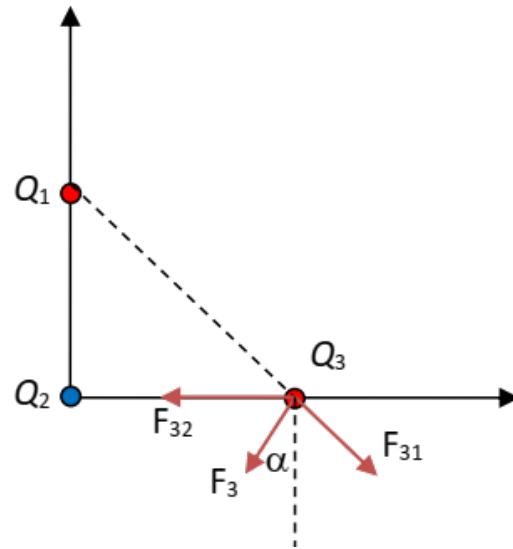


Tre cariche puntiformi, $Q_1 = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C}$, $Q_2 = -3.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_3 = 2.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ sono disposte sulle coordinate: $Q_1 (0,a)$, $Q_2 (0,0)$, $Q_3 (a,0)$, con $a = 0.5 \text{ m}$. Trovare modulo, direzione e verso della forza totale agente su Q_3 . Calcolare inoltre le coordinate di un ipotetica carica $|Q_4| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$ affinché essa abbia lo stesso effetto di Q_1 e Q_2 su Q_3 .

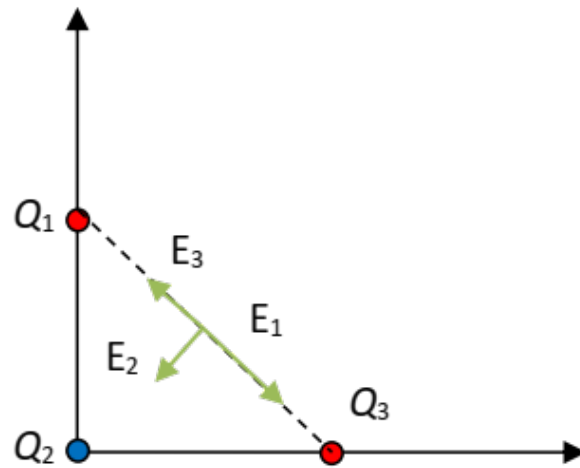
Soluzione



La forza finale è di 0.155 N e forma un angolo di 35° con la verticale.
 $F_x = -0.089 \text{ N}$, $F_y = -0.127 \text{ N}$.
La carica Q_4 sarebbe posta nel punto $(0.89 \text{ m}, 0.56 \text{ m})$

Tre cariche puntiformi, $Q_1 = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C}$, $Q_2 = -3.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_3 = 2.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ sono disposte sulle coordinate: $Q_1 (0,a)$, $Q_2 (0,0)$, $Q_3 (a,0)$, con $a = 0.5 \text{ m}$. Trovare modulo, direzione e verso del campo elettrico nel punto medio la congiungente delle cariche Q_1 e Q_3 .

Soluzione



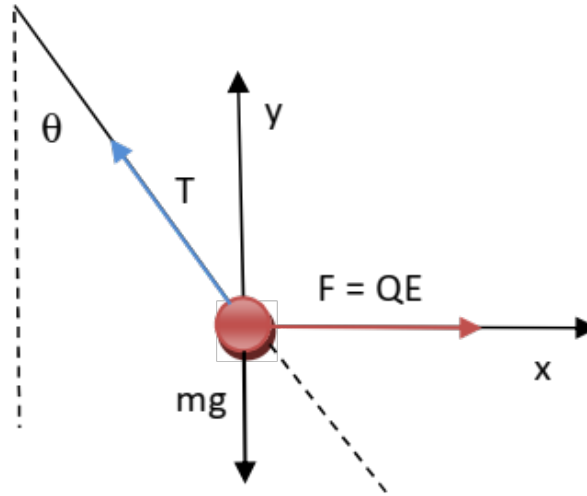
Il campo risultante ha modulo $E = 3.05 \times 10^5 \text{ V/m}$ ed è diretto verso il basso.

Tre cariche puntiformi, $Q_1 = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C}$, $Q_2 = -3.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ e $Q_3 = 2.00 \times 10^{-6} \text{ C}$ sono disposte sulle coordinate: $Q_1 (0,a)$, $Q_2 (0,0)$, $Q_3 (a,0)$, con $a = 0.5 \text{ m}$. Trovare l'energia elettrostatica totale del sistema di cariche, il potenziale elettrostatico nel punto medio la congiungente delle cariche Q_1 e Q_3 e il lavoro necessario ad una forza esterna per portare una carica $q_0 = 10^{-9} \text{ C}$ da una distanza molto elevata a quel punto.

$$U_{\text{tot}} = -0.125 \text{ J. } V(P) = 1.02 \times 10^5 \text{ V. } L = 1.02 \times 10^{-4} \text{ J.}$$

Una pallina carica di massa $m = 2.00 \text{ g}$ è appesa ad un filo. Un campo uniforme orizzontale $E = 1000 \text{ N/C}$ spinge la pallina inclinando il filo di un angolo $\theta = 15^\circ$ rispetto alla verticale. Calcolare la carica Q sulla pallina.

Soluzione



$Q = 5.26 \times 10^{-6} \text{ C.}$

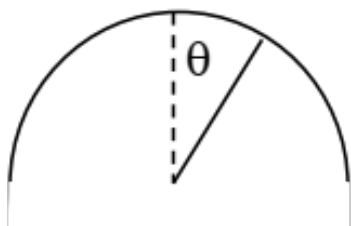
Una barretta lunga $L = 5 \text{ cm}$ è uniformemente carica con una densità di carica lineare pari a $\lambda = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C/m}$. Calcolare il modulo E del campo elettrico alla distanza $a = 5 \text{ cm}$ da un suo estremo. Eseguire lo stesso calcolo se la carica varia secondo la legge $\lambda(x) = \lambda_0 x$, con $\lambda_0 = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$ per un punto alla distanza $a = 5 \text{ cm}$ dall'estremo con la carica più elevata.

$$E = 4.5 \times 10^5 \text{ V/m. } E = 1.38 \times 10^4 \text{ V/m}$$

Una barretta lunga $L = 5 \text{ cm}$ è uniformemente carica con una densità di carica lineare pari a $\lambda = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C/m}$. Calcolare il potenziale elettrostatico V prodotto dalla bacchetta alla distanza $a = 5 \text{ cm}$ da un suo estremo. Eseguire lo stesso calcolo se la carica varia secondo la legge $\lambda(x) = \lambda_0 x$, con $\lambda_0 = 5.00 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$ per un punto alla distanza $a = 5 \text{ cm}$ dall'estremo con la carica più elevata. Se un protone viene messo in quel punto, calcolare che energia cinetica acquista quando si è allontanato ad una distanza elevata.

$$V = 3.12 \times 10^4 \text{ V. } V = 869 \text{ V/m. } K = 1.4 \times 10^{-16} \text{ J nel primo caso.}$$

Un filo posto a semicerchio ha una densità di carica lineare che dipende dall'angolo θ rispetto alla verticale secondo la legge $\lambda(\theta) = \lambda_0 \cos\theta$. Se la carica totale del filo è $Q = 12.0 \mu\text{C}$ e il raggio del semicerchio è $R = 60.0 \text{ cm}$, calcolare modulo, direzione e verso del campo elettrico nel centro del semicerchio, nonché la forza alla quale sarebbe sottoposta una carica $q_0 = 3.00 \text{ nC}$ posta nel centro.



$$E = 2.35 \times 10^5 \text{ V/m verticale verso il basso. } F = 7.05 \times 10^{-4} \text{ N}$$

Un filo posto a semicerchio ha una densità di carica lineare che dipende dall'angolo θ rispetto alla verticale secondo la legge $\lambda(\theta) = \lambda_0 \cos\theta$. Se la carica totale del filo è $Q = 12.0 \mu\text{C}$ e il raggio del semicerchio è $R = 60.0 \text{ cm}$, calcolare il valore del potenziale elettrostatico nel centro del semicerchio, nonché il lavoro necessario per portare in quel punto una carica $q_0 = 3.00 \text{ nC}$.

$$V = 1.80 \times 10^5 \text{ V. } L = 5.40 \times 10^{-4} \text{ J.}$$

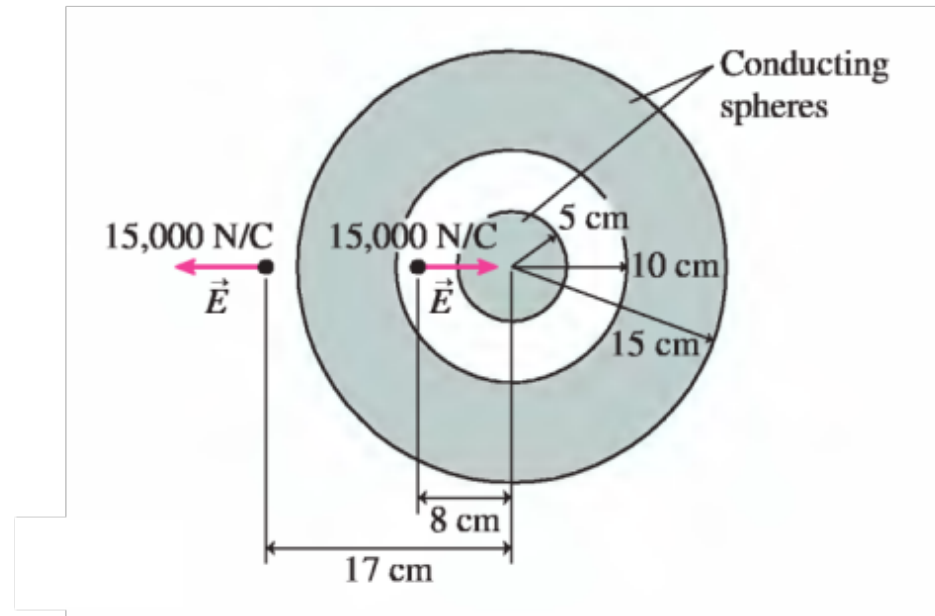
Calcolare l'energia cinetica (in J ed eV) che dovrebbe avere un protone ($m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ Kg, $q = e = 1.602 \times 10^{-19}$ C) per penetrare fino al centro di una sfera uniformemente carica di raggio $R = 10^{-10}$ m e carica $Q = Ze$, con $Z = 6$. Considerare la sfera con una carica uniformemente distribuita con densità costante ρ e tale da non opporre resistenza meccanica alla penetrazione del protone.

$$K = 130 \text{ eV} = 2.08 \times 10^{-17} \text{ J}$$

Un protone ($M = 1.67 \times 10^{-27}$ Kg) viene posto a 10 cm sull'asse di un anello di raggio $R = 5$ cm e carica totale $Q = -2 \times 10^{-6}$ C. La particella viene quindi attratta verso il centro del cerchio. Calcolare con che energia cinetica e con che velocità passa per quel punto.

$$K = 3.2 \times 10^{-14} \text{ J} = 2.0 \times 10^5 \text{ eV. } v = 6.19 \times 10^6 \text{ m/s.}$$

In figura è mostrata una sfera metallica concentrica ad una sfera metallica cava. Dati i valori del campo elettrico indicati, calcolare le cariche Q_1 sulla superficie della sfera interna, Q_2 sulla superficie interna della sfera cava e Q_3 sulla superficie esterna della sfera cava. Calcolare inoltre la differenza di potenziale fra quei due punti.



$$Q_1 = -10.7 \text{ nC}. \quad Q_2 = -Q_1. \quad Q_3 = 48.2 \text{ nC}.$$

Un sottile filo rettilineo e lungo $L = 12$ m con una carica $Q = 74$ nC uniformemente distribuita è coassiale con un tubo conduttore scarico di raggio interno $R_i = 6.0$ mm e raggio esterno $R_e = 9.0$ mm. Determinare la densità superficiale di carica σ indotta sulle superfici interna ed esterna del tubo nonché la differenza di potenziale fra due punti distanti $r_1 = 1.0$ mm e $r_2 = 15$ mm dall'asse.

$$\sigma_{\text{int}} = -164 \text{ C/m}^2. \sigma_{\text{ext}} = 109 \text{ C/m}^2. \Delta V = 268 \text{ V.}$$

Un cilindro cavo di raggio interno $R_1 = 3$ cm e raggio esterno $R_2 = 5$ cm è uniformemente carico con una densità di carica $\rho = 10^{-4}$ C/m³. Calcolare il campo elettrico alle distanze $r_1 = 4$ cm e $r_2 = 8$ cm dall'asse del cilindro nonché la differenza di potenziale fra questi due punti.

$$E_1 = 9.88 \times 10^4 \text{ V/m. } E_2 = 1.13 \times 10^5 \text{ V/m. } V_2 - V_1 = 5.66 \times 10^3 \text{ V.}$$