

ELETTRICO!

Problema 1.

Due sfere conduttrici di raggio $R_1=1\text{cm}$ e $R_2=3\text{cm}$ sono poste con i centri ad una distanza $L=2\text{m}$. Inizialmente entrambe hanno una carica $Q_0=2\cdot 10^{-3}\text{C}$.



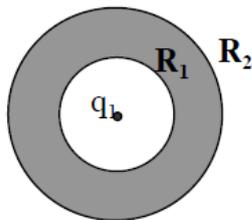
1. Calcolare la forza esercitata su una carica puntiforme $q_0=-2\cdot 10^{-6}\text{C}$ posta ad una distanza $2L$ dal centro della seconda sfera (vedi figura).
2. La carica q_0 viene portata all'infinito, quale è stato il lavoro compiuto dalle forze elettrostatiche?

In seguito le due sfere vengono connesse con un filo conduttore.

3. Quali sono le cariche Q_1 e Q_2 che si misurano sulle due sfere?
4. Quale è l'energia dissipata nel processo?

Problema 3.

Nel centro di un conduttore sferico cavo, di raggio interno $R_1 = 10\text{cm}$ e raggio esterno $R_2 = 20\text{cm}$, è contenuta una carica puntiforme $q_1 = 3 \cdot 10^{-5}\text{C}$.



1. Scrivere le espressioni del campo e del potenziale nelle 3 regioni: $r < R_1$, $R_1 < r < R_2$, $r > R_2$.

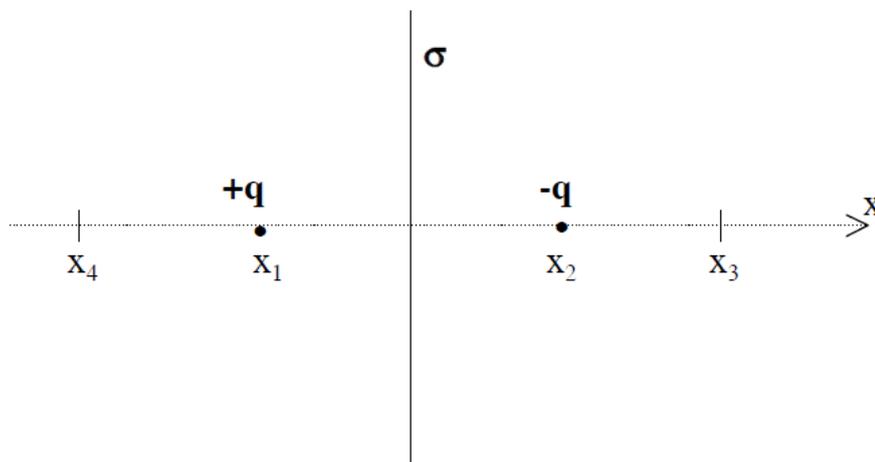
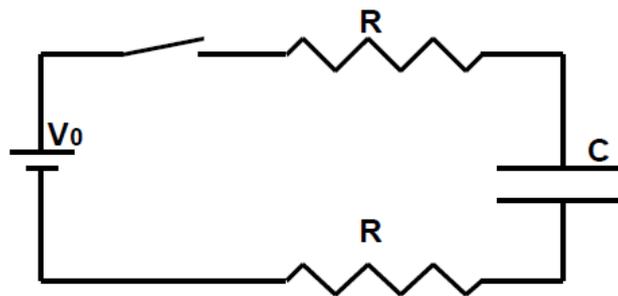
Una quantità di carica $q_2 = 3q_1$ viene portata da distanza infinita e aggiunta al conduttore.

2. Scrivere le nuove configurazioni di campo e potenziale nelle tre regioni.
3. Scrivere il lavoro fatto per portare la carica q_2 dall'infinito al conduttore.

Problema 4.

Due cariche puntiformi $q_1 = +q$ e $q_2 = -q$ sono poste rispettivamente a $x_1 = -1m$ e $x_2 = 1m$. Sul piano $x = 0$ (piano yz) è presente una densità di carica uniforme σ . Sapendo che $q = 10^{-3}C$ e che $\vec{E}(x_3 = 2m, 0, 0) = 0$ calcolare:

1. La densità di carica σ
2. Il lavoro fatto dalle forze elettrostatiche per portare una carica $q_0 = 10^{-4}C$ da x_3 alla parte opposta $x_4 = -x_3$

**Problema 11.**

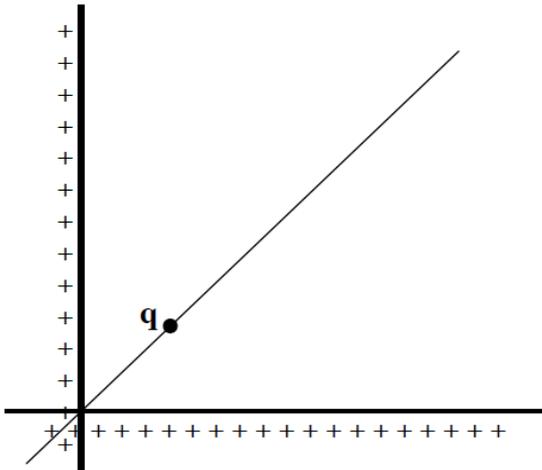
Nel circuito in figura, con $V_0 = 100V$, $R = 5M\Omega$, $C = 10\mu F$, il condensatore è inizialmente scarico e l'interruttore è aperto. Determinare dopo 50 secondi dall'inizio della carica del condensatore (chiusura dell'interruttore):

1. L'energia dissipata su una delle resistenze R .
2. L'energia accumulata sul condensatore C .
3. L'energia fornita dal generatore.

Problema 5.

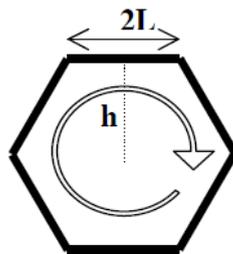
Due fili isolanti molto lunghi, carichi positivamente con densità di carica uniforme $\lambda = 8nC/m$ si incrociano ad angolo retto. Una particella di carica positiva $q = 2\mu C$ e massa $m = 1.2g$ si trova inizialmente ferma nella posizione $P(x_1 = y_1 = 0.1m)$. Calcolare

1. L'intensità del campo elettrico generato dalla coppia di fili nel punto P
2. La forza che la particella subisce nel punto P
3. La velocità della particella dopo che ha percorso la distanza $d = 0.75m$

**Problema 14.**

Una spira conduttrice, a forma di esagono regolare di lato $2L=20$ cm, è percorsa da una corrente $i=12$ A. Determinare:

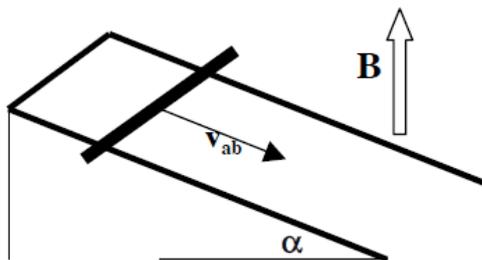
1. la FEM necessaria a mantenere la corrente, sapendo che la spira è composta da un filo di rame di diametro $d=1$ mm
2. Il campo magnetico B generato al centro della spira.



Problema 21.

In un piano inclinato di angolo $\alpha=30^\circ$ sono poste due rotaie parallele, distanti $l=10\text{cm}$, di resistenza elettrica trascurabile e connesse elettricamente tra loro alla sommità. Su di esse può scorrere senza attrito una sbarretta conduttrice ab , di massa $m=10\text{g}$ e resistenza elettrica $R=0.1\Omega$. Il tutto è immerso in un campo magnetico uniforme e costante, diretto verticalmente, di modulo $B=0.5\text{T}$. Ad un certo istante la sbarretta ab viene lasciata libera di scivolare lungo il piano inclinato. Calcolare:

1. La forza elettromotrice indotta nella sbarretta ab , e a corrente indotta nella spira individuata dal sistema rotaie-sbarretta, in funzione della velocità della sbarretta.
2. La velocità limite (se esiste) della sbarretta nel suo moto di scivolamento.

**Problema 7.**

Tre lamine metalliche quadrate parallele, di lato $L=120\text{cm}$, sono poste a distanza $h=1.1\text{cm}$ una dall'altra. Tra le lamine vi sono due sostanze dielettriche, con costanti dielettriche relative $k_1=2.1$ e $k_2=1.7$. Le due lamine esterne sono connesse ad un generatore che le mantiene alla tensione $V_0=120\text{V}$. Determinare:



1. Quale è la capacità totale del sistema.
2. Quanto vale il campo elettrico E_1 nel dielettrico 1.
3. Quale è la variazione di energia elettrostatica se i due dielettrici vengono estratti.