

Puissance et machines simples

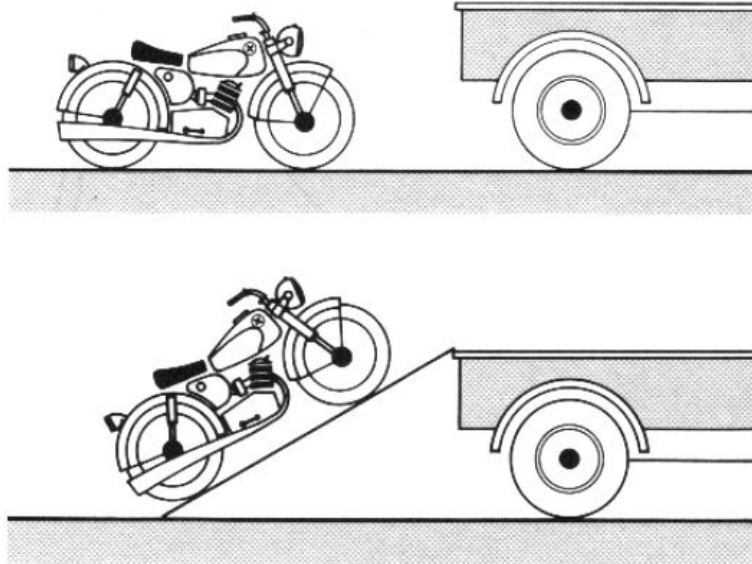
TR12

Un cargo est tiré par deux remorqueurs. Les câbles reliant le cargo aux remorqueurs forment des angles de 20 degrés avec la direction du déplacement du cargo. Durant ce remorquage, la tension de chaque câble est égale à $4 \cdot 10^4$ N.

Quel est le travail effectué par chaque remorqueur sur une distance de 15 km ?

On veut charger une moto de 150 kg sur le pont d'un camion. Sachant que le pont est à 130 cm au-dessus du sol, quel est le travail minimal nécessaire à cette opération :

- 1) en soulevant verticalement la moto ?
- 2) en roulant la moto le long d'une planche formant un angle de 30 degrés avec l'horizontale ?
- 3) Une personne ne pouvant exercer une poussée de plus de 600 N peut-elle charger cette moto ?



TR16

F

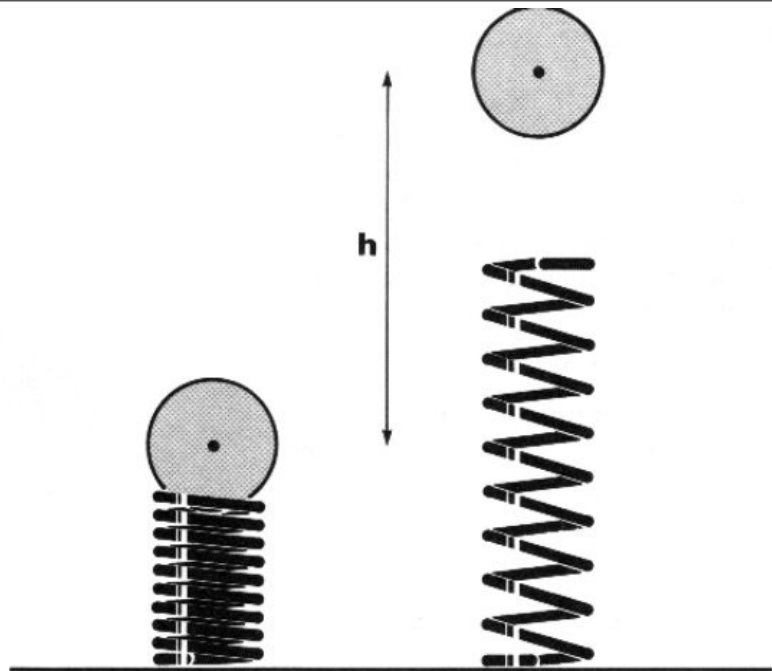
PU18

Au sujet de la télécabine du Roc-d'Orsay près de Villars, un article de journal précisait que sa longueur est de 2240 m pour une dénivellation de 700 m, que la durée de son parcours est de 10 minutes et qu'il est équipé d'un moteur de 285 kW.

- 1) En admettant que les pertes d'énergie peuvent être négligées, quel est le nombre de personnes de 75 kg que cette installation peut transporter chaque heure ?
- 2) Comparer ce résultat à la capacité réelle de transport de cette télécabine, qui est de 900 personnes par heure.

Quelle est la hauteur h atteinte par une bille de 20 g projetée par la détente d'un ressort de compression si cette dernière libère une énergie de 0,2 J ?

Note : négliger la résistance de l'air et arrondir g à $10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



TR51

F

*

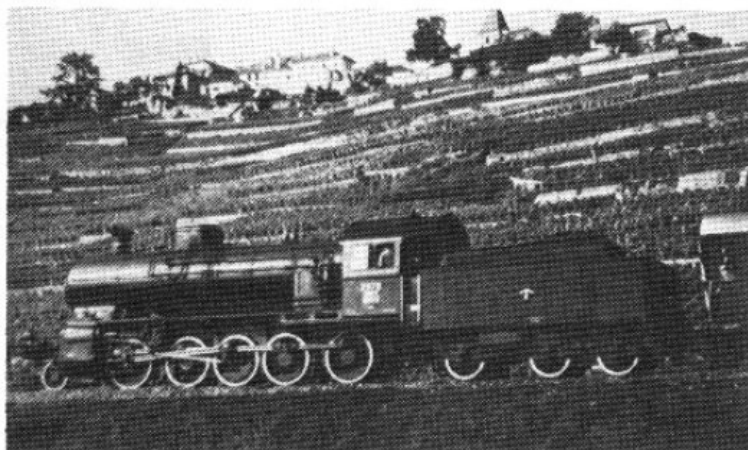
PU27

Un cycliste roule à 30 km/h. L'intensité de la résultante de toutes les forces de frottement qui s'opposent à sa progression est alors de 27 N.

Quelle est la puissance de ses muscles ?

Les locomotives à vapeur les plus puissantes utilisées en Suisse avaient une masse de 130 tonnes. Elles pouvaient remorquer des trains de 320 tonnes sur des rampes de 25 pour mille à la vitesse de 25 km/h. A cette vitesse, la puissance aux roues de ces locomotives était égale à 1100 kW.

Quelle était, dans ces conditions, l'intensité des frottements s'exerçant sur le train ?

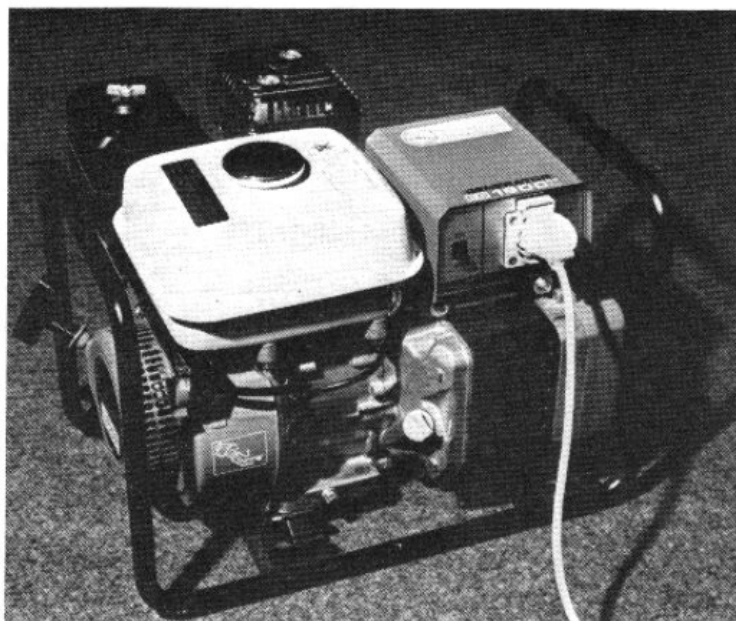


Un groupe électrogène est une machine qui transforme l'énergie mécanique fournie par un moteur à essence en énergie électrique utile produite par une génératrice.

Un groupe électrogène a une puissance électrique de 2 kW. Sa consommation de carburant est égale à 2,1 litres d'essence par heure de fonctionnement.

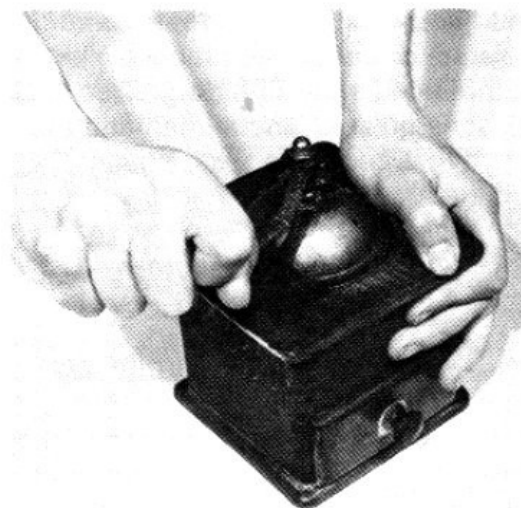
Quel est le rendement de ce groupe électrogène ?

Note : la combustion d'un litre d'essence libère environ 35 MJ.



Une personne moule son café en exerçant une force \vec{F} d'intensité constante égale à 3 N sur la poignée de la manivelle de son moulin à café. Le bras de la manivelle mesure 9 cm et la droite d'action de \vec{F} reste constamment tangente au cercle décrit par la poignée.

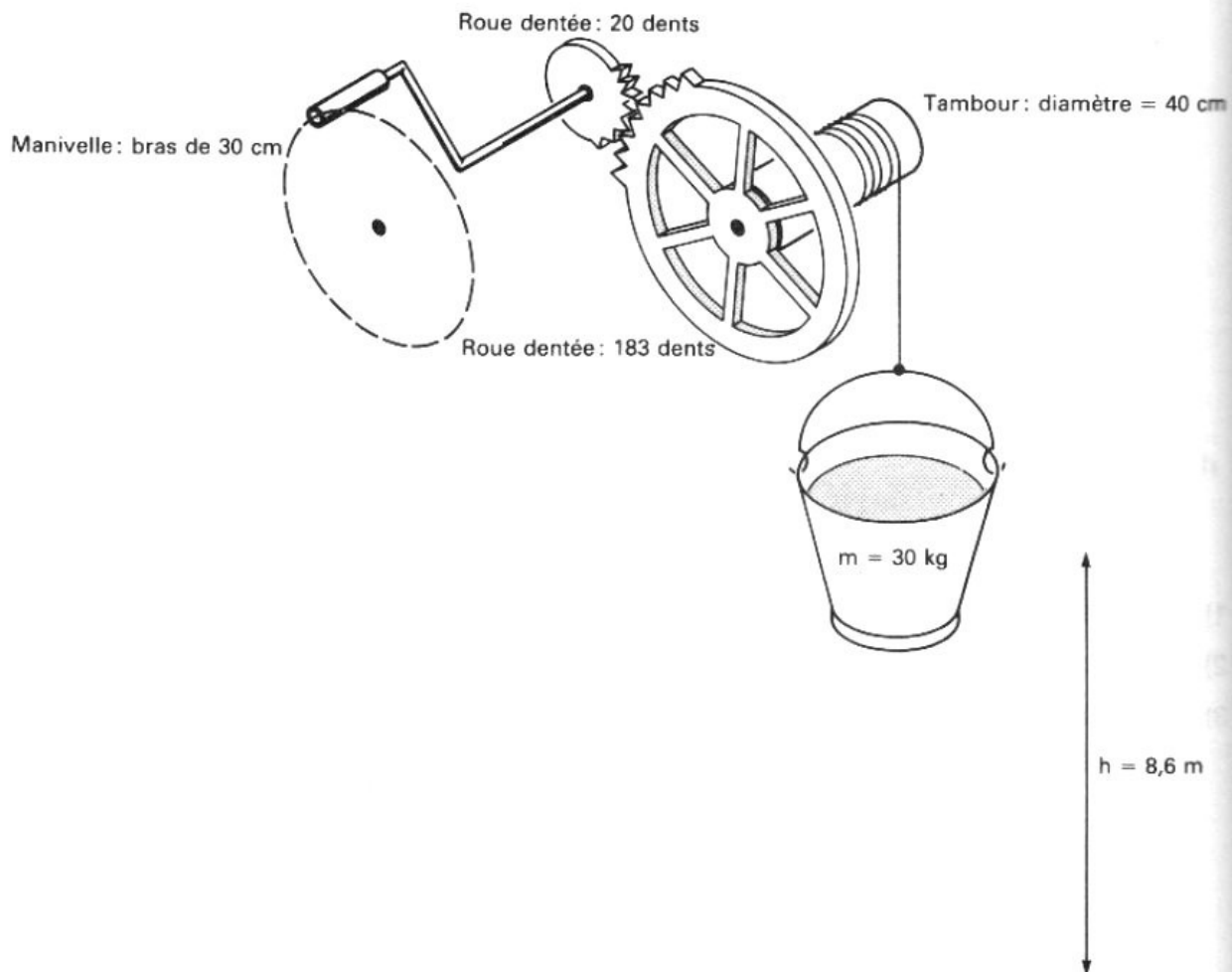
Quel est le travail effectué par \vec{F} après 50 tours de manivelle ?



Une personne de 60 kg est couchée sur le sol. Elle se lève.

Quel est le travail que nécessite ce changement de position si la taille de cette personne est de 160 cm ?

Note : supposer que le centre de gravité de cette personne est à 10 cm du sol quand elle est couchée et à la moitié de sa taille lorsqu'elle est debout; arrondir g à $10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



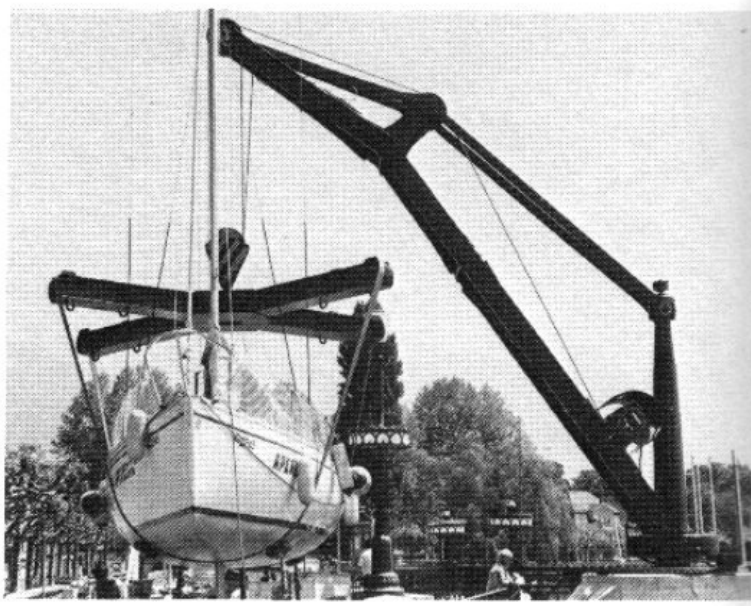
La figure représente une machine simple destinée à élever un seau d'eau dans un puits.

- 1) Combien de tours faut-il faire effectuer à la manivelle pour que le seau s'élève d'une hauteur h égale à 8,6 mètres?
- 2) Une personne actionne la manivelle avec une puissance moyenne de 35 W. Combien de temps lui faudra-t-il pour élever le seau de 8,6 m si le rendement de tout le système est de 75%?

Un voilier de 1,5 tonne est hissé au moyen d'une grue.

- 1) Une personne actionne la manivelle de cette grue avec une puissance de 50 W. Quel temps lui faut-il pour élever ce bateau de 3 m?
- 2) Même question, si la grue est équipée d'un treuil électrique de 3 kW.

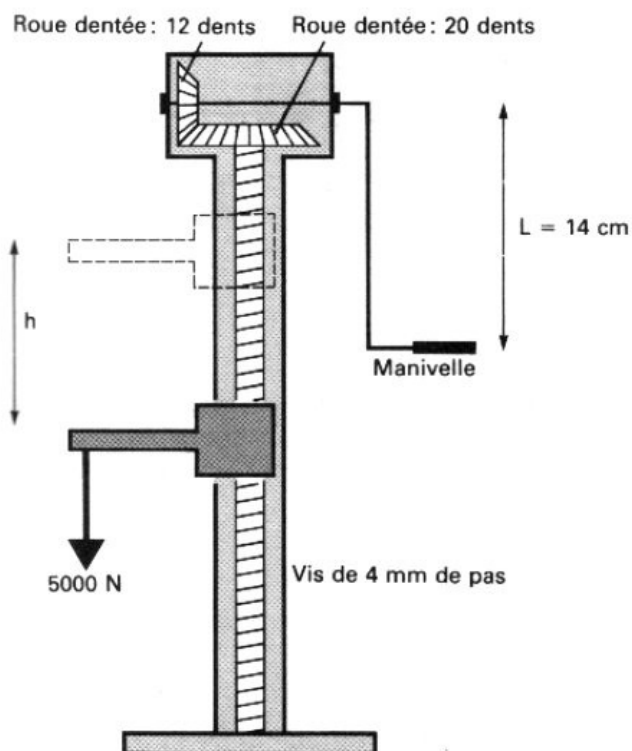
Note: arrondir g à $10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



PU28

Un cycliste roule à 30 km/h sur une route horizontale. Ses muscles développent sur les pédales une puissance de 160 W. Le pignon du pédalier compte 52 dents et celui de la roue arrière 13 dents (5^e vitesse). Le diamètre de la roue arrière mesure 70 cm et la longueur d'une pédale est de 20 cm.

- 1) Calculer la fréquence de rotation de la roue arrière.
- 2) Calculer la fréquence de rotation des pédales.
- 3) Quelle est l'intensité de la force moyenne que le cycliste exerce pour actionner les pédales?

**MR38**

La figure représente un cric d'automobile.

Il est constitué par une vis entraînée par un système d'engrenage qu'actionne une manivelle.

- 1) De quelle hauteur h s'élève la partie mobile de ce cric pour un tour de manivelle?
- 2) En supposant que, pour soulever partiellement une automobile, une force d'intensité égale à 5000 N soit nécessaire, quelle doit être l'intensité moyenne de la force avec laquelle il faut actionner la manivelle?

Note : supposer que les frottements sont négligeables.