

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề: 0233

PHẦN I: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18, mỗi câu thí sinh chỉ chọn một phương án

Câu 1. Trong y học hạt nhân, có trường hợp cần chiếu tia phóng xạ vào khối u trong cơ thể. Để tia phóng xạ chiếu từ bên ngoài vào được khối u trong cơ thể, người ta thường sử dụng tia gamma. Lý do chủ yếu là vì

- A. tia gamma có năng lượng nhỏ.
- B. tia gamma có khả năng đâm xuyên mạnh.
- C. tia gamma không làm tổn thương các mô lành.
- D. có thể dễ dàng điều khiển được đường đi của tia gamma bằng từ trường.

Câu 2. Những quá trình chuyển thể nào sau đây thu nhiệt lượng?

- A. Nóng chảy và ngưng tụ.
- B. Nóng chảy và sôi.
- C. Đông đặc và ngưng tụ.
- D. Đông đặc và sôi.

Câu 3. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn thẳng mang dòng điện không đổi ở trong từ trường đều

- A. có độ lớn tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây.
- B. song song với đoạn dây dẫn.
- C. cùng chiều với cảm ứng từ.
- D. nằm trong mặt phẳng chứa dây dẫn và cảm ứng từ.

Câu 4. Hai vật X và Y tiếp xúc với nhau và nhiệt lượng tự truyền từ vật X sang vật Y. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nội năng của vật X luôn lớn hơn vật Y.
- B. Vật X chứa nhiều nhiệt lượng hơn vật Y.
- C. Nhiệt độ ban đầu của vật X cao hơn của vật Y.
- D. Vật X chứa ít nhiệt lượng hơn vật Y.

Câu 5. Biểu hiện cụ thể của từ trường là sự xuất hiện của

- A. lực điện tác dụng lên thanh kim loại đứng yên đặt trong nó.
- B. lực từ tác dụng lên điện tích đứng yên đặt trong nó.
- C. lực từ tác dụng lên nam châm hoặc dòng điện đặt trong nó.
- D. lực điện tác dụng lên các điện tích đứng yên đặt trong nó.

Câu 6. Một khối chất mà các phân tử tạo nên nó dao động quanh vị trí cân bằng thì khối chất đó

- A. ở thể lỏng hoặc khí.
- B. ở thể rắn hoặc lỏng.
- C. ở thể rắn hoặc khí.
- D. chỉ ở thể rắn.

Câu 7. Một khối khí lí tưởng xác định được nén đẳng áp. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nhiệt độ của khối khí giảm.
- B. Khoảng cách trung bình giữa các phân tử trong khối khí không đổi.
- C. Động năng trung bình của các phân tử trong khối khí tăng.
- D. Mật độ phân tử của khối khí giảm.

Câu 8. Hai khối khí lí tưởng có cùng số mol, ở cùng nhiệt độ. Khối khí 1 có áp suất lớn hơn khối khí 2. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Thể tích của khối khí 1 lớn hơn của khối khí 2.
- B. Thể tích của khối khí 1 nhỏ hơn của khối khí 2.
- C. Thể tích của hai khối khí bằng nhau.
- D. Khối khí nào có khối lượng mol lớn hơn thì thể tích lớn hơn.

Câu 9. Làm lạnh một lượng khí lí tưởng trong bình kín có thể tích không đổi. Nội năng của lượng khí

- A. không đổi vì thể tích khí không đổi.
- B. tăng do nhận công.
- C. giảm do sinh công.
- D. giảm do tỏa nhiệt lượng.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây là đúng về các phân tử của một lượng khí lí tưởng trong một bình kín có nhiệt độ không đổi?

- A. Vận tốc trung bình của các phân tử bằng không.

B. Trong khoảng thời gian giữa hai lần va chạm liên tiếp, tốc độ của phân tử giảm dần.

C. Các phân tử đẩy nhau khi đến gần thành bình.

D. Sau mỗi va chạm vào thành bình, phân tử chuyển động nhanh dần.

Câu 11. Một khối khí lí tưởng nhận nhiệt lượng và thực hiện hai quá trình biến đổi trạng thái độc lập.

Quá trình (1) có áp suất không đổi; quá trình (2) có thể tích không đổi, không sinh công. Độ tăng nhiệt độ ở hai quá trình đều bằng nhau. Trong cả hai quá trình, khối khí đều không tỏa nhiệt lượng. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Nhiệt lượng khối khí nhận được ở quá trình (2) nhỏ hơn ở quá trình (1).

B. Động năng trung bình của các phân tử trong khối khí ở cuối quá trình (1) lớn hơn ở cuối quá trình (2).

C. Độ tăng nội năng của khối khí ở quá trình (1) nhỏ hơn ở quá trình (2).

D. Độ tăng động năng trung bình của các phân tử trong khối khí ở quá trình (1) lớn hơn ở quá trình (2).

Câu 12. Hai hạt nhân M và N có cùng số nucleon. Nếu năng lượng liên kết của hạt nhân M lớn hơn của hạt nhân N thì

A. hạt nhân N bền vững hơn hạt nhân M.

B. độ hụt khối của hạt nhân M nhỏ hơn của hạt nhân N.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. hạt nhân M bền vững hơn hạt nhân N.

Câu 13. Hai vật rắn M và N được làm từ hai chất khác nhau, khối lượng của vật M lớn hơn của vật N.

Hai vật nhận được nhiệt lượng bằng nhau, không tỏa nhiệt lượng và không chuyển thể. Độ tăng nhiệt độ của hai vật bằng nhau. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Nhiệt độ ban đầu của vật M cao hơn nhiệt độ ban đầu của vật N.

B. Nhiệt độ ban đầu của hai vật bằng nhau.

C. Nhiệt dung riêng của vật M nhỏ hơn nhiệt dung riêng của vật N.

D. Nhiệt dung riêng của vật M lớn hơn nhiệt dung riêng của vật N.

Câu 14. Khi nói về đặc điểm của dòng điện xoay chiều, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Tần số của dòng điện xoay chiều thay đổi liên tục theo thời gian.

B. Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện biến thiên điều hòa.

C. Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện được xác định dựa trên tác dụng nhiệt của dòng điện.

D. Giá trị tức thời của cường độ dòng điện luôn nhỏ hơn giá trị hiệu dụng.

Câu 15. Khi đưa một cực của thanh nam châm ra xa một vòng dây dẫn kín, từ thông qua vòng dây biến thiên. Dòng điện cảm ứng sinh ra trong vòng dây có chiều sao cho từ trường của nó có tác dụng

A. đẩy nam châm.

B. hút nam châm.

C. làm từ thông qua vòng dây bằng không.

D. làm giảm từ thông qua vòng dây.

Câu 16. Một hạt tích điện chuyển động tròn đều trong từ trường đều chỉ do tác dụng của lực từ. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Gia tốc của hạt không đổi.

B. Lực từ sinh công âm.

C. Lực từ làm thay đổi vận tốc của hạt.

D. Động lượng của hạt không đổi.

Câu 17. Trong y học hạt nhân, có những trường hợp phải đưa một đồng vị phóng xạ vào cơ thể người. Trong cơ thể, hằng số phóng xạ của đồng vị này

A. nhỏ hơn so với khi bảo quản trong bình chuyên dụng do nhiệt độ cơ thể cao hơn.

B. không đổi so với khi bảo quản trong bình chuyên dụng.

C. phụ thuộc vào phản ứng hóa học giữa đồng vị và các chất trong cơ thể.

D. lớn hơn so với khi bảo quản trong bình chuyên dụng do áp suất trong cơ thể lớn hơn.

Câu 18. Phát biểu nào sau đây là đúng về quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng xác định?

A. Thể tích không đổi, nhiệt độ tăng thì áp suất của lượng khí giảm.

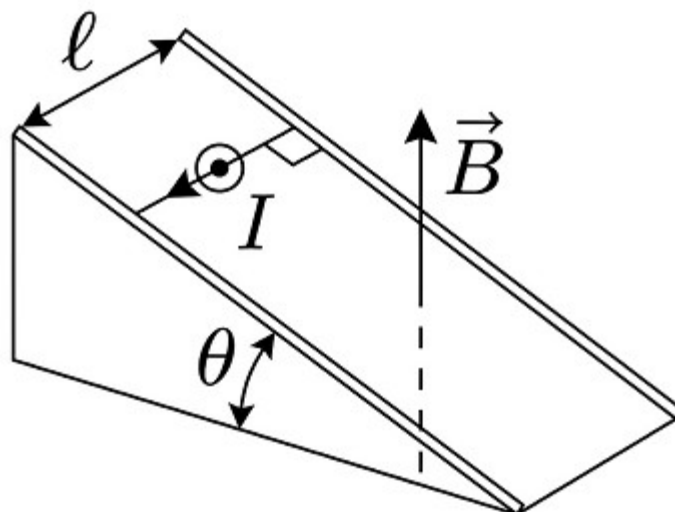
B. Áp suất và thể tích cùng giảm thì nhiệt độ của lượng khí giảm.

C. Nhiệt độ không đổi, thể tích giảm thì áp suất của lượng khí giảm.

D. Áp suất không đổi, nhiệt độ tăng thì thể tích của lượng khí giảm.

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. Một thanh kim loại thẳng có khối lượng m , chiều dài ℓ và có thể trượt không ma sát trên hai ray dẫn điện song song (tạo với mặt phẳng ngang góc θ). Hệ thống đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ hướng thẳng đứng lên trên tại nơi có gia tốc trọng trường là g (hình vẽ). Bỏ qua từ trường Trái Đất. Trong thanh có dòng điện không đổi I . Thanh đứng yên.



- Nếu tăng cường độ dòng điện, thanh sẽ trượt xuống.
- Lực từ tác dụng lên thanh kim loại có phương nằm ngang.
- Độ lớn của lực từ tác dụng lên thanh kim loại là $F = BI\ell \sin \theta$.
- Điều kiện để thanh cân bằng là $BI\ell = mg \tan \theta$.

Câu 2. Một xilanh cách nhiệt nằm ngang được chia thành hai ngăn kín bởi một pit-tông cách nhiệt có thể dịch chuyển không ma sát. Trong mỗi ngăn có một lượng khí lí tưởng xác định. Ban đầu hệ ở trạng thái cân bằng. Giả sử làm nóng khí ở ngăn 1 và pit-tông dịch chuyển về phía ngăn 2.

- Nhiệt lượng mà khối khí ở ngăn 1 nhận được nhỏ hơn độ tăng nội năng của nó.
- Khối khí ở ngăn 2 nhận công.
- Khối khí ở ngăn 1 bị nén, khối khí ở ngăn 2 giãn.
- Nhiệt độ của khối khí ở ngăn 2 tăng.

Câu 3. Một nhóm học sinh tìm hiểu sự truyền nhiệt lượng giữa **hai lượng nước có khối lượng khác nhau**.

Nhóm đưa ra giả thuyết: *Nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ ban đầu của hai khối nước, không phụ thuộc vào khối lượng của chúng.*

Họ dùng nhiệt lượng kế có que khuấy, nhiệt kế và làm thí nghiệm để kiểm tra giả thuyết. Phần thí nghiệm kiểm tra “*nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước không phụ thuộc vào khối lượng của chúng*” gồm các

bước chính sau: (1) Cho vào bình nhiệt lượng kế một lượng nước có khối lượng m_1 ở nhiệt độ T_1 (nhiệt độ phòng) và một lượng nước có khối lượng m_2 ở nhiệt độ T_2 cao hơn nhiệt độ phòng. Đo nhiệt độ cân bằng của hệ bằng nhiệt kế.

(2) Lặp lại bước (1) với các giá trị m_1 và m_2 khác nhau, giữ nguyên các giá trị T_1 và T_2 .

- Độ giảm nội năng của khối nước nóng bằng độ tăng nội năng của khối nước lạnh.
- Gọi c là nhiệt dung riêng của nước, T là nhiệt độ cân bằng của hệ, nếu bỏ qua hao phí nhiệt lượng thì phương trình cân bằng nhiệt là: $m_2 c (T_2 - T) = m_1 c (T - T_1)$ (*)
- Ở bước (1), nhiệt độ cân bằng đo được bằng nhiệt kế lớn hơn giá trị T tính theo công thức (*).
- Giả thuyết của nhóm học sinh cho rằng “*nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước không phụ thuộc vào khối lượng của chúng*” là sai.

Câu 4. Từ các kết quả quan trắc, người ta đưa ra giả thuyết: Tại tâm một ngôi sao có nhiệt độ rất cao, đã xảy ra phản ứng tổng hợp hạt nhân tạo thành hạt nhân helium và giải phóng năng lượng.

- Nếu giả thuyết là đúng thì năng lượng tỏa ra phải tương ứng với phần khối lượng bị giảm đi trong phản ứng.

- b) Phản ứng tổng hợp hạt nhân tạo thành helium đã được sử dụng trong lò phản ứng của nhà máy điện hạt nhân.
 c) Phản ứng tổng hợp hạt nhân chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao.
 d) Phản ứng tổng hợp hạt nhân nói trên là nguồn năng lượng của ngôi sao.

PHẦN III: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6 (không làm tròn kết quả các phép tính trung gian ở các câu từ câu 1 đến câu 6)

Nội dung câu 1 và 2: Để xác định độ lớn cảm ứng từ của từ trường Trái Đất, một nhóm học sinh dùng một khung dây dẫn phẳng hình vuông gồm 102 vòng dây, diện tích mỗi vòng là $409, \text{cm}^2$. Ban đầu, mặt phẳng khung dây vuông góc với thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất. Cho khung dây quay đều với tốc độ góc là $14,26, \text{rad/s}$ quanh trục thẳng đứng nằm trong mặt phẳng khung dây, đi qua tâm và vuông góc với cạnh của khung. Trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng hiệu dụng là $1,21, \text{mV}$. Tại nơi làm thí nghiệm, từ trường Trái Đất được coi là đều, các đường sức từ hướng chếch xuống dưới và hợp với phương ngang một góc là $35,0^\circ$.

Câu 1. Độ lớn cảm ứng từ của từ trường Trái Đất bằng bao nhiêu microtesla (μT) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 2. Từ thông cực đại qua khung dây có độ lớn bằng bao nhiêu miliweber (mWb) (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Nội dung câu 3 và 4: Một xilanh nằm ngang, chứa một lượng khí lí tưởng xác định. Khí trong xilanh được ngăn cách với không khí bên ngoài bởi một pit-tông có thể dịch chuyển không ma sát. Ban đầu, khí ở nhiệt độ $T_1 = 303, \text{K}$, pit-tông nằm cân bằng cách đáy xilanh $45,0, \text{cm}$. Truyền nhiệt lượng cho khối khí sao cho pit-tông dịch chuyển đến vị trí cách đáy xilanh $55,0, \text{cm}$ thì dừng lại. Lúc đó, nhiệt độ khối khí là T_2 . Biết áp suất khí quyển là $P_0 = 1,00 \cdot 10^5, \text{Pa}$.

Câu 3. Nhiệt độ T_2 là $x \cdot 10^3, \text{K}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Câu 4. Dịch chuyển pit-tông về vị trí ban đầu sao cho nhiệt độ của khối khí lúc này là T_2 và áp suất của khối khí là $y \cdot 10^5, \text{Pa}$. Tìm y (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Nội dung câu 5 và 6: Người ta khảo sát những nét vẽ bằng than củi do người Anasazi vẽ vào thời kỳ xảy ra một vụ “nổ siêu tân tinh”. Vụ nổ này tạo ra một lượng lớn đồng vị phóng xạ cobalt 56. Biết chu kì bán rã của cobalt 56 và carbon 14 lần lượt là $77,1$ ngày và 5730 năm.

Câu 5. Sau 365 ngày kể từ khi xảy ra vụ nổ, lượng cobalt 56 giảm bao nhiêu phần trăm so với lượng ban đầu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

Câu 6. Gọi H_0 và H là độ phóng xạ của carbon 14 trong những nét vẽ khi được vẽ và khi được khảo sát. $\frac{H}{H_0} = 0,8893$
 Từ khi vẽ đến khi $\frac{H}{H_0}$ là $z \cdot 10^3$ năm. Tìm z (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

HẾT

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu;
- Giám thị không giải thích gì thêm.

ĐÁP ÁN THAM KHẢO

Phần I

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

Phần II

Câu	a	b	c	d
1	Sai	Đúng	Sai	Đúng
2	Sai	Đúng	Sai	Đúng
3	Sai	Đúng	Sai	Đúng
4	Đúng	Sai	Đúng	Đúng

Phần III

Câu	Đáp án
1	35,1
2	0,12
3	0,37
4	1,22
5	96,2
6	0,97

LỜI GIẢI THAM KHẢO

I. PHẦN I – TRẮC NGHIỆM 4 LỰA CHỌN

Câu 1. Chọn B

Tia gamma là bức xạ điện từ có năng lượng lớn, khả năng đâm xuyên rất mạnh. Vì thế tia gamma có thể đi từ bên ngoài cơ thể đến khối u nằm bên trong.

Không chọn C vì tia gamma vẫn có thể gây tổn thương mô lành, do đó trong xạ trị phải định hướng chùm tia rất cẩn thận.

Đáp án: B.

Câu 2. Chọn B

- Các quá trình: Nóng chảy: chất rắn $\xrightarrow{\quad}$ chất lỏng, **thu nhiệt**.
- Sôi: chất lỏng $\xrightarrow{\quad}$ chất khí, **thu nhiệt**.
- Đông đặc: chất lỏng $\xrightarrow{\quad}$ chất rắn, **tỏa nhiệt**.
- Ngưng tụ: chất khí $\xrightarrow{\quad}$ chất lỏng, **tỏa nhiệt**.

Vậy hai quá trình đều thu nhiệt là **nóng chảy và sôi**.

Đáp án: B.

Câu 3. Chọn A

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện có độ lớn

$$F = BIl \sin \alpha$$

trong đó α là góc giữa dây dẫn và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

Do đó khi B , l , α không đổi thì F tỉ lệ thuận với I .

Phương của lực từ vuông góc với cả dây dẫn và $\vec{B}$, nên B, C, D sai.

Đáp án: A.

Câu 4. Chọn C

Nhiệt lượng luôn tự truyền từ vật có **nhiệt độ cao hơn** sang vật có **nhiệt độ thấp hơn**.

Vì nhiệt truyền từ X sang Y nên lúc đầu

$$T_X > T_Y$$

Không thể nói vật nào "chứa nhiều nhiệt lượng hơn", vì nhiệt lượng không phải đại lượng được chứa sẵn trong vật.

Đáp án: C.

Câu 5. Chọn C

- Biểu hiện đặc trưng của từ trường là nó gây ra **lực từ** lên: nam châm;
- dòng điện;
- điện tích chuyển động.

Điện tích đứng yên không chịu lực từ vì

$$F = |q| v B \sin \alpha$$

mà $v = 0$ thì $F = 0$.

Đáp án: C.

Câu 6. Chọn B

Ở chất rắn, các phân tử dao động quanh các vị trí cân bằng xác định.

Ở chất lỏng, các phân tử cũng dao động quanh những vị trí cân bằng nhưng các vị trí này có thể thay đổi theo thời gian.

Còn ở chất khí, các phân tử chuyển động hỗn loạn gần như tự do.

Vì vậy có thể là **thể rắn hoặc thể lỏng**.

Đáp án: B.

Câu 7. Chọn A

Khí lí tưởng bị **nén đẳng áp**, tức là

$$p = \text{hằng số}$$

$$pV = nRT$$

Phương trình trạng thái:

$$p \propto n$$

Khi p không đổi thì

$$\frac{V}{T} = \text{hằng số}$$

$$V \propto T$$

Nén khí làm V giảm nên T cũng giảm.

Đáp án: A.

Câu 8. Chọn B

- Hai khối khí có: cùng số mol n ;
- cùng nhiệt độ T .

Theo

$$pV = nRT$$

thì

$$V = \frac{nRT}{p}$$

Do đó V tỉ lệ nghịch với P .

Vì $P_1 > P_2$ nên

$$V_1 < V_2$$

Đáp án: B.

Câu 9. Chọn D

Làm lạnh khí nghĩa là khí **tỏa nhiệt**, nên nhiệt độ giảm.

Với khí lí tưởng, nội năng chỉ phụ thuộc nhiệt độ. Nhiệt độ giảm thì nội năng giảm.

Bình có thể tích không đổi nên khí không thực hiện công.

Đáp án: D.

Câu 10. Chọn A

Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn theo mọi hướng. Trong một lượng khí đứng yên, không có hướng chuyển động ưu tiên nên **vector vận tốc trung bình của toàn bộ các phân tử bằng 0**.

Va chạm giữa phân tử với thành bình lí tưởng là va chạm đàn hồi nên tốc độ không tự tăng hay giảm sau mỗi va chạm.

Đáp án: A.

Câu 11. Chọn A

Hai quá trình có cùng độ tăng nhiệt độ ΔT .

$$\Delta U = nC_V \Delta T$$

Với cùng một lượng khí lí tưởng:

Vì ΔT giống nhau nên độ tăng nội năng trong hai quá trình bằng nhau.

Quá trình (2): đẳng tích

Khí không sinh công nên

$$Q_2 = \Delta U$$

Quá trình (1): đẳng áp

Khí nóng lên và nở ra nên còn phải thực hiện công. Vì vậy

$$Q_1 = \Delta U + A_{\text{khí giãn nở}}$$

Suy ra

$$Q_1 > Q_2$$

Hay

$$Q_2 < Q_1$$

Đáp án: A.

Câu 12. Chọn D

Hai hạt nhân có cùng số nucleon A .

$$\varepsilon = \frac{E_{\text{lk}}}{A}$$

Năng lượng liên kết riêng:

Vì cùng A nhưng

$$E_{\text{lk},M} > E_{\text{lk},N}$$

nên

$$\varepsilon_M > \varepsilon_N$$

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng lớn hơn thì bền vững hơn.

Đáp án: D.

Câu 13. Chọn C

Hai vật nhận nhiệt lượng bằng nhau và có độ tăng nhiệt độ bằng nhau.

Công thức

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q_M = Q_N \quad \Delta T_M = \Delta T_N$$

Do và nên

$$m_M c_M = m_N c_N$$

Mà

$$m_M > m_N$$

nên

$$c_M < c_N$$

Đáp án: C.

Câu 14. Chọn C

Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được xác định dựa trên **tác dụng nhiệt**.

Dòng xoay chiều có cường độ hiệu dụng I gây tác dụng nhiệt tương đương dòng điện một chiều có cường độ I chạy qua cùng điện trở trong cùng thời gian.

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

Với dòng điện hình sin:

Đáp án: C.

Câu 15. Chọn B

Khi đưa nam châm ra xa vòng dây, từ thông do nam châm qua vòng dây giảm.

Theo định luật Lenz, dòng điện cảm ứng tạo ra từ trường có tác dụng **chống lại sự giảm từ thông**, tức là có xu hướng giữ nam châm lại.

Vì vậy vòng dây **hút nam châm**.

Đáp án: B.

Câu 16. Chọn C

$$A = 0$$

Lực từ luôn vuông góc với vận tốc nên không sinh công:

Vì vậy độ lớn vận tốc không đổi, nhưng **hướng của vectơ vận tốc liên tục thay đổi**.

Do đó lực từ làm thay đổi vận tốc của hạt.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Động lượng cũng thay đổi hướng nên không thể nói động lượng không đổi.

Đáp án: C.

Câu 17. Chọn B

Hằng số phóng xạ

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

là đặc trưng riêng của đồng vị phóng xạ.

- Nó gần như không phụ thuộc vào: nhiệt độ;
- áp suất;
- trạng thái hóa học;
- môi trường bên ngoài.

Vì vậy khi đưa đồng vị vào cơ thể thì hằng số phóng xạ vẫn không đổi.

Đáp án: B.

Câu 18. Chọn B

$$pV = nRT$$

Phương trình trạng thái: .

Với lượng khí xác định,

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

.

$$pV$$

Nếu **áp suất giảm và thể tích cũng giảm** thì tích giảm, do đó nhiệt độ giảm.

Vì vậy B đúng.

- Kiểm tra các phương án khác: A: $\frac{V}{T}$ không đổi, $\frac{T}{V}$ tăng thì $\frac{p}{T}$ phải tăng $\rightarrow$ sai.
- C: $\frac{p}{T}$ không đổi, $\frac{T}{V}$ giảm thì $\frac{p}{T}$ phải tăng $\rightarrow$ sai.
- D: $\frac{p}{T}$ không đổi, $\frac{T}{V}$ tăng thì $\frac{p}{T}$ phải tăng $\rightarrow$ sai.

Đáp án: B.

II. PHẦN II – TRẮC NGHIỆM ĐÚNG/SAI

Câu 1. Thanh kim loại trên mặt phẳng nghiêng

$\vec{B}$

Thanh nằm ngang, từ trường thẳng đứng.

$$F = BIl$$

Lực từ có độ lớn:

 $\vec{B}$

vì dây dẫn vuông góc với .

Lực từ nằm theo phương ngang.

Chiếu các lực lên phương song song với mặt phẳng nghiêng.

$$F_{\parallel} = F \cos \theta = BIl \cos \theta$$

Thành phần lực từ dọc theo mặt phẳng nghiêng:

$$P_{\parallel} = mg \sin \theta$$

Thành phần trọng lực kéo thanh xuống dốc:

$$BIl \cos \theta = mg \sin \theta$$

Khi thanh cân bằng:

Suy ra

$$BIl = mg \tan \theta$$

a) Nếu tăng cường độ dòng điện, thanh sẽ trượt xuống.

 I

Ban đầu lực từ cân bằng với thành phần trọng lực. Nếu tăng thì lực từ tăng, thanh có xu hướng đi **lên dốc**, không phải xuống.

Sai.

b) Lực từ tác dụng lên thanh kim loại có phương nằm ngang.

 $\vec{B}$ $\vec{B}$

Theo quy tắc bàn tay trái, lực từ vuông góc với thanh và . Thanh nằm ngang và thẳng đứng nên lực từ nằm ngang.

Đúng.

$$F = BIl \sin \theta$$

c) .

 $\vec{B}$ 90° θ

Góc giữa dây và là , không phải .

$$F = BIl \sin 90^\circ = BIl$$

Sai.

$$BIl = mg \tan \theta$$

d)

Đúng như đã chứng minh trên.

Đúng.

Câu 1: S – Đ – S – Đ.

Câu 2. Hai khối khí và pit-tông

Làm nóng khí ở ngăn 1 làm pit-tông chuyển về phía ngăn 2.

- Như vậy: khí 1 **nở ra**;
- khí 2 **bị nén**.

a) Nhiệt lượng khí 1 nhận nhỏ hơn độ tăng nội năng.

$$Q_1 = \Delta U_1 + A_{\text{khí 1 thực hiện}}$$

Khí 1 vừa tăng nội năng, vừa thực hiện công đẩy pit-tông:

Do đó

$$Q_1 > \Delta U_1$$

Phát biểu sai.

Sai.

b) Khối khí ở ngăn 2 nhận công.

Khí 2 bị pit-tông nén nên **nhận công**.

Đúng.

c) Khí 1 bị nén, khí 2 giãn.

- Thực tế ngược lại: khí 1 giãn;
- khí 2 bị nén.

Sai.

d) Nhiệt độ khí 2 tăng.

Xilanh cách nhiệt và khí 2 bị nén nên công truyền cho khí làm nội năng khí tăng.

Nội năng khí lí tưởng tăng thì nhiệt độ tăng.

Đúng.

Câu 2: S – Đ – S – Đ.

Câu 3. Trộn hai lượng nước

- Gọi: nước lạnh: m_1, T_1 ;
- nước nóng: m_2, T_2 ;
- nhiệt độ cân bằng: T .

a) Độ giảm nội năng của nước nóng bằng độ tăng nội năng của nước lạnh.

Trong thí nghiệm thực tế, nhiệt lượng kể cũng có thể hấp thụ một phần nhiệt lượng.

Vì vậy không nhất thiết toàn bộ năng lượng nước nóng mất đi đều truyền cho nước lạnh.

Sai.

b) Nếu bỏ qua hao phí nhiệt thì

$$m_2 c (T_2 - T) = m_1 c (T - T_1)$$

$$Q_{t'a} = m_2 c (T_2 - T)$$

Nhiệt lượng nước nóng tỏa ra:

$$Q_{thu} = m_1 c (T - T_1)$$

Nhiệt lượng nước lạnh thu vào:

$$Q_{t'a} = Q_{thu}$$

Nếu bỏ qua hao phí:

Do đó phương trình đã cho đúng.

Đúng.

$$m_2 T_2 - m_2 T = m_1 T - m_1 T_1$$

Ta còn có thể biến đổi:

suy ra

$$T = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$$

Công thức này cho thấy T phụ thuộc vào m_1 và m_2 .

c) Nhiệt độ cân bằng đo được lớn hơn T tính theo công thức.

Trong thực tế nhiệt lượng kế và môi trường thường lấy bớt một phần nhiệt của nước nóng nên nhiệt độ thực tế thường **thấp hơn** giá trị lí tưởng tính bằng công thức trên.

Do đó phát biểu "lớn hơn" là sai.

Sai.

d) Giả thuyết nhiệt độ cân bằng không phụ thuộc khối lượng là sai.

Từ

$$T = \frac{m_1 T_1 + m_2 T_2}{m_1 + m_2}$$

,

ta thấy thay đổi m_1, m_2 thì T thay đổi.

Đúng.

Câu 3: S – Đ – S – Đ.

Câu 4. Phản ứng tổng hợp hạt nhân trong ngôi sao

a) Năng lượng tỏa ra tương ứng với phần khối lượng giảm.

$$E = \Delta mc^2$$

Theo hệ thức Einstein:

Khối lượng nghỉ bị hút chuyển thành năng lượng.

Đúng.

b) Phản ứng tổng hợp helium đã được sử dụng trong lò phản ứng nhà máy điện hạt nhân.

Các nhà máy điện hạt nhân hiện nay sử dụng **phân hạch hạt nhân**, chẳng hạn uranium, chứ không sử dụng phản ứng nhiệt hạch để phát điện thương mại.

Sai.

c) Phản ứng tổng hợp hạt nhân chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao.

Các hạt nhân đều mang điện dương nên đẩy nhau bằng lực Coulomb. Cần nhiệt độ rất cao để chúng có động năng đủ lớn đến gần nhau và xảy ra phản ứng tổng hợp.

Đúng.

d) Phản ứng tổng hợp hạt nhân là nguồn năng lượng của ngôi sao.

Trong các ngôi sao, các hạt nhân nhẹ tổng hợp thành hạt nhân nặng hơn và giải phóng năng lượng rất lớn.

Đúng.

Câu 4: Đ – S – Đ – Đ.

III. PHẦN III – TRẢ LỜI NGẮN

Câu 1. Tính cảm ứng từ của từ trường Trái Đất

$$N = 102$$

- Ta có: số vòng dây: ;
 $S = 409, \text{cm}^2$

- diện tích mỗi vòng: ;
 $\omega = 14,26, \text{rad/s}$

- tốc độ góc: ;
 $E = 1,21, \text{mV}$

- suất điện động hiệu dụng: ;
 $\alpha = 35,0^\circ$

- góc của từ trường so với phương ngang: .

$$S = 409 \times 10^{-4} = 0,0409, \text{m}^2$$

Đổi đơn vị: ,

$$E = 1,21 \times 10^{-3}, \text{V}$$

Do khung quay quanh trục thẳng đứng nên chỉ **thành phần nằm ngang của từ trường Trái Đất** gây biến thiên từ thông.

$$B_h$$

Gọi thành phần nằm ngang là .

Ta có

$$B_h = B \cos 35^\circ$$

$$E_0 = NB_h S \omega$$

Suất điện động cảm ứng cực đại: .

Mà

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

Suy ra

$$E_0 = \sqrt{2}E$$

Do đó

$$B_h = \frac{\sqrt{2}E}{NS\omega}$$

$$B_h = \frac{\sqrt{2} \cdot 1,21 \times 10^{-3}}{102 \cdot 0,0409 \cdot 14,26}$$

Thay số:

Tính được

$$B_h \approx 2,876 \times 10^{-5}, \text{T}$$

Hay

$$B_h \approx 28,76, \mu\text{T}$$

Mà

$$B = \frac{B_h}{\cos 35^\circ}$$

Suy ra

$$B \approx \frac{28,76}{\cos 35^\circ} \approx 35,115, \mu\text{T}$$

$$B = 35,1, \mu\text{T}$$

Làm tròn đến hàng phần mười:

$$35,1$$

Đáp án Câu 1:

Câu 2. Từ thông cực đại

$$\Phi = NB_h S \cos(\omega t)$$

Từ thông qua khung dây:

$$\Phi_{\max} = NB_h S$$

Do đó từ thông cực đại:

$$E_0 = \omega \Phi_{\max}$$

Ở câu trên:

Suy ra

$$\Phi_{\max} = \frac{E_0}{\omega} = \frac{\sqrt{2}E}{\omega}$$

$$\Phi_{\max} = \frac{\sqrt{2} \cdot 1,21 \times 10^{-3}}{14,26}$$

Thay số:

Ta được

$$\Phi_{\max} \approx 1,20 \times 10^{-4}, \text{Wb}$$

$$\Phi_{\max} = 0,120, \text{mWb}$$

Đổi sang mWb:

$$\Phi_{\max} = 0,12, \text{mWb}$$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

$$0,12$$

Đáp án Câu 2:

x

Câu 3. Tìm

$$T_1 = 303, \text{K}$$

Ban đầu:

$$l_1 = 45,0, \text{cm}$$

$$l_2 = 55,0, \text{cm}$$

Sau khi truyền nhiệt:

Do xilanh có tiết diện không đổi nên

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{55}{45}$$

Pit-tông cân bằng với áp suất khí quyển trong cả quá trình nên đây là quá trình **đẳng áp**.

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

Theo định luật Charles:

Suy ra

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

$$T_2 = 303 \cdot \frac{55}{45}$$

Thay số:

Tính được

$$T_2 \approx 370,33, \text{K}$$

Đề cho

$$T_2 = x \cdot 10^3, \text{K}$$

Do đó

$$x = \frac{370,33}{1000} = 0,37033$$

$$x = 0,37$$

Làm tròn hàng phần trăm:

$$0,37$$

Đáp án Câu 3:

y

Câu 4. Tìm

$$p_2 = p_0 = 1,00 \times 10^5, \text{Pa}$$

Sau khi truyền nhiệt, ta có trạng thái 2:

$$V_2 \sim 55, \text{cm}$$

T_2
nhiệt độ là .

$$V_3 \sim 45, \text{cm}$$

Sau đó đưa pít-tông trở lại vị trí ban đầu: ,

T_2
và để cho nhiệt độ vẫn bằng .

Như vậy quá trình từ trạng thái 2 đến trạng thái 3 là **đẳng nhiệt**.

$$p_2 V_2 = p_3 V_3$$

Áp dụng định luật Boyle: .

Suy ra

$$p_3 = p_2 \frac{V_2}{V_3}$$

$$\frac{V_2}{V_3} = \frac{55}{45}$$

Do tiết diện xilanh không đổi: .

Vậy

$$p_3 = 1,00 \times 10^5 \cdot \frac{55}{45}$$

Tính được

$$p_3 \approx 1,2222 \times 10^5, \text{Pa}$$

Đề cho

$$p_3 = y \cdot 10^5, \text{Pa}$$

,

nên

$$y \approx 1,2222$$

.

$$y = 1,22$$

Làm tròn: .

1,22

Đáp án Câu 4:

0,82

1,22

Trong ảnh có vẽ có số viết tay khoảng 55 ở câu này. Nếu đọc đúng dữ kiện đề thì kết quả phải là 45, vì khi nén từ thể tích tương ứng $0,82 \times 10^5$ cm về 45 cm trong khi nhiệt độ không đổi thì áp suất phải **tăng**, không thể giảm xuống Pa.

Câu 5. Phần trăm cobalt 56 đã giảm

$$T = 77,1$$

Chu kì bán rã: ngày.

$$t = 365$$

Thời gian: ngày.

$$N = N_0 \cdot 2^{-t/T}$$

Định luật phóng xạ:

$$\frac{N}{N_0} = 2^{-365/77,1}$$

Do đó tỉ số lượng cobalt còn lại:

$$\frac{N}{N_0} \approx 0,037574$$

Tính được

$$3,7574\%$$

Nghĩa là còn khoảng

$$\Delta N\% = 100\% - 3,7574\%$$

Phần đã giảm:

$$\Delta N\% \approx 96,2426\%$$

Suy ra

$$96,2\%$$

Làm tròn đến hàng phần mười:

$$96,2$$

Đáp án Câu 5:

Câu 6. Xác định thời gian dựa vào carbon 14

$$H = \lambda N$$

Độ phóng xạ:

$$\lambda \quad \frac{H}{H_0} = \frac{N}{N_0}$$

Do không đổi nên

$$\frac{H}{H_0} = 2^{-t/T}$$

Theo định luật phóng xạ:

$$\frac{H}{H_0} = 0,8893$$

Đề cho:

$$T = 5730$$

năm.

$$0,8893 = 2^{-t/5730}$$

Do đó

$$\ln 0,8893 = -\frac{t}{5730} \ln 2$$

Lấy logarit:

$$t = -\frac{5730 \ln 0,8893}{\ln 2}$$

Suy ra

$$t \approx 969,85$$

Tính được năm.

$$t = z \cdot 10^3$$

Đề cho năm.

$$z = \frac{969,85}{1000} = 0,96985$$

Suy ra

$$z = 0,97$$

Làm tròn hàng phần trăm:

$$0,97$$

Đáp án Câu 6: