

Zpráva o konání 49. Mezinárodní fyzikální olympiády v Portugalsku v roce 2018

V roce 2018 proběhl už 49. ročník Mezinárodní fyzikální olympiády (MFO) – vrcholové světové soutěže středoškolských studentů ve fyzice. Soutěž pořádalo ve dnech 21. až 29. července 2018 Ministerstvo školství a vědy Portugalské republiky společně s Portugalskou fyzikální společností. Soutěž hostila metropole Portugalska, Lisabon.

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:

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

soutěžící – individuální členové českého družstva:

- ◇ Šimon Karch, absolvent Gymnázia Komenského v Havířově,
- ◇ Martin Orság, absolvent Gymnázia a Střední odborné školy zdravotnické a ekonomické ve Vyškově
- ◇ Jindřich Jelínek, student Gymnázia Olomouc - Hejčín,
- ◇ Václav Kubíček, absolvent Arcibiskupského gymnázia Kroměříž,
- ◇ Jakub Suchánek, absolvent Gymnázia Opatov Praha.

Náhradníkem soutěžících (necestujícím) byl Pavel Hudec, absolvent Gymnázia J. Gutha Jarovského v Praze. Náklady na výjezd české delegace byly z podstatné části uhrazeny z prostředků poskytnutých JČMF Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, zbytek financovala JČMF z vlastních zdrojů.

Uvedení členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění (konaném 12. 4. – 14. 4. 2018 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové). Na toto soustředění bylo pozváno 11 nejlepších řešitelů (vítězů) celostátního kola 59. ročníku Fyzikální olympiády (FO) kategorie A (konaného na přelomu února a března 2018 v Jablonci nad Nisou). 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 2018.

Delegace nastoupila cestu na 49. MFO v sobotu 21. 7. 2018. Z Prahy dorazila letecky do Lisabonu v pozdních večerních hodinách. Studenti byli ubytováni v hotelu Olaias Park v centru města, vedoucí v hotelu Olissippo Oriente v nové obchodní čtvrti Lisabonu. Oba hotely byly vysoce kvalitní, organizátoři tak poskytli studentům i vedoucím pohodlné ubytování. Vlastní soutěž proběhla v prostorách komplexu Pavilhão Do Casal Vistoso, zahajovací ceremoniál ve velké aule Lisabonské univerzity, slavnostní zakončení pak v prostorách Nadace Calouste Gulbenkiana. Všechna zasedání Mezinárodní rady MFO probíhala v areálu Instituto Superior Técnico, který je součástí Lisabonské univerzity.

Program soutěže

Společným programem pro soutěžící studenty a jejich vedoucí bylo slavnostní zahájení (neděle dopoledne), slavnostní zakončení s rozlučkovou party (sobota odpoledne) a dvě společné večere (pondělí a středa).

Pro studenty byly připraveny dva soutěžní půldny (pondělí a středa dopoledne). Jak se v posledních letech už stává tradicí, začínalo se experimentálními úlohami, teoretické úlohy přišly na řadu jako druhé. Ve zbylém čase organizátoři připravili prohlídky zajímavých míst Lisabonu, sportovní a společenské akce a jednodenní výlet do okolí Lisabonu.

Vedoucí věnovali dva celé dny (neděle a úterý) diskusím úloh a jejich následným překladům do národních jazyků, některé delegace končily s překladem experimentálních úloh až v 6 hodin ráno v pondělí. Dále pak opravě úloh a moderacím, tj. diskusím s komisemi hodnotitelů o hodnocení úloh. Ve volném čase pro ně organizátoři připravili výlety do městeček Évora a Sintra.

Je nutno ocenit, že příprava a organizace vlastní soutěže byla na vysoké úrovni, na jednání mezinárodní rady byl použit software, vyvinutý pro tyto účely pro 47. MFO ve Švýcarsku, který se opět velmi osvědčil. Drobné organizační přehmaty, především při závěrečném zakončení, byly spíše úsměvné než obtěžující a nenarušily velice dobrý dojem z celé olympiády.

Úlohy soutěže

Organizátoři připravili soutěžícím dvě velmi náročné **experimentální úlohy**. Obě úlohy svým obsahem překračovaly syllabus MFO, bylo je proto nutné doplnit teoretickým vysvětlením. Díky tomu celkový počet stran zadání úloh dosáhl neuvěřitelných 25 stran textu, což jediné je možné autorům úloh vyčíst. Úlohy byly náročné především na experimentální zručnost a vhodné časové rozvržení jednotlivých kroků, dále vyžadovaly skutečně rozsáhlé statistické a grafické zpracování.

První úloha byla věnována polem řízeným tranzistorům FET (field effect transistor). Nejprve soutěžící proměřovali charakteristické křivky komerčního tranzistoru JFET, poté se věnovali papírovému tranzistoru TFT vyvinutému právě na Lisabonské univerzitě. Během řešení této úlohy museli naměřit skutečně nezvykle velké množství dat, která pak nadále zpracovávali.

Ve druhé úloze soutěžící studovali viskoelastické chování termoplastického polyuretanového vlákna. Tato úloha byla náročná především na časový management. Jednotlivé kroky měření trvaly několik desítek minut. Rovněž statistické zpracování naměřených výsledků v této úloze bylo mnohem rozsáhlejší a náročnější, než je obvyklé.

Teoretické úlohy předložené organizátory měly velmi atraktivní náměty z nejmodernější fyziky. Všechny tři úlohy byly velmi náročné a vyžadovaly pokročilé znalosti fyziky a vytváření fyzikálních modelů.

První úloha byla inspirována historicky první detekcí gravitačních vln interferometrem LIGO v roce 2015. Autorům úlohy se podařilo připravit úlohu tak, že se bez použití obecné teorie relativity soutěžícím pokročilými středoškolskými technikami podařilo odhadnout některé fyzikální parametry soustavy dvou černých děr, jejichž kolize způsobila právě událost GW150914, kterou interferometr LIGO zaznamenal.

Druhá úloha s názvem „Kde je neutrino?“ spočívala ve fyzice detektoru částic (inspirací byl detektor ATLAS v LHC CERN ve Švýcarsku) a především v rekonstrukci neutrin v událostech naměřených v uvedeném detektoru.

Námět třetí úlohy byl opět velice moderní – fyzika biologických systémů. V první části úlohy byly zavedeny modely toku krve v lidském cévním systému. Druhá část úlohy poté studovala růst rakovinných nádorů.

Účastníci soutěže

Soutěže se nakonec aktivně zúčastnilo celkem 396 studentů z 87 států a teritorií z pěti světových kontinentů (Evropy, Asie, Austrálie, Afriky a obou částí Ameriky). Některé delegace měly počet soutěžících menší než pět. Mezi 87 zúčastněnými státy bylo 26 států Evropské unie, tradičně soutěžící nevyslala Malta a Irsko. Na soutěž byly připraveny delegace i z dalších tří států – Pákistánu, Sýrie a Nepálu, kterým však portugalské úřady odmítly udělit vstupní víza přes veškerou snahu organizátorů i sekretariátu MFO.

Výsledky

Podle statutu soutěže byly uděleny minimálně 8 % soutěžících zlaté medaile, dalším 17 % stříbrné, dalším 25 % bronzové medaile a dalším 17 % čestná uznání. Bodové hranice na získání příslušného ocenění byly dle platného Statutu MFO stanoveny před tzv. moderacemi (individuální diskusi vedoucích národních delegací se členy komisí opravovatelů k opravám), počet medailí je tedy větší, než by odpovídal výše uvedeným procentuálním podílům.

Po konečném stavu hodnocení zlatou medaili získalo 42 soutěžících (10,6 %), stříbrnou 69 soutěžících (17,4 %) a bronzovou medaili 99 soutěžících (25 %). Čestné uznání bylo uděleno 67 soutěžícím (16,9 %). K nejlepším řešitelům patří již tradičně jednotlivci družstev těchto států: Čína (ČLR), Indie, Korea, Rusko, Singapur, Tchaj-wan, USA, Izrael, Vietnam a Thajsko. Nejlepší ze zemí Evropské unie se stala Francie na 13. místě v neoficiálním pořadí států, viz příloha č. 2. Česká republika se v tomto pořadí států zařadila na 31. příčku (10. místo v EU). Umístění na hranici první třetiny startovního pole lze považovat za úspěch, navíc ztráta na 4. místo v Evropské unii byla minimální.

Letošní výsledky jednotlivých českých řešitelů jsou tyto: Jindřich Jelínek, stříbrná medaile, 81. místo v absolutním pořadí; Šimon Karch, bronzová medaile, 143. místo; Jakub Suchánek, bronzová medaile, 201. místo; Martin Orság, čestné uznání, 218. místo; Václav Kubíček, čestné uznání, 255. – 256. místo.

Závěr

Výsledky 49. MFO ukázaly, že členové českého družstva v obrovské konkurenci uspěli, byli na soutěž tedy pečlivě vybráni. Soutěžící se na soutěž 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 teoretické části soutěže, zejména plný počet bodů Jindřicha Jelínka z první teoretické úlohy. Naopak, v experimentální části čeští studenti poněkud zaostali, což je způsobeno tím, že se bohužel v dnešní době na mnoha školách k experimentu studenti za celé studium vůbec nedostanou. Ukazuje se tedy, že experimentální přípravě během červnového soustředění na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové je třeba věnovat ještě více pozornosti.

Příští MFO proběhne v červenci 2019 v Izraeli. Česká delegace již obdržela pozvání k účasti.

V Hradci Králové dne 31. července 2018

Výsledky členů českého družstva na 49. Mezinárodní fyzikální olympiádě

		Experimentální úlohy		Součet bodů, experiment	Teoretické úlohy			Součet bodů, teoretická část	Celkový součet	Abs. pořadí	Ocenění
		1 (max. 10)	2 (max. 10)		1 (max. 10)	2 (max. 10)	3 (max. 10)				
1	Šimon Karch	2,45	6,85	9,30	7,00	2,9	4,4	14,30	23,60	143	Bronzová medaile
2	Martin Orság	2,7	3,90	6,60	3,60	2,4	4,2	10,20	16,80	218.	Čestné uznání
3	Jindřich Jelínek	2,6	4,45	7,05	10,00	5,3	7,2	22,50	29,55	81.	Stříbrná medaile
4	Václav Kubíček	2,6	2,90	5,50	2,20	3,1	4,1	9,40	14,90	255.	Čestné uznání
5	Jakub Suchánek	3,65	3,00	6,65	2,00	2,6	6,8	11,40	18,05	201.	Bronzová medaile
	Průměr na studenta	2,8	4,22	7,02	4,96	3,26	5,34	13,56	20,58		

Pořadí 40 nejúspěšnějších států na 49. MFO

(podle následujícího smluvního bodování – zlatá medaile 5 bodů, stříbrná medaile 3 body, bronzová medaile 2 body, čestné uznání 1 bod; v případě rovnosti rozhoduje součet bodů jednotlivých soutěžících)

Pořadí	Stát	Ocenění (medaile)				Body
		Zlatá	Stříbrná	Bronzová	Čestné uznání	
1.	Čína	5	0	0	0	25
2.	Indie	5	0	0	0	25
3.	Korea	4	1	0	0	23
4.	Rusko	4	1	0	0	23
5.	Singapur	4	1	0	0	23
6.	Tchaj-wan	4	1	0	0	23
7.	USA	3	2	0	0	21
8.	Izrael	2	3	0	0	19
9.	Vietnam	2	2	1	0	18
10.	Thajsko	1	4	0	0	17
11.	Turecko	1	4	0	0	17
12.	Japonsko	1	4	0	0	17
13.	Francie	1	4	0	0	17
14.	Hong Kong	1	3	1	0	16
15.	Rumunsko	1	2	2	0	15
16.	Srbsko	0	5	0	0	15
17.	Indonésie	1	1	3	0	14
18.	Ukrajina	0	3	2	0	13
19.	Irán	0	3	2	0	13
20.	Brazílie	0	1	4	0	11
21.	Velká Británie	0	1	4	0	11
22.	Austrálie	1	0	2	2	11
23.	Bělorusko	0	2	2	1	11
24.	Maďarsko	0	1	3	1	10
25.	Německo	0	2	1	2	10
26.	Estonsko	0	2	1	2	10
27.	Itálie	0	0	5	0	10
28.	Bulharsko	0	2	1	2	10
29.	Španělsko	1	0	2	1	10
30.	Kazachstán	0	0	4	1	9
31.	Česká republika	0	1	2	2	9
32.	Kanada	0	0	4	1	9
33.	Mexiko	0	0	4	1	9
34.	Litva	0	1	2	2	9
35.	Mongolsko	0	1	1	3	8
36.	Saudská Arábie	0	1	2	1	8
37.	Bangladéš	0	0	4	0	8
38.	Dánsko	0	2	1	0	8
39.	Tádžikistán	0	2	1	0	8
40.	Slovensko	0	0	3	1	7

Pořadí úspěšnosti států Evropské unie na 48. MFO

(podle následujícího bodování – zlatá medaile 5 bodů, stříbrná medaile 3 body, bronzová medaile 2 body, čestné uznání 1 bod; v případě rovnosti rozhoduje součet bodů jednotlivých soutěžících)

Pořadí	Stát	Ocenění (medaile)				Body
		Zlatá	Stříbrná	Bronzo- vá	Čestné uznání	
1.	Francie	1	4	0	0	17
2.	Rumunsko	1	2	2	0	15
3.	Velká Británie	0	1	4	0	11
4.	Maďarsko	0	1	3	1	10
5.	Německo	0	2	1	2	10
6.	Estonsko	0	2	1	2	10
7.	Itálie	0	0	5	0	10
8.	Bulharsko	0	2	1	2	10
9.	Španělsko	1	0	2	1	10
10.	Česká republika	0	1	2	2	9
11.	Litva	0	1	2	2	9
12.	Dánsko	0	2	1	0	8
13.	Slovensko	0	0	3	1	7
14.	Slovinsko	0	0	3	1	7
15.	Finsko	0	1	1	2	7
16.	Lotyšsko	0	0	3	1	7
17.	Portugalsko	0	0	1	4	6
18.	Chorvatsko	0	1	1	1	6
19.	Polsko	0	0	2	2	6
20.	Švédsko	0	0	3	0	6
21.	Rakousko	0	1	0	2	5
22.	Nizozemsko	0	0	0	4	4
23.	Belgie	0	0	1	2	4
24.	Kypr	0	0	0	3	3
25.	Řecko	0	0	0	0	0
26.	Lucembursko	0	0	0	0	0

Poznámka: Malta a Irsko se 49. MFO nezúčastnily.

Česká reprezentace po udělení medailí na 48. Mezinárodní fyzikální olympiádě v Portugalsku v roce 2018



Reprezentace České republiky na 49. Mezinárodní fyzikální olympiádě v Portugalsku v roce 2018. Zleva: doc. Jan Kříž (vedoucí delegace), Václav Kubíček (čestné uznání), Šimon Karch (bronzová medaile), Jindřich Jelínek (stříbrná medaile), Jakub Suchánek (bronzová medaile), Martin Orság (čestné uznání), Dr. Filip Studnička (zástupce vedoucího delegace).