

Catania, 17 Giugno 2022

Seconda prova in itinere: 1 ora

Problema n.1

Una sfera omogenea di massa $M=30.0$ kg è posta in quiete su un piano orizzontale. Ad un certo istante la sfera viene colpita orizzontalmente, lungo la direttrice che passa per il suo centro, da un corpo puntiforme di massa $m=200$ g che viaggia ad una velocità $v_0=100$ m/s. L'urto tra i due è perfettamente elastico e la sfera, durante e dopo l'urto, non scivola sul piano.

Determinare i valori che, subito dopo l'urto, avranno le velocità:

- a) v_1 del corpo puntiforme;
- b) v_{cm} del centro di massa della sfera.

Supponendo poi che, nell'urto, il contatto tra corpo puntiforme e sfera abbia una durata $\Delta t=0.100$ s,

c) stimare il verso e il valor medio del modulo della forza di attrito statico che, durante l'urto, agisce sul punto di istantaneo contatto tra sfera e piano di appoggio.

Problema n.2

Una mole di gas monoatomico perfetto inizialmente contenuta alla pressione $P_A= 2 \times 10^5$ Pa nel volume $V_A= 10$ dm³ compie il ciclo termodinamico reversibile: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ (rappresentato in figura), con AB isobara, BC adiabatica, CD isobara, DA trasformazione lineare che riporta il gas nelle condizioni iniziali. Sia $V_B=1.5 V_A$. Scegliere il valore della pressione p_D in modo che la differenza di entropia tra gli stati B e D sia pari a $S_B-S_D=2$ J/K. Determinare, quindi, il rendimento del ciclo.

