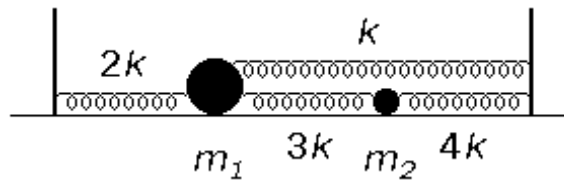


Elméleti mechanika B  
Zárthelyi dolgozat, 2. témakör  
2014. december 9., kedd

Minden feladatot 0 és 4 pont között értékelek. Az egyes feladatokra adott értéket az ott feltüntetett faktorral szorzom, és az így adódó pontszámok összege adja a ZH összpontszámát. Maximális összpontszám: 20 pont.

1. Számítsuk ki az ábrán látható golyós-rugós rendszer sajátfrekvenciáit! (A rendszer a rugók nyújtatlan állapotában egyensúlyban van.) (Elegendő a sajátfrekvenciák négyzetét megadni, és ezeket nem szükséges egyszerű alakra rendezni.)

(1x-es szorzó)



2. Mozogjon egy ismert  $m$  tömegű tömegpont a

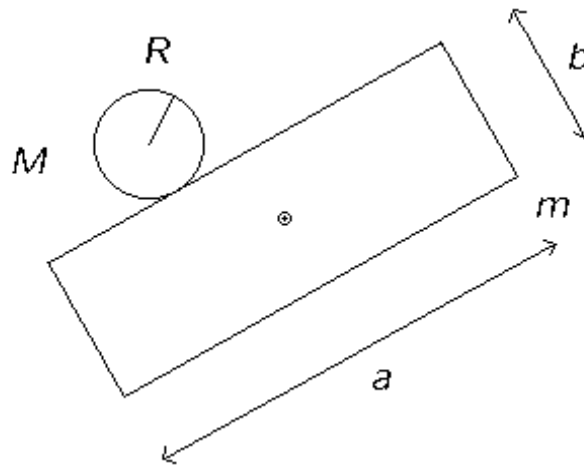
$$V(r) = +\frac{\alpha}{r^2}$$

potenciálban, ahol  $\alpha > 0$  egy ismert paraméter. Mozoghat-e körpályán a tömegpont, és miért? Tekintsünk egy *nem* körpályán történő mozgást. Mekkora a tömegpont  $N$  impulzusmomentumát és  $E$  mechanikai energiáját, ha azt szeretnénk, hogy ezen mozgás során az origót legközelebb  $R$  távolságra közelítse meg, és a közelpontban  $u$  legyen a sebességének a nagysága? Periodikus-e ez a mozgás?

(2x-es szorzó)

3. Egy  $m$  tömegű,  $a$  és  $b$  élhosszúságú téglatest a tömegközéppontján átmenő, a harmadik élével párhuzamos, vízszintes tengely körül szabadon forghat (lásd az ábrát). A téglatest  $a$  élhosszúságú lapján egy  $M$  tömegű,  $R$  sugarú henger tisztán gördül. Írjuk fel a rendszer Lagrange-függvényét! Hány Euler–Lagrange-egyenlet lesz? (Nem szükséges a Lagrange-függvényt egyszerű alakra rendezni. Egy  $m$  tömegű,  $a$  és  $b$  élhosszúságú téglatestnek a tömegközéppontján átmenő, a harmadik élével párhuzamos forgástengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka  $\Theta = m(a^2 + b^2)/12$ . Egy  $M$  tömegű,  $R$  sugarú hengernek a tömegközéppontján átmenő, az alkotójával párhuzamos forgástengelyre vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka  $\Theta = MR^2/2$ . Javaslat: készítsünk nagy, könnyen áttekinthető ábrákat!)

(2x-es szorzó)



Jó munkát!