

# Elméleti fizika 1. gyakorlat, 1. zárthelyi

## A. csoport

Lukács Árpád

2010. április 29.

**Tudnivalók:** A gyakorlat honlapja: [www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmfiz1/](http://www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmfiz1/). Minden feladat megoldása 5 pontot ér. Ponthatárok: 2:5, 3:10,4:15,5:20. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak.

**1. Feladat.** Egy gömb alakú test sűrű, viszkózus folyadékban (pl. mézben) süllyed. Egy idő után a sebessége már állandónak tekinthető (ha a folyadék elég mély). Miért? Mekkora ez az állandó sebesség? (Legyen a test sugara  $R$ , sűrűsége  $\rho_t$ , a folyadék sűrűsége  $\rho_f \ll \rho_t$ , viszkozitása  $\eta$ .)

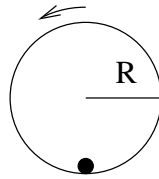
**2. Feladat.** Mozogjon egy  $m$  tömegű test a  $V(x) = V_2x^2 + V_3x^3$  potenciálban, ahol  $V_2 > 0$ ,  $V_3 > 0$ . Hol mozoghat a test, ha energiája  $E$ ? Rajzoljuk meg a mozgás fázistér-ábráját! Keressük meg az egyensúlyokat, és nézzük meg, hogy azok stabilak-e!

**3. Feladat.** Mozogjon egy  $m$  tömegű test a  $V(x) = \begin{cases} \frac{k}{2}x^2, & \text{ha } x > 0 \\ \infty, & \text{ha } x < 0 \end{cases}$  potenciálban. Mekkora

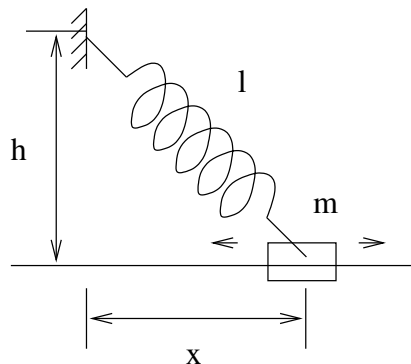
a mozgás periódusideje, ha az energia  $E$ ?

**Segítség:** számolás nélkül is könnyen megoldható.

**4. Feladat.** Helyezzünk egy kis testet egy  $R$  sugarú vízszintes korongra, majd forgassuk meg a korongot  $\omega$  szögsebességgel. Mekkora lehet ez a szögsebesség, hogy a test még éppen ne repüljön le a korongról? (Legyen a korong és a test között a tapadási súrlódási együttható  $\mu$ .)



**5. Feladat.** Írjuk fel az ábrán látható rendszer Lagrange-függvényét! Milyen  $x$ -nél van egyensúly? Mi az egyensúly körüli kis rezgések frekvenciája? (Legyen a rugó nyújtatlan hossza  $\ell_0 > h$ .)



# Elméleti fizika 1. gyakorlat, 1. zárthelyi

## B. csoport

Lukács Árpád

2010. április 29.

**Tudnivalók:** A gyakorlat honlapja: [www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmfiz1/](http://www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2010elmfiz1/). Minden feladat megoldása 5 pontot ér. Ponthatárok: 2:5, 3:10,4:15,5:20. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak.

**1. Feladat.** Egy gömb alakú test levegőben nagy magasságból esik. Egy idő után a sebessége már állandónak tekinthető (amíg földet nem ér). Miért? Mekkora ez az állandó sebesség? (Legyen a test sugara  $R$ , sűrűsége  $\rho_t$ , a levegő sűrűsége  $\rho_l \ll \rho_t$ , a formátényező  $k = 0.45$ .)

**2. Feladat.** Mozogjon egy  $m$  tömegű test a  $V(x) = V_2x^2 + V_3x^3$  potenciálban, ahol  $V_2 > 0$ ,  $V_3 < 0$ . Hol mozoghat a test, ha energiája  $E$ ? Rajzoljuk meg a mozgás fázistér-ábráját! Keressük meg az egyensúlyokat, és nézzük meg, hogy azok stabilak-e!

**3. Feladat.** Mozogjon egy  $m$  tömegű test a

$$V(x) = \begin{cases} \frac{k}{2}(x-a)^2, & \text{ha } x > a \\ 0, & \text{ha } -a < x < a \\ \frac{k}{2}(x+a)^2, & \text{ha } x < -a \end{cases}$$

potenciálban. Mekkora a mozgás periódusideje, ha az energia  $E$ ?

**Segítség:** számolás nélkül is könnyen megoldható; először rajzoljuk le a potenciált, és gondolkodjunk el rajta, hogy a mozgás egyes szakaszai nem szerepeltek-e gyakorlaton!

**4. Feladat.** Pörgessünk meg egy  $m$  tömegű testet egy  $\ell$  hosszúságú kötélen. Mekkora lehet legfeljebb az  $\omega$  szögsebesség, ha a kötélen  $F_m$  maximális erőnél nagyobb erőt nem bír ki (elszakad)? (A testre ható gravitációs erőt hanyagoljuk el!)

**5. Feladat.** Egy test gravitációs erőterében az  $y = f(x)$  görbe mentén mozoghat. Írjuk fel a test Lagrange-függvényét. Legyen egy adott  $x_0$  pontban  $f(x)$  minimális. Mekkora az ekörüli kis rezgések frekvenciája?

