

Mã đề thi: 0201

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: ..... Phòng thi : .....

Cho biết:  $1, atm = 76, cmHg = 1,013.10^5, Pa$ ;  $R = 8,31, J / (mol.K)$ ;  $N_A = 6,02.10^{23}, mol^{-1}$ ;  
 $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$

**PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**

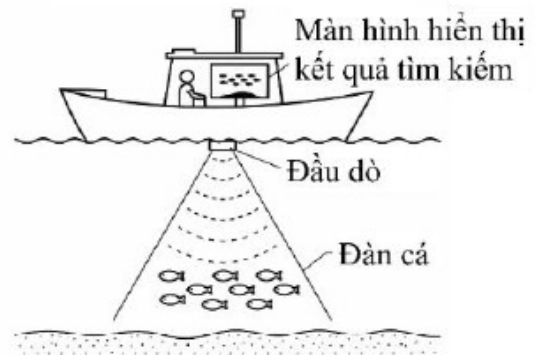
Thí sinh trả lời câu hỏi từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

**Câu 1.** Nén đẳng nhiệt một lượng khí lí tưởng xác định từ thể tích 9 lít xuống còn 4 lít. Áp suất của khối khí sau khi nén tăng bao nhiêu lần so với ban đầu?

- A. 4,40.                      B. 1,40.                      C. 2,25.                      D. 2,50.

**Câu 2.** Thiết bị dò tìm các đàn cá trên tàu thuyền đánh bắt cá ngoài biển hoạt động dựa trên nguyên lí nào sau đây?

- A. Phát ra tia sáng và đo cường độ tia sáng phản xạ từ đàn cá.  
 B. Phát ra sóng điện từ và nhận sóng phản xạ từ đàn cá.  
 C. Phát sóng siêu âm và nhận sóng phản xạ từ đàn cá.  
 D. Phát ra âm thanh và nhận sóng phản xạ từ đàn cá.

**Câu 3.** Gọi  $\Delta\Phi$ ,  $\Delta t$  lần lượt là độ biến thiên từ thông và khoảng thời gian từ thông biến thiên qua mạch kín. Độ lớn của suất điện động cảm ứng trong mạch kín được xác định theo công thức

- A.  $|e_c| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Phi} \right|$                       B.  $|e_c| = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$                       C.  $|e_c| = |\Delta\Phi\Delta t|$                       D.  $|e_c| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$

**Câu 4.** Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của máy biến áp lý tưởng một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là  $100, V$ . Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt  $N$  vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là  $U$ , nếu tăng thêm  $N$  vòng dây thì điện áp đó là  $2U$ . Nếu tăng thêm  $3N$  vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở bằng

- A.  $100, V$                       B.  $220, V$                       C.  $200, V$                       D.  $110, V$

**Câu 5.** Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, vector cảm ứng từ  $\vec{B}$  và vector cường độ điện trường  $\vec{E}$  tại một thời điểm luôn

- A. cùng phương, cùng chiều và vuông góc với phương truyền sóng.  
 B. cùng phương, ngược chiều và vuông góc với phương truyền sóng.  
 C. dao động cùng pha với nhau.  
 D. dao động ngược pha với nhau.

**Câu 6.** Một vật có nhiệt độ là  $t^{\circ}C$ . Nếu đo nhiệt độ của vật đó bằng thang Fahrenheit, người ta thấy kết quả đo được có giá trị bằng hai lần  $t$ . Giá trị của  $t$  là

- A.  $160^{\circ}C$                       B.  $260^{\circ}C$                       C.  $0^{\circ}C$                       D.  $100^{\circ}C$

**Câu 7.** Đun nóng  $0,5, kg$  dầu ăn từ  $20^{\circ}C$  đến  $80^{\circ}C$ . Biết nhiệt dung riêng của dầu ăn là  $1800, J / (kg.K)$ . Nhiệt lượng dầu ăn thu vào là

- A.  $18, kJ$                       B.  $72, kJ$                       C.  $54, kJ$                       D.  $36, kJ$

**Câu 8.** Trong quá trình đẳng áp của một lượng khí lí tưởng xác định, khối lượng riêng  $\rho$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T$  của nó có hệ thức liên hệ là

A.  $\rho_1 T_2 = \rho_2 T_1$       B.  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_1}{T_2}$       C.  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2}{T_1}$       D.  $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2 - 273}{T_1 - 273}$

**Câu 9.** Máy phát điện là bộ phận cực kỳ phổ biến và không thể thiếu trên hầu hết các dòng ô tô sử dụng động cơ đốt trong. Nó hoạt động liên tục khi động cơ nổ máy, đóng vai trò cung cấp điện cho các thiết bị như đèn, còi, điều hòa và nạp lại năng lượng cho ắc quy. Cấu tạo chính của máy gồm: rotor, stator, chổi than... Khi rotor quay làm khung dây hoặc cuộn dây tương đương cắt các đường sức từ, đại lượng xuất hiện ở hai đầu cuộn dây là

- A. suất điện động cảm ứng.      B. điện trở suất.  
C. lực ma sát.      D. nhiệt lượng.

**Câu 10.** Một xe đạp dùng dynamo có núm xoay tì vào bánh xe để thắp sáng bóng đèn. Khi bánh xe quay đều, núm xoay của dynamo quay theo làm bóng đèn phát sáng. Dòng điện qua đèn xuất hiện do hiện tượng nào sau đây?

- A. Tự cảm.      B. Cảm ứng điện từ.  
C. Phát quang.      D. Quang điện.

**Câu 11.** Hai hạt nhân  ${}^3_1T$  và  ${}^4_2He$  có cùng

- A. số neutron.      B. số nucleon.      C. số proton.  
D. điện tích.

**Câu 12.** Phẫu thuật bằng dao Gamma là phương pháp điều trị sử dụng bức xạ hội tụ để tiêu diệt các khối u hoặc dị dạng trong cơ thể với độ chính xác cao. Phương pháp xạ phẫu này dựa trên những tính chất đặc trưng nào sau đây của tia gamma?

- A. Khả năng đâm xuyên và khả năng hủy diệt tế bào.  
B. Khả năng hủy diệt tế bào và làm phát quang một số chất.  
C. Khả năng ion hóa không khí và khả năng đâm xuyên.  
D. Khả năng đâm xuyên và làm phát quang một số chất.

**Câu 13.** Một quả bóng thám không, thiết bị sử dụng để thu thập thông tin về môi trường không khí, thời tiết, chứa khí ở áp suất  $1, atm$  và nhiệt độ  $37^\circ C$  có bán kính là  $R$ . Khi bóng bay ở tầng khí quyển có áp suất  $0,03, atm$  và nhiệt độ  $-50^\circ C$ , bán kính của bóng lúc này là  $10, m$ . Coi áp suất và nhiệt độ khí trong quả bóng bằng áp suất và nhiệt độ bên ngoài. Giá trị của  $R$  là

- A.  $41,7, m$       B.  $3,47, m$       C.  $6,46, m$       D.  $5,0, m$

**Câu 14.** Để xác định chiều của lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện người ta sử dụng quy tắc bàn tay trái. Chiều (1), (2), (3) trên hình vẽ lần lượt là chiều của

- A. dòng điện, cảm ứng từ, lực từ.  
B. lực từ, dòng điện, cảm ứng từ.  
C. cảm ứng từ, dòng điện, lực từ.  
D. lực từ, cảm ứng từ, dòng điện.

**Câu 15.** Phản ứng hạt nhân nào dưới đây là đúng?

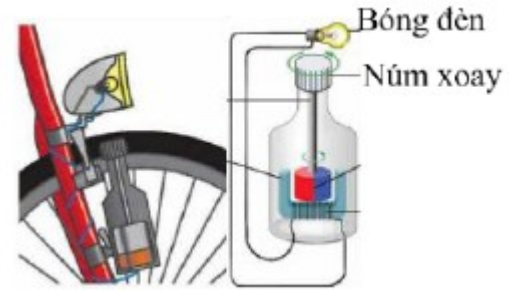
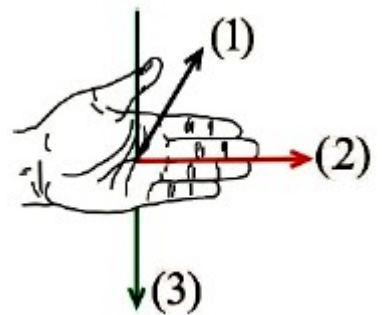
- A.  ${}^{23}_{11}Na + {}^2_1H \rightarrow {}^{24}_{11}Na + {}^1_0H$       B.  ${}^{23}_{11}Na + {}^2_1H \rightarrow {}^{24}_{11}Na + {}^0_{-1}e$   
C.  ${}^{23}_{11}Na + {}^2_1H \rightarrow {}^{24}_{11}Na + {}^0_0\gamma$       D.  ${}^{23}_{11}Na + {}^2_1H \rightarrow {}^{24}_{11}Na + {}^1_1H$

**Câu 16.** Cho các hình cảnh báo bên dưới. Hình cảnh báo có chất phóng xạ là

- A.       B.       C.       D. 

**Câu 17.** Quá trình chuyển thể từ thể rắn sang thể lỏng của một chất được gọi là

- A. sự nóng chảy.      B. sự ngưng tụ.      C. sự hoá hơi.      D. sự đông đặc.



**Câu 18.** Nội năng của một vật

- A. chỉ phụ thuộc vào thể tích của vật.  
C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.

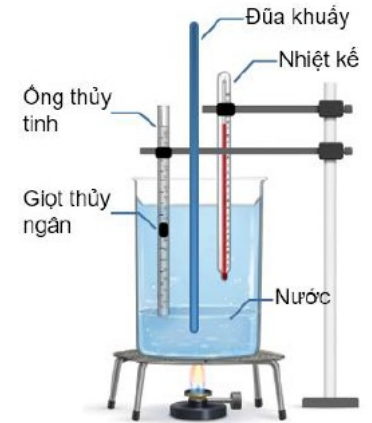
- B. phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.  
D. không phụ thuộc vào thể tích của vật.

**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.** Một nhóm học sinh thiết kế thí nghiệm như hình bên để khảo sát mối quan hệ giữa thể tích và nhiệt độ của khí. Ống thủy tinh có đường kính trong  $0,6, mm$ , đầu dưới bịt kín, đầu trên để hở, trên thân ống có chia vạch đo chiều dài, bên trong ống có một giọt thủy ngân cao  $1,0, cm$ , phía dưới giọt thủy ngân là cột khí có thể xem là khí lý tưởng. Thí nghiệm được tiến hành ở điều kiện ban đầu  $25^{\circ}C$  và áp suất khí quyển  $76, cmHg$ . Học sinh tiến hành thí nghiệm theo trình tự: đọc giá trị nhiệt độ và chiều cao cột khí ban đầu; đun nóng nước và khuấy đều; ghi lại giá trị nhiệt độ và chiều cao cột khí tương ứng. Trong thí nghiệm này, bỏ qua sự nở vì nhiệt của ống thủy tinh và thủy ngân. Kết quả đo được ghi lại như sau:

| Lần đo                     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nhiệt độ $t (^{\circ}C)$   | 25    | 35    | 45    | 55    | 65    | 75    |
| Chiều cao cột khí $h (mm)$ | 150,0 | 156,6 | 159,2 | 166,8 | 171,5 | 173,7 |



a) Quá trình biến đổi trạng thái khí là đẳng áp.

b) Số mol khí trong ống là  $1,76.10^{-6}, mol$  kết quả đã được làm tròn.

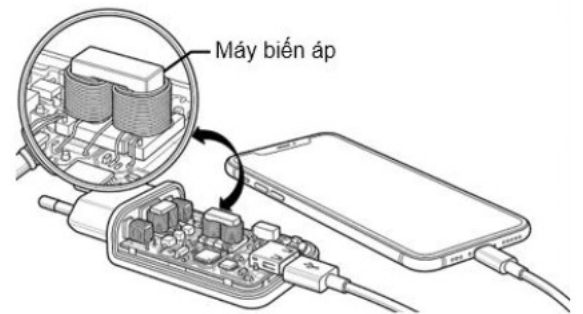
c) Trong phạm vi sai số cho phép, chiều cao cột khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

d) Với kết quả thu được ở bảng trên, công thức liên hệ thể tích và nhiệt độ

$$\frac{V}{T} = 14,27.10^{-2}$$

tuyệt đối là  $\frac{V}{T}$ , kết quả đã được làm tròn,  $V$  đo bằng  $mm^3$ ,  $T$  đo bằng kelvin.

**Câu 2.** Hình bên mô tả cấu tạo bên trong của một thiết bị sạc pin điện thoại, bộ sạc. Một trong các bộ phận chính của nó là máy biến áp để điều chỉnh điện áp ngõ ra. Một học sinh quan sát các thông số ghi trên vỏ một bộ sạc như sau:



|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Input, ngõ vào | $220, V ; 50, Hz$ |
| Output, ngõ ra | $5, V - 2, A$     |

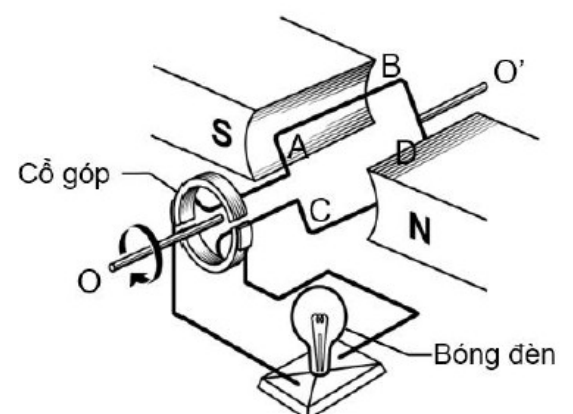
a) Máy biến áp trong bộ sạc là máy hạ áp.

b) Máy biến áp hoạt động dựa trên nguyên tắc tương tác từ của dòng điện.

c) Thực tế trước khi dòng điện đi vào cuộn sơ cấp của máy biến áp, nó được bộ nguồn xung điều chỉnh tần số lên đến  $100, kHz$ . Dòng điện ở cuộn thứ cấp của máy biến áp có tần số  $100, kHz$ .

d) Để sạc đầy một viên pin có dung lượng  $4000, mAh$  với điện áp pin trung bình là  $3,7, V$ . Biết hiệu suất toàn bộ quá trình sạc là  $90\%$ . Bộ sạc sẽ tiêu thụ từ lưới điện một điện năng là  $59,2, kJ$ .

**Câu 3.** Hình bên mô tả cấu tạo một máy phát điện đơn giản. Khung dây được gắn vào cổ góp gồm hai nửa vành khuyên và



chổi quét, khi khung dây quay đều, các vành khuyên tiếp xúc với chổi quét để dẫn dòng điện ra mạch ngoài.

- a) Nam châm đóng vai trò là stator của máy phát điện.
- b) Dòng điện trong khung dây là dòng điện xoay chiều.
- c) Dòng điện qua bóng đèn đổi chiều tuần hoàn.
- d) Trong quá trình khung dây quay đều từ vị trí mặt phẳng khung dây song song với các đường sức từ đến vị trí vuông góc với các đường sức từ, độ sáng bóng đèn tăng dần.

**Câu 4.** Vào những ngày mùa đông lạnh giá, một học sinh thực hiện việc xoa nhanh hai lòng bàn tay vào nhau trong một khoảng thời gian ngắn và cảm thấy tay ấm lên. Sau đó, học sinh này áp lòng bàn tay vào mặt của mình.

- a) Bàn tay đã nhận nhiệt lượng từ cơ thể và ấm lên.
- b) Nội năng của bàn tay tăng lên do nhận công.
- c) Khi áp lòng bàn tay vào mặt, có sự truyền nhiệt lượng từ mặt vào bàn tay.
- d) Trong toàn bộ quá trình từ lúc xoa tay đến lúc áp tay vào má, tổng năng lượng bao gồm cơ năng và nhiệt năng của hệ luôn được bảo toàn.

### PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

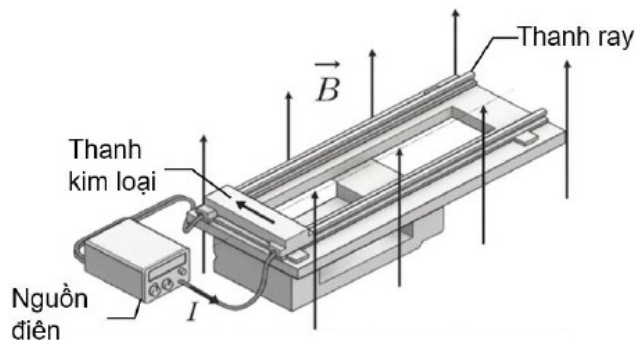
Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

**Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2:** Để nghiên cứu hiệu quả của một loại phân bón vi lượng mới, các nhà khoa học sử dụng đồng vị phóng xạ Phosphorus-32,  $^{32}\text{P}$ , làm nguyên tử đánh dấu.

Biết rằng  $^{32}\text{P}$  là chất phóng xạ  $\beta^-$  với chu kỳ bán rã là  $T = 14,3$  ngày. Một lượng phân bón chứa  $^{32}\text{P}$  với độ phóng xạ ban đầu là  $H_0 = 5 \cdot 10^5, \text{Bq}$  được bón vào gốc một cây ngô. Các nhà khoa học nhận thấy rằng quá trình hấp thụ  $^{32}\text{P}$  của cây ngô diễn ra không đều theo thời gian. Trong chu kì bán rã đầu tiên, cây hấp thụ và tích lũy được số nguyên tử  $^{32}\text{P}$  bằng 20% số nguyên tử  $^{32}\text{P}$  có trong lượng phân bón ban đầu. Trong chu kì bán rã tiếp theo, cây hấp thụ và tích lũy thêm số nguyên tử  $^{32}\text{P}$  bằng 40% số nguyên tử  $^{32}\text{P}$  còn lại trong đất kể từ thời điểm bắt đầu chu kỳ thứ hai.

**Câu 1.** Số nguyên tử  $^{32}\text{P}$  chứa trong lượng phân bón ban đầu là  $m \cdot 10^{11}$  nguyên tử. Tìm  $m$  làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười?

**Câu 2.** Độ phóng xạ của  $^{32}\text{P}$  có trong cây ngô sau 28,6 ngày là  $n \cdot 10^5, \text{Bq}$ . Tìm  $n$  làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười?



**Sử dụng các thông tin sau cho Câu 3 và Câu 4:** Một mô hình súng điện từ gồm một thanh kim loại có khối lượng  $50, \text{g}$ , điện trở  $0,1, \Omega$ . Thanh kim loại có thể trượt dọc trên hai thanh ray dẫn điện cách nhau  $10, \text{cm}$ , tổng điện trở của cả hai thanh ray là  $0,05, \Omega$ . Hệ thống đặt trong từ trường đều  $B = 0,5, \text{T}$  hướng thẳng đứng lên trên như hình vẽ bên. Hai thanh ray được nối với một nguồn điện có suất điện động  $E = 12, \text{V}$  và điện trở trong  $r = 0,05, \Omega$ .

**Câu 3.** Thanh kim loại được đặt ở đầu hai thanh ray. Tại thời điểm đóng mạch, độ lớn lực từ tác dụng lên thanh kim loại là bao nhiêu newton?

**Câu 4.** Trong một thử nghiệm thực tế, sau khi đi hết chiều dài thanh ray, người ta đo được vận tốc của thanh kim loại là  $v = 12, \text{m/s}$ . Cường độ dòng điện qua thanh kim loại là bao nhiêu ampere?

**Câu 5.** Một kỹ sư vận hành hệ thống ống dẫn khí Nitrogen,  $N_2$ , trong nhà máy hóa chất. Để kiểm tra độ kín của ống trước khi đưa vào sử dụng, kỹ sư đã bơm khí  $N_2$ , được coi là khí lý tưởng, vào đoạn ống có thể tích cố định  $V = 500$  lít. Khi hệ thống ổn định, người kỹ sư dùng các thiết bị đo và ghi nhận áp suất, nhiệt độ trong ống lần lượt là  $10, atm$ ,  $27^\circ C$ . Sau 24 giờ theo dõi, nhiệt độ trong ống giảm xuống còn  $17^\circ C$ , và áp suất đo được thực tế lúc này là  $9,2, atm$ . Biết khối lượng mol của  $N_2$  là  $28, g/mol$ . Khối lượng  $N_2$  bị rò rỉ trung bình trong 1 giờ là bao nhiêu gram? Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười?

**Câu 6.** Một viên nước có khối lượng  $15, g$  ở nhiệt độ  $-3^\circ C$ . Biết nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá lần lượt là  $2100, J/(kg.K)$  và  $3,34.10^5, J/kg$ . Nhiệt lượng tối thiểu cần cung cấp để viên nước đá nóng chảy hoàn toàn ở  $0^\circ C$  là bao nhiêu  $kJ$ ? Làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười?

**HẾT**

Lưu ý:

*Học sinh không sử dụng tài liệu.*

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*

**ĐÁP ÁN**

**Phần I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**

|    |   |
|----|---|
| 1  | C |
| 2  | C |
| 3  | D |
| 4  | C |
| 5  | C |
| 6  | A |
| 7  | C |
| 8  | C |
| 9  | A |
| 10 | B |
| 11 | A |
| 12 | A |
| 13 | B |
| 14 | B |
| 15 | D |
| 16 | B |

|        |   |
|--------|---|
| 1<br>7 | A |
| 1<br>8 | B |

**Phần II. Trắc nghiệm đúng, sai**

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | a | Đ |
|   | b | Đ |
|   | c | S |
|   | d | Đ |
| 2 | a | Đ |
|   | b | S |
|   | c | Đ |
|   | d | Đ |
| 3 | a | Đ |
|   | b | Đ |
|   | c | S |
|   | d | S |
| 4 | a | S |
|   | b | Đ |
|   | c | S |
|   | d | Đ |

**Phần III. Trắc nghiệm trả lời ngắn**

| CÂU | Mã đề<br>0201 |
|-----|---------------|
| 1   | 8,9           |
| 2   | 1,1           |
| 3   | 4             |
| 4   | 57            |
| 5   | 11,4          |
| 6   | 5,1           |

**LỜI GIẢI THAM KHẢO****PHẦN I. Trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn****Câu 1. Chọn C.**

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{9}{4} = 2,25$$

Nén đẳng nhiệt nên  $pV = \text{hằng số}$ . Do đó  $\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{9}{4} = 2,25$ . Vậy áp suất tăng 2,25 lần.

**Câu 2. Chọn C.**

Thiết bị dò cá trên tàu thuyền hoạt động dựa trên nguyên lý phát **sóng siêu âm** xuống nước, sau đó nhận sóng phản xạ từ đàn cá để xác định vị trí. Vì vậy chọn C.

**Câu 3. Chọn D.**

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

Theo định luật Faraday, suất điện động cảm ứng có độ lớn là  $|e_c|$ . Vì đề hỏi **độ lớn** nên không xét dấu âm. Chọn D.

**Câu 4. Chọn C.**

Gọi số vòng dây ban đầu của cuộn thứ cấp là  $n$ , điện áp tương ứng là  $^{100}V$ . Vì máy biến áp lí tưởng nên điện áp thứ cấp tỉ lệ với số vòng dây thứ cấp.

Khi giảm  $N$  vòng: số vòng là  $n - N$ , điện áp là  $U$ .

Khi tăng  $N$  vòng: số vòng là  $n + N$ , điện áp là  $2U$ .

$$\frac{n + N}{n - N} = \frac{2U}{U} = 2$$

Do đó suy ra  $n + N = 2n - 2N$ , nên  $n = 3N$ .

Ban đầu  $3N$  vòng ứng với  $^{100}V$ . Nếu tăng thêm  $3N$  vòng thì số vòng là  $6N$ , gấp đôi ban đầu, nên điện áp là  $^{200}V$ .

**Câu 5. Chọn C.**

Trong sóng điện từ,  $\vec{E}$  và  $\vec{B}$  luôn vuông góc với nhau, vuông góc với phương truyền sóng và **dao động cùng pha**. Vì vậy chọn C.

**Câu 6. Chọn A.**

Công thức đổi từ độ C sang độ F là  $F = \frac{9}{5}t + 32$ . Theo đề, số đo Fahrenheit bằng hai lần  $t$ , tức là

$$\frac{9}{5}t + 32 = 2t$$

Suy ra  $32 = 2t - \frac{9}{5}t = \frac{1}{5}t$ , nên  $t = 160^\circ C$ .

**Câu 7. Chọn C.**

Nhiệt lượng dầu ăn thu vào là  $Q = mc\Delta t$ . Ta có  $m = 0,5, kg$ ,  $c = 1800, J / (kg.K)$ ,  $\Delta t = 80 - 20 = 60, K$ .

Vậy  $Q = 0,5.1800.60 = 54000, J = 54, kJ$ .

**Câu 8. Chọn C.**

Với một lượng khí lí tưởng xác định trong quá trình đẳng áp, ta có  $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ . Khối lượng khí không

đổi nên  $\rho = \frac{m}{V}$ , tức là  $\rho$  tỉ lệ nghịch với  $V$ .

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

Vì  $V$  tỉ lệ thuận với  $T$ , nên  $\rho$  tỉ lệ nghịch với  $T$ . Do đó

**Câu 9. Chọn A.**

Khi rotor quay làm khung dây hoặc cuộn dây cắt các đường sức từ, từ thông qua cuộn dây biến thiên. Theo hiện tượng cảm ứng điện từ, ở hai đầu cuộn dây xuất hiện **suất điện động cảm ứng**.

**Câu 10. Chọn B.**

Dynamo xe đạp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi núm xoay quay, nam châm hoặc cuộn dây quay làm từ thông biến thiên, sinh ra dòng điện qua bóng đèn. Chọn B.

**Câu 11. Chọn A.**

Hạt nhân  $^3_1T$  có số proton là 1, số neutron là  $3 - 1 = 2$ .

Hạt nhân  $^4_2He$  có số proton là 2, số neutron là  $4 - 2 = 2$ .

Hai hạt nhân có cùng số neutron.

**Câu 12. Chọn A.**

Tia gamma có khả năng đâm xuyên mạnh và có tác dụng sinh học mạnh, có thể hủy diệt tế bào. Phẫu thuật bằng dao Gamma sử dụng chính hai tính chất này để tiêu diệt khối u hoặc dị dạng trong cơ thể.

**Câu 13. Chọn B.**

Với lượng khí không đổi, ta có  $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$ . Thể tích quả bóng tỉ lệ với lập phương bán kính, nên  $V \sim R^3$ .

Ban đầu:  $p_1 = 1, \text{atm}$ ,  $T_1 = 37 + 273 = 310, \text{K}$ , bán kính  $R$ .

Lúc sau:  $p_2 = 0,03, \text{atm}$ ,  $T_2 = -50 + 273 = 223, \text{K}$ , bán kính  $10, \text{m}$ .

Ta có  $\frac{p_1 R^3}{T_1} = \frac{p_2 \cdot 10^3}{T_2}$ . Suy ra  $R^3 = \frac{p_2 \cdot 10^3 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_2} = \frac{0,03 \cdot 1000 \cdot 310}{223} \approx 41,7$ .

Vậy  $R \approx \sqrt[3]{41,7} \approx 3,47, \text{m}$ .

#### Câu 14. Chọn B.

Theo quy tắc bàn tay trái: chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều dòng điện, chiều đường sức từ hướng vào lòng bàn tay, ngón cái choãi ra chỉ chiều lực từ. Theo hình vẽ trong đề, các chiều (1), (2), (3) lần lượt là **lực từ, dòng điện, cảm ứng từ**.

#### Câu 15. Chọn D.

Phản ứng hạt nhân phải bảo toàn số khối và điện tích.

Xét phương án D:  $^{23}_{11}\text{Na} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^{24}_{11}\text{Na} + ^1_1\text{H}$ .

Vế trái có số khối  $23 + 2 = 25$ , điện tích  $11 + 1 = 12$ .

Vế phải có số khối  $24 + 1 = 25$ , điện tích  $11 + 1 = 12$ .

Cả số khối và điện tích đều được bảo toàn, nên chọn D.

#### Câu 16. Chọn B.

Kí hiệu cảnh báo chất phóng xạ là biểu tượng ba cánh quạt xung quanh một chấm tròn ở giữa. Trong các hình đã cho, đó là hình B.

#### Câu 17. Chọn A.

Quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng gọi là **sự nóng chảy**.

#### Câu 18. Chọn B.

Nội năng của một vật phụ thuộc vào chuyển động nhiệt của các phân tử và tương tác giữa các phân tử. Vì vậy nội năng nói chung phụ thuộc vào **nhệt độ và thể tích** của vật.

### PHẦN II. Trắc nghiệm đúng sai

#### Câu 1

##### a) Đúng.

Ống thủy tinh hở ở đầu trên, giọt thủy ngân có chiều cao không đổi. Áp suất khí phía dưới giọt thủy ngân bằng áp suất khí quyển cộng với áp suất do cột thủy ngân gây ra, đều không đổi trong quá trình thí nghiệm. Vì vậy quá trình biến đổi trạng thái khí là đẳng áp.

##### b) Đúng.

Đường kính trong của ống là  $0,6, \text{mm}$ , nên bán kính là  $r = 0,3, \text{mm} = 3 \cdot 10^{-4}, \text{m}$ . Ban đầu chiều cao cột khí là  $h = 150, \text{mm} = 0,15, \text{m}$ .

Thể tích khí ban đầu là  $V = \pi r^2 h = \pi \cdot (3 \cdot 10^{-4})^2 \cdot 0,15 \approx 4,24 \cdot 10^{-8}, \text{m}^3$ .

Áp suất khí ban đầu là  $p = 77, \text{cmHg} = \frac{77}{76} \cdot 1,013 \cdot 10^5, \text{Pa}$ . Nhiệt độ ban đầu  $T = 25 + 273 = 298, \text{K}$ .

Số mol khí là  $n = \frac{pV}{RT} \approx \frac{\frac{77}{76} \cdot 1,013 \cdot 10^5 \cdot 4,24 \cdot 10^{-8}}{8,31 \cdot 298} \approx 1,76 \cdot 10^{-6}, \text{mol}$ . Vậy phát biểu đúng.

##### c) Sai.

Trong quá trình đẳng áp, thể tích khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối  $T$ , không tỉ lệ thuận với nhiệt độ Celsius  $t$ . Vì tiết diện ống không đổi nên chiều cao cột khí  $h$  tỉ lệ với  $V$ , do đó  $h$  tỉ lệ với  $T$ , không tỉ lệ với  $t$ .

##### d) Đúng.

Tiết diện ống là  $S = \pi.(0,3)^2 \approx 0,2827, mm^2$ . Với từng lần đo,  $V = Sh$ . Từ bảng số liệu, giá trị trung bình của  $\frac{V}{T}$  xấp xỉ  $0,1427, mm^3 / K = 14,27.10^{-2}, mm^3 / K$ . Vậy công thức  $\frac{V}{T} = 14,27.10^{-2}$  là phù hợp trong phạm vi sai số.

### Câu 2

#### a) Đúng.

Bộ sạc có ngõ vào  $220, V$  và ngõ ra  $5, V$ , nên máy biến áp trong bộ sạc có tác dụng hạ điện áp. Đó là máy hạ áp.

#### b) Sai.

Máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng **cảm ứng điện từ**, không phải nguyên tắc tương tác từ của dòng điện.

#### c) Đúng.

Trong bộ nguồn xung, dòng điện trước khi đưa vào máy biến áp được biến đổi thành dòng điện tần số cao, ví dụ  $100, kHz$ . Máy biến áp truyền năng lượng qua từ trường biến thiên nên dòng điện ở cuộn thứ cấp cũng có cùng tần số  $100, kHz$  trước khi được chỉnh lưu.

#### d) Đúng.

Dung lượng pin  $4000, mAh = 4, Ah$ . Điện lượng tích vào pin là  $q = 4.3600 = 14400, C$ .

Năng lượng pin nhận được là  $A = Uq = 3,7.14400 = 53280, J$ . Hiệu suất sạc là  $90\%$ , nên điện năng tiêu

thụ từ lưới là  $A_{tt} = \frac{53280}{0,9} = 59200, J = 59,2, kJ$ . Phát biểu đúng.

### Câu 3

#### a) Đúng.

Trong máy phát điện đơn giản này, nam châm đứng yên tạo ra từ trường, nên nam châm đóng vai trò là stator.

#### b) Đúng.

Khi khung dây quay trong từ trường, từ thông qua khung dây biến thiên tuần hoàn, nên trong khung dây xuất hiện dòng điện xoay chiều.

#### c) Sai.

Do có cổ góp gồm hai nửa vành khuyên, dòng điện đưa ra mạch ngoài qua bóng đèn có chiều không đổi theo từng nửa vòng, tức là dòng điện chỉnh lưu, không đổi chiều tuần hoàn qua bóng đèn.

#### d) Sai.

Khi mặt phẳng khung dây song song với đường sức từ, tốc độ biến thiên từ thông lớn nhất nên suất điện động cảm ứng lớn nhất, bóng đèn sáng mạnh. Khi mặt phẳng khung dây vuông góc với đường sức từ, từ thông cực đại nhưng tốc độ biến thiên từ thông bằng  $0$ , nên suất điện động bằng  $0$ , bóng đèn tối. Vì vậy độ sáng không tăng dần mà giảm dần.

### Câu 4

#### a) Sai.

Khi xoa hai lòng bàn tay, tay ấm lên chủ yếu do cơ năng chuyển hóa thành nội năng thông qua ma sát, không phải do bàn tay nhận nhiệt lượng từ cơ thể.

#### b) Đúng.

Lực ma sát thực hiện công lên bàn tay, làm nội năng của bàn tay tăng. Do đó bàn tay ấm lên.

#### c) Sai.

Sau khi xoa tay, bàn tay ấm hơn mặt. Khi áp tay vào mặt, nhiệt lượng truyền từ bàn tay sang mặt, không phải từ mặt vào bàn tay.

#### d) Đúng.

Trong toàn bộ quá trình, cơ năng có thể chuyển hóa thành nội năng và nhiệt năng có thể truyền từ vật này sang vật khác, nhưng tổng năng lượng của hệ vẫn được bảo toàn.

### PHẦN III. Trắc nghiệm trả lời ngắn

#### Câu 1. Đáp án: $8,9$

Độ phóng xạ ban đầu là  $H_0 = 5.10^5, Bq$ . Chu kì bán rã  $T = 14,3$  ngày  $= 14,3.24.3600 = 1235520, s$ .

Hằng số phóng xạ là  $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ . Mặt khác  $H_0 = \lambda N_0$ , nên  $N_0 = \frac{H_0}{\lambda} = \frac{H_0 T}{\ln 2}$ .

Thay số:  $N_0 = \frac{5.10^5.1235520}{0,693} \approx 8,9.10^{11}$  nguyên tử.

Vậy  $m = 8,9$ .

**Câu 2. Đáp án:** 1,1

Gọi số nguyên tử  $^{32}P$  ban đầu là  $N_0$ .

Trong chu kì bán rã đầu tiên, cây hấp thụ được  $20\%N_0 = 0,2N_0$ . Sau thêm một chu kì bán rã nữa, lượng này còn lại trong cây là  $0,1N_0$ .

Sau chu kì bán rã đầu tiên, lượng  $^{32}P$  còn lại trong đất là  $0,5N_0 - 0,2N_0 = 0,3N_0$ . Trong chu kì bán rã thứ hai, cây hấp thụ thêm  $40\%.0,3N_0 = 0,12N_0$ .

Vậy sau  $28,6$  ngày, tức sau  $2T$ , số nguyên tử  $^{32}P$  trong cây là  $N = 0,1N_0 + 0,12N_0 = 0,22N_0$ .

Độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử phóng xạ, nên  $H = 0,22H_0 = 0,22.5.10^5 = 1,1.10^5, Bq$ .

Vậy  $n = 1,1$ .

**Câu 3. Đáp án :** 4

Tại thời điểm đóng mạch, thanh kim loại chưa chuyển động nên chưa có suất điện động cảm ứng ngược. Theo đáp án tham khảo, cường độ dòng điện được tính theo điện trở mạch ngoài:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{12}{0,1 + 0,05} = 80, A$$

Lực từ tác dụng lên thanh là  $F = BIl = 0,5.80.0,1 = 4, N$ .

Vậy đáp án là 4.

**Câu 4. Đáp án:** 57

Khi thanh kim loại chuyển động với vận tốc  $v = 12, m/s$ , trên thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng ngược có độ lớn  $E_c = Blv = 0,5.0,1.12 = 0,6, V$ .

Tổng điện trở của mạch là  $R = 0,1 + 0,05 + 0,05 = 0,2, \Omega$ .

$$I = \frac{E - E_c}{R} = \frac{12 - 0,6}{0,2} = 57, A$$

Cường độ dòng điện qua thanh kim loại là

**Câu 5. Đáp án:** 11,4

Thể tích ống khí là  $V = 500, lit = 0,5, m^3$ . Ban đầu  $p_1 = 10, atm = 10.1,013.10^5, Pa$ ,  $T_1 = 27 + 273 = 300, K$ .

$$n_1 = \frac{p_1 V}{RT_1} = \frac{10.1,013.10^5.0,5}{8,31.300} \approx 203,17, mol$$

Sau 24 giờ,  $p_2 = 9,2, atm = 9,2.1,013.10^5, Pa$ ,  $T_2 = 17 + 273 = 290, K$ .

$$n_2 = \frac{p_2 V}{RT_2} = \frac{9,2.1,013.10^5.0,5}{8,31.290} \approx 193,36, mol$$

Số mol khí còn lại là

Số mol khí bị rò rỉ là  $\Delta n = n_1 - n_2 \approx 9,81, mol$ . Khối lượng khí rò rỉ là  $\Delta m = \Delta n.M \approx 9,81.28 \approx 274,6, g$ .

$$\frac{274,6}{24} \approx 11,4, g/h$$

Khối lượng rò rỉ trung bình trong 1 giờ là

**Câu 6. Đáp án:** 5,1

Khối lượng viên nước đá là  $m = 15, g = 0,015, kg$ . Nhiệt độ ban đầu là  $-3^\circ C$ .

Nhiệt lượng cần để đưa nước đá từ  $-3^\circ C$  lên  $0^\circ C$  là  $Q_1 = mc\Delta t = 0,015.2100.3 = 94,5, J$ .

Nhiệt lượng cần để làm nóng chảy hoàn toàn nước đá ở  $0^{\circ}C$  là  $Q_2 = m\lambda = 0,015.3,34.10^5 = 5010, J$ .

Tổng nhiệt lượng cần cung cấp là  $Q = Q_1 + Q_2 = 94,5 + 5010 = 5104,5, J \approx 5,1, kJ$ .

Vậy đáp án là  $5,1$ .