

**Soluzioni**

**Esercizio 1.-**

a) Per la conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2} K \Delta x^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

Per la conservazione della quantità di moto si ha:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad ; \quad \text{Sostituendo nella precedente equazione:}$$

$$K \Delta x^2 = m_1 v_1^2 + m_1^2 v_1^2 / m_2 = m_1 v_1^2 (1 + m_1/m_2) \quad \text{da cui:}$$

$$v_1 = \sqrt{\{ K \Delta x^2 / [m_1 (1 + m_1/m_2)] \}} = 4,5 \text{ m/s}$$

ed analogamente per  $v_2$ :

$$v_2 = \sqrt{\{ K \Delta x^2 / [m_2 (1 + m_2/m_1)] \}} = 2,2 \text{ m/s}$$

b) per la conservazione dell'energia meccanica si ha:

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = m_1 g h_1 \quad ; \quad \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = m_2 g h_2 \quad \text{da cui:}$$

$$h_1 = v_1^2 / (2 g) = 1,0 \text{ m}$$

ed analogamente per  $h_2$ :

$$h_2 = v_2^2 / (2 g) = 0,25 \text{ m}$$

**Esercizio 2.-**

a) Il lavoro compiuto dal gas è:

$$L = L_{AB} + L_{BC} + L_{CD} = (3/2)P_A V_A + (3/2)P_A V_A - P_A V_A = 2P_A V_A = 0,4 \text{ kJ}$$

La variazione di energia interna è:

$$\Delta U = U_D - U_A = n C_v (T_D - T_A) = (C_v / R) (P_D V_D - P_A V_A) = 0,5 \text{ kJ}$$

**Esercizio 3.-**

a)  $C_2$  e  $C_3$  sono in parallelo ed equivalgono a  $C_4 = (C_2 + C_3) = 9 \mu\text{F}$ .  $C_1$  e  $C_4$  sono in serie ed equivalgono a  $C_5 = C_1 C_4 / (C_1 + C_4) = 1,6 \mu\text{F}$ .

b) Poiché la carica sulle armature di  $C_1$  e' anche la carica sulle armature del condensatore equivalente  $C_5$ ,  $Q_1 = q C_5 = 19 \mu\text{C}$ .

c) La d.d.p. ai capi di  $C_3$  è dunque la stessa che ai capi del condensatore equivalente  $C_4$ :

$$V = Q_4 / C_4 = Q_1 / C_4 = 2,1 \text{ V}$$

**Esercizio 4.-**

a) Il campo magnetico sulla traiettoria della particelle è in modulo, per la legge di Biot e Savart:

$$B = \mu_0 I / (2 r)$$

Se la particelle si muove di moto rettilineo uniforme la risultante delle forze agenti su di essa deve essere nulla, cioè la forza peso deve essere di uguale in modulo alla Forza di Lorentz ma di verso opposto:

$$mg = qvB = qv \mu_0 I / d \quad \text{da cui:}$$

$$m = qv \mu_0 I / (2d g) = 2,31 \times 10^{-16} \text{ kg}$$

b) Il campo magnetico generato dal filo e' diretto in verso entrante nel foglio. perciò Affinche la Forza di Lorentz sia opposta al peso è necessario dunque che la particella si muova in verso concorde rispetto alla corrente I.

**Esercizio 5.-**

a) Media ( $k_i$ : singoli conteggi;  $f_i$ : frequenza di osservazione di un determinato conteggio)

$$\bar{k} = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} k_i = \frac{1}{9} \sum_{j=1}^9 f_j \cdot k_j = 122,0; \quad \text{deviazione standard: } s_k = \sqrt{\frac{1}{29} \sum_{i=1}^{30} (k_i - \bar{k})^2} = 21,9$$

b) Scarto dalla media del conteggio 135 in deviazioni standard:  $t = \frac{135 - 122,0}{21,9} = 0,59$