

Elméleti fizika 1. gyakorlat, 5. feladatsor

Lukács Árpád

2011. március 17.

Tudnivalók: A gyakorlat honlapja: www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2011elmfiz1/. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak. Beadási határidő a következő gyakorlat **kezdete**. **Fontos:** ha valamelyik feladatnak csak egy részét sikerült megoldani, azt is érdemes beadni!

1. Feladat (6p). Egy függőlegesen álló R sugarú henger (cső) függőleges tengely körül forgatható. A belsejébe egy m tömegű testet helyezünk, a test és a henger fala közötti súrlódási együttható μ .

(a) Mekkora ω szögsebességgel kell a hengert forgatnunk, hogy a test a henger belsejében nem csússzon le?

(b) Mekkora erővel hat ekkor a testre a henger fala (sima felületi kényszer + súrlódás)? Milyen súrlódási állandójú anyaggal kellene a henger falát bevonni, hogy ha ezt vidámparki játékként szeretnénk megépíteni (beleállunk a hengerbe), hogy még ne legyen kellemetlen (azaz, ez az erő $3 \dots 4 mg$ -nél ne legyen nagyobb)? Van ilyen anyag?

2. Feladat (10p). Egy asztal közepébe fúrunk egy lyukat. A lyukon átfűzünk egy spárgát, az asztal fölötti végére egy m_1 , az asztal alatt lelógó végére pedig egy m_2 tömegű testet kötünk, majd az asztal feletti testet, mely az asztal lapján nem súrlódik, meglökjük, úgy, hogy körpályán mozogjon.

(a) Hogy függ a periódusidő a körpálya sugarától?

(b*) Fel tudjuk írni a testek mozgásegyenletét? Az asztal alatti testnek csak a z irányú mozgását kell leírni, a másik test esetén pedig érdemes síkbeli polárkoordinátákat alkalmaznunk¹.

3. Feladat (6p). (a) Milyen frekvenciájú legyen a gerjesztő erő, hogy egy csillapított, harmonikusan gerjesztett oszcillátor energiája időben állandó legyen? Mekkora az energia átlagértéke, ha a frekvencia ettől eltérő?

(b) Rezonánsan gerjesztett, harmonikus (nem csillapított) oszcillátor energiája hogyan függ az időtől?

¹Az első gyakorlaton szerepelt a hengerkoordinátákra való áttérés. Síkbeli polárkoordinátákra ugyanazok a formulák alkalmazhatók, csak $z = 0$.