

## 2. ZH (2013. december 12.)

Mechanika, emelt szint, 2013/14, csütörtök, 8:30-10:00, 4.52

1. Egy vékony zsinag két végét azonos magasságban rögzítettük úgy, hogy a zsinag a két rögzítési pont között belóg. A zsinag alakját az  $y = A \operatorname{ch}(x/x_0) + y_0$  függvénnyel írhatjuk le. A madzagra egy kis gyöngyöt fűztünk, mely (érdekes módon) súrlódásmentesen csúszik a zsinagen.

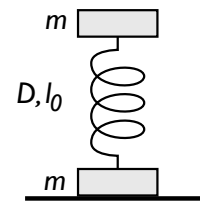
- Hol lesz a gyöngy egyensúlyi helyzete?
- Stabil-e ez az egyensúlyi helyzet? Ha igen add meg az e körül végzett piciny rezgések frekvenciáját.

Segítség:  $\operatorname{ch}(x) = (e^x + e^{-x})/2$

(10 pont)

2. Két  $m$  tömegű testet az ábrán látható módon egy  $D$  rugóállandójú,  $l_0$  nyugalmi hosszúságú rugóval kötöttünk össze, és a földre helyeztük.

- Legalább mennyire kell lenyomni a felső testet, hogy elengedés után az alsó elemelkedjék a talajtól?
- Ha ennél lejjebb nyomjuk, akkor elengedés után milyen magasra emelkedik a testek tömegközéppontja?

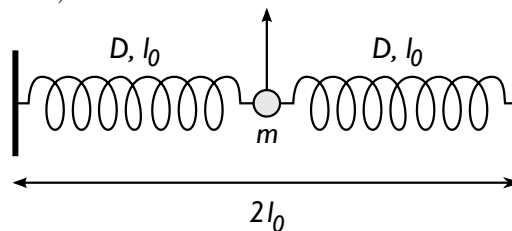


(10 pont)

3. Egy  $m$  tömegű, pontszerű testet az ábrán látható módon két  $D$  rugóállandójú,  $l_0$  nyugalmi hosszúságú rugóval kötöttünk össze, és súrlódásmentes (a lap síkjával párhuzamos) asztalra helyeztük.

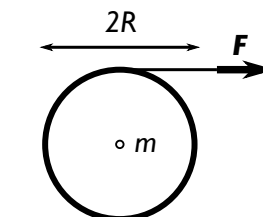
- Add meg a potenciál értékét a (nyíllal jelölt)  $y$  tengely mentén.
- A nyugalmi helyzetbe került testnek  $y$  irányú (azaz a nyíl irányába mutató),  $v_0$  nagyságú kezdősebességet adunk. Mekkora út megtétele után áll meg? (Azaz add meg a létrejövő rezgés amplitúdóját a kezdősebesség függvényében.)

(10 pont)



4. Sík talajon  $m$  tömegű,  $R$  sugarú korongot görgetünk úgy, hogy legfelső pontjában érintő irányú állandó  $F$  erőt fejtünk ki egy feltekercselt fonál segítségével (lásd ábra). A korong a talajon csúszás nélkül gördül.

- Mekkora a korong tömegközéppontjának a gyorsulása?
- Milyen irányba mutat a talajnál fellépő (tapadási) súrlódási erő?



(10 pont)

Segítség: henger tehetetlenségi nyomatéka a szimmetriatengelyére vonatkoztatva  $\Theta = mR^2/2$

A dolgozathoz semmilyen segédeszköz nem használható. A megírásra 90 perc áll rendelkezésre.