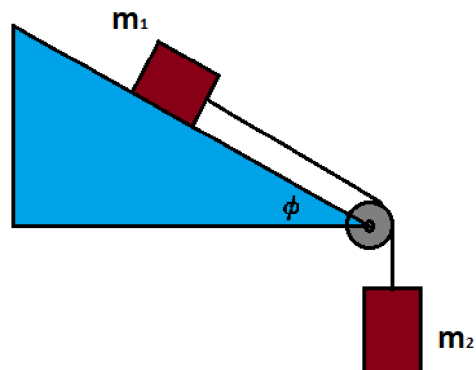


## COMPITO N. 1

### Problema 1

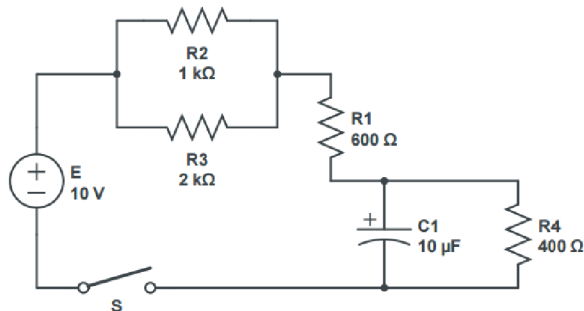
Una massa  $m_1 = 1\text{ kg}$  è attaccata a una seconda massa  $m_2 = 5\text{ kg}$  da un cavo ideale e sono disposte come in figura: la massa  $m_1$  si trova su un piano inclinato di un angolo  $\phi = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale mentre la seconda è sospesa oltre il bordo del piano da una carrucola di raggio e attrito trascurabile. Supponendo che il piano sia senza attrito:



- Disegna il diagramma delle forze agenti su  $m_1$  ed  $m_2$ .
- Trova l'accelerazione che agisce sul sistema delle due masse.  
[8.99 m/s<sup>2</sup>]
- Trova la tensione del cavo.  
[4.1 N]
- Supponendo che i due corpi partano da fermi, quale sarà la velocità del sistema quando il blocco  $m_2$  sarà sceso di una altezza  $h = 2\text{ m}$  (con  $m_1$  ancora sul piano inclinato) ?  
[6 m/s]

### Problema 2

Facendo riferimento al circuito in figura, calcolare dopo tanto tempo dalla chiusura dell'interruttore S:



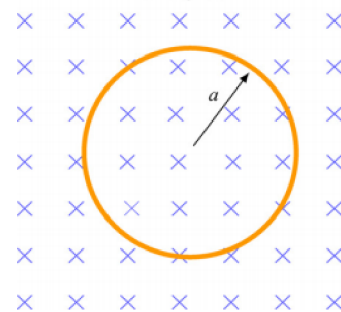
- La resistenza equivalente del circuito  
[1.67 Ω]
- La corrente e la caduta di potenziale in ognuno dei resistori  
[ $I_2 = 3.99\text{ mA}$ ;  $I_3 = 2.00\text{ mA}$ ;  $I_1 = I_4 = 5.99\text{ mA}$   
 $\Delta V_2 = \Delta V_3 = 3.99\text{ V}$ ;  $\Delta V_1 = 3.59\text{ V}$ ;  $\Delta V_4 = 2.40\text{ V}$ ]
- L'energia immagazzinata nel condensatore C1 e la carica in esso immagazzinata. [ $U_C = 28.8\text{ μJ}$ ]

L'interruttore viene poi riaperto:

- Quanto tempo ci mette il condensatore a scaricarsi del 90% della sua carica iniziale? [9.2ms]

### Problema 3

Una spira circolare ha una resistenza di  $3\text{ Ω}$  e raggio  $a = 30\text{ cm}$ . Questa spira è posta in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico uniforme come in figura. Sapendo che il campo magnetico evolve secondo la legge  $B(t) = B_0 + bt$ , con  $b = 0.2\text{ T/s}$  e  $B_0 = 1.6\text{ T}$ , calcola:



- Il flusso magnetico al tempo  $t=0$ . [0.45 T · m<sup>2</sup>]
- La  $fem$  indotta nella spira. [57 mV]
- Il verso e il valore della corrente indotta nella spira. [18 mA, antioraria]
- La potenza dissipata dalla resistenza della spira. [1 mW]

## COMPITO N. 2

### Problema 1

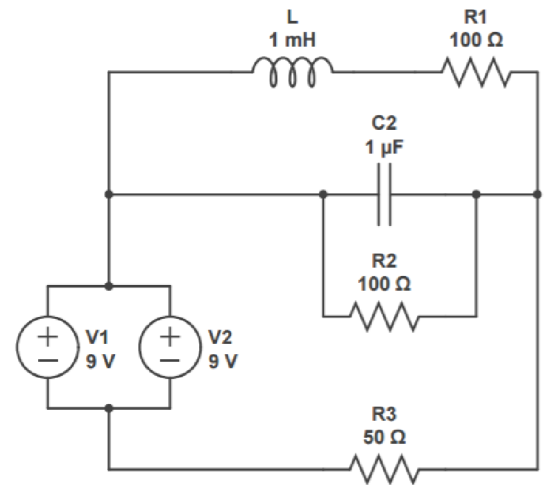
Un cannone “a molla” viene caricato per sparare orizzontalmente un proiettile di ferro di massa  $m_P = 50g$ . Il cannone è posto su un rialzamento di  $h = 2$  m. La molla del cannone è compressa inizialmente di 25 mm e la palla colpisce il suolo a una distanza  $x = 3$  m dalla bocca del cannone. In assenza di attriti, calcola:

- Le componenti della velocità iniziale del proiettile appena dopo essere stato sparato.  
 $[v_{0x} = 4.69 \text{ m/s}; v_{0y} = 0 \text{ m/s}]$
- L'energia meccanica della palla durante il moto.  $[0.54 \text{ J}]$
- La costante elastica  $k$  della molla.  $[1.759 \text{ kN/m}]$

### Problema 2

Facendo riferimento al circuito in Figura, alimentato da due batterie da 9 V, in parallelo, ciascuna con capacità 1.5 Ah (Ampère ora), calcolare:

- Le correnti che circolano in R1, R2 e R3.  
 $[I_1 = I_2 = 0.045 \text{ A}; I_3 = 0.09 \text{ A}]$
- L'energia immagazzinata in C.  $[U_C = 10.125 \text{ } \mu\text{J}]$
- L'energia immagazzinata in L.  $[U_L = 1.013 \text{ } \mu\text{J}]$
- La potenza totale dissipata nel circuito.  $[0.81 \text{ W}]$
- Quanto a lungo lavoreranno le batterie, prima di scaricarsi completamente.  $[33.3 \text{ h}]$



### Problema 3

Con riferimento alla figura, al di sopra del livello  $y=0$  il campo magnetico è uniforme con intensità  $B$ , al di sotto è nullo. Una spira quadrata verticale ha resistività  $\rho$ , densità di massa (cioè rapporto massa/volume) pari a  $\rho_m$ , diametro  $d$  e lato  $\ell$ . Essa è inizialmente in quiete col lato orizzontale inferiore in posizione  $y=0$ , quindi viene lasciata libero di cadere sotto l'azione della gravità, col suo piano sempre perpendicolare a  $B$ . Calcolare:

- La corrente che circola nella spira quando la sua velocità è  $v$
- La forza magnetica su di essa quando la velocità è  $v$
- La potenza dissipata quando la velocità è  $v$
- La velocità limite raggiunta dalla spira

NOTA: nei calcoli si assuma sempre che la spira sia parzialmente immersa nel campo magnetico (ovvero non ne sia ancora uscita). In questo problema i calcoli sono solo simbolici.

