

Esercizio 1

Si consideri un sistema formato da una lastra carica infinita di spessore L e densità di carica costante con $\rho_0 > 0$. Per la definizione del sistema degli assi x , y e z si faccia riferimento alla figura 1.

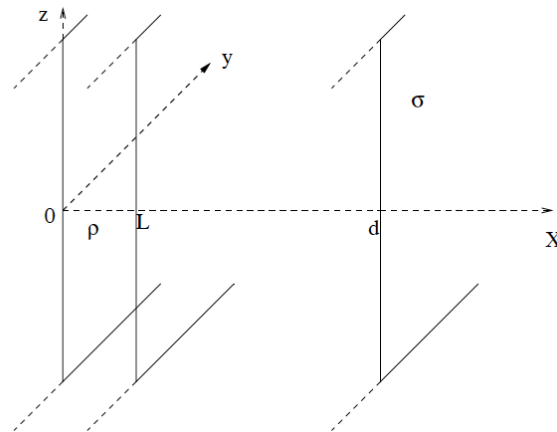


Figura 1

A distanza d dall'origine del sistema di coordinate è posto un piano infinito, parallelo alla lastra, con densità superficiale di carica σ costante ed ignota.

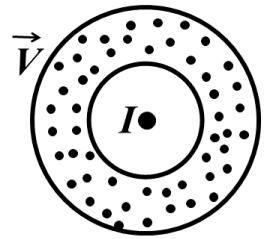
1. Basandosi sulle simmetrie di cui gode il sistema discutere la direzione del campo elettrico e la dipendenza del modulo del campo elettrico dalle variabili x , y , z .
2. Calcolare il valore di σ affinché il campo elettrico per $L < x < d$ sia nullo.
3. Utilizzando il valore di σ calcolato al punto 2 si calcoli il valore del campo elettrico e del potenziale in tutto lo spazio assumendo $V(x = 0) = 0$ e si disegni il grafico del potenziale in funzione di x .
4. Si calcoli la velocità minima che deve avere una particella di massa m e carica q posta in $x = 2d$ per attraversare completamente la piastra carica. Si assuma che nessuna forza di attrito viscoso agisca nell'attraversamento del piano e della lastra carica. Si calcoli il valore numerico della velocità per:
 $m = 1.6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $\rho_0 = \frac{1 \mu\text{C}}{\text{m}^3}$, $L = 5 \text{ cm}$, $d = 10 \text{ cm}$.

Esercizio 2

Un filo rettilineo praticamente infinito di raggio a è posto lungo l'asse z di un sistema di riferimento polare cilindrico ed è percorso da una corrente I diretta nel verso positivo dell'asse z . Un cilindro forato di raggio interno $b \gg a$ e raggio esterno $2b$, coassiale al filo, è riempito con una distribuzione di carica di volume, come in Figura. I portatori hanno carica e , concentrazione n e velocità \vec{V} , diretta lungo z , ma di intensità e verso ignoti.

- 1) Si determinino, in base a considerazioni di simmetria, direzione e verso del campo di induzione magnetica \vec{B} in tutto lo spazio in funzione della distanza r dal filo (hanno importanza l'intensità ed il verso di \vec{V} ?)
- 2) Si determinino intensità e verso di \vec{V} in modo che il campo di induzione magnetica sia nullo all'esterno della distribuzione, cioè per $r > 2b$.
- 3) Con il valore di \vec{V} determinato nel punto 2) si calcoli il campo di induzione magnetica \vec{B} in tutto lo spazio in funzione di $r > a$.
- 4) Si supponga ora che la velocità \vec{V} sia quella determinata nel punto 2), ma che la concentrazione n sia doppia in modo che l'intensità della corrente di volume risulti doppia di quella calcolata in 2). Si calcoli la forza elettrostatica su una carica q a distanza $r > 2b$ dal filo, anch'essa in moto con velocità \vec{V} , e la si confronti con la forza dovuta al campo di induzione magnetica prodotto dal filo e dalla distribuzione assumendo: $V = 100$ m/s.

Vista dall'alto



Vista laterale

