

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Mã đề thi 0208

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

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

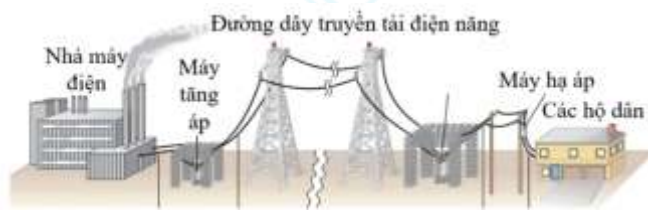
**Câu 1:** Gọi  $p$ ,  $V$  và  $T$  lần lượt là áp suất, thể tích và nhiệt độ tuyệt đối của một khối lượng khí lí tưởng xác định. Công thức nào sau đây mô tả đúng quá trình đẳng tích?

- A.  $\frac{V}{T} = \text{hằng số.}$  B.  $PV = \text{hằng số.}$  C.  $\frac{p}{T} = \text{hằng số.}$  D.  $VT = \text{hằng số.}$

**Câu 2:** Một chiếc hộp được dùng để cất trữ chất phóng xạ. Vật liệu nào là thích hợp nhất để làm hộp?

- A. Nhôm. B. Đồng C. Thép. D. Chì.

**Câu 3:** Điện năng từ nhà máy điện được đưa đến một khu dân cư, khi không dùng máy biến áp thì điện năng đủ cho 120 hộ, khi dùng máy tăng áp có hệ số  $k = N_2/N_1 = 2$  trước khi truyền đi thì đủ điện cho 144 hộ. Biết công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của nhà máy điện không đổi, công suất hao phí chỉ do trên đường dây và nó tỉ lệ nghịch với bình phương điện áp trước khi truyền tải ( $P_{\text{hao phí}} \sim 1/U^2$ ). Nếu dùng máy biến áp có  $k = 4$  trước khi máy này cung cấp đủ điện năng cho



- A. 168 hộ dân. B. 150 hộ dân. C. 504 hộ dân. D. 192 hộ dân.

**Câu 4:** Còn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Sự chuyển thể đó được gọi là quá trình

- A. hóa hơi. B. thăng hoa. C. nóng chảy. D. ngưng tụ

**Câu 5:** Khối lượng riêng của một chất khí bằng  $6.10^{-2} \text{ kg/m}^3$ , vận tốc căn quân phương của chúng là  $500\sqrt{2} \text{ m/s}$ . Áp suất mà khí đó tác dụng lên thành bình là

- A.  $10 \text{ N/m}^2$ . B.  $5.10^3 \text{ Pa}$ . C.  $10^4 \text{ Pa}$ . D.  $10 \text{ Pa}$ .

**Câu 6:** Đoạn dây dài  $l$  mang dòng điện  $I$  đặt trong từ trường có góc tạo bởi dòng điện và vectơ cảm ứng từ là  $\alpha$ . Lực từ tác dụng lên đoạn dây này tính bởi công thức:

- A.  $F = BIl\sin\alpha$ . B.  $F = BIl\cos\alpha$ . C.  $F = BIl\cos\alpha$ . D.  $F = BIl\tan\alpha$ .

**Câu 7:** Khi có sự biến thiên từ thông qua mạch điện kín thì trong mạch suất hiện một suất điện động cảm ứng có độ lớn tỉ lệ với

- A. tốc độ biến thiên của cảm ứng từ qua mạch. B. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch.  
C. độ lớn biến thiên của từ trường qua mạch. D. độ lớn biến thiên từ thông qua mạch.

**Câu 8:** Kênh phát thanh chuyên biệt "Tin tức và giao thông Hà Nội" của đài phát thanh và truyền hình Hà Nội phát sóng có tần số FM90MHz. Máy thu thanh đang thu sóng trên có bước sóng là

- A. 2,7 m. B. 3,3 m.  
C. 3,0 m. D. 27 m.



**Câu 9:** Cho dòng điện xoay chiều  $i = 2\cos(100\pi t + \pi/6) \text{ A}$  chạy qua một điện trở  $R = 20 \Omega$ . Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở này trong thời gian 2 phút là

- A. 2400 J. B. 1200 J. C. 4800 J. D. 40 J.

**Câu 10:** Khi nói về nguyên tắc an toàn phóng xạ, phát biểu không đúng là

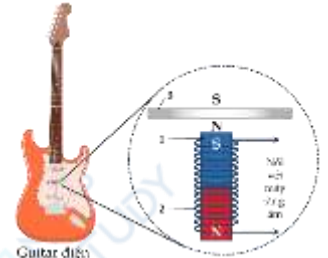
- A. đeo khẩu trang y tế khi tiếp xúc với nguồn phóng xạ.
- B. giữ khoảng cách đủ xa với nguồn phóng xạ.
- C. giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.
- D. cần sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ.

**Câu 11:** Đường sức từ là những đường vẽ trong không gian có từ trường sao cho tiếp tuyến với nó tại mỗi điểm trùng với phương

- A. của véc tơ lực từ tác dụng lên nam châm hay dòng điện tại điểm đó.
- B. của véc tơ cảm ứng từ tại điểm đó.
- C. của véc tơ cường độ điện trường tại điểm đó.
- D. của véc tơ lực từ tác dụng lên nam châm tại điểm đó.

**Câu 12:** Trong đàn ghi ta điện, người ta ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ để

- A. tạo ra dòng điện cảm ứng trên dây đàn.
- B. tạo ra dòng điện cảm ứng trong cuộn dây.
- C. khuếch đại âm (nhạc âm) do dây đàn phát ra.
- D. trực tiếp tạo ra âm thanh (nhạc âm).

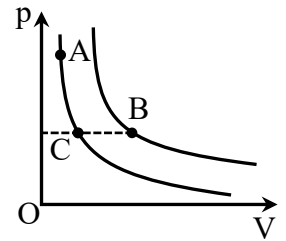


**Câu 13:** Trong phản ứng hạt nhân:  ${}^4_2\text{He} + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + X$ . Hạt X là

- A. positron.
- B. electron.
- C. neutron.
- D. proton.

**Câu 14:** Hình bên là các đường đẳng nhiệt của một lượng khí lý tưởng, ở các trạng thái A, B, C nhiệt độ của khí này tương ứng là  $T_A, T_B, T_C$ . Hệ thức nào sau là đúng?

- A.  $T_B = T_C < T_A$ .
- B.  $T_A < T_B < T_C$ .
- C.  $T_A > T_B > T_C$ .
- D.  $T_A = T_C < T_B$ .



**Câu 15:** Khi một hệ chuyển từ trạng thái A sang trạng thái B, nó tỏa ra môi trường nhiệt lượng 200 J và thực hiện một công 200 J. Nội năng của hệ

- A. giảm 800 J.
- B. tăng 400 J.
- C. giảm 400 J.
- D. tăng 800 J.

**Câu 16:** Một vật có khối lượng  $m$  (kg) được làm bằng chất có nhiệt dung riêng  $c$  (J/kg.K), nhận nhiệt lượng  $Q$  (J) thì nhiệt độ của vật tăng thêm  $\Delta T$  (K). Công thức nào sau đây đúng?

- A.  $Q = \frac{c}{\Delta T \cdot m}$ .
- B.  $c = \frac{m \cdot \Delta T}{Q}$ .
- C.  $Q = mc \cdot \Delta T$ .
- D.  $c = \frac{Q \cdot m}{\Delta t}$ .

**Câu 17:** Lực liên kết phân tử ở các chất giảm dần theo thứ tự

- A. chất khí, chất lỏng, chất rắn.
- B. chất khí, chất rắn, chất lỏng.
- C. chất rắn, chất lỏng, chất khí.
- D. chất lỏng, chất khí, chất rắn.

**Câu 18:** Hạt nhân  ${}^{17}_8\text{O}$  có khối lượng 16,9947 amu. Biết khối lượng của proton và neutron lần lượt là  $m_p = 1,0073$  amu,  $m_n = 1,0087$  amu. Độ hụt khối của  ${}^{17}_8\text{O}$  là

- A. 0,1406 amu.
- B. 0,1294 amu.
- C. 0,1532 amu.
- D. 0,1420 amu.

**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:** Trong một mẫu đá được các nhà du hành mang về Trái Đất từ Mặt Trăng, các nhà khoa học phát hiện có 75% potassium  ${}^{40}_{19}\text{K}$  ban đầu đã biến thành argon  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ . Biết rằng, khi được hình thành, mẫu đá không chứa argon; toàn bộ argon được tạo ra có nguồn gốc từ potassium và không thể bị thất thoát vào môi trường. Cho chu kỳ bán rã của  ${}^{40}_{19}\text{K}$  là  $1,25 \cdot 10^9$  năm.

- a) Hạt nhân argon  ${}^{40}_{18}\text{Ar}$  có 22 hạt neutron.
- b) Tuổi của mẫu đá đó là 2,5 tỉ năm.
- c) Phương trình phóng xạ của  ${}^{40}_{19}\text{K}$  là:  ${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^{40}_{18}\text{Ar} + \beta$
- d)  ${}^{40}_{19}\text{K}$  là chất phóng xạ  $\beta^+$ .

**Câu 2:** Chụp MRI (hay còn gọi là chụp cộng hưởng từ) là phương pháp sử dụng từ trường mạnh và máy tính để phác họa hình ảnh chi tiết bên trong cơ thể con người. Máy MRI tạo ra một từ trường mạnh, có cảm ứng từ là  $B_0 = 3$  Tesla tại vùng gần lỗ mở của máy (vị trí bệnh nhân nằm). Vị trí an toàn với nguồn phóng xạ là tại đó cảm ứng từ ở dưới mức 0,5 mT (millitesla). Biết rằng từ trường B giảm theo khoảng cách từ nguồn theo công thức:  $B(r) = \frac{B_0}{r^2}$  với  $B_0 = 3T$  là từ trường tại lỗ mở của máy.

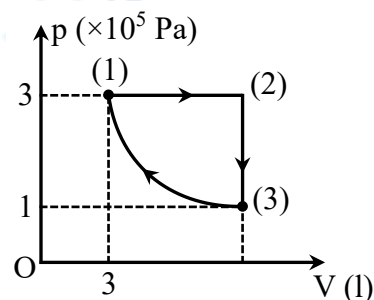


a) Chụp cộng hưởng từ có sử dụng thêm tia X để nâng cao chất lượng hình ảnh của bộ phận cần chụp.  
b) Khoảng cách tối thiểu từ lỗ mở của máy MRI để đảm bảo an toàn khi không dùng thiết bị bảo hộ là 77,46 cm.

c) Vì máy quét MRI sẽ tạo ra một vùng từ trường mạnh nên trước khi chụp, bệnh nhân sẽ được yêu cầu loại bỏ tất cả các vật dụng kim loại có từ tính ra khỏi cơ thể.

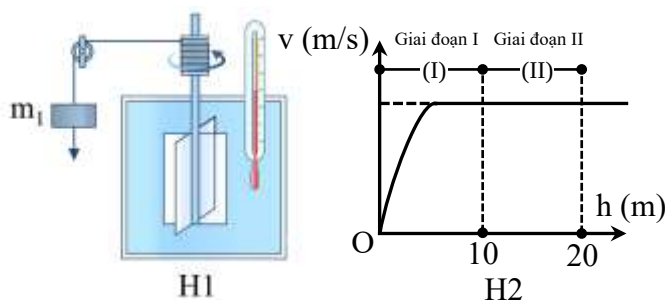
d) Giả sử có một khung kim loại hình vuông cạnh  $a = 3$  cm nằm trong máy sao cho mặt phẳng của vòng vuông góc với cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp. Biết điện trở của khung này là  $0,01 \Omega$ . Nếu trong 0,40 s, độ lớn của cảm ứng từ này giảm đều từ 2,0 T xuống 0,20 T thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại này là 0,405 A.

**Câu 3:** Một mol khí lý tưởng biến đổi trạng thái từ (1) đến (2) đến (3) rồi về (1) như hình bên. Đường biến đổi từ trạng thái (3) đến (1) là một nhánh của đường hypebol.



a) Nhiệt độ của khí ở trạng thái (3) là 108,3 K.  
b) Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) đến (2) khí nhận nhiệt lượng là 2kJ trong quá trình này nội năng của khí đã tăng 3800 J.  
c) Quá trình biến đổi từ trạng thái (3) đến (1) là quá trình nhiệt.  
d) Công mà khí thực hiện trong quá trình biến đổi từ trạng thái (2) đến (3) là 900 J.

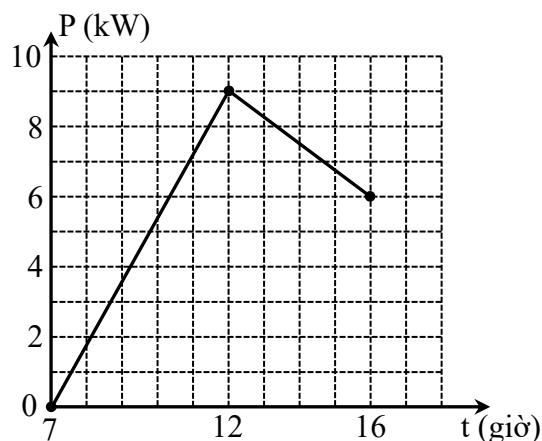
**Câu 4:** Bạn Chiến Thắng đã tiến hành thí nghiệm như hình bên. Trong mô hình thí nghiệm của bạn Chiến Thắng đã dùng một sợi dây buộc vào một vật có khối lượng  $m_1 = 450$  kg qua ròng rọc nối với trục bánh guồng. Đặt hệ vào một bể chứa  $m_2 = 20$  kg nước cách nhiệt tốt như hình H<sub>1</sub>. Khi vật rơi xuống sẽ làm cho bánh guồng quay và làm tăng nhiệt độ của nước. Hình H<sub>2</sub> biểu diễn tốc độ v của vật phụ thuộc vào h (quãng đường theo phương thẳng đứng nó rơi được). Biết nhiệt dung riêng của nước là  $c = 4200$  (J/kg.K), gia tốc rơi tự do là  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>. Bỏ qua: nhiệt dung riêng của bình, các cánh quạt, khối lượng của dây của ròng rọc, ma sát ở các ổ trục ròng rọc và lực cản không khí tác dụng lên vật.



a) Bằng mô hình thí nghiệm này ta có thể nghiên cứu sự tăng nội năng của nước ở trong bình.  
b) Trong giai đoạn I ( $0 \leq h \leq 10$  m), độ giảm thế năng hấp dẫn của vật bằng độ tăng động năng của vật.  
c) Nhiệt lượng mà nước thu vào ở giai đoạn I ( $0 \leq h \leq 10$  m) lớn hơn ở giai đoạn II ( $10 \leq h \leq 20$  m)  
d) Trong giai đoạn II ( $10 \leq h \leq 20$  m) thì nhiệt độ của nước tăng thêm 0,525 K.

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

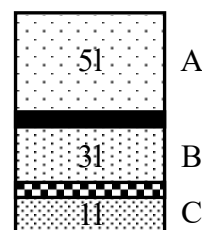
Sử dụng các thông tin sau cho Câu 1 và Câu 2: Máy nước nóng năng lượng mặt trời là thiết bị chuyển đổi trực tiếp năng lượng ánh sáng Mặt Trời thành nội năng của nước, làm nóng nước phục vụ nhu cầu sinh hoạt của gia đình. Máy có ưu điểm là an toàn, tiết kiệm năng lượng. Cấu tạo của máy gồm 2 bộ phận chính: bộ phận thu nhiệt (gồm các ống hấp thụ nhiệt làm bằng thủy tinh) và bộ phận giữ nhiệt hay còn gọi là bình bảo ôn (bình này dùng để chứa nước) (hình H1). Biết dung tích của bình giữ nhiệt là 250 lít và luôn chứa đầy nước, nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K, khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít. Công suất bức xạ ánh sáng Mặt Trời mà máy thu được luôn thay đổi theo thời gian như hình H2. Biết 40% năng lượng của ánh sáng Mặt Trời chuyển hóa thành nhiệt lượng làm nóng nước.



**Câu 1:** Nhiệt lượng cần cung cấp cho nước trong bình để nhiệt độ của nó tăng thêm 2K bằng bao nhiêu Kilojoule (kJ) (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

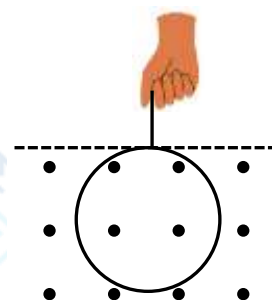
**Câu 2:** Độ tăng nhiệt độ tối đa của nước trong bình trong thời gian 2 giờ liên tiếp bằng bao nhiêu °C (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục)?

**Câu 3:** Một xi lanh kín, đặt thẳng đứng, bên trong có hai pittông có thể chuyển động không ma sát. Các khoang A, B, C có chứa những khối lượng bằng nhau của cùng một chất khí lí tưởng. Khi nhiệt độ chung của hệ là 24°C thì các pittông đứng yên và các khoang tương ứng A, B, C có thể tích là 5(lít), 3(lít), 1(lít). Sau đó tăng nhiệt độ của hệ tới T' thì các pittông có vị trí cân bằng mới, lúc đó  $V_B = 2V_C$ . Nhiệt độ T' bằng bao nhiêu Kenvin (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?



**Câu 4:** Một khung dây tròn cứng có bán kính  $R = 10$  cm được giữ trong từ trường đều vuông góc với trang giấy và hướng ra ngoài. Dòng điện chạy qua khung dây có chiều ngược chiều kim đồng hồ và cường độ là  $I = 2$  A. Ban đầu nó tiếp tuyến với ranh giới từ trường đều như hình vẽ. Bây giờ từ từ nâng khung dây theo phương thẳng đứng.

Khi khung dây được nâng lên đoạn  $\frac{2}{5}R$  thì lực căng dây là  $F = 0,01$  N. Khi khung dây được nâng lên đoạn  $R$  thì lực căng dây là  $1,16 F$ . Bỏ qua từ trường do dòng điện gây ra. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường là bao nhiêu Tesla. (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)?



Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Nhà máy điện hạt nhân Diablo Canyon ở California, Mỹ có công suất phát điện là 1120 MW với hiệu suất 32%. Năng lượng phân hạch trung bình của một hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$  tỏa ra là 200 MeV. Khối lượng mol của  $^{235}_{92}\text{U}$  là 235 g/mol, biết  $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

**Câu 5:** Nhiên liệu là các thanh  $^{235}_{92}\text{U}$  đã làm giàu 25% (tỉ lệ phần trăm khối lượng của  $^{235}_{92}\text{U}$  và khối lượng thanh là 25%). Khối lượng nhiên liệu cần cho nhà máy Diablo Canyon hoạt động liên tục trong 1 năm (365 ngày) là bao nhiêu kg (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị)?

**Câu 6:** Năng lượng phân hạch trung bình của một hạt nhân  $^{235}_{92}\text{U}$  tỏa ra là  $x \cdot 10^{-11} \text{ J}$ . Tính x. (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần chục).

-----HẾT-----

Thí sinh không sử dụng tài liệu. Giám thi coi thi không giải thích gì thêm