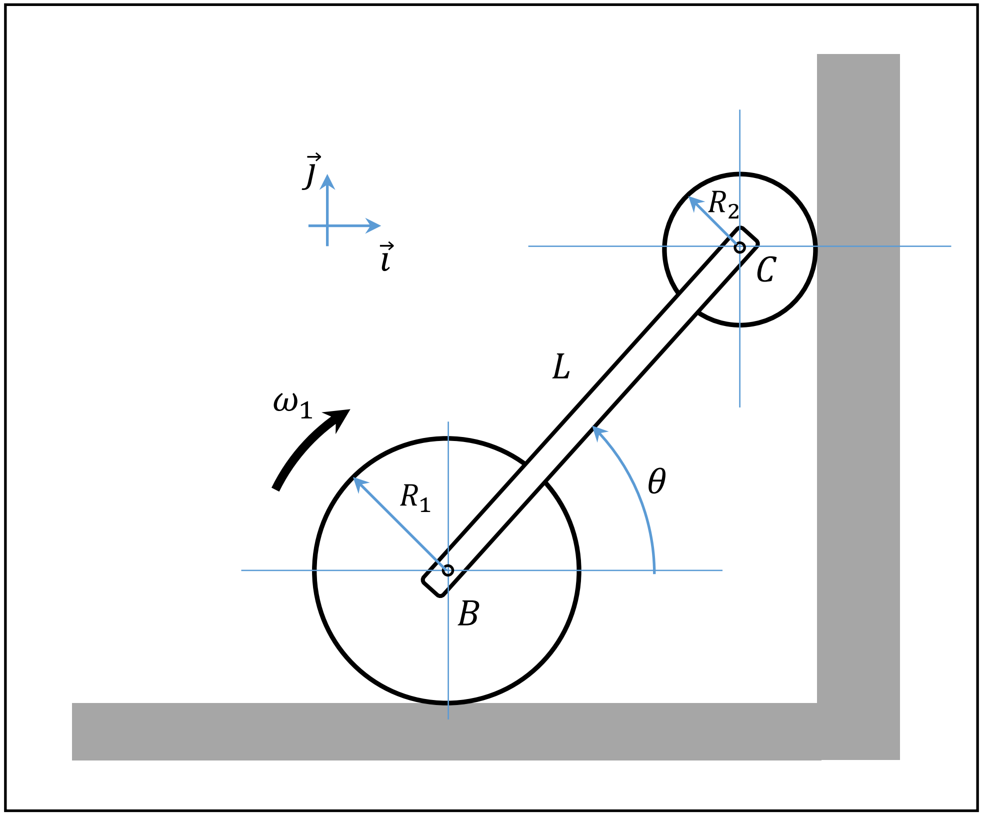
Exercício

Os discos rolam sem escorregar sem perder contato com as respectivas superfícies. Conhecida a velocidade angular ω_1 do disco de centro B, pede-se:

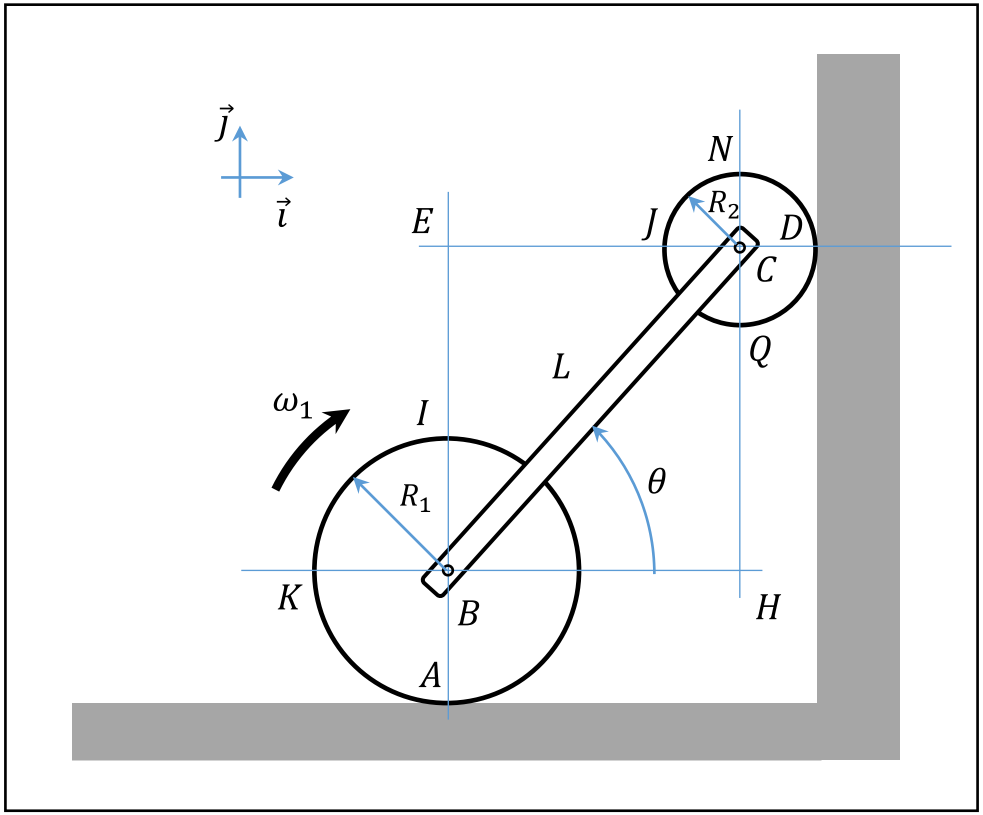
a) o centro instantâneo de rotação do disco de centro B;
b) o vetor velocidade do ponto B;
c) o centro instantâneo de rotação da barra BC;
d) o vetor de rotação da barra BC;
e) o vetor velocidade do ponto C;
f) o CIR do disco de centro C;
g) o vetor de rotação do disco de centro C;
h) o vetor aceleração rotacional do disco de centro C;
i) o vetor aceleração do ponto C;
j) o vetor aceleração do CIR do disco de centro C.



Exercício

Os discos rolam sem escorregar sem perder contato com as respectivas superfícies. Conhecida a velocidade angular ω_1 do disco de centro B, pede-se:

a) o centro instantâneo de rotação do disco de centro B;
b) o vetor velocidade do ponto B;
c) o centro instantâneo de rotação da barra BC;
d) o vetor de rotação da barra BC;
e) o vetor velocidade do ponto C;
f) o CIR do disco de centro C;
g) o vetor de rotação do disco de centro C;
h) o vetor aceleração rotacional do disco de centro C;
i) o vetor aceleração do ponto C;
j) o vetor aceleração do CIR do disco de centro C.



Exercício

$\boxed{CIR_{discoB} \equiv A}$

Poisson no discão

$$\vec{v}_B = -\omega_1\vec{k} \wedge (B - A) = -\omega_1\vec{k} \wedge R_1\vec{j} \Rightarrow \boxed{\vec{v}_B = \omega_1 R_1 \vec{i}}$$

$\boxed{CIR_{barra} \equiv E}$

Poisson na barra $\quad \vec{v}_B = \omega_{AB}\vec{k} \wedge (B - E)$

$$\omega_1 R_1\vec{i} = \omega_{AB}\vec{k} \wedge (-Lsen\theta\vec{j}) = \omega_{AB}Lsen\theta\vec{i}$$

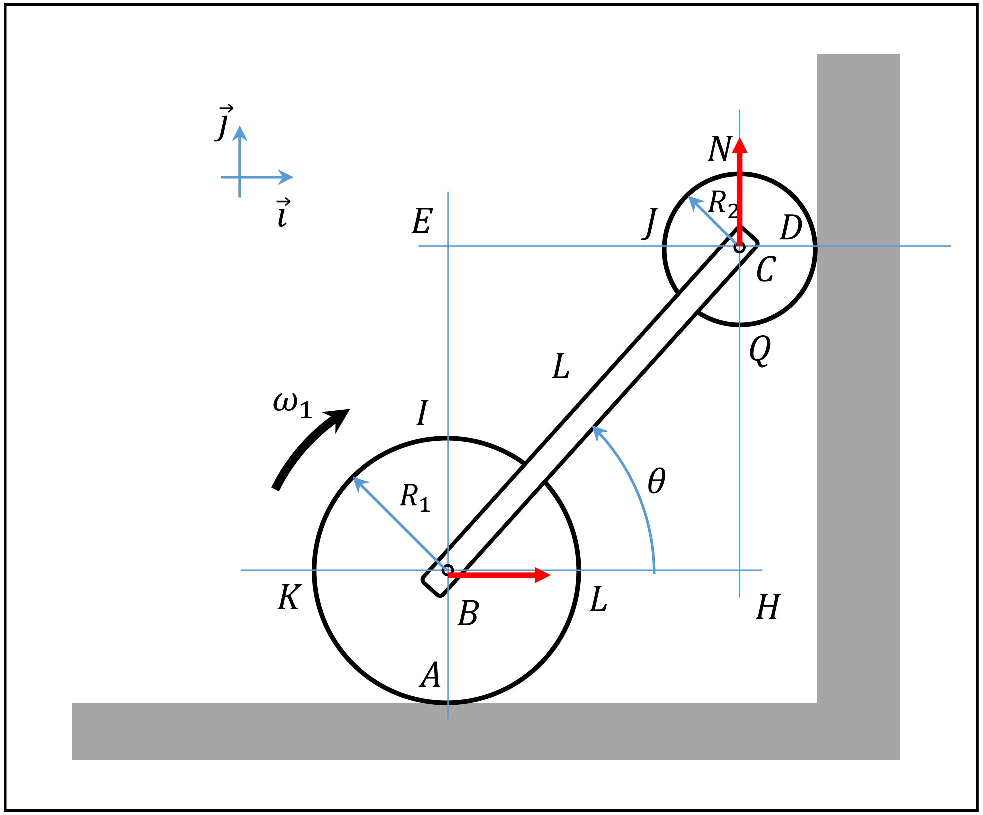
$$\omega_{AB} = \frac{\omega_1 R_1}{Lsen\theta} \Rightarrow \qquad \boxed{\vec{\omega}_{AB} = \frac{\omega_1 R_1}{Lsen\theta}\vec{k}}$$

Poisson na barra

$$\vec{v}_C = \omega_{AB}\vec{k} \wedge (C - E) = \frac{\omega_1 R_1}{Lsen\theta}\vec{k} \wedge Lcos\theta\vec{i}$$

$$\boxed{\vec{v}_C = \frac{\omega_1 R_1 cos\theta}{sen\theta}\vec{j}}$$

$\boxed{CIR_{discoC} \equiv D}$

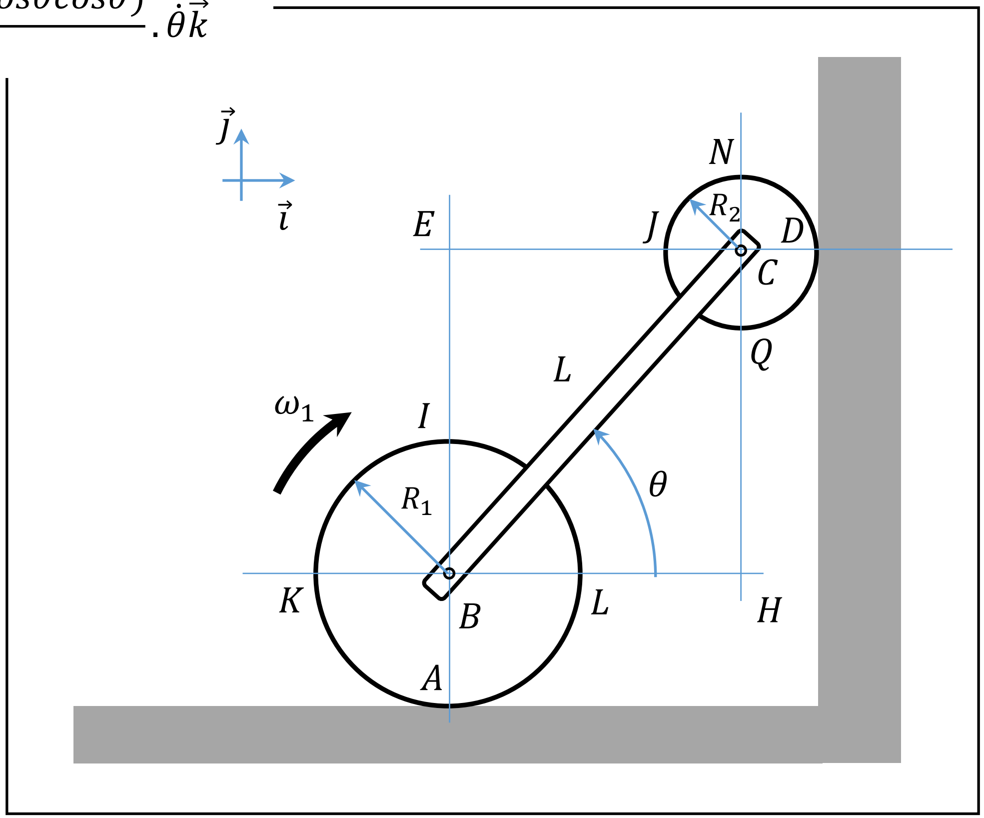


Poisson no disquinho $\quad \vec{v}_C = \omega_2\vec{k} \wedge (C - D) = \omega_2\vec{k} \wedge (-R_2\vec{i}) = -\omega_2 R_2\vec{j}$

$$\frac{\omega_1 R_1 cos\theta}{sen\theta}\vec{j} = -\omega_2 R_2\vec{j} \Rightarrow \qquad \omega_2 = -\frac{\omega_1 R_1 cos\theta}{R_2 sen\theta} \Rightarrow \qquad \boxed{\vec{\omega}_2 = -\frac{\omega_1 R_1 cos\theta}{R_2 sen\theta}\vec{k}}$$

Exercício

$$\boxed{\vec{\omega}_2 = -\frac{\omega_1 R_1 cos\theta}{R_2 sen\theta}\vec{k}} \qquad \dot{\vec{\omega}}_2 = -\frac{\omega_1 R_1(-sen\theta sen\theta - cos\theta cos\theta)}{R_2 sen^2\theta}.\dot{\theta}\vec{k}$$



$$\dot{\theta} = +\omega_{AB}$$

$$\dot{\vec{\omega}}_2 = \frac{\omega_1 R_1}{R_2 sen^2\theta}\frac{\omega_1 R_1}{L sen\theta}\vec{k} \Rightarrow$$

$$\boxed{\dot{\vec{\omega}}_2 = \frac{\omega_1^2 R_1^2}{L R_2 sen^3\theta}\vec{k}}$$

$$\vec{a}_C = \frac{d\vec{v}_C}{dt} = \frac{d\,\dfrac{\omega_1 R_1 cos\theta}{sen\theta}}{dt} = -\frac{\omega_1 R_1}{sen^2\theta}\dot{\theta}\vec{j}$$

$$\vec{a}_C = -\frac{\omega_1 R_1}{sen^2\theta}\frac{\omega_1 R_1}{L sen\theta}\vec{j}$$

$$\boxed{\vec{a}_C = -\frac{\omega_1^2 R_1^2}{L sen^3\theta}\vec{j}}$$

$$\vec{a}_D = \vec{a}_C + \dot{\vec{\omega}}_2 \wedge (D - C) + \vec{\omega}_2[\wedge \vec{\omega}_2 \wedge (D - C)]$$

$$\vec{a}_D = -\frac{\omega_1^2 R_1^2}{L sen^3\theta}\vec{j} + \frac{\omega_1^2 R_1^2}{L R_2 sen^3\theta}\vec{k} \wedge (R_2\vec{\iota}) + \frac{\omega_1^2 R_1^2 cos^2\theta}{R_2^2 sen^2\theta}\vec{k} \wedge [\vec{k} \wedge (R_2\vec{\iota})] \Rightarrow \boxed{\vec{a}_D = -\frac{\omega_1^2 R_1^2 cos^2\theta}{R_2 sen^2\theta}\vec{\iota}}$$