

## ESAME SCRITTO DI

### FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE MOLECOLARI A e C

#### E

### FISICA PER SCIENZE BIOLOGICHE ECOLOGICHE E DELLA BIODIVERSITA'

21 APRILE 2009

## Meccanica

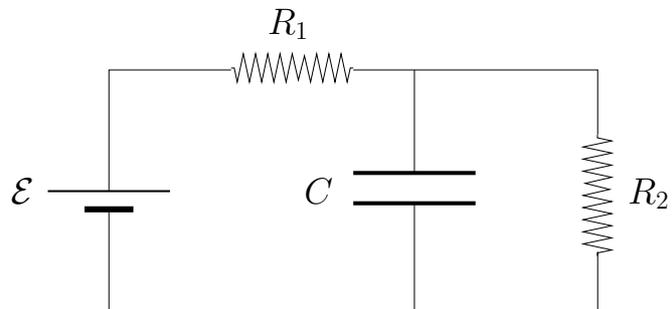
Un sacchetto di sabbia di massa  $M = 1$  kg è appeso ad un filo di massa trascurabile lungo  $l = 8$  m. Il sistema è inizialmente in quiete nel campo gravitazionale terrestre. Ad un certo istante il sacchetto viene colpito da un proiettile di massa  $m = 10$  g che viaggia alla velocità di 300 m/s lungo l'orizzontale. L'urto è perfettamente anelastico. Calcolare

- il periodo di oscillazione del sacchetto dopo l'urto;
- l'ampiezza di oscillazione;
- l'energia persa nell'urto.

## Elettricità

Abbiamo il circuito in figura, con  $R_1 = 10^5 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \times 10^5 \Omega$  e  $C = 1 \mu\text{F}$ . La forza elettromotrice  $\mathcal{E}$  della pila vale 10 V. Una volta che il circuito si trova in equilibrio:

- Quanto vale la corrente che circola in ognuna delle due resistenze?
- Quanto vale la carica del condensatore?
- Quanto vale la potenza erogata dalla pila?



## SOLUZIONI

### Meccanica

a)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{8}{9.8}} = 5.677 \text{ s}$$

b) La velocità  $V$  del sacchetto subito dopo l'urto è data dalla conservazione della quantità di moto

$$(M + m)V = mv \quad \text{da cui} \quad V = \frac{m}{m + M}v = \frac{0.010}{1.010}300 = 2.97 \text{ m/s,}$$

per piccole oscillazioni abbiamo

$$x = A \sin \omega t, \quad v = A\omega \cos \omega t, \quad \text{da cui} \quad A = \frac{V}{\omega} = V\sqrt{\frac{l}{g}} = 2.68 \text{ m}$$

c) L'energia cinetica del sacchetto subito dopo l'urto è

$$K = \frac{1}{2}(M + m)V^2 = 4.455 \text{ J,}$$

mentre l'energia cinetica del proiettile era

$$K_0 = \frac{1}{2}mv^2 = 450 \text{ J,} \quad \text{quindi l'energia persa è} \quad K_0 - K = 445.5 \text{ J.}$$

### Elettricità

a)

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = 3.33 \times 10^{-5} \text{ A}$$

b)

$$V_C = \mathcal{E} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 6.667 \text{ V,} \quad \text{da cui} \quad Q = CV = 6.667 \times 10^{-6} \text{ C}$$

c)

$$W = \frac{\mathcal{E}^2}{R_1 + R_2} = 3.333 \times 10^{-4} \text{ W}$$