

Elméleti mechanika gyakorlat, 6. feladatsor

Lukács Árpád

2010. október 18./21.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmmech/. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak. Beadási határidő a következő gyakorlat **kezdeté**.

1. Feladat (6p). Határozzuk meg a csillapított oszcillátor kényszerrezgéseit (azaz $x(t)$ -t) és a maximális kitérést, ha a külső erő

$$F(t) = \begin{cases} F_0, & \text{ha } 0 < t < T, \\ 0, & \text{egyébként!} \end{cases}$$

2. Feladat (5p). Vizsgáljuk meg azt a Lissajous-ábrát, amikor $\omega_2 = 3\omega_1$. Mi ekkor az ábra egyenlete $\delta = 0$ -ra és $\delta = \frac{\pi}{3}$ esetén?

3. Feladat (10p). Mutassuk meg, hogy a $V(r)$ centrális potenciálban való mozgás során a körpálya körüli kis rezgések frekvenciájának, és a körmozgás frekvenciájának a hányadosa kifejezhető a

$$\frac{\omega}{\dot{\phi}} = \sqrt{\frac{r_c V''(r_c) + 3V'(r_c)}{V'(r_c)}},$$

ahol r_c a körpálya sugara. Ennek alapján határozzuk meg azokat a potenciálokat, ahol a körpálya körüli kis rezgések körfrekvenciájának és a körpálya szögsebességének a hányadosa a körpálya sugarától független.

Megjegyzés: a zárt pálya egyik szükséges feltétele az, hogy ez az arány racionális legyen. Ha egy adott potenciálra *minden* körpálya körül záródnak a kis rezgésekként előállított pályák, akkor ennek a számnak mindig racionálisnak kell lennie. Ha az arány a körpálya sugarától függene, akkor azt egy kicsit megváltoztatva kapnánk nem racionális arányokat, a folytonosság miatt. Tehát, csak akkor lehet minden körpálya körül racionális ez az arány, ha a körpálya sugarától nem függ.

4. Feladat (8p). Mutassuk meg az effektív potenciál formuláját használva, hogy a 3 dimenziós oszcillátor radiális periódusideje független az amplitúdótól!

5. Feladat (10p). (a) Számoljuk ki a síkinga (nemlineáris, első korrekció figyelembevételével kapott) rezonanciagörbét.

(b) Írjunk programot a mozgás szimulációjára. Ennek alapján vegyük fel a rezonanciagörbét, és hasonlítsuk össze a perturbatív számolttal.