

A zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium 1994. október 13–14-én harmadszor rendezte meg a Izsák Imre Gyula komplex természettudományi versenyt matematika–fizika–számítástechnika tárgyakból. A verseny 1993-ban vette fel a matematikus–csillagász Izsák Imre Gyulának, a zalaegerszegi születésű neves tudósnek a nevét.

Ebben az évben a versenyre tizenegy neves dunántúli gimnázium kapott meghívást, minden iskolát két-két 3. vagy 4. osztályos tanulója képviselt.

A tanulók mindhárom tárgyból egy-egy feladatsort kaptak, amelynek megoldására 2–2 óra állt rendelkezésre. Első nap fizikából és számítástechnikából, második nap matematikából mérték össze tudásukat. A feladatokat az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanárai állították össze, és meghívott vendégként részt vettek a javításban is. Matematikából dr. Ambrus András, fizikából dr. Bérces György, számítástechnikából dr. Zsakó László tűzte ki a feladatokat, és ők alkották a verseny zsűrijét is.

A legjobb eredményt elért tanulók értékes díjakat kaptak. (1. díj: AT–486-os számítógép a Logitron Kft, 2. és 3. díj: 15, ill. 30 ezer Ft-os vásárlási utalvány a Ramorg Kft és három különdíj, egy-egy 40 Mb-os winchester a Möbius Bt jóvoltából).

A verseny szervezését ezen kívül anyagilag támogatta: a Zala megyei Pedagógiai Intézet és a Zala megyei OTP.

2

Díjazottak:

1. helyezett: Németh Tibor Révai M. Gimn., Győr
2. helyezett: Hendlein Péter Teleki Blanka Gimn., Székesfehérvár
3. helyezett: Véber Miklós Lovassy L. Gimn., Veszprém

Küöldíjak:

Matematika: Röst Gergely Batthyány L. Gimn., Nagykanizsa

Fizika: Váry Péter Zrínyi M. Gimn., Zalaegerszeg

Számítástechnika: Bartalos Máté Révai M. Gimn., Győr

A versenyt az 1995/96-os tanévben a Zrínyi Miklós Gimnázium – fennállásának 100 éves évfordulója alkalmából – szeretné kibővített létszámmal megrendezni. Az ország minden megyéjéből, ill. Budapestről kapna meghívást egy-egy gimnázium.

Kiss Zsolt

a verseny szervezője  
informatika tanár

## Izsák Imre Gyula komplex természettudományi verseny, 1994 Számítástechnika

**1 feladat.** *Egész számokat a 10-es mellett  $(-10)$ -es számrendszerben is felírhatunk, a következőképpen:*

$$X = X_0 + (-10) \cdot X_1 + (-10)^2 \cdot X_2 + \dots + (-10)^n \cdot X_n,$$

ahol  $0 \leq X_i \leq 9$ . Ebben a számrendszerben minden szám felírható előjel nélküli számként. Készíts programot, amely egy maximum négyjegyű 10-es számrendszerbeli számot  $(-10)$ -es számrendszerbelivé vált, illetve fordítva:  $(-10)$ -esből 10-esbe!

**Példa:**

10-es       $(-10)$ -es számrendszer

|      |                                           |
|------|-------------------------------------------|
| 3    | 3                                         |
| –6   | 14 ( $= -10 + 4$ )                        |
| 34   | 174 ( $= 100 - 70 + 4$ )                  |
| –72  | 88 ( $= -80 + 8$ )                        |
| 163  | 243 ( $= 200 - 40 + 3$ )                  |
| –527 | 1533 ( $= -1000 + 500 - 30 + 3$ )         |
| 1526 | 19686 ( $= 10000 - 9000 + 600 - 80 + 6$ ) |
| 1994 | 18014 ( $= 10000 - 8000 + 0 - 10 + 4$ )   |

**2 feladat.** *Bernoulli folyadékok keveredésére a következő modellt találta ki: vegyünk két dobozt, véletlenszerűen teletöltve a két folyadékot jellemző A és B betűkkel:*

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1. doboz: | A   A   A   B   A   B |
| 2. doboz: | B   A   A   B   B   A |

A szimulációban egy lépésben egy-egy véletlen helyet választunk mindkét dobozban, majd az ott található betűket felcseréljük egymással. A szimuláció során figyeljük, hogy hogyan alakul az A betűk száma az első, illetve a második dobozban.

Készíts programot, amely feltölti véletlenszerűen a két dobozt, lejátssza a fent leírt szabályokkal az eseményeket, s eredményként folyamatosan kijelzi a két doboz állapotát, az egyes dobozokban levő A betűk számát, s az eltelt szimulációs lépések számát!

A program futását a felhasználó állíthatja le egy tetszőleges billentyű lenyomásával, s ekkor a program megadja, hogy a futási idő alatt hányszor fordul elő az az eset, hogy az első dobozban pontosan 0, 1, 2, ... db A betű volt.

**Izsák Imre Gyula komplex természettudományi verseny, 1994**  
**Matematika**

1. Müller úrnak 1001 német márkája, fiának 1 márkája van. Mindkét fél a meglevő pénzének  $1/4$ -részét átadja a másiknak. Utána többször megismétlik ezt. Hányszor kell az eljárást megismételniök, hogy a vagyonuk különbsége 1 pfennignél kisebb legyen? (1 DM = 100 pfennig)

2. Tekintsünk egy olyan térképet, amelyben minden két bejelölt városnak a távolsága különböző. Bizonyítsuk be, ha minden várost összekötjük a hozzá legközelebb eső várossal, akkor nincs olyan város, amelyből ötnél több összekötővonal indul ki.

3. Az  $R$  sugarú körbe írható háromszögek közül mely esetben lesz az oldalak négyzetének összege maximális?

**Izsák Imre Gyula komplex természettudományi verseny, 1994**  
**Fizika**

1. Két, 6 cm átmérőjű vékony, bikonvex üvegből készült lencsét egymástól 5 cm-re helyeztünk el az optikai tengelyen. A lencsék fókusz távolsága 5 cm. A bal oldali lencsétől 10 cm-re, a tengelytől 2 cm-re egy kisméretű fényforrás található.

- Hol lesz a fényforrás képe?
- Szerkesszük meg a lencsét érő fénynyaláb további útját!

2. Egy  $v_0$  sebességű,  $m$  tömegű  $+q$  töltésű részecske messziről közeledik egy rögzített helyzetű, ismeretlen nagyságú  $Q$  pozitív töltés felé. A mozgás során a két töltés közti legkisebb távolság  $2d$ . Mekkora a  $Q$  értéke?

3. Egy síkszimmetrikus, alul sík talppal rendelkező játékbabát egy  $R$  sugarú félgömb legfelső pontjára állítunk. A baba talpa és a gömbfelület közötti tapadás igen erős. Vizsgáljuk meg, hogy lehet-e ez az egyensúlyi helyzet stabil!

4. Egy  $A = 1 \text{ dm}^2$  keresztmetszetű, vastag falú hengerben  $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  nyomású, szobahőmérsékletű ( $T_0 = 20^\circ \text{C}$ ) levegő található. A gáz kezdeti térfogata  $V_0 = 5 \text{ dm}^3$ . A gázt egy  $M = 5 \text{ kg}$  tömegű, könnyen mozgó dugattyú választja el a külső  $p_0$  nyomású levegőtől. A dugattyúhoz egy  $2L = 1 \text{ m}$  hosszúságú, nyújtatlan rugó kapcsolódik. A gázt kívülről lassan melegítjük, aminek következtében térfogata és nyomása is az eredeti érték kétszeresére nő.

- Adjuk meg a gáz és környezet közötti hőcsere nagyságát!
- A dugattyút kissé kimozdítva az új egyensúlyi helyzetéből, adjuk meg a rezgés periódusidejét!