

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



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

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 T^0 du câble.

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} du sol sur la planche.

Exercice 2 :

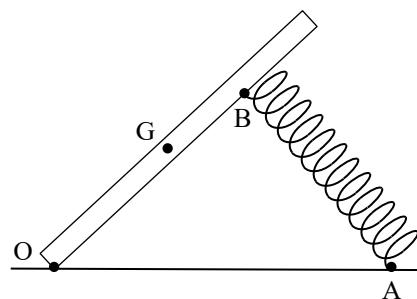
La figure ci-contre schématisse une pédale d'accélérateur d'automobile. Elle est mobile autour de l'axe horizontal O, le ressort AB, perpendiculaire à la pédale, la maintient en équilibre dans la position correspondant à

l'angle $\angle \square = \angle AOB = 45^\circ$.

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 $\square I$.

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

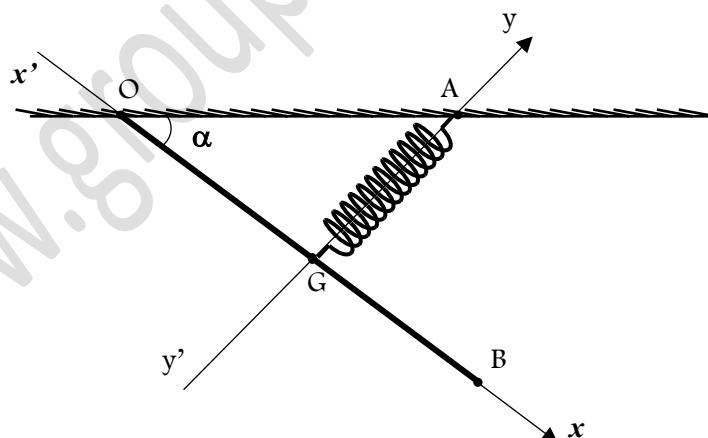
2/ Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre OB puis les représenter.

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

4/ Calculer l'intensité de la tension T^o du ressort. En déduire l'allongement $\square I$ subi par le ressort.

5/ Déterminer les caractéristiques de la réaction R^o (force exercée par le plafond sur la barre en O).

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



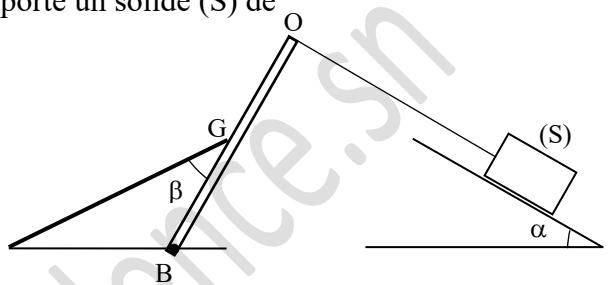
Groupe Excellence

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. À 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 un angle $\beta = 30^\circ$.



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

2/ Déterminer l'intensité de la force T_f^0 exercée par le fil sur le solide (S).

3/ Déterminer l'intensité de la tension T_c^0 exercée par le câble sur la poutre.

4/ Déterminer les caractéristiques de la réaction de l'axe sur la poutre.

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

Exercice 5 :

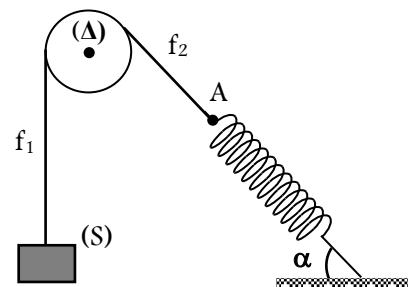
Un solide (S) de masse $m = 200 \text{ g}$ est relié à un fil de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie à

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. À 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 :

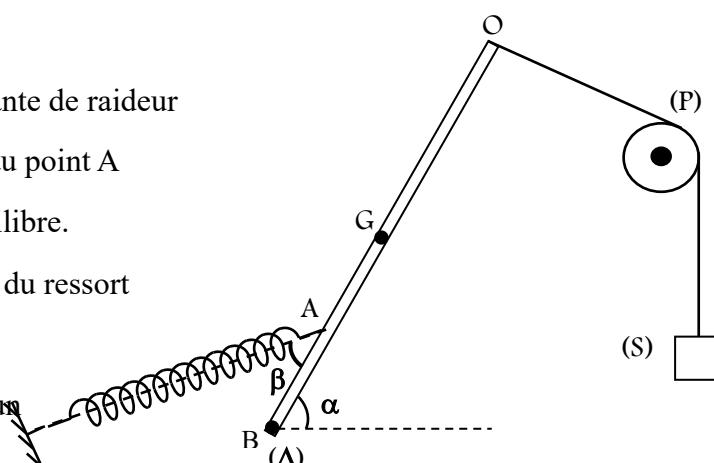
La figure ci-dessous représente une poutre homogène OB de longueur $L = OB$, d'épaisseur négligeable, de masse $m_1 = 100 \text{ g}$ et mobile autour de l'axe (Δ) passant par son point B.

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 $\square l = 5 \text{ cm}$.

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 T_r^o exercée par le ressort sur la poutre en

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

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

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