

**Haladó problémamegoldó szeminárium 1.**  
**Beküldési határidő: 2020. december 2., szerda 24:00**

**1.** 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  $\omega'$  sajátkörfrekvenciája? Írja fel és ábrázolja (milliméterpapíron vagy számítógéppel) 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 mozgatjuk, 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  $k = 0,02 \text{ Ns/m}$ . 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.

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

**2.** Egy furcsa optikai rácson a rések nem egyenlő közönként helyezkednek el: a szomszédos rések távolsága felváltva  $30 \mu\text{m}$  és  $90 \mu\text{m}$ . Milyen elhajlási kép alakul ki a  $2 \text{ m}$  távolságra elhelyezett ernyőn, ha a rácsot (annak síkjára merőlegesen)  $660 \text{ nm}$  hullámhosszú lézerténnyel világítjuk meg? Ábrázoljuk vázlatosan az ernyőn kialakuló intenzitáseloszlást! (A rések szélessége egyforma és sokkal kisebb a távolságuknál.)