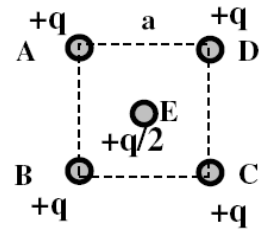


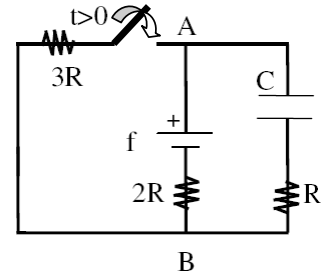
Risolvete i seguenti esercizi formulando la soluzione dapprima in termini analitici, quindi in termini numerici dove richiesto.

I risultati della prova scritta e le informazioni sugli orali saranno visibili in rete sul sito <http://www.sbai.uniroma1.it/didattica> (cercando l'insegnamento nell'opportuno corso di laurea).

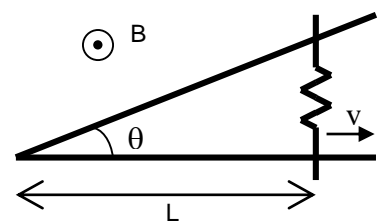
- 1) Quattro cariche identiche di valore $q=1\mu\text{C}$ sono disposte ai 4 vertici A,B,C,D di un quadrato di lato $a=1\text{cm}$. Nel centro del quadrato è posta una quinta carica $+q/2$ (punto E in figura). Calcolare l'energia elettrostatica che compete a questa configurazione. Successivamente la carica al centro viene di poco spostata dalla posizione di equilibrio instabile in cui si trova e, lasciata andare, si allontana indefinitamente dalla zona. Sapendo che la sua massa è $m=1\text{mg}$, che velocità, in modulo, assume quando è molto lontana ?



- 2) Il circuito in figura è da lungo tempo nella configurazione riportata con l'interruttore T aperto. Determinare la carica presente sulle armature del condensatore. Nell'istante $t=0$ l'interruttore T viene chiuso. Determinare il nuovo valore della carica che si instaurerà, a regime, fra le armature del condensatore e la variazione di energia del condensatore. [$f=12\text{V}$, $R=1\text{k}\Omega$, $C=1\mu\text{F}$].



- 3) Una sbarretta conduttrice di resistenza $R=25\Omega$ scorre con velocità costante $v=10\text{ m/s}$ su due binari conduttori, non paralleli formanti tra loro un angolo $\theta=30^\circ$. In tale regione di spazio è presente un campo di induzione magnetica $B=5\text{T}$ diretto ortogonalmente al piano su cui giacciono i binari. Determinare intensità e verso della corrente che scorre nel circuito quando la sbarretta si trova a distanza $L=1\text{m}$ e alla distanza $2L$ dal punto di intersezione dei due binari.



- 4) Un conduttore cilindrico indefinito di raggio $R_1=1\text{cm}$ è percorso da una corrente $I=1\text{ A}$ con densità di corrente uniforme. Il conduttore è avvolto da una guaina cilindrica concentrica di raggio esterno $R_2=2\text{cm}$ di materiale ferromagnetico con permeabilità relativa $\kappa_m=1000$. Calcolare e disegnare l'andamento del campo di induzione magnetica B , del campo magnetico H e del vettore magnetizzazione M in funzione della distanza r dall'asse di simmetria del sistema (si consideri il conduttore come se avesse una permeabilità magnetica μ_0).