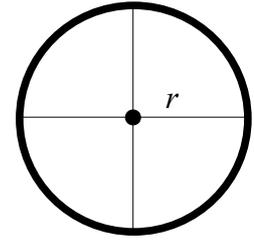


Série 3 : moment d'inertie

1. Quel est le moment d'inertie d'un anneau mince et homogène, relativement à un axe passant par son centre et qui est perpendiculaire au plan formé par l'anneau ?



On suppose connaître :

- i) La masse totale de la roue : m
- ii) Le rayon de la roue : r

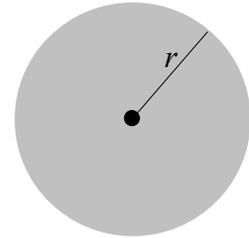
2. Supposons connaître les moments d'inertie I_1 et I_2 de 2 corps, relativement à un même axe.

Montrez que le moment d'inertie de l'objet formé par ces deux corps est la somme des moments d'inertie I_1 et I_2 .

Remarquez que ce résultat se généralise pour plus que 2 corps.

Ce résultat est utile dans le calcul de moment d'inertie d'un objet que l'on peut décomposer en plusieurs corps ayant des moments d'inerties simple à calculer.

3. Quel est le moment d'inertie d'un disque plein et homogène, relativement à un axe passant par son centre et qui est perpendiculaire au plan formé par le disque ?
L'axe de rotation est perpendiculaire à la feuille.



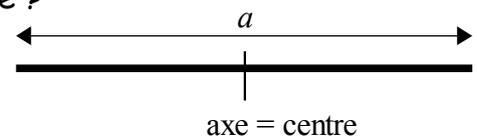
On suppose connaître :

- i) La masse totale du disque : m
- ii) Le rayon du disque : r

4. Quel est le moment d'inertie d'une barre mince homogène, relativement à un axe perpendiculaire à la barre, passant par un son centre ?

On suppose connaître :

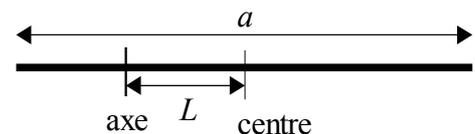
- i) La masse totale de la barre : m
- ii) La longueur de la barre : a



5. Quel est le moment d'inertie d'une barre mince homogène, relativement à un axe perpendiculaire à la barre, passant par un point passant à une distance L du centre de la barre ?

On suppose connaître :

- i) La masse totale de la barre : m
- ii) La longueur de la barre : a



6. Montrez la règle de Steiner énoncée en page 12 du cours.
Remarquez qu'elle aurait pu être appliquée dans l'exercice 5.

Série 3 : moment d'inertie

7.1 Quel est le moment d'inertie d'une sphère pleine et homogène, relativement à un axe passant par son centre ?

On suppose connaître :

- i) La masse totale de la sphère : m
- ii) Le rayon de la sphère : r

Les exercices 2 et 3 peuvent vous être utiles.

7.2 Saurez-vous calculer le moment d'inertie d'une sphère creuse et homogène d'épaisseur négligeable, relativement à un axe passant par son centre ?

8. Quel est l'accélération a du centre de masse d'un cylindre homogène de masse m et de rayon r roulant sur un plan incliné faisant un angle φ avec l'horizontal ?

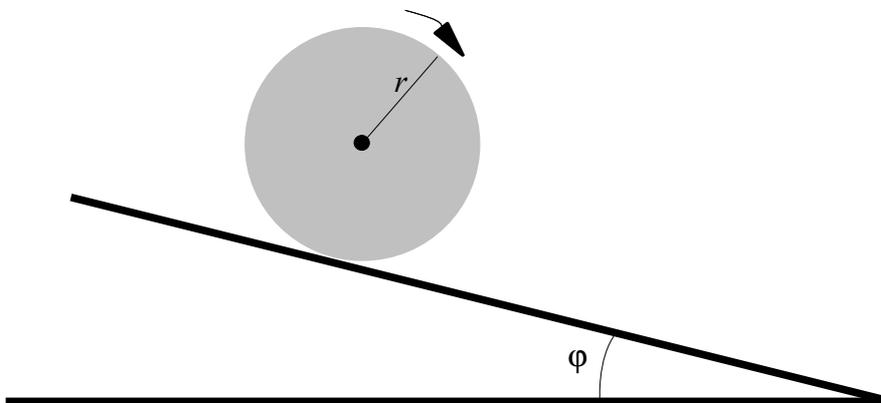
Le cylindre subit une force de frottement au contact du plan incliné de telle sorte qu'il ne glisse à aucun moment. Il ne subit aucune autre force de frottement.

Comparez l'accélération obtenue avec celle qu'aurait eu le cylindre s'il glissait sur le plan incliné sans frottement.

On suppose connaître : m , r , l'angle φ et l'accélération de pesanteur g .

Indications :

- ° Faites un dessin assez grand, avec les forces.
- ° Montrez que l'accélération de rotation α est liée à l'accélération du centre de masse a du cylindre par la relation : $a = \alpha \cdot r$.



9. Quel est le moment d'inertie d'un cône plein et homogène relativement à son axe de symétrie.

On suppose connaître :

- i) La masse totale du cône : m
- ii) Le rayon du cône : r
- iii) La hauteur du cône : h

10. Quel est le moment d'inertie d'un rectangle plein et homogène relativement à un axe perpendiculaire au rectangle, passant par le centre.

On suppose connaître :

- i) La masse totale de la sphère : m
- ii) Les dimensions du rectangle : a et b

