ma sát hoặc co cứng. Nam hơi nóng chai để tăng áp suất khí bên trong, nút chai bật ra khi chênh lệch áp suất trong và ngoài đạt tối thiểu $0,2.10^5\text{ Pa}$. Biết thể tích khí trong chai không đổi trong quá trình nung. Hỏi nhiệt độ của khí trong chai bằng bao nhiêu K để nút bật ra? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?