

Mezinárodní fyzikální olympiáda

[Oficiální stránky](#)

Zpráva o konání 46. Mezinárodní fyzikální olympiády

v Indické republice v roce 2015



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 Tatova ústavu pro základní výzkum) za podpory indické vlády prostřednictvím Oddělení pro atomovou energii, Oddělení pro vědu a technologii a Ministerstva rozvoje lidských zdrojů. Soutěž hostilo město Bombaj.

Jednota českých matematiků a fyziků (JČMF), odborný garant Fyzikální olympiády v České republice, z pověření Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky na soutěž vyslala podle doporučení Ústřední komise Fyzikální olympiády sedmičlennou reprezentaci v tomto složení:

- RNDr. Jan Kříž, Ph.D., Univerzita Hradec Králové, vedoucí delegace,
- Mgr. Filip Studnička, Ph.D., Univerzita Hradec Králové, zástupce vedoucího delegace,

soutěžící – individuální členové českého družstva:

- Václav Mířátský, absolvent Gymnázia v Pelhřimově,
- Jakub Dolejší, absolvent Gymnázia Boženy Němcové v Hradci Králové,
- Václav Rozhoň, absolvent Gymnázia J. V. Jirsíka v Českých Budějovicích,
- Jiří Kučera, absolvent Gymnázia Jana Keplera v Praze,
- Filip Bialas, student Gymnázia Opatov v Praze.

Náhradníkem soutěžících (necestujícím) byl Lukáš Honsa, student Gymnázia v Jírovcově ulici v Českých Budějovicích. Náklady na výjezd české delegace byly uhrazeny z prostředků poskytnutých JČMF Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, které byly doplněny vlastními prostředky JČMF.

Uvedení členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění (konaném 1. 4. – 3. 4. 2015 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové). Na toto soustředění bylo pozváno 11 nejlepších řešitelů celostátního kola 56. ročníku Fyzikální olympiády (FO) kategorie A (konaného v únoru 2015 v Českých Budějovicích). Během necelých tří dnů byly účastníkům soustředění zadány tři teoretické a tři experimentální náročné testy na úrovni úloh MFO. Na základě výsledků těchto testů, s přihlédnutím k výsledkům v celostátním a krajském kole vybrali vedoucí delegace společně s místopředsedou Ústřední komise Fyzikální olympiády, prof. Ing. Bohumilem Vybíralem, CSc., pět reprezentantů na MFO a jednoho náhradníka.

Další příprava probíhala ve dvou etapách: jednak korespondenční formou, jednak na dvanáctidenním intenzivním soustředění v prostorách katedry fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové 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 hotelu Leela, vedoucí v 8 km vzdáleném hotelu Taj Lands End v Bombaji. Oba hotely byly „pětihvězdičkové“, organizátoři tak poskytli studentům i vedoucím velmi luxusní ubytování. Vlastní soutěž proběhla v prostorách Kongresového a výstavního centra, zahajovací ceremoniál v aule Tatova ústavu pro základní výzkum, zakončovací ceremoniál pak v Indickém technickém ústavu. Všechna zasedání Mezinárodní rady MFO probíhala v místě ubytování vedoucích delegací.

Program soutěže

Společným programem pro soutěžící studenty a jejich vedoucí bylo slavnostní zahájení (první neděle odpoledne), slavnostní zakončení (druhá neděle dopoledne) a společná večeře v hotelu Leela (čtvrtek večer).

Pro studenty byly připraveny dva soutěžní půldny (úterý a čtvrtek dopoledne). 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 (pondělí a středa) 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.

Nutno poznamenat, že vlastní organizace v průběhu soutěže neprobíhala úplně hladce. Nebyly dodržovány naplánované časy jednotlivých bodů programu včetně např. vlastní soutěže. Velmi neefektivní byla i organizace diskuse a překladů úloh, během nichž docházelo k velkým časovým prostojům. Díky nim strávili např. čeští vedoucí na diskusích a překladu teoretických úloh celkem 17 hodin času (od 9:00 dopoledne do 2:00 v noci), některé delegace ale i 20 hodin (do 5:00 ráno).

Úlohy soutěže

Organizátoři připravili soutěžícím dvě velmi náročné **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) a modelu dvoušroubovice (vrypky na sklíčku). Z difrakčních obrazců určovali geometrické parametry šroubovic.

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 organizátory měly velmi atraktivní náměty z moderní fyziky. Bohužel se autorům úloh ale nepodařilo až tak dobře úlohy přizpůsobit požadavkům sylabu MFO, tedy přeložit je do řeči středoškolské fyziky. Podle názoru vedení české delegace obtížnost úloh spočívala ve čtenářské gramotnosti (tj. v porozumění velmi náročnému odbornému textu) a v matematických manipulacích. Většinu všech tří úloh pak šlo řešit takřka bez znalostí fyziky a především bez fyzikálních dovedností jako je např. vytváření modelů reality.

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 extrému 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 (dvojitěřbinový experiment).

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

Účastníci soutěže

Soutěže se nakonec aktivně zúčastnilo celkem 382 studentů z 82 států a teritorií z pěti světových kontinentů (Evropy, Asie, Austrálie, Afriky a obou částí Ameriky). Některé delegace měly počet soutěžících menší než pět. Mezi 82 zúčastněnými státy bylo 25 států Evropské unie. Tradičně nepřicestovaly delegace Malty a Lucemburska, navíc kvůli finančním problémům již potřeť i delegace Irska.

Výsledky

Nejllepšího výsledku dosáhl soutěžící Taehyoung Kim z Korejské republiky, který získal 48,3 bodů z 50 možných. Podle statutu soutěže byly uděleny minimálně 8 % soutěžících zlaté medaile, dalším 17 % stříbrné, dalším 25 % bronzové medaile a dalším 17 % čestná uznání. Tím se stanovila hranice (bez dalšího zaokrouhlování) pro získání jednotlivých medailů na 45. MFO takto:

- min. 42,2 bodů pro zlatou medaili,
- min. 33,0 bodů pro stříbrnou medaili,
- min. 24,0 bodů pro bronzovou medaili,
- min. 18,0 bodů pro čestné uznání.

Po konečném stavu hodnocení (po provedené moderaci – individuální diskusi vedoucích národních delegací se členy komisí opravovatelů k opravám) zlatou medaili získalo 38 soutěžících, stříbrnou 64 soutěžících a bronzovou medaili 93 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 68 soutěžícím. K nejlepším řešitelům patří již tradičně jednotlivci družstev těchto států: Čína (ČLR), Korea, Tchaj-wan, USA, Rusko, Hongkong a Vietnam. Česká republika se v neoficiálním pořadí států (podle bodů přidělených za medaile) zařadila na 20. příčku (4. místo v EU) – tedy po dvou nepřilš vydařených letech se navrátila do evropské špičky.

Výsledek českého družstva lze tedy považovat za výborný. Letošní výsledky jednotlivých českých řešitelů jsou tyto:

1. **Filip Bialas**; 34,6 bodů, stříbrná medaile, 82. místo,
2. **Václav Rozhoň**; 34,4 bodů, stříbrná medaile, 83. místo,
3. **Jiří Kučera**; 34,3 bodů, stříbrná medaile, 85. místo,
4. **Jakub Dolejší**; 27,4 bodů, bronzová medaile, 149. místo,
5. **Václav Míráský**; 27,0 bodů, bronzová medaile, 153. místo.

Závěr

Výsledky 45. MFO ukázaly, že členové českého družstva byli na soutěž opět dobře a pečlivě vybráni. Soutěžící se na soutěž velmi dobře připravili. Bohužel stále více vychází najevo, že se naši středoškoláci nemohou srovnávat se svými vrstevníky z především asijských zemí. Ačkoliv všech pět českých soutěžících bez diskuse prokázalo znalosti a experimentální dovednosti na mnohem vyšší úrovni než by odpovídalo současným středoškolským požadavkům, světová špička je dnes ještě dál.

Za zmínku stojí obstojný výsledek českého družstva v experimentální části soutěže. Vzhledem k tomu, že se bohužel v dnešní době na mnoha školách k experimentu studenti za celé studium vůbec nedostanou, musí být tento fakt považován za úspěch speciální přípravy studentů, především během červnového soustředění na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové, než za úspěch systému. Skutečně je v posledních letech experimentální příprava na soustředěních výrazně preferována.

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

V Hradci Králové dne 14. července 2015

*doc. RNDr. Jan Kříž, Ph.D.
Mgr. Filip Studnička, Ph.D.*

Přílohy (pdf)



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 Mířátský (bronzová medaile), Václav Rozhoň (stříbrná medaile) a Mgr. Filip Studnička, Ph.D. (zástupce vedoucího delegace).

[RSS](#) | [Co je FO?](#) | [Organizační řád FO \(pdf\)](#) | [Pravidla pro určování pořadí \(pdf\)](#) | [Další předmětové olympiády](#) | [Odkazy](#)

FYZIKÁLNÍ
OLYMPIÁDA

facebook.