

Mécanique
1 heure

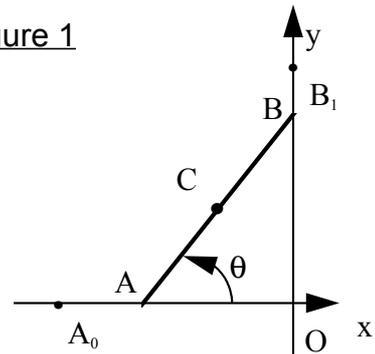
Aucun document ni calculatrice autorisés

Les exercices 1 et 2 sont indépendants

1: Cinématique

Une barre rectiligne AB, de longueur L, de milieu C est mobile dans un plan (Figure 1). Les points A et B glissent le long des axes Ox et Oy respectivement, de sorte que la barre se déplace de la position A_0O à la position OB_1 . On désigne par θ l'angle (\vec{e}_x, \vec{AB}) orienté par \vec{e}_z . Le mouvement de AB est réalisé avec une vitesse angulaire constante positive $\dot{\theta} = \omega$.

Figure 1



11: Exprimer $\theta(t)$, \vec{OA} , \vec{OB} , \vec{OC} , $\vec{v}(A)$, $\vec{v}(C)$

12: Quelle est la trajectoire du point C ?

13: Calculer la vitesse angulaire du point C correspondant à ce mouvement

14: Calculer la vitesse angulaire de rotation de la barre AB autour de C

2: Moment d'Inertie d'une roue

On désire calculer le moment d'inertie I_{Gz} de la roue (Figure 2) par rapport à son centre de masse G . Cette roue est constituée d'un cylindre plein central S_1 (masse m , rayon r), de 8 rayons S_2 assimilés à des barres filiformes (masse m , longueur $3r$), et d'un cylindre creux S_3 extérieur représentant la jante (masse $9m$, rayon intérieur $4r$, rayon extérieur $5r$). Tous les objets sont considérés d'épaisseurs infiniment minces le long de Oz .

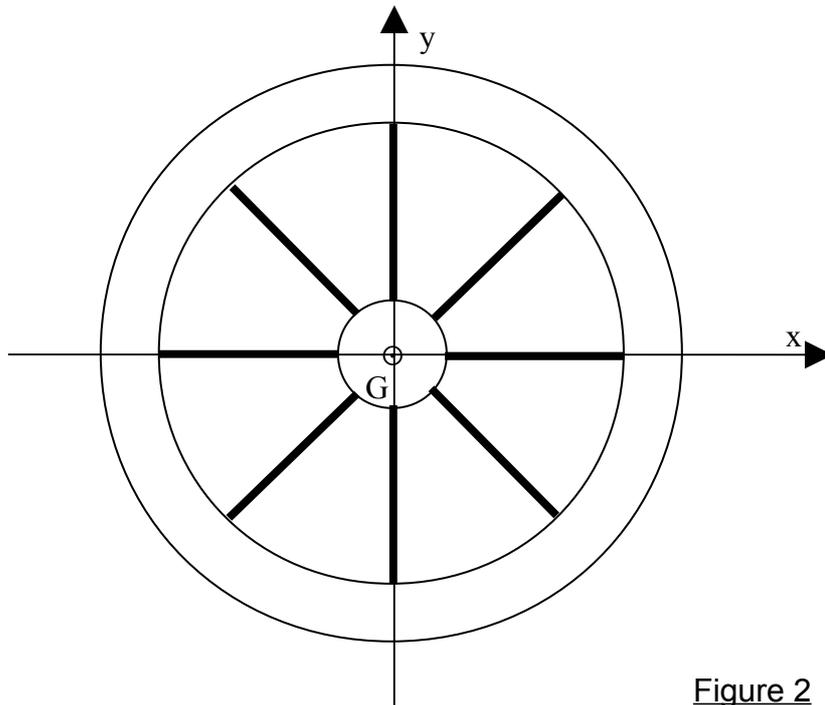


Figure 2

21:

- Retrouver l'expression du moment d'inertie $I_{Gz}(S_1)$ de S_1 par rapport à son axe de révolution
- En déduire $I_{Gz}(S_3)$ moment d'inertie du cylindre creux S_3 par rapport au centre de masse G de la roue

22:

- Retrouver l'expression du moment d'inertie $I_{Gz}(S_2)$ d'un rayon S_2 par rapport à son centre de masse G_2 .
- En déduire $I_{Gz}(S_2)$ moment d'inertie d'un rayon S_2 par rapport au centre de masse G de la roue
- En déduire $I_{Gz}(8S_2)$ moment d'inertie des huit rayons S_2 par rapport au centre de masse G de la roue

23:

Donner l'expression du moment d'inertie total de la roue I_{Gz}