

Exercice 1

Une voiture de masse $M=10^3$ kg monte un plan incliné à 10%. Son centre d'inertie est en mouvement rectiligne uniforme. On néglige les frottements. La force motrice est parallèle à la pente.

- 1) Faire le bilan des forces extérieures appliquées à la voiture
- 2) Calculer la valeur de la force motrice \vec{F} exercée par le moteur ($g=10\text{N/kg}$)
- 3) Calculer la valeur de la réaction \vec{R} exercée par la route sur la voiture
- 4) calculer les travaux respectifs des forces extérieures appliquées à la voiture, lorsqu'elle se déplace de $d=10$ km
- 5) Quelle est la puissance développée par la force motrice si $v=54\text{km/h}$?

Exercice 2

On prendra $g = 10 \text{ N/Kg}$.

Une dépanneuse tire une automobile de masse $m = 850 \text{ Kg}$ avec un câble dont la direction est de 30° par rapport à la route. Les frottements sont équivalents à une force dont l'intensité est de 50 N . Le mouvement est uniforme à la vitesse de 60 Km/h .

- 1) Faire un schéma clair de la situation et représenter les forces appliquées à l'automobile.
- 2) Calculer le travail du poids de l'automobile puis le travail fourni par la dépanneuse pour un déplacement de 100 m :
 - a. Sur une route horizontale.
 - b. Sur une pente de 5% .
- 3) Quelle est, dans chaque cas, la puissance du moteur de la dépanneuse ?

Exercice 3

On prendra $g = 10 \text{ N/Kg}$.

Un treuil, de 3 m de rayon, enroule le câble qui supporte un monte charge dans un puits de mine vertical. La charge totale maximale est de 750 Kg et le puits est profond de 640 m . Le mouvement de la charge est supposé uniforme.

- 1) Quel est le travail du poids lors de cette montée ?
- 2) Le treuil est actionné par un moteur. Quelle est alors le moment du couple moteur.
- 3) La montée se fait en 5 minutes. Quelle est la puissance développée par le moteur ?
- 4) On augmente la charge de 100 kg , quel est le temps de montée si la puissance reste identique à celle calculée à la question 3) ?

Exercice 4

Une luge de masse M et son passager de masse m glissent le long d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale avec une vitesse constante. L'ensemble des forces de frottement est équivalent à une force \vec{f} parallèle au plan incliné et opposée au mouvement.

- 1) Calculer les intensités de \vec{f} et de la réaction \vec{R}_v exercée par le plan incliné sur le système luge-passager.
- 2) Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système lorsque la différence d'altitude entre les points de départ D et d'arrivée A est h (figure 1).
- 3) Vérifier que la somme des travaux des forces appliquées au système est nulle.
- 4) Arrivée en A au bas de la pente, l'enfant décide de remonter en D, en tirant la luge (sans passager) à vitesse constante, à l'aide d'une corde. Soit β l'angle entre la corde et la pente.
 - a) Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au système luge.

Les forces de frottement pourront être assimilées à une force unique \vec{f}_f parallèle à la pente et dont l'intensité est égale à $\frac{1}{5}$ du poids de la luge.

- b) Calculer les travaux respectifs des différentes forces appliquées au système luge.

Données : $M=5\text{kg}$; $m=30\text{kg}$; $h=150\text{m}$; $\alpha=15^\circ$; $\beta=45^\circ$; $g=10 \text{ N/kg}$.

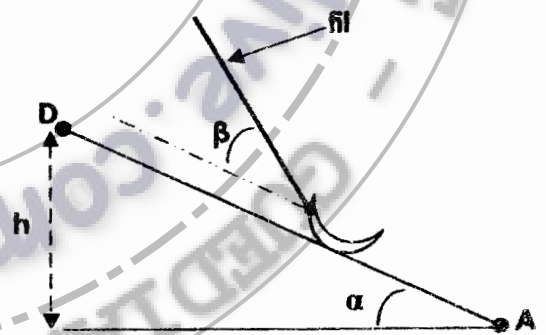


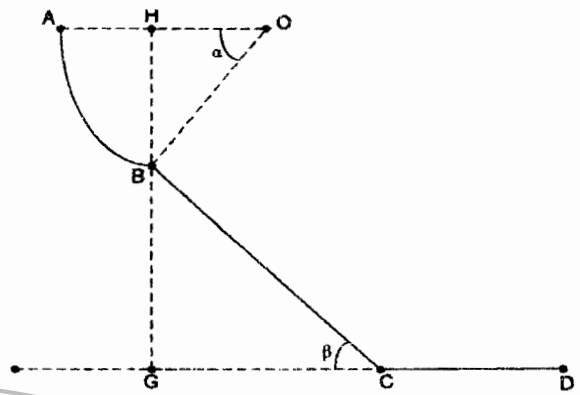
Figure 1

Exercice 5

Un mobile de masse $m=200\text{g}$ considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière ABCD située dans un plan vertical. La piste ABCD comprend trois parties :

- Une partie circulaire AB de rayon $r=50\text{cm}$ tel que l'angle $AOB=\alpha=45^\circ$
- Une partie rectiligne BC de longueur L inclinée d'un angle $\beta=30^\circ$ par rapport à l'horizontale (voir figure). On donne $g=10\text{N/kg}$ et $HG=1,4\text{m}$
- Une partie rectiligne et horizontale CD

1) Calculer le travail du poids du mobile pour chacun des déplacements AB, BC et CD



2) Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottement représentées par une force f parallèle au plan incliné, de sens contraire au déplacement et d'intensité f . Aussi la vitesse du mobile demeure constante égale à 5m/s

a) Déterminer la valeur de l'intensité de f et celle de la réaction R du plan BC sur le solide

b) Calculer le travail et la puissance de la force de frottement sur la partie BC

c) Déterminer la puissance du poids du mobile sur le trajet BC

3) Afin de maintenir la vitesse constante sur la piste CD, le mobile est soumis à l'action d'une force motrice F_m qui représente en intensité 10% de son poids.

Calculer l'intensité de la force de frottement f_1 sur la piste CD

Exercice 6

Un ressort de raideur k est enfilé sur une tige horizontale. On tire horizontalement avec la main et lentement. Soit F la force de traction et O la position où le ressort est ni allongé ni comprimé.

1) Quel est le travail de F quand l'extrémité va de O à A ?

2) Même question pour le déplacement AB

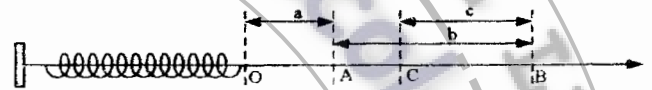
3) Même question pour le déplacement BC

4) Même question pour le déplacement OABC

5) Même question pour le déplacement OC

Quelle conclusion peut-on en tirer ?

Données : $k=20\text{N/m}$; $a=5\text{cm}$; $b=10\text{cm}$; $c=7\text{cm}$

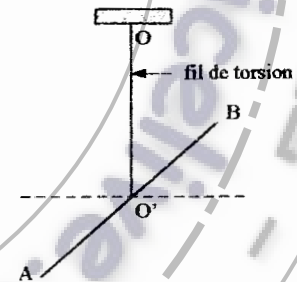


Exercice 7

On considère le dispositif représenté par la figure suivante. On tourne la barre AB d'un angle $\theta_0 = 30^\circ$ autour de l'axe vertical OO' puis on la lâche. AB prend un mouvement oscillatoire autour de OO' tout en restant dans un plan horizontal. Calculer le travail effectué par le couple de torsion entre la position $\theta_0 = 30^\circ$ et les positions suivantes :

a) $\theta_1 = 10^\circ$ b) $\theta_2 = 0^\circ$ c) $\theta_3 = -10^\circ$ d) $\theta_4 = -30^\circ$

On donne : constante de torsion du fil $C=4,8 \cdot 10^{-2} \text{ N.m.rad}^{-1}$



Exercice 8

Un fil de torsion est fixé au centre d'un disque homogène de rayon R . On soumet au disque un couple de forces comme l'indique la figure ci-contre. Le fil se tord d'un angle θ puis on bloque le disque dans cette position (voir figure). Les forces d'intensité F_1 et F_2 sont perpendiculaires au diamètre du disque.

1) En appliquant la condition de non rotation du disque, calculer θ

2) Calculer les travaux du moment de couple de forces et du moment de couple de torsion lors de la rotation d'angle θ

3) Interpréter le signe du travail du moment de couple de torsion

4) On supprime la contrainte. Que se passe-t-il ?

5) Déterminer alors le travail du moment du couple de torsion lorsque le disque revient à sa position initiale d'angle $\theta=0$.

Données : $F_1=10\text{ N}$; $R=10\text{ cm}$; constante de torsion du fil $C=0,2\text{ N.m.rad}^{-1}$

