AlloSchool

Physique et Chimie : 1ère Année Bac

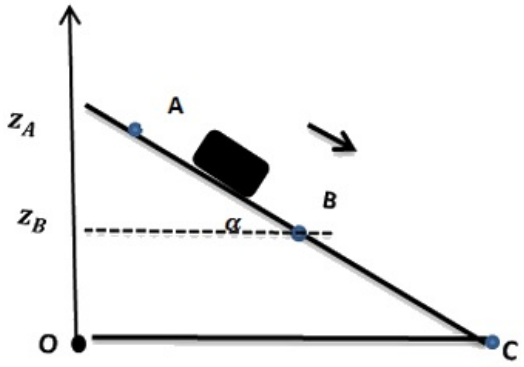
Semestre 1 Devoir 2 Modèle 1

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

I- Exercice 1 (5 pts)

Un solide (S), de masse $m = 5kg$, glisse sur un plan incliné d'angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport au plan horizontal.

Le solide (S) est lâché du point A sans vitesse initiale, après un parcourt de AB sa vitesse devient $V_B = 5m/s$.



1. Calculer l'énergie cinétique au point B.
2. Calculer le travail du poids entre A et B.
3. En appliquant le T.E.C, Montrer que le mouvement se fait avec frottement entre A et B .
4. Calculer le travail de la force frottement $\vec{f}$ entre A et B, et déduire son intensité.

On considère le plan horizontal passant par B comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur (E_{pp}), et O comme origine de l'axe des côtes orienté vers le haut.

5. Montrer que l'expression d'E_{pp} est : $E_{pp} = mg\,(z - BC\sin\alpha)$.
6. Calculer les valeurs d'E_{pp} dans les positions A, B et C.
7. Calculer ΔE_{pp} entre A et C, et déduire le travail du poids $W_{A\to C}\left(\vec{P}\right)$.

Données :

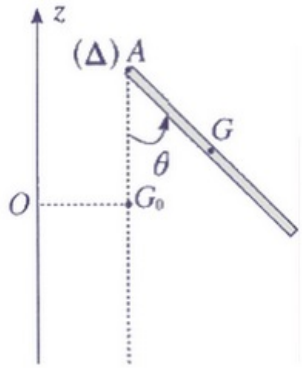
- $g = 10N/kg$; $BC = 15m$; $AB = 10m$

II- Exercice 2 (5 pts)

On considère une barre homogène (AB), de longueur $L = 40cm$ et de masse $m = 240g$ pouvant de tourner dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son extrémité A.

Son moment d'inertie par rapport à (Δ) est $J_\Delta = {}^1/_3 mL^2$.

On considère la position d'équilibre stable comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. La position de la barre est définit par θ :



On écarte la barre de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_m = 60^\circ$ et on la lâche sans vitesse initiale. On prend $g = 10N.kg^{-1}$

1. Établir l'expression d'E_{pp} à un instant où la position de la barre est repérée par une abscisse angulaire θ quelconque.
2. Écrire l'expression de son énergie mécanique, et montrer qu'il y a conservation d'énergie mécanique.
3. Calculer la valeur de la vitesse angulaire ω de la barre à l'instant du passage par sa position d'équilibre stable.
4. Déduire v_B la valeur de la vitesse linéaire de l'extrémité B à cet instant.

Une mesure expérimentale de cette vitesse donne $v'_B = 2m/s$.

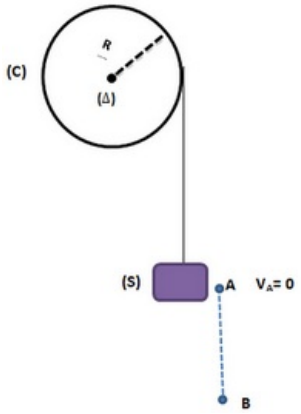
5. Expliquer la différence entre v'_B et v_B.
6. Déterminer l'expression du moment (supposé constant) du couple résistant appliqué à la barre au niveau de l'axe de rotation sans calculer sa valeur.

III- Exercice 3 (5 pts)

Un corps (S) de masse $m = 10kg$ est attaché à une corde inextensible et de masse négligeable.

La corde est enroulée sur un cylindre de rayon $R = 12cm$ et de masse M tel que $M = 4.m$.

Le corps descend après avoir été libéré sans vitesse initiale. On néglige les frottements.



1. Faire le bilan des forces appliquées sur le système $\{(C), (s)\}$.

2. En appliquant le T.E.C sur le corps (S), déterminer l'expression de $W\left(\overrightarrow{T}\right)$ en fonction de R, m, g, d et V_B.
3. En appliquant le T.E.C sur le cylindre (C), déterminer l'expression de $W\left(\overrightarrow{T'}\right)$ en fonction de R, M et V_B.
4. Montrer que l'expression de la vitesse acquise par le corps (S) est $V_B = \sqrt{\frac{2}{3}.g.d}$.
5. Sachant que la tension de la corde reste constante au cours du mouvement, déterminer son intensité T.

Remarque :

- $\overrightarrow{T}$: La tension qui exerce la corde sur le corps (S).
- $\overrightarrow{T'}$: La tension qui exerce la corde sur le cylindre (C).
- $W\left(\overrightarrow{T}\right) + W\left(\overrightarrow{T'}\right) = 0$

Données :

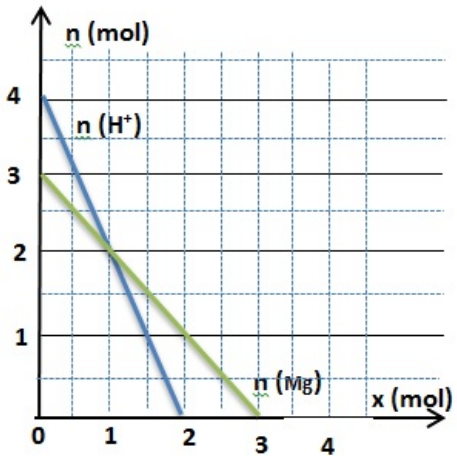
- Moment d'inertie du cylindre : $J = \frac{1}{2}M.R^2$
- $g = 10N.kg^{-1}$; $d = AB = 12m$

IV- Exercice 4 (5 pts)

On considère la réaction entre la solution d'acide chlorhydrique et magnésium :

$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Le graphe suivant représente l'évolution des quantités des réactifs en fonction de l'avancement x de la réaction :



1. Déterminer la quantité de matière des réactifs à l'état initial.
2. Déterminer l'avancement maximal de la réaction et le réactif limitant.
3. Faire le bilan de matière.
4. Définir le mélange stœchiométrique, puis déterminer la masse du magnésium $m(Mg)$ pour que le mélange soit stœchiométrique.

Données :

- Masse molaire : $M\big(Mg\big) = 24 g.mol^{-1}$