

Catania, 1 Settembre 2021

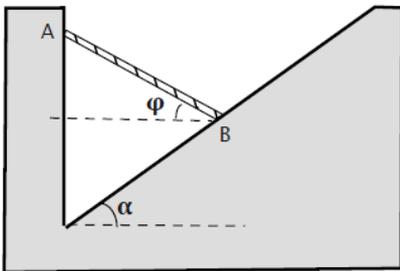
Per la prova in itinere (2 ore) svolgere i problemi: 2, 3, 4

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

Problema n.1

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.2

Una vasca cilindrica piena d'acqua, con la superficie superiore aperta all'aria, di altezza $h=1$ m e sezione $S_0=10$ m², ha una botola sul fondo, per consentirne lo svuotamento. Quando la botola viene aperta, il livello della superficie dell'acqua scende a una velocità costante di 5 cm/s. Determinare, senza supporre trascurabile la velocità di discesa del livello della superficie:

- la sezione della botola;
 - la velocità di uscita dell'acqua dalla botola.
- [considerare l'acqua come un fluido ideale in moto stazionario]

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.
- 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 .
- Calcolare la variazione di entropia corrispondente a ciascuna trasformazione.

Problema n.4

Un cubetto di rame (densità $\rho_r=8.92$ g/cm³, calore specifico $c_r=0.385$ J/gK) a temperatura T viene posto su un blocco di ghiaccio (densità $\rho_g=0.917$ g/cm³, calore latente di fusione $L_f=333.5$ J/g), come in figura (a). Esso si raffredda sino alla temperatura $T_0=0$ °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.

