

Problema 1

Un blocco A di massa m_1 , appoggiato su un piano inclinato di un angolo θ rispetto all'orizzontale, e' collegato ad un secondo blocco B di massa m_2 da una fune inestensibile e di massa trascurabile, che poggia, come mostrato in Figura 1, su una puleggia di massa trascurabile che puo' ruotare senza attrito. Lo scivolamento del blocco sul piano inclinato e' contrastato dalla forza d'attrito. Si osserva che il secondo blocco di massa m_2 , quando e' lasciato libero di muoversi partendo da fermo, scende di una altezza h in un intervallo di tempo Δt . Determinare:

- (a) l'accelerazione dei due corpi;
- (b) la tensione τ della fune;
- (c) il coefficiente di attrito dinamico μ_d tra il blocco A e il piano inclinato.

Assumere nei calcoli: $m_1 = 2.10 \text{ kg}$; $m_2 = 2.50 \text{ kg}$; $\theta = 30^\circ$; $h = 1.40 \text{ m}$; $\Delta t = 1.20 \text{ s}$; $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Problema 2

Due corpi A e B approssimativamente puntiformi, di masse note m_1 ed m_2 , sono fissati agli estremi di un'asta rigida di massa trascurabile e lunghezza L nota. L'asta puo' ruotare liberamente in un piano verticale, intorno ad un asse orizzontale fisso passante per O , che dista r_1 dal corpo A , come mostrato in Figura 2. Determinare:

- (a) la posizione del centro di massa C , rispetto al punto O , quando l'asta si trova nella sua posizione di equilibrio stabile;
- (b) la velocità angolare del sistema, quando l'asta passa per la posizione verticale, supponendo che essa sia lasciata libera di muoversi con velocità angolare iniziale nulla, partendo da una posizione caratterizzata da un angolo iniziale θ_i dato rispetto alla posizione di equilibrio stabile;
- (c) la legge oraria e il periodo T delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile del sistema;

Assumere nei calcoli: $m_1 = 180 \text{ g}$; $m_2 = 20 \text{ g}$; $L = 30 \text{ cm}$; $r_1 = 10 \text{ cm}$; $\theta_i = 0.10 \text{ rad}$; $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Problema 3

Una macchina termica reversibile assorbe ad ogni ciclo una quantita' di calore Q_1 nota da una sorgente a temperatura T_1 e cede successivamente calore a due sorgenti aventi rispettivamente temperature note T_2 e T_3 , compiendo complessivamente nel ciclo un lavoro L anch'esso noto. Le temperature delle tre sorgenti sono tutte note. Determinare:

- (a) il rendimento η del ciclo;
- (b) le quantita' di calore Q_2 e Q_3 , cedute rispettivamente alle due sorgenti a temperature T_2 e T_3 (suggerimento: si tenga conto delle variazioni di entropia della macchina negli scambi termici con le sorgenti, in un ciclo);

(c) le variazioni di entropia di ciascuna delle tre sorgenti e quella dell'universo in un ciclo.

Utilizzare nei calcoli:

$$Q_1 = 2000 \text{ J}; \quad T_1 = 400 \text{ K}; \quad T_2 = 300 \text{ K}; \quad T_3 = 200 \text{ K}; \quad L = 750 \text{ J};$$

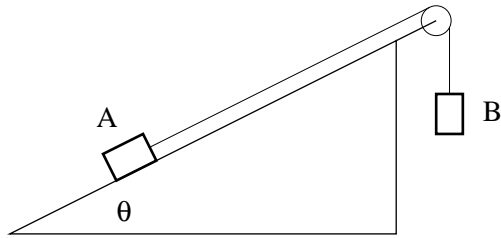


Figura 1

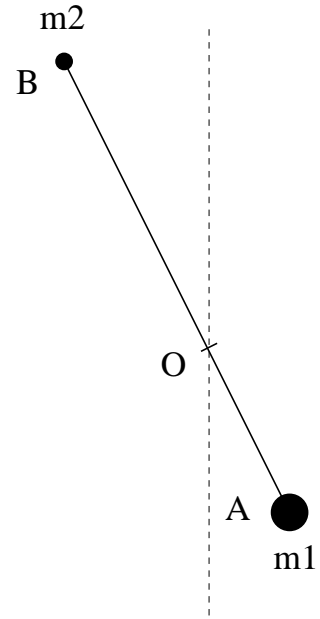


Figura 2

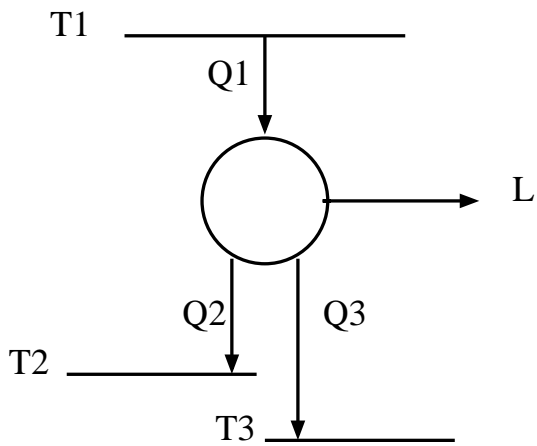


Figura 3