

SCRITTO- 18 GENNAIO 2022

Esercizio 1

Due punti materiali di masse $m_1 = 1 \text{ kg}$ ed $m_2 = 2 \text{ kg}$ si trovano su due piani inclinati come mostrato in figura 1 e sono collegati attraverso una fune inestensibile e di massa trascurabile. Il coefficiente d'attrito dinamico tra il punto materiale di massa m_2 e la superficie su cui si muove è dato da $\mu_d = 0.3$, mentre la superficie su cui si muove il punto materiale di massa m_1 è liscia.

$$[\theta_1 = 30^\circ, \theta_2 = 45^\circ]$$

- Calcolare l'accelerazione a del sistema e la tensione T della fune (**5 punti**).
- Assumendo ora che tra il punto materiale di massa m_1 e la superficie su cui si muove ci sia attrito, calcolare il corrispondente coefficiente d'attrito dinamico μ'_d affinché la nuova accelerazione del sistema valga $a' = a/2$ (**6 punti**).

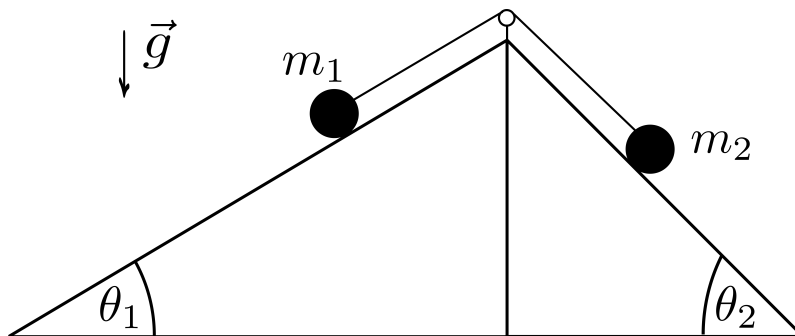


Figura 1

Esercizio 2

Un'asta sottile ed omogenea di massa $M = 4\text{ kg}$ e lunghezza $L = 1\text{ m}$ è libera di ruotare intorno al polo O mostrato in figura 2. L'asta è inizialmente in quiete ed è disposta lungo la verticale. Un punto materiale di massa $m = 2\text{ kg}$ urta l'asta nel suo estremo più basso. La velocità del punto materiale nel momento dell'impatto è $v_0 = 2\text{ m s}^{-1}$ ed è diretta come in figura 2. L'urto è completamente anelastico ed istantaneo. Calcolare:

- Il momento d'inerzia del sistema dopo l'urto rispetto all'asse passante per il punto O e perpendicolare al piano. (**2 punti**).
- La velocità angolare del sistema ω_0 subito dopo l'urto (**4 punti**).
- L'angolo massimo raggiunto dal sistema (**5 punti**).

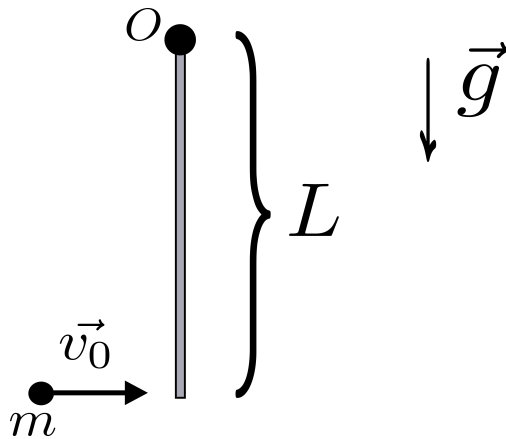


Figura 2

Esercizio 3

Una mole di gas perfetto biatomico si trova inizialmente in equilibrio termico a temperatura $T_A = 100\text{ K}$ e occupa un volume $V_A = 1\text{ m}^3$. Il gas subisce una trasformazione isocora reversibile $A - B$ che lo porta a temperatura $T_B = 200\text{ K}$ seguita da una trasformazione irreversibile $B - C$ che lo porta in uno stato di equilibrio caratterizzato da una temperatura $T_C = 300\text{ K}$ ed un volume $V_C = 2\text{ m}^3$. Le due trasformazioni sono schematizzate nel piano $P - V$ in figura 3. Calcolare:

- Il calore Q_{AB} scambiato dal gas nella trasformazione isocora $A - B$ (**3 punti**).
- La variazione di entropia del gas ΔS_{AB} nella trasformazione isocora $A - B$ (**3 punti**).
- La variazione di entropia del gas ΔS_{BC} nella trasformazione irreversibile $B - C$ (**5 punti**).

($R = 8.314\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$).

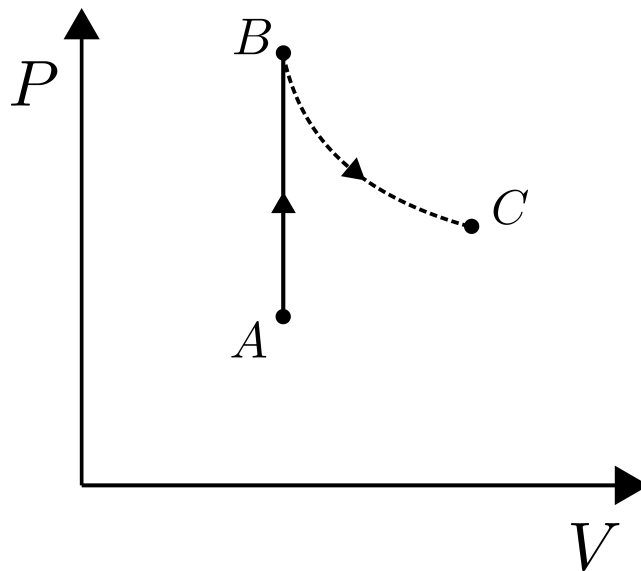


Figura 3