

Universita` di Trieste, A.A. 2023/2024

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

Fisica Generale 2 - Secondo appello invernale - 8/2/2024

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. Due sfere metalliche, di raggi  $R_1=0.49$  cm ed  $R_2=2.04$  cm, sono poste a grande distanza tra loro. Sulla seconda sfera è depositata una carica  $Q=5.82$  nC, mentre la prima sfera è scarica. Ad un certo istante esse vengono messe a contatto attraverso un lungo filo conduttore, e viene dato tempo al sistema di tornare statico.

a. Calcolate la carica finale delle due sfere.

b. Le due sfere vengono avvicinate a distanza  $d=1.00$  m. Calcolate il campo elettrico  $\vec{E}$  nel punto medio tra i due centri (supponendo che l'asse  $x$  passi attraverso i due centri, da 1 verso 2).

c. Ci aspettiamo che a distanza  $d$  le cariche sulle superfici delle sfere siano ancora distribuite uniformemente? argomentate la risposta usando il valore del campo elettrico.

2. Un fascio di elettroni che si propaga lungo l'asse  $x$  attraversa un selettore di velocità dove il campo elettrico e il campo magnetico hanno valore uniforme:  $\vec{E}=54.2\hat{j}$  kV/m,  $\vec{B}=25.0\hat{k}$  mT.

a. Calcolate velocità  $\vec{v}$  ed energia, in eV, degli elettroni che non vengono deviati.

b. Questi elettroni vengono iniettati in una regione in cui è presente un campo magnetico  $\vec{B}_{out} = 1\hat{i} - 0.866\hat{k}$  T. Calcolate il raggio dell'orbita degli elettroni.

c. Calcolate di quanto si è spostato un elettrone lungo la direzione del campo magnetico dopo un'orbita completa.

3. Una barretta conduttrice, di lunghezza  $L=9.84$  cm, massa  $m=28.0$  g e resistenza  $R=0.29 \Omega$ , può scorrere in verticale senza attrito su due guide parallele di resistenza trascurabile, rimanendo in contatto con esse. Gli estremi inferiori delle guide sono collegati ad una pila con f.e.m.  $V=6.01$  V. Il circuito così costituito si trova immerso in un campo magnetico  $B$  perpendicolare al piano del circuito formato dalle guide e dalla barretta.

a. Determinate il valore  $B_0$  del campo magnetico tale che la barretta rimanga ferma.

b. Supponiamo che il campo magnetico sia  $B < B_0$ ; partendo da ferma ( $z(t=0) = z_0$ ), lasciamo cadere la barretta. Scrivete l'equazione del moto della barretta, chiamando  $z(t)$  la sua posizione al tempo  $t$ .

c. Fissando il modulo del campo magnetico a  $B=0.95 B_0$ , ricavate il valore costante della velocità che si ottiene dopo un lungo tempo (se le guide sono sufficientemente lunghe).