

XX. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 1999.

99./F/1. Alumíniumból készült 3 m magas és 5 m hosszú lejtőre 15 cm élhosszúságú négyzet alapú alumínium hasábot alapjával állítunk.

- Milyen magas lehet a hasáb, hogy ne billenjen el a lejtőn?
- Azt a leghosszabb magasságú hasábot helyezzük el a lejtőn, amely még éppen nem billen el. Ezt követően az egész rendszert (lejtő és hasáb) 20 °C-ról 100 °C-ra melegítjük. Milyen magas lesz ekkor a hasáb, és hogyan változik az egyensúlyi helyzete? $\alpha = 2,39 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$

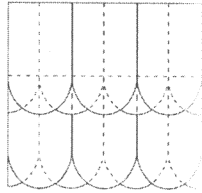
99./F/2. Egy üzem helyiségeiben, a kereskedelmi forgalomban vásárolható különböző teljesítményű (25 W, 40 W, 60 W, 100 W, 150 W, 200 W) 220 voltra méretezett izzólámpákat használnak. Az elektromos hálózatot úgy építették meg, hogy lehetőség legyen egy kapcsolóteremből külön-külön ellenőrző lámpával figyelni a lámpák működését (ég, nem). Ellenőrző lámpáknak 3,8 voltra tervezett maximum 0,3 amper teherbírású zsebizzót használnak, amelyet sorba kötnek a 220 V-os izzóval.

- Legfeljebb mekkora teljesítményű lámpával használható ez a zsebizzó, hogy ne égjen ki?
- Milyen teljesítményűnek kell választani a 3,8 V-os zsebizzót, hogy mindegyik teljesítményű hálózati lámpa ellenőrizhető legyen?

99./F/3. Egy 300 cm² alapterületű 18 literes fazekat félig töltünk vízzel.

- Milyen magasan lesz a vízszint?
- A félig telt fazékba 100 cm² területű és 30 cm magas 600 kg/m³ sűrűségű hasábot helyezünk. Milyen mélyen merül a vízbe? Milyen magasan áll ekkor az edényben a vízszint?
- Hány cm-rel kell lejjebb nyomni a hasábot, hogy a víz pontosan ellepje? Mennyi munkát végzünk ekkor?

99./M/1. Garázsunk építésekor két téglalap alakú tetősíkot kell cserepezni. Tatai hódfarkú cserepet választottunk, ez 20 cm széles, és darabja 50 Ft. A téglalapok mindegyikén 20 sorban, 295 cm hosszan, duplán rakjuk a cserepeket, az ábrán látható módon.



A sorok végén faragott cserepekre is szükség lehet. (A félnél nem nagyobb darabok mindkét oldalukon használhatóak, és dróttal erősíthetők fel.) Ha kalapáccsal faragjuk a cserepet, akkor a felesleg darabokban hullik le, és csak minden második sikerül. Ha sarokköszörűvel vágjuk kétfelé, akkor mindkét darab egyben marad, igaz így is használhatatlanul eltörik minden tizedik.

Érdemes-e 4500 Ft-ért sarokköszörűt venni?

99./M/2. Egy számsorozat bármely három szomszédos elemének szorzata megegyezik a középső szám négyzetével. Az elemek szorzatáról még a következőket tudjuk:

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 = a_{1998} \cdot a_{1999} \cdot a_{2000} \cdot a_{2001} \cdot a_{2002} = 2$$

Határozzuk meg a sorozat első 1713 elemének összegét!

99./M/3. Vegyük egy kocka következő pontjait: a csúcsokat, az élközéppontokat, a lapközéppontokat és a testközéppontot. Minden egyes ponthoz rendeljünk hozzá egy-egy értéket: vagy az 1-et, vagy a -1 -et. Tekintsük az összes olyan egyenest, amelyen pontosan három pont van az előbb felsoroltak közül, és minden egyeneshez rendeljük hozzá a rá illeszkedő pontok értékének szorzatát.

Lehet-e az egyenesekhez rendelt számok összege 0?

XXI. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2000.

2000.F/1. Négy körpálya egy közös pontban, belülről érinti egymást. Mindegyiken egyenletesen mozog egy-egy pontszerű test. A sugarak és a sebességek aránya: $r_1:r_2:r_3:r_4=v_1:v_2:v_3:v_4=1:2:3:4$. A közös pont-

ból egyszerre indulnak a testek: az első kettő az óramutató járásával megegyező, a harmadik és negyedik az óramutató járásával ellenkező irányban.

- a) Mikor következik be az első együttállás (nem találkozás) a közös ponton átmenő átmérőn?
- b) Hogyan aránylik a második, harmadik, negyedik együttállás (nem találkozás) ideje az elsőéhez?

2000/F/2. Egy kövekkel megrakott csónak áll egy medence közepén. A benne ülő ember a csónakból a vízbe dobálja a köveket. Hány mm-rel változik a vízszint, ha a kövek összes tömege 80 kg, sűrűségük 2000 kg/m^3 , az ember és a csónak együttes tömege 120 kg és a medence alapterülete 200 m^2 ?

2000./F/3. Egy méter hosszú rúd egyik vége vízszintes tengely körül foroghat. A rúd végén egy kis mélyedésbe acélgolyót helyezünk, majd 30 fokos szögben alátámasztjuk. A rúdon úgy rögzítünk egy papírpoharat, hogy az alátámasztás kiütése után a golyó a pohárba esik.

- a) A forgástengelytől milyen távol rögzítettük a poharat?
- b) Indokold meg, miért esik a golyó a pohárba?

2000./M/1. Tarek Hasszán algériai sejk nyeresége 2000-ben 1 000 000 dinár volt. Ennek 10%-át 100 lány hozományára fordította. A legidősebb lány kapta a legtöbbet, a második lány a legidősebb lány hozományának $99/100$ -ad részét kapta. A harmadik lány a másodikénak a $98/99$ -ed részét, a negyedik a harmadikénak a $97/98$ -ad részét kapta, és így tovább. Hány dinárt kapott a legidősebb lány?

2000./M/2. Egy 5 egység élű kockát úgy daraboltunk fel, hogy minden darab egész élhosszúságú kocka lett.

Lehet-e a keletkezett kockák száma 62?

Lehet-e a keletkezett kockák száma 62-nél kevesebb?

2000./M/3. András, Benedek, Csaba és Dávid kártyáztak, előttük az asztalon a nyereményük, négyüknek összesen 1200 Ft. Először András osztotta három egyenlő részre a pénzét, és a társainak adta. Ezután Benedek is ugyanígy tett az akkor előtte levő összeggel. Példájukat

Csaba, majd Dávid is követte. Azt vették észre, hogy végül mindenki pontosan visszakapta a nyereményét. Mennyi pénzt nyertek a játékosok?

XXII. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2001.

2001./F/1. Egy sportrepülőgép éjjel 11 órakor a Földközi-tenger fölött 125 m magasan repül 180 km/h állandó sebességgel. A pilótának egy fontos, kis méretű csomagot kell eljuttatnia arra a hajóra, amely ugyanebben a függőleges síkban egyenletesen mozog vele azonos irányban. A hajó elejéről a kapitány fényjelekkel segíti az akciót. A pilóta az első fényjelet a vízszintessel 30 fokos szöget bezáróan látja. A második jel 2,4 másodperc múlva 45 fokos szögben érkezik.

- Mekkora utat tesz meg a repülő a két villanás között?
- Hány km/h a hajó sebessége?
- Hol esik le a csomag, ha azt közvetlenül a második jel észlelése után dobják ki, a repülőhöz viszonyítva 10m/s vízszintes sebességgel hátrafelé?
- Mennyi ideig tart az esés?

2001./F/2. Nyári időszakban gyakran esik jégeső, nagy kárt okozva ezzel a mezőgazdaságnak. Ilyenkor legtöbbször a levegő is lehül. Egy faluban az elmúlt évben kétszer volt jégeső, de mindegyik napon szélcsendes volt az idő. Egy megfigyelő azt tapasztalta, hogy mindkétszer azonos tömegű jégdarabkák estek. Mérései szerint a levegő hőmérséklete különbözött a két alkalommal, de mindegyik esetben 10°C volt a különbség a levegő és a jég hőmérséklete között. A nagy magasságból induló jégdarabkák másodszor nagyobb sebességgel érkeztek a talajra.

Mikor volt a levegő hőmérséklete alacsonyabb?

(A közegellenállásra igaz: $F=0,5 kA\rho v^2$, ahol k a formátényező; A a test mozgásirányra merőleges legnagyobb keresztmetszete; ρ a közeg sűrűsége; v a relatív sebesség.)

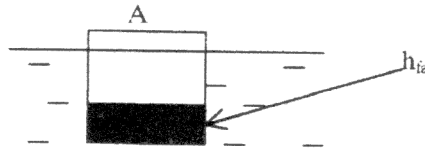
2001./F/3. 0° C-os vízben 0° C-os „jégkocka” úszik (lásd ábra), amelyre rásüt a nap. Bizonyos idő elteltével a „jégkocka” alján megpillantunk egy fadarabot, amely pont a vízfelszínt érinti. Közben a „jégkocka” vízből kilógó vastagsága szemre körülbelül a felére csökkent.

- Mekkora lett az olvadás következtében a jég vastagsága?
- Mekkora volt kezdetben a jég vastagsága?
- Körülbelül mekkora volt a napsugárzás által 1 cm^2 -en leadott energia?

A következő adatokat ismerjük:

$\rho_{\text{jég}}=0,9\text{kg/dm}^3$ $\rho_{\text{víz}}=1000\text{kg/m}^3$ $\rho_{\text{fa}}=0,82\text{kg/dm}^3$ $A=1\text{m}^2$ $h_{\text{fa}}=10$
 cm, illetve a jég 1 kg-jának megolvasztásához szükséges energia 334kJ.

(A napsugarak a „jégkocka” felső lapjára merőlegesek és a víz hőmérsékletét elhanyagolható mértékben változtatják csak.)



2001./M/1. Panna nem készült a röpdolgozatra, ezért ki akarja használni, hogy általában ugyanazokat a kérdéseket szokták kapni, mint a párhuzamos osztály, csak más sorrendben. Azt is kinyomozta, hogy négy tesztkérdés volt, melyekre a helyes válaszok A, B, C, D.

– Most már biztos nem lesz 0 pontos a dolgozatom – gondolta Panna. Mennyire „biztos” ez?

2001./M/2. A 2002^{2002} számot jelöljük A-val, A számjegyeinek összegét B-vel, B számjegyeinek összegét C-vel, C számjegyeinek összegét D-vel! Meghatározhatjuk-e D-t a B és C pontos ismerete nélkül?

2001./M/3. Egy a élű kocka csúcsait levágtuk a kockáról, mindegyiket egy olyan síkkal, amely a csúcsból induló élek felezőpontjaira illeszkedik. Az így létrejött testtel ugyanígy jártunk el. Jellemezd a most keletkezett testet!

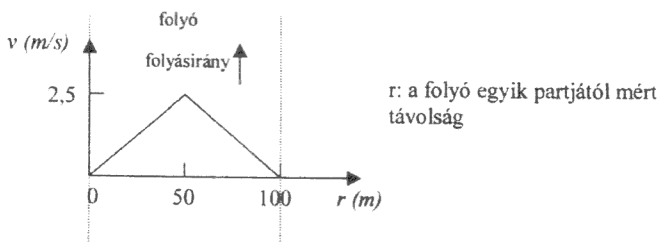
XXIII. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2002.

2002./F/1. A villanytűzhely 3 kg tömegű vas főzőlapja 3-as fokozaton 300°C -ra melegszik, ha megfelelő méretű edényt használunk. Tea főzéséhez 2 liter 20°C -os vizet teszünk fel a „hideg” főzőlapra, de kissé megfélekedünk róla: csak akkor kapcsoljuk ki, amikor felforrt a víz. A vízmelegítés hatásfoka 70%.

- A főzőlap teljesítményfelvétele 1500W. Mennyi idő alatt forrt fel a víz? (4 pont)
- Mekkora hőmérsékletű, 2 liter térfogatú vizet tudna még felforralni a meleg (300°C) főzőlap újabb bekapcsolás nélkül? (3 pont)
- Egy másik alkalommal szeretnénk az energiát jobban kihasználni. Kb. hány perccel hamarabb kellene kikapcsolni a főzőlapot, hogy a 2 liter 20°C -os víz még éppen felforrjon? (3 pont)

2002./F/2. Mindenhol 100 m széles, egyenes folyószakaszon 2 m/s-os, partra merőleges sebességgel elindul egy csónak az egyik partról a túlsó partra.

- Az indulási helyvel szemközti fától mekkora távolságban ér partot, ha a folyó sebessége 3,6 km/h? (2 pont)
- Hol ér partot akkor, ha a víz sebessége az alábbi függvény szerint változik? (3 pont)

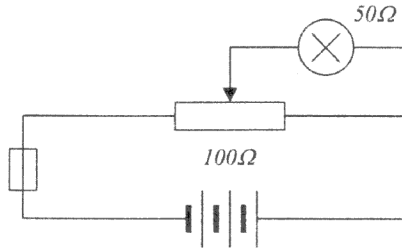


- Mekkora a csónak maximális sebessége a parthoz képest? (2 pont)
- Vázlatosan rajzold meg a csónak pályáját mindkét esetben (a., b.)! (3 pont)

2002./F/3. Az alábbi kapcsolási rajzon a – lineárisan – változtatható ellenállás csúszó érintkezője középen van, amit ha valamelyik irányba kis mértékben elmozdítunk, akkor a nagy teljesítményű izzó elalszik.

- Melyik ez az irány? (5 pont)

- b) Van-e csúszkának más olyan helyzete, amikor az izzó nem világít? (2 pont)
 c) Hányszor nagyobb „amperes” biztosító nem olvad ki a változtatható ellenállás teljes tartományában? (3 pont)



2002./M/1. Egy tízes számrendszerben felírt négyjegyű számból kivonjuk azt a háromjegyű, majd kétjegyű, végül egyjegyű számot, amelyet az eredeti szám utolsó, utolsó két, illetve utolsó három jegyének elhagyásával kapunk.

- a) Mi lehetett ez a négyjegyű szám, ha a kivonások elvégzése után 2002 maradt?
 b) Ebben az évtizedben milyen évszámmal lehetne kitűzni a feladatot úgy, hogy egy megoldása legyen?

2002.M/2. Mind a 200 kilencedikes tanuló vásárolt Eötvös - pólót. Öt színből és négy méretből választhattak. Az összesítés adatai hiányosak, csak a következőket tudjuk:

- pirosat 136-an, kéket 104-en, sárgát 64-en rendeltek,
- pirosból, kékből és sárgából csak M és L méretű volt,
- 48 tanuló kért X méretűt,
- mindenki legfeljebb két pólót vett, és azt egyforma méretben, különböző színben.

- a) Hányan kértek S méretűt?
 b) Hány olyan tanuló volt, aki pirosat és sárgát is vett?

2002.M/3. Jani bácsi almát adott el Kati néninek. Jani bácsinak pontos súlyai vannak, de a kétkarú mérlege szemlátomást nem egyenlő karú. Ezért a rövidebb karra, majd a hosszabb karra akasztva is lemérik az almákat.

A két adatból úgy következtetnek az almák tömegére, hogy az összegük felét veszik. Kinek kedvez ez a számítás? Te milyen számítást ajánlanál?

XXIV. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2003.

2003./F/1. 2003. október 24-én repült utoljára a legendás Concorde. A szuperszonikus utasszállító 2 óra 54 perc alatt tette meg a London és New York közötti 7000 km távolságot, miközben 72500(!) liter üzemanyagot fogyasztott.

- Mekkora volt az átlagsebessége? Ez kb. hányszorosa a hangsebességnek?
- Mekkora volt az üzemanyag elégetésével felszabadult energia óránként? (Az üzemanyag sűrűsége $0,8 \text{ g/cm}^3$, égéshője pedig 46 MJ/kg .)
- Mekkora átlagos légellenállási erő ellenében haladt a gép? Vegyük figyelembe, hogy a hajtómű hatásfoka kb. 20%!

2003./F/2. Csabi szeretné a reakcióidejét megmérni, ezért fényképfelvételt készít Marciról, aki egy 20 cm átmérőjű labdát ejt el. Csabi arra törekszik, hogy az elejtés pillanatában készüljön a kép. Az exponálási időt 0,01 s másodpercnek választja és így az előhívott képen a labda átmérőjét vízszintesen 5 cm-nek, függőlegesen 5,5 cm-nek méri.

- Mekkora volt Csabi reakcióideje?
- Legalább mekkora méretű pozitívra készülhetett a kép az alábbiak közül?
α) $9\text{cm} \times 14\text{cm}$ β) $18\text{cm} \times 24\text{cm}$ γ) $24\text{cm} \times 30\text{cm}$

2003./F/3. Vízipók Csodapók egy 3 m mély, 4°C -os tó fenekén pányváztá ki buboréklakását. A „légvár” térfogata 1cm^3 , melynek negyed részét foglalja el a vár ura. Egy rákocska véletlenül elvágja a rögzítő szálakat. A buborék – lakójával együtt – felemelkedik a tó felszínére úgy, hogy térfogatának fele merül a vízbe.

(A buborékban lévő levegő nyomása és térfogata fordítottan arányos. A légnyomás $0,1 \text{ MPa}$)

Mekkora a vízipók tömege?

2003./M/1. A Vadnyugaton két kocsmában egyforma magas, henger alakú korsókba ugyanazt a sört mérik. Csapoláskor a kifolyt mennyiség fele sör, fele hab. Kis idő múlva a hab negyedannyi sörré alakul.

A Víg Tehénpásztor kocsmárosa 6 cm sugarú korsókat tölt tele egyszer és 12 centet kér értük. A Jókedvű Aranyásóban 5 cm sugarú korsók vannak, de ha az első töltés habja leülepedett, akkor a kocsmáros még egyszer teletölti. Itt az ár 11 cent. Hol olcsóbb a sör?

2003./M/2. Egy kocka A csúcsából félegyeneseket indítunk a többi csúcsán át. Hányféle szöget zárnak be egymással ezek a félegyenések? Hány darab van az egyes szögekből?

2003./M/3. Jóska, aki 1988. november 8-án született, nem emlékszik jól a tizenegy jegyű személyi számára. Lehet, hogy az utolsó két számjegyet felcserélte. Klári segíteni próbál:

– Az első számjegyhez add hozzá a második kétszeresét, ehhez add a harmadik háromszorosát, és így tovább egészen a tizedik tízszereséig! Ezután számítsd ki ennek a tíztagú összegnek a tizenegyes osztási maradékát! Ha ez éppen az utolsó számjegy, akkor a személyi számod jó. Segít-e ez a szabály Jóskának abban, hogy eldöntse az utolsó két számjegy helyes sorrendjét?

(A személyi szám felépítése a következő: az első számjegy férfiaknál 1, a második-harmadik a születés évének utolsó két számjegye, a negyedik-ötödik a születés hónapja, a hatodik-hetedik a születés napja. A következő három jegy egy sorszám, az utolsó pedig egy ellenőrző számjegy.)

XXV. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2004.

2004./F/1. Az alumínium sokoldalúan felhasználható (vezetékek, hajók, repülőek, buszok, tartályok) korrózióálló könnyűfém. Érce a bauxit, amelyből vegyszerek és nagy mennyiségű víz, ill. energia segítségével először timföldet (Al_2O_3) állítanak elő, majd ennek elektrolízisével kapják a tiszta alumíniumot. A megolvasztott kriolitban feloldott timföldet 4,5 V feszültség mellett 13000 A áramerősséggel

elektrolizálják, és ennek során naponta nem egészen 100 kg olvadt fémet csapolhatnak egy kádból.

Sajnos napjainkban nagyon sok alumíniumot használnak csomagolásra (kupakok, fóliák, dobozok), így aztán ez az igen drágán előállított fém is a szemétbe kerül.

- Hány tonna alumíniumot dobunk a szemétbe havonta csak dobozok formájában egy kisvárosban? (Hihetetlen, de legalább 200000 db dobozos sör ill. üdítő fogy el. Egy doboz 25 g alumíniumból készül.)
- Kb. hány kJ illetve kWh elektromos energia szükséges ennyi tiszta fém timföldből történő előállításához?
- Legalább hányszor nagyobb a timföldből történő alumíniumgyártás energiaigénye, mint az újraolvasztásé, újrahasznosításé? Használj táblázatot!

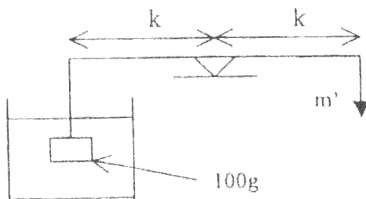
2004./F/2. Öveges professzor tatai évei alatt sokat korcsolyázott az Öreg-tavon. Egyik alkalommal megfigyelte, hogy a szokásos sebességét 16 m siklás során harmadára tudja csökkenteni, és a megállásig további 1 másodpercre van szüksége. Mennyi utat tett meg a fékezés során?

Egy másik alkalommal a szokott sebességével haladva riadtan vette észre, hogy egyenesen egy lék felé közeledik, amely már csak 20 méterre van tőle. Vajon a lékhez milyen közel sikerült megállnia? Reakcióideje 0,1 s volt és a kipróbált fékezési technikáját alkalmazta.

2004./F/3. Meleg szobában hőtani kísérletet végzünk. Egy edénybe 1 kg jeges vizet teszünk, majd ebbe 100 g tömegű vasdarabot mérítünk, amely egy kétkarú mérleg egyik karján függ. Kis idő múlva a mérleget egy m' tömegű testtel kiegyensúlyozzuk.

- Mekkora az m' test tömege? (Alkalmazz ésszerű kerekítést!) $\rho_{\text{vas}}=7,8\text{g/cm}^3$

Az egyensúly sokáig fennmarad, de egy idő után az érzékeny mérleg egyik oldala lebillen, majd 20 perccel később rövid időre ismét visszaáll az egyensúly.



Magyarázd meg a jelenséget! Mennyi a szoba fűtőteljesítménye, ha a vas hőtágulásától, a párolgástól és az edény energia-felvételétől eltekintünk?

d) Hogyan befolyásolná a számított fűtőtéljesítmény értékét, ha a vas hőtágulását figyelembe vennénk? Válaszodat indokold!

t (°C)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
p (g/cm ³)	0,999868	0,999899	0,999927	0,999950	0,999968	0,999982	0,999992
t (°C)	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
p (g/cm ³)	0,999998	1,000000	0,999998	0,999992	0,999982	0,999968	0,999951
t (°C)	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
p (g/cm ³)	0,999929	0,999904	0,999876	0,999844	0,999808	0,999769	0,999727

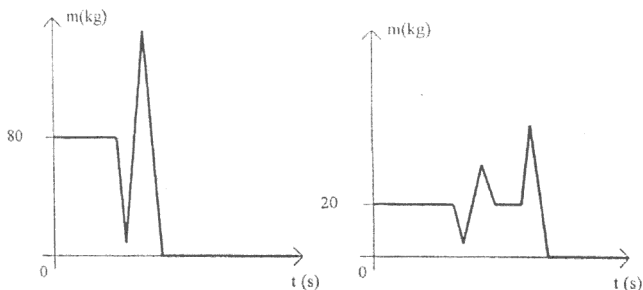
2004./M/1. Régebben a málnaszörpöt egyliteres üvegben árulták 260 Ft-ért, és 1 dl szörpöz 3 dl vizet kellett adni. Újabban 273 Ft-ba kerül a 7,5 dl-es üveg málnaszörp, és ebből 2 dl szörpöz 5 dl vizet adhatunk. Hány %-os az áremelés?

2004./M/2. Adott két egymásra merőleges sík és egy P pont az egyiktől m_1 , a másiktól m_2 távolságra. Ebből a P pontból 8 cm hosszúságú íróeszközzel a síkokra köríveket rajzolunk, melyek közös húrjának hossza 10 cm. Az egyik síkra rajzolt körív 7 cm sugarú. Milyen távol van a P pont a síkoktól és mekkora a másik körívhez tartozó r_2 sugár?

2004./M/3. Egy nemzetközi sportversenyen az egyik riporter minden sportolótól megkérdezte, hogy hány honfitársa indul a versenyen. Erre a kérdésre öttel többen válaszolták azt, hogy 8, mint azt, hogy 7, és hárommal kevesebben azt, hogy 5, mint azt, hogy 6. Hány ország sportolói vetélkedtek, ha a sportolók száma 320 és 380 között volt?

XXVI. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2005.

2005./F/1. A fürdőszobamérleget az apa és a kislánya használja. A mérleg által mutatott értékek az idő függvényében az alábbi grafikonok szerint változnak.



- a) Melyik grafikon szól az apáról és melyik a kisfiáról?
 b) Mi történhetett? A folyamat leírását a fizikai törvényekre hivatkozva részletesen fogalmazd meg!

2005./F/2. Tatáról személygépkocsival 90 km/h átlagsebességgel utaztam Budapestre. Visszafelé 20%-kal hosszabb úton kellett jönnöm, pedig már késésben voltam. Este kiszámoltam, hogy a teljes útra 110 km/h átlagsebességgel értem el, a Pesten töltött időt nem számítva.

- a) Mekkora átlagos sebességnagysággal közlekedtem visszafelé?

A gépkocsi 100 km-re vonatkozó átlagos üzemanyag fogyasztását a következő függvény adja meg a 60 km/h és 160 km/h sebességtartományban:

$f = v/15$, ahol a sebességet km/h egységben, a fogyasztást (f) pedig literben mérjük.

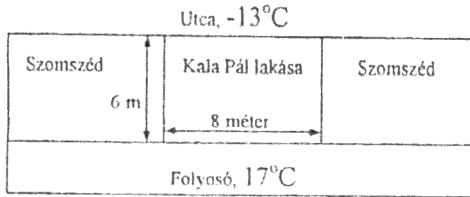
- b) Mekkora az autó átlagos fogyasztása az oda úton, a vissza úton és a teljes útra vonatkozóan?

A további adatok csak a c) és d) kérdés megválaszolásához használhatók fel! Az üzemanyag ára 288 Ft/l, az út odafelé 75 kilométer hosszú.

- c) Hány forintba került az elhasznált üzemanyag?
 d) Hány forinttal lenne több vagy kevesebb az üzemanyag ára, ha végig az átlagsebességgel haladnánk?

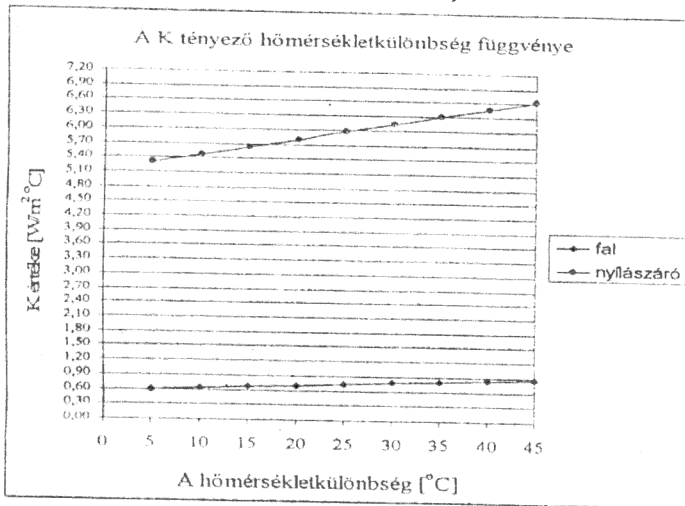
2005./F/3. Kala Pál egy négyemeletes ház második emeletén lévő lakásának felújítása során kicserélte a rossz hőszigetelésű ablakokat és a teraszajtót.

A 3 m magas lakásban a nyílászárók felülete az utcai fal felületének egy hatoda.



A ház minden lakásában 22°C a hőmérséklet.

A falak és a régi nyílászárók K értéke (hőleadási jellemzője) a grafikon szerint, kis mértékben függ a kétoldali hőmérséklet különbségétől.



- Mit jelenthet a szigetelőanyagok, falak, ablakok jellemzésére használatos K érték?
- Hány százalékkal csökkent Kala Pál lakásában az energiafelhasználás a kemény téli napokon, ha – a hőmérsékletkülönbségtől függetlenül – az új nyílászárók

W

K értéke 1,1 —
m²°C

- Mennyivel kevesebb energiára van most szükség a fűtéshez egy hét alatt?

2005./M/1. Az alábbi rejtjelezett üzenetet kaptuk:

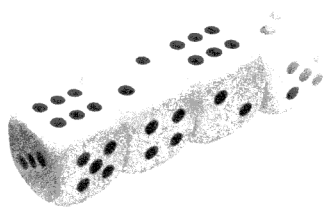
516116883551,513835

A kódot ebben az egyenlőségben rejtették el:

$$7 \cdot \text{házsor} = 6 \cdot \text{sorház}$$

Fejtsd meg az üzenetet!

2005./M/2. n darab szabályos dobókockát egymás mellé helyezünk az ábrán látható módon. Összeadjuk az összes látható pontot (amelyeket sem az asztal, sem szomszédos kocka nem takar). Az így kapható maximális összeget $A(n)$ -nel, a minimálisat $a(n)$ -nel jelöljük. A különbségük $d(n) = A(n) - a(n)$ bizonyos n -ekre négyzetszámot ad. (Például először $n = 2$ -re, majd $n = 6$ -ra.) Hány darab dobókockát rakjunk egymás mellé, hogy ebben a sorozatban az ezredik négyzetszámot kapjuk?



2005./M/3. Egy 7 cm élű fakockára rákarcoltuk a lapátlókat és a lapok középvonalait, majd egy vékony fúróval átfúrtuk a testátlók mentén. Ha ezt a kockát a lapokkal párhuzamos síkokkal 1 cm élű kis kockákra daraboljuk fel, akkor hány olyan kis kocka lesz, amelyen se karcolt vonal, se fúrt lyuk nincs?

XXVII. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2006.

2006./F/1. Az ezermester apuka nem hívott szakembert, hanem maga fogott hozzá a melegvizes tartály kitisztításához. Első lépésként elzárta a vízvezeték hálózat és a tartály közötti csapot. Úgy gondolta, hogy

a meleg víz még éppen elég lesz az esti fürdéshez, ezért megnyitotta a fürdőkád melegvizes csapját. A víz nem folyt ki.

a) Vajon miért?

b) Rövid gondolkozás után rájött a megoldásra és sikerült leengednie a vizet. Írd le a megvalósítás menetét!

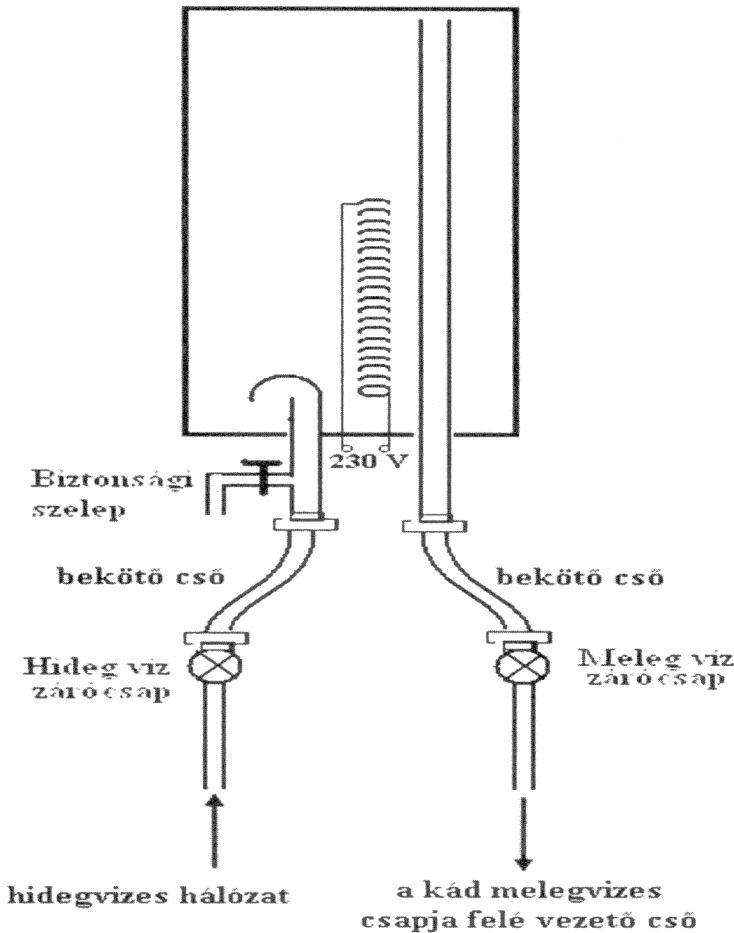
Kitisztította a vízköves tartályt. Ezután elzárta a kivezető csapokat, és megnyitotta a 4 atm nyomású hálózat zárócsapját, majd a jól végzett munka örömteli érzésével lefeküdt aludni. ($1 \text{ atm} \approx 10^5 \text{ Pa}$).

c) Hozzávetőlegesen mennyi 15°C -os víz jutott a 200 literes tartályba?

d) Mennyi víz folyt ki reggelre a biztonsági szelepen, ha a bojler 60°C -ra volt beállítva? A biztonsági szelep 4 atm felett egy kis értékkel már nyit.

Az állandó tömegű, bezárt levegő állapotváltozásait leíró grafikonok a függvényábrázolásban megtalálhatók.

A vízmelegítő vázlat.



2006./F/2. A fizika szakkör tagjai szabadon eső testek mozgását vizsgálják. Fénykapukat helyeznek el a 2,5 m magas földszinti ablak tetején és alján. A fénykapuk között a padlásról kiejtett kis gumilabda esésének idejét 0,15 másodpercrek mérnek.

- e) Milyen magasról esett a labda?
- f) Rajzold meg az ablak előtt elhaladó labda sebesség-idő grafikonját!

2006./F/3. Közismert tény, hogy a Földről a Holdnak mindig ugyanazt a felét látjuk. A Hold keringési ideje 29,5 nap. A NASA úgy tervezi a következő kutatási programját a Holdra, hogy teliholdkor a holdkomp a Hold azon helyén szálljon le, ahol éppen felkel a Nap. A visszaindulás időpontját úgy tervezték, hogy az érkezést is figyelembe véve az a negyedik napfelkelte időpontjára essen a Holdon.

- a) Hány napig tartott a kutatási megfigyelés a Holdon?
- b) Becsülje meg, mekkora utat tett meg a holdkomp ezen idő alatt a Naprendszerben, ha a Holdon nem mozdult el?
- c) A műszerek energiaellátását fényelem biztosítja. A holdkomp műszereinek éjszakai elektromos teljesítménye 500 W. Mennyi energiát kell tárolnia ahhoz, hogy a műszerek folyamatosan működjenek éjszaka is?

Megjegyzés:

Tankönyvek sokszor perspektívában ábrázolják a földpályát, egy meglehetősen hosszúra nyújtott ellipszis formájában. A valóságban a földpálya alig különbözik a körtől. Ha a papírra vetett földpálya átlóját jó nagyra, mondjuk 1 méterre vesszük is, ábránk eltérése vékonyabb volna a ceruzavonalnál.

2006./M/1. Egy húsztagú társaság számozott székeken, körben ül. Egy számjátékot játszanak. Sorban egymás után mindenki egy pozitív egész számot mond, mégpedig az utoljára elhangzott páros és az utoljára kimondott páratlan szám összegét. Az nyer, aki a 107-et mondja. Van-e a játéknak győztese és hányas széken ül, ha tudjuk, hogy az első két széken ülő véletlenszerűen választott számot, és a hármas széken ülő a hetet mondta?

2006./M/2. Egy földvár alakja szabályos háromszög alapú csonkagúla. A várra két út visz fel. Az egyik egy oldalél mentén épített lépcsősor. A másik egy olyan egyenletes lejtésű szerpentin, ami a lépcsősor aljától indul és a három oldallapon át a lépcsősor végéhez visz. Hányszor hosszabb a szerpentin a lépcsőnél, ha a csonkagúla alapjának éle 125 m, a fedőlap éle 64 m és az oldaélek 61 m hosszúak?

2006./M/3. Egy szerencsejátékon kisorsolható számok a 000001-től 999999-ig terjedő számok. Minden szám csak egyszer fordul elő. Egy

babonás játékos „szerencsehozó”-nak tekint egy számot, ha abban az első három számjegy és az utolsó három számjegy összege megegyezik. Mutasd meg, hogy az összes ilyen „szerencsehozó” szám összege 13-mal osztható!

XXVIII. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2007.

2007./F/1. A magas műemléképület felújításra váró tetőszerkezetében könnyen meglazulnak a cserepek, amelyek azután véletlenszerűen elindulnak, majd megakadnak, vagy az utcára esnek. Az a feladatunk, hogy a gyalogosok számára kijelöljünk egy biztonságos sávot az épület mellett.

A probléma megoldásához összegyűjtöttünk néhány adatot. A tető széle 12m magasan van, hajlásszöge 45 fokos. A 40 cm-es cserepeket 8 cm-es átfedéssel 30 sorban rakták fel. A forgalmas járda 2 m széles, és negyede még a tető alatt van, mellette egy keskeny virágágyás, majd a kétsávós műút következik.

a) Röviden, legfeljebb 5 sorban elemezd a lehulló cserepek mozgását!

Egy alkalommal megmértük, hogy egy cserép a csúszás után 1,2 s alatt esett le. Feltételezzük, hogy csúszása során mechanikai energiájának legalább a felét elveszítette.

b) Mekkora sebességgel ért a tető széléhez?

c) Az épülettől milyen távol ért a földre?

d) Hányadik sorból indulhatott?

e) Elég biztonságos-e, ha a műút közelebbi sávját jelöljük ki a gyalogosok számára?

2007./F/2. Egy mesterséges hold az Egyenlítő fölött halad 120 km magasan. A 120 fokos szögelforduláshoz tartozó utat 29 perc alatt teszi meg. (A Föld egyenlítői sugara 6380 km.)

a) A keleti irányba fellőtt űreszköz milyen időközönként kerül az Egyenlítő ugyanazon pontja fölé?

b) Mekkora az időkülönbség akkor, ha az ellenkező irányban indítják el?

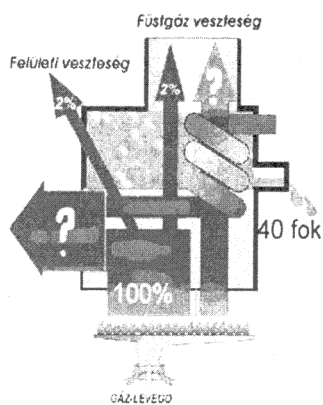
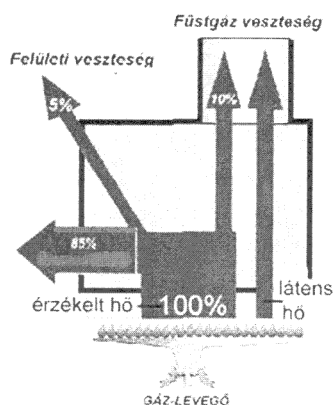
2007./F/3. Olvasd el figyelmesen az ismeretterjesztő cikket, értelmezd az ábrákat, és az információk felhasználásával válaszolj a kérdésekre!

(Mocsári Zoltán 2007. 01. 22., Az energia megtakarítás kulcsa: a füstgáz energiájának hasznosítása című cikke alapján www.kondenzacioskazanak.hu)

„Egy fűtőanyag energiatermelő képességét a fűtőértéke adja meg. 1 m³ metán elégetésekor 10,13 kWh érzékelt hő (alsó fűtőérték), 1,6 kg gőz állapotú víz és 2 kg széndioxid keletkezik. A hagyományos égéssel működő gázkazánoknál a vízgőz, és a benne lévő rejtett hő (látens hő) a füstgázzal együtt távozik a kéményen keresztül.

A felső fűtőérték az 1m³ gáz tökéletes elégetésekor felszabaduló hőmennyiséget jelenti feltételezve, hogy a füstgázban már nincs vízgőz, mert egy hőcserélőben 20 fokos vízzé alakult.

A hagyományos kazánokban a vízgőz nem kondenzálódik, ezért a hatásfokuk kiszámításakor mindig az alsó fűtőértéket vesszük figyelembe. Továbbra is ezt a vonatkoztatási adatot alkalmazva, a kondenzációs kazánokkal 100%-nál magasabb hatásfokot is el lehet érni. Ez az új technológia különösen az alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerekben (pl. padlófűtés) ideális, de radiátoros rendszereknél is jelentős energia megtakarítást eredményez a hagyományos gázkazánokhoz képest.”



- a) Hány kJ-lal nagyobb a metán felső fűtőértéke az alsónál?
- b) Legfeljebb hány % többletenergiát jelent a látens hő?
- c) A látens hő hány százaléka megy veszendőbe a második ábrán látható kondenzációs kazánban?
- Mekkora ennek a kondenzációs kazánnak a hatásfoka?

2007./M/1. Megfigyelhető a következő érdekesség:

$$3^2 + 2 = 11$$

$$33^2 + 22 = 1111$$

$$333^2 + 222 = 111111$$

Igaz-e minden pozitív egész n-re, hogy

$$\underbrace{(3\dots3)}_{n \text{ jegy}}^2 + \underbrace{2\dots2}_{n \text{ jegy}} = \underbrace{1\dots1}_{2n \text{ jegy}}?$$

2007./M/2. Az ABC háromszög súlypontja: S, az AB oldal felezőpontja: F. Mekkora az ABC háromszög oldalai, ha az ASF háromszög egy-
ségeyi oldalú, szabályos háromszög?

2007./M/3. A sík minden pontját kiszíneztük a piros, sárga, kék színek valamelyikével. Mutassuk meg, hogy van olyan téglalap a síkban, melynek mind a négy csúcsa ugyanolyan színű!

XXIX. ÖVEGES JÓZSEF EMLÉKVERSENY, 2008.

2008./F/1. Karácsonyi asztalunk különleges dísz az a mély vizes tál lesz, amelyben az általunk készített gyertyák úsznak majd. A 800 kg/m^3 sűrűségű paraffinból 10 cm hosszú, 1 cm^2 keresztmetszetű gyertyákat mártunk, és mindegyik aljába 1 g tömegű kicsiny nehezéket is beépítünk.

- a) Legfeljebb mennyi ideig égnék ezek a gyertyák a vízben, ha hosszukból

5 percenként 4 mm-t veszítenek?

7 pont

b) Miért van szükség a nehezékekre?

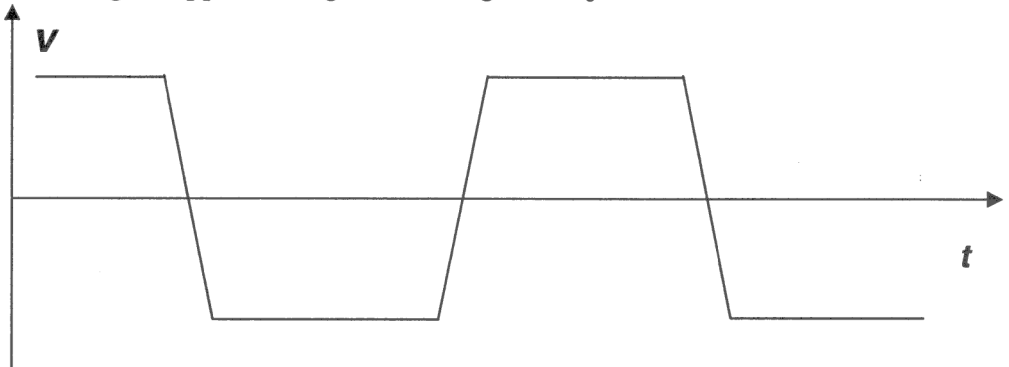
3 pont

2008./F/2. A pekingi olimpián nagy örömeinkre Cseh László három ezüst-érmet nyert. Amikor a 200 méteres pillangóúszásra készült, egy alkalommal a fordulók gyakorlására helyezte a hangsúlyt, ezért a nyílt pályán egyenletes tempóban haladt.

Add meg az olimpikon egyenletes mozgáshoz tartozó sebességét az alábbi információk és közelítések figyelembe vételével!

Laci magassága nyújtott karokkal 2,5 m, tömegközéppontja teljes hosszának felénél van, és fordulás közben ez a pont 50 cm-re közelíti meg a falat. A bukófordulót mindig akkor indította, amikor nyújtott karja megérintette a medence szélét. A start után a vízbe érkezésig eltelt 1 másodperc alatt a tömegközéppont 3 métert távolodott a medence szélétől. Ezt a mozgásszakaszt nem ábrázoltuk. A teljes táv megtételéhez összesen 2 perc 10 másodpercre volt szükség.

A tömegközéppont mozgásának v - t grafikonja:



2008./F/3. Elhatároztuk, hogy olcsóbbá és környezetkímélőbbé tesszük iskolánk melegvíz-szolgáltató rendszerét. A tervezéshez szükséges adatokat az iskola gázszámlája, a napsugárzási adatok és a kazánok illetve napkollektorok hatásfok értékei alapján számítjuk ki.