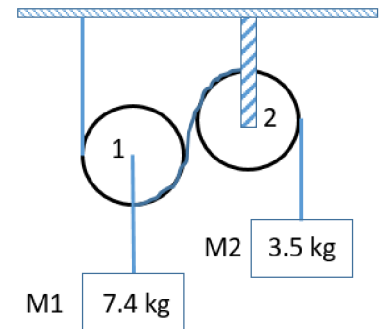


ESERCIZIO 1 – DINAMICA

Un corpo di massa $M_2=3.5$ kg è appeso a una fune come mostrato in figura. La carrucola 2 è fissata al soffitto, mentre la carrucola 1 è libera di muoversi, e ad essa è attaccata una seconda massa $M_1=7.4$ kg. Inizialmente la massa M_2 viene tenuta ferma, poi lasciata libera di muoversi in presenza della gravità terrestre ($g=9.81$ m/s²). Calcolare:



a) (3 punti) l'accelerazione a_2 della massa M_2

0.367 m/s² (per il procedimento si veda l'esercizio 2.1 di dinamica svolto col tutor)

b) (2 punti) l'accelerazione a_1 della massa M_1

è la metà e di segno opposto: -0.184 m/s²

c) (1 punto) M_2 si muove verso l'alto o verso il basso?

Verso l'alto

d) (2 punti) la tensione T della fune

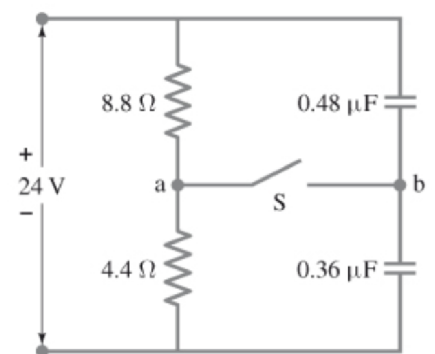
$T=35.6$ N

e) (2 punti) tenendo fissa M_2 e variando M_1 si può trovare una condizione in cui $a_2=a_1=0$. Quanto varrebbe la tensione T della fune in questa situazione?

In questo caso T deve essere uguale e opposta alla forza peso su M_2 (e quindi pari alla metà della forza peso su M_1). Si ottiene quindi $T=M_2g=34.3$ N

ESERCIZIO 2 – CIRCUITI RC

Due resistori e due condensatori inizialmente scarichi vengono collegati secondo lo schema in Figura. Successivamente, alla rete viene applicata una differenza di potenziale di 24 V, come mostrato in Figura. Si assuma che il potenziale valga $V=0$ sul terminale negativo della batteria.



a) (3 punti) quanto vale il potenziale nel punto a con l'interruttore S aperto?

$24 \cdot 4.4 / (4.4 + 8.8) = 8.0$ Volt

b) (3 punti) quanto vale il potenziale nel punto b con l'interruttore S aperto?

I due condensatori sono in serie quindi hanno la stessa carica. Sia V_1 la ddp sul condensatore da 0.36 μF (chiamiamolo C_1) e V_2 l'altra. Avremo $V_1+V_2=24$ Volt; inoltre, da $Q_1=Q_2$, avremo $C_1V_1=C_2V_2$, quindi $0.36V_1=0.48V_2$; sostituendo si ottiene quindi $V_1+3/4V_1=24$ Volt, da cui $V_1=(4/7)24=13.7$ Volt. Il potenziale in b è uguale a V_1 (avendo posto $= 0$ il potenziale nel morsetto negativo) quindi la risposta è 13.7 Volt.

c) (2 punti) con l'interruttore chiuso quanto vale il potenziale finale nel punto b?

Con l'interruttore chiuso a e b sono in corto circuito e per a continua a valere il risultato ottenuto alla domanda a) (8.0 Volt, dal partitore di tensione) quindi la risposta è 8.0 Volt

d) (2 punti) Quanta carica fluisce attraverso S dopo la sua chiusura?

La ddp su C1 cala e la ddp su C2 aumenta dopo la chiusura, quindi C1 si scarica di $C1(13.7 - 8) = 2.05 \mu\text{C}$ e C2 si carica di $C2(16 - 10.3) = 2.74 \mu\text{C}$. La lastra inferiore di C2 è già carica negativamente, quindi su di essa si aggiunge una carica negativa pari a $-2.74 \mu\text{C}$; la lastra superiore di C1 è carica positivamente, e quindi anche su di essa si aggiunge una carica negativa pari a $-2.05 \mu\text{C}$; complessivamente quindi, attraverso S deve passare una carica negativa da sinistra verso destra pari a $-4.8 \mu\text{C}$

ESERCIZIO 3 – INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

Una spira circolare che giace nel piano della pagina è esposta a un campo magnetico di 0.75 T diretto verso l'interno del foglio. Se il diametro della spira varia in 0.50 s da 20.0 cm a 6.0 cm e la resistenza della spira vale $R = 2.5 \text{ Ohm}$,

a) (3 punti) qual è il verso della corrente indotta nella spira?

orario

b) (4 punti) qual è il valore medio della forza elettromotrice \mathcal{E} indotta nella spira?

$$\mathcal{E} = \Delta\Phi(B)/\Delta t = \pi((0.1)^2 - (0.03)^2) \cdot 0.75 / 0.5 = 42.9 \text{ mV}$$

c) (3 punti) qual è l'intensità media I della corrente indotta nella spira?

$$I = \mathcal{E}/R = 17.1 \text{ mA}$$