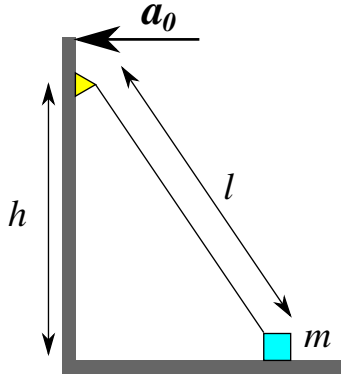


# Kísérleti Fizika Gyakorlat 1

## 5. házi feladat

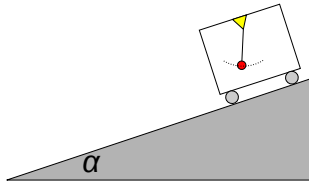
Beadási határidő: október 13., 10:15.

Ha valamely feladatot beadod, azzal vállalod, hogy esetleg a táblánál is be kell mutatnod.



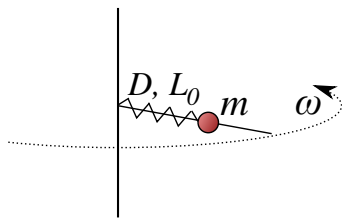
**13.A** Egy  $l$  hosszúságú fonál végéhez  $m$  tömegű kicsiny testet rögzítünk. A fonál másik végét  $h$  magasságban rögzítjük, ahogy az ábra mutatja. A kiinduló helyzetben a fonál éppen megfeszül, a test nyugalomban van. Ezután a rendszert gyorsítani kezdjük, az ábrán is jelölt módon vízszintesen,  $a_0$  gyorsulással. A test és az alátámasztás között a súrlódás elhanyagolható.

- Rajzoljuk fel a testre ható erőket, ha az "álló" inerciarendszerből vizsgáljuk a rendszert.
- Írjuk fel a testre Newton 2. törvényét, és ebből határozzuk meg a fonalat feszítő erőt, ill. a talaj által a testre ható nyomóerő nagyságát.
- Ha a rendszer gyorsulása elegendően nagy, akkor a test elválik a talajtól. Mekkora ez a gyorsulás?
- Tekintsük újból a feladatot, de most vizsgáljuk a rendszert a vele együttmozgó, gyorsuló vonatkoztatási rendszerben. Rajzoljuk fel a testre ható erőket. Jelöljük be a tehetetlenségi erőket!
- Írjuk fel ebben a rendszerben is Newton 2. törvényét, és határozzuk meg a kötéltreőt és a nyomóerőt. Ugyanazt kaptuk mint előbb? (Remélhetőleg igen...)



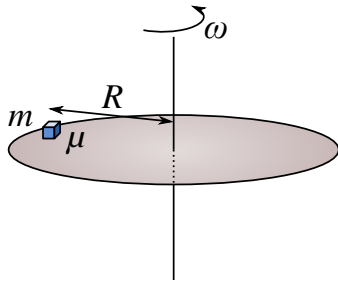
**13.B** Egy vasúti kocsi  $\alpha$  hajlásszögű lejtőn gurul lefelé. A súrlódás elhanyagolható. A kocsiban egy, a kocsi tömegéhez képest elhanyagolható tömegű  $l$  hosszúságú matematikai inga van a plafonra rögzítve. A kocsihoz rögzített, gyorsuló koordinátarendszerből vizsgáljuk az ingát!

- Rajzoljuk be az ingatestre ható erőket ebben a koordinátarendszerben! Jelöljük a tehetetlenségi erőket!
- Hol lesz az inga egyensúlyi helyzete?
- Mekkora az effektív  $g'$  „nehézségi gyorsulás” a kocsival együttmozgó rendszerben?
- Kicsit kitérítve egyensúlyi helyzetéből, mekkora körfrekvenciával fog rezegni?



**14.A** Egy vízszintes pálcát  $\omega$  szögsebességgel forgatunk egy függőleges tengely körül. A tengelyhez egy  $D$  direkción erejű rugót kötöttünk, melynek nyugalmi hossza  $L_0$ . A rugó végére egy  $m$  tömegű gyöngyöt rögzítünk, ami súrlódásmentesen mozoghat a pálcán. Vizsgáljuk a rendszert a pálcával együttmozgó, forgó vonatkoztatási rendszerből! Először tegyük fel, hogy a gyöngy a forgó rendszerben már egyensúlyba jutott.

- Rajzoljuk fel ebben az esetben a gyöngyre ható erőket! Jelöljük a tehetetlenségi erőket!
- Adjuk meg a rugó  $L$  hosszát egyensúly esetén! Térítsük ki egyensúlyi helyzetéből a gyöngyöt!
- Rajzoljuk fel a most már mozgó gyöngyre ható erőket! Megjelenik-e újabb tehetetlenségi erő az a.) feladathoz képest? Ha igen, miért nem kell vele mégsem számolni?
- Írjuk fel a gyöngy mozgásegyenletét a pálcá irányában. Ha jól számolunk egy harmonikus rezgőmozgás egyenletét kapjuk. Mekkora a rezgés körfrekvenciája? (Vigyázat, a rezgés frekvenciája eltér a forgás nélküli esettől!)
- Mi történik, ha  $m\omega^2 > D$ ? (Nem kell kiszámolni, csak egy mondatban válaszoljunk!)

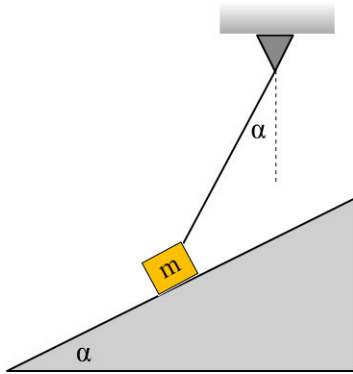


**14.B** Egy függőleges tengely körül forgó vízszintes lemezen egy  $m$  tömegű radírgumi nyugszik, a tengelytől  $R$  távolságban. A korong és a radírgumi közötti tapadási súrlódási együttható  $\mu$ . A korong  $\omega$  szögsebességgel forog a tengelye körül.

- Vizsgáljuk először a rendszert az "álló", inerciarendszerből. Rajzoljuk fel a radírgumira ható erőket ebben a rendszerben.
- Ezekből határozzuk meg, legfeljebb mekkora lehet  $\omega$ , hogy a radír még ne csússzon le!
- Vizsgáljuk még egyszer a rendszert, de most a koronghoz rögzített, forgó koordinátarendszerből. Rajzoljuk fel a radírgumira ható erőket ebben a rendszerben. Jelöljük a tehetetlenségi erőket!
- Ismételjük meg a b.) feladat számítását, de most a forgó rendszerben dolgozva! *(Ha jól számoltunk, az eredmény nem változott meg.)*

**15.A** Két satupofa közé szorítunk egy  $m$  tömegű téglát, majd  $F(t) = kt$  időben növekvő erővel elkezdjük húzni felfelé. Ha a téglát és a pofák közötti tapadási súrlódási együttható  $\mu_t = 1/3$ , a csúszási pedig  $\mu = 1/4$ ,

- legalább mekkora erővel kell szorítani egy-egy satupofával, hogy a téglát soha ne essen le?
- Ha mindkét satupofát  $3mg$  erővel nyomjuk, mikor érünk el a tapadás határára  $t=0$ -hoz képest?
- Hogyan gyorsul a téglát a továbbiakban? Mekkora a kezdeti gyorsulása?
- Hogyan változik az a.) pont megoldása, ha az egész rendszert egy vízszintesen  $a_0$  gyorsulással megtöltött kiskocsira szereljük? *(Ne számoljunk, gondolkodjunk!)*



**15.B** Az ábrán látható tömegpont nyugalomban van.  $(\alpha < 45^\circ)$

- Írd fel az erőegyenleteket, ha a súrlódási együttható nulla! Rajzold is be az erőket
  - Mekkora a lejtő nyomóereje és a kötél erő?
- Tegyük fel, hogy a kötélfelső végét egy kis csőről tovább tudjuk feszíteni/ lazítani. Ha a súrlódási együttható  $\mu$ ,
- írd fel az erőegyenleteket tapadás esetére!
  - Mekkorára növelhető vagy csökkenthető a kötél erő, hogy a test továbbra is nyugalomban maradjon?