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:

****

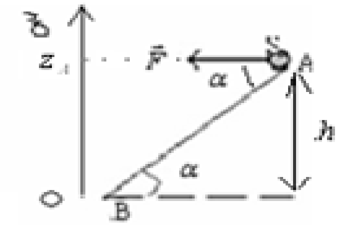
1) a) $W\vec{F}_{A\to B} = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos\alpha$

---

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.

---

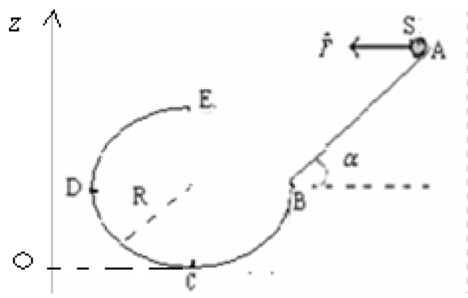
4) a) on a : $P = \vec{F}.\vec{V} = F.V.\cos\alpha \quad\Rightarrow\quad V = \dfrac{P}{F.\cos\alpha} = \dfrac{14{,}9}{2\times\cos 23} \approx 8m/s$

---

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 : $\cos\theta = 1 - \dfrac{AB.\sin\alpha}{r}$

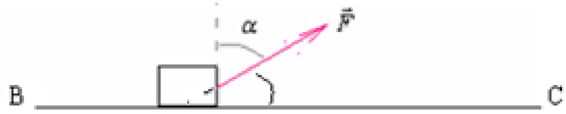
et on a : $\theta = \cos^{-1}\left(1 - \dfrac{AB.\sin\alpha}{r}\right) = \cos^{-1}(1 - \dfrac{2\times\sin 30}{0,5}) = \cos^{-1}(0) = 90°$

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

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

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.

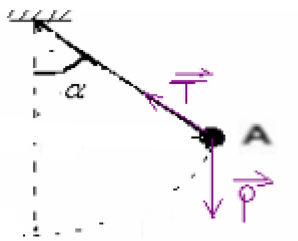
$P_{AB} = \dfrac{W_{AB}}{t_{AB}} = \dfrac{F\times AB\times\cos 0}{t_{AB}} = \dfrac{50\times150\times1}{300} = 25W$

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

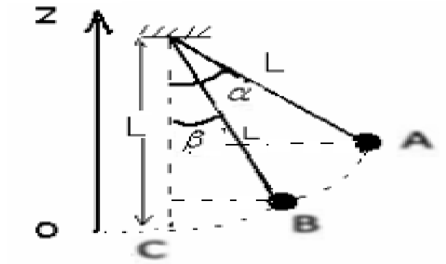
5) Correction de L'EXERCICE n°5

****

①



② $W\vec{P}_{A\to B} = mg(z_A - z_B)$ $\quad z_A = L - L\cos\alpha$
$z_B = L - L\cos\beta$



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

---

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

****

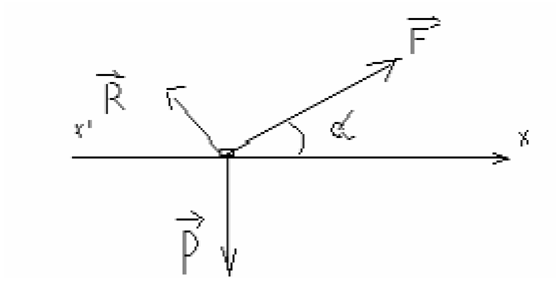
7) Correction de L'EXERCICE n°7

****

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: $x'x$ $\quad F.\cos\alpha + 0 - f + 0$

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

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 : $\Sigma\vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \Sigma W\vec{F} = 0$

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

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

Autre méthode :

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

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

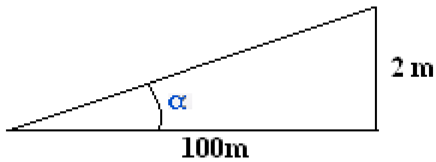
donc la nouvelle force : $F'=\dfrac{f+P\sin\beta}{\cos\alpha}=\dfrac{121+20\times 9{,}8\times\sin 15}{\cos 30}=198{,}57N$

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

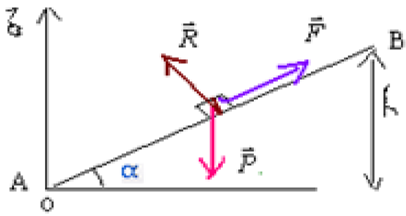
1) une pente de 2% veut dire qu'elle monte de 2 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



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

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

$\vec{F}$: force motrice. $\qquad \vec{R}$: réaction du plan incliné. , $\qquad \vec{P}$ 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: $\quad W_{A\to B}\vec{P}+W_{A\to B}\vec{R}+W_{A\to B}\vec{F}=0 \qquad (1)$

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

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

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

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

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

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

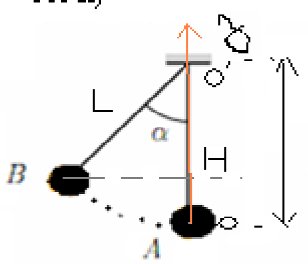
A.N : $P=F.v=240\times\dfrac{60\times 10^3 m}{3600s}=4.10^3W=4kW$

9)correction de l'exercice n°9

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

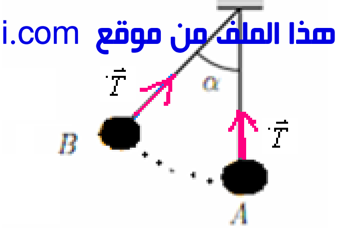
$z_B=OH=O'O-O'H=L-L.\cos\alpha=L(1-\cos\alpha)$

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



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

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



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) $W\vec{F}_{A\to B} = \vec{F}.\overline{AB} = F.AB.\cos\beta = 44\times 3\times\cos 60 = 66J$

$$W\vec{R}_{A\to B} = W\vec{R}_{N\,A\to B} + W\vec{R}_{T\,A\to B} = 0 - f.AB = -f.AB = -2\times 3 = -6J$$

$$W\vec{P}_{A\to B} = m.g(z_A - z_B) = m.g.(0-h) = -m.g.AB.\sin\alpha = -4\times 10\times 3\times\sin 30 = -60J$$

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

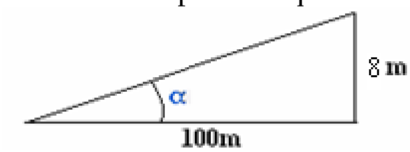
$\Sigma W\vec{F}_{A\to B} = W\vec{P} + W\vec{F} + W\vec{R} = -60 + 66 - 6 = 0$

4) la puissance moyenne développée : $P = \vec{F}.\vec{V} = F.V.\cos\beta = 44\times 2{,}5.\cos 60 = 55W$

$V = 9km/h = \dfrac{9\times 10^3 m}{3600s} = 2{,}5m/s$

11)Correction de l'exercice n°11

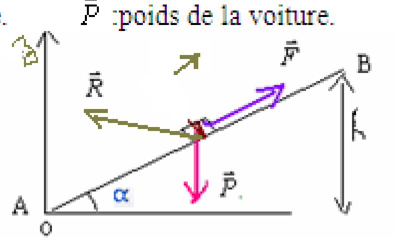
1) une pente de 8% veut dire qu'elle monte de 8 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



$\sin\alpha = \dfrac{8}{100} = 0{,}08 \quad \Rightarrow \alpha = \sin^{-1}(0{,}08) \approx 4{,}6^o$

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.



$$W\vec{P}_{A\to B} = m.g(z_A - z_B) = m.g.(0-h) = -m.g.h = -m.g.AB.\sin\alpha = -1100\times 10\times 1500\times 0{,}08 = -13{,}2.10^5\ J$$

2)

$$W\vec{R}_{A\to B} = W\vec{R}_{N\,A\to B} + W\vec{R}_{T\,A\to B} = 0 - f.AB = -f.AB = -1850\times 1500 = -2775kJ$$

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) $W\vec{P} = 0$

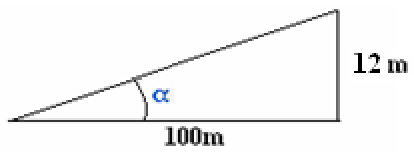
La vitesse étant constante , donc d'après le principe d'inertie: $\Sigma\vec{F} = \vec{0}$ Par conséquence $\Sigma W\vec{F} = \vec{0}$

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

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

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.



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

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 $W\vec{R}_{A\to B} = -f.AB = -1800 \times 10^4 = -1{,}8.10^7 J$

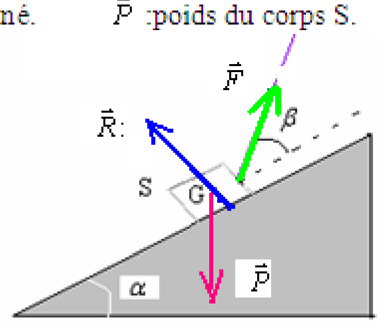
$\Rightarrow \quad W\vec{F}_{A\to B} = -W\vec{P}_{A\to B} - W\vec{R}_{A\to B} = -1{,}8.10^7 - 18.10^6 \approx -18.10^7 J$

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 : $\Sigma W\vec{F}_{A\to B} = 0$

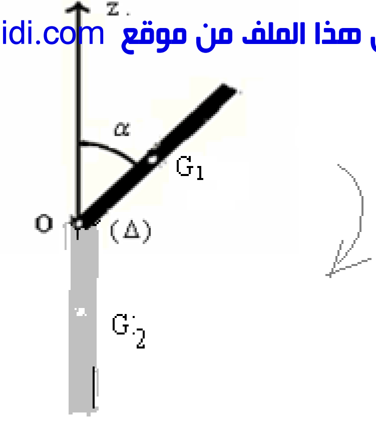
$W\vec{P} + W\vec{F} + W\vec{R} = 0$ avec: $W\vec{F} = F.AB.\cos\beta$ et $W\vec{R} = 0$ et $W\vec{P} = -m.g.AB.\sin\alpha$

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

14) Correction de L'Exercice n°14

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



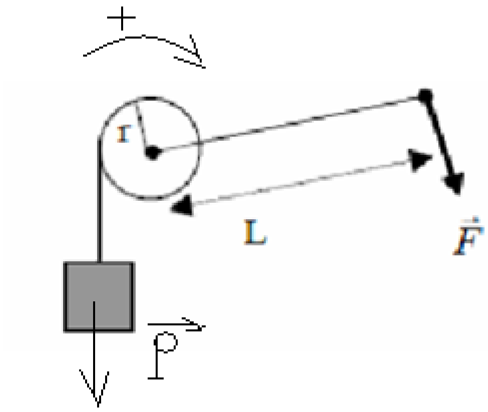
avec: $z_2 = 0$ et $z_1 = \frac{L}{2} + \frac{L}{2}.\cos\alpha$

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**