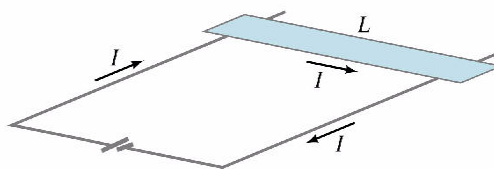


- 1) Un corpo di massa  $m = 20 \text{ kg}$  scende, partendo da fermo, lungo un piano inclinato alto  $4 \text{ m}$  che forma un angolo di  $30^\circ$  con il piano orizzontale. Sapendo che il corpo raggiunge il piano orizzontale con una velocità  $v = 2.5 \text{ m/s}$ , calcolare **a)** l'energia termica generata in questo processo; **b)** il coefficiente di attrito dinamico tra la superficie del corpo e quella del piano inclinato.
- 2) Una massa  $m$ , delicatamente appesa all'estremità di una molla che pende liberamente, scende di  $30 \text{ cm}$  prima di fermarsi e cominciare la risalita. Calcolare **a)** l'ampiezza del moto armonico compiuto dalla massa; **b)** il periodo di tale moto.
- 3) In un secchio d'acqua è immerso un blocco di materiale di massa  $540 \text{ g}$  e densità  $2.7 \text{ g/cm}^3$ . Calcolare la spinta d'Archimede esercitata dall'acqua sul blocco **a)** quando il secchio è fermo, e **b)** quando il secchio si muove verso l'alto con un'accelerazione  $a = 3.5g$ , dove  $g$  rappresenta l'accelerazione di gravità al livello del mare.  
[densità dell'acqua  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ ]
- 4) La pressione di  $n = 0.5$  moli di gas perfetto monoatomico, mantenuto in un contenitore a pareti rigide di volume  $V = 0.1 \text{ m}^3$ , viene diminuita molto lentamente fino a raggiungere la metà del suo valore iniziale,  $P_i = 4 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ . Calcolare **a)** la variazione di temperatura del gas, e **b)** la variazione della sua energia interna.  
[costante universale dei gas  $R = 8.315 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$ ]
- 5) Un condensatore da  $3 \text{ nF}$ , con aria tra le armature, viene caricato connettendolo ad una batteria da  $9 \text{ V}$ . Calcolare **a)** la carica sulle armature e l'energia immagazzinata nel condensatore; **b)** gli effetti causati dalla sostituzione dell'aria con un foglio di mica nei casi in cui il condensatore rimanga connesso o non connesso con la batteria durante tale sostituzione.  
[costante dielettrica relativa della mica  $\epsilon_r = 7$ ]
- 6) Nel circuito di figura,  $L = 20 \text{ cm}$  è la lunghezza di una sottile barra, di massa  $m = 6 \text{ g}$ , che può scorrere con attrito trascurabile sulla rotaia fissa percorsa da una corrente  $I = 300 \text{ mA}$  in un campo magnetico  $B = 0.15 \text{ T}$  perpendicolare al piano del circuito. **a)** Determinare il verso di  $B$  che causa un allontanamento della barra dalla batteria e calcolare il modulo della forza che agisce sulla barra. **b)** Calcolare la differenza dei valori del flusso magnetico concatenato con il circuito all'inizio e dopo  $200 \text{ ms}$  dalla partenza da ferma della sbarra.



## Soluzioni

- 1) a)  $PE_i = KE_f + W_{fr}$  ;  $mgh = mv^2/2 + F_{fr}d = mv^2/2 + F_{fr}h/\sin(30)$   
b)  $F_{fr} = \mu_k F_N = \mu_k mg \cos(30)$
- 2) a)  $A = 0.30/2$   
b)  $kA = mg$  ;  $\omega^2 = 2\pi/T = k/m = g/A$
- 3) a)  $V = m/\rho = 540/2.7 = 200 \text{ cm}^3$  ;  $F_B = \rho_w g V = 10^3 \cdot 9.8 \cdot 2 \cdot 10^{-4}$   
b)  $F_B' = \rho_w(1+3.5)gV$
- 4) a)  $V\Delta P = nR\Delta T$  ;  $\Delta T = V(\pi - 0.5\pi)/nR$   
b)  $\Delta U = n3R\Delta T/2$
- 5) a)  $Q = C\varepsilon$  ;  $U_C = C\varepsilon^2/2$   
b)  $C' = \varepsilon_r \cdot C$  ; se connesso alla batteria:  $Q' = Q^* \varepsilon_r$   $V_C = \varepsilon$  ; se sconnesso (ma carico):  
 $V_C' = V_C/\varepsilon_r$  e  $Q' = Q$
- 6) a) B dentro il foglio ;  $F = ILB$   
b)  $a = F/m$  ;  $\Delta x = a \cdot t^2/2$  ;  $\Delta\Phi_B = BL\Delta x$