

Đề chính thức
(Đề thi 40 câu)

(Đáp án mang tính tham khảo)

Ngày thi: 12/01/2018
Thời gian làm bài: 90 phút

Câu 1: Khí lý tưởng là khí mà các phân tử khí:

- A. Hoàn toàn không tương tác lẫn nhau
- B. **Chỉ tương tác khi va chạm**
- C. Hoàn toàn không tương tác với thành bình
- D. Hoàn toàn không có khối lượng

Câu 2: Đối với khí lý tưởng có 1 nguyên tử, 2 nguyên tử, 3 nguyên tử, 4 nguyên tử, số bậc tự do lần lượt là:

- A. 3,3,3,3
- B. 3,4,5,6
- C. 3,5,7,9
- D. **3,5,6,6**

Câu 3: Cho một cục đá lớn có nhiệt độ dưới 0°C tiếp xúc với một lượng nước nhỏ ở 4°C trong một bình kín cách nhiệt với bên ngoài, quá trình trao đổi nhiệt diễn ra và kết quả cuối cùng là phần nước nhỏ cũng bị đông thành đá. Entropy của hệ kín này trước và sau quá trình:

- A. Giảm vì độ hỗn loạn của hệ giảm
- B. **Tăng**
- C. Không đủ dữ kiện vì chưa biết các thông số cụ thể của toàn hệ trước quá trình như khối lượng và nhiệt độ chính xác của 2 phần nước đá và nước
- D. Cả 3 câu trên đều sai

Câu 4: Một động cơ nhiệt hoạt động nhờ một chu trình kín của khối khí giữa hai nguồn nhiệt 1500 K và 500 K, mỗi giây khi nhận một nhiệt lượng 15000 J, muốn công suất của động cơ đạt 12 kW ta cần:

- A. Giảm tối đa ma sát ở các trục
- B. Tăng moment quá trình cho trục quay
- C. Có thể nhưng cần kết hợp nhiều kĩ thuật điều khiển vận hành phức tạp đồng thời loại bỏ ma sát một cách tối đa
- D. **Không thể**

Câu 5: Khi áp một vật nóng lên một vật lạnh, nhiệt lượng truyền từ vật nóng sang vật lạnh dẫn đến sự cân bằng nhiệt, quá trình đó diễn ra tự nhiên còn quá trình ngược lại (hai vật cân bằng nhiệt sau khi tiếp xúc thì một vật nóng lên một vật lạnh đi) thì không thể diễn ra một cách tự nhiên, đây là nội dung của nguyên lý nào trong Nhiệt Động Lực Học:

- A. Nguyên lý số 1 vì quá trình đó đảm bảo sự bảo toàn năng lượng
- B. Nguyên lý số 2 và Entropy của hệ sẽ bảo toàn trước và sau khi kết thúc quá trình
- C. Không có nguyên lý nào cả
- D. **Nguyên lý số 2 và Entropy của hệ sẽ tăng lên sau khi kết thúc quá trình**

Câu 6: Nén khí vào một bình kín (như việc bơm ga vào hộp quẹt) đến một giới hạn nào đó khí sẽ hóa lỏng, đó là quá trình nào sau đây :

- A. Hằng tích vì thể tích hộp quẹt là hằng số
- B. Hằng áp vì áp suất khí bên trong hộp quẹt là hằng số
- C. Hằng nhiệt vì nhiệt độ bên trong hộp quẹt coi như không đổi
- D. Không có quá trình nào

Câu 7: Đặt một khung dây dẫn trong một từ trường đều \vec{B} song song với mặt phẳng của khung dây. Trên dây sẽ xuất hiện suất điện động cảm ứng khi:

- A. B tăng
- B. B giảm
- C. Tịnh tiến khung dây
- D. Cả 3 đáp án trên đều sai

Câu 8: Chạm một quả cầu đồng nhiễm điện dương vào một quả cầu vàng trung hòa về điện. Sau đó cả hai quả cầu cùng nhiễm điện dương, câu nào sau đây là đúng:

- A. Đó là hiện tượng nhiễm điện do ma sát, tổng điện tích của 2 quả cầu bằng điện tích trên quả cầu đồng ban đầu
- B. Điện tích dương chạy từ quả cầu đồng sang quả cầu vàng, tổng điện tích của 2 quả cầu bằng điện tích trên quả cầu đồng ban đầu
- C. Điện tích âm chạy từ quả cầu vàng sang quả cầu đồng, tổng điện tích của 2 quả cầu bằng điện tích trên quả cầu đồng ban đầu
- D. Điện tích dương được sinh ra trên quả cầu vàng, tổng điện tích của 2 quả cầu bằng điện tích trên quả cầu đồng ban đầu

Câu 9: Phát biểu nào sau đây là sai:

- A. Có thể xác định sự tồn tại của điện trường bằng điện tích thử
- B. Giữa hai điểm A và B có thể có hiện điện thế mà không nhất thiết có điện tích điểm tại A và B
- C. Điện tích dương tự do trong điện trường sẽ di chuyển về nơi có điện thế cao
- D. Nếu chỉ có một điện tích điểm dương, càng gần điện tích thì điện thế càng cao càng xa điện tích điện thế càng thấp

Câu 10: Một quả cầu lý tưởng làm bằng chất điện môi nhiễm điện đều, phát biểu nào sau đây là sai:

- A. Tồn tại điện trường bên trong quả cầu
- B. Tồn tại điện trường nhưng không có chênh lệch điện thế giữa các điểm bên trong quả cầu
- C. Điện trường tại tâm của quả cầu bằng 0
- D. Điện trường tại bề mặt quả cầu là lớn nhất

Câu 11: Một vật dẫn nhiễm điện dương, cường độ điện trường tại một điểm trên bề mặt của vật có:

- A. Hướng ra khỏi vật, vuông góc với bề mặt vật tại mỗi điểm
- B. Hướng vào trong vật, vuông góc với bề mặt vật tại mỗi điểm
- C. Hướng theo phương tiếp tuyến trên bề mặt vật
- D. Tùy thuộc vào hình dạng bên ngoài vật, nếu vật hình cầu thì cường độ điện trường vuông góc với bề mặt tại mỗi điểm nhưng nếu vật có hình lập phương thì các đường sức từ có thể sẽ không vuông góc với bề mặt vật tại mỗi điểm

Câu 12: Sự phân cực trong vật dẫn là kết quả của:

- A. Sự phân bố lại các điện tích tự do
- B. Sự phân cực các lưỡng cực điện
- C. Sự biến dạng của các lưỡng cực điện
- D. Sự biến mất và hình thành các điện tích mới

Câu 13: Hai sợi dây điện bằng đồng có dòng điện chạy qua được đặt gần nhau và song song với nhau, chúng sẽ:

- A. Không tương tác với nhau
- B. Hút nhau nếu hai dòng điện cùng chiều, đẩy nhau nếu ngược chiều
- C. Đẩy nhau nếu hai dòng điện cùng chiều, hút nhau nếu ngược chiều
- D. Luôn luôn đẩy nhau, bất chấp chiều dòng điện

Câu 14: Định lý Ampere trong từ trường cho chúng ta biết:

- A. Các đường sức từ là các đường cong hở
- B. Lưu số của từ trường dọc theo một đường cong kín phụ thuộc số dòng điện xuyên qua diện tích giới hạn bởi đường cong đó.
- C. Không có từ tích (cực Nam hay cực Bắc riêng lẻ)
- D. Các đường sức từ có thể hở hoặc kín tùy trong mặt Gauss chứa bao nhiêu nam châm

Câu 15: Một hạt mang điện được bắn vuông góc với vào từ trường đều theo hướng vuông góc với từ trường, quỹ đạo hạt và chu kì hạt là:

- A. Đường tròn, chu kì không phụ thuộc vận tốc hạt
- B. Đường xoắn ốc chu kì không phụ thuộc vận tốc hạt
- C. Đường tròn, chu kì tỉ lệ thuận với bình phương vận tốc
- D. Đường tròn, chu kì tỉ lệ nghịch với vận tốc

Câu 16: Một hạt mang điện được bắn vào một từ trường đều, động năng hạt sẽ:

- A. Không đổi
- B. Tăng gấp đôi sau những khoảng thời gian nhất định
- C. Ban đầu tăng đến giá trị cực đại rồi giảm về 0
- D. Không thể kết luận vì không biết khối lượng hạt và điện tích cụ thể

Câu 17: Kỹ thuật sạc không dây trong các điện thoại thế hệ mới dựa trên hiện tượng nào sau đây:

- A. Nhiễm điện cảm ứng
- B. Cảm ứng điện từ
- C. Phân cực điện môi
- D. Nhiễm điện tiếp xúc

Câu 18: Cho một khung dây dẫn hình vuông cạnh a đặt trong một từ trường đều B theo hướng mà từ trường song song với bề mặt khung dây. Cho dòng điện I chạy qua khung dây thì:

- A. Có momen lực tác dụng lên khung dây
- B. Không có momen lực tác dụng lên khung dây
- C. Có momen lực tác dụng lên khung dây và giá trị momen tỉ lệ thuận với I^2
- D. Có momen lực tác dụng lên khung dây và giá trị momen tỉ lệ nghịch với I

Câu 19: Cho hình vuông cạnh a , tại 4 đỉnh hình vuông người ta đặt các điện tích có giá trị lần lượt là: q ; $3q$; $5q$; $7q$. Hằng số điện môi của môi trường là 2. Giá trị cường độ điện trường tại tâm O của vòng dây trên là:

- A. $\frac{q}{\pi\epsilon_0 a^2}$ B. $\frac{\sqrt{2}q}{\pi\epsilon_0 a^2}$ C. $\frac{q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ D. $\frac{q}{\sqrt{2}\pi\epsilon_0 a^2}$

Câu 20: Cho vòng dây tâm O bán kính R , với $1/2$ vòng tích điện λ và $1/2$ vòng tích điện $-\lambda$. Hằng số điện môi của môi trường là 2. Giá trị cường độ điện trường tại tâm O của vòng dây trên là:

- A. $\frac{\lambda}{\pi\epsilon_0 R}$ B. $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 R}$ C. $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 R}$ D. 0

Câu 21: Cho quả cầu rỗng tâm O , bán kính R tích điện mặt σ , đặt tại tâm hình lập phương cạnh a ($a > R$). Thông lượng điện trường do quả cầu trên gửi qua hai mặt phẳng đối xứng nhau của hình lập phương trên là:

- A. 0 B. $\frac{4\pi\sigma R^2}{3\epsilon\epsilon_0}$ C. $\frac{4\sigma R^2}{3\epsilon\epsilon_0 a^2}$ D. $\frac{\pi\sigma R^2}{3\epsilon\epsilon_0}$

Câu 22: Cho một không gian điện trường có vectơ cường độ điện trường $\vec{E} = -ax\vec{i} - ay\vec{j} - bz\vec{k}$ (a, b, c là hằng số dương). Mặt đẳng thế có dạng hình:

- A. Hình tròn B. Hình cầu C. **Elipsoid** D. Parabolic

Câu 23: Cho trụ đặc tâm O , bán kính R dài vô hạn. Mật độ điện khối phụ thuộc vào r theo $\rho = \frac{1}{r}$. Vectơ cường độ điện trường tại một điểm bên trong hình trụ, cách trục hình trụ khoảng r , có độ lớn là:

- A. $\frac{1}{\epsilon\epsilon_0}$ B. $\frac{1}{2\epsilon\epsilon_0 r}$ C. $\frac{r}{\epsilon\epsilon_0 R}$ D. $\frac{r^2}{\epsilon\epsilon_0}$

Câu 24: Cho một sợi dây tích điện đều, mật độ điện dài λ uốn cong thành 1 nửa đường tròn tâm O bán kính R . Lấy gốc thế năng ở vô cùng. Thế năng của một điện tích điểm q đặt tại tâm O là:

- A. $k\lambda\pi$ B. $kq\lambda\pi$ C. $2kq\lambda\pi$ D. $kq\lambda \ln 3$

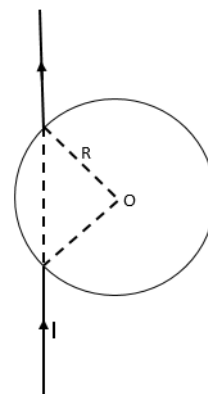
Câu 25: Cho 1 tụ điện phẳng, khoảng cách giữa 2 bản tụ là $d = 40$ cm, hiệu điện thế giữa hai bản tụ $U = 1200$ V, hằng số điện môi của môi trường giữa hai bản tụ là 6. Mật độ điện mặt của mỗi bản tụ:

- A. $1,59 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^2$ B. $1,59 \cdot 10^{-5} \text{ C/m}^2$
C. $1,89 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}^2$ D. Không thể xác định vì thiếu điện tích mỗi bản tụ

Câu 26: Một lớp vỏ hình cầu tích một lượng điện tích -5C . Một hạt điện tích 3 C được đặt ở tâm. Điện tích trên lớp vỏ ngoài của quả cầu sau khi cân bằng được thiết lập là:

- A. -3 C B. **-2 C** C. 2 C D. 3 C

Câu 27: Cho dòng điện dài vô hạn như hình vẽ. Cường độ dòng điện $I = 2A$; bán kính $R = 15cm$, góc $\alpha = 120^\circ$. Vectơ cảm ứng từ do dòng điện trên gây ra tại tâm O:

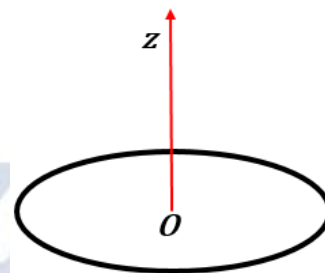


- A. Có chiều hướng ra xa mặt phẳng giấy và có độ lớn $B = 7,1.10^{-7} T$
- B. Có chiều hướng vào trong mặt phẳng giấy và có độ lớn $B = 7,1.10^{-7} T$
- C. Có chiều hướng ra xa mặt phẳng giấy và có độ lớn $B = 4,6.10^{-6} T$
- D. Có chiều hướng vào trong mặt phẳng giấy và có độ lớn $B = 4,6.10^{-6} T$

Câu 28: Một vòng dây có dòng điện 5A dạng tam giác vuông cân, chiều dài cạnh góc vuông $10\sqrt{2} cm$. Từ trường đều 100 mT trong mặt phẳng tam giác và song song với một trong 2 cạnh góc vuông. Lực tác dụng lên cạnh huyền có độ lớn là:

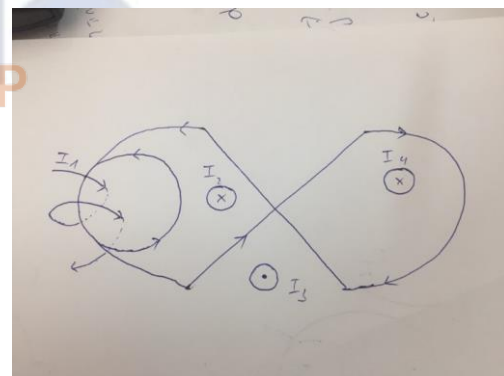
- A. 0,1 N
- B. 0,05 N
- C. $0,1\sqrt{2} N$
- D. $0,05\sqrt{2} N$

Câu 29: Cho một đĩa tròn tâm O, bán kính 10 cm, tích điện đều, mật độ điện mặt $2.10^{-6} C/m^2$, quay đều quanh trục đối xứng của nó (trục Oz) theo chiều kim đồng hồ với tần số 500 Hz (hình vẽ). Vectơ cảm ứng từ do đĩa tròn chuyển động gây ra tại tâm O:



- A. Hướng theo chiều dương trục Oz và có độ lớn $B = 8.10^{-10} T$
- B. Hướng theo chiều âm trục Oz và có độ lớn $B = 8.10^{-10} T$
- C. Hướng theo chiều dương trục Oz và có độ lớn $B = 4.10^{-10} T$
- D. Hướng theo chiều âm trục Oz và có độ lớn $B = 4.10^{-10} T$

Câu 30: Cho $I_1 = 1A, I_2 = 2A, I_3 = 3A, I_4 = 4A$ (hình vẽ). Biết môi trường xung quanh là không khí. Lưu số của vectơ \vec{B} dọc theo đường cong kín là:



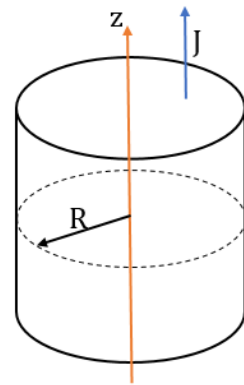
- A. -2
- B. 4
- C. $-2\mu_0$
- D. 0

Câu 31: Một vòng dây dẫn hình tròn, bán kính 50 cm, có dòng điện $\frac{3}{\pi} (A)$ chạy qua. Đặt vòng dây sao cho mặt phẳng vòng dây vuông góc với đường sức từ của một từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ 8 T. Công cần thực hiện để quay vòng dây đến vị trí mặt phẳng vòng dây hợp với đường sức từ góc 30° là:

- A. $3\sqrt{3} J$
- B. 3 J
- C. 0,8 J
- D. 6 J

Câu 32: Một hình trụ dẫn điện dài bán kính R có dòng điện I . Mật độ dòng điện là hàm của bán kính r , $J = br^2$ với b là hằng số. Độ lớn từ trường tại một điểm nằm trong hình trụ, cách hình trụ khoảng r là:

- A. $H = \frac{br}{2}$ C. $H = \frac{br^2}{3}$
 B. $H = \frac{b}{3r}$ D. $H = \frac{br^3}{4}$



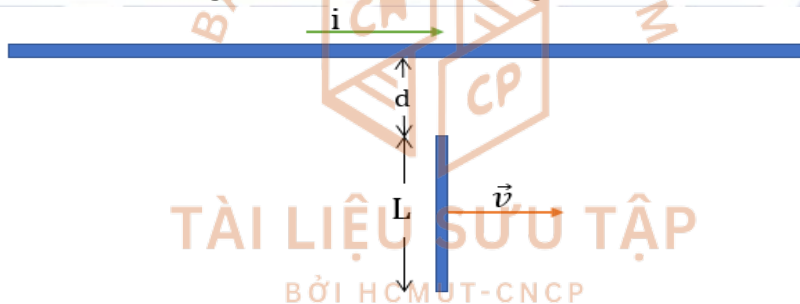
Câu 33: Một electron chuyển động với vận tốc $5 \cdot 10^5$ m/s vào một từ trường đều có độ lớn $B = 2$ T theo phương hợp với đường sức từ góc 60° . Bán kính quỹ đạo của electron là:

- A. $7,1 \mu\text{m}$ B. $0,71 \mu\text{m}$ C. $1,4 \mu\text{m}$ D. $1,2 \mu\text{m}$

Câu 34: Cho một thanh có chiều dài 40 cm quay đều với tần số góc 100 rad/s quanh trục đối xứng của thanh trong 1 từ trường đều có phương song song với trục quay và độ lớn 2 T. Hiệu điện thế xuất hiện giữa 2 đầu thanh là:

- A. 0 B. 8 V C. 16 V D. 40 V

Câu 35: Một dây dẫn dài có dòng điện I đi qua. Một thanh kim loại có chiều dài L , ban đầu ở ngay sát dòng điện I , chuyển động với vận tốc \vec{v} không đổi. Hiệu điện thế giữa hai đầu thanh U_{ab} khi khoảng cách từ đầu a đến dòng điện I là d là:



- A. $\varepsilon = + \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \left(1 + \frac{L}{d} \right)$ B. $\varepsilon = - \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \left(1 + \frac{L}{d} \right)$
 C. $\varepsilon = + \frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \left(1 + \frac{L}{d} \right)$ D. $\varepsilon = - \frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \left(1 + \frac{L}{d} \right)$

Câu 36: Một khí lý tưởng thực hiện chu trình gồm 3 quá trình: quá trình 1-2 đẳng áp, quá trình 2-3 đẳng tích và 3-1 là đoạn nhiệt, hiệu suất tính theo nhiệt độ T_1, T_2, T_3 và hệ số đoạn nhiệt γ là:

- A. $1 - \frac{T_2 - T_3}{\gamma(T_2 - T_1)}$ B. $1 - \frac{T_3 - T_2}{\gamma(T_2 - T_1)}$
 C. $1 - \frac{\gamma(T_2 - T_3)}{T_1 - T_2}$ D. $1 - \frac{\gamma(T_3 - T_2)}{T_2 - T_1}$

Câu 37: Động cơ làm việc theo chu trình Carnot, trong đó: nhiệt độ nguồn lạnh 10°C và nguồn nóng 100°C . Sau mỗi chu trình thì công sinh là 1044 (J), nhiệt nhận từ nguồn nóng là:

- A. 1160 J B. 3282 J C. 5370 J D. **4327 J**

Câu 38: Trong quá trình đoạn nhiệt, mối liên hệ giữa áp suất P là nhiệt độ T là (a là hằng số):

- A. $P = a \cdot T^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$ B. **$P = a \cdot T^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$** C. $P = a \cdot T^{\frac{\gamma}{\gamma+1}}$ D. $P = a \cdot T^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$

Câu 39: Trong một bình có thể tích 1 lít chứa 10g khí oxy, áp suất 680 mmHg. Vận tốc căn nguyên phương là:

- A. 263 m/s B. 162 m/s C. 123 m/s D. 165 m/s

Câu 40: Tính độ biến thiên Entropi khi dẫn đẳng áp 10g khí Hidro, biết thể tích sau quá trình tăng gấp đôi:

- A. 19,68 J/K B. 100,85 J/K C. 208,14 J/K D. 301,25 J/K

Đáp án được biên soạn bởi Ban chuyên môn CLB CTCT- Chúng Ta Cùng Tiến*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	B	D	D	D	D	C	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	A	B	B	A	A	B	A	B	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	C	A	B	A	B	B	D	D	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	D	D	A	A	A	D	B	D	B

- Đáp án mang tính tham khảo