

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

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

Problema n.1

Un'asta omogenea di massa $m=500$ g e lunghezza $L=1.2$ m è ferma su un piano orizzontale liscio. Un corpo puntiforme di massa $M=m/2$ la colpisce ad una distanza $h=(3/4)L$ da un suo estremo A, con velocità $v_0=12$ m/s perpendicolare all'asta. Dopo l'urto il corpo rimane attaccato all'asta. Determinare la velocità angolare del sistema subito dopo l'urto nel caso:

- l'asta non sia vincolata;
- l'asta sia vincolata all'estremo A, attorno al quale essa può ruotare senza attrito;
- nel caso b) calcolare l'impulso della reazione vincolare in A.

Problema n.2

In un recipiente cilindrico di raggio $R=12$ cm ed altezza $L=80$ cm vengono immessi $V_1=15$ l di acqua e $V_2=8$ l di olio (immiscibile con l'acqua, densità = 900 kg/m³).

- Determinare la pressione sul fondo del recipiente.
- Un corpo sferico, di raggio $r=4$ cm, una volta immerso nel recipiente galleggia alla superficie di separazione dei due fluidi rimanendo immerso per metà in acqua. Determinare la massa del corpo.

Problema n.3

Tre moli di un gas ideale monoatomico vengono portati dallo stato A allo stato B mediante una espansione adiabatica nel vuoto. Successivamente, il gas viene portato allo stato C tramite una compressione adiabatica irreversibile ed infine il gas viene posto a contatto con una sorgente a temperatura T_A e ritorna allo stato iniziale A con una trasformazione isobara irreversibile. Sono dati la temperatura $T_A=300$ K, la pressione $P_A=2 \times 10^5$ Pa ed il lavoro compiuto nella trasformazione BC, $W_{BC}=-3.7 \times 10^4$ J. Determinare:

- il volume dello stato C;
- la variazione di entropia dell'universo in un ciclo.

Problema n.4

Un corpo solido di massa $m_1=150$ g e temperatura 120 °C viene immerso in un recipiente a pareti isolate contenente una massa $m_2=250$ g dello stesso materiale in fase liquida alla temperatura di 400 °C. Il materiale è caratterizzato da: temperatura di fusione $T_f=232$ °C; calore specifico allo stato solido $c_1=0.055$ cal/g°C; calore specifico allo stato liquido $c_2=0.076$ cal/g°C; calore latente di fusione $c_f=13.94$ cal/g. Determinare:

- la temperatura di equilibrio;
- la variazione di entropia dell'universo dovuta al processo di mescolamento fino allo stabilirsi dell'equilibrio.