

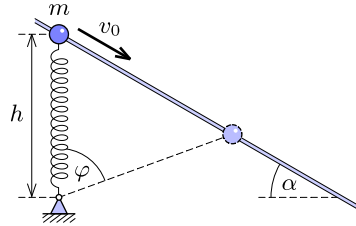
## Kísérleti fizika I. gyakorlat

2. zárthelyi dolgozat

2020. november 5. (csütörtök) 16<sup>15</sup>-18<sup>00</sup>

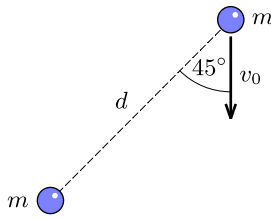
Minden feladat egyformán az összpontszám 25%-át éri. A feladatok megoldásához számológépen és íróeszközökön kívül semmilyen segédeszköz nem használható.

**F1.** Az *ábrán* látható, a vízszintessel  $\alpha = 30^\circ$ -os szöget bezáró rúdon egy  $m$  tömegű kis gyöngy mozoghat súrlódásmentesen. A gyöngy egy kezdetben függőleges és nyújtatlan,  $h$  nyugalmi hosszúságú húzó-nyomó rugóval egy rögzített ponthoz van csatlakoztatva. A gyöngyöt bizonyos  $v_0$  kezdősebességgel elindítjuk a rúdon lefelé. A gyöngy sebessége abban a helyzetben maximális, amikor a rugó  $\varphi = 70^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel.



a) Fejezzük ki a rugóállandót  $m$ ,  $g$  és  $h$  segítségével!

b) Legalább mekkora legyen a  $v_0$  indítási sebesség, hogy a gyöngy eljusson addig a helyzetig, amelynél a rugó vízszintes?



**F2.** Az *ábrán* látható két pontszerű, szabad elmozdulásra képes test között csak a tömegvonzás hat. Kezdetben a testek távolsága  $d$ , az egyik  $m$  tömegű test nyugalomban van, a másik (ugyancsak  $m$  tömegű) test pedig  $v_0 = k\sqrt{\gamma m/d}$  sebességgel mozog az *ábrán* látható irányban, ahol  $k$  paraméter,  $\gamma$  pedig a gravitációs állandó.

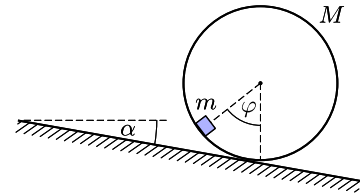
a) Legalább mekkora  $k$  értéke, ha a testek hosszú idő után egymástól nagyon messzire („végtelen” távolra) kerülnek?

b) Mekkora a testek közötti legnagyobb távolság  $k = 1$  esetén?

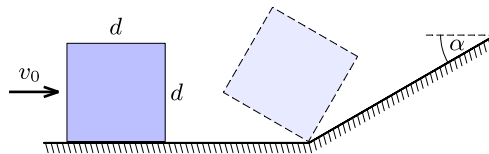
**F3.** Vékonyfalú cső csúszásmentesen gördül le egy  $\alpha = 20^\circ$  hajlásszögű lejtőn. A cső tömege  $M = 2m$ , belsejében pedig egy  $m$  tömegű kis test helyezkedik el, amely csaknem súrlódásmentesen mozoghat a csőben. A cső már jó ideje mozog, így a kis test helyzetét jellemző  $\varphi$  szög már beállt egy állandósult értékre.

a) Határozzuk meg a cső tömegközéppontjának gyorsulását!

b) Mekkora a  $\varphi$  szög állandósult értéke?



**F4.** Vízszintes, súrlódásmentesnek tekinthető talajon egy  $d$  oldalélű, homogén tömegeloszlású kocka csúszik  $v_0$  sebességgel. Egyszer csak a kocka a talajhoz csatlakozó,  $\alpha = 30^\circ$  hajlásszögű lejtőhöz ér. A lejtő és a talaj „törésvonala” merőleges a kocka haladási irányára. A kocka talajjal érintkező, első oldaléle a törésvonalnál tökéletesen rugalmatlanul megakad, így a kocka megbillen. Az  $m$  tömegű kocka tehetetlenségi nyomatéka a tömegközéppontjára vonatkoztatva  $md^2/6$ .



a) Határozzuk meg a kocka szögsebességét közvetlenül a megakadás utáni pillanatban!

b) Legalább mekkora  $v_0$  értéke, ha a kocka elülső oldalapja „rábillen” a lejtőre?