

## Compito di Fisica I (V.O. + Modulo B + Triennale) del 21-11-05

### Esercizio 1

(a) la velocità  $v_f$  del sistema dopo l'urto, supposto completamente anelastico, si ottiene dalla conservazione della quantità di moto:

$$m v + 0 = (m + m) v_f \Rightarrow v_f = \frac{1}{2} v = 25 \text{ m/s} \quad (1)$$

Pertanto l'energia dissipata corrisponde alla variazione di energia cinetica nell'urto:

$$E_{diss.} = \Delta K = \frac{1}{2} (2m) v_f^2 - \frac{1}{2} m v^2 = -\frac{1}{4} m v^2 \approx -6,25 \text{ J} \quad (2)$$

(b) la distanza percorsa sul piano orizzontale scabro prima di fermarsi si può ricavare dal teorema dell'energia cinetica ricordando che l'unica forza che compie lavoro è quella di attrito radente:

$$0 - \frac{1}{2} (2m) v_f^2 = -\mu (2m) g D \Rightarrow D = \frac{v_f^2}{2\mu g} = \frac{v^2}{8\mu g} \approx 80 \text{ m} \quad (3)$$

(c) se l'urto fosse elastico, dalle leggi di conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica si ricava che la prima pallina si ferma e la seconda parte con velocità  $v$  uguale a quella della precedente. E dunque si può ricavare la distanza percorsa dalla seconda pallina prima di fermarsi:

$$0 - \frac{1}{2} m v^2 = -\mu m g D^* \Rightarrow D^* = \frac{v^2}{2\mu g} \approx 320 \text{ m} \quad (4)$$

### Esercizio 2

Nell'urto fra la pallina ed il cilindro si conserva il momento angolare rispetto all'asse di rotazione  $L_f = L_i$ . Detto  $I = \frac{1}{2} M R^2$  il momento d'inerzia del cilindro, possiamo scrivere:

$$(I + mR^2) \omega_f = I \omega_i \Rightarrow \omega_f = \frac{I}{(I + mR^2)} \omega_i = \left( \frac{M}{M + 2m} \right) \omega_i \approx 87 \text{ rad/s} \quad (5)$$

### Esercizio 3

Il gas subisce una trasformazione isocora ( $V = \text{cte}$ ) e non si compie lavoro  $W = 0$ , dal primo principio:

$$Q = \Delta U = n C_V \Delta T = n \frac{3}{2} R \Delta T \quad (6)$$

Dall'equazione dei gas perfetti applicati ai due stati della trasformazione si ricava:

$$\begin{cases} p_1 V = nRT_1 \\ p_2 V = nRT_2 \end{cases} \Rightarrow nR\Delta T = V\Delta p \quad (7)$$

che inserita nella relazione precedente fornisce la quantità di calore scambiata dal gas:

$$Q = \frac{3}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} V\Delta p = 150 \text{ litri.atm} \approx 15 \text{ kJ} \quad (8)$$