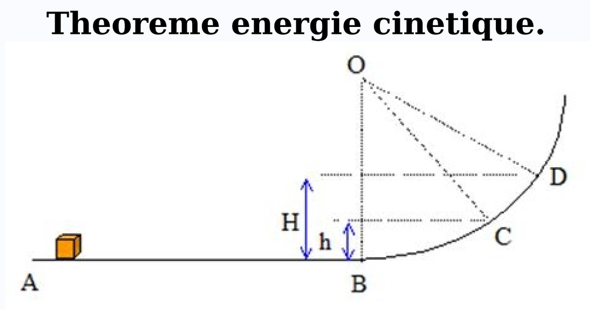
Theoreme d energie cinetique exercice corrige pdf

Theoreme energie cinetique.



Théorème d'énergie cinétique.

Un autoporteur de masse $m=600\,g$ est lancé depuis un point A avec une vitesse initiale $V_{A}=6\,m\cdot s^{-1}$ sur un plan AB horizontal de longueur $AB=3\,m$ sur lequel il glisse sans frottement, puis aborde un plan incliné BD, de longueur $BD=4\,m$, sur lequel les frottements seront supposés négligeables. L'autoporteur pourra être considéré comme un solide ponctuel. On prendra $g=10\,m\cdot s^{-2}$ 1) Exprimer, puis calculer l'énergie cinétique de l'autoporteur en $A.$ 2) Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur l'autoporteur au cours de la phase $AB.$ Définir ces forces et les représenter sur le dessin 3) a) Donner la définition d'un système pseudo-isolé ; b) L'autoporteur est-il pseudo-isolé au cours de la phase AB, la phase BD ? c) En déduire la vitesse du centre d'inertie du mobile en B ? 4) Soit C_{1} un point du plan incliné tel que $BC_{1}=1\,m$ Calculer le travail du poids de l'autoporteur et le travail de l'action R du plan sur l'autoporteur au cours du déplacement $BC_{1}.$ 5) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants t_{B} et $t_{C_{1}}$ en déduire $V_{C_{1}}$ 6) Soit C_{2} le point de rebroussement sur le plan incliné. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants t_{B} et $t_{C_{2}}$, en déduire $B_{C_{2}}$ la distance parcourue par le mobile avant de rebrousser chemin en $C_{2}.$ Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m=0.1\,kg.$ Le mouvement a lieu dans un plan vertical. On donne $g=10\,m\cdot s^{-2}.$ $\left(\overrightarrow{OA}\;,\ \overrightarrow{OB}\right)=\pi/2\,rad$ 1. Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés. Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_{A}=5\,m\cdot s^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne $AB.$ 1.1 Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point $M.$ 1.2 Exprimer pour chacune des forces son travail au point M en fonction de m, g, r et $\theta.$ 1.3 Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au point M et établir l'expression littérale de la vitesse V_{M} du mobile en fonction de V_{A}, g, r et $\theta.$ 1.4 Calculer numériquement V_{M} en B $($pour $\theta=0).$ 2. La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force f unique, constante, opposée au mouvement, d'intensité $f.$ Sachant que le mobile arrive en C avec la vitesse $V_{C}=5\,m\cdot s^{-1}$, déterminer littéralement puis numériquement $f.$ Un cascadeur veut sauter avec sa voiture sur la terrasse horizontale EH d'un immeuble. Il utilise un tremplin BOC formant un angle α avec le sol horizontal $ABCD$ et placé à la distance CD de l'immeuble. $(OC$ et DE sont des parois verticales.$)$ On prendra $g=9.81\,N\cdot kg^{-1}.$ La masse de l'automobile et du pilote est $m=1.00$ tonne. On étudiera le mouvement de l'ensemble assimilable à un point : son centre d'inertie $G.$ Pour simplifier le problème, on considérera que, dans la phase aérienne de O à E, les frottements sont inexistants et on admettra qu'à la date initiale le centre d'inertie G quitte le point O avec la vitesse $\overrightarrow{v_{0}}$ et que G est confondu avec le point E à l'arrivée sur la terrasse. $\alpha=15.0^{\circ}$; $DE=10.0\,m$; $OC=8.00\,m$; $CD=15.0\,m.$ 1) Faire le bilan des forces dans les 3 phases $(B$ à O, O à E et E à $H).$ 2) Pour chacune de ces phases, dire si le système est pseudo isolé. 3) Déterminer le travail de chacune des forces dans chaque phase. 4) Pour une certaine valeur de $\overrightarrow{v_{0}}$, l'automobile arrive en E avec une vitesse horizontale $\overrightarrow{v_{1}}$ telle que $v_{1}=86.4\,km\cdot h^{-1}.$ Déterminer la valeur de $\overrightarrow{v_{0}}$ $($en $km\cdot h^{-1})$ en utilisant le théorème de l'énergie cinétique. 5) En considérant, qu'une fois l'automobile sur la terrasse, les frottements sont équivalents à une force constante $\overrightarrow{f}$ parallèle au déplacement et de valeur $f=500\,N$, calculer la valeur de la force de freinage $\overrightarrow{F}$ constante qui permettra au véhicule de s'arrêter sur le trajet de longueur $EH=100\,m.$ 6) Le temps mis pour parcourir la distance EH est $t=8.00\,s$; en déduire la puissance du travail de la force $\overrightarrow{F}$ Un skieur de masse $m=80\,kg$ glisse sur un début de piste formée de trois parties AB, BC et $CD.$ $\bullet\ $ La partie AB est un arc de cercle de rayon $r=5\,m$ et de centre O' tel que $AO'B=\alpha=60^{\circ}.$ $\bullet\ $ BC est une partie rectiligne horizontale de longueur $r.$ $\bullet\ $ CD est un quart de circonférence verticale de rayon r et de centre $O.$ Toute la trajectoire est dans un même plan vertical. Le skieur part de A sans vitesse initiale. Pour simplifier les calculs, son mouvement sera, dans tout le problème, assimilé à celui d'un point matériel. 1. Lors d'un premier essai, la piste ABC est verglacée. Les frottements sont alors suffisamment faibles pour être négligés. Calculer, dans ces conditions, les vitesses V_{B} et V_{C} avec lesquelles le skieur passe en B et en $C.$ 2. Au cours d'un autre essai, la piste ABC est recouverte de neige. On supposera pour simplifier que la résultante des forces de frottement, constamment tangentes à la trajectoire, garde un module constant f sur tout le trajet $ABC.$ 2.1 Exprimer V_{B} en fonction de m, r, f et $g.$ 2.2 Exprimer V_{C} en fonction de m, r, f et V_{B} 2.3 Calculer l'intensité de la force de frottement si le skieur arrive en C avec une vitesse nulle. 3. Le skieur arrive en C avec une vitesse nulle ; il aborde la partie CD qui est verglacée ; les frottements seront donc négligés. 3.1 Le skieur passe en un point E de la piste CD, défini par $(OD\ OE)=\theta$; OD étant porté par l'horizontale. Exprimer sa vitesse V_{E} en fonction de g, r et θ 3.2 Le skieur quitte la piste en E avec la vitesse $V_{E}=5.77\,m\cdot s^{-1}$, calculer la valeur de l'angle $\theta.$ 4. Avec quelle vitesse le skieur atterrit-il sur la piste de réception en un point G Un corps de masse $500\,g$ glisse sur un trajet $ABCD.$ Il est lâché en A vitesse initiale Le trajet comporte trois parties : AB est un arc de cercle de rayon $r=2\,m\left(AB=\dfrac{1}{6}\text{ du cercle}\right)$, BC est un trajet rectiligne horizontal de longueur $BC=5\,m$ et enfin CD est un trajet rectiligne incliné d'un angle par rapport à l'horizontale.

$\sin\alpha=\dfrac{5}{100}\;,\ CD=4\,cm$ Dans tout l'exercice, on suppose que les forces de frottement n'existent qu'entre B et $C.$ Un ressort est placé en D comme l'indique la figure. Sa longueur à vide est $l0=30\,cm$ et sa raideur $k=1000\,N/m$ 1.

Calculer la vitesse de ce corps au point B 2. Le corps arrive en C avec une vitesse $V_{C}=\dfrac{2}{3}V_{B}.$ Calculer l'intensité de la force de frottement sur BC 3. Le corps arrive en C et descend le plan incliné 3.1 Déterminer la vitesse avec laquelle le corps atteint le ressort. 3.2 Le corps s'accrochant au ressort, déterminer le raccourcissement maximal du ressort. Données numériques : $m=100\,g$; $BC=3\,m$; $r=1.5\,m$; $f=0.32\,N$; $g=10\,N\cdot kg^{-1}\cdot\alpha=30^{\circ}$ Une piste comprend un plan incliné AB faisant un angle l'horizontale, une portion BC rectiligne et horizontale, une portion circulaire CD de centre O et de rayon r (figure). Les points A, B, C et D sont situés dans le même plan vertical. Les frottements sont négligés les parties AB et $CD.$ Sur la portion BC, il existe des forces de frottements équivalentes à une f unique opposée au vecteur vitesse. On abandonne en un point G du plan incliné un solide (S) ponctuel de masse m, sans vitesse initiale. Le solide arrive en C avec une vitesse nulle. 1) Faire le bilan des forces appliquées au solide (S) sur les portions AB et $BC.$ 2) Déterminer la longueur $GB.$ (On pourra utiliser le théorème de l'énergie cinétique). 3) Le solide (S) aborde la partie circulaire CD avec une vitesse nulle en $C.$ On le repère en un point M par l'angle θ a) Exprimer sa vitesse V au point M en fonction de g, r et puis calculer sa valeur au passage en O' b) Déterminer la vitesse du solide (S) au point $D.$ 4) En réalité le travail des forces de frottements sur la portion CD est égal à celui de la portion BC et le solide (S) s'immobilise au point E repéré par l'angle β a) Exprimer sa vitesse V au point M puis calculer sa valeur au passage en $O'.$ b) Calculer la valeur de l'angle $\beta.$ 1. Solide en chute verticale. 1.1 Un solide S_{1}, assimilé à son centre d'inertie et de masse $m_{1}=0.50\,kg$, est lâché sans vitesse, et tombe en chute libre. Calculer la valeur V de sa vitesse après une chute de hauteur : $h=80\,cm.$ 1.2 En réalité la valeur de la vitesse mesurée, soit V', ne vaut que 90% de la valeur $V.$ 1.2.1 Expliquer pourquoi. 1.2.2 Exprimer, en fonction des données, puis calculer la valeur numérique de l'action, supposée constante, de l'air sur S_{1} pendant la chute de hauteur $h.$ Un solide S_{2}, assimilé à son centre d'inertie, est posé sur un plan horizontal. Sa masse m_{2} est égale à $1.5\,kg.$ On le relie au solide S_{1} par un fil inextensible et de masse négligeable. Le solide S_{1} est suspendu au bout du fil. Le fil passe dans un guide. Les forces de frottements du guide sur le fil sont négligées. Le fil est juste tendu et S_{2} est maintenu immobile dans la position A_{2}, la position de S_{1} est alors $A_{1}.$ On lâche S_{2} sans vitesse. On considérera que le glissement de S_{2} sur le plan horizontal s'effectue sans frottement. On appelle B_{1} et B_{2} les positions de S_{1} et de S_{2}, quand S_{1} s'est déplacé de : $A_{1}B_{1}=h=80\,cm.$ La valeur de la vitesse $\overrightarrow{v}$ de S_{1} est alors notée v Au cours du déplacement des deux solides, le fil exerce une force $\overrightarrow{F_{1}}$ sur le solide S_{1} et une force $\overrightarrow{F_{2}}$ sur le solide $S_{2}.$ Ces forces sont appelées tensions du fil. On admettra que les valeurs F_{1} et F_{2} de ces deux forces sont constamment égales, mais cette valeur commune varie au cours du déplacement des deux solides. 2.1 Représenter sur un schéma les différentes forces s'exerçant sur le solide S_{1}, puis celles s'exerçant sur le solide S_{2} lors de leurs mouvements. 2.2 Que vaut la distance $A_{2}B_{2}$? 2.3 On appelle W_{2} le travail mécanique de la tension $\overrightarrow{F_{2}}$ du fil sur le solide S_{2} lors de son déplacement $A_{2}B_{2}.$ Quel est le signe de W_{2} ? 2.4 On appelle W_{1} le travail mécanique de la tension $\overrightarrow{F_{1}}$ du fil sur le solide S_{1} lors de son déplacement $A_{1}B_{1}.$ Quel est le signe de W_{1} ? 2.5 Exprimer W_{1} en fonction de $W_{2}.$ 2.6 Exprimer W_{2} en fonction de m_{2} et v, puis W_{1} en fonction de m_{1}, v, g et $h.$ 2.7 En déduire l'expression de v en fonction de m_{1}, m_{2}, g, et $h.$ 2.8 Calculer la valeur numérique de $v.$ 2.9 Comparer la valeur de v à celle de V obtenue dans le 1.1 et proposer une explication à la forte différence observée. 2.10 Quelle est la valeur de la puissance instantanée du poids de S_{1} lorsqu'il atteint B_{1} ? 2.11 On recommence l'expérience précédente en faisant de sorte que les solides S_{1} et S_{2} se déplacent à vitesse constante de valeur $v'.$ 2.11.1 Comment réaliser cette condition ? 2.11.2 Déterminer la valeur numérique des actions de contact entre le solide S_{2} et le plan horizontal. Un disque de masse $m=100\,g$, de rayon $r=20\,cm$ tourne autour de l'axe perpendiculaire au disque en son centre.

1. Il est animé d'un mouvement de rotation uniforme, entretenu grâce à un moteur qui fournit une puissance de $36\,mW.$ Un point A, situé à la périphérie du disque est animé d'une vitesse de $2.4\,m/s.$ 1.1 Calculer la vitesse angulaire du disque. 1.2 Calculer la vitesse du point B situé à $2\,cm$ du centre du disque. tabomo.pdf 1.3 Calculer le moment du couple moteur. 1.4 Calculer le travail effectué par le couple moteur quand le disque tourne de 10 tours. 2. On coupe l'alimentation du moteur : le disque s'arrête au bout de $8\,s$ après avoir tourné de 7.6 tours. Le frottement peut être représenté par une force constante, d'intensité $1.5\cdot10^{-2}N$, tangente au disque. 2.1 Calculer le travail de cette force pendant cette phase du mouvement. 2.2 Calculer la variation de l'énergie cinétique du disque durant cette phase 2.3 Calculer la puissance moyenne de la force de frottement durant cette phase.

2.4 Calculer la puissance (instantanée) de la force de frottement au commencement de cette phase. You're Reading a Free Preview Pages 5 to 8 are not shown in this preview.