

(Sinh viên không sử dụng tài liệu)

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

Câu 1: Một chất điểm chuyển động với phương trình tọa độ tuân theo quy luật: $x = 2 + 3.t^2$ (km;s), sau thời gian $t = 3$ (s). Quãng đường mà chất điểm di chuyển được là:

A. $S = 27$ (m)

B. $S = 27$ (km)

C. $S = 54$ (m)

D. $S = 54$ (km)

Hướng dẫn giải:Cách 1:

Ta có: $x = x_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2$ (km) $\Rightarrow x_0 = 2$ (km)

Vì xe chuyển động biến đổi đều nên quãng đường mà xe đi được: $s = |x - x_0| = |3.t^2| = 27$ (km)

Cách 2:

Ta có:
$$\begin{cases} x = x_0 + v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2 \\ x = 2 + 3.t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 2 \text{ (km)}; v_0 = 0 \text{ (m/s)} \\ \frac{1}{2}.a = 3 \Rightarrow a = 6 \text{ (m/s}^2\text{)} \end{cases}$$

Sau thời gian $t = 3$ (s). Quãng đường mà chất điểm di chuyển được là:

$$S = v_0.t + \frac{1}{2}.a.t^2 = 0.3 + \frac{1}{2}.6.3^2 = 27 \text{ (km)}$$

Câu 2: Có thể xác định sai số của phép đo gián tiếp bằng cách vận dụng quy tắc:

A. Sai số tuyệt đối của một tổng hay một hiệu thì bằng tổng các sai số tuyệt đối của các số hạng .

B. Sai số tuyệt đối của một tổng hay một hiệu thì bằng tích các sai số tuyệt đối của các số hạng .

C. Sai số tuyệt đối của một tổng hay một hiệu thì bằng thương các sai số tuyệt đối của các số hạng .

D. Sai số tuyệt đối của một tổng hay một hiệu thì bằng sai số tuyệt đối của số hạng có giá trị lớn nhất .

Hướng dẫn giải:

Trang 06: tài liệu Thí nghiệm Vật lý đại cương

Câu 3: Ở máy bay lên thẳng, ngoài cánh quạt lớn ở phía trước còn có một cánh quạt nhỏ ở phía đuôi. Cánh quạt nhỏ này có tác dụng là:

A. Làm tăng tốc độ của máy bay.

B. Giảm sức cản không khí tác dụng lên máy bay.

C. Giữ cho thân máy bay không quay.

D. Tạo lực nâng để nâng phía đuôi.

Hướng dẫn giải:

Câu 4: Để tăng tốc từ trạng thái đứng yên, một bánh xe nhận một công $A = 10^3$ (J). Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục quay (Δ) qua tâm có giá trị $0,2$ (kg.m²). Bỏ qua các lực cản, biết bánh xe chỉ chuyển động quay quanh trục (Δ), tốc độ góc bánh xe đạt được ω (rad / s) là:

- A. $\omega = 10$ (rad / s) B. $\omega = 100$ (rad / s) C. $\omega = 1000$ (rad / s) D. $\omega = 100\sqrt{2}$ (rad / s)

Hướng dẫn giải:

$$A = K_q - K_{q_0} = \frac{1}{2} \cdot I_{\Delta} \cdot (\omega^2 - \omega_0^2) \text{ (J)}$$

Lúc đầu bánh xe đứng yên: $\omega_0 = 0$ (rad / s)

$$A = \frac{1}{2} \cdot I_{\Delta} \cdot \omega^2 \text{ (J)} \quad \omega = \sqrt{\frac{2 \cdot A}{I_{\Delta}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^3}{0,2}} = 100 \text{ (rad / s)}$$

Câu 5: Đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực đối với vật rắn có trục quay cố định được gọi là:

- A. Momen lực. B. Momen quán tính. C. Momen động lượng. D. Momen quay.

Câu 6: Một chong chóng có dạng một thanh dài đồng chất, khối lượng phân bố đều, có trục quay (Δ) qua tâm. Momen quán tính thanh đối với trục quay (Δ) là $I_{\Delta} = 1.10^{-6}$ (kg.m²), khoảng cách từ trục quay đến đầu mút của thanh d (m) có giá trị nào sau đây?

- A. $d = 5$ (mm) B. $d = 1$ (cm) C. $d = 20$ (cm) D. $d = 50$ (cm)

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có } I_{\Delta} = \frac{1}{12} \cdot m \cdot l^2 \text{ (kg.m}^2\text{)} \Rightarrow l = \sqrt{12 \cdot \frac{I_{\Delta}}{m}} = \sqrt{12 \cdot \frac{1.10^{-6}}{0,12}} = 0,01 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow d = \frac{l}{2} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \text{ (m)} = 5 \text{ (mm)}$$

Câu 7: Hai điện tích điểm $q_1 = 2$ (μC); $q_2 = -1$ (μC) đặt lần lượt tại hai điểm A; B cách nhau khoảng $r = 5$ (mm) trong thủy tinh có hằng số điện môi $\epsilon = 0,5$. Lực tương tác tĩnh điện giữa chúng F (N) có độ lớn nhận giá trị nào sau đây?

- A. $F = 400$ (N) B. $F = 1349$ (N) C. $F = 1440$ (N) D. $F = 1520$ (N)

Hướng dẫn giải:

$$F = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = \frac{9.10^9}{0,5} \cdot \frac{|2.10^{-6} \cdot (-1.10^{-6})|}{(5.10^{-3})^2} = 1440 \text{ (N)}$$

Câu 8: Một vật có khối lượng m (kg), đang chuyển động với vận tốc v (m / s). Nếu khối lượng vật tăng gấp 2 lần $m' = 2 \cdot m$ (kg), vận tốc vật giảm đi một nửa $v' = v / 2$ (m / s). Nhận xét nào sau đây là đúng?

A. Động lượng và động năng của vật không đổi.

B. Động lượng không đổi, động năng giảm 2 lần.

C. Động lượng tăng 2 lần, động năng giảm 2 lần.

D. Động lượng tăng 2 lần, động năng không đổi.

Hướng dẫn giải:

$$\text{Do } m' = 2.m \text{ (kg)}; v' = v / 2 \text{ (m / s)}$$

$$\text{Nên: } p' = m'.v' = 2.m.\frac{v}{2} = m.v = p \text{ (kg.m / s)}$$

$$K' = \frac{1}{2}m'.v'^2 = \frac{1}{2}.2.m.\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}.\left[\frac{1}{2}m.v^2\right] = \frac{1}{2}.K \text{ (J)}$$

Câu 9: Điện tích điểm $q = -0,5(\mu\text{C})$ được đặt tại điểm N, điểm M cách N một khoảng $r = 50(\text{mm})$ trong không khí (hằng số điện môi $\epsilon = 1$). Vectơ cường độ điện trường \vec{E}_M (V / m) do điện tích q (C) gây ra tại điểm M có đặc điểm nào sau đây?

A. $E_M = 90(\text{kV / m}); \vec{E}_M \nearrow \nearrow \overline{MN}$

B. $E_M = 90(\text{kV / m}); \vec{E}_M \nearrow \swarrow \overline{MN}$

C. $E_M = 90(\text{V / m}); \vec{E}_M \nearrow \nearrow \overline{MN}$

D. $E_M = 90(\text{V / m}); \vec{E}_M \nearrow \swarrow \overline{MN}$

Hướng dẫn giải:

$$\text{Ta có: } \vec{E}_M = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{NM^3} \cdot \overline{NM} = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{r^3} \cdot \overline{NM} \text{ (V / m)}$$

- Do $q < 0$ nên $\vec{E}_M \nearrow \swarrow \overline{NM}$ hay $\vec{E}_M \nearrow \nearrow \overline{MN}$

$$- E_M = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{|q|}{r^2} = \frac{9.10^9}{1} \cdot \frac{|-0,5.10^{-6}|}{(50.10^{-3})^2} = 90(\text{kV / m})$$

Câu 10: Dùng một lực $F = 50(\text{N})$ tạo với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$, kéo một vật và làm vật chuyển động thẳng đều trên một mặt phẳng ngang. Công của lực kéo khi vật di chuyển được một đoạn đường $s = 6(\text{m})$ là:

A. $A = 150(\text{J})$

B. $A = 150\sqrt{2}(\text{J})$

C. $A = 150\sqrt{3}(\text{J})$

D. $A = 300(\text{J})$

Hướng dẫn giải:

Công của lực kéo khi vật di chuyển được một đoạn đường s (m) là:

$$A = F.s.\cos(\widehat{\vec{F}; \vec{s}}) = 50.6.\cos(30^\circ) = 150\sqrt{3}(\text{J})$$

Câu 11: Hai quả cầu nhẹ **cùng khối lượng** được treo gần nhau bằng hai dây cách điện có cùng chiều dài và hai quả cầu không chạm nhau. Tích điện cho hai quả cầu điện tích **cùng dấu** nhưng có **độ lớn khác nhau** thì lực tác dụng làm dây hai treo giữa chúng lệch đi những góc so với phương thẳng đứng là:

A. Bằng nhau.

B. Quả cầu nào tích điện có độ lớn điện tích lớn hơn thì có góc lệch lớn hơn.

C. Quả cầu nào tích điện có độ lớn điện tích lớn hơn thì có góc lệch nhỏ hơn.

D. Quả cầu nào tích điện có độ lớn điện tích nhỏ hơn thì có góc lệch nhỏ hơn.

Câu 12: Một vật khối lượng $m = 1(\text{kg})$ đang chuyển động tròn đều với tốc độ $v = 10(\text{m/s})$. Độ biến thiên động năng của vật $\Delta K(\text{J})$ sau $1/4$ chu kì kể từ lúc bắt đầu chuyển động có giá trị:

- A. $\Delta K = 0(\text{J})$ B. $\Delta K = 25(\text{J})$ C. $\Delta K = 50(\text{J})$ D. $\Delta K = 100(\text{J})$

Hướng dẫn giải:

Vật chuyển động tròn đều: $v = \text{const} \Rightarrow \Delta K = K - K_0 \Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (v^2 - v_0^2) = 0(\text{J})$

Câu 13: Công của lực điện trường làm di chuyển một điện tích giữa hai điểm có hiệu điện thế $U = 2.10^3(\text{V})$ là $A = 1(\text{J})$. Độ lớn của điện tích đó là:

- A. $|q| = 5.10^{-4}(\mu\text{C})$ B. $|q| = 0,05(\mu\text{C})$ C. $|q| = 2.10^{-4}(\text{C})$ D. $|q| = 2.10^4(\mu\text{C})$

Hướng dẫn giải:

Ta có: $A = |q| \cdot U \Rightarrow |q| = \frac{A}{U} = \frac{1}{2.10^3} = 5.10^{-4}(\text{C}) = 0,05(\mu\text{C})$

Câu 14: Theo định luật II Newton, khi nói về một vật chịu tác dụng của lực, phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi không có lực tác dụng, vật không thể chuyển động.

B. Khi ngừng tác dụng lực lên vật, vật này sẽ dừng lại.

C. Gia tốc của vật luôn cùng chiều với chiều của hợp lực tác dụng vào vật.

D. Khi có tác dụng lực lên vật, vận tốc của vật tăng.

Hướng dẫn giải:

Theo định luật II Newton: $\begin{cases} \vec{F}_{\text{hl}} = m \cdot \vec{a} \\ m > 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{a} \nearrow \nearrow \vec{F}_{\text{hl}}$

Câu 15: Đặt điện tích $q = 5\sqrt{2}(\mu\text{C})$ tại đỉnh A của hình vuông ABCD có cạnh $a = 6(\text{mm})$ trong không khí.

Điện thế do điện tích gây ra tại đỉnh C có giá trị là:

- A. $V_C = 7,5(\text{MV})$ B. $V_C = 750(\text{V})$ C. $V_C = 75(\text{kV})$ D. $V_C = 75(\text{MV})$

Hướng dẫn giải:

Ta có: $AC = a\sqrt{2} = 6\sqrt{2}(\text{mm}) = 6\sqrt{2} \cdot 10^{-3}(\text{m})$

$V_C = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{AC} = \frac{9.10^9}{1} \cdot \frac{5 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^{-6}}{6 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^{-3}} = 7,5 \cdot 10^6(\text{V}) = 7,5 \cdot 10^6(\text{MV})$

Câu 16: Xét một chuyển động tròn đều cho trước, nhận định nào sau đây là đúng?

A. Tốc độ dài của chuyển động tròn đều không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

B. Tốc độ góc của chuyển động tròn đều phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

C. Với $v(\text{m/s})$ và $\omega(\text{rad/s})$ cho trước, gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo $R(\text{m})$.

D. Với $v(\text{m/s})$ và $\omega(\text{rad/s})$ cho trước, gia tốc hướng tâm không phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo $R(\text{m})$.

Hướng dẫn giải:

$$V\grave{i} : \begin{cases} \omega = \frac{v}{R} (\text{rad/s}) \\ a_{ht} = \frac{v^2}{R} (\text{m/s}^2) \end{cases} \Rightarrow a_{ht} = v \cdot \omega (\text{m/s}^2)$$

Nên với $v(\text{m/s})$ và $\omega(\text{rad/s})$ cho trước, gia tốc hướng tâm phụ thuộc vào bán kính quỹ đạo.

Câu 17: Một electron bay với vận tốc $\vec{v}_0(\text{m/s})$ vào trong điện trường đều giữa hai bản kim loại phẳng theo hướng song song, cách đều hai bản. Nhận xét nào sau đây đúng?

A. Lực điện trường tác dụng lên electron cùng phương, ngược chiều \vec{v}_0 .

B. Electron chuyển động chậm dần đều the phương song song với hai bản kim loại.

C. Electron chuyển động nhanh dần về bản tích điện dương theo quỹ đạo thẳng vuông góc với hai bản kim loại

D. Electron chuyển động theo quỹ đạo cong về phía bản kim loại tích điện dương.

Hướng dẫn giải:

Véc tơ cường độ điện trường giữa hai bản kim loại có hướng từ bản dương sang bản âm.

Khi electron bay vào trong điện trường đều giữa hai bản: electron chịu tác dụng của lực điện: $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$

Do electron ($q = -1,6 \cdot 10^{-19}(\text{C}) < 0$) nên $\vec{F} \nearrow \swarrow \vec{E}$ hay Electron chuyển động theo quỹ đạo cong về phía bản kim loại tích điện dương.

Câu 18: Trong hệ trục tọa độ Descartes chất điểm A có phương trình chuyển động: $\vec{r}_A = -\frac{1}{3} \cdot t^3 \cdot \vec{i} + 5 \cdot \vec{k}(\text{SI})$

Véc tơ nào sau đây biểu diễn vectơ gia tốc tức thời của chất điểm A.

A. $\vec{a}_A = -2 \cdot t^2 \cdot \vec{i}(\text{m/s}^2)$

B. $\vec{a}_A = -\frac{1}{2} \cdot t^2 \cdot \vec{i}(\text{m/s}^2)$

C. $\vec{a}_A = \frac{1}{2} \cdot t \cdot \vec{i}(\text{m/s}^2)$

D. $\vec{a}_A = -2 \cdot t \cdot \vec{i}(\text{m/s}^2)$

Hướng dẫn giải:

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

Câu 19: Đặt điện tích $q = 1(\mu\text{C})$ tại đỉnh A của hình tam giác đều ABC có cạnh $a = 6(\text{mm})$ trong không khí. Hiệu điện thế do điện tích gây ra giữa hai đỉnh B, C có giá trị là:

A. $U_{BC} = -1,5(\text{kV})$

B. $U_{BC} = 0(\text{V})$

C. $U_{BC} = 1,5(\text{kV})$

D. $U_{BC} = 3(\text{kV})$

Hướng dẫn giải:

Ta có:

$$U_{BC} = V_B - V_C = \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{AB} - \frac{k}{\epsilon} \cdot \frac{q}{AC} = 0(V)$$

Câu 20: Trong hệ trục tọa độ Descartes, hệ chất điểm được xác định: chất điểm $m_1 = 100(g)$ đặt tại $A(2; -1, 0)[m]$, chất điểm $m_2 = 200(g)$ đặt tại $B(-0, 5; 0, 0)[m]$ và chất điểm $m_3 = 500(g)$ đặt tại $C(0; 0, -2)[m]$. Xác định tọa độ khối tâm $I_G[m]$ của hệ chất điểm:

A. $I_G\left(\frac{1}{8}; -\frac{1}{8}; -\frac{10}{8}\right)[m]$

B. $I_G\left(\frac{1}{8}; -\frac{1}{8}; \frac{10}{8}\right)[m]$

C. $I_G\left(\frac{1}{8}; 0; \frac{10}{8}\right)[m]$

D. $I_G\left(\frac{1}{8}; 0; -\frac{5}{3}\right)[m]$

Hướng dẫn giải:

Gọi $I_G(x_G; y_G; z_G)[m]$

Ta có:

$$x_G = \frac{m_1 \cdot x_A + m_2 \cdot x_B + m_3 \cdot x_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,1 \cdot 2 + 0,2 \cdot (-0,5) + 0,5 \cdot 0}{0,1 + 0,2 + 0,5} = \frac{1}{8}[m]$$

$$y_G = \frac{m_1 \cdot y_A + m_2 \cdot y_B + m_3 \cdot y_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,1 \cdot (-1) + 0,2 \cdot 0 + 0,5 \cdot 0}{0,1 + 0,2 + 0,5} = -\frac{1}{8}[m]$$

$$z_G = \frac{m_1 \cdot z_A + m_2 \cdot z_B + m_3 \cdot z_C}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{0,1 \cdot 0 + 0,2 \cdot 0 + 0,5 \cdot (-2)}{0,1 + 0,2 + 0,5} = -\frac{5}{4}[m]$$

Vậy $I_G\left(\frac{1}{8}; -\frac{1}{8}; -\frac{10}{8}\right)[m]$

PHẦN II: TƯ LUẬN (2 điểm):

Một vành tròn đồng chất có khối lượng $m = 2(kg)$ phân bố đều, bán kính $R = 10(cm)$ với trục quay (Δ) qua tâm. Ban đầu vành tròn đang ở trạng thái nghỉ, tác dụng lên vành tròn một lực $F(N)$ sau thời gian $t = 2\pi(s)$ vành tròn đạt được tốc độ $n = 180$ (vòng/phút).

- Xác định moment quán tính $I_\Delta(kg \cdot m^2)$, gia tốc góc của vành tròn $\beta(rad / s^2)$ ứng với trục quay (Δ)?
(1 điểm)
- Xác định độ biến thiên mômen động lượng $\Delta L(kg \cdot m^2 / s)$ của vành tròn trong khoảng thời gian $t(s)$ trên?
(1 điểm)

Hướng dẫn giải:

$$n = 180(\text{vòng/phút}) \Leftrightarrow \omega = 6 \cdot \pi(\text{rad} / s)$$

a. Moment quán tính của vành tròn : $I_{\Delta} = m.R^2 = 2.0,1^2 = 0,02 \text{ (kg.m}^2\text{)}$ **(0,5 điểm)**

Gia tốc góc của vành tròn : $\beta = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{6\pi - 0}{2\pi} = 3 \text{ (rad / s}^2\text{)}$ **(0,5 điểm)**

b. Độ biến thiên mômen động lượng của vành tròn trong khoảng thời gian trên:

$$\Delta L = \Delta L - \Delta L_0 = I_{\Delta}.\omega - I_{\Delta}.\omega_0 = I_{\Delta}.\left(\omega - \omega_0\right) \text{ (kg.m}^2 \text{ / s)}$$
 (0,5 điểm)

$$\Delta L = 0,02.\left(6\pi - 0\right) = \frac{3.\pi}{25} \approx 0,377 \text{ (kg.m}^2 \text{ / s)}$$
 (0,5 điểm)

-----o Hết o-----

Khoa / Bộ Môn

Giáo viên ra đề

NGÔ VĂN THIÊN

NGUYỄN HỒNG GIANG