

Corso di Laurea in Chimica
FISICA II A
9 luglio 2019

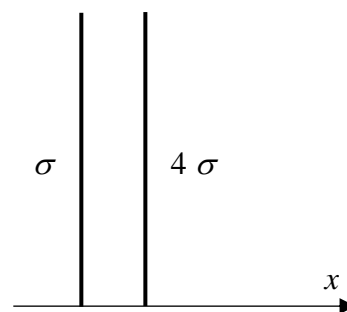
Esercizio 1

Si considerino due distribuzioni piane di carica nel vuoto. Siano i due piani paralleli e caratterizzati, rispettivamente, da una densità superficiale di carica positiva pari a σ e 4σ , con $\sigma = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C m}^{-2}$.

a) Calcolare il campo elettrico (in modulo, direzione e verso) nelle tre regioni di spazio individuate dalla geometria del problema, con relativi calcoli numerici e dimensionali.

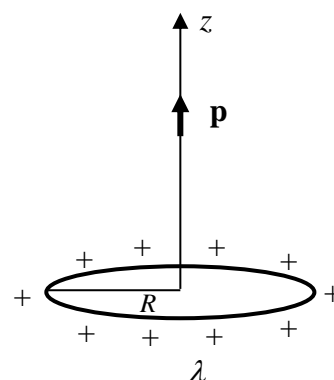
b) Determinare la velocità finale di un elettrone in moto libero fra i due piani, stabilendo da quale piano può partire il moto della particella. Si assuma una distanza fra i piani pari a $d = 3 \text{ cm}$. Si trascurino effetti di gravità sul moto dell'elettrone e si assuma velocità iniziale nulla.

Si svolga l'esercizio con un metodo alternativo (*nota: ci sono almeno due modi di risolvere l'esercizio*).



Esercizio 2

Un dipolo elettrico di momento di dipolo \mathbf{p} è posto nel vuoto sull'asse di un sottile anello rigido di raggio R , mantenuto in posizione fissa, e uniformemente carico con densità lineare di carica positiva λ . Sia il dipolo nelle condizioni indicate in figura. Ricavare l'espressione della distanza z_0 per la quale la forza sul dipolo è nulla. Determinare il segno di tale forza per $z < z_0$ e $z > z_0$.



Soluzioni

Es1: a) siano le tre zone da sinistra a destra A, B e C:

$$\vec{E}_A = -\frac{5\sigma}{2\epsilon_0} \hat{x} = -84.7 \text{ V/m (o N/C)}, \vec{E}_B = -\frac{3\sigma}{2\epsilon_0} \hat{x} = -50.8 \text{ V/m e } \vec{E}_C = \frac{5\sigma}{2\epsilon_0} \hat{x} = 84.7 \text{ V/m};$$

b) si muove con velocità positiva dalla superficie σ , $v_f = \sqrt{\frac{|e|3\sigma d}{m_e \epsilon_0}} = 42 \cdot 10^4 \text{ m/s}$;

Es2: $z_0 = \frac{R}{\sqrt{2}}$, la forza $F > 0$ per $-\frac{R}{\sqrt{2}} < z < \frac{R}{\sqrt{2}}$ e

$$F < 0 \text{ per } z > \frac{R}{\sqrt{2}} \text{ e } z < -\frac{R}{\sqrt{2}}$$

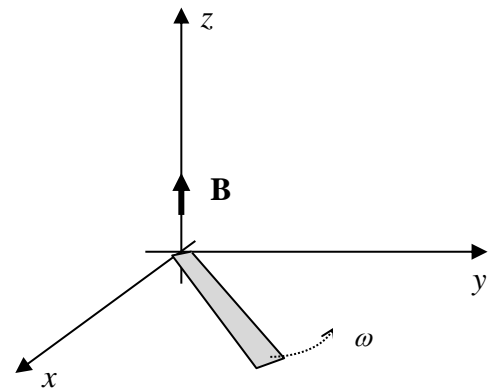
Corso di Laurea in Chimica
FISICA II B
9 luglio 2019

Esercizio 1

È stato suggerito di immagazzinare nel campo magnetico di un grande toroide l'energia in eccesso di una centrale energetica. Se nel toroide c'è il vuoto e il campo magnetico è uniforme e di valore pari 12 T, qual'è il volume necessario per immagazzinare 10^6 kWh di energia? Supponendo che il toroide abbia una sezione circolare, se il raggio interno è R e quello esterno è $2R$, quanto deve valere R affinché il toroide abbia il volume necessario?

Esercizio 2

Una sbarretta metallica lunga l ruota sul piano orizzontale xy con velocità angolare ω . È presente un campo di induzione magnetica uniforme \mathbf{B} , perpendicolare al piano della sbarretta, come in figura. Determinare la forza elettromotrice indotta tra le due estremità dell'asta durante il suo moto.



Soluzioni

Es1: a) $Volume = U_m \frac{2\mu_0}{B^2} = 62.8 \cdot 10^3 \text{ m}^3$, essendo $U_m = 10^6 \text{ kWh}$;

b) $R = \sqrt[3]{\frac{8 U_m \mu_0}{3 \pi^2 B^2}} = 20.4 \text{ m} .$

Es2: $\varepsilon_i = \frac{1}{2} l^2 \omega B$

Corso di Laurea in Chimica
FISICA II
9 luglio 2019

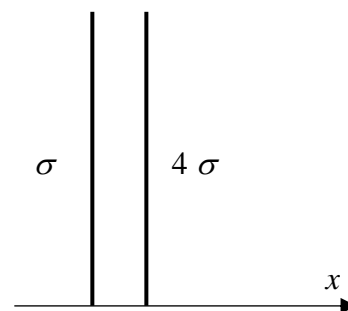
Esercizio 1

Si considerino due distribuzioni piane di carica nel vuoto. Siano i due piani paralleli e caratterizzati, rispettivamente, da una densità superficiale di carica positiva pari a σ e 4σ , con $\sigma = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C m}^{-2}$.

a) Calcolare il campo elettrico (in modulo, direzione e verso) nelle tre regioni di spazio individuate dalla geometria del problema, con relativi calcoli numerici e dimensionali.

b) Determinare la velocità finale di un elettrone in moto libero fra i due piani, stabilendo da quale piano può partire il moto della particella. Si assuma una distanza fra i piani pari a $d = 3 \text{ cm}$. Si trascurino effetti di gravità sul moto dell'elettrone e si assuma velocità iniziale nulla.

Si svolga l'esercizio con un metodo alternativo (*nota: ci sono almeno due modi di risolvere l'esercizio*).



Esercizio 2

È stato suggerito di immagazzinare nel campo magnetico di un grande toroide l'energia in eccesso di una centrale energetica. Se nel toroide c'è il vuoto e il campo magnetico è uniforme e di valore pari 12 T, qual'è il volume necessario per immagazzinare 10^6 kWh di energia? Supponendo che il toroide abbia una sezione circolare, se il raggio interno è R e quello esterno è $2R$, quanto deve valere R affinché il toroide abbia il volume necessario?

Esercizio 3

Una sbarretta metallica lunga l ruota sul piano orizzontale xy con velocità angolare ω . È presente un campo di induzione magnetica uniforme \mathbf{B} , perpendicolare al piano della sbarretta, come in figura. Determinare la forza elettromotrice indotta tra le due estremità dell'asta durante il suo moto.

