

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/m<sup>3</sup>).

- 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.