Fomesoutra.com
ça soutra !

SEPTEMBRE 1997

Exercice 1: (8 points)

1.1. Rappeler la valeur de la force d'interaction entre 2 corps solides, à symétrie sphérique, de masses respectives m_1 et m_2, dont les centres sont à une distance *d* l'un de l'autre. (1.5 points)

2.2. On admet que la Terre et le soleil se comportent comme de tels corps. On utilise un repère Galiléen ayant pour origine le centre du soleil et on néglige l'influence des planètes autres que la Terre.(1.5 points)

Le poids d'un objet de masse *m* à la surface de la Terre de masse *M* et de rayon *R* n'est pratiquement dû qu'à l'attraction newtonienne de la Terre. Si *g* désigne la valeur du champ de pesanteur à la surface de la Terre, exprimer le produit *G.M* en fonction de *g* et de *R*.

1.3. la Terre considérée comme ponctuelle décrit autour du soleil de masse *K.M* (*K*=constante) une orbite pratiquement circulaire de rayon *r*.

(2.5 points)

Exprimer la vitesse angulaire de rotation ω_t de la Terre autour du soleil et la période *T* du mouvement, en fonction de *r, K, R* et *g*.

Calculer *T* et vérifier que sa valeur est conforme à vos connaissances.

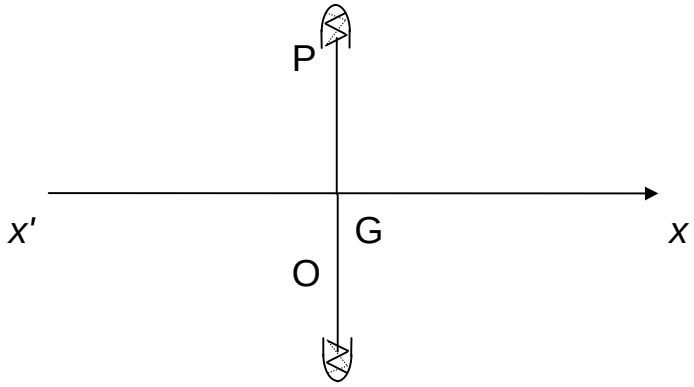
Fomesoutra.com
ça soutra !

On donne: R=6400 Km, g=9,8 m.s^{-2}, r=1,50.10^8 Km et $K = \frac{1}{3}.10^6$.

1.4. Exprimer, en fonction de r et de K, la distance x par rapport au centre de la Terre, du point d'équigravité E du système Terre-Soleil (point du segment TS où les valeurs des champs de gravitation du soleil et de la Terre sont égales). (2.5 points)

Exercice 2: (12 points)

1.1. On considère le mouvement d'une plaque plane *P*, indéformable de masse m, pouvant se déplacer parallèlement à elle même, suivant une direction *x'x*, normale à son plan.
Ecartée à une distance *x* de sa position d'équilibre, on supposera que le centre de gravité G est soumis l'action des seules forces suivantes, dirigées suivant *x'x*.



Une force de rappel, élastique *F''=-K.x*.
Une force de frottement, proportionnel à la vitesse *F'=-r.v*.
Une force (produite par le passage d'un courant variable, dans un dispositif solidaire de la plaque) dont l'expression en fonction du temps est *f= F.cos ωt*.

2.1. Etablir l'équation reliant *f*, $\frac{dv}{dt}$, *v* et $x = \int v.dt$. (2 points)

2.2. Résoudre cette équation à l'aide de la construction de Fresnel, (2 points)

en déduire:

2.2.1. L'avance de la phase φ de la vitesse *v* sur la force *f*; (2 points)

2.2.2. La valeur maximale V de la vitesse; (2 points)

2.2.3. L'expression de $Z_m = \frac{F}{V}$. (2 points)

On donne:

ω=10 rad.s^{-1}
F=10 Newtons (N)
m=0,01 Kg
r=10 Kg.s^{-1}
K=3920 N.m^{-1}

2.3. On pose $Q_m = \frac{m.\omega_0}{r} = \frac{K}{r.\omega_0}$

Calculer $tg\varphi$ et $\frac{Z_m}{r}$ en fonction de Q_m, ω et ω_0. (2 points)

Tracer l'allure des courbes représentatives en fonction du rapport $\frac{\omega}{\omega_0}$.

NB: $tg\varphi$ = tangente de φ.