

Họ và tên thí sinh:

Số báo danh:

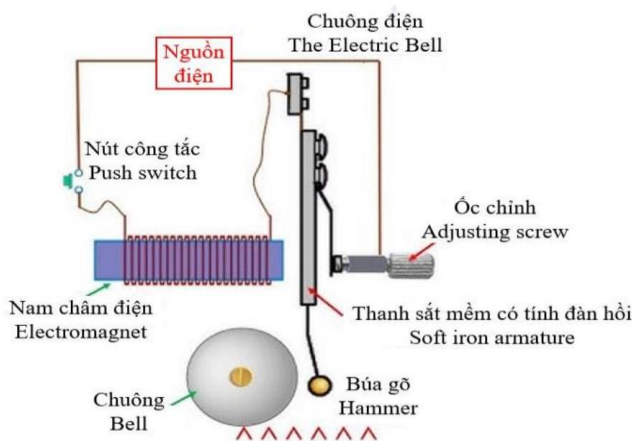
Mã đề 2001

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

+ **Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian.**

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

Câu 1: Hình vẽ sau là sơ đồ nguyên lý hoạt động của chuông điện. Khi hoạt động, búa gõ tác động lên vỏ chuông gây ra tiếng kêu.



Lực tác dụng lên thanh sắt có gắn búa gõ là loại lực nào?

- A. Lực từ giữa nam châm điện và thanh sắt.
- B. Lực quán tính giữa nam châm điện và thanh sắt.
- C. Lực điện trường tĩnh giữa nam châm điện và thanh sắt.
- D. Lực hấp dẫn giữa nam châm điện và thanh sắt.

Câu 2: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của cảm ứng từ là

- A. tesla (T).
- B. coulomb (C).
- C. weber (Wb).
- D. volt (V).

Câu 3: Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là

- A. nhiệt lượng cần để làm cho 1 g chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- B. nhiệt độ để chất đó nóng chảy ở áp suất tiêu chuẩn.
- C. nhiệt lượng cần để làm 1 kg chất đó nóng tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy.
- D. nhiệt lượng cần để làm 1 kg chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

Câu 4: Hai thanh kim loại A và B được sơn màu và hình dạng giống hệt nhau. Khi đưa đầu thanh A lại gần chính giữa thanh B thì thấy chúng hút nhau rất mạnh. Khi đưa đầu thanh B lại gần chính giữa thanh A thì thấy chúng hút nhau rất yếu. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Thanh A và thanh B đều là sắt.
- B. Thanh A là sắt, thanh B là nam châm.
- C. Thanh A là nam châm, thanh B là sắt.
- D. Thanh A và thanh B đều là nam châm.

Câu 5: Gọi p, V, T là các thông số trạng thái, n là số mol của một lượng khí lí tưởng và R là hằng số của khí lí tưởng. Phương trình Clapeyron là

- A. $\frac{p}{V} = nRT$. B. $\frac{V}{T} = nRp$. C. $\frac{pn}{V} = RT$. D. $pV = nRT$.

Câu 6: Mười độ chia trong thang Celsius (10°C) bằng $\frac{1}{n}$ của khoảng cách giữa nhiệt độ tan chảy của nước tinh khiết đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn). Giá trị của n bằng bao nhiêu?

- A. 10. B. 1000. C. 100. D. 27,3.

Câu 7: Theo mô hình động học phân tử chất khí, các phân tử chất khí

- A. dao động quanh vị trí cân bằng cố định.
- B. dao động quanh vị trí cân bằng không cố định.
- C. chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- D. sắp xếp có trật tự theo dạng hình học xác định.

Câu 8: Công thức định luật I của nhiệt động lực học là $\Delta U = A + Q$, với A là kí hiệu công và Q là kí hiệu của

- A. nội năng. B. nhiệt độ. C. nhiệt dung riêng. D. nhiệt lượng.

Câu 9: Một lượng khí lí tưởng gồm N phân tử được chứa trong một bình kín có thể tích V , mỗi phân tử khí có khối lượng m và trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của phân tử khí là $\overline{v^2}$. Áp suất chất khí tác dụng lên thành bình là

- A. $p = \frac{2}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$. B. $p = \frac{3}{2} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$. C. $p = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$. D. $p = \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$.

Câu 10: Cho một đĩa kim loại (đồng hoặc nhôm) dao động trong từ trường của nam châm như hình 1. Đĩa kim loại dao động trong khoảng thời gian Δt rồi dừng lại.



Hình 1

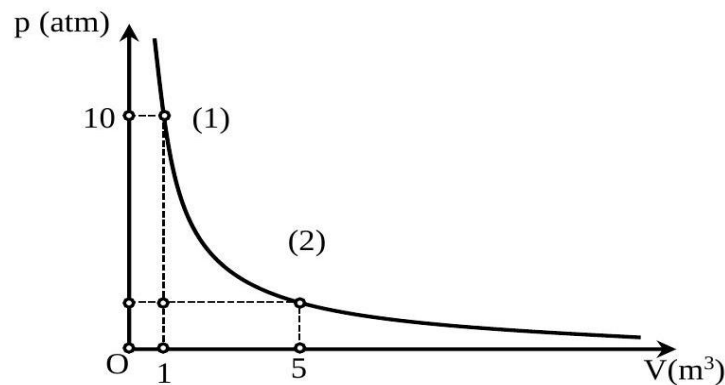


Hình 2

Nếu đĩa kim loại được cắt xẻ rãnh như hình vẽ 2 thì đĩa sẽ dao động

- A. trong thời gian dài hơn Δt và bị nóng ít hơn so với khi chưa cắt xẻ rãnh.
- B. trong thời gian ngắn hơn Δt và bị nóng ít hơn so với khi chưa cắt xẻ rãnh.
- C. trong thời gian ngắn hơn Δt và bị nóng nhiều hơn so với khi chưa cắt xẻ rãnh.
- D. tuần hoàn và bị nóng ít hơn so với khi chưa cắt xẻ rãnh.

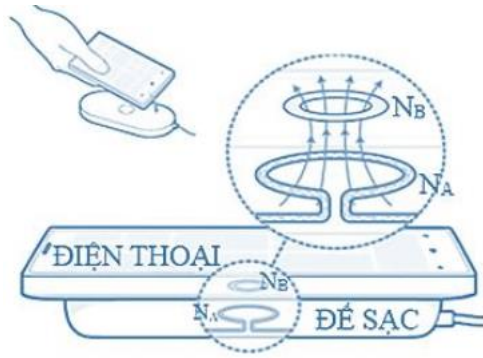
Câu 11: Quá trình biến đổi đẳng nhiệt của một lượng khí lí tưởng xác định được biểu diễn bằng đồ thị như hình vẽ.



Áp suất của chất khí khi ở trạng thái (2) bằng bao nhiêu?

- A. 1,5 atm .
- B. 2 atm.
- C. 1 atm.
- D. 2,5 atm .

Câu 12: Nguyên lí hoạt động của sạc điện không dây dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ bằng việc sử dụng cuộn dây phát N_A (ở đế sạc) và cuộn dây nhận N_B (trong thiết bị nhận) như hình sau:



Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về quá trình truyền năng lượng trong khi sạc không dây?

- A. Năng lượng điện được truyền trực tiếp qua không khí dưới dạng dòng điện từ cuộn dây N_A sang cuộn dây N_B .
- B. Dòng điện xoay chiều trong cuộn dây phát tạo ra từ trường biến thiên.
- C. Từ trường biến thiên xuyên qua cuộn dây nhận làm xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- D. Khoảng cách và độ lệch giữa hai cuộn dây ảnh hưởng mạnh đến hiệu suất của thiết bị sạc.

Câu 13: Theo mô hình động học phân tử, ở thể rắn, khi nhiệt độ tăng lên thì các phân tử

- A. chuyển động hỗn loạn nhanh hơn.
- B. dao động quanh vị trí cân bằng không cố định chậm đi.
- C. dao động quanh vị trí cân bằng không cố định nhanh hơn.
- D. dao động quanh vị trí cân bằng cố định nhanh hơn.

Câu 14: Một bình chứa khí lí tưởng có áp suất bằng $2,2 \cdot 10^5$ Pa, thể tích $0,5 \text{ m}^3$ và khối lượng mỗi phân tử khí chứa trong bình bằng $6,6 \cdot 10^{-24}$ kg. Trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí $\overline{v^2} = 400^2$ (v tính bằng m/s). Số phân tử khí N chứa trong bình bằng bao nhiêu?

- A. $31,25 \cdot 10^{22}$.
- B. $42,23 \cdot 10^{24}$.
- C. $31,25 \cdot 10^{24}$.
- D. $16,52 \cdot 10^{22}$.

Câu 15: Nội năng của một vật là

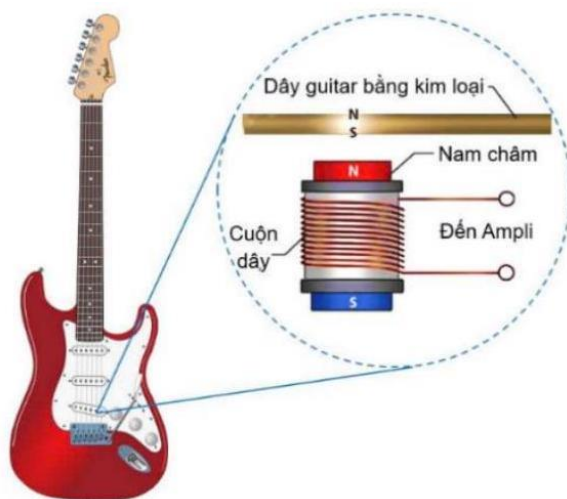
- A. tổng động năng và thế năng của vật.
- B. tổng động năng và thế năng tương tác của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. cơ năng mà vật nhận được trong quá trình thực hiện công.
- D. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.

Câu 16: Khi cho vật A tiếp xúc với vật B thì năng lượng nhiệt chỉ truyền từ vật A sang vật B nếu vật A có

- A. nhiệt độ lớn hơn vật B.
- B. thế năng lớn hơn vật B.
- C. khối lượng lớn hơn vật B.
- D. thể tích lớn hơn vật B.

Câu 17: Guitar điện (electric guitar) là loại đàn guitar sử dụng các bộ cảm ứng và truyền dẫn âm thanh

để chuyển đổi các rung động của dây đàn ra loa. Mỗi bộ cảm ứng (pickup) gồm một cuộn dây và một nam châm vĩnh cửu được gắn vào đàn ở bên dưới một dây đàn bằng kim loại có thể bị nhiễm từ được mô tả như hình sau.



Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về nguyên lý hoạt động của bộ cảm ứng?

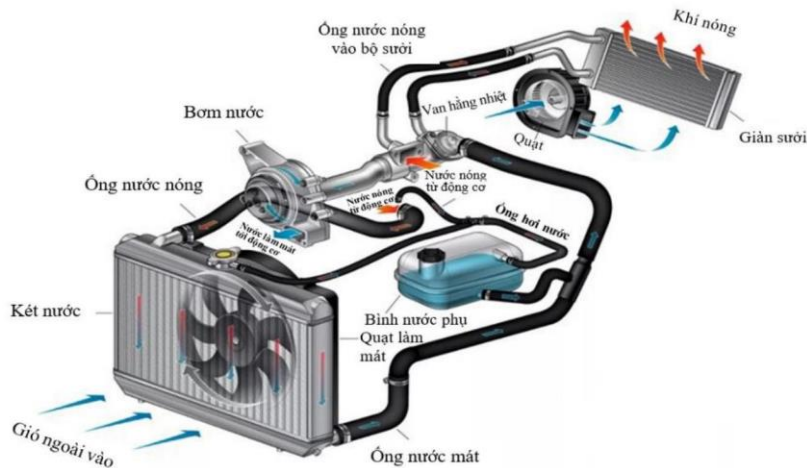
- A. Dây đàn dao động tạo ra dòng điện cảm ứng xuất hiện trực tiếp trong nó và truyền đến loa.
- B. Suất điện động cảm ứng xuất hiện do từ thông qua cuộn dây biến thiên theo thời gian.
- C. Bộ cảm ứng trong guitar điện hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
- D. Dây đàn kim loại bị từ hóa đóng vai trò như một nam châm dao động.

Câu 18: Trong xilanh của một thiết bị chứa 2 lít khí được coi là khí lí tưởng, có áp suất 1,5 atm và nhiệt độ 27°C . Pit-tông nén khí xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn 0,6 lít và áp suất tăng lên tới 9 atm. Nhiệt độ của khí nén khi đó bằng bao nhiêu?

- A. 256°C .
- B. 540°C .
- C. 267°C .
- D. 300°C .

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: Hệ thống làm mát đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì nhiệt độ lí tưởng cho động cơ khi xe ô tô vận hành. Chức năng chính của hệ thống làm mát là dẫn nhiệt ra ngoài bằng cách sử dụng dung dịch làm mát để hấp thụ nhiệt từ các bộ phận sinh nhiệt trong động cơ (như xi-lanh, piston...) và sau đó giải phóng nhiệt lượng ra môi trường qua két tản nhiệt. Để đảm bảo hiệu quả và an toàn khi hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt, hệ thống làm mát cần có những tiêu chí theo quy định.



- Dung dịch làm mát cần có điểm sôi cao để không bị sôi trào trong điều kiện động cơ hoạt động liên tục hoặc tải nặng và có chứa chất phụ gia ngăn ngừa hiện tượng ăn mòn kim loại.
- Dung dịch làm mát không cần thiết phải có điểm đóng băng thấp vì khi hoạt động, nhiệt tỏa ra của động cơ luôn làm nhiệt độ của dung dịch tăng lên.
- Để nhiệt độ dung dịch không tăng lên cao khi tiếp xúc với nguồn nhiệt từ động cơ thì cần sử dụng dung dịch làm mát có nhiệt dung riêng lớn.
- Để đảm bảo khả năng truyền và tản nhiệt nhanh ra môi trường, vỏ két nước thường làm bằng kim loại có nhiệt dung riêng lớn.

Câu 2: Một bình tích áp được sử dụng trong máy lọc nước gồm khoang bóng chứa nước và khoang bóng chứa khí. Khi chưa chứa nước, khoang bóng chứa khí phòng lớn nhất chiếm toàn bộ thể tích chứa của cả hai khoang trong bình và có thể tích là 12 lít, áp suất bằng 70 kPa . Đường ống dẫn nước vào, bóng chứa nước có gắn rơ le áp suất điều khiển đóng mở mạch điện. Khi nước được bơm vào trong khoang bóng chứa nước làm phần khoang bóng chứa nước tăng đến 10 lít thì áp suất nước đạt cực đại, rơ le ngắt mạch ngừng cung cấp nước vào bình. Khi mở vòi sử dụng nước ở ống ra, nếu lượng nước trong bình giảm đến còn 5 lít thì rơ le tự động đóng mạch để tiếp tục bơm nước vào khoang chứa. Coi nhiệt độ trong khoang bóng chứa khí không đổi, các vỏ khoang bóng mềm, bỏ qua áp suất do trọng lượng của nước và của khí quyển.

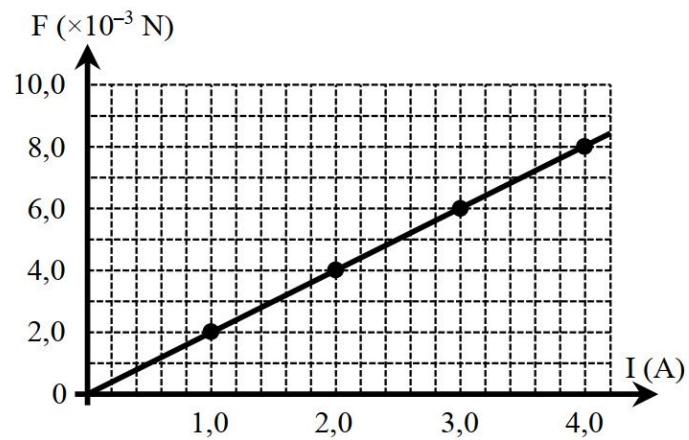
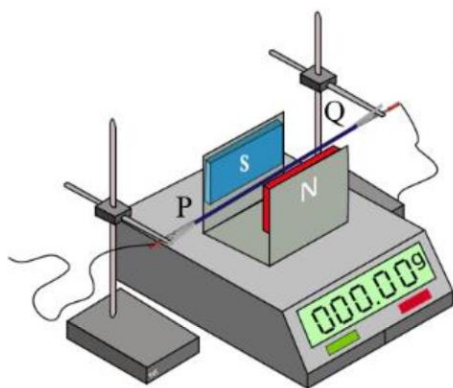


a) Khi nước trong khoang bóng chứa nước tăng thì mật độ phân tử khí trong khoang bóng khí tăng.
b) Khi nước được bơm vào khoang bóng chứa có thể tích tăng thì áp suất khí trong khoang bóng chứa khí giảm.

c) Khi nước trong khoang bóng chứa nước là 5 lít thì áp suất khí trong khoang bóng chứa khí là 168 kPa.

d) Sau vài năm sử dụng, có một lượng khí bị thoát ra ngoài nên khi nước trong khoang bóng chứa nước giảm còn 8 lít thì rơ le đã đóng mạch để bơm nước vào. Để hoạt động của máy như ban đầu thì cần phải bơm thêm vào khoang bóng chứa khí một lượng khí cùng loại bằng với lượng khí đã thoát ra ngoài. Lượng khí cần bơm thêm bằng 42,9% lượng khí ban đầu (*làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười*).

Câu 3: Một nhóm học sinh làm thí nghiệm đo độ lớn cảm ứng từ B của từ trường đều giữa hai nhánh nam châm hình chữ U với bộ dụng cụ cân lực từ như ở hình vẽ. Chiều dài đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều bằng 10 cm và thu được kết quả phụ thuộc của lực từ tác dụng lên đoạn dây theo cường độ dòng điện đi qua dây như ở đồ thị dưới đây.



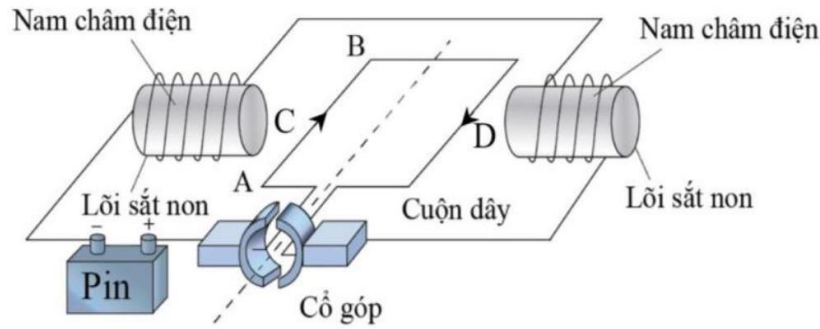
a) Độ lớn của lực từ tác dụng lên đoạn dây theo kết quả trong thí nghiệm tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện qua dây dẫn.

b) Khi dòng điện có chiều từ P đến Q thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có chiều thẳng đứng hướng lên.

c) Đoạn dây dẫn PQ được giữ cố định, khi dòng điện có chiều từ P đến Q thì số chỉ của cân sẽ giảm đi so với lúc chưa có dòng điện.

d) Từ kết quả của đồ thị, nhóm học sinh đã tính được độ lớn trung bình của cảm ứng từ $B = 0,2 \cdot 10^{-3}$ T.

Câu 4: Hình dưới cho thấy một mô hình động cơ đơn giản chứa hai nam châm điện.



- Đầu C của nam châm điện đóng vai trò cực nam, đầu D đóng vai trò là cực bắc.
- Theo hướng nhìn từ cổ góp vào cuộn dây, ban đầu khung dây ở vị trí A, B sẽ quay ngược chiều kim đồng hồ.
- Cổ góp điện đóng vai trò giúp khung dây quay theo một chiều nhất định.
- Khi cổ góp điện quay được nửa vòng thì các đầu C và D của hai nam châm điện bị đảo cực so với trước đó do hiện tượng cảm ứng điện từ.

PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Động năng chuyển động tịnh tiến trung bình của phân tử khí ở nhiệt độ 20°C bằng $x \cdot 10^{-21} \text{ J}$. Giá trị của x bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Câu 2: Một khinh khí cầu có tổng khối lượng (gồm khinh khí cầu và hành khách) là 450 kg . Phần khí cầu chứa $3,00 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ không khí. Biết khí quyển bên ngoài có nhiệt độ là 25°C và áp suất là $1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Khi không khí trong khí cầu bị đốt nóng, nó bị giãn nở và một phần bị đẩy ra ngoài thông qua lỗ thoát khí phía trên khí cầu. Biết ở 25°C khối lượng riêng của không khí là $1,29 \text{ kg/m}^3$, coi vỏ khí cầu mỏng, không giãn và nhẹ. Để khí cầu rời khỏi mặt đất, nhiệt độ khí trong khí cầu phải đạt tối thiểu là bao nhiêu $^\circ\text{C}$ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3: Một khung dây dẫn phẳng có diện tích $S = 100 \text{ cm}^2$ gồm 200 vòng dây quay đều với tốc độ 2400 vòng/phút trong một từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc trục quay (nằm trong mặt phẳng của khung) và có độ lớn $B = 0,005 \text{ T}$. Tại thời điểm ban đầu, vector cảm ứng cùng hướng với vector pháp tuyến của khung dây. Thời điểm để độ lớn của suất điện động cảm ứng trong khung dây bằng $\frac{2\sqrt{3}}{5} \pi (\text{V})$ lần thứ 2026 là $\frac{y}{120}$ giây. Giá trị của y bằng bao nhiêu (viết kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 4: Một bình nóng lạnh chứa 20 lít nước, công suất tiêu thụ điện năng là 2000 W . Mùa đông nhiệt độ nước chảy vào bình nóng lạnh là 10°C . Biết nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/(kg.K)}$, khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m^3 . Cho rằng bình nóng lạnh sử dụng đúng công suất, hiệu suất làm

nóng nước của bình là 95% và khi nước trong bình đạt 75°C thì rơ le sẽ ngắt. Thời gian từ lúc bật bình nóng lạnh đun nóng nước đến khi rơ le ngắt bằng bao nhiêu giây (*kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị*)?

Câu 5: Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34.10^5 \text{ J/kg}$. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 100 g nước đá ở 0°C bằng bao nhiêu kJ (*viết kết quả đến chữ số hàng phân mười*)?

Câu 6: Một lượng khí trong một xilanh hình trụ bị nung nóng, khí nở ra đẩy pit-tông lên làm thể tích tăng thêm $0,02 \text{ m}^3$ và nội năng tăng thêm 1268 J. Biết áp suất của khối khí là 2.10^5 Pa và không đổi trong quá trình giãn nở. Nhiệt lượng đã truyền cho khí bằng bao nhiêu J (*viết kết quả đến chữ số hàng đơn vị*)?

-----HẾT-----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu;

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.