

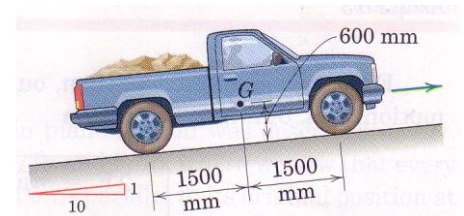


Mécanique du solide Série d'exercices n : 3

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 50km/h avec une accélération constante après une distance de 60m .

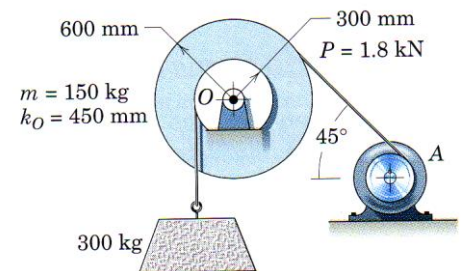
Calculer la force normale au dessous de chacun des pneus et la force de frottement sous les pneus de l'arrière. Le coefficient de frottement entre les pneus et la route est connu pour être au minimum 0.8 . On assumera une force de frottement juste au dessous des pneus arrière et l'effet des rotations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



Exercice 2(Meriam, J.L., Kraige, L.G., Engineering mechanics: edition, Jonh Wiley & sons, inc. page 442). Traduction libre

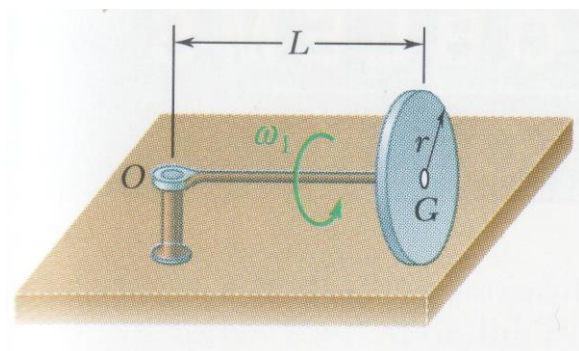
Dynamics, sixth

Un bloc de ciment de 300kg 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 150kg 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 3(Beer, F.P., Johanson, 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 .

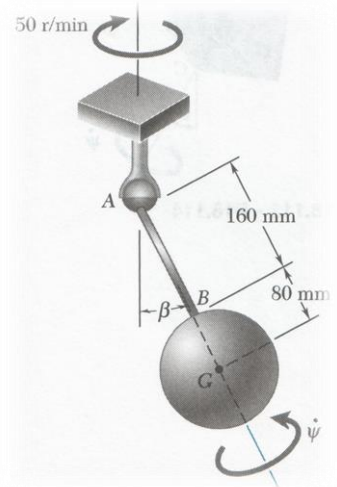


- a) représenter les angles d'Euler
Déterminer :
- b) la vitesse angulaire du disque
 - c) son moment cinétique par rapport à O ;
 - d) son énergie cinétique ;
 - e) la force (que l'on suppose verticale) que la surface exerce sur le disque ;
 - f) la réaction au pivot O .

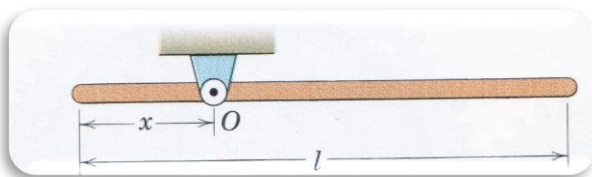
Exercice 4(équivalent à : Beer, F.P., Johanston, E.R., Mécanique pour ingénieurs, volume 2, McGraw-Hill, page1211) Traduction libre

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

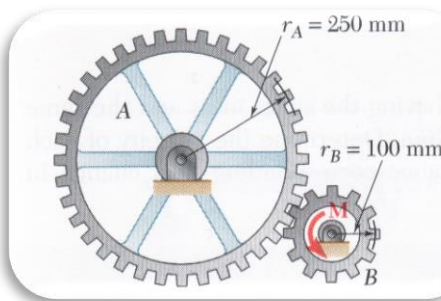


Exercice 5



Pour la tige mince pivotante de longueur l , déterminer la distance x qui donne une vitesse angulaire maximum quand la tige passe par la position verticale. La tige est lâchée dans la position horizontale comme illustrée. Donner la valeur de cette vitesse angulaire maximum.

Exercice 6



Soit un train d'engrenage composé d'un pignon A , de 10 kg de masse et de 200 mm de rayon de giration, et d'un engrenage B , de 3 kg de masse et de 80 mm de rayon de giration. Le système est au repos lorsqu'on applique à la roue B un couple M de 6 N.m . En supposant que le frottement soit négligeable, nous voulons déterminer :

- Le nombre de tours qu'effectue l'engrenage B avant que sa vitesse angulaire n'atteigne 600 r/min ;
- La force tangentielle que l'engrenage B exerce sur le pignon A .