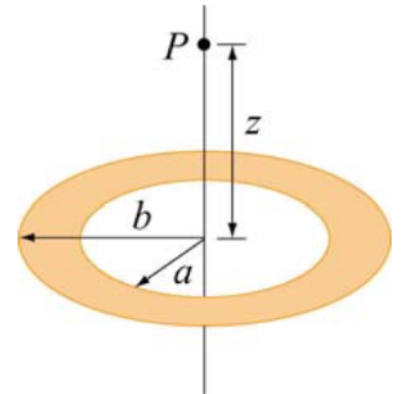


Scritto n.6 - a.a. 2017-2018

Quesito 1 (dallo scritto del 2/10/18)

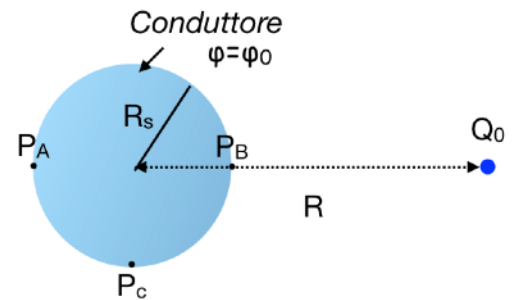
La carica $Q_{tot}=1nC$ è distribuita uniformemente su un disco di spessore trascurabile, raggio interno $a=5cm$ e raggio esterno $b=10cm$.

- 1) Calcolare il potenziale elettrostatico in un punto generico dell'asse perpendicolare al disco e passante per il centro a distanza z in funzione dei parametri noti.
- 2) Se un elettrone parte da fermo da $z=50\text{ cm}$ (sull'asse), quale sarà la sua velocità quando raggiunge il piano del disco ?
- 3) E' possibile calcolare il campo elettrico sull'asse ?



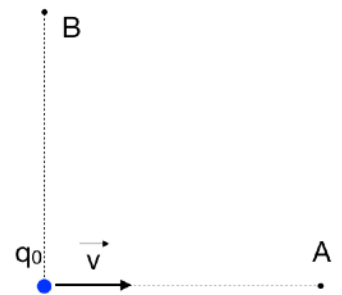
Quesito 2

Una sfera conduttrice, di raggio R_s , è mantenuta al potenziale costante φ_0 . Una carica puntiforme Q_0 si trova a distanza R dal centro del conduttore sferico. Determinare il valore del campo elettrico in un punto che si trova alla stessa distanza dal centro della sfera e dalla carica Q_0 lungo la loro congiungente. Discutere la densità superficiale di carica σ sulla superficie del conduttore: da quali variabili dipende ? qual è il suo valore nei punti P_A , P_B e P_C ? Che succede al valore di $\sigma(P_B)$ se la carica Q_0 è portata a una distanza $R/2$ dal centro della sfera conduttrice ?



Quesito 3

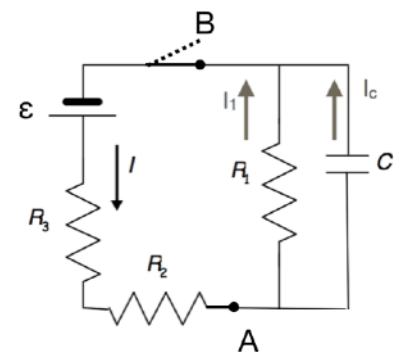
Si consideri il campo elettrico prodotto al tempo t da una particella puntiforme con carica elettrica q_0 in moto con velocità costante $\vec{v} = v_0 \hat{x}$. Si valuti il campo nei due punti A e B, che si trovano alla stessa distanza dalla carica sorgente del campo, rappresentati in figura. Si dimostri che il campo elettrico non è conservativo.



Si ricordi che $\vec{E}(\vec{r}) = kq_0 \frac{(1 - \beta^2)}{r^2(1 - \beta^2 \sin^2 \theta)^{3/2}} \hat{r}$

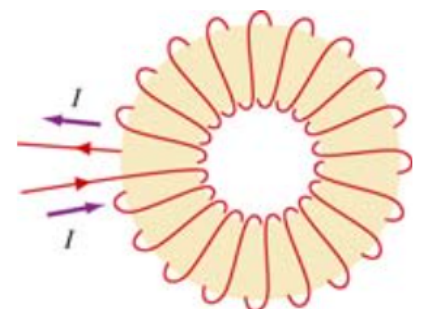
Quesito 4

Si consideri il comportamento del circuito in figura, immaginando l'interruttore B chiuso da molto tempo. Si valuti la corrente che scorre nei vari rami del circuito e la carica sulle armature del condensatore. Successivamente si descriva l'andamento nel tempo della corrente che scorre nella resistenza R_1 a partire dal momento in cui l'interruttore B viene aperto. Si discuta il bilancio energetico per il circuito in questa seconda fase.



Quesito 5 (dallo scritto del 2/10/18)

Si determini il campo magnetico in ogni punto interno ed esterno ad un solenoide toroidale di sezione circolare pari a 10 cm^2 e raggio medio $R_0 = 20\text{ cm}$, costituito da un avvolgimento metallico di $N=1000$ spire collegato ad un generatore di d.d.p. di 5 V assumendo una resistenza totale del conduttore e del generatore di $100\ \Omega$.



NOTA: I vettori sono indicati in **bold-face**

RICORDA:

$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}; \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

$$k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

$$|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$M_{\text{He}} \approx 4 m_p$$

Campo **E** prodotto da una carica puntiforme: $\frac{kq}{r^2} \hat{r}$

Campo **E** prodotto da un dipolo: $\mathbf{E}(r, \vartheta) = k \frac{3(\vec{p} \cdot \vec{r})\vec{r} - r^2\vec{p}}{r^5};$

Campo **B** prodotto da un dipolo magnetico: $\mathbf{B}(r, \vartheta) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{3(\vec{m} \cdot \vec{r})\vec{r} - r^2\vec{m}}{r^5};$

Potenziale di dipolo $\varphi(r, \vartheta) = k \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{r^3}$