

Az Ifjú Fizikusok V. Nemzetközi Versenyét (Young Physicists' Tournament) 1992. június 24 és július 1 között a Moszkva melletti Protvinóban rendezték meg. A Szerpuhovi Részecskegyorsító szomszédságában zajló versenyen 12 csapat 5-5 ifjú fizikusa vett részt. Magyarországot – amely már negyedszer szerepel ilyen versenyen – a következők képviselte:

**Hódossy Balázs** (Bp., Babits M. Gimn., tanára: *Annár Gyula*),  
**Lutz Géza** (Kaposvár, Táncsics M. Gimn., tanára: *Terlaky Edit*),  
**Sallai László** (Túrkeve, Ványai A. Gimn., tanára: *Simon László*),  
**Tóth Mihály** (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., tanára: *Dvorák Cecília*),  
**Zala Gábor** (Bp., Berzsényi D. Gimn., tanára: *Baranyai Klára*).

A csapat felkészítése az ELTE Általános Fizika Tanszékén történt, ahol diákjaink az előre megadott témákhoz kapcsolódó előadásokat hallgathattak meg és kísérleti munkát is végeztek. A felkészülést az MTA Műszerügyi Szolgálatának termovíziós felvételekkel, az MTV pedig a lepkékről készült ismeretterjesztő film rendelkezésre bocsátásával segítette.

A korábbi évek gyakorlatát követő versenyen (részletesebben lásd a KöMaL 1991. évi 10. számát) csapatunk harmadik helyezési ért el. Külön érdekességet jelentett, hogy a résztvevők ellátogathattak a szerpuhovi óriásgyorsítóba, amely hosszú ideig a világ legnagyobb protonszinkrotronja volt.

A versenyen való részvétel költségeit az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, az utazás költségeit a Művelődési és Közoktatási Minisztérium fedezte, amiért ezúton is köszönetet mondunk.

\*

### Az Ifjú Fizikusok VI. Nemzetközi Versenyének feladatai

Az 1993. évi versenyre az alábbi feladatok (vagy azok egy részének) megoldásával lehet benevezni. A pályázatok **1993. április 20-ig** küldhetők be a KöMaL címére (Budapest, 114, Pf 68. 1525). Minden feladat **külön** lapon szerepeljen. A borítékra írjátok rá: „ifjú Fizikusok Nemzetközi Vetélkedője, 1993”.

1. **TALÁLD KI MAGAD!** Találjatok ki olyan feladatot, amelyben valamely tárgy kezdetben valahogyan mozog, majd bizonyos kölcsönhatás eredményeképpen hirtelen megváltoztatja a mozgásállapotát. Ennek keretében magyarázatok el valamilyen érdekes jelenséget, majd számítással és kísérlettel igazoljátok az állításaitokat. A további részleteket dolgozzátok ki önállóan!

2-5. **GRAVITÁCIÓ.** Tegyük föl, hogy az univerzális gravitációs állandó ( $\gamma$ ) értéke 1993. április 1. és május 1. között 10 százalékkal lecsökken! Milyen hatást gyakorol ez a folyamat ezen időtartam alatt, illetve később – nevezetesen a VI. IFNV megnyitásának pillanatában – a világra általában, illetve konkrétan:

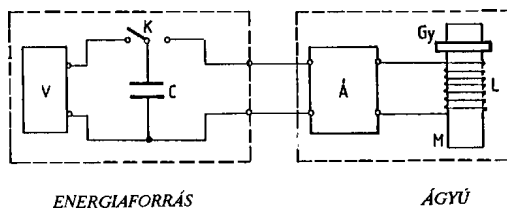
2. a Napra,
3. a Földre,
4. a légi közlekedésre és az űrhajózásra,
5. arra, ami neked személyesen fontos?

6. **GAGARIN REKORDJA.** Jurij Gagarin 1961. áprilisában *sebességi* világrekordot ért el, amikor kozmikus pályán körülrepülte a Földet. Javasoljatok olyan megoldást, amely a leggazdaságosabb ennek a rekordnak a felállításához. (Ne feledjük, hogy nem minden rekord hitelesíthető!)

7. **NYOMÁS ÉS HŐMÉRSÉKLET.** Magyarázzuk meg, mi az oka annak, hogy a lakásban levő, illetve a kinti légnyomás gyakorlatilag mindig egymással megegyező nagyságú, illetve gyorsan kiegyenlítődik, ugyanakkor a megfelelő belső és külső hőmérsékletek lényegesen különbözhetnek egymástól. Becsüljük meg a belső és külső nyomások, illetve hőmérsékletek kiegyenlítődéséhez szükséges időtartamokat! Mi a válasz ugyanezekre a kérdésekre egy űrhajó esetében?

8. **DOMINÓ.** Függőlegesen felállított, egymáshoz közel álló dominó-elemekből hosszú sort raktunk ki az asztalra. Ha az első elemet a másodikra döntjük, akkor a „borulási hullám” végigszalad az egész soron. Számítsátok ki és kísérletileg is határozzátok meg a „borulási hullám” maximális terjedési sebességét!

9 – 10. **ÁGYÚ.** Az *ábrán* egy olyan elektromágneses ágyú elvi vázlata látható, amellyel fémgyűrűket lehet fellőni.



### Jelmagyarázat:

V,K,C – energiaforrás egység

V – egyenfeszültségű telep, melynek feszültsége 10 V és 30 V között változtatható,

C – kondenzátor, kapacitása  $C = 1000 \mu\text{F}$ ,

K – billenőkapcsoló,

L – önindukciós tekercs,

M – ferromágneses vasmag.

Á – átalakító (valamilyen berendezés, amely az igényeltnek megfelelően átalakítja a C kondenzátorról az L önindukciós tekercsre érkező energiát). Ennek az elemnek nem szabad belső energiaforrást tartalmaznia! (Esetleg ki is hagyható az ágyúból.)

Gy – fémgyűrű lövedék, amelynek tömege 1 g és 100 g közé esik.

Tervezzetek, készítsetek és mutassatok be ilyen elektromágneses ágyút! A Nemzetközi Verseny Szervezőbizottsága a V–K–C elemekből álló energiaforrást rendelkezésre fogja bocsátani.

Az ágyút kétféle változatban tervezzétek meg:

9. MESSZEHORDÓ ÁGYÚ. Ez a berendezés arra szolgál, hogy segítségével a fémgyűrűt a lehető legmagasabbra lehessen felfőni. Az ágyú hatékonyságát a  $H = Kh/U^2$  mennyiséggel fogjuk jellemezni, ahol  $h$  a lövedék emelkedési magassága,  $U$  az a feszültség, amelyre a kondenzátort feltöltöttük,  $K$  pedig egy arányossági tényező, számértéke  $10000 \text{ V}^2$ .

10. SÚLYEMELŐ ÁGYÚ. A berendezés ezen változatánál a lövedék (fémgyűrű) emelése során végzett munkát szeretnénk maximalizálni. A hatékonyságra jellemző paraméter most:  $W = mgh$ , ahol  $m$  a „lövedék” tömege,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

11. ÁTTÖLTÉS. Rendelkezésekre áll egy  $C = 1000 \mu\text{F}$ -os, 10 V feszültségre feltöltött kondenzátor és egy töltetlen,  $C_x = 1 \mu\text{F}$  kapacitású kondenzátor. Tervezzetek meg és készítsetek el egy olyan (energiaforrást *nem* tartalmazó) berendezést, melynek segítségével a  $C_x$  kondenzátor a lehető legnagyobb feszültségre tölthető fel.

12. ENERGIAÁTADÁS. Rendelkezésekre áll egy  $C = 1000 \mu\text{F}$  kapacitású, 300 V feszültségre feltöltött kondenzátor. „Juttassátok el” – vezeték felhasználása nélkül – a kondenzátor energiájának minél nagyobb hányadát 5 m távolságra, és mérjétek is meg az átadott energiát. A felhasznált berendezés nem tartalmazhat energiaforrást.

13. MIKROHULLÁMÚ SÜTŐ. Miért nem tanácsos a tojást héjában főzni a mikrohullámú sütőben?

14. FORRÁS. Folyékony nitrogénnel töltött termoszba szobahőmérsékletű fémgolyót merítünk. Írjátok le a nitrogén „viharos” párolgásának folyamatát, és határozzátok meg a párolgás g/s-ban mérhető  $q$  intenzitását az idő függvényében. A kísérletekben 2 – 4 cm átmérőjű golyókat használjatok.

15. LÉCKERÍTÉS. A mozgó kerékpár kerekét léckerítésen keresztül nézve az erősen deformálnak látszik. Mennyire torzul el a kerék és miért?

16. A NAGY EGYESÍTÉS. A legújabb ismereteink szerint a részecskefizikai „Nagy Egyesítés”  $10^{24}$  eV nagyságrendű energiatarományban következik be. Becsüljük meg annak a részecskegyorsítónak a paramétereit, amellyel ekkora energiák érhetőek el!

17. KARATE. A karate képesség, gyorsaság, erő és szépség! Dolgozzatok ki olyan objektív mennyiségi kritériumokat, amelyek teljesítésével a karate versenyző kiérdemli a „fekete övet”. Lehet, hogy Ti lesztek a FŐ „fekete öv” nevű eszköz feltalálói is, amely hasznos lenne a bírának; illetve feltalálói egy komplett KRM (karatemérő) berendezésnek, amely még fontosabb a karatézóknak mesterségük továbbfejlesztéséhez.

\*

Egy-egy versenyzőtől *minél több* megoldást kérünk, de nem szükséges valamennyi feladatot megoldani. (Néhány feladat igen gondos kidolgozása többet érhet, mint az összes feladatra beküldött igénytelen „megoldás”.) A kísérleti feladatoknál dolgozzatok ki eljárást (esetleg többet is) a kérdéses mennyiségek közötti kapcsolat mérésére, és a

mérést ténylegesen végeztétek is el! A nemzetközi verseny egyik legfontosabb része ugyanis a kísérletek bemutatása.

A legsikeresebb megoldók közül választjuk ki az 5 fős csapatot a Nemzetközi Versenyre, amelynek időpontjáról és helyéről az érdekelteket időben értesítjük. A verseny angol, illetve orosz nyelven zajlik. Kérjük, a pályázatban írjátok meg, hogy e két nyelv közül melyiket és milyen szinten értitek, beszéltétek.

Kellemes és eredményes bűvárkodást kívánunk valamennyi pályázónak!