

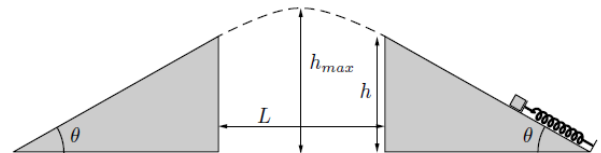
Catania, 14 Settembre 2020

2 ore a disposizione

Problema n.1

Due cunei identici, di altezza $h=1.00$ m e angolo d'inclinazione $\theta=35^\circ$, sono disposti specularmente come schematizzato in figura ad una distanza $L=2.00$ m l'uno dall'altro e sono ancorati al piano su cui poggiano. Un corpo puntiforme di massa $m=1.50$ kg viene lanciato lungo la parte inclinata del cuneo di destra per mezzo di una molla ideale, di lunghezza a riposo $l_0=40.0$ cm e costante elastica $k=1.26 \cdot 10^3$ N/m, il cui estremo inferiore è fissato al cuneo stesso (vedi figura). In seguito al lancio, dopo aver raggiunto la sommità del cuneo di destra, il corpo prosegue di moto parabolico raggiungendo il punto più in alto del cuneo di sinistra tangenzialmente alla sua superficie e quindi scivola fino in fondo ad esso. Sapendo che la superficie del cuneo di destra è perfettamente liscia (assenza di attriti), mentre quella del cuneo di sinistra presenta un coefficiente di attrito dinamico $\mu_k=0.350$, determinare:

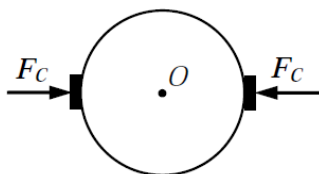
- la lunghezza della molla al momento del lancio del corpo;
- la massima altezza h_{max} raggiunta dal corpo durante il suo moto;
- la velocità dello stesso quando raggiunge il punto più basso del cuneo di sinistra.



Problema n.2

Una ruota di raggio $R=0.3$ m è vincolata a ruotare attorno al suo asse passante per O. Il momento d'inerzia rispetto all'asse di rotazione è $I=2$ kgm² e su di esso agisce un momento di attrito costante di modulo $M_0=2$ Nm. All'istante t_0 , quando la ruota possiede la velocità angolare $\omega_0=5$ rad/s, si applicano due ceppi, di dimensione trascurabile rispetto al raggio della ruota, posizionati simmetricamente rispetto al suo centro, che la frenano a causa di un attrito aggiuntivo rispetto a quello già presente sull'asse di rotazione (si veda la figura). Supponendo che le forze F_c esercitate su ciascun ceppo siano dirette radialmente, costanti, eguali ed opposte, sapendo che il coefficiente di attrito dinamico fra i due ceppi e la ruota è lo stesso e che il lavoro complessivo fatto dai ceppi fino all'arresto della ruota è $W_{att}=-1000$ J, determinare:

- il numero di giri N fatti dalla ruota da t_0 fino all'arresto.
- il modulo F_{att} della forza di attrito applicata da ciascun ceppo.
- l'accelerazione angolare α della ruota durante il processo.



Problema n.3

Un gas ideale biatomico segue il ciclo termodinamico reversibile delineato in figura, costituito dalle trasformazioni $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ (isobara) e $C \rightarrow A$ (isocora). Nello stato A si ha $p_A = 6.00 \text{ atm}$, $V_A = 100 \text{ dm}^3$ e $T_A = 600 \text{ K}$; nello stato C è $p_C = 2.00 \text{ atm}$ e $V_C = V_A$. Nello stato B si avrà sempre $p_B = p_C$, ma volume e temperatura del gas dipenderanno dalla natura della trasformazione $A \rightarrow B$.

A seconda che la trasformazione $A \rightarrow B$ sia un'isoterma o un'adiabatica, determinare:

- il volume e la temperatura del gas nello stato B;
- il lavoro prodotto nell'intero ciclo;
- il rendimento del ciclo, specificando quale dei due (quello con l'isoterma o quello con l'adiabatica) è maggiore.

Problema n.4

Una pentola di Cu di massa 2.0 Kg (compreso il coperchio) è alla temperatura di 150 °C. Versi nella pentola 0.10 Kg di acqua a 25 °C e chiudi subito con il coperchio, in modo che non possa uscire vapore. Trova la temperatura finale della pentola e del suo contenuto e stabilisci in che fase (o miscela di fasi) si trova l'acqua. Assumi che non ci siano perdite di calore verso l'ambiente.

[Calore specifico Cu $c_{Cu} = 0.39 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$, Calore specifico acqua $c_A = 4.19 \text{ J/g } ^\circ\text{C}$, Calore latente di evaporazione acqua $L_A = 2256 \text{ J/g}$]