

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: Đại lượng nào sau đây không phải là thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

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

Câu 2: Vật ở thể nào thì có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén?

- A.** Thể lỏng và thể rắn. **B.** Thể khí. **C.** Thể lỏng. **D.** Thể rắn.

Câu 3: Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí. Động năng tịnh tiến trung bình của các phân khí xác định bởi công thức nào sau đây?

- A.** $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT^2$ **B.** $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT$ **C.** $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT$ **D.** $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT^2$

Câu 4: Thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh. Trong quá trình nén, khí truyền ra môi trường có nhiệt lượng 20 J. Trong quá trình nén đó, nội năng của khí tăng hay giảm bao nhiêu?

- A.** Giảm 80 J. **B.** Tăng 80 J. **C.** Giảm 120 J. **D.** Tăng 120 J.

Câu 5: Một đoạn dây dẫn thẳng dài $0,5\text{m}$ mang dòng điện 10 A được đặt trong một từ trường đều, vuông góc với các đường sức từ. Biết lực từ tác dụng lên dây dẫn là 3 N. Độ lớn cảm ứng từ bằng bao nhiêu?

- A.** 1,5 T. **B.** 0,6 T. **C.** $6,7 \cdot 10^{-3}\text{ T}$ **D.** $1,8 \cdot 10^3\text{ T}$

Câu 6: Phát biểu nào sau đây đúng về sóng điện từ?

- A.** Là điện từ trường lan truyền trong không gian.
B. Có cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng chiều nhau.
C. Không truyền được trong chân không.
D. Là sóng dọc hoặc sóng ngang tùy thuộc vào môi trường truyền sóng.

Câu 7: Một khung dây dẫn hình vuông cạnh 20 cm nằm trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ. Biết cảm ứng từ có độ lớn $B = 1,2\text{T}$. Từ thông qua khung dây bằng bao nhiêu?

- A.** 0 Wb. **B.** 0,151 Wb. **C.** 0,240 Wb. **D.**

0,048 Wb.

Câu 8: Khi nhiệt độ trong một bình kín tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên. Theo mô hình động học phân tử chất khí, câu giải thích nào sau đây đúng?

- A.** Số lượng phân tử tăng lên dẫn đến số lần va chạm giữa các phân tử trong một đơn vị thời gian tăng.
B. Số lượng phân tử tăng lên dẫn đến số lần va chạm vào thành bình trong một đơn vị thời gian tăng.
C. Các phân tử chuyển động nhanh hơn dẫn đến số lần va chạm giữa các phân tử trong một đơn vị thời gian tăng và va chạm giữa các phân tử mạnh hơn.
D. Các phân tử chuyển động nhanh hơn dẫn đến số lần va chạm vào thành bình trong một đơn vị thời gian tăng và va chạm vào thành bình mạnh hơn.

Câu 9: Trong xilanh của một động cơ đốt trong có 2dm^3 hỗn hợp khí dưới áp suất 1 atm và nhiệt độ 47°C . Piston nén làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn

$0,2\text{dm}^3$ và áp suất tăng lên tới 15 atm . Nhiệt độ của hỗn hợp khí nén bằng bao nhiêu?

- A. 207 K . B. $70,5^\circ\text{C}$ C. 207°C D. 70,5 K .

Câu 10: Nhiệt dung riêng của một chất là

- A. nhiệt lượng cần cung cấp để chất đó nóng lên thêm 1°C
 B. nhiệt lượng cần cung cấp để 1 kg chất đó nóng lên thêm 1°C
 C. nhiệt lượng cần cung cấp để chất đó nóng lên cho đến khi chuyển thể.
 D. nhiệt lượng cần cung cấp để 1 mol chất đó nóng lên thêm 1°C

Câu 11: Nội năng của một vật là

- A. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
 B. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
 C. tổng động năng và thế năng của vật.
 D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Câu 12: Trong giao thông, để kiểm tra hành lý của hành khách đi máy bay, người ta sử dụng máy soi chiếu hành lý. Loại tia nào sau đây được sử dụng trong máy soi chiếu hành lý?

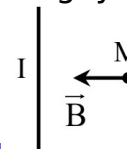
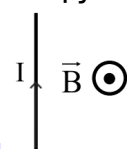
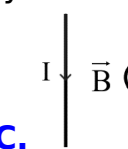
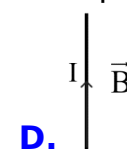
- A. Tia hồng ngoại. B. Tia X.
 C. Tia tử ngoại. D. Tia gamma.



Câu 13: Một khung dây dẫn hình tam giác vuông cân có chiều dài mỗi cạnh góc vuông là $0,2\text{m}$ được đặt trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ. Nếu độ lớn cảm ứng từ biến thiên đều từ $0,3\text{T}$ đến $0,1\text{T}$ trong thời gian 50 ms thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng bao nhiêu?

- A. $0,24\text{V}$. B. $0,16\text{V}$. C. $0,08\text{V}$. D. $0,12\text{V}$.

Câu 14: Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của vectơ cảm ứng từ tại M gây ra bởi dòng điện I chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn?

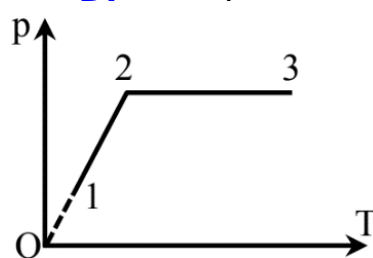
- A.  B.  C.  D. 

Câu 15: Đo nhiệt độ cơ thể người bình thường là 37°C . Trong thang nhiệt độ Kelvin, kết quả đo nào sau đây đúng?

- A. 274 K . B. $66,6\text{K}$. C. 310 K . D. $98,6\text{K}$.

Câu 16: Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lý tưởng biểu diễn bằng đồ thị trong hệ tọa độ $p-T$ như hình bên. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quá trình 2-3 là quá trình đẳng tích.
 B. Quá trình 1-2 là quá trình đẳng tích.
 C. Quá trình 1-2 là quá trình đẳng áp.
 D. Quá trình 2-3 là quá trình đẳng nhiệt.



Câu 17: Laser (Laze) được sử dụng để khoan kim loại vì nó có thể tạo ra một chùm tia sáng với năng lượng lớn, tập trung vào một điểm nhỏ và có độ chính xác cao. Dùng một mũi khoan laser có công suất 100 W để khoan vào một khối kim loại. Biết nhiệt nóng chảy riêng của kim loại là 250J/g , khối lượng riêng của kim loại là $7,8\text{g/cm}^3$ và bán kính mũi khoan là $0,2\text{cm}$. Giả sử đã nung nóng kim loại đến nhiệt độ nóng chảy để khoan. Lấy $\pi = 3,14$. Để khoan xuyên qua tấm kim loại dày $0,5\text{cm}$ một lỗ tròn có đường kính bằng đường kính mũi khoan cần thời gian tối thiểu bằng bao nhiêu?

A. 1,225s

B. 0,604s

C. 0,306s

D. 1,531s

Câu 18: Biển báo như hình bên mang ý

- A. Khu vực có điện cao áp.
 B. Khu vực có chất phóng xạ.
 C. Khu vực thường có sét đánh.
 D. Khu vực có từ trường mạnh.



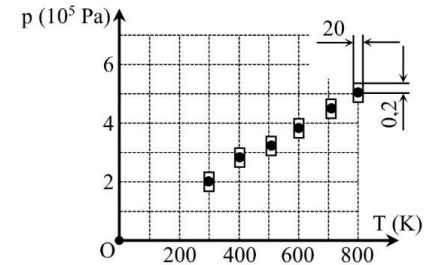
nghĩa nào sau đây?

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 tiến hành làm thí nghiệm đo số mol của một lượng khí không đổi, bằng cách khảo sát mối quan hệ giữa áp suất p và nhiệt độ T . Trong thí nghiệm, các em sử dụng: một bình kín có dung tích $V = 7l$ chứa khí; nhiệt kế; áp kế. Các bạn học sinh tiến hành tăng từ từ nhiệt độ của khí và ghi lại số liệu áp suất tương ứng. Từ số liệu ghi được, nhóm học sinh vẽ đồ thị mô tả sự phụ thuộc của áp suất vào nhiệt độ (Hình 2). Mỗi giá trị áp suất ứng với một giá trị nhiệt độ, được biểu diễn bằng một điểm nằm trong ô chữ nhật, kích thước ô chữ nhật cho biết sai số khi đo nhiệt độ là ΔT , sai số khi đo áp suất là Δp .



Hình 1



Hình 2

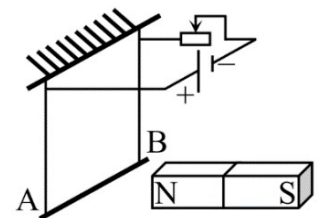
a) Sai số khi đo nhiệt độ là $\Delta T = \pm 10 K$.

b) Sai số khi đo áp suất là $\Delta p = \pm 4 \times 10^4 Pa$.

c) Áp suất p phụ thuộc vào nhiệt độ T theo biểu thức $p = \frac{nR}{T} V$, với R là hằng số khí, n là số mol khí.

d) Số mol khí đo được xấp xỉ bằng 0,32 mol.

Câu 2: Một đoạn dây dẫn AB được treo trên những sợi dây đồng mảnh, nhẹ, không dẫn, và được kết nối với nguồn điện một chiều như hình vẽ bên. Ngay sát bên phải của đoạn dây dẫn là cực bắc của nam châm vĩnh cửu. Ở vị trí của đoạn dây, các đường sức từ do nam châm gây ra có phương nằm ngang. Thanh trượt biến trở được di chuyển nhẹ nhàng sang bên trái.



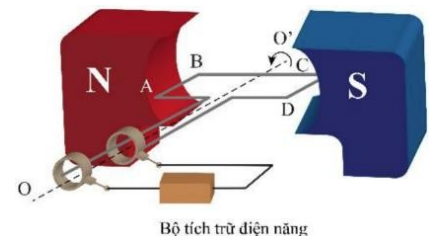
a) Điện trở của biến trở tăng dần.

b) Cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB giảm dần.

c) Lực từ tác dụng vào dây dẫn AB có độ lớn giảm dần.

d) Lực căng của các sợi dây treo dây dẫn AB giảm dần.

Câu 3: Trong quá trình phanh của xe ô tô điện, động cơ có thể được tự động chuyển sang chế độ phát điện. Trong khi tạo ra hiệu ứng phanh, một phần cơ năng xe được chuyển thành điện năng và được tích trữ trong thiết bị tích trữ điện năng, hạn chế sự tỏa nhiệt đồng thời tích trữ thêm điện năng. Trong hình vẽ bên, máy phát điện được đơn giản hóa thành một khung dây dẫn hình vuông một vòng ABCD, có điện trở không đáng kể, đặt trong từ trường đều giữa hai cực nam châm. Chiều dài cạnh của khung là L , cảm ứng từ B trực OO' của khung dây vuông góc với các đường sức từ và cách đều các cạnh AB và CD. Khung dây được kết nối với bộ tích trữ năng lượng.



a) Trong hình vẽ, chiều của các đường sức từ là chiều từ phải sang trái.

b) Chiều quay của khung dây được thể hiện ở hình vẽ. Chiều dòng điện chạy trong cạnh CD là chiều từ D đến C

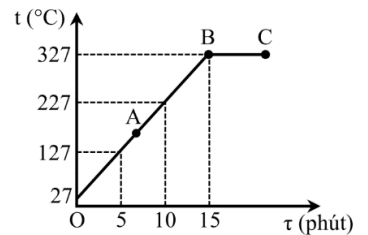
c) Nếu khung dây quay với tốc độ góc không đổi ω , chọn $t = 0$ tại thời điểm pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương, ngược chiều với các đường sức từ. Suất điện động cảm ứng do cạnh AB tạo ra tại thời điểm t là $e = \omega BL^2 \cos(\omega t + \pi)$.

d) Giả sử thay đổi bộ tích trữ năng lượng bằng điện trở R và tốc độ quay của khung trong vòng quay đầu tiên không đổi và bằng ω_0 , nhiệt lượng tỏa ra trên R bằng 50% độ giảm động năng của xe. Sau một vòng quay đầu

$$\frac{\pi \omega_0 \cdot B^2 L^4}{R}$$

tiên của khung, động năng của xe giảm một lượng bằng

Câu 4: Hình vẽ bên cho thấy đồ thị biểu diễn sự biến thiên của nhiệt độ t theo thời gian τ trong quá trình nung nóng một thỏi chì có khối lượng 1 kg. Biết nhiệt dung riêng của chì là $130 \text{ J}/(\text{kgK})$



a) Nội năng của chì tăng 31200 J trong 12 phút đầu nung nóng.

b) Tại điểm B trên đồ thị chì ở trạng thái lỏng.

c) Nhiệt độ nóng chảy của chì là 327°C .

d) Khi chì chuyển từ trạng thái B sang trạng thái C, nội năng của chì thay đổi.

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

Câu 1: Nhiệt dung riêng của sắt là $440 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Nhiệt lượng tối thiểu cần truyền cho 2 kg sắt để nó tăng nhiệt độ từ 25°C đến 60°C bằng bao nhiêu kJ? (làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy).

Câu 2: Một khối khí trong xilanh của một động cơ đốt trong 4 kì, tại kì nổ đã truyền nhiệt lượng 25 kJ ra môi trường bên ngoài, đồng thời giãn nở thực hiện công 60 kJ đẩy pít-tông dịch chuyển. Theo định luật I của nhiệt động lực học $\Delta U = A + Q$, độ biến thiên nội năng ΔU của khối khí là bao nhiêu kJ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Câu 3: Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài $0,2 \text{ m}$ được đặt vuông góc với các đường sức của từ trường đều có cảm ứng từ 3 mT. Cho dòng điện có cường độ 2 mA chạy qua đoạn dây dẫn này thì độ lớn lực từ tác dụng lên dây dẫn là bao nhiêu μN ? (làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy).

Câu 4: Một khung dây dẫn gồm N vòng dây đặt trong từ trường. Khi tốc độ biến thiên từ thông qua diện tích giới hạn bởi một vòng dây của khung là $0,04 \text{ Wb/s}$ thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có độ lớn 20 V. Tính số vòng dây (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Núi Thần Đinh ở huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình có độ cao khoảng 320 m so với chân núi. Đây là một trong những địa điểm du lịch tâm linh rất đẹp và hùng vĩ. Ở chân núi, một người bán hàng sử dụng bơm cầm tay để bơm



không khí ở áp suất 100 kPa vào các quả bóng cao su ban đầu chưa có khí. Biết rằng mỗi lần bơm được 0,5 lít không khí vào bóng và nhiệt độ không khí trong bóng luôn bằng nhiệt độ môi trường. Vỏ bóng rất mỏng và dẫn nhiệt tốt. Coi không khí là khí lí tưởng.

- Câu 5:** Người bán hàng thực hiện 10 lần bơm thì thể tích của không khí trong một quả bóng là 2 lít. Áp suất không khí trong quả bóng lúc này là bao nhiêu kPa (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?
- Câu 6:** Một du khách mang một quả bóng chứa 3,5 lít không khí ở áp suất 250 kPa, nhiệt độ 27°C tại chân núi và đi lên đỉnh núi. Khi lên đến đỉnh núi thì áp suất của không khí trong quả bóng giảm còn 247 kPa. Giả sử nhiệt độ giảm đều theo độ cao, cứ lên cao thêm 100 m thì nhiệt độ giảm đi $0,6^{\circ}\text{C}$. Thể tích của bóng lúc này là bao nhiêu lít? (làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy).

LỜI GIẢI CHI TIẾT

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: Đại lượng nào sau đây không phải là thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

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

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 2: Vật ở thể nào thì có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén?

- A. Thể lỏng và thể rắn. B. Thể khí. C. Thể lỏng. D. Thể rắn.

Hướng dẫn

Chọn D

Câu 3: Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối của một khối khí. Động năng tịnh tiến trung bình của các phân khí xác định bởi công thức nào sau đây?

- A. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT^2$. B. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT$. C. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT$. D. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT^2$.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 4: Thực hiện công 100 J để nén khí trong một xilanh. Trong quá trình nén, khí truyền ra môi trường có nhiệt lượng 20 J. Trong quá trình nén đó, nội năng của khí tăng hay giảm bao nhiêu?

- A. Giảm 80 J. B. Tăng 80 J. C. Giảm 120 J. D. Tăng 120 J.

Hướng dẫn

$$\Delta U = A + Q = 100 - 20 = 80J$$

Chọn B

Câu 5: Một đoạn dây dẫn thẳng dài $0,5\text{m}$ mang dòng điện 10 A được đặt trong một từ trường đều, vuông góc với các đường sức từ. Biết lực từ tác dụng lên dây dẫn là 3 N. Độ lớn cảm ứng từ bằng bao nhiêu?

- A. $1,5T$. B. $0,6T$. C. $6,7 \cdot 10^{-3}T$. D. $1,8 \cdot 10^3T$.

Hướng dẫn

$$F = IlB \Rightarrow 3 = 10 \cdot 0,5 \cdot B \Rightarrow B = 0,6T$$

Chọn B

Câu 6: Phát biểu nào sau đây đúng về sóng điện từ?

- A. Là điện từ trường lan truyền trong không gian.
 B. Có cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng chiều nhau.
 C. Không truyền được trong chân không.
 D. Là sóng dọc hoặc sóng ngang tùy thuộc vào môi trường truyền sóng.

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 7: Một khung dây dẫn hình vuông cạnh 20 cm nằm trong một từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức

từ. Biết cảm ứng từ có độ lớn $B = 1,2T$. Từ thông qua khung dây bằng bao nhiêu?

- A. 0 Wb . B. 0,151 Wb . C. 0,240 Wb . D. 0,048 Wb .

Hướng dẫn

$$\phi = BS = 1,2 \cdot 0,2^2 = 0,048Wb$$

Chọn D

- Câu 8:** Khi nhiệt độ trong một bình kín tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên. Theo mô hình động học phân tử chất khí, câu giải thích nào sau đây đúng?
- A. Số lượng phân tử tăng lên dẫn đến số lần va chạm giữa các phân tử trong một đơn vị thời gian tăng.
- B. Số lượng phân tử tăng lên dẫn đến số lần va chạm vào thành bình trong một đơn vị thời gian tăng.
- C. Các phân tử chuyển động nhanh hơn dẫn đến số lần va chạm giữa các phân tử trong một đơn vị thời gian tăng và va chạm giữa các phân tử mạnh hơn.
- D. Các phân tử chuyển động nhanh hơn dẫn đến số lần va chạm vào thành bình trong một đơn vị thời gian tăng và va chạm vào thành bình mạnh hơn.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 9:** Trong xilanh của một động cơ đốt trong có $2dm^3$ hỗn hợp khí dưới áp suất 1 atm và nhiệt độ $47^\circ C$. Piston nén làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn $0,2dm^3$ và áp suất tăng lên tới 15 atm. Nhiệt độ của hỗn hợp khí nén bằng bao nhiêu?

- A. 207 K . B. $70,5^\circ C$ C. $207^\circ C$ D. 70,5 K .

Hướng dẫn

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{1,2}{47 + 273} = \frac{15 \cdot 0,2}{T} \Rightarrow T = 480 K = 207^\circ C$$

Chọn C

- Câu 10:** Nhiệt dung riêng của một chất là
- A. nhiệt lượng cần cung cấp để chất đó nóng lên thêm $1^\circ C$
- B. nhiệt lượng cần cung cấp để 1 kg chất đó nóng lên thêm $1^\circ C$
- C. nhiệt lượng cần cung cấp để chất đó nóng lên cho đến khi chuyển thể.
- D. nhiệt lượng cần cung cấp để 1 mol chất đó nóng lên thêm $1^\circ C$

Hướng dẫn

Chọn B

- Câu 11:** Nội năng của một vật là
- A. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- B. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. tổng động năng và thế năng của vật.
- D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

Hướng dẫn

Chọn D

- Câu 12:** Trong giao thông, để kiểm tra hành lý của hành khách đi máy bay, người ta sử dụng máy soi chiếu hành lý. Loại tia nào sau đây được sử dụng trong máy soi chiếu hành lý?

- A. Tia hồng ngoại. B. Tia X.
- C. Tia tử ngoại. D. Tia gamma.

Hướng dẫn

Chọn B



Câu 13: Một khung dây dẫn hình tam giác vuông cân có chiều dài mỗi cạnh góc vuông là $0,2\text{ m}$ được đặt trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ. Nếu độ lớn cảm ứng từ biến thiên đều từ $0,3\text{ T}$ đến $0,1\text{ T}$ trong thời gian 50 ms thì suất điện động cảm ứng trong khung có độ lớn bằng bao nhiêu?

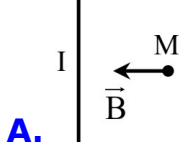
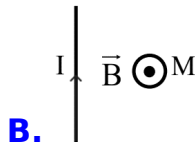
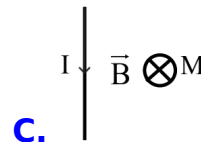
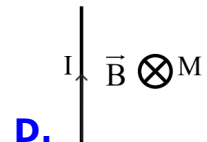
- A. $0,24\text{ V}$. B. $0,16\text{ V}$. C. $0,08\text{ V}$. D. $0,12\text{ V}$.

Hướng dẫn

$$e = \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} \right| = \frac{(0,3 - 0,1) \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,2^2}{50 \cdot 10^{-3}} = 0,08\text{ V}.$$

Chọn C

Câu 14: Hình vẽ nào dưới đây xác định đúng hướng của vectơ cảm ứng từ tại M gây ra bởi dòng điện I chạy trong dây dẫn thẳng dài vô hạn?



Hướng dẫn

Áp dụng quy tắc nắm tay phải. **Chọn D**

Câu 15: Đo nhiệt độ cơ thể người bình thường là 37° C . Trong thang nhiệt độ Kelvin, kết quả đo nào sau đây đúng?

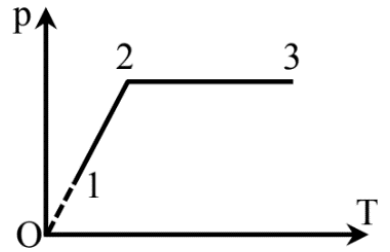
- A. 274 K . B. $66,6\text{ K}$. C. 310 K . D. $98,6\text{ K}$.

Hướng dẫn

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273 = 37 + 273 = 310(\text{K}) . \text{ Chọn C}$$

Câu 16: Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lý tưởng biểu diễn bằng đồ thị trong hệ tọa độ $p-T$ như hình bên. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quá trình 2-3 là quá trình đẳng tích.
- B. Quá trình 1-2 là quá trình đẳng tích.
- C. Quá trình 1-2 là quá trình đẳng áp.
- D. Quá trình 2-3 là quá trình đẳng nhiệt.



Hướng dẫn

Chọn B

Câu 17: Laser (Laze) được sử dụng để khoan kim loại vì nó có thể tạo ra một chùm tia sáng với năng lượng lớn, tập trung vào một điểm nhỏ và có độ chính xác cao. Dùng một mũi khoan laser có công suất 100 W để khoan vào một khối kim loại. Biết nhiệt nóng chảy riêng của kim loại là 250 J/g , khối lượng riêng của kim loại là $7,8 \text{ g/cm}^3$ và bán kính mũi khoan là $0,2 \text{ cm}$. Giả sử đã nung nóng kim loại đến nhiệt độ nóng chảy để khoan. Lấy $\pi = 3,14$. Để khoan xuyên qua tấm kim loại dày $0,5 \text{ cm}$ một lỗ tròn có đường kính bằng đường kính mũi khoan cần thời gian tối thiểu bằng bao nhiêu?

- A. 1,225 s.
- B. 0,604 s.
- C. 0,306 s.
- D. 1,531 s.

Hướng dẫn

$$V = \pi R^2 h = \pi \cdot 0,2^2 \cdot 0,5 = 0,02\pi (\text{cm}^3)$$

$$m = VD = 0,02\pi \cdot 7,8 = 0,156\pi (\text{g})$$

$$Q = m\lambda = 0,156\pi \cdot 250 = 39\pi (\text{J})$$

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{39\pi}{100} \approx 1,225 \text{ s.}$$

Chọn A

Câu 18: Biển báo như hình bên mang ý

- A. Khu vực có điện cao áp.
- B. Khu vực có chất phóng xạ.
- C. Khu vực thường có sét đánh.
- D. Khu vực có từ trường mạnh.



nghĩa nào sau đây?

Hướng dẫn

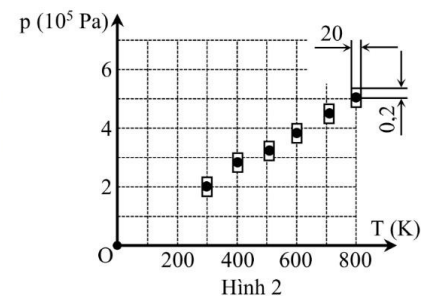
Chọn A

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 tiến hành làm thí nghiệm đo số mol của một lượng khí không đổi, bằng cách khảo sát mối quan hệ giữa áp suất p và nhiệt độ T . Trong thí nghiệm, các em sử dụng: một bình kín có dung tích $V = 7 \text{ l}$ chứa khí; nhiệt kế; áp kế. Các bạn học sinh tiến



Hình 1



Hình 2

hành tăng từ từ nhiệt độ của khí và ghi lại số liệu áp suất tương ứng. Từ số liệu ghi được, nhóm học sinh vẽ đồ thị mô tả sự phụ thuộc của áp suất vào nhiệt độ (Hình 2). Mỗi giá trị áp suất ứng với một giá trị nhiệt độ, được biểu diễn bằng một điểm nằm trong ô chữ nhật, kích thước ô chữ nhật cho biết sai số khi đo nhiệt độ là ΔT , sai số khi đo áp suất là Δp .

a) Sai số khi đo nhiệt độ là $\Delta T = \pm 10 \text{ K}$.

b) Sai số khi đo áp suất là $\Delta p = \pm 4 \times 10^4 \text{ Pa}$.

c) Áp suất p phụ thuộc vào nhiệt độ T theo biểu thức $p = \frac{nR}{T}V$, với R là hằng số khí, n là số mol khí.

d) Số mol khí đo được xấp xỉ bằng $0,32 \text{ mol}$.

Hướng dẫn

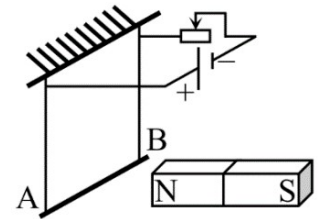
Sai số khi đo nhiệt độ là $\Delta T = \pm \frac{20}{2} = \pm 10 \text{ K} \Rightarrow$ **a) Đúng**

Sai số khi đo áp suất là $\Delta p = \pm 2 \times 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow$ **b) Sai**

$p = \frac{nRT}{V} \Rightarrow$ **c) Sai**

$n = \frac{pV}{RT} \approx \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 300} \approx 0,56 \text{ mol} \Rightarrow$ **d) Sai**

Câu 2: Một đoạn dây dẫn AB được treo trên những sợi dây đồng mảnh, nhẹ, không dẫn, và được kết nối với nguồn điện một chiều như hình vẽ bên. Ngay sát bên phải của đoạn dây dẫn là cực bắc của nam châm vĩnh cửu. Ở vị trí của đoạn dây, các đường sức từ do nam châm gây ra có phương nằm ngang. Thanh trượt biến trở được di chuyển nhẹ nhàng sang bên trái.



- a) Điện trở của biến trở tăng dần.
- b) Cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn AB giảm dần.
- c) Lực từ tác dụng vào dây dẫn AB có độ lớn giảm dần.
- d) Lực căng của các sợi dây treo dây dẫn AB giảm dần.

Hướng dẫn

a) Sai. Điện trở của biến trở giảm dần.

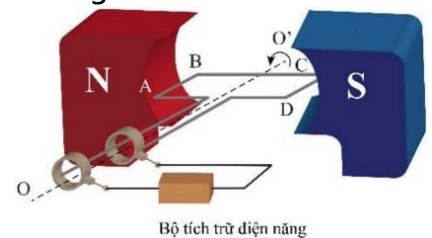
$$I = \frac{E}{R + r} \xrightarrow{R \downarrow} I \uparrow$$

b) Sai.

c) Sai. $F = BIl \sin \alpha \xrightarrow{I \uparrow} F \uparrow$

d) Đúng. Chiều dòng điện đi ra cực dương và đi vào cực âm $\Rightarrow$ chiều dòng điện từ A đến B. Đường sức từ của nam châm có hướng vào nam ra bắc (vào S ra N). Áp dụng quy tắc bàn tay trái được lực từ tác dụng lên AB hướng lên $\Rightarrow$ lực căng của các sợi dây treo dây dẫn AB giảm dần.

Câu 3: Trong quá trình phanh của xe ô tô điện, động cơ có thể được tự động chuyển sang chế độ phát điện. Trong khi tạo ra hiệu ứng phanh, một phần cơ năng xe được chuyển thành điện năng và được tích trữ trong thiết bị tích trữ điện năng, hạn chế sự tỏa nhiệt đồng thời tích trữ thêm điện năng. Trong hình vẽ bên, máy phát điện được đơn giản hóa thành một khung dây dẫn hình vuông một vòng ABCD, có điện trở không đáng kể, đặt trong từ trường đều giữa hai cực nam châm. Chiều dài cạnh của khung là L , tâm ứng từ B trực OO' của khung dây vuông góc với các đường sức từ và cách đều các cạnh AB và CD. Khung dây được kết nối với bộ tích trữ năng lượng.



a) Trong hình vẽ, chiều của các đường sức từ là chiều từ phải sang trái.

b) Chiều quay của khung dây được thể hiện ở hình vẽ. Chiều dòng điện chạy trong cạnh CD là chiều từ D đến C

c) Nếu khung dây quay với tốc độ góc không đổi ω , chọn $t = 0$ tại thời điểm pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng phương, ngược chiều với các

đường sức từ. Suất điện động cảm ứng do cạnh AB tạo ra tại thời điểm t là $e = \omega BL^2 \cos(\omega t + \pi)$.

d) Giả sử thay đổi bộ tích trữ năng lượng bằng điện trở R và tốc độ quay của khung trong vòng quay đầu tiên không đổi và bằng ω_0 , nhiệt lượng tỏa ra trên R bằng 50% độ giảm động năng của xe. Sau một vòng quay đầu tiên của khung, động năng của xe giảm một lượng bằng $\frac{\pi \omega_0 \cdot B^2 L^4}{R}$.

Hướng dẫn

a) Sai. Theo quy tắc ra bắc vào nam (ra N vào S) $\Rightarrow$ chiều của các đường sức từ là chiều từ trái sang phải

b) Đúng. Ở thời điểm như hình vẽ, giả sử khung quay tiếp được một góc nhỏ thì từ thông tăng $\Rightarrow B_{\text{cur}}$ ngược chiều $B \Rightarrow B_{\text{cur}}$ hướng sang trái. Áp dụng quy tắc nắm tay phải được chiều dòng điện chạy trong cạnh CD là chiều từ D đến C

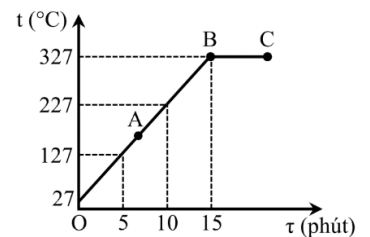
c) Sai. $\phi = BS \cos(\omega t + \pi) = BL^2 \cos(\omega t + \pi) \Rightarrow e = -\dot{\phi} = \omega BL^2 \sin(\omega t + \pi)$

d) Sai. $P = \frac{E^2}{R} = \frac{E_0^2}{2R} = \frac{\omega_0^2 B^2 L^4}{2R}$

$Q = PT = \frac{\omega_0^2 B^2 L^4}{2R} \cdot \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{\pi \omega_0 B^2 L^4}{R}$

$W_d = 2Q = \frac{2\pi \omega_0 B^2 L^4}{R}$

Câu 4: Hình vẽ bên cho thấy đồ thị biểu diễn sự biến thiên của nhiệt độ t theo thời gian τ trong quá trình nung nóng một thỏi chì có khối lượng 1 kg. Biết nhiệt dung riêng của chì là 130 J / (kgK)



a) Nội năng của chì tăng 31200 J trong 12 phút đầu nung nóng.

b) Tại điểm B trên đồ thị chì ở trạng thái lỏng.

c) Nhiệt độ nóng chảy của chì là 327°C .

d) Khi chì chuyển từ trạng thái B sang trạng thái C, nội năng của chì thay đổi.

Hướng dẫn

Cứ 5 phút tăng $100^\circ \text{C} \Rightarrow 1$ phút tăng $20^\circ \text{C} \Rightarrow 12$ phút tăng $12 \cdot 20 = 240^\circ \text{C}$

$Q = mc\Delta t = 1 \cdot 130 \cdot 240 = 31200 \text{ J} \Rightarrow$ **a) Đúng**

Tại điểm B trên đồ thị chì ở trạng thái rắn bắt đầu nóng chảy $\Rightarrow$ **b) Sai; c) Đúng; d) Đúng**

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

Câu 1: Nhiệt dung riêng của sắt là $440 \text{ J / (kg} \cdot \text{K)}$. Nhiệt lượng tối thiểu cần truyền cho 2 kg sắt để nó tăng nhiệt độ từ 25°C đến 60°C bằng bao nhiêu kJ? (làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy).

Hướng dẫn

$Q = mc\Delta t = 2 \cdot 440 \cdot (60 - 25) = 30800 \text{ J} = 30,8 \text{ kJ}$

Trả lời ngắn: 30,8

Câu 2: Một khối khí trong xilanh của một động cơ đốt trong 4 kì, tại kì nổ đã truyền nhiệt lượng 25 kJ ra môi trường bên ngoài, đồng thời giãn nở thực hiện công 60 kJ đẩy pít-tông dịch chuyển. Theo định luật I của nhiệt động lực học

$\Delta U = A + Q$, độ biến thiên nội năng ΔU của khối khí là bao nhiêu kJ (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Hướng dẫn

$$\Delta U = A + Q = -60 - 25 = -85 \text{ kJ}$$

Trả lời ngắn: -85

Câu 3: Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài $0,2 \text{ m}$ được đặt vuông góc với các đường sức của từ trường đều có cảm ứng từ 3 mT . Cho dòng điện có cường độ 2 mA chạy qua đoạn dây dẫn này thì độ lớn lực từ tác dụng lên dây dẫn là bao nhiêu μN ? (làm tròn đến một chữ số sau dấu phẩy).

Hướng dẫn

$$F = IlB = 2 \cdot 0,2 \cdot 3 = 1,2 \mu\text{N}$$

Trả lời ngắn: 1,2

Câu 4: Một khung dây dẫn gồm N vòng dây đặt trong từ trường. Khi tốc độ biến thiên từ thông qua diện tích giới hạn bởi một vòng dây của khung là $0,04 \text{ Wb/s}$ thì trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng có độ lớn 20 V . Tính số vòng dây (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị).

Sử dụng các thông tin sau cho Câu 5 và Câu 6: Núi Thần Đinh ở huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình có độ cao khoảng 320 m so với chân núi. Đây là một trong những địa điểm du lịch tâm linh rất đẹp và hùng vĩ. Ở chân núi, một người bán hàng sử dụng bơm cầm tay để bơm



không khí ở áp suất 100 kPa vào các quả bóng cao su ban đầu chưa có khí. Biết rằng mỗi lần bơm được $0,5 \text{ lít}$ không khí vào bóng và nhiệt độ không khí trong bóng luôn bằng nhiệt độ môi trường. Vỏ bóng rất mỏng và dẫn nhiệt tốt. Coi không khí là khí lí tưởng.

Hướng dẫn

$$e = N \cdot \left| \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow 20 = N \cdot 0,04 \Rightarrow N = 500$$

Trả lời ngắn: 500

Câu 5: Người bán hàng thực hiện 10 lần bơm thì thể tích của không khí trong một quả bóng là 2 lít . Áp suất không khí trong quả bóng lúc này là bao nhiêu kPa (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Hướng dẫn

$$pV = \text{const} \Rightarrow 100 \cdot 10 \cdot 0,5 = p \cdot 2 \Rightarrow p = 250 \text{ kPa}$$

Trả lời ngắn: 250

Câu 6: Một du khách mang một quả bóng chứa $3,5 \text{ lít}$ không khí ở áp suất 250 kPa , nhiệt độ 27°C tại chân núi và đi lên đỉnh núi. Khi lên đến đỉnh núi thì áp suất của không khí trong quả bóng giảm còn 247 kPa . Giả sử nhiệt độ giảm đều theo độ cao, cứ lên cao thêm 100 m thì nhiệt độ giảm đi $0,6^\circ\text{C}$. Thể tích của bóng lúc này là bao nhiêu lít? (làm tròn đến hai chữ số sau dấu phẩy).

Hướng dẫn

$$\frac{pV}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{250 \cdot 3,5}{27 + 273} = \frac{247 \cdot V}{27 - \frac{320}{100} \cdot 0,6 + 273} \Rightarrow V \approx 3,52 \text{ l}$$

Trả lời ngắn: 3,52