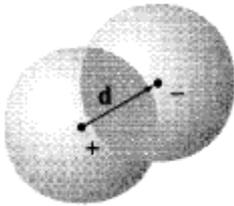


## Prova scritta di Fisica II (Corso di Laurea in Matematica)

8 Febbraio 2013

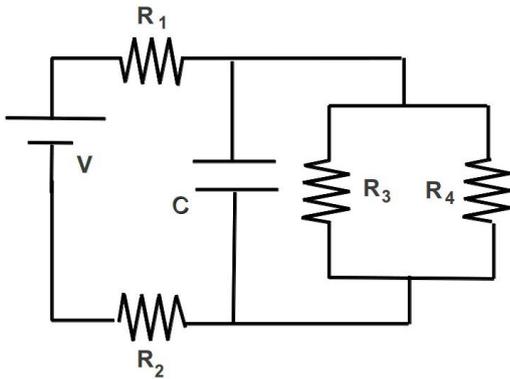
1) Si consideri una sfera uniformemente carica con densità di carica  $\rho$  e raggio  $R$ . Si calcoli il campo elettrico all'interno e all'esterno della sfera.

Si considerino, poi, due sfere identiche alla precedente ma con densità di carica, rispettivamente, pari a  $\rho$  e a  $-\rho$ . Queste sfere sono parzialmente sovrapposte come in figura ( $d$  è la distanza tra i centri). Si calcoli il campo elettrico nella regione di sovrapposizione.



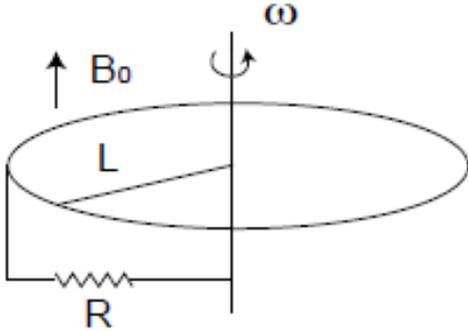
2) Si studi il circuito mostrato in figura. In particolare,

- Qual è la resistenza equivalente del circuito, una volta che il condensatore si è completamente caricato?
- Qual è la corrente che scorre in  $R_2$  se il circuito è alimentato da un generatore con potenziale  $V$ ?
- Qual è l'energia elettrostatica immagazzinata nel condensatore di capacità  $C$ ?



[ $V=500$  V,  $C = 1$  pF,  $R_1 = 2 \cdot 10^2 \Omega$ ,  $R_2 = 10^3 \Omega$ ,  $R_3 = 100 \Omega$ ,  $R_4 = 50 \Omega$  ]

3) Una sbarra conduttrice di lunghezza  $L$  ruota con velocità angolare  $\omega$  in un piano orizzontale attorno ad un perno conduttore passante per uno degli estremi (vedi figura). L'altro estremo della sbarra scorre lungo un contatto strisciante connesso a una resistenza  $R$ . Il circuito è chiuso connettendo la resistenza al perno. La sbarra è immersa in un campo magnetico costante di modulo  $B_0$  e diretto lungo l'asse di rotazione (v. figura). Si calcoli la forza elettromotrice indotta durante la rotazione della sbarra e la potenza dissipata nella resistenza  $R$ .



4) Un elettrone si trova lungo l'asse di un cilindro di raggio  $R=2$  cm. L'elettrone viene emesso con velocità radiale pari a  $v=5 \cdot 10^7$  m/s verso la parete del cilindro. All'interno del cilindro si trova un campo magnetico costante di modulo  $B$  diretto parallelamente all'asse. Si calcoli il minimo valore di  $B$  ( $B_{\min}$ ) affinché l'elettrone non colpisca la parete del cilindro. Si calcoli, inoltre, l'energia cinetica e l'energia totale relativistica dell'elettrone nell'istante in cui raggiunge la parete per  $B=B_{\min}$ .

[massa dell'elettrone  $m=9 \cdot 10^{-31}$  kg, carica  $q=1.6 \cdot 10^{-19}$  C]