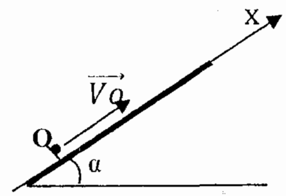
ENERGIE CINETIQUE

EXERCICE 1

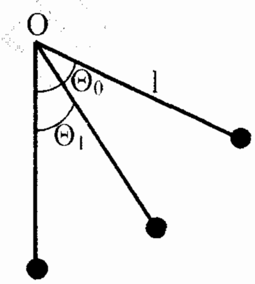
Soit un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale, associé à un axe (Ox) défini par la ligne de plus grande pente ascendante de ce plan. On lance vers le haut, d'un point O, un solide de masse m avec la vitesse initiale $\vec{V_0}$ d'intensité $V_o = 8m/s$.
La force de frottement 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 reste-t-il en équilibre ? Justifier clairement votre réponse ;
3) S'il redescend, avec quelle vitesse repassera-t-il en O ?

EXERCICE 2

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

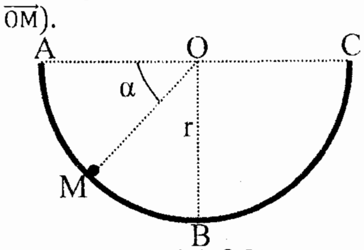


1. Donner l'expression de la vitesse de la bille S :
   a) Au moment où le fil fait avec la verticale un angle θ_1.
   b) Au moment où le fil passe par la verticale.
2. Le fil étant écarté du même angle θ_0 à partir de la position d'équilibre, on lance la bille avec une vitesse initiale V_0 déterminer l'angle maximal θ_m de remontée de la bille.

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

EXERCICE 3

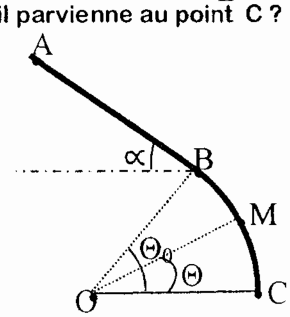
Un solide ponctuel S de masse m = 10 g peut glisser dans une demi- sphère de centre O et de rayon r = 1,25 m. On le lâche en A sans vitesse initiale. Sa position sur la demi-sphère est repérée par l'angle $\alpha = (\overline{OA}\,;\overline{OM})$.



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 4

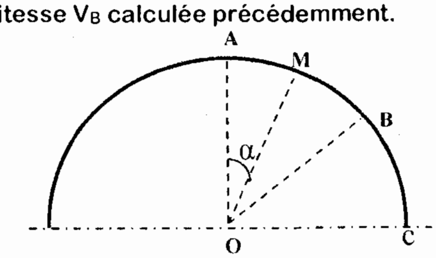
Une glissière est formée de deux parties : AB est rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale, de longueur AB = L = 1 m ;
BC est une portion de cercle de centre O, de rayon r = 2 m et d'angle $\theta_0 = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OB}) = 60°$
Les frottements sont d'abord supposés négligeables.



1. Un solide ponctuel, de masse m = 100 g, quitte A sans vitesse initiale.
Exprimer et calculer la vitesse V_B du solide en B. On donne $g = 10N.kg^{-1}$
2. Le solide aborde la partie circulaire avec la vitesse V_B. Exprimer, pour un point M du cercle tel que $(\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM}) = \theta$, la vitesse V_M en fonction de V_B, r, g et θ.
3. En réalité, les forces de frottement existent et ont une résultante unique et constante de valeur f = 0,80 N, calculer la vitesse d'arrivée en C, sachant que le solide est parti du point b avec la vitesse V_B calculée précédemment.

EXERCICE 5 $g=10N.kg^{-1}$; r=2m

Une bille S considérée comme ponctuelle et de masse m, est abandonnée sans vitesse initiale depuis le sommet A d'une hémisphère de centre O et de rayon r.
Les frottements sont négligeables et S effectue un mouvement dont la trajectoire ABC est curviligne et contenue dans le plan de la figure suivante :
Sur le parcours AB, la bille reste en contact ave la surface de l'hémisphère et sa position est repérée par l'angle α=(AOM). Au point B, la bille perd ce contact.



1) Représenter les forces qui s'exercent sur la bille en un point M quelconque du trajet AB.
2) Etablir l'expression de la vitesse V de S en M en fonction de g, r et α.
3) Lors de la perte de contact en B, quelle valeur prend l'intensité R de la réaction de l'hémisphère sur la bille ?
4) Sur le trajet AB, on montre que $R = mg(\cos\alpha - \frac{V^2}{rg})$ en tout point M situé entre A et B

(C) Wahab Diop 2020 https://physiquechimie.godaddysites.com Cours a domicile Tel: 775136349

a) Déduire, des questions précédentes, les valeurs numériques de α_B et V_B au point B.
b) Calculer la vitesse de la bille à l'instant elle touche le sol.

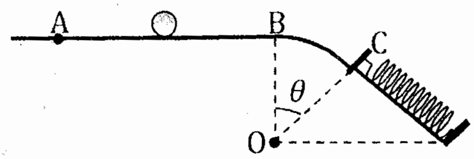
EXERCICE 6

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)					
Ec(B)					

1) Compléter le tableau ci-dessous. On donnera sin(α) avec trois chiffres significatifs, Ec(B) représente l'énergie cinétique en B.
2) Tracer la courbe Ec(B) = f(sin(α)). Echelle : 1cm pour 0,04J et 1cm pour sin(α) = 0,01
3) Déduire de la courbe la relation entre Ec(B) et sin(α).
4) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
5) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au mobile, exprimer Ec(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 4= L.

EXERCICE 7



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).
   3.1 Par application du T.E.C. montrer la relation : $k x^2 + 2x(f - m g \sin\theta) - m V_C^2) = 0$.
   3.2 Calculer la compression maximale x du ressort.

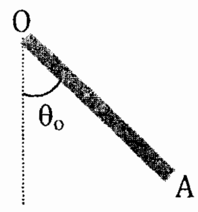
EXERCICE 8

Un cylindre homogène de masse M, de rayon R=0,10cm et de hauteur h=10cm a pour moment d'inertie J par rapport à son axe longitudinal ($J=1/2\ MR^2$). La masse volumique de la substance qui constitue le cylindre est $\mu = 7{,}8g/mL$

1. Établir la relation entre μ , R, h et J
2. Quelle est l'énergie cinétique du cylindre animé de la vitesse de rotation n=1000trs/min autour de son axe longitudinal ?
3. Un frein exerce une force constante tangente au cylindre et de valeur F=8N. Quel sera le nombre de tours n effectué par le cylindre avant de s'arrêter ?

4.a) Quelle devrait être la vitesse de translation du cylindre pour que son énergie cinétique de translation ait la même valeur que celle calculée à la question 2 ?
b) Quelle serait la valeur de la force supposée constante qui provoquerait son arrêt après que son centre d'inertie ait parcouru une distance de $2\pi RN$

EXERCICE 9



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 $J_0 = \frac{1}{3} m l^2$, le moment d'inertie de la tige par rapport à son extrémité O

1) On écarte la tige d'un angle θ_0 = 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 θ = 30°.
   1.2 Par la position d'équilibre stable.
2) On écarte à nouveau la tige d'un angle θ_0 = 45° par rapport à la verticale puis on la lance avec la vitesse angulaire ω_0 = 15 rad/s.
   1.1 Calculer la vitesse angulaire de la tige au sommet de sa trajectoire.
   1.2 La tige fait-elle un tour complet ? Justifier.