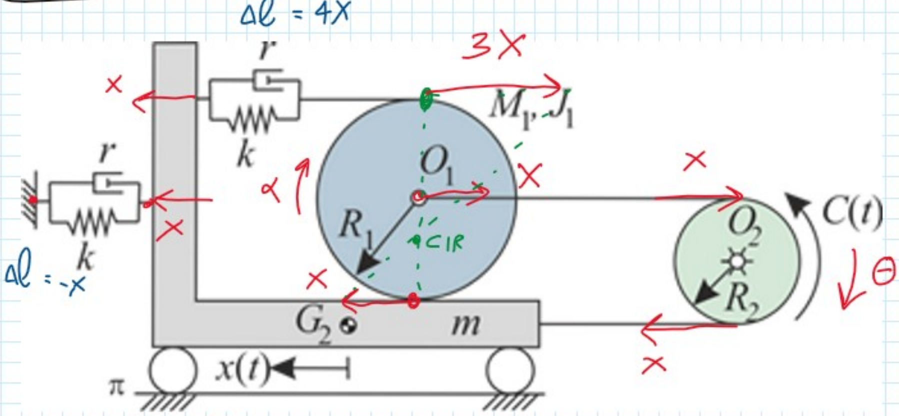
Traccia esercizi 12 febbraio 2021

giovedì 18 febbraio 2021 19:15

VIBRAZIONI



$$\alpha = \frac{2X}{R_1}$$

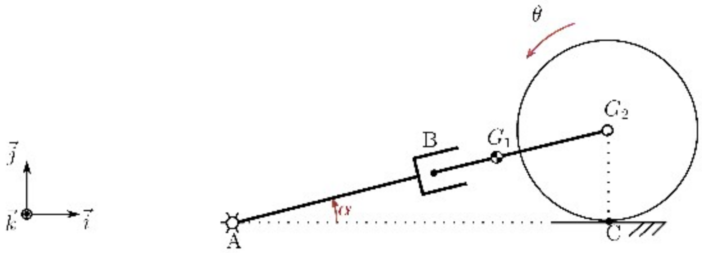
$$\theta = \frac{X}{R_2}$$

$$E_c = \frac{1}{2}\left(m + M_1 + \frac{J_1 4}{R_1^2}\right)\dot{x}^2 \qquad D = \frac{1}{2}\left(r + 16r\right)\dot{x}^2$$

$$V = \frac{1}{2}\left(k + 16k\right)x^2 \qquad \delta L = -C\,\delta\theta = -\frac{C}{R_2}\,\delta x$$

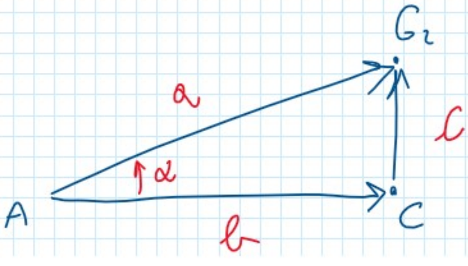
CINEMATICA

Corpi rigidi: asta AB, asta BG_2, disco di centro G_2.
Vincoli: cerniera a terra in A, manicotto in B, cerniera interna in G_2, vinolo di puro rotolamento in C.
Nell'atto di moto raffigurato è nota la configurazione del sistema e i valori di α, $\dot{\alpha}$, $\ddot{\alpha}$.



Dati

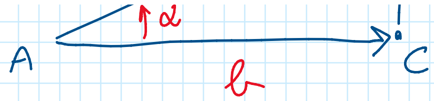
$AC = 0.55\ m$, $AG_2 = 1.09\ m$, $G_1G_2 = 0.36\ m$, $CG_2 = 0.94\ m$, $\alpha = 1.04$ rad, $\dot{\alpha} = -1.3\ rad/s$, $\ddot{\alpha} = -2.2\ rad/s^2$.



$$a(\cos\alpha\,\vec{i} + \sin\alpha\,\vec{j}) = b\,\vec{i} + c\,\vec{j}$$

$$\downarrow d/dt$$

$$a\dot{\alpha}(-\sin\alpha\,\vec{i} + \cos\alpha\,\vec{j}) + \dot{a}(\cos\alpha\,\vec{i} + \sin\alpha\,\vec{j}) = \dot{b}_r\,\vec{i}$$



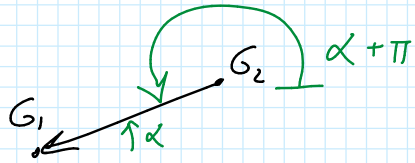
$$a\dot{\alpha}\left(-\sin\alpha\,\vec{i}+\cos\alpha\,\vec{j}\right)+\dot{a}\left(\cos\alpha\,\vec{i}+\sin\alpha\,\vec{j}\right)=\dot{b}\,\vec{i}$$

$$\begin{cases} -a\dot{\alpha}\sin\alpha+\dot{a}\cos\alpha=\dot{b} \\ a\dot{\alpha}\cos\alpha+\dot{a}\sin\alpha=0 \rightarrow \dot{a} \rightarrow \dot{b} \end{cases}$$

$$\vec{V}_{G2}=\dot{b}\,\vec{i}$$

$$\vec{V}_{G2}=\dot{\theta}\,\vec{k}\wedge c\,\vec{j}=-\dot{\theta}\,c\,\vec{i} \implies \dot{\theta}=-\frac{\dot{b}}{c}$$

$$\vec{V}_{G1}=\vec{V}_{G2}+\dot{\alpha}\,\vec{k}\wedge(G_1-G_2)$$

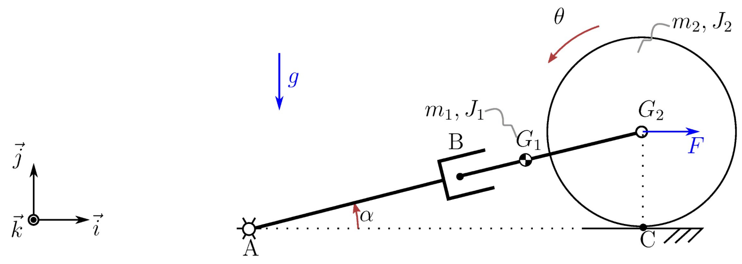


$$G_1G_2\left[\cos(\alpha+\pi)\,\vec{i}+\sin(\alpha+\pi)\,\vec{j}\right]$$

PROCEDURA SIMILE X LE ACCELERAZIONI

$\boxed{\text{DINAMICA}}$

Il sistema è lo stesso dell'esercizio di cinematica, ma con dati diversi. Tutta la cinematica è assegnata nei dati.
Dati inerziali: asta AB (massa trascurabile), asta BG_2 (baricentro G_1, massa m_1, momento di inerzia baricentrale J_1); disco (baricentro G_2, massa m_2, momento di inerzia baricentrale J_1).
Forze esterne: forza orizzontale F (incognita) applicata a G_2; forza peso.



Dati

$AB = 0.98\ m$, $AC = 1.57\ m$, $AG_2 = 2.44\ m$, $G_1G_2 = 0.81\ m$, $CG_2 = 1.86\ m$, $\alpha = 0.87$ rad, $\dot{\alpha} = 4.0$ rad, $\ddot{\alpha} = 3.8$ rad, $\dot{\theta} = 6.9\ rad/s$, $\ddot{\theta} = -39.8\ rad/s^2$. $\vec{v}_{G1} = -10.29\vec{i} - 2.09\vec{j}\ m/s$, $\vec{v}_{G2} = -12.77\vec{i} + 0.00\vec{j}\ m/s$, $\vec{a}_{G1} = 84.76\vec{i} + 7.92\vec{j}\ m/s^2$, $\vec{a}_{G2} = 74.05\vec{i} + 0.00\vec{j}\ m/s^2$, $J_1 = 1.4\ kgm^2$, $J_2 = 17.3\ kgm^2$, $m_1 = 1.5$ kg, $m_2 = 13.1$ kg,

→ BILANCIO POTENZE

→ BILANCIO POTENZE

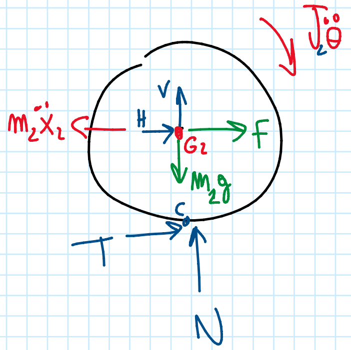
$$\frac{dE_c}{dt} = m_1 \vec{v}_{G1} \cdot \vec{a}_{G1} + J_1 \ddot{\alpha} \dot{\alpha} + m_2 \vec{v}_{G2} \cdot \vec{a}_{G2} + J_2 \ddot{\theta} \dot{\theta}$$

$$W = -m_1 g \vec{j} \cdot \vec{v}_{G1} + F \vec{i} \cdot \vec{v}_{G2} = -m_1 g \dot{y}_1 + F \dot{x}_2$$

$$\frac{dE_c}{dt} = W \longrightarrow \text{TROVO } F$$

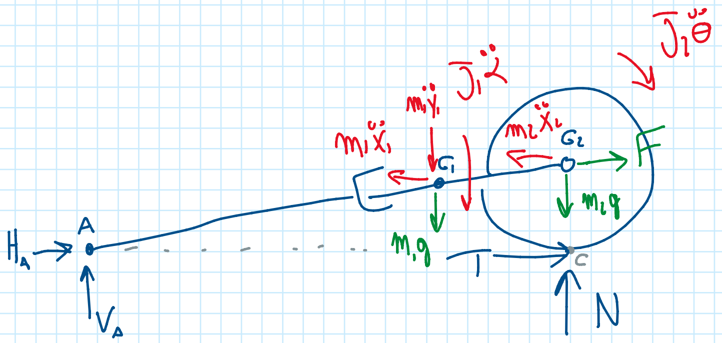
→ EQ DINAMICI

SOLO DISCO



POLO G_2:

$$T\,\overline{G_2C} - J_2\ddot{\theta} = 0 \rightarrow T = \ldots$$



POLO A

$$(G_1 - A) \wedge \left(-m_1\ddot{x}_1 \vec{i} - m_1(\ddot{y}_1 + g)\vec{j}\right) - J_1\ddot{\alpha}\vec{k}$$
$$+ (G_2 - A) \wedge \left((F - m_2\ddot{x}_2)\vec{i} - m_2 g \vec{j}\right) - J_2\ddot{\theta}\vec{k}$$
$$+ (C - A) \wedge \left(T\vec{i} + N\vec{j}\right) = 0$$

UNICA INCOGNITA N