

A zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium 1992 óta minden évben megrendezi komplex természettudományos versenyt matematika, fizika és számítástechnika tárgyakból neves gimnáziumok tanulóinak részvételével.

A legutóbbi versenyt 1999. október 21–22-én tartottuk meg: 13 iskolából 2-2 fő (11. vagy 12. osztályos tanuló) vett rajta részt.

A versenyzők mindhárom tantárgyból kaptak feladatot, amelynek megoldására két-két óra állt rendelkezésre. A tanulók az OKTV-n meghatározott segédanyagokat használhatták, a számítástechnika versenyen IBM-PC gépen dolgozhattak PASCAL, C vagy BASIC nyelven. A versenyt a napfogyatkozással kapcsolatos csillagászati TOTÓ is színesítette. A feladatokat a zsűri tagjai, az Eötvös Loránd Tudományegyetem oktatói, *Dr. Bérczes György* (fizika), *Dr. Hortobágyi István* (matematika) és *Dr. Zsakó László* (számítástechnika) tűzték ki.

A verseny győztesei értékes jutalmakat kaptak a rendezvényt támogató zalaegerszegi számítástechnikai cégektől (ProComp Kft, STARTUP Kft, Zalaszám Kft). A verseny támogatói: a Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány, a ZALAHÚS RT és a Zala Megyei Pedagógiai Intézet voltak.

Az összesített verseny eredménye

1. helyezett: *Dezső Balázs*, Teleki Blanka Gimnázium, Székesfehérvár;
2. helyezett: *Pesti Gábor*, Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa;
3. helyezett: *Kertész Péter*, Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg.

Különdíjak:

Matematika: *Babos Attila*, Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest;

Fizika: *Zábrádi Gergely*, Révai Miklós Gimnázium, Győr;

Számítástechnika: *Nepusz Tamás*, Teleki Blanka Gimnázium, Székesfehérvár.

A versenyről információk találhatók a www.zmgzeg.sulinet.hu címen. Tel/Fax: 92/313-490, e-mail: kiss@gamow.zmgzeg.sulinet.hu.

A versenyt 2000-ben is szeretnénk megrendezni az Informatika és Számítástechnika Tanárok Egyesülete támogatásának köszönhetően két újabb gimnázium részvételével.

Kiss Zsolt

a verseny szervezője

Matematika versenyfeladatok

1. Az ABC háromszög C csúcsánál levő szöge 135° . Jelöljük A -ból a BC oldalegyenesre, illetve B -ből az AC oldalegyenesre bocsátott merőleges szakasz talppontját A_1 -gyel, illetve B_1 -gyel. Bizonyítsuk be, hogy az A_1B_1 szakasz hossza egyenlő az ABC háromszög csúcspontjain áthaladó kör sugarával.

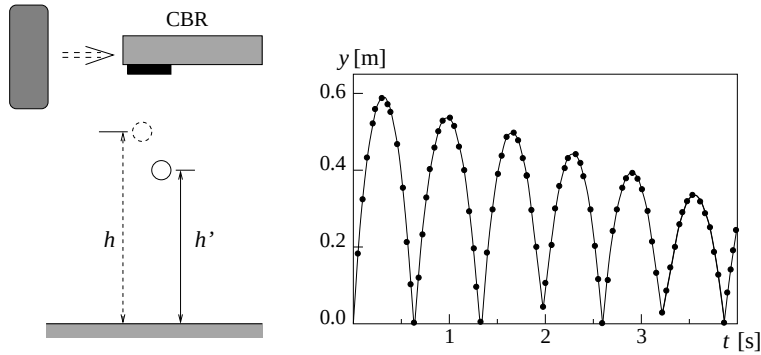
2. Nevezzük az $\frac{1}{n}$ alakú törteket (n pozitív egész) törzstörteknek. Bizonyítsuk be, hogy bármely 0 és 1 közé eső racionális szám felírható véges sok különböző törzstört összegeként.

3. Hat kör úgy helyezkedik el a síkon, hogy egyik sem tartalmazza másik kör középpontját. Bizonyítsuk be, hogy ekkor nem lehet a síknak olyan pontja, amelyet mind a hat kör tartalmaz.

4. Egy sorozatról tudjuk, hogy $a_1 = 1$ és $n \geq 2$ esetén $a_n = 2a_{n-1} + \sqrt{3a_{n-1}^2 + 1}$. Bizonyítsuk be, hogy a sorozat elemei egész számok.

Fizika versenyfeladatok

1. A mellékelt ábra egy elejtett, pattogó labda helyének időfüggését mutatja. A mérést a Texas Instruments cég – oktatási célokra kifejlesztett – ultrahangos mozgásérzékelőjével (CBR) vettük fel az *ábrán* látható elrendezésben.



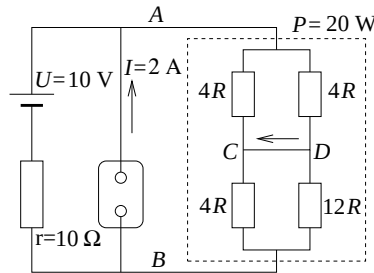
1. ábra

- a) Határozzuk meg a labdára és talajra jellemző $\varepsilon = \frac{mv'}{mv} = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ ütközési számot!
- b) Az ε ütközési szám segítségével adjuk meg, hogy mennyi a labda átlagsebessége a teljes mozgás időtartama alatt, ha $h_0 = 1$ m magasságról történik az ejtés ($g = 10$ m/s²).

2. Az α hajlásszögű lejtő tetejéről kezdősebesség nélkül indítunk egy R sugarú m tömegű homogén korongot, amely végig tisztán gördülve mozog. A leérkezés ideje megegyezik azzal az idővel, amelyet akkor kapunk, ha a korongot a lapjára fektetve csúsztatjuk le a lejtőn:

- a) Mennyi a test és a lejtő közötti μ csúszási súrlódási együttható?
- b) Csökkentve a lejtő hajlásszögét, melyik helyzetből indítva ér a test rövidebb idő alatt a lejtő aljára?

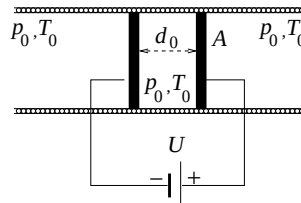
3. A 2. ábrán látható kapcsolásban az A és B vezetékek között egy egyenáramot adó tápegység és egy négy ellenállásból álló híd látható. Ezen utóbbin $P = 20$ W elektromos teljesítmény esik.



2. ábra

- a) Határozzuk meg R értékét.
- b) Adjuk meg a $C-D$ ágba folyó áram erősségét.

4. Elektromosan szigetelő, vékonyfalú hengerben két könnyen mozgó, A felületű fémdugattyú helyezkedik el egymástól d_0 távolságra. A dugattyúk kezdetben egyensúlyban vannak, és p_0 nyomású, T_0 hőmérsékletű levegőrészeket választanak el egymástól. A két dugattyúra U egyenfeszültséget kapcsolunk.



3. ábra

- a) Mennyi lesz a két dugattyú közti d távolság a telep rákapcsolása után?
- b) Diskutáljuk a feladatot!

Számítástechnika versenyfeladatok

1. Faktoriális prímtényezős felbontása. A Faktoriális (N) függvény rendkívül gyorsan növekszik. Míg az $5! = 120$, addig már a $10! = 73\,628\,800$ ábrázolásához 4 byte-os egész számokra van szükség. A $100!$ azonban sem 4, sem 8, ... byte-os egész számként nem ábrázolható a számítógépben.

Tudjuk azonban, hogy minden természetes számnak elkészíthető a prímtényezős felbontása. Például:

$$5! = 2^3 \cdot 3 \cdot 5 \quad 10! = 2^8 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7$$

Készíts programot, amely beolvassa billentyűzetről N értékét ($1 \leq N \leq 10\,000$), majd kiírja a képernyőre az $N!$ prímtényezős felbontását!

2. Szakaszok metszéspontjai. Egy téglalap alakú területre N db ($1 \leq N \leq 100$) szakaszt rajzoltunk. Az egyes szakaszok végpontjainak koordinátái 0 és 100 közötti egész számok. Két szakasz akkor metszi egymást, ha pontosan egy közös pontjuk van.

Készíts programot, amely meghatározza a szakaszok metszéspontjait! Ha egy pont kettőnél több szakasznak is a metszéspontja, akkor is csak egyszer szabad feltüntetni az eredményben.

A SZAKASZ.BE állomány első sorában a szakaszok száma van. A következő N sor mindegyike 4 számot tartalmaz (x_1, y_1, x_2, y_2) , a szakasz kezdő és végpontjának egész koordinátáit, egy-egy szóközzel elválasztva.

A SZAKASZ.KI állományba és a képernyőre a szakaszok metszéspontjait kell írni: az első sorba a metszéspontok K számát, a következő K sorba pedig az egyes metszéspontok koordinátáit, 3 tizedesjegyre kerekítve.

4Példa:

SZAKASZ.BE:SZAKASZ.KI:

32

2 2 3 82.361 4.167

1 3 8 96.239 7.537

6 9 7 4