

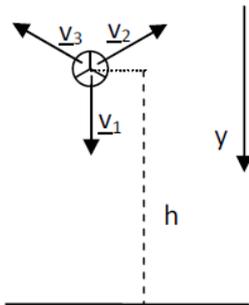
Catania, 3 Marzo 2022

Prova Completa: 1, 2, 3, 4 (2 ore)

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:

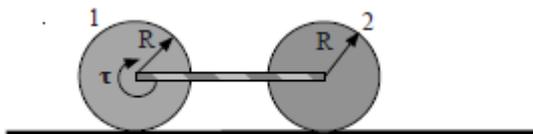
- la quota massima h raggiunta dal corpo prima dell'esplosione;
- le componenti lungo y delle velocità dei tre frammenti al momento dell'esplosione.



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). Spiegare cosa succede per $M > M_{\max}$.



Problema n.3

Una mole di gas ideale monoatomico, partendo dallo stato A caratterizzato da $V_A=8$ dm³ e $T_2=500$ 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 $T_0=260$ K, una trasformazione isoterma fino allo stato D con $V_D=6V_B$, una compressione adiabatica fino allo stato E con $T_1=360$ K, una compressione isoterma fino allo stato F e quindi una compressione adiabatica che riporta il sistema alla condizione iniziale A.

- 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).
- b) Calcolare il calore totale scambiato nel ciclo.
- c) Determinare il rendimento del ciclo.

Problema n.4

Una vaschetta di vetro di massa $m_V=100$ g contiene una massa d'acqua $m_A=200$ g e si trova in equilibrio termico con essa alla temperatura $T_{VA}^0=295$ K. Nella vaschetta viene inserito un oggetto di rame di massa $m_R=50$ g e, quando il sistema ha raggiunto l'equilibrio termico, si misura una temperatura finale $T_f=300$ K. Determinare la temperatura iniziale del corpo di rame supponendo che il sistema costituito dalla vaschetta, dall'acqua e dall'oggetto di rame sia termicamente isolato.

Utilizzare: calore specifico acqua=4190 J/kgK, calore specifico vetro=800 J/kgK, calore specifico rame=390 J/kgK.