

Università di Trieste, A.A. 2024/2025
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Secondo appello invernale - 25/02/2025
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. Un condensatore piano è formato da due lastre metalliche parallele quadrate di lato $L=5.3$ cm, separate da una distanza $d_0=4.3$ mm e caricate ad una differenza di potenziale $V_0=12000$ V. La rigidità elettrica dell'aria è $E_{\max,aria}=30$ kV/cm

a. Calcolate la capacità C_0 , la sua energia U_0 e il campo elettrico E_0 nello spazio tra le lastre.

b. Mentre il condensatore è tenuto in tensione, tra le due lastre si inserisce una lastra di dielettrico di spessore $d_1=1.3$ mm, costante dielettrica $\kappa=2.3$ e rigidità dielettrica $E_{\max}=100$ kV/cm. Calcolate la capacità C_V del sistema e dite se il condensatore si rompe e su quale dielettrico.

c. Ripetete i calcoli del punto precedente supponendo di avere scollegato il condensatore dal generatore prima dell'inserimento della lastra. Riportate C_Q e dite se uno dei dielettrici si rompe.

2. Un elettrone, che ha energia cinetica $K = 10.2$ KeV e si muove lungo l'asse x, entra in una regione, definita da $0 < x < L$ dove $L=10$ cm, in cui è presente un campo magnetico $\mathbf{B}=(0, B_y, 0)$, con $B_y=1.7 \times 10^{-3}$ T.

a. Calcolate il punto \mathbf{P} (vettore!) della traiettoria dell'elettrone per cui $x = L$.

b. Calcolate la velocità \mathbf{v} (vettore!) nello stesso punto \mathbf{P} .

c. Calcolate il punto \mathbf{P}_2 della traiettoria per cui $x = 2L$ e la velocità \mathbf{v}_2 nello stesso punto \mathbf{P}_2 .

3. Una sbarra di materiale conduttore di resistività $\rho = 1.9 \mu\Omega\text{m}$ ha lunghezza $L = 53 \text{ cm}$, sezione $\Sigma = 3.1 \text{ cm}^2$ e massa $m = 390 \text{ g}$. Partendo da ferma, e rimanendo orizzontale, la sbarra cade scivolando senza attrito lungo due guide parallele distanti L inclinate di un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto al piano orizzontale. Le guide sono perfettamente conduttrici e cortocircuitate nel punto più alto. Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme allineato alla coordinata verticale, con modulo $B = 0.43 \text{ T}$. Trascurando l'autoinduzione determinate:

a. l'espressione della forza elettromotrice $E(v)$ indotta nella sbarra in funzione della velocità v della stessa lungo le guide, quantificandola per $v = 1 \text{ m/s}$;

b. l'espressione della componente forza magnetica $F_s(v)$ che agisce sulla sbarra nella direzione delle guide, in funzione della velocità v , quantificandola per $v = 1 \text{ m/s}$;

c. l'andamento in funzione del tempo $v(t)$ della velocità con cui la sbarra scivola lungo le guide e il suo valore a regime.