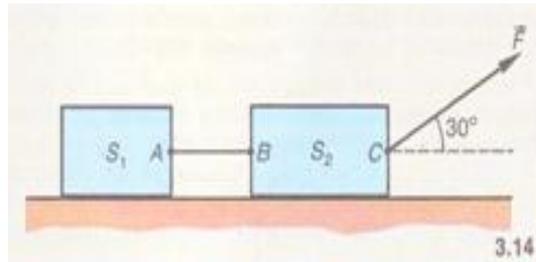


Travail et puissance_3

1. Travail

Un système constitué de deux blocs reliés par un fil AB de masse négligeable est tiré avec une force constante \vec{F} , d'intensité 300N, sur un plan horizontal rugueux.



1/ Calculer le travail de la force \vec{F} lorsque le système s'est déplacé de 20m.

2/ La vitesse étant constante, la tension du fil horizontal AB qui relie les deux blocs est alors constante et égale à 120N.

Calculer le travail au cours du trajet de la tension du fil appliqué au bloc S_2 et le travail de la tension du fil appliqué au bloc S_1 .

Calculer le travail total des forces de frottement exercées par le plan sur S_1 et S_2 .

3/ On envisage maintenant le cas où la vitesse n'est plus constante ; la tension du fil varie au cours du mouvement.

Que peut-on dire des travaux de la tension \vec{T}_B appliquée en B et de la tension \vec{T}_A appliquée en A ?

2. Puissance

I/ Un garçon de 45kg grimpe à la corde une hauteur de 3m en 5,7s. Quelle puissance moyenne développe-t-il?

On donne: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

II/ Une grue électrique lève une masse de 1t sur une hauteur de 12m en 1min à vitesse constante.

1/ Quelle est la puissance mécanique développée par le moteur?

On donne: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

2/ En fait, le rendement du moteur est de 85%. Quelle puissance électrique lui fournit-on?

III/ Une pompe centrifugeuse transporte 150 l d'eau par minute à 140m de dénivellation. Quelle est sa puissance?

On donne: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

IV/ Le TGV 001, rame expérimentale de la S.N.C.F, a atteint la vitesse de 318 km.h^{-1} avec une puissance de 3.760 kW . On suppose que les seules forces de frottement se réduisent à la résistance de l'air, force parallèle aux rails.

1/ Calculer cette force.

2/ La puissance nécessaire variant comme le cube de la vitesse, quelle serait la puissance nécessaire pour atteindre 500 km.h^{-1} ?

Comparer l'accroissement relatif de puissance $\frac{\Delta P}{P}$ à l'accroissement relatif de vitesse $\frac{\Delta v}{v}$. Conclure.

V/ Une automobile de masse 1.300 kg tire une caravane de masse 550 kg . Sur chaque véhicule l'ensemble des forces de résistance est équivalent à une force unique, parallèle au déplacement et s'opposant au mouvement. A 75 km.h^{-1} , l'intensité de ces forces est de 600 N pour la voiture et 1.200 N pour la caravane.

1/ Cet équipage se déplace à vitesse constante sur une voie horizontale.

Calculer:

a- la puissance fournie par le moteur;

b- la force de traction sur l'attelage.

2/ L'ensemble aborde une côte à 4% (élévation de 4 m pour un parcours de 100 m) et garde la même vitesse. Répondre aux mêmes questions que précédemment.

On donne: $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

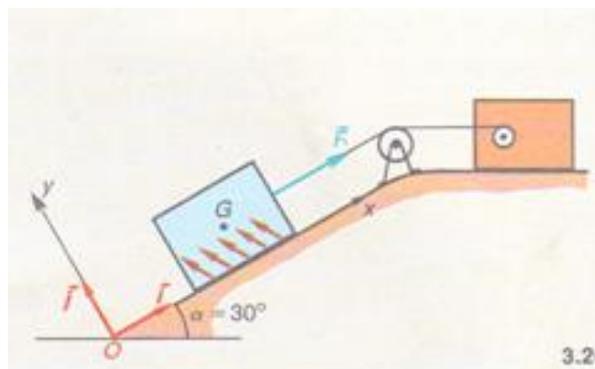
VI/ Un bloc de pierre de poids 3.000 N est tiré par un câble suivant la plus grande pente d'un plan incliné rugueux, d'angle 30° par rapport à l'horizontale. Le câble exerce une force constante \vec{F} , d'intensité 4.000 N et dont la droite d'action passe par G, centre d'inertie du bloc.

La vitesse du bloc est constante, égale à 5 m.s^{-1} .

1/ Rappeler le Principe de l'inertie (classe de Seconde).

2/ Calculer la résultante \vec{R} des forces qu'exerce le sol sur le bloc de pierre. On pourra soit déterminer \vec{R} graphiquement, soit calculer les composantes R_x et R_y ,

3/ Calculer la puissance de la force \vec{F} , celle du poids \vec{P} puis celle de la réaction \vec{R} .

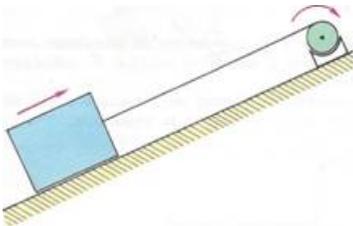


3. TRAVAIL ET PUISSANCE DES FORCES LORS D'UN MOUVEMENT DE TRANSLATION

I/Un moteur tracte le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné une charge de masse $m = 500$ kg. L'inclinaison du plan est $\alpha = 20^\circ$, la puissance du moteur est constante $P = 10$ kW, et le déplacement se fait à vitesse constante.

Combien de temps faudra-t-il pour tirer la charge de $d = 50$ m dans les deux cas suivants:

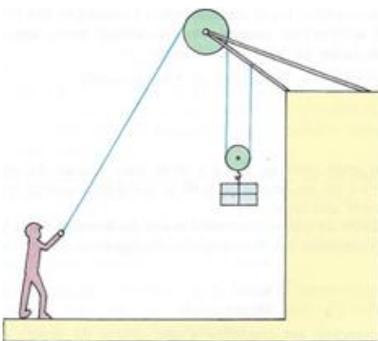
- les frottements sur la charge sont négligeables,
- les frottements sur la charge sont égaux au dixième du poids de celle-ci.



II/Un manœuvre soulève, à vitesse constante, d'une hauteur $h = 10$ m, une caisse de poids $P = 1000$ N à l'aide d'une poulie et d'une corde.

- Démontrer que la force \vec{F} exercée par le manœuvre est égale au poids de la caisse.
- Calculer le travail du poids et le travail de \vec{F} .
- La montée est effectuée en 15 s. Quelle est la puissance de \vec{F} ?

III/



Le dispositif utilisé par le manœuvre pour monter la caisse de poids $P = 1000$ N est schématisé sur la figure ci-dessus. L'axe de la poulie du haut est fixe; celui de la poulie du bas soutient la caisse. La montée se fait à vitesse constante.

- Comparer la force \vec{F} exercée par le manœuvre et le poids $P \rightarrow$ de la caisse.
- Calculer le travail du poids \vec{F} et le travail de \vec{F} pour une montée $h = 10$ m.

3) La durée de la montée est $\Delta t = 30$ s. Calculer la puissance de $F \rightarrow$.