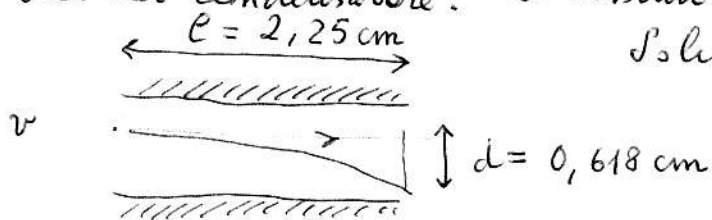


15 Dicembre 2010

Esercizio

In figura è mostrato un elettrone che entra in un condensatore a facce piane e parallele con una velocità pari a  $5,45 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ . Il campo elettrico del condensatore ha deflesso l'elettrone verso il basso di  $0,618 \text{ cm}$  quando l'elettrone esce dal condensatore. Trovare l'intensità del campo elettrico nel condensatore e la velocità dell'elettrone quando esce dal condensatore. Si trascuri la gravità.



$$v_i = 5,45 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

Il moto dell'elettrone è uniforme nella direzione orizzontale (asse x) e uniformemente accelerato nella direzione verticale (asse y). ~~Per la velocità lungo l'asse~~ le equazioni orarie sono,

indicando con t il tempo trascorso nel condensatore,

$$\begin{cases} l = v_i t \\ d = \frac{1}{2} a t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} l^2 = v_i^2 t^2 \\ d = \frac{1}{2} a t^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{l^2}{d^2} = \frac{2 v_i^2}{a} \end{cases}$$

dove  $a = \frac{2 v_i^2 d}{l^2}$ . L'accelerazione è data dal campo elettrico da  $a = \frac{qE}{m}$  dove q e m sono carica e massa dell'elettrone. Quindi

$$E = \frac{m}{q} \frac{2 v_i^2 d}{l^2} = \frac{9,10939 \times 10^{-31}}{1,6 \times 10^{-19}} \frac{2 (5,45)^2 \times 10^{12} \cdot 6,18 \cdot 10^{-3}}{(2,25)^2 \cdot 10^{-4}} = 4,12 \cdot 10^3 \text{ N C}^{-1}$$

La velocità finale lungo y è  $v_y = at = a \frac{l}{v_i} = \frac{2 v_i^2 d}{l^2} \frac{l}{v_i} = 2 v_i \frac{d}{l}$  e quindi quella totale è

$$v_f = \sqrt{v_i^2 + v_y^2} = v_i \sqrt{1 + \left(\frac{2d}{l}\right)^2} = 5,45 \times 10^6 \sqrt{1 + \left(\frac{2 \cdot 6,18 \cdot 10^{-1}}{2,25}\right)^2} = 6,22 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$$

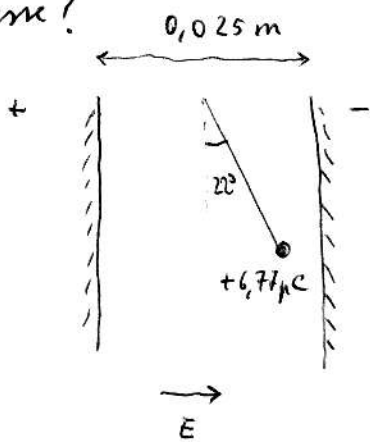
15 Dicembre 2019

Esercizio

Una carica puntiforme avente massa  $0,071 \text{ kg}$  e carica  $6,77 \mu\text{C}$  è appesa a un filo posto fra le armature verticali di un condensatore a facce piane e parallele, come è mostrato in figura.

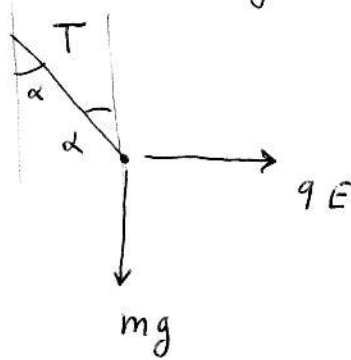
a) Se la carica devia a destra della verticale, quale delle due armature si trova a un potenziale elettrico più alto?

b) Se l'angolo di inclinazione è  $22^\circ$  e la distanza fra le armature è  $0,025 \text{ m}$ , qual è la differenza di potenziale fra di esse? ( $\Delta V = 1 \text{ kV}$ )



a) L'armatura a sinistra è ~~con~~ a potenziale maggiore.

b) Sulla carica agiscono la forza di gravità, la forza elettrica e la tensione del filo



ax)

$$qE = T \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{qE}{mg} = \tan \alpha$$

ay)

$$mg = T \cos \alpha$$

$$\Rightarrow E = \tan \alpha \frac{mg}{q}$$

$$\Rightarrow \Delta V = dE = \tan \alpha \frac{mgd}{q}$$

$$\Delta V = \tan 22^\circ \frac{7,1 \times 10^{-2} \cdot 9,81 \cdot 2,5 \times 10^{-2}}{6,77 \times 10^{-6}} = 10,3917 \times 10^2 \approx 1 \text{ kV}$$

15 Dicembre 2010

Esercizio

Un condensatore a facce piane parallele è formato da due lamine di alluminio, ognuna delle quali è larga 3 cm e lunga 10 cm. Fra di esse si trova una striscia di mica della stessa lunghezza e larghezza e spessa 0,0225 mm. Trovare la massima carica che può essere immagazzinata nel condensatore - (La costante dielettrica della mica è 5,4 e la sua rigidità dielettrica è  $1 \times 10^8 \text{ V m}^{-1}$ ).

Soluzione.

$$l_x = 3 \text{ cm} \quad l_y = 10 \text{ cm} \quad l_z = 0,0225 \text{ mm}$$

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 \frac{l_x l_y}{l_z} \Rightarrow Q = C V = C l_z E$$

$$Q_M = \epsilon_r \epsilon_0 l_x l_y E_M$$

$$\begin{aligned} &= 5,4 \times 8,854 \times 10^{-12} \times 0,03 \times 0,1 \times 10^8 = 1,4 \times 10^{-5} \text{ C} \\ &= 14 \times 10^{-6} \text{ C} \\ &= 14 \mu\text{C}. \end{aligned}$$

## Esercizio

15 Dicembre 2019

Attraverso un filo di rame del diametro di 0,44 mm connesso a una differenza di potenziale di 15V scende una corrente di 0,76 A.

Calcola la lunghezza del filo.

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

$$\rho = 1,72 \times 10^{-8} \Omega m$$

$$S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

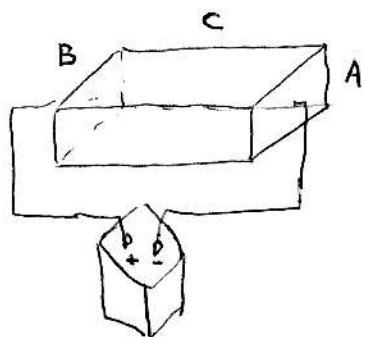
$$L = \frac{S R}{\rho} = \frac{S}{\rho} \frac{V}{I} = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \frac{V}{\rho I}$$

$$L = \pi (0,22)^2 \frac{15 \cdot 10^{-6}}{1,72 \times 10^{-8} \cdot 0,76} = 174,479 \text{ m}$$

15 Dicembre 2010

### Esercizio

Considera un blocco di metallo rettangolare di altezza  $A$ , lunghezza  $C$  e larghezza  $B$ , come mostrato in figura. Se tra le due facce  $AB$  del blocco è mantenuta una differenza di potenziale  $V$ , fluisce una corrente  $I_{AB}$ . Trovare la corrente che scorre se la stessa differenza di potenziale  $V$  viene applicata tra le facce  $BC$  del blocco. Fornire la risposta in termini di  $I_{AB}$ .



### Soluzione

Nel primo caso si ha

$$V = I_{AB} R_{AB}$$

$$\text{con } R_{AB} = \rho \frac{C}{A \cdot B}$$

Nel secondo caso invece  $I = \frac{V}{R_{BC}}$

con  $R_{BC} = \rho \frac{A}{B \cdot C}$ , quindi

$$I = I_{AB} \frac{R_{AB}}{R_{BC}} = I_{AB} \frac{\rho \frac{C}{A \cdot B}}{\rho \frac{A}{B \cdot C}} = \left(\frac{C}{A}\right)^2 I_{AB}$$