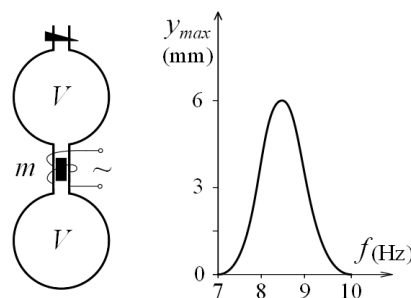


Kísérleti fizika gyakorlat – tehetségondozó csoport
12. feladatsor – 2014. december 1.

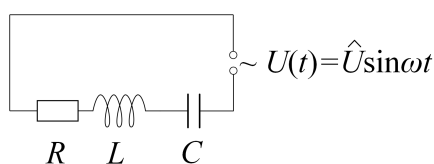
1. Két $V = 0,5\text{ l}$ térfogatú edényt $A = 1\text{ cm}^2$ keresztmetszetű cső köt össze. A csövet egy benne szabadon mozgó $m = 2\text{ g}$ tömegű kis mágneses dugattyú zárja el. A kis mágnes a cső köré tekert tekercsre kapcsolt váltakozó feszültséggel rezgésbe hozzuk. A mágnes rezgésének amplitúdóját a rákapcsolt feszültség frekvenciájának függvényében a grafikon mutatja. A bezárt gáz nyomása $p_0 = 10^5\text{ Pa}$.



Határozza meg a mérési adatok alapján a bezárt gáz κ fajhőhányadosát! ($\kappa = c_p/c_v$) Mekkora frekvenciánál lesz a rezgés amplitúdója maximális, ha a felső tartály tetején lévő csapot kinyitjuk?

2. Írja fel a gerjesztett elektromos rezgőkör differenciálegyenletét! A keresett függvény $I(t)$ legyen. Adja meg az egyenlet általános megoldását!

Tanulmányozza az állandósult megoldást! Milyen frekvencián lesz áramrezonancia (azaz mikor lesz maximális az áram)? Milyen frekvencián lesz maximális a tekercs illetve a kondenzátor feszültsége?



3. Egy $D = 10\text{ N/m}$ rugóállandójú rúgóra $m = 0,1\text{ kg}$ tömegű alumíniumrudat akasztunk. A rezgést úgy csillapítjuk, hogy az alumíniumrúd mágnesek között mozog. Az örvényáramok hatására sebességgel arányos fékezőerő jön létre, $k = 0,4\text{ N s/m}$.

a) Mekkora a β csillapítási tényező? Mekkora a csillapított rezgés ω' sajátkörfrekvenciája? Írja fel és ábrázolja (milliméterpapíron vagy számítógéppel, pl. excellen) a test kitérését és sebességét az idő függvényében, ha a testet $x(0) = 5\text{ cm}$ helyről $v(0) = 0,5\text{ m/s}$ sebességgel indítjuk el! Mennyi idő után csökken a rezgés amplitúdója 1 mm alá?

A rendszert gerjesztjük: a rugó felső végét az $x_g(t) = A_g \sin \omega t$ függvény szerint mozgattuk, ahol $A_g = 5\text{ mm}$.

b) Mekkora a gerjesztő erő F_0 amplitúdója? Hol van a rendszer amplitúdó- és sebességrezonanciája? Rezonancia esetén mekkora az amplitúdó ill. a sebességamplitúdó?

A csillapítást (a mágnesek távolabbra állításával) lecsökkentjük, most $k = 0,02\text{ N s/m}$.

c) Hogyan változik β és ω' értéke? Hol van ekkor a rendszer amplitúdórezonanciája? Rezonancia esetén mekkora most az amplitúdó?

A kényszer frekvenciáját $\omega = 9\text{ s}^{-1}$ értékre állítjuk (a többi paraméter változatlan). A $t = 0$ pillanatban a test az egyensúlyi helyzetben nyugalomban van, ekkor bekapcsoljuk a gerjesztést.

d) Írja fel és ábrázolja a test kitérését az idő függvényében (milliméterpapíron vagy számítógéppel, $t = 50\text{ s}$ -ig)! Milyen jelenséget figyelhet meg?

Hosszú feladat, de ne legyen lusta, számolja végig, a grafikonokat is rendesen csinálja meg!