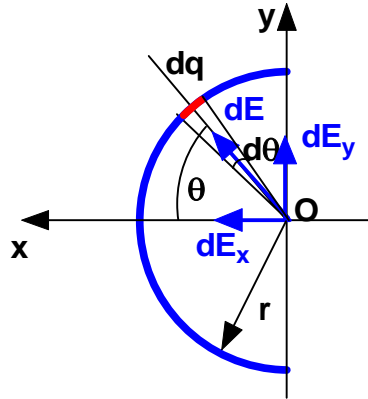


elettrostatica – esercizio n. 8

Una bacchetta di lunghezza $L = 14,0$ cm, uniformemente carica, è piegata a forma di semicerchio. Se la bacchetta possiede una carica totale $q = -7,50 \mu\text{C}$, trovare modulo e direzione del campo elettrico nel centro del semicerchio O.

R.: $2,16 \cdot 10^7$ N/C ;



Una carica infinitesima dq posta sulla sbarretta per una lunghezza infinitesima ds vale:

$$dq = \lambda \cdot ds = \lambda \cdot r \cdot d\theta$$

Il modulo del campo elettrico nel punto O, dovuto all'elemento di carica dq , vale:

$$dE = k \cdot \frac{dq}{r^2}$$

Questo campo ha una direzione $dE_x = dE \cdot \cos \theta$ lungo l'asse x dell'anello ed una componente dE_y perpendicolare all'asse. La componente perpendicolare di ogni elemento si annulla con la componente perpendicolare dell'elemento sul lato opposto del semianello, per cui le componenti perpendicolari del campo per l'intero anello danno un contributo nullo ed il campo risultante in O deve giacere lungo l'asse delle x.

Integrando si avrà:

$$E_x = \int dE_x = \int dE \cdot \cos \theta = \int k \cdot \frac{dq}{r^2} \cdot \cos \theta = \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} k \cdot \cos \theta \cdot \frac{\lambda \cdot r \cdot d\theta}{r^2} = \frac{k \cdot \lambda}{r} \cdot \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos \theta \cdot d\theta =$$

$$= \frac{k \cdot \lambda}{r} \cdot [\sin \theta]_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} = \frac{k \cdot \lambda}{r} \cdot [1 + 1] = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{r}$$

Ricaviamo il valore del raggio r:

$$L = \pi \cdot r$$

$$r = \frac{L}{\pi}$$

elettrostatica – esercizio n. 8

Il campo elettrico varrà:

$$E_x = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{r} = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{r} \cdot \frac{L}{L} = \frac{2 \cdot k \cdot q}{r \cdot L} = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot q}{L \cdot L} = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot q}{L^2} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 8,99 \cdot 10^9 \cdot 7,5 \cdot 10^{-6}}{(14 \cdot 10^{-2})^2} =$$
$$= 2,16 \cdot 10^7 \text{ N/C}$$