

# Elméleti fizika 1. gyakorlat, 2. zárthelyi

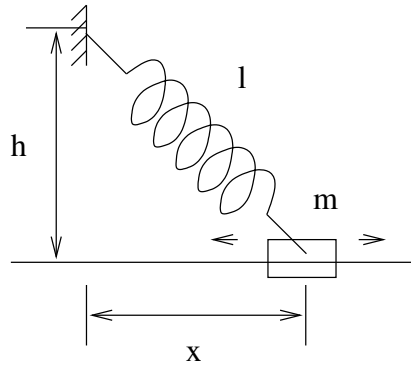
## B. csoport

Lukács Árpád

2011. május 10.

**Tudnivalók:** A gyakorlat honlapja: [www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2011elmfiz1/](http://www.rmki.kfki.hu/~arpi/teaching/2011elmfiz1/). Minden feladat megoldása 6 pontot ér. Ponthatárok: 2:10, 3:15,4:20,5:25. A feladat teljes megoldásához a levezetés, és a számolások részletei is hozzátartoznak.

**1. 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  $\ell_0 > h$ .)



**2. Feladat.** (a) Az egydimenziós harmonikus oszcillátorra  $A \sin \Omega t$  gerjesztő erő hat. Írjuk fel a Lagrange-függvényt és számoljuk ki ebből a Hamilton-függvényt.  
(b) Mozgásállandó ebben az esetben a Hamilton-függvény?

**3. Feladat.** Tekintsünk egy  $r$  alapsugarú,  $h$  magasságú,  $\rho_k$  sűrűségű tömör körkúpot, és egy  $a$  oldalélű  $\rho_c$  sűrűségű, tömör kockát. Mekkora legyen  $h/r$ ,  $a/r$  és  $\rho_k/\rho_c$ , hogy a két test tehetetlenségi momentum-tenzora és tömege is megegyezzen?

**4. Feladat.** Egy, a vízszintessel  $\gamma$  szöget bezáró lejtő felé gurul  $v_0$  sebességgel egy  $m$  tömegű,  $R$  sugarú kerék. Milyen magasra megy fel? (A kerék tömege az abroncs tömegéhez képest, valamint az abroncs vastagsága a kerék sugarához képest elhanyagolható.)

**5. Feladat.** (a) Tekintsünk egy egyenes ütközést (azaz, amikor a két test sebessége az ütközési normális irányába esik; legyen mondjuk ez az  $x$  tengely). Határozzuk meg ekkor a  $v'_1$ ,  $v'_2$  sebességeket az ütközés rugalmasságát jellemző  $\varepsilon$  paraméterrel.

(b) Fejezzük ki az elvesző mechanikai energiát is az  $\varepsilon$  paraméterrel! (Ez az energia lesz a felszabaduló hő.)