

SCRITTO - 5 LUGLIO 2021

Esercizio 1

Due punti materiali di massa m_1 ed m_2 , vengono lasciati cadere all'istante $t = 0$ rispettivamente da una altezza h e $2h$ rispetto al piano orizzontale come mostrato in figura 1, dove $h = 1$ m. Calcolare:

- La velocità del punto materiale di massa m_1 immediatamente prima di toccare il piano orizzontale. (**3 punti**).
- L'istante \tilde{t} in cui i due punti materiali vengono a contatto, supponendo che l'urto tra il punto materiale di massa m_1 ed il piano orizzontale sia istantaneo e totalmente elastico. (**7 punti**)

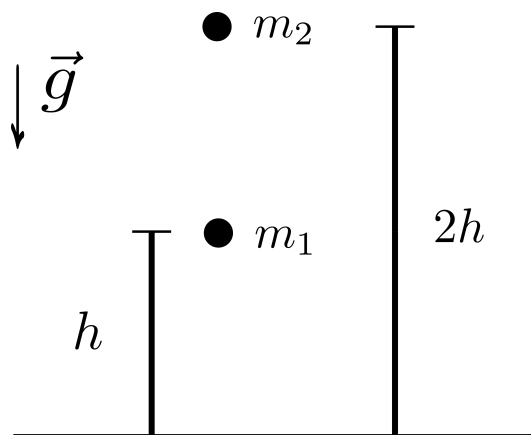


figura 1

Esercizio 2

Un disco omogeneo di raggio $R = 1\text{ m}$ e massa $m = 2\text{ kg}$ viene lanciato su un piano orizzontale al tempo $t = 0$. La velocità iniziale del centro di massa del disco vale $v_{cm}(t = 0) = 10\text{ m s}^{-1}$ ed il disco ha a $t = 0$ soltanto un moto traslatorio ($\omega(t = 0) = 0$). Il coefficiente d'attrito dinamico tra disco e piano orizzontale vale $\mu_d = 0.2$. Determinare:

- Le forze agenti sul disco durante il successivo moto di rotolamento con strisciamento. **(2 punti)**
- L'accelerazione a_{cm} del centro di massa del disco e l'accelerazione angolare α del disco. **(6 punti)**.
- Il tempo \tilde{t} in cui si instaura il moto di rotolamento puro, ossia quando $\omega(\tilde{t})R = |v_{cm}(\tilde{t})|$. **(4 punti)**.

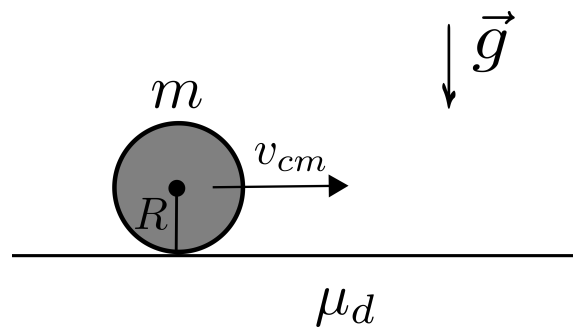


figura 2

Esercizio 3

Una mole di gas perfetto biatomico compie il ciclo termodinamico reversibile mostrato in figura 3. Le trasformazioni $A - B$ e $C - D$ sono isobare, mentre le trasformazioni $B - C$ e $D - A$ sono isocore. Sapendo che $p_A = 2 \times 10^5$ Pa, $p_D = 10^5$ Pa, $T_A = 300$ K, $T_B = 1200$ K, calcolare:

- Il calore Q_{AB} e Q_{BC} scambiato dal gas nelle trasformazioni $A - B$ e $B - C$. **(3 punti)**
- Il rendimento η del ciclo. **(4 punti)**
- Le variazioni di entropia ΔS_{AB} e ΔS_{BC} del gas nelle trasformazioni $A - B$ e $B - C$. **(4 punti)**.

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

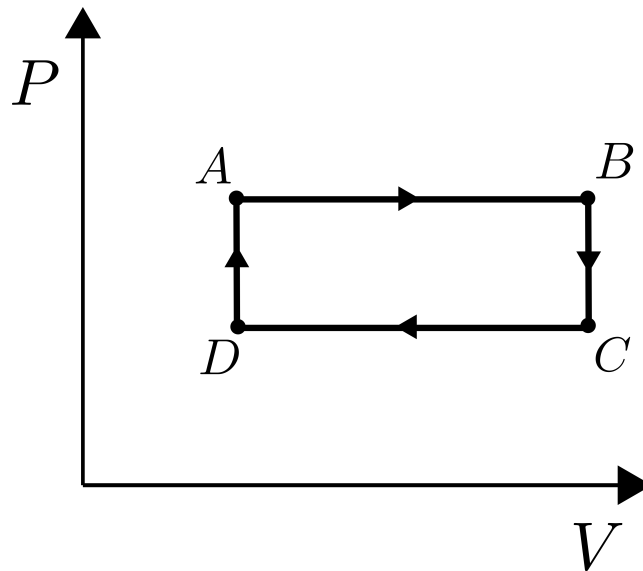


figura 3