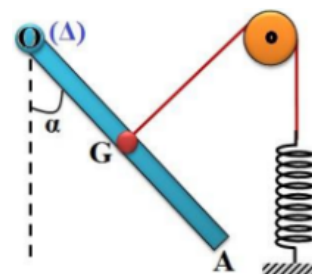


Equilibre d'un corps solide en rotation autour d'un axe fixe

Exercices Supplémentaires

Exercice 1 : Equilibre d'une barre

Une barre (OA) homogène de masse $m = 1\text{kg}$ et de longueur L , pouvant tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par son extrémité O, est en équilibre comme l'indique la figure. Le fil est fixé au centre G de la barre, passe sur la gorge d'une poulie et est fixé par l'autre extrémité à un ressort verticale de raideur K . à l'équilibre, le fil est normal à la barre, avec $\alpha = 30^\circ$.

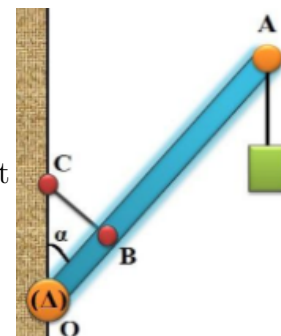


1. Faire l'inventaire des forces appliquées sur la barre (OA) et les représentées sans souci l'échelle.
2. Ecrire l'énoncé du théorème des moments.
3. Par application de ce théorème, trouver l'intensité de la tension du fil.
4. déduire la valeur de la raideur du ressort sachant que son allongement à l'équilibre est $\Delta t = 5\text{cm}$.

Exercice 2 :Equilibre d'une enseigne de magasin—

Une enseigne de magasin est composée d'une barre (OA) de masse $m = 2\text{kg}$ et de longueur $L = 1,20\text{m}$, capable de se mettre en rotation autour d'un axe (Δ) horizontal et passant par le point O.

On suspend à l'aide d'un fil de masse négligeable au point A un objet décoratif de masse $M = 3\text{kg}$. Et on fixe au point B qui se trouve à la distance $OB = \frac{L}{4}$ du point O de l'enseigne un fil métallique BC dont l'autre extrémité est fixée à un mur vertical de telle façon qu'il reste perpendiculaire à l'enseigne. L'ensemble se trouve en équilibre lorsque $\alpha = 30^\circ$. Avec $g = 10\text{N/kg}$.

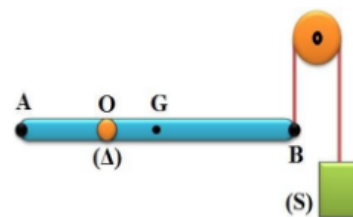


1. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur l'objet décoratif.
2. Enoncer les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
3. Etudier l'équilibre de l'objet décoratif puis déduire la tension du fil au point A.
4. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur l'enseigne de magasin.
5. Calculer l'intensité de la force exercée par le fil BC sur l'enseigne.

Exercice 3 :Application

On considère une tige rigide et homogène de longueur $L = AB$ et de masse $m = 2\text{kg}$ en équilibre horizontale, et pouvant tourner autour d'un axe horizontal fixe (Δ) passant par O.

Au point B, on fixe un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie et maintient à l'autre extrémité un corps (S) de poids PB .



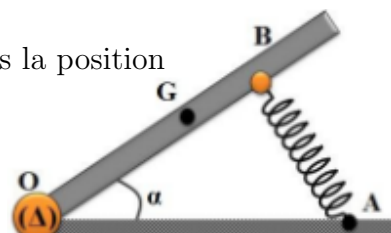
1. Faire l'inventaire des forces appliquées sur la tige.
2. Quel est le poids P de la tige?

3. Quel doit être la valeur du poids \vec{P}_B de la charge appliquée en B afin que la tige soit en équilibre?
4. On place une charge de poids \vec{P}_A en A de $P_A = 2N$, quel doit être la nouvelle valeur de l'intensité du poids \vec{P}_B pour que la tige soit en équilibre ?

Données: $g = 10N/kg$; $AO = 40cm$; $AB = 120cm$.

Exercice 4 : Equilibre d'une pédale d'accélérateur d'automobile

La figure ci-contre schématise une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour de l'axe horizontal (Δ) passant par le point O, le ressort AB est perpendiculaire à la pédale, la pédale est en équilibre dans la position correspondant à l'angle $\alpha = 45^\circ$.

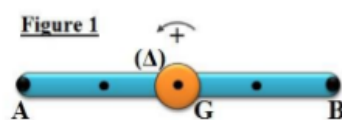


1. Faire l'inventaire des forces appliquées sur la pédale.
2. Quelles sont les relations existe entre ces forces à l'équilibre?
3. Représenter ces forces sur la figure sans souci l'échelle.
4. Déterminer la tension de T du ressort à l'équilibre .
5. Par utilisation de la méthode graphique, calculer l'intensité R de la réaction de l'axe sur la pédale.

Donnée: Poids de la pédale $P=10N$; $OG=10cm$; $OB=15cm$; échelle: $1cm \rightarrow 2N$

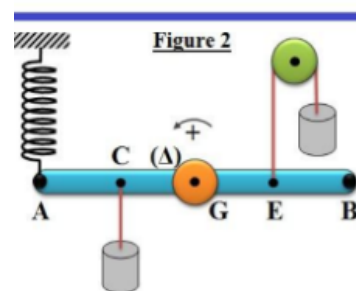
Exercice 5 :couple de deux forces

On considère une barre rigide et homogène de longueur $L = AB$ pouvant tourner autour d'un axe horizontal fixe (Δ) passant au centre d'inertie G où elle est en équilibre lorsqu'elle est en position horizontale. (Figure 1)



1. Faire l'inventaire des forces appliquées à la barre (AB).
2. Rappeler les conditions d'équilibre de la barre (AB).

Par deux fils, on applique deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 de même intensité $F = 2N$. En appliquant une force \vec{T} par un ressort pour garder la barre (AB) en équilibre horizontal. (Figure 2)



3. Les forces F_1 et F_2 forment-elles un couple de forces?
4. Déduire la valeur de T tension du ressort.
5. En utilisant la méthode géométrique, déduire la valeur de R l'intensité de la force appliquée par l'axe (Δ) sur la barre (AB).

Données: $P = 3N$; $CG = EG = \frac{L}{4}$; L'échelle $1N \rightarrow 1cm$.

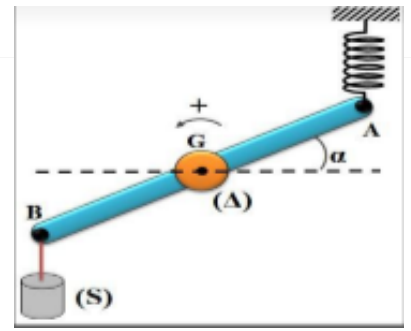
Exercice 6 :Couple de Torsion

On fixe au centre de gravité G d'une barre homogène (AB) de longueur $L = 50cm$, un fil de torsion de constante de torsion C.

On fixe l'extrémité A à un ressort de raideur $K = 50N/m$ et l'extrémité B à un fil vertical qui porte à l'autre extrémité un solide (S) de masse $m = 200g$.

A l'équilibre le fil de torsion est tordu d'un angle $\alpha = 30^\circ$ et le ressort est vertical et allongé de $\Delta L = 4\text{cm}$.

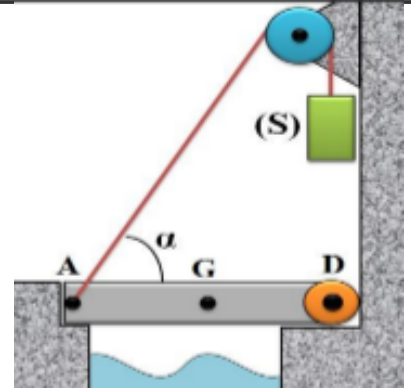
1. Montrer que les tensions du ressort et du fil forment un couple de deux forces.
2. Calculer la valeur de la constante de torsion C .



Exercice 7 : Equilibre d'un solide sans et avec frottement

On veut soulever le pont-levis à l'aide du corps (S) qui exerce une force de traction \vec{T} sur le pont. La longueur du pont $L=DA=6\text{m}$, sa masse $M = 800\text{kg}$ et l'angle $\alpha = 40^\circ$, avec $g = 10\text{N/kg}$.

1. Donner l'expression du moment de toutes les forces appliquées sur le pont à l'équilibre lorsque le pont est horizontal.
2. Déterminer l'intensité T et la masse m du corps (S).
3. Déterminer par la méthode analytique la force de réaction \vec{R} exercée par l'axe de rotation en D contre le pont, ainsi que l'angle β que cette force forme avec l'horizontale.



Exercice 8 : Equilibre d'un solide

Le dispositif représenté par la (figure 1) comprend :

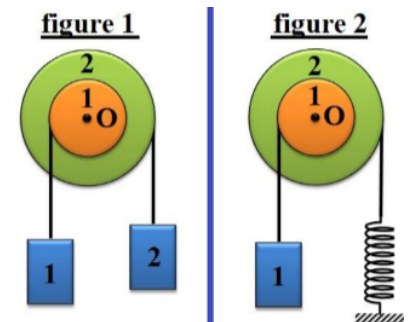
- Une poulie à deux gorges pouvant tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) horizontal passant par le point O.
- Deux fils (f_1) et (f_2) fixés respectivement aux gorges, enroulés sur celles-ci et supportant les masses m_1 et m_2 .

1. Rappeler les conditions d'équilibre d'un solide pouvant tourner autour d'un axe fixe.
2. Donner l'expression du moment de chaque force.
3. Calculer m_2 pour que le dispositif soit en équilibre.

On remplace la masse m_2 par un ressort de raideur $k = 20\text{N/m}$ dont l'extrémité inférieure est fixée. (figure2)

4. Calculer l'allongement du ressort à l'équilibre du système.

Données: $m_1 = 120\text{g}$; $r_1 = 10\text{cm}$ et $r_2 = 15\text{cm}$; $g = 9,8\text{N/kg}$.



Excuses make today easy, but tomorrow harder — Discipline makes today hard, but tomorrow easier
Future Is Loading...