

Exercice N°1

Un eskimo se promène à une vitesse $v=1,5\text{m/s}$ en tirant sa luge de masse $m_{\text{luge}}=5\text{kg}$ avec une force $F=120\text{N}$. Sa luge est chargée d'une masse $m_{\text{charge}}=50\text{kg}$. L'angle α entre la force et la direction de mouvement vaut 35° .

- Calculer le travail exercé par l'eskimo lorsqu'il a parcouru un chemin de $5,7\text{km}$
- Calculer la puissance développée par l'eskimo ?

$$W = F \cdot d \cdot \cos\theta = 120 \cdot 5700 \cdot \cos(35^\circ) = 560\text{kJ} \text{ (3 chiffres significatifs)}$$
$$\text{Temps mis pour le parcours } t = x/v = 5700/1.5 = 3800\text{s}$$
$$P = W/t = 560\text{kJ}/3800 = 147\text{W}$$

Exercice N°2

Un coureur cycliste de 90kg a une puissance maximale de 300W . Il monte un col de longueur $l=2\text{km}$ pour une différence d'altitude de 200m

- Evaluer le travail et déduire la valeur minimale du temps de montée.
- Prédire la vitesse du cycliste en m/s et en km/h . Expliquer pourquoi la vitesse réelle sera bien inférieure?

$$W = m \cdot g \cdot h = 90 \cdot 9.8 \cdot 200 = 176\text{kJ} \text{ (3 chiffres significatifs)}$$
$$\text{Temps mis pour le parcours } t = W/P = 176\text{kJ}/300 = 588\text{s} \text{ (environ 10 minutes)}$$
$$\text{Vitesse: } v = l/t = 2000/588 = 3.4\text{m/s} = 3.4 \times 3.6 = 12.2\text{km/h}$$

Exercice N°3

Quel est le temps mis par une pompe de puissance $3,7\text{kW}$ pour transporter 10m^3 d'eau à une hauteur de 25m ?

$$10\text{m}^3 \text{ d'eau correspond à une masse de } 10^4\text{kg}$$
$$\text{Le travail nécessaire : } W = m \cdot g \cdot h = 10^4 \times 9.8 \times 25 = 2,45\text{MJ}$$
$$\text{Si la pompe a une puissance de } 3,7\text{kW} \text{ le temps nécessaire est}$$
$$t = W/P = 2,45\text{MJ}/3,7\text{k} = 662\text{s} \text{ soit environ 11min}$$

Exercice N°4

Une remorqueuse exerce une force de $12\,000\text{N}$ pendant 30s sur une voiture pour la sortir d'un fossé. Elle la tire ainsi sur une distance de 5m . Quelle est la puissance déployée par la remorqueuse ?

1. $P = ?$

2. $F = 12\,000\text{N}$
 $\Delta t = 30\text{s}$
 $\Delta x = 5\text{m}$

3. $W = F \times \Delta x$
 $P = \frac{W}{\Delta t}$

4. $W = 12\,000\text{N} \times 5\text{m}$
 $= 60\,000\text{J}$

$$P = \frac{60\,000\text{J}}{30\text{s}}$$
$$= 2000\text{W}$$

Exercice N°5

Quelle est la puissance nécessaire pour monter un panier de vêtements du sous-sol au rez-de-chaussée ? On considère que la distance entre les 2 étages est de 2,5 m, que le temps requis est de 5,0 s et que le poids du panier est de 25 N.

1. $P = ?$

2. $\Delta x = 2,5 \text{ m}$
 $\Delta t = 5,0 \text{ s}$
 $F = 25 \text{ N}$

3. $W = F \times \Delta x$
 $P = \frac{W}{\Delta t}$

4. $W = 25 \text{ N} \times 2,5 \text{ m}$
 $= 62,5 \text{ J}$

$$P = \frac{62,5 \text{ J}}{5,0 \text{ s}}$$
$$= 12,5 \text{ W}$$

Exercice N°6

Le 23 mars 2001, l'Agence spatiale russe mettait fin à la mission de la station spatiale MIR en provoquant sa chute contrôlée vers le sol. Celle-ci s'est alors désintégrée en partie dans l'atmosphère terrestre, puis les derniers débris ont plongé dans l'océan Pacifique. Si la masse initiale de MIR était de 137 tonnes et son altitude de 230 km, quel travail la gravité a-t-elle exercé sur cette station pour la ramener au sol ?

1. $W = ?$

2. $m = 137 \text{ tonnes, soit } 137\,000 \text{ kg}$
 $\Delta x = 230 \text{ km, soit } 230\,000 \text{ m}$

3. $F_g = mg$
 $W = F \times \Delta x$

4. $F_g = 137\,000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$
 $= 1\,342\,600 \text{ N}$

$$W = 1\,342\,600 \text{ N} \times 230\,000 \text{ m}$$
$$= 3,09 \times 10^{11} \text{ J}$$

Exercice N°7

Un hélicoptère porte secours à quatre naufragés. Le poids moyen des naufragés est de 710 N et l'hélicoptère élève chacun d'eux à 15,0 m au-dessus de l'eau. Lorsqu'ils sont soulevés par l'hélicoptère, les naufragés subissent une accélération de $1,00 \text{ m/s}^2$. Quel est le travail accompli par l'hélicoptère ?

1. $W = ?$

2. $F_g = 710 \text{ N}$ (force gravitationnelle exercée sur chaque naufragé)

$\Delta x = 15,0 \text{ m}$

$a = 1,00 \text{ m/s}^2$

3. $F_g = mg$

$F = ma$

$W = F \times \Delta x$

4. L'hélicoptère doit surmonter la force gravitationnelle exercée sur chaque naufragé.

$F_1 = 710 \text{ N}$

Il doit également exercer une force supplémentaire suffisante pour produire une accélération de $1,00 \text{ m/s}^2$ sur chaque naufragé. Je dois donc déterminer la masse moyenne d'un naufragé.

$$m = \frac{F_g}{g}$$

$$= \frac{710 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2}$$

$$= 72,4 \text{ kg}$$

$$F_2 = 72,4 \text{ kg} \times 1,00 \text{ m/s}^2$$
$$= 72,4 \text{ N}$$

Comme il y a quatre naufragés, la force totale exercée par l'hélicoptère est donc :

$$F = (F_1 + F_2) \times 4$$
$$= 3130 \text{ N}$$

Je peux maintenant déterminer le travail.

$$W = 3130 \text{ N} \times 15 \text{ m}$$
$$= 46\,950 \text{ J}$$