A domború oldalt nézve a kép nagysága $N_2 \cdot 1$ cm = 0,091 cm, és mivel a kép 27,3 cm távol van a szemünktől, a látószög

$$\alpha_2 = \operatorname{arctg} \frac{0{,}091}{27{,}3} = 0{,}191^\circ.$$

A látószögek aránya:

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 1{,}5.$$

Ha a fejünknek nem 1 cm-es, hanem nagyobb részét nézzük, vagyis a „tárgy” méretét megnöveljük, a képek mérete is – bizonyos határig – arányosan nagyobb lesz, de a látószögek és azok aránya nem változik. A fejünk egésze azonban 25 cm-ről nézve már túl nagy ahhoz, hogy az alkalmazott „paraxiális” közelítést elég pontosnak tekinthessük, így a látószögekre kapott 3 : 2 arány már elég pontatlanul teljesül.

Ludányi Levente (Szeged, SZTE Gyak. Gimn. és Ált. Isk., 11. évf.) és
Tanner Norman (Bonyhádi Petőfi S. Ev. Gimn. és Koll., 11. évf.)
dolgozata alapján

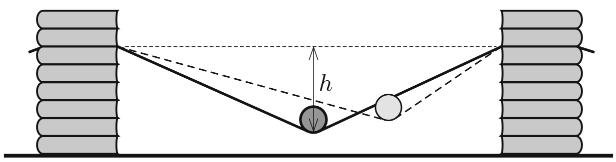
10 dolgozat érkezett. Helyes Ludányi Levente és Tanner Norman megoldása. Kicsit hiányos (3 pont) 7, hiányos (2 pont) 1 dolgozat.

Fizikából kitűzött feladatok

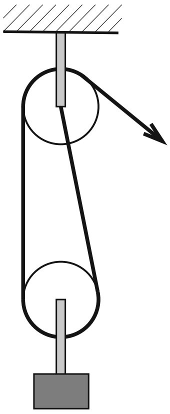
M. 394. Készítsünk vékony papírból kb. 80 cm hosszú papírcsíkot, végeit azonos magasságban rögzítsük eltolható állványokon, majd helyezzünk a közepére egy kis méretű, körhenger alakú konzervdobozt, amely valamilyen mértékben lehúzza a papírcsík közepét. Ezután térítsük ki a konzervdobozt mindig ugyanakkora (kb. 20 cm) mértékben, és kezdősebesség nélkül engedjük szabadon gördülni. Mérjük meg a létrejövő (csillapodó) periodikus mozgás periódusidejét a h belógás függvényében

a) teli doboz esetén;

b) teljesen üres doboz esetén.



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



G. 701. Mekkora az *ábrán* látható két csiga fordulatszámának aránya, ha a sugaruk megegyezik? (A csigák közötti köteldarabok függőlegesnek tekinthetők.)

(*3 pont*)

G. 702. Egy függőleges síkú vastáblához 80 g tömegű mágneskorong tapad. A lapos korongot 2 N erővel tudjuk függőlegesen lefelé csúsztatni. Mekkora erő szükséges a korong felfelé csúsztatásához? Mekkora és milyen irányú erővel tudjuk a korongot vízszintesen mozgatni a táblán? (Az általunk kifejtett erő mindhárom esetben párhuzamos a tábla síkjával.)

(*4 pont*)

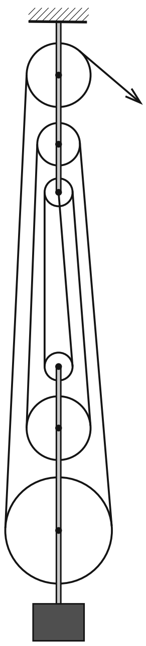
G. 703. Hogyan határozhatjuk meg egy tartós elem belső ellenállását egy (ideálisnak tekinthető) digitális feszültségmérő és egy ismert ohmos ellenállás (valamint röpzsinórok) segítségével?

(*3 pont*)

G. 704. Ha a Torricelli-kísérletet a tengerszinten végezzük el, akkor az üvegcsőben 76 cm magasra emelkedik a higany. Egy igen magas hegyen azonban csak 40 cm-es higanyoszlop-magasságot mérünk. Milyen magas lehet a hegy?

(*3 pont*)

P. 5208. Egy 0,6 kg tömegű kosárlabda 1,05 m-ről elengedve 0,57 m-re pattan vissza.



a) Mennyi a mechanikai energiaveszteség a padlóval való ütközés miatt?

b) Mekkora a visszapattanás és a földet érés sebességének aránya? (Ezt az arányszámot ütközési számnak nevezik.)

c) Az energiaveszteség kompenzálására a játékosok a labdát pattogtatni szokták, azaz rövid ideig lefelé nyomják. Tegyük fel, hogy a játékos a labdát 1,05 m-ről indítva 0,08 m hosszon nyomja lefelé. Mekkora átlagos erőt fejt ki a játékos a labdára, ha az most újra 1,05 m-re pattan vissza?

(*4 pont*) *Tornyai Sándor fizikaverseny,* Hódmezővásárhely

P. 5209. Az *ábrán* látható csigasorban a legfelső állócsiga 15 cm, a legalsó mozgócsiga pedig 25 cm sugarú. A mozgócsigák mindegyike 15-öt fordul percenként, és az állócsigák fordulatszáma is megegyezik egymással. (A csigák közötti köteldarabok függőlegesnek tekinthetők.)

a) Mekkora a többi csiga sugara?

b) Mekkora az állócsigák fordulatszáma?

(*4 pont*) Közli: *Baranyai Klára,* Veresegyház

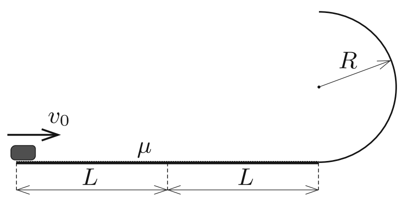
P. 5210. Az Apollo 11 legénysége (Neil Armstrong, Edwin Aldrin és Michael Collins) 1969. július 16-án emelkedett a magasba a Kennedy Űrközpontból, és hajtotta végre az első emberes Holdra szállást.

a) A kilövéshez Saturn V óriásrakétát használtak, amelynek tolóereje 34 000 kN. Az óriásrakéta és az űrhajó tömege néhány másodperccel a kilövés után 2,8 millió kg volt. Mekkora gyorsulással emelkedett az űrhajó ekkor?

b) Az űrhajó július 16-án 16:22-kor hagyta el a Föld körüli pályáját, és kb. 380 000 km megtétele után július 19-én 17:21-kor állt Hold körüli pályára. Körülbelül hány km/h-s átlagsebességgel haladt a Föld és a Hold között?

(*4 pont*) *Tarján Imre emlékverseny* (Szolnok) feladata nyomán

P. 5211. Mekkora kezdősebességgel kell meglökni a $2L$ hosszúságú, vízszintes pálya elején álló kis testet, hogy a vízszintes pálya végén lévő R sugarú, függőleges félkör alakú pályán végigcsúszva a vízszintes szakasz felezőpontjába csapódjon be?



A vízszintes pályán a súrlódási együttható μ, a félkör alakú pálya súrlódásmentes.

Adatok: $L = 2$ m; $R = 0{,}5$ m; $\mu = 0{,}4$.

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

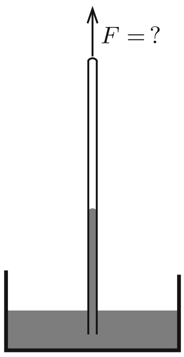
P. 5212. Egy asztallap fölött h magasságban felfüggesztett $\ell > h$ hosszúságú fonálingát vízszintes helyzetből kezdősebesség nélkül elengedünk. A fonál végén lévő golyó az asztalon n-szer pattan úgy, hogy az utolsó pattanáskor a fonál éppen megfeszül, és az inga továbblendül. Adjuk meg h és ℓ arányát!

(Az ütközések tökéletesen rugalmasak, a légellenállás elhanyagolható, és a meglazult fonál nem akadályozza a golyó mozgását.)

(*4 pont*) Közli: *Orbay Péter,* Sopron

P. 5213. Egy tartályban 30%-os relatív páratartalmú levegő van. Állandó hőmérsékleten összenyomva legfeljebb hányszorosára növelhetjük a nyomást a tartályban, ha el akarjuk kerülni a víz kicsapódását?

(*4 pont*) *Példatári feladat*



P. 5214. Ha a Torricelli-kísérletet a tengerszinten végezzük el, akkor az üvegcsőben 76 cm magasra emelkedik a higany. Egy igen magas hegyen azonban csak 40 cm-es higanyoszlop-magasságot mérünk. Mekkora függőleges erővel kell tartanunk az üvegcsövet a magas hegyen?

A cső belső átmérője 1 cm, teljes hossza 110 cm, ebből 10 cm merül a higanyba. A cső centiméterenként 1 g, fedőlapja pedig 5 g tömegű. (Az üveg sűrűsége 2,6 g/cm^3.)

(*5 pont*) Közli: *Honyek Gyula,* Veresegyház

P. 5215. Egy raktárépület alapja négyzet, falai 40 cm vastag téglából készültek. A falfelület $\frac{3}{4}$ részét 10 cm vastag, $\frac{1}{4}$ részét részét pedig 20 cm vastag hőszigetelő réteggel borították. A tégla hővezetési tényezője 10-szer nagyobb, mint a hőszigetelő anyagé. Ha a ház falát mindenhol ugyanolyan, d vastagságú hőszigetelő réteggel borították volna, akkor a hőterjedés szempontjából a két elrendezés ugyanúgy viselkedne. Mekkora d értéke?

(*4 pont*) Közli: *Szász Krisztián,* Budapest

P. 5216. Egy függőlegesen álló hengeres tartályban egy súlyos dugattyú alatt n mol, T_0 hőmérsékletű levegő van. A tartály és a dugattyú jó hőszigetelő, kívül vákuum van. A dugattyút lassan emelni kezdjük, majd amikor már W munkát végeztünk, hirtelen elengedjük. A dugattyú lengésbe jön, és idővel (a levegő belső súrlódása miatt) megáll.

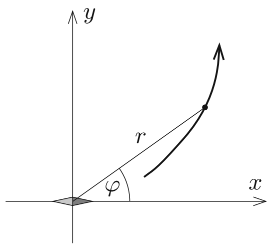
Mekkora lesz a levegő hőmérséklete az új egyensúlyi helyzetben? Hogyan változik az eredmény, ha a dugattyút nem emeljük, hanem W munkavégzéssel lenyomjuk, majd hirtelen elengedjük?

(*5 pont*) *A Kvant nyomán*

P. 5217. A radioaktív ^{14}C izotóp a kozmikus sugárzás hatására folyamatosan keletkezik a légkörben. Ennek ellenére a mennyisége állandónak tekinthető a bolygónkon, mert 5-9 km-es magasságban a $\mathrm{n}+{}^{14}\mathrm{N} \rightarrow {}^{14}\mathrm{C}+\mathrm{p}$ átalakulás eredményeként – a földfelszínre vetítve – négyzetméterenként átlagosan 17 600 ilyen atom jön létre minden másodpercben. Az izotóp felezési ideje 5730 év.

Becsüljük meg, hogy hány tonnányi ^{14}C található a Földön!

(*4 pont*) Közli: *Kis Tamás,* Heves



P. 5218. A derékszögű koordináta-rendszer origójában elhelyezett kicsiny, „pontszerű" mágnestű az x tengely irányába mutat. Egyik mágneses erővonalának egyenlete $r = r_0 \sin^2 \varphi$, ahol r és φ az erővonal egy-egy pontjának ún. polárkoordinátái.

a) Írjuk fel ennek az erővonalnak az egyenletét x és y koordinátákkal kifejezve, ha $r_0 = 3$ méter!

b) Az erővonalnak hol vannak olyan pontjai, ahol a mágneses indukcióvektor iránya merőleges a mágnestűre?

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

Beküldési határidő: 2020. április 10.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`
Cím: KöMaL feladatok, Budapest 112, Pf. 32. 1518

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 70. No. 3. March 2020)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 159): **K. 654.** There were 20 people at a meeting. It turned out that everyone knew exactly 13 of the other participants (acquaintance is mutual). What is the minimum possible number of acquaintances that an arbitrary pair of participants may have in common? **K. 655.** The four-digit numbers $\overline{ABCD}$, $\overline{BCBA}$, $\overline{BDAB}$ and $\overline{DDAD}$ are distinct four-digit primes (different letters denote different digits). Which numbers are they? You can use website `http://matek.com/szamok/primszamok` to check if a particular four-digit number is a prime number. **K. 656.** Given a 21 cm by 29 cm rectangular sheet of paper, how can you use it to measure a distance of *a*) exactly 3 cm, *b*) exactly 1 cm, without using anything else? (It is allowed to fold the sheet of paper.) **K. 657.** Find all multiples of 99 from 1 to 10 000 in which the sum of the digits is not divisible by 18. **K. 658.** In each of two rectangular rooms of the same floor area, the floor is covered with 25 cm × 40 cm tiles. No tile is cut. In one room, the 40-cm sides of the tiles are parallel to the longer side of the rectangle, and in the other room they are parallel to the shorter side. In one room, there are 9 fewer tiles along the longer wall than in the other room, and 6 more tiles along the shorter wall than in the other. How long are the sides of the bases of the rooms?

New exercises for practice – competition C (see page 160): **Exercises up to grade 10: C. 1595.** Find all pairs (x, y) of positive integers such that $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{2}{1893}$. (Could have been proposed by *Zaphenath Paaneah,* Thebes, Egypt) **C. 1596.** The sides of a triangle are 5 cm, 5 cm and 6 cm long. The sides, and the tangents drawn to the incircle parallel to the sides form a hexagon. What is the area of this hexagon? **Exercises for everyone: C. 1597.** How many different right-angled triangles are there in which the measures of the sides are integers, and one side is 2^n units long? (Where n is a positive integer: express your answer in terms of n.) **C. 1598.** The length of the line segment MN joining the midpoints of sides AB and CD in a convex quadrilateral $ABCD$ is