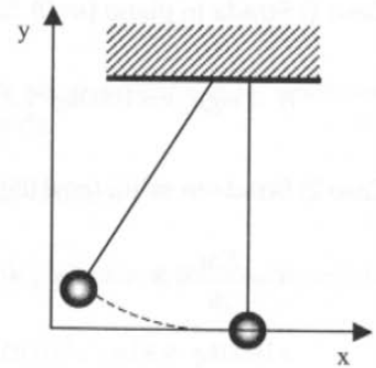


Per la prova completa (3 ore) svolgere i problemi: 1, 2, 3, 4

Problema n.1

Due sfere sono sospese tramite due fili paralleli di uguale lunghezza in modo tale che siano in contatto tra loro. La massa della prima sfera sia $m_1=0.2$ kg e quella della seconda sia pari a $m_2=0.1$ kg. La prima sfera viene spostata dalla posizione di equilibrio, sempre mantenendo il filo teso, in modo tale che il suo centro di massa salga di 4.5 cm e viene in seguito lasciata libera di muoversi. A quale altezza risaliranno le due sfere dopo la collisione se:

- l'urto è elastico
- l'urto è completamente anelastico.



Problema n.2

Un disco ed una sfera omogenei di pari raggio e massa, si muovono con velocità del centro di massa rispettivamente v_D e v_S , e si trovano a risalire un piano inclinato, rotolando senza strisciare. Determinare quanto vale il rapporto v_D/v_S affinché raggiungano la stessa quota h .

Problema n.3

Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione $P_A=1$ atm e temperatura $T_A=500$ K, subisce le seguenti trasformazioni:

- isoterma reversibile dallo stato iniziale A allo stato finale B caratterizzato da $V_B=2V_A$;
- adiabatica irreversibile dallo stato B allo stato C tale che $V_C=3V_B$ e $T_C=T_A/2$;
- isoterma reversibile fino ad un certo stato D;
- isobara reversibile dallo stato D allo stato iniziale A.

Si calcoli:

- il diagramma del ciclo in un piano p,V ;
- pressione, volume e temperatura del gas negli stati A, B, C e D;
- i lavori eseguiti dal gas nelle quattro trasformazioni e le corrispondenti quantità di calore scambiate dal gas;
- il rendimento del ciclo realizzato.

Problema n.4

Una massa $m = 100$ g di acqua inizialmente alla temperatura $t_i = 30^\circ\text{C}$ è raffreddata a pressione atmosferica fino a diventare ghiaccio alla temperatura di 0°C . Calcolare la variazione di entropia dell'acqua sapendo che il calore specifico dell'acqua in fase liquida vale $c_l = 1$ cal/g $^\circ\text{C}$; il calore dell'acqua in fase solida vale $c_s = 0.5$ cal/g $^\circ\text{C}$ e che il calore latente di fusione vale 80 cal/g e ipotizzando che i calori specifici non varino nell'intervallo di temperature considerato.