

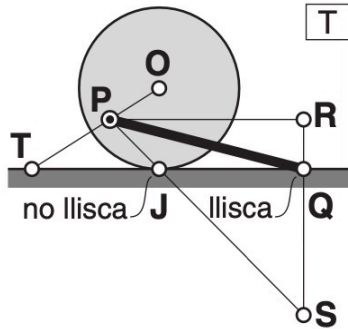
6P

Cinemàtica del sòlid rígid 2D

(inclou cinemàtica de vehicles)

Roda amb barra articulada - Q10 abril 2015

CIR_T(barra) ?

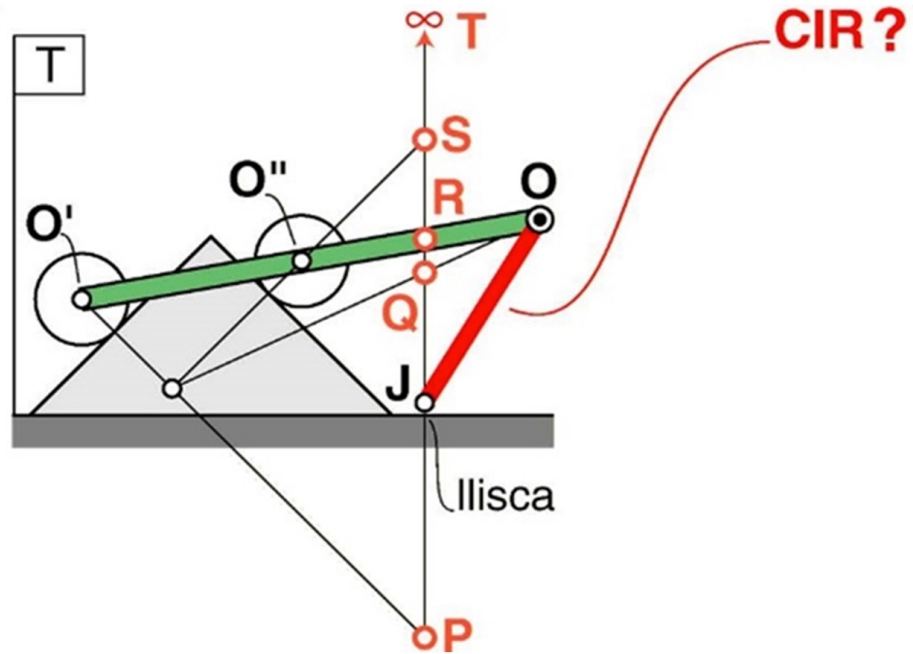


10 La roda es mou sense lliscar sobre el terra. La barra està articulada a la roda en el punt **P** i el seu extrem **Q** llisca sobre el terra. Quin és el Centre Instantani de Rotació de la barra PQ respecte al terra?

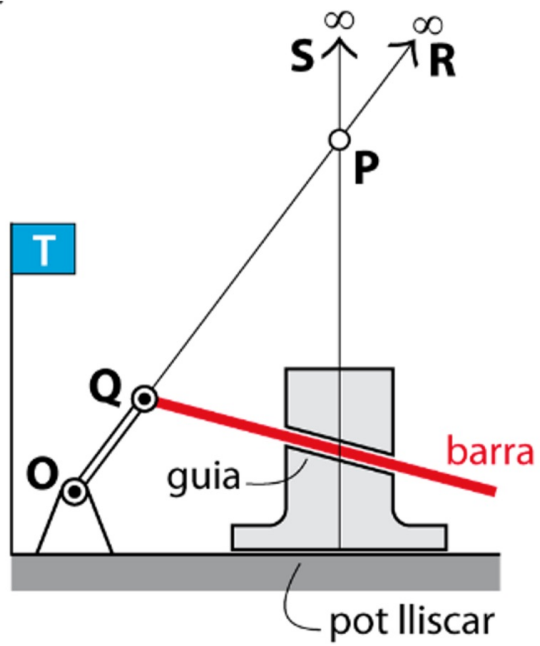
- | | |
|---|---|
| A | R |
| B | O |
| C | T |
| D | J |
| E | S |

CIR barra vermella

Quin és el CIR de la barra vermella respecte T?

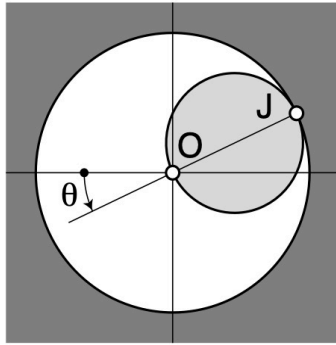


Barra amb enllaços de revolució i prismàtics



CIR_T barra ?

Disc en circumferència - Qüestions 3.3 i 3.4 MPSR



3.3 El disc de radi r rodola sense lliscar per l'interior de la circumferència fixa de radi $2r$. Quina és la celeritat del punt O del disc?

- A 0
- B $r \dot{\theta}$
- C $r \dot{\theta} / 2$
- D $2 r \dot{\theta}$
- E $4 r \dot{\theta}$

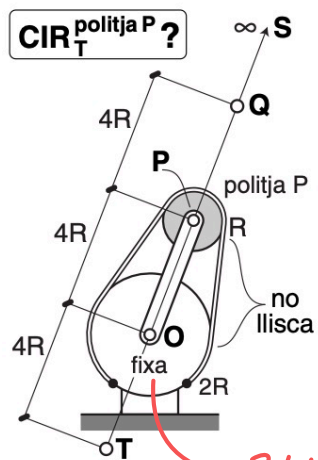
3.4 Per al sistema de la qüestió anterior i per a la configuració de la figura, quin és el mòdul de l'acceleració del punt J del disc?

- A 0
- B ∞
- C $r \dot{\theta}^2$
- D $2 r \dot{\theta}^2$
- E $r \dot{\theta}^2 \sqrt{2}$

Pista:

Clarament, el centre del disc descriu un mov. circular amb centre a O i radi R , de vel. angular $\dot{\theta}$

CIR Politja - Qüestió 4, oct 2012

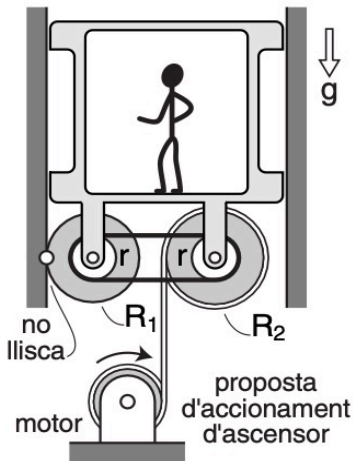


4 Quin és el Centre Instantani de Rotació del moviment de la politja P respecte al terra?

- | | |
|---|---|
| A | O |
| B | P |
| C | Q |
| D | S |
| E | T |

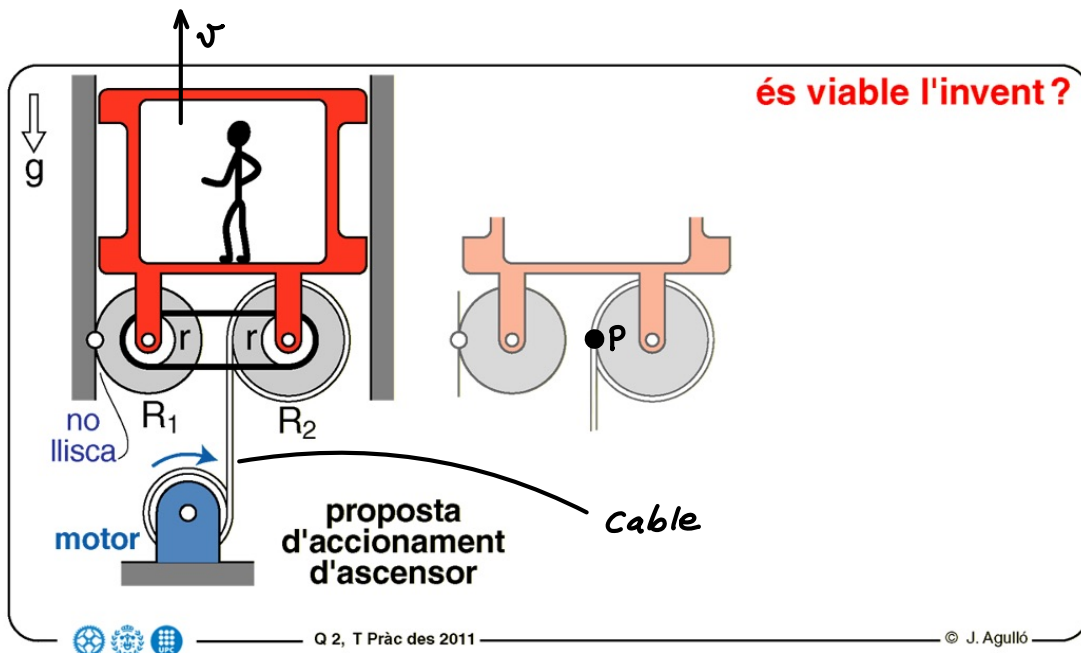
Politja fixa a T

és viable l'invent ?



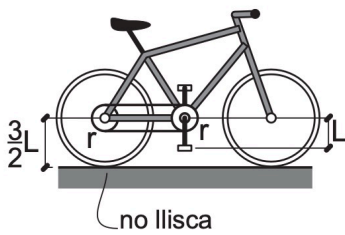
2 Es proposa el mecanisme d'accionament d'un ascensor descrit a la figura. La roda de radi R_1 no llisca sobre la paret i és impulsada per la rotació de la roda de radi R_2 per mitjà de les politges de radi r , que són solidàries a les rodes. La roda de radi R_2 és impulsada pel motor per mitjà d'un cable enrotllat a la roda i al tambor del motor. És viable l'invent?

- A No és viable.
- B És viable si $R_1 = R_2$
- C És viable si $R_1 > R_2$.
- D És viable si $R_1 < R_2$.
- E És viable per a qualsevol relació de radis.



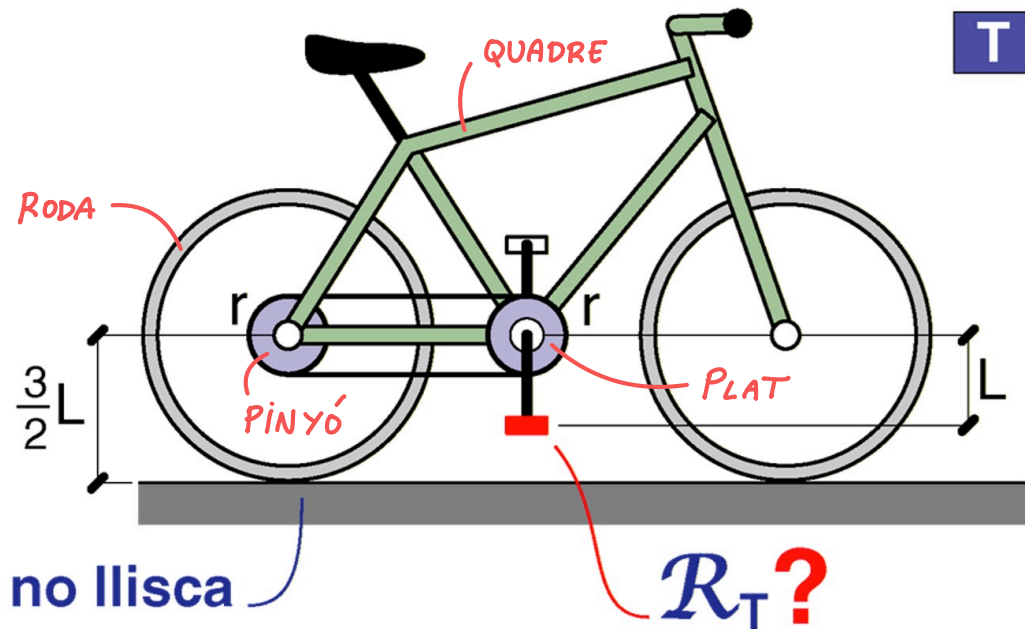
Pista: Per a que sigui viable, quan la cabina puja amb vel. $\uparrow v$, el punt P ha de tenir vel. \downarrow , ja que el cable només pot estirar cap avall, no empènyer cap amunt.

Radi curvatura pedal - Qüestió 5, octubre 2004

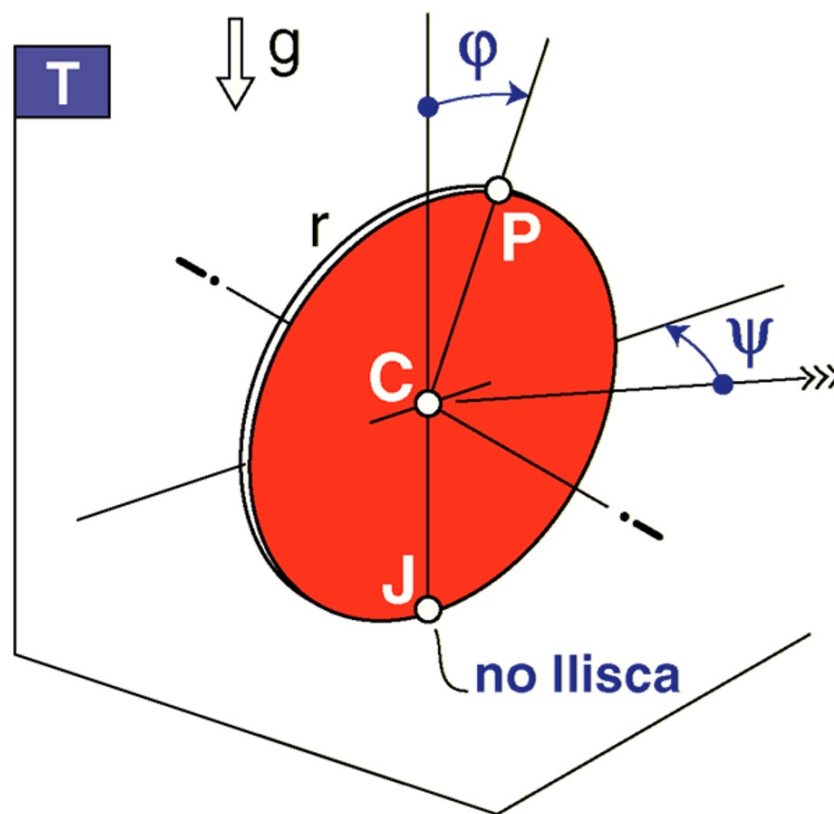


5 En una bicicleta es fa servir un pinyó del mateix radi que el plat. El radi de la roda és $\frac{3}{2}$ de la longitud de la manovella del pedal. Quin és el radi de curvatura de la trajectòria del pedal quan aquest passa per la posició més baixa?

- | | |
|---|------------------|
| A | L |
| B | $(\frac{1}{2})L$ |
| C | $(\frac{1}{4})L$ |
| D | $(\frac{2}{3})L$ |
| E | $(\frac{1}{3})L$ |

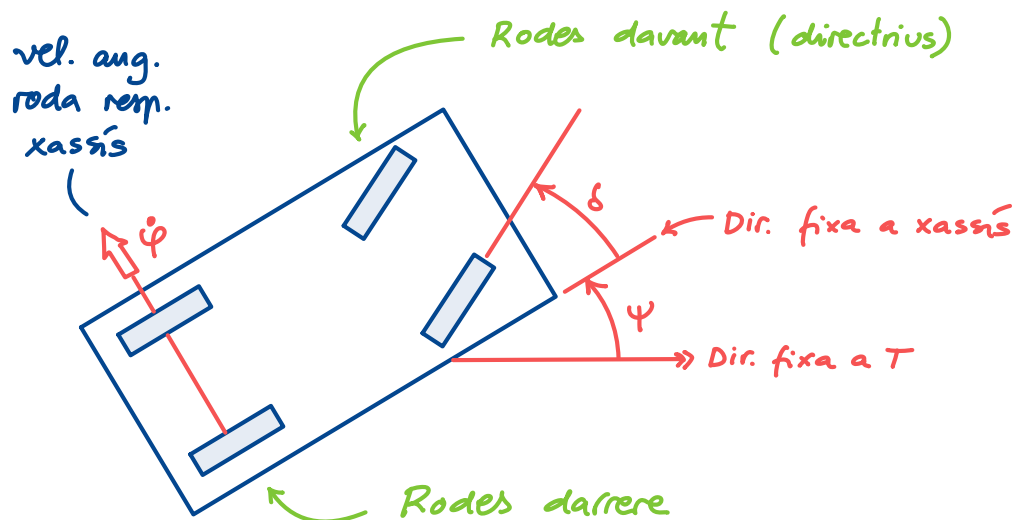


Introducció a cinemàtica de vehicles



Començarem buscant la velocitat de C , que és un punt de la roda i també del xassís, partint de les velocitats angulars ψ i ϕ de la roda. Veurem que l'expressió d'aquesta velocitat queda molt simple, només en funció de ψ . Això ens permetrà fer anàlisis cinemàtics ràpids de vehicles!

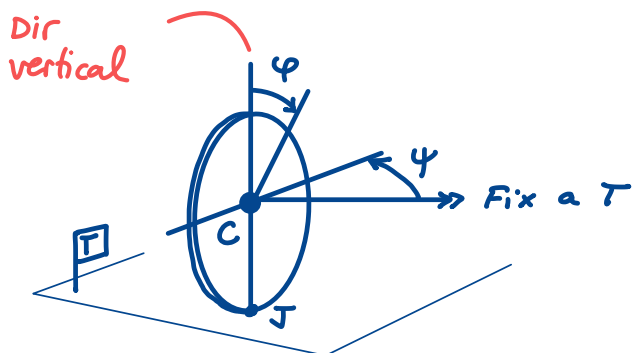
Cinemàtica de vehicles



3 hipòtesis
simplificadores

- ▶ Vehicle es mou en terra pla
- ▶ Veh. no té suspensions \Rightarrow Roda es manté en un pla vertical i només cal orientar-la amb 2 angles.

Per la roda darrere serien ψ i φ :

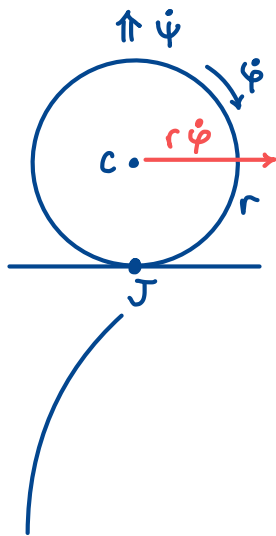


Per la del davant serien $\psi + \delta$, φ

- ▶ Rodes primes \Rightarrow contacte puntual amb el terra. Permet introduir hipòtesi de no lliscament a J. Si el contacte fos en un segment de recta segur que hi hauria lliscament en alguns punts.

Anàlisi cinemàtic roda del darrere :

Per la roda del davant surt el mateix !



Aplicant CSR a roda:

Que simple!

$$\vec{v}_T(C) = \cancel{\vec{v}_T(J)} + (\uparrow \dot{\psi} + \otimes \dot{\varphi}) \times (\uparrow r) = (\rightarrow r\dot{\varphi})$$

0!

Per la roda davant surt el mateix perquè en lloc de $\uparrow \dot{\psi}$ tenim $\uparrow (\dot{\psi} + \dot{\delta})$

J no és el CIR! Ho seria si el movim. roda fos plr. Però aquí és 3D!

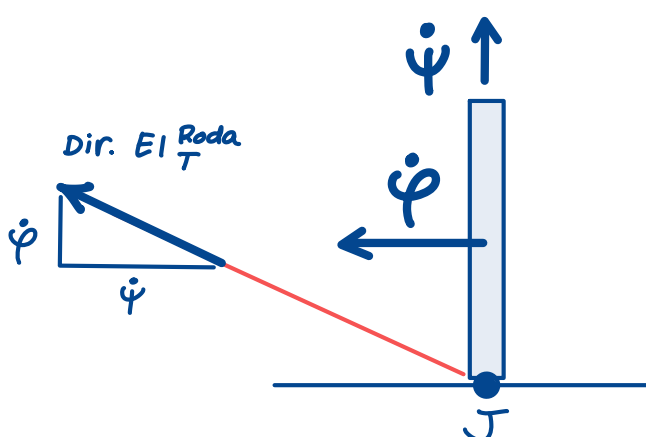
Ergo $\rightarrow r\dot{\varphi}$ no és distància al CIR $\times R$, sinó el resultat d'aplicar CSR!

En fer anàlisi cinemàtica de veh. pensem sempre en això \forall roda

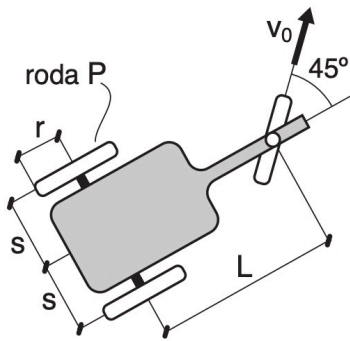
És a dir, que el punt C del xassís té vel. $(\rightarrow r\dot{\varphi})$

Això ens permetrà fer anàlisis cinemàtiques ràpides.

L'EI_T^{roda} passa per J, però roda té 2 GDL. La dir. de l'EI és $\dot{\psi} + \dot{\varphi}$, ergo EI_T^{roda} és indeterminat. Ni hi pensem!



Ni hi pensem!



5 En el tricicle de la figura, les rodes no llisquen damunt del terra. La roda directriu, de radi r , forma un angle de 45° amb l'eix longitudinal i el seu centre avança amb celeritat v_0 . Quina és la velocitat de rotació de la roda P al voltant del seu eix?

A $\frac{v_0}{r}$

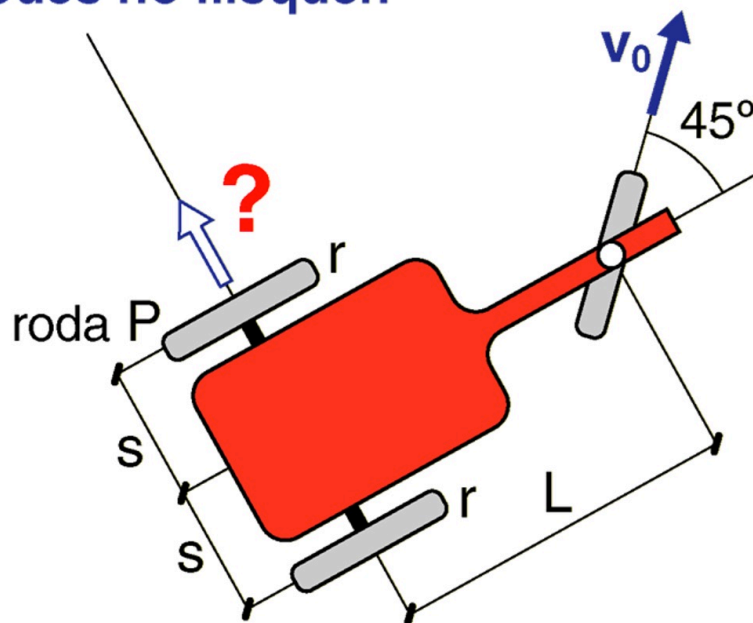
B $\frac{v_0}{r\sqrt{2}}$

C $\frac{L-s}{L} \frac{v_0}{r\sqrt{2}}$

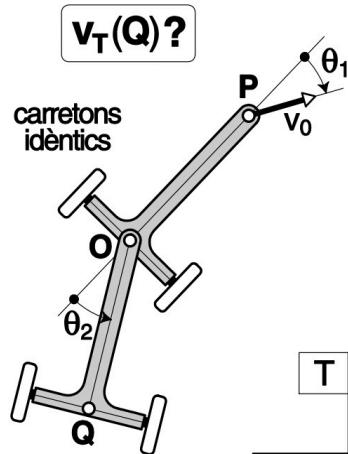
D $\frac{L-s}{L} \frac{v_0}{r}$

E $\frac{L+s\sqrt{2}}{L} \frac{v_0}{r}$

les rodes no llisquen

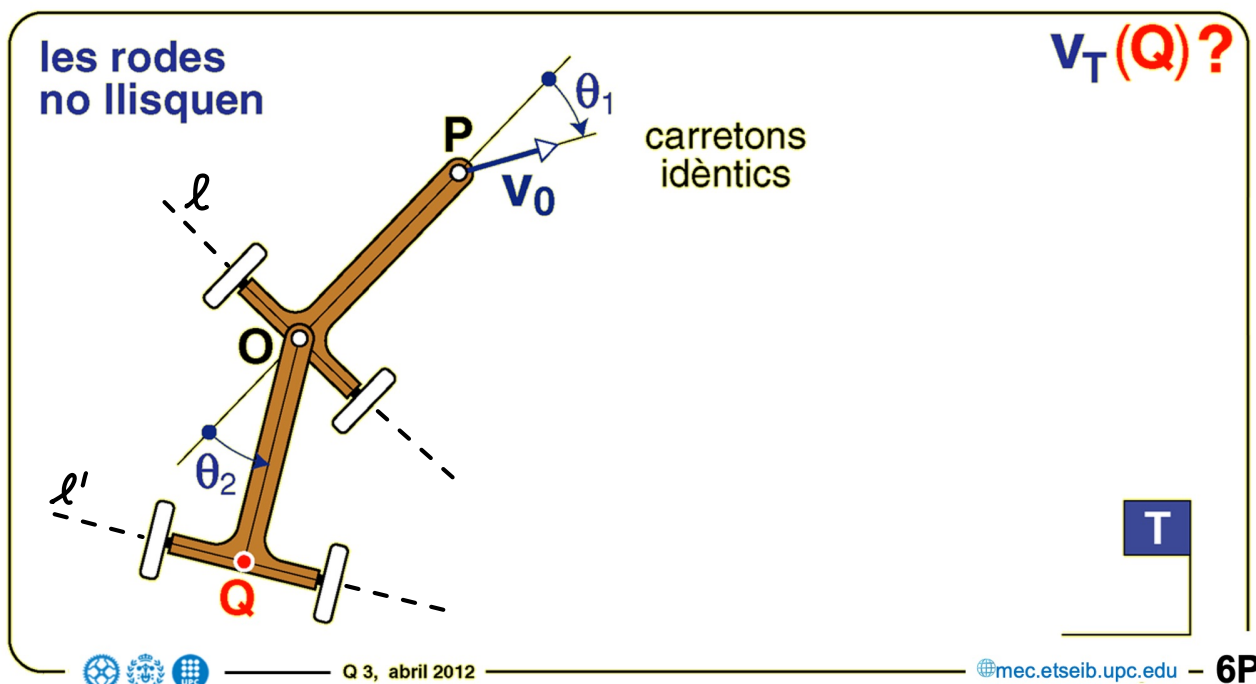


Carretons articulats - Q3, abril 2012



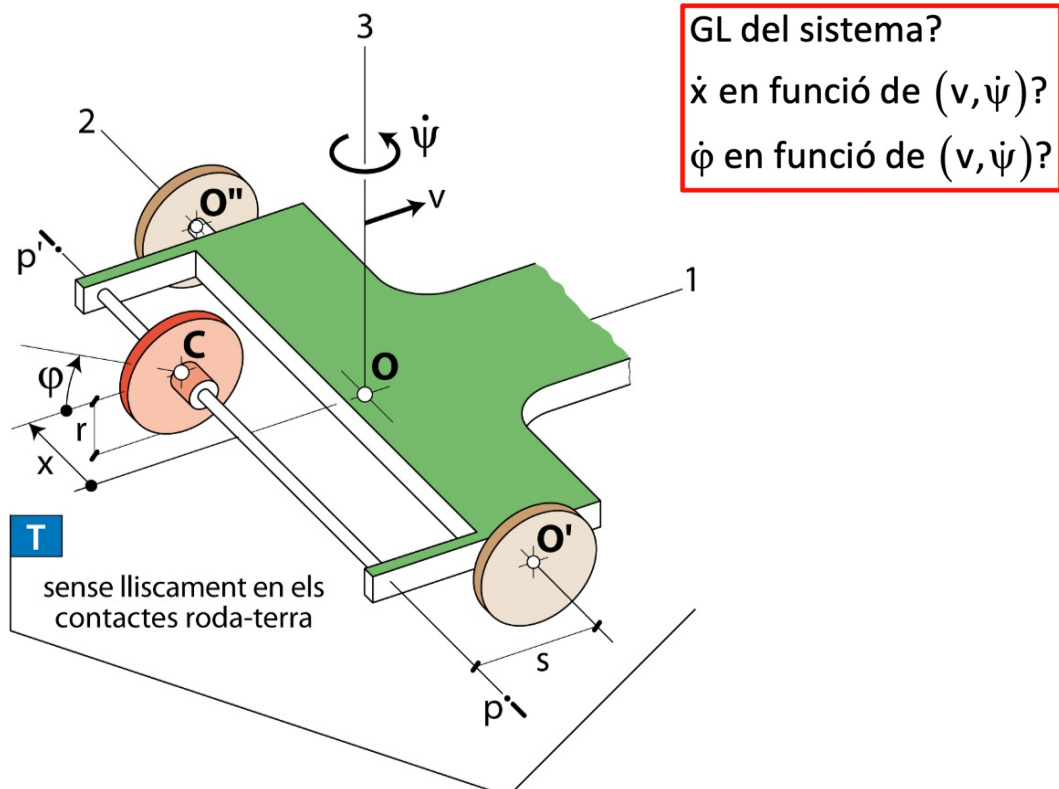
3 Els dos carretons articulats a O són idèntics. Si el punt P es mou amb la velocitat v_0 indicada, amb quina celeritat es mou el punt Q ?

- A v_0
- B $v_0 \cos \theta_1$
- C $v_0 \cos \theta_1 \cos \theta_2$
- D $v_0 \cos \theta_1 / \cos \theta_2$
- E $v_0 \cos \theta_2 / \cos \theta_1$



Vehicle amb tres rodes - RBK problema 3.25

3.25 The vehicle moves on a horizontal ground. The three wheels do not slide on the ground. The wheel with center C rotates around the axis $p-p'$ parallel to $O' - O''$. The speed $v_E(O)$ and the change of orientation $\dot{\psi}$ are variable.



Nota: Aplicació a pilotatge del vehicle

Si suposem que els GL \dot{x} i $\dot{\phi}$ estan actuat, les funcions $\dot{x} = \dot{x}(v, \psi)$ i $\dot{\phi} = \dot{\phi}(v, \psi)$ són necessàries per convertir comandes de (v, ψ) donades per un joystick, per exemple, en senyals de control $(\dot{x}, \dot{\phi})$ que han de satisfer els actuadors.