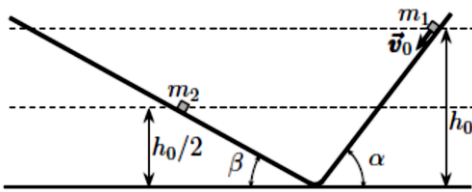


Catania, 27 Luglio 2020

2 ore a disposizione

Problema n.1

Si considerino i due piani inclinati mostrati in figura che nel punto più basso sono raccordati con un piccolo arco di circonferenza e che formano con l'orizzontale gli angoli $\alpha=60^\circ$ e $\beta=30^\circ$, rispettivamente.



Da una quota $h_0=1.0$ m un corpo puntiforme di massa $m_1=m=1.0$ kg, viene lanciato (verso il basso) lungo il piano inclinato di destra con una velocità iniziale \vec{v}_0 ; tale corpo, dopo aver raggiunto il punto più basso, risale lungo il secondo piano inclinato e urta in modo perfettamente anelastico un secondo corpo (anch'esso puntiforme) di massa $m_2=2m$ fermo (fino a quel momento) ad una quota $h_0/2$ (vedi figura).

Nell'ipotesi che dopo l'urto il corpo (venutosi a formare) raggiunga esattamente la quota h_0 , determinare:

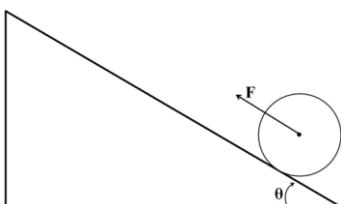
- il modulo di \vec{v}_0 ;
- l'energia dissipata nell'urto.

[Suggerimenti: 1) Supporre che la zona di raccordo tra i piani inclinati sia così piccola da poter trascurare ogni perdita di velocità dei corpi nel passaggio da un piano all'altro. 2) Trascurare ogni tipo di attrito]

Problema n.2

Un cilindro pieno, di raggio $R=15.0$ cm e massa $M=50.0$ kg è tirato (in salita) da una forza \vec{F} lungo un piano inclinato di un angolo $\theta=20^\circ$ rispetto all'orizzontale (\vec{F} è applicata all'asse del cilindro ed è parallela al piano inclinato, vedi figura) e, a causa di ciò, effettua un moto di puro rotolamento a velocità costante. Trascurando ogni tipo di attrito, determinare:

- la velocità del centro di massa del cilindro se esso possiede una energia cinetica pari a 31 J;
- il modulo della forza \vec{F} .



Problema n.3

Ad una quantità $n=2.0$ mol di un gas ideale viene fatto seguire il ciclo costituito dalle seguenti trasformazioni reversibili: un'espansione isoterma (1→2); una compressione isobara (2→3); una compressione adiabatica (3→1). Per gli stati 1 e 2 si ha $p_1=5.0$ atm, $V_1=13.0$ l e $V_2=4V_1$. Dopo aver rappresentato qualitativamente il ciclo in un piano p-V, determinare:

- la temperatura degli stati 1 e 2;
- la temperatura dello stato 3 e il rendimento η del ciclo a seconda che il gas utilizzato sia monoatomico o biatomico; per quale di questi il rendimento è maggiore?

Problema n.4

10 g di acqua alla temperatura di 20 °C sono trasformati in vapore a 250 °C e a pressione atmosferica. Assumendo per il calore molare a pressione costante del vapore l'espressione $C_p=a+bT+cT^2$ (con $a=8.81$ cal/mole·K; $b=-1.90 \cdot 10^{-3}$ cal/mole·K²; $c=2.22 \cdot 10^{-6}$ cal/mole·K³) calcolare la variazione di entropia del sistema. [Calore latente di evaporazione dell'acqua a 100 °C, $\lambda=538$ cal/g]