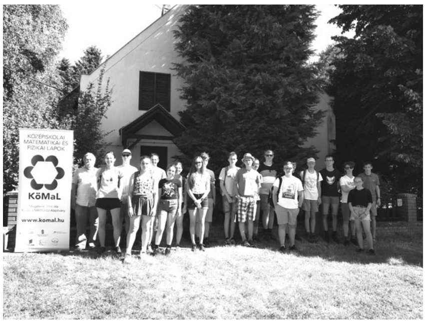



Május közepén email-ben küldjük el a diákoknak a tábori felhívást és a jelentkezési lapot, melyet azoknak kell elektronikusan visszaküldeniük, akik a nyári KöMaL Fizikatábor résztvevői akarnak lenni. A jelentkezési határidő: május 31.

Túljelentkezés esetén a pontverseny pillanatnyi állása, illetve a beérkezett jelentkezések sorrendje lesz a mérvadó.

Fizikából kitűzött feladatok

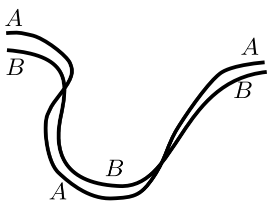
M. 413. Mérjük meg az étolaj törésmutatóját!

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

G. 777. Szobahőmérsékletű presszókávét „felgőzöléssel" szeretnénk felmelegíteni. Becsüljük meg, hogy mennyit romlik eközben a kávé „minősége", vagyis a töménysége!

(*4 pont*)

G. 778. Az *ábra* pocsolyán áthaladó biciklikerekek vizes nyomának egy részletét mutatja a száraz aszfalton. Balról jobbra vagy jobbról balra mozgott a bicikli? Melyik az első kerekének a nyoma, és melyik a hátsóé?



(*3 pont*)

G. 779. Ha a Hold felszínét óceánok és szárazulatok borítanák, akkor lenne-e a Holdon apály és dagály?

(*3 pont*)

G. 780. Zavarja-e a halakat, ha a parttól 2 méter távolságban beszélgetnek a horgászok? (A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s, vízben pedig 1500 m/s.)

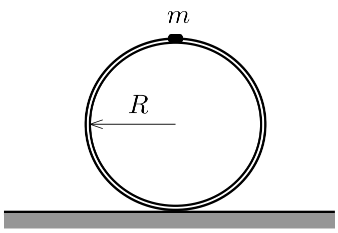
(*4 pont*)

P. 5400. A kis herceg egyik gömb alakú bolygója olyan gyorsan forog a tengelye körül, hogy az egyenlítőjén nulla a nehézségi gyorsulás. Milyen irányban nőnek a fák a bolygón?

(*4 pont*)

P. 5401. Egy kicsiny (pontszerűnek tekinthető), de nehéz testet két egyforma hosszú, közel azonos teherbírású fonálon tartunk. A fonalak felső végét egy vízszintes egyenes mentén lassan eltávolítjuk egymástól. Amikor a fonalak 2α szöget zárnak be egymással, az egyik fonál elszakad, és a test a másik fonál rögzítettnek tekinthető vége körül ingaként lengeni kezd. Mekkora lehetett α, ha a másik fonál a lengések során nem szakad el?

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

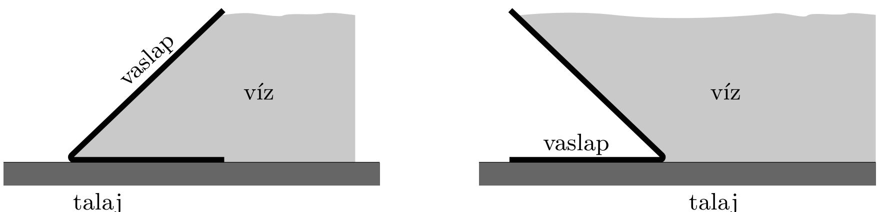


P. 5402. Egy R sugarú, elhanyagolható tömegű, vékony hengeres abroncsra egy m tömegű, pontszerű nehezéket erősítettünk. Az abroncs az *ábrán* látható labilis egyensúlyi helyzetéből kimozdul, és akkor csúszik meg a talajon, amikor középpontjának elmozdulása éppen R. Mekkora a tapadási súrlódási együttható az abroncs és a vízszintes talaj között?

(*5 pont*) Közli: *Balogh Péter,* Gödöllő

P. 5403. Valaki egy olyan mobilgát építését javasolta, ami egy vízszintes és hozzá 45°-os szögben csatlakozó vaslapból áll. A két fémlapnak a közös élre merőleges mérete 1 méter, illetve $\sqrt{2}$ méter, a fémlapok vastagsága 2 cm. *„Ezt a szerkezetet nemcsak a vaslapok súlya, de még a víz nyomása is a talajhoz szorítja”* – érvelt a feltaláló.

a) Legalább mekkora (tapadási) súrlódási együtthatóra van szükség a mobilgát és a talaj között, hogy a védelem még a maximális vízmagasság esetén is biztonságos legyen?



(i) (ii)

b) Hol lehet az ilyen alakú mobilgátakon a talaj által kifejtett függőleges nyomóerő támadáspontja, ha 2 cm-nél vastagabb, vagy vékonyabb vaslapot alkalmazunk? Felborulhat-e a mobilgát a legmagasabb vízállásnál (vagyis amikor a víz éppen a ferde vaslap tetejéig ér)?

Vizsgáljuk meg a mobilgát elhelyezésének kétféle lehetőségét:

(*i*) a ferde felület a víz felé dől;

(*ii*) a ferde felület a védendő terület felé dől.

(*5 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5404. Egy ideális Carnot-gép T_1 és T_2 $(T_2 < T_1)$ hőmérsékletű hőtartályok segítségével (izotermikus és adiabatikus állapotváltozásokon keresztül) ciklusonként W hasznos munkát tud végezni. Hogyan módosul a hőerőgép hatásfoka, ha a munkahenger dugattyújának kicsiny súrlódása miatt ciklusonként $2q$ hő fejlődik $(q \ll W)$, és ez a hő fele-fele arányban megosztva visszakerül a hőtartályokba?

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

P. 5405. Két különálló ellenálláson összesen I erősségű áram folyik át. Igazoljuk, hogy a két ellenállásra eső összteljesítmény akkor minimális, ha a két ellenállásra eső feszültség megegyezik!

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

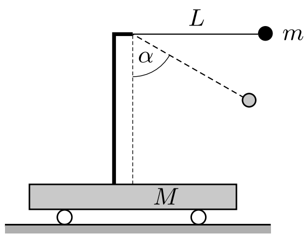
P. 5406. Maximálisan mekkora potenciálkülönbség hozható létre egy U feszültségű telep és két egyforma kondenzátor segítségével? A kondenzátorok feltöltésük után szabadon átrendezhetők és újra beköthetők egy hálózatba.

(*5 pont*) Példatári feladat nyomán

P. 5407. A CERN egyik lineáris gyorsítójában kezdetben állónak tekinthető protonokat gyorsítanak $L = 30{,}0$ m hosszú úton $U = 500$ MV feszültséggel. Feltehetjük, hogy a gyorsítóban az elektromos tér homogén. Mennyi idő alatt teszik meg a protonok az L távolságot?

(*5 pont*) Svájci versenyfeladat

P. 5408. A vízszintes felületen lévő, tartóoszloppal rendelkező, $M = 3m$ tömegű kiskocsira egy fonálingát szerelünk. Az inga hossza $L = 50$ cm, a végén lévő, pontszerűnek tekinthető golyó tömege $m = 0{,}15$ kg. Kezdetben a testek nyugalomban vannak. Az ingát a fonál feszes állapotában vízszintes helyzetéig kitérítjük, és kezdősebesség nélkül elengedjük. A súrlódás mindenhol elhanyagolható.



a) Mekkora a kocsi sebessége, amikor a fonál $\alpha = 60°$-os szöget zár be a függőleges iránnyal?

b) Mekkora erő feszíti ekkor a fonalat?

(*6 pont*) Közli: *Kotek László,* Pécs

Áprilisi pótfeladat.* A KöMaL minden számát a nyomdába adás előtt ketten is elolvassák. A mostani számban az egyik lektor 60, a másik 40 hibát talált, és ezek között 35 volt olyan, amelyet mindketten észrevettek. Becsüljük meg, hogy hány hiba maradhatott ezek után a kéziratban!

❄

Beküldési határidő: 2022. május 15.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 72. No. 4. April 2022)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition C (see page 226): **Exercises up to grade 10: C. 1714.** The integers 1 to 22 are written on a blackboard. In each move, a pair of numbers is selected, erased and replaced with the absolute value of their difference. Prove that the last number added to the board is odd. (*German problem*) **C. 1715.** A circle k_1 of radius 8 cm lies in the interior of a circle k. Both circles intersect the circle k_2 of radius 15 cm, as shown in the *figure.* What is the radius of k if the shaded area inside k but outside k_1 is equal to the total area of the shaded regions in the interior of k_2? **Exercises for everyone: C. 1716.** In factorial representation, the place values of the digits are not the powers of a base: the nth place value is n factorial. Thus the digit in the first place is to be multiplied by 1, the digit in the second place is multiplied by 2, that in the third place is multiplied by 6, and so on. For example, the number $3310_!$ in factorial representation corresponds to the number $3\cdot 4!+3\cdot 3!+1\cdot 2!=92$ in decimal notation. (If there is a number of more than one decimal digits in a certain place then it is indicated by using brackets.)† It is observed that one third of $111_!$ is $11_!$, one third of $111\,111_!$ is $22\,011_!$, and one third of $111\,111\,111_!$ is $33\,022\,011_!$. Determine the factorial representation of one third of the number that consists of $3n$ digits of 1, also given in factorial representation. (Based on the idea of *I. Lénárt,* Budapest) **C. 1717.** Let x_1 and x_2 denote the two real roots of the equation $15x^2-21x+7=0$. Find the exact value of the expression $\frac{x_1}{x_2}+\frac{x_2}{x_1}+\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}$. **C. 1718.** Eight unit cubes are placed on a plane, and five further unit cubes are placed on top of them as shown in the *figure.* Find the lengths of the sides of triangle ABC. **Exercises upwards of grade 11: C. 1719.** In the interior of a regular triangle ABC consider the points P where side AB subtends an angle of 135°. Prove that the line segments PA, PB, PC can always form a triangle, and one angle of such triangles is always the same, independently of the position of point P. **C. 1720.** The elements of a given set of 10 elements are all at most two-digit positive integers. Is it true that such a set will always have two disjoint subsets in which the sum of the elements is equal?

---

* A pótfeladat megoldása beküldhető a `szerk@komal.hu` címre, de nem számít bele a pontversenybe.

† It can be shown that the representation is unique, that is, every positive integer has a single factorial representation. See the Informatics problems **I. 553.** of the January issue.