

Examen S3 : 2ème année (Electrotechnique, Electronique)

Exercice 01 (06pts)

Dans la figure ci-dessous, un disque circulaire homogène, de masse M , de rayon R , peut osciller sur un plan horizontal en roulant sans glisser autour de son axe O . Deux ressorts k_1 et k_2 sont fixés sur le disque aux points A et B tels que : $OA=R$ et $OB=a$. Une masse m est fixée sur le disque à une distance b du centre O .

La position d'équilibre du système est telle que les deux points A , B et la masse m se trouvent simultanément sur l'axe vertical OY .

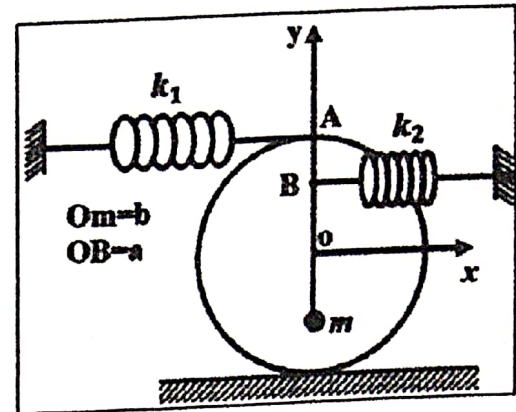


Fig. (1)

1. Calculer la fonction de Lagrange L .
2. Déterminer l'équation du mouvement et la pulsation propre pour des oscillations de faibles amplitudes.
3. Déterminer la solution $\theta(t)$, sachant que $\theta(0) = \theta_0$ et $\dot{\theta}(0) = 0$.

Exercice 02 (14pts)

Un disque, de masse M et de rayon $2r$, est relié à sa périphérie à un ressort de raideur k et à un amortisseur de coefficient de frottement α . Une masse m , posée sur un plan incliné, est reliée à la périphérie du disque par à un fil. Une autre masse m est suspendue à un fil enroulé autour d'un sillon de rayon r gravé sur la surface du disque. Les fils sont inextensibles et non glissants. Le disque peut tourner librement autour de son axe horizontal fixe. à l'équilibre le ressort n'était pas déformé.

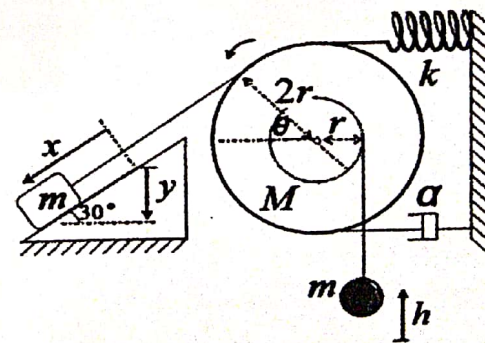


Fig. (2)

1. Trouver l'énergie potentielle U , l'énergie cinétique T , ainsi que la fonction de dissipation D du système pour la variable θ .
2. Trouver l'équation du mouvement du système.
3. Sachant que $\alpha = 21 \text{ N.s/m}$, $M = m = 1 \text{ kg}$, $k = 7 \text{ N/m}$: trouver la nature du mouvement.
4. Quelle est la valeur de α qui ne faut pas dépasser pour avoir des oscillations.
(Le moment d'inertie du disque autour de son axe est $I = \frac{1}{2} MR^2$)

Bon courage