LYCEE SEYDINA LIMAMOU LAYE..	ANNEE SCOLAIRE 2009 / 2010
CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES...	CLASSE : PREMIERE S

ENERGIE CINETIQUE ET ENERGIE POTENTIELLE ET ENERGIE MECANIQUE

A- Energie Cinétique : Variation de l'énergie cinétique

Exercice 1 :

Une bille de masse m= 10g est lâché sans vitesse initiale à partir d'un point situé à 2m au dessus du sol.
Quelle est son énergie cinétique à l'arrivée ?

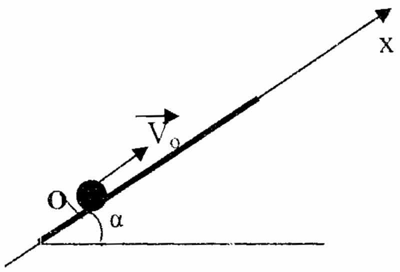
Exercice 2 :

Un corps de masse M, initialement au repos, tombe en chute libre. Il acquiert une vitesse V = 10m/s lorsque le travail effectué par son poids est W = 100J.
Quelle serait la vitesse V' du solide si le travail effectué par son poids était W' = 200J ?

Exercice 3 :

Un corps est lâché sans vitesse initiale le long d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. On néglige toutes les forces de frottement. Après un parcourt de 10m sa vitesse a pour norme V = 9m/s.
Déterminer la valeur de l'angle α.

Exercice 4 :[2]



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 $V_0 = 8$m/s.
La force de frottement parallèle à l'axe (Ox)a pour intensité f = 0,4P, P étant l'intensité du poids de la masse m ;

1) En utilisant 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 5 :

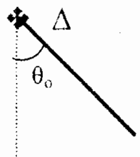
Une fronde est constituée d'un fil de longueur 0,8 m au bout duquel est accroché un projectile de masse 60kg. Le mouvement est uniforme à la vitesse de 10 m/s. la masse est supposée ponctuelle.

1) Calculer le moment d'inertie de la fronde
2) Calculer son énergie cinétique de rotation.

Retrouver ce résultat en considérant le projectile en mouvement de translation.

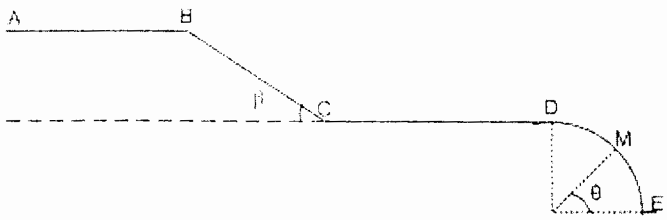
Exercice 6 :

Une tige cylindrique homogène de masse m = 400g et de longueur l =60cm est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) de rotation passant par l'une de ses extrémités. On néglige tous les frottements et on donne $J_G = \frac{1}{12}ml^2$, le moment d'inertie de la tige par rapport à son centre d'inertie G.



1) On écarte la tige d'un angle $\theta_0 = 45°$ par rapport à la verticale puis on l'abandonne sans vitesse. Déterminer la vitesse angulaire de passage de la tige par la position d'équilibre stable.
2) On écarte à nouveau la tige d'un angle $\theta_0 = 45°$ par rapport à la verticale puis on la lance avec la vitesse angulaire $\omega_0 = 15$ rad/s.
   a) Calculer la vitesse angulaire de la tige au sommet de sa trajectoire.
   b) La tige fait-elle un tour complet ? Justifier.
   c) Déterminer alors les énergies cinétiques maximale et minimale pendant la rotation. On prendra g = 10N/kg.

Exercice 7 :



Un skieur aborde une piste constituée de quatre parties (voire figure). La premiére partie AB est horizontale et le skieur de masse 80 kg arrive en B avec une vitesse $v_B = 2,5$ m/s . g = 9,8 m/s^2

1) Le trajet BC, de longueur 30 m, est verglacé (les frottements sont négligés) et est assimilable à un plan incliné d'un angle β=30° sur l'horizontal. Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le skieur. Se compensent-elles ? En déduire qualitativement son mouvement. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique calculer la vitesse du skieur en C. Compare cette vitesse à la vitesse qu'aurait le skieur tombant en chute libre de dénivellation BC, avec la même vitesse initiale.
2) La partie CD, horizontale, de longueur 5m ; est recouverte de neige fraîche, le skieur sera donc freiné.les frottements sont équivalents à une force d'intensité 100 N. Calculer sur la partie CD. le travail des forces de frottement. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, calculer la vitesse du skieur en D.

3) Le tronçon DE, verglacé, est assimilable à un quart de circonférence de centre O et de rayon r. Peut-on prévoir qualitativement le mouvement du skieur ?
Le skieur reste-t-il toujours en contact avec DE ? Dans le cas où, en M , le skieur est encore en contact avec la piste , calculer sa vitesse v en fonction de l'angle θ et du rayon r.

Le skieur quitte la piste en M, déterminer l'angle θ sachant que la réaction Rn de la piste au point M sur le skieur a pour expression $R_n = m\,(g\sin\theta - V^2/r)$; on donne r=100m.

B- Energie Potentielle – Variation de l'énergie potentielle – Energie mécanique

Exercice 8 :

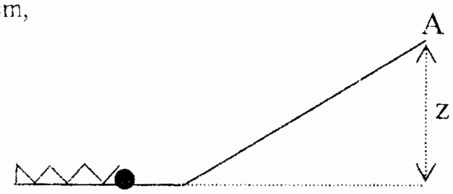
Le premier étage de la tour EIFFEL est à 60m au dessus du sol, le second à l'altitude de 120m et le troisième à 300m du sol. Un visiteur de masse m = 70kg, effectue l'ascension jusqu'au troisième étage.

1) En prenant le niveau du sol comme état de référence, calculer l'énergie potentielle du visiteur au sol et au troisième étage. Quelle est la variation de cette énergie potentielle quand le visiteur passe du sol au troisième étage ?

2) On prend maintenant le niveau du second étage comme état de référence .
Reprendre les mêmes questions qu'au 1) et conclure.

Exercice 9 :

On considère un ressort à spires non jointives, de longueur à vide l_o = 15cm et de raideur k.
Le ressort est utilisé pour lancer une bille de masse m_1= 100g sur un plan incliné.
On comprime le ressort en déplaçant la bille , sa longueur devient l_1 = 10cm,
puis on la lâche sans vitesse initiale.
A l'instant t, la bille est en A d'altitude z avec la vitesse V.



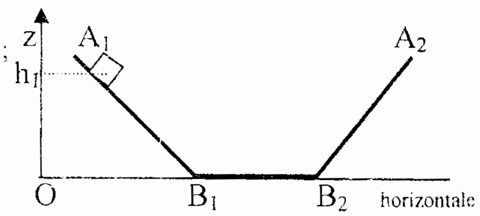
1) Donner l'expression de l'énergie potentielle E_{p1} du système (ressort comprimé-bille) ;

2) a) Etablir la relation liant l_o , l_1 , m_1 , V , z , g et k.
b) Lorsque le centre de gravité de la bille est à l'altitude z_1 = 5cm , sa vitesse est V_1= 3m/s , calculer k.

3) déterminer l'altitude maximale z atteinte par le centre de gravité de la bille.

Exercice10 :

Un petit cube C de masse m = 1kg, glisse le long du profil $A_1B_1B_2A_2$.
Les plans A_1B_1 et A_2B_2 sont inclinés du même angle α = 30° sur l'horizontale ; les déplacements du cube s'y effectuent sans frottement.
Sur la partie horizontale B_1B_2 de longueur L = 2m, le cube est soumis à une force de frottement constante f = 3,92N, parallèle au déplacement mais de sens opposé. On lâche le cube sans vitesse initiale sur le plan A_1B_1 d'une position où le centre d'inertie est situé à la hauteur h_1 = 1m au dessus du niveau B_1B_2.



1) En prenant l'énergie potentielle du cube égale à zéro lorsqu' il est en contact avec la partie B_1B_2, calculer, au départ du mouvement :

- Son énergie potentielle ;
- Son énergie mécanique E_1.

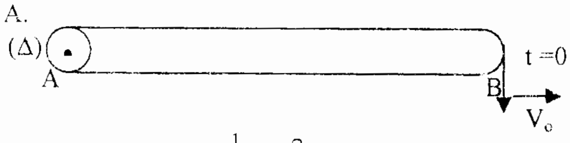
2) Calculer l'énergie mécanique E_2 du cube lorsqu'il arrive en B_2. Quelle est alors sa vitesse ?

3) A quelle hauteur h_2, le cube va-t-il faire demi-tour le long du plan B_2A_2 ?

4) Montrer qu'au retour , le cube s'arrête ; préciser la position de son point d'arrêt. Quelle est alors son énergie mécanique E_3 ?

Exercice 11 :

Une tige AB , homogène, de masse M = 4kg et de longueur l = 1,4m est mobile, sans frottement, autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son extrémité A.
A l'instant t = 0, la tige est horizontale et son énergie potentielle de pesanteur est nulle. On communique alors à son extrémité B une vitesse verticale, dirigée vers le bas , de valeur V_o = 5m.s^{-1}.



1) Calculer l'énergie mécanique de la tige au début de son mouvement. On donne $J_\Delta = \frac{1}{3} M l^2$.

2) Quelle est , au cours du mouvement , la hauteur maximale atteinte par l'extrémité B ? Le niveau de l'axe (Δ) est pris comme référence (z = 0).

3) Quelle est la vitesse angulaire ω de la tige lorsque le point B passe par le point d'altitude z_B=-1m ?

4) Pour quelle valeur de z_B, la vitesse angulaire ω est-elle maximale ? Calculer numériquement la valeur correspondante ω_{max}.

5) Quelle valeur minimale, V_{omin}, faut-il donner à la vitesse initiale du point B pour que la tige fasse le tour complet de l'axe Δ?

6) On lance désormais la tige à partir de la même position mais en imprimant au point B une vitesse initiale verticale ascendante de valeur V_o' = 10m.s^{-1}. Quelles sont alors les vitesses V_1 et V_2 du point B lorsqu'il passe , à la verticale, respectivement, au-dessus de l'axe Δ, puis en dessous