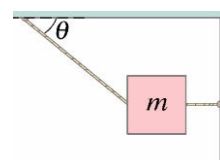


- 1) Un atleta, di massa  $m = 70 \text{ kg}$ , è in grado di compiere un salto in lungo di  $8 \text{ m}$ . Se la sua velocità orizzontale nell'istante in cui si stacca dal suolo è  $v = 9.1 \text{ m/s}$ , calcolare **a)** il tempo di volo, e **b)** l'altezza massima da lui raggiunta e la forza media verticale che il suo piede esercita sul suolo al distacco supponendo che il tempo di interazione sia di  $0.2 \text{ s}$ .

- 2) **a)** Assumendo che sia  $m = 200 \text{ kg}$ ,  $\theta = 30^\circ$ , che le corde abbiano massa trascurabile e che siano inestensibili, calcolare le tensioni nelle due corde. **b)** Se ad un certo punto la corda orizzontale si rompe, calcolare il valore della tensione nell'altra corda, di lunghezza  $L = 2 \text{ m}$ , quando passa per la posizione verticale (cioè per  $\theta = 90^\circ$ ). Calcolare inoltre l'ampiezza angolare del moto periodico della massa e fornire una stima del suo periodo.

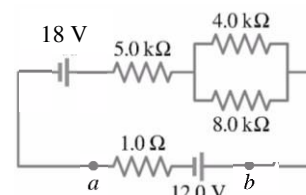


- 3) Un pezzo di roccia, di massa  $m = 8.20 \text{ kg}$ , ha una massa apparente di  $6.18 \text{ kg}$  quando è immersa in acqua. Calcolare **a)** il valore della spinta di Archimede in acqua, e **b)** la densità della roccia.

- 4) Un meteorite di ferro, di massa  $m = 100 \text{ g}$ , fonde attraversando l'atmosfera terrestre. Se la sua temperatura prima di entrare nell'atmosfera è di  $-125^\circ\text{C}$ , calcolare **a)** la quantità di calore che assorbe interagendo con essa, e **b)** la velocità minima del meteorite all'esterno dell'atmosfera.

[calore specifico Fe  $450 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ ; punto di fusione  $1808^\circ\text{C}$ ; calore latente  $2.89\cdot 10^5 \text{ J/kg}$ ]

- 5) Per il circuito in figura, calcolare **a)** la potenza dissipata dal resistore da  $4 \text{ k}\Omega$ , e **b)** la differenza di potenziale tra i mosetti  $b$  e  $a$  della batteria da  $12.0 \text{ V}$ .



- 6) Una bobina è formata da  $100$  spire circolari di diametro  $d = 20 \text{ cm}$  costituite da filo di rame di sezione  $3 \text{ mm}^2$ . Un campo magnetico uniforme diretto lungo l'asse della bobina aumenta nel tempo con una velocità di  $5\cdot 10^{-3} \text{ T/s}$ . Calcolare **a)** il valore della corrente nella bobina, e **b)** l'energia dissipata sotto forma di calore in un intervallo di tempo di  $10 \text{ min}$ .  
[resistività del rame  $1.68\cdot 10^{-8} \Omega\cdot\text{m}$ ]

*Soluzioni:*

- 1) **a)**  $t_v = x/v = 8 \text{ m} / 9.1 \text{ (m/s)}$   
**b)** data la simmetria della traiettoria parabolica,  $t_m = 0.5 t_v$  ; inoltre:  $v_y = v_{y0} - gt$ .  
Quindi per il punto di quota massima sarà  $0 = v_{y0} - gt_m$  , da cui ricavo  $v_{y0}$  che uso in  
 $y_m = y_0 + v_{y0}t - 0.5gt^2$  per trovare  $y_m$  ponendo  $y_0 = 0$ . La forza media verticale che il  
suolo esercita sull'atleta sarà  $\langle F \rangle = (p_f - p_i) / \Delta t = (mv_{y0} - 0) / 0.2$ . La forza che l'atleta  
esercita sul suolo sarà  $-\langle F \rangle$
- 2) **a)** per la corda a sinistra del blocco:  $T_{2y} = mg$  ;  $T_2 = T_{2y} / \sin(\theta)$  ;  $T_{2y} = T_2 \cos(\theta)$   
per la corda a destra:  $T_1 = T_{2x}$   
**b)**  $T_1 = mg + mv^2/L$  con  $v$  calcolata p.es. da  $0.5mv^2 = mgh$ , dove  $h = L - L\sin(\theta)$   
l'ampiezza angolare :  $90^\circ - \theta = 60^\circ$  ; periodo (approssimativo perchè non sono piccole  
oscillazioni)  $T = 2\pi(L/g)^{1/2}$
- 3) **a)**  $F_B = 8.20 - 6.18 \text{ g}$   
**b)**  $F_B = \rho_{\text{acqua}} \cdot g \cdot V$  da cui si calcola il volume della roccia  $V$ ; massa della roccia =  
 $\rho_{\text{roccia}} V$  cioè  $8.20 = \rho_{\text{roccia}} V = \rho_{\text{roccia}} F_B / (\rho_{\text{acqua}} \cdot g)$ . Cioè  $\rho_{\text{roccia}} = \rho_{\text{acqua}} \cdot 8.20 / (8.20 - 6.18)$
- 4) **a)**  $Q = mc\Delta T + m\lambda = 0.1(450(1808 - (-125)) + 2.89 \cdot 10^5)$   
**b)**  $0.5mv^2 = Q$
- 5) **a)**  $1/R_p = (1/8k) + 1/4k$ ;  $R_p = (8/3) \text{ k}\Omega = 2.7 \text{ k}\Omega$  ; da  $18 - 12 - I(2700 + 5000 + 1) = 0$  calcolo  
la  $I$  del circuito.  $V_p = 18 - 12 - I(5000 + 1)$  ; la potenza dissipata dal resistore da  $4k$  sarà  $P$   
 $= V_p^2 / 4000 \text{ W}$   
**b)**  $V_{ba} = 12 + I \cdot 1$  perchè la corrente attraversa la batteria dal polo positivo al polo  
negativo.
- 6) **a)** area delle spire  $A = \pi(d/2)^2 = \pi(0.1)^2 \text{ m}^2$  ; f.e.m. =  $N A (dB/dt) = 100 \cdot A \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ V}$  ; la  
resistenza della bobina sarà  $R = \rho_{Cu} N [(\pi d) / 3 \cdot 10^{-6}]$  ;  $I = \text{f.e.m.} / R$   
**b)** la potenza dissipata sarà  $P = \text{f.e.m.} \cdot I$  ; l'energia in  $J$  dissipata in  $\Delta t = 10 \text{ min} =$   
 $10 \cdot 60 \text{ s}$  sarà data da  $P \cdot \Delta t$ .