LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire: 2016-2017
Cellule de Sciences Physiques
Classe: Premières S

SERIE D'EXERCICES SUR P2: ENERGIE CINETIQUE

EXERCICE 1:

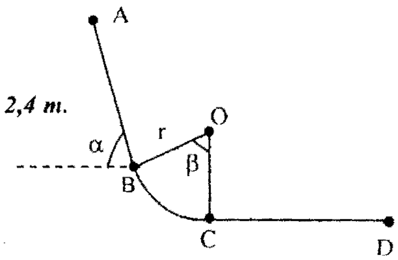
Un skieur de masse m = 80 kg glisse sur une piste formé de trois parties:
- une partie AB rectiligne incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontal et de longueur L;
- une partie BC circulaire de centre O et de rayon r qui intercepte un angle $\beta = 60°$;
- une partie CD rectiligne horizontal de longueur L'.

Toute la trajectoire à lieu dans un même plan vertical et le skieur part en A sans vitesse initiale.

1/ Les frottements sont supposés négligeables sur toute la piste.

a/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse V_B en fonction de g, L et α puis la vitesse V_C en fonction de g, r, L, α et β.

b/ Faire l'application numérique de V_B et de V_C. ***On donne: g = 10N/kg ; L = 2,5m et r = 2,4 m.***



2/ Les frottements ne sont plus négligés et ils sont équivalentes à une force unique d'intensité *f*.

a/ Exprimer les nouvelles vitesses V_B' et V_C' respectivement en fonction de g, L, α et *f* et en fonction de g, r, L, α, β et *f*.

b/ Faire l'application numérique avec les mêmes données précédentes et *f* =10 N.

c/ Le skieur arrivera-t-il en D? Justifier votre réponse clairement. On donne L'=100 m.

EXERCICE 2:

On considère la glissière représentée ci-dessous.

▶ AB est un plan rugueux incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par apport à l'horizontale et de longueur AB = L = 4 m.

▶ BC un plan horizontale rugueux de longueur L'.

▶ CD est un demi-cercle lisse de centre O et de rayon r = 0,5 m.

L'ensemble du trajet est contenu dans un plan vertical.

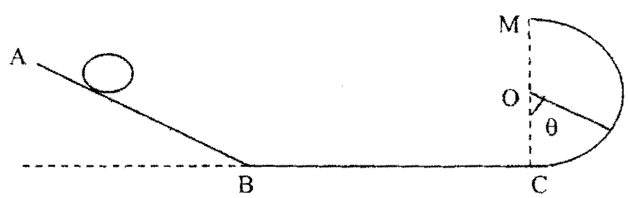
Un solide de masse m = 1Kg est abandonné en A sans vitesse initiale.

1/ Calculer l'intensité des forces de frottements équivalente à une force unique f s'exerçant sur le solide sur le plan incliné, sachant que le solide arrive en B avec une vitesse $V_B = 6,1$ m/s

2/ Sur ce plan BC le solide est soumis à des forces de frottements équivalente à une force f' d'intensité *f'* = 0.5 N ; et arrive en C avec une vitesse $V_C = 5,8$ m/s. Calculer la distance L'.

3/ Etablir l'expression de la vitesse du solide en M en fonction de m, g, r, θ et V_C. En déduire la valeur de la vitesse du solide au point D.

4/ Avec quelle vitesse, le solide retombe-t-il sur le plan BC



EXERCICE 3:

Un solide de masse m = 1kg assimilable à un point matériel glisse sur une piste formée de trois parties AB, BC et CD qui sont dans un même plan vertical.

▶ AB représente un arc de cercle de centre O et de rayon r = 15 cm. Le point O est situé sur la vertical de B ;

▶ BC est une partie rectiligne de longueur L = 50 cm ;

▶ CD est un plan incliné de pente 8%

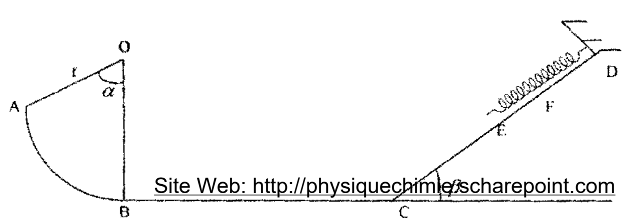
Le solide est lancé en A avec une vitesse initiale telle que $V_A = 3$ m/s.

1/ Énoncer le théorème de l'énergie cinétique

2/ On néglige les frottements sur la partie AB. Calculer la vitesse au point B défini par l'angle $\alpha = 60°$

3/ Sur tout le trajet ABC existent, en fait, des forces de frottement assimilables à une force unique supposée constante, tangente à la trajectoire. Calculer la valeur de ces forces de frottement si le solide arrive en C avec une vitesse de 2,5m/s

4/ Arrivé en C avec une vitesse de 2,5 m/s, le solide aborde la parie CD et rencontre l'extrémité libre E d'un ressort de constante de raideur k et le comprime d'une longueur maximale EF = x = 3cm. Seule sur la partie CE = d = 15 cm s'exercent des forces de frottement assimilables à une force unique f ', tangente à la trajectoire, et de valeur 1N. Au-delà de E on néglige les frottements. Déterminer la valeur de la constante de raideur k du ressort.



EXERCICE 4:

Un solide (S) de masse **m = 1 Kg** assimilable à un point matériel est lancé à partir d'un point A sur un plan incliné d'un angle α = **30°** par rapport à l'horizontale avec une vitesse v_A **= 6 m/s**.

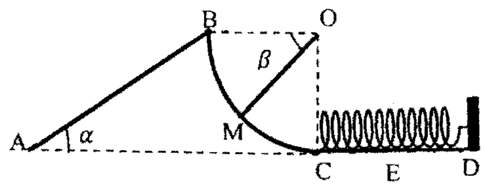
1/ En supposant les frottements négligeables et le plan suffisamment long, quelle longueur l devrait parcourir (S) avant de s'arrêter ?

2/ En réalité, on constate que (S) parcourt une distance **AB =** l_1 **= 3,2 m** le long du plan incliné. En déduire l'intensité f supposé constante des forces de frottement qui s'exerce sur (S) entre A et B.

3/ Le mobile (S) aborde maintenant, sans vitesse initiale, une piste formée de deux partie:

▶ une partie circulaire BC de centre O et de rayon **r = 1 m**

▶ une partie rectiligne CD



On suppose qu'il existe des forces de frottement équivalentes à une force unique $\vec{f}'$ s'exerçant sur le solide sur toute la piste BCD dont l'intensité f' **= 1,27 N**.

La position de l'objet sur la partie BC est repérée par l'angle $\beta = (\widehat{\overrightarrow{OB},\overrightarrow{OM}})$.

a/ Exprimer la vitesse de (S) au point M en fonction de r, f', g, m et β.

b/ Calculer cette vitesse au point C.

c/ Arrivé en C avec une vitesse de **4 m/s**, le solide aborde la partie CD et rencontre l'extrémité libre C d'un ressort de constante de raideur **k = 2500N.m⁻¹** et le comprime d'une longueur maximale **CE =** x. Déterminer la valeur x. ***Données:*** ***g = 10N/Kg; π = 3,14.***

EXERCICE 5:

Une platine de tourne-disque, de moment d'inertie $J_{(\Delta)}$ **= 18,84.10⁻² kg.m²**, est entraînée à la vitesse de **300 rad/min**.

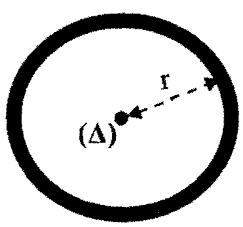
1/ Déterminer l'énergie cinétique de la platine.

2/ On coupe l'alimentation du moteur, la platine de tourne-disque effectue **5 tours** avant de s'immobiliser.

a/ Déterminer le travail des forces de frottement.

b/ Calculer le moment, supposé constant, des forces de frottement. **Prendre π = 3,14**

c/ En déduire l'intensité des forces de frottement sachant que le rayon de la platine **r = 2cm**.



EXERCICE 6:

Une tige AB, mince, homogène et rigide, de section constante est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ), qui lui est perpendiculaire et passant par l'extrémité A. La tige est de masse m=500g et de longueur 2L=60cm. On l'écarte d'un angle θ=60° par rapport à la verticale et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1/ Le moment d'inertie de la tige par rapport à (Δ) est $J_\Delta = \frac{4}{3}mL^2$. Calculer la valeur de J_Δ.

2/ Déterminer la vitesse angulaire de la tige lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre.

3/ Quelle vitesse minimale faut-il communiquer au point B, lorsque la tige est dans sa position d'équilibre stable pour qu'elle effectue un tour complet autour de l'axe (Δ), si les frottements sont négligeables ?

4/ Dans sa position d'équilibre, la tige est mise en rotation autour de l'axe (Δ) avec une vitesse de 150 tours/s. Elle effectue 5 tours et quart avant de s'arrêter sous l'action d'un couple de forces de frottement.

Calculer le moment de ce couple de forces de frottement.