



SERIE D'EXERCICES SUR P_1 : TRAVAIL ET PUISSANCE

EXERCICE 1:

Un manœuvre tire, à l'aide d'une corde, un wagonnet de masse m . Il exerce une force horizontale d'intensité $F=50N$. La voie est horizontale.

1/ La corde est parallèle aux rails. Le wagonnet parcourt $AB = 150m$. Quel est le travail effectué par la force de traction \vec{F} ? Quel est travail effectué par le poids \vec{P} du wagonnet?

2/ Après le point B, la corde est attachée au bas du wagonnet et fait maintenant un angle α avec sa face avant, vertical. Le wagonnet parcourt $BC = 100m$ horizontalement, le travail effectué par \vec{F} est $4000J$. F reste égal à $50N$. Déterminer α .

3/ Les premiers $150m$ ont été parcourus en $5min$. Durant le parcours des $100m$ suivants, la puissance de \vec{F} est demeurée égale à $50W$. Quelle est la durée du parcours total? En déduire la puissance moyenne utile du manœuvre sur ce parcours.

EXERCICE 2:

Une voiture est animée d'un mouvement rectiligne sur une route horizontale; la force motrice \vec{F} est de la forme

$F=kv^2+N_0$. \vec{F} et \vec{v} ont même direction et même sens. N_0 et k sont des constantes et v la vitesse de la voiture. Les puissances développées par le moteur pour des vitesses de $10m/s$ et $20m/s$ sont respectivement 8000 et $25000W$.

1/ Déterminer les constantes k et N_0 .

2/ Calculer la puissance développée par le moteur lorsque la voiture roule à $30m/s$.

3/ Calculer le travail effectué par le moteur sur un parcours de $200km$.

EXERCICE 3:

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}_N 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 .

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}_1 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.

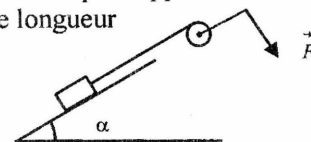
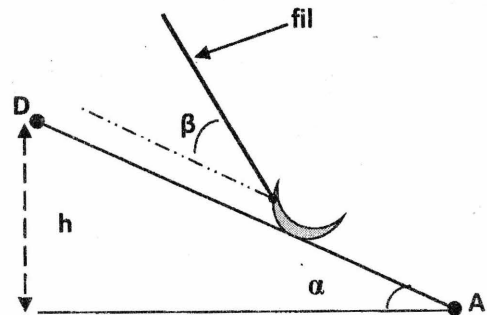
Données : $M=5kg$; $m=30kg$; $h=150m$; $\alpha=15^\circ$; $\beta=45^\circ$; $g=10 N/kg$.

EXERCICE 4:

Pour remonter une charge de masse $M=150kg$ sur un plan incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$ par rapport à l'horizontal, un ouvrier utilise un treuil dont le tambour a pour rayon $r=10cm$ et la manivelle une longueur $L=40cm$. Les forces de frottement du plan sur la charge sont équivalentes à une force unique d'intensité égale au dixième du poids de la charge.

1/ Calculer l'intensité \vec{F} de la force exercée par l'ouvrier perpendiculairement à l'extrémité de la manivelle pour tourner le treuil avec une vitesse angulaire constante $\omega=20tours/min$.

2/ Calculer le travail et la puissance de la force \vec{F} qui s'exerce sur le treuil lorsqu'il effectue $40tours$.



3/ Calculer le travail du poids \vec{P} qui s'exerce sur la charge pour 40 tours.

4/ Calculer le travail et la puissance de la force de frottement \vec{f} qui s'exerce sur la charge pour 40 tours.
Prendre $g=10\text{N/kg}$ et $\pi=3,14$

EXERCICE 5:

Un mobile de masse $m=200\text{g}$ considéré comme ponctuel se déplace le long d'une glissière ABC 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 $\text{AOB}=\alpha=45^\circ$
- Une partie rectiligne BC de longueur L incliné d'un angle $\beta=30^\circ$ par rapport à l'horizontal.
- Une partie rectiligne et horizontale CD

On donne: $g=10\text{ N/kg}$; $\text{HG}=1,4\text{m}$.

1/ Calculer le travail du poids \vec{P} du mobile pour chacun des déplacements AB, BC et CD.

2/ Sur la piste BC, le mobile est soumis à des forces de frottements représentées

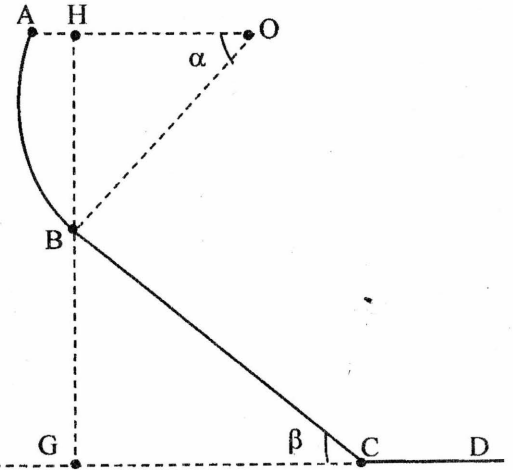
par une force \vec{f} parallèle au plan.

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 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 \vec{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 \vec{F} la force de traction et O la position où le ressort est ni allongé ni comprimé.

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

2) Même question pour le déplacement AB

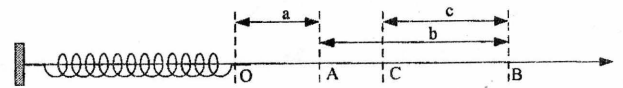
3) Même question pour le déplacement BC

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:

Un disque de masse $m=100\text{g}$, de rayon $r=20\text{cm}$ tourne autour de l'axe perpendiculaire au disque en son centre.

1/ Il est animé d'un mouvement de rotation, entretenu grâce à un moteur qui fournit une puissance de 36mW . Un point A, située à la périphérie du disque est animé d'une vitesse de $2,4\text{m/s}$.

a/ Calculer la vitesse angulaire du disque.

b/ Calculer la vitesse du point B située à 2cm du centre du disque.

c/ Calculer le moment du couple moteur.

d/ Calculer le travail effectué par le couple moteur quand le disque tourne de 10 tours.

2/ On coupe l'alimentation du moteur: le disque s'arrête au bout de 8s après avoir tourné de $7,6$ tours. Le frottement peut être représenté par une force constante, d'intensité $1,5 \cdot 10^{-2}\text{N}$, tangente au disque.

a/ Calculer le travail de cette force pendant cette phase du mouvement.

b/ Calculer la puissance moyenne de cette force de frottement durant cette phase.

c/ Calculer la puissance instantanée de la force de frottement au commencement cette phase.