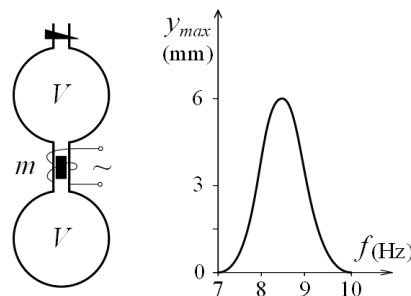


**Kísérleti fizika gyakorlat – tehetségdó csoport**  
**12. feladatsor – 2015. november 30.**

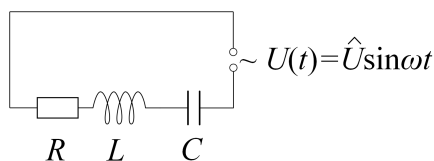
1. Két  $V = 0,5\text{ l}$  térfogatú edényt  $A = 1\text{ cm}^2$  keresztmetszetű cső köt össze. A csövet egy benne szabadon mozgó  $m = 2\text{ g}$  tömegű kis mágneses dugattyú zárja el. A kis mágnes a cső köré tekert tekercsre kapcsolt váltakozó feszültséggel rezgésbe hozzuk. A mágnes rezgésének 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  $\kappa$  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,  $k = 0,4\text{ Ns/m}$ .

a) Mekkora a  $\beta$  csillapítási tényező? Mekkora a csillapított rezgés  $\omega'$  sajátkörüffrekvenciája? 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  $1\text{ mm}$  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  $k = 0,02\text{ Ns/m}$ .

c) Hogyan változik  $\beta$  és  $\omega'$  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!*