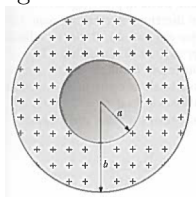


Elettrostatica nel vuoto, correnti elettriche e magnetostatica nel vuoto

Si risolvano i seguenti quesiti, motivando sempre in maniera esauriente la risposta e specificando, ove necessario, le unità di misura delle quantità coinvolte

1. In figura è rappresentato un involucro sferico, non conduttore, carico con densità volumetrica di carica uniforme ρ e cavo al suo interno. Siano $\rho = 1.0 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^3$, $a = 10 \text{ cm}$ raggio interno e $b = 20 \text{ cm}$ raggio esterno. Detta r la distanza di un generico punto dal centro geometrico dell'involucro, si calcoli:



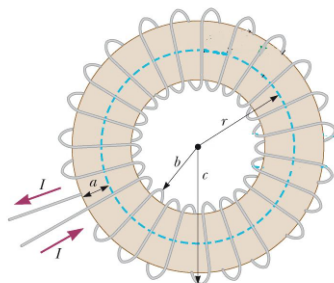
- a) il modulo del campo elettrico $E(r < a)$
- b) il modulo del campo elettrico $E(a < r < b)$
- c) il modulo del campo elettrico E per $r = 15 \text{ cm}$
- d) il modulo del campo elettrico $E(r > b)$
- e) disegnare il grafico di $E(r)$.

2. Una particella di carica q e massa m in moto con velocità \mathbf{v} entra in una regione sede di un campo magnetico uniforme \mathbf{B} . Supponendo che la velocità \mathbf{v} abbia sia una componente \mathbf{v}_{\parallel} parallela a \mathbf{B} , sia una componente \mathbf{v}_{\perp} ortogonale a \mathbf{v} , mostrare che

- a) Lungo la direzione del campo magnetico il moto è rettilineo uniforme alla velocità \mathbf{v}_{\parallel} , mentre nel piano ortogonale al campo magnetico il moto è circolare uniforme con un modulo della velocità pari a $|\mathbf{v}_{\perp}|$.
- b) La pulsazione del moto circolare sopra descritto è $\omega_L = \frac{qB}{m}$.
- c) Il raggio del moto circolare sopra descritto è $r_L = \frac{mv_{\perp}}{qB}$.

Avendo osservato che il periodo del moto circolare $T = \frac{2\pi}{\omega_L}$ è indipendente dalla velocità della particella, si descriva il funzionamento di un dispositivo in cui si sfrutta questa proprietà per l'accelerazione di particelle.

3. Si enunci in maniera esaustiva il teorema di Ampere per la magnetostatica, specificando le unità di misura delle quantità coinvolte.



Con riferimento alla figura accanto, lo si applichi quindi per il calcolo del campo magnetico in un punto qualsiasi all'interno di un toroide percorso dalla corrente I , specificando con chiarezza modulo, direzione e verso del campo magnetico.

Schema di un toroide percorso dalla corrente I