



CHƯƠNG 1: ĐIỆN TRƯỜNG TĨNH

DẠNG 1: BÀI TOÁN ĐIỆN TÍCH ĐIỂM

Bài 1.5:

Khi đặt trong không khí, theo định luật 3

Newton:

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0} \rightarrow \vec{T} = \vec{P} + \vec{F}$$

$$\rightarrow tg\alpha = \frac{F}{P} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2 mg} \quad (1)$$

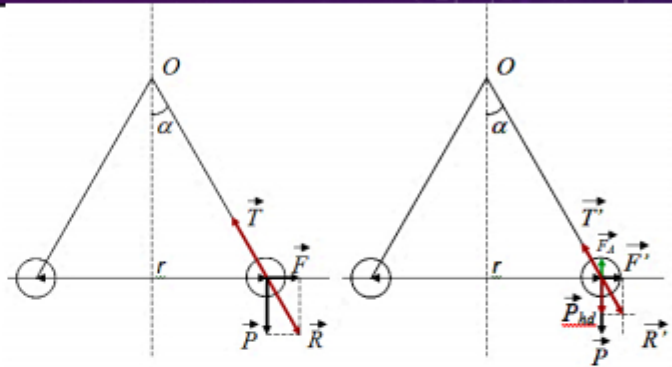
Khi đặt trong dầu, theo định luật 3 Newton:

$$\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{F}' + \vec{T}' = \vec{0} \rightarrow \vec{T}' = \vec{P}_{hd} + \vec{F}' \text{ trong đó } \vec{P}_{hd} = \vec{P} + \vec{F}_A$$

$$\rightarrow tg\alpha = \frac{F'}{P_{hd}} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 \epsilon r^2 (mg - dV)} \quad (2)$$

Từ (1) và (2), trong đó thay: $m = \rho V$; $d = \rho_1 g$ ta có:

$$\rho = \frac{\epsilon \rho_1}{\epsilon - 1}$$



Bài 1.26: Một điện tích điểm $q = \frac{2}{3}10^{-9}C$ nằm cách một sợi dây dài tích điện đều một khoảng $r_1 = 4\text{ cm}$. Dưới tác dụng của điện trường do sợi dây gây ra, một điện tích dịch chuyển theo hướng đường sức điện trường khoảng $r_2 = 2\text{ cm}$. Khi đó lực điện trường thực hiện một công $A = 50.10^{-7}\text{ J}$. Tính mật độ dài của dây.

$$\lambda \leftarrow E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon\epsilon_0 r} \leftarrow A = qU_{12} = q \left(\int_{r_1}^{r_2} \vec{E} \cdot \vec{dr} \right)$$

$$A = qU_{12} = \int_{r_1}^{r_2} \vec{E} \cdot \vec{dr} = \int_{r_1}^{r_2} -\frac{\lambda}{2\pi\epsilon\epsilon_0 r} dr = \frac{\lambda q}{2\pi\epsilon\epsilon_0} \ln \frac{r_1}{r_2} \rightarrow \lambda \approx 6.10^{-7} C/m$$

Bài 1.9: (Dạng 1: Bài toán về lực tĩnh điện tác dụng lên 1 điện tích điểm)

Xác định lực tác dụng lên một điện tích điểm $q = 5/3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ đặt ở tâm nửa vòng xuyến bán kính $r_0 = 5 \text{ cm}$ tích điện đều với điện tích $Q = 3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ (đặt trong chân không).

Hướng dẫn giải

$\vec{F}_d = q\vec{E} \leftarrow \vec{E}$ của nửa vòng xuyến \leftarrow bài toán xđ \vec{E} của vật dẫn tích điện đều

- Chia vật dẫn thành các phần tử rất nhỏ với điện tích dQ và chiều dài dl

- Xác định $dQ = \lambda dl = \frac{Q}{\pi r_0} dl$

- Xác định $dF = \frac{qdQ}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_0^2} = \frac{qQ}{4\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^3} dl$ hoặc $dE = \frac{dQ}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_0^2} = \frac{Q}{4\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^3} dl$

Chú ý: dF và dE là đại lượng vector

- Phân tích $\vec{dE} = \vec{dE}_x + \vec{dE}_y \rightarrow \int_{\text{dây}} \vec{dE} = \int_{\text{dây}} \vec{dE}_x + \int_{\text{dây}} \vec{dE}_y$

trong đó $\int_{\text{dây}} \vec{dE}_y = 0$ do tính đối xứng của dây

$\rightarrow \int_{\text{dây}} \vec{dE} = \int_{\text{dây}} \vec{dE}_x = \int_{\text{dây}} \frac{Q \cos \alpha}{4\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^3} dl = \int_{\text{dây}} \frac{Q \cos \alpha}{4\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^3} (r_0 d\alpha)$

$$E = \frac{Q}{2\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^2} \rightarrow F = qE = \frac{qQ}{2\pi^2\epsilon\epsilon_0 r_0^2}$$

Câu hỏi mở rộng: Xác định điện thế tại tâm vòng xuyến????

$$V = \int \frac{dQ}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_0} = \frac{Q}{4\pi\epsilon\epsilon_0 r_0}$$

