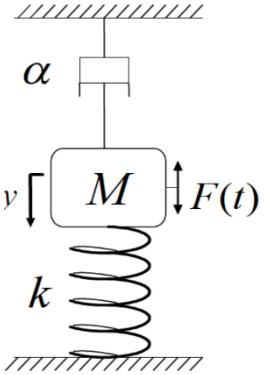
السلسلةرقم 04: الاهتزازات القسرية ذات درجة حرية واحدة

التمرين الأول :

كتلة m موضوعة على نابض ثابت مرونته k ومثبتة الى مخمد معامل احتكاكه α تهتز عموديا تحت تأثير القوة F من الشكل $F = F_0 cos\omega_f t$ (الشكل 01)

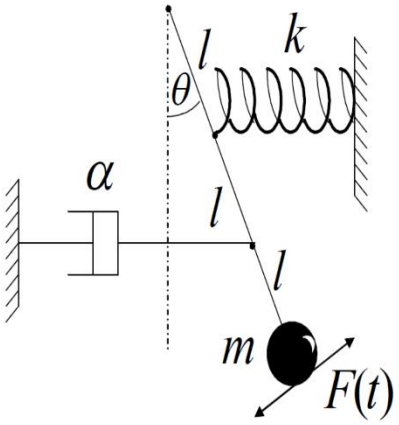


الشكل 01

1) أوجد عبارة الطاقة الحركية Ec ، الطاقة الكامنة Ep و دالة التبدد D
2) اوجد عبارة لاغرانج ثم اكتب معادلة الحركة لهذا النظام
3) أوجد الحل الخاص للمعادلة التفاضلية للحركة مع تحديد كل من السعة A و فرق الطور φ
4) ما هو الشرط لحدوث الرنين و احسب النبض الموافق له ω_R

التمرين الثاني:

نظام مهتز (الشكل 02) يتكون من الكتلة (m) معلقة في ساق مهملة الكتلة طولها 3L و موصولة الى نابض ثابت مرونته k حيث $F = F_0 cos\omega_f t$



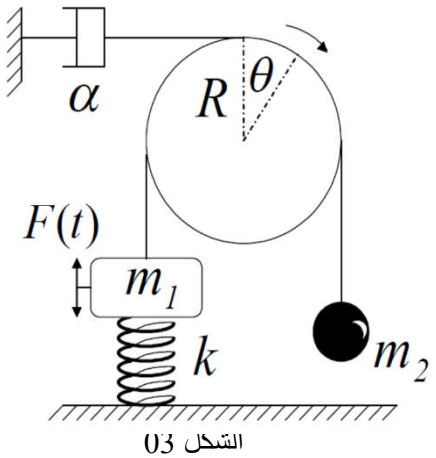
الشكل 02

1) اوجد الطاقة الحركية و الطاقة الكامنة ثم استنتج عبارة لاغرانج L للنظام (θ ≪)
2) اكتب عبارة دالة التبدد D ثم معادلة الحركة للنظام
3) أوجد الحل الخاص لمعادلة الحركة مع تحديد قيمة كل من السعة A و فرق الطور φ ؟
4) أحسب ω_R ثم معامل الجودة Q

k=15N/m. m=1Kg. L=0,5m. α=0,5N.s/m g=10m/s^2.

التمرين الثالث:

في النظام الموضح في الشكل المقابل القرص كلته مهملة ونصف قطره R والخيط مهمل الكتلة و غير قابل للامتطاط و النابض ثابت مرونته k و المخمد معامل احتكاكه α (الشكل 03)



الشكل 03

1) اوجد الطاقة الحركية و الطاقة الكامنة ثم استنتج عبارة لاغرانج L للنظام (θ ≪)
2) اكتب عبارة دالة التبدد D ثم معادلة الحركة للنظام
3) أوجد الحل الخاص لمعادلة الحركة مع تحديد قيمة كل من السعة A و فرق الطور φ ؟
4) أحسب ω_R ثم معامل الجودة Q

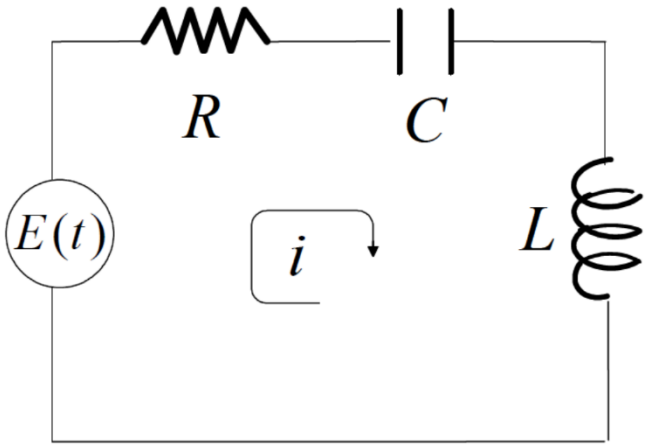
k=10N/m. m_1=2Kg. m_2=1Kg . L=0,5m. α=0,1N.s/m - .g=10m/s^2.

التمرين الرابع:

لتكن لدينا الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل 4 حيث $E = E_0 cos\omega_f t$.

1) اوجد معادلة الحركة للشحنة q باستعمال قانون العروات
2) أوجد الحل الخاص لمعادلة الحركة مع تحديد قيمة كل من السعة A و فرق الطور φ ؟
3) أحسب ω_R ثم معامل الجودة Q

R=20Ω, C=1μF, L=5H



الشكل 04