

Catania, 8 Novembre 2021

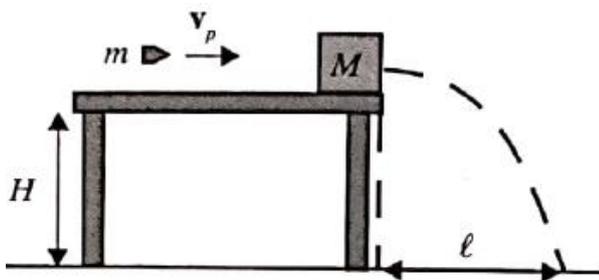
Prova completa: 1, 2, 3, 4 (2h)

Problema n.1

Un proiettile di massa $m=0.1$ kg viene sparato contro un blocco di legno di massa $M=1$ kg inizialmente fermo sul bordo di un tavolo (supposto senza attrito) a una altezza $H=1$ m dal pavimento, come mostrato in figura. Dopo l'urto, il proiettile rimane conficcato nel blocco, che cade a terra a una distanza $l=5$ m dal bordo del tavolo.

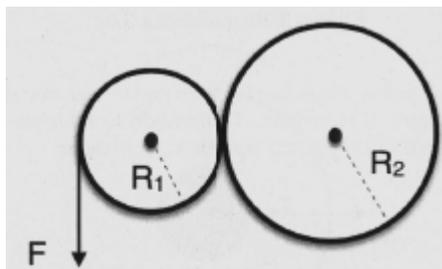
a) Determinare la velocità iniziale del proiettile.

b) Si supponga ora che, dopo aver toccato il terreno, il blocco continui a strisciare per una lunghezza $L=10$ m, rallentando e poi fermandosi per effetto dell'attrito. Trovare il coefficiente di attrito dinamico tra blocco e pavimento.



Problema n.2

Si consideri il sistema meccanico mostrato in figura: il disco a sinistra ha raggio R_1 e massa $M_1=8$ kg e il disco a destra ha raggio R_2 e massa $M_2=16$ kg. I due dischi sono liberi di ruotare rispetto ad un asse orizzontale (ortogonale alle basi dei cilindri) fisso passante per i rispettivi centri di massa, tenuti fissi a mezzo di opportuni vincoli. Fra i bordi dei dischi agisce una forza di attrito F_a . Immaginiamo che il disco a sinistra venga fatto ruotare in senso antiorario da una forza verticale rivolta verso il basso e con modulo pari a $F=10$ N, applicata a mezzo di una fune ideale arrotolata attorno al disco stesso. Nell'ipotesi che i due dischi rotolino senza strisciare l'uno contro l'altro, si calcoli il valore della forza di attrito F_a .



Problema n.3

Una mole di gas ideale monoatomico esegue un ciclo reversibile formato da due isobare (tratti AB e CD in un piano di Clapeyron) e da due isoterme (tratti BC e DA in un piano di Clapeyron). Sapendo

che $T_A=400$ K, $T_B=700$ K, $(V_D/V_A)=3$, e dopo aver disegnato il ciclo in un piano di Clapeyron, determinare:

- a) il lavoro effettuato dal sistema in un ciclo;
- b) la quantità di calore assorbita dal sistema in un ciclo;
- c) il rendimento del ciclo.

Problema n.4

Un blocco di rame di calore specifico $c_1=385$ J/kgK e massa $m_1=300$ g e a temperatura $T_1=97$ °C viene posto in un calorimetro riempito con $m_2=100$ g di acqua alla temperatura $T_2=7$ °C di calore specifico $c_2=4186$ J/kgK. Trovare la variazione di entropia al raggiungimento della temperatura di equilibrio considerando la capacità termica del calorimetro trascurabile.