

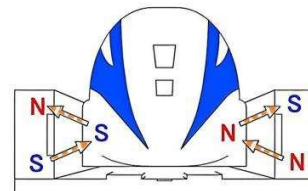
PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Hiện tượng nào sau đây không thể hiện rõ thuyết động học phân tử?

- A. Không khí nóng thì bay lên cao, không khí lạnh thì chìm xuống trong bầu khí quyển.
- B. Mùi nước hoa lan tỏa trong một căn phòng kín.
- C. Cốc nước không màu sau khi nhỏ giọt mực có màu thì sau một thời gian nước có màu.
- D. Chuyển động hỗn loạn của các hạt phấn hoa trong nước yên lặng.

Câu 2: Tàu đệm từ là một phương tiện giao thông hiện đại, tàu hoạt động nhờ cơ chế nâng, đẩy và dẫn đường của hệ thống các nam châm điện. Ở một thời điểm, nam châm điện trên đường ray và thân tàu có các cực như hình vẽ bên. Hợp lực của các lực từ tác dụng lên thân tàu có hướng

- A. lên trên.
- B. xuống dưới.
- C. sang phải.
- D. sang trái.



Câu 3: Bác sĩ đang thăm khám bệnh cho bệnh nhi như hình bên. Thiết bị trên tay bác sĩ dùng để đo

- A. huyết áp.
- B. cân nặng.
- C. nhịp tim.
- D. nhiệt độ.



Câu 4: Hình bên mô tả vòng tuần hoàn của nước. Trong vòng tuần hoàn này có liên quan đến hiện tượng nào sau đây?

- A. Nóng chảy.
- B. Thăng hoa.
- C. Ngưng tụ.
- D. Ngưng kết.



Câu 5: Suất điện động cảm ứng được tạo ra bởi một máy phát điện xoay chiều có giá trị phụ thuộc vào

$$e = 110 \cos \left(120\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{V})$$

thời gian theo biểu thức . Nối hai đầu cuộn dây của máy phát với mạch ngoài thì tần số của dòng điện xoay chiều chạy qua mạch ngoài là

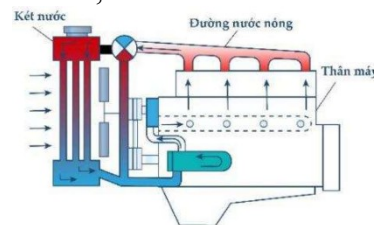
- A. 120 Hz .
- B. 100 Hz .
- C. 50 Hz .
- D. 60 Hz .

Câu 6: Hai bình có thể tích bằng nhau được nối thông với nhau bằng một ống rất nhỏ cách nhiệt. Ban đầu hai bình chứa khí nitrogen ở áp suất $1,00 \text{ atm}$ và nhiệt độ 27°C . Sau đó duy trì nhiệt độ bình thứ nhất là -3°C , nhiệt độ bình thứ hai là 97°C thì áp suất khí trong các bình là

- A. $1,08 \text{ atm}$.
- B. $0,93 \text{ atm}$.
- C. $1,04 \text{ atm}$.
- D. $1,03 \text{ atm}$.

Câu 7: Hình bên là sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát bằng nước. Nước được dẫn đến thiết bị cần làm mát (thân máy), hấp thụ nhiệt từ thiết bị đó và tăng nhiệt độ. Nước nóng được đưa đến két nước rồi đưa qua dàn làm lạnh để giảm nhiệt độ rồi được đưa trở lại thiết bị cần làm mát để tiếp tục quá trình hấp thụ nhiệt. Phát biểu nào dưới đây sai?

- A. Nhiệt độ của nước trước và sau khi đi qua thân máy khác nhau.
- B. Nhiệt độ của nước khi vừa ra khỏi thân máy cao hơn nhiệt độ của thân máy khi đó.
- C. Thân máy truyền nhiệt lượng cho nước khi nước chảy qua nó.
- D. Nước từ két nước qua dàn lạnh đã truyền nhiệt lượng cho dàn lạnh.



Câu 8: Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định trong đó nhiệt độ được giữ không đổi gọi là quá trình

- A. ngưng tụ.
- B. nóng chảy.
- C. đẳng nhiệt.
- D. hóa hơi.

Câu 9: Một máy phát điện của phòng thí nghiệm gồm một khung dây dẫn quay trong từ trường đều của nam châm có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho phương của vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Khung dây gồm các vòng dây giống hệt nhau, mỗi vòng có diện tích S . Từ thông cực đại qua mỗi vòng của khung dây bằng

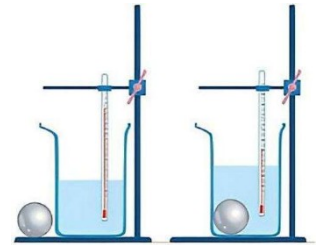
- A. BS^2 . B. $B^2 S^2$. C. $B^2 S$. D. BS .

Câu 10: Một lượng khí lí tưởng chứa trong một bình kín có nhiệt độ tuyệt đối T . Với k là hằng số Boltzmann thì động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí này bằng

- A. $E_d = \frac{1}{2} kT$ B. $E_d = \frac{3}{2} kT$ C. $E_d = \frac{2}{3} kT$ D. $E_d = \frac{1}{3} kT$

Câu 11: Thả một quả cầu kim loại ở nhiệt độ phòng vào một cốc chứa nước nóng như hình bên. Sau một thời gian nhất định có sự cân bằng nhiệt. So với lúc chưa thả quả cầu vào nước thì

- A. nội năng quả cầu tăng lên.
B. nội năng của quả cầu và nước đều giảm.
C. nội năng của nước tăng lên.
D. nội năng của quả cầu và nước đều tăng.



Câu 12: Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của

- A. lực từ tác dụng lên một điện tích đặt đứng yên trong nó.
B. lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.
C. lực điện tác dụng lên một điện tích đặt đứng yên trong nó.
D. lực điện tác dụng lên một điện tích chuyển động trong nó.

Câu 13: Cho một con lắc lò xo trên mặt phẳng ngang không ma sát như hình bên. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa bằng cách kéo vật đến điểm A rồi buông nhẹ. Dùng đồng hồ đo được thời gian vật chuyển động từ lúc buông đến lúc nó trở lại điểm A lần thứ nhất là τ . τ gọi là

- A. chu kì. B. tần số góc. C. biên độ. D. tần số.



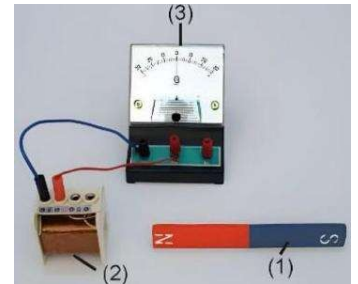
Câu 14: Một nghiên cứu được công bố cuối tháng 2/2024 trên tạp chí Geophysical Research Letters bằng biển Bắc cực đang tan nhanh với tốc độ kinh ngạc, nhanh hơn so với những gì mà các nhà khoa học dự báo trước đó. Băng tan liên quan đến hiện tượng nào sau đây?

- A. Nóng chảy. B. Đông đặc.
C. Ngưng tụ. D. Bay hơi.

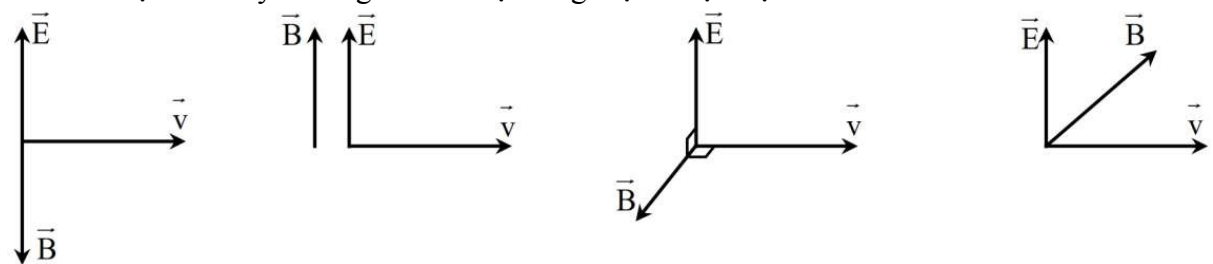


Câu 15: Một cuộn dây (2) có hai đầu nối vào điện kế (3). Khi cho một thanh nam châm (1) dịch chuyển lại cuộn dây (2) theo phương trùng với trục của cuộn dây (2) thì thấy kim của điện kế (3) lệch đi. Đây là hiện tượng

- A. nhiễm điện do hưởng ứng.
B. cảm ứng điện từ.
C. siêu dẫn.
D. tự cảm.



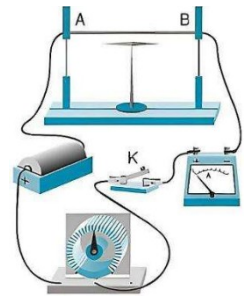
Câu 16: Trong các hình sau, hình nào diễn tả đúng phương và chiều của cường độ điện trường $\vec{E}$, cảm ứng từ $\vec{B}$ và vận tốc truyền sóng $\vec{v}$ của một sóng điện từ tại một điểm?



- A. Hình d. B. Hình b. C. Hình a. D. Hình c.

Câu 17: Bố trí thí nghiệm như hình bên, nguồn điện một chiều nối với dây dẫn AB thông qua khóa K . Khi khóa K mở kim nam châm song song với dây dẫn AB. Khi khóa K đóng kim nam châm bị lệch không còn song song với dây dẫn AB nữa. Lực tác dụng làm kim nam châm bị lệch là

- A. lực ma sát.
- B. lực điện.
- C. lực từ.
- D. trọng lực.



Câu 18: Trong hệ SI, đơn vị của cảm ứng từ là

- A. Vêbe (Wb).
- B. Tesla (T).
- C. Vôn trên mét (V/m).
- D. Vôn (V).

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 bình tích áp được sử dụng trong máy lọc nước có hai phần: bóng chứa nước và bóng chứa khí như hình bên.

Khi chưa chứa nước, bóng chứa khí chiếm toàn bộ thể tích trong bình là 12 lít, áp suất 120 kPa. Đường ống dẫn nước vào, nước ra bóng chứa nước có gắn công tắc áp suất điều khiển đóng mở mạch điện. Khi lượng nước trong bóng chứa nước tăng đến 9 lít thì Role điều khiển ngắt mạch điện, máy ngừng cung cấp nước vào bình. Khi người dùng lấy nước ra khỏi bình đến khi lượng nước trong bình giảm đến 6 lít thì công tắc tự động đóng để máy cung cấp nước trở lại. Coi khí trong bóng chứa khí là khí lí tưởng, nhiệt độ trong bóng chứa khí không đổi, các bóng mềm, tổng thể tích nước và khí bằng thể tích bình.



- a) Khi nước được bơm vào bình, thể tích bóng chứa khí giảm.
- b) Khi Role điều khiển ngắt mạch điện, máy ngừng cung cấp nước vào bình thì thể tích khí trong bóng chứa khí là 6 lít.
- c) Khi nước trong bình là 9 lít, áp suất khí trong bóng chứa khí là 480 kPa.
- d) Quá trình từ lúc bóng chứa chứa nước cho đến lúc Role điều khiển ngắt mạch điện máy ngừng cung cấp nước khí trong bóng chứa khí nhận nhiệt.

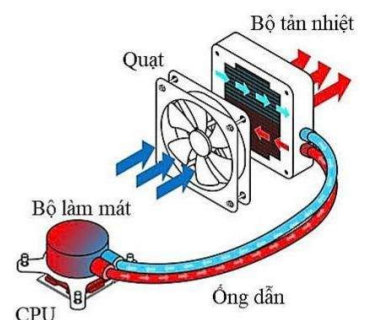
Câu 2: Một học sinh lấy chiếc cốc bằng nhôm có chứa một viên nước đá có nhiệt độ $-18^\circ C$ từ tủ lạnh và đặt lên bàn ở trong phòng, nhiệt độ trong phòng là $30^\circ C$.

- a) Sau một thời gian đặt cốc trên bàn bề mặt bên ngoài của chiếc cốc vẫn khô ráo.
- b) Viên nước đá hấp thụ nhiệt lượng từ môi trường xung quanh để nóng chảy.
- c) Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của viên nước đá luôn tăng.
- d) Cho viên nước đá có khối lượng 200 g, cốc nhôm có khối lượng 50 g, nhiệt dung riêng của

nước đá $2,10 \frac{kJ}{kg \cdot K}$, của nhôm $0,88 \frac{kJ}{kg \cdot K}$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá $334 kJ/kg$. Nhiệt lượng môi trường cung cấp cho nước đá và cốc nhôm từ lúc lấy từ tủ lạnh ra đến khi nước đá vừa nóng chảy hoàn toàn là $74,4 kJ$.

Câu 3: Một hệ thống tản nhiệt cho CPU, có cấu trúc như hình bên. Bộ làm mát tiếp xúc trực tiếp với CPU, giúp hấp thụ nhiệt từ CPU. Chất lỏng (dung dịch EKWB CryoFuel) làm mát sẽ chảy qua bộ làm mát, hấp thụ nhiệt và nóng lên. Các ống dẫn giúp lưu thông chất lỏng từ bộ làm mát đến bộ tản nhiệt và ngược lại. Tại bộ tản nhiệt, nhiệt lượng được giải phóng ra ngoài không khí nhờ luồng không khí mát được quạt thổi liên tục. Hệ thống này có các thông số sau:

- ☐ Lưu lượng nước: 0,4 lít/phút.
- ☐ Nhiệt dung riêng của nước: $4200 J/kg \cdot K$.
- ☐ Khối lượng riêng của nước: $1000 kg/m^3$.
- ☐ Công suất tỏa nhiệt của CPU khi hoạt động bình thường là 210 W.
- ☐ Hiệu suất làm mát của hệ thống là: 80% (tức là 80% nhiệt lượng tỏa ra từ CPU được nước hấp thụ).

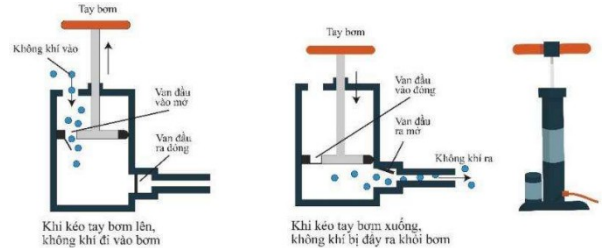


- a) Bộ làm mát hấp thụ nhiệt từ CPU làm giảm nhiệt độ của CPU.
 b) Nhiệt lượng CPU tỏa ra trong một giờ khi hoạt động bình thường là 750 kJ .
 c) Lưu lượng chất lỏng qua bộ làm mát và lưu lượng khí do quạt thổi quyết định hiệu suất làm mát của hệ thống.
 d) Chênh lệch nhiệt độ của nước đầu vào và đầu ra ở bộ làm mát là 6°C .

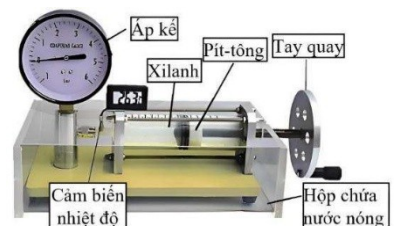
- Câu 4:** Để đo độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm hình chữ U , một học sinh đã bố trí thí như hình bên. Thí nghiệm gồm: (1) là đoạn dây dẫn PQ cố định nằm ngang giữa hai cực của nam châm, vuông góc với các đường sức từ và có phần chiều dài nằm trong lòng giữa hai cực nam châm là $5,0\text{cm}$. (2) là nam châm hình chữ U được đặt trên cân điện tử (3) (cân điện tử được hiệu chỉnh về số 0). Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Kết quả thí nghiệm học sinh thu thập được số liệu như sau:
 Khi cho dòng điện có cường độ $I = 5,0\text{A}$ chạy qua dây dẫn thì số chỉ của cân là $2,2\text{g}$. Xem lực từ tác dụng lên phần dây dẫn bên ngoài hai cực của nam châm là không đáng kể.
 a) Từ trường giữa hai cực trong lòng nam châm chữ U coi là từ trường đều.
 b) Số chỉ của cân tăng chứng tỏ lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn PQ có chiều từ trên xuống.
 c) Dòng điện chạy trong dây dẫn có chiều từ P sang Q .
 d) Độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm là $0,05\text{T}$.

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

- Câu 1:** Bơm tay xe đạp bao gồm một ống chứa, pitton, tay cầm để kéo, đẩy pitton và các van một chiều. Các van một chiều chỉ cho phép không khí di chuyển theo một hướng nhất định. Ống bơm có dạng hình trụ tròn, thành mỏng cách nhiệt, bán kính đáy 2 cm . Chiều cao từ mặt không khí đi vào bơm dưới của pitton khi pitton ở vị trí cao nhất đến đáy ống bơm là 50 cm . Khi tay bơm lên cao nhất, van đầu vào mở không khí vào bên trong ống có áp suất bằng 10^5Pa , nhiệt độ 35°C . Từ vị trí cao nhất, khi tay bơm bắt đầu đi xuống thì van đầu vào đóng và khi pitton đi được một đoạn 35 cm thì van đầu ra bắt đầu mở, lúc này nhiệt độ của khí trong xilanh là 51°C . Giả sử khí không bị rò rỉ ở các van. Van đầu ra bắt đầu mở khi áp suất khí tác dụng lên nó bằng $X.10^5\text{Pa}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

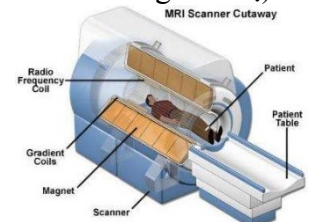


- Câu 2:** Sử dụng bộ thí nghiệm như hình bên để tìm hiểu về mối liên hệ giữa nhiệt độ và thể tích của một lượng khí xác định (coi là khí lí tưởng) khi áp suất của khí không đổi. Cho biết Xilanh có dạng hình trụ tròn, mặt dưới của pitton coi là phẳng. Ban đầu điều chỉnh tay quay để mặt dưới của pitton cách đáy xi lanh 15 cm thì nhiệt độ đo được là $26,3^{\circ}\text{C}$. Sau đó điều chỉnh để mặt dưới của pitton



cách đáy xi lanh 18 cm thì nhiệt độ đo được là bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)?

Sử dụng các thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Khi chụp cộng hưởng từ, để máy ghi nhận thông tin chính xác và tránh nguy hiểm, phải bỏ trang sức kim loại khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử do vô tình có một vòng trang sức kim loại phẳng kín nằm trong máy sao cho vectơ pháp tuyến của vòng kim loại hợp với vectơ cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp một góc 60° . Biết diện tích vòng kim loại bằng 20cm^2 và có điện trở $0,04\Omega$.



- Câu 3:** Tại một thời điểm nào đó, cảm ứng từ do máy tạo ra có độ lớn bằng 2 T thì từ thông qua vòng kim loại tại thời điểm này bằng bao nhiêu mWb ?

- Câu 4:** Giả sử trong khoảng thời gian $0,02\text{s}$, độ lớn cảm ứng từ do máy tạo ra giảm đều từ 2 T đến 0,4 T thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại bằng bao nhiêu ampe?

Câu 5: Suất điện động cảm ứng được tạo ra bởi một máy phát điện xoay chiều có giá trị phụ thuộc vào

$$e = 110 \cos \left(120\pi t + \frac{\pi}{2} \right) (\text{V})$$

thời gian theo biểu thức . Nối hai đầu cuộn dây của máy phát với mạch ngoài thì tần số của dòng điện xoay chiều chạy qua mạch ngoài là

- A.** 120 Hz . **B.** 100 Hz . **C.** 50 Hz . **D.** 60 Hz .

Hướng dẫn

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{120\pi}{2\pi} = 60\text{Hz} .$$

Chọn D

Câu 6: Hai bình có thể tích bằng nhau được nối thông với nhau bằng một ống rất nhỏ cách nhiệt. Ban đầu hai bình chứa khí nitrogen ở áp suất $1,00 \text{ atm}$ và nhiệt độ 27°C . Sau đó duy trì nhiệt độ bình thứ nhất là -3°C , nhiệt độ bình thứ hai là 97°C thì áp suất khí trong các bình là

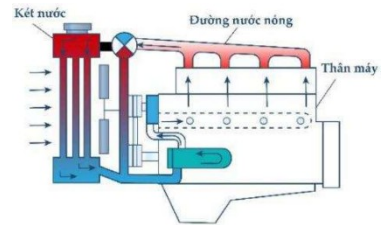
- A.** $1,08 \text{ atm}$. **B.** $0,93 \text{ atm}$. **C.** $1,04 \text{ atm}$. **D.** $1,03 \text{ atm}$.

Hướng dẫn

$$n = n_1 + n_2 \Rightarrow \frac{p \cdot 2V}{RT} = \frac{p' \cdot V}{RT_1} + \frac{p' \cdot V}{RT_2} \Rightarrow \frac{1.2}{27 + 273} = \frac{p'}{-3 + 273} + \frac{p'}{97 + 273} \Rightarrow p' \approx 1,04 \text{ atm}$$

Chọn C

Câu 7: Hình bên là sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống làm mát bằng nước. Nước được dẫn đến thiết bị cần làm mát (thân máy), hấp thụ nhiệt từ thiết bị đó và tăng nhiệt độ. Nước nóng được đưa đến kết nước rồi đưa qua dàn làm lạnh để giảm nhiệt độ rồi được đưa trở lại thiết bị cần làm mát để tiếp tục quá trình hấp thụ nhiệt. Phát biểu nào dưới đây sai?



- A. Nhiệt độ của nước trước và sau khi đi qua thân máy khác nhau.
- B. Nhiệt độ của nước khi vừa ra khỏi thân máy cao hơn nhiệt độ của thân máy khi đó.
- C. Thân máy truyền nhiệt lượng cho nước khi nước chảy qua nó.
- D. Nước từ kết nước qua dàn lạnh đã truyền nhiệt lượng cho dàn lạnh.

Hướng dẫn

Nhiệt độ của nước khi vừa ra khỏi thân máy thấp hơn hoặc bằng nhiệt độ của thân máy khi đó.

Chọn B

Câu 8: Quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định trong đó nhiệt độ được giữ không đổi gọi là quá trình

- A. ngưng tụ.
- B. nóng chảy.
- C. đẳng nhiệt.
- D. hóa hơi.

Hướng dẫn

Chọn C

Câu 9: Một máy phát điện của phòng thí nghiệm gồm một khung dây dẫn quay trong từ trường đều của nam châm có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ sao cho phương của vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Khung dây gồm các vòng dây giống hệt nhau, mỗi vòng có diện tích S . Từ thông cực đại qua mỗi vòng của khung dây bằng

- A. BS^2 .
- B. $B^2 S^2$.
- C. $B^2 S$.
- D. BS .

Hướng dẫn

$$\phi = BS \quad \text{Chọn D}$$

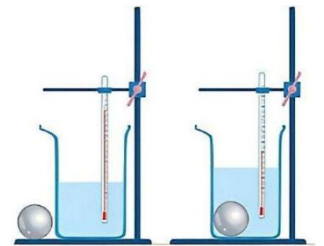
Câu 10: Một lượng khí lí tưởng chứa trong một bình kín có nhiệt độ tuyệt đối T . Với k là hằng số Boltzmann thì động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí này bằng

- A. $E_d = \frac{1}{2} kT$.
- B. $E_d = \frac{3}{2} kT$.
- C. $E_d = \frac{2}{3} kT$.
- D. $E_d = \frac{1}{3} kT$.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 11: Thả một quả cầu kim loại ở nhiệt độ phòng vào một cốc chứa nước nóng như hình bên. Sau một thời gian nhất định có sự cân bằng nhiệt. So với lúc chưa thả quả cầu vào nước thì



- A. nội năng quả cầu tăng lên.
- B. nội năng của quả cầu và nước đều giảm.
- C. nội năng của nước tăng lên.
- D. nội năng của quả cầu và nước đều tăng.

Hướng dẫn

Quả cầu nhận nhiệt nên nội năng tăng lên. **Chọn A**

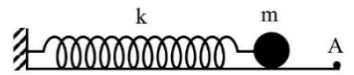
Câu 12: Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của

- A. lực từ tác dụng lên một điện tích đặt đứng yên trong nó.
- B. lực từ tác dụng lên một nam châm hay một dòng điện đặt trong nó.
- C. lực điện tác dụng lên một điện tích đặt đứng yên trong nó.
- D. lực điện tác dụng lên một điện tích chuyển động trong nó.

Hướng dẫn

Chọn B

Câu 13: Cho một con lắc lò xo trên mặt phẳng ngang không ma sát như hình bên. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa bằng cách kéo vật đến điểm A rồi buông nhẹ. Dùng đồng hồ đo được thời gian vật chuyển động từ lúc buông đến lúc nó trở lại điểm A lần thứ nhất là τ . τ gọi là



- A. chu kì.
- B. tần số góc.
- C. biên độ.
- D. tần số.

Chọn A

Câu 14: Một nghiên cứu được công bố cuối tháng 2/2024 trên tạp chí Geophysical Research Letters băng biển Bắc cực đang tan nhanh với tốc độ kinh ngạc, nhanh hơn so với những gì mà các nhà khoa học dự báo trước đó. Băng tan liên quan đến hiện tượng nào sau đây?

- A. Nóng chảy. B. Đông đặc.
C. Ngưng tụ. D. Bay hơi.

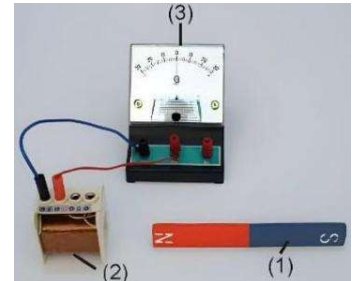


Hướng dẫn

Chọn A

Câu 15: Một cuộn dây (2) có hai đầu nối vào điện kế (3). Khi cho một thanh nam châm (1) dịch chuyển lại cuộn dây (2) theo phương trùng với trục của cuộn dây (2) thì thấy kim của điện kế (3) lệch đi. Đây là hiện tượng

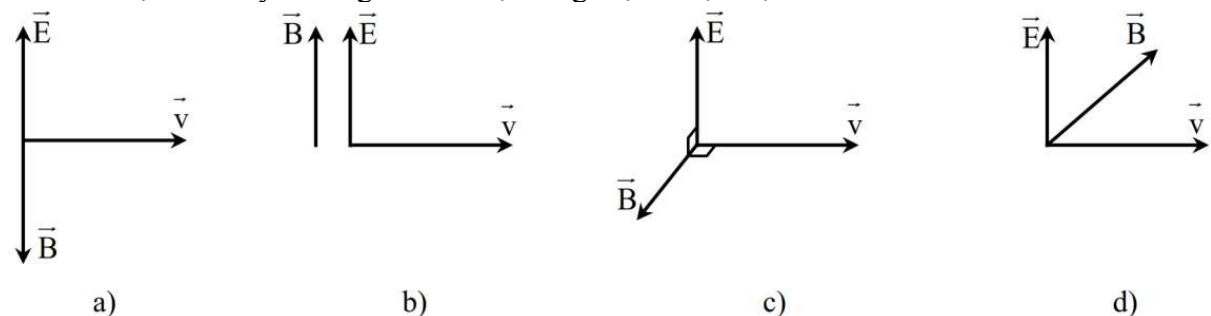
- A. nhiễm điện do hưởng ứng.
B. cảm ứng điện từ.
C. siêu dẫn.
D. tự cảm.



Hướng dẫn

Chọn B

Câu 16: Trong các hình sau, hình nào diễn tả đúng phương và chiều của cường độ điện trường $\vec{E}$, cảm ứng từ $\vec{B}$ và vận tốc truyền sóng $\vec{v}$ của một sóng điện từ tại một điểm?



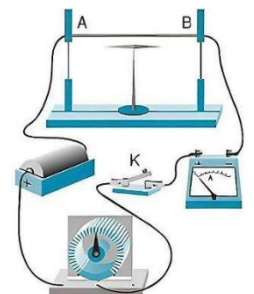
- A. Hình d. B. Hình b. C. Hình a. D. Hình c.

Hướng dẫn

Quy tắc tam diện thuận là hình **c**. **Chọn D**

Câu 17: Bố trí thí nghiệm như hình bên, nguồn điện một chiều nối với dây dẫn AB thông qua khóa K. Khi khóa K mở kim nam châm song song với dây dẫn AB. Khi khóa K đóng kim nam châm bị lệch không còn song song với dây dẫn AB nữa. Lực tác dụng làm kim nam châm bị lệch là

- A. lực ma sát.
B. lực điện.
C. lực từ.
D. trọng lực.



Hướng dẫn

Chọn C

Câu 18: Trong hệ SI, đơn vị của cảm ứng từ là

- A. Vêbe (Wb). B. Tesla (T).
C. Vôn trên mét (V/m). D. Vôn (V).

Hướng dẫn

Chọn B

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 bình tích áp được sử dụng trong máy lọc nước có hai phần: bóng chứa nước và bóng chứa khí như hình bên.



Khi chưa chứa nước, bóng chứa khí chiếm toàn bộ thể tích trong bình là 12 lít, áp suất 120 kPa. Đường ống dẫn nước vào, nước ra bóng chứa nước có gắn công tắc áp suất điều khiển đóng mở mạch điện. Khi lượng nước trong bóng chứa nước tăng đến 9 lít thì Role điều khiển ngắt mạch điện, máy ngừng cung cấp nước vào bình. Khi người dùng lấy nước ra khỏi bình đến khi lượng nước trong bình giảm đến 6 lít thì công tắc tự động đóng để máy cung cấp nước trở lại. Coi khí trong bóng chứa khí là khí lí tưởng, nhiệt độ trong bóng chứa khí không đổi, các bóng mềm, tổng thể tích nước và khí bằng thể tích bình.

a) Khi nước được bơm vào bình, thể tích bóng chứa khí giảm.

b) Khi Role điều khiển ngắt mạch điện, máy ngừng cung cấp nước vào bình thì thể tích khí trong bóng chứa khí là 6 lít.

c) Khi nước trong bình là 9 lít, áp suất khí trong bóng chứa khí là 480 kPa.

d) Quá trình từ lúc bóng chứa chứa nước cho đến lúc Role điều khiển ngắt mạch điện máy ngừng cung cấp nước khí trong bóng chứa khí nhận nhiệt.

Hướng dẫn

a) **Đúng.** Thể tích khí = thể tích bình - thể tích nước

b) **Sai.** $V = 12 - 9 = 3\text{ l}$

c) **Đúng.** $pV = \text{const} \Rightarrow 120 \cdot 12 = p \cdot 3 \Rightarrow p = 480 \text{ kPa}$

d) **Sai.** Khí lí tưởng có nhiệt độ không đổi $\Rightarrow$ nội năng không đổi. Mà thể tích khí giảm $\Rightarrow$ khí nhận công $\Rightarrow$ toả nhiệt

Câu 2: Một học sinh lấy chiếc cốc bằng nhôm có chứa một viên nước đá có nhiệt độ -18°C từ tủ lạnh và đặt lên bàn ở trong phòng, nhiệt độ trong phòng là 30°C .

a) Sau một thời gian đặt cốc trên bàn bề mặt bên ngoài của chiếc cốc vẫn khô ráo.

b) Viên nước đá hấp thụ nhiệt lượng từ môi trường xung quanh để nóng chảy.

c) Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của viên nước đá luôn tăng.

d) Cho viên nước đá có khối lượng 200 g, cốc nhôm có khối lượng 50 g, nhiệt dung riêng của

nước đá $2,10 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, của nhôm $0,88 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá 334 kJ/kg . Nhiệt lượng môi trường cung cấp cho nước đá và cốc nhôm từ lúc lấy từ tủ lạnh ra đến khi nước đá vừa nóng chảy hoàn toàn là $74,4 \text{ kJ}$.

Hướng dẫn

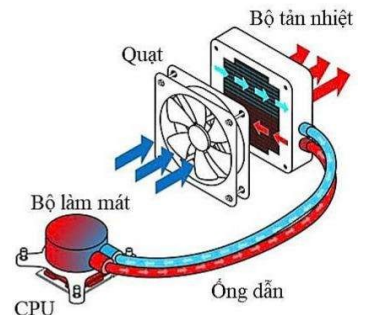
a) **Sai.** Có hơi nước bên ngoài ngưng tụ thành nước bám vào

b) **Đúng.** Vì nhiệt độ nước đá thấp hơn nhiệt độ phòng

c) **Sai.** Trong quá trình nóng chảy, nhiệt độ của viên nước đá không đổi

d) **Sai.** $Q = (m_{nh} c_{nh} + m_d c_d) \Delta t + m_d \lambda = (0,05 \cdot 0,88 \cdot 10^3 + 0,2 \cdot 2,1 \cdot 10^3) \cdot 18 + 0,2 \cdot 334 \cdot 10^3 = 75152 \text{ J}$

Câu 3: Một hệ thống tản nhiệt cho CPU, có cấu trúc như hình bên. Bộ làm mát tiếp xúc trực tiếp với CPU, giúp hấp thụ nhiệt từ CPU. Chất lỏng (dung dịch EKWB CryoFuel) làm mát sẽ chảy qua bộ làm mát, hấp thụ nhiệt và nóng lên. Các ống dẫn giúp lưu thông chất lỏng từ bộ làm mát đến bộ tản nhiệt và ngược lại. Tại bộ tản nhiệt, nhiệt lượng được giải phóng ra ngoài không khí nhờ luồng không khí mát được quạt thổi liên tục. Hệ thống này có các thông số sau:



□ Lưu lượng nước: 0,4 lít/phút.

□ Nhiệt dung riêng của nước: $4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$.

□ Khối lượng riêng của nước: 1000 kg/m^3 .

□ Công suất tỏa nhiệt của CPU khi hoạt động bình thường là 210 W.

- Hiệu suất làm mát của hệ thống là: 80% (tức là 80% nhiệt lượng tỏa ra từ CPU được nước hấp thụ).
- a) Bộ làm mát hấp thụ nhiệt từ CPU làm giảm nhiệt độ của CPU.
- b) Nhiệt lượng CPU tỏa ra trong một giờ khi hoạt động bình thường là 750 kJ .
- c) Lưu lượng chất lỏng qua bộ làm mát và lưu lượng khí do quạt thổi quyết định hiệu suất làm mát của hệ thống.
- d) Chênh lệch nhiệt độ của nước đầu vào và đầu ra ở bộ làm mát là 6°C .

Hướng dẫn

a) Đúng

b) Sai. $Q = Pt = 210.60.60 = 756.10^3 \text{ J} = 756 \text{ kJ}$

c) Đúng

d) Đúng. $HQ = mc\Delta t \Rightarrow HPt = V\Delta c\Delta t \Rightarrow 0,8.210.60 = 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 1000.4200 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 6^{\circ}\text{C}$ **Câu 4:**

Để đo độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm hình chữ U , một học sinh đã bố trí thí nghiệm như hình bên. Thí nghiệm gồm: (1) là đoạn dây dẫn PQ cố định nằm ngang giữa hai cực của nam châm, vuông góc với các đường sức từ và có phần chiều dài nằm trong lòng giữa hai cực nam châm là $5,0 \text{ cm}$. (2) là nam châm hình chữ U được đặt trên cân điện tử (3) (cân điện tử được hiệu chỉnh về số 0). Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Kết quả thí nghiệm học sinh thu thập được số liệu như sau:

Khi cho dòng điện có cường độ $I = 5,0 \text{ A}$ chạy qua dây dẫn thì số chỉ của cân là $2,2 \text{ g}$. Xem lực từ tác dụng lên phần dây dẫn bên ngoài hai cực của nam châm là không đáng kể.

a) Từ trường giữa hai cực trong lòng nam châm chữ U coi là từ trường đều.

b) Số chỉ của cân tăng chứng tỏ lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn PQ có chiều từ trên xuống.

c) Dòng điện chạy trong dây dẫn có chiều từ P sang Q .d) Độ lớn cảm ứng từ giữa hai cực của nam châm là $0,05 \text{ T}$.**Hướng dẫn**

a) Đúng

b) Sai. Số chỉ cân tăng $\Rightarrow$ lực từ tác dụng vào nam châm hướng xuống $\Rightarrow$ lực từ tác dụng vào dây dẫn PQ hướng lênc) Đúng. Đường sức từ hướng ra bắc vào nam (ra N vào S). Áp dụng quy tắc bàn tay trái được dòng điện chạy trong dây dẫn có chiều từ P sang Q .

$$IlB = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{Il} = \frac{2,2 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8}{5 \cdot 0,05} = 0,08624 \text{ T}$$

d) Sai.

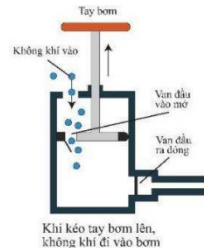
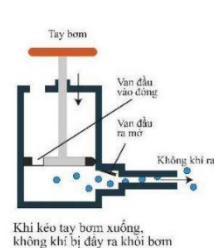
PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.**Câu 1:**

Bơm tay xe đạp bao gồm một ống chứa, pitton, tay cầm để kéo, đẩy pitton và các van một chiều. Các van một chiều chỉ cho phép không khí di chuyển theo một hướng nhất định. Ống bơm có dạng hình trụ tròn, thành mỏng cách nhiệt, bán kính đáy 2 cm. Chiều cao từ mặt không khí đi van bơm dưới của pitton khi pitton ở vị trí cao nhất đến đáy ống bơm là 50 cm. Khi tay bơm lên cao nhất, van đầu vào mở không khí vào bên trong

ống có áp suất bằng 10^5 Pa , nhiệt độ 35°C . Từ vị trí cao nhất, khi tay bơm bắt đầu đi xuống thì van đầu vào đóng và khi pitton đi được một đoạn 35 cm thì van đầu ra bắt đầu mở, lúc này nhiệt độ của khí trong xilanh là 51°C . Giả sử khí không bị rò rỉ ở các van. Van đầu ra bắt đầu mở khi áp suất khí tác dụng lên nó bằng $X \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Giá trị của X bằng bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

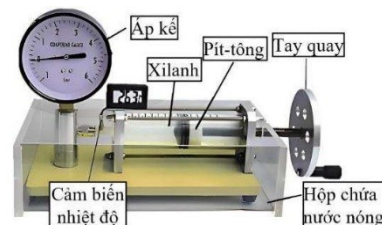
Hướng dẫn

$$\frac{pV}{T_1} = \frac{p \cdot Sh}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{10^5 \cdot S \cdot 50}{35 + 273} = \frac{X \cdot 10^5 \cdot S \cdot (50 - 35)}{51 + 273} \Rightarrow X \approx 3,51$$



Trả lời ngắn: 3,51

Câu 2: Sử dụng bộ thí nghiệm như hình bên để tìm hiểu về mối liên hệ giữa nhiệt độ và thể tích của một lượng khí xác định (coi là khí lí tưởng) khi áp suất của khí không đổi. Cho biết Xilanh có dạng hình trụ tròn, mặt dưới của pitton coi là phẳng. Ban đầu điều chỉnh tay quay để mặt dưới của pitton cách đáy xi lanh 15 cm thì nhiệt độ đo được là $26,3^{\circ}\text{C}$. Sau đó điều chỉnh để mặt dưới của pitton cách đáy xi lanh 18 cm thì nhiệt độ đo được là bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ (kết quả làm tròn đến hàng đơn vị)?

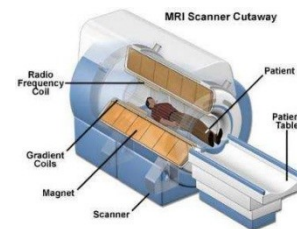


Hướng dẫn

$$\frac{V}{T} = \text{const} \Rightarrow \frac{S \cdot 15}{26,3 + 273} = \frac{S \cdot 18}{T} \Rightarrow T \approx 359 \text{ K} = 86^{\circ}\text{C}$$

Trả lời ngắn: 86

Sử dụng các thông tin sau cho câu 3 và câu 4: Khi chụp cộng hưởng từ, để máy ghi nhận thông tin chính xác và tránh nguy hiểm, phải bỏ trang sức kim loại khỏi cơ thể người bệnh. Giả sử do vô tình có một vòng trang sức kim loại phẳng kín nằm trong máy sao cho vectơ pháp tuyến của vòng kim loại hợp với vectơ cảm ứng từ của từ trường do máy tạo ra khi chụp một góc 60° . Biết diện tích vòng kim loại bằng 20 cm^2 và có điện trở $0,04 \Omega$.



Câu 3: Tại một thời điểm nào đó, cảm ứng từ do máy tạo ra có độ lớn bằng 2 T thì từ thông qua vòng kim loại tại thời điểm này bằng bao nhiêu mWb?

Hướng dẫn

$$\phi = BS \cos \alpha = 2,20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^{\circ} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Wb} = 2 \text{ mWb}$$

Trả lời ngắn: 2

Câu 4: Giả sử trong khoảng thời gian $0,02 \text{ s}$, độ lớn cảm ứng từ do máy tạo ra giảm đều từ 2 T đến 0,4 T thì cường độ dòng điện trong vòng kim loại bằng bao nhiêu ampe?

Hướng dẫn

$$e = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = - \frac{\Delta B \cdot S \cdot \cos \alpha}{\Delta t} = \frac{(2 - 0,4) \cdot 20 \cdot 10^{-4} \cdot \cos 60^{\circ}}{0,02} = 0,08 \text{ V}$$

$$i = \frac{e}{R} = \frac{0,08}{0,04} = 2 \text{ A}$$

Trả lời ngắn: 2

Câu 5: Hình bên là sơ đồ nguyên lí hoạt động của một máy làm nóng nước. Nước lạnh ban đầu có nhiệt độ $t_1 = 20,2^{\circ}\text{C}$ được đưa vào máy từ ống dẫn nước lạnh với lưu lượng 2,5 lít trong 1 phút. Biết khối lượng riêng của nước là $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, nhiệt dung riêng của nước là $c = 4180 \text{ J/(kg.K)}$. Nhiệt lượng mà máy đã cung cấp cho nước trong 5 phút là bao nhiêu kJ (làm tròn kết quả đến hàng đơn vị)?



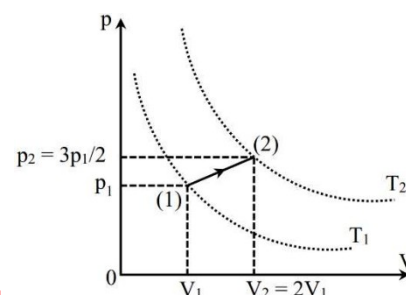
Hướng dẫn

$$m = VD = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 1000 = 12,5 \text{ kg}$$

$$Q = mc\Delta t = 12,5 \cdot 4180 \cdot (36,7 - 20,2) = 862125 \text{ J} = 862 \text{ kJ}$$

Trả lời ngắn: 862

Câu 6: Cho đồ thị biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng từ trạng thái 1 đến trạng thái 2 như hình bên. Động năng trung bình của phân tử khí ở trạng thái 2 gấp mấy lần động năng trung bình của phân tử khí ở trạng thái 1?



Hướng dẫn

$$W_d \sim T \Rightarrow \frac{W_{d2}}{W_{d1}} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{p_1 V_1} = \frac{3}{2} \cdot 2 = 3$$

Trả lời ngắn: 3