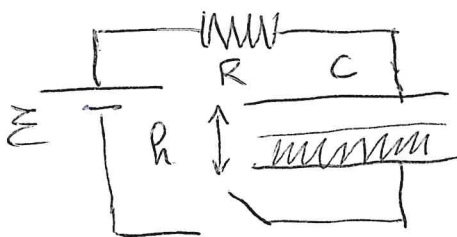


Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Terzo appello invernale - 10/02/2026
Cognome Nome

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. Un condensatore è formato da due armature di area $A=240 \text{ cm}^2$, distanti $h=1.6 \text{ mm}$. Appoggiata ad un'armatura abbiamo una membrana dielettrica di spessore $h/2$ e di costante relativa $k=3.1$. Il condensatore è in serie con una resistenza $R=42 \text{ k}\Omega$, un generatore di f.e.m. $\mathcal{E}=24 \text{ V}$ e un interruttore. A $t=0$, a condensatore scarico, viene chiuso l'interruttore.

a. Calcolate la capacità del condensatore.

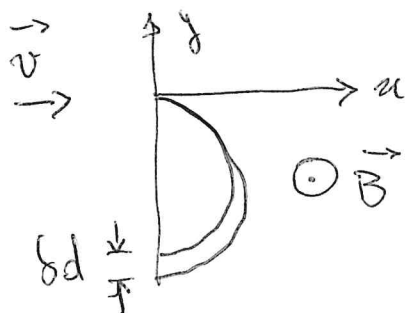
$$C = \frac{\epsilon_0 A}{h} \frac{2k}{k+1} = 0.201 \text{ nF}$$

b. Calcolate il tempo t_1 al quale il condensatore è a metà della carica finale.

$$t_1 = RC \ln 2 = 5.84 \text{ }\mu\text{s}$$

c. A condensatore completamente carico e ancora collegato, calcolate l'energia necessaria per estrarre il dielettrico.

$$\Delta U = \frac{1}{2} \mathcal{E}^2 \frac{\epsilon_0 A}{h} \frac{1-k}{k+1} = -18.6 \text{ }\mu\text{J}$$



2. In uno spettrografo di massa vengono iniettati ioni del potassio di carica e , con pesi atomici $A_1=39$ e $A_2=41$. Gli ioni vengono accelerati da una differenza di potenziale $V=1.35 \text{ kV}$ in modo da avere velocità parallela al versore \hat{i} all'asse x , ed entrano in una regione dove è presente un campo magnetico $\vec{B} = 0.44 \hat{k} \text{ T}$.

a. Calcolate le velocità (vettore!) dei due isotopi all'entrata dello spettrografo.

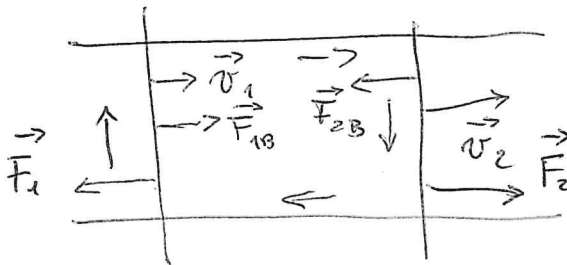
$$\vec{v}_1 = \sqrt{\frac{2eV}{A_1 m_p}} \hat{i} = 8.14 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}, \quad \vec{v}_2 = \sqrt{\frac{2eV}{A_2 m_p}} \hat{i} = 7.96 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}$$

b. Calcolate la differenza δd della distanza dal punto di entrata per i due ioni.

$$\delta d = \frac{2}{B} \left(\sqrt{\frac{2A_2 m_p V}{e}} - \sqrt{\frac{2A_1 m_p V}{e}} \right) = 3.82 \text{ mm}$$

c. Calcolate la distanza $\delta d'$ che avremmo ottenuto se avessimo usato in entrata un selettore di velocità con un campo elettrico di valore $E=35 \text{ kV/m}$ e un campo magnetico identico al precedente.

$$\vec{v} = \frac{E}{B} \hat{i} = 7.95 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}, \quad \delta d = \frac{2m_p v}{eB} (A_2 - A_1) = 7.55 \text{ mm}$$



3. Due barre conduttrici, entrambe di massa $m=30 \text{ g}$ e resistenza R , appoggiano senza attrito su due binari orizzontali di resistenza trascurabile, allineati con l'asse x e distanti $L=40 \text{ cm}$. Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme $\vec{B}=1.2 \hat{k} \text{ T}$. A $t=0$ le barre si toccano e si muovono entrambe a $\vec{v}_1=5.5 \hat{i} \text{ m/s}$, ma la barra 2 è accelerata con $\vec{a}_2=0.32 \hat{i} \text{ m/s}^2$. Calcolate:

a. la resistenza di ciascuna barra, sapendo che la corrente indotta nel circuito a $t_b=10 \text{ s}$ è di $I=0.24 \text{ A}$;

$$R = \frac{BLQ_2 t_b}{2I} = 3.20 \Omega$$

b. la forza (vettore!) che a $t=t_b$ dobbiamo esercitare sulle barre 1 e 2 per mantenere il loro moto;

$$\vec{F}_1 = -ILB \hat{i} = -0.115 \hat{i} \text{ N}, \quad \vec{F}_2 = (ILB + m a_2) \hat{i} = -0.125 \hat{i} \text{ N}$$

c. l'energia dissipata nelle resistenze dopo $t=3t_b$ secondi.

$$U = \frac{(BLQ_2)^2}{2R} 3t_b^3 = 33.2 \text{ J}$$