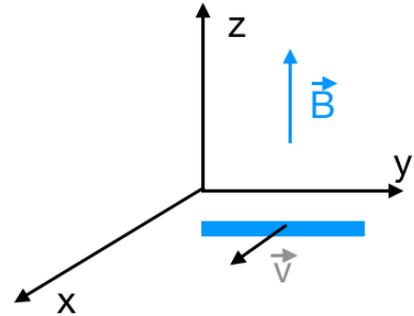


Scritto n.2 - a.a. 2017-2018

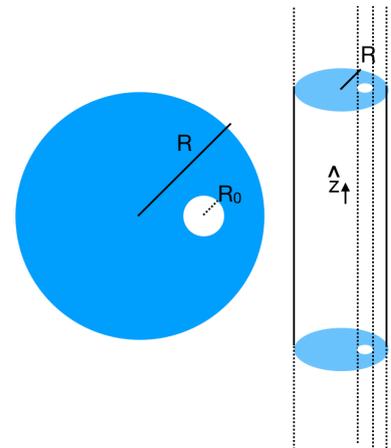
Quesito 6

In una regione dello spazio in cui c'è un campo magnetico uniforme $\vec{B} = B_0 \hat{z}$ un filo rettilineo conduttore di lunghezza L parallelo all'asse y si muove con velocità costante $\vec{v} = v_0 \hat{x}$. Si dimostri che tra le estremità della barretta si stabilisce una differenza di potenziale $\Delta V = v_0 B_0 L$ (si consideri la forza agente su un portatore di carica libero).



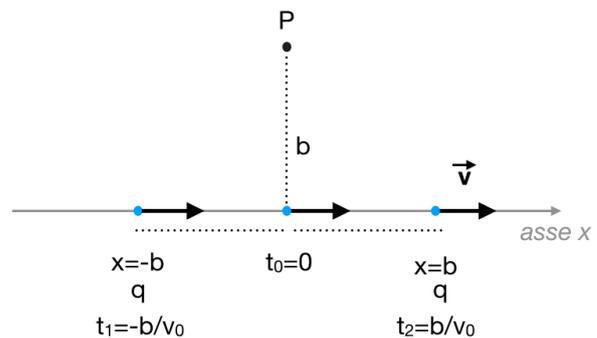
Quesito 7

All'interno di un cilindro di materiale isolante di lunghezza $L \gg R$ (raggio del cilindro) su cui è depositata della carica elettrica con densità uniforme ρ_0 depositata esiste una cavità cilindrica di lunghezza L , raggio $R_0 = R/6$ e asse parallelo all'asse del cilindro isolante a distanza $a = R/2$ da esso. Si calcoli il campo elettrico in ogni punto all'interno della cavità e in ogni punto del piano che contiene asse del cilindro e asse della cavità cilindrica. In figura il cilindro cavo e una sua sezione.



Quesito 8

Una particella puntiforme con carica $q > 0$ viaggia con velocità $\vec{v} = v_0 \hat{x}$ lungo l'asse x . Si calcoli il campo elettrico in un punto P nell'istante di tempo $t_0 = 0$ in cui la particella è alla minima distanza ($b =$ parametro d'impatto) dal punto P e agli istanti di tempo $t_1 = -b/v_0$ e $t_2 = b/v_0$. Si considerino e si confrontino i casi in cui $v_0 = 10m/s$ e $v_0 = 0.5c$. In figura la carica q nei tre istanti di tempo in cui si chiede di calcolare il campo elettrico nel punto P .



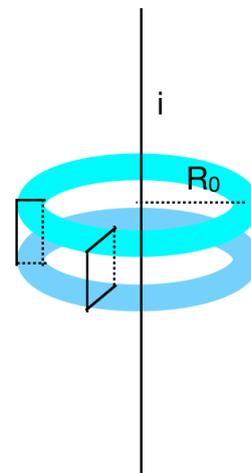
Quesito 9

Si ricavi l'espressione della capacità di un condensatore sferico assumendo che i raggi della sfera interna e della cavità del secondo conduttore esterno siano rispettivamente 10 cm e 12 cm. Se la carica depositata sulla sfera interna è $Q = 10$ nC, si calcoli l'energia immagazzinata nel condensatore e l'energia immagazzinata nel campo elettrostatico tra le due armature.

Quesito 10

Si calcoli il flusso del campo magnetico prodotto da un filo rettilineo di lunghezza infinita parallelo all'asse z, percorso dalla corrente di 1mA concatenato con un circuito costituito da 10⁴ spire avvolte su un toro circolare di raggio medio R₀=10.5 cm a sezione rettangolare di lati 3 cm (in direzione z) e 1 cm in direzione radiale il cui centro è un punto del filo conduttore.

In figura il filo conduttore percorso da corrente e le due superfici superiore e inferiore del toro con indicazione di due spire.



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: $\mathbf{B}(r,\vartheta) = \mu_0 \frac{3(\vec{m} \cdot \vec{r})\vec{r} - r^2\vec{m}}{r^5};$

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