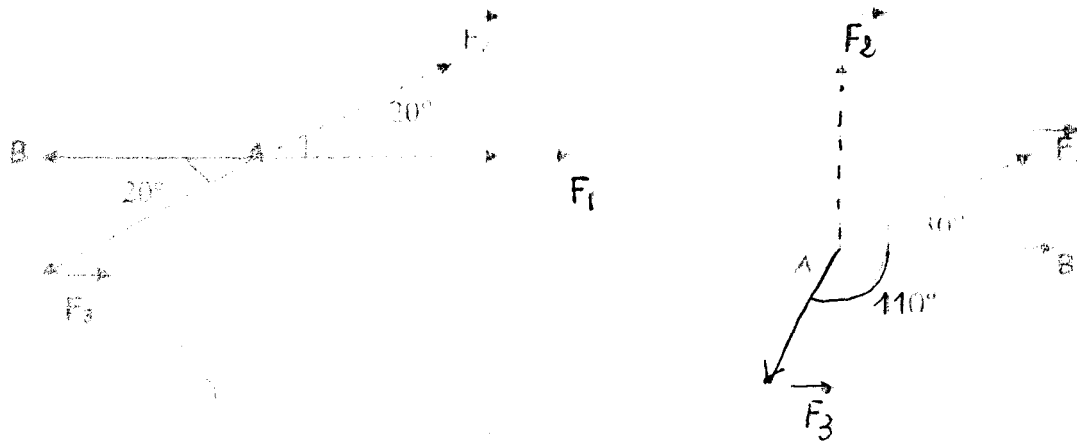


TRAVAIL-POISSANCE

1) Calculer dans les deux cas suivants le travail total effectué par les trois forces F_1 , F_2 et F_3 sur le déplacement AB. On prendra $F_1 = 2,5 \text{ N}$, $F_2 = 1,3 \text{ N}$, $F_3 = 4 \text{ N}$, $AB = 25 \text{ m}$.



2) Une brique de poids $P = 100 \text{ N}$ glisse à vitesse constante v sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 20^\circ$. Le contact entre la brique et le plan s'effectue avec frottement.

- Énoncer le principe de l'inertie.
- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la brique pendant la descente, calculer l'intensité de la réaction R du support.
- La brique parcourt une distance $L = 2 \text{ m}$ à la vitesse $v = 1,5 \text{ m/s}$. Calculer pour ce parcours :
 - Le travail $W(\vec{P})$ du poids de la brique.
 - Le travail $W(\vec{R})$ de la réaction du support.
 - Les puissances $\mathcal{P}(\vec{P})$ et $\mathcal{P}(\vec{R})$ développées par ces deux forces.

3) Une automobile de masse $M = 1200 \text{ kg}$ tracte à la vitesse $v = 60 \text{ km/h}$, une caravane de masse $M' = 300 \text{ kg}$, dans une montée rectiligne de pente 8% .

Les forces de frottements diverses qui s'opposent à l'avancement équivalent à une force unique, parallèle à la route, de sens opposé à celui du vecteur vitesse, d'intensité constante : elle vaut :

- pour la voiture : $f = 100 \text{ N}$
- pour la caravane : $f' = 200 \text{ N}$

a) Faire le bilan de toutes les forces qui agissent sur la voiture, puis sur la caravane. On notera F l'intensité de la force de traction qu'exerce le moteur et F' l'intensité avec laquelle le crochet d'attelage tire sur la caravane.

\vec{F} et \vec{F}' ont la même direction que la ligne de plus grande pente.

b) En appliquant le principe de l'inertie au véhicule puis à la caravane, calculer les intensités des forces \vec{F} et \vec{F}' .

c) Quelle puissance la force \vec{F} développe-t-elle ? Même question pour la force \vec{F}' que le crochet exerce sur la caravane.

d) Quelle est la puissance totale des forces résistantes \vec{f} et \vec{f}' ?

4) Un pendule est constitué d'une sphère S de masse $m = 200 \text{ g}$, de rayon négligeable, relié par un fil de longueur $l = 0,8 \text{ m}$ à un axe horizontal O . On l'écarte d'un angle θ et on l'abandonne (fig. 1).

Calculer le travail du poids de S entre les positions S_1 et S_2 d'angles respectifs $\theta_1 = 40^\circ$ et $\theta_2 = 0^\circ$.

5) Une brique (B) de masse $M = 1 \text{ kg}$ est entraînée à vitesse constante $v = 0,40 \text{ ms}^{-1}$ sur une table plane et horizontale par un contre-poids (C) de masse $m = 0,20 \text{ kg}$ par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie de masse négligeable (fig. 2).

1. Énoncer le principe de l'inertie.
2. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le contre-poids (C). Calculer l'intensité de ces forces.
3. Même questions pour les forces qui s'exercent sur la brique (B). Le contact entre la brique et la table a-t-il lieu avec ou sans frottement ? Justifier la réponse.
4. Calculer la puissance développée par le poids du contre-poids et par la réaction de la table sur la brique.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

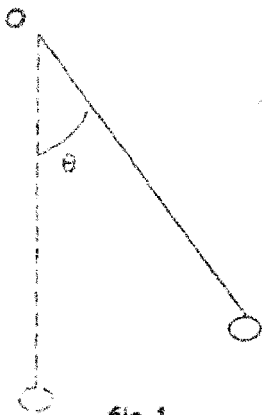


fig. 1

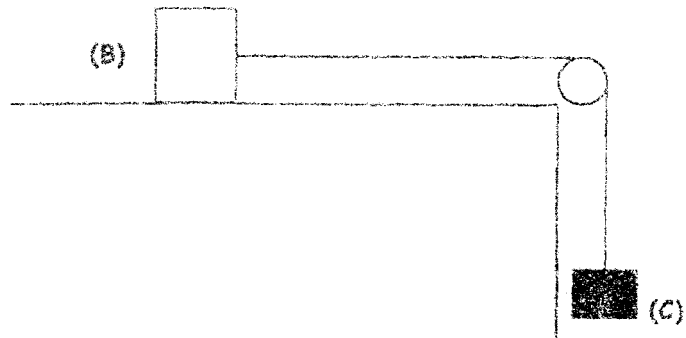
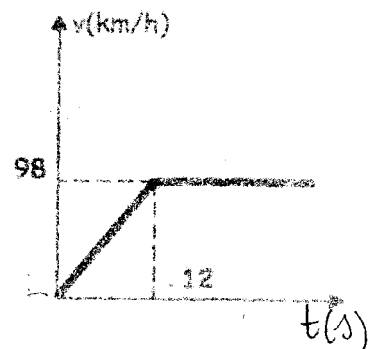


fig. 2

6) Une voiture démarre sur une route horizontale et atteint au bout de 12 s la vitesse de 98 km/h.

La vitesse a varié au bout de ces 12 s suivant la loi ci-contre.

La force motrice est équivalente à une force unique de même sens que le déplacement et d'intensité $F = 3500 \text{ N}$ pendant la phase d'accélération.



t(s)

- 1) Exprimer la loi de variation de la vitesse en fonction du temps t.
- 2) Exprimer en fonction du temps la puissance \mathcal{P} développée par le moteur
 - pendant la phase d'accélération,
 - pendant la phase de croisière sachant que la force développée par le moteur pendant cette phase est seulement de 400 N.
- 3) Représenter la courbe qui traduit les variations de la puissance \mathcal{P} en fonction du temps. En déduire le travail effectué par le moteur pendant la phase d'accélération.

7) Deux ressorts identiques de longueur à vide $l_0 = 15 \text{ cm}$, de raideur $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$ sont reliés ensemble en un point O et tendus entre deux supports fixes distants de $L = 40 \text{ cm}$ (fig. 3)

- 1) Calculer la tension de chaque ressort.
- 2) Déterminer le travail que doit fournir un opérateur qui veut déplacer le point O de 2 cm vers la droite, dans l'axe du ressort.
- 3) Calculer la puissance moyenne qu'il développe sachant que l'opération dure 0,6 s.

4) Si la vitesse de déplacement du point O est constante, la puissance instantanée est-elle égale à la puissance moyenne ?

8 Le volant d'une machine industrielle est assimilable à un cylindre de rayon $R = 10$ cm. Il tourne autour d'un axe horizontal.

- 1) On applique à l'extrémité d'un de ces rayons et tangentiellement au cylindre une force motrice $F = 50$ N. Calculer le travail reçu par le volant lors d'une rotation de 100 tours.
- 2) Lorsque le volant tourne en régime permanent, sa vitesse de rotation est de 30 tours par seconde ; le moteur exerce alors sur lui un couple de moment constant $M = 2,5$ Nm par rapport à l'axe. Calculer le travail fourni par le moteur au volant pendant 10 minutes.

9 Un treuil est constitué de deux cylindres solidaires de rayons $R_1 = 10$ cm et $R_2 = 20$ cm sur lesquels sont enroulés des cordes. Ce treuil permet de soulever une charge de masse $m = 40$ kg.

La charge est soulevée en exerçant une force F (voir fig. 2). On suppose que la charge est soulevée avec une vitesse constante de 10 rad/s.

- 1) Calculer l'intensité de la force F .
- 2) Déterminer l'angle dont a tourné le treuil lorsque la charge est soulevée de $h = 10$ m. Calculer le travail de la force F pour ce déplacement.
- 3) Calculer la puissance de la force F .

10 Une barre homogène AB , de longueur $2l = 40$ cm est suspendue en son milieu à un fil de torsion vertical de constante de torsion $C = 1,5 \cdot 10^{-4}$ Nm/rad. Le fil n'est pas initialement tordu.

On fixe en A et B deux masselottes ponctuelles de fer et on approche de A un aimant perpendiculairement à la direction initiale de AB . La barre effectue alors une rotation d'un angle $\beta = 15^\circ$ puis s'immobilise.

- 1) Calculer l'intensité de la force magnétique s'exerçant sur A (On ne tiendra compte que de la force magnétique s'exerçant sur ce point).
- 2) Calculer le travail de la force de torsion du fil.

11 Le moment d'un couple moteur est donné en fonction de l'angle de rotation α par le graphique ci-dessous (fig. 1). Calculer le travail fourni par le moteur lorsque α varie de 0 à 70 rad.

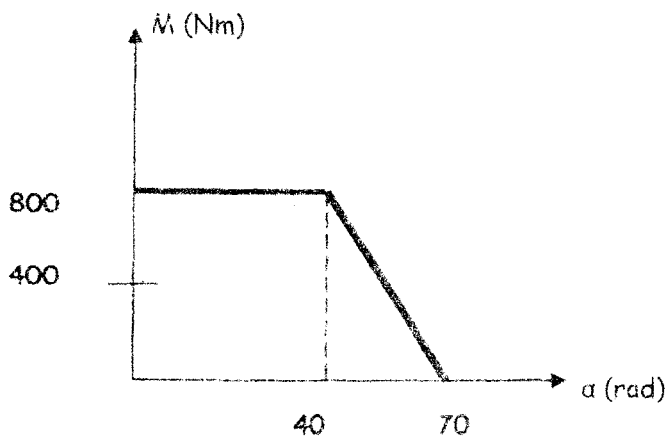


fig. 1

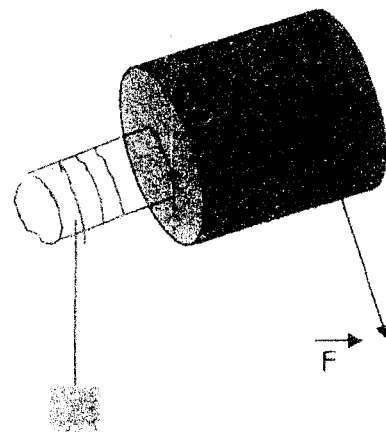


fig. 2



fig. 3