

I. Calculer le travail minimal que doit fournir le moteur d'une grue pour soulever une masse de 25t d'une hauteur de 20m

1. En considérant les frottements négligeables
2. En considérant les frottements équivalents à une force unique de valeur 5000N.

II. Un élévateur à godets est utilisé pour transporter du sable, de masse volumique $1,2 \text{ kg.L}^{-1}$.

Les godets pleins suivent une trajectoire rectiligne, inclinée de 30° sur l'horizontale, sur une longueur de 4,0m. Chaque godet contient 5,0L de sable, leur vitesse de défilement est de 10 godets par minute.

En négligeant les frottements, calculer le travail et la puissance fournis par l'élévateur.

III. Une cabine d'ascenseur de masse 600kg a une capacité de 450 kg (6 personnes) et une course de 24 m.

1. Déterminer le travail du poids de la cabine à pleine charge entre le moment où elle se met en mouvement et celui où elle s'arrête après s'être élevée de 24m.
2. L'ascenseur est muni d'un contrepoids de masse $m_c=780 \text{ kg}$. Lorsque la cabine de l'ascenseur monte ou descend, le contrepoids effectue le même trajet en sens inverse. Déterminer le travail du poids du contrepoids quand la cabine s'élève de 24m..
3. En déduire la valeur de l'énergie fournie par le moteur de l'ascenseur au cours de ce mouvement.
4. Lors de la descente la cabine parcourt 21m à vitesse constante .
 - a. Calculer la force exercée par le câble de l'ascenseur sur la cabine pendant cette phase.
 - b. Calculer l'énergie fournie par le moteur de l'ascenseur au cours de cette descente.

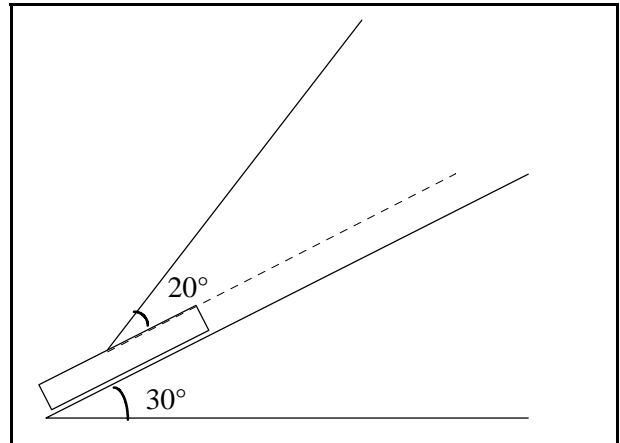
IV. Une pompe est utilisée pour pomper de l'eau dans la nappe phréatique, à une profondeur de 200m, à raison de 200m^3 par heure.

1. Déterminer la puissance fournie par la pompe.
2. Déterminer la puissance électrique qu'elle consomme, sachant que son rendement est 60%.

V. Un palet de hockey sur glace, de masse $m=170\text{g}$, acquiert une de vitesse de 20 m.s^{-1} après avoir été frappé par une crosse à une extrémité de la patinoire. On assimile les frottements de la glace à une force constante d'intensité 20mN.

Le palet pourra-t-il parcourir la longueur de la patinoire (61m) et si oui, quelle sera alors sa vitesse ?

VI. Une palette rectangulaire est halée, à vitesse constante, sur un plan incliné de 30° sur



l'horizontale, à l'aide d'un câble incliné de 20° par-rapport au plan.

La masse de la palette et de son chargement est 110kg. La valeur de la force exercée par le câble est 900N.

1. Déterminer le travail fourni par le poids de la palette, la tension du câble et la réaction du plan incliné (composante perpendiculaire au plan) lorsque la palette parcourt 5m sur le plan incliné.
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer le travail fourni par les forces de frottement au cours de ce déplacement.
3. Sachant que les forces de frottement sont parallèle à la trajectoire et de sens opposé au mouvement, calculer leur valeur.
4. La même palette est maintenant lâchée, sans vitesse initiale, en haut de la pente. En supposant que la valeur des frottements est la même que celle déterminée à la question 3, déterminer la vitesse de la palette lorsqu'elle a parcouru 4m le long de la pente.

VII. Une sonnette de battage à chute libre est une machine utilisée pour enfoncer des pieux dans le sol. Un lourd marteau métallique est soulevé puis tombe pratiquement en chute libre sur la tête du pieu à enfoncer, protégée par un casque de battage. On considère un marteau de 270kg, lâché sans vitesse initiale à 2,00 m au-dessus de la tête du pieu. On néglige toutes les forces autres que le poids.

1. Déterminer la vitesse du marteau et son énergie cinétique au moment où il frappe la tête du pieu.
2. La sonnette peut produire 50 coups par minute. Calculer l'énergie nécessaire pour soulever 50 fois le marteau. En déduire la puissance moyenne fournie par la machine au marteau