

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE (ENS)



CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2012

Epreuve de : PHYSIQUE

SERIE : CHIMIE

Exercice 1 :

On considère une tige XY de masse négligeable mobile autour d'un axe horizontal (Δ) qui lui est perpendiculaire en O. En M_1 tel que $OM_1 = b$ se trouve un corps de masse $m_1 = 100g$. En M_2 , de l'autre côté de O par rapport à M_1 , se trouve un deuxième corps de masse $m_2 = 10g$ et tel que $OM_2 = c$. Soit G le centre de gravité du système mobile : $OG = a$. Le système étant en équilibre, on écarte d'un angle de 7° et on l'abandonne à lui-même.

1. Calculer a en fonction de m_1 , m_2 , b et c
2. Déterminer la nature du mouvement de M_1
3. Etablir l'expression de la période en fonction de b et de c. Faire le calcul lorsque $b = 4cm$ et $c = 6cm$
4. Quelle est la vitesse de M_1 lorsque la tige passe par sa position d'équilibre ?
5. Quelle est la longueur du pendule synchrone ?

La tige est maintenant disposée horizontalement, puis abandonnée à elle-même sans vitesse initiale.

6. Quelles sont les vitesses de M_1 et M_2 au passage par la position d'équilibre.

Dans tout le problème, on prendra $g = 10m. s^{-2}$ et $\pi^2 = 10$

Exercice 2 :

On constitue un circuit comportant un condensateur de capacité $C = 73,4\mu F$ en parallèle avec une bobine de résistance $R = 25\Omega$ et l'inductance $L = 00,138H$. On établit entre ces bornes M et N la tension alternative sinusoïdale : $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t)$. Sachant qu'entre les intensités instantanées du circuit qui traverse les différentes branches du circuit, on a la relation : $i = i_1 + i_2$.

- Donner les expressions des intensités instantanées i_1 et i_2 en fonction du temps.
- A l'aide d'une construction de FRESNEL, déterminer l'expression de l'intensité instantanée i du courant principal. Calculer l'intensité efficace.

Exercice 3 :

Le potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$ se désintègre pour donner de l'Argon ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ avec une période $T = 1,5 \cdot 10^9$ ans.

- Ecrire l'équation de cette désintégration
- Calculer la constante radioactive du potassium 40
- Pour déterminer l'âge de l'échantillon rocheux lunaire, on a mesuré les quantités relatives de potassium 40 et d'Argon 40 (gaz rare détenu par la roche). Un échantillon de roche de 5 g contenait $4,1 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^3$ d'Argon et $8,3 \cdot 10^{-6} \text{ g}$ de potassium 40.
- Exprimer le nombre de noyaux ${}^{40}_{19}\text{K}$ restant à un instant t en fonction de N_0 , nombre de noyaux initial et de λ .
- Exprimer le nombre de noyaux ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ formés à l'instant t en fonction de N_0 , nombre de noyaux initial et de λ .
- Déterminer l'âge de ces échantillons rocheux.
- Comparer le résultat obtenu avec l'âge de la terre ($4,5 \cdot 10^9$ ans)

Exercice 4 :

Un point M se déplace dans un plan XOY selon les équations horaires :

$$\begin{cases} x = 1 + \cos t \\ y = \sin t \end{cases}$$

Déterminer :

- La nature de la trajectoire du mouvement
- Le module de sa vitesse
- La nature exacte du mouvement.

