

# KisFiz 1.

## 3. gyakorlat: Kinematika 2. / Dinamika 1.

2014. február 25.

**K1.** (2.1.7) Egy vasúti kocsinak a rakománya és a kocsinak a padlója közötti súrlódási együttható  $0,2$ . A kocsi sebessége  $25\text{ m/s}$ . Mekkora az a legrövidebb távolság, amelyen belül a kocsit a rakomány megcsúszásának veszélye nélkül állíthatjuk meg?

**N1.** Egy tömegpont helyvektorát az időben az alábbi kifejezés adja meg:

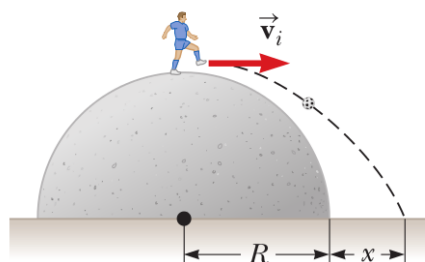
$$\vec{r}(t) = 2 * \cosh\left(\frac{\pi}{2} \sin t\right) \vec{i} + 3 * \sinh\left(\frac{\pi}{2} \sin t\right) \vec{j}$$

- Adjuk meg a tömegpont sebességvektorát az idő függvényében?
- Hol vannak a pálya végpontjai?
- Mekkora a pálya végpontjain a gyorsulás nagysága?
- Milyen pályán mozog a tömegpont? (Segítség:  $\cosh^2(x) - \sinh^2(x) = 1$ )

**K2.** (2.1.9) Vízszintes deszkán fekszik egy nagy tömegű test. A deszka és a teher közötti súrlódási együttható  $0,1$ . Mekkora gyorsulást kell adnunk vízszintes irányban a deszkának, hogy a teher lemaradjon róla?

**N2.** (Serway-Jewett 110/84 alapján) Egy  $R$  sugarú félgömb alakú betontömb tetejéről vízszintesen rúgunk el egy focilabdát.

- Legalább mekkora sebességgel rúgjuk meg a labdát, hogy a továbbiakban ne érintkezzen a beton félgömbbel?
- A minimális ilyen sebességgel elrúgva a labdát, a betontömb aljától mekkora  $x$  távolságra ér földet a labda?
- Mekkora szöveget zár be a sebessége a vízszintessel, közvetlenül földet érés előtt?



**K3.** (2.3.1) Tegyük fel, hogy egy műhold a földfelszín felett  $1000\text{ km}$  magasságban kering a Föld körül. Mennyi idő alatt kerüli meg a Földet, ha a Nap, és a többi égitest hatásától eltekintünk? (A Föld sugara  $6370\text{ km}$ )

**N3.** (1.4.9 alapján) Egy  $R$  sugarú kocsikerék gumijának mintázatába ragadt egy kavics. A kerék tengelye  $v_0$  sebességgel halad egyenes vonalban egyenletesen.

- Adjuk meg a kavics helyzetét az idő függvényében!
- Határozzuk meg a kavics sebességét az idő függvényében!
- Határozzuk meg a kavics gyorsulását az idő függvényében!
- Tekintsük azt a helyzetet, amikor a kavicsot a tengellyel összekötő egyenes éppen vízszintes! Határozzuk meg ebben a pontban a gyorsulás érintőleges, és pályára merőleges komponenseit!
- Mekkora ebben a pontban a pálya görbületi sugara?

**K4.** (2.1.10) Vízszintes síkon fekvő  $2kg$  tömegű teherhez fonalat erősítünk. A fonál  $100N$  húzóerőnél szakad el. A súrlódási tényező a teher és a sík között  $0,1$ . Határozzuk meg azt a legnagyobb vízszintes irányú gyorsulást, amelyet ennek a fonálnak a segítségével a tehernek adhatunk!

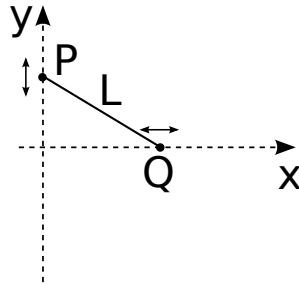
**N4.** Modellezzük a síugrást! Tételezzük fel, hogy a síugró egy  $\alpha = 50^\circ$  hajlásszögű lejtő tetejéről indul  $v_0 = 90km/h$  sebességgel vízszintes irányban. Hanyagoljuk el a közegellenállást!

- Kiindulási helyétől milyen  $d$  távolságban ér földet?
- Mekkora lesz a legnagyobb távolsága a talajtól mozgása során?
- Közvetlenül landolás előtt mekkora a sebességének nagysága, és mekkora szöget zár be a lejtővel?
- Hogyan befolyásolhatja a légellenállás az előző eredményeket?

**K5.** (2.1.43) Egy  $30^\circ$ -os lejtőre fel akarunk húzni egy  $400N$  súlyú testet. Mekkora erőt kell alkalmazni, ha *a*) a lejtővel párhuzamos, *b*) vízszintes irányú erővel húzzuk? A súrlódás elhanyagolható.

**N5.** (1.4.20) Egy  $L$  hosszúságú merev rúd  $P$  vége az  $y$  tengelyen,  $Q$  vége az  $x$  tengelyen mozoghat az ábra szerint. A  $P$  pontot az  $y_P(0) = 0$  helyzetéből  $v_P(t) = A\omega \sin(\omega t)$  sebességgel kezdjük mozgatni ( $L/2 > A$ ).

- Add meg a  $P$  pont helyzetét az idő függvényében  $y_P(t)$ !
- Add meg a  $Q$  pont helyzetét az idő függvényében  $x_Q(t)$ !
- Add meg a  $Q$  pont sebességét az idő függvényében  $v_Q(t)$ !
- Mely időpontokban lesz a  $Q$  pont sebessége nulla? Hol vannak a pontok ( $P, Q$ ) ezen időpontokban?



**Szorgalmi 3.** Egy magas torony tetejéről eldobunk egy követ. A vízszintessel mekkora szöget bezáróan dobhatjuk el a követ, ha azt szeretnénk, hogy mozgása során mindvégig távolodjon tőlünk?

**Szorgalmi 4.** Egy kicsiny gömb alakú vízsórófej minden irányba  $v_0$  sebességgel permetezi ki a vizet. Határozzuk meg a létrejövő vízfelhő alakját! (Segítség: vizsgáljuk meg, a tér mely pontjaiba juthat el a víz?)

(A szorgalmi feladatok leadási határideje a kisZH-ra való tekintettel a következő utáni gyakorlat. (március 11.))