

## Esame di Fisica I

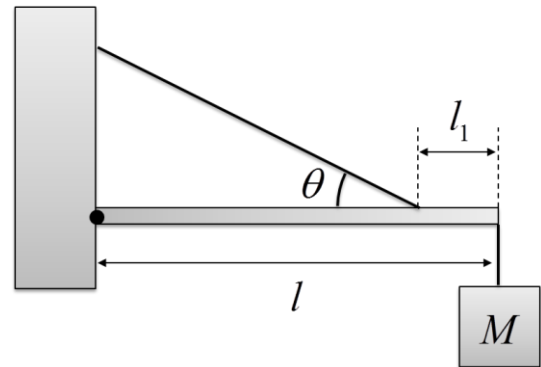
Corso di Laurea in Chimica – 26/07/2013

1) Un corpo di massa  $m = 2.0$  kg si muove lungo l'asse  $x$  secondo l'equazione

$$x(t) = 3.0 \text{ m} + \left(5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \cdot t + \left(3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \cdot t^2.$$

- Trovare la posizione del corpo, la sua velocità e l'accelerazione all'istante  $t_1 = 3.0$  s. **(4 punti)**
- All'istante  $t_2$  l'accelerazione del corpo si annulla e il moto diventa rettilineo uniforme. Determinare il valore di  $t_2$  affinché il corpo sia in grado di risalire lungo un piano inclinato di  $30^\circ$  rispetto all'orizzontale, con coefficiente d'attrito  $\mu_d = 0.35$  e altezza  $h = 25.0$  m. **(3 punti)**
- Considerando la legge del moto indicata sopra, determinare l'istante in cui un secondo corpo, che si muove con velocità costante  $v_2 = -3.0$  m/s a partire dalla posizione iniziale  $x_{2,0} = 8.0$  m, incontra il primo. **(3 punti)**

2) Una barra di massa trascurabile di lunghezza  $l = 1.5$  m è impernata a una parete e sorretta da un cavo inestensibile di massa trascurabile. Come si può vedere dalla figura, il cavo è collegato alla distanza  $l_1 = 0.3$  m dall'estremo destro della barra, dove è appeso, tramite un cavo inestensibile di massa trascurabile, un corpo di massa  $M = 2.0$  kg.



- Si determini la tensione della fune. **(4 punti)**
- Determinare le componenti della reazione vincolare della parete. **(3 punti)**
- Si consideri ora il caso in cui la barra abbia massa  $m = 0.8$  kg e non sia presente la massa  $M$ . Se la fune viene tagliata, la barra è libera di ruotare senza attriti. Calcolarne la velocità angolare nel momento in cui è posizionata verticalmente. **(2 punti)**

3) All'interno di un recipiente isolato si trovano una massa d'acqua  $m_{\text{H}_2\text{O}} = 4.0$  kg e un cubetto di ghiaccio alla temperatura di equilibrio di  $0^\circ\text{C}$ . Si determini:

- la frazione del volume del cubetto immerso ( $\rho_{\text{gh}} = 0.92$  kg/dm<sup>3</sup>); **(3 punti)**
- la massa  $m_{\text{gh}}$  del cubetto di ghiaccio sapendo che, dopo aver fornito al sistema la quantità di calore  $Q = 1.5 \cdot 10^5$  J, la temperatura di equilibrio è  $T_e = 280$  K ( $\lambda_f = 3.33 \cdot 10^5$  J/kg). **(3 punti)**

Una certa quantità di calore viene fornita a  $n = 0.5$  mol di gas monoatomico ideale che occupa il volume  $V_A = 6.0 \cdot 10^{-3}$  m<sup>3</sup> alla pressione  $p_A = 2.0 \cdot 10^5$  Pa. Come conseguenza, il gas varia il proprio volume in  $V_B = 1.0 \cdot 10^{-2}$  m<sup>3</sup> attraverso una trasformazione isobara.

- Determinare la variazione dell'energia interna del sistema, la temperatura iniziale e quella finale; **(3 punti)**
- Sarebbe possibile realizzare una macchina termica che lavori fra queste due temperature con un rendimento  $\eta = 0.3$ ? (giustificare le risposta) Quale sarebbe il rendimento massimo ottenibile? **(3 punti)**