Fizikából kitűzött feladatok

M. 383. Mérjük meg, hogy mennyi idő alatt pereg le egy lejtőn álló homokóra a lejtő hajlásszögének függvényében!

(*6 pont*) Közli: *Nagy Piroska Mária,* Budapest

G. 657. Egy tető nélküli, négyzet alapú, egyenes hasáb alakú akvárium alját 1 cm vastagságú, négyzet alakú üveglapból készítjük. Az oldallapok szintén ugyanilyen vastag üvegből készülnek. Az akvárium belső magassága 20 cm, aljának belső mérete 30×30 cm.

Az elkészült akváriumba vizet töltünk. A csapból másodpercenként 5 cm^3 víz jut az akváriumba.

a) Hány óra múlva telik meg az akvárium fele vízzel?

b) Mekkora a vízzel félig töltött akvárium súlya?

(A víz sűrűsége 1000 kg/m^3, az üveg sűrűsége 2500 kg/m^3.)

(*3 pont*)

G. 658. Egy testre 6 erő hat egyszerre: $F_1=1$ N, $F_2=2$ N, $F_3=3$ N, $F_4=4$ N, $F_5=5$ N és $F_6=6$ N. Az erők egy síkban vannak, és az egymást követő erők közötti szög 60° (vagyis az erők egymás utáni elfordulása 60°, mindig ugyanabba a forgásirányba).

a) Mekkora a 6 erő vektori összege?

b) Hogyan változtassuk meg az F_2 erő nagyságát és esetleg az irányát is, hogy a test egyensúlyban legyen?

(*3 pont*)

G. 659. Két 50 W teljesítményű, 230 V-ra tervezett karácsonyfaizzó-füzérünk van. Az egyik füzérben 50, a másikban 100 egyforma izzó van sorba kötve.

a) Melyik füzérben nagyobb az áramerősség?

b) Melyikben nagyobb az egyes izzók ellenállása?

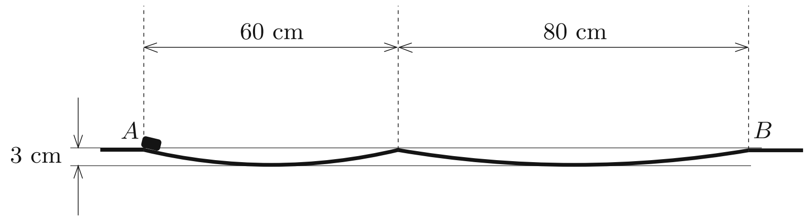
c) Nő vagy csökken a 100 darabos füzér teljesítménye, ha 10 izzóját kicseréljük az 50 darabos füzér 10 izzójára? (Feltételezzük, hogy egyetlen izzó sem ég ki.)

(*3 pont*)

G. 660. Egy falhoz kötött, vízszintesen kifeszített, rugalmas szalagon egy csiga mászik 1 m/h sebességgel. A csiga a faltól indul, a szalag kezdeti hossza 2 m. Az indulástól számított minden óra végén a szalagot a végénél fogva 1 méterrel megnyújtjuk. Az indulás után mennyi idővel érkezik a csiga a szalag végére?

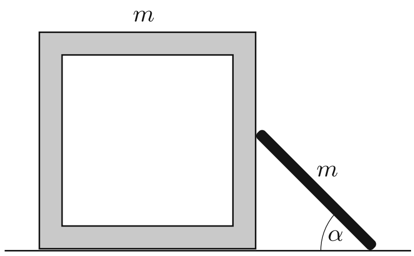
(*4 pont*)

P. 5089. Az *ábrán* látható, súrlódásmentes pálya két körívből áll. A pálya A pontjából nagyon kicsi kezdősebességgel indulva csúszik egy apró test. Mennyi idő alatt jut el a test a görbült pálya jobb oldali végéig (a B pontig)?



(*4 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5090. Vízszintes talajon egy m tömegű, kocka alakú doboz áll. A doboz egyik lapjának közepéhez egy ugyancsak m tömegű, vékony, homogén pálca támaszkodik. Kezdetben mindkét testet rögzítetten tartjuk. A pálca és a talaj által bezárt szög $\alpha = 45°$.



Mekkora gyorsulással indul el a doboz, ha a testeket elengedjük? (A súrlódás mindenhol elhanyagolható.)

(*5 pont*) Közli: *Berke Martin,* Zalaegerszeg, Zrínyi Miklós Gimnázium

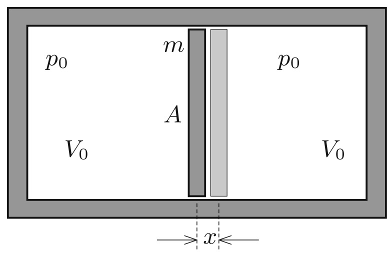
P. 5091. A normál állapotú levegő sűrűsége kb. 0,0013 g/cm^3, a folyékony levegőé kb. 0,87 g/cm^3.

a) Becsüljük meg, hány „levegőmolekula” található 1 cm^3 normál állapotú levegőben, illetve folyékony levegőben!

b) Becsüljük meg egy „levegőmolekula” tömegét!

(*3 pont*) Közli: *Völgyi István,* Budapest

P. 5092. Vízszintes helyzetű, jól hőszigetelt, rögzített hengert egy m tömegű, A keresztmetszetű, könnyen mozgó, rossz hővezető anyagból készült dugattyú két egyenlő, V_0 térfogatú részre oszt. Az egyes részekben azonos mennyiségű, p_0 nyomású héliumgáz van.

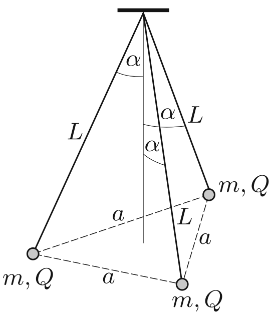


A dugattyút kissé kitérítjük egyensúlyi helyzetéből, majd magára hagyjuk. Mekkora lesz a rezgésidő?

(*5 pont*) Közli: *Németh László,* Fonyód

P. 5093. Egy űrállomáson a súlytalanság állapotában végzett kísérlet kérdése speciális „kozmikus sebességgel” kapcsolatos: Egy $R=10$ cm sugarú, $Q=-10^{-7}$ C töltésű, homogén töltéseloszlású szigetelőgömb felületétől $d=2$ cm-re mekkora az első és a második kozmikus sebesség egy $m=0{,}1$ g tömegű, $q=2\cdot 10^{-9}$ C töltésű, pontszerű testre vonatkozóan?

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



P. 5094. Három, $L=20$ cm hosszúságú szigetelőfonál egyik végéhez $m=1$ g tömegű, pontszerűnek tekinthető testeket erősítettek, amelyek töltése (egyenként) $Q=3{,}1\cdot 10^{-7}$ C. A fonalak másik végét közös pontban rögzítették. Kezdetben a feszes fonalak a függőlegessel $\alpha=30^\circ$-os szöget zárnak be, és a kis testek egy szabályos háromszöget alkotnak. Ezt követően egyszerre elengedjük a testeket.

a) Mekkora szöget zárnak be a fonalak a függőlegessel, amikor a testek sebessége maximális?

b) Mekkora a testek legnagyobb sebessége?

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

P. 5095. Sorba kötöttünk R_1 és R_2 ellenállást, az eredőjük R_1+R_2. Ebbe az áramkörbe R_1-gyel párhuzamosan és R_2-vel sorosan bekötöttünk egy-egy R nagyságú ellenállást. Van-e olyan R érték, amely esetén az eredő ellenállás továbbra is R_1+R_2 marad?

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

P. 5096. Egy 4 cm sugarú tömör, homogén üveggömb középpontjától 10 cm-re van egy 2 mm sugarú, világító, kicsiny körlap. A körlap síkja merőleges a kör és a gömb középpontját összekötő egyenesre (az optikai tengelyre). Hol keletkezik és mekkora lesz e körlapnak az üveggömb által előállított képe? (Az üveg törésmutatója 1,5, és a képalkotásban csak az optikai tengelyhez közel haladó fénysugarak vesznek részt.)

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

P. 5097. Egy átlátszatlan lapon három vékony rés található, a szomszédos rések távolsága d. A középső rés szélessége $\sqrt{2}$-ször nagyobb, mint a szélső két rés szélessége. A réseket a lap síkjára merőlegesen λ hullámhosszúságú lézernyalábbal világítjuk meg, a diffrakciós képet az L távolságra lévő ernyőn észleljük. A nulladrendű maximumtól milyen távolságra van az ernyőn az első nulla intenzitású hely? (Tegyük fel, hogy $\lambda \ll d \ll L$!)

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

P. 5098. A csillagok színképvonalai – többek között – a csillag tengely körüli forgása miatt is kiszélesednek. Egy csillag színképében a hidrogén Hδ-val jelölt (a Balmer-sorozatba eső), laboratóriumban 410,174 nm hullámhosszúságú vonalát a 410,171 nm és a 410,177 nm közötti tartományra kiszélesedve észleljük.

a) Mekkora a csillag tengelyforgási periódusa, ha az átmérője $1{,}4\cdot 10^9$ m? Tételezzük fel, hogy a csillag forgástengelye merőleges a látóirányunkra, és a vonalkiszélesedést főként a csillag forgása okozza.

b) Milyen következtetést vonhatnánk le a csillag mozgásáról, ha a vonalat 410,176 nm és 410,182 nm közötti tartományra kiszélesedve észlelnénk?

(*5 pont*) Közli: *Kovács József,* Szombathely

P. 5099. Egy hullámvasút kocsija egy függőleges síkban fekvő, kör alakú pályán halad úgy, hogy a saját motorját és fékjét használva a sebességét állandó értéken tartja. Legalább mekkora sebességet kell tartania ahhoz, hogy az R sugarú pályán megcsúszás nélkül tudjon végighaladni, ha a tapadó súrlódás együtthatója μ? Hol csúszna meg, ha a sebessége ennél kicsit kisebb lenne? A kocsi elég kicsi a pálya sugarához képest.

(*6 pont*) Közli: *Takács László,* Baltimore, USA

Beküldési határidő: 2019. február 10.
Elektronikus munkafüzet: `https://www.komal.hu/munkafuzet`
Cím: KöMaL feladatok, Budapest 112, Pf. 32. 1518

MATHEMATICAL AND PHYSICAL JOURNAL FOR SECONDARY SCHOOLS
(Volume 69. No. 1. January 2019)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 32): **K. 609.** Given that 50 minutes ago the time past 3 p.m. was four times as many minutes as the time to 6 p.m. (in the same afternoon), what time is it now? **K. 610.** We are building a flight of stairs from solid concrete. It leads to a height of 3 metres, and its width is 1 metre. Each step has a height (m) and a so-called depth (l), as shown in the *figure*. It is required that $2m+l=64$ cm, and a stair is not allowed to have a height greater than its depth. What is the minimum possible number of steps? How much concrete is needed for the flight of stairs that has the minimum number of steps? **K. 611.** Is it possible to arrange the integers 1 to 50 in pairs such that the sums of the numbers in the pairs are all distinct primes? **K. 612.** Find all positive integers n for which $n+125$ and $n+201$ are perfect squares. **K. 613.** Two persons are playing the following game: they take turns in writing positive integers not greater than 10 on a blackboard. A number is not allowed if it is a factor of some number that has been written before. The player who is not able to write a new number on the board will lose the game. Which player has a winning strategy? (Proposed by *L. Loránt*)

New exercises for practice – competition C (see page 33): **Exercises up to grade 10: C. 1518.** How many 13-digit positive integers are there which contain only digits of 3, 6, 9, and in which the difference between every pair of consecutive digits is 3? **C. 1519.** The lengths of two sides of a triangle are 31 and 22. The medians drawn to these sides are perpendicular. How long is the third side? **Exercises for everyone: C. 1520.** Determine the last two digits of the number $2^{2019}+2019^2$. **C. 1521.** A circle of half the radius touches a circle of centre O from the inside at point E. A ray drawn from O intersects the large circle at P, and the other intersection with the small circle is R. Prove