

Egy arany és négy ezüstérmet szerzett a magyar csapat az idei Nemzetközi Fizikai Diákolimpián Szingapúrban, és ezzel csapatunk a résztvevő 82 ország között az összesített pontversenyben a kiemelkedő hetedik helyet érte el. A verseny elméleti fordulójában *Halász Gábor*, a ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola 12. osztályos tanulója egy kínai diákkal holtversenyben 100%-os teljesítménnyel a legjobbnak bizonyult, és ezzel aranyérme mellett elnyerte a legjobb elméleti munkáért járó különdíjat is (egy digitális fényképezőgépet¹).

Szingapúr a Maláj-félsziget déli csúcsánál helyezkedik el egy nagyobb, és több kisebb szigeten, melyek összterülete 700 km², ami megegyezik Budapest területével. Lakossága viszont kicsit több mint kétszerese fővárosunk lélekszámának, Szingapúrban hárommillió helyi lakos valamint jó egymillió külföldi él. A városállam közvetlenül az Egyenlítő közelében fekszik, másfél fokra északra. Ezért éghajlata trópusi, egész évben ugyanakkora a hőmérséklet, 30 °C körüli, a páratartalom magas, de nem elviselhetetlen. Az olimpia ideje a kilenc hónapos szárazabb „évszakra” esett, ami azt jelentette, hogy napjában csak egy-két órát ömlött a trópusi eső.

Szingapúr az 1960-as években vált függetlenné, addig angol fennhatóság alá tartozott. A lakosság nagy része nagy szegénységben élt, az országban a higiéniai állapotok rendkívül rosszak voltak. A függetlenné vált állam azonnal elindult a fejlődés útján, rendkívül szigorú törvényekkel elérték, hogy az egész ország fantasztikusan tiszta, tökéletesen biztonságos lett, és a lakosság más országokhoz képest elképzelhetetlenül fegyelmezett, kötelességtudó, szabálykövető. A szigorú törvények ma is érvényesek, aki például ráógumit dob el az utcán, 1000 szingapúri dollár (150 ezer forint) büntetésre számíthat. Nem véletlen, hogy a magyar diákok „Singapore is a fine city”² feliratú trikókat vásároltak. Az ország nagy gazdaságát annak köszönheti, hogy a kereskedelmi utak csomópontjában helyezkedik el, és már évszázadok óta vámmentes övezet. Hatalmas kikötőiben hihetetlen mennyiségű áru halmozódik föl, és jut el a világ minden pontjába. A kereskedelem mellett az olajfinomítás és a turizmus az ország másik két fő bevételi forrása.

Szingapúr nagyon békés városállam, ahol sok nép, kultúra, vallás él együtt. Az állam vezetése nagy hangsúlyt fektet arra, hogy az egyes emberek tökéletesen szabadon gyakorolhassák vallásukat, a politika nem szól bele a vallási és a kulturális szokásokba. Az ország lakossága vegyes, a kínaiak (77%) és malájok (14%) mellett indiaiak (8%) és európaiak (1%, főleg britek) is élnek az országban. Ennek megfelelően a városállamnak négy hivatalos nyelve van: az angol (vagy „singlish”, ahogy itt mondják), a kínai, a maláj és a tamil (Indiából főleg tamilok települtek be Szingapúrba). Az ország vallási szempontból is igen tarka, az iszlám, taoista, buddhista, keresztény, hindu, szikh és zsidó vallások mindegyikét aktívan gyakorolják. Az emberek teljesen természetesen fogadják el egymás eltérő ünnepeit és vallási szokásait.

A Szingapúrba látogató turistának legelőször a magas felhőkarcolók és más különleges építészeti csodák, az egzotikus trópusi növények és a brit hatásra kialakult baloldali közlekedés tűnik fel. Sehol a világon nincs még egy ilyen város, ahol a 21. század beton és üvegpalotái körül, sőt, a házak teraszain, tetőkertjein is csodálatos trópusi növényzet burjánzik. Ezért Szingapúrt „dzsungel-városnak” is hívják. A szigetország már régóta területi problémákkal küzd, melyen évtizedek óta úgy segít, hogy Malajziából vásárolt homokkal tölti fel partmenti tengereit, ezzel növeli az ország területét.

A magyar csapat kiválasztása és felkészülése a korábbi évekéhez hasonlóan történt. Az olimpiai előkészítő szakkörök legjobbjai és a különböző országos versenyek korábbi nyertesei május elején 3 napos válogatóversenyen mérték össze tudásukat (és erőnlétüket, fizikai és szellemi állóképességüket). Ez a verseny, amelyet a szervezők formailag és tartalmilag is igyekeztek olimpiára emléktető körülmények között megrendezni, a Budapesten (az ELTE-n és a BME-n) immár ötödik alkalommal megtartott Kunfalvi Rezső emlékverseny volt. A verseny után (a Kunfalvi-versenyen elért pontszámok, valamint a korábbi versenyeredmények és a KöMaL mérési versenyének eredménye alapján kiszámolt jutalompontok összesítésével) alakult ki az 5 fős csapat:

Halász Gábor, 12. oszt., ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola, Budapest, tanára: *Honyek Gyula*;

Kónya Gábor, 11. oszt., Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, Budapest, tanára: *Horváth Gábor*;

Meszéna Balázs, 11. oszt., Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, Budapest, tanára: *Takács Lajos*;

Molnár András, 12. oszt., Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Gimnázium, Budapest, tanára: *Horváth Gábor*;

Széchenyi Gábor, 12. oszt., Verseghegy Ferenc Gimnázium, Szolnok, tanára: *Pécsi István*.

A csapat számára a végső felkészítés jelentős lépése volt az immár kilencedik alkalommal megrendezett Román–Magyar Előolimpiai Fizika Verseny, melynek idén Budapesten az ELTE és a BME Fizikai Intézete adott otthont. A verseny mérési feladatát (egy igen igényes kidolgozású, termofeszültség és Peltier-effektus vizsgálatát igénylő kísérletet) *Vankó Péter* állította össze, az elméleti feladatok kidolgozásában pedig e beszámoló íróin kívül *Gnädig Péter* vett részt. Ezen a megmérettetésen a két ország kiválasztott csapatán kívül három-három tehetséges fiatalabb diák is részt vett, akik az előző versenyeken bizonyították tudásukat. Reményeink szerint ők képezik a jövő évi olimpia csapatának magját. A román-magyar versenyt Halász Gábor nyerte meg, a második helyen a román Andrei Anghel végzett.

A magyar csapat felkészítésének utolsó fázisa a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetemen megrendezett háromnapos „edzőtábor” volt, ahol a versenyzők főleg mérési feladatok megoldását gyakorolták, valamint a diákolimpia tematikájában szereplő témakörök közül a problematikusakat beszéltek meg.

A csapat 2006. július 7-én indult el Szingapúrba, ahová közel 20 órás utazás után érkezett meg az öt versenyző és a két csapatvezető: *Honyek Gyula* (ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola) és *Tasnádi Tamás* (ELTE Fizikai Intézet). A diákolimpiának négy Nobel-díjas, valamint egy Templeton-díjas vendége volt, akik nagyon érdekes előadásokat

¹ Mulatságos, hogy Gábornak ez már életében a negyedik digitális fényképezőgépe, amit tanulmányi versenyeken nyert.

² A „fine” szó nemcsak szépet, kedveset, jót jelent, hanem pénzbírságot is.

tartottak, és többször részt vettek az olimpia programjain. Ez is mutatja, hogy a vendéglátó ország, valamint a világ vezető fizikusainak számára mennyire fontos a diákolimpia. Az elméleti fordulóra július 10-én került sor, majd egy pihenőnap után július 12-én következett a kísérleti forduló.

Az 5 órás elméleti fordulóban három feladatot kellett megoldaniuk a diákoknak. Az első feladatban interferométerben mozgó neutronok viselkedését tanulmányozták a versenyzők. A feladat egy valódi kísérletre épült, mely azt bizonyította, hogy a gravitációs tér hatással van a neutronok (sebességére, és így) hullámhosszára. A interferométer megdöntése befolyásolja az interferenciaképet. A második feladat bizonyult a legnehezebbnek, egy relativisztikusan mozgó rúdról készített fényképfelvételt kellett összevetni a rúd valódi helyzetével. A harmadik probléma öt egyszerűbb, egymástól független, a gyakorlati élethez közel álló, becsléseket igénylő részből állt. A diákoknak foglalkozniuk kellett egy digitális fényképezőgép felbontóképeségével, meg kellett becsülniük a keményítőjás főzési idejét, a villámok energiáját, a hajszálerekben áramló vér sebességét, és a felhőkarcolók tetején érzékelhető hőmérséklet csökkenését.

A kísérleti fordulóra is 5 órát kaptak a versenyzők. Mikrohullámú adó-, illetve vevő berendezéssel négy különböző mérést kellett elvégezniük. Az első részben a versenyzők Michelson-interferométert építettek, és ennek segítségével nagy pontossággal meghatározták a sugárzás hullámhosszát. A második részben műanyagból készült „vékonyrétegen” (melynek vastagsága mikrohullámok esetén néhány centiméter) interferenciát kellett vizsgálniuk, és így meghatározni a műanyag törésmutatóját. A harmadik rész a teljes visszaverődés egy különleges esetével foglalkozott, amikor két prizma közötti vékonyrétegen a geometriai optikai feltétel ellenére a sugárzás egy része nem szenved teljes visszaverődést, hanem részben behatol a második prizma. A jelenség vizsgálatával a prizma anyagának törésmutatója határozható meg. A negyedik rész egy hullámoptikai „fekete doboz” vizsgálatából állt. A papírdobozban párhuzamos fémrudakból kétdimenziós szabályos négyzetrácsot hoztak létre. A versenyzőknek a röntgendiffrakcióból jól ismert Bragg-reflexió segítségével kellett a rudak egymástól mért távolságát („rácsállandót”) meghatározni, természetesen a doboz felnyitása nélkül. A versenyzők mindegyike nagyon érdekesnek találta ezt a mérést, különösen azt, ahogy a láthatatlan sugarak segítségével láthatóvá tehetjük a nem láthatót.

Az elméleti fordulóban maximálisan 30 pontot lehetett szerezni, a kísérleti rész maximálisan 20 pontot ért. Bonyolult számítási szabályok szerint a rendezők megállapították, hogy az aranyéremhez 37 pontot kellett szerezni, az ezüst határa 29 pont lett, a bronzé pedig 21 pont. A magyar versenyzők a következő eredményt érték el:

Halász Gábor: aranyérem ($30 + 15,45 = 45,45$ pont);

Kónya Gábor: ezüstérem ($26,4 + 6,9 = 33,3$ pont);

Széchenyi Gábor: ezüstérem ($22 + 10,2 = 32,2$ pont);

Meszéna Balázs: ezüstérem ($22,5 + 7,6 = 30,1$ pont);

Molnár András: ezüstérem ($17,5 + 11,75 = 29,25$ pont).

A legjobb elméleti eredményért járó különdíjat maximális 30 ponttal *Halász Gábor* és a kínai *Zhang Hongkai* megszvtva nyerte. Az összetett verseny győztese, és egyben a legjobb kísérleti versenyző 47,2 ponttal az indonéz *Mailoa Jonathan Pradana* lett. Halász Gábor az összetett versenyben az előkelő harmadik helyet érte el. A román és a magyar csapat is egy-egy aranyérmet szerzett, ugyanazok a versenyzők kapták az aranyat, akik a román-magyar előolimpiai versenyen is a legjobbaknak bizonyultak. A szlovák csapatban is szerepelt egy magyar diák, a révkomáromi *Konczer József*, aki dicséretet kapott.

Az országok közötti nemhivatalos versenyben Magyarország a hetedik helyen végzett. A következő táblázatban a legjobb 15 ország összesített eredménye szerepel:

		arany	ezüst	bronz	dicséret	pontszám
1.	Kína	5				214,45
2.	USA	4	1			198,25
3.	Indonézia	4	1			197,05
4.	Dél-Korea	4	1			191,45
5.	Tajvan	3	1	1		182,5
6.	Oroszország	2	3			171,7
7.	Magyarország	1	4			170,3
8.	Irán	1	4			167,6
9.	Azerbajdzsán	1	3	1		166
10.	Németország	2	1	2		160,5
11.	Thaiföld	1	4			160,25
12.	India	2		3		151,8
13.	Románia	1	2	2		148,8
14.	Szingapúr	1	1	3		147,25
15.	Ukrajna		4	1		142,65

A szingapúri rendezők rendkívüli odaadással dolgoztak, mind a szakmai, mind a szabadidős programok lebonyolítását zökkenőmentesen végezték. Rövid idő alatt és igen pontosan javították ki a különlegesen nagyszámú dolgozatot. A szabadidős programok összeállításánál törekedtek a változatosságra, és arra, hogy e rövid idő alatt hazájukról minél színesebb képet nyújtsanak vendégeiknek. Látogatást tettünk a város különböző nemzetiségek által lakott negyedeiben

(Little India, Chinatown, maláj negyed). Emlékezetes marad számunkra a „Night Safari” (éjszakai állatkert), valamint a Sentosa sziget sok-sok látványosságával, például a hatalmas oroszlán alakú kilátótorony, a Sky Tower (ahol az utasokkal telt forgó kilátórészt drótkötéllal húzták föl a csaknem száz méter magas betonoszlopra), a legkülönlegesebb vízi állatokat bemutató Underwater World akváriumai, az ország történetét bemutató kiállítás, valamint a strand, ahol hatalmas táncos partival fejeztük be a programot. Tudományos programokból sem volt hiány, a Nobel-díjasok előadásain kívül több kutatóintézetet, egyetemet is meglátogattunk, és az egyik este a Templeton-díjas *Paul Davies* előadása után távcsövekkel vizsgálhattuk az egyenlítői csillagos eget.

Köszönettel tartozunk az Oktatási Minisztériumnak, valamint azoknak az intézményeknek (ELTE és BME Fizikai Intézete), melyek a válogatóversenyek és az edzőtábor során helyet és eszközöket biztosítottak a munkához. Személy szerint köszönet illeti *Bőhőnyei András*t, aki az ELTE Klasszikus Fizika Laboratóriumában készségesen segítséget nyújtott nekünk.

A következő diákolimpiát 2007. július 13. és 21. között Iránban, Isfahan városában rendezik. A versenyre való felkészülést a jól bevált gyakorlatnak megfelelően továbbra is több vidéki és a budapesti szakkör segíti. Ezeken *bárki* részt vehet, jelentkezni a következő tanároknál lehet:

Demény András (**Debreceni** Egyetem, Kísérleti Fizika Tanszék, Bem tér 18/a.), demeny@tigris.unideb.hu,

Hilbert Margit (**Szegedi** Tudományegyetem, Dóm tér 9. I. em. Budó Ágoston terem; kéthetente pénteken 14 órakor, első alkalommal szeptember 8-án),
hilbert@physx.u-szeged.hu,

Kotek László (**Pécsi** Tudományegyetem, Fizikai Intézet, Ifjúság útja 6.),
kotek@fizika.ttk.pte.hu,

Varga István (**Békéscsaba**, Tevan A. Gimn. és Szki., Gyulai út 57.; minden hétfőn 16–18 óráig, első alkalommal szeptember 25-én), vjutka@level.datanet.hu,

Zámborszky Ferenc (**Miskolc**, Földes F. Gimn., Hősök tere 7., fizika előadó; kéthetente csütörtökön 15–17 óráig, első alkalommal szeptember 21-én), zf@ffg.sulinet.hu,

Honyek Gyula (**Budapest**, Radnóti M. Gyak. Gimn., Bp., Cházár A. u. 10. II. emeleti fizika előadó; minden hétfőn 15–17 óráig, első alkalommal október 2-án),
honyek@radnoti-elte.sulinet.hu.

A kötött helyszíni szakkörök (lásd alábbi felhívásunkat a BME-n induló kísérleti foglalkozásokról) mellett első-sorban önálló munkával, a KöMaL elméleti és mérési feladatainak rendszeres megoldásával lehet készülni a jövő évi Fizikai Diákolimpiára.

Eredményes felkészülést kívánunk!