

## Szakköri feladatok

2020. október 26.-ra

*Szükséges előismeretek:* Harmonikus rezgés, csatolt rezgés, sajátfrekvencia, normálmódus, paraméteres rezonancia

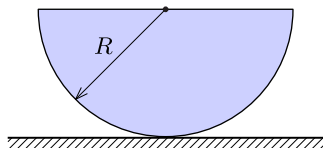
**F1.** Egy  $L$  hosszúságú fonál végeit azonos magasságban, egymástól  $D$  távolságra rögzítjük. A fonálon egy apró gyöngyöcske csúszhat súrlódásmentesen. Mekkora a gyöngy egyensúlyi helyzete körüli kis rezgéseinek periódusideje, ha

- a kitérés a fonál síkjára merőleges;
- a kitérés a fonál síkjában van?

**F2.** Egy  $\alpha$  hajlásszögű,  $\ell$  hosszúságú lejtő tetejére egy kis méretű testet helyezünk, amit kezdősebesség nélkül elengedünk. A lejtő felülete olyan, hogy a csúszási súrlódási együttható a lejtő tetején nulla, az alján  $\mu < \tan \alpha$ , a lejtő mentén pedig egyenletesen növekszik.

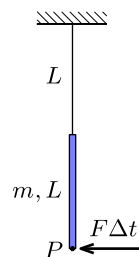
- Mennyi idő alatt éri el a test a lejtő alját?
- Mekkora sebességgel éri el a test a lejtő alját?
- Ezután megváltoztatjuk a lejtő felületét úgy, hogy a súrlódási együttható a tetején  $\mu$ , az alján nulla legyen, és a lejtő mentén egyenletesen csökken. Válaszoljunk az előző kérdésekre ebben az esetben is!

**F3.** Az asztalon egy szinte tökéletes  $R$  sugarú félgömb alakú, félbevágott narancs nyugszik. Határozzuk meg a (homogénnek tekintett) narancs egyensúlyi helyzete körüli kis rezgéseinek körfrekvenciáját! (A tapadási súrlódási tényező elegendően nagy ahhoz, hogy a narancs ne csússzon meg, a félgömb súlypontja a sugár  $3/8$ -ad részénél van.)



**F4.**  $R$  sugarú, vékony falú plexigömb érdesített belsejében csúszásmentesen gördülve mozoghat egy  $r$  sugarú, tömör gumigolyó. A gömb a középpontján átmenő, vízszintes, rögzített tengely körül forgatható. Mekkora periódusidejű, kis amplitúdójú mozgást végezhet a golyó a gömbben, ha a gömb áll, vagy ha a gömb egyenletesen forog? Hogyan fog mozogni a kezdetben nyugvó golyó abban a kísérletben, amikor a gömböt állandó,  $g/R$ -hez képest kicsiny szöggyorsulással egyre gyorsabban forgatjuk?

**F5.** Egy  $m$  tömegű,  $L$  hosszúságú homogén rúd az ábrán látható módon van felfüggesztve egy  $L$  hosszú fonálra. A rúd alsó végét egy kicsiny  $F\Delta t$  erőlkés éri. Írjuk le a rúd legalsó  $P$  pontjának mozgását!



**F6.** Egy  $m$  tömegű gyermek hintázás közben az alábbi módon változtatja tömegközéppontját: mindig, amikor a függőleges helyzetén áthalad, hirtelen egy kicsiny  $a$  értékkel megemeli, a szélsőhelyzetben pedig ugyanekkora értékkel lecsökkenti (sugárirányban). Kezdetben a hinta kicsi  $\Phi_0$  szögamplitúdóval leng, a hinta  $L \gg a$  távolságra van a felfüggesztési ponttól. Mekkora munkát végez a gyermek egyetlen periódus alatt? Mennyi idő múlva növekszik meg a lengés amplitúdója a kezdeti érték e-szeresére?

