

Théorèmes généraux (2)

Formulaire

Théorème de la résultante cinétique $\frac{d}{dt} \bar{R} = \sum \bar{F}_e$

Théorème du moment cinétique calculé en A : $\frac{d}{dt} \bar{M}_A = m \bar{v}_G \times \bar{v}_A + \bar{m}_{e,A}$

avec $\bar{M}_A = \bar{M}_G + \bar{AG} \times \bar{R}$ ou $\bar{M}_A = m \bar{AG} \times \bar{v}_A + \bar{I}_A \cdot \bar{\omega}$ si $A \in S$

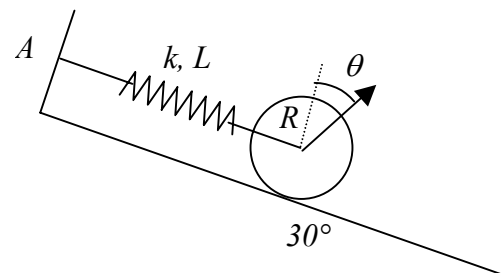
Théorème de l'énergie cinétique $\frac{d}{dt} T = \sum \bar{F}_h \cdot \bar{v}_h$ avec $T = \frac{mv_A^2}{2} + m \bar{v}_A \cdot (\bar{\omega} \times \bar{AG}) + \frac{1}{2} \bar{\omega} \cdot \bar{I}_A \cdot \bar{\omega}$

1. Ecrire les équations du mouvement d'une roue cylindrique homogène de rayon R, roulant sans glisser le long d'un plan incliné faisant un angle de 30° avec l'horizontale, et reliée au point haut du plan (point A) par l'intermédiaire d'un ressort, de raideur k et de longueur libre L, dont l'autre extrémité est fixée à l'axe de la roue de telle façon qu'il soit parallèle au plan.

Quelle est la fréquence d'oscillation ?

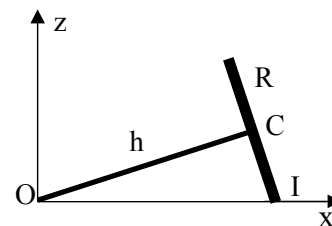
Comment peut-on définir l'énergie mécanique totale de ce système ?

Cette énergie est-elle conservée ?



2. Un solide, constitué d'un disque homogène de rayon R et de masse M et par une tige sans masse de longueur h soudée perpendiculairement au disque en son centre, roule sans glisser à vitesse angulaire constante sur le plan horizontal Oxy.

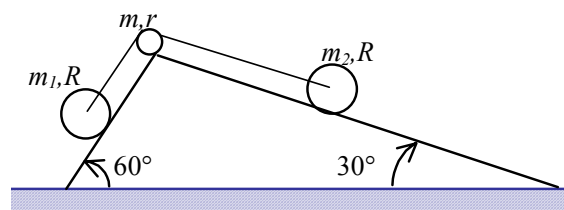
Calculer la vitesse angulaire limite à partir de laquelle le contact entre la tige et le sol serait rompu.



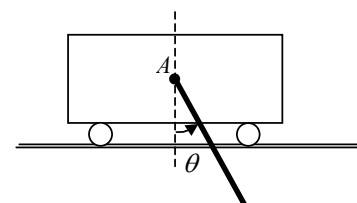
3. Deux roues cylindrique et homogène de rayon R, de masse m_1 et m_2 roulent sans glisser sur les deux plans d'un dièdre faisant des angles de 30° et 60° avec l'horizontale.

Les centres des deux masses sont reliés par une corde inextensible et sans masse, passant (sans glisser) par une poulie cylindrique de masse m et de rayon r.

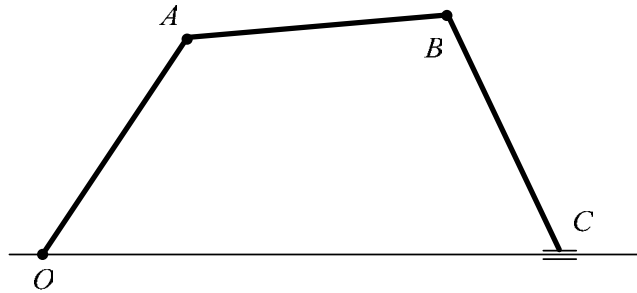
Quelle est la tension dans la corde ?



4. Un chariot de masse M peut se déplacer sans frottement le long d'un rail horizontal. À ce chariot est attaché, par une de ses extrémités (A), une barre homogène de longueur L et de masse m. La barre peut osciller autour de son point d'attache. Déterminer la (les) réactions de liaison au niveau de l'attache de cette barre en fonction de θ , $\dot{\theta}$ et $\ddot{\theta}$.



5. Soit trois barres pesantes, homogènes, identiques, de masse m et de longueur L . OA est fixée en O par une rotule, AB est articulée à OA en A , BC est articulée à AB en B . C est une glissière.



1. Combien de degré de liberté comporte le système ? Justifiez.
2. Quelles sont les inconnues (de mouvement et les réactions de liaison) ?
3. Quelles sont les équations permettant d'établir ces inconnues ?
4. Etablir ces équations (sans détailler les calculs mais en montrant clairement comment établir chaque terme et chaque grandeur fondamentale)

Pour les problèmes relatifs au Tps et aux laboratoires, contactez Emmanuelle.Vin@ulb.ac.be

Pour les problèmes relatifs aux projets Matlab, contactez CFAO.Matlab@ulb.ac.be

Les énoncés et les corrigés sont accessibles et mis à jour sont sur le site de méca :

<http://beams.ulb.ac.be/beams/teaching/meca200/tps.html>