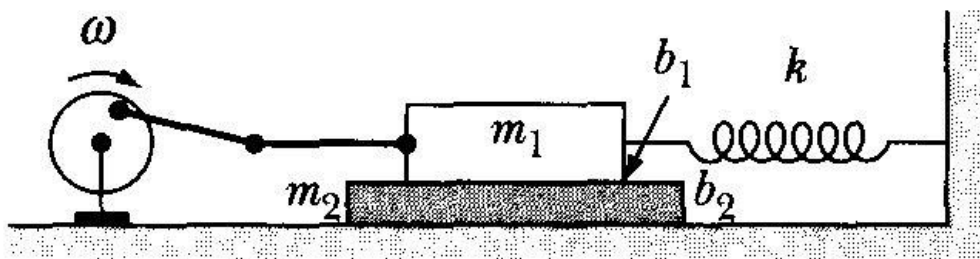


به نام خدا

تکلیف سری یازدهم مکانیک تحلیلی 1

1) در شکل زیر جرم m_1 را مشاهده می کنید که یک نیروی سینوسی با بسامد ω آن را به حرکت در می آورد. جرم m_1 به وسیله ی فنری با ثابت نیروی k به تکیه گاه صلبی متصل است و روی جرم دیگری به نام m_2 می لغزد. نیروی اصطکاکی میان m_1 و m_2 به وسیله ی ضریب میرایی b_1 و نیروی اصطکاک بین m_2 و تکیه گاه به وسیله ی b_2 نشان داده می شود. مشابه الکتریکی این سیستم را ترسیم و امپدانس آن را محاسبه کنید.



2) نشان دهید که در مورد یک مدار RLC که در آن مقاومت کوچک است، نزول لگاریتمی نوسان ها تقریباً عبارت است از $\pi R \sqrt{C/L}$.

3) نشان دهید که اگر نوسانگر واداشته ای فقط اندکی میرا داشته باشد، Q سیستم تقریباً برابر عبارت است از :

$$Q \cong 2\pi \times \frac{\text{(Total Energy)}}{\text{(Energy Loss During One Period)}}$$

3) با توجه به شکل زیر نشان دهید که معادله ی خط جدا ساز ناحیه 2 از ناحیه 3 صفحه ی فاز عبارت است از $\dot{x} = -(\beta + \omega_2)x$ به طریق زیر عمل کنید: برای روشن بودن موضوع, فرض کنید $x_0 > 0$ نشان دهید که اگر $x(t)$ به ازای زمان مثبتی چون t_1 صفر شود, در این صورت t_1 ریشه ی معادله ی زیر است:

$$e^{(q_2 - q_1)t_1} = 1 - \frac{x_0(q_2 - q_1)}{\dot{x}_0 + q_2 x_0}$$

که در آن $q_2 \equiv \beta + \omega_2$ و $q_1 \equiv \beta - \omega_2$ نشان دهید که شرط مثبت بودن ریشه ی t_1 عبارت است از:

$$\frac{\dot{x}_0}{x_0 + q_2 x_0} \leq 0$$

که به معادله ی خط مورد نظر می انجامد. نقطه ی نماینده ای که دارای شرط اولیه ی $\dot{x}_0 = -(\beta + \omega_2)x_0$ است, چه مسیری را می پیماید؟ منحنی تغییرات $x(t)$ را برای این حالت رسم کنید.

