

# Primo Esonero - 15 Aprile 2016

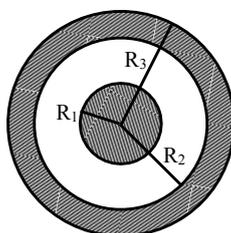
## ESERCIZIO 1

Una sfera conduttrice  $S_1$  di raggio  $R_1 = 3$  cm, è circondata da un guscio sferico conduttore  $S_2$ , ad essa concentrico, di raggi  $R_2 = 7$  cm e  $R_3 = 12$  cm. La sfera  $S_1$  viene inizialmente caricata con una carica  $q_1 = 5$  nC mentre il guscio sferico viene caricato con una carica  $q_2$  incognita. Sapendo che  $S_2$  si trova a potenziale  $V_2 = -600$  V

- si determini l'espressione del campo elettrico in tutti i punti dello spazio. **(4 punti)**
- si determini il valore della carica  $q_2$ . **(4 punti)**
- si determini il potenziale nel centro del sistema. **(3 punti)**
- si disegni schematicamente l'andamento di  $E(r)$  e di  $V(r)$ . **(3 punti)**

Pongo un elettrone fermo ( $q_e = 1.602 \cdot 10^{-19}$  C,  $m_e = 9.109 \cdot 10^{-31}$  Kg) a distanza  $d = 3.6$  cm dal centro

- si determini la velocità con cui raggiunge la superficie della sfera  $S_1$ . **(3 punti)**



## ESERCIZIO 2

Un condensatore piano di capacità  $C = 100$  pF viene caricato ad una certa d.d.p. e staccato dal generatore. Al tempo  $t=0$  esso viene riempito con due dielettrici e collegato al circuito mostrato in figura, dove  $R_1 = 5$  M $\Omega$ ,  $R_2 = 3$  M $\Omega$  e  $R_3 = 6$  M $\Omega$ . Ciascuno dei due dielettrici ha spessore pari alla distanza tra le armature e occupa metà del volume disponibile. Le due costanti dielettriche valgono rispettivamente  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$  con  $\epsilon_2 = 2\epsilon_1$ . Trovare:

- la resistenza totale del circuito. **(3 punti)**
- l'espressione della nuova capacità  $C'$  in funzione di  $C$  e  $\epsilon_1$ . **(4 punti)**

Sapendo che dopo un tempo  $\bar{t} = 4$  ms la carica  $q_0$ , inizialmente presente sulle armature, si riduce a  $q_0/e = 1$   $\mu$ C. Determinare

- Il valore delle costanti dielettriche  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$ . **(4 punti)**
- l'energia dissipata per effetto Joule sulla resistenza  $R_1$  dopo un tempo  $\bar{t}$ . **(5 punti)**

