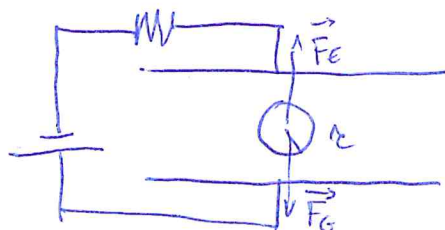


Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Secondo appello invernale - 20/01/2026
Cognome Nome

Accetto il voto della simulazione per il [] primo, [] secondo, [] terzo problema

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda rispondete fornendo solo il risultato finale: **la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date** o di quelle ottenute in altre risposte, e **il corrispondente risultato numerico**, con il corretto numero di **cifre significative** e con le **unità di misura** appropriate. Realizzate inoltre un **disegno** che schematizzi l'esercizio.



1. Una bolla di sapone di raggio $r=7$ cm è caricata con una carica superficiale $\sigma=3.2 \cdot 10^{-6}$ C/m². La bolla è immersa in un condensatore piano di capacità $C=2$ nF, con le armature in posizione orizzontale distanti $d=20$ cm; essa è quindi soggetta sia al campo elettrico che a quello gravitazionale. Si osserva che la bolla sta ferma al centro del condensatore quando questo è sottoposto a una tensione $V_1 = 0.1$ V.

a. Calcolate la massa della bolla.

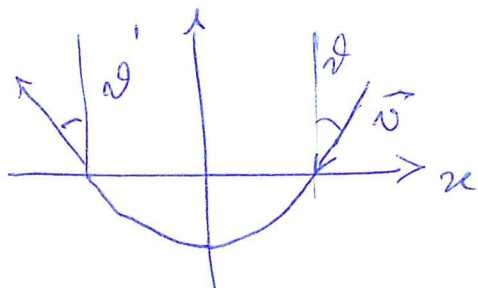
$$M = \frac{\sigma 4\pi r^2}{g d} V = 1.00 \times 10^{-8} \text{ kg}$$

b. Il condensatore viene caricato da un generatore con tensione $V_0=0.15$ V attraverso una resistenza $R=2$ k Ω . Determinate dopo quanto tempo il condensatore raggiunge la tensione V_1 .

$$t = -RC \ln\left(1 - \frac{V_1}{V_0}\right) = 4.39 \mu\text{s}$$

c. Qual è il lavoro fatto dal generatore in questo tempo?

$$W = qV_0 = CV_1V_0 = 3.00 \times 10^{-11} \text{ J}$$



2. Un protone di energia cinetica $K=6$ MeV entra in una regione di spazio in cui esiste un campo magnetico $\vec{B}=1 \hat{k}$ T. La superficie che separa questa regione di spazio è definita dall'equazione $y=0$. Il protone ha una traiettoria che sta sul piano xy ed è inclinata rispetto all'asse y di $\theta=30$ gradi.

a. Calcolate la forza $\vec{F}$ (vettore!) esercitata dal campo magnetico sul protone al suo ingresso.

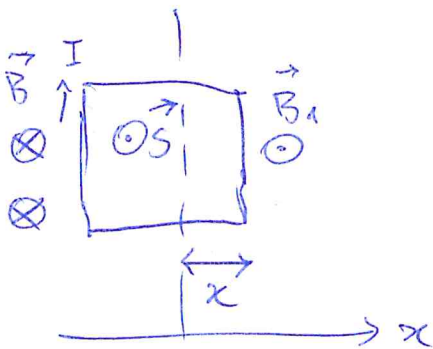
$$\vec{v} = \sqrt{\frac{2ke}{m_p}} (-\sin\vartheta \hat{i} - \cos\vartheta \hat{j}), \quad \vec{F} = qeB(-\cos\vartheta \hat{i} + \sin\vartheta \hat{j}) = -6.70 \times 10^{-12} \hat{i} + 2.71 \times 10^{-12} \hat{j} \text{ N}$$

b. Calcolate l'angolo θ' con cui il protone riemerge dalla regione di campo magnetico.

$$\vartheta' = \vartheta = 30^\circ$$

c. Calcolate la distanza d a cui il protone riemerge.

$$R = \frac{m_p v}{eB} = 35.6 \text{ cm}, \quad d = 2R \cos\vartheta = 61.3 \text{ cm}$$



3. Una spira quadrata di lato L , massa m e resistenza R si trova in una regione di spazio in cui è presente un campo $\mathbf{B}$, normale al piano individuato dalla spira e in questa entrante. La spira è lanciata con velocità v_0 verso una linea oltre la quale, nella regione 1, è presente un campo $\mathbf{B}_1$ di medesima intensità e direzione, ma con verso opposto rispetto a $\mathbf{B}$. Assumete $L=10 \text{ cm}$, $m=1.0 \text{ g}$, $R=0.5 \Omega$, $B = 1.0 \text{ T}$ e $v_0 = 5.0 \text{ m/s}$.

a. Determinate l'intensità della corrente indotta nella spira, con il suo segno, quando la spira entra nella regione 1.

$$I = -\frac{2BLv}{R} = -2 \text{ A} \quad \text{senso orario}$$

b. Determinate la forza totale esercitata sulla spira quando questa è penetrata nella regione 1 di una lunghezza $x < L$ (solo formula).

$$\vec{F} = -\frac{(2BL)^2}{R} v \hat{i}$$

c. Scrivete l'equazione del moto per la spira. Provate a risolverla, determinando se la spira riesce ad entrare del tutto nella zona 1.

$$m \frac{dv}{dt} = -\frac{(2BL)^2}{R} v, \quad \tau = \frac{Rm}{(2BL)^2} = 1.25 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$v = v_0 e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad x = v_0 \tau (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}), \quad t \rightarrow \infty : x = v_0 \tau = 6.25 \text{ cm} < L$$

NON PASSA