

EXERCICES SUR P5 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE

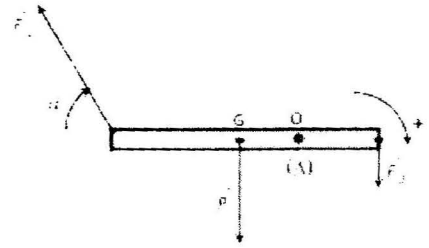
EXERCICE 1

Une barre homogène AB de poids $P = 10\text{N}$ est mobile autour d'un axe horizontal fixe (A) passant par le point O. Aux extrémités A et B de la barre sont appliquées les forces F_1 , F_2 d'intensités respectives 2N et 1.5N .

Ces forces sont dans un plan perpendiculaire à l'axe (Δ).

On donne $AB = 1\text{m}$; $OG = 20\text{cm}$; $\alpha = 60^\circ$

Calculer la somme des moments des forces appliquées à la barre.
 Dans quel sens a-t-elle tendance à tourner ?

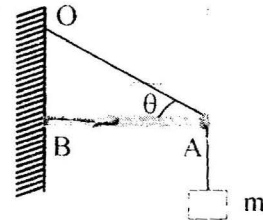


EXERCICE 2 :

Une barre AB de poids négligeable est disposée horizontalement contre un mur. En A sont accrochés un corps de masse m et un filin OA. La force exercée en B par le mur sur la barre est appelée R_B et la force exercée par le filin sur la barre \vec{T}_1 .

- 1/ Indiquer sur un schéma les forces s'exerçant sur la barre.
- 2/ Faire l'étude de l'équilibre de la barre. En déduire, l'intensité T_1 de la tension du filin et l'intensité R_B de la force exercée en B par le mur sur la barre.

Données : $m = 15\text{kg}$; $g = 10\text{N/Kg}$; $\theta = 30^\circ$.



EXERCICE 3:

Une tige homogène AB de masse 2kg , de longueur $L = 60\text{cm}$, est mobile autour d'un axe (Δ) passant par O (milieu de AG). Sur son extrémité A est accroché un ressort de masse négligeable et de constante de raideur $K = 200\text{N/m}$. Pour maintenir le système en équilibre comme le montre la figure, on accroche en B un fil de masse négligeable tel sa direction soit perpendiculaire à AB.

1/ Représenter les forces exercées sur la tige par le ressort (notée \vec{T}_1), le fil (notée \vec{T}_2) et la terre.

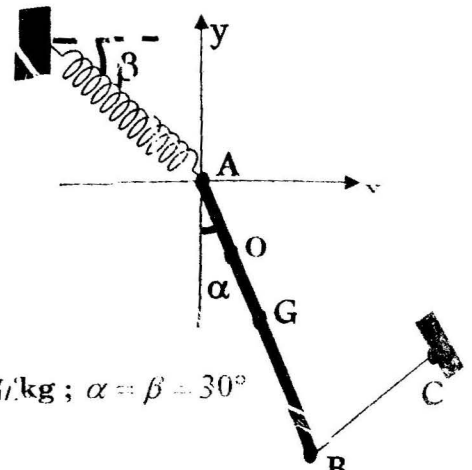
2/ Donner l'expression du bras de levier de chacune des forces précédentes.

3/ Sachant que $T_2 = 2T_1$, calculer l'intensité de la force \vec{T}_1

et l'allongement du ressort.

4/ En travaillant avec le repère indiqué, donner les

caractéristiques de la réaction de l'axe sur la tige. Données : $g = 10\text{N/kg}$; $\alpha = \beta = 30^\circ$



EXERCICE 4

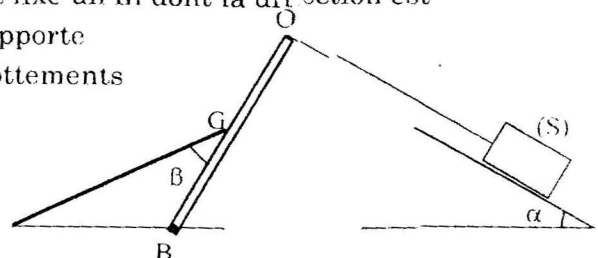
La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de masse négligeable mobile autour de l'axe (A) passant par son point B. A son extrémité O est fixé un fil dont la direction est perpendiculaire à la poutre. L'autre extrémité du fil supporte

un solide (S) de masse $m = 1000\text{g}$ et qui repose sans frottements

sur un plan incliné d'un

angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal.

Un câble attaché au milieu G de la poutre permet



de la maintenir en équilibre et il fait avec cette dernière en angle $\beta = 30^\circ$.

1/ Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la poutre.

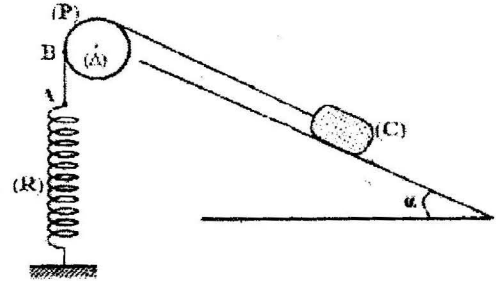
2/ Déterminer l'intensité de la force \vec{T}_j exercée par le fil sur le solide (S).

3/ Déterminer l'intensité de la tension \vec{T}_c exercée par le câble sur la poutre.

4/ Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la poutre. On prendra $g = 10\text{N/kg}$.

EXERCICE 5

On considère le dispositif de la figure ci-contre. (P) est une poulie à axe fixe (Δ) de rayon r et de masse négligeable. (R) est un ressort de masse négligeable et de raideur $k = 25\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$. (C) est un solide, de masse $m = 300\text{ g}$, qui repose sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Les fils sont inextensibles et de masses négligeables.



1) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le solide (C) et les représenter.

2) Écrire la condition d'équilibre de (C) et déterminer l'expression la tension T du fil en fonction de m , g et α . Calculer sa valeur.

3) Représenter les forces qui s'exercent sur la poulie (P).

4) En appliquant les conditions d'équilibre à la poulie, déterminer la tension du fil en B.

5) Quelle est la valeur de la tension du fil au point A ? En déduire la tension du ressort.

6) Déterminer l'allongement du ressort

EXERCICE 6

Soit une poulie à double gorge de rayons $r = 5\text{ cm}$ et $R = 10\text{ cm}$.

1. Calculer le poids de la charge appliquée en B.

2. Déterminer l'intensité de la force qu'il faut exercer en A pour que la poulie soit en équilibre.

Données : La masse de la charge M est de 50 kg ; $g = 10\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

EXERCICE 7

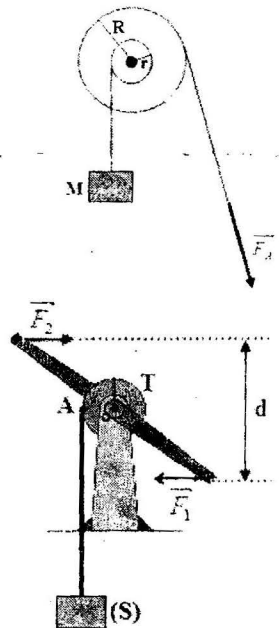
On considère un treuil constitué de deux manivelles solidaires d'un tambour (T) d'axe O, sur lequel s'enroule un câble tendu relié à un solide (S) de masse m . Aux extrémités des manivelles s'exercent deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 parallèles et de même intensité.

1. Calculer le moment du couple (\vec{F}_1, \vec{F}_2)

2. Sachant que le treuil est en équilibre dans cette position, déterminer l'intensité de la force exercée par le câble tendu sur le tambour.

3. En déduire le poids et la masse du solide (S).

On donne : $OA = 6,5\text{ cm}$; $d = 30\text{ cm}$; $F_1 = F_2 = 100\text{ N}$; $g = 10\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$



EXERCICE 8

Une poutre homogène de masse $m = 20\text{ kg}$, de longueur 5 m , repose en A sur un sol horizontal ferme et rugueux et s'appuie en B sur un mur vertical parfaitement lisse (figure 6) ; elle fait un angle de 60° avec le sol.

1/ Déterminer à l'équilibre les réactions en A et B par deux méthodes différentes

2/ En déduire la valeur des frottements au contact du sol. ($g = 9,8\text{ N/kg}$).

