

## Turnaj mladých fyziků, První krok k Nobelově ceně za fyziku a Středoškolská odborná činnost v oboru fyzika ve školním roce 2001–2002

Zdeněk Kluiber<sup>\*</sup>, Gymnázium Ch. Dopplera, Praha

### 1. TURNAJ MLADÝCH FYZIKŮ

15. mezinárodní Turnaj mladých fyziků (MTMF) se uskutečnil ve dnech 23.–30. 5. 2002 v Oděse, Ukrajina. Zúčastnilo se ho 20 družstev z 18 zemí, ze 4 kontinentů [1]. Soutěž probíhala ve velmi příjemném prostředí rekreačního komplexu pracovníků oděského přístavu.

ČR reprezentovalo družstvo studentů Gymnázia Christiana Dopplera, Praha ve složení: Marian Grocký (kapitán), David Beneš, Ondřej Čertík, Jan Pacák, Martin Suchara. Vedoucím delegace ČR byl RNDr. Zdeněk Janů, CSc., vedoucí sekce Fyzikálního ústavu AV ČR, Praha; vedoucím družstva byl Doc. RNDr. Zdeněk Kluiber, CSc., ředitel Gymnázia Ch. Dopplera.

Družstvo Gymnázia Christiana Dopplera zvítězilo v 15. republikovém finále TMF se ziskem 5 114 bodů před družstvem Mendelova gymnázia, Opava, které získalo 4 101 bodů. Po společném výběru Českým výborem TMF, Jednotou českých matematiků a fyziků a MŠMT bylo k soutěži pozváno 43 škol – písemná řešení pro republikové finále zaslala však jen dvě výše uvedená gymnázia.

Je zřejmé, že TMF patří k nejnáročnějším soutěžím studentů středních škol. Celá soutěž probíhá v anglickém jazyce. Účast v soutěži znamená opravdu se přiblížit práci fyzika. Účastníci TMF v naprosté většině odcházejí studovat fyziku! Oni totiž v průběhu středoškolského studia na dost vysoké úrovni zvládli anglickou fyzikální terminologii, pojetí diskuze s argumentací.

Jako příklad uvádíme text zadání dvou úloh:

**Úloha č. 10:** Sestrojte a demonstруйте zařízení, které by mohlo být poháněno jen důsledkem šíření zvuku. Vyšetřete jeho vlastnosti.

**Úloha č. 6:** Někdy se doprava zastaví a rozjede, aniž by k tomu existovala zjevná příčina. Vytvořte fyzikální model tak, abyste tento jev vysvětlili.

ČR potvrdila svoje velmi dobré umístění v celé historii soutěže a skončila na 3. místě. Celkově 1. bylo družstvo Polska, na 2. místě pak byla družstva Běloruska a Německa. Společně s ČR získala 3. místo družstva Austrálie, Chorvatska, Maďarska, Polska (Katovice), Rakouska, Slovenska, Ukrajiny II. Pořadí družstev na dalších místech: 12. Gruzie, 13. Finsko, 14. Korea, 15. Švýcarsko, 16. Rusko, 17. Mexiko, 18. Nizozemí, 19. Ukrajina I., 20. Bulharsko.

Úlohy TMF obsahově překrývaly hlavní oblasti fyziky a jejich řešení vyžadovalo velmi dobrou znalost fyziky, matematiky a programování na úrovni vysoce převyšující požadavky střední školy. Celá soutěž je velmi časově náročná – nejprve se odehrává pět vyřazovacích fyzikálních soubojů, které jsou až čtyřhodinové a vyžadují nesmírné soustředění od všech členů týmu. Úspěch v této soutěži je proto podmíněn i dobrému psychickému zázemí soutěžících studentů. Fyzikální vyřazovací souboje: referování, oponování a recenzování řešení úloh hodnotily veřejně sedmičlenné mezinárodní komise. Členové vedení delegace ČR byli členy hodnotících komisí těch soubojů, ve kterých nebylo zúčastněno družstvo ČR.

Uskutečnila se dvě zasedání mezinárodního výboru TMF – ČR zastupoval Doc. Kluiber –, na kterých byly diskutovány dílčí úpravy pravidel TMF, prognózy jeho vývoje, byla oznámena hostitelská země příštího ročníku: v roce 2003 se 16. MTMF uskuteční ve Švédsku (Uppsala). Jako pozorovatelé se 15. MTMF zúčastnili zástupci z následujících zemí: Arménie,

<sup>\*</sup> zdenek.kluiber@email.cz

Švédsko, USA. Patnáct let TMF prokázalo kvalitu této soutěže. Evropská fyzikální společnost jí dává velkou perspektivu.

### PRVNÍ KROK K NOBELOVĚ CENĚ ZA FYZIKU

10. ročníku této renomované soutěže vyhlašované Fyzikálním ústavem Polské akademie věd se zúčastnilo 47 prací z 18 zemí. 5 nejlepších prací získalo ohodnocení Ceny, 15 prací bylo zařazeno do kategorie Vědecké práce; 14 prací bylo začleněno do kategorie Příspěvky; 11 prací pak bylo označeno jako Přístroje [2].

Je sympatické, že jediný zástupce ČR v soutěži Marian Grocký: *Microscopic Structure Analysis of Ferroelastic Domain Walls and Antiphase Boundaries in Orthorhombic Phase Of beta- $K_2SO_4$  Type*; Gymnázium Christiana Dopplera, Praha; byl se svojí prací zahrnut do kategorie Vědecké práce [1]. Účast v této soutěži vyžaduje perfektní angličtinu, vypracování kvalitní odborné práce. Témata těchto prací zpravidla vycházejí z aktuálních úkolů fyzikálního výzkumu.

### STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST V OBORU FYZIKA

24. celostátní přehlídka Středoškolské odborné činnosti (SOČ) se uskutečnila ve Střední policejní škole Ministerstva vnitra v Holešově ve dnech 6.–8. 6. 2002. Škola s vysokou mírou zodpovědnosti zajistila mimořádně úspěšnou akci [3]. Celkem se přehlídky zúčastnilo 252 kolektivních a individuálních prací soustředěných do 17 přírodovědných, humanitních a technických oborů.

Ve fyzice bylo zařazeno celkem 12 prací; 10 prací bylo obhajováno, autoři dvou prací byli v době konání přehlídky nemocni.

Seznam prací podle umístění se stručnými anotacemi:

#### 1. Marian Grocký, Martin Suchara, Michal Fárka

Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská ul., Praha

*„Analýza mikroskopické struktury feroelastických doménových stěn a antifázových hranic v ortorombické fázi krystalů typu beta- $K_2SO_4$ “*

Předložená práce se zabývá zobrazením mikroskopické struktury feroelastických doménových stavů, doménových stěn, antifázových hranic a jejich vzájemných interakcí v látkách typu beta- $K_2SO_4$ .

Studenti samostatně převedli dostupná data do počítačové grafiky a vytvořili model doménových stěn a antifázové hranice v několika orientacích a polohách.

Zásadním výsledkem práce je zobrazení rozštěpení antifázové hranice na dvě feroelastické doménové stěny a reakce dvou neekvivalentních doménových stěn.

#### 2. Ondřej Pejcha

Gymnázium, Slovanské nám., Brno

*„Co se děje s AY Draconis?“*

Z vizuálních a CCD-měření proměnné hvězdy AY Draconis vyplývá, že se jedná o dlouhoperiodickou proměnnou hvězdu typu Mira. V práci byla perioda světelných změn zpřesněna na 262,31 dne a určena absolutní hvězdná velikost v oboru K na  $-7,0$  mag. Vzdálenost hvězdy od Země je přibližně 4 100 pc.

Porovnání získaných měření s údaji v objevových pracích ukazuje, že AY Dra od doby svého objevu zvětšila svoji amplitudu na trojnásobek. V současné době není znám uspokojivý model pulzací osamocené hvězdy, který by takové zvýšení amplitudy dokázal vysvětlit. Dvojhvězdný model zase naráží na jiné problémy.

### 3. Ondřej Mandula

Gymnázium, Masarykovo nám., Třebíč

*„Anomální průběh objemové roztažnosti vody v závislosti na teplotě“*

Těžištěm práce je zpracování nashromážděného souboru naměřených údajů společně s interpretací získaných výsledků. Text zahrnuje i několik graficky zpracovaných závislostí měřených veličin, které přibližují vyhodnocení informace o měření. Autor komentuje specifika provedených měření a podává výklad možných příčin odchylek zpracovaných hodnot od tabelovaných. V příloze pak jsou v přehledu utříděné soubory laboratorních měření i měření provedených v terénu v řadě vodních nádrží.

### 4. Lukáš Vídeňský

Gymnázium, tř. kpt. Jaroše, Brno

*„Hudební akustika, Tibetské mísy“*

V práci je studován hudební nástroj – Tibetské mísy. Jde o přesná fyzikální měření jejich akustických vlastností. Autor se opírá o bohaté přílohy spekter hlavních a alikvotních tónů, na jejichž základě ukazuje na zajímavé zjištěné hudební vlastnosti mís.

Dokládá šíři, dobu trvání a změn alikvotních tónů, ale i schopnost těchto hudebních nástrojů „čistit akustický prostor“, tj. zrušit přirozený šum okolního prostředí. Autor se pokouší i o zviditelnění „akustického prostoru“ získáním Chladniho obrazců při hře na mísy naplněné vodou.

### 5. Jiří Tutsch

Střední policejní škola MV, Pod Tábořem, Praha

*„Spektrální a chromatografické metody k určování neznámých látek“*

Práce se zabývá využitím základních instrumentálních metod analytické chemie. Jedná se o teoreticko-praktickou studii, která se opírá o teoretické poznatky následně aplikované v praktických případech.

Jsou zde shrnuty poznatky o užitých metodách, schémata přístrojů i vlastních procesů identifikace. Zvláštní pozornost je pak věnována infračervené a hmotnostní spektrometrii – fragmentačním a přesmykovým mechanismům.

V praktické části jsou provedeny analýzy neznámých látek, doloženo osvojení si používaných identifikačních metod a ovládnutí počítačového vybavení.

### 6. Lenka Pinkavová

Gymnázium, Třebízského ul., České Budějovice

*„Prvková analýza meteoritu Morávka pomocí spektroskopie záření gama“*

Autorka si osvojila velké množství znalostí z jaderné fyziky, chemie, radiologie, dozimetrie, elektrotechniky a vzhledem k původu vzorku i z astronomie. Zvládla metodu gamaspektrometrie po teoretické i praktické stránce. Při zpracování praktické části plně uplatnila uvedené metody: při přípravě vzorku, měření i vyhodnocení výsledků, zohlednila vlastnosti měřicí aparatury i vnější vlivy, které ovlivnily přesnost měření.

### 7. Michal Humpala

Gymnázium J.A.Komenského, Komenského ul., Uherský Brod

*„Morfologie slunečních skvrn a její vztah k chromosférickým erupcím“*

Práce dokládá autorovo nadšení pro práci v daném oboru. Popis morfologie slunečních skvrn je pojat poněkud úzce, avšak autor se snaží uvést její hlavní vazby na sluneční crupce.

### 8. Eva Šmidrkalová, Pavla Umhišová

Gymnázium V. Hlavatého, Poděbradova ul., Louny

*„Využití fluorimetrie pro studium fotosyntézy“*

Autorky využily metodu pulzní amplitudově modulované fluorimetrie pro studium primárních fotosyntetických dějů probíhajících ve fotosyntetickém aparátu durmanu stromového,



který byl vystaven působení stresujících vnějších podmínek: nadměrné ozáření a nedostatku vody. Experimentální část práce byla realizována během dvoutýdenního pobytu v Akademickém a univerzitním centru v Nových Hradech.

Práce má obsáhlou část věnovanou teorii, vysvětlení fotoinhibičního experimentu, zasychovacího experimentu. Výsledky experimentů vypovídají o změnách účinnosti fotochemických dějů ve fotosyntetickém aparátu durmanu, resp. obecně vyšších rostlin.

#### 9. Vlastimil Kůs, Josef Fischer

VOŠ a SPŠE, Koterovská ul., Plzeň

„K teorii relativity“

Autoři se zabývají problematikou, se kterou se při svém studiu na střední škole nesetkali. Jejich snahou je základní poznatky speciální teorie relativity doložit správně vyřešenými příklady, což se jim ve většině případů vcelku daří.

#### 10. Ondřej Vanhák

SPŠ stavební, Středoškolská ul., Ostrava

„Správní budova SPT Telecomu“

Autor obsáhlé práce – celkového projektu velké stavby – přihlásil do SOČ vlastně jen její malou část – dílčí problematiku tepelných vlastností. Jedná se o rutinní zpracování nezbytných komponentů projektu.

Neobhajované práce:

a) Jan Pech, Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská ul., Praha 5 „Měření druhé harmonické v kapalných krystalech“

b) Radek Tylš, Jiráskovo gymnázium, Řezníčkova ul., Náchod „Slunce jako zdroj energie“

Hodnotící komise oboru fyzika navrhla Ústřední hodnotící komisi 24. celostátní přehlídky SOČ několik prací k dalšímu ocenění, resp. k postupu na další soutěže.

Poprvé se jedná o soutěž organizovanou Britskou radou, která je určena pro práce se zaměřením na vědu a její aplikace. Tři vítězové této soutěže se zúčastní Londýnského mezinárodního fóra mladých vědců (LIYSF), na kterém se každoročně setkávají studenti vědeckých disciplín z přibližně z 50 zemí světa.

Dále se jedná o Cenu Nadačního fondu J. Heyrovského, účast na přehlídce ISEF (International Science and Engineering Fair) v USA, účast na soutěži European Union Contest for Young Scientists, předplatné časopisu Vesmír a VTM.

Celková úroveň prací z fyziky na přehlídce zůstala v podstatě stejná jako v loňském roce. Obecnou charakteristikou autorů prací pak zůstává jejich samostatnost a tvůrčí aktivita [4]. Na školách pak je, aby odpovědně přistupovaly k dosazování jednotlivých oborů, aby byly práce správně začleněny podle anotací oborů [5].

#### LITERATURA:

[1] Vakarchuk I.: *Ukraine cheers Young Physicists of the World*. World of Physics, No 1 (2002), 1.

[2] <<http://info.ifpan.edu.pl/firststep/res/fsX.html>> *Prizes and Honourable Mentions in the Tenth International Competition First Step to Nobel Prize in Physics* (anglicky).

[3] *Výsledková listina 24. ročníku celostátní přehlídky Středoškolské odborné činnosti*. IDM MŠMT ČR, Praha 2002.

[4] *Skončil 24. ročník SOČ*. Učitelství noviny 105, č. 25 (2002), 5.

[5] *SOČ 2000–2001, Středoškolská odborná činnost. 23. ročník*. ID MŠMT ČR, Praha 2000.