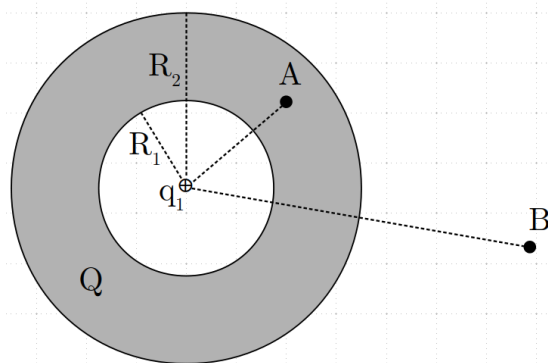


### Esercizio 1

Una carica positiva puntiforme  $q_1 = 8 \times 10^{-11}$  C è circondata da una carica positiva  $Q = 4 \times 10^{-11}$  C distribuita uniformemente in un guscio sferico di raggi  $R_1 = 4$  cm e  $R_2 = 8$  cm. Le cariche si trovano immerse in aria.

1. Calcolare il campo elettrico nei punti A e B, rispettivamente a distanza  $r_A = 6$  cm e  $r_B = 16$  cm da  $q_1$ . [4 punti]
2. Calcolare la differenza di potenziale tra la superficie esterna di raggio  $R_2$  e il punto B. [4 punti]
3. Nel punto B si pone una carica negativa  $q_2 = -5 \times 10^{-11}$  C. Calcolare (a) la forza di cui essa risente e (b) il lavoro del campo elettrico per portare  $q_2$  da B alla superficie esterna  $R_2$ . [4 punti]
4. Supponiamo ora che la carica  $Q$  nel guscio sferico non sia in aria, bensì in un isolante con costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 4$ . Gli altri dati ( $q_1$ ,  $R_1$  e  $R_2$ ) rimangono uguali e la carica  $q_2$  non è presente. Calcolare il campo elettrico nei punti A e B. [3 punti]



### Esercizio 2

Il circuito in figura è composto da un generatore di tensione (con resistenza interna trascurabile)  $\varepsilon = 20$  V, due resistori  $R_1 = 300 \Omega$  e  $R_2 = 200 \Omega$  e un condensatore di capacità  $C = 5 \times 10^{-6}$  F. L'interruttore è chiuso da un tempo molto lungo e il circuito è in regime stazionario.

1. Calcolare la corrente nel circuito, la carica sul condensatore e l'energia immagazzinata in quest'ultimo. [4 punti]
2. L'interruttore viene aperto e il condensatore inizia a scaricarsi. Determinare l'espressione della corrente in funzione del tempo. [4 punti]
3. Sempre a interruttore aperto, calcolare il tempo  $\tilde{t}$  in cui si dimezza la carica sul condensatore e il valore della corrente in tale istante. [4 punti]
4. Calcolare l'energia dissipata per effetto Joule nel tempo  $\tilde{t}$ . [3 punti]
5. Nello spazio vuoto tra le facce del condensatore si inserisce un elettrone (carica  $e = -1.6 \times 10^{-19}$  C). Sapendo che la separazione tra le facce è  $d = 2$  cm, calcolare la forza di cui l'elettrone risente all'istante  $\tilde{t}$ . [3 punti]

