

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : Science Physique	Série 5 : EQUILIBRE	Professeur : M. Faye
Groupe Excellence (cours en ligne)	D'UN SOLIDE MOBILE	Niveau : 2ndS
	AUTOUR D'UN AXE	
	FIXE	

Exercice 1 :

Une planche homogène de longueur $L = 10\text{ m}$ a pour masse $m = 100\text{ kg}$. Elle est en contact avec le sol par son extrémité A et peut tourner autour d'un axe (Δ) passant par ce point. L'autre extrémité B est maintenue à l'équilibre par un câble de masse négligeable comme le montre la figure.

On donne : $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 30^\circ$; $g = 10\text{ N.kg}^{-1}$; $OA = AB = L = 10\text{ m}$

- 1/ Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur la planche.
- 2/ Calculer l'intensité de la tension \vec{T} du câble.
- 3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} du sol sur la planche.

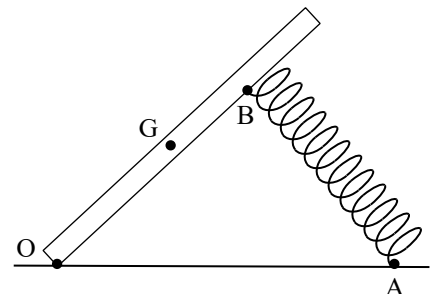
Exercice 2 :

La figure ci-contre schématise une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour de l'axe horizontal O, le ressort AB, perpendiculaire à la pédale, la maintient en équilibre dans la position correspondant à

l'angle $\widehat{AOB} = 45^\circ$.

Données: poids de la pédale $P = 10\text{ N}$, appliqué en G tel que: $OG = 10\text{ cm}$; $OB = 15\text{ cm}$.

- 1/ Déterminer la tension de T du ressort à l'équilibre.
- 2/ Déterminer l'intensité, la direction et le sens de la réaction \vec{R} de l'axe de la pédale. Calculer l'angle aigu que fait \vec{R} avec l'horizontale.



Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Exercice 3 :

On considère une barre homogène OB de centre de gravité G et de masse $m = 5 \text{ kg}$, accrochée au plafond horizontal d'un bâtiment en son point O considéré comme ponctuel. La barre OB est reliée à l'une des extrémités libre d'un ressort de masse négligeable et de constante de raideur k . L'axe du ressort est perpendiculaire à la barre OB et passe par son centre de gravité G. L'autre extrémité du ressort est fixée au plafond au point A supposé ponctuel.

Lorsque l'équilibre de la barre OB est réalisé, le ressort s'est allongé de Δl .

1/ Quelles conditions doivent remplir les directions de trois forces non parallèles, lorsque ces trois forces s'exercent sur un solide en équilibre ?

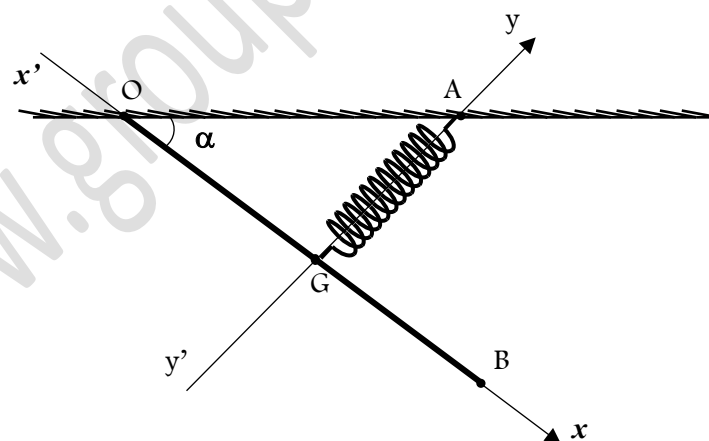
2/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre OB puis les représenter.

3/ Faire l'étude de l'équilibre de la barre OB.

4/ Calculer l'intensité de la tension \vec{T} du ressort. En déduire l'allongement Δl subi par le ressort.

5/ Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} (force exercée par le plafond sur la barre en O).

On donne: $\alpha = 60^\circ$; $k = 500 \text{ N.m}^{-1}$ et $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.



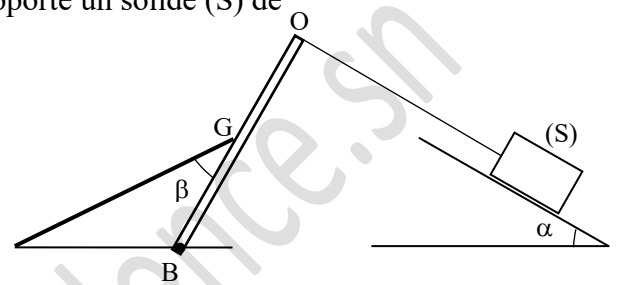
Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Exercice 4 :

La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de masse négligeable mobile autour de l'axe (Δ) 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}_f 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 $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 5 :

Un solide (S) de masse $m = 200 \text{ g}$ est relié à un fil de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie à axe fixe (Δ), de masse négligeable et de rayon r .

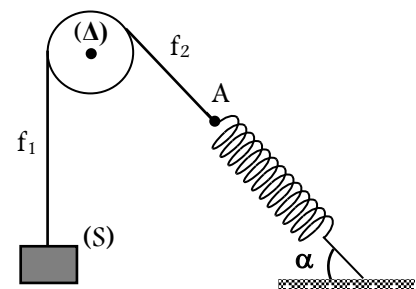
L'autre extrémité du fil est attachée à un ressort de raideur k et de masse négligeable. A l'équilibre, l'axe

du ressort fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale

et le ressort est allongé de $\Delta l = 4 \text{ cm}$.

On néglige tout type de frottement.

- 1/ Etude de l'équilibre du solide (S).



Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



a/ Représenter les forces exercées sur le solide (S).

b/ Ecrire la condition d'équilibre de (S) et déterminer

l'expression de la tension du fil f_1 , puis calculer sa valeur.

2/ Etude de l'équilibre de la poulie.

a/ Représenter les forces exercées sur la poulie.

b/ En appliquant le théorème des moments, déterminer la tension du fil f_2 .

c/ Déduire la tension du fil f_2 au point A.

3/ Déterminer la valeur de la constante de raideur k du ressort.

4/ Par projection de la relation vectorielle, traduisant l'équilibre de la poulie, dans un repère orthonormé, montrer que la valeur de la réaction R de l'axe (Δ) est $R = mg \sqrt{1+2 \sin \alpha}$.

Calculer sa valeur.

On prendra $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice 6 :

La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de longueur $L = OB$, d'épaisseur négligeable, de masse $m_1 = 100 \text{ g}$ et mobile autour de l'axe (Δ) passant par son point B.

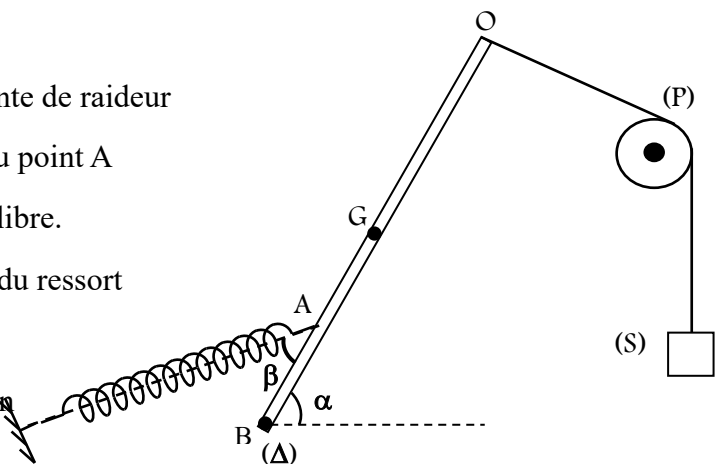
A son extrémité O est fixé un fil de masse négligeable, de direction perpendiculaire à la poutre et passant sur la gorge d'une poulie (P). L'autre extrémité du fil supporte un solide (S) de masse $m_2 = 200 \text{ g}$.

Un ressort de masse négligeable, de constante de raideur k et dont l'une de ses extrémités attachée au point A de la poutre permet de la maintenir en équilibre.

L'autre extrémité du ressort est fixe. L'axe du ressort fait un angle $\beta = 30^\circ$

avec la poutre. A l'équilibre la poutre fait un

angle $\alpha = 60^\circ$ avec l'horizontale



Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



et le ressort s'allonge de $\Delta l = 5 \text{ cm}$.

1/ Faire l'étude de l'équilibre du solide (S).

Déterminer l'intensité de la force exercée par le fil sur le solide (S).

2/ Faire l'étude de l'équilibre de la poutre.

3/ Exprimer l'expression de l'intensité de la

force \vec{T}_1 exercée par le ressort sur la poutre en

fonction de g , m_1 , m_2 , Δl et Δl . Faire l'application numérique.

Déduire ensuite la valeur de la constante de raideur k du ressort.

Données: $OG = BG = \frac{L}{2}$; $AB = \frac{BG}{2}$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.