

(Sinh viên không sử dụng tài liệu)

PHẦN I: TRẮC NGHIỆM (20 câu – 8 điểm):

Câu 1: Một điện tích điểm $q(C)$ di chuyển trong một điện trường từ điểm C đến điểm D thì lực điện sinh công $A_{CD} = 1,2(J)$. Nếu thế năng của điện tích $q(C)$ tại C là $W_{tC} = 0,4(J)$ thì thế năng của nó tại D có giá trị nào sau đây ?

- A. $W_{tD} = 0(J)$ B. $W_{tD} = 1,6(J)$ C. $W_{tD} = 0,8(J)$ **D. $W_{tD} = -0,8(J)$**

Hướng dẫn giải:

Ta có:

$$A_{CD} = W_{tC} - W_{tD} \Rightarrow W_{tD} = W_{tC} - A_{CD} = 0,4 - 1,2 = -0,8(J)$$

Câu 2: Trong hệ trục tọa độ Descartes chất điểm A có phương trình chuyển động: $\vec{r}_A = -\frac{1}{3}.t^3.\vec{i} + 5.\vec{k}(SI)$.

Tại thời điểm $t = 2(s)$, độ lớn gia tốc tức thời của chất điểm A có giá trị nào sau đây:

- A. $a_A = -2(m/s^2)$ B. $a_A = 2(m/s^2)$ C. $a_A = -4(m/s^2)$ **D. $a_A = 4(m/s^2)$**

Hướng dẫn giải:

$$\vec{r}_A = -\frac{1}{3}.t^3.\vec{i} + 5.\vec{k} \Rightarrow \vec{v}_A = \frac{d(\vec{r}_A)}{dt} = -t^2.\vec{i}(m/s) \Rightarrow \vec{a}_A = \frac{d(\vec{v}_A)}{dt} = -2.t.\vec{i}(m/s^2)$$

$$\text{tại } t = 2(s) \Rightarrow \vec{a}_A = -2.2.\vec{i}(m/s^2) \Rightarrow \vec{a}_A = -4.\vec{i}(m/s^2) \Rightarrow a_A = 4(m/s^2)$$

Câu 3: Một proton chỉ chịu tác dụng của lực điện, chuyển động trong điện trường đều từ điểm C đến điểm D dọc theo một đường sức. Nhận xét nào sau đây sai?

- A. Đường sức điện có chiều từ C đến D.
B. Điện thế tại điểm C cao hơn điện thế tại điểm D.

C. Điện thế tại điểm D cao hơn điện thế tại điểm C.

D. Nếu điện thế tại điểm C bằng 0 thì điện thế tại điểm D có giá trị âm.

Hướng dẫn giải:

Vì đường sức điện trường hướng từ nơi có điện thế cao đến nơi có điện thế thấp nên điện thế ở C phải lớn hơn ở D.

Câu 4: Nhận định nào sau đây là đúng?

A. Trong các chuyển động tròn đều có cùng bán kính, chuyển động nào có chu kỳ quay lớn hơn thì có vận tốc dài lớn hơn.

B. Trong các chuyển động tròn đều, chuyển động nào có tần số lớn hơn thì có chu kỳ nhỏ hơn.

C. Trong chuyển động tròn đều, chuyển động nào có chu kỳ quay nhỏ hơn thì có vận tốc góc nhỏ hơn.

D. Trong các chuyển động tròn đều, với cùng chu kỳ, chuyển động nào có bán kính nhỏ hơn thì có vận tốc góc nhỏ hơn.

Hướng dẫn giải:

B. Trong các chuyển động tròn đều, chuyển động nào có tần số lớn hơn thì có chu kỳ nhỏ hơn.

$$T = \frac{1}{f} (\text{s})$$

Câu 5: Một đĩa tròn đồng chất, khối lượng $m = 200(\text{g})$ phân bố đều, đường kính $D = 10(\text{cm})$, có trục quay không qua tâm, cách tâm quay một khoảng $d = 3(\text{cm})$. Momen quán tính của đĩa tròn $I(\text{kg.m}^2)$ đối với trục quay trên có giá trị nào sau đây?

- A. $I = 1.10^{-3}(\text{kg.m}^2)$ B. $I = 2,5.10^{-4}(\text{kg.m}^2)$ C. $I = 4,3.10^{-4}(\text{kg.m}^2)$ D. $I = 5.10^{-4}(\text{kg.m}^2)$

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có } I_{\Delta} = \frac{1}{2}.m.R^2 (\text{kg.m}^2) \Rightarrow I = I_{\Delta} + m.d^2 = \frac{1}{2}.m.R^2 + m.\left(\frac{3.R}{5}\right)^2 = \frac{43}{50}.m.R^2 (\text{kg.m}^2)$$

$$I = \frac{43}{50}.0,2.(5.10^{-2})^2 = 4,3.10^{-4} (\text{kg.m}^2)$$

Câu 6: Đặt điện tích $q = 5(\mu\text{C})$ tại đỉnh A của hình chữ nhật ABCD có cạnh $AB = 6(\text{mm})$ và $BC = 8(\text{mm})$ trong không khí. Điện thế do điện tích gây ra tại đỉnh C có giá trị là:

- A. $V_C = 450(\text{kV})$ B. $V_C = 450(\text{V})$ C. $V_C = 45(\text{MV})$ D. $V_C = 4,5(\text{MV})$

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10(\text{mm}) = 10^{-2}(\text{m})$$

$$V_C = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{AC} = \frac{9.10^9}{1} \cdot \frac{5.10^{-6}}{10^{-2}} = 4,5(\text{MV})$$

Câu 7: Sai số tỉ đối của một tích hay một thương của phép đo gián tiếp bằng :

- A. Hiệu các sai số tỉ đối của các thừa số . B. Tổng các sai số tỉ đối của các thừa số .
C. Sai số tỉ đối của thừa số có giá trị lớn nhất . D. Sai số tỉ đối của thừa số có giá trị bé nhất .

Hướng dẫn giải:

Trang 04: tài liệu Thí nghiệm Vật lý đại cương

Câu 8: Công của lực điện trường dịch chuyển một điện tích $q = 5(\mu\text{C})$ theo phương song song với các đường sức trong một điện trường đều với quãng đường $d = 10(\text{cm})$ là $A = 2(\text{J})$. Độ lớn cường độ điện trường đó là:

- A. $|E| = 5.10^4(\text{V/m})$ B. $|E| = 4.10^6(\text{V/m})$ C. $|E| = 4.10^{-4}(\text{V/m})$ D. $|E| = 5.10^{-4}(\text{V/m})$

Hướng dẫn giải:

Ta có: $A = q \cdot |E| \cdot d \Rightarrow |E| = \frac{A}{q \cdot d} = \frac{2}{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10 \cdot 10^{-2}} = 4 \cdot 10^6 \text{ (V / m)}$

Câu 9: Một vành tròn đồng chất lăn không trượt, tỷ số giữa động năng quay $K_q \text{ (J)}$ và động năng tịnh tiến $K_{tt} \text{ (J)}$ của nó là:

A. $\frac{K_q}{K_{tt}} = \frac{1}{2}$

B. $\frac{K_q}{K_{tt}} = \frac{1}{4}$

C. $\frac{K_q}{K_{tt}} = 1$

D. $\frac{K_q}{K_{tt}} = 2$

Hướng dẫn giải:

$$K_{tt} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ (J)} ; K_q = \frac{1}{2} \cdot I_{\Delta} \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot (m \cdot R^2) \cdot \left(\frac{v}{R}\right)^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \text{ (J)}$$

Nên: $\frac{K_q}{K_{tt}} = 1$

Câu 10: Theo catalogue xe Lamborghini Aventador LP750-4 Super Veloce 2016 có khả năng tăng tốc từ 0 (km / h) lên 100 (km / h) trong $t = 2,7 \text{ (s)}$. Coi rằng xe chuyển động là nhanh dần đều, quãng đường xe chạy trong thời gian tăng tốc này là:

A. $s = 37,5 \text{ (m)}$

B. $s = 52,5 \text{ (m)}$

C. $s = 74,5 \text{ (m)}$

D. $s = 119,5 \text{ (m)}$

Hướng dẫn giải:

$$100 \text{ (km / h)} = \frac{250}{9} \text{ (m / s)}$$

Gia tốc của xe: $a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{\frac{250}{9} - 0}{2,7} = \frac{2500}{243} \text{ (m / s}^2\text{)}$

Quãng đường mà xe dịch chuyển được: $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 0 \cdot 2,7 + \frac{1}{2} \cdot \frac{2500}{243} \cdot (2,7)^2 = 37,5 \text{ (m)}$

Câu 11: Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về điện trường?

A. Xung quanh điện tích có điện trường, điện trường truyền tương tác điện.

B. Tính chất cơ bản của điện trường là tác dụng lực lên điện tích đặt trong nó.

C. Điện trường tĩnh là do các hạt mang điện đứng yên sinh ra.

D. Điện trường đều là điện trường có các đường sức song song nhưng không cách đều nhau.

Câu 12: Một vật có khối lượng $m = 800 \text{ (g)}$ đang nằm yên trên mặt phẳng ngang, tác dụng lên vật một lực theo phương ngang, độ lớn $F = 4 \text{ (N)}$ làm cho vật chuyển động. Bỏ qua ma sát và các lực cản. Gia tốc chuyển động của vật $a \text{ (m / s}^2\text{)}$ có độ lớn:

A. $a = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (m / s}^2\text{)}$

B. $a = 3,2 \text{ (m / s}^2\text{)}$

C. $a = 5 \text{ (m / s}^2\text{)}$

D. $a = 3200 \text{ (m / s}^2\text{)}$

Hướng dẫn giải:

$$m = 800(\text{g}) = 0,8(\text{kg})$$

Áp dụng định luật II Newton cho vật: $\vec{P} + \vec{N} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$$\text{Bỏ dấu véc tơ: } a = \frac{F}{m} = \frac{4}{0,8} = 5(\text{m} / \text{s}^2)$$

Câu 13:

Khi đạo hàm véc tơ momen động lượng của vật rắn theo thời gian ta thu được:

A. Hợp lực tác dụng lên vật.

B. Véc tơ momen lực tác dụng lên vật.

C. Véc tơ động lượng của vật.

D. Momen quán tính tác dụng lên vật.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Lý thuyết: } \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{M}$$

Câu 14: Phát biểu nào sau đây là **không đúng** khi nói về động lượng của một vật?

A. Động lượng của một vật bằng tích khối lượng và vận tốc của vật.

B. Động lượng của một vật là một đại lượng vectơ.

C. Động lượng của một vật có đơn vị của năng lượng.

D. Động lượng của một vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc của vật.

Hướng dẫn giải:

Một vật có khối lượng $m(\text{kg})$, đang chuyển động với vận tốc $v(\text{m} / \text{s})$. Véc tơ động lượng của chất điểm:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}(\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s})$$

Câu 15: Đơn vị nào sau đây không phải đơn vị của công suất:

A. N.m / s

B. J.s

C. W

D. HP

Hướng dẫn giải:

$$\text{Theo định nghĩa: } P = \frac{A}{t}(\text{J} / \text{s})$$

Câu 16: Điện tích điểm $q = 20(\mu\text{C})$ được đặt tại điểm N, điểm M cách N một khoảng $r = 50(\text{mm})$ trong không khí (hằng số điện môi $\epsilon = 1$). Cường độ điện trường $E_M(\text{V} / \text{m})$ do điện tích $q(\text{C})$ gây ra tại điểm M có độ lớn?

A. $E_M = 720(\text{MV} / \text{m})$

B. $E_M = 900(\text{MV} / \text{m})$

C. $E_M = 720(\text{kV} / \text{m})$

D. $E_M = 72(\text{V} / \text{m})$

Hướng dẫn giải:

$$E_M = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q|}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9}{1} \cdot \frac{|20 \cdot 10^{-6}|}{(50 \cdot 10^{-3})^2} = 72(\text{MV} / \text{m})$$

Câu 17: Một ô tô khối lượng $m = 4$ tấn đang chuyển động với vận tốc không đổi $v = 54(\text{km} / \text{h})$. Động năng của ô tô tải có giá trị:

A. $K = 5832(\text{J})$

B. $K = 5832(\text{kJ})$

C. $K = 450(\text{J})$

D. $K = 450(\text{kJ})$

Hướng dẫn giải:

$$v = 54(\text{km} / \text{h}) = 15(\text{m} / \text{s})$$

$$\text{Do } K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 4000 \cdot 15^2 = 450000(\text{J}) = 450(\text{kJ})$$

Câu 18: Trong hệ trục tọa độ Descartes, hệ chất điểm được xác định: chất điểm $m_1 = 200(\text{g})$ đặt tại $A(2;0,0)[\text{m}]$, chất điểm $m_2 = 300(\text{g})$ đặt tại $B(0;-2,0)[\text{m}]$ và chất điểm $m_3 = 400(\text{g})$ đặt tại $C(0;0,-2)[\text{m}]$. Xác định tọa độ khối tâm $I_G[\text{m}]$ của hệ chất điểm:

A. $I_G\left(\frac{4}{9}; \frac{2}{9}; -\frac{8}{9}\right)[\text{m}]$ B. $I_G\left(\frac{4}{9}; -\frac{2}{3}; -\frac{8}{9}\right)[\text{m}]$ C. $I_G\left(\frac{4}{9}; \frac{6}{9}; -\frac{8}{9}\right)[\text{m}]$ D. $I_G\left(\frac{4}{9}; -\frac{2}{3}; -\frac{1}{9}\right)[\text{m}]$

Hướng dẫn giải:

Gọi $I_G(x_G; y_G; z_G)[\text{m}]$

Ta có:

$$x_G = \frac{m_1 \cdot x_A + m_2 \cdot x_B + m_3 \cdot x_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,2 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0 + 0,4 \cdot 0}{0,2 + 0,3 + 0,4} = \frac{4}{9}[\text{m}]$$

$$y_G = \frac{m_1 \cdot y_A + m_2 \cdot y_B + m_3 \cdot y_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,2 \cdot 0 + 0,3 \cdot (-2) + 0,4 \cdot 0}{0,2 + 0,3 + 0,4} = -\frac{2}{3}[\text{m}]$$

$$z_G = \frac{m_1 \cdot z_A + m_2 \cdot z_B + m_3 \cdot z_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,2 \cdot 2 + 0,3 \cdot 0 + 0,4 \cdot (-2)}{0,2 + 0,3 + 0,4} = -\frac{8}{9}[\text{m}]$$

Vậy $I_G\left(\frac{4}{9}; -\frac{2}{3}; -\frac{8}{9}\right)[\text{m}]$

Câu 19: Hai điện tích điểm $q_1 = 2(\mu\text{C}); q_2 = -1(\mu\text{C})$ đặt lần lượt tại hai điểm A;B cách nhau khoảng $r = 5(\text{mm})$ trong thủy tinh có hằng số điện môi $\epsilon = 0,5$. Vectơ lực tương tác tĩnh điện $\vec{F}_{21}(\text{N})$ do điện tích $q_2(\text{C})$ tác dụng lên điện tích $q_1(\text{C})$ có đặc điểm nào sau đây?

A. $F_{21} = 720(\text{N}); \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

B. $F_{21} = 720(\text{N}); \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

C. $F_{21} = 1440(\text{N}); \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

D. $F_{21} = 1440(\text{N}); \vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$

Hướng dẫn giải:

Ta có: $\vec{F}_{21} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_2 \cdot q_1}{r_{21}^3} \cdot \vec{r}_{21}(\text{N})$

- Do $q_1 > 0; q_2 < 0$ nên $\vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{r}_{21}$ hay $\vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{BA}$ ($\vec{F}_{21} \nearrow \nearrow \vec{AB}$)

- $F = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9}{0,5} \cdot \frac{|2 \cdot 10^{-6} \cdot (-1 \cdot 10^{-6})|}{(5 \cdot 10^{-3})^2} = 1440(\text{N})$

Câu 20: Momen quán tính của một vật rắn không phụ thuộc vào:

A. Khối lượng của vật.

B. Tốc độ góc của vật.

C. Vị trí trục quay của vật.

D. Kích thước và hình dạng của vật.

PHẦN II: TỰ LUẬN (2 điểm):

Ba điện tích điểm $q_1 = 3.10^{-5} (C)$; $q_2 = -3.10^{-5} (C)$; $q_3 = -6.10^{-5} (C)$ lần lượt đặt tại ba đỉnh của tam giác đều ABC có cạnh $a = 3.\sqrt{3} (mm)$ trong không khí. Gọi O là tâm của tam giác ABC.

a. Xác định điện thế do hệ điện tích gây ra tại O? (1 điểm)

b. Nếu đặt tại O một điện tích $q_0 = -9 (\mu C)$. Xác định thế năng tương tác tĩnh điện do hệ điện tích tác dụng lên điện tích $q_0 (C)$? (1 điểm)

Hướng dẫn giải:

a. Ta có: $AO = BO = CO = \frac{2}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3.\sqrt{3}.\sqrt{3}}{2} \cdot 10^{-3} = 3.10^{-3} (m)$

Điện thế do hệ điện tích gây ra tại O :

$$V_o = V_{1o} + V_{2o} + V_{3o} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_1}{AO} + \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_2}{BO} + \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q_3}{CO} (V)$$

$$V_o = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{1}{AO} (q_1 + q_2 + q_3) = \frac{9.10^9}{1} \cdot \frac{1}{3.10^{-3}} [3.10^{-5} + (-3.10^{-5}) + (-6.10^{-5})] (V)$$

$$V_o = 90 (MV) - 90 (MV) - 180 (MV) = -180 (MV) \quad (1 \text{ điểm})$$

b. Khi đặt tại O một điện tích $q_0 = -9 (\mu C)$, thế năng tương tác tĩnh điện do hệ điện tích tác dụng lên điện tích $q_0 (C)$

$$W_o = q_0 \cdot V_o = (-9.10^{-6}) \cdot (-180.10^6) = 1620 (J) \quad (1 \text{ điểm})$$

-----o Hết o-----

Khoa / Bộ Môn

Giáo viên ra đề

NGÔ VĂN THIÊN

NGUYỄN HỒNG GIANG