



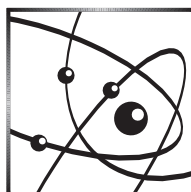
Felhívás a Kunfalvi Rezső Olimpiai Válogatóversenyre

A Nemzetközi Fizikai Diákolimpián (IPhO) és az Európai Fizikai Diákolimpián (EuPhO) szereplő magyar csapat tagjait minden évben a Kunfalvi Rezső Olimpiai Válogatóverseny keretében választjuk ki a budapesti és vidéki diákolimpiai szakkörökre járó diákok közül. A járványhelyzet miatt a Kunfalvi-verseny első (elméleti) fordulóját idén is online szervezzük meg.

A verseny teljesen nyitott: részt vehet bárki, aki jelenleg középiskolai tanuló. A feladatsor **2022. március 21-én (hétfőn), 15:00 órától** lesz elérhető a <http://ipho.elte.hu> honlap főoldalán. A versenyre előzetesen jelentkezni nem kell, elég a feladatsoron található szabályzatnak megfelelően elkészíteni a dolgozatot, és annak szkennelt változatát legkésőbb március 21. 18:30-ig elküldeni az iphoteamhun@gmail.com címre.

A feladatok tematikája azonos az IPhO hivatalos tematikájával¹. A versenyen zsebszámológépen kívül semmilyen segédeszköz sem használható (tehát függvénytáblázat, könyvek, füzetek és internet se). Felkészüléshez javasoljuk a korábbi évek feladatsorait és a budapesti szakkör YouTube-csatornáján (IPhO Hungary) található videókat.

A versenybizottság



Fizikából kitűzött feladatok

M. 411. Mérjük meg egy üres sörösüvegnek a szimmetriatengelyére vonatkoztatott tehetetlenségi nyomatékát! A mérés pontosítása érdekében végezzük el a mérést legalább kétféle módon! Hasonlítsuk össze az alkalmazott módszerek pontosságát!

(6 pont)

Közli: *Gnädig Péter, Vácduka*

G. 769. Vízszintes úton egyenletesen haladó autó fogyasztásmérője 5 liter/100 km értéket mutat. Ha ugyanez az autó ugyanezen az úton gyorsulva mozog, akkor a fogyasztásmérő 10 liter/100 km-t mutat abban a pillanatban, amikor a kocs eléri az egyenletes haladás sebességét. Ha az autó ugyanekkora sebességgel egy emelkedőn halad, akkor a fogyasztása 12 liter/100 km. Mit mutat a fogyasztásmérő, ha az autó ugyanezen az emelkedőn az előzőekben leírt gyorsulással mozog felfelé, és a sebessége is éppen megegyezik az előzőekben leírtakkal?

(3 pont)

¹Lásd a <https://www.ipho-new.org/statutes-syllabus> weboldalt.

G. 770. A legelterjedtebb fűtési energiahordozó a földgáz. A gázszolgáltató a következő módszerrel határozza meg a havonta fizetendő díjat, amit a gázszámlán tüntet fel: az elfogyasztott gáz mennyiségét megszorozza egy úgynevezett korrekciós tényezővel, majd kiszámítja az így kapott gázmennyiség fűtőértékét MJ mértékegységben, és végül a fűtőérték szerint számítják ki a fizetendő összeget. Ehhez még hozzáadják a havi háztartási alapidíjat is. Keressünk egy nem túlságosan régi gázszámlát és villanyszámlát, és válaszoljunk az alábbi kérdésekre! (A válaszban mindig a bruttó értékeket tüntessük fel!)

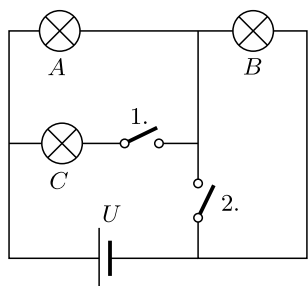
- Miért van szükség korrekciós tényezőre?
- Mennyibe kerül 1 m^3 normál állapotú gáz?
- Mennyibe kerül 1 MJ energia, ha gáz-, illetve ha elektromos energia formájában érkezik a lakásunkba?

(4 pont)

Tarján Imre emléktverseny nyomán, Szolnok

G. 771. Az ábrán látható kapcsolásban a fogyasztók azonos R ellenállásúak, és U feszültség esetén a teljesítményük P .

Mekkora az egyes fogyasztók teljesítményfelvétele a kapcsolók nyitott (ny), illetve zárt (z) állásánál? Töltsük ki a táblázatot!



1.	2.	A	B	C
ny	ny			
ny	z			
z	ny			
z	z			

(4 pont)

Közli: Zsigri Ferenc, Budapest

G. 772. A gyerekek körjátékot játszanak a mezőn. Szerencsétlen módon a kör közepén álló társuk darázsfészekbe lép, és a mérges darazsak szétrepülnek. A mezőn keleti irányból $4,5 \text{ m/s}$ sebességű szél fúj, a gyerekek 6 m/s nagyságú sebességgel sugárirányban menekülnek. A tudósok vizsgálata szerint ezek a darazsak szélcsendben 8 m/s sebességgel tudnak repülni. Becsüljük meg, hogy a gyerekek hány százaléka menekül meg biztosan a darázscsípésektől! A válasz megadásához használhatunk akár vonalzót, körzőt és szögmérőt is.

(4 pont)

P. 5382. Egy régi szalagos magnetofon gyors áttekeréséskor a szedőorsót állandó fordulatszámmal forgatja. A két orsó belső átmérője 5 cm , a külső átmérőjük pedig 15 cm . A teljesen teli orsóról a magnószalag átcsévélési ideje 3 perc . A szalagot az üres orsóra tekerik át. Indítástól számítva mennyi idő múlva lesz a két orsón éppen egyenlő hosszúságú magnószalag?

(4 pont)

Közli: Holics László, Budapest

P. 5383. Mekkora kellene lennie – változatlan tengelyforgás és átmérő mellett – a Föld tömegének ahhoz, hogy Budapesten ne lehessen parabolaantennával műholdas tévéadásokat fogni?

(5 pont)

Közli: *Kis Tamás*, Heves

P. 5384. Egy vékony, homogén, függőleges pálca tetején kicsiny golyó helyezkedik el. A pálca tömegéhez képest a golyó tömege elhanyagolható, és a pálca súrlódásmentesnek tekinthető asztalon áll. A pálca egyszer csak eldől. Mikor csapódik a golyó nagyobb sebességgel az asztallapra, ha a pálca tetejére van ragasztva, vagy ha egyszerűen csak rátettük a pálcára, ahonnan nagyon könnyen lebillenhet?

(A merev testek forgómozgásáról rövid cikk olvasható a KöMaL honlapján.¹)

(4 pont)

Közli: *Honyek Gyula*, Veresegyház

P. 5385. Hányadrészére csökken az ablakon kiszökő hőáram, ha az egyrétegű, $d_{\text{üveg}} = 3$ mm vastag üvegből készült ablakot ugyanilyen üvegtáblából készült, kétrétegű ablakra cseréljük, melynek üvegei között $d_{\text{levegő}} = 7$ mm-es levegőrés van? A levegő és az üveg hővezetési tényezője $\kappa_{\text{levegő}} = 0,025$ W/(m K) és $\kappa_{\text{üveg}} = 1,2$ W/(m K).

(4 pont)

Példatári feladat nyomán

P. 5386. Egy $\alpha = 30^\circ$ -os lejtésű, $d = 2$ méter hosszú, szigetelő anyagból készült vályú aljához $Q = 5,55$ μC töltésű kis golyót rögzítünk. A vályú tetejéről $m = 100$ g tömegű, $q = 10$ μC töltésű kis golyót engedünk el. Milyen messzire jut el ez a golyó, ha tisztán gördül? (A mozgása során a golyó töltése nem változik meg.)

(3 pont)

Közli: *Kobzos Ferenc*, Dunaujváros

P. 5387. Egy U_0 üresjárási feszültségű, R_b belső ellenállású telepre különböző R nagyságú külső ellenállásokat kapcsolunk.

a) Mekkora maximális „hasznos” (a külső ellenállásra jutó) teljesítményt nyújthat ez a telep? Milyen R esetén érhetjük el a legnagyobb P_{max} teljesítményt?

b) Mutassuk meg, hogy bármely, P_{max} -nál kisebb P hasznos teljesítmény két különböző, $R_1 \neq R_2$ nagyságú külső ellenállás esetén is megvalósulhat. Mekkora az R_1 és R_2 számtani, illetve mértani középértéke?

c) Mekkora a fenti két esetben mérhető kapocsfeszültségek összege?

d) Mekkora az R_1 , illetve R_2 ellenálláson folyó áramok összege?

e) Az energialeadás hatásfokát a hasznos teljesítmény és a telep által leadott összes teljesítmény hányadosaként értelmezzük. Mekkora a fenti két eset hatásfokának összege?

(4 pont)

Közli: *Siposs András*, Budapest

P. 5388. Egy 15 mW-os lézer $\lambda = 632,8$ nm hullámhosszú, lineárisan polarizált fénye egy 2 mm átmérőjű körkörös apertúrán lép ki a lézer dobozából.

a) Mekkora az elektromos térerősség maximális értéke a lézernyalámban?

b) Mekkora az impulzusa a lézernyaláb 1 méter hosszú darabjának?

(4 pont)

Példatári feladat nyomán

¹<https://www.komal.hu/cikkek/cikklista.h.shtml>.

P. 5389. Egy (pontoszerűnek tekinthető) légy reptül állandó v sebességgel az f fókusz távolságú lencse optikai tengelyével párhuzamosan, attól d távolságra. Legalább mekkora nagyságú a légy és a légy képének relatív sebessége?

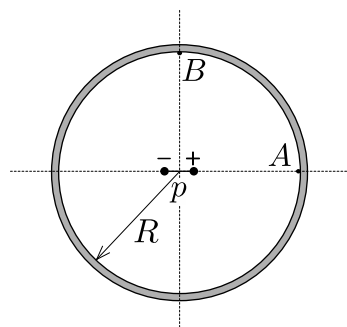
(5 pont)

Észtországi versenyfeladat nyomán

P. 5390. Az ábrán látható R sugarú, vékony falú, töltetlen fémgömbhéj középpontjában egy kicsiny, p dipólmomentumú elektromos dipólus helyezkedik el. Határozzuk meg a gömbhéj belső felületén lévő A és B pontokban a felületi töltéssűrűséget! Adjuk meg a fémgömbhéj külső felületén lévő töltéssűrűséget is!

(*Útmutatás:* Alkalmazhatjuk a gömbi tükröltés módszerét. Hasznos lehet még a dipólus elektromos terének ismerete az ún. Gauss-féle főhelyzetekben.)

(6 pont)



Közli: Szász Krisztián, Budapest



Beküldési határidő: 2022. március 15.

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



MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 72. No. 2. February 2022)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 89): **K. 719.** Each integer on the number line is coloured either red or blue. Is it certain for all possible colourings that *a)* there will be two numbers of the same colour separated by a distance of 3; *b)* there will be two numbers of the same colour separated by a distance of 3 or 4? **K. 720.** Divide the area of a regular hexagon into three equal parts with two lines passing through the same vertex. **K. 721.** Alex made some wooden sticks of integer lengths such that no three of them could be used to form a triangle. Given that there were sticks of lengths 1 and 10 and that the longest stick was 100 units long, what is the maximum possible number of sticks that Alex may have made? **K/C. 722.** The arithmetic mean of two three-digit numbers equals the number obtained by writing them next to each other, separated by a decimal point. What may be the two numbers? **K/C. 723.** The Hungarian Handball Federation nominated 17 players for women's handball in the Tokyo Olympic Games: 3 goalkeepers, 1 right winger, 4 right backs, 2 playmakers, 3 pivots, 2 left backs and 2 left wingers. In how many different ways may the players line up for the anthem if players of the same position must stand together? (During the anthem, players line up next to each other in a single line.) (Proposed by *B. Róka* Budapest)

New exercises for practice – competition C (see page 90): **Exercises up to grade 10:** **K/C. 722.** See the text at Exercises **K. K/C. 723.** See the text at Exercises **K. Exercises**