

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

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

Fisica Generale 2 - Seconda simulazione - 20/12/2023

Cognome Nome

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. Su una superficie piana isolante, disposta verticalmente sul piano yz (con z l'asse verticale), e` distribuita una carica elettrica positiva con densita` superficiale $\sigma=14.2\mu C/m^2$. Una piccola sfera, di massa $m=1.08$ g e carica q , e` fissata ad un filo di seta lungo $l=44$ cm con un'estremita` incollata alla superficie. In condizioni di equilibrio il filo forma con la superficie un angolo $\alpha_0=0.55$ rad.

a. Calcolate il vettore campo elettrico \vec{E} nella posizione della carica q .

b. Ricavate il valore della carica q .

c. Calcolate il periodo di oscillazione della pallina attorno alla posizione di equilibrio.

2. Una lamina metallica di larghezza $a=4.20$ cm, lunghezza infinita e spessore $h=0.8$ mm, giacente sul piano xy , e` percorsa da una corrente $I=12.1$ A, uniformemente distribuita su di essa e che scorre lungo l'asse x .

a. Calcolate la densità di corrente \vec{j} nella lamina.

b. Calcolate il campo magnetico \vec{B} nel punto $P=(0,b,0)$ cm, dove $b=14.3$ cm.

c. Come possiamo approssimare il campo magnetico se scegliamo $b \gg a$? (solo formula)

3. Su una corona circolare di raggi esterno $a=28.2$ cm e interno $b=21.0$ cm è distribuita una carica con densità superficiale $\sigma = -2.69 \cdot 10^{-3} \text{ C/m}^2$. Nel centro della corona, complanare ad essa, è posta una bobina circolare di raggio $c=4.6$ cm, formata da $N=40$ spire con resistenza totale $R=0.320 \text{ m}\Omega$ e autoinduzione $L=0.29 \text{ mH}$. A $t=0$ la corona viene messa in rotazione attorno al proprio asse (come un disco di vinile) in senso orario, con velocità

angolare crescente linearmente col tempo: $\omega(t) = 200t \text{ rad/s}$, con t in secondi. Ipotizziamo che una corrente positiva abbia senso antiorario.

a. Calcolate il campo magnetico al centro della corona (e della bobina) in funzione del tempo, dandone il valore numerico a $t_1=2$ s.

b. Approssimando come costante il campo magnetico concatenato alla bobina, calcolate la corrente indotta, compreso il segno, trascurando l'autoinduzione.

c. Calcolate adesso la corrente a $t_1=2$ s, tenendo conto dell'autoinduzione.