

tát). Vákuumban (mágneses szempontból a levegő is vákuumnak tekinthető) 1 oers-
tednek megfelelő mágneses indukcióvektor nagysága

$$\mu_0 H = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{10^3}{4\pi} \frac{\text{A}}{\text{m}} = 1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} = 10^{-4} \text{ T.}$$

Ha a földi mágneses térerősség vízszintes komponense 0,2 Oe, akkor a mágneses
indukcióvektor vízszintes összetevője $B_1 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$, tehát a függőleges kompo-
nense

$$B = B_1 \cdot \text{tg } 62^\circ = 3,76 \cdot 10^{-5} \text{ T.}$$

A bemutatott kísérletben $\ell = 2 \text{ m}$ és $U = 80 \cdot 10^{-6} \text{ V}$ értékek szerepeltek, a
Neumann-törvény szerint tehát

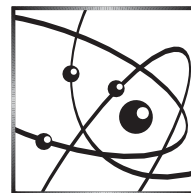
$$v = \frac{U}{B\ell} = 1,06 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

sebességgel mozgathatta Eötvös Loránd a fémrudat.

Több dolgozat alapján

20 dolgozat érkezett. Helyes 8 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 11, hiányos (2 pont)
1 dolgozat.

Fizikából kitűzött feladatok



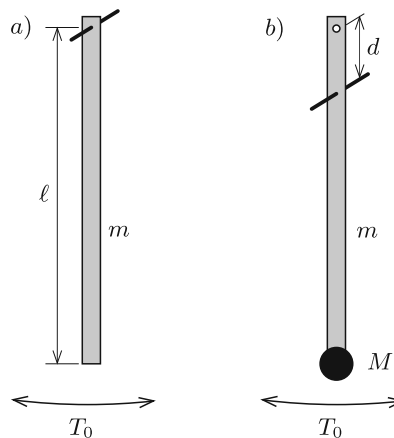
M. 401. Készítsünk egy m tömegű, ℓ hosszúságú, homogén tömegeloszlású,
az egyik végén tengelyezett, vékony lécből fizikai ingát. (m és ℓ szabadon választ-
ható értékek, amelyeket a mérés során nem változtatunk.)

a) Mérjük meg a kissé kitérített inga
 T_0 lengésidejét!

Ezután helyezzük át a forgástengelyt
a lécből d távolságra, és rögzít-
sünk a lécből a másik végére egy pontszerűnek
tekinthető, M tömegű testet (például egy
darab gyurmát). Ha megfelelően választjuk
meg M nagyságát, akkor az így kapott fizi-
kai inga lengésideje az eredeti T_0 -lal egyezik
meg.

b) Mérjük meg, hogyan függ a M/m tö-
megarány a d/ℓ távolságaránytól!

(6 pont) Közli: Gnädig Péter, Vácduka



G. 729. Ha az olvasztott zsírt egy edényben kihűlni hagyjuk, jól megfigyelhető, hogy a megfagyott zsír felülete krátterszerű lesz, a perem mentén szabályos karima képződik. Miért?

(3 pont)

G. 730. Egy kerékpáros versenyen az első és a második helyen állók állandó $v_0 = 50$ km/h nagyságú sebességgel haladnak. Az elsőnek $d = 100$ m előnye van. Egy adott pillanatban – már a cél közelében – a harmadik helyen álló rákapcsol, $v_1 = 55$ km/h nagyságú sebességgel megelőzi a másodikat, és ezt a sebességet tartani is tudja. Az előzés helyétől milyen messze lehet a cél, ha az első helyen álló versenyző megnyeri a versenyt?

(4 pont)

G. 731. Egy kertvárosi övezetben, ahol 30 km/h a megengedett legnagyobb sebesség, egy autó – kicsit szabálytalanul – 36 km/h sebességgel halad. Megelőzi őt egy másik, ugyanolyan autó 54 km/h sebességgel. Éppen egymás mellett haladnak, amikor 20 méternyire előttük egy gyerek kiszalad az úttestre. A két autó sofőrje egyszerre kezd el ugyanolyan erősen fékezni.

a) Mekkora „megmaradó” sebességgel halad el a gyerek mellett a gyorsabb autó, ha a lassabb autó éppen megáll a gyerek előtt?

b) Hogyan változik az eredmény, ha figyelembe vesszük azt is, hogy mindkét sofőr reakcióideje kb. 1 másodperc?

(4 pont)

Közli: *Csapodi Csaba*, Budapest

G. 732. Újsághír (2020. november 17.): „Megérkezett a Nemzetközi Űrállomásra (ISS) a Crew Dragon űrhajó! 27 órás, teljesen automatizált repülést követően dokkolt a Föld felett körülbelül 400 kilométerrel lebegő űrállomáson.” Adjunk becslést a következőkre:

a) Hányszor kerülte meg ez az űrhajó a Földet az elindulástól a dokkolásig?

b) Mekkora volt a „lebegő” űrállomás keringési sebessége dokkoláskor?

(4 pont)

P. 5283. A „Kihívás Napján” rendezett iskolai futóversenyre három barát, Sebi, Tóni és Zoli is benevezett. A 2,4 km-es távot mindhárman egyenletesen futották végig. Amikor Tóni épp a táv 68%-ánál járt, akkor Sebire még 3 percnyi futás várt. Zoli futása során Sebinél 20 cm-rel több, Tóninál viszont 1 dm-rel kevesebb utat tett meg másodpercenként.

a) Mennyi idő telt el Zoli és Tóni célba érkezése között?

b) Hány méterre volt Sebi a céltól, amikor Tóni beért?

(4 pont)

Közli: *Kis Tamás*, Heves

P. 5284. Egy alkoholos fertőtlenítő oldat flakonján ezt olvassuk: „Hatóanyag: etil-alkohol (70 V/V%)”. Egy másik hatóanyaga 67,9 m/m%-os etanol (etil-alkohol) oldat. Feltételezve, hogy az egyéb adalékanyagok mennyisége elhanyagolható, me-

lyik készítményben nagyobb az alkohol koncentrációja? (Az etanol-víz elegy sűrűsége a koncentráció függvényében megtalálható a Négyjegyű függvénytáblázat kémia részében.) Adjunk általánosan alkalmazható összefüggést az oldat térfogat- és tömegszázalékban kifejezett töménysége és a sűrűsége között!

(4 pont)

Közli: *Woynarovich Ferenc*, Budapest

P. 5285. Lapos, korong alakú, m tömegű test vízszintes, érdes felületen nyugszik. Egy D direkción erejű rugó egyik végét a korong közepéhez erősítjük, majd a másik végét vízszintes irányban lassan húzni kezdjük. Kezdetben a rugó feszítetlen. A test egy ideig mozdulatlan, majd megindul, és egyenes vonalban mozog. A korong megindulásának pillanatában a rugó másik végét rögzítjük.

- Mekkora lesz a test maximális sebessége?
- Mennyi idő alatt éri el a maximális sebességet?
- Mekkora távolságot tesz meg a korong a maximális sebesség eléréséig?
- Hogyan mozog a korong a továbbiakban, feltételezve, hogy a rugó mindig egyenes marad?

A korong és az érdes felület között a csúszási súrlódási együttható μ , a tapadási súrlódás együtthatója pedig μ_0 ($\mu_0 > \mu$).

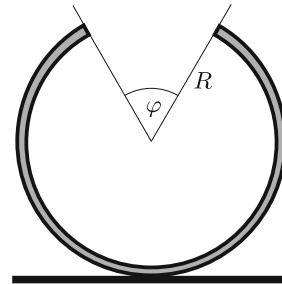
(5 pont)

Közli: *Wiedemann László*, Budapest

P. 5286. Egy R sugarú, homogén tömegeloszlású, φ szöggel „hiányos” vékony hengerpalástot vízszintes asztalra fektetünk az ábrán látható módon. A hengerpalástot kissé kimozdítjuk egyensúlyi helyzetéből, majd elengedjük. Határozzuk meg a hengerpalást rezgőmozgásának periódusidejét! Feltételezhetjük, hogy súrlódás elegendően nagy, így a hengerpalást a rezgőmozgás közben nem csúszik meg.

Adatok: $R = 0,2$ m; $\varphi = \pi/3$.

(5 pont)

Közli: *Takács Árpád*, Budapesti Berzsenyi D. Gimn.

P. 5287. Van három ellenállásunk, rendre 1 ohm, 2 ohm, 3 ohm értékűek. Mindegyiken a megengedett legnagyobb teljesítmény 1 watt lehet. A három ellenállást minden lehetséges módon összekapcsoljuk úgy, hogy mindig mindegyiken folyhasson áram.

- Milyen határok között változhat a legnagyobb megengedett összteljesítmény?
- Melyik kapcsolás esetén lehet a legnagyobb összteljesítmény pontosan 2 watt?

(4 pont)

Közli: *Varga Zsuzsa*, Szeged

P. 5288. Egy akvárium fala $d = 12$ mm vastagságú, $n_{\text{ü}} = 3/2$ törésmutatójú üvegből készült. Az akváriumban $n_{\text{v}} = 4/3$ törésmutatójú vízben úszik egy halacska. Kívülről, az akvárium falára merőleges irányból nézve a fal külső felületétől

mekkora távolságra lévőnek tűnik a halacsának az a pontja, amely valójában pontosan $t = 20$ cm távolságra van a fal külső felületétől?

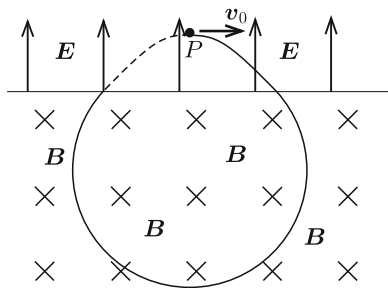
(4 pont)

Közli: Cserti József, Budapest

P. 5289. Egy transzmissziós, nagy felbontású optikai rácstra, melynek rései függőlegesen állnak, párhuzamos, monokromatikus fénynyalábot bocsátunk. Kísérletünkben a fénynyaláb merőleges az optikai rácstra, és a rácson való áthaladás után első rendben 30° -kal térül el jobbra is és balra is. Ezután a rácst a középső rés mint tengely körül 30° -kal elforgatjuk. Milyen irányokban lép ki most fénynyaláb a rácsból?

(5 pont)

Közli: Radnai Gyula, Budapest



P. 5290. Homogén elektromos mező P pontjából egy pontszerű, negatív töltésű részecskét lövünk ki az elektromos térre merőleges v_0 kezdősebességgel. Az E elektromos térerősségre és a v_0 sebességvektorra merőleges, homogén mágneses mező is jelen van. A kétféle mezőt egy, az elektromos térerősségre merőleges sík választja el egymástól az ábra szerint. Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága, ha a részecske visszatér a P pontba?

(Az egész elrendezés vákuumban van, és a nehézségi erő hatása a részecskére elhanyagolható.)

(5 pont)

Közli: Németh László, Fonyód

P. 5291. Egy szénmonoxid-érzékelő berendezés akkor ad riasztó jelzést, ha a CO-gáz sűrűsége a levegőben eléri a $4 \cdot 10^{-6}$ kg/m³ értéket.

a) Hány CO-molekulát lélegzik be ilyenkor az ember egyetlen 500 cm³-es lélegzetvétellel?

b) Mekkora egy CO-molekula átlagos energiája a tüdőben 37°C -on?

c) Mekkora a sebessége egy átlagos energiával rendelkező CO-molekulának?

(4 pont)

Egyetemi felvételi feladat nyomán

P. 5292. A β^- -bomló ^{14}C felezési ideje 5568 év. Egy bizonyos mennyiségű szénben a 14-es izotóp kezdeti aktivitása 12 MBq volt.

a) Hány atommag bomlott el az első percben?

b) Hány mag bomlott el az első 10 ezer évben?

c) Mekkora volt a kezdeti szén 14-es izotóp össztömege?

d) A kezdethez képest mennyi idő múlva lesz a szénben a 14-es izotóp tömege $1 \mu\text{g}$?

(4 pont)

Közli: Zsigri Ferenc, Budapest

P. 5293. Egy feketedoboz tetején sok kivezetés van. Tudjuk, hogy belül minden kivezetéspár közé egy-egy ismeretlen ellenállást forrasztottak. Hogyan mérhetjük meg két tetszőleges pont közé kötött ellenállás értékét, ha csupán ellenállásmérőnk és tetszőleges számú röpzsínórnk van?

(6 pont)

Közli: *Vladár Károly*, Kiskunhalas



Beküldési határidő: 2021. február 15.

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



MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 71. No. 1. January 2021)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 31): **K. 679.** Pete was three years old when he got a set of six rectangular building blocks. The dimensions of the blocks are $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 2 \text{ dm}$. The dimensions of the interior of the box for storing the blocks are $3 \text{ dm} \times 2 \text{ dm} \times 2 \text{ dm}$ and each face is different in colour. In how many different arrangements may Pete place the blocks in the box if the blocks are identical in colour and cannot be distinguished? (It is not allowed for any block to stick out of the box). **K. 680.** Four faces of a cube are coloured red, and then the cube is cut into 125 identical small cubes. What may be the number of small cubes with no red face? **K. 681.** How many triangles are there in which the sides have integer lengths in centimetres, and the longest side is 2021 cm long? (There may be more than one side of this length.) **K. 682.** There is a sufficient number of copies of three different cards, with one digit on each. All possible four-digit positive numbers are formed out of the cards. The sum of these numbers is 689 931. What are the three digits on the cards? **K. 683.** A heptagon $ABCDEFGH$ is inscribed in a circle. The sum of angles $\angle ABC$, $\angle CDE$ and $\angle EFG$ is greater than 450° . Show that the centre of the circumscribed circle cannot lie either inside the heptagon or on its boundary. (*The University of Stirling, school mathematics competition, 1983*)

New exercises for practice – competition C (see page 32): **Exercises up to grade 10: C. 1644.** We have made a $10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ rectangular tin of shortbread. It has a delicious crispy edge. We want to divide the bread into pieces by using cuts running all the way parallel to the edges of the tin. How many pieces may we obtain if we would like each piece to have the same length of crispy edge? **C. 1645.** In an acute-angled triangle, the sides are a , b , c , and m_b is the height drawn to side b . The lengths of m_b , a , b , c , in this order, are consecutive positive integers. What is the area of the triangle? (Proposed by *Zs. M. Tatár*, Esztergom) **Exercises for everyone: C. 1646.** Find the integer solutions of the equation $(xy - 1)^2 = (x + 1)^2 + (y + 1)^2$. (Proposed by *M. Szalai*, Szeged) **C. 1647.** The medians drawn to the legs of an isosceles triangle are perpendicular to each other. Let r and R denote the inradius and circumradius, respectively. Find the exact value of the ratio $\frac{r}{R}$. **C. 1648.** King Arthur and Sir Lancelot are running a horse race. Sir Lancelot says, “Since Your Majesty’s speed is only $\frac{2}{3}$ of mine, I will give Your Majesty a handicap of 100 metres, and then I would catch up within the length of the race track. Alternatively, if Your Majesty reduced speed by $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ and I reduced mine by