

Soluzioni scritto del 22 Giugno 2011

Soluzione 1:

a) $\frac{1}{2} M v^2 = Mg L_1 \sin \alpha \quad v = 8.29 \text{ m/s}$

b) Dato che il moto in BC è rettilineo uniforme, la somma delle forze deve essere nulla. In particolare nella direzione del piano inclinato si ha:

$$Mg \sin \alpha = F_{\text{att}} = \mu_d Mg \cos \alpha$$

da cui: $\mu_d = \tan \alpha = 0.577$

b) Il calore prodotto è pari al lavoro della forza di attrito:

$$Q = F_{\text{att}} L_2 = \mu_d Mg L_2 \cos \alpha = 44.1 \text{ J}$$

Soluzione 2:

(a) La sfera di ghiaccio ha un volume $V = (4/3)\pi R^3$, una massa $M = \rho V$, una capacità termica $C_1 = M c_1$. Il ghiaccio comincia a sciogliersi quando ha assorbito una quantità di calore sufficiente a portarlo alla temperatura $T_0 = 273 \text{ K}$. Quindi

$$P t_1 = C_1 (T_0 - T_a), \text{ da cui } C_1 = P t_1 / (T_0 - T_a), M = P t_1 / c_1 (T_0 - T_a) =$$
$$= 8.14 \cdot 3.00 \cdot 3600 / [0.530 \cdot 4190 \cdot (273 - 250)] = 1.72 \text{ kg.}$$

$$R = \left\{ (3/4) [M / (\rho \pi)] \right\}^{1/3} = [0.750 \cdot 1.72 / (0.917 \cdot 10^3 \cdot 3.14)]^{1/3} = 7.64 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 7.64 \text{ cm.}$$

(b) Lo scioglimento del ghiaccio termina quando $P(t_2 - t_1) = M\lambda$, da cui

$$t_2 = t_1 + M\lambda / P = 3.00 \cdot 3600 + 1.72 \cdot 333 \cdot 10^3 / 8.14 = 8.12 \cdot 10^4 \text{ s} = 22.5 \text{ ore.}$$

(c) $T_b = 273 \text{ K}$.

Soluzione 3:

(a) $U_a = q_1 \cdot q_2 / (4\pi\epsilon_0 \cdot R_a) = 3.20 \cdot 10^{-19} \cdot 4.80 \cdot 10^{-19} \cdot 8.99 \cdot 10^9 / 0.0143 = 9.62 \cdot 10^{-26} \text{ J}$.

(b) Per la conservazione dell'energia meccanica $U_a = U_b + K_b$;

$$K_b = (q_1 \cdot q_2 / 4\pi\epsilon_0) \cdot (R_a^{-1} - R_b^{-1}) = (3.20 \cdot 10^{-19} \cdot 4.80 \cdot 10^{-19} \cdot 8.99 \cdot 10^9) \cdot (1/0.0143 - 1/0.0319)$$
$$= 5.31 \cdot 10^{-26} \text{ J.}$$

(c) Il campo al centro della congiungente le due cariche è quello che verrebbe prodotto da una singola carica pari a $q_2 - q_1$, se fosse posta nella posizione della carica q_2 (la maggiore delle due). Quindi la direzione del campo elettrico è quella della linea congiungente le due cariche, il verso è quello da q_2 a q_1 , ed il modulo è

$$E = (q_2 - q_1) / [4\pi\epsilon_0 \cdot (R_b / 2)^2] = (4.80 \cdot 10^{-19} - 3.20 \cdot 10^{-19}) \cdot 8.99 \cdot 10^9 / (0.0319 / 2)^2 =$$
$$= 5.65 \cdot 10^{-6} \text{ V/m.}$$

Soluzione 4:

In condizioni stazionarie non passa corrente in C; Perciò R_1 , R_2 ed R_3 sono in serie e sono percorse dalla stessa corrente I erogata dalla pila:

$$I_3 = I = f / (R_1 + R_2 + R_3) = 0.5 \text{ A}$$

La potenza dissipata in R_1 è dunque $W_1 = R_1 I^2 = 0.75 \text{ W}$

La d.d.p. ai capi di R_2 è anche quella ai capi di C:

$$\Delta V_2 = R_2 I = 2 \text{ V} \text{ e la carica sulle armature di C è: } Q = C \Delta V_2 = 14 \mu\text{C.}$$