



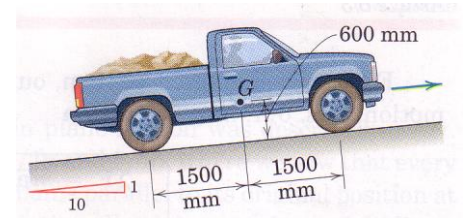
Mécanique d'ingénierie

Série d'exercices n : 5

Exercice 1 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, sixth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 430). Traduction libre

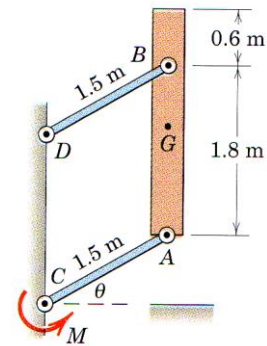
Un camion de masse $m = 1500 \text{ kg}$ remonte une pente de 10° . Il part d'une position de repos pour atteindre une vitesse de 50 km/h avec une accélération constante après une distance de 60 m .

Calculer la force normale au dessous de chacun des pneus et la force de frottement sous les pneus de l'arrière. Le coefficient de frottement entre les pneus et la route est connu pour être au minimum 0.8 . On assumera une force de frottement juste au dessous des pneus arrière et l'effet des rotations des pneus sera négligé.



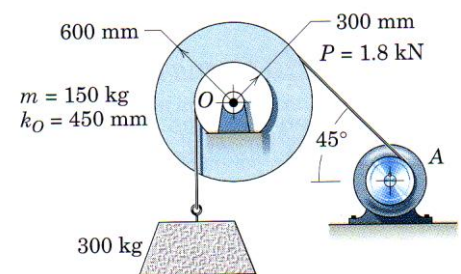
Exercice 2 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, sixth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 431). Traduction libre

La barre verticale AB à une masse de 150 kg avec un centre de masse G à mi chemin entre les deux extrémités. La barre est élevée à partir d'une position de repos à $\theta = 0$ avec des liaisons parallèles de masse négligeable et un couple $M = 5 \text{ kN.m}$ appliqué en C . Déterminer l'accélération angulaire α des liaisons en fonction de θ et trouver la force en B dans la liaison DB à l'instant correspondant à $\theta = 30^\circ$.



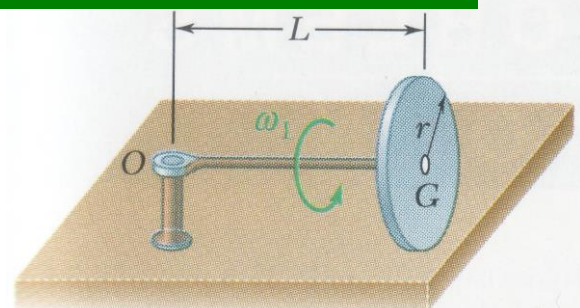
Exercice 3 (Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: Dynamics, sixth edition, Jonh wiley & sons, inc. page 442). Traduction libre

Un bloc de ciment de 300 kg est élevé par le mécanisme illustré ci contre. Les deux tambours sont fixés ensemble et tournent comme une seule unité autour de leur centre de masse O . Ils ont une masse de 150 kg et un rayon de giration autour de O $k_o = 450 \text{ mm}$. Si une tension constante $P = 1,8 \text{ kN}$ est maintenue par le moteur A , déterminer l'accélération verticale du bloc et la force résultante en O .



Exercice 5 (Beer, F.P., Johanston, E.R., Mécanique pour ingénieurs, volume 2, McGraw-Hill, page 1155 et 1172) Traduction libre

Un disque homogène de rayon r et de masse m est monté sur un essieu OG de longueur L et de **masse négligeable**. On fait pivoter l'essieu par rapport au point fixe O , et le disque est contraint de rouler sans glisser sur une surface horizontale. Le disque tourne dans le sens antihoraire, par rapport à l'essieu OG , à une vitesse ω_1 .



a) représenter les angles d'Euler

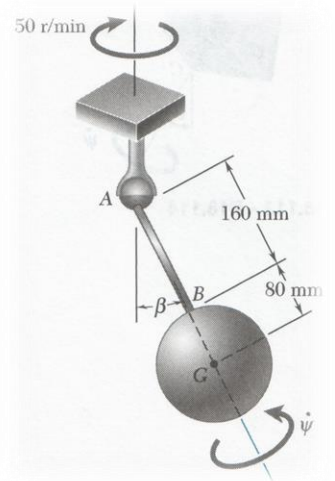
Déterminer :

- la vitesse angulaire du disque
- son moment cinétique par rapport à O ;
- son énergie cinétique ;
- la force (que l'on suppose verticale) que la surface exerce sur le disque ;
- la réaction au pivot O .
-

Exercice 7 (équivalent à : Beer, F.P., Johanston, E.R., Mécanique pour ingénieurs, volume 2, McGraw-Hill, page 1211) Traduction libre

Une boule d'aluminium de 80 mm de rayon est soudée à une extrémité d'une tige AB d'une longueur de 160 mm et de masse négligeable, qui est suspendu en A au moyen d'une rotule. La boule est en précession par rapport à un axe vertical, à une vitesse constante de 50 r/min dans le sens indiqué sur la figure ; la tige AB forme un angle $\beta=25^\circ$ avec la verticale.

- Déterminer la vitesse de rotation de la boule par rapport à la droite AB .
- Si maintenant la boule tourne par rapport à la droite AB à une vitesse de 800 r/min , déterminez l'angle β pour lequel la boule est en précession



Exercice 8 (Beer, F.P., Johanston, E.R., Mécanique pour ingénieurs, volume 2, McGraw-Hill, page 1207) Traduction libre

Un cerceau homogène de section négligeable, de masse m et de centre G est attaché par une bague à un arbre qui tourne avec une vitesse constante N .

- Calculer la matrice d'inertie du cerceau et son moment cinétique en G .
- En déduire le moment dynamique du cerceau en A .
- En utilisant le théorème du moment cinétique, montrer que l'angle β est constant et déterminer son expression. Aussi, déterminer N qui amène le cerceau à rester vertical ($\beta = 0$).

