

CORRECTION

Correction de L'EXERCICE n°1

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

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

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

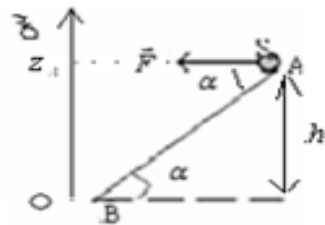
$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{5638}{2,5 \times 60} \approx 39W$$

2) Correction de L'EXERCICE n°2:

$$1) a) \quad W\vec{F}_{A \rightarrow B} = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos \alpha$$

$$b) \quad \cos \alpha = \frac{W\vec{F}_{A \rightarrow B}}{F \cdot AB} = \frac{0,92}{2 \times 0,5} = 0,92 \Rightarrow \alpha = \cos^{-1}(0,92) \approx 23^\circ$$

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



$$\sin \alpha = \frac{h}{AB} \Rightarrow h = AB \cdot \sin \alpha$$

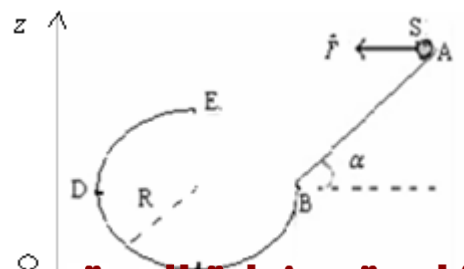
$$A.N: \quad W\vec{P}_{A \rightarrow B} = 2 \times 10 \times 0,5 \cdot \sin 23 \approx 3,9J$$

3.) vitesse constante, d'après le principe d'inertie $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \Sigma W\vec{F} = 0$
 donc : $W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{F}_{A \rightarrow B} + W\vec{R}_{A \rightarrow B} = 0$ d'où $W\vec{R} = -W\vec{P}_{A \rightarrow B} - W\vec{F}_{A \rightarrow B} = -3,9 - 0,92 = -4,82J$
 $W\vec{R} < 0 \Rightarrow$ Le contact se fait avec frottement.

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

$$b) \text{ on a : } P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{W}{P} = \frac{0,92}{14,9} \approx 61,7 \cdot 10^{-3} s = 61,7ms$$

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



3) Correction de L'EXERCICE n°3:

$$1) \quad W_{\vec{P}_{A \rightarrow B}} = m.g.(z_A - z_B) = m.g.(h - 0) = m.g.h = m.g.AB.\sin \alpha = 2 \times 10 \times 2 \times \sin 30 = 20J$$

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

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

$$\text{donc : } W_{\vec{P}_{C \rightarrow M}} = -m.gr(1 - \cos \theta)$$

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

$$\text{pour que : } W_{\vec{P}_{A \rightarrow M}} = 0 \quad , \quad m.g.AB.\sin \alpha - m.gr(1 - \cos \theta) = 0 \quad \Rightarrow \quad m.g.AB.\sin \alpha = m.gr(1 - \cos \theta)$$

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

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

4) Correction de L'EXERCICE n°4

$$a) \quad W_{\vec{F}_{A \rightarrow B}} = \vec{F}.\vec{AB} = F.AB.\cos 0 = F.AB = 50 \times 150 = 7500J.$$

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



$$d) \quad W_{\vec{F}_{B \rightarrow C}} = \vec{F}.\vec{BC} = F.BC.\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{W_{\vec{F}}}{F \times BC} = \frac{4000}{50 \times 100} = 0,8 \Rightarrow \frac{\pi}{2} - \alpha = \cos^{-1}(0,8)$$

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

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

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

Or la charrette parcourt AB durant 5mn donc le temps mis pour parcourir le trajet AC est :

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 80 + 5 \times 60 = 380s = 6mn 20s$$

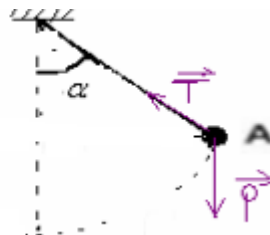
f) la puissance développée par l'ouvrier pour parcourir le trajet AC.

$$P_{AB} = \frac{W_{AB}}{t_{AB}} = \frac{F \times AB \times \cos 0}{t_{AB}} = \frac{50 \times 150 \times 1}{300} = 25W$$

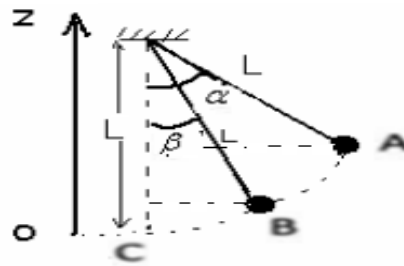
$$P_{AC} = P_{AB} + P_{BC} = 25 + 50 = 75W$$

5) Correction de L'EXERCICE n°5

①



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



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

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

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

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

6) Correction de L'EXERCICE n°6

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

② $P = M \cdot \omega \Rightarrow M = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{1500 \cdot 10^3 \times 60}{2 \cdot \pi \times 1500} = 9,55 \cdot 10^3 N.m$

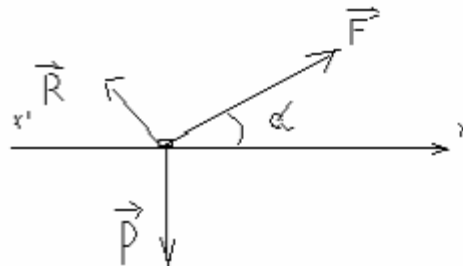
③ $W = M \Delta \theta \Rightarrow \theta = \frac{W}{M} = \frac{2,7 \times 10^9}{9,55 \times 10^3} = 282,7 \times 10^3 rad$

Ou par une autre méthode: $\theta = \omega \times t = 2 \cdot \pi \cdot f \times t = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1500 \times 0,5 \times 3600}{60} = 282,7 \cdot 10^3 rad$

7) Correction de L'EXERCICE n°7

① $P = \vec{F} \cdot \vec{v} = F \cdot v \cdot \cos \alpha \Rightarrow v = \frac{P}{F \cdot \cos \alpha} = \frac{400}{140 \cdot \cos 30} \approx 3,3 m/s$

②



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

$$W\vec{F} + W\vec{P} + W\vec{R} = 0 \Rightarrow F \cdot AB \cdot \cos \alpha + 0 - f \cdot AB = 0 \Rightarrow f = F \cdot \cos \alpha = 140 \cdot \cos 30 = 121 N$$

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

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

$$\Rightarrow f = F \cdot \cos \alpha = 140 \cos 30 \approx 121 N$$

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

$$W\vec{F} + W\vec{P} + W\vec{R} = 0 \Rightarrow F \cdot AB \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \beta - f \cdot AB = 0 \Rightarrow F \cdot \cos \alpha - m \cdot g \cdot \sin \beta - f = 0$$

$$f = \frac{m \cdot g \cdot \sin \beta + f}{\cos \alpha}$$

$$f = \frac{20 \times 9,8 \cdot \sin 15 + 121}{\cos 30} = 198,57 N$$

Autre méthode :

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

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

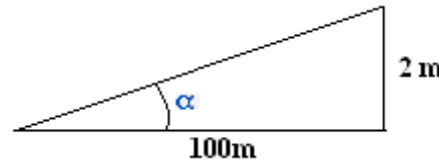
donc la nouvelle force :
$$F' = \frac{f + P \sin \beta}{\cos \alpha} = \frac{121 + 20 \times 9,8 \times \sin 15}{\cos 30} = 198,57 N$$

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

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

8) correction de l'exercice n°8

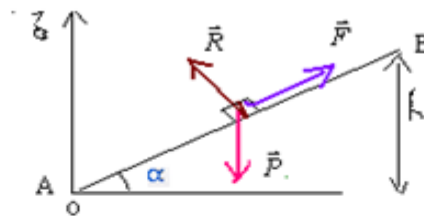
1) une pente de 2% veut dire qu'elle monte de 2 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



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

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

donc:
$$W \vec{P}_{A \rightarrow B} + W \vec{R}_{A \rightarrow B} + W \vec{F}_{A \rightarrow B} = 0 \quad (1)$$

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

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

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

2) $W \vec{P}_{A \rightarrow B} = -m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha = -1200 \times 10 \times 50 \times 0,02 = -12 \cdot 10^3 J$

$W \vec{F}_{A \rightarrow B} = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \cdot AB \cdot \cos 0 = F \cdot AB = 240 \times 50 = 12 \cdot 10^3 J$ et : $\Sigma W \vec{F} = 0$

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

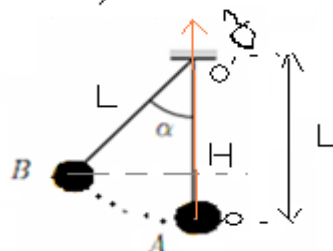
A.N : $P = F \cdot v = 240 \times \frac{60 \times 10^3 m}{3600 s} = 4 \cdot 10^3 W = 4 kW$

9) correction de l'exercice n°9

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

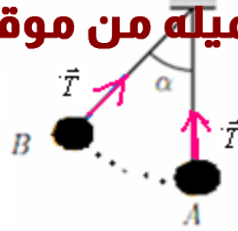
$z_B = OH = O'O - O'H = L - L \cdot \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha)$

$\Rightarrow W \vec{P}_{A \rightarrow B} = -m \cdot g \cdot L \cdot (1 - \cos \alpha)$



A.N: $W \vec{P}_{A \rightarrow B} = -50 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 30 \cdot 10^{-2} \cdot (1 - \cos 30) \approx -2 \cdot 10^{-3} J$

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



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 2^{ème} 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.

$$2) W\vec{F}_{A \rightarrow B} = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} = F \cdot AB \cdot \cos \beta = 44 \times 3 \times \cos 60 = 66 J$$

$$W\vec{R}_{A \rightarrow B} = W\vec{R}_N + W\vec{R}_T = 0 - f \cdot AB = -f \cdot AB = -2 \times 3 = -6 J$$

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

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

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

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

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

11) Correction de l'exercice n°11

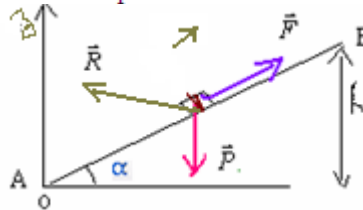
1) une pente de 8% veut dire qu'elle monte de 8 mètre pour chaque 100mètre parcouru horizontalement.



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

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.



$$W\vec{P}_{A \rightarrow B} = m \cdot g \cdot (z_A - z_B) = m \cdot g \cdot (0 - h) = -m \cdot g \cdot h = -m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha = -1100 \times 10 \times 1500 \times 0,08 = -13,2 \cdot 10^5 J$$

2)

$$W\vec{R}_{A \rightarrow B} = W\vec{R}_N + W\vec{R}_T = 0 - f \cdot AB = -f \cdot AB = -1850 \times 1500 = -2775 kJ$$

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.

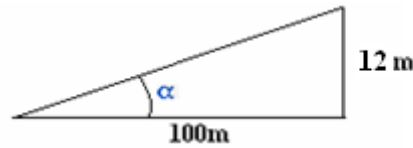
Le travail de la force motrice est moteur.

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

La vitesse étant constante, donc d'après le principe d'inertie: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$ Par conséquent $\Sigma W\vec{F} = \vec{0}$
 $W\vec{F}_{A \rightarrow B} + W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{R}_{A \rightarrow B} = 0$ avec: $W\vec{P} = 0$ donc: $W\vec{R}_{A \rightarrow B} = -f \cdot AB = -1800 \times 10^4 = -1,8 \cdot 10^7 J$
 $\Rightarrow W\vec{F}_{A \rightarrow B} = -W\vec{P}_{A \rightarrow B} - W\vec{R}_{A \rightarrow B} = 1,8 \cdot 10^7 J$

3) $P = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \cdot V \cdot \cos 0 = F \cdot V = 1,8 \cdot 10^7 \times \frac{108 \times 10^3}{3600} = 1,8 \cdot 10^7 \times 30 = 54 \cdot 10^7 W$

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



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

Dans ce cas: $W\vec{P} = -mg \cdot AB \cdot \sin \alpha = -1,5 \cdot 10^3 \times 10 \times 10^4 \times 0,12 = -18 \cdot 10^4 J$

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

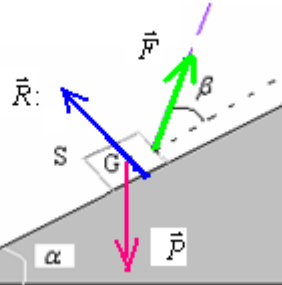
$W\vec{F}_{A \rightarrow B} + W\vec{P}_{A \rightarrow B} + W\vec{R}_{A \rightarrow B} = 0$ avec: $W\vec{P} = -18 \cdot 10^4 J$ et $W\vec{R}_{A \rightarrow B} = -f \cdot AB = -1800 \times 10^4 = -1,8 \cdot 10^7 J$
 $\Rightarrow W\vec{F}_{A \rightarrow B} = -W\vec{P}_{A \rightarrow B} - W\vec{R}_{A \rightarrow B} = -1,8 \cdot 10^7 - 18 \cdot 10^4 \approx -18 \cdot 10^7 J$

3) $P = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \cdot V \cdot \cos \alpha = F \cdot V = 1,8 \cdot 10^7 \times \frac{108 \times 10^3}{3600} \times \cos 6,9 = 1,8 \cdot 10^7 \times 30 \approx 5,4 \cdot 10^8 W$

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

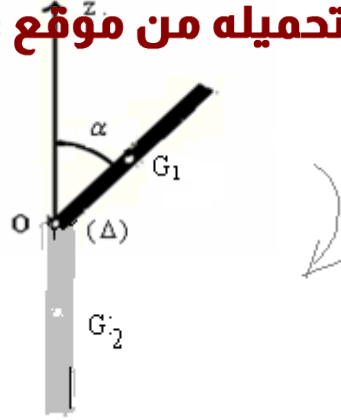
$W\vec{P} + W\vec{F} + W\vec{R} = 0$ avec: $W\vec{F} = F \cdot AB \cdot \cos \beta$ et $W\vec{R} = 0$ et $W\vec{P} = -m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha$

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

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

14) Correction de L'Exercice n°14

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



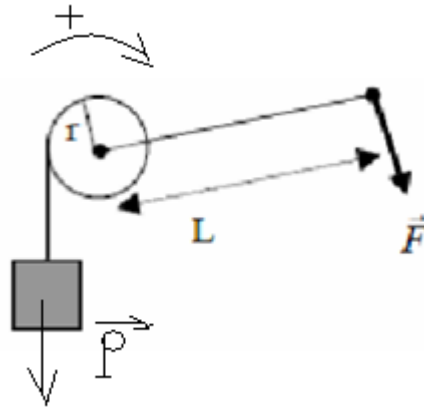
avec: $z_2 = 0$ et $z_1 = \frac{L}{2} + \frac{L}{2} \cdot \cos \alpha$

donc : $W\vec{P}_{G_1 \rightarrow G_2} = m \cdot g \left(\frac{L}{2} + \frac{L}{2} \cdot \cos \alpha \right) = m \cdot g \frac{L}{2} (1 + \cos \alpha)$

b) $W\vec{P}_{G_1 \rightarrow G_2} = 200 \cdot 10^{-3} \times 10 \times \frac{0,5}{2} (1 + \cos 45) \approx 0,146 J$

15) Correction de L'exercice n°15

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



$$M\vec{F} + M\vec{P} = 0 \Rightarrow F \cdot L - P \cdot r = 0 \Rightarrow F = \frac{P \cdot r}{L} = \frac{m \cdot g \cdot r}{L} = \frac{50 \times 10 \times 10 \times 10^{-3}}{50 \cdot 10^{-2}} = 100 N$$

2) $W = M\vec{F} \times \Delta\theta = M\vec{F} \times 2 \cdot \pi \cdot n = F \cdot L \cdot 2 \cdot \pi \cdot n = 100 \times 50 \cdot 10^{-2} \times 2 \cdot \pi \cdot 10^{-2} = 3141,6 J$

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

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

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

16) Correction de l'Exercice n°16

1) $W\vec{P}_{A \rightarrow B} = m \cdot g (z_A - z_B) = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot AB \cdot \sin \alpha = 400 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 1,2 \cdot \sin 30 = 2,4 J$

2) $W\vec{P}_{B \rightarrow M} = m \cdot g (z_B - z_M) = m \cdot g (r \sin \beta - r \sin \theta) = m \cdot g \cdot r (\sin \beta - \sin \theta) = 400 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 0,8 (\sin 60 - \sin 45) \approx 0,5 J$

3) $W\vec{P}_{M \rightarrow C} = m \cdot g (z_M - z_C) = m \cdot g (r \sin \theta - 0) = m \cdot g \cdot r \cdot \sin \theta = 400 \cdot 10^{-3} \times 10 \times 0,8 \sin 45 \approx 2,26 J$