

# Magyar fiatalok a diákolimpiákon

Mellékletünkben a nemzetközi fizikai, biológiai, matematika, kémiai, informatikai és földrajz diákolimpiákon elért magyar eredményekről számolunk be.

## FIZIKA DIÁKOLIMPIA – KIVÉTELESEN KÉT ORSZÁG KÖZÖS RENDEZÉSÉBEN Zürichben két év szünet után ismét magyar aranyérem

A magyar csapat egy arany-, három ezüst- és egy bronzéremt szerzett a Zürichben júliusban Svájc és Liechtenstein által közösen megrendezett versenyen, és ezzel az országok közti nem-hivatalos pontversenyben 84 ország közül az előkelő tizenötödik helyezést érte el.

**K**ét ázsiai olimpia után idén ismét Európában rendezték meg a fizikai diákolimpiát. (A korábbi vállalkások szerint ebben az évtizedben szinte végig európai olimpiáknak kellett volna lennie, de a rendezők fele különböző okokból sorban visszalépett: Belgium helyett Thaiföld, Szlovénia helyett Kazahsztán, Írország helyett India rendezett versenyt, jövőre pedig Moldova helyére ismét egy ázsiai ország, Indonézia lesz a beugró.) Az olimpiát eddig mindig egy ország rendezte, a kivételes svájci–liechtensteini közös rendezést még 2005-ben hagyta jóvá a csapatvezetőkből álló testület – hiszen Liechtenstein egyedül soha nem lenne képes a megrendezésre. (Már az is érdekes, hogy egy ilyen kis ország hogyan tud csapatot kiállítani. Arról, hogy milyen kicsi, az oda szervezett kiránduláson győződhetünk meg, de erről majd később.)

Zürichben már többször jártam korábban, de mindig csak egész rövid időre, átutazóban, és persze mindig nagyon kevés pénzzel. Életem első kékútlevelés útján is eltöltöttem itt néhány órát, és már akkor megtetszett a város. Nagyon örültem, hogy most egy hetet itt tölthetünk, rendes szálláshelyünk lesz (nem az Ázsiában szokásos ötszillagos szálloda, de soha rosszabbat egy háromcsillagos svájci szállodánál), és talán lesz egy kis idő a város hétköznapi életét is megismerni.

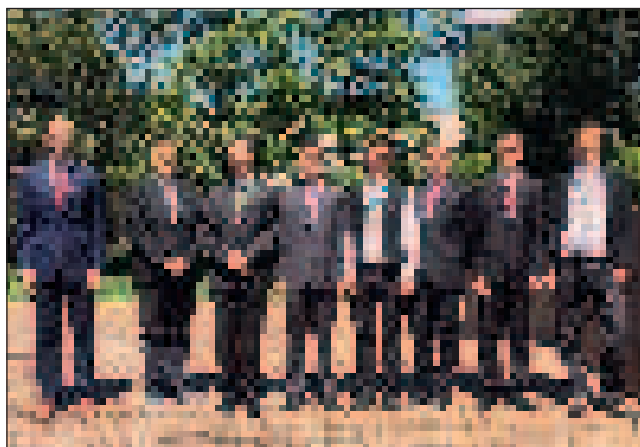
Az utazást is könnyebb megszervezni ilyen közelre, nincsenek átszállások, nincs vízumintézés, és az oltásokról se kell gondolkodni. A hivatal azért minden évben gondoskodik némi izgalomról: a csapat kiválasztása után mindig azonnal megadjuk az adatokat, hogy időben meg lehessen venni a repülőjegyeket. (Főleg a távoli olimpiáknál fontos ez, hiszen az olimpiára egyszerre szeretne megérkezni

több száz ember.) A jegyek lefoglalása után azonban várni kell legalább egy hónapot, hogy a jegyvásárlást különböző szinteken engedélyezzék (pedig az időpont, az úti cél, a létszám, és így a körülbelüli ár már egy évvel korábban ismert), és csak ezután fizethetik ki a jegyeket. Ráadásul a svájci légitársaság naponta törli a ki nem fizetett foglalásokat, de szerencsére az ügyintézők ezzel is megbirkóztak, és végül meglelt a repülőjegyük. (Valószínűleg az egy hónappal korábbi árnál jóval drágábban – a bürokrácia

tól kicsit messzebb, de a versenynek és a másnapi megnyitónak is helyet adó *Irchel Campus* (Zürichi Egyetem) közelében laktak. Azonban a nyakba akasztós névkártyákkal egész héten ingyen használhattuk a zürichi tömegközlekedést, így bárhová könnyen eljuthattunk. A szabad délutánt ki is használtuk egy kis sétára a városban – ekkor még szép, napos, meleg idő volt. Szükség volt a pihenésre, mert a következő éjszakán nem nagyon alhattunk.

Másnap a rövid megnyitó után már délelben nekikezdünk a feladatok megbeszélésének. Ebben az évben a csapatot ismét *Vankó Péter* (BME Fizikai Intézet) és *Vigh Máté* (ELTE Fizikai Intézet) vezette, *Szász Krisztián* (MTA Wigner Fizikai Kutatóintézet) pedig megfigyelőként segítette a munkát. A tavalyi évhez hasonlóan idén is a mérési feladatokkal kezdünk. A két feladat közül az egyikben különböző vékonyrétegek ellenállását kellett mérni négytűs módszerekkel. A másik mérésben pedig egy megrázott edényben ugráló üvegyöngyök viselkedését kellett tanulmányozni. A két méréshez minden eszközt egy nagyobb dobozba csomagolva kaptak meg a versenyzők – és a verseny után egy példányt haza is hozhattunk, ami nagyon hasznos lesz a jövő csapatainak a felkészítésében. A feladatok szövege jól szerkesztett és közepesen hosszú volt, ennek ellenére nagyon sokáig tartott a kisebb-nagyobb változtatási javaslatok megvitatása. Az elején még mindenki úgy érzi, hogy rengeteg idő van, és így lényegtelen dolgokról is hosszas vita folyt.

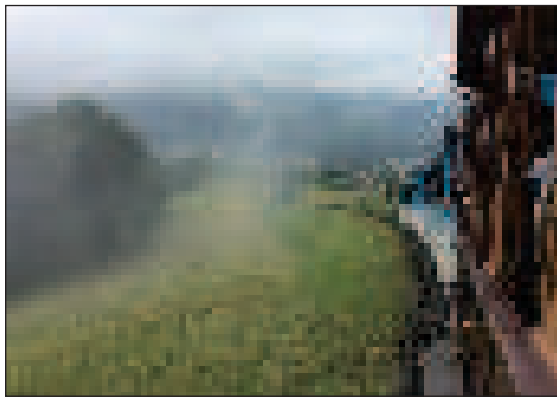
Az idei év nagy újdonsága az online fordítás volt. A korábbi években a feladatok végleges angol szövegét egy *Word* dokumentumban kaptuk meg (rengeteg ábrával, képlettel, bonyolult oldalszerkezettel), és ebből kellett előállítani a magyar változatot. (Egy kivétel volt: Észtországban a fordítást



A magyar csapat tagjai (balról jobbra): Vigh Máté csapatvezető, Szász Krisztián (megfigyelő), Kasza Bence, Kovács Péter Tamás, Balogh Menyhért, Sal Kristóf, Tompa Tamás Lajos, Vankó Péter (csapatvezető)

nincs ingyen. Ez akkor is elszomorító, ha a jegyeket nem mi fizetjük: az így megspórolható pénzt sokkal jobban fel lehetne használni a felkészítésnél.)

A kis távolságnak köszönhetően, már délelben megérkeztünk Zürichbe, elfoglalhattuk a szállásainkat. A tanárok a belvároshoz közel, egy korábbi ipari zónából átalakított modern negyedben laktak két kisebb szállodában, közvetlenül a feladatok megbeszélésének és fordításának helyet adó *Technopark* mellett. A diákok a belváros-



Fogaskerekűvel a Rigire

LaTeX-ben is el lehetett végezni, és így meg lehetett úszni a Word váratlan és kéretlen automatikus formázásait és egyéb meglepetéseit. A csapatvezetők nagyobb része azonban nem tudja, vagy nem akarja a LaTeX-et használni, így ez a kezdeményezés sajnos nem folytatódott.) Az online felületet a verseny előtt, még otthon kipróbálhattuk, de ezzel együtt sok volt a bizonytalanság, kicsit tartottunk tőle, hogy mi lesz, ha hajnalban összeomlik a rendszer. Szerencsére ilyesmi nem történt, a fordító jól működött: bekezdésenként, a képletek közt néha szavanként kellett beírni az angol szöveg magyar megfelelőjét, amit aztán a (szintén LaTeX-alapú) program a változatlanul hagyott képletekkel, ábrákkal, oldalszerkezettel kombinálva magyar feladatlappá alakított.

Aztán hajnalban mégis kellemetlen meglepetés ért minket. A lefordított dokumentumokból minden csapattagnak személyre szólóan kellett összeállítani a feladatsomagját (hiszen vannak országok, ahol nem mindenki ugyanazon a nyelven beszél), szintén az online rendszeren keresztül. Amikor minden csapat nagyjából egyszerre próbálkozott ezzel, a rendszer hihetetlenül lelassult. Reggel fél ötkor nem nagy élmény egy-másfél órát várni, hogy végre elkészüljön minden.

Így aztán épphogy aludtunk egy órát, mielőtt elindultunk kirándulni. Miközben a diákok a mérési feladatokkal foglalkoztak,

#### Liechtenstein a magasból



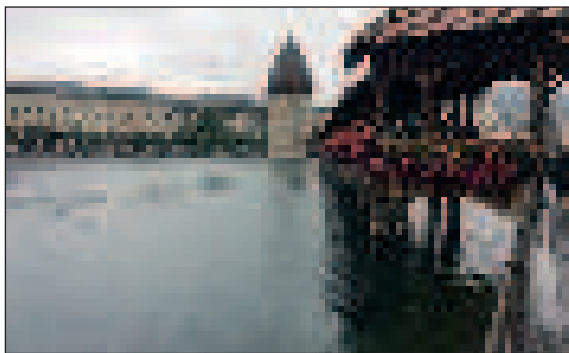
nekünk csodálatos kirándulást szerveztek Svájc híres helyeire: a Rigire, a Vierwaldstätter-tóra és Luzernbe. Csak egy baj volt: miközben előző nap végig bent ültünk a teremben, és dolgoztunk, elromlott az idő: hideg lett, esett az eső (1600 méter felett a hó), és a hegyek ködben voltak. A Rigire a híres fogaskerekűvel mentünk fel észak felől. 36 éve jártam itt is, így emlékeztem rá, hogy a csúcsról gyönyörű a kilátás a hegyet övező tavakra – most tíz méter alatt volt a látótávolság. Ebéd után a hegy

másik oldalán mentünk le (egy másik foggal) a Vierwaldstätter-tóhoz, ahol hajóra szálltunk, és azzal utaztunk Luzernbe, ahol még sétálhattunk egyet a városban. Még ilyen időben is nagyon szép volt!

Másnap már kora reggel nekikezdtünk az elméleti feladatok megvitatásának. Sajnos, minél több az idő, annál lassabban megy minden, így megint csak estére lettek végleges angol változatok. Az első feladat két részből állt, mind a két rész mechanika: egy inhomogén test adatait kellett meghatározni, majd egy hatalmas, gyorsan forgó ürülomáson végzett kísérleteket kellett értelmezni. A második feladat egy nemlineáris áramköri elemmel, a tirisztorral foglalkozott. Megörültem, mert néhány éve a válogatóversenyen is feladtam egy hasonló feladatot, és a szakörön is minden évben tanítom a nemlineáris rendszerek érdekességeit, így azt gondoltam, hogy ez a magyar csapatnak könnyebb lesz. (Utólag kiderült: nekik is ugyanolyan szokatlan volt a feladat, mint a többieknek, és ez a feladat sikerült legkevésbé. Egyébként szerintem ez volt az egyetlen érdekesebb elméleti feladat – bár igazán eredetinek ez se mondható.) A harmadik feladat a Nagy Hadronütköztetővel (LHC) kapcsolatos rutin számításokból állt – amire persze számítani lehetett Svájcban. (Az elméleti feladatok teljes szövege és megoldása, valamint a mérési feladatok részletes ismertetése a KöMaL októberi és novemberi számában jelenik meg <http://www.komal.hu/>.)

Most már rutinosabban dolgoztunk: a megbeszélés közben is fordítottunk, és ahogy lehetett, elkezdtük a feladatlapok összeállítását is. Így reggel négykor már mehettünk pihenni a másnapi kirándulás előtt. Ezen

a napon – miközben a csapat az elméleti feladatokat oldotta – a társzervező ország fővárosába, Vaduzba látogattunk. Először végigbuszoztunk az ország sík, Rajna-parti részén – ez körülbelül negyed óráig tartott –, majd kiszálltunk a fővárosban. Vaduz egy körülbelül ötezer lakosú település, inkább egy nagyobb falu, mint város. A hercegi kastély a város fölé emelkedő sziklán áll, de oda nem lehet bemenni, mert a komor falak közt lakik a hercegi család. A látványok egyetlen utcán találhatók: a parlament, a miniszterelnökség, a múzeum és az idegenforgalmi hivatal. Fél óra alatt mindent meg lehet nézni. Így aztán, amikor kiderült, hogy csak négy óra múlva indulunk vissza Zürichbe, fogtam az esernyőmet, és az immár harmadik napja megállás nélkül hulló eső ellenére gyalog (és egy rövidebb szakaszon autóstoppal) nekiindultam a liechtensteini hegyeknek. A sűrű felhők közül csak másodpercekre bukkantak ki a friss hóval borított csúcsok, és az eső is csak gyengült néha, mégis nagyon élveztem a kirándulást a havasi legegőkön és a meredek fenyvesekben.



Luzern

A kirándulás után – szokás szerint – találkoztunk a csapattal, ismét az egyetlen, ahol együtt vacsoráztunk. De kétszer öt óra fárasztó munka után, sok bizonytalansággal (mi sikerült? mit rontottak el?), nem nagyon akartak velünk a versenyről beszélgetni. A megoldásaikat még mi se láttuk, azt se lehetett tudni, hogy másoknak hogy sikerült. Ilyenkor jobb mással foglalkozni: ők előző nap jártak Liechtensteinben, másnap a Rigire készültek (egy kicsivel jobb időben, mint mi), két nappal később pedig Genfben utaztak a CERN-be és a Nemzetközi Vöröskereszt központjába.

A következő két napban – amikor a diákok már csak kirándultak – ki kellett javítanunk a dolgozatokat, és hátra volt még a „moderáció”, ahol vitatkozhatunk a szervezőkkel a diákjaink pontszámáról. Szerencsére a megoldókulcs és a szervezők javítása korrekt volt, így aránylag kevés helyen kellett pontokért küzdenünk. (A moderáció előtt már eldőlt az egyes érmekhez szükséges minimális pontszám, így azt is tudjuk, hol a legfontosabb meggyőzni



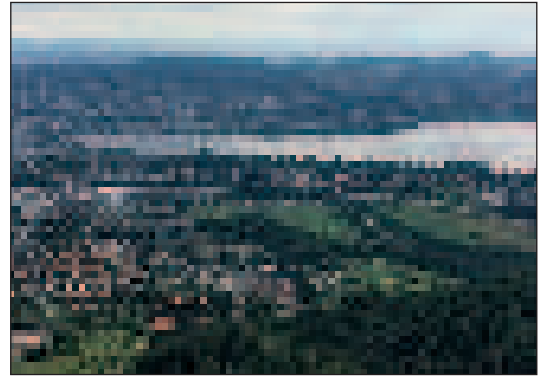
Vaduz (Liechtenstein fővárosa)

a szervezőket az igazunkról.) Ez olyan munka, hogy a nap folyamán többször ott kell lenni, de nem egyfolytában. Közben rövidebb-hosszabb időkre szabad az ember, és ilyenkor már este se kell dolgozni. Szerencsére az idő is kezdett javulni, így elővehettem a futócipőmet (amit minden olimpiára elviszek). Zürich ideális város annak, aki egyszerre vágyik a nagyvárosi életre és a természet közelségére: a hatalmas kulturális kínálatot adó belvárosból negyed óra alatt ki lehet futni az erdőbe. Aki kirándulni szeretne, felül valamelyik szép, világoskék villamosra: a kanyargós, egyméteres nyomtávú pályák behálózják az egész várost, és a végállomások már a dombokon, a hegyek lábánál vannak. Ezen kívül vannak síklók, fogaskerekű, és az egyik hegy csúcsára föld alatt induló elővárosi vonattal (amire szintén jó a városi bérlet) is fel lehet menni. Minden hihetetlenül jól

Az olimpia ma már nem olyan meghitt rendezvény, mint amikor húsz éve elkezdtem csapatvezetőként dolgozni: akkor még szinte az összes csapatvezető ismerte egymást, kollégiumban laktunk, a folyosó végén beszélgettünk. (A 70-es évek versenyeire, amire diákként emlékszem, pedig végképp nem hasonlít.) Közel száz ország csapatvezetői már nem alkotnak ilyen közösséget. Ugyanakkor vannak olyanok, akikkel már hosz-

szú évek óta ismerjük egymást, és örülünk, amikor az olimpián újra találkozunk. (Néhány csapattal évközben is van kapcsolatunk: a román csapattal már húsz éve szervezünk közös felkészülési versenyt, az észtekkel pedig most tervezzük közös edzőversenyt. A szlovák csapatnak pedig többször volt már olyan, magyar anyanyelvű tagja, aki Budapesten készült az olimpiára.) Idén az utolsó este az észt és a finn csapatvezetőkkel mentünk el egy közeli, főleg fiatalok által látogatott „trendi” helyre: a vasúti pálya mellett konténerekből felépített teraszokon ültünk, ahonnan látszott az esti város. Annak ellenére, hogy Zürichnek alig négyszázezer lakosa van, hihetetlen nyüzsgő az élet. Percenként suhantak el alattunk az elővárosi vonatok, körben pedig egy nagyváros fénye. Igazi multikulti: a legkülönbözőbb bőrszínű,

ismét egy kínai versenyző érte el – az elmúlt huszonegy évben (amióta csapatvezetőként részt veszek az olimpiákon) immár nyolcadik alkalommal. (Ebben a speciális versenyben Kína után Magyarország a második helyezett, 1996 óta három abszolút győzelemmel. Dél-Korea, Oroszország és Tajvan két-két, Belarusz, Indonézia, Irán, az USA és Vietnam pedig egy-egy alkal-



Zürich

lommal nyerte meg a versenyt ugyanebben az időszakban.) A legjobb elméletért járó különdíjat egy másik kínai diák, a legjobb mérésért járó pedig egy tajvani diák kapta. Az egyes érmekhez szükséges minimális pontszámok kicsit alacsonyabbak voltak a tavalyinál: aranyérmert 39,8 ponttal, ezüstérmert 30,7 ponttal, bronzérmert 22,7 ponttal lehetett kapni.

A magyar csapat tagjai és eredményeik: *Balogh Menyhért* (Baár-Madas Gimnázium, Budapest, 12. osztály, felk-

		A	E	B	d			A	E	B	d			A	E	B	d
1.	Kína	5			11.	Vietnam	2	2	1		21.	Belarusz	1	1	2	1	
2.	Dél-Korea	5			12.	Irán	2	1	2		22.	Litvánia	1		3	1	
3.	Tajvan	5			13.	Indonézia	1	4			23.	Törökország		3	2		
4.	Oroszország	4	1		14.	Németország	1	4			24.	Egyesült Királyság		3	2		
5.	India	3	2		15.	Hongkong	1	3	1		25.	Kazahsztán		3	2		
6.	Japán	3	1	1	16.	Magyarország	1	3	1		26.	Izrael		3	1	1	
7.	USA	2	3		17.	Ukrajna	1	3	1		27.	Finnország		3	1	1	
8.	Szingapúr	2	3		18.	Örményország	1	2	1		28.	Franciaország		2	3		
9.	Thaiföld	2	3		19.	Szerbia	1	1	3		29.	Bosznia-Hercegovina		2		1	
10.	Románia	2	3		20.	Brazília	1	1	3		30.	Szlovákia		1	4		

### Éremtáblázat a 2016. évi 47. Nemzetközi Fizikai Diákolimpián (a legjobb 30 ország)

szervezett – nagyon sokan használják is a tömegközlekedést a városon belül, és ingázásra is. A várost övező dombokról-hegyekről (a legmagasabb sincs 900 méter) végre szép kilátás volt, még a Jungfrau-csoport 4000 méteres csúcsait is láttam. Közben pedig a Limmat partján, a jó időnek köszönhetően, rengetegen strandoltak, napoztak, eveztek – csak pár száz méterre a híres banknegyedől.

nemzetiségű embereket látni. A város nyelve a (svájci) német, de jelen van az ország többi hivatalos nyelve is, és természetesen – a különböző anyanyelvű svájciak közt közvetítőnyelvként is – az angol. Valódi európai légkör. Nagyon élveztem.

Közben elérkeztünk a verseny végére, az utolsó, esti bizottsági ülésen megtudtuk az eredményeket. A legmagasabb pontszámot (48,1 pontot a maximális 50-ből) idén

szító tanára: Horváth Norbert) aranyérem (42,1 pont),

*Sal Kristóf* (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium, 12. osztály, felkészítő tanárai: Kotek László, Horváth Gábor) ezüstérem (37,1 pont),

*Tompa Tamás Lajos* (Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc, 11. osztály, felkészítő tanára: Zámboreszky Ferenc) ezüstérem (32,5 pont),

1.	Kína	231,3	11.	Indonézia	182,4	21.	Brazília	151,3
2.	Dél-Korea	225,8	12.	Hongkong	177,5	22.	Ausztrália	148,5
3.	Tajvan	211,6	13.	Vietnam	177,4	23.	Törökország	147,0
4.	Oroszország	207,8	14.	Irán	173,0	24.	Finnország	145,7
5.	USA	197,4	15.	Magyarország	171,4	25.	Egyesült Királyság	155,1
6.	India	195,2	16.	Ukrajna	168,6	26.	Franciaország	142,4
7.	Szingapúr	195,0	17.	Németország	167,5	27.	Belarusz	141,7
8.	Thaiföld	193,5	18.	Szerbia	158,7	28.	Kazahsztán	141,4
9.	Japán	190,7	19.	Izrael	154,0	29.	Örményország*	134,5

\* Örményországból csak 4 tanuló kapott díjat, így csak az ő pontszámuk ismert.

#### Ponttáblázat a 2016. évi 47. Nemzetközi Fizikai Diákolimpián (a legjobb 30 ország)

*Kovács Péter Tamás* (Zalaegerszegi Zrínyi Miklós Gimnázium, Zalaegerszeg, 11. osztály, felkészítő tanárai: Juhász Tibor, Pálovics Róbert) ezüstérem (31,2 pont),

*Kasza Bence* (Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium, Budapest, 12. osztály, felkészítő tanárai: Ábrám László, Sarkadi Tamás) ezüstérem (28,5 pont).

A záró rendezvényre és az érme átadására a *Tonhalle* hangversenyteremben került sor, közvetlenül a Zürichi-tó partján. (Az ünnepség előtt megnézhetjük, milyen a kilátás, ha tiszta, szép idő van: a kellemesen meleg vízű tó mögött havas hegyeket lehet látni.) A ceremónia a nyitőünnepséghez hasonlóan jól szervezett és – a lehetőségekhez képest – rövid volt. A búcsúébredre ismét az Irchel Campusban került sor. Sajnos csak rövid ideig élvezhetjük az eredményhirdetés utáni felszabadult ünneplést és beszélgetéseket, mert – a szokásokkal ellentétben – a zárőünnepség utáni éjszakára már nem kaptunk szállást, és az aznapi utolsó, délutáni géppel haza kellett utaznunk. (Egy olimpia

mindenhol sokba kerül. Svájcban, ahol minden nagyon drága, nyilván még többbe, így a rendezőknek jól meg kellett gondolniuk, hogy mire mennyit költenek. Ezzel együtt elhibázott döntésnek érzem, hogy ezen az egy éjszakán spóroltak, és ezzel a hetet lezáró ünneplés inkább csak kapkodás volt.) A repülőből még egyszer megcsodálhattuk a Zürichi-tavat és a belvárost, majd pár perccel később láthattuk a Rajna-völgyét és a liechtensteini hegyeket, amiből ottlétünk szinte semmit nem láttunk a ködtől.

Az eredményekkel ebben az évben is elégedettek vagyunk, örülünk. Mindenki érmet szerzett, és két év kihagyás után újra van aranyérmünk is. (Igaz, a versenyzők korábbi eredményei és felkészültsége, tudása alapján akár további két aranyérmét is szerezhettünk volna, de egy ilyen kiélezett helyzetben nagyon nehéz a diákoknak a maximumot kihozni magukból. Örülünk annak, hogy legalább egy versenyzőnek ez most mégis sikerült.) Az országok közötti nem-hivatalos pontversenyben a 15. helyen végeztünk 84 ország

közül (lásd az érem- és ponttáblázatot). Az EU-tag országok közül ismét csak Románia végzett előttünk (az éremtáblázatban Németország is).

Ahogy évek óta írom, eredményeink az általános színvonalással dacoló néhány lelkes tanárnak és néhány jó iskolának köszönhetőek. Az aranyérmét szerző diákunk abból a négyfős, egymást hajtó és egymást erősítő kis csoportból került ki, akikről már tavaly is írtam. Idén mind a négyen fizika szakon tanulnak tovább (egy-egy Cambridge-ben és az ELTE-n, ketten pedig a BME-n). Az idei csapatból ketten még mindig középiskolások, rájuk nagy valószínűséggel 2017-ben is számíthatunk a 48. Nemzetközi Fizikai Diákolimpián, Indonéziában. Aki szintén szeretne ott lenni, az vegyen részt valamelyik (vidéki vagy budapesti) elméleti szakkör és a budapesti mérési szakkör munkájában! Információ a <http://ipho.elte.hu/> honlapon és a KöMaL szeptemberi számában.

VANKÓ PÉTER

## A 27. Nemzetközi Biológiai Diákolimpia

2016. július 17–23. között Hanoiban rendezték meg a 27. Nemzetközi Biológiai Diákolimpiát, az IBO-t (International Biology Olympiad).

Az IBO a legrangosabb nemzetközi biológiai verseny, amelyre minden résztvevő ország 4 fős csapatot delegál. A versenyzők középiskolás diákok, akik még nem töltötték be a 20. életévüket. A csapat tagjai önállóan versenyeznek, azaz csak egyéni eredményt hirdetnek. Az idei évben 69 ország 264 diákja vett részt a megmérettetésen. A kétfordulós, elméleti és gyakorlati verseny eredményeként 2016-ban Hanoiban 9. legjobb pontszámmal aranyérmét szerzett *Marton Ákos*, és 22. legjobb pontszámmal szintén aranyérmét *Nikolényi Gergő*. *Varga Petra* a 32. helyen, míg *Luu Hoang Kim Ngan* a 61. helyen ezüstérmes lett.

(Forrás: <http://hanoi.kormany.hu/magyar-sikerek-a-27-nemzetkozi-biologiai-diakolimpiain-hanoiban>)



A magyar csapat



## Beszámoló az 57. Nemzetközi Matematikai Diákolimpiáról

Az idei Nemzetközi Matematikai Diákolimpiát július 6–16. között Hong Kongban rendezték meg. A versenyen 109 ország 602 diákja vett részt. Ez a részt vevő országok és a résztvevő versenyzők számát tekintve is abszolút csúcs. (Az eddigi rekordok 104, ill. 577 voltak.)

A legtöbb ország a megengedett maximális létszámú, 6 fős csapattal szerepelt; az alábbi listában az országnév után zárójelben tüntetem fel az adott ország versenyzőinek számát, ha ez hatnál kevesebb volt.

### A részt vevő országok

Albánia, Algéria (4), Amerikai Egyesült Államok, Argentína, Ausztrália, Ausztria, Azerbajdzsán, Banglades, Belgium, Fehéroroszország, Bosznia-Hercegovina, Botswana, Brazília, Bulgária, Chile (3), Ciprus, Costa Rica, Csehország, Dánia, Dél-Afrika, Dél-Korea, Ecuador, Egyiptom (5), Észak-Korea, Észtország, Finnország, Franciaország, Fülöp-szigetek, Ghána (3), Görögország, Grúzia, Hollandia, Honduras (2), Hong Kong, Horvátország, India, Indonézia, Irak (5), Irán, Írorság, Izland, Izrael, Jamaica (1), Japán, Kambodzsa, Kanada, Kazahsztán, Kenya, Kína, Kirgizisztán, Kolumbia, Koszovó, Laosz, Lengyelország, Lettország, Liechtenstein (1), Litvánia, Luxemburg (3), Macedónia, Madagaszkár (5), Magyarország, Makaó, Malajzia, Marokkó, Mexikó, Moldova, Mongólia, Montenegró (2), Mianmar, Nagy-Britannia, Németország, Nicaragua (5), Nigéria, Norvégia, Olaszország, Oroszország, Örményország, Pakisztán, Paraguay, Peru, Portugália, Puerto Rico (2), Románia, El Salvador (5), Spanyolország, Sri Lanka, Svájc, Svédország, Szaúd-Arábia, Szerbia, Szingapúr, Szíria, Szlovákia, Szlovénia, Tádzsikisztán, Tajvan, Tanzánia (2), Thaiföld, Törökország, Trinidad és Tobago (4), Tunézia, Türkmenisztán, Uganda, Új-Zéland, Ukrajna, Uruguay (1), Üzbegisztán, Venezuela (3), Vietnám.

A versenyen szokás szerint mindkét napon négy és fél óra alatt 3–3 feladatot kellett meg-



A képen balról jobbra: Gáspár Attila, Dobos Sándor, Kunszenti-Kovács Dávid (a norvég csapat vezetője), Pelikán József, Szabó Barnabás, Lajkó Kálmán, Baran Zsuzsanna, Kós Géza (ezen az olimpián koordinátorként volt jelen), Williams Kada, Nagy Kartal

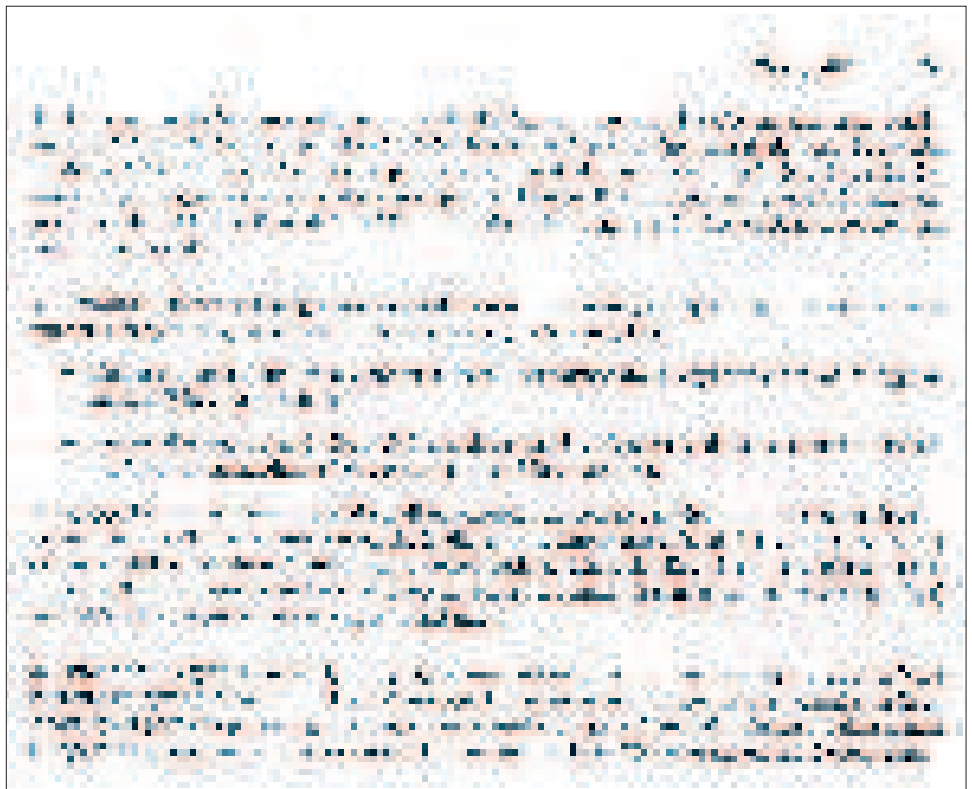
oldani. (A feladatokat alább közöljük.) Mindegyik feladat helyes megoldásáért 7 pont járt, így egy versenyző maximális teljesítménnyel 42 pontot szerezhetett. A

verseny befejezése után megállapított ponttáblák szerint aranyérmes a 29–42 pontot elért, ezüstérmes a 22–28 pontos, míg bronzérmes a 16–21 pontot szerzett tanulók kaptak. Dicséretben részesültek azok a versenyzők, akiknek 16-nál kevesebb pontjuk volt, de egy feladatot hibátlanul megoldottak.

A magyar csapatból Gáspár Attila (Miskolc, Földes Ferenc Gimnázium, 10. o. t.) 35 ponttal aranyérmes, Lajkó Kálmán (Szeged, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 11. o. t.) 25 ponttal, Nagy Kartal (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, 12. o. t.) 24 ponttal és Szabó Barnabás (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, 12. o. t.) 23 ponttal ezüstérmes, Baran Zsuzsanna (Debreceni Fazekas Mihály Gimnázium, 11. o. t.) 20 ponttal, Williams Kada (Szeged, Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, 11. o. t.) pedig 18 ponttal bronzérmes szerzett.

A magyar csapat vezetője Pelikán József (ELTE TTK, Algebra és Számelmélet Tanszék), helyettes vezetője Dobos

### Az első versenynap feladatai



Sándor (Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium) volt. Kós Géza (MTA SZTAKI, ELTE TTK) koordinátorként vett részt az olimpián.

Az országok (nem-hivatalos) pontversenyében Magyarország a résztvevő 109 ország között a 14. helyen végzett. A csapatverseny **élmezőnyének sorrendje így alakult** (megszerzett pontszámaikkal):

1. USA 214, 2. Dél-Korea 207, 3. Kína 204, 4. Szingapúr 196, 5. Tajvan 175, 6. Észak-Korea 168, 7–8. Nagy-Britannia és Oroszország 165, 9. Hong Kong 161, 10. Japán 156, 11. Vietnam 151, 12–13. Kanada és Thaiföld 148, 14. Magyarország 145, 15–16. Brazília és Olaszország 138, 17. Fülöp-szigetek 133, 18. Bulgária 132, 19. Németország 131, 20–21. Indonézia és Románia 130, 22. Izrael 127, 23. Mexikó 126, 24. Irán 125, 25–27. Ausztrália, Franciaország és Peru 124, 28. Kazahsztán 122, 29. Törökország 121, 30–32. Horvátország, Örményország és Ukrajna 118 ponttal.

Szeretnék **köszönetet mondani** a versenyzők tanárainak. Az **alábbi felsorolásban minden tanár** neve után monogramjukkall jelöltem azokat a diákokat, akik a tanítványaik:

Dobos Sándor (BZs, GA, LK, NK, SzB, WK), Gyenes Zoltán (NK, SzB), Győry Ákos (GA), Juhász Péter (NK), Kiss Géza (NK, SzB), Kosztolányi József (LK, WK) Kovács Attiláné (GA), Lakatos Tibor (BZs), Mike János (LK, WK), Pósa Lajos (BZs, GA, LK, NK, SzB, WK), Schultz János (LK, WK), Surányi László (NK, SzB), Szűcs Gábor (GA), Táborné Vincze Márta (SzB), Tóth Mariann (BZs).



#### A második versenynap feladatai

Ugyancsak szeretnék köszönetet mondani Dobos Sándornak, a **központi olimpiai előkészítő szakkör vezetőjének**, továbbá azoknak a tanároknak, fiatal matematikusoknak és **egyetemistáknak, akik a felkészítésben közreműködtek.**

Bár a **vendéglátók igyekeztek különféle kirándulásokat** programba iktatni, ezek élvezetét a füllasztó, páras hőség igencsak megnehezítette.

Az olimpiát megelőző felkészülés egy részében – nem először – **Tigelmann Péternek**, a **dombóvári Európa Szálló igazgatójának** vendégszeretetét élvezhettük. Mindannyiunk nevében szeretnék ezét köszönetet mondani neki.

A **következő matematikai diákolimpiát Brazíliában, Rio de Janeiróban** rendezik meg, 2017. július 12–24. között.

PELIKÁN JÓZSEF

## Magyarok egy rendhagyó Nemzetközi Kémiai Diákolimpián

Az idei Nemzetközi Kémiai Diákolimpia előléte nem volt könnyű. A versenyen már a nyolcvanhat közelíti az országok száma, és a résztvevőké is meghaladja a 600-at. A magukért kitenni akaró országok, különösen, ha a diákok laboratóriumi munkahelyeit is felújították, az utóbbi években több millió dolláros költségvetéssel dolgoztak. Nem csoda, hogy sok évvel előre születnek az elhatározások, és szükséges is a sok idő az előkészületekhez.

2016 esetében mindez úgy látszott, hogy nem jött össze időben, és sokak fejében megfordult, hogy 45 év után ismét elmarad a kémiai diákolimpia. 1971-ben történt ez meg utoljára. Akkor az alapítók, Cseh-

szlovákia, Lengyelország és Magyarország mindannyian rendeztek egy-egy versenyt, és arra számítottak, hogy a keleti blokk többi meghívott országa közül valamelyik majd megszervezi az olimpiát. Ebben azonban csalatkoztak. Azóta már a verseny az egész földet behálózta, az oktatásra valamit is adó országok mind küldenek csapatot. Számos idén végzős középiskolás előtt zárult volna be ez a lehetőség, ha nem kerül sor a versenyre.

Ausztrália már jó előre jelezte, hogy 2016-ban megrendezné a versenyt, de néhány évvel ezelőtt anyagi okokból lemondtak erről. Ekkor Oroszország jelentkezett, de végül az orosz kormányt nem tudták a kémiku-

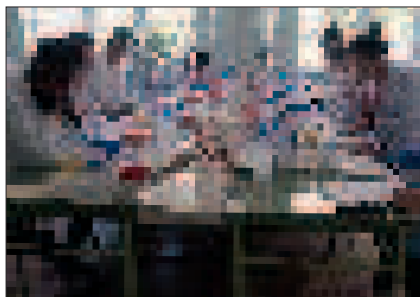
sok meggyőzni, hogy 3, illetve 9 évvel a korábbi moszkvai kémiai olimpiák után, és egy időben az informatikai diákolimpiával, nekik kellene a versenyt megmenteniük. Ez a kudarc csak 2015 nyarára lett végleges, és ekkor már nemigen akadt olyan vállalkozó, aki a rendezés összetett feladata mellé az anyagi támogatás összeszedését is meg tudta volna oldani. A vészfogatókönyv szerint az ötszörösére emelt részvételi díjából egy szerényre szabott verseny összehajthatt volna valahol, akár Budapesten is, ahol a hely és a szükséges tapasztalat megvolt.

A 2015-ös bakui olimpia utolsó előtti napján derült ki, hogy mégis van nem rendhagyó megoldás. Pakisztán egyik legnagyobb



**A magyar csapat, kísérőik és néhány magyar rendező: Shota (grúz kísérő), Kovács Dávid Péter, Stenczel Tamás Károly, Var-ga Szilárd, Turi Soma, Magyarfalvi Gábor, Perez Lopez Aron, Villányi Attila, Tarczay György, Zihné Perényi Katalin**

múltú és valóban kiváló tudományos és oktatási mutatókkal bíró kutatócentruma, a Karacsi Egyetem egyik intézete – alapításának jubileumára – jelentkezett a rendezésre. Itt megvoltak a laborok, a feladatszerzők, valamint a politikai és anyagi támogatás, lévén az alapító igazgató korábbi miniszter, az ország egyik legelismertebb természettudósa. Mindazonáltal korábban ilyen rövid idő alatt még sosem rendeztek olimpiát. A tech-



**A feladatok értelmezésével kezdődött az ötórás gyakorlati forduló**

nikai nehézségek, szállások, programok, laborok előkészítése mellett maguknak a feladatoknak a tető alá hozása is időigényes. Ugyanis nem csupán a versenyre kell megbízható, kellően nehéz és jól értékelhető, sőt érdekes laboratóriumi és elméleti feladatokat kidolgozni, hanem fél évvel a kezdés előtt egy kisebb könyvnyi gyakorlófeladatra is számít minden résztvevő.

Ugyanezen a napon derült ki az is Bakuban, hogy az olimpia intézőbizottsága egyetlen jelöltként megválasztotta e sorok íróját elnökének. A korábbi szokásokkal ellentétben tehát most nem a szabályok hangolgotása, a hosszú távú tervezés és a protokoll volt a feladat előttünk, hanem amennyire lehetséges, támogatnunk kellett a rendezőket minden előkészületben. Ez nagyon gyorsan meg is nyilvánult abban, hogy sok ország nem az igen lelkes pakisztáni kollégákkal, hanem velünk közölte, hogy országuk külügyminisztériuma nem java-

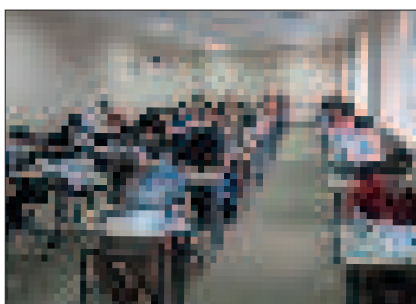
solja a Pakisztánba utazást. A magyar külképviselet jelezte, hogy a független turistáskodást ők sem javasolják ugyan, viszont a konfliktusgócoktól távoli Karacsiban, államilag szervezett és garantált programban nem látnak kockázatot. A nagyon ígéretes előkészületekről az intézőbizottság személyesen is meg tudott győződni januárban. Az éves intézőbizottsági ülésekre való utazásomat,

ahogy korábban is, a magyar oktatási kormányzat az útiköltséggel támogatta, de ez a jövőben már sajnos nem lesz lehetséges – ez volt az utolsó hivatalos részvételünk. Ennél nagyobb gond lett, hogy év elejére már 25 ország – gyakorlatilag a gazdagok – a beszámolóinktól, tapasztalatainktól függetlenül visszalépett a részvételtől. Amikor ez egyértelmű lett a pakisztáni kormánynak, megvonták az addig hatalmas munkát végzett szervezőktől a támogatást.

Fél évvel a júliusi kezdés előtt tehát nem volt helyszíne az olimpiának, de szerencsére a vészforgatókönyv továbbra is járhatónak tűnt, sőt Lettország jelentkezett a rendhagyó, közös erőből finanszírozott verseny helyszínének. Ugyanez Magyarországon sem tűnt lehetetlennek. Üzbegisztán is jelezte, hogy ha a kérés el tud jutni az elnökük közelébe, náluk sem kizárt még egy olimpia megrendezése. Miközben a három ország intenzíven kereste a helyszíneket és engedélyeket, jelentkezett Georgia (Grúzia) is.

Hamarosan kiderült, hogy a versenyen csak néhány éve részt vevő Grúzia lesz a legjobb választás. A helyi szervezők nagyon lelkesek voltak, és a lelkesedés igen hamar eredményeket mutatott: teljes mellszélességgel az olimpia mellé állt intézményük, a patinás Agrártudományi Egyetem, amely most magánegyetemként működik. Az igazán impresszív a grúz kormányzat működése volt, ugyanis néhány napon belül felderítették, miként működik egy ilyen esemény, szerény és éssze-

#### Az elméleti forduló



rű költségvetés készült hozzá, megtalálták a szükséges forrásokat, és döntést is hoztak. Mindezeket több minisztérium vezetői a négy kontinensen elhelyezkedő bizottsággal és egymással is emailben egyeztetve, angolul bonyolították le. (Mindannyian megállapítottuk, hogy ez nálunk otthon nem történne így meg.)

A verseny megszervezése is egyedien nehéz vállalkozás volt a hátra levő rövid négy és fél hónapban, így a grúz kollégák a feladatok összeállításában hathatós segítséget kértek az olimpiai közösségtől. A gyakorlófeladatoknak ebben a szakaszban már készen kellett volna lenniük – így nem újak készültek, hanem a közelmúltból kerestünk egy olyan sorozatot, amelyik a lehető legegyszerűbb laboratóriumi eszközöket igényelte. Ez épp a 2008-as budapesti olimpia feladatsora lett.

Ezekhez igazodva kezdtünk el kisebb csoportban foglalkozni a feladatokkal. Nyilvánvalóan, a közreműködőknek nem lehetett már közülük a versenyre felkészülő diákokhoz. Az utóbbi évek versenybizottságainak elnökei, illetve az olimpiákról



**Turi Soma az olimpia gyakorlati feladatok megoldásán dolgozik**

nemrég visszavonult (amerikai, azeri, brit, orosz, osztrák, német) kollégák vállaltak szerepet itt két grúz professzor mellett. A feladatok szerzőit viszont széles körből verbuváltuk, számos országból kértünk példákat és ötleteket. A beküldők javaslatait a bizottság a szerzőket nem ismerve látta és értékelte.

Elsőként a gyakorlati feladatok kezdtek körvonalazódni – itt a technikai korlátok és az idő is határt szabtak. Egy orosz, egy ukrán és egy magyar szerző problémái mutatkoztak könnyen kivitelezhetőnek, ugyanakkor érdekesnek. *Villányi Attila* (ELTE Apáczai Csere János Gimnázium) feladatában keverékek összetevőit kellett azonosítani szinte kémszer nélkül, csak a keverékek és a tiszta anyagok segítségével. A néhány sorban leírható feladat tartalmazott bőven kihívást, ugyanakkor előzetes tudás, részletes anyagismeret nélkül is megoldható volt, hisz minden tiszta anyag a próbálkozó rendelkezésére állt. A másik két feladat – egy vízminta mennyiségi vizsgálata és élelmiszer-aromák azonosítása reakcióik útján – ilyen jellegű ötletességet nem kívánt, de jól reprezentálták a laboratóriumban szokásos teendőket. Ráadásul



ennyi munkához a laboratóriumi forduló 5 órája bőven elegendő volt, nem úgy, mint jó néhány korábbi évben.

Hiába használtak a gyakorlati feladatokhoz egyszerű eszközöket (nem volt például lehetőség és szükség kémcsőnél nagyobb edényt melegíteni vagy elmosni), mégsem volt kis feladat összevásárolni, begyűjteni a szükséges készleteket, a több tízezer kémcsövet, lombikot, a tömény savak literjeit, a sok-sok hordó desztillált vizet. Apróbb izgalommal még a legezotikusabb

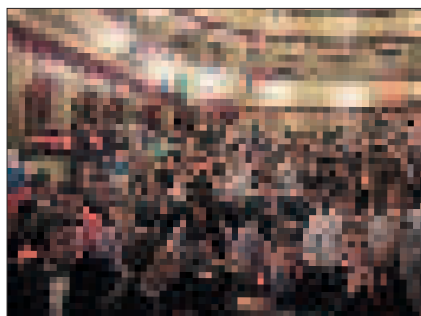


**A 48. Nemzetközi Diákolimpia emblémája**

vegyszerek is megérkeztek a kezdés előtt két héttel a helyszínre, a feladatok szerzőivel és segítőikkel egy időben. A helyi csapattal együtt ők számtalanszor kipróbálták minden lépést, minden anyagot és eszközt.

Az elméleti feladatok esetében kevésbé sürgetett az idő, de a válogatás nehezebb volt. Három kontinensről érkeztek a feladatok, és jó volt látni, hogy az előre kidolgozott algoritmus a tanácsadó testület minden tagjának megfelelő, érdekes és reális feladatsort választott ki az anonim értékelések alapján. A kiválasztott 8 példa kivételével a szerzők neve és feladataik titokban maradnak, de azt megállapítottuk, hogy még 2–3 versenyt le tudnánk bonyolítani a beérkezett kiváló feladatokkal.

**Az olimpiát megnyitó díszünnepély**



Azt is jó volt látni, hogy a pártatlan eljárás során Cambridge, Oxford, az amerikai Notre Dame Egyetem, a mumbay-i (Bombay) műszaki egyetem, a kazanyi egyetem (Markovnyikov alma matere) professzorai mellett három magyar szerző problémái is megütötték a mércét. *Kóczán György* és *Zagy Péter* 1–1 feladata, valamint az én inkognitóban beadott munkám is bekerült a versenybe. Maguk a kérdések érintették a rakéta-hajtóanyagok, félvezetők, ókori pigmentek, gyógyszerhatóanyagok előállítását és szerkezetét, a konyhasó jódozásának analitikáját, a gyógyszerek előállításának és lebomlásának sebességét.

A versenyen végzendő munkához, a vitákhoz, a javításhoz a szerzőknek segítőkre is szükségük volt. Velük végképp nemzetközi lett a társaság. Jöttek segíteni az olimpiákon tapasztalt kollégák Ukrajnából, Belarusból, Franciaországból, Csehországból, az Egyesült Államokból, Oroszországból, Indiából, Franciaországból, Thaiföldről, de a legtöbben mi, magyarok voltunk. A 2008-as budapesti olimpián tapasztalatot szerzett csapatból érkeztek sokan: *Bolgár Péter*, *Boros Márton*, *Herner András*, *Kovács Bertalan*, *Lente Gábor*, *Makk Zsuzsanna*, *Ósz Katalin*, *Palya Dóra*, *Vörös Tamás*. A versenybizottság magyar tagjainak utazását Grúziába a Servier és a Richter támogatása fedezte, és a Magyar Kémikusok Egyesülete szervezte.

A szerzők és a tanácsadó testület májustól tovább folytatta a munkát a kiválasztott feladatokkal. Sok szempontra érdemes ilyenkor ügyelni, hisz a 300 versenyző számos nyelven adja be munkáját, és ezeket 24 órán belül értékelnie kell a versenybizottságnak. Nyilván nem célszerű szöveges válaszokat várni – a számításokat, kémiai



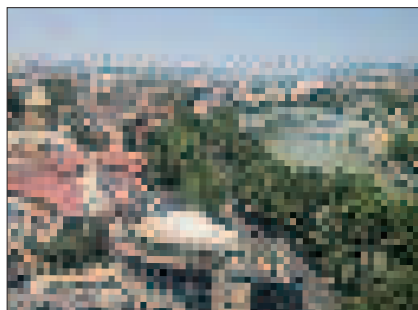
**Jó hangulatban teltek a közös étkezések**

egyenleteket, matematikai összefüggéseket nem védi nyelvi korlát. Az öt órás vizsgákhoz a feladatok hosszán is igazítani kellett.

A verseny előtt egy nagyszabású főpróba is lezajlott. Az élesben megírt és kijavított dolgozatoknál lesz ugyanis csak teljesen világos a feladatok időigénye, tűnnek elő a pongyola fogalmazások a kérdésekben, lesz világos a helyes értékelés a részleges megoldásokra. A titoktartás viszont nem engedte meg, hogy új emberek kerüljenek a feladatok közelébe, így maga a ver-

senybizottság lett a kísérleti nyúl, hiszen mindenki csak a saját feladatát ismerte. A feladatszerzők és segítőik kódszámokkal végigcsinálták mindazt, amit a középiskolásoktól elvártak, majd kijavították egymás munkáit. Szerencsére voltak köztünk olyanok, akik az olimpiákkal is álltak volna a versenyt (a bizottság zöme maga is volt olimpiákon), de a lényeges eredmény a feladatok véglegesre csiszolódása volt.

A július 24-i nyitóünnepségre szerencsére szinte minden résztvevő ország megérkezett, két csoport kivételével. Egyrészt néhány tehetősebb ország jó előre lemondta a részvételét, és nem szervezték meg az utat, válogatójukat. Ilyen volt Kanada, Belgium, Portugália. A másik ok a törökországi puccskísérelt volt, ami miatt a török diákok



**Tbiliszi madártávlatból**

kísérői közalkalmazottként nem hagyhatták el az országot egy héttel az események után, így a csapat is távol maradt. Ennél komolyabb következményekkel fenyegetett, hogy a csapatok közel fele Isztambulban átrepült Tbiliszibe, de szerencsére a helyzet gyorsan normalizálódott, és csupán Montenegro lépett ezért vissza.

A verseny 9 napjának programján nem látszott a rögtönzés, sőt sok szempontból ésszerű változások történtek. A nyitón és a zárón megjelenő oktatási miniszter, illetve miniszterelnök például angolul mondott lényegre törő beszédet, nem volt protokolláris fordítgatás. Az egyetem rengeteg diákja segítette a szervezést, kísérte a versenyzőket szabadidős programjaikra. Ezekből volt elegendő, hiszen a versenyzők számára kötöttséget csupán a két vizsga jelent. A barátkozás, ismerkedés ebben a közegben még országjárás nélkül is remek program, de nekik akadt idejük és módjuk nemcsak egymással, hanem a barátságos Grúziával és a grúzokkal is ismerkedni. Egyedül egy hasmenést okozó vírus ijesztett rá a szervezőkre, aminek hatására a grúz konyha remekei helyett biztonságos és egyben ízletes és unalmas kosztot kapott szinte végig az ifjúság.

A csapatokat kísérő tanárok és a versenybizottság hivatalos programja ugyanakkor elég feszített volt. Még az olyannyira sokat csiszolt feladatokat is áttekintették és megvitatták, majd minden ország saját diákjainak lefordította azokat. Mindez 1–1 napba



telik a két forduló előtt, és azok után egyből javítás következik, majd a tanárok és a versenybizottság intenzív vitán egyeztetik az értékelésüket. A tanárok együttes ülése a verseny megfellebbezhetetlen döntőbírórsága, csak ők fogadhatják el a feladatok és az értékelés végső formáját. Az idén, talán a gondos előkészítésnek köszönhetően, nem tartottak hajnalig a viták, és a pontozás egyeztetése sem húzódott el. Mindenki elégedett volt, csupán egy apróság vetődött fel.

Az érme kiosztása előtt derült ki, hogy az egyik laboratóriumi feladat egyik lépésénél valami nem volt rendben. A számtalanszor elpróbált mérés (kloridtartalom mérése ezüsttartalmú oldattal) eredményeit egy ismeretlen külső tényező befolyásolta. Hiába próbáltuk kideríteni, mi történhetett, senkinek nem sikerült magyarázatot találnia arra, hogy néhány laborban a várttól némileg eltérő eredmények születtek. A versenybizottság így a kis részfeladat (2–3%) törlését javasolta, de ezt a tanárok ülése nem szavazta meg, diákjaik eredményét ismerve nem kívántak már a versenyen változtatni.

A kémiai diákolimpiákon az érme kiosztása ugyanis a versenyzők sorrendjén alapszik. Aranyérmet a diákok legjobb 10%-a, ezüstöt és bronzot az őket követő 20% és 30% kap. A magyar diákok Tbilisziben is, mint mindig, kitettek magukért, mind a négyen ezüstérmet szereztek, ami a nemzetek közti nem hivatalos sorrendben a 12. helyet jelenti. A legjobbak közé – szokásos módon – az ázsiai országokból került sok versenyző: Kína, Tajvan, Korea, Irán, India, Thaiföld, Szingapúr, Japán ilyen. Az élményben ott volt még Oroszország és Románia is.



#### Az olimpia Tudományos Bizottsága

Összesített pontszáma szerint a legjobb versenyző az idén román volt, történetesen ugyanaz, aki tavaly, Bakuban is a legtöbb pontot szerezte.

A magyar diákok felkészülésének menete a rendhagyó olimpia és érintettségünk okán sem változott nagyot. A felkészülést és válogatást a csapatot kísérő oktatók: *Tarczay György* (ELTE), *Varga Szilárd* (MTA TTK) és *Zihné Perényi Katalin* (ELTE) koordinálták az ELTE Kémiai Intézetében számos kolléga közreműködésével.

Bármelyik magyar középiskolás bekerülhet a négyfős csapatba. Ehhez vagy a Kémia Országos Középiskolai Tanulmányi Versenyen, vagy a Középiskolai Kémia Lapok pontversenyében kell jól teljesítenie. Így meghívást kap egy tavaszi egyhetes tanfolyamra, ahol napi 12 óras képzések után három ötórás vizsgán (az egyik laboratóriumi gyakorlat) kell bizonyítania. A kezdeti 30 főből a legjobb tucatra egy újabb hasonló intenzív forduló vár az érettségik írásbeli és szóbeli része közt. 2016-ban ezen megpróbáltatások után az alábbi négy diák került be a magyar csapatba, és tért vissza Grúziából ezüstéremmel:

*Kovács Dávid Péter* (Szent István Gimnázium, Budapest, tanára: Borbás Réka), *Stenczel Tamás Károly* (Török Ignác Gimnázium, Gödöllő, tanárai: Karasz Gyöngyi, Kalocsai Ottó)

*Turi Soma* (ELTE, Apáczai Csere János Gimnázium, tanárai: dr. Borissza Endre, Villányi Attila, Sebő Péter)

*Perez-Lopez Áron Ricardo* (ELTE, Apáczai Csere János Gimnázium, tanára: Villányi Attila).

A válogató-felkészítő és a csapat utazásának költségeit az Emberi Erőforrások Minisztériuma fedezte. A tehetséges és eredményes diákok fontosak az oktatási kormányzatnak, akik eredményeik elismeréseként a miniszterelnöktől kapnak egy éves ösztöndíjat, tanáraik és a csapat kísérői pedig a minisztertől jutalmat. Mindez egy sajtónyilvános eseményen, a Parlamentben történik, együtt a többi szaktárgy olimpikonjaival. A díjak és a rendezvény költségei összemérhetőek a program finanszírozására adott támogatással.

A komoly megbecsülés ellenére is az utóbbi években az a tendencia már, hogy a legjobb magyar diákok nem itthoni felsőoktatási intézményben tanulnak tovább. Az ötvenéves múltnak köszönhetően sok diákolimpikonból lett itthon professzor, egyetemi oktató – már a Magyar Tudományos Akadémia elnöke is ebbe a körbe tartozik –, de a globális oktatásban kapkodnak a tehetséges fiatalok után. Mindkét végzős magyar diák egy Cambridge nevű városban tanul az ősztől – egyikük a patinás angliai egyetemen, a másikuk a hasonlóan neves Massachusettsi Műszaki Egyetemen.

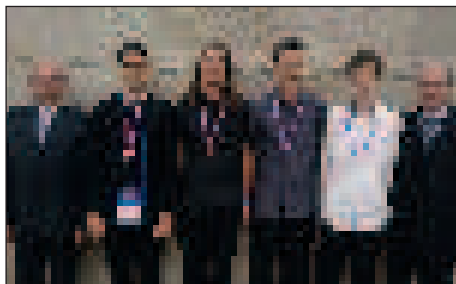
MAGYARFALVI GÁBOR

## Magyar diákok a 2016. évi Nemzetközi Informatikai Diákolimpián

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság (NJSZT) tehetséggondozási programjának köszönhetően, idén is négy hazai versenyző szerepelt eredményesen a Nemzetközi Informatikai Diákolimpián. Az oroszországi Kazanyban 2016. augusztus 12–19-ig megrendezett versenyen 83 ország 308 versenyzője vett részt.

#### A helyezések

*Erdős Márton* (ezüstérem), Batthyány Lajos Gimnázium, Nagykanizsa;  
*Mernyei Péter* (ezüstérem), Radnóti Miklós Gimnázium, Budapest;  
*Zarándy Álmos* (bronzérem), Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest;



A kép bal szélén *Horváth Gyula* csapatvezető, jobb szélén *Zsakó László* csapatvezető-helyettes, az NJSZT alelnöke és a Tehetséggondozási Szakosztályának elnöke, középen a diákolimpikonok: *Erdős Márton*, *Zarándy Álmos*, *Mernyei Péter* és *Molnár-Sáska Zoltán*

*Molnár-Sáska Zoltán* (bronzérem), Fazekas Mihály Gimnázium, Budapest;  
*Erdős Márton* az elmúlt 2 év olimpiáin 3 ezüstérmet szerzett, a még jövőre is versenyzőkorú *Mernyei Péter* pedig idén 2 ezüstérmet.

A magyar eredmény a sokévi átlagnak megfelelő, bár gyengébb, mint ahogyan a 90-es években teljesítettünk, de az elmúlt két évben erősen javuló tendenciát mutat.

Kiemelkedően szerepelt a megmértetesen Kína, Oroszország, Irán, Japán, az Egyesült Államok, Dél-Korea, Lengyelország és Kanada. Jól látható, hogy Oroszország és Lengyelország kivételével Európa eltűnt az élvonalból. Mögöttük is sok távol-keleti, illetve volt szovjet utódállam következik.

Határozottan jellemző a versenyen a kelet-ázsiai országok előretörése (Magyarország előtt végzett Vietnam, Tajvan, Szingapúr), valamint Ausztrália is igen jól szerepelt a versenyen.

Horváth Gyula és Zsakó László csapatvezetők összegzése szerint alapvető összefüggés figyelhető meg az olimpiai eredményesség és a programozási versenyeken indulók száma között. Míg a mostani, kevésbé sikeres években kb. 700–800 OKTV-indulónk volt, addig a sok aranyérmert hozó olimpiai években 2500 körüli. Az indulólétszám arra utalt, hogy akkor az iskolákban az informatikatanárok kiemelten foglalkoztak a tehetségekkel, megadták nekik a szükséges alapokat és elindították őket a versenyeken. Erre építve 2 éves olimpiai felkészítővel volt esély aranyérem szerzésére.

#### Tehetséggondozás – az NJSZT tananyagával

A sok sikeresebben szereplő ország példája azt mutatja, hogy az eredményes szerepléshez korszerű tehetséggondozó

rendszerre van szükség. Ennek alapja ma is létezik, a Nemes Tihamér OITV és az Informatika OKTV.

Erre épül az NJSZT által néhány éve indított Neumann János Tehetséggondozó Program, amely regionális szinten a tervek szerint idén is 400, országos szinten pedig 60 tehetséges diák felkészítéséről szól, havi 1–1 foglalkozással. A programhoz az NJSZT állította elő a tananyagot, amelyet ingyen ad segédkönyv formájában a résztvevő tanulóknak. Továbbra is alapvető probléma azonban, hogy regionális és helyi szinten sem megoldott a tehetséggondozó szakkörök indítása.

Horváth Gyula és Zsakó László összegzése szerint a 30–35 fős diákolimpiai válogatóversenyt is egy felkészítéshez kapcsolták, amelyen a tavalyihoz hasonlóan 6 versenyzőt választottak ki. A verseny után következik az olimpikonok felkészítése, minden felkészítés után újabb versennyel, ahol kiválasztják a végleges, 4 fős olimpiai csapatot. Ezután a csapat tagjainak intenzív felkészítést tartottak az ELTE-n.

A felkészítéseken részt vettek a következő évi eredményes szereplés érdekében a CEOI (Közép-Európai Informatikai Olimpia) csapat versenyzői is.

#### A következő olimpiák színhelyei

24. Közép-Európai Informatikai Diákolimpia, Szlovénia, 2017
29. Nemzetközi Informatikai Diákolimpia, Teherán, Irán, 2017
25. Közép-Európai Informatikai Diákolimpia, Lengyelország, 2018
30. Nemzetközi Informatikai Diákolimpia, Japán, 2018
26. Közép-Európai Informatikai Diákolimpia, Szlovákia, 2019
31. Nemzetközi Informatikai Diákolimpia, Baku, Azerbajdzsán, 2019
27. Közép-Európai Informatikai Diákolimpia, Magyarország, 2020
32. Nemzetközi Informatikai Diákolimpia, Szingapúr, 2020

(Forrás: <https://njszt.hu/neumann/hir/20160823/magyar-diakok-a-2016-evi-nemzetkozi-informatikai-diakolimpian>)

## Éremeső Pekingben – a XIII. IGU Nemzetközi Földrajzi Olimpia

A magyar csapat immár nyolcadik alkalommal vett részt az IGU (International Geographical Union) védnöksége alatt szervezett Nemzetközi Földrajzi Olimpián, ahova a nemzeti válogató-versenyeken kiválasztott legjobb 16–19 év közötti középiskolás földrajzosok utazhattak ki a világ számos szegletéből. Idén a **versenyhelyszín minden eddiginél hívogatóbb volt**, hiszen 2016. augusztus 16–22. között Peking adott otthont a megmérettetésnek. A diákolimpián 45 ország 174 versenyzője volt jelen, tovább erősítve az évek óta megfigyelhető tendenciát a mezőny létszámának növekedéséről (2006-ban, az első magyar szerepléskor még csak 24 ország nevezett, de tavaly óta is három új nemzet delegált csapatot). A derékhad még mindig az európai országokból érkezik, ugyanakkor a közelmúltban az ázsiai nemzetek delegációi bővítik inkább a kört, egyre szebb és szebb – néha utólrhetetlennek tűnő – eredményeket elérve. A versenysorozat 1996-ban Hollandiából indult útjára, hazánk pedig a 2006-os ausztráliai verseny óta tagja a mezőnynek. A diákolimpia nemcsak a résztvevők számát tekintve esett át változásokon a rajt óta, a kezdetben két évente zajló rendezvény mára évente, más-más országban (és lehetőség szerint kontinensen) kerül megrendezésre. Az idei pekingi helyszín, illetve az azt kö-

vető terepbejárások Sanghajba, vagy a Selyem-út térségébe igazi hívó szóként működtek, a hazai válogatóversenyen is minden eddiginél népesebb és felkészültebb mezőny várta a megmérettetést. Kína és Peking pedig önmagában olyan terep, amit a földrajz iránt elkötelezetteknek látni kell: az évezredek kulturális hagyományok, a



**A magyar nemzeti válogatott a díjkiosztó után (Stein Ármin, Csontos Gábor, Trócsányi András, Kovács Eszter, Steenhuis Nathaniel)**

közelmúlt hihetetlen gazdasági fejlődése és társadalmi átalakulása, a világ legnépesebb országának sokszínűsége elengedhetetlen és felejthetetlen szakmai élmény, illetve tapasztalat.

Minden egyes nemzetet négy diák képvisel, a kritérium, hogy őket hazai válogatóversenyeken elért eredményeik alapján kell nevezni. Olyan diákok kerülhetnek – állampolgárságtól és nemzetiségtől függetlenül – a csapatba, akik az adott ország oktatási rendszerében folytatják tanulmányaikat, így az eredmények jó összehasonlítási alapot **adhatnak a magyar földrajzoktatás nemzetközi szinten történő pozicionálásáról is**. Rendszerint kiemelkedő teljesítményt érnek el a kelet-európai (lengyel, román, horvát, észt) és az ázsiai nemzetek (Szingapúr, Tajvan) diákjai, a magyar csapat – bár hivatalos összesített eredményt nem közölnek a szervezők – többnyire a középmezőnyben végez. Az idei év és verseny áttöréssel szolgált, a magyar csapat felzárkózott az élbolyhoz, a diákok mindegyike éremmel térhetett haza az olimpiáról. A legfényesebben **Csontos Gábor** ezüstérme csillog, de nem sokkal maradtak el tőle a többiek sem: a **Stein Ármin Krisztián, Steenhuis Nathaniel, Kovács Eszter** trió minden tagja bronzérmet szerzett. Ez az eredmény – amely a 2001-től számított nemzetközi helyezéseink közül a legjobb – mindenképpen elismerésre méltó, amely a diákok tehetségén, felkészítő tanáraik odaadásán túl a válogatóverseny és felkészítés célirányosságát is igazolja.



### Diákjainkkal a verseny két fordulója között a kínai nagy falon

Az olimpián történő részvétel nemcsak megmértetés, hanem óriási nemzetközi tapasztalat, egy idegen ország társadalmának, kultúrájának, tájainak megismerési lehetősége is. Ez minden embernek hasznára válik, ugyanakkor a geográfus különösen nagyra értékeli azt a nemzetközi közeget, amit a résztvevő nemzetek sokasága és sokszínűsége produkál. A szervezők mindvégig törekednek arra, hogy változatos programokkal, túrákkal és rendezvényekkel tegyék felejthetlenné az olimpiát. Idén a diákok kulturális esten, közös éneklésen, több félnapos és egy egész napos kiránduláson, városnézésen vettek részt, ami emlékezetes tapasztalatokkal és élményekkel szolgált.

### A hazai válogatóverseny és a felkészítés

A magyar csapat tagjainak kiválasztásáért hagyományosan a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete felel, ahol igazi csapatmunkaként, oktatók és doktoranduszok bevonásával zajlik a válogató megszervezése, majd ezt követően a diákok felkészítése. Az egész éven át tartó önkéntes munka színvonalas versenyt és tréninget hozott, a szervező szervezési feladatokat *Bálint Dóra* PhD-hallgató eredményesen koordinálta.

Már az első lépéseknél komoly a tét, hiszen sokat nyom a latban a versenyre jelentkezők köre. Évről évre szembesülünk azzal, hogy nemzetközi „ellenfeleinkkel” összevetve igen szűk a hazai meritési bázis: a geográfikumért elkötelezett, az angol nyelvet magas szinten beszélő, használó, szaknyelvre is fogékony diákjaink száma akár több nagyságrenddel elmarad azon országokétól, akikkel végül megmérkőznek az olimpián. A diákoknak ahhoz, hogy eljuthassanak az olimpiára, a válogatóversenyként már közel egy évtizede szolgáló országos angol nyelvű földrajzi tanulmányi versenyen (Hungarian Geographical Contest – <http://hungeocontest.org>) sokféle elvárásnak kell megfelelniük. Önmagában a „hagyományos” földrajzi tudáskészlet – helyek ismerete és térbeli információk összekapcsolása – nem elegendő, a lexikális jártasság mellett a problémameg-

dás, az ismeretek gyakorlati alkalmazása és a különböző (térképes) források megfelelő használata vezethet sikerre. Ezek az elvárások javarészt messze állnak a hazai közoktatásban közvetített jártasságoktól, így diákjainkat célirányosan kell a nemzetközi porondon egyre inkább elfogadott földrajzi felfogás és tudáskészlet irányába terelnünk. Evekkel ezelőtt a verseny szervezőiként a közoktatásban dolgozó kollégáink előtt mentegetőznünk kellett a feladatok struktúrája, metodikája miatt, mára ez a helyzet nagyon jó irányba mozdult el, e szellemiség az újabb tankönyvek némelyikében is megjelenik, és egyértelműen láthatók azok az eredményes szellemi műhelyek az országban, ahonnan a diákok a mai kor kihívásainak jobban megfelelő földrajzi ismeretekkel és kompetenciákkal kerülnek ki.

A hazai válogatóversenyre 68 diák nevezett az ország minden részéből, a nagyobb



### A multimédia-forduló pillanatai

területi lefedettséget regionális versenyhelyszínek is szolgálták. A 2015/16. év újítása volt, hogy sok más országhoz hasonlóan, beiktattunk egy online fordulót. Ennek során a jelentkező diákoknak egy kedvcsináló, játékos, de mégis földrajzi ismereteket és kompetenciákat igénylő tesztet kellett egy hét alatt, forrásokat szabadon használva, a feladatot akár többször megszakítva és újratekintve kitölteniük. E feladatsor filmföldrajzi, gépjárműföldrajzi feladatokat éppúgy tartalmazott, mint térképi tervezési, elemzési kihívásokat, amelyeket a visszajelzések szerint örömmel fogadtak és sikerrel teljesítettek a versenyzők. Az írásbeli – regionális helyszíneket is használó – fordulót, a márciusi etap két versenynapja követte Pécsen. Az elsők terepi feladatokat (adatgyűjtés, -elemzés, térképezés) kellett elvégezniük, míg a szóbeli döntőn szakmai felkészültségük mellett prezentációs és kommunikációs képességeiket is teszteltük. Az eredmény alapján alakult ki a nemzeti delegáció, amely reményt adott a sikeres nemzetközi szereplésre, diákjaink szakmai elkötelezettsége mellett igen meggyőző (szak)nyelvi tudásukra is támaszkodhattak.

### A verseny és a feladatok

Milyen feladatokkal találkoztunk a 2016-os versenyen? A nemzetközi bizottság által összeállított megmértetések idén is három nagy egységből álltak, melyekre különböző napokon került sor. Ezek nem egyenlő arányban számítottak bele az értékelésbe: az írásbeli és a terepi feladat 40–40%-ban, míg a multimédia teszt 20%-ban járult hozzá a végső pontokhoz.

Az első és talán a magyarországi diákok számára legismertebb feladat az írásbeli (Written Response Test) forduló volt, ahol összesen hat témakörhöz (két-két természet- és társadalomföldrajzi, illetve komplex: földcsuszamlás, cunami, népességrobbanás, városmodellek, terület-használat-változás, szélsőségek, illetve hajózás) kapcsolódtak a feladatok. A témák mindegyike lépcsőzetesen épült fel, az egyszerűtől a többsoroson keresztül az esszé formában megválaszolandó kérdésekig terjedt a skála. A feladatokhoz kapcsolódó háttéranyagok (térképek, adatok, diagramok, fényképek) **önálló mellékletben** (resource booklet) kaptak helyet.

A diákok ezt követően a terepi feladatot Peking egy közel húszéves lakónegyedében és annak környezetében oldották meg. Ez a forduló hagyományosan terepi és tantermi részből is áll: elsőként több órán keresztül megfigyeléssel, tájékozódással adatot kell gyűjteniük a megadott területen, majd mindezeket tematikus térképi ábrázolás alkalmazásával kell papírra vetniük. E második szekció kiegészül tervezési feladatokkal is, a meg tapasztaltakat konkrét instrukciók mentén, kreatív módon kell továbbfejleszteniük. A tervezési koncepció kerete a fenntarthatóság eszméje volt, ennek szellemében kellett újragondolni a lakásállományt és közvetlen környezetét, az ezt szegélyező (elszennyeződött is számos problémát rejtő) folyószakaszt, valamint a város-terület kapcsolatát megtestesítő jelentős forgalmi csomópontot. Ez a feladattípus áll legmesszebb a hazai közoktatásban földrajz névvel illetett témakörtől, így rendszerint ez állítja legnagyobb kihívás

### A 2008-as olimpia helyszínén





elé diákjainkat, mindazonáltal az idei évben javultak eredményeink e tekintetben. Végül a harmadik, a multimédia teszt már egy jóval könnyebb és egyszerűbb, képekkel és videókkal illusztrált feleletválasztós egység volt, amelyhez lexikális ismeretekre volt szükség. A mai kor diákjai számára ez volt az igazán testhezálló, számítógépes munkaállomásokon, látványos képi információkkal ellátott, ugyanakkor összetett ismereteket igénylő feladatokkal szembesültek.

A diákok sikeréhez saját és tanáraik elkötelezettsége, majd az erre építő szakmai training mellett természetesen elengedhetetlen a verseny és felkészítés megvalósulását lehetővé tevő pénzügyi háttér, amelyhez idén is az Emberi Erőforrások Minisztériuma járult hozzá jelentős mértékben,

továbbá biztosította a csapat kiutazásának, szállásának és étkeztetésének költségeit is. Emellett a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete, a Magyar Földrajzi Társaság, a Modern Geográfus Alapítvány, a Földrajztanárok Egyesülete támogatta az olimpiikonokat és versenyzésüket.

2017-ben ismét lesz olimpia, amelynek helyszíne ezúttal Belgrádban, Szerbiában lesz, így e sorok megjelenésekor már elkezdődött az angol nyelvű válogatóversenyre idei online fordulója, amelyre szép számú nevezés érkezett.

#### A 2016. évi magyar keret tagjai

*Csontos Gábor* (Szekszárdi Garay János Gimnázium; felkészítő tanára: Bosnyák Eszter);

*Kovács Eszter* (Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium; felkészítő tanára Szöllösné Pálfi Melinda);

*Steenhuis Nathaniel* (Pécsi Janus Pannonius Gimnázium; felkészítő tanára: Szlovák-Baris Katinka);

*Stein Ármin Krisztián* (Bonyhádi Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium; felkészítő tanára: Gruber László);

*Trócsányi András* tanszékvezető egyetemi docens (PTE TTK Földrajzi Intézet) csapatkapitány, iGeo International Board Member;

*Bálint Dóra* PhD-hallgató, a verseny és felkészítés koordinátora.

Az olimpia hivatalos oldala: <http://www.geoolympiad.org/fass/geoolympiad/2016/index.shtml>

TRÓCSÁNYI ANDRÁS

# XXV. TERMÉSZET–TUDOMÁNY DIÁKPÁLYÁZAT



Megjelenik a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatásával

## A fizika mint a művészet alapegysége

KISS FRUZZSINA

Debreceni Ady Endre Gimnázium

Rohanó világunkban sokszor nehéz megállni egy percre, s gondolkodni azon, mi hogyan alakul. Nem gondolnánk, hogy olyan kis dolgok, amelyek számunkra természetesek, vagy természetesnek tűnnek, korántsem azok. Ilyen például a zene, amit hallgatunk. Észre sem vesszük a nekünk tetsző muzsikában a matematikai összefüggéseket. Nem gondolnánk, hogy minden apró mozzanat levezethető, sőt le is írható. Vagy, ha csak a lakásra gondolunk, amiben éppen lakunk, amiben mindennapjainkat töltjük, elgondolkozhatunk, hogy milyen precíz számolás és milyen precíz kivitelezés, mennyi befektetett munka és energia van minden lerakott kőben. De létezik másmilyen kapcsolat is? Ha például kimennénk az utcára és megkérdeznénk néhány embert, mit gon-

dol, létezik-e kapcsolat a fizika és a képzőművészet között, szerintem rögtön rávágnák, hogy ugyan már, milyen butaság ez, természetesen nincsen. Pedig igenis van! Egyik példa rá a gravitációs festészet. Ebben közrejátszik maga a gravitáció és a folyadékok mechanikája is.

#### Mi is az a gravitáció?

A gravitáció, vagy más néven tömegvonzás, egy olyan fizikai fogalom, amelyről tömeggel rendelkező testek esetén beszélünk. A testek tömegközéppontjuk egymás felé gyorsulását is a gravitációnak köszönhetik. A gravitációt több neves tudós is kutatta, választokat keresve elméleteket is összeállítottak. Az egyik ilyen elismert tudós *Sir Isaac Newton* volt.



Isaac Newton



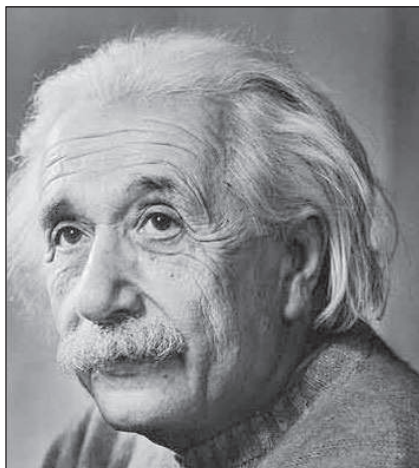
$$F = f \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

### A tömegvonzás egyenlete

Sir Isaac Newton 1642. december 25-én született, és 1727. március 20-án hunyt el. Neves fizikus, matematikus, csillagász, filozófus és alkimista volt. Életét a tudománynak szentelte. Többek közt a nevéhez fűződik a tömegvonzás elmélete. A gravitációval *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* c. könyvében foglalkozik bővebben. Lényege, hogy két pontszerű test között ható gravitációs erő egyenesen arányos a két test tömegével, és fordítottan arányos a köztük lévő távolság négyzetével, arányossági tényezője a gravitációs állandó.

Sokakat készítettett gondolkodásra a Newton-féle gondolatmenet, sokan újra értelmezték, mint például Einstein. Albert Einstein 1879. március 14-én született, és 1955. április 18-án hunyt el. A XX. század legnagyobb elméleti fizikusa volt, nevéhez fűződik a relativitáselmélet, amely a kvantummechanika, statisztikus mechanika és a kozmológia fejlődésében is hatalmas szerepet játszott. 1921-ben fizikai Nobel-díjjal értékelték munkásságát. Ő is elkötelezett volt a gravitáció megértésében. 1916-ban leírta második relativitáselméletét, az Általános relativitáselméletet, ahol más módon fogalmazza meg a gravitációt és a gravitációs teret: „... a test (például a föld) a maga közvetlen közelében létesíti az erőteret, nagyobb távolságban a tér irányát és nagyságát az a törvény határozza meg, amelynek a gravitációs tér térbeli tulajdonságai engedelmeskednek. A testek, melyek kizárólag a nehézségi erőter hatására mozognak, olyan gyorsulásra tesznek szert, amely sem a test anyagától, sem fizikai állapotától nem függ. Egy darab ólom és egy darab fa például a nehézségi erőterben (légüres térben) egyformán esik a földre, akár zérus, akár más egyenlő kezdősebességgel ejtjük. Newton mozgástörvénye szerint (erő)=(tehetetlen tömeg)×(gyorsulás); ahol a „tehetetlen tömeg” a gyorsuló test jellegzetes állandója. Ha pedig a gyorsulást előidéző erő a nehézkedés, akkor másrészt erő=(súlyos tömeg)×(nehézségi erőter intenzivitása), ahol a „súlyos tömeg” ugyancsak a testre jellemző állandó. A két összefüggésből következik: gyorsulás=((súlyos tömeg): (tehetetlen tömeg))×(nehézségi erőter intenzitása). Az eddigi mechanika ezt a fontos tényt regisztrálta, de nem értelmezte.

Kielégítő értelmezése csakis akkor lehetséges, ha belátjuk, hogy a testnek ugyanaz a kvalitása a körülmények szerint egyszer „tehetetlenség”-ként, máskor pedig „súly”-ként nyilvánul



Albert Einstein

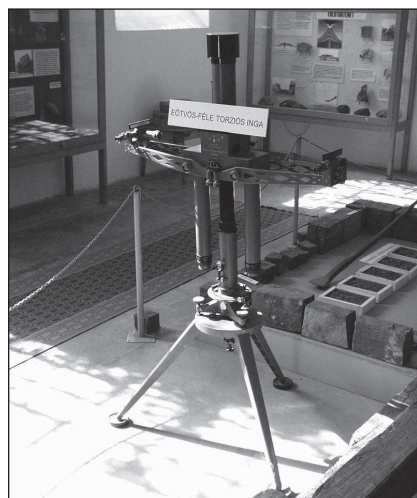
meg. Képzeld el az üres világtér egy tágas részét, oly messzi a csillagoktól, hogy nagy pontossággal azzal az esettel álljunk szemben, amelyre érvényes Galilei alaptörvénye. Így a világ e darabjának kiválaszthatunk egy olyan Galilei-féle vonatkoztatási testet, amelyhez viszonyítva a nyugvásban lévő pontok nyugvásban, a mozgásban lévők pedig állandó egyenes vonalú egyenletes mozgásban maradjanak. Tehát van okunk arra, hogy a relativitás elvét az egymáshoz képest gyorsuló rendszerekre is kiterjesszük, és így hatalmas érvre akadtunk az általános relativitás követelménye mellett. Figyeljünk arra, hogy ezt a felfogásmódot a nehézségi erőternek az az alapvető tulajdonsága tette lehetővé, hogy minden testnek egyforma gyorsulást ad, vagy ami

Eötvös Loránd



ugyanazt jelenti: hogy a tehetetlen és a súlyos tömegek egymással egyenlőek.”

Eötvös Lorándot is foglalkoztatta a gravitáció. Ő 1848. július 27-én született Budán, és 1919. április 8-án hunyt el Budapesten. Magyar fizikus, egyetemi tanár, vallás- és közoktatási miniszter, akadémikus, az MTA elnöke, a Matematika és Fizika Társulat alapító elnöke, hegymászó volt. Nevéhez fűződik többek közt a Cavendish-féle torziós mérleg továbbfejlesztett változata,



Az Eötvös-féle torziós inga

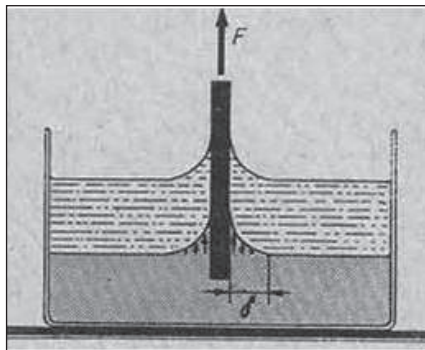
az Eötvös-féle torziós inga. Az Eötvös-féle torziós inga segítségével, nagy pontossággal sikerült igazolni a súlyos és a tehetetlen tömeg ekvivalenciáját.

### Mit értünk folyadékok mechanikája alatt?

Az áramlások kinematikai leírására két lehetőség adott. Az egyik, melyben az egyes kiszemelt folyadékrezecskéket és azok helyét vizsgáljuk, ebből adódóan azt a görbét, melyből „A” pontból a folyadék „B” pontba csorog, az áramlás pályavonalának nevezzük. Másik értelmezésben a folyadék által betöltött tér minden pontjához sebességet rendelünk. „Az utóbbi szemléltetésre szolgáló vonalnak az áramlási térnél az áramlásvonalak felelnek meg. Ezek a sávok jó megközelítéssel „párhuzamos vagy homogén áramlást” jeleznek. Az áramlási térben felvett kis zárt görbe pontjain átmenő áramlásvonalak ún. áramcsövet alkotnak, az áramcsőben lévő folyadék (a vizsgált időpontban) úgy áramlik, mint merev falú csőben, mert hiszen nincsen az áramcső „falára” merőleges sebesség komponense, s így a cső falán nem léphet át.” Az ezt a folyamatot létrehozó egyik erő (azon belül külső erő) a nehézségi erő. Ez alapján a folyadékoknak dinamikailag 2 csoport-

juk van, a súrlódásmentes, vagy ideális folyadékok és a súrlódó folyadékok. A súrlódó folyadékokra jellemző a réteges áramlás.

Belső súrlódás (viszkózitás) akkor figyelhető meg, ha például egy üvegedénybe színezett glicerint helyezünk, és behelyezünk egy fémlemezt, amin dinamométer található. Ezután a lemezt elkezdjük „F” nagyságú erővel és állandó sebességgel kihúzni, ekkor a folyadékban „F” nagyságú ellentétes irányú súrlódás ébred. Ebből levonható tehát a következtetés, hogy „a folyadék „tapad” a mozgó szilárd testhez, a test és a vele közvetlenül érintkező vékony folyadék-



A belső súrlódás szemléltetése

réteg” ugyanazzal a sebességgel mozog, mint a szilárd test. A folyadék sebessége függ attól is, milyen távol van a mozgó szilárd testtől. Tehát ha közel van, akkor a sebessége ugyanakkora, ha viszont távolabb, fokozatosan kisebb lesz a sebesség.

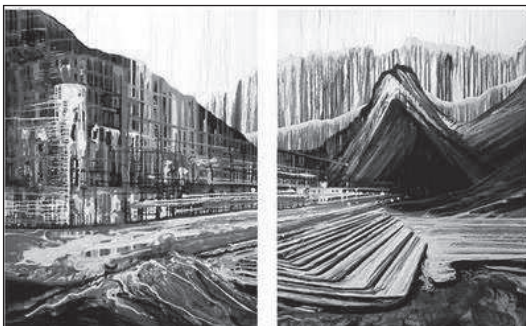
A gravitációs festészet a gravitációnak és a folyadékok mechanikájának tulajdonságain alapul. Mint minden más, ok-okozati összefüggésben van a természettel. Így tehát, ha nem lennének a természetet vizsgáló tudósok, a művészetek sem jelen formájukban léteznének. Kevesebbet tudnánk a világunkról, és unalmasabb lenne az egész életünk.

#### A gravitációs festészetről

Ennek a művészeti ágak *Amy Shackleton*, az alig 29 éves művész nő a szinte egyetlen képviselője. Munkáit a precizitás, élénk színek és posztindusztriális (iparosodás utáni) világképek összehasonlítása a vidéki élettel, illetve a szürreális és valóságos közti határok feszegetése jellemzi. A torontói hölgy ihleteit utazásai során kapja, hihetetlenül szemet gyönyörködtető műremekeket kiadva utána a kezéből. Méltán mondhatjuk, hogy professzionális szintre fejlesztette az egyébként ecset és ujjai nélkül készülő képei technikáját. Munkájához a természetet hívja segítségül, meg



Amy Shackleton,  
a gravitációs festészet úttörője



Amy Shackleton gravitációs technikával készült alkotásai, melyek közül többet is kiállítottak már világhírű galériákban



némi kis cernát, és sok-sok festéket. Egy kép elkészítése több 10 órás munkafolyamattal jár, van olyan alkotása, ami csaknem harminc óráig készül.

Néhány alkotása, melyek világhírű kiállításokon vettek részt, például New York-i, londoni, torontói, montreali és calgary-i galériáknál.

#### Saját próbálkozások

A torontói művész nő alkotásait fűrkészve, és több videó megtekintése után arra gondoltam, kipróbálom én is ezt az érdekes technikát. Nem tűnt annyira bonyolultnak, gondoltam, csak némi festék kell hozzá. De igazából itt nem csak erről van szó. Nem mindegy a festék állaga, a festendő felületünk, tehát hogy milyen papírt használunk, illetve az sem, hogy milyen vastag a cernánk vagy madzagunk, és mennyire feszítettük ki azt.

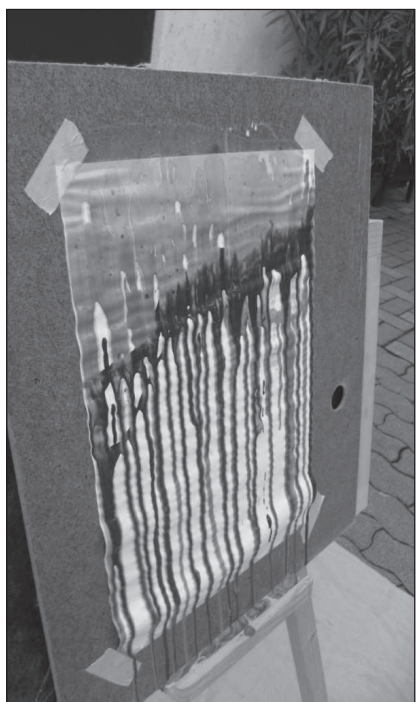
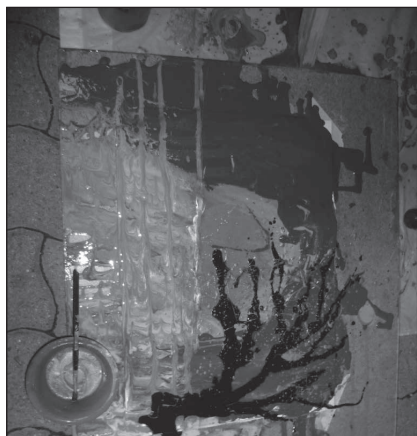
A kellékek:

- sok festék (én temperát használtam)
- festőállvány
- fél famentes rajzlap
- papírragasztó
- cerna/madzag
- kis tál és egy ecset a keveréshez
- olló
- víz

Először takarófoliával letakartam a helyet, ahol a festést végeztem. Ezután a takarófoliára helyeztem az állványomat, amire egy falap került, amire ráragasztottam a rajzlapomat papírragasztó segítségével. Ez-



után kezdődhetett a festékek kevergetése. Kis tábla először tettem festéket, és hogy elnyerjem a tökéletes állagot, vízzel hígítottam. Ezután a keverőtáblából a papírra öntöttem a benne lévő festéket. Ezt a folyamatot többször ismételtetem, többféle kék árnyalatot használva. Eleinte nagyon megtetszett ez a pár szín, és éreztem az összehatást. Majd kipróbáltam a cernás megoldást. Gondoltam, el fogom tudni folytatni a festéket a cérna



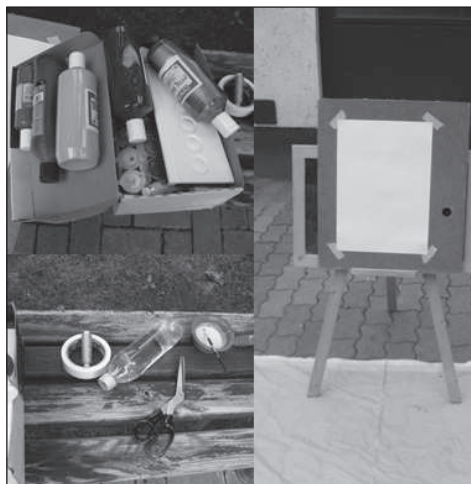
mentén. Viszont nem feszítettem meg elég erősen a cernát, így sajnos mindenhova jutott, csak a cérna vonalánál nem érte a festék.

Később próbáltam kicsit összefolytatni a festékeket, de sajnos csak egy nagy paca lett, és még a lapom is elázott. Viszont nem akartam feladni, így 3 A/3-as fél famentes lapot egymásba ragasztva azt újra visszatettem az állványomra. Most is kikevertem néhány árnyalatot,

amit folyamatosan csepegtettem és folytattam a munkalapomra. Ezután letettem a földre az egészet, és elkezdtem kikeverni egy piros színű festéket. Addig kavargattam, amíg körülbelül a festményem közepén nem lett egy piros paca. Elkezdtem gondolkodni, mit is lehetne ezzel kezdeni, majd köré csorgattam sárgát, és az egészet összemostam egy kis vízzel. Visszatettem az állványra. Ezután következett jó sok barna festék. El akartam takarni a körvonalakat, ami forgatással többé-kevésbé sikerült is.

Egy kis vízzel elfolytattam az oldalakat, majd arra gondoltam, jól mutatna rajtuk más szín is. Így újra megpróbálkoztam a cernás technikával.

Most jobban megfeszítettem, és rendesen forgattam is. Ebből keletkeztek a vonalak. Ezután letettem a képet megint a földre, és fekete festéket kezdtem nyomni rá, közben húztam a vonalakat.



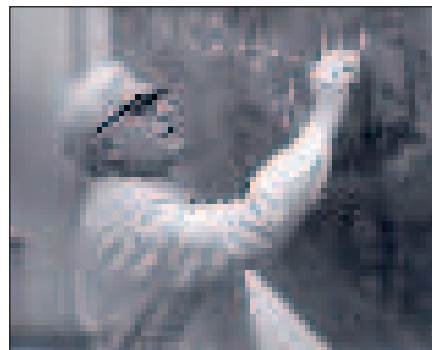
Végezetül az ecsetemre tettem a bronzos árnyalatú temperából, amit a fa köré fröcsköltem. Viszont sajnos, nem vártam meg, hogy az állványon megszáradjon, így ahogy levettem, azonnal el is folyt, és csúnya lett.

*Az írás a Simonyi Károly által alapított Kultúra egysége kategóriában II. díjat kapott.*

## Irodalom

- Albert Einstein: A relativitás elmélete (könyv) Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1993,- 134 p. felhaszn.: 55-61 p.  
[http://manzarcafe.blog.hu/2011/11/09/amy\\_shackleton\\_es\\_a\\_gravitacios\\_festeszet;](http://manzarcafe.blog.hu/2011/11/09/amy_shackleton_es_a_gravitacios_festeszet;)  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Gravit%C3%A1ci%C3%B3;](https://hu.wikipedia.org/wiki/Gravit%C3%A1ci%C3%B3)  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Albert\\_Einstein;](https://hu.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein;)  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/Isaac\\_Newton;](https://hu.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton;)  
 Dr. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I. kötet. (negyedik kiadás) Tankönyvkiadó, Budapest, 1970, -516 p. felhaszn.:253-269 p.  
[https://hu.wikipedia.org/wiki/E%C3%B6tv%C3%B6s\\_Lor%C3%A1nd](https://hu.wikipedia.org/wiki/E%C3%B6tv%C3%B6s_Lor%C3%A1nd)  
 Newton: <http://www.123rf.com/stock-photo/newton.html> (2015.10.09. 12:59)  
 Einstein: <http://theficklegreybeast.squarespace.com/journal/2013/10/6/albert-einstein-zionist.html> (2015.10.09. 13:11)  
 Inga: [https://hu.wikipedia.org/wiki/E%C3%B6tv%C3%B6s\\_Lor%C3%A1nd](https://hu.wikipedia.org/wiki/E%C3%B6tv%C3%B6s_Lor%C3%A1nd) (2015.10.22.23:16)  
 Eötvös Loránd: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:E%C3%B6tv%C3%B6s\\_Lor%C3%A1nd\\_Morelli.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:E%C3%B6tv%C3%B6s_Lor%C3%A1nd_Morelli.jpg) (2015.10.29.9:23)  
 Viszkozitás: Dr. Budó Ágoston: Kísérleti fizika I. (2015.10.23. 15:03)  
 Amy Shackleton: <http://amysackleton.com/peoples-choice-award-winner-elaine-fleck-gallery/> (2015.10.16.21:17)  
 Festmények: <http://www.thisiscolossal.com/2011/09/incredible-brushless-paintings-by-amy-shackleton/> (2015.10.16.21:18);  
<https://twitter.com/shackletonart/status/309025931115245569> (2015.10.16.21:17)

# TIT Kalmár László Matematikaverseny meghirdetése



A **Tudományos Ismeretterjesztő Társulat** 2016/2017. tanévre is meghirdeti a TIT KALMÁR LÁSZLÓ MATEMATIKAVERSENYT. Ez sorrendben a negyvenhatodik vmegmérettetése, mely Magyarország legrégebbi iskolai matematika versenye.

**A verseny célja:** A matematikai tudományos ismeretek terjesztése, a matematika népszerűsítése, matematika tehetséggondozás. A matematika ismeretének és alkalmazásának hangsúlyozása a társadalomban, a gazdasági életben, az egyén személyes boldogulásában. Felkészíteni a tanulókat a matematika tantárgyi alapú továbbtanulásra és a későbbi pályaválasztásra. A tanulók problémamegoldó képességének, kreativitásának összehasonlítása 3-8. osztályosok körében, matematikai tudás mérésének lehetősége objektív eszközök segítségével. A sportszerű verseny és küzdelem népszerűsítése.

**A verseny rendszere:** a verseny háromfordulós: helyi, megyei és országos szervezésű.

1. Helyi első fordulót az iskolák házi verseny keretében szervezhetnek, melyet öntevékeny módon, a korábbi évek tapasztalataira építve, a megyei forduló rendezőivel egyeztetve javasolunk lebonyolítani. A forduló feladatait a helyi tanárok állítják össze. Helyi, házi verseny megszervezése nem feltétele a megyei/területi döntőn való részvételnek. Időpontja: 2017. január hónap.

2. Megyei/területi döntő, melyeket a verseny szervezői helyben valósítanak meg. Az Egyesületek versenyszervezési szándékát kérjük, hogy 2017. január 20-ig /péntekig/ jelezzék a titlap@telc.hu mail címen. A megyei döntő lebonyolításáról a szervezőkkel / TIT Egyesület, Alapítvány/ írásos megállapodást kötünk.

Versenyzők számára a megyei döntőre történő jelentkezés határideje: 2017. február 10.

Megyei döntő időpontja: **2017. március 4. (szombat) délelőtt 10 óra.**

A megyei döntő nevezési díja Magyarországon egységesen **1200 Ft**, melyet a verseny szervezője közvetlenül szed be a résztvevőktől és abból a helyi forduló lebonyolításának és az elkészült feladatok kijavításának költségeit fedezi. A helyi javítás után a versenyzők dolgozatát kérjük továbbítani a versenyközponthoz, ahol azok egy megadott pontszám felett újra javításra kerülnek.

3. Országos döntő, melyet a versenyközpont szervez Budapesten, ahová évfolyamonként a legtöbb pontot elért, legjobb teljesítményt nyújtó versenyzőket hívjuk be.  
A vidékről érkező versenyzőknek a szállás és étkezés díjmentes, a kísérők számára önköltséges.

**Időpontja: 2017. május 19–20.** péntek délután és szombat délelőtt/ két feladatfordulóval, melynek eredményét összesítve alakul ki a végleges sorrend.

A verseny nyerteseit tárgyjutalommal és oklevéllel díjazzuk.

**Általános tudnivalók:** A 3–4. osztályosok versenyfeladatának megoldására 60 perc, az 5–8. évfolyamosok számára 90 perc áll rendelkezésre.

A verseny során az alábbi segédeszközök használhatóak: körző, vonalzó, íróeszközök. Elektronikus segédeszközök és külső segítség igénybevétele egyik fordulóban sem engedélyezett.

A versenyre való felkészülést a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat folyóirataiban – *Élet és Tudomány* hetilap, *Természet Világa* havilap – megjelenő írásai és honlapjai segítik. A versenyről folyamatosan informáljuk az érdeklődőket a [www.titkalmarlaszlo.com](http://www.titkalmarlaszlo.com) ematikaverseny.hu portálon.

A XLVI. TIT KALMÁR LÁSZLÓ MATEMATIKAVERSENNYEL kapcsolatban további információ kérhető a [titlap@telc.hu](mailto:titlap@telc.hu) címen és a fenti címen, telefonszámon.

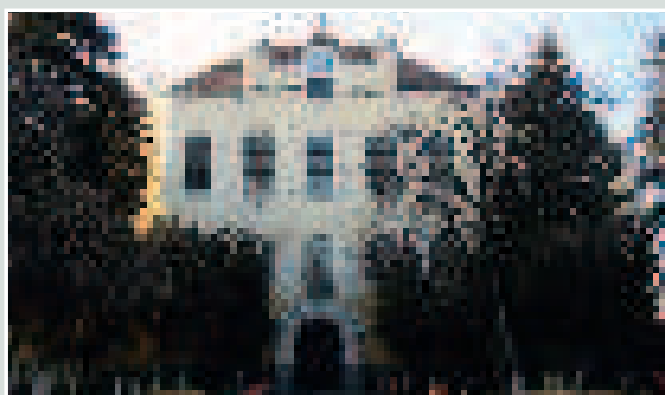
Eredményes versenyzést és sikeres lebonyolítást kívánunk.

Budapest, 2016. július 5.

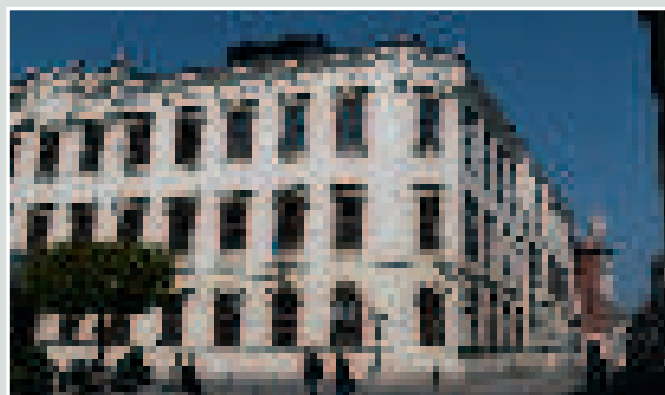
Bojárskyné Piróth Eszter  
igazgató



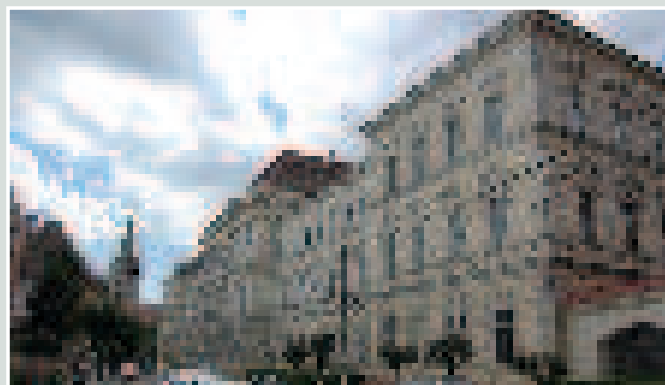
# A Természet Világa néhány kis „fiókszerkesztősége”



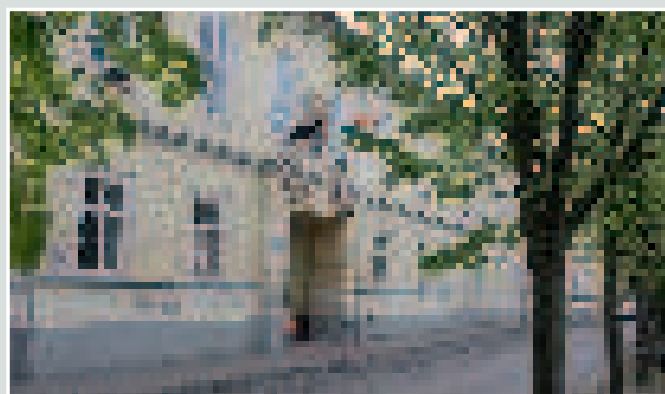
**Bolyai Farkas Elméleti Líceum (Marosvásárhely)**



**Széchenyi István Gimnázium (Sopron)**



**Bethlen Gábor Kollégium (Nagyenyed)**



**Szent László ÁMK Vízügyi Szakközépiskola (Baja)**

## Az Ember és környezet kapcsolata a Kárpát-medencében különszámunk sajtóbemutatója

A különszámunk 2016 októberében jelent meg. Sajtóbemutatója október 11-én volt a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat székházának tanácstermében. A megnyitó után *Sümegei Pál* tanszékvezető egyetemi tanár beszélt a különszám tematikájának összeállításáról, majd a különszám jelen lévő szerzői röviden bemutatták írásaikat a hallgatóságnak, a tudományos újságíróknak.

A *Természet Világa* különszáma december végéig kapható a nagyobb újságos standokon.



Csoportkép a sajtóbemutatón (balról jobbra): Varga Péter, Benkő Elek, Kapitány Katalin, Kiss Viktória, Gál Erika, Kulcsár Gabriella, Sümegei Pál, Staar Gyula, Horváth Imre