

částněných zemí v ní není vyhlášováno. Zisk dvou bronzových medailí pro Českou republiku je přibližně průměrným výsledkem. Nejúspěšnějšími zeměmi se třemi zlatými a jednou stříbrnou medailí se staly již tradičně Čína, Korea, Rusko a USA.

Podrobnosti o soutěži i texty soutěžních úloh lze nalézt na Internetu na adrese <http://ioi2015.kz/>, kompletní výsledková listina je k dispozici na webové stránce <http://stats.ioinformatics.org/results/2015>. Další ročníky Mezinárodní olympiády v informatice se budou konat postupně v Rusku (2016), Iránu (2017), Japonsku (2018), Azerbajdžánu (2019) a Singapuru (2020). Pořadatelé příští IOI 2016 z Ruska na místě pozvali všechny delegace zúčastněné na IOI 2015, aby se zúčastnily také následujícího ročníku soutěže. Ten proběhne v Kazani ve dnech 12.–19. 8. 2016. Informace lze již nyní nalézt na stránce <http://ioi2016.ru/>.

*Pavel Töpfer*

Dvě stříbrné a tři bronzové medaile na 46. Mezinárodní fyzikální olympiádě v Indické republice



V roce 2015 proběhl už 46. ročník Mezinárodní fyzikální olympiády (MFO) – vrcholové světové soutěže středoškolských studentů ve fyzice. Soutěž pořádalo ve dnech 4. až 12. července 2015 Homi Bhabha centrum pro výuku přírodovědných předmětů (indické národní centrum Tataova ústavu pro základní výzkum) za pod-

pory indické vlády prostřednictvím Oddělení pro atomovou energii, Oddělení vědu a technologii a Ministerstva rozvoje lidských zdrojů. Soutěž hostilo město Bombaj. O významu soutěže svědčí i to, že se jí aktivně zúčastnilo 382 studentů z 82 států a teritorií z pěti světových kontinentů.

Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF), odborný garant Fyzikální olympiády v České republice na soutěž vyslala podle doporučení Ústřední komise Fyzikální olympiády sedmičlennou reprezentaci v tomto složení: *Václav Mírátský*, absolvent Gymnázia v Pelhřimově, *Jakub Dolejší*, absolvent Gymnázia Boženy Němcové v Hradci Králové, *Václav Rozhoň*, absolvent Gymnázia J. V. Jirsika v Českých Budějovicích, *Jiří Kučera*, absolvent Gymnázia Jana Keplera v Praze a *Filip Bialas*, student Gymnázia Opatov v Praze. Náhradníkem soutěžících, který sice necestoval, ale prošel až do poslední chvíle stejnou přípravou, byl *Lukáš Honsa*, student Gymnázia v Jírovcově ulici v Českých Budějovicích. Výpravu vedli *doc. RNDr. Jan Kríž*, *Ph.D.*, vedoucí delegace a *Mgr. Filip Studnička*, *Ph.D.*, zástupce vedoucího.

Členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění, konaného 1.–3. 4. 2015 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Další příprava probíhala ve dvou etapách: jednak korespondenční formou, jednak na dvanáctidenním intenzivním soustředění, opět v prostorách hradecké univerzity v červnu 2015.

Delegace nastoupila cestu na 46. MFO v pátek dne 3. 7. 2015. Z Prahy s přestupem v Istanbulu dorazila letecky na místo konání MFO – Bombaje v brzkých ranních hodinách 4. 7. 2015. Organizátoři soutěže vyzvedli českou delegaci na letišti a přepravili ji do míst ubytování. Studenti byli ubytováni v luxusním pětihvězdičkovém hotelu Leela, vedoucí v 8 km vzdáleném, neméně kvalitním hotelu Taj Lands End v Bombaji. Vlastní soutěž proběhla

v prostorách Kongresového a výstavního centra, zahajovací ceremoniál v aule Tavova ústavu pro základní výzkum, zakončovací ceremoniál pak v Indickém technickém ústavu. Všechna zasedání Mezinárodní rady MFO probíhala v místě ubytování vedoucích delegací.

Společným programem pro soutěžící studenty a jejich vedoucí bylo slavnostní zahájení, slavnostní zakončení a společná večeře v hotelu Leela. Pro studenty byly připraveny dva soutěžní půldny. Netradičně se začínalo experimentálními úlohami, teoretické úlohy přišly na řadu jako druhé. Ve zbylém čase organizátoři připravili prohlídky zajímavých míst Bombaje, sportovní a společenské akce a jednodenní výlet do automobilky Mahindra.

Vedoucí věnovali dva celé dny diskusím úloh a jejich následným překladům do národních jazyků. Dále pak opravě úloh a moderacím, tj. diskusím s komisemi hodnotitelů o hodnocení úloh. Ve volném čase pro ně organizátoři připravili prohlídky zajímavých míst Bombaje.

Organizátoři připravili soutěžícím dvě velmi zajímavé experimentální úlohy, jejichž společným jmenovatelem byla difrakce světla. Úlohy byly náročné především na experimentální zručnost a dále vyžadovaly velmi rozsáhlé statistické a grafické zpracování.

První úloha byla inspirována objevem dvoušroubovitě struktury DNA Watsonem a Crickem v roce 1952. Studenti studovali difrakci laserového světla na šroubovici (pružině pružině) a modelu dvoušroubovice (vrypy na sklíčku). Z difrakčních obrazců určovali geometrické parametry šroubovic. Studenti tak v modelové situaci reprodukovali jeden z velice důležitých experimentů, který posunul hranice lidského poznání hned v několika vědních oborech.

Druhá úloha studovala difrakci na povrchových akustických vlnách na vodě. Cílem bylo určit povrchové napětí a viskozitu daného vzorku vody, opět z difrakčních obrazců.

Teoretické úlohy předložené organizátoři měly velmi atraktivní náměty z moderní fyziky. První úloha „Sluneční částice“ se věnovala slunečnímu záření a slunečním neutrinům. Z předloženého Wienova rozdělení (aproximace Planckova vyzařovacího zákona) počítali soutěžící parametry slunečního záření dopadajícího na Zemi. Dále odhadovali účinnost solárních článků a měli za úkol otestovat hypotézu Kelvina a Helmholtze vysvětlující záření Slunce výhradně „uvolňováním“ gravitační potenciální energie během pomalého smršťování. Druhá část úlohy studovala různé parametry slunečních neutrin.

Motivace druhé úlohy „Extremální princip“ spočívala ve faktu, že většinu fyzikálních teorií lze odvodit z variačního počtu. Je pravda, že variační metody jsou ve fyzice považovány za matematicky velmi estetické, ale už z názvu úlohy je jasné, že matematika v této úloze bude jasně dominovat nad fyzikou. Navíc, minimálně v polovině úlohy nebyl středoškolskými metodami zřejmý fyzikální vhled, který by mohli studenti získat řešením matematického problému – hledání extrémů funkcionálu akce. Extremální přístup byl aplikován na mechaniku (pohyb hmotného bodu v oblasti s měnícím se potenciálem), optiku (Fermatův princip), vlnový charakter hmoty (de Broglieho vlny) a interferenci elektronů (dvojtěžbinový experiment).

Třetí úloha „Návrh jaderného reaktoru“ dala soutěžícím za úkol studovat různé parametry součásti jaderného reaktoru – palivových tyčí, moderátoru i jaderného reaktoru jako celku.

Podle statutu soutěže byly uděleny minimálně 8 % soutěžících zlaté medaile, dalším 17 % stříbrné, dalším 25 % bronzové medaile a dalším 17 % čestná uznání. Tím se stanovily pevné hranice pro získání jednotlivých medailí, které letos visely značně vysoko – min. 42,2 bodů pro zlatou medaili, min. 33,0 bodů pro stříbrnou medaili, min. 24,0 bodů pro bronzovou medaili a min. 18,0 bodů pro čestné uznání.

Po konečném stavu hodnocení bylo rozhodnuto, že zlatou medaili získalo 38 soutěžících, stříbrnou 64 soutěžících a bronzovou medaili 93 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 68 soutěžícím. Mezi nejlepší řešitele patří již po několik let jednotlivci družstev států Čína (ČLR), Tchajwan, Korea, USA, Rusko a Vietnam. Nejlepšího výsledku dosáhl soutěžící Taehy-oung Kim z Koreje, který získal 48,3 bodů z 50 možných. Tento výsledek společně s nastavenými hranicemi svědčí o výrazně nižší náročnosti oproti minulým ročníkům. Podle názoru vedení české delegace obtížnost úloh spočívala zejména v porozumění velmi náročnému odbornému textu a v matematických manipulacích. Většinu všech tří teoretických úloh pak šlo řešit takřka bez znalostí fyziky a především bez fyzikálních dovedností jako je např. vytváření modelů reality.

Česká republika se v neoficiálním pořadí států (podle bodů přidělených za medaile) zařadila na 20. příčku (4. místo v EU) – tedy po dvou nepřilíhly vydařených letech se navrátila do evropské špičky. Letošní výsledky jednotlivých českých řešitelů jsou tyto: Filip Bialas, 34,6 bodů, stříbrná medaile, 82. místo; Václav Rozhoň, 34,4 bodů, stříbrná medaile, 83. místo; Jiří Kučera, 34,3 bodů, stříbrná medaile, 85. místo; Jakub Dolejší, 27,4 bodů, bronzová medaile, 149. místo; Václav Miřátský, 27,0 bodů, bronzová medaile, 153. místo.

Výsledky 45. MFO ukázaly, že členové českého družstva byli na soutěž opět dobře a pečlivě vybráni. Soutěžící se na soutěž velmi dobře připravili. Za zmínku stojí obстойný výsledek českého družstva v experimentální části soutěže, což lze považovat za úspěch speciální přípravy studentů, především během červnového soustředění na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové, kde je v posledních letech experimentální příprava na soustředěních výrazně preferována. Všechny pět českých soutěžících bez diskuse prokázalo znalosti a experimentální dovednosti na mnohem

vyšší úrovni než by odpovídalo současným středoškolským požadavkům.

Příští MFO proběhne 10.–18. července 2016 ve Švýcarsku a Lichtenštejnsku. Česká delegace již obdržela pozvání k účasti.



Reprezentace České republiky na 46. Mezinárodní fyzikální olympiádě v Indii v roce 2015. Zleva: doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D. (vedoucí delegace), Filip Bialas (stříbrná medaile), Jiří Kučera (stříbrná medaile), Jakub Dolejší (bronzová medaile), Václav Miřátský (bronzová medaile), Václav Rozhoň (stříbrná medaile) a Mgr. Filip Studnička, Ph.D. (zástupce vedoucího delegace).

*Filip Studnička, Jan Kříž*

## Z HISTORIE

Princip, který poskytl ucelený pohled na paprskovou optiku (K 350. výročí úmrtí Pierra de Fermat)

Soudce toulouského senátu *Pierre de Fermat* je v historii práva zcela zapomenut. Avšak díky své zálibě v matematice, již se také nepochybně věnoval během vleklých a nudných soudních jednání, je