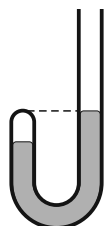
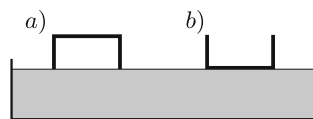


2456. (1990. február) Egy üres, nyitott konzervdobozt

- a) szájával lefelé,
b) szájával felfelé

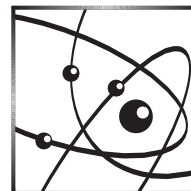
helyezünk a víz felszínére. Melyik esetben merül mélyebbre, és miért? Mi történik, ha a vízre helyezés után a hőmérséklet lassan emelkedik?



2553. (1991. március) Egyenletes keresztmetszetű, függőleges helyzetű, U alakú cső egyik vége zárt, a másik, hosszabb szára nyitott. A csőben higany van az ábrán látható helyzetben.

Mekkora a bezárt levegőoszlop hossza, ha melegítés közben azt tapasztaljuk, hogy a bezárt levegő nyomása egyenesen arányos a térfogatával. A külső légnyomás 76 cm magas higanyoszlop nyomásával egyenlő.

Fizikából kitűzött feladatok



M. 406. Készítsünk otthon egy enyhe emelkedésű, változtatható meredekségű lejtőt. Állítsuk be a lejtőt valamilyen α hajlásszögbe. Helyezzünk rá egy hengeres ceruzát, amelynek a lejtővel érintkező alkotója bizonyos β szöget zár be a lejtőn húzható vízszintessel. Vizsgáljuk meg, hogy rögzített α esetén mely β szögeknél indul el a lejtőn a ceruza

- a) csak csúszva,
b) tisztán gördülve!

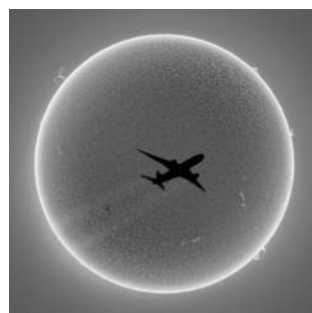
Derítsük fel és ábrázoljuk ezeket a csúszási és gördülési tartományokat egy (α, β) koordináta-rendszerben!

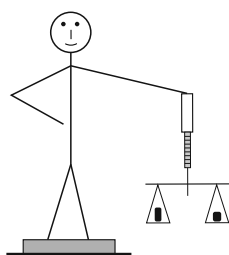
(6 pont)

Radnai Gyula (1939–2021) feladata

G. 749. A United Airlines 425-ös járata éppen akkor haladt el a Nap előtt, amikor Andrew McCarthy, az ismert amerikai asztrofotós a mellékelt képet készítette. Becsüljük meg, hogy milyen messze volt a repülőgép a fotós fényképezőgépétől!

(4 pont)





G. 750. A 35 kg tömegű Jancsi rááll egy testsúlymérlegre, a kezébe fog egy 0,5 N súlyú rugós erőmérőt, majd arra ráakaszt egy üresen 15 N súlyú kétkarú mérleget. A mérlegen egy kő van kiegyensúlyozva együttesen 2 kg 40 dkg tömegű mérősúlyokkal.

Mit mutat a testsúlymérleg és a rugós erőmérő?
(3 pont)

G. 751. A síktükör által képződő kép ugyanakkora, mint a tárgy. Ha közelebb megyünk a tükörhöz, akkor mégis nagyobbak látjuk magunkat, mert megnő a látószögünk. A hátunkat úgy tudjuk síktükörrel megnézni, ha két síktükört használunk, melyek közelítőleg egymással szemben, párhuzamosan helyezkednek el.

A két tükör közé hova kell állnunk, hogy maximális látószögben lássuk a hátunkat?

(4 pont)

G. 752. Február közepén sikeresen landolt a Marson az egy tonnás Perseverance nevű marsjáró, ami egy minihelikoptert is vitt magával. Mennyi a marsjáró súlya a Marson? Vajon hogyan próbálhatták ki a minihelikoptert a Földön? Tegyükünk javaslatot!

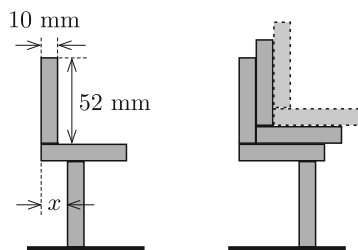
(4 pont)

P. 5337. Párhuzamos pályákon állandó sebességgel közlekedik két tehervonat. Ellentétes irányban haladva 20 s alatt, azonos irányban haladva pedig 60 s alatt haladnak el egymás mellett. Egy 600 m hosszú hídon az egyik szerelvény 40 s alatt, a másik 100 s alatt halad át.

Határozzuk meg a szerelvények hosszát és sebességét!

(4 pont)

Közli: Székely György, Budapest



(5 pont)

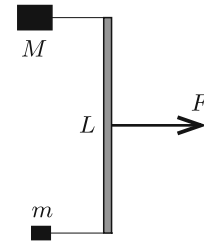
P. 5338. A bal oldali ábrán látható módon egy dominópárt helyezünk el egy harmadikon.

a) Határozzuk meg x lehetséges értékeit, hogy a dominók egyensúlyban legyenek.

b) Ezt követően további dominópárokat helyezünk el a jobb oldali ábrának megfelelően. Legfeljebb hány dominót helyezhetünk el a legalsóra, hogy az egyensúlyi állapot fennmaradjon?

Közli: Simon Péter, Pécs

P. 5339. Vízszintes, súrlódásmentes felületen egy $L = 0,6$ m hosszúságú, elhanyagolható tömegű, vékony rúd fekszik. A rúd végpontjaihoz elhanyagolható tömegű, feszes fonalakkal $m = 0,2$ kg és $M = 0,8$ kg tömegű testeket rögzítettünk. A fonalak merőlegesek a rúdra. Egy adott pillanatban a rúd középpontjára a vízszintes felülettel párhuzamos, a rúdra merőleges, $F = 8$ N nagyságú erőt fejtünk ki.



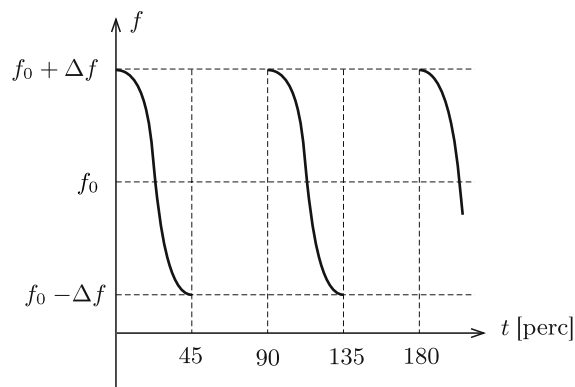
a) Határozzuk meg a kezdőpillanatban a rúd középpontjának gyorsulását!

b) A rúd melyik pontjára kellene kifejteni ezt az F erőt, hogy a testek gyorsulása azonos legyen? Mekkora erők ébrednek ekkor a fonalokban?

(4 pont)

Közli: Kotek László, Pécs

P. 5340. A földönkívüli civilizációk után kutatók egyik nagy rádiótávcsőve egy távoli égitest irányából az ábrán látható furcsa, változó frekvenciájú jeleket észlelte. A jelek 45 percen keresztül folyamatosan érkeztek, utána 45 perc szünet következett, majd ismét 45 percnyi jel stb. Az észlelt jel frekvenciájának középértéke $f_0 = 1,5$ GHz, és a változó frekvencia f_0 körül $\Delta f = 40$ kHz értékkel ingadozott.



Az észlelt rádióhullámokat egy exobolygó körül keringő exoműhold állandó frekvenciájú jeleként értelmezték a kutatók. Feltételezték, hogy a Föld és az exobolygó közötti egyenes szakasz az exoműhold pályájának síkjában fekszik, és így meg tudták határozni a bolygó tömegét, sugarát és az átlagsűrűségét. Milyen értékeket kaptak?

(5 pont)

A *Kvant* nyomán

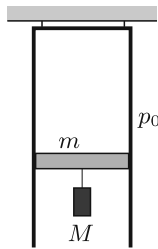
P. 5341. Tehervonat szállít egy ℓ hosszú, d széles és h magas téglatest alakú konténert, amely félig van töltve ρ sűrűségű folyadékkal. Mekkora erővel nyomná a folyadék a konténer alaplappját és oldallappjait, ha a vonat képes lenne vízszintes pályán hosszú ideig állandó a_0 gyorsulással haladni? (A konténer leghosszabb éle

párhuzamos a sínekkel, és a folyadék még akkor sem folya ki a tartályból, ha az felül nyitott lenne.)

Adatok: $\ell = 10$ m, $h = d = 3$ m, $\rho = 1000$ kg/m³, $a_0 = 1$ m/s².

(5 pont)

Közli: Széchenyi Gábor, Budapest



(4 pont)

P. 5342. Függőleges helyzetben rögzített, felül zárt henger m tömegű dugattyúján egy M tömegű test függ. A hengerben lévő, kezdetben V térfogatú levegővel Q hőt közlünk. Kívül a légköri nyomás p_0 .

a) Mennyivel változik meg a gáz belső energiája?

b) Mennyi munkát végez a gáz? Ez a munka milyen energia-változásokkal jár együtt?

(A henger fala és a dugattyú hőszigetelő.)

Tichy Géza (1945–2021) feladata

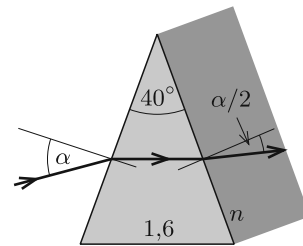
P. 5343. Van egy 100 ohmos, 2%-os (2% relatív pontosságú), egy 200 ohmos, 5%-os és egy 300 ohmos, 10%-os ellenállásunk. Ezeket először sorosan, majd párhuzamosan kapcsoljuk. Mekkora és hány százalékosak lesznek az eredő ellenállások ebben a két esetben?

(3 pont)

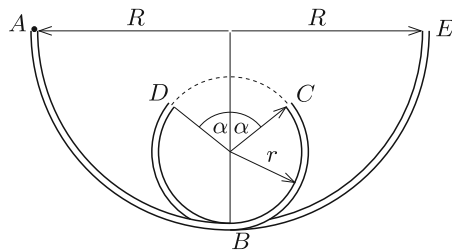
Közli: Gelencsér Jenő, Kaposvár

P. 5344. Egyenlő szárú háromszög keresztmet-szetű prizma törőszöge 40° , anyagának törésmutató-ja 1,6. Mekkora α beesési szöggel érkezik a fénysugár az egyik oldallaphoz, ha ez a fénysugár a prizma-ban az alappal párhuzamosan halad tovább? Mek-kora n törésmutatója van annak az üvegnek, amiből készült hasábot a prizma másik oldalához illetve a törési szög az ábra szerint $\alpha/2$?

(4 pont)



Közli: Kobzos Ferenc, Dunaujváros



a C és a D pont között szabadon esik (ferde hajítás szerint mozog), majd a DB és BE köríven csúszik tovább.(A súrlódást és a légellenállást figyelmen kívül hagyhatjuk.)

P. 5345. Vékony csőből két R sugarú negyedkört készítünk, majd egy-egy r sugarú, α szöggel „hiányos” fél-körívet csatlakoztatunk hozzájuk, végül az egész elrendezést az ábrán látható módon egy függőleges síklaphoz erősít-jük. Az A pontból kezdősebesség nélkül beejtünk egy kis golyót a csőbe. A go-lyó az AB és a BC köríven végigcsúszik,

- a) Mekkora az α szög, ha $\frac{R}{r} = \frac{5}{2}$?
- b) Vizsgáljuk meg, hogy különböző $\frac{R}{r}$ arányoknál mekkora α szög (vagy szögek) esetében valósulhat meg a leírt mozgás!
- (6 pont)

Romániai versenyfeladat nyomán



Beküldési határidő: 2021. október 15.

Elektronikus munkafüzet: <https://www.komal.hu/munkafuzet>



MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 71. No. 6. September 2021)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 351): **K. 694.** How many seven-digit positive integers are there in which each digit is either 1 or 2 greater than the preceding digit? (Example: as in 1234678.) **K. 695.** A point P is selected on side BC of a square sheet of paper $ABCD$. The sheet is folded along the line AP so that point B should lie equidistant from vertices C and D . The new position of point B is denoted by B' . Determine the measure of angle $CB'D$. **K. 696.** In the left front pocket of my jeans I have twice as much money as in the right front pocket, and one third as much as in the right back pocket. I moved 30 forints (HUF, Hungarian currency) from the right front pocket to the left front pocket, and also moved 180 forints from the right back pocket to the left front pocket. Now I have 3 times as much money in the left front pocket as the amount remaining in the right front pocket. How much money did I have initially in each pocket? **K. 697.** Some of the faces of a cube are coloured red, and then the cube is cut into small cubes of equal size. 45 of the small cubes have no painted faces. How many faces of the original cube were coloured? **K. 698.** Dorothy thought of an integer that is at least 3 and at most 25. Ann named a one-digit even number x , and asked Dorothy whether her number is a perfect square, whether it is prime, and whether it is a multiple of x . Dorothy said if she gave the answer to each of these questions, Ann would be able to figure out what number she had in mind. What is Dorothy's number?

New exercises for practice – competition C (see page 351): **Exercises up to grade 10:** **K/C. 697.** See the text at Exercises **K.** **K/C. 698.** See the text at Exercises **K.** **Exercises for everyone:** **C. 1679.** Prove that the value of the expression $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2021} - \frac{1}{2022}$ is between 0 and 1. **C. 1680.** One side of a quadrilateral is 5 cm long, and the measures of the angles lying on it are 90° and 60° . Given that the quadrilateral has both an inscribed circle and a circumscribed circle, find a method to construct the quadrilateral. Write down the steps of the construction. (Elementary steps of construction, like bisecting an angle or reflecting about a line do not need to be described in detail.) (Proposed by *N. Zagyva*, Baja) **C. 1681.** Let a, b, c denote nonzero real numbers that add up to 0. Prove that $\frac{a^3 - a^2 + b^3 - b^2 + c^3 + c^2}{ab} = 3c + 2$. **Exercises upwards of grade 11:** **C. 1682.** The vertices of a unit cube are A, B, C, D, E, F, G, H as shown in the figure. The tetrahedra $ABDE$ and $GCFH$ are cut off the cube. Find the volume and surface area of the remaining solid. (Proposed by *N. Zagyva*, Baja) **C. 1683.**