

A versenyre az alábbi feladatok (vagy azok egy részének) megoldásával lehet benevezni. A pályázatokat **1992.február 29-ig** lehet beküldeni a **KöMaL** címére (Bp.,114, Pf.68. 1525). A borítékra írjátok rá: „Ifjú Fizikusok Nemzetközi Vetélkedője”. A nyerteseket márciusban értesítjük a további teendőkről.

### 1. *Találd ki magad!*

A jövő nagy sebességű vonatainál „mágneses felfüggesztést” alkalmaznak. Tervezzetek és készítsetek modellt ilyen felfüggesztésre!

#### 2.1. *Óra*

Soroljátok föl a mechanikus óra óraművében létrejövő „energiavesztés” fő forrásait, és becsüljétek meg e veszteségek mértékét!

#### 2.2. *Egykerekű bicikli*

Cirkuszművészek gyakran mutatnak he számot egykerekű „kerékpáron”. A kerék mérete eltérő lehet. Vajon legfeljebb mekkora lehet a kerék átmérője?

#### 3.1. *Emelkedő labda*

Vízzel telt edényben ping-pong labda  $x$  mélységből felfele emelkedik.

- A labda végül kiugrik a vízből. Mekkora az „ugrás” magassága?
- Írjuk le az emelkedési folyamatot abban az esetben, ha az edény függőleges tengely körül forog!

#### 3.2. *Gát*

Egy közmondás szerint. „a pénz úgy folyik el, mint a homokban a víz”. A homokgátak ugyanakkor mederben tartják a vizet. Legalább mekkorának kell lennie a gát vastagságának ahhoz, hogy a 10 m magas víznek ellenálljon?

### 4. *Hajóhinta*

A légi és űrpilóták edzéséhez speciális forgóhintát használnak. Ez a hinta vízszintes tengely körül körbefordulhat. Minimálisan mennyi idő alatt lehet a kezdetben nyugalomban levő forgóhintát annyira meghajtani, hogy az átforduljon? (A hinta tengelye és a pallója közötti távolság  $L$ .)

### 5. *Magasugró*

Egy közmondás szerint „az ember nem ugorhatja át a fejét”, pedig sok magasugró könnyedén megteszi ezt. Becsüljük meg, mennyi lehet 2000-ben a magasugrás és a rúdugrás világrekordja!

#### 6.1. *Gyufa*

Legalább mennyi kénnek kell lennie a gyufafejben ahhoz, hogy a gyufaszálat meg lehessen gyújtani?

#### 6.2. *Tűz*

Mitől függ a láng magassága?

### 7. *Acélrúd*

8 mm átmérőjű acélrudat  $90^\circ$ -os szögben meghajlítottunk. Állapítsuk meg, melyik helyen melegszik fel a legjobban a rúd, és becsüljük meg a lehetséges legnagyobb felmelegedés hőmérsékletét!

### 8. *Forralás*

Magas, hengeres edényt (nem színültig) töltsünk meg vízzel, és nyitott végével felfelé helyezzük egy – szintén vízzel töltött – széles szájú edénybe. Ha a vizet a forráspontig felmelegítjük, majd ezután lehűtjük, a hengerben megváltozik a víz szintje. Kísérletileg keressünk kapcsolatot a hengerbeli vízoszlop magassága és a hőmérséklete között, többszöri melegítés és hűtés során. Magyarazzuk meg a megfigyelt jelenségeket!

### 9. *Szökőkút*

Peterhofban van egy „Sámson” nevű szökőkút; a víz több mint 20 m magasra lövell ki belőle. Tervezzetek olyan konstrukciót, amely adott szivattyúteljesítmény mellett a legmagasabb vízugarat szolgáltatja! Mekkora lehet a kilövőllési magasság, amikor a szivattyú teljesítménye 1 kW?

### 10. *Olvadóbiztosíték*

Vékony sárgaréz huzalt olvadóbiztosítékként lehet használni. Adjakok összefüggést az olvadási áram erőssége és a huzal átmérője között!

### 11. Hopfield-modell

Dolgozzatok ki eljárást (algoritmust) fényképeknek a számítógép memóriájában történő tárolására és megkülönböztethetőségére!

### 12. Pillangók

A lepkék szag alapján találhatnak egymásra. Becsüljük meg a lepkék „adó-” (szagkibocsátó) teljesítményét és a „vevő” érzékenységet!

### 13. Fejreállított világ

Egyes orvosi közlemények szerint a csecsemők 2 hónapos korukig a körülöttük lévő világot fejetetejére állítva látják. Soroljatok fel érveket ezen állítás mellett, vagy ellene.

### 14. Lézer

Bocsássunk lézersugarat vízzel telt átlátszó üvegdád (akvárium) oldallapjára merőlegesen. Ha a fénysugár a víz felszíne felett, vagy az alatt halad el, az üvegdád mögötti ernyőn fényfoltot látunk; amikor viszont a sugár a vízfelszínét súrolva halad, akkor az ernyőn függőleges vonalat figyelhetünk meg. Magyarázzuk meg a vonal eredetét és adjuk meg a paramétereit!

#### 15.1. Izzólámpa

Állapítsunk meg összefüggést a villanykörte spiráljának átmérője és hossza, valamint a leadott teljesítmény között, a spirál rögzített hőmérséklete mellett. Figyelembe véve azt, hogy az izzók élettartamát szabvány írja elő, magyarázzuk meg, miért ad több fényt két db 60 W-os izzó, mint három db 40 W-os!

#### 15.2. Izzólámpa

Azt mondják, hogy két 60 W-os izzó fényesebb, mint három 40 W-os. Igaz ez? Határozzuk meg, hogyan változik a körte fénykibocsátása és élettartama, amikor a feszültség egy kicsit megváltozik.

#### 15.3. Izzólámpa

Becsüljük meg, hogy mekkora amplitudóval ingadozik a villanykörte spiráljának hőmérséklete a váltakozó áram hatására.

#### 16.1. Mélységélesség

Keressünk kísérletileg összefüggést a fényképezőgép mélységélessége és az objektív diafragmájának átmérője között! Magyarázzuk meg elméletileg a kapott összefüggést!

#### 16.2. Fény a csőben

Nézzünk át egy (kb. 5 mm átmérőjű és 25 cm hosszú) üvegcsővön a fényvel szemben. Magyarázzuk meg a megfigyelhető gyűrűk eredetét!

#### 17.1. Szuperpakolás

Hogyan lehet egy 3 literes befőttes üveget – egész uborkákkal – maximális sűrűséggel megtölteni?

#### 17.2. Esőbuborékok

Egyesek azt állítják, hogy ha esőben buborékok keletkeznek a tócsák felszínén, akkor az eső sokáig fog esni; mások meg azt mondják, hogy ez az eső közeli végének a jele. Kinek van igaza?

### Tanácsok és tájékoztató a pályázóknak

Az egyes feladatok megoldását külön lapon küldjétek be. A kísérleti feladatoknál dolgozzatok ki eljárást (esetleg többet is) a kérdéses paraméterek közötti kapcsolatok mérésére, és a mérést ténylegesen végezzétek is el. A nemzetközi verseny egyik legfontosabb része ugyanis a kísérletek bemutatása.

Egy-egy versenyzőtől **minél több** megoldást kérünk, de nem szükséges valamennyi feladatot megoldani. (Néhány feladat nagyon gondos kidolgozása többet érhet, mint az összes feladatra beküldött „igénytelen” megoldás.)

A beküldött dolgozatokat egy bizottság bírálja el, a zsűri tagjai között szerepelnek az előző nemzetközi verseny résztvevői is. A pályamunkák alapján választják ki az öttagú „válogatottat”.

Tekintettel arra, hogy a nemzetközi verseny nyelve az **angol**, illetve szovjetunióbeli megrendezés esetén az **orosz** is, kérjük, hogy a megoldások beküldésekor tájékoztassátok a Szerkesztőséget, mely nyelven és milyen szinten értetek, tudtok előadni, illetve társalogni. Természetesen azok megoldásait is várjuk, akik nem beszélik az említett két nyelvet. A csapatverseny formája ugyanis lehetővé teszi, hogy a kiváló megoldásukat a verseny során valamelyik csapattársuk ismertesse.

Eredményes és sikeres bűvárkodást kívánunk valamennyi pályázónak!