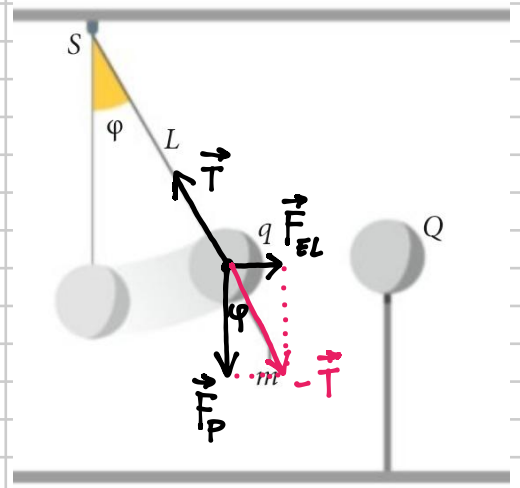


53

Una sferetta di massa $m = 13 \text{ g}$ e con carica elettrica $q = 4,6 \times 10^{-8} \text{ C}$ è collegata a un punto fisso S mediante un sottile filo di seta. In presenza di una seconda sferetta con carica $Q = -1,8 \times 10^{-8} \text{ C}$, posta su un supporto isolante, la posizione di equilibrio della sferetta è tale che il filo forma con la verticale un angolo $\varphi = 30^\circ$ e le due sferette sono alla stessa altezza. I raggi delle due sferette sono molto minori della loro distanza, per cui possono essere considerate puntiformi.

- ▶ Qual è la distanza tra le due sferette?
- ▶ A un certo istante il filo si spezza. Con quale accelerazione inizia a muoversi la prima sferetta?

[0,010 m; 11 m/s²]

\vec{T} = tensione del filo

\vec{F}_p = forza peso

\vec{F}_{EL} = forza elettrica

$$\vec{T} + \vec{F}_p + \vec{F}_{EL} = \vec{0}$$

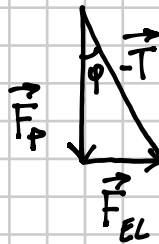
condizione di equilibrio

$$\vec{F}_p + \vec{F}_{EL} = -\vec{T}$$

$$F_p = m g$$

$$F_{EL} = K_0 \frac{|q||Q|}{d^2}$$

↑
INCOGNITA



$$F_{EL} = F_p \cdot \tan \varphi$$

⇓

$$K_0 \frac{|q||Q|}{d^2} = m g \tan \varphi \Rightarrow d = \sqrt{\frac{K_0 |q||Q|}{m g \tan \varphi}}$$

$$= \sqrt{\frac{(8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}) (4,6 \times 10^{-8} \text{ C}) (1,8 \times 10^{-8} \text{ C})}{(13 \times 10^{-3} \text{ kg}) (9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \tan 30^\circ}}$$

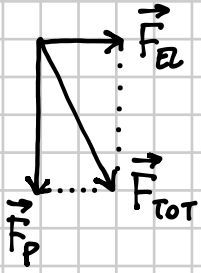
$$= 1,00598... \times 10^{-2} \text{ m} \approx \boxed{1,0 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

Quando il filo si spezza non c'è più \vec{T} e rimangono solo \vec{F}_{EL} e \vec{F}_P .

Quindi la forza totale è

$$\vec{F}_{TOT} = \vec{F}_{EL} + \vec{F}_P$$

$$F_{TOT} = \sqrt{F_{EL}^2 + F_P^2}$$



$$a = \frac{F_{TOT}}{m} = \frac{\sqrt{F_{EL}^2 + F_P^2}}{m} =$$

$$= \frac{\sqrt{\left(8,99 \times 10^9 \frac{4,6 \times 1,8 \times 10^{-16}}{0,0102}\right)^2 + (0,013 \cdot 9,8)^2}}{0,013} \frac{N}{kg} =$$

$$= 11,350 \dots \frac{N}{kg} \simeq \boxed{11 \frac{N}{kg}}$$

63 Due cariche elettriche puntiformi $Q_1 = 3,65 \times 10^{-8} \text{ C}$ e $Q_2 = 7,1 \times 10^{-8} \text{ C}$ sono immerse nel polietilene e distano tra loro 2,35 cm. Esse si respingono con una forza di modulo $F = 1,84 \times 10^{-2} \text{ N}$.

- Calcola il valore della costante dielettrica relativa del polietilene.

[2,3]

NEL VUOTO
$$F = k_0 \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2}$$

IN UN MEZZO DIELETTRICO
CON COSTANTE DIELETTRICA
RELATIVA ϵ_r

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2}$$

⇓

$$\epsilon_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2} \cdot \frac{1}{F} = \frac{k_0|Q_1||Q_2|}{r^2 F} =$$

$$= \frac{(8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}) (3,65 \times 10^{-8} \text{ C}) (7,1 \times 10^{-8} \text{ C})}{(2,35 \times 10^{-2} \text{ m})^2 (1,84 \times 10^{-2} \text{ N})}$$

$$= 22,92... \times 10^{-1} \approx \boxed{2,3}$$

$\epsilon_0 \epsilon_r = \epsilon$ COSTANTE DIELETTRICA ASSOLUTA DEL MEZZO