

Soluzioni

Esercizio 1.-

a) Per la conservazione dell'energia meccanica: $\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} K \Delta x_1^2$

da cui: $K/m = v_0^2 / \Delta x_1^2 = 100 \text{ s}^{-2}$

b) Il lavoro della forza di attrito sarà:

$$|L_{\text{att}}| = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} K \Delta x_2^2 = F_{\text{att}} \Delta x_2 = \mu_d m g \Delta x_2$$

da cui:

$$\mu_d = (\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} K \Delta x_2^2) / (m g \Delta x_2) = \frac{1}{2} [v_0^2 - (K/m) \Delta x_2^2] / (g \Delta x_2) = 0,11$$

Esercizio 2.-

a) Per la legge dei gas perfetti:

$$P_1 V_1 = n R T_1$$

da cui: $n = P_1 V_1 / (R T_1) = 0,21 \text{ moli}$

b) La trasformazione è adiabatica irreversibile, Il primo principio della termodinamica si scrive:

- $L = DU$; Detti V_2 e T_2 il volume e la temperatura finale, il lavoro fatto dal gas contro la pressione atmosferica è $L = P_0 (V_2 - V_1)$ da cui:

$$- P_0 (V_2 - V_1) = n C_v (T_2 - T_1).$$

Inoltre nello stato finale si ha:

$P_0 V_2 = n R T_2$. Sostituendo $P_0 V_2$ nella relazione precedente si ottiene:

- $n R T_2 + P_0 V_1 = n C_v (T_2 - T_1)$ da cui tenendo presente che per un gas perfetto biatomico $C_v = 5/2R$ e $C_p = 7/2R$ si ha:

$$T_2 = (P_0 V_1 + n C_v T_1) / (n C_p) = 295 \text{ K} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$$

Esercizio 3.-

a) Ognuna delle 3 cariche è respinta dalle altre due. La forza di repulsione tra due cariche vale è diretta come la congiungente le cariche stesse ed ha per modulo:

$$F = [1/(4 \pi \epsilon_0)] (Q^2/d^2) = 21 \text{ N}$$

Le due forze di repulsione agenti su una carica formano un angolo di 60°

tra di loro. La loro risultante dunque ha per modulo $F_{\text{tot}} = 2F \cos(30^\circ) = 36 \text{ N}$

b) Nel punto A il potenziale è pari alla somma dei potenziali dovuti alle 3 cariche Q. Perciò:

$$V_A = [3/(4 \pi \epsilon_0)] (Q/L) \text{ dove } L \text{ è la distanza QA: } L = (2/3) d \cos(30^\circ) = 14,4 \text{ cm}$$

Da cui: $V_A = 2,3 \text{ MV}$

L'energia potenziale della carica q posta in A sarà:

$$E = q V_A = 4,5 \text{ J}$$

Esercizio 4.-

Le particelle arrivano in C ed in D con la stessa energia cinetica; cioè:

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

da cui $v_1/v_2 = \sqrt{(m_2/m_1)} = 1/\sqrt{2} = 0,71$

Nel campo magnetico uniforme si ha:

$$m_1 v_1 = q B R_1 \text{ ed } m_2 v_2 = q B R_2 \text{ da cui:}$$

$$R_1/R_2 = (m_1 v_1) / (m_2 v_2) = (m_1/m_2) (v_1/v_2) = 2/\sqrt{2} = 1,4$$