6P - Extra

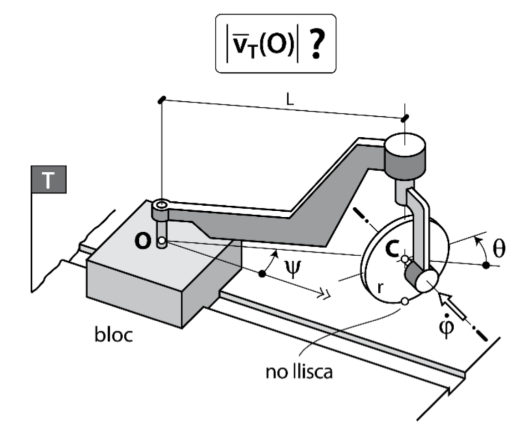
Exercicis addicionals als de classe, relacionats amb CSR 2D i cinemàtica de vehicles

Versió 1.0

Potser n'afegiré algun més

Stay tuned!

Lluís Ros
https://lluisros.github.io/mecanica



8 El bloc té un moviment de translació rectilínia respecte del terra per causa de la guia. Si la roda no llisca respecte del terra, quina és la celeritat del punt **O** del bloc respecte del terra?

A $|\bar{v}_T(\mathbf{O})| = r\dot{\varphi}\cos\theta$

B $|\bar{v}_T(\mathbf{O})| = r\dot{\varphi}(\cos\theta/\cos\psi)$

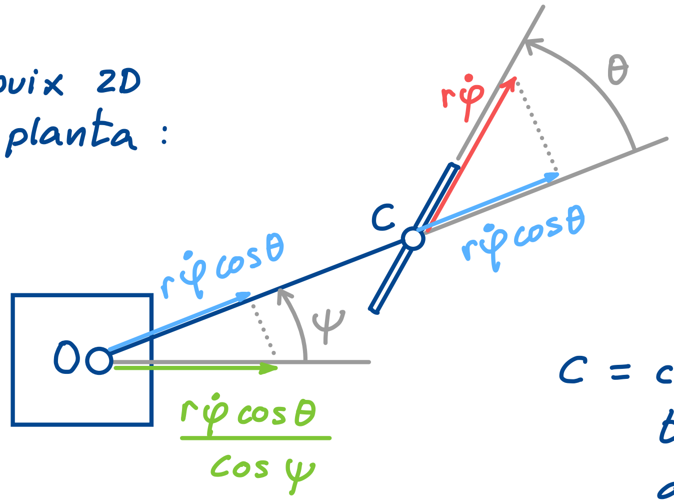
C $|\bar{v}_T(\mathbf{O})| = r\dot{\varphi}$

D $|\bar{v}_T(\mathbf{O})| = r(\dot{\varphi}+\dot{\psi})$

E $|\bar{v}_T(\mathbf{O})| = r|\dot{\varphi}-\dot{\psi}|$

Es resol ràpidament per equiprojectivitat:

Dibuix 2D en planta:

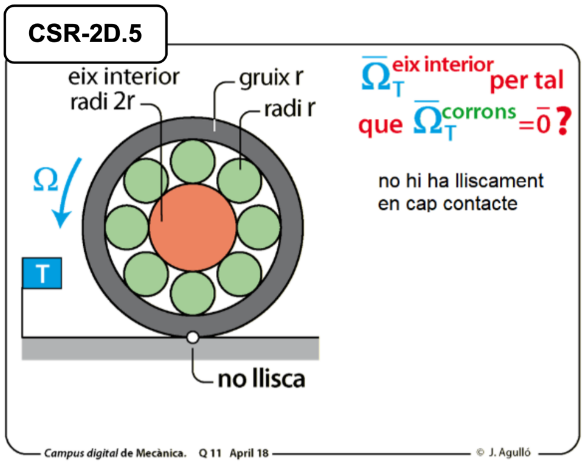


C = centre roda, és també un punt del xassís!

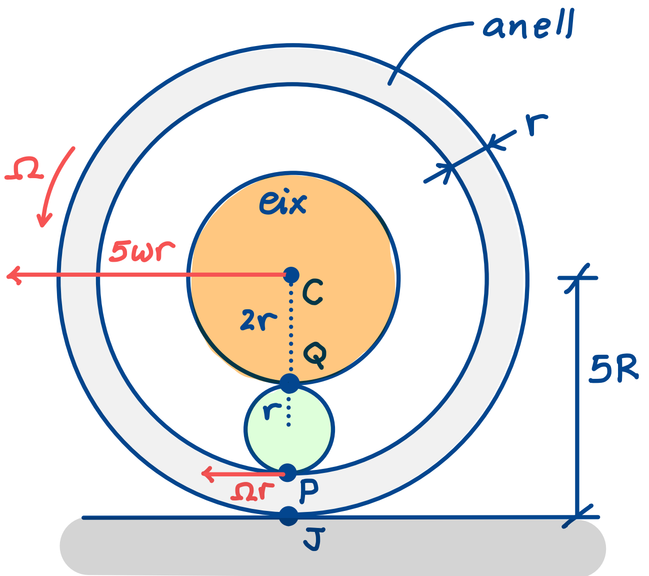
Passos:

1. Per cinemàtica de roda $\bar{v}_T(C) = \nearrow r\dot{\varphi}$
2. La velocitat de O resp. T ha de ser en dir $\rightarrow$ degut a l'enllaç prismàtic bloc-terra
3. Les projeccions (blaves) de $\bar{v}_T(C)$ i $\bar{v}_T(O)$ sobre la recta OC han de ser iguals per equiprojectivitat (altrament O i P s'allunyarien o s'apropari en).
4. De la projecció blava de C deduïm la projecció blava de O, i d'aquesta darrera deduïm el vector verd $\bar{v}_T(O) = \left(\rightarrow \dfrac{r\dot{\varphi}\cos\theta}{\cos\psi}\right)$

$\boxed{\text{RESP} = \text{B}}$



L'anell exterior del coixinet de corrons rodola sense lliscar sobre el terra amb velocitat angular Ω. Amb quina velocitat angular respecte al terra ha de girar l'eix interior per tal que els corrons (de color verd) no girin respecte al terra?



J no llisca

$\Downarrow$

$CIR_T^{\text{anell}} = J$

$\Downarrow$

En aquest instant l'anell gira al voltant de J

$\Downarrow$

$\bar{v}_T(P) = (\leftarrow \Omega r)$

$\bar{v}_T(C) = (\leftarrow 5\Omega r)$

Com que $\bar{v}_T(P) = (\leftarrow \Omega r)$, per a que $\bar{\Omega}_T^{\text{roda verda}}$ sigui nul·la caldrà que:

$$\bar{v}_T(Q) = (\leftarrow \Omega r)$$

M'invento el sentit, i si ω surt negativa serà el contrari

Ara, suposem que $\bar{\Omega}_T^{\text{eix}} = \otimes \omega$. Per trobar ω imposem

pdet

$$\bar{v}_T(Q) = \bar{v}_T(C) + \bar{\Omega}_T^{\text{eix}} \times \overline{CQ}$$

$$(\leftarrow \Omega r) = (\leftarrow 5\Omega r) + \underbrace{(\otimes \omega) \times (\downarrow 2r)}_{\leftarrow 2\omega r}$$

$$(\leftarrow \Omega r) - (\leftarrow 5\Omega r) = (\leftarrow 2\omega r)$$

$$\Omega r - 5\Omega r = 2\omega r$$

$$-4\Omega \cancel{r} = 2\omega \cancel{r} \Rightarrow \omega = -2\Omega \Rightarrow$$

$$\boxed{\text{Per tant, caldrà: } \bar{\Omega}_T^{\text{eix}} = [\otimes(-2\omega)] = (\odot 2\omega)}$$