

ĐỀ:

Câu 1.(4 điểm)

Một vật chuyển động thẳng chậm dần đều, xét hai đoạn đường liên tiếp bằng nhau BC, CD trước khi dừng hẳn ở D, thì đoạn đường BC vật đi trong 2 s. Tìm thời gian vật đi hết đoạn đường BD.

Câu 2.(4 điểm)

Một viên bi được thả rơi tự do từ độ cao $h = 10$ m. Khi chạm sàn, bi mất một nửa năng lượng và nảy lên thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$

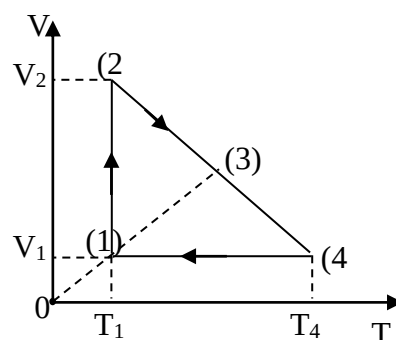
a. Tính tốc độ nảy lên của viên bi, sau khi bi vừa chạm sàn lần thứ nhất.

b. Tính tổng chiều dài quỹ đạo, viên bi thực hiện được cho đến khi dừng lại.

Câu 3.(4 điểm)

Một lượng khí biến đổi theo chu trình được biểu diễn bởi đồ thị hình bên.

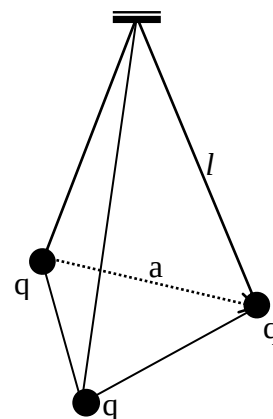
Biết: $p_1 = p_3$; $V_1 = 1 \text{ m}^3$, $V_2 = 4 \text{ m}^3$; $T_1 = 100 \text{ K}$ và $T_4 = 300 \text{ K}$. Tính thể tích khí V_3 .



Câu 4.(4 điểm)

Ba quả cầu nhỏ có cùng khối lượng $m = 10 \text{ g}$ được treo tại cùng một điểm bằng ba sợi dây mảnh không dẫn có cùng chiều dài $l = 1 \text{ m}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Các quả cầu mang điện tích q như nhau, thì thấy chúng đẩy nhau và xếp thành một tam giác đều cạnh $a = 0,1 \text{ m}$. Xem góc lệch của các sợi dây so với phương thẳng đứng là rất nhỏ. Xác định q .

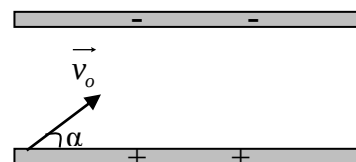


Câu 5.(4 điểm)

Hai bản kim loại tích điện trái dấu, đặt song song và cách nhau $d = 10 \text{ cm}$. Hiệu điện thế giữa hai bản là $U = 10 \text{ V}$. Một electron được bắn đi từ bản dương về phía bản âm với vận tốc đầu $v_0 = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ hợp với bản một góc 30° .

a) Lập phương trình quỹ đạo chuyển động của electron giữa hai bản.

b) Tính khoảng cách gần nhất giữa electron và bản âm.



-----Hết-----

ĐÁP ÁN VÀ BIỂU ĐIỂM

Đáp án	Điểm
Câu 1: (4 điểm) Chọn hệ quy chiếu như hình vẽ Đặt $BC = CD = S$ Ta có $v_D = 0$ $v_D^2 - v_B^2 = 4aS$ (1) $v_C^2 - v_B^2 = 2aS$ (2) Thay (2) vào (1) ta được $v_B = \sqrt{2}v_C$ Ta có: $v_C = v_B + at_{BC} \Rightarrow a = -\frac{v_C}{2}(\sqrt{2} - 1)$ Thời gian vật đi đoạn đường CD là: $v_D = v_C + at_{CD} \Rightarrow t_{CD} = \frac{2}{\sqrt{2} - 1}$ (s) Thời gian vật đi hết hai đoạn đường BC, CD là $t_{BD} = t_{BC} + t_{CD} \approx 6,83$(s)	0,5 điểm 0,5 điểm 0,5 điểm 1,0 điểm 1,0 điểm 0,5 điểm =====
Câu 2: (4 điểm) a. + Chọn gốc thế năng ở mặt sàn + Cơ năng lúc đầu ở độ cao h: $E_0 = mgh$ + Sau va chạm lần 1: $E_1 = \frac{E_0}{2} = mg\frac{h}{2} \Rightarrow$ Vật đi lên độ cao $h_1 = \frac{h}{2}$ + Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: $E_1 = E_{d1} \Rightarrow v_1 = \sqrt{gh} = 10m/s$ b. (2 điểm) + Sau va chạm lần 2: $E_2 = \frac{E_1}{2} = \frac{E_0}{2^2} = mg\frac{h}{2^2} \Rightarrow h_2 = \frac{h}{2^2}$ + Sau va chạm lần 3: $E_3 = \frac{E_2}{2} = \frac{E_0}{2^3} = mg\frac{h}{2^3} \Rightarrow h_3 = \frac{h}{2^3}$ + Sau va chạm lần n: $E_n = \frac{E_{n-1}}{2} = \frac{E_0}{2^n} = mg\frac{h}{2^n} \Rightarrow h_n = \frac{h}{2^n}$ Đoạn đường đi tổng cộng: $S = h + 2h_1 + 2h_2 + 2h_3 + \dots + 2h_n = h + 2(h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n)$ $= h + 2h\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n}\right)$ Cấp số nhân: $\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2} \frac{\frac{1}{2^n} - 1}{\frac{1}{2} - 1} = 1$; Khi $n \rightarrow \infty$ thì $\frac{1}{2^n} \rightarrow 0$ $\Rightarrow S = 3h = 30m$	0,5 điểm 0,5 điểm 0,5 điểm 1,0 điểm 0,5 điểm 1,0 điểm =====
Câu 3: (4 điểm) Vì $p_1 = p_3$ nên ta có: $\frac{V_3}{V_1} = \frac{T_3}{T_1} \Rightarrow T_3 = 100V_3$ (1) Đoạn 2- 4 có dạng một đoạn thẳng nên có dạng: $V = a.T + b$ với a,b là các hằng số + Khi $V = V_2, T = 100$ thì $V_2 = a.100 + b$ (2) + Khi $V = V_4, T = 300$ thì : $V_4 = a.300 + b$ (3)	0,5 điểm 1,0 điểm 0,5 điểm

+ Từ (2) và (3) ta có: $a = -3/200$ và $b = 5,5$

+ Khi $T = T_3$; $V = V_3$ thì $V_3 = -\frac{3}{200} \cdot 100 \cdot V_3 + 5,5$ Vậy $V_3 = 2,2m^3$

Câu 4: (4 điểm)

Vẽ hình và phân tích lực

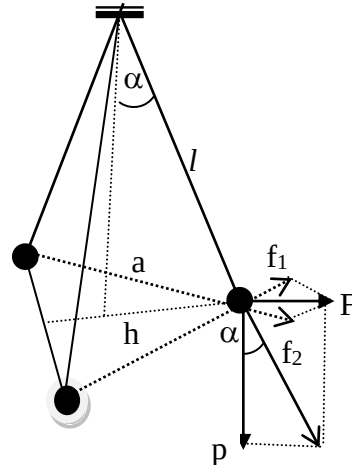
(hình chiếu điểm treo là trọng tâm tam giác đều)

Ta có đường cao tam giác đều $h = a\sqrt{3}/2 \Rightarrow R = 2h/3 = a/\sqrt{3}$

$\sin \alpha = R/l = a/\sqrt{3}l$ và $\tan \alpha = F/P = \sqrt{3}f/P$

Vì góc α rất nhỏ: $\sin \alpha \approx \tan \alpha \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{3}l} = \frac{\sqrt{3}f}{P} = \frac{\sqrt{3}k \frac{q^2}{a^2}}{mg}$

$$\Rightarrow q = \pm a \sqrt{\frac{mga}{3kl}} \approx 6,1 \cdot 10^{-8} C$$



Câu 5: (4 điểm)

a) Hình vẽ

+Gia tốc của electron khi chuyển động trong điện trường giữa hai bản:

$$a = \frac{-F}{m} = -\frac{|q|E}{m} = -\frac{|q|U}{md}$$

+Ta có: $\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \alpha \\ v_{0y} = v_0 \sin \alpha \end{cases}$

+Phương trình chuyển động trên các trục Ox và Oy:

$$\begin{cases} x = v_{0x}t \\ y = v_{0y}t + \frac{1}{2}at^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = (v_0 \cos \alpha)t \\ y = (v_0 \sin \alpha)t + \frac{1}{2}at^2 \end{cases}$$

+Ta có: $t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \Rightarrow y = (v_0 \sin \alpha) \frac{x}{v_0 \cos \alpha} - \frac{1}{2} \frac{|q|U}{md} \left(\frac{x}{v_0 \cos \alpha} \right)^2$

$$\Leftrightarrow y = x \cdot \tan \alpha - \frac{|q|U}{mdv_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2$$

+Vậy phương trình quỹ đạo là: $\Leftrightarrow y = x \cdot \tan \alpha - \frac{|q|U}{mdv_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot x^2 = \frac{1}{\sqrt{3}}x - \frac{800}{273}x^2$

b) Khi electron xa bản dương nhất (độ cao cực đại)thì:

$$v_y^2 - v_{0y}^2 = 2ay_{\max} \quad \text{P} \quad y_{\max} = \frac{mdv_0^2 \sin^2 \alpha}{2|q|U} = 2,84cm$$

+Khoảng cách gần nhất giữa electron và bản âm là: $H_{\min} = d - y_{\max} = 7,16 cm$

