

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  $\sigma=14.2\mu\text{C}/\text{m}^2$ . Una piccola sfera, di massa  $m=1.08\text{ g}$  e carica  $q$ , e` fissata ad un filo di seta lungo  $l=44\text{ cm}$  con un'estremita` incollata alla superficie. In condizioni di equilibrio il filo forma con la superficie un angolo  $\alpha_0=0.55\text{ rad}$ .

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  $a=4.20\text{ cm}$ , lunghezza infinita e spessore  $h=0.8\text{ mm}$ , giacente sul piano xy, e` percorsa da una corrente  $I=12.1\text{ A}$ , 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.