

RESOLUTION DES PROBLEMES DE MECANIQUE

PROBLEME 1

Une Cabine d'ascenseur de masse à vide une (1) tonne met 16 secondes pour descendre sans arrêt une hauteur de 16m. Cette cabine transporte une (1) personne de masse 80kg. La vitesse de déplacement de l'ensemble de la charge est constante. Un élève de la classe de troisième se propose de calculer la vitesse du déplacement de l'ensemble de la charge à partir de ces données mises à la disposition par le professeur. Il éprouve des difficultés. Viens- lui- en aide pour répondre aux questions suivantes. Calcule :

- 1- le poids de l'ensemble de la charge (cabine +personne) ;
- 2- le travail effectué par le poids de l'ensemble de la charge ;
- 3- la puissance mécanique développée par le poids de l'ensemble de la charge ;
- 4- la vitesse de déplacement de l'ensemble.

Aide: 1t = 1000Kg ; g= 10N/Kg

SOLUTION 1

1- Je calcule le poids de la charge (cabine +personne)

$$P = m \times g ; \text{ avec } m = m_{\text{(cabine)}} + m_{\text{(personne)}} ; \mathbf{P = (m_{\text{(cabine)}} + m_{\text{(personne)}}) \times g}$$

$$\text{A.N : } m_{\text{(cabine)}} = 1\text{t} = 1000\text{Kg} ; m_{\text{(personne)}} = 80\text{Kg} ; g = 10\text{N/Kg}$$

$$P = (1000 + 80) \times 10 = 10800\text{N} ; \quad \mathbf{P = 10800\text{N}}$$

2- Je calcule travail effectué par le poids de l'ensemble de la charge

$$W = P \times h ; \text{ A.N: } h = 16\text{m} ; P = 10800\text{N} ; W = 10800 \times 16 ;$$

$$\mathbf{W = 172800 \text{ J}}$$

3- Je calcule la puissance mécanique développée par le poids de l'ensemble de la charge.

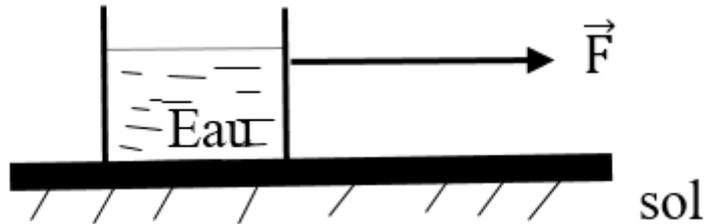
$$P = \frac{W}{t} ; \text{ A.N: } t = 16 \text{ s} ; W = 172800 \text{ J} ; P = \frac{172800}{16} ; \quad \mathbf{P = 10800\text{W}}$$

4- Je calcule la vitesse de déplacement de l'ensemble.

$$P = F \times V ; V = \frac{P}{F} ; \text{ avec } F = p = 10800\text{N} ; V = \frac{10800}{10800} ; \quad \mathbf{V = 1\text{m/s}}$$

PROBLEME 2

Pour déplacer de 2m sur le sol, un récipient contenant de d'eau, un opérateur exerce une force constante de 100N, parallèlement au sol selon le schéma ci-après.



Pour cela, un apprenant d'une classe de troisième, se propose de calculer la puissance de la force développée par l'opérateur en 50 secondes.

Malheureusement, il éprouve des difficultés. Viens- lui- en aide pour répondre aux questions suivantes.

- 1- Définis le travail d'une force constante et parallèle au déplacement.
- 2- Ecris l'expression qui permet de calculer le travail fourni par l'opérateur avec les unités à l'appui.
- 3- Calcule le travail fourni par l'opérateur.
- 4- Calcule la puissance mis en jeu par l'opérateur.

SOLUTION 2

1-Je définis le travail d'une force constante et parallèle au déplacement

Le travail d'une force constante et parallèle au déplacement est égal au produit de l'intensité de la force par la longueur du déplacement de son point de d'application.

2- J'écris l'expression qui permet de calculer le travail fourni par l'opérateur

$$J \longrightarrow W = F \times L \longleftarrow m$$

↑
N

3-Je calcule le travail fourni par l'opérateur

$$W = F \times L; \text{ A.N: } F=100\text{N}; L= 2\text{m}; W = 100 \times 2;$$

$$W = 200\text{J}$$

4-Je calcule la puissance mis en jeu par l'opérateur

$$P = \frac{W}{t}; \text{ A.N: } t = 50 \text{ s}; W = 200 \text{ J}; P = \frac{200}{50};$$

$$P = 4\text{W}$$

PROBLEME 3

Une roue de rayon 0,1m tourne autour d'un point fixe à la vitesse 720tr/min. La force motrice qui l'entraîne a une intensité 360N. Pour cela, un apprenant d'une classe de 3^{ème} souhaite calculer la puissance mécanique de la force exercée. Malheureusement, il éprouve des difficultés. Viens- lui- en aide pour répondre aux questions suivantes.

1- Exprime 720 tours par minute (tr/min) en tours par seconde (tr/s).

2- Calcule :

2-1- la vitesse angulaire de la roue en radians par seconde (rad/s) ;

2-2- le moment de la force exerçant sur la roue par rapport à son axe de rotation;

3-3- calcule la puissance mécanique de cette force.

SOLUTION 3

1- J'exprime 720tr/min en tr/s

$$\text{Je pose : } N = \frac{720\text{tr}}{1\text{min}} = \frac{720\text{tr}}{60\text{s}} = 12\text{tr/s}; \quad \mathbf{N = 12\text{tr/s}}$$

2- Je calcule :

2-1- la vitesse angulaire de la roue en radians par seconde (rad/s)

$$\omega = 2 \times \pi \times N; \text{ A.N: } 2 \times \pi = 6,28; N = 12\text{tr/s}; \omega = 6,28 \times 12;$$

$$\mathbf{\omega = 75,36\text{rad/s}}$$

2-2- le moment de la force exerçant sur la roue par rapport à son axe de rotation

$$M_{\vec{F}/\Delta} = F \times R; \quad \text{A.N: } R = 0,1\text{m}; F = 360\text{N}$$

$$M_{\vec{F}/\Delta} = 360 \times 0,1;$$

$$\mathbf{M_{\vec{F}/\Delta} = 36 \text{ N.m}}$$

3-3- calcule la puissance mécanique de cette force.

$$P = \omega \times M_{\vec{F}/\Delta} = 75,36 \times 36;$$

$$\mathbf{P = 2712,96 \text{ W}}$$