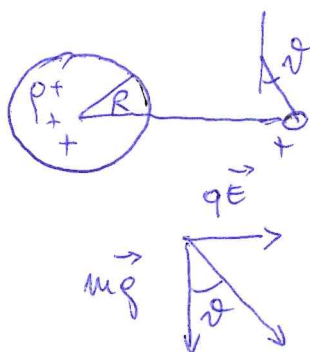


Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Terzo appello estivo - 13/07/2026

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. Una sfera isolante, di raggio $R=2.00$ cm, viene caricata con una densità di carica costante positiva ρ . Per misurare il campo elettrico a $r=5.00$ cm prendiamo una sferetta conduttrice di massa $m=0.41$ g e di raggio trascurabile, caricata con $q=66.4$ nC, appesa ad un filo isolante, e la poniamo in un punto P a distanza r e allo stesso livello del centro della sfera isolante. Il filo risulta inclinato rispetto alla verticale di un angolo $\vartheta=12.2^\circ$. Chiamiamo z l'asse verticale e x l'asse su cui giacciono il centro della sfera isolante e P.

a. Calcolate il valore del campo elettrico $\vec{E}$ generato dalla sfera isolante nel punto P.

$$\vec{E} = \frac{mg \tan \vartheta}{q} \hat{i} = 13100 \frac{V}{m} \hat{i}$$

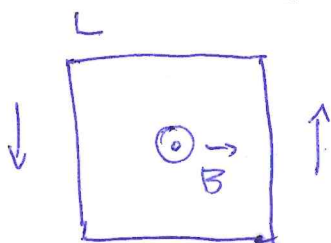
b. Calcolate la densità di carica ρ della sfera isolante.

$$Q = 4\pi\epsilon_0 r^2 E = 3.66 \text{ nC}$$

$$\rho = \frac{3Q}{4\pi R^3} = \frac{3\epsilon_0 r^2 E}{R^3} = \frac{3\epsilon_0 mg \tan \vartheta}{qR^3} = 1.09 \times 10^{-4} \text{ C m}^{-3}$$

c. Calcolate quanto lavoro è stato fatto per portare la sferetta dall'infinito fino a P.

$$W = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r} = 4.34 \times 10^{-5} \text{ J}$$



2. Una spira conduttrice quadrata di lato $L=21$ cm è percorsa da una corrente $I=11.5$ A. La spira è composta da un filo di rame (resistività $1.68 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$) di diametro $d=1$ mm, ed ha una densità di portatori di carica $n_e=10^{23} \text{ cm}^{-3}$.

a. Calcolate la velocità di deriva degli elettroni.

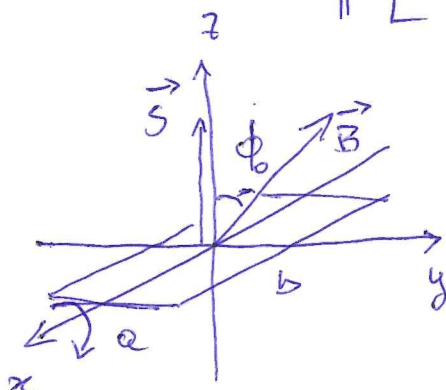
$$v_d = \frac{4I}{\pi d^2 n_e e} = 3.15 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$$

b. Calcolate la f.e.m. che mantiene costante la corrente I.

$$R = \frac{16 \rho L}{\pi d^2} = 18.0 \text{ m}\Omega, V = IR = 0.207 \text{ V}$$

c. Calcolate il modulo del campo magnetico B al centro della spira.

$$B = \frac{2\sqrt{2} \mu_0 I}{\pi L} = 6.20 \times 10^{-5} \text{ T}$$



3. Una bobina rettangolare, di lati $a=11.4 \text{ cm}$ e $b=19.7 \text{ cm}$, è composta da $N = 200$ spire, di resistenza complessiva $R=5.0 \Omega$. La bobina giace a $t=0$ nel piano xy , con il lato lungo allineato all'asse x e il vettore superficie S allineato con l'asse z , e ruota attorno all'asse x con una frequenza $\nu=50 \text{ Hz}$, in senso orario. Essa è immersa in un campo magnetico uniforme $\vec{B} = 0.27\hat{j} + 0.24\hat{k} \text{ T}$.

1. Calcolate il valore massimo della f.e.m. indotta.

$$|\vec{B}| = 0.36 \text{ T}, \quad \omega = 2\pi\nu = 314 \text{ rad s}^{-1}$$

$$V_{\text{max}} = 2\pi\nu N a b |\vec{B}| = 509 \text{ V}$$

2. Calcolate la potenza effettiva dissipata dalla resistenza.

$$P_{\text{diss}} = \frac{1}{2} \frac{V_{\text{max}}^2}{R} = \frac{\omega^2 N^2 a^2 b^2 |\vec{B}|^2}{2R} = 26.0 \text{ kW}$$

3. Calcolate a quale istante dopo $t=0$ il flusso concatenato è minimo, e quantificate il valore.

$$\phi_0 = a \cos \frac{B_z}{|\vec{B}|} = 48.4^\circ, \quad t = \frac{\pi + \phi_0}{\omega} = 12.7 \text{ ms}$$