

Fisica Generale T-B - Prof. M. Sioli

CdL in Ingegneria Civile

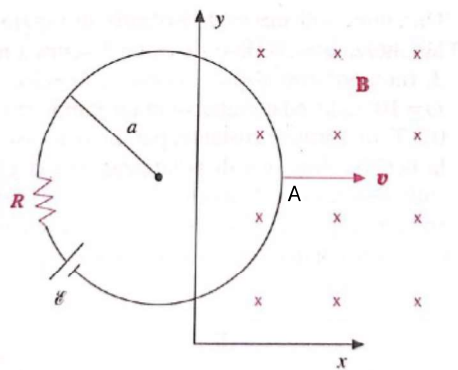
06 Settembre 2018

Scritto - VI appello, A.A. 2017/2018

Esercizi:

- 1) Un'astronave è formata da un guscio sferico conduttore di raggio $R = 3 \text{ m}$ e contiene un singolo astronauta. Il razzo vettore la rilascia nello spazio profondo in una condizione iniziale scarica e può considerarsi praticamente ferma. Questa viene quindi immersa in un vento solare costante formato principalmente da protoni p con un flusso $\Phi = 10^8 \text{ protoni cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ e una densità $\delta = 2.5 \text{ protoni cm}^{-3}$. Quando un protone colpisce la superficie del metallo può portare via un elettrone, caricando positivamente la superficie della sfera. Inoltre, dato che i protoni vengono da molto lontano, si può considerare nulla la loro energia potenziale. Sapendo che la massa del protone è $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ e assumendo che tutti i protoni abbiano la stessa velocità, calcolare
- 1) la densità superficiale di carica che si può accumulare sull'astronave;
 - 2) il valore del campo elettrico percepito dall'astronauta;
 - 3) l'energia elettrostatica accumulata sulla superficie dell'astronave.

- 2) Una spira circolare di raggio $a = 20 \text{ cm}$, resistenza $R = 20 \Omega$, alimentata da un generatore di forza elettromotrice $\mathcal{E} = 2 \text{ V}$ collegato come in figura, si muove su un piano orizzontale con velocità costante $v = 20 \text{ m/s}$ nella direzione x . Ortogonale al piano ed entrante in esso, esiste un campo magnetico, uniforme e costante con valore $B = 0.25 \text{ T}$ per $x \geq 0$ e nullo per $x < 0$. Indicato con A il primo punto della spira che entra nel campo magnetico, calcolare:
- 1) il valore della corrente $i(x_A)$ che percorre la spira;
 - 2) la carica q che percorre la spira, dall'istante in cui il punto A entra nel campo fino all'istante in cui tutta la spira è immersa.



Domande:

- 1) Descrivere sinteticamente l'esperimento di Millikan.
- 2) Discutere l'equazione di continuità per la carica elettrica e mostrare come essa sia contenuta nelle equazioni di Maxwell.

Avvertenze: non è consentito consultare libri, appunti, compagni né avere in aula cellulari accesi o spenti. Le risposte e le soluzioni devono essere espresse in termini dei simboli e dei dati specificati nel testo. Negli esercizi occorre spiegare i passi principali che conducono alle soluzioni. Nel caso servano, si usino i valori $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$ e $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N s}^2/\text{C}^2$.