

Elméleti mechanika gyakorlat, 6. feladatsor

Lukács Árpád

2013. október 18.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2013elmmech/. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak. Beadási határidő a következő gyakorlat **kezdeté**.

A megoldáson szerepeljen a feladat sorszáma, a szerző neve és Neptun-kódja!

1. Feladat (5p). Határozzuk meg a harmonikus oszcillátor kényszerrezgéseit, ha a gerjesztő erő időfüggése

$$(a) F(t) = F_0 + at,$$

$$(b) F(t) = F_0 \exp(-at),$$

és a rendszer a $t = 0$ időpontban az egyensúlyi helyzetében nyugszik ($x(0) = 0, \dot{x}(0) = 0$)! Mekkora a rezgés maximális kitérése?

2. Feladat (6p). Milyen frekvenciájú tisztán harmonikus külső erővel kell egy csillapított oszcillátort gerjeszteni, hogy a stacionárius mozgás során (a) energiája időben állandó legyen (b) sebességamplitúdója (azaz az egy periódus során elért legnagyobb sebessége) a lehető legnagyobb legyen? (A gerjesztő erő amplitúdóját vegyük állandónak!)

3. Feladat (4p). Határozzuk meg a harmonikus oszcillátor energiájának az időfüggését rezonáns gerjesztés esetén!

Emlékeztetőül: a gerjesztett, csillapított oszcillátor mozgásegyenlete $\ddot{x} + \alpha\dot{x} + \omega_0^2 x = f(t)$. Harmonikus oszcillátor esetén a csillapítás $\alpha = 0$.

4. Feladat (10p). Legyen a $V(x)$ potenciálnak x_0 egyensúlya, e pont körüli Taylor sorának első néhány tagja pedig $V(x) \approx V(x_0) + V''(x_0)(x-x_0)^2/2 + V'''(x_0)(x-x_0)^3/6 + V''''(x_0)(x-x_0)^4/24!$ Alkalmazzuk az x_0 körüli kis rezgésekre az időfüggő perturbációs számítást, határozzuk meg a periódusidő első korrekcióját $V'''(x_0)/6$ -ot és $V''''(x_0)/24$ -et kis paraméternek tekintve!