

EXERCICES SUR L'ENERGIE CINETIQUE

Source: <http://fizik.chimie.lycee.free.fr/>

Exercice 1

1°/ Une flèche de masse $m=300\text{g}$ frappe une cible à la vitesse $V=20,0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Quelle perte d'énergie cinétique subit la flèche en s'enfonçant dans la cible. Quelle est la force qui provoque cette variation d'énergie cinétique?

2°/ Mêmes questions pour une voiture de masse $M=800\text{kg}$ passant de $V_1=100\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ à $V_2=50,0\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ suite à un freinage soudain avec blocage des roues.

Exercice 2

Un avion de chasse volant à la vitesse $V_a=1500\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ tire vers l'avant un missile de masse $m=300\text{kg}$. La vitesse relative du missile par rapport à l'avion est $V_m=5,00\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$

1°/ Calculer l'énergie cinétique du missile dans le référentiel avion.

2°/ Calculer l'énergie cinétique du missile dans le référentiel terrestre de la cible.

3°/ La variation d'énergie cinétique du missile est-elle la même dans les deux référentiels?

Exercice 3

On lance une pierre de masse $m=200\text{g}$ verticalement vers le haut avec une vitesse initiale $V_0=10,0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. On considère que les frottements sont négligeables durant le mouvement ($g=9,81\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$)

1°/ Quelle est l'altitude maximale atteinte par la pierre?

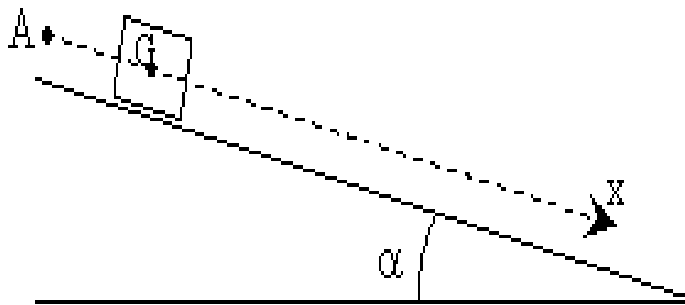
2°/ Quelle vitesse initiale devrait avoir la pierre pour doubler la valeur de cette altitude?

Exercice 4

Lors d'un crash-test, une voiture de masse $m=800\text{g}$ percute un mur de front avec une vitesse v . L'énergie cinétique perdue sert à déformer l'habitacle de l'automobile. ($g=9,81\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$)

- 1°/ Calculer la variation d'énergie cinétique si $V=40,0\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- 2°/ Calculer la variation d'énergie cinétique si $V=80,0\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- 3°/ De quelle(s) hauteur(s) devrait-on laisser tomber cette automobile, sur son capot avant, pour observer les mêmes dommages? Convertir ces hauteurs en nombre d'étage (1 étage mesure 2,50m)

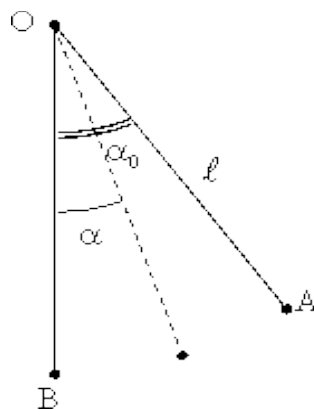
Exercice 5



On lâche un mobile autoporteur de masse $m=500\text{ g}$ depuis un point A d'une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. ($g=9,81\text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$)

- 1°/ Donner l'expression de la vitesse v du mobile après un trajet de longueur x , la vitesse initiale étant nulle et la mouvement se faisant sans frottements.
- 2°/ Calculer la valeur de l'angle α pour $x=50\text{ cm}$ et $V=2,0\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 3°/ Lors d'une expérience faite avec un mobile autoporteur défectueux, on mesure une vitesse $V'=1,7\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ pour $x=50\text{ cm}$, l'angle n'ayant pas été modifié. Calculer la valeur de la force de frottement, supposée constante, qui est à l'origine de cette différence.

Exercice 6



Un pendule simple est constitué d'une petite bille assimilable à un point matériel, de masse $m=50\text{g}$. Attachée à un fil inextensible de longueur $l=40\text{cm}$. L'ensemble est fixé en un point O et on considère que les forces de frottements sont négligeables. ($g=9,81\text{N.kg}^{-1}$)

1°/ On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_0=40^\circ$ (position A de la bille). On le lâche sans vitesse initiale. On repère la position du pendule par la valeur α de l'angle que fait le fil avec la verticale.

Exprimer le travail des forces s'exerçant sur la bille lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale passe de la valeur α_f à la valeur α .

2°/ Exprimer la valeur de la vitesse de la bille lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale a pour valeur α .

3°/ Calculer sa vitesse en B.

4°/ Le pendule oscille autour de sa position d'équilibre. Pour quelles valeurs de α la vitesse de la bille est-elle nulle?

Exercice 7

Une cabine d'ascenseur, de masse $M=500\text{kg}$ (avec ses passagers) a un mouvement qui peut être décomposé en 3 phases. ($g=10,0\text{N.kg}^{-1}$)

1°/ La cabine démarre sans vitesse initiale, vers le haut, d'un mouvement accéléré et atteint la vitesse de valeur $V_1=1,20\text{m.s}^{-1}$ après une montée de 2,50m.

Calculer, pendant cette phase, la valeur T_1 de la tension du câble de l'ascenseur (supposée constante); cette tension est aussi la force de traction exercée par le câble sur la cabine.

2°/ La cabine continue sa montée à la vitesse $V_2=V_1=1,20\text{m.s}^{-1}$ pendant la durée $\Delta t=20,0\text{s}$.

Calculer, pendant cette deuxième phase, la valeur T_2 de la tension du câble (supposée constante).

Calculer la puissance développée par le moteur de l'ascenseur pendant cette phase.

3°/ La vitesse de la cabine décroît pendant la troisième phase, elle passe de la valeur V_2 à la valeur $V_3=0,00\text{m.s}^{-1}$ après un parcours de 2,50m.

Calculer la valeur T_3 de la tension du câble (supposée constante) au cours de cette troisième phase.

4°/ Calculer le travail du poids de la cabine et le travail de la tension du câble au cours de chacune de ces trois phases et au cours du trajet complet de la montée.

Comparer les quantités ΔE_c et $\Sigma(W(\vec{T})+W(\vec{P}))$ pour la trajectoire complète et conclure.