

II. megoldás. Írjuk le a mozgást a hullámvasút kocsijában ülő ember vonatkoztatási rendszerében. Ebben a rendszerben az összesen m tömegű, ω szögsebességgel mozgó kocsira állandó $mR\omega^2$ nagyságú és mindig „lefelé” (a kör középpontjával ellentétes irányba) mutató „centrifugális erő”, valamint egy mg nagyságú, de változó irányú (egyenletesen körbeforduló) nehézségi erő hat (2. ábra).

Ezen két erő F eredőjével tart egyensúlyt a sínek által kifejtett $N + S$ erő, amelynek a „felfelé” iránnyal bezárt α szöge legfeljebb $\arctg \mu$ lehet, hiszen $|S| \leq \mu|N|$.

A 2. ábrán látható, hogy α legnagyobb értékét akkor veszi fel, amikor a centrifugális erő és a nehézségi erő vektora derékszögű háromszöget határoz meg, és

$$\operatorname{tg} \alpha_{\max} = \frac{mg}{\sqrt{(mR\omega^2)^2 - (mg)^2}} \leq \mu.$$

Innen kapjuk, hogy a kocsik sebessége:

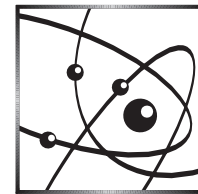
$$v_0 = R\omega \geq \sqrt{Rg \sqrt{\frac{1}{\mu^2} + 1}}.$$

Ha a sebesség a kritikus értéknél egy kicsit kisebb, a kocsi a pálya azon pontjánál csúszik meg, ahol kör középpontjából nézve a vízszintessel bezárt szög éppen $\arctg \mu$.

Hisham Mohammed Almalki (Rijád, Manarat Al-Riyadh School, 11. évf.)

24 dolgozat érkezett. Helyes 12 megoldás. Kicsit hiányos (4–5 pont) 6, hiányos (1–2 pont) 6 dolgozat.

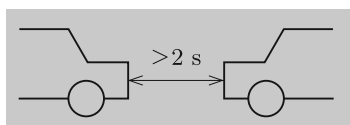
Fizikából kitűzött feladatok



M. 386. Készítsünk egy minél hosszabb lengésidejű, a levegőben lengő torziós ingát, és méréssel határozzuk meg a lengésidőnek a torziós szál hosszától való függését!

(6 pont)

Eötvös Loránd (1848–1919) nyomán



vagy annál nagyobb a megfelelő „követési távolság”?

(3 pont)

G. 670. Összeöntünk 1 liter $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 2 liter $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 3 liter $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 4 liter $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 5 liter $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 6 liter $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 7 liter $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os, 8 liter $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os és 9 liter $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vizet. Mennyi lesz a közös hőmérséklet, ha mindenféle hőveszteségtől eltekinthetünk?

(3 pont)

G. 671. Két nagy méretű, függőleges síkú síktükör egymással párhuzamos, a tükrök egymás felé néznek, a közöttük lévő távolság 1 m. Ha a két tükör között közepén állva oldalra kinyújtott tenyerünk tükörképére nézünk az egyik tükörben, akkor igen sok képet látunk. Milyen távolságra vannak egymástól a *tenyerünk* tükörképei?

(3 pont)

G. 672. Egy szobának három ajtaja van, mindhárom mellett van egy kapcsoló, amellyel egymástól függetlenül tudjuk fel-, illetve lekapcsolni a szobamennyezet közepén lévő csillárt. Hogyan oldható ez meg ún. váltókapcsolók és keresztváltókapcsolók felhasználásával? Nézzünk utána, hogyan működnek ezek a kapcsolók, és adjuk meg a kapcsolási rajzot!

(4 pont)



szögű (kb. 58%-os!) lejtőn?¹ Vizsgáljuk a felfelé és a lefelé haladás esetét is!

(4 pont)

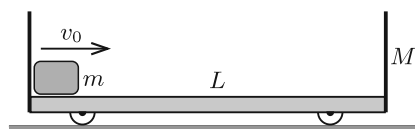
P. 5122. Egy autó fékútja száraz, vízszintes aszfalton 50 km/h sebességnél legalább 13 méter, azaz ennyi utat tesz meg az autó a fékezés megkezdésétől a megállás pillanatáig. (A fékút definíciójában nem szerepel sem az ember, sem az autó reakcióideje.)

Mekkora ugyanennek az autónak a minimális fékútja 20 km/h sebességnél egy szokatlanul meredek, 30° -os hajlásszögű

Közli: *Széchenyi Gábor*, Budapest

¹A világ legmeredekebb utcája az Új-Zélandon, Dunedin városában található, 350 méter hosszú Baldwin Street, ami 38° -os, tehát 78%-os meredekségű.

P. 5123. Vízszintes felületen lévő, oldalfalakkal határolt, $M = 1$ kg tömegű, $L = 0,3$ m hosszúságú kiskocsi bal oldalán egy $m = 0,25$ kg tömegű, kis méretű test található. A kocsi a talajon súrlódásmentesen mozog, kerekeinek mérete és tömege elhanyagolható.



Egy adott pillanatban az m tömegű testet $v_0 = 1$ m/s sebességgel jobbra elindítjuk. A test és a kocsi közötti súrlódási tényező $\mu = 0,1$. A test és a kocsi ütközését tekintjük rugalmasnak.

a) Mekkora sebességgel mozog a kocsi, miután az m tömegű test a kocsihoz viszonyítva nem mozog?

b) Milyen távol van ekkor a test a kocsi bal oldali falától?

c) Mekkora a testek sebessége az első rugalmas ütközés utáni pillanatban?

(5 pont)

Közli: Kotek László, Pécs

P. 5124. a) Vízszintes asztallapra két egyforma, tömör hengert helyezünk közvetlenül egymás mellé, majd óvatosan egy ugyanilyen, harmadik hengert rakunk rájuk. Legalább mekkora legyen a hengerek közötti, illetve a hengerek és az asztal közötti súrlódási együttható, hogy ez az elrendezés egyensúlyban maradjon?

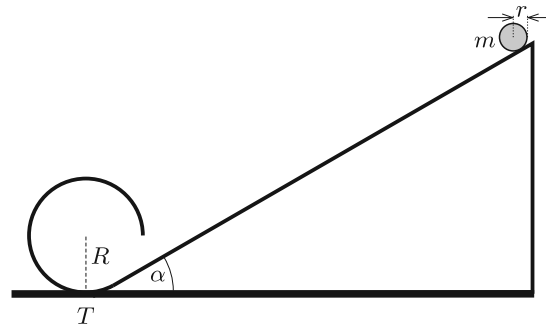
b) Vízszintes asztallapra három egyforma, tömör gömböt helyezünk közvetlenül egymás mellé, majd óvatosan egy ugyanilyen, negyedik gömböt rakunk rájuk. Legalább mekkora legyen a gömbök közötti, illetve a gömbök és az asztal közötti súrlódási együttható, hogy ez az elrendezés egyensúlyban maradjon?



(5 pont)

Közli: Vass Miklós, Budapest

P. 5125. Egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű, súrlódó lejtő érintőlegesen csatlakozó, $R = 32$ cm sugarú hengerfelületben folytatódik az *ábra* szerint. A henger keresztmetszete a T talpponttól mérve háromnegyed körívét alkot. A hengerfelület ideálisan sima. A lejtőre helyezett r sugarú, m tömegű, homogén, tömör korongot lökésmentesen elengedjük. (A tapadási súrlódás elegendően nagy, a korong nem csúszik meg a lejtőn. A gördülő ellenállás elhanyagolható.)



- a) Mekkora a korong sugara, ha az éppen átfér a hengerfelület alatt?
 b) A talajtól mérve legalább milyen magasról kell indítani a korongot, hogy az függőleges irányú sebességgel érkezzon vissza a lejtőre?
 c) Ebben az esetben mekkora sebességgel éri el a lejtőt?
- (5 pont)

Közli: *Holics László*, Budapest

P. 5126. Egy 20 cm belső átmérőjű, 1 m magas, hőszigetelő anyagból készült, csúszós falú, kör keresztmetszetű, függőlegesen álló, alul zárt, felül nyitott cső belseje $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os jéggel van tele. A cső alját 335 W teljesítménnyel melegíteni kezdjük.

Határozzuk meg, hogy ennek hatására mekkora állandósult sebességgel mozog a jéghenger teteje lefelé!

(4 pont)

Közli: *Honyek Gyula*, Veresegyház

P. 5127. Egy hőlégballon össztömege (ballon + kosár + teher) 320 kg. Kezdetben a ballonon belül és kívül a levegő nyomása $1,01 \cdot 10^5\text{ Pa}$, sűrűsége pedig $1,29\text{ kg/m}^3$. A felemelkedéshez a ballonban lévő levegőt melegítik fel egy gázégővel. A forró levegővel töltött ballon térfogata 650 m^3 , belül a nyomás nem változik.

Mekkora hőmérsékletre kell melegíteni a ballonban lévő levegőt, hogy a ballon emelkedni kezdjen?

(4 pont)

Tornyai Sándor verseny, Hódmezővásárhely

P. 5128. Vákuumban egy Q és egy $-3Q$ nagyságú ponttöltés egymástól d távolságra helyezkedik el. Határozzuk meg a Q töltéstől $d_1 = d/3$ távolságra elképzelt, $r = d/2$ sugarú körlapon áthaladó elektromos fluxust! A körlap középpontja a két töltést összekötő szakaszra esik, és síkja merőleges erre a szakaszra.

(5 pont)

Közli: *Szász Krisztián*, Budapest

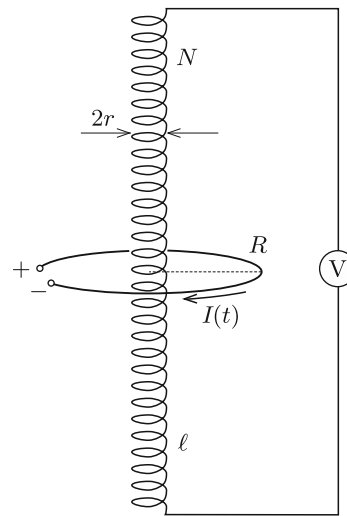
P. 5129. Egy r sugarú, N menetszámú, igen hosszú, $n = N/\ell$ menetsűrűségű szolenoidot az ábrán látható módon egy $R \ll \ell$ sugarú körvezetővel vettünk körül. Mekkora értéket mutat a szolenoid végpontjai közé kapcsolt ideális voltmérő, ha a körvezetőbe időben egyenletesen, $I(t) = \alpha \cdot t$ módon változó áramot vezetünk?

(5 pont)

Közli: *Vigh Máté*, Budapest

P. 5130. Hány fényév távolságra van tőlünk az a galaxis, amelynek egyik csillagáról hozzánk érkező sugárzásban a hidrogén $4d \rightarrow 2p$ átmenetnek megfelelő fény hullámhossza 513 nm ?

(5 pont)

Közli: *Zsigri Ferenc*, Budapest

P. 5131. Három azonos, állandó hőkapacitású test közül kettőnek a hőmérséklete 300 K , a harmadiké 100 K . Fel lehet-e melegíteni valamelyik testet 400 K hőmérsékletre külső hő és munka befektetése nélkül, csupán termodinamikai gépeket (hőerőgép, hűtőgép) működtetve a testek között?

(6 pont)

Közli: *Radnai Gyula*, Budapest

Áprilisi pótfeladat.* Tréfásan fogalmazva: az akcióhős Chuck Norris fekvőtámasz végzésekor nem is a saját testét emeli meg, hanem valósággal eltolja a Földet. Mennyi az igazság ebben?

Közli: *Vass Miklós*, Budapest

*

Beküldési határidő: 2019. május 10.Elektronikus munkafüzet: <https://www.komal.hu/munkafuzet>

Cím: KöMaL feladatok, Budapest 112, Pf. 32. 1518

*

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 69. No. 4. April 2019)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition C (see page 226): **Exercises up to grade 10: C. 1539.** Let E denote the point on side AB of a square $ABCD$ which divides the side $1 : 3$, with the shorter segment lying closer to A . Let F be an arbitrary

¹A megoldás beküldhető, de nem számít bele a pontversenybe.