

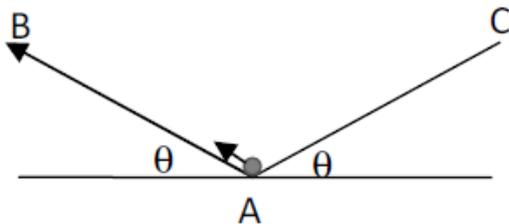
Catania, 4 Febbraio 2022

Prova completa: 1, 2, 3, 4 (2h)

Problema n.1

Un punto materiale di massa $m=1.5$ kg poggia sulla guida BAC di figura, costituita da due piani inclinati affacciati, entrambi molto lunghi e inclinati dell'angolo $\theta=30^\circ$ rispetto all'orizzontale. I coefficienti di attrito statico e dinamico tra punto materiale e piani siano $\mu_s=0.20$ e $\mu_d=0.15$. Il punto materiale si trova inizialmente nel punto A con velocità $v_0=10$ m/s, diretta e orientata come la guida AB. Calcolare:

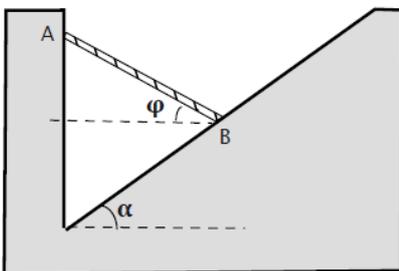
- la massima quota raggiunta dal punto materiale sulla guida AC;
- la lunghezza totale della traiettoria percorsa dal corpo al termine del suo moto.



Problema n.2

Consideriamo una barra rigida pesante, di lunghezza l e massa $m=1.3$ kg, a contatto con le pareti di una cavità di angolo d'apertura $\alpha=\pi/3$, come in figura. Se supponiamo il contatto nei punti A e B privo di attrito:

- per quale valore dell'angolo φ che la sbarra forma con la direzione orizzontale è possibile l'equilibrio;
- determinare le reazioni vincolari in A e B.



Problema n.3

Una mole di gas ideale monoatomico descrive il ciclo reversibile formato da: AB espansione isobara, BC espansione adiabatica, CD isocora, DA compressione adiabatica. Si sa che: $V_A=0.010$ m³, $V_B=(3/2)V_A$, $V_C=2V_A$, $T_A=300$ K.

- Rappresentare il ciclo in un piano di Clapeyron.
- Calcolare il lavoro fatto dal gas in un ciclo.

- c) Calcolare il rendimento del ciclo e paragonarlo al rendimento di una macchina che opera secondo un ciclo di Carnot fra due sorgenti aventi temperatura uguale a T_B e T_D .
- d) Calcolare la variazione di entropia corrispondente a ciascuna trasformazione.

Problema n.4

Un cubetto di rame (densità $\rho_r=8.92 \text{ g/cm}^3$, calore specifico $c_r=0.385 \text{ J/gK}$) a temperatura T viene posto su un blocco di ghiaccio (densità $\rho_g=0.917 \text{ g/cm}^3$, calore latente di fusione $L_f=333.5 \text{ J/g}$), come in figura (a). Esso si raffredda sino alla temperatura $T_0=0 \text{ }^\circ\text{C}$ fondendo del ghiaccio e affondandovi completamente, come in figura (b). Supponendo di poter trascurare gli scambi di calore con l'ambiente, si calcoli la temperatura T iniziale del cubetto di rame.

