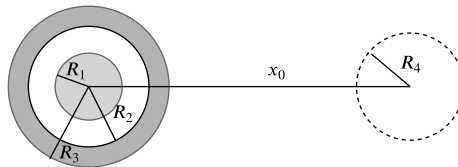


# Prova scritta - 21 gennaio 2020

## Esercizio 1

Su una sfera di raggio  $R_1 = 40$  cm è distribuita una carica con una densità volumetrica  $\rho(r) = q_0(1 - e^{-r^3/R_1^3})$ , con  $q_0 = 5 \cdot 10^{-7}$  C. La sfera è circondata da un guscio sferico di raggio interno  $R_2 = 70$  cm ed esterno  $R_3 = 90$  cm costituito da un materiale conduttore. Calcolare

- Il valore della carica  $Q$  presente sulle superfici del guscio (4 punti)
- Il potenziale  $V_{R_1}$  nel punto  $R_1$  (imporre il potenziale all'infinito uguale a zero) (4 punti)
- il flusso del campo elettrico attraverso una sfera di raggio  $R_4 = 0.3$  cm con il centro distante  $x_0 = 2$  m dal centro della sfera di raggio  $R_1$  (3 punti)

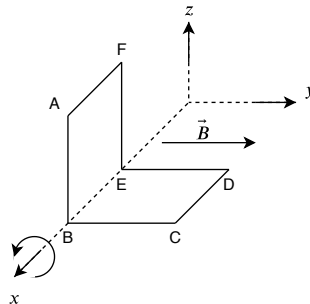


$$\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

## Esercizio 2

Si consideri spira in figura composta dai segmenti AB,BC,CD,DE,EF e FA tutti di lunghezza uguale  $\ell = 20$  cm. Al tempo  $t_0 = 0$  i segmenti AB ed FE sono paralleli all'asse  $z$ , AF e CD sono paralleli all'asse  $x$ , BC e DE sono paralleli all'asse  $y$ . La spira ha una resistenza complessiva pari a  $R = 500 \Omega$  e ruota con velocità angolare  $\omega = 100$  rad/s costante attorno all'asse  $x$ . Tutto il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme  $B = 0.5$  T diretto lungo l'asse  $y$ . Calcolare:

- la forza elettromotrice al tempo  $t = \pi/(2\omega)$  (4 punti)
- La corrente massima che circola nella spira (4 punti)
- I tempi per cui la corrente è nulla (3 punti)



### Esercizio 3

Un generatore di corrente che eroga una differenza di potenziale  $V_0 = 150$  V viene collegato al tempo  $t = 0$  al circuito in figura. Il circuito è composto da due resistenze uguali  $R_1 = R_2 = R = 50 \Omega$  e un induttore  $L = 5$  H. Al tempo  $t = 0$  la corrente che passa attraverso la resistenza  $R_1$  è uguale a  $i_{R_1}(t = 0) = V_0/R$  mentre la corrente che passa nella resistenza  $R_2$  è  $i_{R_2}(t = 0) = 0$ . Calcolare:

- La corrente che circola nella resistenza  $R_1$  (3 punti)
- La corrente che circola nella resistenza  $R_2$  in funzione del tempo (4 punti)
- Le correnti che circolano nel circuito a  $t \rightarrow \infty$  (4 punti)

