Fizikából kitűzött feladatok

M. 395. Mérjük meg egy hajszárító léghozamát (időegységenként kifújt levegő térfogatát) különböző fokozatok esetén!

(*6 pont*) Közli: *Varga György,* Pilis

G. 705. Két golyót engedünk el egy magasan lebegő léghajóból. Melyik golyó esik gyorsabban, ha

a) egyforma nagyok, de nem egyforma nehezek;

b) egyforma nehezek, de nem egyforma nagyok?

(*3 pont*)

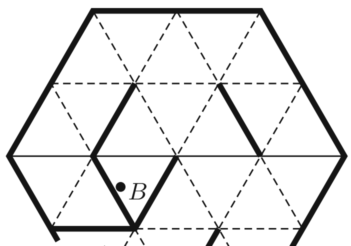
G. 706. Az Apollo 13 című film az űrhajó 1970-ben, szerencsésen végződött balesetéről készült. A súlytalanság pillanatait a NASA Boeing KC-135 típusú repülőgépén vették fel 612 rövid, egyenként 23 másodperces részletben. Egy-egy részlet felvételekor a repülőt parabolapályán vezették végig olyan módon, hogy benne súlytalanság uralkodjon.[1] Mekkora volt a repülőgép legkisebb sebessége a súlytalansági szakasz közben, ha a gép pályájának érintője 45°-os szöget zárt be a vízszintessel a szakasz elején és a végén is?

(*4 pont*)

G. 707. Zsiga és Sári egyenes pályán kocognak, Zsiga 3 m/s, Sári 2 m/s nagyságú állandó sebességgel. Futás közben Buksi kutyájuk ide-oda szaladgál kettejük között. Kezdetben Sári van elöl, Zsiga pedig 20 méterrel mögötte. Buksi „csodakutya”, mert úgy tud közöttük 4 m/s állandó nagyságú sebességgel futni, hogy az összes irányváltoztatása pillanatszerű. Buksi tetszőleges kezdeti helyzetét és futásirányát figyelembe véve határozzuk meg a kutya útjának, illetve elmozdulásának legkisebb és legnagyobb értékét a kezdőhelyzettől a két fiatal találkozásáig számítva!

(*4 pont*)

G. 708. Egy vidámpark tükrös labirintusába befutott Berci, és elbújt a *B* pontban. Láthatja-e őt az anyukája, aki az *A* pontban állva keresi őt? Látja-e Berci az anyukáját? A tükörlabirintus alaprajza az *ábrán* látható. A vastag vonalak mindkét oldalukon tükröző felületeket jeleznek.



(*4 pont*)

[1]Ezt – félreérthető módon – „zéró *g* repülésnek” (zero gravity flight-nak) nevezik.

Áprilisi pótgyakorlat.[2] Becsüljük meg, hogy mennyi glükózt kell elégetnie Garfieldnak ahhoz, hogy le tudja tolni Ubult az asztalról!

Közli: *Kós Olívia,* Budapest

P. 5219. Sík vidéken egy rét közepén gémeskút áll, függőleges oszlopa fele olyan magas, mint amilyen hosszú a gém. A rét szélére érve 2,3°-os látószögben látjuk a tőlünk 100 méterre, pontosan északra lévő gémeskút oszlopát. A szemünk 165 cm magasan van a talaj fölött. A gém kelet–nyugat irányú, és a közepénél támaszkodik az oszlopra.

Ezt követően 1 m/s állandó sebességgel közelítjük meg a kutat. Számítsuk ki és ábrázoljuk vázlatosan, hogyan változik az idő függvényében a gém látószöge az elindulásunktól a kúthoz érkezésünkig!

(*4 pont*) *Tankönyvi feladat nyomán*

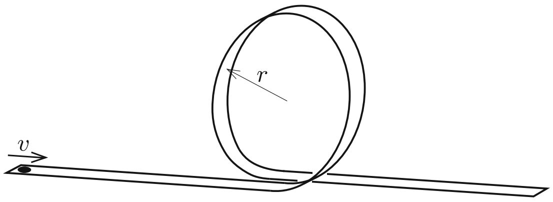
P. 5220. M és $2M$ tömegű kiskocsik közé egy összenyomott állapotában fonállal rögzített rugót helyezünk úgy, hogy a rugó csak az egyik kocsihoz van rögzítve. Ezt a rendszert súrlódásmentes, vízszintes asztalon v_0 sebességgel ellökjük. Bizonyos idő eltelte után a fonál elszakad, ennek hatására az egyik kiskocsi megáll.

a) Mekkora sebességgel halad tovább a másik kocsi?

b) Mekkora energia volt a rugóban?

(*4 pont*) Közli: *Kobzos Ferenc,* Dunaújváros

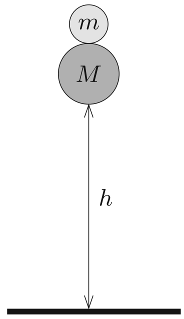
P. 5221. Egy piciny (pontszerűnek tekinthető) játékautónak építünk egy súrlódásmentes pályát, amely vízszintes szakasszal indul, azután egy r sugarú, függőleges síkú, kör alakú hurokban folytatódik, majd a hurok kezdetéhez visszaérve ismét vízszintessé válik. Legyen v az a legkisebb indítási sebesség, amellyel a kisautó már végighalad a pályán. Ezen v sebesség hányad részével kell elindítani az autót, hogy a hurokszakaszról leválva éppen a kör átellenes pontjába csapódjon majd be?



(*5 pont*) Közli: *Vass Miklós,* Budapest

[2] Beküldhető a `szerk@komal.hu` címre, de nem számít bele a pontversenybe.

P. 5222. Két jó minőségű, tömör gumiból készült labdát az *ábrán* látható módon egymás tetejére teszünk, majd h magasságból elengedjük őket. A talajjal, illetve egymással történő ütközésüket közelítőleg a következő módon írhatjuk le: először az alsó, M tömegű labda ütközik tökéletesen rugalmasan a talajjal, majd ezt követően igen rövid idő múlva a talajról visszapattanó labda tökéletesen rugalmasan ütközik a felső, m tömegű labdával.



a) Milyen m/M tömegarány esetén kapja meg a felső labda a rendszer teljes kezdeti helyzeti energiáját? Milyen magasra pattan a felső labda ebben az esetben?

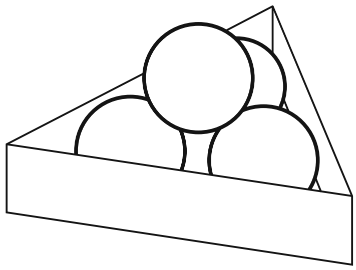
b) Milyen m/M tömegarány esetén pattan fel legmagasabbra a felső labda, és mekkora ez a magasság?

c) Milyen m/M tömegarány esetén alkalmazhatjuk az ütközések fenti leírását? Mi történik például a $k = m/M = 3$ tömegarány esetén?

(Az ütközéseket pillanatszerűnek tekinthetjük. A labdák mérete sokkal kisebb a h magasságnál.)

(*5 pont*) Közli: *Kis Tamás,* Heves

P. 5223. Vízszintes asztallapon az *ábrán* látható módon elhelyeztünk négy egyforma, egyenként 30 N súlyú golyót egy keretben, amely egy szabályos háromszög alapú hasáb. Mekkora erők hatnak az egyes érintkezési pontokban, ha a háromszög oldala 15 cm, a golyók átmérője pedig 5 cm? (A súrlódástól eltekinthetünk.)



(*5 pont*) Közli: *Németh László,* Fonyód

P. 5224. Sötétedéskor az uszodában csak a medence függőleges falába épített világítótesteket kapcsolják be. A lámpák 1 méterrel vannak a víz felszíne alatt. Három méterre a faltól úgy állunk meg az egyik lámpával szemben, hogy szemünk 30 cm-re van a víz felett. A faltól milyen messze látunk egy fényfoltot a víz felszínén?

(*5 pont*) Közli: *Honyek Gyula,* Veresegyház

P. 5225. Egy 10 dm^2 alapterületű fazékban 5 liter, 998 kg/m^3 sűrűségű, 20 °C-os víz található. A vizet felmelegítjük 80 °C-ra. A víz térfogati hőtágulási együtthatóját a 20 °C és 80 °C közötti hőmérséklet-tartományban tekintsük állandó, $\beta_{\text{víz}} = 4 \cdot 10^{-4}$ 1/K értékűnek. A fazék rozsdamentes acélból készült, melynek térfogati hőtágulási együtthatója $\beta_{\text{acél}} = 5 \cdot 10^{-5}$ 1/K. A víz párolgását hanyagoljuk el.

a) Mekkora kezdetben a víz hidrosztatikai nyomása az edény alján? Mennyivel változik meg ez az érték a melegítés során?

b) Mennyivel emelkedik meg a melegítés során a fazékban a vízszint?

(*4 pont*) Közli: *Széchenyi Gábor,* Budapest

P. 5226. Két azonos keresztmetszetű, ℓ_1 és ℓ_2 hosszúságú, λ_1 és λ_2 hővezető-képességű fémrudat hőszigetelő borítással ellátva összeillesztünk úgy, hogy egyetlen $\ell_1+\ell_2$ hosszúságú rudat alkossanak. A két végén T_1 és T_2 hőmérsékletet állítunk be.

a) Mennyi a rudak hőmérséklete ott, ahol érintkeznek?

b) Ábrázoljuk a hőmérséklet rúd menti eloszlását!

Adatok: $\ell_1 = 65$ cm, $\ell_2 = 40$ cm, $\lambda_1 = 395\ \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{m\cdot K}}$, $\lambda_2 = 76\ \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{m\cdot K}}$, $T_1 = 30\ {}^\circ\mathrm{C}$, $T_2 = 80\ {}^\circ\mathrm{C}$.

(*4 pont*) Közli: *Wiedemann László,* Budapest

P. 5227. *a*) Két doboz mindegyikében egy-egy 1 kΩ-os, 2 kΩ-os, 3 kΩ-os, 4 kΩ-os és 5 kΩ-os ellenállás található. A két dobozból találomra kiveszünk egy-egy ellenállást, és sorosan kapcsoljuk ezeket. Mekkora valószínűséggel lesz az eredő ellenállás 2 kΩ, 3 kΩ, 4 kΩ, 5 kΩ, 6 kΩ, 7 kΩ, 8 kΩ, 9 kΩ illetve 10 kΩ?

b) Másik két doboz mindegyikében egy-egy 60 kΩ-os, 30 kΩ-os, 20 kΩ-os, 15 kΩ-os és 12 kΩ-os ellenállás található. A két dobozból találomra kiveszünk egy-egy ellenállást, és párhuzamosan kapcsoljuk ezeket. Mekkora valószínűséggel lesz az eredő ellenállás 30 kΩ, 20 kΩ, 15 kΩ, 12 kΩ, 10 kΩ, illetve 10 kΩ-nál kisebb értékű?

(*4 pont*) Közli: *Tornyos Tivadar Eörs,* Budapest

P. 5228. A galenitkristály sűrűségének és összetételének ismeretében számoljuk ki két szomszédos ólomatom távolságát! (A galenit a kősóhoz hasonlóan szabályos kristályrácsú.)

(*4 pont*) Közli: *Légrádi Imre,* Sopron

P. 5229. A súlytalanság állapotában egymástól $2L$ távolságra két, egyenként Q nagyságú ponttöltést rögzítünk. A töltések között, a szimmetriatengely körül, a felezőmerőleges síkban R sugarú körpályán kering egy m tömegű, Q-val ellentétes előjelű q ponttöltés.

a) Adjuk meg a keringési időt a pályasugár függvényében!

b) Elemezzük az $R \ll L$ és az $R \gg L$ határeseteket!

c) Állapítsuk meg, melyik a nagyobb: a körpályán keringésnek, vagy ugyanezen testnek a körpálya egyik átmérője mentén történő, R amplitúdójú rezgésének az ideje!

(A gyorsuló töltés sugárzásából és a légellenállásból adódó fékeződéstől eltekinthetünk.)

(*6 pont*) Közli: *Woynarovich Ferenc,* Budapest

Áprilisi pótfeladat.[3] Sikerült rádiókapcsolatot létesíteni egy távoli bolygó értelmes lakóival, de távcsővel sem a csillagjukat, sem a bolygójukat nem tudtuk megfigyelni.

[3]Beküldhető a `szerk@komal.hu` címre, de nem számít bele a pontversenybe.

A földi kutatók a következő információkat kapták az idegen civilizáció fizikusaitól: bolygójuk körpályán kering a csillagja körül, a pálya sugara (nevezhetjük ezt „földöntúli CSE-nek”) $\frac{1}{40\,000}$ „földöntúli fényév”. A csillagjuk tömege $2{,}4\cdot 10^{57}$ földöntúli tömegegység. A $2{,}77\cdot 10^{-31}$ földöntúli fényév hullámhosszúságú foton energiája éppen a földöntúli tömegegységhez tartozó nyugalmi energiával egyezik meg.

a) Hányszorosa a távoli csillag tömege a mi Napunk tömegének?

b) A „földöntúli csillagászati egység” hány földi CSE, és a távoli bolygó keringési ideje hány földi év?

c) Mekkora a földöntúli tömegegység kilogrammban kifejezve?

(Az univerzális fizikai állandók az univerzum minden részében ugyanakkorák, számértékük csak az eltérő mértékegységek miatt különbözhetnek.)

Közli: *Bertalan Zoltán,* Békéscsaba

❄

Beküldési határidő: 2020. 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 70. No. 4. April 2020)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition C (see page 225): **Exercises up to grade 10: C. 1602.** Two tenth-grade students and two eleventh-grade students sat down to solve the exercises of type C in the April issue of KöMaL*. After an hour, they observed that each exercise was solved by exactly one of them, and that everyone solved at least one exercise. In how many different arrangements may they have solved the exercises? (Two arrangements are considered different if there is at least one exercise that is solved by a different student.) **C. 1603.** The altitude drawn from vertex A of an isosceles triangle ABC intersects the leg BC at T. Let M denote the orthocentre, and let O be the centre of the inscribed circle. Prove that if line OT is parallel to the base AB, then $MC=2AM$. **Exercises for everyone: C. 1604.** A farmer brought 1225 packets of seeds to an agricultural fair: 1 packet of 1 gram of seeds, 2 packets of 2 grams, 3 packets of 3 grams, …, k packets of k grams of seeds in each – every positive integer 1 to k occurred. What was the average mass of seeds in a packet? **C. 1605.** The diagonals of a convex quadrilateral $ABCD$ intersect at M. The area of triangle ABM is greater than the area of triangle CDM. The midpoint of side BC of the quadrilateral is P, and the midpoint of side CD is Q, $AP+AQ=\sqrt{2}$. Prove that the area of quadrilateral $ABCD$ is

*There are seven exercises each month. Exercises 1–5 are for students in grade 10 at most, while exercises 3–7 may be solved by 11th and 12th grade students.