ROYAUME DU MAROC

---*---

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT,DU TRANSPORT ET DE LA LOGISTIQUE

---*---

I.S.E.M

INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES MARITIMES

Concours d'accès en 1ère année du cycle normal (2015/2016)

Epreuve de Physique, durée 1h30

Exercice I

Dans le plan vertical $(O,\vec{x},\vec{y})$, on dispose d'un ressort (R_1) à spires non jointives, de masse négligeable, de longueur à vide l_o= **10 cm** et de raideur **k = 20 N.m^{-1}**. Le ressort est enfilé sur une tige verticale, l'extrémité M est fixée à un solide (S), l'autre extrémité est soudée en O. Le solide **(S)**, assimilé à un point matériel de masse **m = 20 g** peut glisser sans frottement sur la tige verticale (**figure 1**). La position de **(S)** par rapport à O est notée **x(t)**. On donne **g=10 m.s^{-2}**.

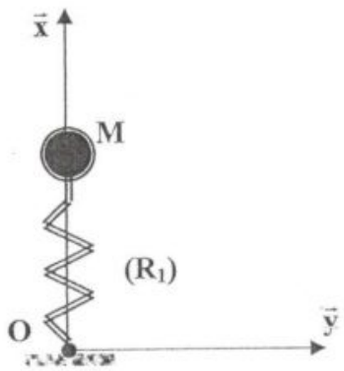


Figure 1.

Question 1 : On considère que le solide **(S)** est au repos. Déterminer dans ce cas la position d'équilibre, x_e de **(S)**.

Réponses **A : X_e = 5 cm** **B : X_e = 8 cm** **C : X_e = 9 cm**

I- On écarte le solide (S) de **1 cm** de sa position d'équilibre dans le sens positif de l'axe **Ox** puis on le lâche sans vitesse.

Question 2 : Appliquer le principe fondamental de la dynamique au solide **(S)**. En déduire l'équation différentielle du mouvement.

Réponses **A :** $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{k}{m}x=\frac{k}{m}l_o-g$ **B :** $\frac{d^2x}{dt^2}-\frac{k}{m}x=\frac{k}{m}l_o-g$ **C :** $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{m}{k}x=\frac{m}{k}l_o-g$

Question 3 : Effectuer le changement de variable $x = X(t) + x_e$ sur l'équation différentielle obtenue dans la question précédente.

Réponses **A :** $\frac{d^2X}{dt^2}+\frac{k}{m}X=0$ **B :** $\frac{d^2X}{dt^2}-\frac{k}{m}X=0$ **C :** $\frac{d^2X}{dt^2}+\frac{m}{k}X=0$

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1152 - Wadifa Info - page 1/3

Question 4 : Donner la solution **X(t)**. Calculer la fréquence ainsi que la période du mouvement.

Réponse A : $X(t) = 10^{-3}\cos(10\sqrt{10}\ t)$ Période = $\frac{\pi}{5\sqrt{10}}\ S$ Fréquence = $10\sqrt{10}s^{-1}$

Réponse B : $X(t) = 10^{-2}\cos(10^{-1}\sqrt{10^{-1}}t)$ Période = $\frac{2\pi}{10^{-1}\sqrt{10^{-1}}}S$ Fréquence = $10^{-1}\sqrt{10^{-1}}s^{-1}$

Réponse C : $X(t) = 10^{-2}\cos(10\sqrt{10}\,t)$ Période = $\frac{\pi}{5\sqrt{10}}\ S$ Fréquence = $10\sqrt{10}\ s^{-1}$

Question 5 : Calculer la vitesse du solide **(S)** lors de son deuxième passage par la position d'équilibre.

Réponses A : $10^{-1}\sqrt{10}$ m/s B : $10\sqrt{10}$ m/s C : $10^{-1}\sqrt{10^{-1}}$ m/s

Question 6 : Calculer l'accélération du solide **(S)** lors de son deuxième passage par la position d'équilibre.

Réponses A : $\sqrt{10}$ $m.s^{-2}$ B : 0 $m.s^{-2}$ C : $\sqrt{10^{-1}}$ $m.s^{-2}$

II- Le solide **(S)** est soumis à une force verticale permettant d'entretenir un mouvement périodique vertical. Cette force est donnée sous la forme : $F = Fo\cos(\Omega t)$

Question 7 : Etablir l'équation différentielle, en **X(t)**, qui régit le mouvement oscillatoire forcé par rapport à l'équilibre.

Réponses

A : $\frac{d^2X}{dt^2} + \frac{m}{k}X = \frac{Fo}{k}\cos(\Omega t)$ B : $\frac{d^2X}{dt^2} - \frac{k}{m}X = Fo\cos(\Omega t)$ C : $\frac{d^2X}{dt^2} + \frac{k}{m}X = \frac{Fo}{m}\cos(\Omega t)$

Question 8 : La solution de l'équation différentielle obtenue dans la question 7 est cherchée en régime permanent sous la forme $A\cos(\Omega t + \phi)$. Déterminer l'amplitude du mouvement, **A**, ainsi que la phase ϕ.

Réponses

A : $A = \frac{\frac{Fo}{k}}{\frac{k}{m} - \Omega^2}, \phi = \pi$ B : $A = \frac{\frac{Fo}{k}}{\frac{k}{m} - \Omega^2}, \phi = 0$ C : $A = \frac{\frac{Fo}{m}}{\frac{k}{m} - \Omega^2}, \phi = 0$

Question 9 : Donner une explication physique du le résultat obtenu pour la phase ϕ.

Réponses :

A : **Ce résultat est dû à l'absence de frottement**

B : **Ce résultat est dû à la raideur du ressort**

C : **Ce résultat est dû à l'entretien du mouvement périodique.**

Question 10 : Pour quelle valeur de Ω, l'amplitude du mouvement peut-elle être infinie ?

Réponses : A: $\Omega = \frac{k}{m}$, B: $\Omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$, C: $\Omega = \sqrt{\frac{m}{k}}$,

wadifa-info.com نماذج المباريات من موقع وظيفة إنفو

Source: www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/1152 - Wadifa Info - page 2/3

Wadifa Info

www.wadifa-info.com

Le sujet suivant à préparer — **النموذج التالي للتحضير**

نموذج مباراة ولوج سلك التكوين الأساسي - المدرسة الوطنية العليا للإدارة - دورة 26 نونبر 2016 -

Modèle de concours d'accès au cycle de formation initiale – École Nationale Supérieure de l'Administration – 26 novembre

www.wadifa-info.com/fr/modele-concours/640

Chaîne WhatsApp — **قناة واتساب**

المباريات الجديدة والنتائج كل يوم

Nouveaux concours et résultats chaque jour

www.wadifa-info.com/wa

Chaîne YouTube — **قناة يوتيوب**

امتحانات تجريبية بالتصحيح، بالدارجة

Examens blancs corrigés, expliqués en darija

youtube.com/@wadifainfo

Envoyer à un ami — **أرسل النموذج لصديق**

شارك هذا النموذج على واتساب مع من يحضّر معك

Partagez ce sujet sur WhatsApp

wa.me