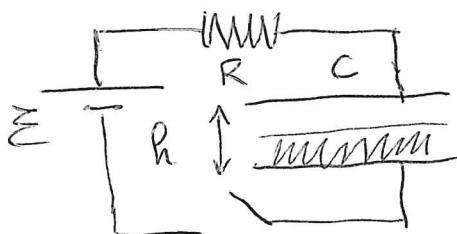


**Università di Trieste, A.A. 2025/2026**  
**Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica**  
**Fisica Generale 2 - Terzo appello invernale - 10/02/2026**

**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.  $E=24 \text{ V}$  e un interruttore. A  $t=0$ , a condensatore scarico, viene chiuso l'interruttore.

- a. Calcolate la capacità del condensatore.

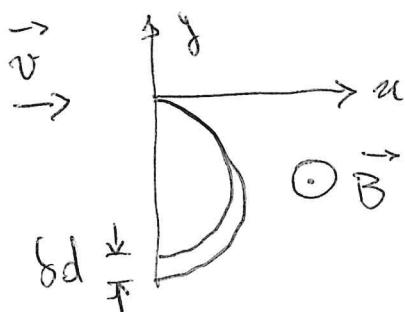
$$C = \frac{E A}{h} \frac{2k}{k+1} = 0.201 \text{ nF}$$

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

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

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

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



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  $\vec{i}$  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.

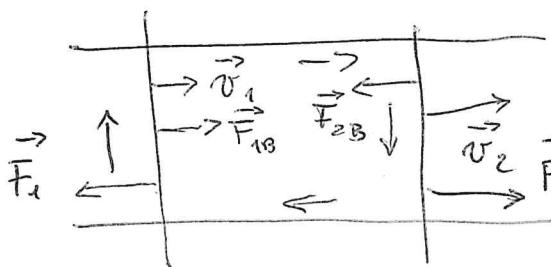
$$\vec{v}_1 = \sqrt{\frac{zeV}{A_1 m_p}} \hat{i} = 8.14 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}, \vec{v}_2 = \sqrt{\frac{zeV}{A_2 m_p}} \hat{i} = 7.94 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}$$

b. Calcolate la differenza  $\delta d$  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.

$$\vec{v} = \frac{E}{B} \hat{i} = 7.85 \times 10^4 \hat{i} \text{ m/s}, \delta d = \frac{2m_p V}{eB} (A_2 - A_1) = 7.55 \text{ mm}$$



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  $v_1=5.5 \hat{i} \text{ m/s}$ , 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;

$$\vec{F}_1 = -ILB \hat{i} = -0.115 \hat{i} \text{ N}, \vec{F}_2 = (ILB + Ma_2) \hat{i} = -0.125 \hat{i} \text{ N}$$

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

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