

Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Prima simulazione di esame - 30/10/2025
Cognome Nome

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. Si considerino due sfere conduttrici a e b, con raggio rispettivamente $r_a=25$ mm e $r_b=41$ mm. Il centro della sfera a è posto nell'origine del sistema di riferimento, mentre il centro della sfera b è nel punto $(D,0,0)$, dove $D=2$ m. Le due sfere hanno carica $Q_a=30$ nC e $Q_b=-30$ nC.

a. Calcolate il campo elettrico totale nel punto $P=(x, 0, 0)$, dove $x=55$ cm.

b. Calcolate la differenza di potenziale fra le due sfere, tenendo conto che la distanza fra di loro è molto maggiore del raggio di ciascuna sfera ($D-r_a \sim D$ e $D-r_b \sim D$).

c. Considerando le due sfere come se fossero le armature di un condensatore, stimate la capacità del sistema composto dalle due sfere conduttrici.

1. Due fili isolanti molto lunghi, carichi positivamente con densità di carica uniforme $\lambda=8$ nC/m, si incrociano ad angolo retto, coincidenti con gli assi x e y del nostro sistema di riferimento. Una particella di carica positiva $q=2$ μ C e massa $m=1.2$ g si trova inizialmente ferma nella posizione $P_1=(x_1, y_1)$ dove $x_1=y_1=0.1$ m. Calcolate:

a. il campo elettrico generato dalla coppia di fili nel punto P;

b. la forza che la particella subisce in funzione della distanza percorsa (solo formula);

c. la velocità della particella dopo aver percorso la distanza $d = 0.75 \text{ m}$.

3. Un fascio di protoni di energia $E=42 \text{ MeV}$ viene lanciato a intensità costante su una lastra in grado di assorbirli, avente un foro circolare di raggio $R_1 = 1.5 \text{ cm}$. I protoni che passano oltre arrivano su una sfera metallica di raggio $R_2 = 4.3 \text{ cm}$, inizialmente scarica, che li cattura istantaneamente. Dopo $t=4\text{s}$ si misura per sfera un potenziale $V = 25 \text{ kV}$ rispetto all'infinito.

a. Calcolare la carica accumulata dalla sfera e il campo elettrico alla superficie

b. Calcolare l'intensità e la densità della corrente di protoni

c. Ricavare la densità (in m^{-3}) dei protoni come portatori di carica