

Họ và tên học sinh:

Số báo danh:

Cho biết: $\pi = 3,14$; $g = 10 \text{ m/s}^2$; $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$.

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

Câu 1. Một lượng khí lí tưởng thực hiện quá trình đẳng nhiệt từ trạng thái có thể tích V_1 , áp suất p_1 sang trạng thái có thể tích V_2 , áp suất p_2 thì

- A. $p_1 V_2 = p_2 V_1$. B. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$. C. $p_2 V_2 > p_1 V_1$. D. $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

Câu 2. Từ trường **không** tồn tại xung quanh một

- A. điện tích đứng yên. B. điện tích đang chuyển động.
C. nam châm. D. dây dẫn mang dòng điện.

Câu 3. Một học sinh thực hiện thí nghiệm như sau:

Đặt một kim nam châm nhỏ phía dưới một đoạn dây dẫn điện, ban đầu khi chưa có dòng điện chạy qua dây dẫn thì thấy kim nam châm nằm song song với sợi dây (Hình 1). Khi cho dòng điện không đổi chạy qua dây dẫn thì thấy kim nam châm quay tới vị trí cân bằng mới (Hình 2).



Hình 1

Hình 2

Thí nghiệm trên chứng tỏ

- A. xung quanh dây dẫn khi có dòng điện tồn tại từ trường.
B. dòng điện chạy trong dây dẫn đã làm mất từ tính của kim nam châm.
C. dòng điện chạy trong dây dẫn tác dụng lực điện làm lệch kim nam châm.
D. kim nam châm bị tích điện khi đặt gần dây dẫn có dòng điện.

Câu 4. Một máy biến áp lí tưởng gồm cuộn dây sơ cấp có 4400 vòng, cuộn dây thứ cấp có 220 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng bằng 220 V thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp bằng

- A. 11 V. B. 110 V. C. $220\sqrt{2}$ V. D. 220 V.

Câu 5. Trong hạt nhân $^{17}_8\text{O}$ có

- A. 8 electron. B. 9 neutron. C. 9 proton. D. 8 neutron.

Câu 6. Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài ℓ đặt trong từ trường đều sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ hợp với dây dẫn góc α . Độ lớn lực từ F tác dụng đoạn dây dẫn có biểu thức

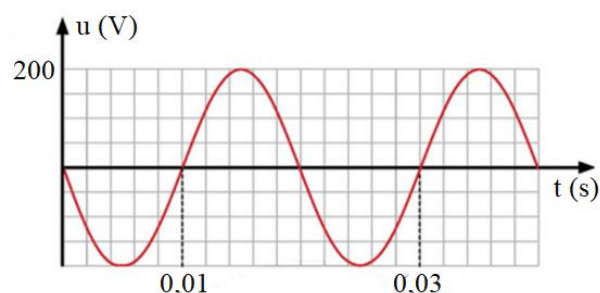
- A. $F = BI\ell \sin \alpha$. B. $F = BI\ell \cos \alpha$. C. $F = B^2 I \ell \alpha$. D. $F = BI\ell \alpha$.

Câu 7. Trong các hạt nhân sau: $^{12}_6\text{A}$, ^6_3B , $^{13}_6\text{X}$, $^{13}_7\text{Y}$, $^{27}_{13}\text{Z}$, số hạt nhân là đồng vị của nhau là

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

Câu 8. 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 đó có biểu thức là

- A. $u = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.
B. $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t) (\text{V})$.
C. $u = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) (\text{V})$.



D. $u = 100\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

Câu 9. Tại một điểm M trong không gian đang có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng từ dưới lên. Biết thành phần từ trường tại M biến thiên theo quy luật $B = 200\cos(10^6\pi t)$ (mT), thành phần điện trường có độ lớn cực đại bằng 150 mV/m. Tại thời điểm t, véc tơ cảm ứng từ đang có độ lớn bằng 100 mT, hướng về hướng Tây thì véc tơ điện trường có độ lớn

A. $75\sqrt{3}$ mV/m, hướng về hướng Nam.

B. 75 mV/m, hướng về hướng Bắc.

C. 75 mV/m, hướng về hướng Nam.

D. $75\sqrt{3}$ mV/m, hướng về hướng Bắc.

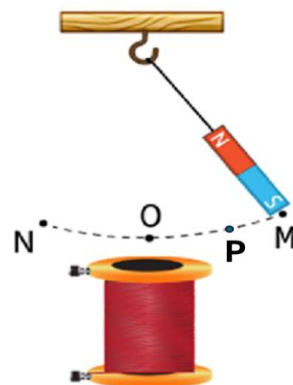
Câu 10. Một nam châm được treo trên giá như hình bên, ngay dưới vị trí cân bằng O của nam châm, đặt một cuộn dây dẫn kín. Thả cho nam châm bắt đầu chuyển động từ điểm M, số lượng đường sức từ xuyên qua cuộn dây tăng dần trong giai đoạn nam châm di chuyển

A. từ O đến N.

B. từ O đến P.

C. từ M đến O.

D. từ M đến N.



Câu 11. Khi nói về máy phát điện xoay chiều, phát biểu nào sau đây **không** đúng?

A. Máy phát điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Có thể tăng điện áp hiệu dụng do máy phát sinh ra bằng cách tăng chu kì quay của roto.

C. Hai bộ phận chính của máy phát điện là phần cảm và phần ứng.

D. Có thể tăng điện áp hiệu dụng do máy phát sinh ra bằng cách tăng số vòng dây ở phần ứng.

Câu 12. Sạc điện thoại không dây là thiết bị hoạt động dựa trên hiện tượng

A. cảm ứng điện từ.

B. tích điện.

C. truyền nhiệt.

D. quang điện.

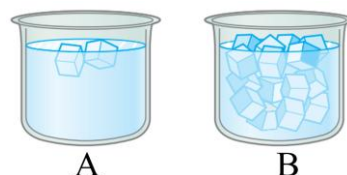
Câu 13. Hai cốc A và cốc B trong hình bên đang ở trạng thái cân bằng nhiệt, đều chứa nước và nước đá. So với nhiệt độ của nước trong cốc B thì nhiệt độ của nước trong cốc A

A. thấp hơn.

B. cao hơn.

C. đang tăng nhanh hơn.

D. là bằng nhau.



Câu 14. Dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 6\cos(100\pi t)$ (A), cường độ dòng điện cực đại bằng

A. 6 A.

B. 100 A.

C. $3\sqrt{2}$ A.

D. $6\sqrt{2}$ A.

Câu 15. Trong hệ SI, đơn vị đo độ lớn cảm ứng từ là

A. henry (H).

B. fara (F).

C. ampe (A).

D. tesla (T).

Câu 16. Cho năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, ${}^{60}_{27}\text{Co}$ lần lượt là 28,4 MeV và 512,2 MeV. So với hạt nhân ${}^4_2\text{He}$, thì hạt nhân ${}^{60}_{27}\text{Co}$

A. bền vững hơn.

B. có nhiều hơn 56 proton.

C. có nhiều hơn 25 neutron.

D. kém bền vững hơn.

Câu 17. Phản ứng hạt nhân nào sau đây **không** phải là phản ứng nhiệt hạch?

A. ${}^1_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$.

B. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

C. ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

D. ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{206}_{82}\text{Pb}$.

Câu 18. Trong sự truyền sóng điện từ, dao động của điện trường và từ trường tại một điểm luôn

A. lệch pha nhau 90° .

B. ngược pha nhau.

C. lệch pha nhau 45° .

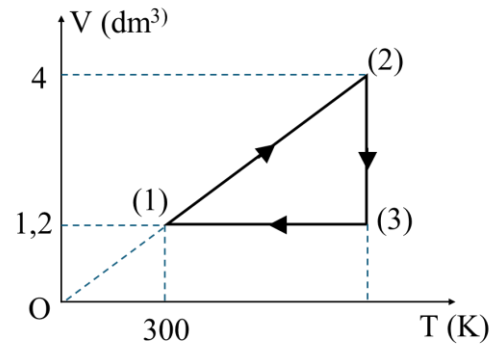
D. cùng pha nhau.

PHẦN II. 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.

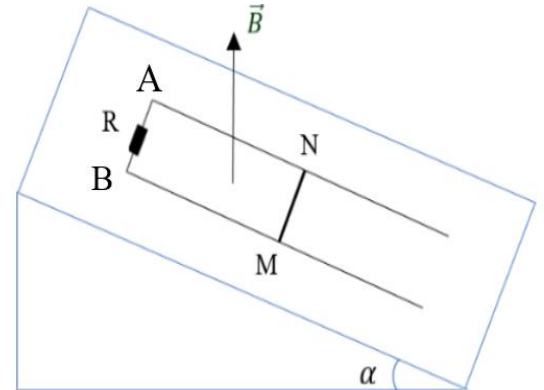
Câu 1. Cho 1 mol khí lí tưởng trong một xi lanh kín biến đổi trạng thái qua các quá trình như hình bên. Cho hằng số khí lí tưởng

$$R = 0,082 \frac{\text{dm}^3 \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}.$$

- a) Trạng thái (1) có áp suất là 20,5 atm.
- b) Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng áp.
- c) Quá trình biến đổi từ trạng thái (3) sang trạng thái (1) thể tích giảm.
- d) Trạng thái (3) có nhiệt độ là 900 K.



Câu 2. Trên mặt phẳng nghiêng góc 30° so với mặt ngang, có hai dây dẫn thẳng, song song, điện trở không đáng kể, nằm cố định dọc theo đường dốc chính của mặt nghiêng (coi hai dây dẫn như hai thanh ray); toàn bộ hệ thống trên được đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ có độ lớn $B = 0,5 \text{ T}$, hướng thẳng đứng từ dưới lên (hình bên). Đầu trên A, B của hai dây được nối với điện trở $R = 0,4 \Omega$; phía dưới có thanh dẫn MN có khối lượng bằng 50 g, $MN = 20 \text{ cm}$ thanh có thể trượt không ma sát trên hai dây sao cho MN luôn vuông góc với hai dây. Ban đầu giữ cố định thanh MN, sau đó thả cho thanh tự trượt xuống.

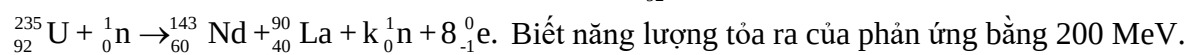


- a) Ban đầu thanh chuyển động nhanh dần đều sau đó chuyển động thẳng đều với tốc độ không đổi.
- b) Khi thanh đạt trạng thái chuyển động đều, công suất tỏa nhiệt trên điện trở R bằng 2,5 W.
- c) Khi thanh chuyển động, trong khung dây ABMN xảy ra hiện tượng cảm ứng điện từ.
- d) Dòng điện cảm ứng qua điện trở R có chiều từ A đến B.

Câu 3. Đổ 500 g nước ở 20°C vào nhiệt lượng kế chứa 200 g nước đá ở nhiệt độ -5°C . Biết nhiệt dung riêng của nước đá là $2100 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ nhiệt dung riêng của nước là $4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 300 kJ/kg .

- a) Nếu chỉ xét sự trao đổi nhiệt giữa nước và nước đá thì lượng nước đá còn lại trong nhiệt lượng kế khi cân bằng nhiệt là 133 g.
- b) Trong thang nhiệt độ Kelvin thì nhiệt độ ban đầu của nước là 373 K.
- c) Quá trình nước đá tan dần trong cốc gọi là quá trình nóng chảy.
- d) Nhiệt lượng mà 500 g nước đã truyền để giảm từ 20°C đến 0°C là 42000 J.

Câu 4. Dùng hạt neutron chậm bắn vào hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ gây ra phản ứng



- a) Ở phản ứng trên, tổng số proton được bảo toàn.
- b) Một tàu phá băng chạy bằng năng lượng hạt nhân, được trang bị các lò phản ứng hạt nhân có tổng công suất phát điện bằng 120 MW. Cho khối lượng của 1 mol nguyên tử $^{235}_{92}\text{U}$ bằng 235 g. Nếu các lò phản ứng hạt nhân trên tàu sử dụng nhiên liệu $^{235}_{92}\text{U}$ với cơ chế phản ứng như trên, hiệu suất chuyển đổi năng lượng hạt nhân thành điện năng bằng 30% thì khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ cần dùng để tàu hoạt động với công suất điện 120 MW trong 24 giờ liên tục bằng 360 g.
- c) Trong phản ứng trên giá trị $k = 3$.
- d) Phản ứng trên là phản ứng phân hạch.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

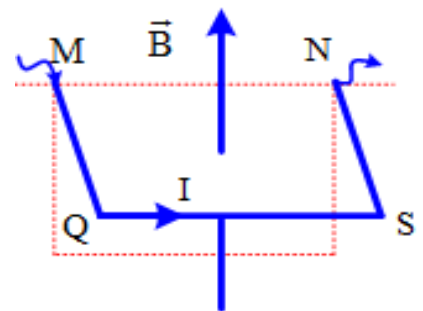
Câu 1. Cho khối lượng các hạt neutron, proton và hạt nhân Iodine lần lượt là $m_n = 1,0087 \text{ amu}$, $m_p = 1,0073 \text{ amu}$, $m_I = 126,9004 \text{ amu}$, lấy $1 \text{ amu} \cdot c^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Xác định năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{127}_{53}\text{I}$ (Iodine) theo đơn vị MeV/nucleon (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 2. Bảng bên dưới ghi lại sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của một chất rắn kết tinh được làm nguội từ trạng thái lỏng.

Thời gian (phút)	0	5	10	15	20	25	30
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	100	80	70	70	70	67	61

Chất lỏng đông đặc ở nhiệt độ bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

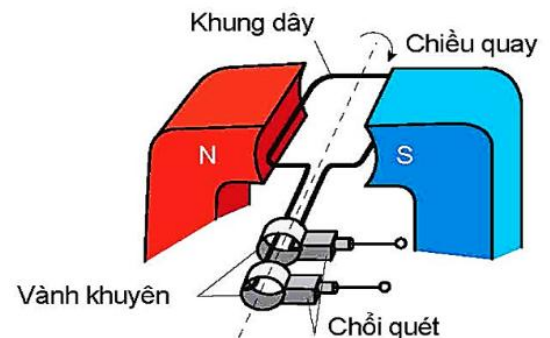
Câu 3. Một dây đồng đồng chất tiết diện đều gấp lại thành ba cạnh của một hình chữ nhật MQSN, khung có thể quay quanh một trục nằm ngang qua hai điểm treo M, N như hình bên. Đặt khung trong từ trường đều có phương thẳng đứng chiều từ dưới lên trên, cảm ứng từ $B = 0,3 \text{ T}$. Khi cho dòng điện có cường độ $I = 2 \text{ A}$ chạy qua khung thì khung lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng một góc 10° . Biết $MQ = NS = 10 \text{ cm}$; $QS = 20 \text{ cm}$. Bỏ qua ma sát. Khối lượng của khung dây bằng bao nhiêu gram (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



Câu 4. Thực hiện công 100 J làm khối khí trong xi lanh bị nén lại, khi đó khí nóng lên và tỏa ra môi trường một nhiệt lượng bằng 60 J . Độ biến thiên nội năng của khối khí là bao nhiêu J (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 5. Điện tích của hạt nhân $^{23}_{11}\text{Na}$ bằng $x \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Xác định giá trị của x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười).

Câu 6. Cho mô hình một máy phát điện đơn giản (hình bên). Phần ứng của máy là khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 400 cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng $0,4 \text{ T}$. Biết suất điện động xoay chiều do máy tạo ra có giá trị hiệu dụng bằng 220 V . Lấy $\pi = 3,14$. Tính tốc độ quay của khung theo đơn vị vòng/phút (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).



----- HẾT -----