

Travail et énergie cinétique (exercices avec correction)

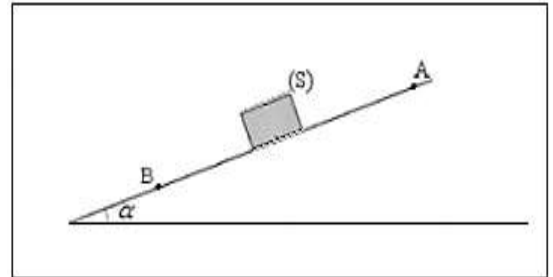
Exercice 1 :

Calculer l'énergie cinétique d'un cylindre de masse $m = 20 \text{ kg}$ et de rayon $R = 40 \text{ cm}$ dans chacun des cas suivants :

- 1)- Le cylindre est en translation de vitesse $v = 20 \text{ m.s}^{-1}$.
- 2)- Le cylindre est en rotation autour d'un axe fixe de vitesse angulaire $\omega = 50 \text{ rad.s}^{-1}$.

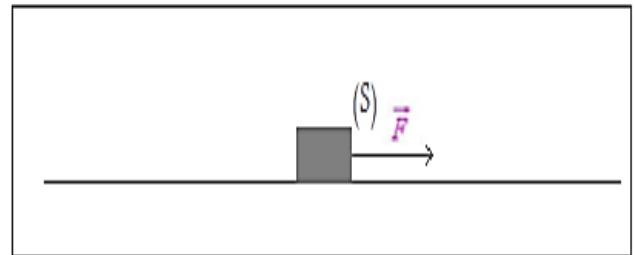
Exercice 2 :

Un corps solide, descend une pente $AB = 10 \text{ m}$ en ligne droite, sans frottement, le plan incliné fait angle α avec l'horizontale. Au point A sa vitesse était nulle, à l'arrivée au point B sa vitesse est $v = 8 \text{ km/h}$. Calculer l'angle α .



Exercice 3 :

Un mobile S de masse $m = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$ est en mouvement rectiligne uniforme de vitesse $v = 30 \text{ km.h}^{-1}$. A l'instant $t = 0$ on applique sur le mobile une force \vec{F} dont la direction et le sens du mouvement sa puissance constante est égale $\mathcal{P} = 66 \text{ kW}$.



- 1)- Calculer la valeur de la vitesse v' en (km.h^{-1}) à l'instant $t = 10 \text{ s}$.
- 2)- Déduire la valeur de la force \vec{F} à cet instant.

Exercice 4 :

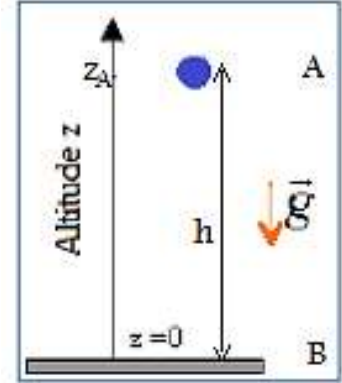
Une bille est lancée verticalement vers le haut à une altitude $h = 2,0m$ par rapport au sol, avec une vitesse $v_A = 10 \text{ m/s}$.

On considère que le poids est la seule force appliquée à la bille (chute libre) voir figure.

On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

Calculer en utilisant le théorème de l'énergie cinétique :

- 1- La hauteur maximale atteinte par la bille.
- 2- La vitesse de la bille lorsqu'elle retombe sur le sol.

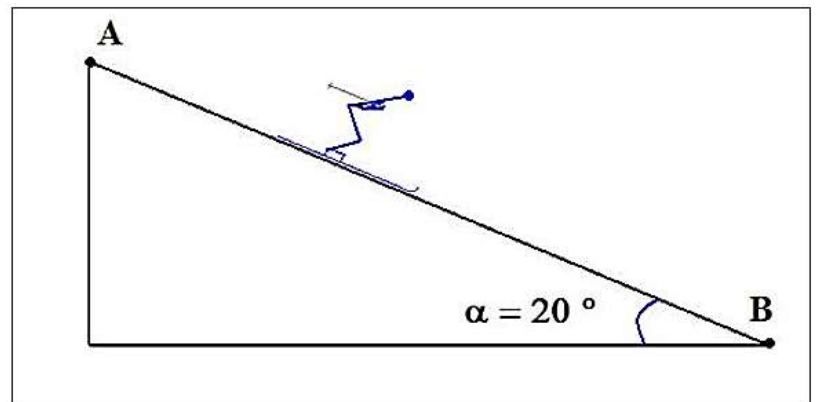


Exercice 5 :

Un skieur descend une pente en ligne droite sur une distance $AB=200m$. La pente fait un angle de $\alpha = 20^\circ$ avec l'horizontale.

Au point A sa vitesse était nulle, à l'arrivée au point B sa vitesse est 30 km/h . La masse du skieur est 80 kg .

L'ensemble des forces de frottements que subit le skieur est équivalent à une force f parallèle au sol mais opposée au sens du mouvement.



- 1- Représenter le skieur avec les différentes forces qui agissent sur lui et nommer ces forces.
- 2- Calculer le poids du skieur et déterminer quel angle il fait avec AB.
- 3- Calculer le travail du poids au cours de mouvement de A à B.
- 4- Déterminer l'énergie cinétique du skieur à l'arrivée au B.
- 5- Donner l'expression du théorème de l'énergie cinétique appliqué au cas de ce skieur.

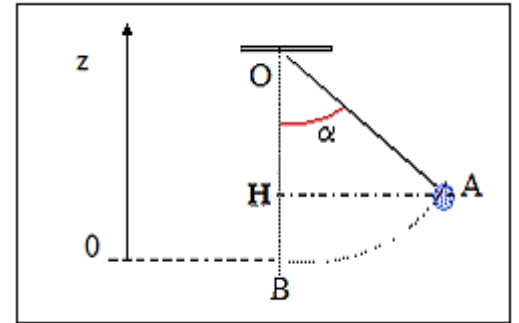
6- Donner l'expression du travail de \vec{f} .

7- Déterminer l'intensité de la force f .

Exercice 6 :

Une pendule est constituée d'une bille de masse $m = 200g$, suspendue à un fil de longueur $L = 1,00m$.

On écarte le fil d'un angle $\alpha = 70^\circ$ par rapport à la verticale (position A) et on l'abandonne sans vitesse initiale. On néglige les frottements.



On donne $g = 10 N/kg$.

- Calculer la vitesse de la bille à son passage par la position d'équilibre (position B).

Exercice 7 :

Un cylindre homogène de masse $m = g$ et de rayon $R = 10 cm$, tourne autour de son axe de rotation Δ à la vitesse $\omega = 45 \text{ tours/min}$.

On arrête le moteur qui fait tourner le cylindre, le cylindre fait 120 tours avant de s'arrêter. On donne le moment d'inertie du cylindre $J_{\Delta} = 3.10^{-2} kg.m^2$.

1)- Calculer la valeur de moment du couple de frottement qui est considéré constant.

2)- On fait fonctionner le moteur de nouveau, le cylindre tourne à la vitesse constante $\omega = 45 \text{ tours/min}$. Calculer le travail effectué par le moteur pendant une minute et déduire sa puissance.

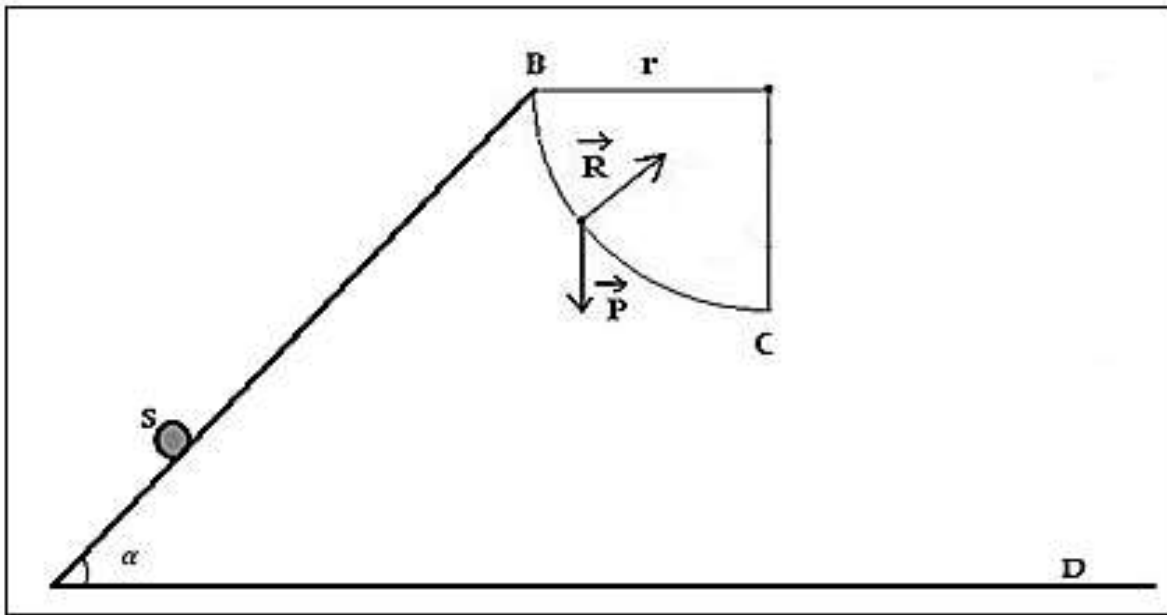
Exercice 8 :

Un solide S assimilable à un point matériel de masse $m = 50g$ est en mouvement sur une piste constituée d'une partie rectiligne AB inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à l'horizontale et d'une partie circulaire BC de centre I et de rayon $r = 0,5 m$ (voir figure ci-dessous).

1- Le point matériel S est lancée du point A avec une vitesse $v_A = 6 m/s$. Il arrive au point B avec une vitesse nulle. Calculer la distance AB sachant que le point matériel est soumis à une force \vec{f} parallèle et de sens contraire à celui de sa vitesse à chaque instant, d'intensité constante $f = 10^{-2} N$.

2- On néglige les frottements sur la partie circulaire BC . Calculer la vitesse v_C de S au point C .

3- Le point matériel quitte le point C avec la vitesse v_C . Calculer la vitesse v_D du point matériel au point D .



Exercice 9 :

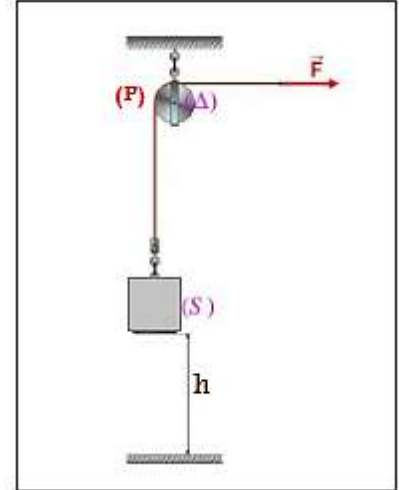
On considère le dispositif représenté dans le schéma ci-contre :

Un solide S de masse $m = 100 \text{ kg}$ est attaché par un fil enroulé sur la gorge d'une poulie est à son autre extrémité on applique une force \vec{F} horizontale de valeur constante (voir figure).

On donne $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

La poulie est homogène de rayon $R = 10 \text{ cm}$, peut tourner sans frottement autour de son axe de rotation Δ et de moment d'inertie $J_{\Delta} = 5.10^{-3} \text{ kg.m}^2$.

Le solide à l'instant $t = 0$ sa vitesse est nulle, on applique la force \vec{F} , à l'instant t sa vitesse est $v = 4 \text{ m.s}^{-1}$, à la hauteur $h = 5 \text{ m}$.



1)- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide S entre les deux instants $t = 0$ et $t = 10 \text{ s}$. Calculer la valeur de la force qu'applique le fil sur le solide.

2)- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la poulie entre les deux instants $t = 0$ et $t = 10 \text{ s}$. Calculer la valeur de la force \vec{F} .