

Università di Trieste, A.A. 2023/2024

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

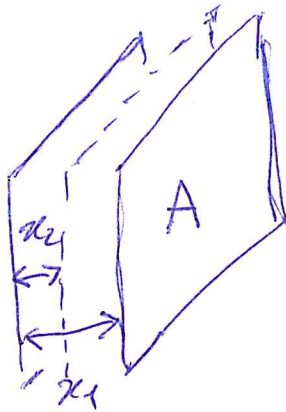
Fisica Generale 2 - Secondo appello invernale - 3/9/2024

Cognome Nome

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

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere 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.



1. Sulle armature di un condensatore a facce piane parallele distanti $x_1=10$ mm è depositata una carica $Q=2 \mu\text{C}$ ed è applicata una differenza di potenziale $V=200$ V.

a. Calcolate l'area del condensatore e la sua capacità trascurando gli effetti di bordo.

$$C_1 = \frac{Q}{V} = 10.0 \mu\text{F}$$

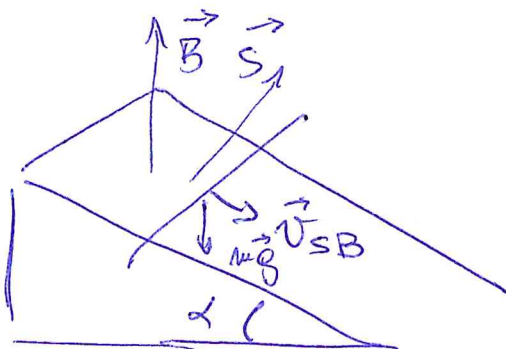
$$A = \frac{C_1 x_1}{\epsilon_0} = \frac{Q x_1}{\epsilon_0 V} = 11.3 \text{ m}^2$$

b. Dopo aver isolato il condensatore, si porta molto lentamente la distanza fra le armature ad un valore $x_2=5$ mm. Si supponga per semplicità che l'armatura a sinistra sia fissa. Calcolate il lavoro necessario per avvicinare le due lastre.

$$L = \Delta \left(\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \right) = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\epsilon_0 A} (x_2 - x_1) = -1.00 \times 10^{-4} \text{ J}$$

c. Utilizzate questa informazione per calcolare la forza che il campo elettrico esercita sulla lastra di destra. Provate a confrontarla con il valore che avreste calcolato direttamente.

$$F = \frac{L}{x_2 - x_1} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{\epsilon_0 A} = 2.00 \times 10^{-2} \text{ N}$$



2. In un piano inclinato di angolo $\alpha=30^\circ$ sono poste due rotaie parallele di resistenza elettrica trascurabile, connesse elettricamente tra loro alla sommità e distanti $L=20$ cm. Su di esse può scorrere senza attrito una sbarretta conduttrice di massa $m=20.0$ g e resistenza elettrica $R=0.20 \Omega$. Il tutto è immerso in un campo magnetico uniforme

e costante, diretto verticalmente, di modulo $B=1.0$ T. All'istante $t=0$ la sbarretta viene lasciata libera di scivolare lungo il piano inclinato.

a. Calcolate la forza elettromotrice indotta nella sbarretta in funzione della velocità V_{sb} della sbarretta, quantificandola per $V_{sb}=1$ m/s. (Prendiamo come senso positivo della corrente quello antiorario quando il circuito è visto dall'alto).

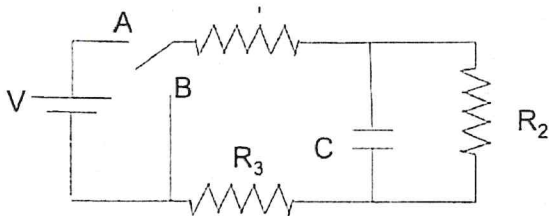
$$\mathcal{E} = -LB \cos \alpha v_{sb} = -0.173 \text{ V}$$

b. Determinate il valore di velocità che realizza l'equilibrio dinamico fra forza magnetica e forza peso.

$$v_{sb} = \frac{mg \sin \alpha R}{L^2 B^2 \cos^2 \alpha} = 0.65 \text{ m/s}$$

c. Riportate la corrente (con segno!) che circola nel circuito in equilibrio dinamico.

$$i = -\frac{mg}{LB} \tan \alpha = -0.56 \text{ A}$$



3. Consideriamo il circuito in figura, con $C=1.31$ nF, $V=12$ V, $R_1 = 12.4$ k Ω , $R_2=14.3$ k Ω , $R_3= 23.3$ k Ω . Calcolate:

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

$$I = \frac{V}{R_1 + R_3} = 3.36 \times 10^{-4} \text{ A}$$

b. la carica Q_0 accumulata sul condensatore a regime.

$$Q_0 = \frac{VC R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = 6.50 \text{ nC}$$

c. Successivamente commutiamo l'interruttore da A a B. Calcolate dopo quanto tempo la carica del condensatore è pari $Q_0/20$

$$\tau = \frac{R_2 (R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3} C = 1.34 \times 10^{-5} \text{ s}, \quad t = \tau \ln 20 = 4 \times 10^{-5} \text{ s}$$