Fizikából kitűzött feladatok

M. 405. Mérjük meg egy keverőcsaptelep vízhozamát először úgy, hogy a csapból hideg víz folyjék, majd úgy is, ha forró víz folyik a csapból! Mérjük meg a hideg és a forró víz hőmérsékletét is. Végül mérjük meg a csaptelep vízhozamát langyos víz esetében is, és számítsuk ki, hogy a langyos vízhozam hányad részét adja a hideg víz, illetve hányad részét adja a forró víz!

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

G. 745. Milyen halmazállapotokban jelenik meg a gyertya anyaga a gyertya égésekor?

(*3 pont*)

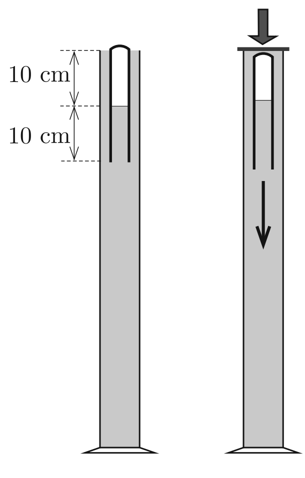
G. 746. Egy madarakat szállító kamion zárt rakterében madarak üldögélnek. Amikor a jármű hangosan dudál, a madarak megijednek. Megnő, lecsökken vagy változatlan marad a kamion és a madarak együttes súlya a madarak felrebbenésekor?

(*3 pont*)

G. 747. Tegyük fel, hogy egy kilogramm aranyból egy atomméret vastagságú réteget hozunk létre. Becsüljük meg, hogy ezzel a réteggel hány futballpályát lehetne bevonni!

(*3 pont*)

G. 748. Egy magas, vízzel telt mérőhengerbe szájával lefelé fordított, 20 cm hosszú kémcsövet (Cartesius-búvárt) helyezünk úgy, hogy a kémcső felső felében levegő, alsó felében pedig víz legyen. Ekkor a kémcső úszik, zárt, felső vége kissé kiemelkedik a mérőhengerben lévő vízből. A mérőhenger tetejét gumilappal zárjuk le, majd akkora erővel nyomjuk lefelé a gumilapot, hogy ennek hatására a kémcsőben lévő levegő nyomása 5 kPa-lal megnő. Ebben a pillanatban a „búvár” elindul lefelé.



a) A „búvár” elmerülésének a kezdetén mekkora volt a kémcsőbe zárt levegőoszlop magassága?

b) Legalább milyen magas a mérőhenger, ha a „búvár” lent marad akkor is, amikor eltávolítjuk a gumilapot a mérőhenger tetejéről?

(*4 pont*)

P. 5326. Egy ismeretlen magasságú toronyból elejtünk egy testet, amely szabadon esik. A közegellenállástól eltekintünk.

a) A torony magasságát gondolatban osszuk két egyenlő részre. Határozzuk meg a két egyenlő szakaszon számított átlagsebességek arányát!

b) Hogyan osszuk fel két részre a $h=45$ méteres torony magasságát, hogy a második szakaszon számított átlagsebesség négyszerese legyen az első szakaszon számított átlagsebességnek?

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

P. 5327. Milyen hosszú lenne egy földi nap, ha a változatlan alakú Föld saját tengelye körüli forgása miatt „leesnénk" a Földről az Egyenlítőn?

(*3 pont*) Közli: *Cserti József,* Budapest

P. 5328. Satuba fogunk vízszintesen egy könnyű, hosszú acélpálcát. A végére egy nehezéket erősítünk, ami a pálca végét 1 cm-rel nyomja le annak eredeti helyzetéhez képest. Ha kis kitérésű rezgésbe hozzuk, mennyi lesz a rezgésideje?

(*4 pont*) Közli: *Gelencsér Jenő,* Kaposvár

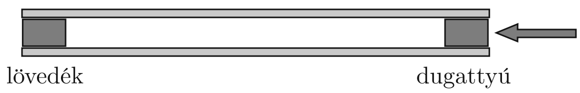
P. 5329. Vízszintes táblán egy krétadarab nyugszik. A táblát meglökve, a tábla hirtelen vízszintes, v_0 nagyságú sebességet kap, majd T idő múlva egy falnak ütközve ugyanilyen hirtelen megáll. Milyen hosszú nyomot hagy a kréta a táblán, ha a kréta és a tábla közötti súrlódási együttható μ?

(*5 pont*) A *Kvant* nyomán

P. 5330. Képzeljünk el egy folyékony halmazállapotú, gömb alakú égitestet. A belső tömegvonzás hidrosztatikai nyomást eredményez. Legyen az égitest vízből, és a gömb sugara $R=25$ km. Mekkora a hidrosztatikai nyomás a gömb középpontjában?

(*4 pont*) Közli: *Szekeres Béla,* Budapest

P. 5331. Régi, népi játékszer a „krumplilövettyű", ami egy 12 cm hosszú, 0,3 cm^2 belső keresztmetszetű bodzacső. A cső két végét egymás után egy-egy 1 cm hosszúságú krumplihengerrel dugaszoljuk el.



Az egyik krumplidugó a lövedék, a másik pedig a dugattyú szerepét tölti be. A krumplihengerek jól tömítik a csövet, egy ilyen henger megmozdításához (a tapadás legyőzéséhez) legalább 4 N erőt kell kifejtenünk. A csőben mozgó krumplidugóra 3,5 N nagyságú súrlódási erő hat. Miközben a lövedék távozik a bodzacsőből, a rá ható súrlódási erő a csőben lévő hosszával egyenesen arányosan csökken 0-ra. (A krumpli sűrűsége 1,06 g/cm^3, a külső légnyomás 10^5 Pa.)

a) Mennyi a mindkét végén lezárt, „megtöltött" állapotban lévő lövettyűben lévő levegő nyomása?

b) Egy fapálca segítségével a dugattyút lassan addig toljuk a csőben, amíg a lövedéknek szánt krumplihenger egy pukkanás kíséretében hirtelen ki nem repül. Mennyi munkát kell végeznünk a megtöltött lövettyű elsütéséhez?

c) Mekkora sebességgel hagyja el a lövedék a csövet?

(*5 pont*) Közli: *Kis Tamás,* Heves

P. 5332. $L=0{,}2$ m hosszúságú szigetelőfonálon függ egy m tömegű, $Q=1$ μC töltésű golyócska. A felfüggesztés alatt $2L$ távolságban van egy ugyanakkora, rögzített, Q ponttöltés.

a) Hogyan függ a fonál függőlegessel bezárt szöge az m tömegtől?

b) Legalább mekkora legyen m, hogy a két golyó közti távolság L legyen?

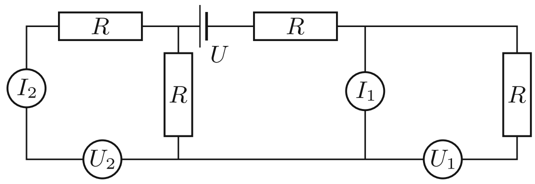
c) Legfeljebb mekkora lehet m, hogy a két golyó közti távolság $3L$ legyen?

(*5 pont*) Közli: *Szabó Endre,* Vágfüzes (Szlovákia)

P. 5333. Hengeres, 2 cm sugarú hosszú egyenes vezetékben áram folyik. A vezeték belsejében, annak tengelyétől 1,5 cm-re a mágneses indukcióvektor nagysága $2\cdot 10^{-4}$ T. Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága a vezeték tengelyétől 4 cm távolságban?

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

P. 5334. A fizikai kísérletezést kedvelő Rudi születésnapjára elektronikai készletet kapott. Tüstént össze is állította az *ábra* szerinti kapcsolást, melyben az $U=30$ V feszültségű áramforrás belső ellenállása elhanyagolható, a teljesen egyforma feszültségmérők és a teljesen egyforma árammérők pedig ideálisnak tekinthetők. Az ellenállások nagysága $R=50$ Ω.



a) Mennyit mutattak a műszerek?

b) Majd megcserélte az 1-es árammérőt az 1-es feszültségmérővel, a 2-es árammérőt a 2-es feszültségmérővel. Mennyit mutattak így a műszerek?

c) Ezt követően visszarendezte a mérőműszereket az eredeti helyükre, majd az 1-es árammérőt és a 2-es feszültségmérőt felcserélte egymással. Mennyit mutattak így a műszerek?

(*5 pont*) Közli: *Zsigri Ferenc,* Budapest

P. 5335. Ha tiszta ^{238}Pu-ból készítenénk egy 8 cm átmérőjű, tömör golyót, annak felszíne hány Celsius-fok hőmérsékletre állna be, ha a -270 Celsius-fokos világűr egy mindentől távoli pontján magára hagynánk?

(Ilyen izotópot használnak a Naptól távol haladó, „mélyűri" űrszondák energiaellátására a radioizotópos termoelektromos generátorokban.)

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

P. 5336. Elég nagy kiterjedésű, széles, sík mező fölött 2 km magasan repül egy szuperszonikus vadászgép vízszintes irányban. A gép hangját a mezőn álló három, egymástól páronként 14 km-re lévő megfigyelő egyszerre hallja meg. A repülőgép éppen az egyik megfigyelő feje felett repül el. Mekkora a vadászgép sebessége?

(*6 pont*) Közli: *Vigh Máté,* Biatorbágy

Beküldési határidő: 2021. június 15.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 71. No. 5. May 2021)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition C (see page 285): **Exercises up to grade 10: C. 1672.** Find all number pairs p, r such that p, r and $\frac{p+r}{p-r}$ are all positive and prime. **C. 1673.** A trapezium is divided into four triangles by its diagonals. The sum of the areas of the triangles lying on the bases of the trapezium make up $\frac{13}{18}$ of the area of the trapezium. Given that the length of one base is 5 cm, what may be the length of the other base? **Exercises for everyone: C. 1674.** Prove that there are infinitely many right-angled triangles in which the measures of the sides are positive integers, and the hypotenuse is one unit longer than one of the legs. (Proposed by *L. Németh,* Fonyód) **C. 1675.** Let D be an interior point of side AB in triangle ABC, and $\frac{AD}{DB}=\frac{m}{n}<\frac{1}{2}$, where m, n are positive integers. A point E, different from D, is marked on the circumference of the triangle such that line DE divides the area of the triangle in a $1:2$ ratio. Depending on the numbers m and n, on which side of the triangle will point E lie, and in what ratio will it divide that side? **C. 1676.** Show that $2019^{2021}+2021^{2019}$ is divisible by 4040. Determine whether the following generalization of the problem is also true: if a and b are consecutive odd positive integers then a^b+b^a is divisible by $a+b$. **Exercises upwards of grade 11: C. 1677.** Solve the equation $\left|2\cdot\log_2\sqrt{x^2-x}+3+\frac{1}{\log_4\sqrt{x^2-x}}\right|=2$ over the set of real numbers. **C. 1678.** The length of each edge of a square-based regular pyramid is a. Connect the centres of the faces of the pyramid in every possible way. Prove that one can always construct a triangle using any three such line segments.

New exercises – competition B (see page 286): **B. 5174.** Prove that $(2n)!\leqslant(n^2+n)^n$ for all positive integers n. (*3 points*) (Proposed by *M. Szalai,* Szeged) **B. 5175.** In a triangle ABC, $AC=BC$, D is an interior point of side AC, and K is the centre of the circle ABD. Show that quadrilateral $BCDK$ is cyclic. (*3 points*) **B. 5176.** The first n positive integers need to be written on the circumference of a circle (each number exactly once), so that the sums of all sets of three adjacent numbers should form exactly two different values. Find all possible values of n. (*4 points*) (*Scottish competition problem*) **B. 5177.** In a right-angled triangle ABC, line segment CD is the altitude drawn to the hypotenuse. The circle k of diameter CD intersects the legs AC and BC again at points E and F, respectively. The tangent drawn to circle k at point E intersects the line