

Rozhledy matematicko-fyzikální

Bohumil Vybíral; Jan Kříž; Ivo Volf
Zlatý úspěch českých studentů na 38. MFO v Íránu

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 82 (2007), No. 4, 52–56

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146224>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2007

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Zlatý úspěch českých studentů na 38. MFO v Íránu

Bohumil Vybíral, Jan Kříž, Ivo Volf, ÚK FO, Univ. Hradec Králové

Termíny konání a účastníci soutěže

Vrcholová světová soutěž středoškolských studentů ve fyzice, Mezinárodní fyzikální olympiáda (MFO), se letos konala ve dnech 12.–22. července v Íránské islámské republice ve městě Isfahán. Byl to již její 38. ročník (1. MFO se konala právě před 40 lety ve Varšavě, 3. MFO v roce 1969 v Brně a 10. MFO před 30 lety na Pedagogické fakultě v Hradci Králové; Československo bylo jedním ze tří zakládajících států této soutěže v roce 1967). Letošní soutěž proběhla v prostorách Isfahánské technické univerzity (je to moderní univerzita založená roku 1977; na jejích 13 fakultách studuje 7000 studentů bakalářského a magisterského studia a 2000 doktorandů). Soutěže se zúčastnilo celkem 327 studentů ze 73 států světa. Z tradičních účastníků letos chyběla (zřejmě z politických důvodů) delegace z Austrálie, Izraele a Portugalska. Počet soutěžících z určitého státu byl podle statutu soutěže omezen na pět. Z přihlášených států se nedostavila Albánie a Srí Lanka. Některé delegace měly počet soutěžících menší než pět.



Českou delegaci tvořilo pět studentů, které vyslalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR na základě výsledků české FO v roce 2007: *Pavel Motloch* z Gymnázia P. Bezruče ve Frýdku–Místku, *Jakub Benda* z Gymnázia J. Nerudy v Praze 1, *Marek Scholle* z Gymnázia Pardubice, *Dalimil Mazáč* z Gymnázia J. Keplera v Praze 6 a *Lukáš Ledvina* z Prvního českého gymnázia v Karlových Varech. Náhradníkem soutěžících (necestujícím) byl Jan Hermann z Gymnázia v Českém Krumlově. Vedoucím delegace byl *prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.* a pedagogickým vedoucím *RNDr. Jan Kříž, Ph.D.*, oba z Univerzity Hradec Králové. Přípravu družstva a jeho náhradníků organizoval *prof. RNDr. Ivo Volf, CSc.*, vedoucí katedry fyziky a informatiky Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové. Příprava probíhala v podstatě ve dvou etapách: jednak během samostatné přípravy účastníků, k níž jim byly poskytnuty materiály a příslušné instrukce, jednak na desetidenním

intenzivním soustředění v prostorách Katedry fyziky a informatiky na Univerzitě Hradec Králové pod vedením členů této katedry. V obou etapách byla (podle informace vedoucích cvičení, ale i rodičů soutěžících) jejich příprava velmi intenzivní.



Obr. 1: Členové úspěšné delegace na 38. MFO, zleva doprava: RNDr. Jan Kříž, Ph.D., Marek Scholle, Pavel Motloch, Jakub Benda, iránský průvodce delegace, Dalimil Mazáč, Lukáš Ledvina, prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

Delegace nastoupila cestu na 38. MFO v Praze dne 12. 7. 2007. Odtud v 18.20 letecky do Teheránu s přestupem ve Vídni. Po příletu do Teheránu 13. 7. 2007 ve 2.00 místního času (+1,5 h oproti letnímu SEČ) se účastníci přesouvali autobusem organizátorů na jih do 420 km vzdáleného Isfahánu. Studenti byli ubytováni v kolejích IUT, vedoucí bydleli v mezinárodním hotelu Kowsar ve středu města (vzdálenost mezi oběma místy byla asi 25 km).

Úlohy zadané do soutěže

Organizátoři připravili soutěžícím velmi pěkné moderní úlohy přiměřené náročnosti pro tuto špičkovou světovou soutěž. Z organizačních důvodů se velmi osvědčilo, že písemné materiály pro texty a řešení jednotlivých úloh byly označeny barvami.

Růžová úloha výtýčila studentům problém rotující zákrty dvojhvězdy. Pomocí fotometrických a spektrometrických údajů řešili charakteristiky

dvojhvězdy: oběžné rychlosti, parametry trajektorie, gravitační interakci a hmotnosti hvězd a jejich zářivé výkony. Součástí úlohy byl i výpočet vzdálenosti dvojhvězdy od Země, největší úhlová vzdálenost hvězd dvojhvězdy a nejmenší potřebná apertura optického teleskopu pro rozlišení jednotlivých hvězd dvojhvězdy. Naši studenti se zhostili řešení velmi dobře, jejich průměrné bodové hodnocení bylo 9,14 z 10 možných bodů.

Oranžová úloha řešila problém aktivace bezpečnostního airbagu akcelerometrem během kolize automobilu. Studenti řešili mechanické a elektrické veličiny akcelerometru, který sestával z tělesa, pružin a soustavy kondenzátorů, při jeho činnosti. Srovnávali dobu pohybu hlavy řidiče k volantů s dobou aktivace airbagu. Úkol vyřešili čeští studenti rovněž dobře, jejich průměrné bodové hodnocení bylo 7,18 z 10 možných bodů.

Modrá úloha předložila studentům aktuální problém obecné teorie relativity – vypařování černé díry. V úvodu řešili pomocí rozměrové analýzy rozměry jednotlivých fundamentálních konstant. Předmětem druhé části byla fyzika černých děr, konkrétně určení plošného obsahu horizontu událostí černé díry využitím analogie termodynamické entropie. Třetí část se zabývala Hawkingovým vyzářováním černé díry, řešila dobu potřebnou k vypaření černé díry dané hmotnosti a určení její tepelné kapacity. Ve čtvrté části se uvažovala černá díra vystavená účinkům kosmického reliktního záření – časová změna její hmotnosti, Hawkingova teplota černé díry a stabilita její rovnováhy. Potřebné zákonitosti z fyziky černých děr byly studentům předloženy v zadání. Čeští studenti opět překvapili a předvedli řešení s průměrným bodovým hodnocením 8,82 z 10 možných bodů.

Zelená úloha byla experimentální a jejím cílem bylo určení šířky zakázaného pásu energie polovodičových tenkých vrstev na základě opakovaných měření. V úvodu byla studentům předložena potřebná teorie problému a popis přístrojů k měření. Základním přístrojem byl spektrometr s halogenovou lampou a goniometrem. Dále měli studenti k dispozici vzorek polovodičové vrstvy na sklíčku, samotné sklíčko, optickou mřížku (o dané konstantě), fotorezistor, multimetr a další drobné potřeby. Základní metodou bylo měření propustnosti tenké vrstvy v závislosti na vlnové délce pomocí fotorezistoru. Požadavkem bylo dosažení velké přesnosti, k čemuž bylo nutné provést a vyhodnotit několik pomocných měření. Bylo rovněž požadováno určení chyb měření užitím teorie chyb. Výsledkem analýzy dat měření bylo stanovení šířky zakázaného pásu energie a tloušťky polovodičové vrstvy. Organizátoři postavili pro

každého soutěžícího samostatné experimentální pracoviště (pořízeno muselo být asi 350 poměrně složitých aparatur). I když šlo časově o velmi náročnou úlohu s požadavkem znalosti teorie problému, grafické analýzy a laboratorní zručnosti, čeští studenti dosáhli vcelku velmi dobrého výsledku – jejich průměrné hodnocení bylo 14,28 bodů z 20 možných.

Výsledky 38. MFO

Nejlepšího výsledku dosáhl soutěžící Young Chot z Korejské republiky (48,8 bodů z 50 možných). Podle statutu soutěže byly uděleny medaile a ocenění: minimálně 6 % soutěžících získalo zlaté medaile, 12 % stříbrné medaile, 18 % bronzové medaile a dalších 24 % čestná uznání, tedy podle předchozích rozhodnutí Mezinárodní jury je kladně hodnoceno 60 % soutěžících. Tím se určena hranice pro získání jednotlivých medailí na 38. MFO: minimálně 44,0 bodů pro zlatou medaili, min. 38,0 bodů pro stříbrnou medaili, min. 33,0 bodů pro bronzovou medaili a min. 22,0 bodů pro čestné uznání. Po konečném stavu hodnocení (po provedené moderaci) zlatou medaili získalo 37 soutěžících, stříbrnou 47 soutěžících a bronzovou medaili 51 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 80 soutěžícím. K nejlepším řešitelům patří jednotlivci družstev těchto států: Čína (ČLR), Korejská republika, USA, Irán, Japonsko a Rusko. Poté následuje skupina 7 států, ve které je i Česká republika (společně s NSR, Francií, Indonésií, Indií, Singapurem a Vietnamem). Vynikající je umístění mezi státy Evropské Unie – na 1. až 3. místě – ČR, NSR, Francie.

České družstvo dosáhlo na 38. MFO ziskem dvou zlatých, jedné stříbrné a dvou bronzových medailí vynikajícího úspěchu – nejlepšího za dobu existence samostatné České republiky. Úspěch jednotlivých českých řešitelů (ze 327 řešitelů) je tento:

19. místo	Pavel Motloch	45,2 bodů	zlatá medaile
27. místo	Dalimil Mazáč	44,4 bodů	zlatá medaile
59. místo	Jakub Benda	39,4 bodů	stříbrná medaile
109. místo	Marek Scholle	34,3 bodů	bronzová medaile
122. místo	Lukáš Ledvina	33,8 bodů	bronzová medaile

Čeští nositelé medailí z 38. MFO (stejně jako čeští nositelé medailí z ostatních letošních mezinárodních přírodovědných olympiád – biolo-

gické, chemické, matematické a inforatické) obdrží 4. prosince 2007 ještě medaile a významné ceny PRÆMIUM BOHEMIÆ, udělované nadací Bohuslava Jana Horáčka Českému ráji od r. 2001.

Organizace a průběh soutěže

Íránští organizátoři připravili soutěž velice pečlivě, předložené úlohy byly náročné, ale velmi zajímavé a fyzikálně aktuální. Program celé 38. MFO byl pestrý a probíhal bez závad. Ohlášená návštěva nositele Nobelovy ceny, prof. Stephena Hawkinga, se neuskutečnila. Velkou pozornost akci věnovaly také sdělovací prostředky – po celou dobu byl přítomen minimálně osmičlenný tým regionální televize a tisku.

Organizátoři úzkostlivě dbali na bezpečnost všech účastníků. Například konvoj pěti autobusů s delegacemi doprovázela čtyři policejní auta, páté s policií v civilu a sanitní vůz. V místě každé akce byl dále připraven hasičský vůz, vojenská jednotka a ochranka pro jednotlivé skupiny. Jedinou smutnou událostí 38. MFO bylo náhlé úmrtí prezidenta MFO dr. Waldemara Gorzkowského z Polska třetí den soutěže.

V souvislosti s letošním pořadajícím a často medializovaným státem je nám často kladena otázka, jaký je současný Írán. Především je třeba poznamenat, že to není arabská země (Arabů zde žije jen 3 % v lokalitách kolem Perského zálivu); hlavní podíl obyvatelstva tvoří Peršané (50 %), Turci (25 %) a Kurdové (10 %). Je to však země zatížená silným vlivem fundamentálního islámu, se kterým se zde setkáte na každém kroku. Na transparentech v ulicích a veřejných budovách jsou citáty z koránu, na štítech domů jsou veliké obrazy imámů Chomejního a Chamenejního. Ženy (i cizinky!) musí chodit na veřejnosti zahaleny. Na druhé straně lidé jsou zde milí, ochotní, usměvaví. V obchodech se nestkáte s vtíravými obchodníky jako např. v Egyptě anebo v Tunisku. Isfahán (1,6 milionů obyvatel) je velmi rozlehlé město obklopené Kohrudskými horami (3 000–4 000 m) a především rozsáhlou pouští. Město samotné je ovšem ponořeno do krásné zeleně, intenzívně zavlažováno díky řece Zayanderood, která jím protéká. Je to také město přesycené automobily s málo ukázněnými řidiči. Příznačné pro dobu konání soutěže byly vysoké teploty (až 40 °C ve stínu) a sucho. Avšak téměř všudypřítomná klimatizace poskytovala poměrně příznivé podmínky pro naši práci.

Podrobnosti o 38. MFO, včetně textů úloh, jejich autorských řešení a výsledků soutěže mohou čtenáři získat na: <http://www.ipho2007.ir/>