Fizikából kitűzött feladatok

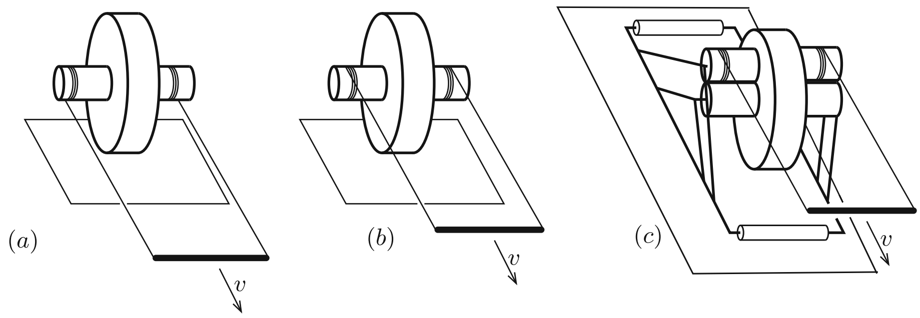
M. 384. Határozzuk meg egy ismert teljesítményű elektromos vízforraló kancsó hatásfokát a benne lévő víz tömegének függvényében!

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

G. 661. Egyenes mérőhengerbe három, egymással nem keveredő folyadékot öntünk: 1000 kg/m^3 sűrűségű 100 g vizet, 0,8 g/cm^3 sűrűségű 200 g olajat, és annyi higanyt, hogy tele legyen a 400 cm^3 térfogatú, 40 cm magas mérőhenger. Hány gramm higanyt öntöttünk a mérőhengerbe? Milyen magasságban helyezkednek el a folyadékokat egymástól elválasztó határrétegek a henger aljától számítva? (A higany sűrűsége 13 600 kg/m^3.)

(*3 pont*)

G. 662. Az (*a*) és a (*b*) *ábrán* látható összeállítás egy nagyobb korongból és egy-egy, hozzá koncentrikusan rögzített, kisebb hengerből áll. A kis hengerekre fonalakat csévéltünk, amelyeknek végét egy rúd segítségével vízszintesen, v sebességgel mozgatjuk.

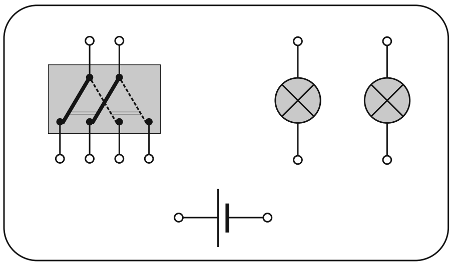


A (*c*) esetben a kis hengerhez felülről egy vele azonos átmérőjű, szabadon forgó másik kis henger is csatlakozik. A felső henger nekiszorul az alsónak, és a lebillenését egy-egy görgőhöz csatlakozó rúdszerkezet akadályozza meg. A felső hengerre is fonalat csévéltünk, és a fonál végét v sebességgel húzzuk. A korongok a talajon, illetve a kis hengerek egymáson nem csúsznak meg.

Melyik irányban, és v-nél nagyobb vagy kisebb sebességgel fog mozogni a korong középpontja az egyes esetekben?

(*3 pont*)

G. 663. Az *ábrán* két izzólámpa, egy zsebtelep és egy olyan kettős kapcsoló látható, amely egyszerre vált át két érintkezőt. Tervezzünk a megadott eszközökből olyan áramkört (vagyis rajzoljuk meg a vezetékeket), hogy a kapcsoló egyik állásában a két lámpa sorosan, a másik állásában párhuzamosan legyen bekötve!

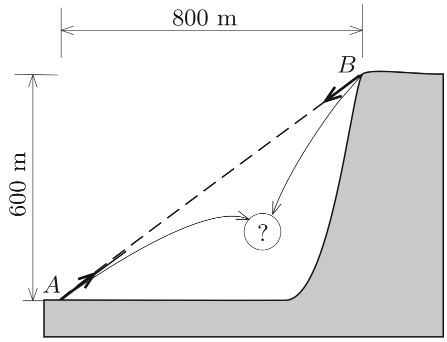


(*3 pont*)

G. 664. Az év azonos napjára eső újholdkor vagy teliholdkor vagyunk közelebb a Naphoz? Becsüljük meg, hogy mekkora a kétféle távolságunk különbsége!

(*4 pont*)

P. 5100. Két ágyúval pontosan ugyanabban a pillanatban tüzelnek egymás felé az *ábrán* látható A és B pontból. Az A ágyú lövedékének torkolati sebessége 40 m/s, míg a B ágyúé 60 m/s. Eltalálják-e a lövedékek egymást? Ha igen, akkor hol és mikor? Ha nem, akkor hol csapódnak be a talajba?

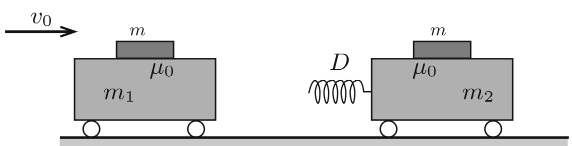


(*4 pont*) *Amerikai feladat*

P. 5101. Egy űrhajó körpályán kering a Föld körül, keringési ideje 100 perc. A Föld felszínének mekkora részét láthatja az űrhajós egy adott pillanatban? (A légköri fénytörést elhanyagolhatjuk.)

(*4 pont*) *Némedi István* (1932–1998) feladata nyomán

P. 5102. Vízszintes talajon m_1 tömegű kiskocsi v_0 sebességgel halad az álló, m_2 tömegű kiskocsi felé. Mindkét kocsin egy-egy m tömegű, lapos hasáb van. A hasábok és a kiskocsik felülete közötti tapadási súrlódási együttható μ_0. Az álló kiskocsin D rugóállandójú nyomórugó van.



Ütközéskor megcsúszik-e valamelyik hasáb?

Adatok: $m_1 = 0{,}2$ kg; $m_2 = m = 0{,}1$ kg; $\mu_0 = 0{,}5$; $D = 12$ N/m; $v_0 = 1$ m/s.

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

P. 5103. Egyik végénél felfüggesztett, függőlegesen szabadon lógó, m tömegű SLINKY-rugó a saját súlya alatt L hosszúságúra nyúlik. Ezután a rugó egyik végét H magasságban egy vízszintes asztallap felett tartjuk ($H < L$), így a rugó nem tud teljesen kinyúlni. Mekkora erő hat a rugóra a felfüggesztésnél, illetve az alátámasztásnál? (A rugó feszítetlen hossza H-hoz képest elhanyagolható.)

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

P. 5104. Dugattyúval lezárt edényben nitrogéngáz van. A dugattyút lassan kihúzva kissé csökkentjük a gáz nyomását. Mekkora a gáz moláris hőkapacitása, ha a térfogat 1%-os növekedése esetén a nyomás változása 0,5%?

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

P. 5105. Három, vákuumban lévő, R sugarú fémgömb középpontja egy egyenesre esik. A középső gömb távolsága a másik két gömbtől $d \gg R$. A szélső gömbök hőmérséklete állandó, az egyiké T_1, a másiké T_2. Mekkora a középső gömb állandósult hőmérséklete, ha a gömbök abszolút fekete testeknek tekinthetők?

(*5 pont*) Közli: *Simon Péter,* Pécs

P. 5106. Egyenlő oldalú háromszög keresztmetszetű, $n_1 = 1{,}8$ abszolút törésmutatójú prizmára vékony fénysugarat bocsátunk úgy, hogy a fénysugár pályája a felezősíkra szimmetrikus legyen.

a) Mekkora a belépő fénysugár beesési szöge?

b) Mekkora a belépő sugár és a kilépő sugár közötti szög, az ún. *deviáció*?

c) Ezután az egymáshoz képest rögzített prizma-fényforrás rendszert egy $n_2 = 1{,}5$ törésmutatójú folyadékba merítjük. Mekkora lesz ebben az esetben a deviáció?

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

P. 5107. Öt egyforma és egy különböző ellenállásból tetraéder alakú kapcsolást forrasztunk össze. Egyetlen ellenállásmérő műszer áll rendelkezésünkre, és a látszólag egyforma hat ellenállás kapcsolását nem szabad megbontanunk. Legfeljebb hány mérést kell elvégezzünk, hogy megtaláljuk a többitől eltérő értékű ellenállást, és még az ellenállások nagyságát is megtudjuk? Szerencsés esetben hány méréssel juthatunk el a megoldáshoz?

(*5 pont*) *Pakisztáni feladat*

P. 5108. Mekkora az a legkisebb sebesség, amellyel az m tömegű, q töltésű testet vákuumban fellőve már eljut a függőlegesen fölötte ℓ távolságban rögzített, Q töltésű testhez? (Q és q ellentétes előjelű töltések.)

Adatok: $m = 10^{-5}$ kg, $q = 4{,}0 \cdot 10^{-9}$ C, $Q = -1{,}0 \cdot 10^{-7}$ C, $\ell = 0{,}36$ m.

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

P. 5109. Mekkora az elektron hullámhossza, ha a mozgási energiája

a) $1{,}75\cdot 10^{-16}$ J;

b) 20 GeV?

(*5 pont*) Közli: *Légrádi Imre,* Sopron

P. 5110. A Föld körül keringő két mesterséges hold pályájának fél nagytengelye ugyanakkora. A holdak pálya menti sebességeinek aránya a perigeumban (földközelpontban) $\frac{3}{2}$, és az itt nagyobb sebességű hold pályájának excentricitása 0,5.

Határozzuk meg pálya menti sebességük arányát az apogeumban (földtávolpontban), és számítsuk ki a másik mesterséges hold pályájának excentricitását!

(*6 pont*) *Csillagászati versenyfeladat nyomán*

Beküldési határidő: 2019. március 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. 2. February 2019)

Problems in Mathematics

New exercises for practice – competition K (see page 94): **K. 614.** In the increasing sequence of positive integers (starting with 1), find the 225th number that cannot be represented as a product of two consecutive integers. **K. 615.** Six points are selected in the interior of a square such that no three points among the 10 points (the vertices of the square and the six points) are collinear. From these 10 points, pairs of points are connected with line segments that do not intersect each other, and the process is continued until it is not possible to add a further line segment. What is the largest possible number of line segments that may be drawn in this way? **K. 616.** There are a lot of integers that can be represented as a sum of three perfect squares. For example, $1=1^2+0^2+0^2$, $14=3^2+2^2+1^2$, $20=4^2+2^2+0^2$. Show that 1991 cannot be represented as a sum of three perfect squares. **K. 617.** The diagonal AG of a rectangular block $ABCDEFGH$ intersects the triangle BDE at point Q. Prove that Q is the centroid of triangle BDE. **K. 618.** A positive integer n is said to be a “strong” number if its number of divisors is greater than the number of divisors of each positive integer less than n. (For example, $n=2$ is a strong number, because it has two divisors, while $n=1$ has only one. But $n=3$ is not a strong number, because it has two divisors similarly to a smaller integer $n=2$.) *a*) Find all strong numbers greater than 2 but less than 30. *b*) Is $2^3\cdot 3^4\cdot 5$ a strong number?

New exercises for practice – competition C (see page 95): **Exercises up to grade 10: C. 1525.** A team in a football championship had 33 points after 15 games they played. The 15 games included all three kinds of outcome: winning, losing, and draw. How many games did they win? (3 points are scored for winning a game, 0 for losing and 1 for each team in the case of a draw.) **C. 1526.** The circumscribed circle of a square is reflected in each side. Let T denote the area of the circle that touches these reflections in