

EXERCICE 1

- La vitesse angulaire du point M d'un solide en mouvement de rotation autour d'un axe fixe est $\dot{\theta} = 10 \text{ rad/s}$;
 - Calculer l'accélération angulaire du point M ;
 - Quelle est la nature du mouvement du point M ?
 - Écrire l'expression de l'abscisse angulaire du point M en fonction du temps , sachant que son abscisse angulaire à l'origine des dates est $\theta_0 = 2 \text{ rad}$
- L'expression de l'abscisse angulaire du point N d'un solide en rotation autour d'un axe fixe est :

$$\theta(t) = 10t^2 + 40t + 6$$

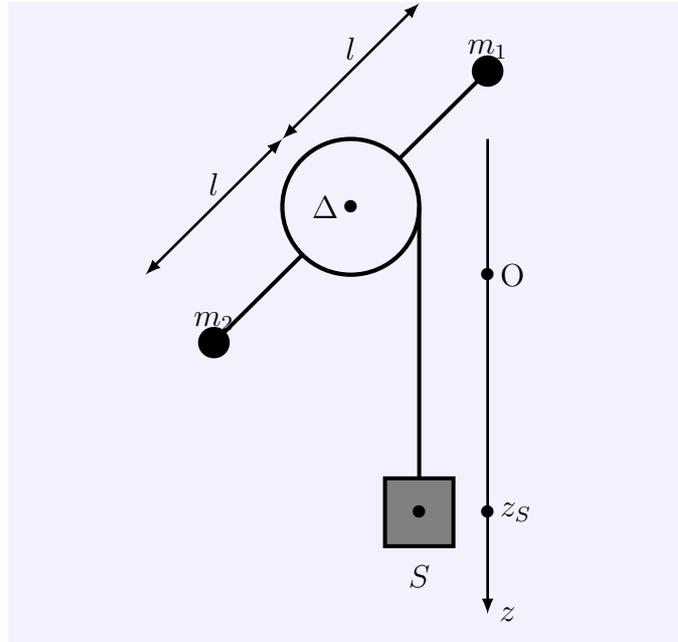
t est en (s) et θ en rad .

- Déterminer l'expression de la vitesse angulaire du point N en fonction du temps
- Déterminer l'expression de l'accélération angulaire du point N en fonction du temps
- Quelle est la nature du mouvement du point N .

EXERCICE 2

On considère un cylindre (C) homogène de masse $M = 1 \text{ kg}$ et de rayon $r = 10 \text{ cm}$ pouvant tourner autour d'un axe fixe Δ , horizontal en passant par son centre d'inertie (G) . Une tige (T) de masse négligeable, fixée au cylindre en passant par G , à ces deux extrémités on fixe deux corps ponctuels de même masse $m_1 = m_2 = 0,5 \text{ kg}$ leurs centres de gravité se trouvent à une distance $l = 50 \text{ cm}$ de l'axe de rotation (Δ).

En enroule sur le cylindre un fil inextensible , de masse négligeable et on fixe l'autre extrémité du fil à un solide (S) de masse $m = 10 \text{ kg}$. Le fil ne glisse pas sur le cylindre . On lâche le système sans vitesse initiale à la date $t = 0$. on néglige toute sorte de frottement pendant le mouvement du système .



- Donner la signification physique des condition suivantes :
 - * un fil inextensible , Le fil ne glisse pas sur le cylindre
- Déterminer l'accélération $a = \frac{d^2z}{dt^2}$ du solide (S) et la tension du fil au cours du mouvement du système . L'axe Oz est orienté vers le bas .
- Quelle est la vitesse angulaire du cylindre lorsque le solide parcourt une altitude $h = 5 \text{ m}$

On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$

EXERCICE 3

Un anneau de moment d'inertie J_Δ tourne autour de son axe (Δ) à raison de 90 tours par minute .

Pour freiner cet anneau , on exerce sur lui un couple de forces de moment \mathcal{M}_C constant jusqu' à son arrêt. $\mathcal{M}_C = -0,2 \text{ N/m}$. On néglige les frottements .

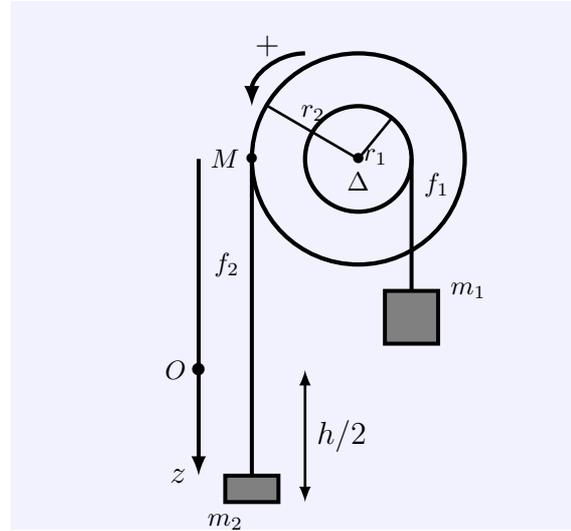
1. Quelle est la nature du mouvement de l'anneau pendant l'application du couple résistant ? Justifier la réponse .
2. Calculer la valeur de l'accélération angulaire de l'anneau pendant l'action du couple de freinage sachant que $J_{\Delta} = 8 \times 10^{-3} \text{kg.m}^2$.
3. Calculer la durée de freinage .

EXERCICE 4

Un système (S) est constitué de deux cylindres homogènes (D) et (D') de même substance , de même épaisseur, coaxiaux, solidaires l'un de l'autre. Le moment d'inertie de (S) par rapport à son axe de révolution est $J_{\Delta} = 1,7 \times 10^{-1} \text{kg.m}^2$.

On enroule sur chaque cylindre un fil inextensible de masse négligeable . Soit f_1 le fil enroulé sur D_1 de rayon r_1 à son extrémité on suspend un corps de masse $m_1 = 3 \text{kg}$ et soit f_2 le fil enroulé sur le cylindre D_2 de rayon $r_2 = 2r_1 = 40 \text{cm}$, à son extrémité on suspend un corps de masse $m_2 = 2 \text{kg}$.

On libère le système sans vitesse initiale .



1. Montrer que le système est en mouvement dans le sens indiqué sur la figure ci-contre

2. En réalisant une étude dynamique montrer que l'équation différentielle vérifiée par

$$\ddot{\theta} = \frac{d^2\theta}{dt^2} \text{ peut s'écrire sous la forme suivante :}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{r_1 \cdot g(2m_2 - m_1)}{J_{\Delta} + r_1^2(4m_2 + m_1)}$$

3. En déduire les valeurs de l'accélération linéaire a_1 de corps de masse m_1 et a_2 de corps de masse m_2

4. Calculer les deux tensions T_1 de f_1 et T_2 de f_2 .

5. À l'instant $t = 0$ les deux corps se trouvent de la même hauteur du plan horizontal ($h=0.5 \text{m}$) et que le centre d'inertie du corps m_2 soit confondu avec l'origine de l'axe Oz qui est orienté vers le bas .

On considère le point M contact entre le fil f_2 et D_2 voir figure . Trouver les caractéristiques du vecteur accélération \vec{a}_M en ce point M à un instant t où le corps m_2 descend de $\frac{h}{2}$.

On donne $g = 10 \text{m/s}^2$