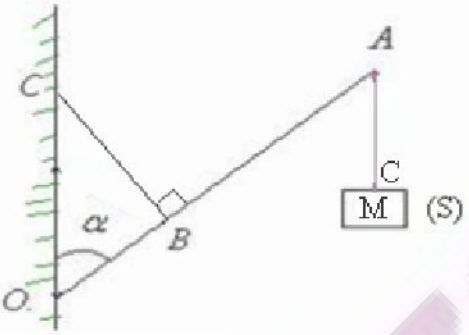
www.students.ma

1) EXERCICE 1

On considère une barre homogène OA de longueur L=1,2m et de masse m=2kg capable de se mettre en rotation autour d'un axe (Δ) horizontal et passant son extrémité O.

On suspend à l'aide d'un fil de masse négligeable au point A un corps solide (S) de masse M=3kg on fixe au point B qui se trouve à la distance $OB = \frac{L}{4}$ du point O de la barre un fil métallique BC dont l'autre extrémité est fixée à un mur vertical de telle façon qu'il reste perpendiculaire à la barre.(voir schéma).

L'ensemble se trouve en équilibre lorsque $\alpha = 30°$. On donne g=10N/kg

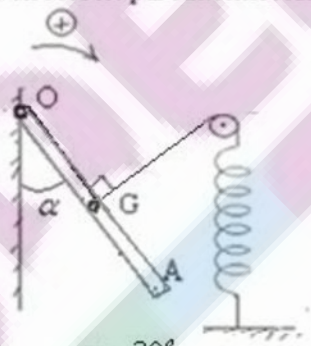


1) Etudier l'équilibre du solide (S) puis en déduire la tension $\vec{T}_1$ du fil au point C.
2) Faites le bilan des forces qui s'exercent sur la barre.
3) En appliquant le théorème des moments, calculer l'intensité de la force $\vec{F}$ Exercée par le fil BC sur la barre.

2) EXERCICE 2

On considère une tige OA homogène de longueur ℓ et de masse m=1kg capable de tourner autour d'un axe fixe Δ horizontal passant par le point O.

L'équilibre de la tige est établi à l'aide d'un fil lié à un ressort par l'intermédiaire d'une poulie comme l'indique la figure suivante



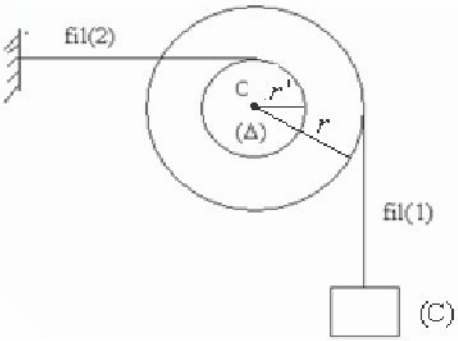
www.students.ma

La constante de raideur du ressort est K=25N/m. , $\alpha = 30°$.

1) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre AB. Puis représentez ces forces.
2) En appliquant la deuxième condition d'équilibre , déterminer l'intensité de la force $\vec{T}$ exercée par le fil.
3) En déduire l'allongement du ressort. On donne g=10N/kg.

3) EXERCICE 3:

Une poulie P à deux gorges, capable de tourner autour d'un axe fixe et horizontal (Δ) passant par son centre O ,sans frottement. La poulie est en équilibre sous l'action de deux fils inextensibles : Au premier fil enroulé sur la poulie de grand rayon r est suspendu un corps (C) , le deuxième fil horizontal fixé au point C est enroulé sur la poulie de petit rayon, le rayon $r' = \frac{r}{2}$.



masse du corps C : m=1kg

et g= 10N/kg

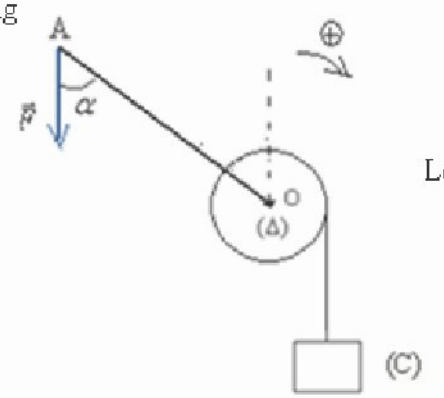
1) En étudiant l'équilibre du corps (C) déterminez l'intensité T_1 du fil (1) .
2) a) faites le bilan des forces qui s'exercent sur la poulie (à deux gorges).
b) En appliquant le théorème des moments montrez que $T_2=2\,T_1$ puis calculez la valeur de T_2 et celle de T_1.

www.students.ma

www.students.ma

4) EXERCICE4:

Un enrouleur est constitué d'un cylindre de rayon r =7cm capable de tourner autour d'un axe fixe et horizontal (Δ) passant par son centre O à l'aide d'un manivelle OA de longueur $\ell = OA = 35cm$.
On enroule sur le cylinre un cable de masse négligeable et on suspend à son extrémité inférieure un corps (C) de masse m=10kg . (voir schéma).On donne g=10N/kg

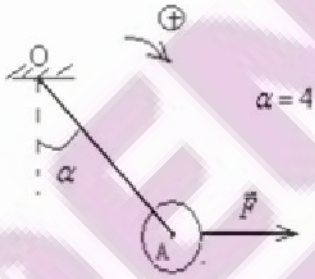


Le câble est inextensible

Calculez l'intensité de la force $\vec{F}$ qu'on doit appliquer à l'extremité A du manivelle pour que le corps (C) reste en équilibre lorsque l'angle α prend la valeur $\alpha_1 = 30°$ puis lorsque $\alpha_2 = 90°$

5) EXERCICE5:

Dans la figure suivante ,une boule homogène de masse m=0,2kg et de rayon r= 2cm suspendue à un fil de masse négligeable fixé en un point O et de longueur L=48cm . la boule est maitenue en équilibre sous l'action d'une force horizontale $\vec{F}$ .on donne g=10N/kg.

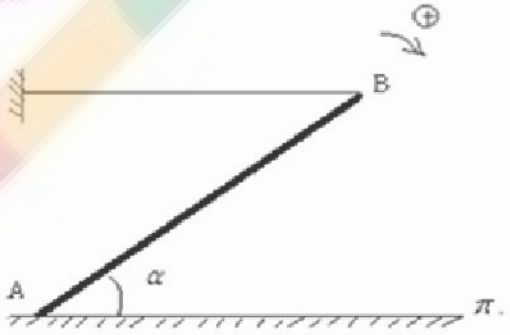


www.students.ma

1) faites le bilan des forces qui s'exercent sur la boule .
En appliquant la première condition d'équilibre et en utilisant la méthode graphique déterminer l'intensité de la force $\vec{F}$
2) Sachant que la boule peut tourner autour d'un axe(Δ) Horizontal passant par O, monter que la somme des moments des forces qui s'exercent sur la boule est nulle.

6) EXERCICE 6:

Une barre homogène AB de masse m= 2kg et de longueur ℓ , son extrémité supérieur est maintenue par un fil horizontal de masse négligeable alors que son extrémité inférieure s'appui sur un plan horizontal π.



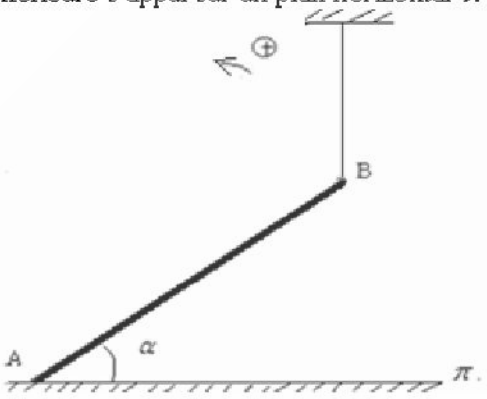
Lorsque l'équilibre est établi l'angle $\alpha = 45°$.
1) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre AB.
2)Donner la nature du contact entre la barre et le plan π Au point A.
3) On considère l'axe (Δ) passant par le point A et perpendiculaire au plan de la barre .
a) Donnez l'expression du moment de chacune des forces qui s'exercent sur la barre par rapport à l'axe (Δ) .
b) En appliquant la deuxième condition d'équilibre , déterminer l'intensité de la force $\vec{T}$ exercée par le fil.
c) Déterminer l'intensité de la réaction $\vec{R}$ du plan exercée sur la barre .

7) EXERCICE7:

www.students.ma

www.students.ma

Une barre homogène AB de masse m= 3kg et de longueur L, son extrémité supérieur est maintenue par un fil vetical de masse négligeable alors que son extrémité inférieure s'appui sur un plan horizontal π.



Lorsque l'équilibre est établi l'angle $\alpha = 30°$. on donne g=10N/kg.

1) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre AB.

2) En appliquant la deuxième condition d'équilibre , déterminer l'intensité de la force $\vec{T}$ exercée par le fil.

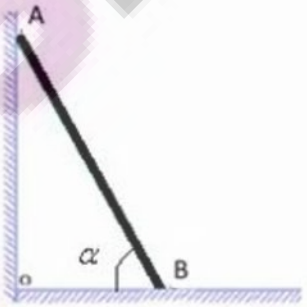
3) En déduire l'intensité de la réaction $\vec{R}$ du plan π sur la barre AB au point A.

8) EXERCICE 8:

Une poutre homogène AB de masse $m = 15kg$ repose sur le sol par l'extrémité B.

L'extrémité A est en contact (sans frottement) avec un mur vertical.

On donne : $g = 10N/kg$ $\alpha = 60°$



1) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la poutre.
Puis représentez ces forces.

2) Calculer l'intensité de la réaction $\vec{R}$ du mur sur la poutre.

3) Calculer l'intensité de La réaction $\vec{R'}$ du sol sur la poutre .

9) EXERCICE 9:

Une barre homogène AB de masse m= 60 kg repose par son extrémité B sur un mur verticale .

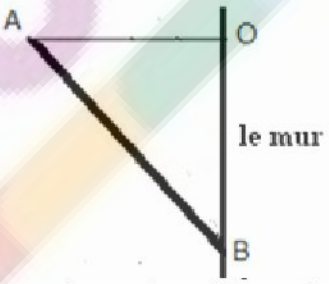
Le contact avec le mur au point B se fait avec frottement.

La barre est maintenue en équilibre par son extrémité A grâce à un câble de masse négligeable fixé au mur en O .

On donne OB= 2OA; g= 10 N/kg.

1.Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la barre et les représenter .

2.Déterminer les caractéristiques de chaque force.

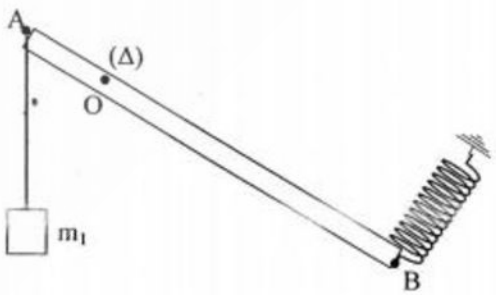


2) En utilisant le théorème des moments déterminer l'intensité de la force exercée par le câble sur la barre .

3) En utilisant la méthode graphique déterminer l'intensité de la force exercée par le mur sur la barre.

10) EXERCICE10:

Une barre homogène AB de masse m=4kg, de longueur 60cm est mobile autour d'un axe horizontal Δ passant par le point O tel que OA=10cm. Cette barre est maintenue en équilibre par la tension $\vec{T}$ d'un ressort et la tension $\vec{F_1}$ d'un fil tendue par le poids $\vec{P_1}$ d'une masse m_1=1kg. On néglige les frottements sur l'axe.



1/ Faire l'inventaire des forces extérieures s'exerçant sur la barre

2/ Calculer T sachant que la direction du ressort est perpendiculaire à la barre et que cette dernière est inclinée d'un angle α=60° par rapport à l'horizontale.

3/ Déterminer les caractéristiques de la réaction $\vec{R}$ qui s'applique sur la barre.

www.students.ma

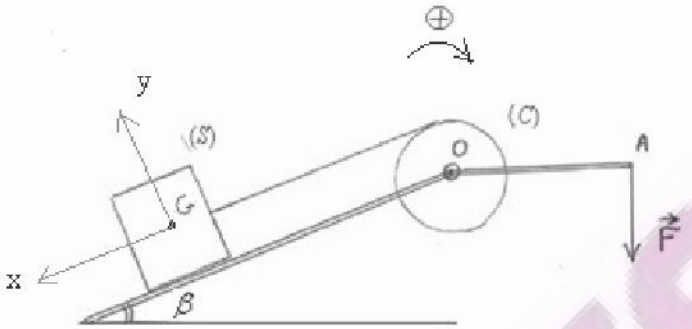
www.students.ma

11) EXERCICE11:

La figure suivante représente un système qui se compose :

- d'un solide (S) de masse m=0,5kg posé sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^{\circ}$ par rapport à l'horizontal.
- d'un enrouleur qui se compose d'un cylindre de rayon r= 8cm capable de tourner sans frottement autour d'un axe horizontal passant par le point O.
- d'un manivelle de masse négligeable et de longueur L=OA=50cm.
- d'un fil de liaison inextensible et de mase négligeable parallèle au plan incliné.

Pour établir l'équilibre on exerce sue le système une force $\vec{F}$



Sachant que le contact entre le corps (S) et le plan incliné se fait sans frottement.

1) Donnez l'inventaire des forces qui s'exercent sur le corps (S).
2) Donnez l'inventaire des forces qui s'exercent sur l'enrouleur.
3)a) Donnez la condition d'équilibre du corps (S).
b) Donnez la condition d'équilibre de l'enrouleur.
4) En utilisant la méthode analytique :
a) Déterminez l'expression de l'intensité T de la tension du fil en fonction de β, g et m.
b) Déterminez l'expression de l'intensité R de la réaction du plan sur le corps (S). puis calculer sa valeur.
5) En appliquant la deuxième condition d'équilibre sur l'enrouleur, trouver l'expression suivante :

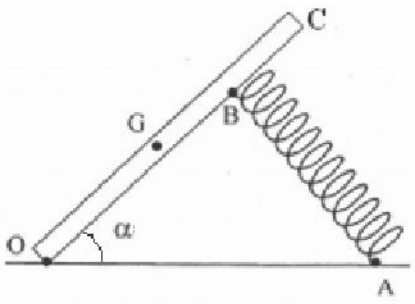
$$F = \frac{m.g.r.\sin\beta}{L}$$ puis calculer sa valeur.

www.students.ma

12) EXERCICE12:

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

$\alpha = A\hat{O}B = 45°$.



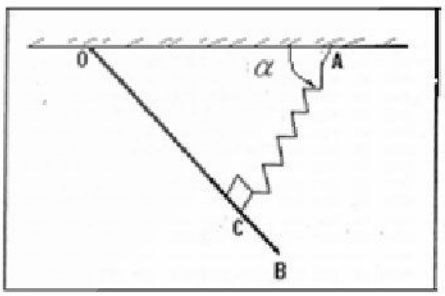
Données: poids de la pédale P=10N, appliqué en G tel que: OG=10cm, OB=15cm.

1/ Déterminer la tension de T du ressort à l'équilibre.

2/ Déterminer l'intensité, de la réaction $\vec{R}$ de l'axe de la pédale.

13) EXERCICE13:

Une barre AB homogène de masse m=5kg, accrochée au plafond horizontal d'un bâtiment, est articulée autour d'un axe horizontal Δ passant par son extrémité O. Elle est maintenue en équilibre à l'aide d'un ressort comme l'indique la figure. La suspension est telle que la direction du ressort, soit perpendiculaire à OB comme l'indique la figure et passe par le point C tel que : $OC = \frac{3}{4}OB$.



On donne : $OB = \ell = 1{,}2m$, $\alpha = 37^{\circ}$, $K = 500N/m$ et g=10N/kg.

1) Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la barre puis représentez les.
2) Calculez l'intensité de la tension $\vec{T}$ du ressort. En déduire l'allongement du ressort.
3) Déterminer l'intensité de la réaction $\vec{R}$ qui s'exerce sur la barre en O.

14) EXERCICE14:

www.students.ma

www.students.ma

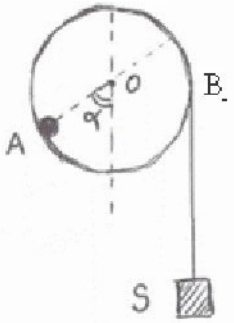
Un disque homogène de masse m=50g , de rayon r=12,5cm porte en A une surcharge ponctuelle de masse M=100g.

Le disque peut tourner librement autour d'un axe horizontal perpendiculaire au disque en son centre O.

1) Quelle position prend –il à l'équilibre?

2) On accroche un objet S de masse M_1 à l'extrémité d'un fil inextensible, de masse négligeable enroulé sur la périphérie du disque.

Déterminer la valeur de la masse M_1 pour que, l'équilibre, l'angle α soit $\alpha = 30°$.(voir figure).



.....

15) EXERCICE15:

Une barre rigide AB , de longueur AB = 2L et de masse m = 2 kg peut tourner dans un plan vertical (plan de la figure) et autour d'un axe horizontal (Δ) passant par le point A .

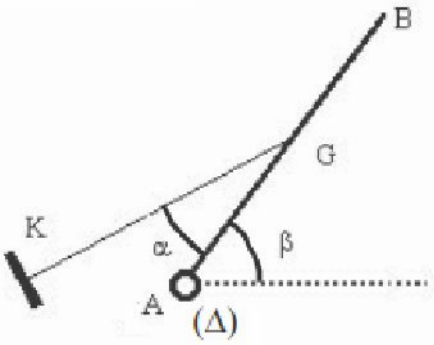
Cette barre est maintenue par un fil inextensible, de masse négligeable . Dun côté ce fil est attaché en K et de l'autre côté au centre de gravité G de la barre.

La barre est en équilibre et on constate que :

$\alpha = 30°$ et $\beta = 60°$

Déterminer : ① La tension du fil

② La réaction de l'axe en A .



www.students.ma

On donne : g=10N/kg

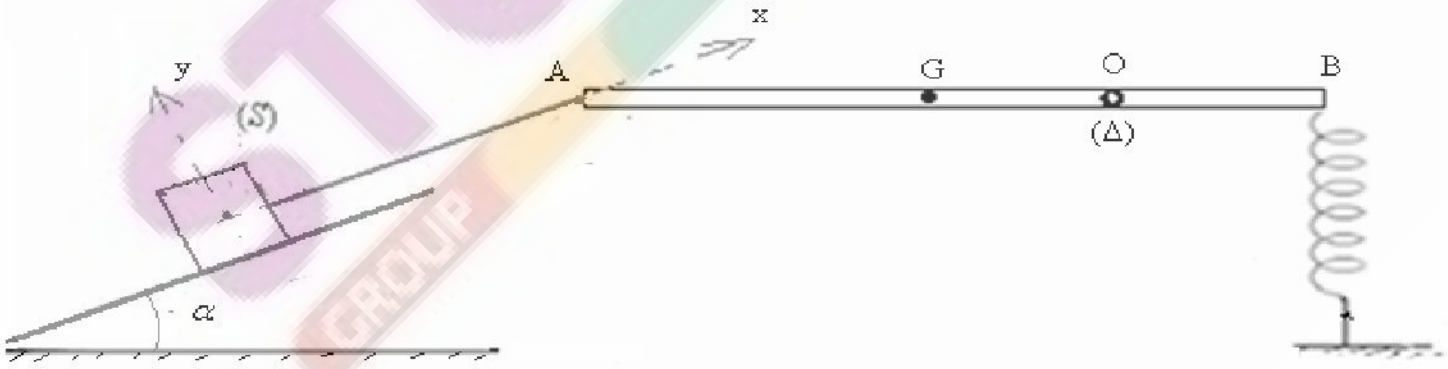
---

16) EXERCICE16:

Une barre AB peut tourner autour d'un axe fixe horizontal(Δ) Passant par le point O est maintenue en équilibre horizontal à l'aide d'un ressort et un fil inextensible comme l'indique la figure suivante.

Sachant que le contact du corps S avec le plan se fait sans frottement et à l'équilibre $\alpha = 30°$,

1)En étudiant l'équilibre du corps S déterminer l'intensité de la tension $\vec{T}$ du fil.



2) Déterminez la tension du ressort à l'équilibre.

On donne : g=1N/kg , $AB = L$, $OB = \frac{L}{4}$, masse du corps S m=400g , $K = 30N/m$ **masse de la barre:M=200g**

****

www.students.ma