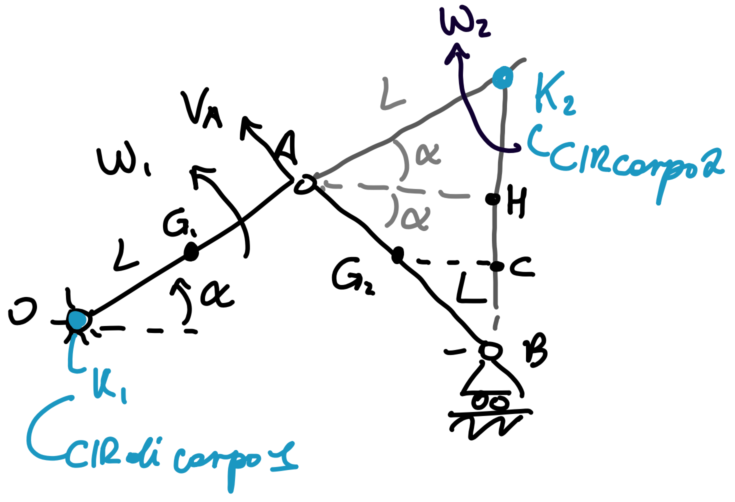
Esercizio 9-

Faccio un esercizio con i CIR e poi lo stesso esercizio con PLV.

Esercizio semplice con CIR



Dati:

$L = \overline{OA} = \overline{AB} = 0{,}5\,m$

$\alpha = 30°$

OA → corpo 1 $\quad \omega_1 = 10 \frac{rad}{s}$

AB → corpo 2

Determinare $\omega_2, V_B, V_{G1}, V_{G2}$

$V_A = \omega_1 L$

$$\omega_2 = \frac{V_A}{L} = \frac{\omega_1 L}{L} = \omega_1$$

$AK_2 = L$

per triangolo equilatero

$K_2H = L \sin\alpha$

$K_2B = 2L\sin\alpha = L$

$$V_B = W_2 \cdot \overline{K_2B} = \omega_2 2L \sin\alpha = 10 \cdot 2 \cdot 0{,}5 \cdot \frac{1}{2} = 5 \frac{m}{s}$$

$$V_{G1} = K_1G_1 \cdot \omega_1 = \frac{L}{2} \cdot \omega_1 = 0{,}5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 10 = 2{,}5\, m/s$$

$V_{G2} =$

$$K_2G_{02} \to K_2C,\ CG_{02} \qquad K_2G_{02} = \sqrt{(K_2C)^2 + (CG_{02})^2}$$

$$CG_{02} = \frac{L}{2}\cos\alpha \qquad HG_{02} = L/2\ \sin\alpha$$

$$K_2C = \frac{L}{2} + \frac{L}{2}\sin\alpha = \frac{L}{2} + \frac{L}{4} = \frac{3}{4}L = 0{,}375\ m$$

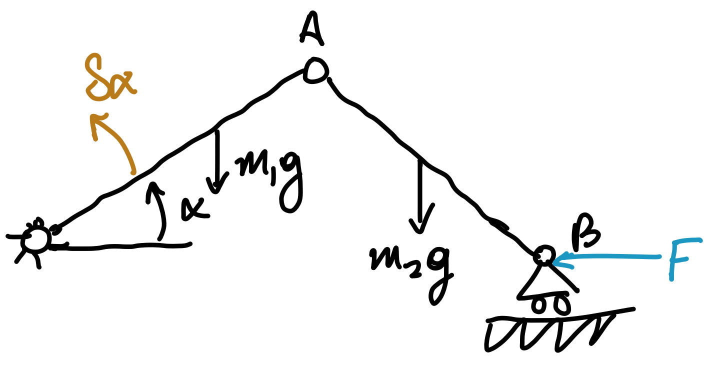
$$G_{02}C = \frac{L}{2}\cdot\cos\alpha = \frac{L}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = 0{,}217\ m$$

$$V_{G_{02}V} = CG_{02}\cdot\omega_2 = 2{,}17\ m/s$$

$$V_{G_{02}O} = K_2C\cdot\omega_2 = 0{,}375\cdot 10 = 3{,}75\ \frac{m}{s}$$

Applichiamo Principio dei Lavori Virtuali

Su stesso esercizio



per mantere così, serve applicare delle forze e delle coppie, visto che non è isostatico

Possiamo scrivere e ricavare da equilibri statici o usare PLV

Abbiamo imposto $\delta\alpha$ ma potevamo imporre δB e $\delta\vec{B}$

Dato un spostamento virtuale, la somma dei lavori è nulla per un sistema statico

— = posizione dopo spostamento

$$\delta L_1 = \underbrace{m_1\vec{g}\cdot\delta\vec{s}_{G1}}_{\text{assorbono perché }(-)} + \underbrace{m_2\vec{g}\cdot\delta\vec{s}_{G2}} + \vec{F}\cdot\delta\vec{s}_B = 0 \to \text{Troviamo } F$$

sempre più, con prodotto scalare appare il meno

$\delta\alpha \to \delta\vec{s}_{G1}, \delta s_{G2}, \delta s_B$

Ci sono 3 attori nel lavoro

$\boxed{m_1 g}$ $\uparrow m_1\vec{g}\cdot\delta\vec{s}_{G1}$

$\boxed{m_2 g}$ $\uparrow m_2\vec{g}\cdot\delta s_{G2}$

$\boxed{F}$ $\downarrow \vec{F}\,\delta s_B$

La somma dei lavori assorbiti e ceduti è uguale a 0.

Questo è per $\delta\alpha$ antiorario

Se avessimo preso $\delta\alpha$ orario: allora

$\boxed{m_1\vec{g}}$ $\downarrow m_1\vec{g}\cdot\delta\vec{s}_{G1}$

$\boxed{m_2\vec{g}}$ $\downarrow m_2\vec{g}\cdot\delta s_{G2}$

$\boxed{F}$ $\uparrow \vec{F}\cdot\delta\vec{s}_B$

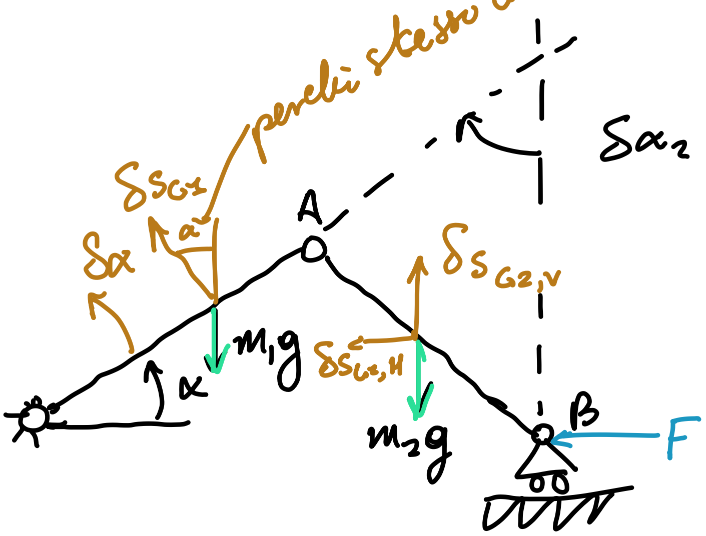
Ora sono cedenti e F è assorbente

se ci venisse con i calcoli $F = 100$

ma ora $F = 110N$ usciamo dall'equilibrio e il sistema accelera

Sia in equilibrio se il nostro sistema ha uguali forze cedute e assorbite.

PLV $\Rightarrow$ se il nostro sistema è in equilibrio la somma dei lavori è nullo.



$$\delta s_{G1} = \frac{L}{2}\delta\alpha_1$$

$$\delta s_{G2,v} = \delta\alpha_2 \cdot \frac{L}{2}\cos\alpha$$

$$\delta s_B = k_2 B \delta\alpha_2 = 2L\sin\alpha\,\delta\alpha$$

perchè versi opposti

$$\delta L = -m_1 g \cdot \delta s_{G1}\cos\alpha - m_2 g\,\delta s_{G2} + F\,\delta s_B =$$

$$= -m_1 g \cdot \frac{L}{2} \delta\alpha \cos\alpha - m_2 g \,\delta s_{G2}\alpha \,\frac{L}{2}\cos\alpha + F \cdot 2L \sin\alpha\,\delta\alpha$$

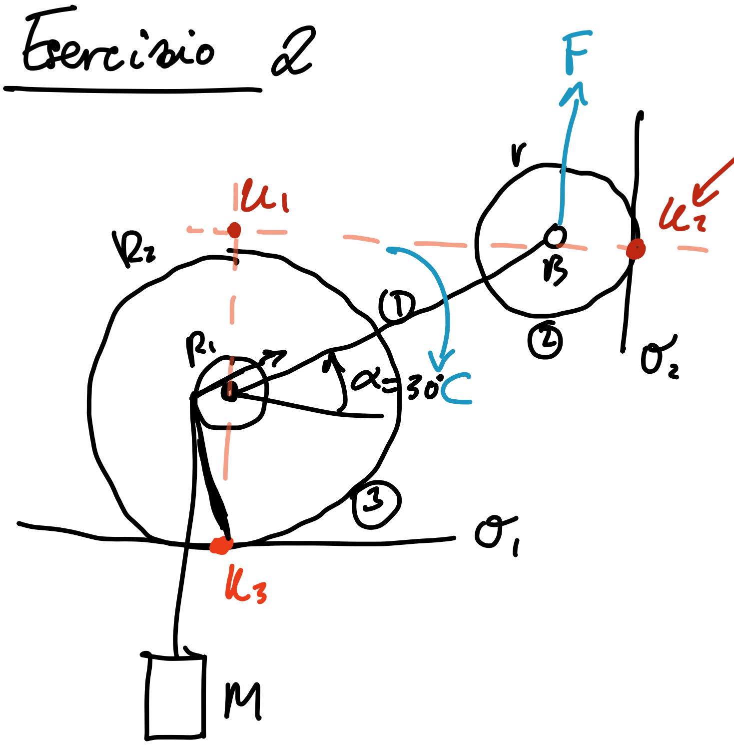
$$= \left[\delta\alpha\left(-m_1 g \cdot \frac{L}{2}\cos\alpha - m_2 g \frac{L}{2}\cos\alpha + F \cdot 2L\sin\alpha\right]\right. = 0$$

Imponiamo

$m_1 = m_2 = 5kg$ (Supponiamo)

Possiamo anche scegliere dove/e come mettere la forza per minimizzare il suo modulo.

Esercizio 2



$AB = L = 0,5m$

$r = 0,1m$

$R_1 = 0,1m$

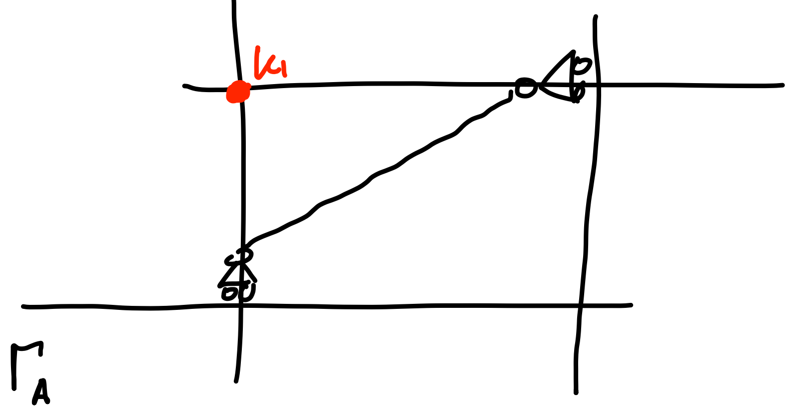
$R_2 = 0,2m$

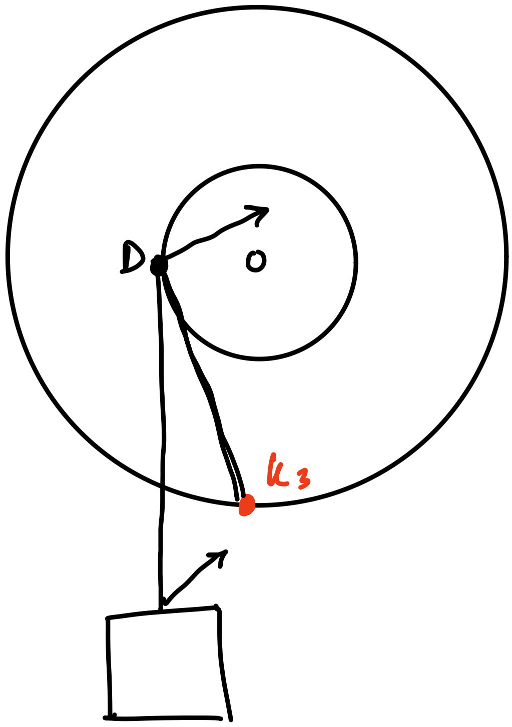
$M = 10kg$

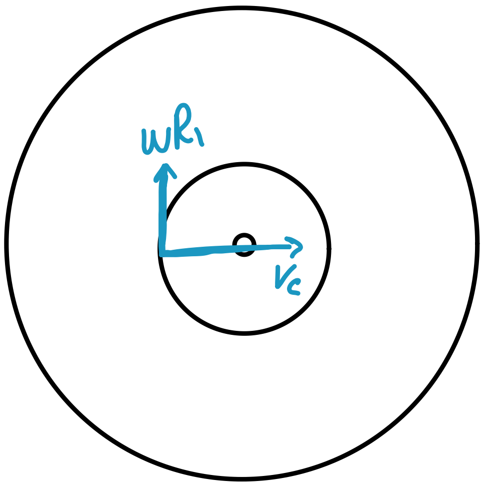
$F = 100N$

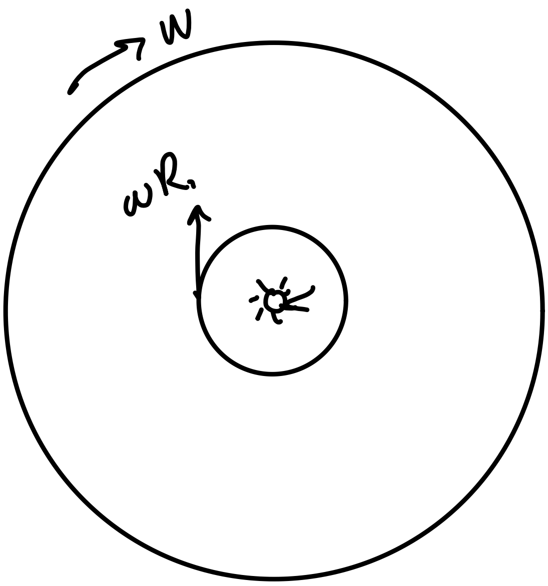
Determinare c che garantisca: $\alpha = 30°$

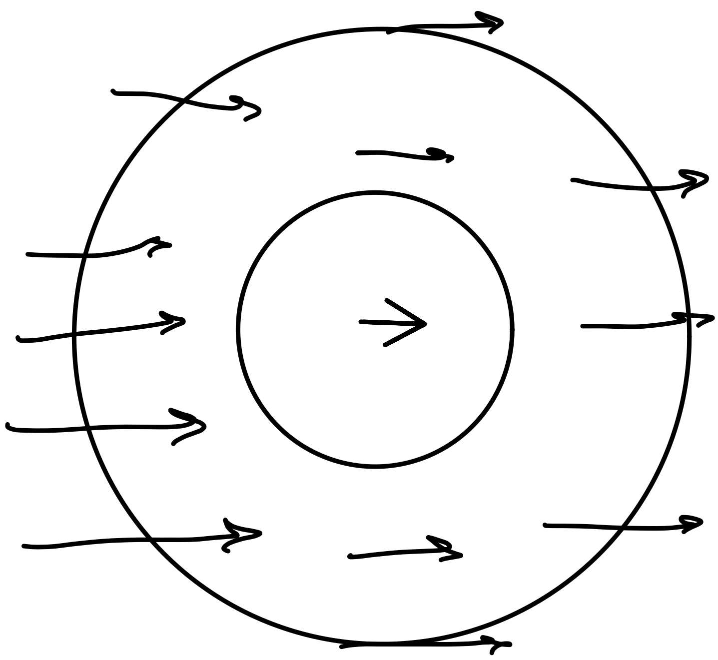
M_B











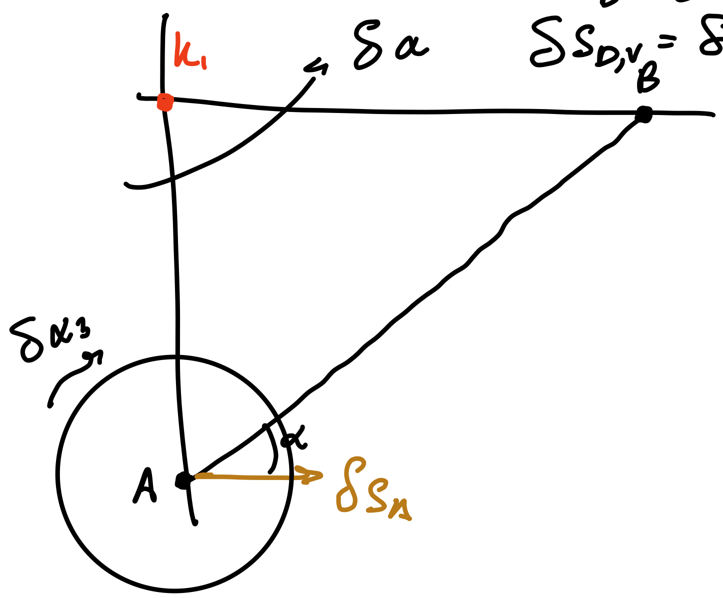
Relativo $v = \omega R_1$

Trascinamento $v = \omega R_2$

$$\delta s_A = \delta\alpha \qquad\qquad \delta\alpha_3 = \frac{\delta s_A}{R_2} = \frac{\delta\alpha L \sin\alpha}{R_2}$$

$$\delta s_B = \delta\alpha \cdot \overline{K_1 B} = \delta\alpha \cdot L \cdot \cos\alpha$$

$$\delta s_{D,v} = \delta\alpha_3 \cdot R_1$$



$$\delta L = \vec{c} \cdot \delta\vec{\alpha} + \vec{F} \cdot \delta\vec{s}_B + M\vec{g} \cdot \delta s_{D,v} =$$

$$= -c \cdot \delta\alpha + F \cdot \delta\alpha L\cos\alpha - Mg \cdot \delta\alpha L \sin\alpha \cdot \frac{R_1}{R_2}$$

$$= \delta\alpha\left[\underset{\downarrow}{-c} + F\cos\alpha\, L - Mg\,\frac{R_1}{R_2}\,L\sin\alpha\right] = 0$$

Unica incognità

$\boxed{C}$ $\uparrow c\,\delta\alpha$

$\boxed{Mg}$ $\uparrow Mg\frac{R_1}{R_2}L\sin\alpha\,\delta\alpha$

$\boxed{F}$ $\downarrow F \cdot L \cdot \cos\alpha\,\delta\alpha$