Fizikából kitűzött feladatok

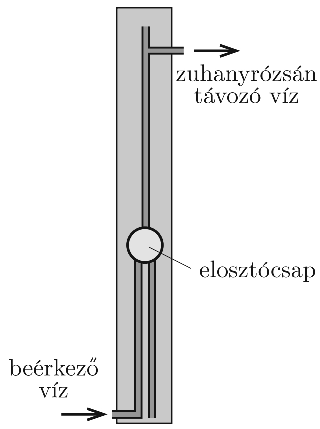
M. 409. Készítsünk piskótát! Mérjük meg a tészta sűrűségét sütés előtt és sütés után. Vizsgáljuk meg, hogy változik-e a kész piskóta sűrűsége attól függően, hogy a tepsi szélén vagy a közepén sült! (Adjuk meg a piskóta receptjét is.)

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

G. 761. Hogyan írták a HÁTULJA szót a KöMaL felirat hátuljára: szokásos módon vagy tükörírással?

(*3 pont*)

G. 762. A bal oldali *fényképen* egy kerti „szolár” zuhany látható. A függőleges, fekete tartályban lévő vizet a ráeső napsugárzás tudja felmelegíteni. Az alsó (úgynevezett lábmosó) csapból csak hideg víz folyik, míg a felső zuhanyrózsából a középen lévő elosztócsappal beállított hőmérsékletű vízsugarat élvezhetjük. A zuhany működéséhez szükséges hideg víz betáplálása alul történik. Egy lábmosó nélküli zuhany szerkezetét mutatja a *jobb oldali ábra.*



Egészítsük ki az ábrát lábmosóval, majd magyarázzuk el a kerti zuhany működését!

(*4 pont*)

G. 763. Két tömör kockánk van, az egyik alumíniumból készült, a másik rézből. Különlegesen pontos mérlegre téve őket, vákuumban végezve a mérést, gramm pontossággal 1 tonnásnak találjuk mindkettőt. Mekkora lesz a két mérés eredményének a különbsége, ha normál állapotú levegőben mérünk?

(*4 pont*)

G. 764. Egy nyugalmi állapotból induló, szabadon eső test mozgásának utolsó másodpercében ugyanakkora utat tett meg, mint az első három másodperc alatt. Milyen magasról esett le a test? (Hanyagoljuk el a légellenállást.)

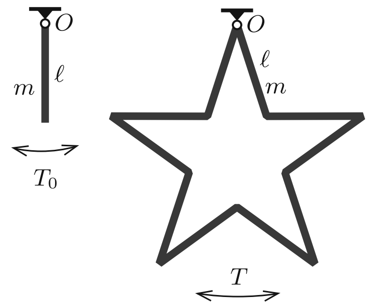
(*4 pont*)

P. 5364. Sima, vízszintes, súrlódásmentes síkon nyugszik egy R sugarú, m tömegű félhenger, domború felével felfelé. A félhenger tetejéről nyugalmi helyzetből indul el súrlódás nélkül egy kis méretű, de ugyancsak m tömegű test. Milyen hosszú utat tesz meg ez a test a félhengeren, mielőtt elválik tőle?

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

P. 5365. Egy ℓ hosszúságú, m tömegű, homogén, vékony rudat az egyik végpontjánál felfüggesztünk. Egyensúlyi helyzetéből kicsit kitérítve a lengéseinek periódusideje $T_0 = 2$ s, vagyis ez a rúd egy „ másodpercinga”.

Tíz darab ugyanilyen rudat az *ábrán* látható módon erősítünk össze, majd a merev keretet az egyik csúcsánál fogva felakasztjuk. Az így kialakított ötágú csillag a saját síkjában szabadon elfordulhat az O pont körül.



a) Mekkora a rudak hossza?

b) Mennyi az egyensúlyi helyzetéből kicsit kitérített ötágú csillag lengéseinek T periódusideje?

(Lásd a sokszög alakú keretek lengéseiről szóló cikket lapunk 556. oldalán!)

(*5 pont*) Közli: *Cserti József,* Budapest

P. 5366. Ideális gáz állandó nyomáshoz, illetve állandó térfogathoz tartozó fajhőinek hányadosa κ.

a) A gáz adiabatikusan tágul. Mekkora a gáz munkájának és a belső energia megváltozásának aránya?

b) A gáz izotermikusan összenyomódik. Mekkora a gáz munkájának és a felvett hőnek az aránya?

c) A gázt izobár folyamatban melegítjük. Mekkora a gáz munkájának és a felvett hőnek az aránya?

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

P. 5367. Két kis méretű fémgolyót egymástól d távolságban szigetelő állványokon rögzítettünk, majd mindegyikre Q töltést juttattunk.

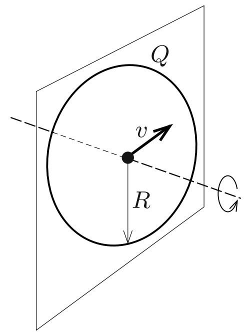
a) Ábrázoljuk vázlatosan az ekvipotenciális felületeket!

b) Milyen potenciálhoz tartozó felület „öleli körül" mindkét töltött golyót?

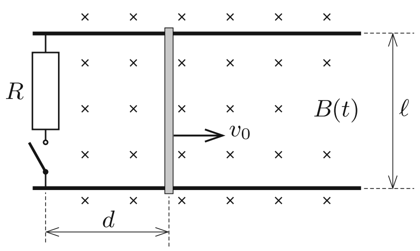
(*4 pont*) A Kvant nyomán

P. 5368. Egy $R = 30$ cm sugarú, fémhuzalból készült karikának $Q = 6 \cdot 10^{-6}$ C töltést adunk, majd a középpontján átmenő, a síkjára merőleges tengely körül $\omega = 520$ 1/s szögsebességgel megforgatjuk vákuumban. Egy adott pillanatban egy elektron éppen a karika középpontján repül át $v = 120$ m/s nagyságú, a karika síkjába eső sebességgel.

Mekkora az elektron pályájának görbületi sugara a karika középpontjában, ha ott a Föld mágneses tere éppen az elektron sebességének irányába mutat?



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



P. 5369. Vízszintes síkban ℓ távolságban két párhuzamos fémsín található, melyek (*ábra* szerinti) bal oldali végét kapcsolóval ellátott R ellenállású fogyasztó köti össze. A rendszer függőleges irányú olyan homogén mágneses mezőben van, melyre jellemző mágneses indukcióvektor időben a $B(t) = B_0 + kt$ összefüggés szerint változik, ahol B_0 és k ismert állandók. A sínekre merőlegesen egy fémpálcát fektetünk, amely a kapcsoló zárása előtt d távolságra van a fémsínek bal oldali végétől. A sínek és a fémpálca ellenállása elhanyagolható. A $t = 0$ időpillanatban a kapcsolót zárjuk, és pálcát a vízszintes síkban, a pálcára merőlegesen v_0 állandó sebességgel mozgatni kezdjük. Határozzuk meg a pálcában folyó áram erősségét a t időpillanatban!

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

P. 5370. Egy rövidlátó ember szemének közelpontja 8 cm-re van a szemétől szemüveg nélkül. Mekkora lesz a közelpontjának a távolsága, ha felveszi -5 dioptriás szemüvegét?

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

P. 5371. A tau-részecske (τ) elektromos töltése ugyanakkora, mint az elektroné. Tömege 3470-szer akkora, mint az elektroné és 1,89-szer akkora, mint a protoné. Nagyon rövid az élettartama ($3\cdot 10^{-13}$ s), mégis előfordulhat, hogy a protonnal kötött rendszert alkot. Ebben az esetben a két részecske a közös tömegközéppont körül körpályán kering, és a rendszer teljes perdülete $n\hbar$ ($n=1,2,\ldots$).

a) Adjuk meg a τ-proton atom és a H-atom színképeiben a megfelelő hullámhosszak arányát!

b) Mekkora a τ-proton atom kötési energiája?

(*5 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5372. Egy rúdinga (egyik végénél felfüggesztett homogén rúd) szabad lengéseinek körfrekvenciája ω. Állandósult állapotban mekkora amplitúdójú rezgéseket végez a rúd alsó végpontja, ha az inga felfüggesztési pontját vízszintes irányban $x(t)=A\cos(2\omega t)$ időfüggésű kitéréssel mozgatjuk? (A közegellenállás kicsi, de nem teljesen elhanyagolható, továbbá $A\omega^2\ll g$.)

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

❄

Beküldési határidő: 2022. január 15.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`

❄

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 71. No. 9. December 2021)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 542): **K. 709.** A family are planning to grow a special type of onion in their garden. They want to eat 400 onion bulbs each year. The onion is grown from a seed. Each onion plant can produce 51 seeds every year if we let it. However, once an onion plant has gone into seeds, its bulb will dissolve during growing the seeds. What is the minimum number of seeds the family need to buy in order to launch the onion project so that they can have the desired quantity of onion bulbs to eat, and they never need to buy seeds any more? **K. 710.** There are some dodecahedra and some icosahedra on the table. The solids have 792 vertices and 936 faces altogether. How many dodecahedra and how many icosahedra are there on the table? **K. 711.** Ann's favourite number is 2468. Ben's favourite number also has four digits, and exactly two of its digits coincide with two digits of Ann's favourite number. Furthermore, each of the matching digits is in the same decimal place in both numbers. Based on this information, how many four-digit positive integers are there which may be Ben's favourite number? **K/C. 712.** We have 2022 square wooden plates arranged in a row, and 2021 discs numbered 1 to 2021. One disc is placed on each wooden plate except for the last one, in a random order. Then in each move, one disc is transferred to the (momentarily) vacant wooden square. Our goal is to have the numbers in increasing order, with the last square left vacant. What is the maximum number of moves that may be needed to achieve