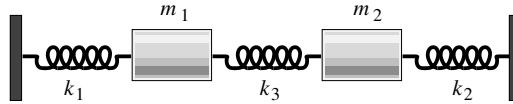


KMITY A VLNY

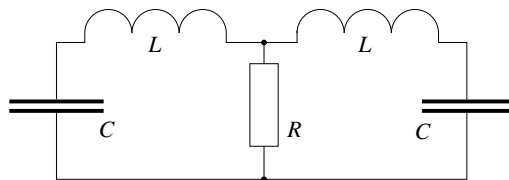
Úloha z 15.10.2007:

1. Uvažujte systém na obr. 1 s hmotnostmi $m_1 = 3m_2$ a tuhostmi $k_1 = k_2 = 2k_3$. Najděte poměry amplitud A_1/A_2 pro oba módy a poměr frekvencí obou módů.



Obrázek 1: Spřažené oscilátory.

2. Systém znázorněný na obr. 1 má parametry $m_1 = 1$ kg, $m_2 = 4$ kg, $k_1 = k_2 = 10$ N/m, $k_3 = 2$ N/m. Jaké jsou periody obou módů?
3. Systém jako na obr. 1 má parametry $m_1 = m_2 = 2$ kg, $k_1 = k_2 = 50$ N/m, $k_3 = 1$ N/m. Předpokládejme, že na počátku rozkmitáme těleso 1, zatímco těleso 2 je v klidu. Za jak dlouhou dobu se všechna energie tělesa 1 přesune na těleso 2?
4. Uvažujme systém se stejnými parametry jako v předchozí úloze s tím, že pohyb každého z obou těles je tlumen s parametrem útlumu $b = 0,02$ kg/s a na těleso 2 působí harmonická síla s úhlovou frekvencí $\omega = 4,98$ rad/s a amplitudou 0,008 N. S jak velkou amplitudou bude kmitat těleso 1?
5. Dvě stejná matematická kyvadla jsou spojena lehkou pružinou připevněnou k zavěšeným tělesům. Každé závaží má hmotnost 1,00 kg a tuhost vazební pružiny je 0,800 N/m. Jestliže jedno kyvadlo je pevně drženo, zjistíme, že perioda druhého je 1,25 s. Nalezněte periody obou módů systému s oběma volnými kyvadly.
6. Uvažujte obvod s odporem jako vazebním prvkem jako na obr. 2. Nalezněte (a) frekvence módů, (b) šířky módů. (c) Vysvětlete fyzikálně, proč jeden z módů není tlumen a kmitá neomezeně dlouho.



Obrázek 2: Spřažené elektrické oscilátory.

Odpovědi: 1. $A_2/A_1 = -3 \mp 2\sqrt{3}$, $\omega_2/\omega_1 = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}-2}{2\sqrt{3}+2}}$, 2. $T_1 = 1.8056$ s, $T_2 = 3.6958$ s, 3. 31.4 s, 4. 5.69 mm, 5. 1.31 s, 1.187 s, 6. $\omega_1 = 1/\sqrt{LC}$, $\omega_2 = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$, $\gamma_1 = 0$, $\gamma_2 = R/l$; v antisymetrickém módu neteče proud rezistorem.