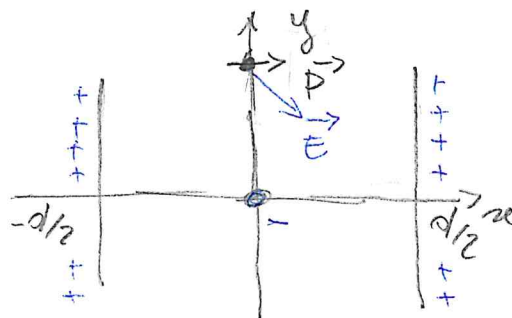


Università di Trieste, A.A. 2024/2025
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Primo appello autunnale - 5/9/2025

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. Due piani isolanti indefiniti e paralleli, giacenti in $x = \pm d/2$ con $d=5.00$ cm, sono caricati con densità superficiale di carica $\sigma_1=35.0$ nC/m² ($x = -d/2$) e $\sigma_2=12.0$ nC/m² ($x = d/2$). Un filo isolante indefinito, carico con densità lineare $\lambda=-840$ pC/m, è posto al centro dei piani e coincide con l'asse z. Nel punto C di coordinate (0,R,0), posto a distanza $R=2.80$ cm dal filo, poniamo un dipolo elettrico composto da cariche $q=44.0$ pC a distanza $l=1.00$ mm. Il dipolo è allineato al campo elettrico generato dai piani.

a. Calcolate il campo elettrico totale nel punto C, sia come vettore che come modulo.

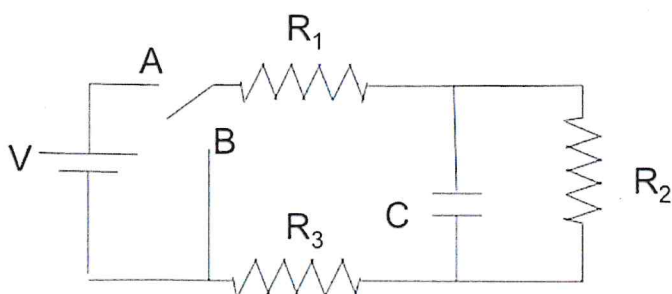
$$\vec{E} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2\epsilon_0} \hat{x} + \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{j} = (1300 \hat{x} - 540 \hat{j}) \frac{V}{m}, E = 1410 \frac{V}{m}$$

b. Calcolate il momento meccanico (vettore e modulo) esercitato sul dipolo dal campo elettrico.

$$\vec{p} = q\vec{l} = 4.4 \times 10^{-16} \text{ C m}, \vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E} = \frac{\lambda q l}{2\pi\epsilon_0 R} \hat{k} = -2.37 \times 10^{-11} \hat{k} \text{ Nm}$$

c. Lasciate che il dipolo si allinei col campo elettrico totale, senza che il suo centro di massa si sposti. Il campo elettrico però non è uniforme. Qual'è la forza esercitata da questo sul dipolo?

$$F = q \frac{\lambda}{2\pi R(\sigma_1 - \sigma_2)}; \vec{F} = \frac{q\lambda}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{R+\delta} - \frac{1}{R-\delta} \right] \hat{j} = -3.25 \times 10^{-10} \hat{j} \text{ N}$$



2. Consideriamo il circuito in figura, con $C=1.90$ nF, $V=12.0$ V, $R_1=10.0$ kΩ, $R_2=15.0$ kΩ, $R_3=20.0$ kΩ. Calcolate:

a. la corrente che esce dal generatore non appena viene chiuso l'interruttore sul punto A;

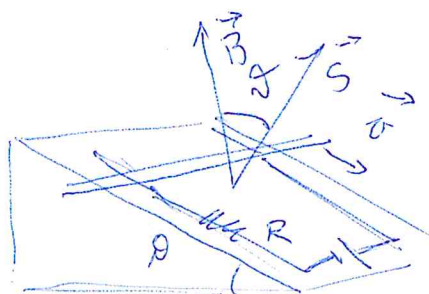
$$I = \frac{V}{R_1 + R_3} = 4.00 \times 10^{-4} \text{ A}$$

b. la carica Q_0 accumulata sul condensatore a regime.

$$Q_0 = \frac{VCR_2}{R_1 + R_2 + R_3} = 7.60 \text{ nC}$$

c. Successivamente l'interruttore viene commutato da A a B. Calcolate dopo quanto tempo la carica del condensatore è pari a $Q_0/10$.

$$\tau = \frac{R_2(R_1 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} C = 1.30 \times 10^{-5} \text{ s}, \quad t = \tau \ln 10 = 4.37 \times 10^{-5} \text{ s}$$



3. Su un piano inclinato di $\vartheta = 22.0^\circ$ è fissato un circuito composto da un generatore di f.e.m. continua $\mathcal{E} = 12 \text{ V}$, una resistenza $R = 10.0 \Omega$ e un amperometro. Il circuito presenta due binari paralleli, lungo la direzione di massima inclinazione, distanti $l = 55.0 \text{ cm}$ e una barretta che corre lungo i binari, normale ad essi. Il circuito è immerso in un campo magnetico costante, uniforme e allineato con la direzione verticale (verso l'alto), di intensità $B = 440 \text{ mT}$. La barretta scende con velocità costante, l'amperometro misura $I = 1.24 \text{ A}$. Calcolate:

a. la forza elettromotrice $\mathcal{E}_i$ indotta nel circuito;

$$\mathcal{E}_i = RI - \mathcal{E} = 0.4 \text{ V}$$

b. la velocità v con cui la barretta sta scendendo;

$$v = \frac{\mathcal{E}_i}{Bl \cos \vartheta} = 1.78 \text{ m/s}$$

c. la massa m della barretta.

$$m = \frac{IlB}{g \tan \vartheta} = 75.8 \text{ g}$$