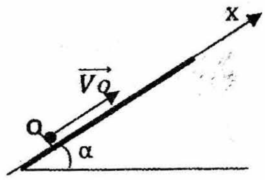
30 cop

Année scolaire 2012- 2013
Classe : Première S
Professeur : SENE

SSERIE D'EXERCICES SUR P_2 : ENERGIE CINETIQUE

Exercice 1

Soit un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale, associé à un axe (Ox) défini par la ligne de plus grande pente ascendante de ce plan. On lance vers le haut, d'un point O, un solide de masse m avec la vitesse initiale $\vec{V_0}$ d'intensité $V_o = 8m/s$. La force de frottement parallèle à l'axe (Ox) a pour intensité $f = 0,4P$, P étant l'intensité du poids du solide.



1) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer l'abscisse du plus haut point atteint par le solide. On prendra g=10N/kg.

2) Au sommet de sa trajectoire le solide reste-t-il en équilibre ? Justifier clairement votre réponse ;

3) S'il redescend, avec quelle vitesse repassera-t-il en O ?

Exercice 2

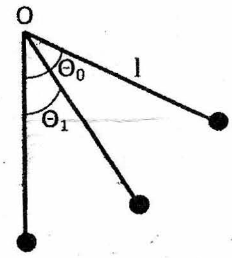
Un mobile de masse m = 0,2kg est lâché sans vitesse initiale d'un point A sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. On prendra g= 10 $N.kg^{-1}$. On fait varier l'angle d'inclinaison α et à chaque fois on mesure la valeur de la vitesse d'arriver du mobile en B soit V_B. On obtient les résultats suivants :

α (en°)	4,9	5,7	6,6	7,5	10,1
V_B ($m.s^{-1}$)	0,99	1,20	1,36	1,50	1,87
sin(α)					
$E_C(B)$					

1) Compléter le tableau ci-dessus. On donnera sin(α) avec 3 chiffres significatifs, $E_C(B)$ représente l'énergie cinétique en B.
2) Tracer la courbe $E_C(B) = f(\sin(\alpha))$. Échelle : 1cm pour 0,04J et 1cm pour sin(α) = 0,01
3) Déduire de la courbe la relation entre $E_C(B)$ et sin(α).
4) Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.
5) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au mobile, exprimer $E_C(B)$ en fonction de m, g, L= AB, sin(α) et f intensité de la force de frottement supposée constante.
6) A partir des questions 3) et 5) déduire les valeurs de l'intensité de la force de frottement et la longueur du trajet AB = L.

Exercice 3

Une bille ponctuelle S de masse m est suspendue à un fil inextensible de longueur l et de masse négligeable attaché en un point O. On écarte le fil d'un angle θ_0 à partir de la position d'équilibre puis on l'abandonne sans vitesse initiale

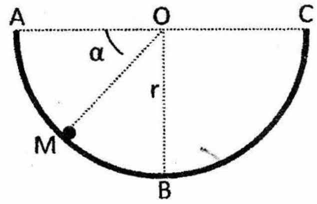


1. Donner l'expression de la vitesse de la bille S :
   a) Au moment où le fil fait avec la verticale un angle θ_1.
   b) Au moment où le fil passe par la verticale.
2. Le fil étant écarté du même angle θ_0 à partir de la position d'équilibre, on lance la bille avec une vitesse initiale V_0 déterminer l'angle maximal θ_m de remontée de la bille.
3. Quelle est la valeur minimale V_{0m} de la vitesse initiale V_0 pour que la bille puisse faire au moins un tour ?

Données : l = 50cm ; $\theta_0 = 60°$; $V_0 = 1,2\ m.s^{-1}$; $g = 10m.s^{-2}$

Exercice 4

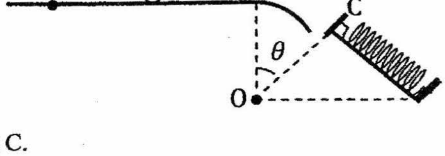
Un solide ponctuel S de masse m = 10 g peut glisser dans une demi- sphère de centre O et de rayon r = 1,25 m. On le lâche en A sans vitesse initiale. Sa position sur la demi-sphère est repérée par l'angle $\alpha = (\overrightarrow{OA} ; \overrightarrow{OM})$.



1. On suppose dans un premier temps que le solide glisse sans frottement. Exprimer littéralement sa vitesse au point M en fonction de g, r et α. Calculer la vitesse au passage en B.
2. En réalité la vitesse du solide au passage en B est de 4,50 $m.s^{-1}$. Il est donc soumis à des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f}$ de même direction que vecteur vitesse instantanée mais de sens contraire. Calculer son intensité f supposée constante. On prendra g = 10 $m.s^{-2}$
3. Avec quelle vitesse minimale V_{Am} , faut-il lancer le solide du point A, pour qu'il parvienne au point C ?

Exercice 5

Une petite bille de masse m = 300 g glisse sans rouler sur le trajet ABC. Sur tout le trajet la bille est soumise à des forces de frottement d'intensité constante f = 0,03 N. Le tronçon AB est un arc de cercle de centre O et de rayon r = 2 m. On donne AB = L = 500 N ; $\theta = \widehat{BOC} = 45°$ et g = 10 $N.kg^{-1}$



1) Quelle est la vitesse V_A de la bille lors de son passage en A sachant que qu'elle s'arrête en B ?
2) L'équilibre de la bille en B étant instable , celle-ci glisse alors vers le point C. Déterminer la vitesse V_C de la bille en C.

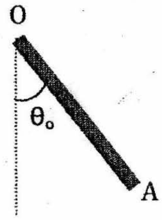
3) Au point C est placée l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 500\ N.m^{-1}$. La bille bute en C sur le ressort avec la vitesse $V_C = 3{,}4\ m.s^{-1}$ qu'elle comprime. Soit x la compression maximale du ressort (x est positif).

1.1 Par application du T.E.C. montrer la relation : $k\,x^2 + 2\,x(f - m\,g\,\sin\ \ ) - m\ \ \ = 0$.

1.2 Calculer la compression maximale x du ressort.

Exercice 6

Une tige cylindrique homogène de masse m = 400 g et de longueur OA = l = 60 cm est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) de rotation passant par son extrémité O. On néglige tous les frottements et on donne – , le moment d'inertie de la tige par rapport à son extrémité O



1) On écarte la tige d'un angle $\theta_o = 45°$ par rapport à la verticale puis on l'abandonne sans vitesse .Déterminer la vitesse angulaire de passage de la tige :

1.1 Par la position correspondant à $\theta = 30°$.

1.2 Par la position d'équilibre stable.

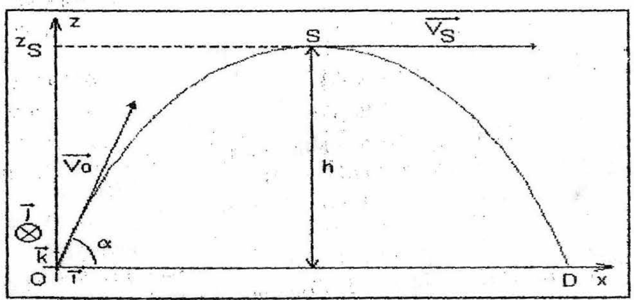
2) On écarte à nouveau la tige d'un angle $\theta_o = 45°$ par rapport à la verticale puis on la lance avec la vitesse angulaire $\omega_o = 15$ rad/s.

2.1 Calculer la vitesse angulaire de la tige au sommet de sa trajectoire.

2.2 La tige fait-elle un tour complet ? Justifier.

Exercice 7

On lance d'un point O une petite pierre de masse m = 100 g avec un vecteur vitesse initial $\vec{V_0}$ (V_o =15,0 $m.s^{-1}$) incliné d'un angle a par rapport au plan horizontal. La pierre décrit une trajectoire parabolique de sommet S.



Le point O est pris comme origine des altitudes et l'action de l'air est supposée négligeable.

1) Calculer, en fonction de V_o et α, les coordonnées V_{ox} et V_{oz} du vecteur vitesse initiale $\vec{V_0}$.

2) On montre que la vitesse au sommet S de la trajectoire est horizontale et a pour valeur $V_s = V_{ox}$. Déterminer l'expression littérale donnant l'altitude Z_s du sommet S en fonction de V_o et α.

3) Calculer numériquement Z_s pour $\alpha = 30{,}0°$ et $\alpha = 60{,}0°$.

4) Calculer la vitesse de la pierre lorsqu'elle passe par le point D juste avant l'impact sur le sol horizontal et représenter le vecteur vitesse au point D.

Exercice 8

Un jouet est constitué d'une gouttière ABCD et d'un chariot de masse m lorsqu'il est vide.

- AB est une partie horizontale munie d'un ressort de raideur k et dont l'une des extrémités est fixée en A.
- BC est un arc de cercle de centre O, de rayon r= 0,5m et d'angle au centre θ =60°.
- CD est rectiligne de longueur l=r et incliné d'un angle θ par rapport à l'horizontale.

Toute la gouttière est située dans un plan vertical et les frottements sont supposés négligeables.

1. Le chariot vide est abandonné sans vitesse initiale en C, il se déplace vers A et heurte le ressort ; quand sa vitesse s'annule, le ressort se comprimé de 5cm.

La même expérience est refaite avec le même chariot portant une charge de 96g, le ressort se comprime alors de 7cm.

Déterminer la masse m du chariot et la raideur k du ressort.

2. Maintenant on lance le chariot vide du point A par l'intermédiaire du ressort.

a) Calculer la diminution minimale de longueur x_m qu'il faut imprimer au ressort pour qu'il puisse envoyer le chariot jusqu'en D. On prendra g =10$m.s^{-2}$.

b) On imprime maintenant au ressort une diminution de longueur x =2x_m ; déterminer les vitesses V_C et V_D du chariot respectivement aux points C et D.

La flèche est la hauteur maximale atteinte par le chariot au- dessus du point D ; elle donnée par la relation $h_{\max} = \dfrac{V_D^2.\sin^2\theta}{2g}$, calculer sa valeur lors de l'expérience 2.b.

3. En réalité des forces de frottement s'exercent sur le chariot entre les points B et D ; ainsi la flèche mesurée lors de l'expérience 2.b vaut réellement h_{max} =93,75cm.

Déterminer :

La vitesse réelle du chariot lors de son passage au point D.

L'intensité supposée constante de la force de frottement.