

EXERCICES PROPOSES SUR LES FORCES

Exercice 1

Un solide ponctuel S de masse $m=1\text{kg}$ est suspendu à l'aide des 2 fils SA et SB faisant respectivement avec la verticale passant par S les angles $\alpha = 30^\circ$ et $\beta = 60^\circ$

- Schématiser la situation en respectant les valeurs des angles.
- Faire le bilan des forces s'exerçant sur S.
- Donner les caractéristiques de chacune de ces forces.
- Quelle relation vectorielle existe-t-il entre ces forces?
- En prenant une échelle de 1cm pour représenter 2N, tracer la force poids de S, puis les autres forces appliquées en S, déterminer graphiquement leurs intensités respectives.
- Après avoir projeté sur deux axes orthonormés directs $x'Sx$ (horizontal) et $y'Sy$ (vertical) la relation vectorielle demandée en 4°); déterminer par le calcul les intensités des forces appliquées en S.

Exercice 2

On exerce sur un anneau à l'aide de 3 fils, les 3 forces (vecteurs $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$). Les premières forces sont perpendiculaires et ont des intensités respectives $F_1=20\text{N}$ et $F_2=30\text{N}$. Déterminer la direction et l'intensité de la force \vec{F}_3 qu'il faut exercer pour que l'anneau reste immobile.

Répondre à la même question, les 2 forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 d'intensités égales à 20N forment entre elles un angle de 120° , puis 60° .

Exercice 3

Un solide de masse $m= 2\text{kg}$ peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Ce solide est retenu par un fil de masse négligeable, parallèle au plan incliné.

- Déterminer la tension du fil et l'intensité de la réaction du plan incliné.
- Le fil qui retient le solide est maintenant incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$ avec le plan incliné. La réaction \vec{R} du plan est toujours perpendiculaire au plan incliné, calculer l'intensité de la tension du fil et la valeur de la réaction \vec{R} .

Exercice 4

Un athlète est suspendu à 2 câbles munis d'anneau de masse négligeable. La masse de l'athlète est 80kg.

Les 2 câbles font entre elles un angle de 60° ; leurs longueurs étant égales. Déterminer à l'équilibre la tension de chaque câble.

Exercice 5

Un solide S ponctuel de masse $m= 100\text{kg}$ peut glisser sans frottement le long d'un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. Il est relié par un câble de masse négligeable, parallèle au plan incliné

et passant sur une poulie sans frottement à un contre-poids C de masse m. C peut glisser sans frottement sur un autre plan incliné faisant un angle $\beta = 20^\circ$ avec l'horizontale.

- Déterminer la valeur de m' réalisant l'équilibre de l'ensemble.
- Donner la valeur de la tension du câble.

Exercice 6

Une bille d'acier, supposée ponctuelle, est suspendue par un fil OA en O. A l'aide d'un aimant, on exerce sur cette bille une force horizontale \vec{F} d'intensité $F=5\text{N}$. Déterminer à l'équilibre la tension du fil et la valeur de l'angle O formé par le fil et la verticale.

Exercice 7

Un tableau de poids $P=30\text{N}$ accroché à un mur repose en C contre un mur vertical. La suspension est telle que la direction du fil AG passe par le centre de gravité G du tableau et que la distance AG est égale à la distance CG. Le fil fait avec la verticale l'angle $\alpha = 30^\circ$.

Déterminer la tension du fil en G et la force avec laquelle le tableau appuie sur le mur.

Exercice 8

Une étagère est constituée par une planche homogène de masse $m=2\text{kg}$, de longueur $OA=L=30\text{cm}$. Elle est fixée au mur vertical par une articulation d'axe horizontal Δ . La planche est retenue par le câble AC de telle façon qu'elle est horizontale. On donne $AOC=60^\circ$ et $g= 10\text{N/kg}$. Déterminer à l'équilibre la tension du câble AC et la réaction du mur en O de l'axe Δ .

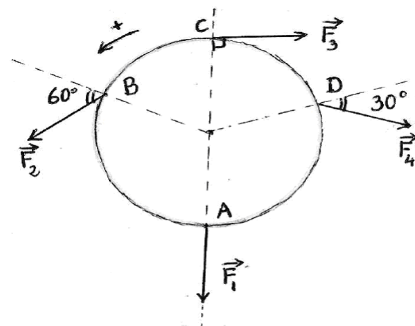
Exercice 9

Une échelle de masse $m= 20\text{kg}$, de longueur 5m, repose en A sur le sol horizontal ferme et rugueux et s'appuie en B sur un mur vertical. Elle est inclinée d'un angle $\alpha=60^\circ$ par rapport au sol. Le mur est supposé parfaitement lisse et poli de sorte que le contact en B est sans frottement.

- Déterminer à l'équilibre les forces de réaction en A et en B.
- En déduire la valeur du frottement au contact du sol.

Exercice 10

Sur un disque de centre O et de rayon 20cm; on exerce des forces d'intensité égale à 20N et situées dans le plan vertical du disque. Calculer le moment algébrique de chacune de ces forces par rapport à l'axe passant par O centre du disque et perpendiculaire au plan du disque. (voir figure)



Exercice 11

Un solide S est mobile autour d'un axe fixe O . On exerce sur ce solide une force \vec{F} orthogonale à l'axe :

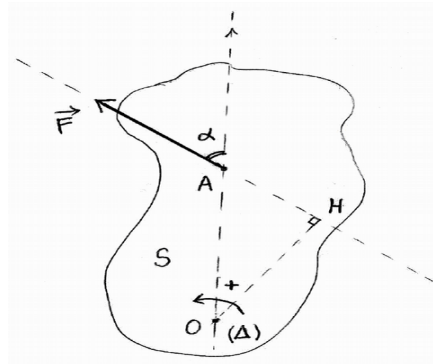
$F=100\text{N}$; $OH=15\text{cm}$. Calculer $M_{\Delta}(\vec{F})$.

$F=250\text{N}$; $OA=20\text{cm}$; $\alpha=40^\circ$. Calculer $M_{\Delta}(\vec{F})$.

$M_{\Delta}(\vec{F})=34\text{Nm}$; $OH=30\text{cm}$. Calculer F .

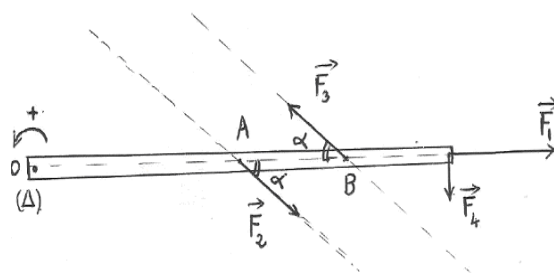
$M_{\Delta}(\vec{F})=-68\text{Nm}$; $OA=50\text{cm}$; $F=300\text{N}$. Calculer α .

$\alpha=210^\circ$; $M_{\Delta}(\vec{F})=-90\text{Nm}$. Calculer F avec $OA=30\text{cm}$. (voir figure)



Exercice 12

Sur une règle horizontale, mobile autour d'un axe horizontal (O, Δ) , on exerce dans un même plan vertical 4 forces de même intensité 200N . Calculer le moment algébrique de chaque force par rapport à l'axe Δ . On considère les 2 forces \vec{F}_2 et \vec{F}_3 de direction parallèles et de sens contraires. Elles constituent un couple de forces. Calculer la somme algébrique des moments de ces 2 forces. Cette somme dépend-elle de la position de O par rapport à A et B ?



$$\alpha = 45^\circ$$

$$OA = 20\text{ cm} ; OB = 30\text{ cm} ; OC = 40\text{ cm}$$

$$F_1 = 30\text{N} ; F_2 = 20\text{N} ; F_3 = 20\text{N} ; F_4 = 10\text{N} \quad (\text{voir figure}).$$