

Università di Trieste, A.A. 2024/2025
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Primo appello estivo - 26/06/2025

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 sfere di rame (densità di massa $\rho=8.96 \text{ g cm}^{-3}$) di raggio $R_1=12.0 \text{ mm}$ e $R_2=6.7 \text{ mm}$, poste a distanza $d=1.42 \text{ m}$, sono caricate entrambe con una carica Q . Le sfere sono sospese tramite fili isolanti; la lunghezza di questi fili è molto minore di d . Il filo che sostiene la sfera 1 è inclinato di $\theta_1=11.3$ gradi rispetto alla verticale.

a. Calcolate la carica Q .

b. Calcolate l'angolo θ_2 di inclinazione della seconda sfera.

c. Le sfere vengono collegate tra loro da un filo metallico e, dopo opportuno tempo, scollegate e lasciate a riposo. Ricalcolate l'angolo θ_2 alla fine del processo.

2. Un fascio di elettroni viene accelerato (da fermo) da una differenza di potenziale $V=12.4 \text{ keV}$, e viene sparato nello spazio vuoto attraverso un foro circolare di diametro $D=1 \text{ mm}$, fino a scontrarsi con uno schermo a distanza $l=0.98 \text{ m}$. Un filo parallelo al fascio, di pari lunghezza e distante $d=42 \text{ cm}$ dallo stesso, è percorso da una corrente di 12.1 A che scorre lungo la direzione di propagazione degli elettroni. Il filo subisce una forza F di 18 nN .

a. Calcolate la velocità v_e degli elettroni del fascio.

b. Calcolate la densità n_e degli elettroni del fascio.

c. Ipotesizzando che la traiettoria degli elettroni sia debolmente perturbata dal campo magnetico del filo, calcolate di quanto deviano gli elettroni quando arrivano sullo schermo (suggerimento: usate il raggio di ciclotrone, ignorate la forza di gravità). Il fascio si allontana o si avvicina al filo?

3. Un filo, posizionato lungo l'asse x , è percorso da una corrente $I=40.2$ A che scorre nel verso delle x positive. Una spira quadrata, di lato $l=32$ mm e resistenza $R=13$ m Ω , ruota attorno all'asse y in senso antiorario, al ritmo di 500 giri al secondo; quando giace nel piano xy la spira occupa un quadrato definito da $x \in [-l/2, l/2]$ e $y \in [d, d+l]$, con $d=14.2$ cm.

a. Calcolate il flusso di campo magnetico che la spira intercetta quando è sul piano xy .

b. Assumendo per semplicità che il campo magnetico sia sempre allineato con l'asse z , calcolate la corrente massima indotta nella spira.

c. Calcolate la potenza efficace che serve per mantenere la spira in rotazione.