Ezt összehasonlítva a $\varrho_{\text{mért}} = 1{,}13\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$-es adattal, megállapíthatjuk, hogy az eltérés csupán 3 százalék.

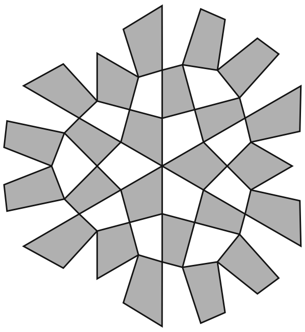
Rácz Tamás Gáspár (Budapest, Baár-Madas Ref. Gimn., 10. évf.)

33 dolgozat érkezett. Helyes Pálfi Fanni, Rácz Tamás Gáspár és Toronyi András megoldása. Kicsit hiányos (2 pont) 9, hiányos (1 pont) 17, hibás 4 dolgozat.

Fizikából kitűzött feladatok

M. 393. Egy sodrott spárgát vagy fonalat függesszünk fel, majd terheljük meg különböző súlyokkal! Kezünkkel folyamatosan fékezve engedjük kitekeredni a szálat egészen addig, amíg egyensúlyi állapotba nem jut. Hogyan függ a szál aljának elfordulása a terheléstől?

(*6 pont*) Közli: *Tichy Géza,* Budapest



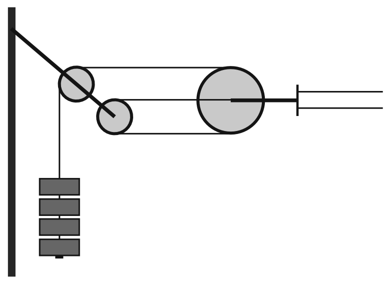
G. 697. Belenézünk egy kaleidoszkópba; a látvány egy részét az *ábra* mutatja. Hol helyezkedhetnek el a kaleidoszkóp tükrei?

(*3 pont*)

G. 698. Három tömör kockánk van, amelyek oldalélei 1 cm, 3 cm és 9 cm. Hányszor nagyobb nyomást fejt ki a kockákból épített torony a vízszintes asztallapra, ha a legnagyobb kocka helyett a legkisebbet helyezzük alulra?

(*3 pont*)

G. 699. Pályaudvarokon, vasútállomásokon figyelhetjük meg, hogy elektromos vezetékeket például az *ábrán* látható módon csigákon átvetett drótkötélre akasztott, nehéz súlyokkal feszítenek ki.

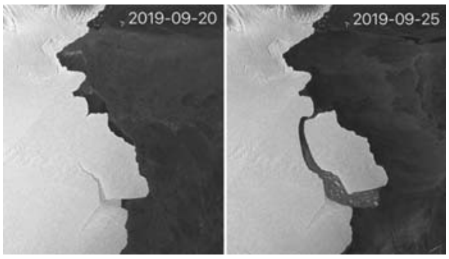


a) Miért előnyösebb ez a módszer, mintha fix rögzítése lenne a felsővezetéknek?

b) Mekkora erő feszíti a dupla vezeték egyes szálait, ha a feszítősúlyok együttes tömege 300 kg?

c) Egy verőfényes, felhőtlen napon hogyan változik a súlyok helyzete reggeltől estig?

(*4 pont*)



G. 700. A D28 jelű, 315 milliárd tonnás jéghegy (az úgynevezett Zápfoghegy) 2019. szeptember 25-én vált le az Antarktiszról. Ha kis jégkockákká törnénk, és 20 °C-os vízbe szórnánk, hány Balatonnyi vizet tudna 0 °C hőmérsékletűre hűteni? A Balaton vizének térfogata 1,9 km^3. A jéghegyet tekintsük egységesen -10 °C hőmérsékletűnek.

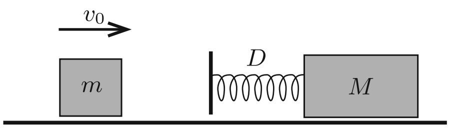
(*4 pont*)

P. 5197. Micimackó kapott ajándékba egy 20 cm sugarú, gömb alakú lufit. A léggömb úgy volt megtöltve héliummal, hogy ha elengedte a fonalát, éppen lebegett a levegőben, nem emelkedett fel, de nem is süllyedt le.

Micimackó örömében elkezdett körbe szaladni a lufival úgy, hogy az egyik kezével fogta a lufi fonalának végét. Így a lufi egyenletes körmozgást végzett. Malacka megfigyelte, hogy bármekkora is Micimackó állandó szögsebessége, a lufi fonala mindig 45°-os szöget zár be a kör érintőjével.

Mekkora a lufi körpályájának sugara? (A fonál súlyától és a lufi alakjának esetleges megváltozásától eltekinthetünk.)

(*5 pont*) Közli: *Baranyai Klára,* Veresegyház

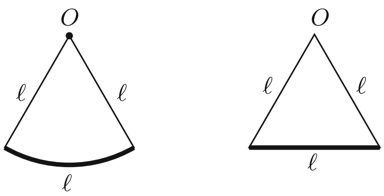


P. 5198. Hasáb alakú, M tömegű test nyugszik egy vízszintes, sima lapon. Egy D rugóállandójú, a hasáb hossztengelyével párhuzamos, könnyű rugó egyik végét a hasábhoz rögzítjük, a másik végére egy elhanyagolható tömegű ütközőtányért erősítünk. Egy másik, m tömegű test v_0 sebességgel nekicsúszik a tányérnak úgy, hogy az elegendő hosszúságú rugót részben összenyomja.

a) Mekkora a rendszer tömegközéppontjának sebessége?

b) A m tömegű test és a tányér érintkezésétől számítva mennyi idő múlva lesz a rugó a legrövidebb?

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



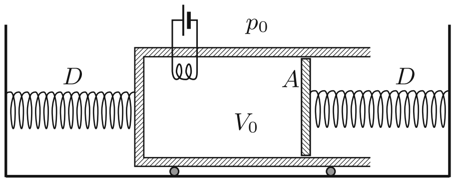
P. 5199. Az *ábrán* látható ℓ hosszú, körív alakú, vékony (de kellően merev) fémhuzal mindkét végpontját ℓ hosszúságú, igen könnyű fonállal a körív O középpontjához erősítjük. Az így elkészített inga az *ábra* függőleges síkjában T_1 periódusidejű, kis kitérésű lengéseket végezhet az O pont körül. Ha a fémhuzalt kiegyenesítjük, az így átalakított test az ábra síkjában T_2 periódusidejű, kis kitérésű lengéseket végezhet. Mekkora a T_2/T_1 arány?

(*5 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5200. Egy völgy felett átívelő függőhídban a transzverzális rezgések mintegy 400 m/s sebességgel terjednek. Egy viharban a hidat érő erős szél másodpercenként ismétlődő erőlökéseket hozott létre. Mekkora lehetett a függőhíd pillléreinek távolsága, ha a híd erős lengésekbe kezdett?

(*3 pont*) Közli: *Radnai Gyula,* Budapest

P. 5201. Az *ábrán* látható elrendezésben a rugók direkciós ereje $D = 1000$ N/m, a külső légnyomás $p_0 = 10^5$ Pa, és az $A = 10$ dm^2 keresztmetszetű dugattyú által elzárt gáz egyatomos. Kezdetben a rugók nyújtatlanok, ekkor a gáz térfogata $V_0 = 50$ liter. Mennyit mozdul el a dugattyú, ha a gázzal $Q = 2$ kJ hőt közlünk? (A tartály fala és a dugattyú hőszigetelő, a súrlódás és a fűtőszál hőkapacitása elhanyagolható.)

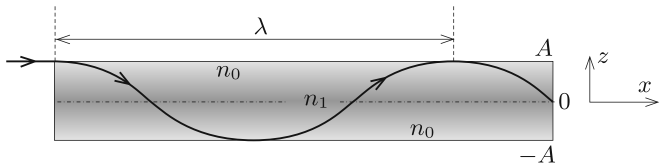


(*4 pont*) Közli: *Berke Martin,* Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimnázium

P. 5202. A fémek fajhője nagyon alacsony hőmérsékleteken jó közelítéssel az abszolút hőmérséklettel arányos ($c = \alpha \cdot T$, az α arányossági tényező a fémre jellemző állandó). Egy hidegfizikai laboratórium igen jó hőszigetelésű kamrájában két különböző tömegű és különböző fajta fémet összeérintünk. Az egyik (A jelű) fémdarab kezdeti hőmérséklete 1,0 K, a (B jelű) másiké 3,0 K, a kialakuló közös hőmérséklet pedig 2,0 K. Mennyi lesz a közös hőmérséklet, ha a fémdarabok kezdeti hőmérséklete: $T_A = 1{,}5$ K és $T_B = 2{,}5$ K?

(*5 pont*) Közli: *Bertalan Zoltán,* Békéscsaba

P. 5203. Egy $2A$ széles, átlátszó üveglemezben a lemez síkjára merőleges z tengely irányában változik a törésmutató, értéke $z = \pm A$-nál n_0, míg $z = 0$-nál n_1. Az üveglemez szélénél ($z = A$ „magasságban") az x tengely irányában egy vékony lézersugarat indítunk, amely az üvegben eltérülve egy koszinuszgörbe mentén halad.



a) Hogyan függ a törésmutató z-től?

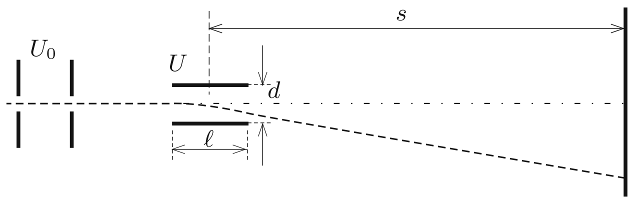
b) Mekkora a fény pályagörbéjének hullámhossza?

Adatok: $A = 1$ cm, $n_0 = 1{,}5$ és $n_1 = 1{,}6$.

(Lásd a **P. 5066.** feladat megoldását a KöMaL 2018. évi decemberi számában.)

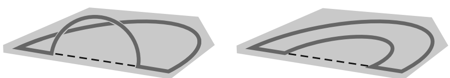
(*5 pont*) Közli: *Gnädig Péter,* Vácduka

P. 5204. Határozzuk meg az *ábrán* vázolt katódsugaras oszcilloszkópcső érzékenységét mm/volt egységben!



Adatok: az eltérítőlemezek hossza $\ell = 2$ cm, a lemezek távolsága $d = 0{,}5$ cm, az ernyő távolsága a lemezek közepétől $s = 20$ cm, a gyorsítófeszültség $U_0 = 1000$ V, és az eltérítőfeszültség legnagyobb értéke $U_{\max} = 100$ V.

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



P. 5205. Az *ábra* rézvezetékből készült hurkot mutat, amely két koncentrikus félkörből és az azokat összekötő egyenes vezetékekből áll. A hurok vízszintes asztalon fekszik, először a kisebbik félkör függőleges helyzetben van. A kisebbik félkör a szaggatott vonal mint tengely mentén 1 s alatt vízszintes helyzetbe fordul. A hurok teljes egészében függőlegesen felfelé irányuló, homogén mágneses mezőben van.

a) Melyik esetben nagyobb a hurkon átmenő mágneses fluxus?

b) Mekkora az indukált áram átlagos nagysága, és milyen az iránya, miközben a kis félkör lefordul?

c) Mekkora az indukált áram maximális értéke, ha a kis félkört állandó szögsebességgel forgatjuk, és éppen $\Delta t = 1$ s alatt kerül függőleges helyzetéből vízszintes helyzetbe?

Adatok: a mágneses indukcióvektor nagysága $B = 0{,}35$ T, a hurok ellenállása $R = 0{,}025\ \Omega$, a kisebbik félkör sugara pedig $r = 0{,}2$ m.

(*4 pont*) *Tornyai Sándor fizikaverseny,* Hódmezővásárhely

P. 5206. Határozzuk meg az uránból két α-átalakulás és két β-bomlás eredményeként keletkező ionium tömegszámát! Melyik elem izotópja az ionium?

(*4 pont*) *Példatári feladat*

P. 5207. A müon (μ^-) bomlékony elemi részecske, átlagos élettartama 2,197 μs, tömege 207 elektrontömeg, töltése megegyezik az elektronéval.

Egy részecskegyorsító tárológyűrűjében a gyűrű síkjára merőleges, homogénnek tekinthető mágneses tér van. A gyűrű egy adott pontjánál érintő irányból monoenergetikus müonnyalábot vezetnek a tárológyűrűbe. A körpályán keringő müonok átlagosan 5 teljes kör megtétele után maguktól elbomlanak.

a) Mekkora a müonok (átlagos) sebessége és mozgási energiája, ha a tároló-gyűrű átmérője 120 m?

b) Mekkora a gyűrűben a mágneses indukció nagysága?

(*6 pont*) Közli: *Fajszi Bulcsú,* Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn.

Beküldési határidő: 2020. március 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. 2. February 2020)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 95): **K. 649.** A fast train and a slow train of the same length are travelling on two parallel tracks, in opposite directions. The tracks both pass through a tunnel. The fronts of the two trains arrive at the two entrances of the tunnel simultaneously. It takes 3 seconds for the total length of the fast train to become covered by the tunnel, and it takes 6 seconds for the slow train. The trains meet inside the tunnel 18 seconds after reaching the tunnel. How long do they take to pass each other? At what time after meeting will the full length of the individual trains emerge from the tunnel? **K. 650.** The side of the small square in the *figure* is 3 cm, the sides of the large rectangle have integer lengths, one being 2 cm longer than the other. The sides of the rectangle and the square are parallel, their centres coincide. The shaded region was made by extending the sides of the small square in one direction, and connecting the points where the sides of the large rectangle were reached. Is it possible for the area of the shaded region to be an even number (of cm^2)? **K. 651.** For the areas marked in the *figure,* $T_1 : T_2 : T_3 = 2 : 7 : 3$. What are the ratios of the lengths x to y, and u to v? **K. 652.** A box contains yellow, blue and red balls, 10 of each colour. In how many different ways is it possible to divide the balls into a group of 10 and a group of 20 such that each group should contain at least one of each colour? (Balls of the same colour cannot be distinguished.) **K. 653.** We know that $\sqrt{a\sqrt{a\sqrt{a}}}=b$ and $a, b > 1$ are integers. Find the minimum value of $a + b$.

New exercises for practice – competition C (see page 96): **Exercises up to grade 10: C. 1588.** Let E and F be the points lying closer to vertex A which divide the sides AB and AD of a quadrilateral $ABCD$, respectively, in a $1 : 2$ ratio. Let G be the point lying closer to B which divides side BC in a $1 : 2$ ratio. Reflect point G in the point E, and reflect its image in the point F. Prove that the final image lies on a side of the quadrilateral. Which side is it, and in what ratio is it divided by the final image? **C. 1589.** Solve the following equation over the set of real numbers: $\left(y^2+y-x-1\right)^2+\left(x+\frac{1}{x}\right)^2=4$. (Proposed by *B. Bíró,* Eger) **Exercises for everyone: C. 1590.** Find the positive integer solutions of the equation $(a+1)^4\cdot(b+1)^4\cdot(c+1)^4=(40a+1)\cdot(40b+1)\cdot(40c+1)$. **C. 1591.** The coordinates of a ship are $x = 2$, $y = 0$. The shoreline is given by the curve of equation $y=\sqrt{2x+1}$. At what angle should the ship deviate from the direction due north in order to reach the closest point of the shore in a straight line? (Assume that the x-axis points towards the east.) **C. 1592.** In England,