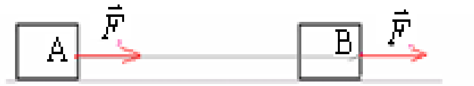
Série d'exercices , travail et puissance

1) EXERCICE n°1

On exerce sur un corps solide une force $\vec{F}$ constante d'intensité F=200N à l'aide d'un fil inextensible comme l'indique la figure suivante:



Sachant que le corps se déplace d'un point A à un point B (AB=30m) et que ce déplacement a duré 2,5 mn :

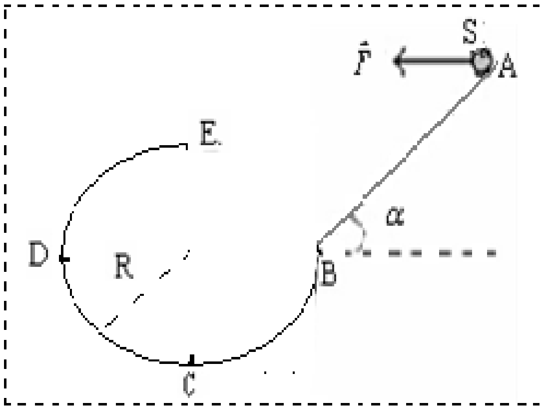
a) Calculer le travail de le force $\vec{F}$ pendant ce déplacement.

b) Calculer la puissance de la force $\vec{F}$ pendant la durée précédente.

c) Mêmes questions si la force $\vec{F}$ forme un angle $\alpha = 20°$ avec l'horizontale.

2) EXERCICE n°2:

Un solide S de masse m=2kg supposé ponctuel est soumis à une force constante horizontale d'intensité F=2N , parcourt le trajet AB=0,5m sur un plan incliné d'un angle α.



1)a) Déterminer l'expression du travail de cette force durant Le trajet AB .

b) Sachant que $W\vec{F}_{A\to B} = 0{,}92J$, déterminer la valeur de l'angle α.

2) Calculer le travail du poids du corps S durant le trajet AB

3) Sachant que la vitesse du corps S est constante le long du trajet AB. Quelle est le travail de la réaction $\vec{R}$ du plan incliné sur S ? en déduire la nature du contact. (g=10N/kg)

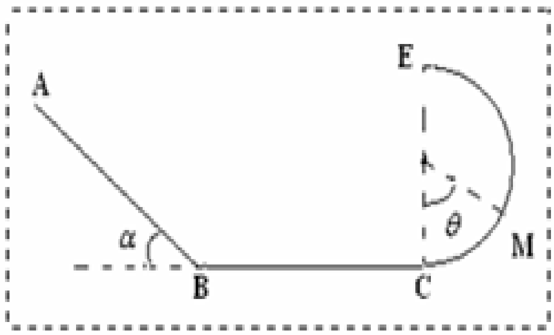
4) a) Déterminer la valeur de la vitesse du corps S le long du trajet AB ,sachant que la puissance développée par la force est 14,9W .

b) Calculer la durée mise par le solide pour parcourir le trajet AB.

5) Lorsque le corps arrive au point B il poursuit son mouvement sur un rail BCDE de rayon R=0,4m . Calculer le travail du poids du corps S le long du trajet BCDE.

3)EXERCICE n°3:

Un solide S de masse m=2kg supposé ponctuel parcourt uu rail comprenant une partie incliné d'un angle $\alpha = 30°$. et de longueur AB=2m puis une partie rectiligne BC=1m et une partie circulaire de rayon r= 0,5m (voir figure).



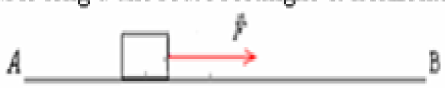
1) calculer le travail du poids de S au cours des déplacements AB et BC .

2) donner l'expression du travail du poids de S le long du trajet CM

3) Quel doit être la valeur de l'angle θ pour que : $W\vec{P}_{A\to M} = 0$?

4) EXERCICE n°4

Un ouvrier tir à l'aide d'une corde inextensible une charrette de masse M le long d'une route rectiligne et horizontale en exerçant une force $\vec{F}$ horizontale d'intensité 50N.

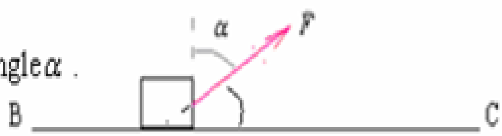


a) Calculer le travail de le force $\vec{F}$ pendant le déplacement $AB = 150m$.

b) Quel est le travail du poids de la charrette pendant le même déplacement.

L'ouvrier tir maintenant la même charrette avec la même force précédente de telle façon que son sens forme un angle α avec la verticale le long d'un trajet BC.

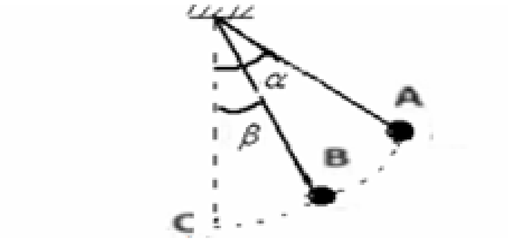
c) Donner un schéma explicatif montrant la position de l'angle α .



d) Déterminer la valeur de l'angle α Sachant que le travail de cette force est 4000J durant le trajet BC.
Sachant que la charrette parcourt AB durant 5mn et la puissance développée par l'ouvrier pendant le trajet BC est 50W .
e) Quelle le temps mis pour parcourir le trajet AC?
f) Déduire la puissance développée par l'ouvrier pour parcourir le trajet AC.

5) EXERCICE n°5:

Une boule de masse m=50g est suspendue à un fil de masse négligeable et inextensible de longueur L=40cm.
On écarte le corps de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha = 60°$ A la position A puis on le lâche sans vitesse initiale et il passe par le point B repéré par l'angle $\beta = 30°$ par rapport à la verticale (voir figure).



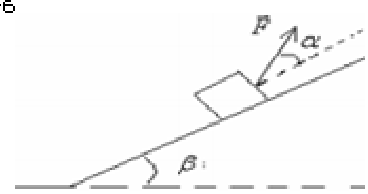
1) Sachant que les frottements sont négligeables représenter (sans échelle) les forces qui s'exercent sur la boule.
2) Donner l'expression du travail du poids de la boule durant le déplacement de A à B puis calculer sa valeur.
3) Déduire l'expression du travail de la boule durant le déplacement de A à C puis calculer sa valeur. On prend g=10N/kg.

6) EXERCICE n° 6

Un moteur effectue un travail de puissance P=1500KW.
1°) Trouver le travail du moteur durant une demi –heure sachant qu'il effectue 1500tours /mn.
2) Trouver la valeur du moment constant exercé sur le moteur .
3) Calculer l'a valeur de l'angle de rotation pendant cette durée.

7) EXERCICE n°7

On utilise un moteur pour tirer un corps avec une vitesse constante sur un plan horizontal avec une corde qui forme un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale.
1) Lors du fonctionnement du moteur avec une puissance P=400W , la force exercée par le moteur a pour intensité F=140N .
Déterminer la vitesse du corps.
2) Déterminer l'intensité de la force exercée par le plan de contact sur le corps.
3) Le corps se déplace du plan horizontal à un autre plan incliné d'un angle $\beta = 15°$ Par rapport à l'horizontale.
Quelle est la puissance supplémentaire que le moteur doit fournir pour qu'il garde son mouvement précédent avec la même direction de la force.?
On donne : g=9,8N/kg et m=20kg



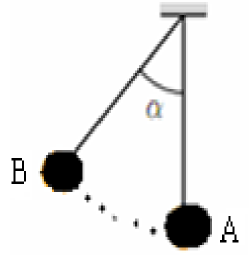
8) EXERCICE n°8:

Sur la ligne de plus grande pente inclinée de 2% se déplace une voiture de masse m= 100Kg sans frottement à vitesse constante (vers le haut). La vitesse de la voiture reste constante sur une distance de AB=50m
1. Quelle est l'intensité de la force motrice.
2. Calculer le travail de chacune des forces appliquée sur la voiture au cours de ce déplacement.

3). Quelle est la puissance de la force motrice lorsque la voiture se déplace à la vitesse de 60Km/h.
on donne g=10N/kg

9) Exercice n°9:

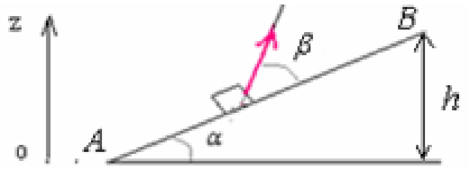
Un pendule simple est constitué d'une boule de masse m=50g accrochée au bout d'un fil de longueur L=30cm.
La boule reçoit en A une poussée qui la fait remonter jusqu'au point B , de telle façon que le pendule forme alors un angle $\alpha = 30^\circ$ avec la verticale.



1) Calculer le travail du poids de la boule de A à B.
2) Quel est le travail de la force exercée par le fil sur la boule durant le déplacement de A à B ?
3) Quel serait le travail du poids de la boule , si le pendule faisait un tour complet?

10) Exercice n°10

On tir un corps S de masse m=4kg le long d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale avec une une force constante $\vec{F}$ d'intensité F=44N et qui forme un angle $\beta = 60^\circ$ avec la ligne de plus grande pente.



Sachant que le corps durant son mouvement est soumis à force de frottement $\vec{f}$ opposée au sens du mouvement d'intensité f=2N le long du trajet AB de longueur AB=3m .
1) Donner le bilan des forces qui s'exercent sur le corps S et représenter ces forces (sans choix d'échelle).
2) Calculer le travail de chacune des forces lorsque le corps se déplace de A à B avec une vitesse constante v=9km/h.
3) Calculer la somme des travaux des forces .quelle est votre conclusion ?
4) la puissance moyenne développée par la force précédente pour déplacer le corps S de A à B . g=10N/kg

11) Exercice n°11

Une automobile de masse 1100 kg roule à vitesse constante sur un tronçon rectiligne de 2 km, puis monte une pente de 8 % pendant 1500 m. On supposera que les forces de frottement qui s'opposent au déplacement gardent une valeur constante de 1850 N tout au long du trajet. On prend : g=10N/kg

1. Calculez le travail du poids sur le trajet complet.
2. Calculez le travail de la réaction du plan incliné sur le trajet complet.

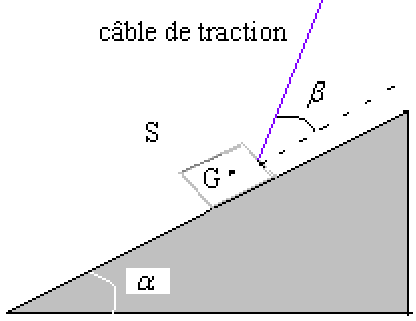
12) Exercice n°12

Une voiture de masse 1,5 t roule à la vitesse constante de 108 km/h sur un sol horizontal.

1. Faites le bilan des forces qu'elle subit et précisez quelles forces font un travail moteur, lesquelles un travail résistant, lesquelles un travail nul.
2. La force de frottement vaut 1800 N. Calculez le travail du poids et de la force motrice sur un trajet de 10 km.
3. Calculez la puissance de la voiture.
4. Reprenez l'exercice en supposant que la voiture monte un col avec une pente de 12 %.

13) Exercice n°13

Un corps de masse m=5kg glisse sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontale
Il est tiré à vitesse constante à l'aide d'un câble qui fait un angle avec la ligne de plus grande pente du. $\beta = 20^\circ$ plan incliné
1) Déterminer la tension du fil de traction en fonction de m, g , α . et β
2) Déterminer la réaction du plan incliné .
On donne g=9,81 N/kg.



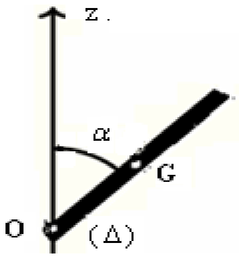
14) Exercice n°14

Une barre homogène de masse m=200g et de longueur L=50cm pouvant tourner autour d'un axe horizontal Δ passant par un point O .

On lâche la barre sans vitesse initiale d'une position faisant l'angle $\alpha = 45°$ avec l'axe Oz (voir schéma).

a) Donner l'expression du travail effectuer par le poids de la barre entre sa position de départ et l'instant ou elle passe pour la 1ère fois par sa position d'équilibre stable.

b) Calculer sa valeur. On donne g=10N/kg

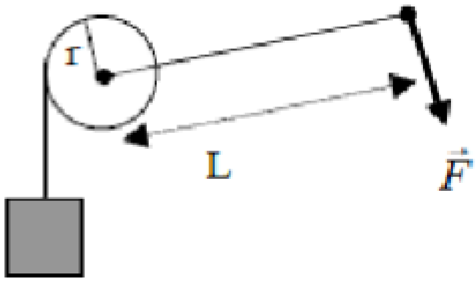


15) Exercice n°15

Un treuil de rayon r = 10cm est actionné à l'aide d'une manivelle de longueur L = 50cm. On exerce une force F perpendiculaire à la manivelle afin de faire monter une charge de masse m = 50kg.

Le poids du treuil, de la manivelle et de la corde sont négligeables devant les autres forces qui leur sont appliquées.

Les frottements au niveau de la corde sont négligés.



1-Calculer la valeur de la force F pour qu'au cours de la montée, le centre de masse de la charge soit en mouvement rectiligne uniforme.

2-Quel est le travail effectué par la force F quand la manivelle effectue N =10 tours ?

3-De quelle hauteur h la charge est-elle alors montée ?

4-La manivelle est remplacée par un moteur qui exerce sur le treuil un couple de moment constant M .

4.1-Le treuil tourne de N = 10tours. Le couple moteur fournit un travail égal à celui effectué par la force lors de la rotation précédente. Calculer le moment M du couple moteur.

4.2-La vitesse angulaire du treuil est constante et égale à $\omega = 1 tr.s^{-1}$. Quelle est la puissance du couple moteur

On donne : g=10N/kg

16) Exercice n°16

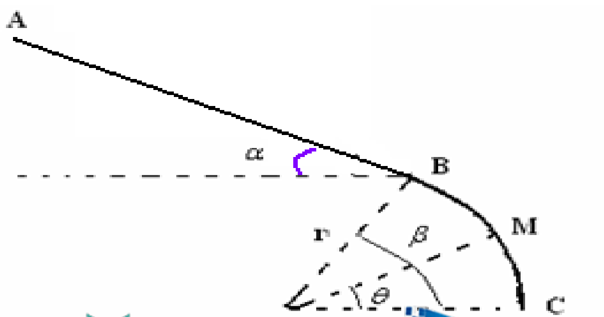
Un corps S de masse m= 400g se déplace sur un rail ABC formé de deux portions :

- Une portion AB=1,2m rectiligne et inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale.

- Une portion CD circulaire de rayon r=0,8m de centre O et limitée par l'angle $\beta = 60°$ (voir figure).

Le corps passe par le point M repérer par l'angle $\theta = 45°$.

On prend g=10N/kg



1) Déterminer l'expression du travail du poids du corps S durant le déplacement de A à B puis calculer sa valeur..
2) Même question pour le travail du poids du corps S durant le déplacement de B à M.
2) Même question pour le travail du poids du corps S durant le déplacement de M à C.

CORRECTION

Correction de L'EXERCICE n°1

a) $W\vec{F}_{A\to B} = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos 0 = F.AB = 200\times 30 = 6.10^3 J..$

b) $P = \dfrac{W}{\Delta t} = \dfrac{6.10^3}{2{,}5\times 60} = 40W$

c) $W\vec{F}_{A\to B} = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos 20 = 200\times 30\times \cos 20 \approx 5638J..$

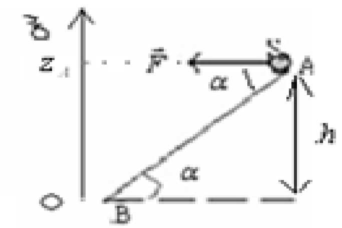
$P = \dfrac{W}{\Delta t} = \dfrac{5638}{2{,}5\times 60} \approx 39W$

2)Correction de L'EXERCICE n°2:

1) a) $W\vec{F}_{A\to B} = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos\alpha$

b) $\cos\alpha = \dfrac{W\vec{F}_{A\to B}}{F.AB} = \dfrac{0{,}92}{2\times 0{,}5} = 0{,}92 \quad \Rightarrow \quad \alpha = \cos^{-1}(0{,}92) \approx 23^o$

2) $W\vec{P}_{A\to B} = m.g(z_A - z_B) = m.g(h-0) = m.g.h = m.g.AB.\sin\alpha$



$\sin\alpha = \dfrac{h}{AB} \quad \Rightarrow \quad h = AB.\sin\alpha$

A.N: $W\vec{P}_{A\to B} = 2\times 10\times 0{,}5..\sin 23 \approx 3{,}9J$

3.) vitesse constante , d'après le principe d'inertie $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \quad \Rightarrow \Sigma W\vec{F} = 0$

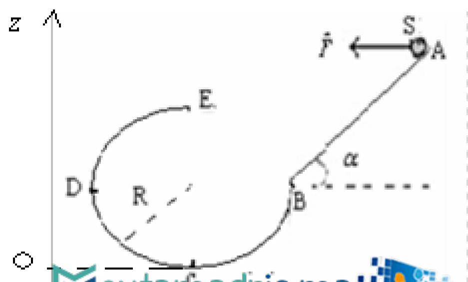
donc : $W\vec{P}_{A\to B} + W\vec{F}_{A\to B} + W\vec{R}_{A\to B} = 0$ d'où $W\vec{R} = -W\vec{P}_{A\to B} - W\vec{F}_{A\to B} = -3{,}9 - 0{,}92 = -4{,}82J$

$W\vec{R} < 0 \quad \Rightarrow$ Le contact se fait avec frottement.

4) a) on a : $P = \vec{F}\vec{V} = F.V.\cos\alpha \quad \Rightarrow \quad V = \dfrac{P}{F.\cos\alpha} = \dfrac{14{,}9}{2\times\cos 23} \approx 8m/s$

b) on a: $P = \dfrac{W}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta t = \dfrac{W}{P} = \dfrac{0{,}92}{14{,}9} \approx 61{,}7.10^{-3}s = 61{,}7ms$

5) $W\vec{P}_{B\to E} = m.g(z_B - z_E) = m.g(R - 2R) = -m.g.R = -2\times 10\times 0{,}4 = -8J$



3)Correction de L'EXERCICE n°3:

1) $W\vec{P}_{A\to B}=m.g.(z_A-z_B)=m.g.(h-0)=m.g.h=m.g.AB.\sin\alpha=2\times10\times2\times\sin 30=20J$

$W\vec{P}_{B\to C}=m.g.(z_B-z_C)=0J$

2) $W\vec{P}_{C\to M}=m.g.(z_C-z_M)=m.g.(0-CH)=-m.g.CH=-m.g.(OC-OH)=-m.g(r-r.\cos\theta)=-m.g.r(1-\cos\theta)$

donc : $W\vec{P}_{C\to M}=-m.g.r(1-\cos\theta)$

3) on a : $W\vec{P}_{A\to M}=W\vec{P}_{A\to B}+W\vec{P}_{B\to C}+W\vec{P}_{C\to M}=m.g.AB.\sin\alpha-m.g.r.(1-\cos\theta)$

pour que: $W\vec{P}_{A\to M}=0$, $m.g.AB.\sin\alpha-m.g.r.(1-\cos\theta)=0 \Rightarrow m.g.AB.\sin\alpha=m.g.r.(1-\cos\theta)$,

$\Rightarrow .AB.\sin\alpha=r.(1-\cos\theta)$ donc: $1-\cos\theta=\dfrac{AB.\sin\alpha}{r}$ d'où : $\cos\theta=1-\dfrac{AB.\sin\alpha}{r}$

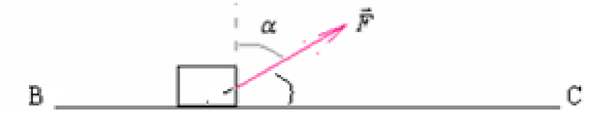
et on a : $\theta=\cos^{-1}\left(1-\dfrac{AB.\sin\alpha}{r}\right)=\cos^{-1}(1-\dfrac{2\times\sin 30}{0,5})=\cos^{-1}(0)=90°$

4) Correction de L'EXERCICE n°4

a) $W\vec{F}_{A\to B}=\vec{F}.\vec{AB}=F.AB.\cos 0=F.AB=50\times150=7500J.$

b) $W\vec{P}_{A\to B}=m.g(z_A-z_B)=m.g.(0)=0$

c)



d) $W\vec{F}_{B\to C}=\vec{F}.\overrightarrow{BC}=F.BC.\cos(\frac{\pi}{2}-\alpha) \Rightarrow \cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)=\dfrac{W\vec{F}}{F\times BC}=\dfrac{4000}{50\times100}=0,8 \Rightarrow \frac{\pi}{2}-\alpha=\cos^{-1}(0,8)$

$\alpha=\frac{\pi}{2}-\cos^{-1}(0,8)=90-37=53°$

e) Soit: Δt_2 le temps mis pour parcourir le trajet BC :

la puissance développée par l'ouvrier pendant le trajet BC est : $\Delta t_2=\dfrac{W\vec{F}_{B\to C}}{P}=\dfrac{4000}{50}=80s \Rightarrow P=\dfrac{W\vec{F}_{B\to C}}{\Delta t_2}$

Or la charrette parcourt AB durant 5mn donc le temps mis pour parcourir le trajet AC est :
$\Delta t=\Delta t_1+\Delta t_2=80+5\times60=380s=6mn20s$

f) la puissance développée par l'ouvrier pour parcourir le trajet AC.

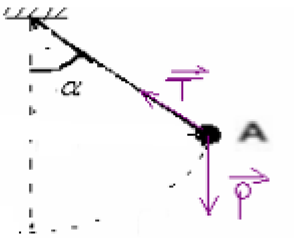
$$P_{AB}=\frac{W_{AB}}{t_{AB}}=\frac{F\times AB\times\cos 0}{t_{AB}}=\frac{50\times150\times1}{300}=25W$$

$$P_{AC}=P_{AB}+P_{BC}=25+50=75W$$

5) Correction de L'EXERCICE n°5

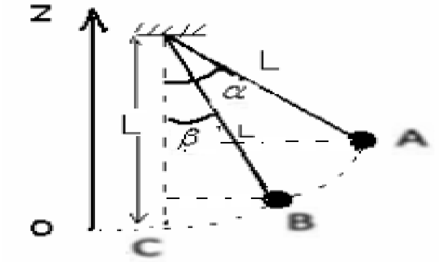
****

①



② $W\vec{P}_{A\to B} = mg(z_A - z_B)$

$z_A = L - L\cos\alpha$
$z_B = L - L\cos\beta$



$W\vec{P}_{A\to B} = mgL[\cos\beta - \cos\alpha]$.

$W\vec{P}_{A\to B} = 50.10^{-3}\times 10\times 0{,}4[\cos 30 - \cos 60 = 0{,}073J] = 0{,}073J$

③ Au point C on a $\beta = 0$ Donc en remplaçant dans l'expression précédente on a:

$W\vec{P}_{A\to C} = mgL[\cos 0 - \cos\alpha] = mg.L[1-\cos\alpha] = 50.10^{-3}\times 10\times 0{,}4(1-\cos 60) = 0{,}1J$

6) Correction de L'EXERCICE n°6

① $P = \dfrac{W}{\Delta t}$ => $W = P\Delta t = 1500\times 0{,}5\times 3600 = 2{,}7\times 10^9 J$

② $P = M.\omega$ => $M = \dfrac{P}{\omega} = \dfrac{P}{2.\pi.f} = \dfrac{1500.10^3\times 60}{2.\pi\times 1500} = 9{,}55.10^3 N.m$

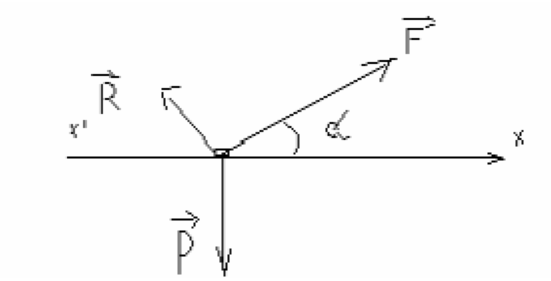
③ $W = M.\Delta\theta$ => $\theta = \dfrac{W}{M} = \dfrac{2{,}7\times 10^9}{9{,}55\times 10^3} = 282{,}7\times 10^3 rad$

Ou par une autre méthode: $\theta = \omega\times t = 2.\pi.f\times t = \dfrac{2.\pi 1500\times 0{,}5\times 3600}{60} = 282{,}7.10^3 rad$

7) Correction de L'EXERCICE n°7

① $P = \vec{F}.\vec{v} = F.v.\cos\alpha$ => $v = \dfrac{P}{F.\cos\alpha} = \dfrac{400}{140.\cos 30} \approx 3{,}3 m/s$

②



la vitesse est constante donc d'après le principe du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \Sigma W\vec{F} = 0$

$W\vec{F}_{A\to B} + W\vec{P}_{A\to B} + W\vec{R}_{A\to B} = 0 \Rightarrow F.AB.\cos\alpha + 0 - f.AB = 0 \Rightarrow f = F.\cos\alpha = 140.\cos 30 = 121N$

Autre méthode la vitesse est constante donc d'après le principe du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow$

$\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ par projection sur l'axe: $x'x$ $F.\cos\alpha + 0 - f + 0$

=> $f = F.\cos\alpha = 140\cos 30 \approx 121N$

3) Sur le plan incliné le corps est soumis à 3 forces $\vec{R}$:réaction du plan. $\vec{F}'$: la force de traction et $\vec{P}$: son poids .

la vitesse est constante donc d'après le principe du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \Sigma W\vec{F} = 0$

$W\vec{F}'_{A\to B} + W\vec{P}_{A\to B} + W\vec{R}_{A\to B} = 0 \Rightarrow F'.AB.\cos\alpha - m.g.AB.\sin\beta - f.AB = 0 \Rightarrow F'.\cos\alpha - m.g.\sin\beta - f = 0$

$f' = \dfrac{m.g.\sin\beta + f}{\cos\alpha}$ $f' = \dfrac{20\times 9{,}8.\sin 15 + 121}{\cos 30} = 198{,}57N$

Autre méthode :

La vitesse est constante donc d'après le principe d'inertie : $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$ => $\vec{F'} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

par projection sur l'axe: $x'x$ $-f - P\sin\beta + F'\cos\alpha = 0$

donc la nouvelle force : $F' = \dfrac{f + P\sin\beta}{\cos\alpha} = \dfrac{121 + 20\times 9{,}8\times \sin 15}{\cos 30} = 198{,}57N$

sa puissance $P' = \vec{F'}.\vec{v} = F'.v.\cos\alpha = 198{,}57\times 3{,}3\times\cos 30 = 567{,}5W$

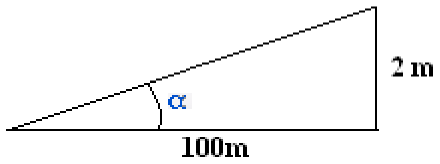
et la puissance supplémentaire : $\Delta P = P' - P = 198{,}57 - 400 = 167{,}5W$

****

8)correction de l'exercice n°8

****

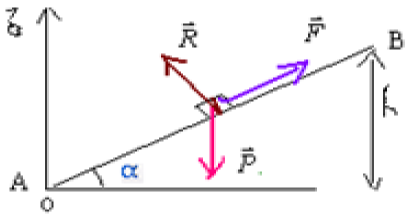
1) une pente de 2% veut dire qu'elle monte de 2 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



$\sin\alpha = \dfrac{2}{100} = 0{,}02 \quad \Rightarrow \alpha = \sin^{-1}(0{,}01) \approx 0{,}57^o$

Pendant son mouvement la voiture est soumise à l'action de 3 forces:

$\vec{F}$: force motrice. $\vec{R}$: réaction du plan incliné. , $\vec{P}$ poids de la voiture.



La vitesse est constante donc d'après le principe du centre d'inertie : $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \quad \Rightarrow \quad \Sigma W\vec{F} = 0$

donc: $\underset{A\to B}{W\vec{P}} + \underset{A\to B}{W\vec{R}} + \underset{A\to B}{W\vec{F}} = 0$ (1)

On a: $\underset{A\to B}{W\vec{F}} = F.AB$ et $\underset{A\to B}{W\vec{P}} = m.g(z_A - z_B) = m.g(0 - h) = -m.g.h = -m.g.AB.\sin\alpha$ et $\underset{A\to B}{W\vec{R}} = 0$

En remplaçant dans (1) $-m.g.AB.\sin\alpha + F.AB = 0 \quad \Rightarrow$

$F = m.g..\sin\alpha$ A.N : $F = 1200\times 10\times 0{,}02 = 240N$:

---

2) $\underset{A\to B}{W\vec{P}} = -m.g.AB.\sin\alpha = -1200\times 10\times 50\times 0{,}02 = -12.10^3\,J$

$\underset{A\to B}{W\vec{F}} = \vec{F}.\overline{AB} = F.AB.\cos 0 = F.AB = 240\times 50 = 12.10^3 J$ et : $\Sigma W\vec{R} = 0$

---

3) la puissance de la force motrice : $P = \vec{F}.\vec{v} = F.v.\cos 0 = F.v$

A.N : $P = F.v = 240\times\dfrac{60\times 10^3 m}{3600s} = 4.10^3 W = 4kW$

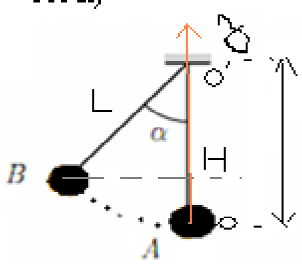
****

9)correction de l'exercice n°9

1) $W\vec{P}_{A\to B} = m.g.(z_A - z_B)$ avec $z_A = 0$

$z_B = OH = O'O - O'H = L - L.\cos\alpha = L(1 - \cos\alpha)$

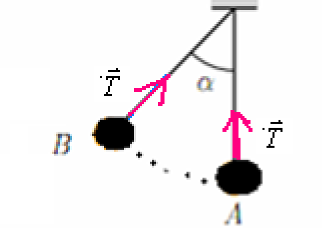
$\Longrightarrow W\vec{P}_{A\to B} = -m.g.L.(1 - \cos\alpha)$



A.N: $W\vec{P}_{A\to B} = -50.10^{-3}\times .10.\times 30.10^{-2}.(1 - \cos 30) \approx -2.10^{-3} J$

---

2) $W\vec{T}_{A\to B} = 0$



3) pendant un tour complet : $W\vec{P}=0$

Car pendant le demi tour du bas vers le haut le travail est résistant et pour le 2ème demi tour du haut vers le bas le travail a la même valeur mais il est moteur .

10)Correction de l'exercice n° 10

1) bilan des forces qui s'exercent sur le corps S :

$\vec{F}$: force de traction. $\vec{R}$: Réaction du plan incliné. $\vec{P}$:poids du corps S.

2) $W\vec{F}_{A\to B}=\vec{F}.\overrightarrow{AB}=F.AB.\cos\beta=44\times3\times\cos60=66J$

$$W\vec{R}_{A\to B}=W\vec{R}_{N\atop A\to B}+W\vec{R}_{T\atop A\to B}=0-f.AB=-f.AB=-2\times3=-6J$$

$$W\vec{P}_{A\to B}=m.g(z_A-z_B)=m.g.(0-h)=-m.g.AB.\sin\alpha=-4\times10\times3\times\sin30=-60J$$

3) la vitesse est constante donc d'après le principe d'inertie $\Sigma\vec{F}=\vec{0}$ donc : $\Sigma W\vec{F}_{A\to B}=0$

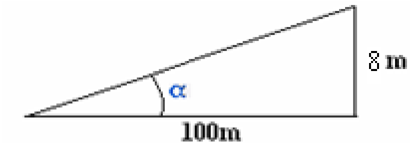
$\Sigma W\vec{F}_{A\to B}=W\vec{P}+W\vec{F}+W\vec{R}=-60+66-6=0$

4) la puissance moyenne développée : $P=\vec{F}.\vec{V}=F.V.\cos\beta=44\times2,5.\cos60=55W$

$V=9km/h=\dfrac{9\times10^3m}{3600s}=2,5m/s$

11)Correction de l'exercice n°11

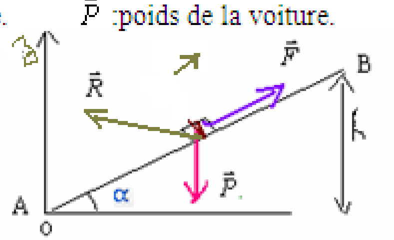
1) une pente de 8% veut dire qu'elle monte de 8 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



$\sin\alpha=\dfrac{8}{100}=0,08 \quad\Rightarrow\quad \alpha=\sin^{-1}(0,08)\approx4,6^o$

Pendant son mouvement la voiture est soumise à l'action de 3 forces:

$\vec{F}$: force motrice $\vec{R}$.: réaction du plan incliné. $\vec{P}$:poids de la voiture.



$$W\vec{P}_{A\to B}=m.g(z_A-z_B)=m.g.(0-h)=-m.g.h=-m.g.AB.\sin\alpha=-1100\times10\times1500\times0,08=-13,2.10^5\ J$$

2)

$$W\vec{R}_{A\to B}=W\vec{R}_{N\atop A\to B}+W\vec{R}_{T\atop A\to B}=0-f.AB=-f.AB=-1850\times1500=-2775kJ$$

12) Correction de L'Exercice n°12

1) La voiture est soumise à l'action de trois forces:

$\vec{F}$: force motrice. $\vec{R}$: Réaction du plan incliné. $\vec{P}$:poids du corps S.

le travail du poids est nul.

Le travail de la réaction du plan est résistant.

Le travail de la force motrice est moteur.

2) $W\vec{P} = 0$

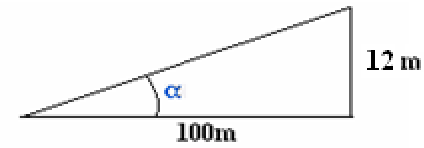
La vitesse étant constante , donc d'après le principe d'inertie: $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$ Par conséquence $\Sigma W\vec{F} = \vec{0}$

$W\vec{F}_{A\to B} + W\vec{P}_{A\to B} + W\vec{R}_{A\to B} = 0$ avec : $W\vec{P} = 0$ donc : $W\vec{R}_{A\to B} = -f.AB = -1800 \times 10^4 = -1,8.10^7 J$

$\Rightarrow$ $W\vec{F}_{A\to B} = -W\vec{P}_{A\to B} - W\vec{R}_{A\to B} = 1,8.10^7 J$

3) $P = \vec{F}.\vec{V} = F.V.\cos 0 = F.V = 1,8.10^7 \times \dfrac{108 \times 10^3}{3600} = 1,8.10^7 \times 30 = 54.10^7 W$

4) une pente de 12% veut dire qu'elle monte de 12 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



$\sin\alpha = \dfrac{12}{100} = 0,12$ $\Rightarrow$ $\alpha = \sin^{-1}(0,12) \approx 6,9^o$

Dans ce cas : $W\vec{P} = -mg.AB.\sin\alpha = -1,5.10^3 \times 10 \times 10^4 \times 0,12 = -18.10^6 J$

La vitesse étant constant , donc d'après le principe d'inertie $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$ Par conséquence : $\Sigma W\vec{F} = \vec{0}$

$W\vec{F}_{A\to B} + W\vec{P}_{A\to B} + W\vec{R}_{A\to B} = 0$ avec : $W\vec{P} = -18.10^6 J$ et $W\vec{R}_{A\to B} = -f.AB = -1800 \times 10^4 = -1,8.10^7 J$

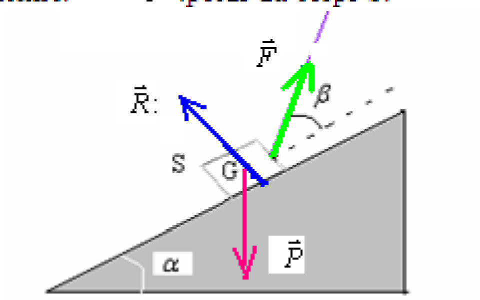
$\Rightarrow$ $W\vec{F}_{A\to B} = -W\vec{P}_{A\to B} - W\vec{R}_{A\to B} = -1,8.10^7 - 18.10^4 \approx -18.10^7 J$

3) $P = \vec{F}.\vec{V} = F.V.\cos\alpha = F.V = 1,8.10^7 \times \dfrac{108 \times 10^3}{3600} \times \cos 6,9 = 1,8.10^7 \times 30 \approx 5,4.10^8 W$

13)Correction de l' Exercice n°13

a) bilan des forces qui s'exercent sur le corps S :

$\vec{F}$: force de traction. $\vec{R}$: Réaction du plan incliné. $\vec{P}$:poids du corps S.



la vitesse est constante donc d'après le principe d'inertie $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$ donc : $\Sigma W\vec{F}_{A\to B} = 0$

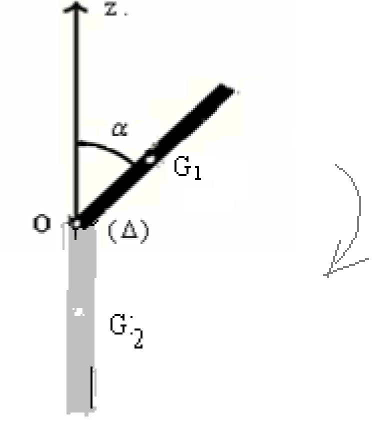
$W\vec{P} + W\vec{F} + W\vec{R} = 0$ avec: $W\vec{F} = F.AB.\cos\beta$ et $W\vec{R} = 0$ et $W\vec{P} = -m.g.AB.\sin\alpha$

donc: $-m.g.AB.\sin\alpha + F.AB.\cos\beta = 0$ d'où: $-m.g..\sin\alpha + F..\cos\beta = 0$ $\Rightarrow$ $\boxed{F = \dfrac{m.g.\sin\alpha}{\cos\beta}}$

b) $F = \dfrac{5 \times .9,81.\sin 15}{\cos 20} \approx 13,5 N$

14) Correction de L'Exercice n°14

a) $W\vec{P}_{G_1 \to G_2} = m.g(z_1 - z_2)$



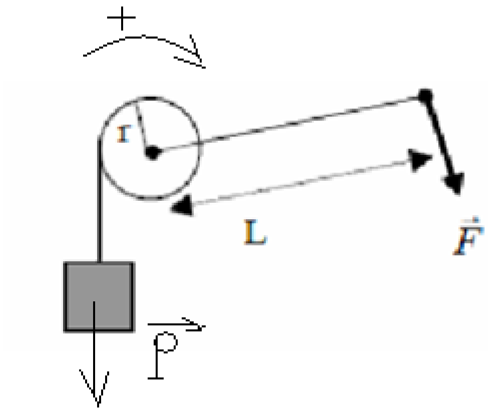
avec: $z_2 = 0$ et $z_1 = \frac{L}{2} + \frac{L}{2}.\cos\alpha$

donc : $W\vec{P}_{G_1 \to G_2} = m.g(\frac{L}{2} + \frac{L}{2}.\cos\alpha) = m.g\frac{L}{2}.(1 - \cos\alpha)$

b) $W\vec{P}_{G_1 \to G_2} = 200.10^{-3} \times 10 \times \frac{0,5}{2}.(1 - \cos 45) \approx 0,146J$

15) Correction de L'exercice n°15

1) le mouvement étant rectiligne uniforme donc : $\Sigma M\vec{F} = 0$



$M\vec{F} + M\vec{P} = 0 \Rightarrow F.L - P.r = 0 \Rightarrow F = \frac{P.r}{L} = \frac{m.g.r}{L} = \frac{50 \times 10 \times 10 \times 10^{-2}}{50.10^{-2}} = 100N$

2) $W = M\vec{F} \times \Delta\theta = M\vec{F} \times 2.\pi.n = F.L.2.n = 100 \times 50.10^{-2} \times 2.\pi.10^{-2} = 3141,6J$

3) $h = 2.\pi.r.n = 2\pi \times 10.10^{-2} \times 10 = 6,3m$

4) 4-1- $M = \frac{W}{\Delta\theta} = \frac{W}{2.\pi.n} = \frac{3141,6}{2 \times \pi \times 10} = 50N.m \Rightarrow W = M.\Delta\theta$

4-2- $P = M.\times 2.\pi.f = 50 \times 2\pi \times 1 = 314W \Rightarrow \omega = 2.\pi.f$ **avec** $: P = M.\omega$

16) Correction de l'Exercice n°16

1) $W\vec{P}_{A \to B} = m.g(z_A - z_B) = m.g.h = m.g.AB.\sin\alpha = 400.10^{-3} \times 10 \times 1,2.\sin 30 = 2,4J$

2) $W\vec{P}_{B \to M} = m.g(z_B - z_M) = m.g.(r\sin\beta - r.\sin\theta) = m.g.r.(\sin\beta - \sin\theta) = 400.10^{-3} \times 10 \times 0,8.(\sin 60 - \sin 45) \approx 0,5J$

3) $W\vec{P}_{M \to C} = m.g(z_M - z_C) = m.g.(r\sin\theta - 0) = m.g.r.\sin\theta = 400.10^{-3} \times 10 \times 0,8\sin 45 \approx 2,26J$

---**SBIRO Abdelkrim**