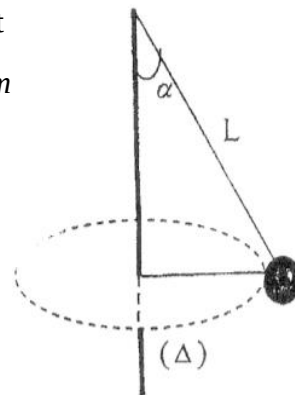


EPREUVE DE PHYSIQUE

Exercice 1 : Application des lois de Newton pour un mouvement circulaire uniforme (4 points)

A. On considère un point matériel A, de masse $m = 100g$ suspendu à un point fixe O par un fil fin, inextensible et de masse négligeable, de longueur $L = 1m$. Cet ensemble est mis en mouvement autour d'un axe vertical (Δ) passant par O. A décrit alors un cercle dans un plan horizontal et la direction du fil fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe (Δ) .



1. Représenter les différentes forces agissant sur le point matériel A. (0,5 pt)
2. Etablir la relation donnant $\cos\alpha$ en fonction de ω , g et L . (1.5 pt)
3. Calculer la vitesse angulaire ω de rotation de l'ensemble. (0,5 pt)
4. En déduire la tension T du fil. (0,75 pt)
5. Calculer la valeur minimale de la vitesse angulaire ω_0 . (0,5 pt)

On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

B. Un motocycliste démarre sans vitesse initiale sur une route rectiligne horizontale. Il atteint au bout de d'un parcours de $300m$ la vitesse de 108 km/h .

1. Calculer son accélération. 1 pt
2. Un motocycliste s'engage avec la vitesse constante $V = 108 \text{ km/h}$ dans un virage d'axe vertical. Le rayon de sa trajectoire est $R = 200 \text{ m}$.

De quel angle le virage devrait-il être relevé pour qu'il n'y ait pas de risque de dérapage de la moto à cette vitesse ? $g = 10 \text{ m/s}^2$. 1 pt

Exercice 2 : Systèmes oscillants (6 points)

A. Phénomènes oscillants (4 points)

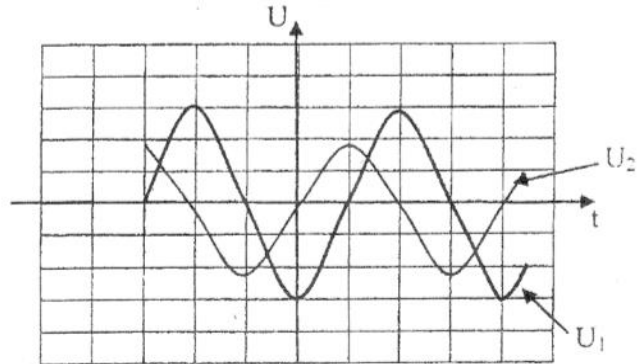
1. Définir : phénomène oscillatoire ; oscillateur harmonique. 1 pt
2. Soient les fonctions sinusoïdales $y_1 = 4 \cos(200\pi t - \frac{\pi}{4})$ et $y_2 = 3 \cos(200\pi t + \frac{\pi}{4})$.
 - 2.1. Calculer le déphasage des deux fonctions. Comparer ces dernières. 0,5 pt
 - 2.2. A l'aide de la construction de Fresnel, déterminer l'expression de $y = y_1 + y_2$. 1 pt

3. Deux tensions alternatives U_1 et U_2 visualisées à l'aide d'un oscilloscope se présente comme sur le schéma ci-contre.

3.1. Laquelle de ces deux tensions est en avance sur l'autre ? 0,5 pt

3.2. Trouver le déphasage entre U_1 et U_2 , puis Conclure. 0,5 pt

3.3. Trouver l'expression de U_1 sachant que $U_2 = 6 \cos 30\pi t$. 0,5 pt



B. Observation stroboscopique (2 points)

Une roue d'automobile éclairée par un stroboscope paraît immobile lorsque la fréquence des éclairs f_e est 12,5 ou 25Hz.

1. Expliquer le phénomène. 0,5 pt

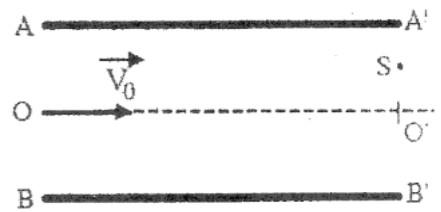
2. Ecrire la relation entre la fréquence f_e des éclairs et la fréquence f de rotation de la roue pour qu'il y ait immobilité apparente de la roue. 0,5 pt

3. La fréquence la plus élevée permettant d'observer l'immobilité apparente est 25Hz. Déduire la valeur de la fréquence f de la roue et sa vitesse de rotation en tr/s. 0,5 pt

4. Qu'observe-t-on à la fréquence des éclairs est 25,5. 0,5 pt

Exercice 3 : Applications des lois de Newton aux mouvements (4 points)

Un faisceau d'électrons animé d'une vitesse horizontale, de valeur V_0 arrive à l'entrée de l'espace entre deux plaques horizontales AA' et BB' d'un condensateur plan (la plaque supérieure AA' est chargée positivement). On néglige le poids des électrons.



1. Représenter sur un schéma la force $\vec{F}$ qui s'exerce sur chaque électron de masse m et le vecteur champ électrique $\vec{E}$. 0,5 pt

2. Enoncer le théorème du centre d'inertie. 1 pt

3. Etablir l'expression de l'équation de la trajectoire des électrons entre les deux armatures et donner sa nature. 1,5 pt

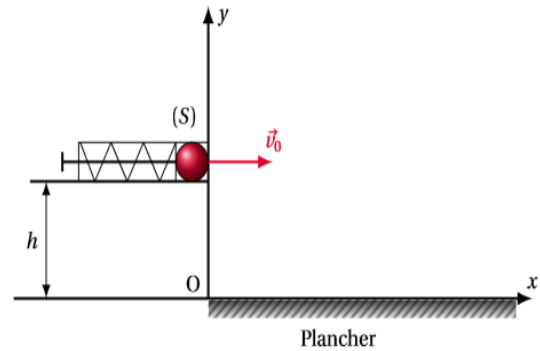
4. Sachant que les électrons arrivent à l'entrée des plaques au point O équidistants des plateaux et qu'ils sortent en S ($OS' = 1\text{cm}$), calculer la valeur V_0 de la vitesse des électrons. 1 pt

On donne les valeurs suivantes : $AA' = BB' = l = 50\text{ cm}$; $F = 8.10^{-18}\text{N}$; $m_e = 9,1.10^{-31}\text{kg}$

Exercice 4 : Exploitation des résultats d'une expérience (4 points)

Une catapulte est constituée d'un piston enfilé dans un ressort de compression. L'ensemble peut coulisser à l'intérieur d'un tube cylindrique (*figure ci-contre*).

Ce dispositif permet de lancer à partir d'une hauteur h , Une bille (S) que l'on supposera ponctuelle avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$ horizontale et de module constant



$v_0 = 5 \text{ m.s}^{-1}$. Pour chaque valeur de h , on mesure l'abscisse x_m du point d'impact de la bille sur un plancher horizontal. On a obtenu le tableau des mesures suivant :

$h \text{ (cm)}$	20	40	60	80	100	120	140
$x_m \text{ (m)}$	1,00	1,43	1,73	2,00	2,26	2,43	2,60
$x_m^2 \text{ (m}^2\text{)}$							

1. Compléter la dernière ligne du tableau.

0,5 pt

2. Tracer sur papier millimétré la courbe $x_m^2 = f(h)$. Quelle est la forme de la courbe obtenue ?

Echelle : **Abscisse** : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ cm}$; **Ordonnée** : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1 \text{ m}^2$ 1,25 + 0,25 = 1,5 pt

3. Etablir, lorsque la bille est lancée à partir d'une hauteur h , l'équation cartésienne de sa trajectoire, dans le repère indiqué sur le schéma. On prendra pour instant initial, la date de départ de la bille et on négligera la résistance de l'air.

1 pt

4. En déduire la relation suivante : $x_m^2 = \frac{2v_0^2}{g} h$.

0,25 pt

5. A partir de la courbe ci-dessus, déterminer une valeur expérimentale de l'accélération de la pesanteur g à l'endroit où s'effectue la manipulation.

0,75 pt

Bonne Chance !!!

« Que l'inspiration vous étouffe »

Examineur : Dirend Tano Tel :671346005