

DEPARTEMENT DE P.C.T

DEVOIR N° 3

CLASSE : TCD

DUREE : 3H

COEFFICIENT : 3/4

EPREUVE DE PHYSIQUE

EXERCICE1:/4pts

1. Définir : satellite géostationnaire ; déflexion électrique. 1pt
2. Enoncer les trois lois de Newton et écrire l'expression mathématique de chacune de ces lois. 1.5pt
3. Donner deux applications de la déflexion électrique. 0.5pt
4. Citer deux appareils qui utilisent la déflexion électrique dans leurs principes de fonctionnement. 0.5pt
5. Donner l'unité du moment d'inertie et de l'accélération angulaire. 1pt

EXERCICE2 : /4pts

A. Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur (2 points)

Hypothèse admise : on néglige la résistance de l'air et la poussée d'Archimède. Donnée : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

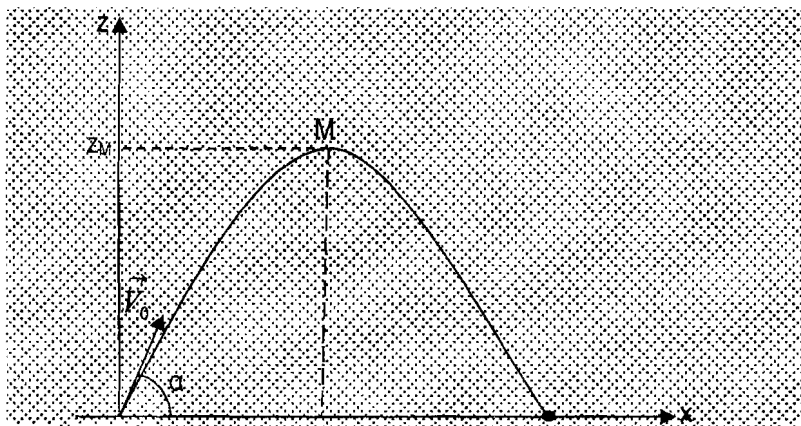
Un projectile de masse m est lancé avec une vitesse initiale $V_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$ faisant un angle de $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale (figure ci-dessous).

1. Montrer que les composantes du vecteur vitesse d'une part et du vecteur position d'autre part, du projectile peuvent s'écrire dans le repère (O, x, z) :

$$\begin{cases} v_x = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0 \\ v_z = -10t + \frac{V_0}{2} \end{cases} \text{ et } \begin{cases} x = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0 t \\ z = -5t^2 + \frac{V_0}{2} t \end{cases}$$

1pt

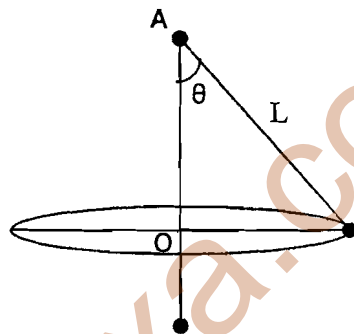
2. Établir l'équation de la trajectoire décrite par le projectile dans le repère (O, x, z) . 0,25pt
3. En déduire la durée totale du mouvement. 0,75pt



B pendule conique

Un pendule conique est constitué d'une boule métallique (B) quasi-ponctuelle de masse $m=30\text{ g}$, suspendue à l'extrémité d'un fil inextensible de longueur $L=1\text{ m}$ et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée en un point A d'un axe vertical (Δ). L'axe tourne avec une vitesse angulaire ω constante et la boule décrit un cercle contenu dans un plan horizontal. La direction du fil fait un angle $\theta=28^\circ$ avec la verticale.

1. Établir la relation donnant $\cos\theta$ en fonction de ω , g et L . **0.75pt**
2. Déterminer pour l'angle $\theta=28^\circ$, la vitesse angulaire ω de l'ensemble et en déduire la tension du fil. **0.75pt**
3. Quelle est la valeur minimale ω_0 au dessus de laquelle le fil s'écarte de la verticale ? **0.5pt**

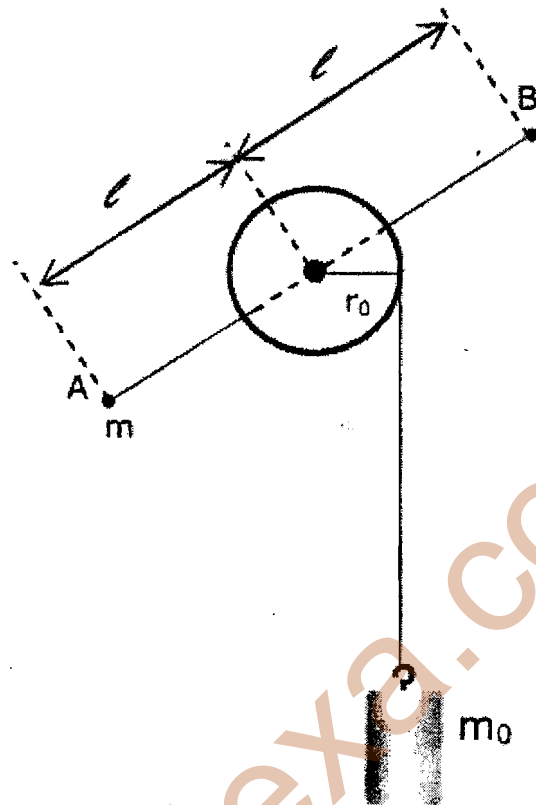


EXERCICE3 /4pts

Une poulie de rayon r , de masse m supposée uniformément répartie sur sa jante, peut tourner sans frottement autour de son axe O horizontal. Elle est solidaire d'une barre AB de masse négligeable, passant par un diamètre de la poulie, portant en ses extrémités A et B une masse ponctuelle m . Un fil inextensible, de masse négligeable est enroulé sur la gorge de la poulie, son extrémité libre supporte une masse m_0 . $OA = OB = 1$.

1. Déterminer le moment d'inertie J , par rapport à l'axe O, du système S constitué par la poulie, La barre AB munie de ses surcharges. **0.75pt**
 2. L'ensemble (S + m_0) est abandonné sans vitesse initiale.
 - 2.1. Déterminer l'accélération de la masse m_0 , en déduire la nature du mouvement de celle-ci ainsi que celle du mouvement de S. **0.75pt**
 - 2.2. Déterminer la vitesse V de la masse m_0 en fonction de sa hauteur de chute x . Calculer V quand le système S a effectué n_1 tours. Déterminer de plus, la vitesse linéaire des masses A et B à cette même date. **1 pt**
 3.
 - 3.1. Après n_1 tours, le fil se rompt. Quelles sont, en l'absence de frottements, la nature et l'accélération du mouvement ultérieur :
 - de la masse m_0 ?
 - du système S ? Déterminer, en particulier, l'accélération des masses m . **1 pt**
 - 3.2. En réalité, les frottements ne sont pas négligeables ; Aussi le système S s'arrête-t-il après avoir effectué n_2 tours après la rupture du fil. En déduire le moment du couple de frottement. **0,5 pt**
- A.N. $M = 100\text{ g}$; $l = 15\text{ cm}$; $n_1 = 4$; $m = 200\text{ g}$; $r = 3\text{ cm}$; $n_2 = 20$; $m_0 = 50\text{ g}$;

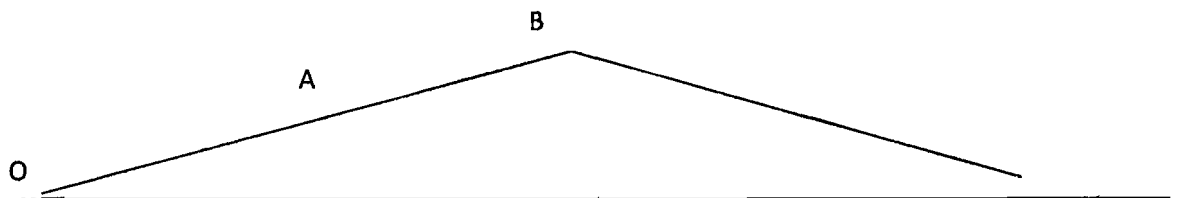
$$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$



PARTIE B compétence.

Situation problème 1 :

Pour acheminer certaines billes de bois, une société forestière opte pour la voie fluviale. C'est ainsi qu'une bille de bois de masse $m = 1.5 \times 10^3$ est poussée le long d'une pente inclinée d'un angle $\alpha = 11^\circ$, par un engin exerçant une force parallèle à la ligne de plus grande pente d'un plan du plan incliné. En B, la bille de bois amorce une descente et arrive dans le fleuve. A l'instant t_0 , le centre d'inertie de la bille coïncide avec le point O et est au repos. Le point O est l'origine de l'axe $x'x$ parallèle à la pente, et orientée vers le haut (voir la figure ci-dessous). On admet que la bille glisse sans rouler.



On mesure la déflexion électrique O'P subie par les particules et on trouve :

O'P= 1.5cm.

Données : $l=5\text{cm}$; $d=2\text{cm}$; $D = 40\text{cm}$; $v_0= 1.6\times 10^6 \text{ m.s}^{-1}$; $U=400\text{V}$; O'P=1.5cm.

Particule	H^+	Li^+	He^{2+}
Charge massique (10^7C/Kg)	9,58	1,36	4,77

En utilisant une démarche scientifique et à l'aide de calculs appropriés identifie le gaz contenu dans la bouteille.

sujetexa.com

5