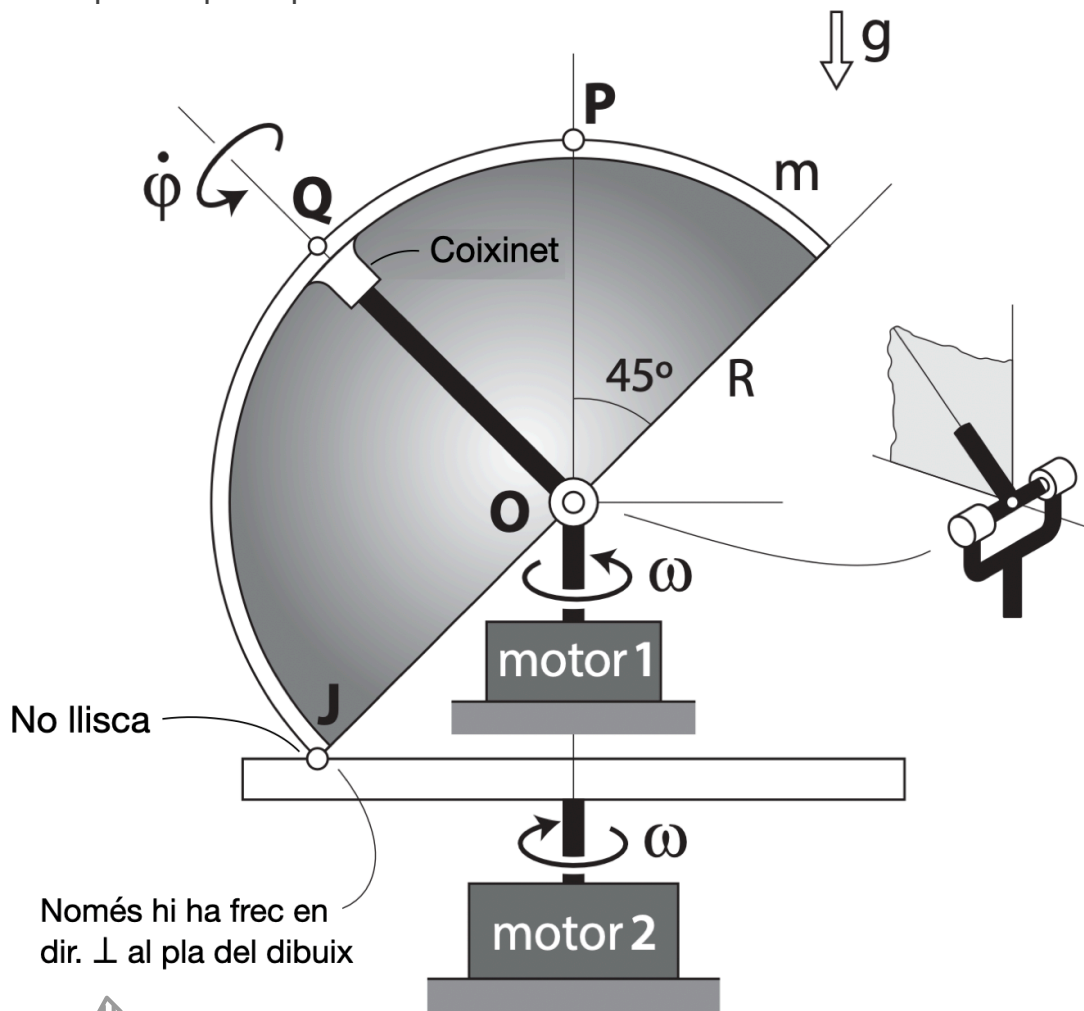


Closca semiesfèrica (RBD 4.29)

La closca semiesfèrica és impulsada pel motor 1 per mitjà de la forquilla que gira amb ω **de valor variable** respecte al terra al voltant de l'eix vertical. A J manté contacte sense lliscar damunt d'una plataforma, impulsada pel motor 2, que gira amb la mateixa ω respecte al terra però de sentit oposat al de la forquilla. A J només hi ha frec en la direcció circumferencial (normal al pla de la figura). Tots els elements, tret de la closca, tenen massa negligible.

Determineu:

- Les forces normal i tangencial sobre la closca, a J.
- El parell aplicat pel motor 1.
- El parell aplicat pel motor 2.



Maneres equivalents
d'expressar el mateix

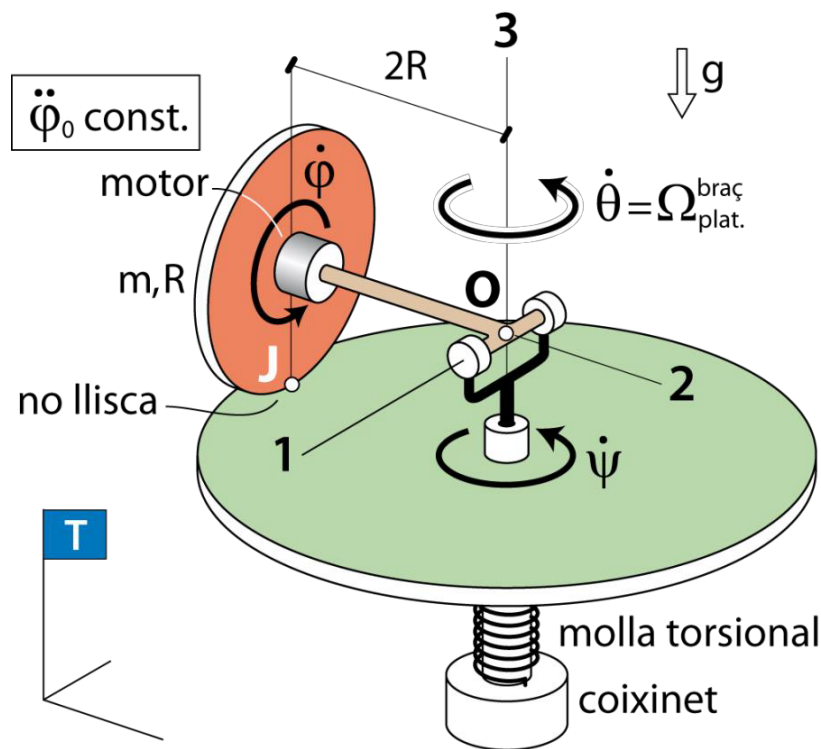
$\mu_{\text{rad}} = 0$	(coef. frec radial)
$\mu_{\text{circ}} \neq 0$	(coef. frec circumferencial)

Disc rodant sobre plataforma

Versió adaptada del problema global de l'examen final de juny 2024

El disc, de massa m i radi R , roda sense lliscar sobre una plataforma, impulsat per un motor que actua entre braç i disc i controla la rotació pròpia $\dot{\phi}(t)$ de manera que el valor de l'acceleració angular associada és constant ($\ddot{\phi} = \ddot{\phi}_0 = \text{const.}$). El braç està articulat a una forquilla que pot girar lliurement **respecte de la plataforma** amb velocitat angular $\dot{\theta}$. La plataforma gira amb velocitat angular $\dot{\psi}$ respecte del terra. Entre ella i el terra hi ha una molla torsional de constant k que, per a $\psi = 0$, està distesa.

Es negligeixen les friccions associades als enllaços i la massa de tots els elements (tret del disc).



1. Quants graus de llibertat té el sistema? Justifica la resposta.
2. Determina la velocitat angular del braç $\dot{\theta}$ respecte de la plataforma en funció de $\dot{\psi}$ i $\dot{\phi}$.
3. Determina la velocitat angular del disc respecte del terra en funció de $\dot{\psi}$ i $\dot{\phi}$.
4. Fes el diagrama general d'interaccions (DGI) del sistema. En les interaccions d'enllaç, indica quantes incògnites introdueixen.
5. De quantes equacions independents podem disposar per resoldre el problema dinàmic? Es tracta d'un problema determinat o indeterminat?

6. Caracteritza tots els enllaços del sistema.
7. Un full de ruta adequat per obtenir l'equació del moviment per a la coordenada ψ consisteix en l'aplicació dels teoremes vectorials al sistema "Disc + Plataforma + Braç + Forquilla". Justifica per què.
8. Determina aquesta equació del moviment.
9. Determina la posició d'equilibri de la coordenada ψ . És estable? Com és l'evolució temporal de ψ ?