

Họ và
tên:

Số báo danh: Mã đề 0201

Cho biết điện tích electron $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; gia tốc rơi tự do $g = 10 \text{ m/s}^2$; hằng số Boltzmann
 $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$; hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/(mol.K)}$; số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol;
 $T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$; tốc độ ánh sáng truyền trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

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

Câu 1. Tại một xưởng đúc đồng ở phường Đúc thành phố Huế, người thợ nung nóng đồng đến nhiệt độ nóng chảy. Trong suốt quá trình đồng đang nóng chảy thì

- A. nhiệt độ của đồng giảm. B. nhiệt độ của đồng không thay đổi.
C. nội năng của đồng không thay đổi. D. nhiệt độ của đồng tiếp tục tăng.

Câu 2. Tác dụng nhiệt của dòng điện trong các dụng cụ nào dưới đây là có lợi?

- A. Máy bơm nước. B. Quạt điện. C. Máy thu hình (tivi). D. Nồi cơm điện.

Câu 3. Tại tổ máy số 1 của Thủy điện Sơn La, từ thông qua một cuộn dây biến thiên đều từ $0,8 \text{ Wb}$ xuống $0,2 \text{ Wb}$ trong khoảng thời gian $0,1 \text{ s}$. Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây có độ lớn là

- A. $60,0 \text{ V}$. B. $0,6 \text{ V}$. C. $10,0 \text{ V}$. D. $6,0 \text{ V}$.

Câu 4. Các tấm pin mặt trời tạo ra dòng điện một chiều (DC), sau khi qua bộ inverter thành dòng xoay chiều (AC). $0,4 \text{ kV}$ sẽ được máy biến áp nâng lên 22 kV để hoà lưới điện chung. Nếu cuộn sơ cấp có 200 vòng, số vòng dây cuộn thứ cấp bằng

- A. 1100 vòng. B. 8800 vòng. C. 11000 vòng. D. 4400 vòng.

Câu 5. Một ấm đun nước siêu tốc được trưng bày ở một cửa hàng điện có công suất 1500 W . Theo thông tin của nhà sản xuất thì ấm này có thể đun sôi 1 lít nước (ở nhiệt độ ban đầu 25°C) trong khoảng thời gian 04 phút. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/(kg.K) . Hiệu suất của ấm này bằng

- A. $82,5\%$. B. $42,6\%$. C. $87,5\%$. D. $80,0\%$.

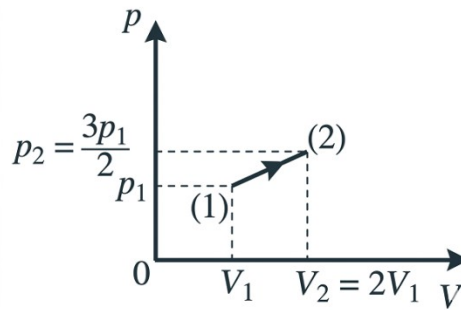
Câu 6. Đài Phát thanh và Truyền hình Huế (TRT) phát sóng trên băng tần UHF có bước sóng khoảng $0,6 \text{ m}$. Tần số của sóng điện từ này truyền trong không khí là

- A. 180 MHz . B. 50 MHz . C. 500 MHz . D. 200 MHz .

Câu 7. Để xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước, một học sinh trường THPT thành phố Huế dùng ấm điện công suất 1000 W để đun sôi nước. Nếu sau khi sôi, nước bay hơi hết 100 g trong 226 s . Nhiệt hoá hơi riêng của nước là

- A. $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. B. $2,26 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. C. $0,226 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. D. $22,6 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

Câu 8. Cho đồ thị biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng xác định từ trạng thái (1) đến trạng thái (2). Tỉ số nhiệt độ T_2/T_1 là



A. 0,75 .

B. 3,00 .

C. 0,50 .

D. 2,50 .

Câu 9. Tại các nhà máy ở Khu công nghiệp Phú Bài, thiết bị ngắt điện an toàn (ELCB) được lắp đặt để bảo vệ công nhân. Khi có sự cố rò điện, dòng điện đi và dòng điện về qua thiết bị không còn bằng nhau, tạo ra từ thông biến thiên trong lõi sắt và làm xuất hiện suất điện động cảm ứng để ngắt mạch. Cơ chế này dựa trên nền tảng vật lý nào?

A. Định luật Joule - Lenz.

B. Định luật Ohm cho toàn mạch.

C. Lực tương tác giữa hai dòng điện.

D. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 10. Tổng động năng tịnh tiến của các phân tử khí Nitrogen (N_2) chứa trong một khí cầu bằng $5,8 \text{ J}$ và căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ của các phân tử khí đó là $2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$. Khối lượng khí trong khí cầu là

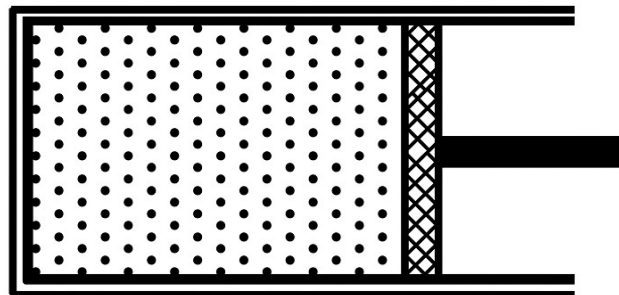
A. 1,75 g .

B. 4,28 g .

C. 3,92 g .

D. 2,85 g .

Câu 11. Một khí trong không khí có thể tích 240 cm^3 bị giam trong một xi lanh có một pít-tông đóng kín như hình vẽ bên, diện tích tiết diện ngang của pít-tông là 24 cm^2 , áp suất khí trong xi lanh bằng áp suất ngoài là 100 kPa . Bỏ qua mọi ma sát, coi quá trình là đẳng nhiệt. Để dịch chuyển pít-tông sang trái 2 cm phải cần tác dụng một lực bằng



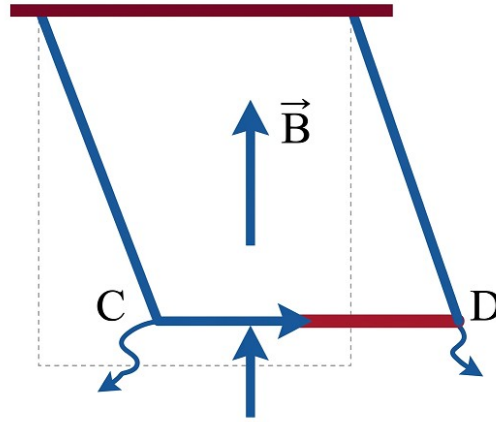
A. 60 N .

B. 40 N .

C. 80 N .

D. 20 N .

Câu 12. Một đoạn dây bằng đồng CD dài 20 cm , nặng 1 g được treo ở hai đầu bằng hai sợi dây mảnh, rất nhẹ, cách điện sao cho đoạn CD nằm ngang. Đặt đoạn dây đồng trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,2 \text{ T}$ có phương thẳng đứng hướng lên. Mỗi sợi dây treo có thể chịu được lực kéo lớn nhất là $0,075 \text{ N}$. Để dây không bị đứt thì dòng điện qua CD lớn nhất bằng



- A. 1,66 A . B. 1,88 A . C. 2,36 . D. 2,25 A .

Câu 13. Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều vuông góc với vector cảm ứng từ. Dòng điện có cường độ $0,75 \text{ A}$ qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $0,003 \text{ N}$. Cảm ứng từ của từ trường là

- A. $0,016 \text{ T}$. B. $0,160 \text{ T}$. C. $0,080 \text{ T}$. D. $0,800 \text{ T}$.

Câu 14. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có diện tích 200 cm^2 , ban đầu mặt phẳng khung dây ở vị trí song song với các đường sức từ của một từ trường đều có độ lớn $B = 0,01 \text{ T}$. Khung quay đều trong thời gian $\Delta t = 0,04 \text{ s}$ đến vị trí vuông góc với các đường sức từ. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trong khung trong khoảng thời gian này là

- A. $5,0 \text{ mV}$. B. $4,8 \text{ V}$. C. $12,0 \text{ mV}$. D. $3,6 \text{ V}$.

Câu 15. Khi đun nước pha trà cung đình Huế, nhiệt độ nước tăng từ 25°C lên 100°C . Độ biến thiên nhiệt độ này trong thang Kelvin là

- A. 273 K . B. 75 K . C. 100 K . D. 373 K .

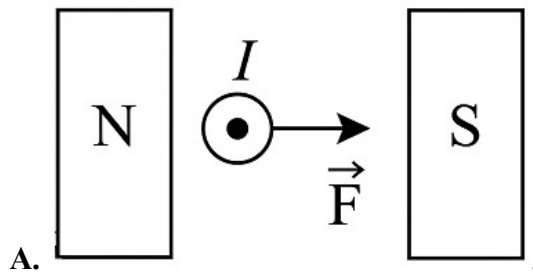
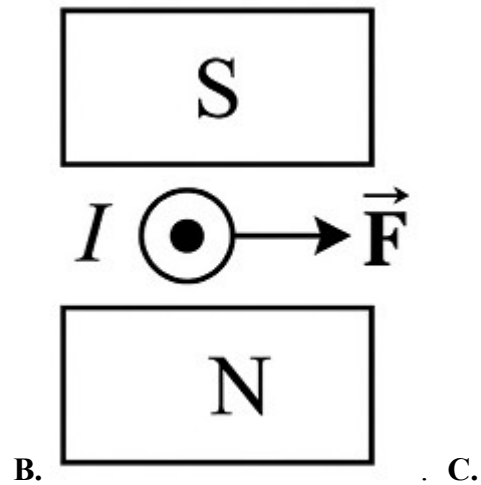
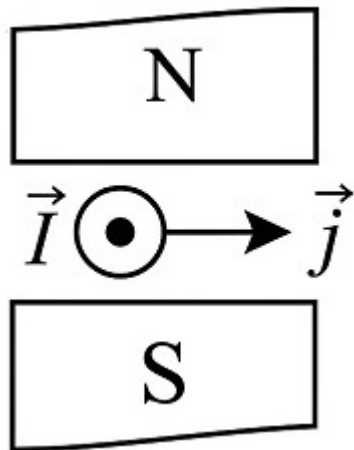
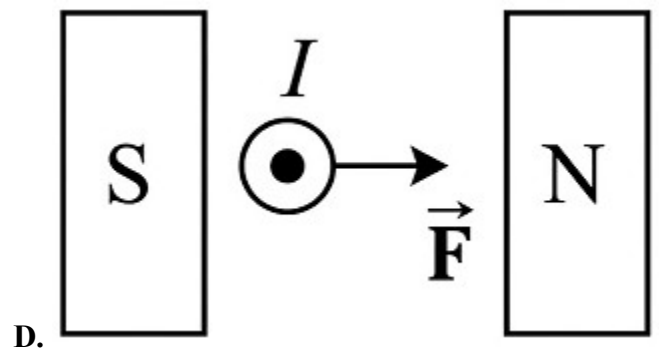
Câu 16. Nhà máy Thủy điện A Lưới có công suất 170 MW . Nếu nhà máy hoạt động liên tục trong 1 giờ thì điện năng nhà máy tạo ra là

- A. $1,70 \cdot 10^5 \text{ J}$. B. $6,12 \cdot 10^8 \text{ J}$. C. $1,70 \cdot 10^8 \text{ J}$. D. $6,12 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

Câu 17. Các hạt nhân đơteri ${}^2_1\text{H}$, triti ${}^3_1\text{H}$, heli ${}^4_2\text{He}$ có năng lượng liên kết lần lượt là $2,22 \text{ MeV}$; $8,49 \text{ MeV}$; $28,16 \text{ MeV}$. Các hạt nhân trên được sắp xếp theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân là

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

Câu 18. Hình nào biểu diễn đúng hướng lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện I có chiều như hình vẽ đặt trong từ trường đều?



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. Một khung dây hình chữ nhật kín $ABCD$ có diện tích $S = 50 \text{ cm}^2$ đặt trong từ trường đều có vector cảm ứng từ B hợp với pháp tuyến n của mặt phẳng khung dây góc $\alpha = 60^\circ$, độ lớn cảm ứng từ $B = 0,02 \text{ T}$, điện trở khung dây $R = 2\Omega$.

- a) Khi đưa nam châm ra xa khung dây, độ lớn từ thông qua khung dây $ABCD$ tăng lên.
- b) Khi đưa nam châm ra xa khung dây, chiều dòng điện cảm ứng có chiều $ABCD$.
- c) Trong thời gian $\Delta t = 0,01 \text{ s}$, cảm ứng từ do nam châm tạo ra ở khung dây giảm xuống 0. Độ lớn suất điện động cảm ứng trung bình xuất hiện trên khung dây trong khoảng thời gian này là $0,005 \text{ V}$.
- d) Khi dịch chuyển nam châm lại gần vòng dây thì cảm ứng từ do nam châm tạo ra trong khung dây tăng đều lên $0,08 \text{ T}$ trong khoảng thời gian $0,02 \text{ s}$. Cường độ dòng điện xuất hiện trong khung dây lúc này là $0,375 \text{ A}$.

Câu 2. Đường dây 500 kV Bắc - Nam đoạn qua thành phố Huế băng qua khu vực A Lưới. Lúc tại một vị trí, dây dẫn nằm ngang, xét thời điểm dòng điện qua dây có chiều theo hướng từ Tây sang Đông, cường độ $I = 1000 \text{ A}$. Thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất tại khu vực này có độ lớn $B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ và hướng về phía Bắc. Xét lực từ tác dụng lên mỗi mét chiều dài dây dẫn.

- a) Lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng.
- b) Độ lớn lực từ trên mỗi mét dây là $2 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$.
- c) Chiều lực từ có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống dưới mặt đất.
- d) Nếu đổi chiều dòng điện thì chiều lực từ sẽ đổi ngược lại.

Câu 3. Ở một nhà máy điều chế khí oxygen và nạp vào các bình, người ta bơm khí oxygen ở điều kiện tiêu chuẩn ($0^\circ \text{C}, 1 \text{ atm}$) vào một bình có thể tích 5000 lít. Sau 30 phút, thu được bình chứa khí ở nhiệt độ 24°C

và áp suất $1,1 \text{ atm}$. Biết ở điều kiện tiêu chuẩn, khối lượng riêng của khí oxygen bằng $1,43 \text{ kg/m}^3$, một mol khí có thể tích $22,4 \text{ lít}$. Coi quá trình bơm diễn ra một cách đều đặn, liên tục.

a) Thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn đã bơm vào bình xấp xỉ bằng $5055,56 \text{ lít}$.

b) Khối lượng khí đã bơm vào bình bằng $7,52 \text{ kg}$.

c) Khối lượng riêng của chất khí trong bình bằng $2,25 \text{ kg/m}^3$.

d) Khối lượng khí bơm vào bình sau mỗi giây xấp xỉ bằng 4 g .

Câu 4. Tại một xưởng đúc đồng truyền thống ở phường Phường Đúc tại thành phố Huế, nghệ nhân đang nung nóng một pho tượng đồng từ nhiệt độ môi trường cho đến khi nóng chảy hoàn toàn để chuẩn bị đổ khuôn. Xét quá trình truyền nhiệt và biến đổi nội năng của khối đồng này, mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a) Nội năng của khối đồng tăng lên trong suốt quá trình từ lúc bắt đầu nung cho đến khi nó nóng chảy hoàn toàn.

b) Trong suốt quá trình khối đồng đang nóng chảy, nhiệt độ của nó tăng liên tục do vẫn đang nhận nhiệt lượng từ lò nung.

c) Để tính nhiệt lượng cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn khối đồng ở nhiệt độ nóng chảy, nghệ nhân cần sử dụng đại lượng nhiệt hoá hơi riêng của đồng.

d) Khi khối đồng đã nóng chảy hoàn toàn thành đồng lỏng, nếu tiếp tục nung nóng thì động năng trung bình của các phân tử đồng lỏng sẽ tăng lên.

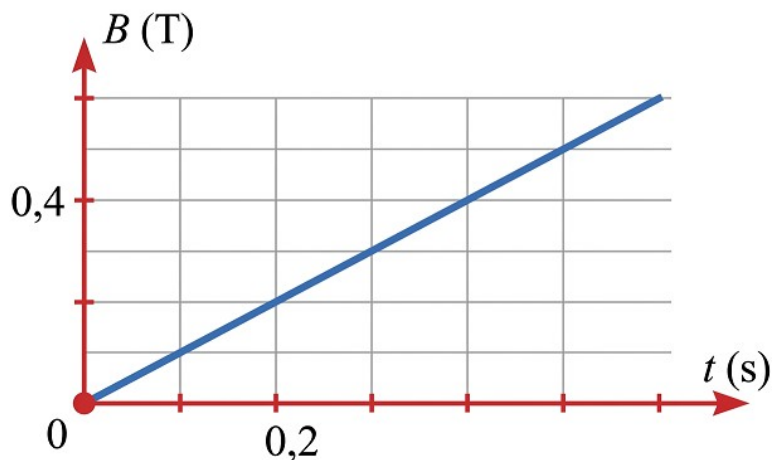
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Khối lượng mol của Uranium ${}^{238}_{92}\text{U}$ là 238 g/mol . Trong 118 gam ${}^{238}_{92}\text{U}$ có $x \cdot 10^{25}$ hạt neutron. Giá trị của x bằng bao nhiêu (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 2. Một thợ sửa chữa điện tử sử dụng mỏ hàn điện có công suất định mức 40 W để làm nóng chảy hoàn toàn một đoạn dây thiếc nguyên chất có khối lượng 25 g . Biết thiếc đang ở nhiệt độ nóng chảy ($231,9^\circ\text{C}$) và có nhiệt nóng chảy riêng là $0,61 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Giả sử chỉ có 80% năng lượng của mỏ hàn được dùng để làm nóng chảy thiếc, thời gian để mỏ hàn làm nóng chảy hoàn toàn đoạn dây thiếc này là bao nhiêu giây (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 3. Một máy phát điện dự phòng tại một khách sạn sử dụng động cơ nhiệt để vận hành. Trong mỗi giây, động cơ nhận một nhiệt lượng 100 kJ từ việc đốt cháy nhiên liệu và thải ra môi trường một nhiệt lượng 65 kJ . Toàn bộ công cơ học do động cơ nhiệt tạo ra được dùng để quay máy phát điện. Biết máy phát điện có hiệu suất chuyển đổi từ cơ năng thành điện năng là 90% . Công suất điện đầu ra của máy phát điện này là bao nhiêu kilowatt (kW) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 4. Vòng dây kim loại điện tích S, hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° , cho biết cường độ cảm ứng từ biến thiên theo thời gian như đồ thị. Độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây trong khoảng thời gian từ 0 đến $0,2 \text{ s}$ là $0,008 \text{ V}$. Tiết diện của vòng dây bằng bao nhiêu mm^2 (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?



Câu 5. Một vận động viên leo núi trong mỗi nhịp thở hít vào 2 gam không khí. Biết rằng khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn (áp suất $101,3\text{kPa}$, nhiệt độ 0°C) là $1,29\text{ kg/m}^3$. Hít khí ở trên núi cao, tại độ cao có áp suất là $79,8\text{kPa}$ và nhiệt độ -13°C thì thể tích không khí mà người ấy phải hít vào trong mỗi nhịp thở là bao nhiêu lít (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 6. Nhà máy Thủy điện Bình Điền (sông Hữu Trạch, thành phố Huế) có các máy phát điện công suất lớn. Giả sử một cuộn dây của máy phát có $N = 500$ vòng, diện tích mỗi vòng $S = 2\text{ m}^2$. Cuộn dây quay đều trong một từ trường đều $B = 0,05\text{ T}$ với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động cực đại xuất hiện trong cuộn dây là bao nhiêu Vôn (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

----- HẾT -----

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

PHẦN I

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

PHẦN II

Câu	a	b	c	d
1	S	S	Đ	S
2	Đ	Đ	S	Đ
3	Đ	S	S	Đ
4	Đ	S	S	Đ

PHẦN III

Câu	Đáp án
1	2,18
2	47,7 s
3	31,5 kW
4	3700 mm^2
5	1,87 lít
6	1570 V

LỜI GIẢI THAM KHẢO

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

Câu 1. Chọn B.

Trong suốt quá trình đồng đang nóng chảy, nhiệt độ của đồng không thay đổi, vì nhiệt lượng cung cấp dùng để chuyển thể, không dùng để tăng nhiệt độ.

Câu 2. Chọn D.

Tác dụng nhiệt của dòng điện là có lợi ở nồi cơm điện, vì mục đích chính của thiết bị này là tạo nhiệt.

Câu 3. Chọn D.**Độ lớn suất điện động cảm ứng:**

$$E = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0,8 - 0,2}{0,1} \right| = 6 \text{ V.}$$

Câu 4. Chọn C.**Máy biến áp có:**

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}.$$

Suy ra:

$$N_2 = N_1 \frac{U_2}{U_1} = 200 \cdot \frac{22}{0,4} = 11000.$$

Vậy cuộn thứ cấp có 11000 vòng.**Câu 5. Chọn C.**Nhiệt lượng cần để đun sôi 1 lít nước từ 25°C đến 100°C :

$$Q = mc\Delta t = 1 \cdot 4200 \cdot (100 - 25) = 315000 \text{ J.}$$

Điện năng ẩm tiêu thụ:

$$A = Pt = 1500 \cdot (4 \cdot 60) = 360000 \text{ J.}$$

Hiệu suất:

$$H = \frac{Q}{A} = \frac{315000}{360000} = 0,875 = 87,5\%.$$

Câu 6. Chọn C.**Ta có:**

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{0,6} = 5 \cdot 10^8 \text{ Hz} = 500 \text{ MHz.}$$

Câu 7. Chọn A.

Nhiệt lượng dùng để hoá hơi:

$$Q = Pt = 1000 \cdot 226 = 226000 \text{ J.}$$

Khối lượng nước bay hơi:

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg.}$$

Nhiệt hoá hơi riêng:

$$L = \frac{Q}{m} = \frac{226000}{0,1} = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg.}$$

Câu 8. Chọn B.

Với khí lí tưởng:

$$T \sim pV.$$

Từ hình vẽ suy ra:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = 3.$$

Câu 9. Chọn D.

Thiết bị ELCB hoạt động dựa trên việc xuất hiện suất điện động cảm ứng khi từ thông biến thiên, tức là dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 10. Chọn D.

Tổng động năng tịnh tiến của các phân tử khí:

$$W_d = \frac{1}{2} mv^2.$$

Suy ra:

$$m = \frac{2W_d}{v^2} = \frac{2 \cdot 5,8}{(2 \cdot 10^3)^2} = 2,9 \cdot 10^{-6} \text{ kg.}$$

Đổi ra gam:

$$m = 2,9 \text{ g.}$$

Gần với đáp án D là $2,85 \text{ g}$.

Câu 11. Chọn A.

Ban đầu:

$$V_1 = 240 \text{ cm}^3, \quad S = 24 \text{ cm}^2.$$

Pít-tông dịch sang trái 2 cm nên thể tích giảm:

$$\Delta V = S \Delta x = 24 \cdot 2 = 48 \text{ cm}^3.$$

Do đó:

$$V_2 = 240 - 48 = 192 \text{ cm}^3.$$

Quá trình đẳng nhiệt:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_2 = 100 \cdot \frac{240}{192} = 125 \text{ kPa.}$$

Lực ngoài cần thêm:

$$F = (p_2 - p_1) S = (125 - 100) \cdot 10^3 \cdot 24 \cdot 10^{-4} = 60 \text{ N.}$$

Câu 12. Theo dữ kiện đề, câu này có dấu hiệu lỗi dữ kiện hoặc lỗi đáp án.

Ta có:

$$m = 1 \text{ g} = 0,001 \text{ kg}, \quad P = mg = 0,01 \text{ N.}$$

Mỗi dây chịu lực kéo lớn nhất $0,075 \text{ N}$ nên tổng lực kéo lớn nhất của hai dây là:

$$2T_{\max} = 0,15 \text{ N.}$$

Suy ra lực từ cực đại:

$$F_{\max} = \sqrt{(0,15)^2 - (0,01)^2} \approx 0,1497 \text{ N.}$$

Mà:

$$F = BIl = 0,2 \cdot I \cdot 0,2 = 0,04I.$$

Nên:

$$I_{\max} \approx \frac{0,1497}{0,04} \approx 3,74 \text{ A.}$$

Giá trị này không trùng đáp án nào, nên nhiều khả năng đề sai ở Câu 12.

Câu 13. Chọn C.

Dùng công thức:

$$F = BIl.$$

Suy ra:

$$B = \frac{F}{Il} = \frac{0,003}{0,75 \cdot 0,05} = 0,08 \text{ T.}$$

Câu 14. Chọn A.

Diện tích:

$$S = 200 \text{ cm}^2 = 0,02 \text{ m}^2.$$

Ban đầu mặt phẳng khung song song với các đường sức từ nên:

$$\Phi_1 = 0.$$

Cuối cùng mặt phẳng khung vuông góc với các đường sức từ nên:

$$\Phi_2 = BS = 0,01 \cdot 0,02 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ Wb.}$$

Suất điện động cảm ứng trung bình:

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{0,04} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ V} = 5,0 \text{ mV}.$$

Câu 15. Chọn B.

Độ biến thiên nhiệt độ theo thang Kelvin bằng đúng độ biến thiên theo thang Celsius:

$$\Delta T = 100 - 25 = 75 \text{ K}.$$

Câu 16. Chọn D.

Điện năng tạo ra trong 1 giờ:

$$A = Pt = 170 \cdot 10^6 \cdot 3600 = 6,12 \cdot 10^{11} \text{ J}.$$

Câu 17. Chọn A.

Độ bền vững phụ thuộc vào năng lượng liên kết riêng.

Ta có:

$$\frac{2,22}{2} = 1,11 \text{ MeV/nucleon},$$

$$\frac{8,49}{3} = 2,83 \text{ MeV/nucleon},$$

$$\frac{28,16}{4} = 7,04 \text{ MeV/nucleon}.$$

Sắp xếp giảm dần:

$${}^4_2\text{He}, {}^3_1\text{H}, {}^2_1\text{H}.$$

Câu 18. Chọn C.

Dùng quy tắc bàn tay trái: từ trường đi từ cực N sang cực S , dòng điện đi ra khỏi mặt phẳng hình vẽ, suy ra lực từ hướng sang phải. Hình đúng là C .

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.

a) Sai.

Từ thông qua khung là:

$$\Phi = BS \cos \alpha.$$

Khi đưa nam châm ra xa khung dây thì độ lớn cảm ứng từ B tại khung giảm, nên độ lớn từ thông qua khung cũng giảm, không tăng.

b) Khi đưa nam châm ra xa khung dây, chiều dòng điện cảm ứng có chiều ABCD.

- **Sai.** Để xác định chiều dòng điện, ta dùng **định luật Lenz**: Khi từ thông giảm (do đưa nam châm ra xa), dòng điện cảm ứng sẽ sinh ra từ trường cảm ứng $\vec{B}_c$ **cùng chiều** với từ trường ban đầu $\vec{B}$ để chống lại sự giảm đó.
- Dùng quy tắc nắm tay phải, nếu $\vec{B}$ hướng từ ngoài vào trong mặt phẳng khung dây (ví dụ thế), dòng điện sẽ có chiều sao cho từ trường nó tạo ra cũng hướng vào trong. Với hình chữ nhật \$ABCD\$, chiều dòng điện thường sẽ ngược với chiều kim đồng hồ hoặc ngược lại tùy vào hướng đặt của vector pháp tuyến $\vec{n}$. Tuy nhiên, phát biểu này chưa đủ dữ kiện về hướng của $\vec{n}$ so với các đỉnh, nhưng quan trọng nhất là nó mâu thuẫn với bản chất "chống lại sự thay đổi".

c) Đúng.

Ta có:

$$S = 50 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2,$$

$$B = 0,02 \text{ T}, \quad \alpha = 60^\circ,$$

$$\Delta t = 0,01s.$$

Độ biến thiên từ thông:

$$\Delta \Phi = BS \cos \alpha = 0,02 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot \cos 60^\circ.$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \text{ nên:}$$

$$\Delta \Phi = 0,02 \cdot 5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ Wb.}$$

Suất điện động cảm ứng trung bình:

$$E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{0,01} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ V} = 0,005 \text{ V.}$$

Vậy phát biểu đã cho là đúng.

d) Sai.

Khi cảm ứng từ tăng đều từ 0 đến $0,08T$ trong thời gian $0,02s$ thì:

$$E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{S \cos \alpha \cdot \Delta B}{\Delta t}.$$

Thay số:

$$E = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,08}{0,02} = 0,01 \text{ V.}$$

Cường độ dòng điện cảm ứng:

$$I = \frac{E}{R} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ A.}$$

Không phải $0,375A$.

Kết luận Câu 1:

a) Sai

b) Sai

c) Đúng

d) Sai

Câu 2.

a) Đúng.

Lực từ tác dụng lên dây dẫn có phương vuông góc với cả chiều dòng điện và vector cảm ứng từ. Ở đây dòng điện có chiều từ Tây sang Đông, còn từ trường Trái Đất có phương ngang hướng từ Nam lên Bắc. Theo quy tắc bàn tay trái, lực từ có phương thẳng đứng.

b) Đúng.

Xét $1m$ dây dẫn:

$$F = BIl = 2 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ N.}$$

Vậy lực từ trên mỗi mét dây là:

$$2 \cdot 10^{-2} \text{ N/m.}$$

c) Sai.

Theo quy tắc bàn tay trái, với dòng điện từ Tây sang Đông và từ trường hướng Bắc thì lực từ hướng từ dưới lên trên, không phải từ trên xuống dưới.

d) Đúng.

Vì:

$$\vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B}.$$

Nếu đổi chiều dòng điện thì lực từ cũng đổi chiều ngược lại.

Kết luận Câu 2:

a) Đúng

b) Đúng

c) Sai

d) Đúng

Câu 3.

a) Đúng.

Thể tích khí quy về điều kiện tiêu chuẩn:

$$V_0 = \frac{PVT_0}{P_0T}.$$

Với:

$$P = 1,1 \text{ atm}, \quad V = 5000 \text{ lít}, \quad T_0 = 273 \text{ K}, \quad T = 24 + 273 = 297 \text{ K}, \quad P_0 = 1 \text{ atm}.$$

Suy ra:

$$V_0 = \frac{1,1 \cdot 5000 \cdot 273}{297} \approx 5055,56 \text{ lít}.$$

b) Sai.

Khối lượng khí đã bơm vào bình là:

$$m = \rho_0 V_0 = 1,43 \cdot 5,05556 \approx 7,23 \text{ kg}.$$

.

Không phải 7,52 kg.

c) Sai.

Khối lượng riêng của khí trong bình:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7,23}{5} \approx 1,45 \text{ kg/m}^3.$$

Không phải 2,25 kg/m³.

d) Đúng.

Thời gian bơm là:

$$30 \text{ phút} = 1800 \text{ s}.$$

Khối lượng khí bơm vào mỗi giây:

$$\frac{m}{t} = \frac{7,23}{1800} \approx 0,00402 \text{ kg/s} = 4,02 \text{ g/s}.$$

Xấp xỉ bằng 4 g/s.

Kết luận Câu 3:

a) Đúng

b) Sai

c) Sai

d) Đúng

Câu 4.

a) Đúng.

Trong suốt quá trình nung nóng rồi làm nóng chảy hoàn toàn khối đồng, khối đồng liên tục nhận nhiệt lượng nên nội năng tăng lên.

b) Sai.

Trong suốt quá trình nóng chảy, nhiệt độ của khối đồng không tăng mà giữ không đổi ở nhiệt độ nóng chảy.

c) Sai.

Để tính nhiệt lượng cần thiết làm nóng chảy hoàn toàn khối đồng ở nhiệt độ nóng chảy, phải dùng nhiệt nóng chảy riêng:

$$Q = \lambda m,$$

không phải nhiệt hoá hơi riêng.

d) Đúng.

Khi đồng đã nóng chảy hoàn toàn, nếu tiếp tục nung thì nhiệt độ đồng lỏng tăng. Nhiệt độ tăng thì động năng trung bình của các phân tử tăng.

Kết luận Câu 4:

- a) Đúng
- b) Sai
- c) Sai
- d) Đúng

Tóm tắt đáp án Phần II:

Câu 1: a) Sai; b) Sai; c) Đúng; d) Sai.

Câu 2: a) Đúng; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng.

Câu 3: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng.

Câu 4: a) Đúng; b) Sai; c) Sai; d) Đúng.

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

Câu 1.

Trong hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$:

Số neutron: $N = 238 - 92 = 146$.

Gọi số hạt nhân là n thì:

$$n = \frac{118}{238} \cdot N_A = \frac{118}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}.$$

Tổng số neutron: $N_{\text{tổng}} = n \cdot 146 = \frac{118}{238} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 146.$

Tính gần đúng: $N_{\text{tổng}} \approx 2,18 \cdot 10^{25}.$

Suy ra: $x \approx 2,18.$

Câu 2.

Nhiệt lượng cần để làm nóng chảy thiếc:

$$Q = m\lambda = 0,025 \cdot 0,61 \cdot 10^5 = 1525\text{J}.$$

Chỉ có 80% công suất dùng để nung:

$$P_{\text{hữu}} = 0,8 \cdot 40 = 32\text{W}.$$

Thời gian: $t = \frac{Q}{P} = \frac{1525}{32} \approx 47,7\text{s}.$

Câu 3.

Công suất nhiệt nhận vào:

$$Q_1 = 100\text{kJ/s}, \quad Q_2 = 65\text{kJ/s}.$$

Công suất cơ:

$$P_{\text{co}} = Q_1 - Q_2 = 35\text{kW}.$$

Hiệu suất máy phát: $\eta = 0,9.$

Công suất điện: $P = \eta P_{\text{co}} = 0,9 \cdot 35 = 31,5\text{kW}.$

Câu 4.

Suất điện động cảm ứng:

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{S \cos \alpha \cdot \Delta B}{\Delta t}.$$

$$S = \frac{E \Delta t}{\cos \alpha \cdot \Delta B}.$$

Suy ra:

Từ đồ thị:

$$\Delta B = 0,5\text{T}, \quad \Delta t = 0,2\text{s}, \quad \alpha = 30^\circ.$$

Thay số:

$$S = \frac{0,008 \cdot 0,2}{\cos 30^\circ \cdot 0,5}.$$

$$\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,866,$$

Vì:

$$S \approx \frac{0,0016}{0,433} \approx 0,00370 \text{m}^2.$$

nên:

$$\text{Đổi đơn vị: } S = 3,70 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 3700 \text{mm}^2.$$

Câu 5. Khối lượng không khí mỗi lần hít:

$$m = 2\text{g} = 0,002\text{kg}.$$

Ở điều kiện tiêu chuẩn:

$$\rho_0 = 1,29 \text{kg/m}^3, \quad P_0 = 101,3 \text{kPa}, \quad T_0 = 273 \text{K}.$$

Điều kiện trên núi:

$$P = 79,8 \text{kPa}, \quad T = 260 \text{K}.$$

$$\rho = \rho_0 \frac{P}{P_0} \frac{T_0}{T} = 1,29 \cdot \frac{79,8}{101,3} \cdot \frac{273}{260} \approx 1,07 \text{kg/m}^3.$$

Khối lượng riêng:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,002}{1,07} \approx 0,00187 \text{m}^3.$$

Thể tích:

$$\text{Đổi ra lít: } V \approx 1,87 \text{lít}.$$

Câu 6.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot \frac{300}{60} = 10\pi \text{rad/s}.$$

Tốc độ góc:

$$\text{Suất điện động cực đại: } E_0 = NBS\omega.$$

$$\text{Thay số: } E_0 = 500 \cdot 0,05 \cdot 2 \cdot 10\pi = 500\pi \approx 1570 \text{V}.$$