

Catania, 7 Settembre 2022

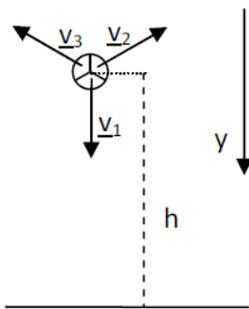
Per la prova in itinere (2 ore) svolgere i problemi: 3, 4, 5

Per la prova completa (3 ore) svolgere i problemi: 1, 2, 3, 4

Problema n.1

Un corpo viene lanciato verso l'alto. Raggiunto il punto di quota massima h all'istante $t=0$, esso si divide in tre parti di massa uguale. Uno dei tre frammenti, di velocità iniziale v_1 diretta verticalmente (vedi figura) raggiunge il suolo all'istante $t_1=4$ s, gli altri due atterrano insieme all'istante $t_2=5$ s. Determinare:

- la quota massima h raggiunta dal corpo prima dell'esplosione;
- le componenti lungo y delle velocità dei tre frammenti al momento dell'esplosione.

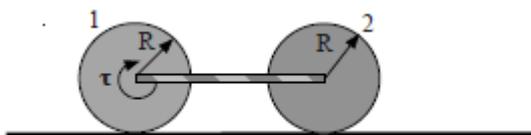


Problema n.2

Gli assi di due cilindri pieni, aventi lo stesso raggio $R=20$ cm e masse $m_1=20$ kg e $m_2=30$ kg, sono collegati da una sbarra rigida di massa trascurabile (vedi figura). Ciascun cilindro può ruotare liberamente attorno al proprio asse. All' asse del cilindro 1 è applicato un momento di modulo M ed il pavimento su cui sono appoggiati i cilindri presenta un coefficiente di attrito statico $\mu_s=0.50$. Determinare:

- la massima accelerazione (dei centri di massa), a_{\max} , con cui i due cilindri avanzano di puro rotolamento;
- il valore di M , M_{\max} , che deve agire sul cilindro 1 nella situazione del punto a).

[Si noti che, a causa dell'asta che connette i due cilindri, questi hanno la stessa accelerazione angolare]



Problema n.3

Un corpo di volume V e avente densità $\rho_c=0.800 \text{ g/cm}^3$, partendo dalla quiete e dopo aver percorso in caduta libera in aria una distanza $h_A=1.00 \text{ m}$, entra in una vasca contenente acqua. Trascurando la viscosità, calcolare la massima profondità h_B (rispetto alla superficie libera dell'acqua) raggiunta dal corpo.

Problema n.4

Una mole di gas ideale monoatomico, partendo dallo stato A caratterizzato da $V_A=8 \text{ dm}^3$ e $T_2= 500 \text{ K}$, compie un ciclo termodinamico reversibile costituito, nell'ordine, da: una trasformazione isoterma fino allo stato B con $V_B=2V_A$, una espansione adiabatica fino allo stato C caratterizzato da $T_0=260 \text{ K}$, una trasformazione isoterma fino allo stato D con $V_D=6V_B$, una compressione adiabatica fino allo stato E con $T_1=360 \text{ K}$, una compressione isoterma fino allo stato F e quindi una compressione adiabatica che riporta il sistema alla condizione iniziale A.

- Scelto un valore arbitrario di riferimento per l'entropia del sistema in A, disegnare il ciclo termodinamico su un diagramma S-T (con S entropia del sistema).
- Calcolare il calore totale scambiato nel ciclo.
- Determinare il rendimento del ciclo.

Problema n.5

Un pezzetto di ghiaccio di massa m e alla temperatura di $T_1=250 \text{ K}$ viene immerso in $m_2=60 \text{ g}$ di acqua a temperatura di $T_2=330 \text{ K}$. Se il sistema è contenuto in un recipiente a pareti adiabatiche:

- si determini per quali valori della massa m il pezzetto di ghiaccio fonde completamente;
- calcolare la temperatura di equilibrio del sistema se la massa del cubetto di ghiaccio vale 35 g .
Il calore specifico del ghiaccio vale $c_g=2051 \text{ J/KgK}$, il calore specifico dell'acqua vale $c_a=4186.8 \text{ J/KgK}$ ed il calore latente di fusione del ghiaccio è pari a $\lambda_f=3.3 \times 10^5 \text{ J/Kg}$.