Kedves Olvasóink!

Szeretnénk felmérni a KöMaL és pontversenyeinek tartalmáról, ismertségéről alkotott véleményeket. Kérjük, hogy a honlapunk főoldaláról (`www.komal.hu`) elérhető kérdőívet töltsék ki, és biztassák erre a matematika vagy a természettudományok iránt érdeklődő ismerőseiket is.

kérdőív diákok részére

kérdőív nem diákok részére

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 idén a diákolimpiai szakkörök nem tudtak a szokásos formában működni, ezért a Kunfalvi-verseny első (elméleti) fordulóját online szervezzük meg.

A verseny teljesen nyitott: részt vehet bárki, aki jelenleg középiskolai tanuló. A feladatsor **2021. március 22-én (hétfőn), 15:00 órától** lesz elérhető a `http://ipho.elte.hu` honlapon. A versenyre előzetesen jelentkezni nem kell, elég a feladatsoron található versenyszabályzatnak megfelelően elkészíteni a dolgozatot, és annak szkennelt változatát legkésőbb március 22. 18:30-ig elküldeni az `iphoteamhun@gmail.com` címre.

A feladatok tematikája azonos az IPhO hivatalos tematikájával*, tehát nem szorítkozik csupán a magyar gimnáziumi fizika tananyagra. 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. 403. A kereskedelemben kapható néhány szemcsés anyag esetében (pl.: lencse, rizs, tarhonya stb.) méréssel határozzuk meg, hogy tárolási térfogatuk hány százaléka levegő!

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

*Lásd a `https://www.ipho-new.org/statutes-syllabus` weboldalt.

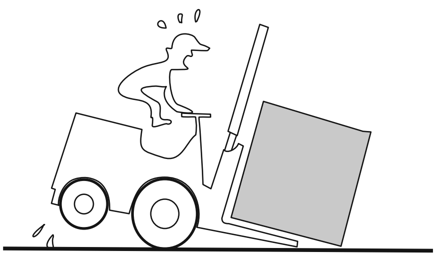
G. 737. Hány egyenlő részre kell vágni a 100 Ω-os ellenálláshuzalt, hogy a részeket párhuzamosan kapcsolva az eredő ellenállásuk 1 Ω legyen?

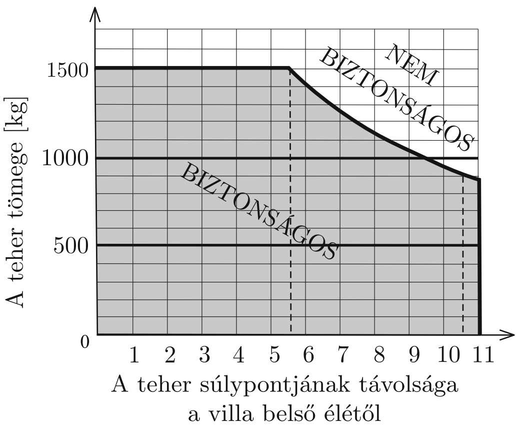
(*3 pont*)

G. 738. A földrengések kipattanásakor többféle hullám indul el a rengés centrumából. Az úgynevezett primer (p) hullámok a leggyorsabbak, esetünkben 5 km/s a terjedési sebességük. A szekunder (s) hullámok lassabbak, 3 km/s sebességgel terjednek. Két szeizmológiai megfigyelőállomás 75 km-re fekszik egymástól. Az egyikben 6 másodpercet, a másikban 8 másodpercet észleltek a p és az s hullámok érkezése között. Legfeljebb milyen mélyen lehetett a földrengés központja?

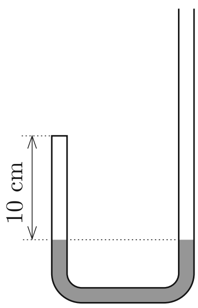
(*4 pont*)

G. 739. A nem megfelelően elhelyezett terhek felboríthatják a villástargoncát. Ezért a targoncákhoz mellékelnek egy úgynevezett villaterhelési diagramot (lásd az *ábrát*). Állapítsuk meg a diagram alapján, hogy milyen vízszintes távolságra van a villa sarokpontjától a targonca első kerekének tengelye, illetve, hogy vízszintes irányban milyen messze van a villa sarkától az 1200 kg-os targonca súlypontja!





(*4 pont*)



G. 740. Az *ábrán* látható aszimmetrikus U alakú cső 2 cm^2 keresztmetszetű, benne higany található. A bal oldali ág tetején a csövet lezárjuk, így ott 10 cm magas, 1 atm nyomású levegőoszlop zárul be. Hány cm^3 higanyt kell lassan és óvatosan a jobb oldali szárba töltenünk, hogy a bal oldali ágban a levegőoszlop magassága felére csökkenjen?

(*3 pont*)

P. 5305. Mari egy forgó körhintában ül, és éppen az Imrétől kapott mézeskalácsban gyönyörködik. A mézeskalács pályájának sugara $R=5$ m, körmozgásának periódusideje $T_0=5$ s, és a pálya síkja $H=3{,}2$ m magasan van a talaj fölött. Mari olyan óvatlan, hogy egy adott pillanatban véletlenül elejti az ajándékát. Milyen távolságra van Mari mozdulatlanul tartott keze a mézeskalácstól, amikor az földet ér? A mézeskalács méretét és a légellenállást elhanyagolhatjuk.

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

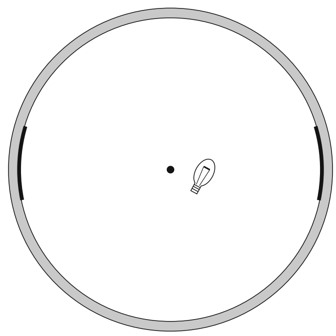
P. 5306. Egy egykerekű „kerékpár” (monocikli) áll instabil helyzetben. Arrébb akarunk menni vele. Ehhez fel kell gyorsulni bizonyos sebességre, majd állandó sebességgel haladni, utána lelassítani, és végül egyensúlyi helyzetben megállni. Hogyan kell ehhez tekerni a pedálokat, hogy ne essünk le?

(*5 pont*) **Tichy Géza** (1945–2021) feladata

P. 5307. Egy szivattyú szívássebessége 150 cm^3/s. Mennyi időre van szükség ahhoz, hogy egy háromliteres lombikban lévő levegő nyomását szivattyúzással a normál 10^5 Pa-ról ennek ezredrészére csökkentsük izotermikusan?

(*4 pont*) *Példatári feladat nyomán*

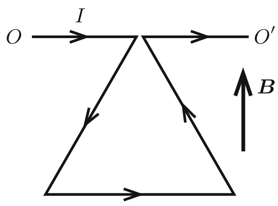
P. 5308. Egy 24 cm átmérőjű, gömb alakú tejüveg lámpabúrában a villanykörte kicsiny izzószála a búra közepétől 3 cm-re tolódott el. Az izzószál közepét a gömb középpontjával összekötő egyenes mentén, azzal kis szöget bezárva terjedő és a búra faláról többszörösen visszaverődő fénysugarak így az izzószálnak olyan két valódi képét is létre tudják hozni, amelyek 2-2 cm-re vannak a gömb középpontjától. Hogyan keletkeznek ezek a képek, és hogyan aránylik egymáshoz e két kép nagysága?



(*5 pont*) Közli: *Radnai Gyula,* Budapest

P. 5309. Három töltetlen fémgömböt úgy helyezünk el, hogy középpontjuk egy a oldalú szabályos háromszög csúcsaira essen. A gömbök sugara rendre R, R, illetve $r=\frac{1}{3}R$, és sokkal kisebbek a háromszög oldalánál. Először az első gömbre Q töltést viszünk fel. Ezután úgy viszünk át töltést a másik kettőre, hogy egy hosszú fémhuzal végeit hozzáérintjük előbb az első és a harmadik, majd az első és a második gömbhöz. Mekkora és milyen irányú lesz az elektromos térerősség a szabályos háromszög középpontjában?

(*4 pont*) Közli: *Kobzos Ferenc,* Dunaújváros



P. 5310. Szigetelt vezetőhuzalból egy olyan egyenlő oldalú háromszöget készítünk, amely a vízszintes OO' tengely körül súrlódásmentesen foroghat. A huzal merev, hosszegységre eső tömege λ. Kezdetben a háromszög síkja függőleges, és olyan homogén mágneses mezőben van, amelyben a $\boldsymbol{B}$ mágneses indukcióvektor függőlegesen felfelé mutat. Egy adott pillanatban feszültségforrást kapcsolunk a rendszerre, így abban I erősségű áram indul el. (Az induktivitástól eltekinthetünk.)

a) Mekkora gyorsulással indul el a háromszög vízszintes oldala?

b) Mekkora szöget zár be a háromszög síkja a függőleges iránnyal, ha elegendő ideig várunk?

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

P. 5311. Az elektromos térerősség a tengerszinten kb. 100 V/m, és az ionoszféra magassága 10 km. A földi mágneses tér tengerszinten átlagosan 10^{-5} T, és a Föld középpontjától mért távolság köbével fordítottan arányos. Becsüljük meg nagyságrendileg a Föld körüli magnetosztatikus energia és az elektrosztatikus energia arányát!

(*5 pont*) Közli: *Gnädig Péter,* Vácduka

P. 5312. Két henger közül az elsőben lévő egyatomos gáz térfogata 3 dm^3, nyomása $2\cdot10^5$ Pa, benne a részecskék száma $5\cdot10^{22}$, a másodikban található kétatomos gáz térfogata 4 dm^3, nyomása $0{,}2\cdot10^5$ Pa, részecskéinek száma $2{,}5\cdot10^{22}$.

a) Melyik gáz melegebb és hányszor nagyobb a hőmérséklete?

b) Mekkora a két gáz energiája?

c) Mennyi energia jut egy részecskére és a gázrészecskék egy szabadsági fokára?

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

P. 5313. Egy protonnyalábot álló céltárgyra ejtünk. Ha a nyalábban lévő protonok mozgási energiája nagyobb egy kritikus E_{krit} értéknél, akkor a beeső protonok a céltárgyban lévő, nyugvónak tekinthető protonokkal ütközve pozitív pionokat (π^+) kelthetnek az alábbi módon:

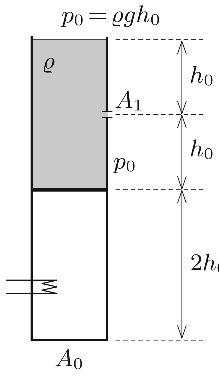
$$\mathrm{p}^+ + \mathrm{p}^+ \Rightarrow \mathrm{p}^+ + \mathrm{n}^0 + \pi^+.$$

Határozzuk meg E_{krit} értékét MeV egységekben!

Felhasználható adatok: a proton nyugalmi energiája 938,27 MeV, a neutron nyugalmi energiája 939,57 MeV, a pion nyugalmi energiája 139,57 MeV.

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

P. 5314. Egy függőleges, jól hőszigetelt, felül nyitott, A_0 keresztmetszetű hengert két részre oszt egy szintén hőszigetelő anyagból készült, elhanyagolható vastagságú és tömegű dugattyú. A dugattyú alatti $2h_0$ magasságú térrészben levegő, míg felette $2h_0$ magasságban ϱ sűrűségű folyadék található. A dugattyú felett h_0 magasságban a folyamat kezdetén megnyitunk egy apró, A_1 keresztmetszetű nyílást, melyen a folyadék elkezd kifolyni a hengerből. A számítások során a légköri nyomás értékét vegyük $p_0 = \varrho g h_0$-nak.



a) Hogyan változtassuk az elzárt levegőt melegítő fűtőszál teljesítményét az idő függvényében, hogy a folyadék állandó sebességgel folyjon ki a nyíláson?

b) Mennyi ideig tudjuk biztosítani a folyadék állandó sebességű kiáramlását, és ezen időpont után ez már miért nem oldható meg a fűtőszállal?

(*6 pont*) Közli: *Olosz Balázs,* Budapest

❄

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

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 71. No. 3. March 2021)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 161): **K. 689.** In the 6th, 7th, 8th and 9th games of the season, a basketball player scored 23, 14, 11 and 20 points, respectively. His points average was higher after the 9th game than after the 5th game. With the 10th game, his average rose above 18. What is the lowest possible number of points that he may have scored in the 10th game? **K. 690.** Having a positive integer in mind, Peti formulated twenty-three statements about it. Two consecutive statements are false, but the rest of them are true: 1. It is divisible by 2. 2. It is divisible by 3. 3. It is divisible by 4. … 23. It is divisible by 24. Peti was thinking about the smallest such number. What is his number? **K. 691.** $ABCDEFGH$ is a regular octagon and its sides are 2 units long. Squares $BCIM$ and $FGKL$ are drawn on sides BC and GF, on the inside. What is the area of the rectangle bounded by lines AH, KL, ED and IM? **K. 692.** A 6×6 square is dissected into lattice rectangles. What is the largest possible number of noncongruent rectangles obtained? Give an example. **K. 693.** Quadrilateral $ABCD$ has an inscribed circle centred at O. Show that the sum of $\angle DOC$ and $\angle BOA$ is 180°.

New exercises for practice – competition C (see page 161): **Exercises up to grade 10: C. 1658.** A circular disc is divided into six congruent sectors. A circle is inscribed in each sector. The circle touches the arc of the sector as well as the two radii. What fraction of the area of the large circle is covered by the six smaller circles? **C. 1659.** Ray a starts from point A of a line segment AB, and encloses an angle $0^\circ < \alpha < 90^\circ$