

A víz fajhője  $c = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ , a hőmérsékletének emelkedése  $\Delta T = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ , a felmelegítéséhez szükséges hő

$$Q = cm_{\text{víz}}\Delta T = 2,59 \text{ kJ},$$

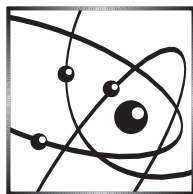
ami az  $E_0$  elektromos energiánál 4,6-szer kevesebb.

d) Az akkumulátor térfogatával megegyező térfogatú kristálycukor tömege kb. 6 g. Ezt a megadott „energiatartalommal” összeszorozva  $E_{\text{kémiai}} \approx 100 \text{ kJ}$  értéket kapunk, ami az  $E_0$  elektromos energiának mintegy nyolcszorosa.

*Kovács Kinga* (Kecskemét, Katona J. Gimn., 10. évf.)

*Megjegyzés.* A feladat az ugyanakkora helyen „tárolható” különböző fajtájú (elektromos, mechanikai, termikus és kémiai) energia nagyságrendjének összehasonlítása szempontjából tanulságos. (A Szerk.)

74 dolgozat érkezett. Helyes 40 megoldás. Kicsit hiányos (3 pont) 11, hiányos (1–2 pont) 18, hibás 5 dolgozat.



## Fizikából kitűzött feladatok

**M. 399.** Hűtőszekrény fagyasztójában készítsünk különböző alakú jégdarabokat, és ezek felhasználásával mérjük meg a jég sűrűségét!

(6 pont)

Közli: *Gnädig Péter*, Vácduka

**G. 721.** Egy építőkocka-készletben minden elem tömör fából készült, egyforma tömegű és téglatest alakú. Minden téglatest egyik éle 6 cm, a másik kettő lehet eltérő. Lali négy elemet egymásra rakott, legfelülre egy kocka alakú darab került, és minden elem teljes alsó lapjával támaszkodott az alatta lévőre. Elgyönyörködött a toronyban, és azt is észrevette, hogy a torony különleges: minden emelet alatt ugyanakkora a nyomás. Rajzoljuk le a tornyot, és tüntessük fel a rajzon a méreteket is!

(3 pont)

**G. 722.** Felül nyitott edényben gázlángon vizet forralunk. Közvetlenül a gáz elzárása és a láng kialvása után fehér gőzfelhőt figyelhetünk meg az edény felett. Magyarazzuk meg ezt a jelenséget!

(3 pont)

**G. 723.** Van egy 5 dioptriás gyűjtőlencsénk és egy  $-8$  dioptriás szórólencsénk. A sötét szobába a lyukas függönyön át párhuzamos, vízszintes fénynyaláb érkezik, és kerek foltot vetít a falra. Melyik lencsét és hova kell helyezni, hogy a falon a folt ponttá zsugorodjon össze?

Ha most a másik lencsét is a fény útjába állítjuk, hová tesszük, hogy ismét párhuzamos fénynyalábot nyerjünk, és ismét kerek fényfoltot lássunk a falon? Ez a fényfolt kisebb vagy nagyobb lesz az eredetinel?

(3 pont)

**G. 724.** Egy kísérletnél azt halljuk, hogy az 50 Hz-es váltóárammal táplált vasmagos tekercs zúg. Mi az oka a zúgásnak? Mekkora frekvenciájú hangot hallhatunk?

(3 pont)

**P. 5261.** A 2017. évi Tour de France hetedik szakaszának győztesét célfotó segítségével állapították meg: Marcel Kittel 6 milliméter előnnyel 3 tizedes másodperccel hamarabb ért a célba, mint Edvald Boasson Hagen.

a) Mekkora sebességgel érkeztek a kerékpárversenyzők a célba?

b) A hivatalos eredménylista szerint az első három versenyző azonos, 5 óra 3 perc 18 másodperc alatt tette meg a 213,5 kilométeres távot. Mekkora a kerékpárosok egész távra vonatkozó átlagsebessége?

c) Mi az oka annak, hogy az első három befutó eredményét azonos idővel rögzítették?

(3 pont)

Közli: *Simon Péter*, Pécs

**P. 5262.** Forma 1-es pilóták olyan versenyen vesznek részt, ahol nem a legnagyobb sebességgel lehet eredményesen szerepelni. Egy kijelölt,  $d = 1250$  m hosszúságú távolságot állandó sebességgel kell megtenni, majd mindenkinek  $a = 2$  m/s<sup>2</sup> lassulással kell megállni. Az győz, aki az indulástól számítva a legrövidebb idő alatt áll meg.

a) Mekkora sebességgel kell haladnia az állandó sebességű szakaszon a győztes pilótának, ha a lehető legrövidebb idő alatt akar megállni?

b) Mekkora utat tesz meg ekkor az indulástól a megállásig?

(4 pont)

Közli: *Kotek László*, Pécs

**P. 5263.** A magyar előírások szerint engedély nélkül csak olyan fegyver tartható, melynek torkolati energiája (tehát az az energia, amivel a lövedék a cső torkolatát elhagyja) nem haladja meg a 7,5 J-t. Ennek az előírásnak pontosan megfelelő légpuskánk csövének hossza 480 mm, csőátmérője 4,5 mm és lövedéke szabályos ólomgolyó.

a) Mekkora a golyót gyorsító erő átlaga egy lövés alatt? Mekkora az átlagos nyomás a csőben?

- b) Mekkora a golyó torkolati sebessége?  
 c) Mekkora a golyóra ható közegellenállási erő röviddel a cső elhagyása után?  
 (4 pont) Közli: *Woynarovich Ferenc*, Budapest

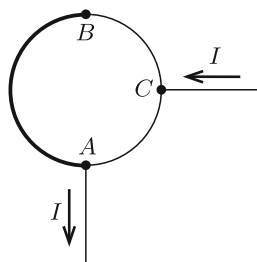
**P. 5264.** Egy versenyautó 60 m sugarú, kör alakú tesztpályán álló helyzetből indul. Érintőleges gyorsulása a mozgás első négy másodpercében állandó, nagysága  $6 \text{ m/s}^2$ .

- a) Határozzuk meg és ábrázoljuk vázlatosan az idő függvényében, hogy mekkora szögsebességgel forog az autó gyorsulásvektora a menetirányhoz képest!  
 b) Mennyi idő múlva lesz ez a szögsebesség a legnagyobb? Mekkora lesz ez a maximális szögsebesség?  
 (5 pont) Közli: *Szabó Endre*, Vágfüzes, Szlovákia

**P. 5265.** Vízilabdázó 70 cm kerületű, 400 g tömegű vízilabdát tart a vízszint felett úgy, hogy a labda éppen érinti a vízfelszínt. Legalább mennyi munkát kell végeznie a vízilabdázónak, hogy a labdát teljes egészében a víz alá nyomja?  
 (4 pont) Közli: *Széchenyi Gábor*, Budapest

**P. 5266.** Az  $f$  szabadsági fokú molekulákból álló ideális gáz valamely egyensúlyi folyamata során úgy tágul ki, hogy közben nyomása a térfogatával egyenes arányban növekszik. A végzett munkánál hányszor több hőt vesz fel ilyenkor a gáz?  
 (4 pont) Közli: *Radnai Gyula*, Budapest

**P. 5267.** Pista vizsgálja szemüvegét. A szemüveg a Nap fényét a lencsétől 50 cm-re fókuszálja. Észreveszi, hogy a Nap fényét visszaverve két fényesebb pont (fókuszpont) is található, az egyik 17, a másik 7 cm-rel a lencse előtt. Mekkora a lencse anyagának törésmutatója?  
 (5 pont) Közli: *Tichy Géza*, Budapest



(4 pont)

**P. 5268.** Egy  $d_1 = 3 \text{ mm}$  és egy  $d_2 = 1,5 \text{ mm}$  átmérőjű rézvezetékét úgy forrasztunk össze, hogy az egyes vezetékdarabok félköröket alkotva  $r = 4 \text{ cm}$  sugarú körré egészítsék ki egymást. A zárt kör egyik forrasztási pontjához (A) és a vékonyabbik huzalból készült félkör felezőpontjához (C) egy-egy igen hosszú egyenes vezeték csatlakozik. Határozzuk meg a körvezető középpontjában a mágneses mező indukcióvektorát, ha a csatlakozó vezetékekben  $I = 25 \text{ A}$  erősségű áram folyik!

Közli: *Holics László*, Budapest

**P. 5269.** Mekkora frekvenciájú szinuszos váltóárammal szemben képvisel az ábrán látható összeállítás végtelen nagy ellenállást?

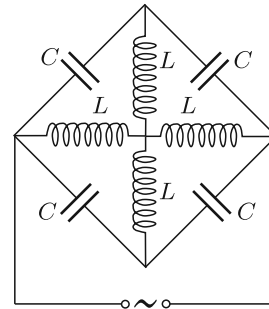
(5 pont)

Példatári feladat nyomán

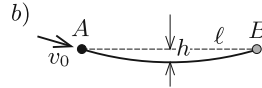
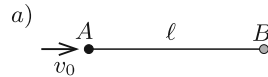
**P. 5270.** A radon 222-es izotópjának felezési ideje 5508 perc. Hány nap elteltével csökken egytizedére a radon aktivitása?

(4 pont)

Tankönyvi feladat nyomán



**P. 5271.** Egy pontszerű test az ábrán látható kétféle útvonalon juthat el az  $A$  pontból az  $\ell$  távolságban lévő  $B$  pontig. Az  $a$ ) esetben a test vízszintes egyenes pályán mozog, a  $b$ ) esetben pedig egy függőleges síkban elhelyezkedő,  $h$  mélységű körív mentén. Mindkét mozgás kezdősebessége  $v_0$ . Melyik mozgás tart hosszabb ideig? (A súrlódás és a légellenállás elhanyagolható.)



Adatok:  $v_0 = 1$  m/s,  $\ell = 1$  m,  $h = 2,5$  cm.

(6 pont)

Közli: Berke Martin, Budapest

\*

**Beküldési határidő: 2020. december 15.**

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

\*

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS  
(Volume 70. No. 8. November 2020)

### Problems in Mathematics

**New exercises for practice – competition K** (see page 477): **K. 669.** Let us consider the set of 3-digit positive integers containing all the digits 1, 2, 3 exactly once. Find the smallest positive integer that contains each number from the previous set as consecutive digits. **K. 670.** Grandma bought two candles: the red candle was 2 cm longer than the blue one. On All Saints' Day she lit the red candle at 5:30 p.m. then she lit the blue candle at 7 p.m. and let them burn all the way down. The two candles were equal in length at 9:30 p.m. The blue candle burned out at 11 p.m. and the red one finished at 11:30 p.m. What was the initial length of the red candle? **K. 671.** We know that the first five terms of an increasing arithmetic sequence are all positive primes. Find the smallest prime at the 5<sup>th</sup> position. **K. 672.** A garden is divided into 16 patches as shown in the figure. In each patch, either roses or tulips or daisies or gerberas are grown: only one type of flower in each, but every row, every column, and both diagonals contain every type of