Lycée officiel modèle (1474) contrôle (2023-2024) classe SV
Gouvernorat :Baalback-Hermel Préparé par :Ziad Allao
District:Hermel Durée 90 minutes

<u>Premier exercice (10 points) :</u> Conservation et non conservation de l'énergie mécanique

Une glissière est schématisée dans un plan vertical par les rails AB, BC, CD et DE tel que :

-AB fait un angle $\beta = 30°$ avec la verticale et il est tangent à BC en B.

-BC est circulaire de rayon R=2m et de centre O tel que $B\hat{O}C = 60°$ et OC vertical.

-CD horizontal et tangente à BC en C.

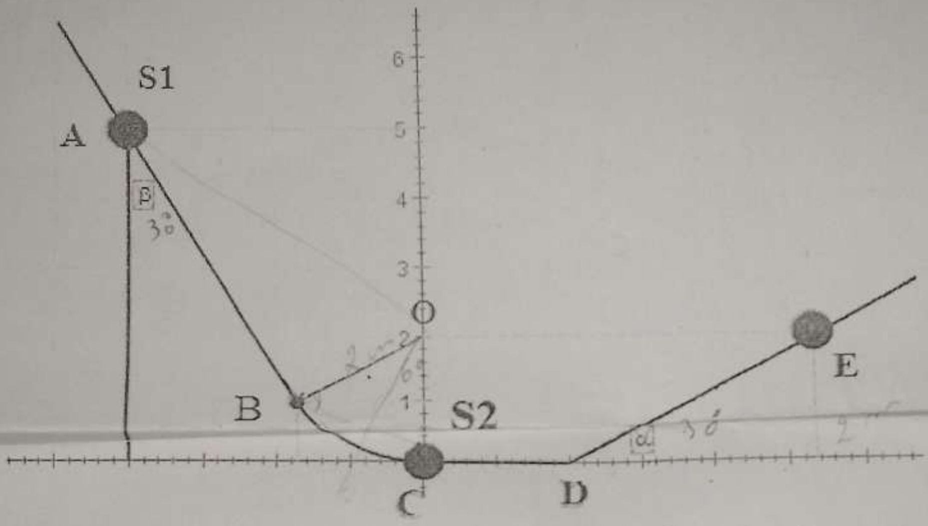
-DE fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontal. (Figure ci-dessous)

Les frottements sont négligeables le long de AD.

Prendre le niveau horizontal DC comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

On donne $g = 10 m/s^2$.

Une boule S_1 de masse $m_1 = 200g$ est lâchée sans vitesse initiale du point A à 5m du sol.



A-1- Sur AB : Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système (S_1, rails, terre) en fonction de m_1, g, x, v et β où v désigne la vitesse de S_1 et x la distance parcourue par S_1 mesurée à partir de A.

2- Sur BC : Déterminer l'expression de l'énergie mécanique du système (S_1, rails, terre) en fonction de m_1, g, R, θ et θ' où $\theta = S_1\hat{O}C$ et θ' la vitesse angulaire de S_1.

3- Déterminer V_1 la valeur de la vitesse de S_1 au point C le plus bas.

B-La boule S_1, arrivant en C, entre en choc parfaitement élastique avec une boule S_2 de masse $m_2 = 300g$ initialement au repos en C.

1-Déterminer les vitesses V'_1 et V'_2 respectivement des boules S_1 et S_2 juste après le choc, sachant que les vitesses sont colinéaires.

2- Déterminer la valeur de $\theta m = M\hat{O}C$ où M est le point le plus haut que S_1 peut atteindre en remontant sur la glissière, sachant que $|\vec{V'_1}|$ =2m/s

3-S1 redescend : Déterminer la quantité de mouvement de S1 lorsque $\theta = S_1\hat{O}C = 20^0$ dans le repère de la figure.

C-Après le choc, S_2 aborde en D ,à la vitesse $V_D = 8m/s$, le rail DE et elle arrive au point le plus haut E situé à 2m du sol.

1-Déterminer la variation de l'énergie interne ΔU du système (S_2, rails, terre) entre D et E. Interpréter.

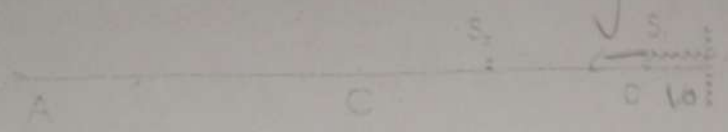
2-Démontrer que la variation de l'énergie mécanique du système $\Delta Em = W_{\vec{f}}$ avec $W_{\vec{f}}$ est le travail de la force de frottement f. En déduire la valeur de f supposée constante.

3-Déterminer la somme des forces extérieures $\sum \vec{F}_{EXT}$ qui s'exercent sur S_2.

4-En appliquant l'expression générale de la deuxième loi de Newton, trouver l'expression de la quantité de mouvement de S_2 en fonction de temps.
5-Déduire et Calculer Δt la durée du parcours de S_2 sur DE.

<u>Deuxième exercice</u> (5 points) **Choc élastique**

Une piste constituée d'une partie OCA horizontale ; la piste est parfaitement lisse sauf la zone entre A et C rugueuse. Un ressort R à spires non jointives de constante de raideur $K = 20$ N/m est utilisé pour lancer une petite sphère (S_1) de masse $m_1 = 200$ g. Le ressort est comprimé de $X_m = 10$ cm, pendant que (S_1) est placée au repos en O.



1-Calculer la vitesse V_1 de (S_1) juste au moment où la sphère se sépare du ressort.

2-Au cours de son mouvement sur OC, (S_1) entre en choc parfaitement élastique avec la deuxième sphère (S_2) de masse $m_2 = 100$ g, initialement au repos. prendre V_2' de (S_2) juste après le choc $V_2' = 1.33 m/s$.

Déterminer les caractéristiques de la force moyenne $\overrightarrow{F_{1/2}}$ exercée par (S_1) sur (S_2) sachant que le contact entre ces deux sphères dure 0.1 s.

3-Déterminer v_1' la valeur de la vitesse de S_1 juste après le choc sachant qu'avant le choc V1=1 m/s

4-La sphère (S_2) arrive en C avec la vitesse V_2'. Trouver sa vitesse lorsqu'elle passe par A e appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur S2, sachant que la force de frottement entre C et A est $f = 0.05$ N et que la distance $CA = d = 1$m.

Bon travail