

**Esame di Fisica I**  
**Corso di Laurea in Chimica – 16/07/2013**

1) Un'auto di massa  $m = 900$  kg percorre il primo tratto di un circuito automobilistico con accelerazione costante e, trascorso un tempo  $t_A = 10$  s, possiede energia cinetica  $E_k = 2.2 \cdot 10^6$  J. Il secondo tratto di circuito, che misura 300 m, termina con una curva che deve essere affrontata alla velocità massima di 16 m/s e il pilota inizia a frenare appena entrato in questa parte del tracciato. Infine, la terza parte del circuito viene percorsa in un tempo  $t_C = 45$  s alla velocità media  $v_C = 98$  km/h.

a. Si determini la legge oraria del moto dell'auto nelle tre parti del circuito, si disegni il grafico velocità-tempo complessivo e si determini la lunghezza totale del tracciato. **(5 punti)**

Nel terzo tratto del circuito si trova una curva con raggio di curvatura  $R = 170$  m.

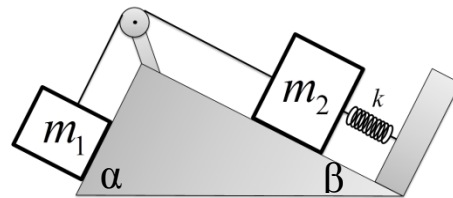
b. Sapendo che l'auto percorre tale curva alla velocità costante in modulo  $v = 198$  km/h e che l'inclinazione della carreggiata rispetto all'orizzontale è pari a  $20^\circ$ , si determini il coefficiente di attrito dinamico fra asfalto e gomme del veicolo. **(3 punti)**

c. Se, uscito dalla curva, il motore avesse un'avaria e il pilota si trovasse di fronte una salita con inclinazione di  $15^\circ$  e lunga 470m, l'auto riuscirebbe a superare la salita? **(4 punti)**

2) Nel disegno è mostrato un sistema che si trova in equilibrio statico. Gli angoli  $\alpha$  e  $\beta$  misurano rispettivamente  $60^\circ$  e  $30^\circ$ .

Le masse  $m_1 = 100$  kg e  $m_2 = 30$  kg sono collegate tramite un filo inestensibile, di massa trascurabile e perfettamente flessibile.

La carrucola ha massa trascurabile ed è priva di attrito, come anche i due piani inclinati.



a. Se la molla, che ha un estremo collegato a un punto fisso e l'altro alla massa  $m_2$ , ha subito un allungamento  $\Delta l = 5.0 \cdot 10^{-2}$  m, determinare la sua costante elastica  $k$ . **(4 punti)**

b. Se la molla venisse rimossa, quale sarebbe l'accelerazione delle due masse? **(4 punti)**

3) a. Un blocco di ghiaccio di massa  $m_g = 0.50$  kg alla temperatura  $T_g = -10^\circ\text{C}$  viene posto all'interno di un recipiente isolato contenente 3 litri di acqua. Se contenitore e liquido si trovano inizialmente in equilibrio termico alla temperatura  $T = 20^\circ\text{C}$ , determinare la temperatura finale del sistema, dopo l'inserimento del ghiaccio e trascurando il contributo del recipiente.

$$c_{\text{H}_2\text{O(l)}} = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad c_{\text{H}_2\text{O(s)}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \quad \lambda_f = 3.33 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \quad \text{(4 punti)}$$

Un gas monoatomico ideale, che occupa il volume  $V_0 = 1.2 \cdot 10^{-2}$  m<sup>3</sup>, si trova alla pressione  $p_0 = 1.2 \cdot 10^5$  Pa e alla temperatura  $T_0 = 350$  K. Il gas subisce le seguenti trasformazioni reversibili:

- trasformazione isocora che produce una variazione di 700 J nell'energia interna del gas;
- espansione isoterma fino alla pressione iniziale;
- trasformazione isobara che riporta il sistema allo stato iniziale.

b. Trovare le coordinate termodinamiche in tutti gli stati assunti dal sistema. **(4 punti)**

c. Determinare se si tratta di una macchina termica o frigorifera e calcolare il rendimento o COP del ciclo. **(3 punti)**