

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: Mã đề 7303

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

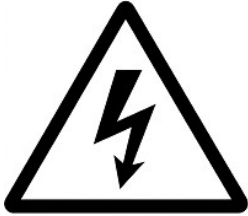
Câu 1. Trong các đại lượng sau đây, đại lượng nào không phải là thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

- A. Thể tích. B. Nhiệt độ tuyệt đối. C. Áp suất. D. Khối lượng.

Câu 2. Nội dung nào dưới đây không phải là sự thể hiện hiện tượng bay hơi của vật chất?

- A. Phơi quần áo ngoài nắng sau khi giặt.
B. Xuất hiện các giọt nước ở thành ngoài cốc nước giải khát có đá khi để trong không khí.
C. Sử dụng khí gas (R-32) trong các thiết bị làm lạnh của máy điều hòa không khí.
D. Hoạt động sản xuất muối ở một số nơi gần biển.

Câu 3. Biển báo nào dưới đây cảnh báo khu vực có chất phóng xạ?



Hình 1.

A. Hình 2.



Hình 2.

B. Hình 3.



Hình 3.

C. Hình 4.



Hình 4.

D. Hình 1.

Câu 4. Một hạt nhân có kí hiệu ${}^A_ZX$. Đại lượng A trong kí hiệu là

- A. số proton. B. số electron. C. số neutron. D. số nucleon.

Câu 5. Trong thí nghiệm của Robert Brown, khi quan sát chuyển động Brown của các hạt phấn hoa trong nước dưới kính hiển vi, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Chuyển động của hạt phấn hoa là kết quả của các va chạm không ngừng từ các phân tử nước khi chúng chuyển động nhiệt.
B. Chuyển động của hạt phấn hoa là do các phân tử nước không ngừng tạo thành các lực hút và đẩy lên hạt phấn hoa.
C. Khi nhiệt độ của nước tăng, chuyển động của hạt phấn hoa trở nên chậm hơn.
D. Chuyển động của hạt phấn hoa chứng tỏ giữa các phân tử nước không có khoảng cách.

Câu 6. Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động

cảm ứng trong khung có biểu thức:
$$e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right), \text{ V}$$
, trong đó E_0 và ω là các hằng số dương. Tại thời điểm $t = 0$, vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vector cảm ứng từ một góc

- A. 45° . B. 150° . C. 90° . D. 180° .

Câu 7. Bên cạnh các trạng thái rắn, lỏng và khí, vật chất còn có thể tồn tại ở trạng thái plasma. Trên Trái Đất, plasma khá hiếm, nhưng trong vũ trụ có tới khoảng 99% vật chất tồn tại ở trạng thái này. Trạng thái plasma thường xuất hiện trong điều kiện nào sau đây?

- A. Nhiệt độ rất cao (hàng nghìn đến hàng triệu độ).
B. Nhiệt độ ở điều kiện chuẩn.
C. Áp suất rất thấp nhưng nhiệt độ thông thường trong điều kiện môi trường.
D. Nhiệt độ rất thấp, gần độ không tuyệt đối.

Câu 8. Cung cấp nhiệt lượng Q cho một khối khí xác định, chỉ làm tăng nội năng của nó ($\Delta U = Q$). Quá trình biến đổi này gọi là quá trình

- A. đẳng tích. B. đẳng nhiệt.
C. tăng thể tích, giảm áp suất. D. đẳng áp.

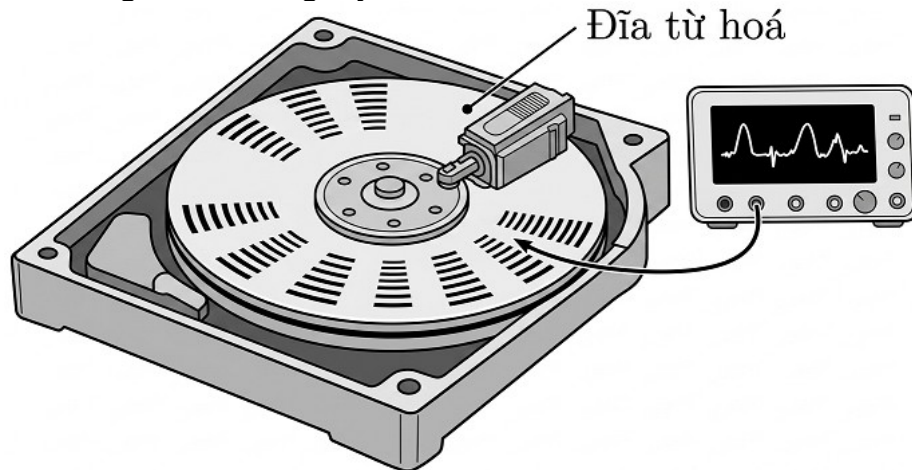
Câu 9. Mỗi hạt nhân có độ hụt khối kí hiệu là Δm và số khối kí hiệu là A . Hạt nhân có mức độ bền vững nhất khi giá trị của biểu thức nào dưới đây nhỏ nhất?

- A. $A^2 \cdot \Delta m$. B. $\frac{\Delta m}{A}$. C. $\Delta m^2 \cdot A$. D. $\frac{A}{\Delta m}$.

Câu 10. Ba chất A , B và C , có cùng khối lượng, được cung cấp nhiệt lượng như nhau, sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của ba chất được hiển thị trong đồ thị hình vẽ. Bỏ qua mọi hao phí nhiệt. So sánh nhiệt dung riêng của ba chất, ta có
(Đồ thị như trong đề)

- A. chất A có nhiệt dung riêng lớn nhất.
B. chất C có nhiệt dung riêng lớn nhất.
C. chất B có nhiệt dung riêng lớn nhất.
D. ba chất có nhiệt dung riêng bằng nhau.

Câu 11. Trong ổ cứng máy tính, dữ liệu được lưu trữ trên bề mặt đĩa theo các vùng từ hóa bề mặt đĩa. Để đọc dữ liệu này, một cuộn dây trên một cánh tay di động được đặt cạnh đĩa đang quay. Khi đó trong cuộn dây sẽ sinh ra dòng điện cảm ứng có đặc tính phụ thuộc vào mô hình được mã hóa trên đĩa. Hiện tượng nào sau đây giải thích cơ chế sinh ra dòng điện cảm ứng này?



- A. Dòng điện tĩnh trong kim loại tạo từ trường quanh cuộn dây.
B. Thay đổi từ thông qua cuộn dây tạo ra dòng điện cảm ứng theo định luật Faraday.
C. Điện áp giữa hai cực của cuộn dây do hiệu ứng nhiệt điện.
D. Từ trường cố định trên đĩa trực tiếp truyền dòng điện vào cuộn dây mà không cần chuyển động.

Câu 12. Trong các phản ứng sau, phản ứng nào là phản ứng phân hạch dây chuyền?

- A. Hai hạt nhân nhẹ kết hợp lại thành hạt nhân nặng hơn.
B. Một hạt nhân nặng hấp thụ electron rồi phát ra tia gamma.
C. Một hạt nhân nhẹ kém bền vững phát ra tia beta và tạo thành hạt nhân mới.
D. Một hạt nhân nặng hấp thụ neutron rồi vỡ thành hai hạt nhân nhẹ hơn và phát ra neutron.

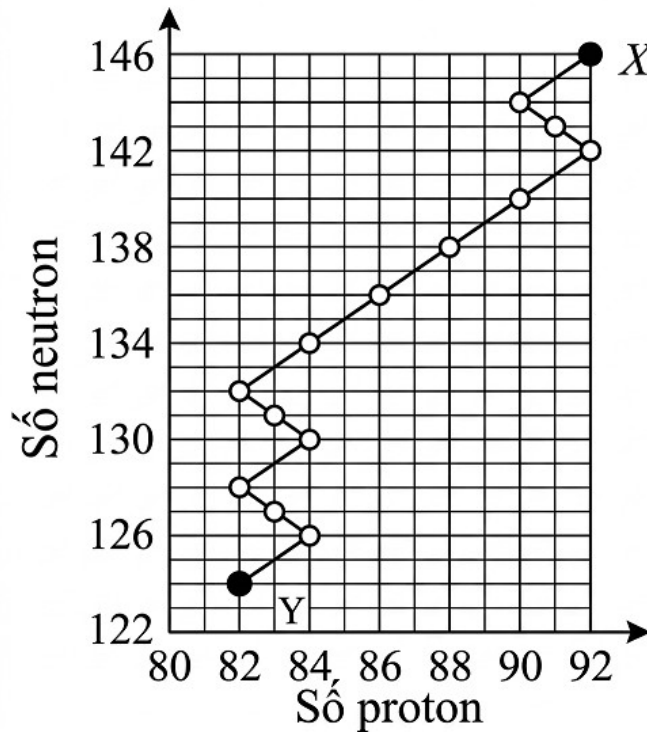
Câu 13. Kết luận nào dưới đây không đúng khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi một điện trường biến thiên theo thời gian thì sẽ sinh ra một từ trường biến thiên theo thời gian trong không gian xung quanh.
B. Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.
C. Tại một điểm trên phương truyền của sóng điện từ, cường độ điện trường và cảm ứng từ biến thiên ngược pha với nhau.
D. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sẽ sinh ra một điện trường xoáy trong không gian xung quanh.

Câu 14. Một bạn học sinh làm thí nghiệm với đầy đủ thiết bị để xác định được nhiệt nóng chảy riêng của một chất khi đã biết nhiệt dung riêng của chất đó trong trạng thái rắn và trạng thái lỏng. Phương án thí nghiệm nào sau đây là không đúng?

- A. Bắt đầu thí nghiệm khi chất đó đang ở trạng thái rắn và kết thúc khi chất đó đã ở trạng thái lỏng.
- B. Thực hiện thí nghiệm từ khi chất đó bắt đầu đạt đến nhiệt độ nóng chảy nhưng chưa nóng chảy và kết thúc khi nóng chảy hoàn toàn và vẫn đang ở nhiệt độ nóng chảy.
- C. Bắt đầu thí nghiệm từ khi chất đó đang ở trạng thái rắn và kết thúc khi thấy đang có sự nóng chảy của chất đó.
- D. Thực hiện thí nghiệm từ khi chất bắt đầu đạt đến nhiệt độ nóng chảy nhưng chưa nóng chảy và kết thúc khi chất đó đã hoàn toàn ở trạng thái lỏng.

Câu 15. Sau khi hạt nhân nguyên tử X trải qua một loạt phân rã α và β như hình bên, hạt nhân nguyên tử Y ổn định được tạo ra. Gọi a là tổng số phân rã α và b là tổng số phân rã β trong quá trình này. Giá trị của a và b lần lượt là

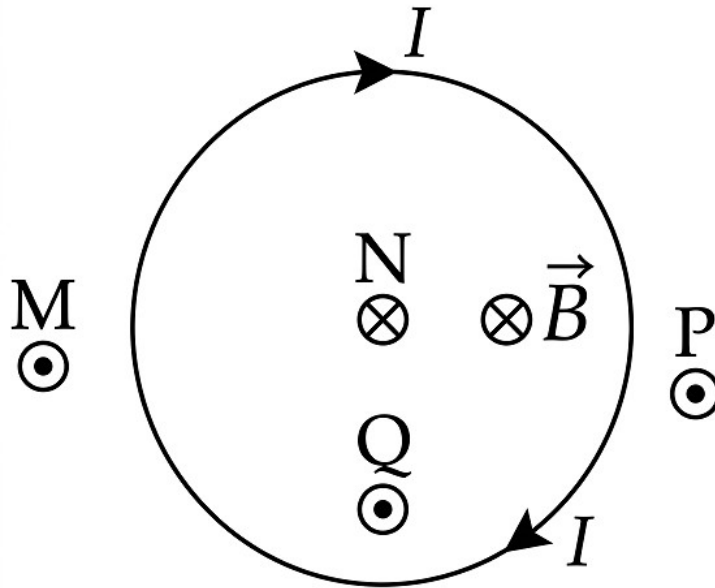


- A. $a = 6$; $b = 8$.
- B. $a = 7$; $b = 7$.
- C. $a = 8$; $b = 6$.
- D. $a = 8$; $b = -6$.

Câu 16. Gọi Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật có khối lượng m để làm vật nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không thay đổi nhiệt độ của vật. Nhiệt nóng chảy riêng λ của chất đó được xác định bởi công thức

- A. $\lambda = Q + m$.
- B. $\lambda = \frac{Q}{m}$.
- C. $\lambda = Q \cdot m$.
- D. $\lambda = Q - m$.

Câu 17. Hình vẽ biểu diễn chiều của vector cảm ứng từ $\vec{B}$ tạo bởi dòng điện không đổi cường độ I chạy trong một vòng dây dẫn tròn tại các điểm M , N , P , Q nằm trong mặt phẳng chứa dây dẫn. Trong bốn điểm M , N , P và Q , có 1 điểm kí hiệu sai chiều của $\vec{B}$, đó là điểm nào?



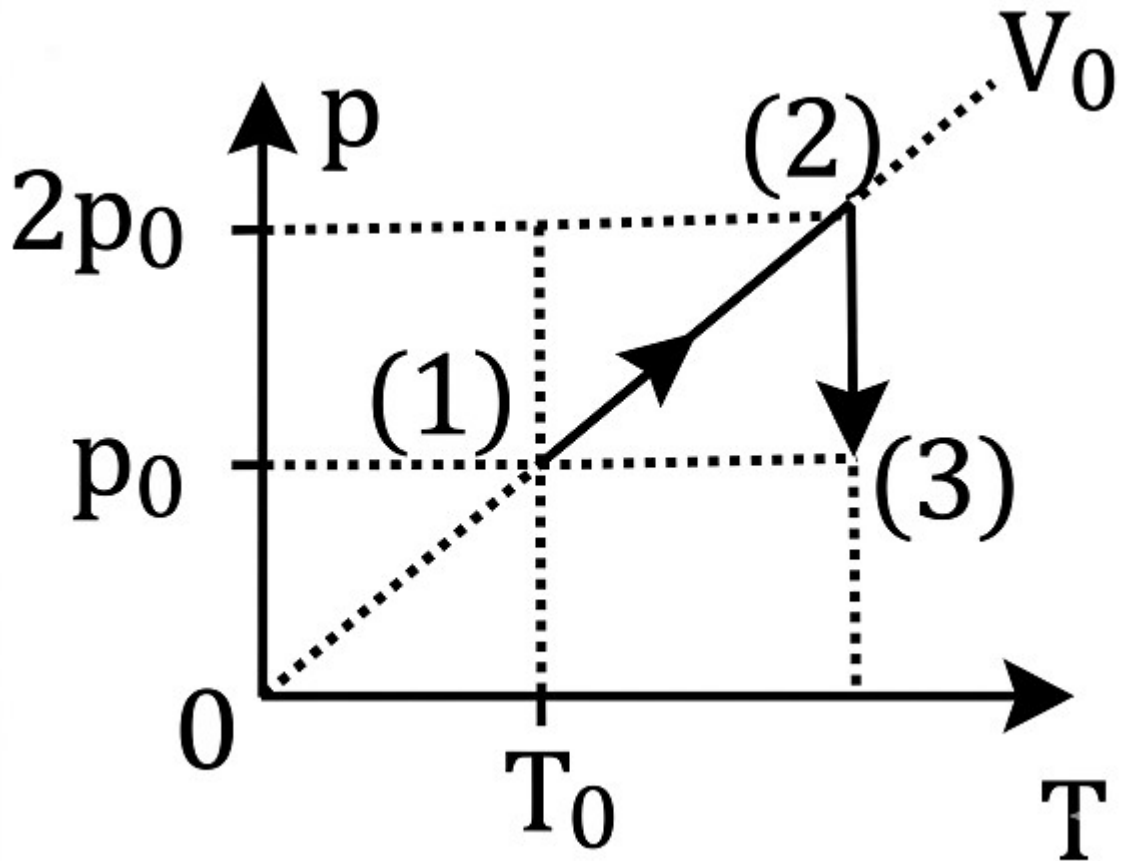
A. Điểm N.

B. Điểm M.

C. Điểm Q.

D. Điểm P.

Câu 18. Một khối khí lí tưởng biến đổi từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) rồi đến trạng thái (3) được biểu diễn trong hệ tọa độ (p, T) như hình bên, trong đó p là áp suất và T là nhiệt độ tuyệt đối của khối khí. Sự biến đổi trạng thái của khối khí trên tương ứng với hai quá trình



A. nung nóng đẳng tích rồi nén đẳng nhiệt.

B. nung nóng đẳng tích rồi giãn đẳng nhiệt.

C. nung nóng đẳng áp rồi giãn đẳng nhiệt.

D. nung nóng đẳng áp rồi nén đẳng nhiệt.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý (a), (b), (c), (d) ở mỗi câu thí sinh chỉ chọn đúng hoặc sai.

Câu 1. Nhà thiên văn học Carl Sagan từng nói: “Chúng ta là bụi sao”. Câu nói này phản ánh rằng các nguyên tố nặng trong vũ trụ (và trong cơ thể chúng ta) được tạo ra bên trong các ngôi sao.

Vào năm 1952, các vạch phổ của nguyên tố Techneti-99 ($^{99}_{43}\text{Tc}$) đã được phát hiện trong một ngôi sao khổng lồ đỏ. Các sao khổng lồ đỏ là những ngôi sao rất già, thường có tuổi khoảng 10 tỷ năm và đang ở gần cuối vòng đời của chúng. Techneti không có đồng vị bền, và chu kỳ bán rã của $^{99}_{43}\text{Tc}$ là 200000 năm.

Việc phát hiện đồng vị phóng xạ $^{99}_{43}\text{Tc}$ trong các sao khổng lồ đỏ, với chu kỳ bán rã ngắn so với tuổi sao là bằng chứng quan trọng cho quá trình hình thành nguyên tố bên trong các ngôi sao.

- Việc phát hiện $^{99}_{43}\text{Tc}$ trong ngôi sao khổng lồ đỏ chứng tỏ rằng mọi nguyên tố nặng trong sao đều đang được tạo ra liên tục trong giai đoạn này.
- Nếu một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã rất ngắn so với tuổi của một ngôi sao mà vẫn được phát hiện trong ngôi sao đó, thì đồng vị đó phải đang được tạo ra liên tục trong ngôi sao.
- Một sao khổng lồ đỏ chứa 1 mol $^{99}_{43}\text{Tc}$ ban đầu. Sau 10 tỷ năm, lượng còn lại của $^{99}_{43}\text{Tc}$ gần bằng 0%.
- Các nguyên tố nặng hơn Heli trong vũ trụ chủ yếu được tạo ra bên trong các ngôi sao thông qua các phản ứng hạt nhân.

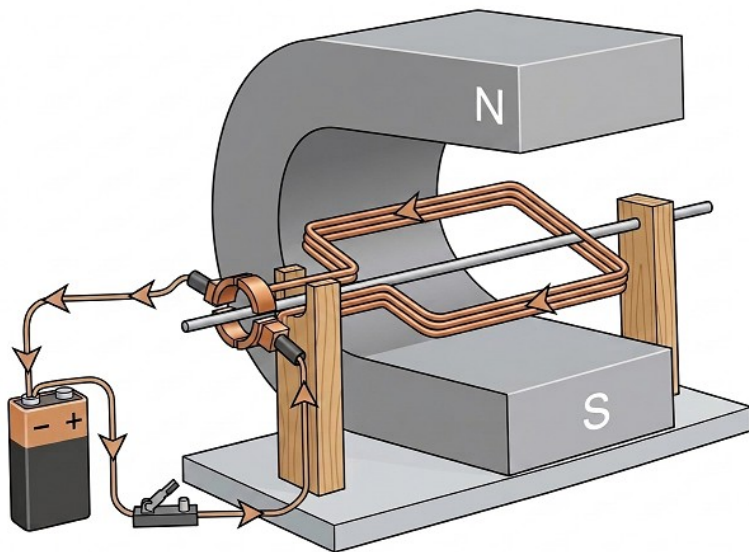
Câu 2. Một nhóm học sinh tiến hành thiết kế mô hình động cơ điện một chiều đơn giản (như sơ đồ hình vẽ) gồm: nam châm chữ U, khung dây dẫn, nguồn điện một chiều và giá đỡ.

Nhóm học sinh dự định sẽ tiến hành thí nghiệm như sau:

- Bước 1: Đặt khung dây giữa hai cực nam châm sao cho khung dây nằm hoàn toàn trong vùng từ trường của nam châm chữ U và có thể quay tự do.
- Bước 2: Nối hai đầu khung dây với nguồn điện một chiều.
- Bước 3: Quan sát hiện tượng khi đóng mạch để dòng điện chạy qua khung dây.
- Bước 4: Đảo chiều dòng điện và tiếp tục quan sát.

Với ý tưởng như vậy, nhóm học sinh đề xuất các giả thuyết sau:

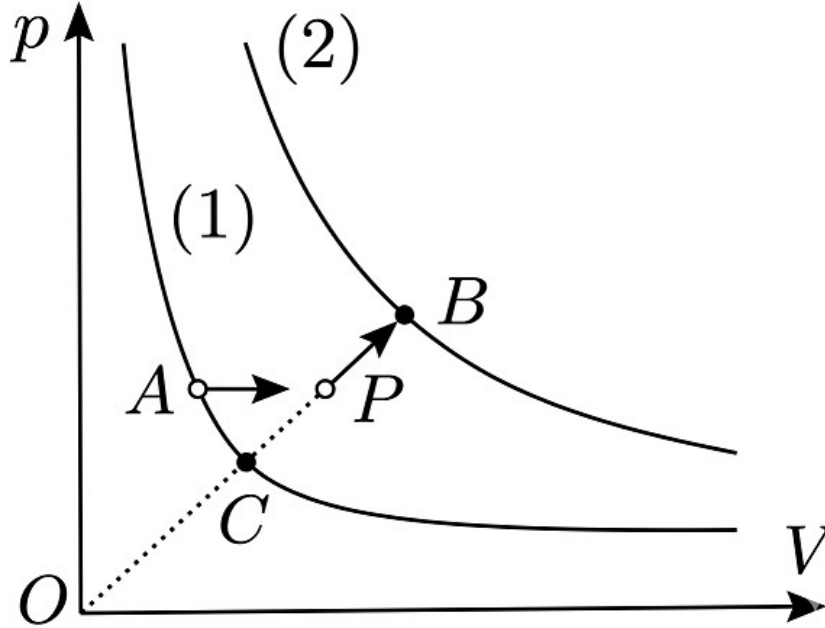
- Khi có dòng điện chạy qua khung dây trong từ trường, khung dây chịu tác dụng của lực từ.
- Nếu không có nam châm thì khung dây vẫn quay do có dòng điện chạy qua.
- Khi đảo chiều dòng điện, chiều quay của khung dây có thể thay đổi.
- Hiện tượng khung dây quay chứng tỏ điện năng đã chuyển hóa thành cơ năng.



- Giả thuyết (2) và (3) là đúng vì dòng điện luôn gây ra chuyển động.
- Việc đặt khung dây trong vùng từ trường ở bước 1 là điều kiện cần thiết để có thể xuất hiện lực từ tác dụng lên khung dây khi có dòng điện.
- Ở bước 3, nếu không thấy khung dây quay thì nguyên nhân là không có từ trường tác dụng lên khung dây.
- Giả thuyết (1) và (4) phù hợp với nguyên lý hoạt động của động cơ điện.

Câu 3. Một mẫu n (mol) khí lí tưởng thực hiện quá trình biến đổi trạng thái $A \rightarrow P \rightarrow B$ theo đồ thị (p, V) như hình vẽ, với p là áp suất khí và V là thể tích khối khí, trong đó hai điểm A và B lần lượt nằm trên hai đường đẳng nhiệt (1) và (2).

Nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái đầu (đường đẳng nhiệt (1)) là T_1 , ở trạng thái cuối (đường đẳng nhiệt (2)) là $T_2 = 4T_1$. Đoạn thẳng AP song song với trục OV , đoạn thẳng BP có đường kéo dài đi qua gốc tọa độ và cắt (1) tại điểm C . Điểm P là trung điểm của đoạn BC .



a) Trong quá trình $A \rightarrow P$, thể tích của khí không đổi.

b) Trên đoạn BP , áp suất tỉ lệ thuận với thể tích.

c) Nhiệt độ tuyệt đối của khí ở trạng thái P là $T_P = \frac{T_1 + T_2}{2}$.

d) Công của khí trong toàn bộ quá trình $A \rightarrow B$ là $A_{A \rightarrow B} = \frac{1}{4} nR(T_2 - T_1)$.

Câu 4. Tại một quán cà phê, một nhân viên pha chế muốn điều chỉnh nhiệt độ cà phê nóng để phục vụ khách dễ uống. Ban đầu, người này rót 200 g cà phê nóng ở 80°C vào một cốc sứ khối lượng 150 g đang ở 25°C . Sau đó, nhân viên dùng một thìa bạc (đã được làm lạnh cùng nhiệt độ với kem) khối lượng 50 g để lấy một viên kem từ tủ lạnh ở -10°C và cho vào cốc cà phê, rồi khuấy đều. Khi cân bằng nhiệt, hệ đạt 40°C . Cho biết nhiệt dung riêng của cà phê (nước) và kem (đã tan - lỏng) là 4200 J/(kg.K) ; kem ở trạng thái rắn là 2000 J/(kg.K) ; bạc là 230 J/(kg.K) và cốc là 840 J/(kg.K) ; nhiệt nóng chảy riêng của kem là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Bỏ qua thất thoát nhiệt ra môi trường.

a) Khối lượng kem cần thêm vào để hệ đạt 40°C (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị, tính theo g) là 47 g.

b) Sau khi tan hết, phần nước từ kem tiếp tục nhận nhiệt cho đến khi đạt nhiệt độ cân bằng 40°C .

c) Khi cho kem vào, cả kem và thìa bạc đều bắt đầu nhận nhiệt từ cà phê.

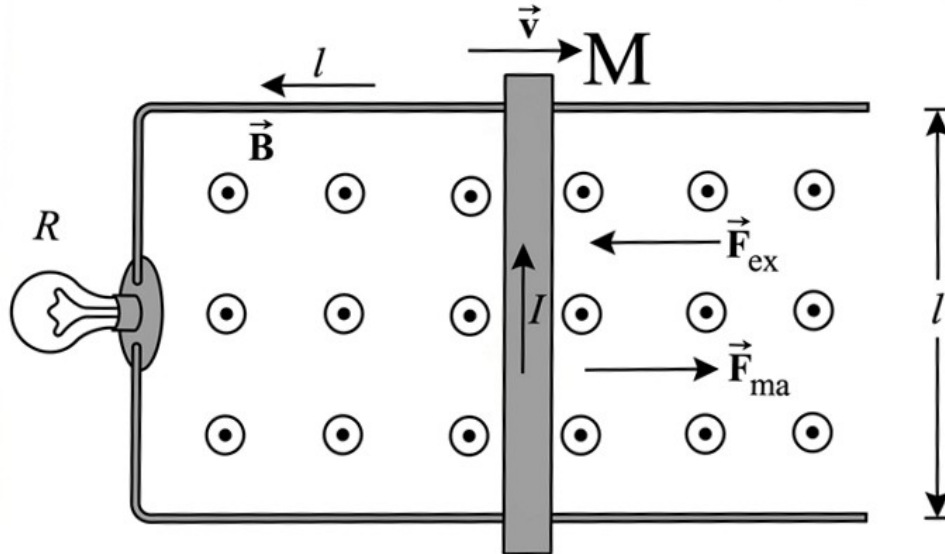
d) Khi rót cà phê vào cốc, cà phê chỉ trao đổi nhiệt với không khí nên có thể bỏ qua nhiệt lượng truyền cho cốc sứ.

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

Câu 1. Một khối khí helium có động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử là 0,1 eV. Nhiệt độ của khối khí khi đó là bao nhiêu $^\circ \text{C}$? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 2. Trong thực tế, áp suất không khí trong lốp xe thường được đo bằng đơn vị PSI (Pounds per Square Inch). Đây là thông số quan trọng giúp đảm bảo an toàn khi vận hành. Khi đứng yên, một lốp sau của xe ô tô chứa không khí (coi như khí lý tưởng) ở áp suất 30 Psi ở nhiệt độ 27°C . Khi xe chạy nhanh, làm nhiệt độ không khí trong lốp tăng đến 67°C ; đồng thời thể tích lốp tăng $0,5\%$ so với ban đầu. Biết rằng, trong quá trình xe chạy nhanh, khối lượng không khí trong lốp được coi là không đổi. Tính áp suất mới của khí trong lốp theo đơn vị Psi, (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)

Sử dụng dữ kiện này để trả lời cho câu 3 và 4. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ bên, gồm bóng đèn có điện trở là $12,0, \Omega$, thanh dẫn MN dài 1,2 m, được đặt trong vùng từ trường đều có vector cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và có chiều từ trong hướng ra. Khi thanh MN chuyển động sang trái với vận tốc không đổi 3,0 m/s thì bóng đèn sáng, tiêu thụ công suất là 5,0 W. Bỏ qua điện trở của thanh dẫn và các dây nối.



Câu 3. Từ trường này có độ lớn bằng bao nhiêu Tesla (T)? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)

Câu 4. Lực ngoài cần thiết để duy trì vận tốc không đổi của thanh dẫn là bao nhiêu N (Newton)? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)

Sử dụng dữ kiện này để trả lời cho câu 5 và 6. Trước khi hiểu rõ về năng lượng hạt nhân, con người cho rằng năng lượng điện chủ yếu được tạo ra từ các quá trình hóa học như đốt nhiên liệu. Tuy nhiên, với sự phát triển của vật lý hạt nhân, các nhà máy điện hạt nhân ra đời, sử dụng năng lượng từ phản ứng phân hạch hạt nhân để tạo nhiệt, sinh hơi nước, quay tuabin và phát điện.

Một nhà máy điện hạt nhân sử dụng nhiên liệu là $^{235}_{92}\text{U}$, có công suất phát điện 1000 MW và hiệu suất 30% (Hiệu suất chuyển đổi từ nhiệt năng sang điện năng là 30%). Với mỗi phân hạch $^{235}_{92}\text{U}$ giải phóng năng lượng 200 MeV, và chỉ 80% năng lượng phân hạch này chuyển thành nhiệt năng. Khối lượng mol $^{235}_{92}\text{U}$ là 235 g/mol.

Câu 5. Tính công suất phân hạch thực tế của lò phản ứng theo đơn vị MW. (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)

Câu 6. Giả sử nhà máy hoạt động liên tục. Khối lượng $^{235}_{92}\text{U}$ tiêu thụ trong 1 ngày đêm bằng bao nhiêu kg? (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)

----- HẾT -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

PHẦN I. Trắc nghiệm 4 phương án

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

PHẦN II. Đúng/Sai

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

PHẦN III. Tự luận ngắn

Câu	1	2	3	4	5	6
Đáp án	500°C	33,8 psi	2,2 T	1,7 N	4167 MW	4,4 kg

LỜI GIẢI CHI TIẾT THAM KHẢO

PHẦN I. Trắc nghiệm 4 phương án

Câu 1

p, V, T

Thông số trạng thái của một lượng khí xác định là các đại lượng mô tả trạng thái của khí như .

- Thể tích: là thông số trạng thái.
- Nhiệt độ tuyệt đối: là thông số trạng thái.
- Áp suất: là thông số trạng thái.
- Khối lượng: với một lượng khí **đã xác định** thì khối lượng không phải thông số trạng thái biến đổi của hệ.

Chọn D.

Câu 2

Hiện tượng **bay hơi** là chất lỏng chuyển thành hơi.

- A: quần áo khô ngoài nắng là bay hơi.
- B: giọt nước ngoài thành cốc nước đá là **ngưng tụ**, không phải bay hơi.
- C: khí môi chất lạnh trong điều hòa có sự bay hơi.

- D: làm muối gần biển dựa vào nước bay hơi.

Chọn B.

Câu 3

Biểu báo chất phóng xạ là kí hiệu **ba cánh quạt** đặc trưng của phóng xạ.

Trong đề, đó là **Hình 2**.

Chọn A.

Câu 4



Trong kí hiệu hạt nhân :

Z

- là số proton.

A

- là số khối, tức là **tổng số nuclon**.

Chọn D.

Câu 5

Chuyển động Brown là do các phân tử nước chuyển động nhiệt va chạm không ngừng vào hạt phấn hoa.

- A đúng.
- B sai vì không phải do lực hút đẩy theo kiểu đó.
- C sai vì nhiệt độ tăng thì chuyển động Brown mạnh hơn.
- D sai vì chuyển động Brown chứng tỏ phân tử luôn chuyển động, không chứng tỏ “không có khoảng cách”.

Chọn A.

Câu 6

$$e = E_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = -E_0 \sin \omega t$$

Ta có:

$$e = E_0 \sin \theta$$

Với khung quay đều trong từ trường:

θ

trong đó là góc giữa vectơ pháp tuyến và vectơ cảm ứng từ.

$$t = 0 \quad e(0) = E_0 \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

Tại :

$$\sin \theta_0 = 0 \Rightarrow \theta_0 = 0^\circ \quad 180^\circ$$

Vậy hoặc .

$t = 0$

Xét thêm dấu của suất điện động ngay sau :

$$e = -E_0 \sin \omega t \quad t > 0 \quad e < 0 \quad \theta_0 = 180^\circ$$

nên với rất nhỏ thì , suy ra phải ứng với .

Chọn D.

Câu 7

Trạng thái plasma thường xuất hiện ở **nhệt độ rất cao**, khi nguyên tử bị ion hóa mạnh.

Chọn A.

Câu 8

Theo nguyên lí I nhiệt động lực học:

$$\Delta U = Q + A$$

$$\Delta U = Q$$

Đề cho:

$$A = 0$$

Suy ra:

Khí không thực hiện công, tức là **thể tích không đổi**.

Chọn A.

Câu 9

Mức độ bền vững của hạt nhân phụ thuộc vào **năng lượng liên kết riêng**, mà đại lượng tỉ lệ với nó là:

$$\frac{\Delta m}{A}$$

$$\frac{\Delta m}{A}$$

Hạt nhân càng bền thì càng lớn.

$$\frac{A}{\Delta m}$$

Do đó biểu thức tương đương cần **nhỏ nhất** là:

Chọn D.

Câu 10

Ba chất có cùng khối lượng, được cung cấp nhiệt như nhau theo thời gian. Khi đó:

$$Q = mc\Delta T$$

Nếu công suất cấp nhiệt như nhau thì đường nào có độ dốc nhỏ hơn thì lớn hơn.

Trên đồ thị:

$$\Rightarrow c_A$$

- A tăng nhiệt độ nhanh nhất nhỏ nhất.

$$\Rightarrow c_C$$

- C tăng chậm nhất lớn nhất.

Chọn B.

Câu 11

Dòng điện cảm ứng trong đầu đọc ổ cứng sinh ra do **từ thông qua cuộn dây biến thiên**, theo định luật Faraday.

Chọn B.

Câu 12

Phản ứng phân hạch dây chuyền là phản ứng mà hạt nhân nặng hấp thụ neutron, vỡ ra, đồng thời phát ra neutron mới tiếp tục gây phân hạch.

Chọn D.

Câu 13

$$\vec{E} \quad \vec{B}$$

Trong sóng điện từ, và **dao động cùng pha**, không ngược pha.

Vì vậy phát biểu sai là C.

Chọn C.

Câu 14

λ

Muốn xác định nhiệt nóng chảy riêng λ , phải xác định được phần nhiệt dùng riêng cho quá trình nóng chảy.

- A: làm được, vì biết nhiệt dung riêng rắn và lỏng nên tách được phần tăng nhiệt trước và sau nóng chảy.
- B: rất chuẩn, vì chỉ xét đúng giai đoạn nóng chảy.
- C: bắt đầu từ rắn và kết thúc khi **mới thấy đang nóng chảy** thì chưa biết đã nóng chảy bao nhiêu, nên

λ

không xác định được λ .

- D: vẫn làm được nếu theo dõi đến khi nóng chảy xong rồi dùng dữ liệu nhiệt dung.

Chọn C.

Câu 15

X

$(Z, N) = (92, 146)$

Y

$(82, 124)$

Từ đồ thị, hạt nhân X ở gần và hạt nhân ổn định Y ở gần .

α

Mỗi phân rã α :

Z

- giảm 2

N

- giảm 2

β^-

Mỗi phân rã β^- :

Z

- tăng 1

N

- giảm 1

α a

β^- b

Gọi số phân rã α là a , số phân rã β^- là b .

Theo số proton:

$$92 - 2a + b = 82$$

Theo số nơtron:

$$146 - 2a - b = 124$$

Từ đó:

$$2a - b = 10$$

$$2a + b = 22$$

Cộng hai phương trình:

$$4a = 32 \Rightarrow a = 8$$

$$b = 6$$

Suy ra:

Chọn C.

Câu 16

$$Q = \lambda m$$

Theo định nghĩa:

$$\lambda = \frac{Q}{m}$$

Suy ra:

Chọn B.

Câu 17

Với dòng điện chạy **theo chiều kim đồng hồ**, từ trường tại các điểm **bên trong vòng dây** hướng **vào trang giấy**, còn ở vùng **bên ngoài** hướng **ra khỏi trang giấy**.

Trong hình:

M



- : ngoài vòng, kí hiệu chấm là đúng.

N



- : trong vòng, kí hiệu là đúng.

P



- : ngoài vòng, kí hiệu chấm là đúng.

Q



- : nằm trong vòng mà lại kí hiệu chấm, nên sai.

Chọn C.

Câu 18

(p, T)

Trên đồ thị :

$$\frac{p}{T} = \frac{nR}{V}$$

- Đường thẳng đi qua gốc tọa độ là **đẳng tích** vì không đổi.

$(1) \rightarrow (2)$ T

- Đoạn đi theo đường đẳng tích và tăng, nên là **nung nóng đẳng tích**.

$(2) \rightarrow (3)$ T

- Đoạn là đường thẳng đứng, nên không đổi, tức là **đẳng nhiệt**. Áp suất giảm nên khí **dãn đẳng nhiệt**.

Chọn B.

PHẦN II. Đúng/Sai

Câu 1

a) Sai

${}_{43}^{99}\text{Tc}$

Việc phát hiện chỉ cho thấy có quá trình tạo ra **một số nguyên tố** trong sao, không thể kết luận **mọi nguyên tố nặng** đều đang được tạo ra liên tục.

b) Đúng

Nếu một đồng vị có chu kỳ bán rã rất ngắn so với tuổi sao mà vẫn còn được phát hiện, thì nó phải đang được tạo ra trong sao, nếu không nó đã phân rã gần hết từ lâu.

c) Đúng

200000 10^{10}

Chu kỳ bán rã là năm, còn thời gian là năm.

$$n = \frac{10^{10}}{2 \cdot 10^5} = 5 \cdot 10^4$$

Số chu kỳ bán rã:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{50000}$$

Phần còn lại:

0

Giá trị này gần như bằng .

d) Đúng

Các nguyên tố nặng hơn He chủ yếu được tạo thành trong sao nhờ các phản ứng hạt nhân.

Kết quả: a.S, b.Đ, c.Đ, d.Đ

Câu 2

a) Sai

Giả thuyết (2) sai vì không có nam châm thì không có từ trường ngoài đáng kể để tạo momen quay cho khung dây.

Giả thuyết (3) đúng, nhưng lí do “dòng điện luôn gây ra chuyển động” là sai.

b) Đúng

Muốn có lực từ tác dụng lên đoạn dây có dòng điện thì đoạn dây phải đặt trong từ trường.

c) Sai

Nếu không thấy khung dây quay thì không nhất thiết do không có từ trường. Có thể còn do:

- tiếp xúc điện kém,
- ma sát lớn,
- khung đang ở vị trí momen lực gần bằng 0,
- nguồn điện yếu.

d) Đúng

(1) và (4) phù hợp đúng với nguyên lí hoạt động của động cơ điện: điện năng biến thành cơ năng nhờ lực từ.

Kết quả: a.S, b.Đ, c.S, d.Đ

Câu 3

(p, V)

Gọi tọa độ các điểm trên đồ thị .

$AP \square OV$ AP

- Vì nên là đoạn **nằm ngang**, tức là **đẳng áp**, không phải đẳng tích.

BP

- Đường thẳng kéo dài qua gốc tọa độ nên trên đó có dạng:
 $p = kV$

a) Sai

 $A \rightarrow P$

Quá trình là **đẳng áp**, không phải thể tích không đổi.

b) Đúng

BP $p = kV$

Vì trên đoạn có:

nên áp suất tỉ lệ thuận với thể tích.

c) Sai

Do B nằm trên đẳng nhiệt $T_2 = 4T_1$, còn C nằm trên đẳng nhiệt T_1 và cả hai cùng thuộc đường $p = kV$:

Ta có:

$$p_B V_B = 4nRT_1$$

$$p_C V_C = nRT_1$$

Mà $p = kV \Rightarrow pV = kV^2$, nên: $kV_B^2 = 4kV_C^2 \Rightarrow V_B = 2V_C$, suy ra $p_B = 2p_C$.

Vì P là trung điểm của BC:

$$V_P = \frac{V_B + V_C}{2} = \frac{2V_C + V_C}{2} = \frac{3V_C}{2}$$

$$p_P = \frac{p_B + p_C}{2} = \frac{2p_C + p_C}{2} = \frac{3p_C}{2}$$

$$T_P = \frac{p_P V_P}{nR} = \frac{\frac{3}{2} p_C \cdot \frac{3}{2} V_C}{nR} = \frac{9}{4} \frac{p_C V_C}{nR} = \frac{9}{4} T_1$$

Nên:

$$\frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{T_1 + 4T_1}{2} = \frac{5}{2}T_1$$

Trong khi:

Hai giá trị khác nhau, nên phát biểu sai.

d) Sai

Ta tính công toàn phần.

Do A và C cùng trên đẳng nhiệt T_1 :
 $p_A V_A = p_C V_C = nRT_1$

$$p_A = p_P = \frac{3}{2}p_C \quad V_A = \frac{p_C V_C}{p_A} = \frac{p_C V_C}{\frac{3}{2}p_C} = \frac{2V_C}{3}$$

Lại có $A \rightarrow P$ nên:

$$A \rightarrow P$$

Công trên đoạn

$$A_{AP} = p_A (V_P - V_A) = \frac{3}{2}p_C \left(\frac{3}{2}V_C - \frac{2}{3}V_C \right) = \frac{5}{4}p_C V_C = \frac{5}{4}nRT_1$$

$$P \rightarrow B$$

Công trên đoạn

$$p = kV \quad A_{PB} = \int_{V_P}^{V_B} p, dV = \int_{V_P}^{V_B} kV, dV = \frac{k}{2}(V_B^2 - V_P^2)$$

Vì $kV_C^2 = p_C V_C = nRT_1$:

$$A_{PB} = \frac{1}{2}k \left((2V_C)^2 - \left(\frac{3V_C}{2} \right)^2 \right) = \frac{1}{2}k \left(4 - \frac{9}{4} \right) V_C^2 = \frac{7}{8}nRT_1$$

Mà $A \rightarrow B$, nên:

$$A_{A \rightarrow B} = A_{AP} + A_{PB} = \frac{5}{4}nRT_1 + \frac{7}{8}nRT_1 = \frac{17}{8}nRT_1$$

Vậy:

$$\frac{1}{4}nR(T_2 - T_1) = \frac{1}{4}nR(4T_1 - T_1) = \frac{3}{4}nRT_1$$

Còn:

Không bằng nhau.

Kết quả: a.S, b.Đ, c.S, d.S

Câu 4

Gọi khối lượng kem là m (kg).

$$Q_{\text{cà phê}} = 0,2 \cdot 4200 \cdot (80 - 40) = 33600 \text{ J}$$

Nhiệt cà phê tỏa ra:

$$Q_{\text{cốc}} = 0,15 \cdot 840 \cdot (40 - 25) = 1890 \text{ J}$$

Nhiệt cốc sứ thu vào:

$$Q_{\text{thìa}} = 0,05 \cdot 230 \cdot (40 - (-10)) = 575 \text{ J}$$

Nhiệt thìa bạc thu vào:

Nhiệt kem thu vào gồm 3 phần:

$$-10^{\circ}\text{C} \quad 0^{\circ}\text{C}$$

- Tăng nhiệt từ -10°C lên 0°C :

$$Q_1 = m \cdot 2000 \cdot 10 = 20000m$$

$$Q_2 = m \cdot 3,4 \cdot 10^5 = 340000m$$

- Nóng chảy:

$$0^{\circ}\text{C} \quad 40^{\circ}\text{C}$$

- Phần kem đã tan tăng từ 0°C lên 40°C :

$$Q_3 = m \cdot 4200 \cdot 40 = 168000m$$

$$Q_{\text{kem}} = 528000m$$

Tổng nhiệt kem nhận:

$$33600 = 1890 + 575 + 528000m$$

Cân bằng nhiệt:

$$\Rightarrow 528000m = 31135$$

$$\Rightarrow m \approx 0,059 \text{ kg} = 59 \text{ g}$$

a) Sai

59 g 47 g

Khối lượng kem đúng xấp xỉ , không phải .

b) Đúng

0°C 40°C

Sau khi tan hết, phần kem lỏng tiếp tục nhận nhiệt để tăng từ lên .

c) Đúng

Khi cho vào cốc, kem và thìa bạc đều đang ở nhiệt độ thấp hơn cà phê nên đều nhận nhiệt từ cà phê.

d) Sai

Cốc sứ nhận một lượng nhiệt đáng kể, không thể bỏ qua.

Kết quả: a.S, b.Đ, c.Đ, d.S

PHẦN III. Tự luận ngắn

Câu 1

$$\bar{W} = \frac{3}{2} kT$$

Động năng tịnh tiến trung bình của mỗi phân tử khí:

$$\bar{W} = 0,1 \text{ eV}$$

Đề cho:

$$T = \frac{2\bar{W}}{3k}$$

Suy ra:

Đổi ra Kelvin rồi sang độ C, ta được:

$$T \approx 773,6 \text{ K} \Rightarrow t \approx 500,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t \approx 500^{\circ}\text{C}$$

Làm tròn:

Câu 2

Với khí lí tưởng, khối lượng không đổi:

$$\frac{pV}{T} =$$

hằng số

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

Suy ra:

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

Nên:

Đổi nhiệt độ sang Kelvin:

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 67 + 273 = 340 \text{ K}$$

$$0,5\% \quad V_2 = 1,005 V_1$$

Vì thể tích tăng :

$$p_2 = 30 \cdot \frac{340}{300} \cdot \frac{1}{1,005} \approx 33,8 \text{ psi}$$

Do đó:

$$33,8 \text{ psi}$$

Đáp án:

Câu 3

$$R = 12, \Omega$$

Bóng đèn có: , công suất:

$$P = 5, \text{ W}$$

$$P = I^2 R \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

Ta có:

$$I = \sqrt{\frac{5}{12}} \approx 0,645 \text{ A}$$

Suy ra:

Suất điện động cảm ứng:

$$E = IR \approx 0,645 \cdot 12 \approx 7,746 \text{ V}$$

$$E = Blv$$

Mặt khác:

$$B = \frac{E}{lv} = \frac{7,746}{1,2 \cdot 3,0} \approx 2,15 \text{ T}$$

nên:

$$B \approx 2,2 \text{ T}$$

Làm tròn:

Câu 4

Khi thanh chuyển động đều, công suất cơ học do lực ngoài cung cấp bằng công suất điện tiêu thụ của mạch:

$$Fv = P$$

$$F = \frac{P}{v} = \frac{5,0}{3,0} \approx 1,67 \text{ N}$$

Suy ra:

$$F \approx 1,7 \text{ N}$$

Làm tròn:

Câu 5

Nhà máy phát điện công suất:

$$P_{\text{điện}} = 1000 \text{ MW}$$

Hiệu suất từ nhiệt năng sang điện năng là 30%:

$$P_{\text{nhiệt}} = \frac{1000}{0,30} = 3333,3 \text{ MW}$$

Nhưng chỉ 80% năng lượng phân hạch chuyển thành nhiệt:

$$P_{\text{phân hạch}} = \frac{3333,3}{0,80} = 4166,7 \text{ MW}$$

$$P_{\text{phân hạch}} \approx 4167 \text{ MW}$$

Làm tròn:

Câu 6

$$E = 200 \text{ MeV} = 200 \cdot 10^6 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \approx 3,204 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

Mỗi phân hạch giải phóng:

$$N = \frac{P_{\text{phân hạch}}}{E} \approx \frac{4,1667 \cdot 10^9}{3,204 \cdot 10^{-11}} \approx 1,30 \cdot 10^{20} \text{ phân hạch/s}$$

Số phân hạch trong 1 giây:

$$N_{\text{ngày}} = 1,30 \cdot 10^{20} \cdot 86400$$

Số phân hạch trong 1 ngày:

$$^{235}_{92}\text{U} \quad n = \frac{N_{\text{ngày}}}{N_A}$$

Số mol *tiêu thụ:*

$$m = n \cdot 235 \text{ g}$$

Khối lượng:

$$m \approx 4,38 \text{ kg}$$

Tính ra:

$$m \approx 4,4 \text{ kg}$$

Làm tròn: