

Universita` di Trieste, A.A. 2022/2023

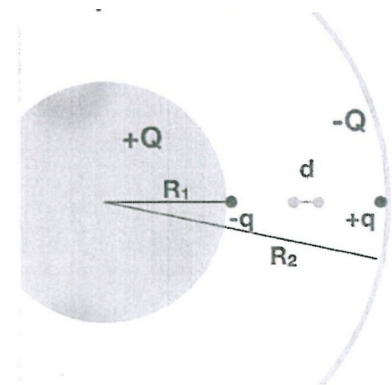
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

Fisica Generale 2 - Prima simulazione di esame - 17/11/2022

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.**

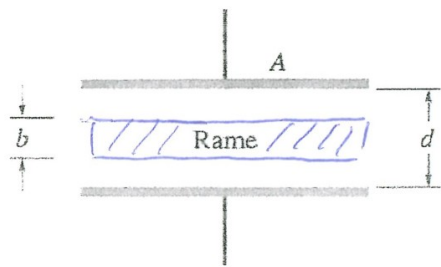


1. Una sfera metallica di raggio  $R_1=9.7$  cm è circondata da uno strato metallico sferico e concentrico, di raggio interno  $R_2=22.1$  cm. Entrambi i conduttori sono caricati rispettivamente a  $+Q$  e  $-Q$ , con  $Q=1.24 \mu C$ . Su di esse poggiano (allineate lungo una retta radiale) due sferette isolanti, di massa  $m=1$  g e raggio trascurabile, caricate rispettivamente a  $-q$  e  $+q$ , con  $q=7.42$  nC.

a. Trascurando le sferette, calcolate il campo elettrico in ogni punto tra le due armature, specificando il suo valore numerico a  $R_1$ .

b. Le sferette vengono avvicinate fino a distanza  $d=4$  mm seguendo un cammino radiale di uguale lunghezza per entrambe, quindi collegate tra loro con un bastoncino rigido e isolante fino a formare un dipolo, e ruotate in modo che il bastoncino stia sulla superficie equipotenziale. Quanta energia serve per raggiungere questa configurazione? (Chiamate  $r_+$  ed  $r_-$  le posizioni delle due cariche come in figura,  $r_m$  la posizione del centro di massa.)

c. Il dipolo viene lasciato libero e si allinea velocemente col campo elettrico. Approssimando la forza risultante come costante, quanto tempo ci mette il dipolo a toccare una delle due pareti? quale?

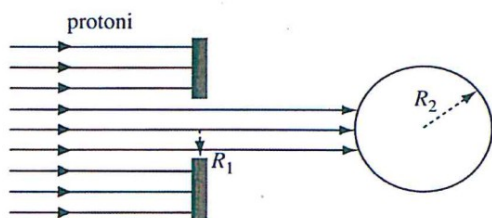


2. In un condensatore piano, carico con  $\Delta V = 400 \text{ V}$  e isolato, con armature di area  $A = 200 \text{ cm}^2$  e distanti  $d = 0.80 \text{ cm}$ , viene inserita una lastra di rame di spessore  $b = 0.20 \text{ cm}$  e di area identica a quella delle armature, in modo da stare a metà tra le stesse.

a. Calcolate la capacità del condensatore dopo aver introdotto la lastra.

b. Calcolate il lavoro necessario per introdurre la lastra, con il suo segno.

c. Come cambia la capacità se la lastra non è esattamente al centro delle due armature? Nella risposta, tenete conto del rischio di rottura del dielettrico.



3. Un fascio di protoni di energia  $E = 32 \text{ MeV}$  viene lanciato a intensità costante su una lastra in grado di assorbirli, che ha un foro circolare di raggio  $R_1 = 1.1 \text{ cm}$ . I protoni che passano oltre arrivano su una sfera metallica di raggio  $R_2 = 3.4 \text{ cm}$ , inizialmente scarica, che li cattura istantaneamente. Dopo  $t = 3 \text{ s}$  si misura per la sfera un potenziale di  $V = 20 \text{ kV}$  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  $\text{m}^{-3}$ ) dei protoni come portatori di carica.