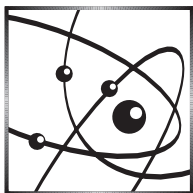


Amint látszik, a csúcspontok potenciáljai az ábrán szaggatottan jelölt vonalra történő tükrözéskor előjelet váltanak (erre a vonalra nézve „antiszimmetrikusak”). Mivel a csúcspontok potenciáljai egyértelműen meghatározzák a fémlemez minden pontjának elektromos potenciálját, az egész lemez potenciáleloszlása „örökli” a csúcspontok szimmetriatulajdonságát, vagyis a szaggatott vonalra való tükrözésre nézve a potenciálfüggvény „antiszimmetrikus”. Ezek szerint a szaggatott vonal mentén mindenhol, így a lemez középpontjában is  $0\text{ V}$  lesz a potenciál.

A feszültségmérő tehát  $U_0 = (0\text{ V}) - (-2\text{ V}) = 2\text{ V}$  értéket mutat.

*Szakály Marcell* (Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn., 12. évf.)  
dolgozata alapján

14 dolgozat érkezett. Helyes 10 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 2, hiányos (1 pont) 1, hibás 1 dolgozat.



## Fizikából kitűzött feladatok

**M. 374.** Mérjük meg valamilyen fajta méz optikai törésmutatóját!

(6 pont)

Közl: *Gnädig Péter*, Vácduka

**G. 621.** A levegő nyomása  $1\text{ km}$  magasságban  $899\text{ hPa}$  és a hőmérséklete  $8,6\text{ °C}$ .  $10\text{ km}$  magasságban már csak  $265\text{ hPa}$  és  $-37,2\text{ °C}$ . Az  $1\text{ km}$ -es magasságban mérhető értékhez képest hány százalékkal kisebb  $10\text{ km}$  magasságban

- a levegő sűrűsége;
- a nehézségi gyorsulás értéke?

(3 pont)

**G. 622.** Egy gömb alakú gáztartály egy nyári meleg napon reggeltől délig annyira felmelegszik, hogy térfogata  $0,6\%$ -kal különbözik a reggeli térfogattól. Hány százalékkal változott a tartály felszíne?

(3 pont)

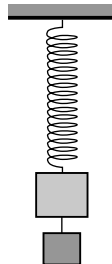
**G. 623.** Egy elhanyagolható tömegű kötél végén lévő  $10\text{ kg}$  tömegű vödört emelve a vödör  $2$  másodperc alatt, egyenletesen gyorsulva éri el az emelkedési  $0,6\text{ m/s}$  sebességet, amellyel még további  $8$  másodpercig mozog. Milyen magasra emelkedik a vödör, és mekkora munkát végeztünk?

(3 pont)

**G. 624.** A Balatonon újonnan létesített vitorlásokikötők egy része jégmentes, azaz a bent hagyott hajók körül igen nagy hidegben sem fagy be. Ezt a víz felkeverésével érik el. Miért működik ez a módszer?

(3 pont)

**P. 4991.** Egy állványon függő csavarrugóra egymás alá két, fonállal összekötött, összesen 4 kg tömegű testet erősítettünk az *ábra* szerint. Ha az alsó test leesik, a rugón maradó rezgőmozgásba jön. Ha a két testet felcseréljük, és ezután esik le az alsó test, a felső ismét rezegni fog. A két rezgésidő különbsége 0,3 s. Mekkora a két test tömege külön-külön, ha együtt a rugón 1,5 s periódusidejű rezgést végeznek?



(4 pont)

Közli: *Holics László*, Budapest

**P. 4992.** Álló liftben  $h$  magasról elejtett labda  $t$  ideig pattog.

a) Mekkora az ütközés rugalmatlanságára jellemző  $k$  ütközési szám? (A  $k$  szám a labda ütközés utáni és ütközés előtti lendületének hányadosát adja meg.)

b) Egy lift állandó  $v$  sebességgel felfelé halad. Mennyi ideig pattog a liftben  $h$  magasról elejtett labda?

(5 pont)

Közli: *Simon Péter*, Pécs

**P. 4993.** A Calais-t Doverrel összekötő „Csalagút” hossza 55 km, ennek mintegy 38 km-es szakasza halad a La Manche csatorna alatt. Képzeljünk el a 6371 km sugarú, tökéletesen gömb alakú Földön egy 40 km hosszú, nyílegyenes vasúti alagutat a tenger szintje alatt, amelynek tenger alatti eleje és vége felett 20 méter magasan áll a víz.

a) Milyen magasan áll a víz ennek az alagútnak a közepe felett?

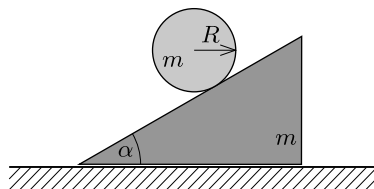
b) Ha ebben a vasúti alagútban nem lenne levegő, és eltekinthetnénk a sűrűlódástól is, mennyi idő alatt haladna át rajta az alagút egyik végéről nyugalmi helyzetből induló vagon csupán a Föld gravitációs vonzóerejének hatására?

c) Mekkora sebességgel száguldana át ez a vagon az alagút közepén?

(5 pont)

Közli: *Radnai Gyula*, Budapest

**P. 4994.** Az *ábrán* látható ék és a rajta lévő tömör,  $R$  sugarú henger tömege egyaránt  $m$ . Az ék a talajon súrlódás nélkül csúszhat. Legalább mekkora a tapadási súrlódási együttható értéke az ék és a henger között, ha a henger tisztán gördül, és az ék hajlásszöge  $\alpha = 30^\circ$ ?



(5 pont)

Közli: *Berke Martin*, Zalaegerszeg, Zrínyi M. Gimn.

**P. 4995.** Becsüljük meg, hogy mekkora kitéréseket végez a Nap középpontja a körülötte keringő bolygók hatására!

(4 pont)

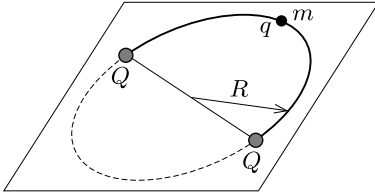
Közli: *Hudoba György*, Székesfehérvár

**P. 4996.** Egy mól hélium térfogatát kétszeresére növeltük a  $p = \frac{\alpha}{\sqrt{2}}$  folyamatban ( $\alpha$  állandó), miközben belső energiája 2493 J-lal csökkent.

- Mennyi volt a hélium kezdeti hőmérséklete?
- Mennyi hőt adott le a folyamat során?

(5 pont)

*Példatári feladat nyomán*

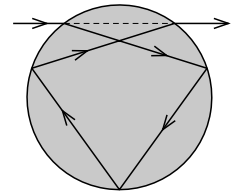


(5 pont)

**P. 4997.** Vízszintes síkban elhelyezkedő,  $R$  sugarú félkörön súrlódásmentesen mozoghat egy pontszerű,  $m$  tömegű,  $q$  töltésű gyöngy. A félkör végpontjaiban egy-egy  $Q$  töltésű, rögzített, pontszerű test található. Az így kialakított rendszer egyensúlyban van. Mekkora lesz a rezgésidő, ha a gyöngyöt kissé kimozdítjuk egyensúlyi helyzetéből, majd magára hagyjuk?

Közli: Németh László, Fonyód

**P. 4998.** Egy gömb alakú vízcseppre érkező fénysugár az ábrán látható módon három belső visszaverődés után az eredeti irányban halad tovább. Mekkora beesési szöggel lépett be a fénysugár a vízcseppbe? (A víz törésmutatója  $n = 4/3$ .)



(5 pont)

Közli: Cserti József, Budapest

**P. 4999.** A JET\* berendezésében deutérium- ( $^2\text{H}$ ) és tríciumatommagok ( $^3\text{H}$ ) fúziója során egy  $\alpha$ -részecske ( $^4\text{He}$  atommagja) és egy neutron keletkezik, miközben reakciónként 17,62 MeV energia szabadul fel.

a) A JET eddigi legnagyobb teljesítményt produkáló kísérletében 16 MW fúziós teljesítményt szabadított fel. Hány gramm tríciumot és deutériumot használt fel ekkor a berendezés egy másodperc alatt?

b) Egy fúziós erőműtől azt várjuk, hogy 1 GW elektromos teljesítményt adjon le. Tételezzük fel, hogy a fúziós folyamatban felszabaduló teljesítményt a reaktor 35%-os hatásfokkal tudja elektromos teljesítménnyé alakítani. Hány kilogramm deutériumot és tríciumot használna el évente egy ilyen reaktor?

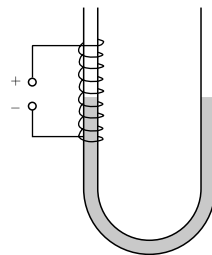
c) Tegyük fel, hogy a fúziós kutatások eredményre vezetnek, és 2050-ben a világ akkori teljes, 10 milliárdos népessége fúziós erőművekből fedezi villamosenergia-szükségletét (7000 kWh/fő/év) a fent leírt reaktorokkal. Hány kilogramm hélium keletkezik egy év alatt, és ez hány térfogatszázalékkal növeli meg a földi légkör héliumtartalmát? (A földi légkört tekintsük egy 5 km vastag, normál állapotú gázrétegnek.)

(4 pont)

Közli: Zoletnik Sándor, Budapest

\*Joint European Torus, a világ legnagyobb „tokamak” rendszerű berendezése ([www.euro-fusion.org/jet](http://www.euro-fusion.org/jet)), amelyben a szabályozott magfúziós energiatermeléshez szükséges magas hőmérsékletű plazma összetartását, fűtését és tulajdonságait tanulmányozzák.

**P. 5000.** Az ábrán látható U-alakú csőbe vizet töltötünk. Hogyan és mennyire változik meg a cső két szárában a víz szintje, ha a bal oldali csőszárat szorosan körülvevő  $N$  menetes,  $\ell$  hosszúságú tekercsbe  $I$  erősségű áramot vezetünk? (A cső átmérője jóval kisebb a tekercs hosszánál. A víz relatív permeabilitása  $\mu_r$ , számértéke 1-nél egy nagyon kicsivel kisebb.)



(Lásd még *Radnai Gyula: Az elektromágnes hűzőerejéről* szóló cikket a KöMaL 2000. évi 4. számában és a honlapunkon.)

(6 pont)

Közli: *Vigh Máté*, Budapest

**Beküldési határidő: 2018. február 10.**

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

**Cím: KöMaL feladatok, Budapest 112, Pf. 32. 1518**

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS  
(Volume 68. No. 1. January 2018)

### Problems in Mathematics

**New exercises for practice – competition K** (see page 29): **K. 571.** The headmaster of a school issued a decree that the legs of students' trousers must not be shorter than one fifth of their height. In the investigation of Sam's trousers length, the ethical committee concluded that the legs of his trousers were shorter than allowed, by exactly  $\frac{2}{7}$  of the allowed minimum length. In addition, they also established that a 3-cm increase of the length of his trousers legs would still make it 20% shorter than allowed. How tall is Sam? **K. 572.** Tom Sawyer and Huckleberry Finn were painting the fence together. It would take Tom 3 hours to paint the whole fence alone, and it would take Huck 4 hours to do it alone. However, when they work together, their working speed decreases by 20% since they are doing pranks on each other continually. The two of them started working at noon, but after a while Huck was getting bored, so he decided to go fishing instead. Tom spent 10 minutes trying to persuade him to continue (during that time, neither of them did any painting at all), without success. So he threw a dead rat at Huck, and finished the job alone. He was done at 2:34. When did Huckleberry Finn stop painting? **K. 573.** Kate, Alex and Steve went to the sweet shop. Kate bought 9 identical boxes of sweets for Christmas, but she only had 11 000 forints (Hungarian currency) on her, so she borrowed all the change that Alex had. With that, she just had the right amount of money to pay for the sweets. Then Alex also thought that these sweets would make nice Christmas presents so he decided to buy 13 boxes of the same kind. Since he only had 15 000 forints left now, he borrowed all the change that Steve had on him. Thus he just had the right amount of money to pay for his sweets. Given that the price of a box of sweets ends in 0 and the amounts borrowed by Kate and by Alex were both less than 1000 forints, how much does Kate owe Alex, and how much does Alex owe Steve? **K. 574.** The sum of the digits of a positive number  $N$  is the same as the sum of the digits in its double. a) Find a two-digit number, a three-digit number, and a four-digit number with this property. b) Show that  $N$  is divisible by 9. **K. 575.** Six people are having a meeting. Among any three participants there are two who do not know each other. Prove that there is a set of