

Physique newtonienne
www.mecanologue.fr

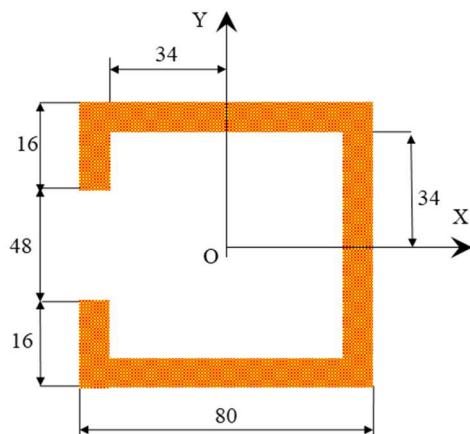
Examen final du 30/05/2023
Aucun document autorisé
Durée 1h



EXERCICE 1 – 15 mn

On considère un profilé en aluminium pour menuiserie industrielle de masse surfacique notée ρ .

Sa section est représentée figure suivante.



Travail demandé :

Dans le repère défini sur la figure déterminer l'abscisse XG du centre de surface G de cette section.

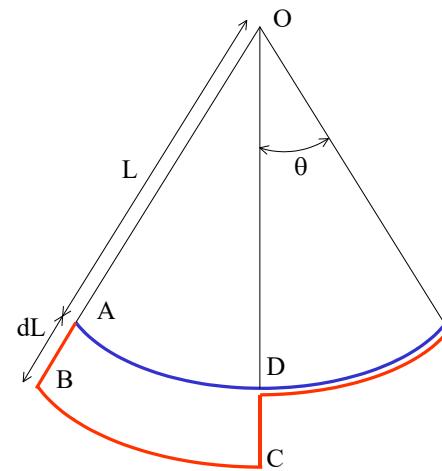
EXERCICE 2 – 15 pts

On modélise un enfant debout sur une balançoire par une masse m suspendue par une barre rigide de longueur L et de masse négligeable.

On désigne par θ l'angle entre la verticale passant par le point O de suspension et la direction de la barre (voir figure). Le repère absolu est noté Ro . Il est possible d'accroître l'amplitude du balancement initial en utilisant la méthode suivante :

1 - lors du passage en A (vitesse nulle) l'enfant s'accroupit rapidement (son centre de gravité passe de A en B),

2 - lorsqu'il passe en C (vitesse maximale), il se redresse brusquement (son centre de gravité passe de C en D).



Travail demandé :

❶ Déterminer le moment observé en O développé par le poids de l'enfant quand il est en C . Même question quand il est en D .

❷ En déduire sans calcul la valeur de la variation du moment cinétique de l'enfant quand il passe de C à D , soit $\bar{\sigma}(O,D/Ro) - \bar{\sigma}(O,C/Ro)$.

❸ On appelle V_c et V_d les vitesses de l'enfant quand il est respectivement en C ($\theta' = \theta'_1$) et en D ($\theta' = \theta'_2$). Exprimer V_d et V_c en fonction respectivement de L et de $L + dL$ notamment.

❹ Déterminer cette fois pas le calcul la différence $\bar{\sigma}(O,D/Ro) - \bar{\sigma}(O,C/Ro)$.

❺ En déduire que l'amplitude de θ va effectivement croître.

Relations utiles

$$\left\{ \frac{d\vec{u}}{dt} \right\}_{Ro} = \left\{ \frac{d\vec{u}}{dt} \right\}_{R1} + \vec{\Omega}(R1/Ro) \wedge \vec{u}$$

$$\bar{\sigma}(O,M/Ro) = m \vec{V}(M/Ro) \wedge \overrightarrow{MO}$$