1: MECCANICA

Dalla conservazione dell'energia meccanica

$$m g H = \frac{1}{2} m v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2$$
$$= \frac{1}{2} v_{cm}^2 \left[m + \frac{I_{cm}}{R^2} \right]$$

valida per tutti e tre i corpi con le rispettive I_{cm_i} e R_i e m_i

quindi

$$v_{cm}^2 = \frac{2 m g H}{m + \frac{I_{cm}}{R^2}}$$

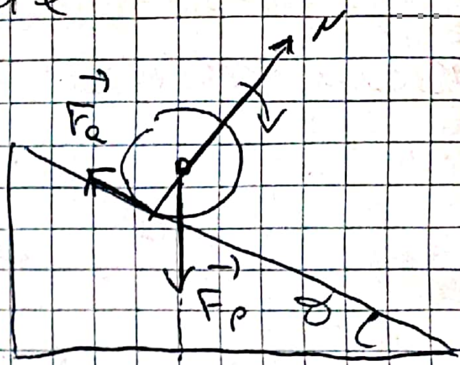
$$\Rightarrow \quad v_{cm,1} = \sqrt{\frac{4}{3} g H} = v_{cm,2}$$

$$v_{cm,3} = \sqrt{g H}$$

Poiché i corpi percorrono lo stesso tratto a velocità costanti già dalle velocità si capisce l'ordine di arrivo

Il corpo 1 e 2 avendo velocità uguali arrivano nello stesso istante

Dalle equazioni del moto risultante



$$\begin{cases} m g \sin\theta - F_a = m a_{cm} \\ F_a R = I_{cm} \alpha = I_{cm} \frac{a_{cm}}{R} \end{cases}$$

$$a_{cm} = \frac{g \sin\theta}{1 + \frac{I_{cm}}{mR^2}}$$

$$a_{cm,1} = a_{cm,2} = \frac{2}{3} g \sin\theta$$

$$a_{cm,3} = \frac{g}{2} \sin\theta$$

Essendo un moto unif. accelerato

$$t_1 = t_2 = \frac{v_{cm,1,2}}{a_{cm,1,2}} = \sqrt{\frac{3H}{g}} \quad \text{cilindri}$$

$$t_3 = \frac{v_{cm,3}}{a_{cm,3}} = \sqrt{\frac{4H}{g}} \quad \text{anello}$$

$$t_3 > t_1 = t_2$$

I cilindri arrivano contemporaneamente
l'anello arriva dopo

Note

$$I_{cilindro} = \frac{mR^2}{2} \quad ; \quad I_{anello} = mR^2$$

Scanned with CamSca

2 : TERMODINAMICA

Il sistema costituito dalla miscela dei due gas, esegue una trasformazione irreversibile adiabatica senza ~~[illegible]~~ lavoro meccanico poiché le pareti sono rigide.

$$\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2 = n_1 c_{v,1} (T_{eq} - T_1) + n_2 c_{v,2} (T_{eq} - T_2)$$

$$= 0$$

Infatti tra i due stati di equilibrio

$\Delta U = \Delta Q - \Delta L$ con $\Delta Q = 0 \rightarrow$ adiabatica

$\Delta L = 0 \rightarrow$ pareti rigide

$$\rightarrow \begin{cases} \Delta U = 0 \\ \Delta U = n c_v \Delta T \end{cases}$$

$c_{v,1} = \frac{5}{2} R$; $c_{v,2} = \frac{3}{2} R$

$$\Rightarrow T_{eq} = \frac{n_1 c_{v,1} T_1 + n_2 c_{v,2} T_2}{n_1 c_{v,1} + n_2 c_{v,2}} = 355.5 \, K$$

Quindi nello stato finale di equilibrio:

$$p_{eq} V_f = n_f R T_{eq}$$

$$\begin{cases} n_f = n_1 + n_2 \\ V_f = V_1 + V_2 \end{cases}$$

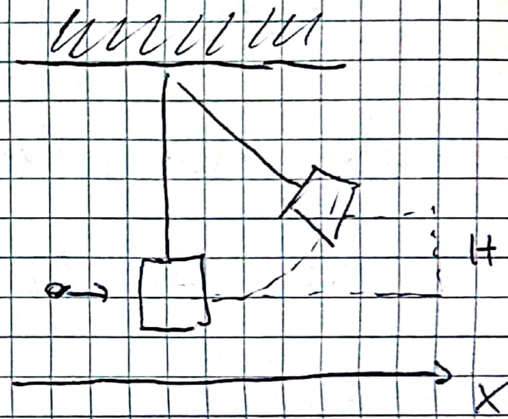
$$p_{eq} = \frac{(n_1 + n_2) R T_{eq}}{V_1 + V_2} = 29.1 \text{ atm}$$

Domande pendolo Balistico

Durante la fase di urto completamente anelastico si conserva solo la quantità di moto
componente orizzontale

$$m v_1 = (m+M) v_2$$

con v_2 = velocità (in modulo) ~~del~~ iniziale del sistema proiettile + sacco.



Dopo l'urto quando il sistema proiettile + sacco inizia a salire si conserva ~~l'~~ energia meccanica perché si è in presenza di tutte forze conservative

$$\frac{1}{2}(m+M) v_2^2 = (m+M) g H$$

Quindi mettendo a sistema le due eqs:

$$v_2 = \sqrt{2gH} \rightarrow v_1 = \frac{m+M}{m}\sqrt{2gH}$$

$$\Rightarrow H = v_1^2 \left(\frac{m}{m+M}\right)^2 \frac{1}{2g}$$

CVD