Ablanian.com
Nos produits vos solutions !

ECOLE NORMALE SUPERIEURE D'ABIDJAN

CONOURS DIRECT D'ENTREE A L'ENS	DISCIPLINE : CAP/ PL PHYSIQUE - CHIMIE	SESSION : 2025
EPREUVE : PHYSIQUE		DUREE : 3 Heures

I-/ Questions directes

1) Grandeurs physiques de l'onde lumineuse

1.1) Citer les grandeurs physiques de l'onde lumineuse.

1.2) Quels sont les variables dont sont fonction ces grandeurs physiques ?

1.3) Définir le champ vectoriel et citer deux exemples de champs vectoriels.

2) 2.1) Représenter, tout en précisant l'axe optique, un dioptre sphérique convergent de centre C, de sommet S, de foyers objet F et image F', de rayon $\overline{SC}>0$ dans les conditions de l'approximation de Gauss.

2.2) Préciser les positions des foyers F et F'.

Exercice

Dans les conditions de l'approximation de Gauss, on considère un miroir sphérique convexe de centre C, de sommet S, de rayon de courbure $R = \overline{SC}$ et de foyer F.

1) Un objet $\overrightarrow{AB}$ perpendiculaire à l'axe optique tel que A soit situé sur l'axe optique de ce miroir et dirigé vers le bas.

Construire l'image $\overrightarrow{A'B'}$ tout précisant la nature de l'objet et les caractéristiques de cette image suivant les cas :

1.1) $\overrightarrow{AB}$ situé à une distance -R de S ;

1.2) $\overrightarrow{AB}$ situé à une distance R/2 de S ;

1.3) $\overrightarrow{AB}$ situé à une distance 3R/2 de S.

2) Construire l'image A' de l'objet A placé au foyer F de ce miroir.

II-/ Electromagnétisme

On considère une spire conductrice carrée, de côté a, de résistance R, d'inductance négligeable et de masse m, pouvant se déplacer sans frottement sur un plan horizontal suivant un axe Ox. Dans la portion de l'espace indiquée en grisé (figure ci-dessous) règne un champ magnétique uniforme. Si $x < 0$, la spire est complètement en dehors du champ magnétique ; elle y est complètement immergée si $x > a$. Pour $x < 0$, la vitesse de la spire est $\vec{v} = v\vec{e}_x$.



1. Décrire qualitativement le flux magnétique et le mouvement du cadre lorsqu'il : (a) entre dans la zone magnétique, (b) est entièrement dans la zone magnétique et (c) sort de la zone magnétique.

2. Déterminer la f.é.m. induite ainsi que l'intensité du courant induit dans la spire pour $0 < x < a$. On représentera la normale $\vec{n}$.

2.1. En déduire l'expression de la force de Laplace $\vec{F}$ s'exerçant sur la spire.

2.2. Établir l'équation différentielle de la vitesse v(t) de la spire.

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI

Ablanian.com
Nos produits, vos solutions !

III–/ Étude théorique

On dispose d'un petit chariot (C) de masse m = 200 g, fixé à l'une des extrémités d'un ressort horizontal (R), à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K = 20 N/m ; l'autre extrémité du ressort est accrochée à un support fixe (A) (figure 1).

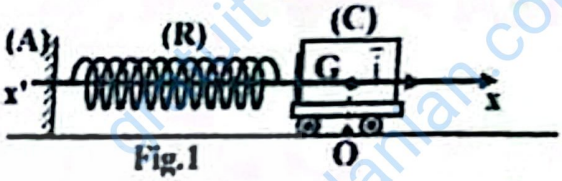


Fig.1

(C) se déplace sans frottement sur un rail horizontal et son centre d'inertie G peut alors se déplacer suivant un axe horizontal x'Ox.

À l'instant $t_0 = 0$, G se trouve à sa position d'équilibre O. À cet instant, on communique à (C) une vitesse initiale $\vec{V}_0 = -V_0\,\vec{i}$ ($V_0 > 0$). (C) oscille alors sans frottement avec une pulsation propre ω_0.

À un instant t, l'abscisse de G est $x = \overline{OG}$ et la mesure algébrique de sa vitesse est $v = \frac{dx}{dt}$.

Le plan horizontal passant par G est pris comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

1) Écrire, à un instant t, l'expression de l'énergie mécanique du système [(C), (R), Terre] en fonction de m, k, x et v.
2) Établir l'équation différentielle du second ordre en x qui régit le mouvement de G.
3) La solution de cette équation différentielle a pour expression $x = -X_m\sin(\omega_0 t)$ où X_m est une constante positive.
   a) Déterminer l'expression de ω_0 en fonction de k et m.
   b) Déduire la valeur de sa période propre T_0.
4) Déterminer l'expression de l'amplitude X_m en fonction de V_0, k et m.

V–/ ELECTRONIQUE

Un circuit de redressement mono-alternance simple est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace ~~Um~~ = 12 V et de fréquence f = 50 Hz. La charge est une résistance pure R = 100 Ω.

1. Représente le schéma électrique du circuit ?
2. Trace les formes d'ondes de la tension d'entrée u(t) et de la tension aux bornes de la résistance vR(t) sur un même graphique ?
3. Calcule la valeur moyenne de la tension redressée Vmo ?
4. Calcule la valeur efficace de la tension redressée Veff ?
5. Calcule la puissance moyenne dissipée dans la résistance ?

GRATUITS SUR ablanian.com
Téléchargez l'application Ablanian CI sur Play Store et App Store
TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATION ABLANIAN CI
DISPONIBLE SUR Google Play
Télécharger dans l'App Store