A zalaegerszergi 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 tudósnak 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 TiborRévai M. Gimn., Győr
2. helyezett: Hendlein PéterTeleki Blanka Gimn., Székesfehérvár
3. helyezett: Véber MiklósLovassy L. Gimn., Veszprém

Különdíjak:
Matematika: Röst GergelyBatthyány L. Gimn., Nagykanizsa
Fizika: Váry PéterZrínyi M. Gimn., Zalaegerszeg
Számítástechnika: Bartalos MátéRévai 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:*

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

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 fókusztávolsága* 5 cm*. A bal oldali lencsétől* 10 cm*-re, a tengelytől* 2 cm*-re egy kisméretű fényforrás található.*
a) *Hol lesz a fényforrás képe?*
b) *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 $A = 1\ \mathrm{dm}^2$ keresztmetszetű, vastag falú hengerben $p_0 = 10^5\ \mathrm{N/m}^2$ nyomású, szobahőmérsékletű ($T_0 = 20\ ^\circ\mathrm{C}$) levegő található. A gáz kezdeti térfogata $V_0 = 5\ \mathrm{dm}^3$. A gázt egy $M = 5\ \mathrm{kg}$ tömegű, könnyen mozgó dugattyú választja el a külső p_0 nyomású levegőtől. A dugattyúhoz egy $2L = 1\ \mathrm{m}$ hosszúságú, nyújtatlan rugó kapcsolódik. A gázt kívülről lassan melegítjük, aminek következtében térfogata és nyomása is az eredeti érték kétszeresére nő.*
a) *Adjuk meg a gáz és környezet közötti hőcsere nagyságát!*
b) *A dugattyút kissé kimozdítva az új egyensúlyi helyzetéből, adjuk meg a rezgés periódusidejét!*