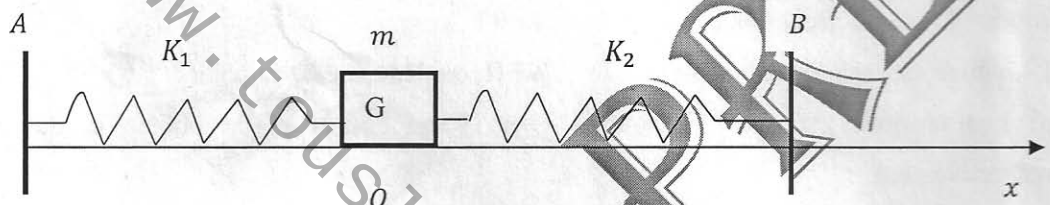
www.touslesconcours.info

ENSPT AOUT 2007

EXERCICE I

Un mobile *m*assimilé à une masse ponctuelle de valeur 500g,placé sur une table horizontale est relié à deux ressorts R_1 et R_2hélicoïdaux,à spires non jointives, parfaitement élastiques et de constantes de raideur respectives K_1=25N/m et K_2 = 20N/m. Les deux ressorts ont une masse négligeable et ont chacun une longueur à vide l_0= 30cm



Les deux ont des axes colinéaires horizontaux et ont leurs extrémités fixées en A et B. la distance AB est de 75 cm.

1- Déterminer les allongements respectifs X_{01} et X_{02} des deux ressorts R_1 et R_2 à l'équilibre.

Précisez quelle est à l'équilibre la position du centre de gravité G du mobile m. cette position doit être exprimé par rapport au point A.

2- On écarte la masse m de sa position d'équilibre de $x_0 = 5cm$ vers B et dans le sens DeA vers B,et on lâche sans vitesse initiale.

3- Etablir l'équation différentielle du mouvement, et montrer que la masse m sera aminée d'un mouvement sinusoïdal dont on déterminera la pulsation et la période.

4- Montrer que le système formé par les deux ressorts R_1 et R_2 est équivalent à un ressort unique R dont on déterminera la constante de raideur K.

5- Ecrire l'équation horaire de la masse m en prenant pour origine d'espace la position d'équilibre et l'origine des temps l'instant de passage par l'élongation maximale.

6- Déterminer l'énergie totale du système (terre, ressort, masse m) en prenant l'énergie potentielle depesanteur et l'énergie potentielle élastique nulle à la position d'équilibré O.

7- En déduire la vitesse du mobile lors de son passage à l'origine des espaces.

TELECOM-PREPA
www.touslesconcours.info

www.touslesconcours.info

EXERCICE II

Un générateur de courant alternatif maintient entre deux bornes A et B une différence de potentiel sinusoïdale dont la valeur maximale est $U_m = 282,8$ V et la fréquence f=60 Hz.

On branche en série entre les bornes de A et B, un condensateur de capacité C=13,25μF et une bobine dont la résistance est R=15Ω (et dont l'inductance L peut être choisie à volonté entre 0,1 et 1 H).

1- Quelle est la valeur efficace U de la différence de potentiel entre les points A et B?

2- En utilisant la construction de Fresnel, établir la relation qui existe entre U et l'intensité efficace du courant I dans le circuit lorsque l'inductance est L.

La bobine est règle de telle sorte que L=0,797 H; on demande de calculer :

a) Les tensions efficaces du courant U_1 et U_2 aux bornes de la bobine et du condensateur respectivement.

b) Les énergies W_1 et W_2 dissipées en 10 minutes, sous forme de chaleur dans la bobine et dans le condensateur.

c) Le facteur de puissance du circuit.

4- Quelle doit être la valeur L_0 de L pour que le circuit se comporte comme une résistance pure ? Cette condition étant réalisée, calculer l'intensité efficace I' du courant et les tensions efficaces U'_1 et U'_2 aux bornes de la bobine et du condensateur.

5-Calculer l'énergie dissipée en 10 minutes dans le circuit ainsi réglé. De combien cette énergie pourrait elle élever la température de 5 litres d'eau ? On rappelle que la chaleur massique de l'eau est

$$Ce = 4,18\ KJ.Kg^{-1}K^{-1}$$

EXERCICE III

Un enfant de masse $m_l = 50Kg$ prend place dans une luge de masse $m_0 = 10Kg$ au sommet d'une piste enneigée, parfaitement plane de longueur OA =250 m et de dénivellation OB=35m. L'ensemble des forces de frottement est équivalent à une force unique f parallèle à la trajectoire de la luge et intensité f= 40 N. on prendra $g = 10\ m/s^2$.

On lui communique une vitesse de 5m/s en O, selon une ligne de plus grande pente OA.

TELECOM-PRO
www.touslesconcours.info

www.touslesconcours.info

a) Déterminer l'accélération a du centre d'inertie (luge + enfant)

b) Déterminer la durée θ de la descente

c) Déterminer le module de la vitesse V_A acquise par la luge à son arrivée en A.

2- A son arrivée en A, la luge portant l'enfant aborde une piste horizontale verglacée (sans frottement). Il s'accroche à une autre luge immobile portant un enfant de masse totale 65Kg.

a) Quelle est la vitesse de l'ensemble des deux luges après le choc ?

b) L'énergie cinétique est-elle conservée ? Justifier votre réponse.

TELECOM-PREPA
www.touslesconcours.info