

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

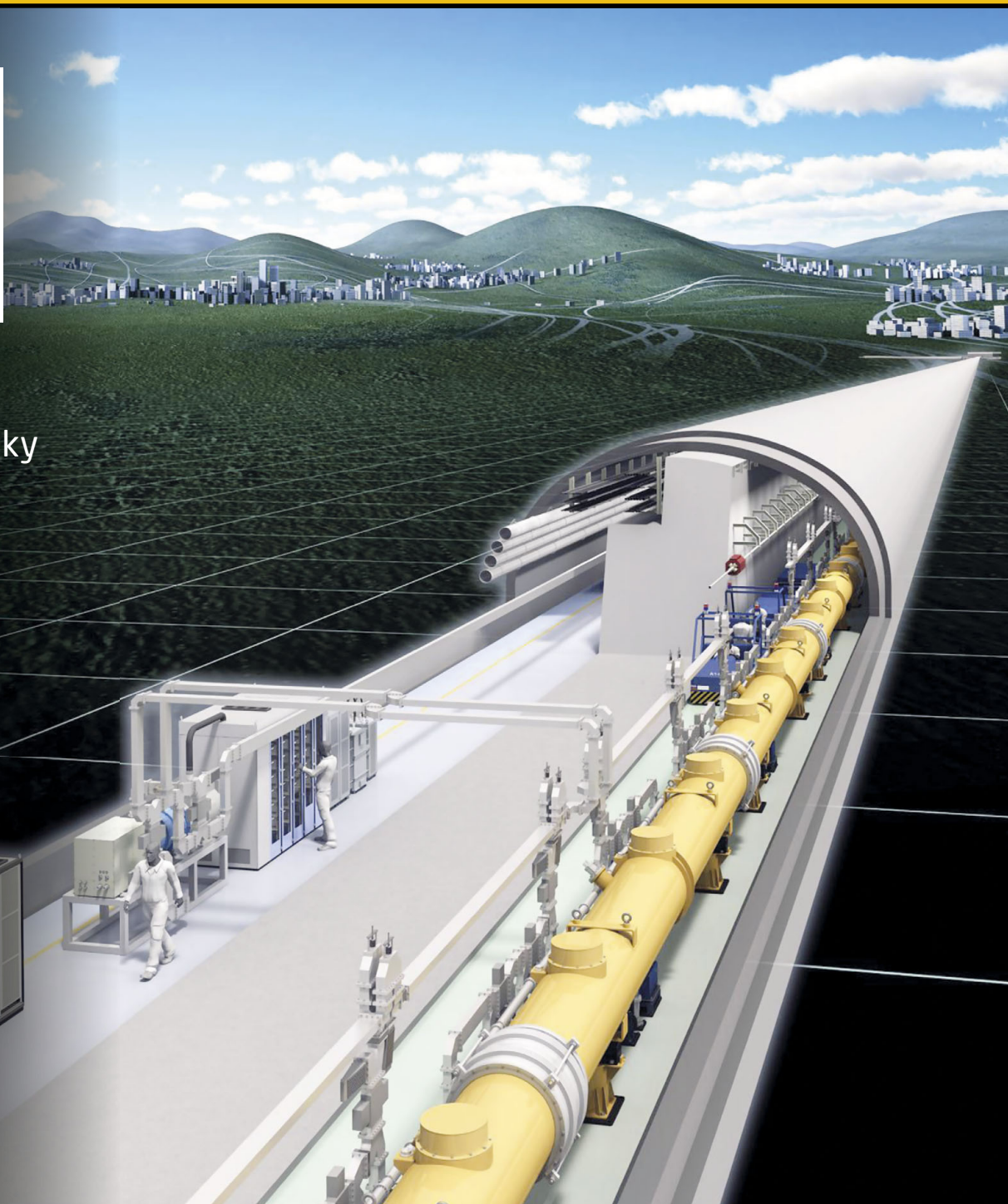


Nachází se
budoucnost fyziky
elementárních
částic v Asii?

Rezonance
v kvantových
grafech

Standardní
kosmologický
model: otázky
a problémy

Nicolas Camille
Flammarion
(26. 2. 1842 až
3. 6. 1925)



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

6/2014

Založen roku 1872 jako
„Časopis pro pěstování matematiky a fysiky“
Vydává Fyzikální ústav Akademie věd
České republiky, v. v. i.
Vychází 6 čísel ročně,
uzávěrka tohoto čísla: prosinec 2014

Founded in 1872 as „Časopis pro pěstování
matematiky a fysiky“ "The Journal for
Cultivation of Mathematics and Physics"
Published bimonthly in Czech and Slovak by
Institute of Physics, v. v. i.
Academy of Sciences of the Czech Republic

Vedoucí redaktor – Editor-in-Chief:
Libor Juha

Oboroví redaktori – Associate Editors:
Pavel Cejnar, Michal Fárnik, Jiří Limpouch,
Peter Lukáč, Jan Mlynář, Karel Rohlena,
Patrik Španěl, Jan Valenta, Vladimír Wagner

Redakční rada – Editorial Board:
Ivo Čáp, Pavel Demo, Antonín Fejfar, Ivan Gregora,
Eva Klimešová, Jan Kříž, Petr Kulhánek,
Štefan Lányi, Jana Musilová, Martin Orendáč,
Fedor Šimkovic, Aleš Trojáněk

**Sekretariát redakce –
Editorial Office Administration:**
Jana Tahalová
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Na Slovance 2, 182 21 Praha 8
tel.: 266 052 152, fax: 286 890 527
e-mail: cscasfyz@fzu.cz, http://ccf.fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Lýdia Martinová

Technický redaktor, grafik a výroba:
© Jiří Kolář

WWW stránky: Matěj Bulvas

Tisk: Grafotechna Print, s. r. o.

Cena jednoho výtisku je 85 Kč
při odběru v prodejnách nebo v redakci.
Objednávky a prodej jednotlivých čísel
v ČR vyřizuje redakce.

Na Slovensku časopis rozšiřuje
Jednota slovenských matematikov a fyzikov,
pobočka v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 01 Žilina,
e-mail: ivo.cap@fel.uniza.sk

Distribution rights in foreign countries:
Kubon & Sagner, PO Box 240108,
D-8000 München 34

Časopis je od 31. 1. 2014 zařazen na
Seznam recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v ČR.
Registrace: MK ČR E 3103,
ISSN 0009-0700 (Print),
ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2014
Institute of Physics of the ASCR, v. v. i.



Editorial



Vážení čtenáři,

ve čtvrtém čísle časopisu představil Marek Taševský plány na stavbu budoucího kruhového urychlovače (FCC – *Future Circular Collider*). Toto číslo otevírá aktualita o projektu mezinárodního lineárního urychlovače (ILC – *International Linear Collider*) v Japonsku, sepsaná Tomášem Laštovičkou. Vzhledem k tomu, že čínská vláda oznámila záměr postavit velký kruhový urychlovač (CEPC – *Circular Electron Positron Collider*) nedaleko Peking, vyvstává otázka, zda se v budoucnu těžiště experimentálního výzkumu elementárních částic nepřenesou z Evropy a Severní Ameriky na Dálný východ.

V prvním referativním článku nás Jiří Lipovský seznámí s rezonancemi v kvantových grafech. Ty se objevily poprvé ve třicátých letech 20. století v teoretické molekulární fyzice. Ačkoliv jsou nyní většinou studovány vysoce abstraktními metodami matematické fyziky, lze je zkoumat i experimentálně pomocí mikrovlnného zařízení. Mezinárodní rok krystalografie připomíná referát Václava Paidara. V následujícím příspěvku postoupíme od mikroskopické struktury krystalů k největším, jen těžko uchopitelným rozměrům a ještě obtížněji představitelným časům (lépe řečeno věkům). Michal Křížek v něm shrnuje své pochybnosti o standardním kosmologickém modelu. Aby model platil, musel by se vesmír skládat z téměř jedné třetiny ze stále záhadné temné hmoty a musel by obsahovat více než dvě třetiny jakési ještě tajemnější temné energie. Autor logicky klade otázku, zda kromě pokračování v zatím bezvýsledném pátrání po těchto dnes již téměř mýtických entitách není třeba dále zkoumat i standardní kosmologický model jako takový a systematicky prověřovat oprávněnost a meze platnosti celé řady jeho východisek, parametrů a myšlenkových konstrukcí.

Vesmíru se dotýká i příspěvek v rubrice historie fyziky. František Jáchim detailně pojednal život a (obsáhlé) dílo astronoma a popularizátora astronomie, fyziky a přírodních, exaktních a technických věd vůbec Camilla Flammariona (1842–1925). Na sklonku 19. století a začátkem 20. století se jeho spisy nacházely v knihovně téměř každého vzdělance a byly populární i mezi širšími vrstvami. Jako dokument přetiskujeme poslední kapitolu ze sbírky jeho esejů „Vědecké úvahy“. Je zakončena krátkým zamyšlením o vztahu vědy a náboženství.

Rubriku „Mládež a fyzika“ otevírá zpráva o úspěchu Luboše Vozdeckého v soutěži Evropské unie pro mladé vědce (EUCYS – *European Union Contest for Young Scientists*). Dále jsou podána četná svědectví o úspěších českých a slovenských mladých fyziků v MFO, v soutěži o Cenu Milana Odehnala a dalších. Jan Kříž, Bohumil Vybíral a Ivo Volf vybrali úlohy MFO věnované radioaktivním rozpadům. Připomínáme si jimi 75. výročí objevu štěpení těžkých jader. Z Hradce Králové pak přišla i smutná zpráva. Jeden ze spoluautorů příspěvku, profesor Ivo Volf, 5. října 2014 náhle zesnul. Přinášíme jeho nekrolog. Redakce a vydavatel časopisu vyjadřují upřímnou soustrast rodině i spolupracovníkům pana profesora.

Sedmdesátí pěti let se dožívá nestor slovenské teoretické fyziky profesor Ján Pišút. K jeho jubileu přinášíme blok příspěvků jeho žáků a spolupracovníků. Sedmdesáté narozeniny profesora Ivana Pelanta připomíná nejen příspěvek o jeho vědeckém a pedagogickém působení, ale i rozhovor, který s oslavencem vedl Jan Valenta. Redakce i vydavatel časopisu přejí Jánovi Pišútovi a Ivanu Pelantovi mnoho zdraví, štěstí a dalších životních a pracovních úspěchů.

Libor Juha
vedoucí redaktor

Obsah

AKTUALITY

- Lineární urychlovač ILC** 350
Přenesení se těžiště částicové fyziky do Asie?
Tomáš Laštovička



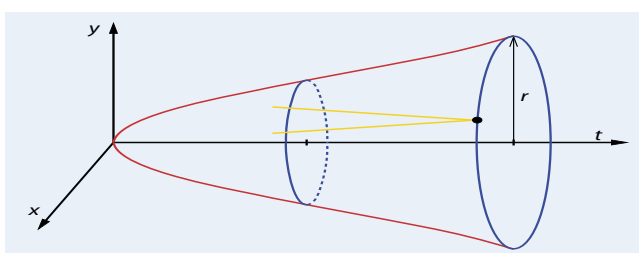
REFERÁTY

- Rezonance v kvantových grafech** 353
Jiří Lipovský
- Krystaly, jejich poruchy, dvojčata a dislokace** 357
Václav Páidar



REFERÁTY

- Kritika standardního kosmologického modelu** 359
Nikdy neztotožňujeme matematický model s realitou
Michal Křížek



HISTORIE FYZIKY

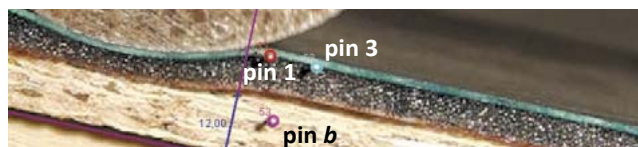
- Camille Flammarion (1842–1925)** 368
nadšený popularizátor astronomie
František Jáchim



- O původu života** 374
Nicolas Camille Flammarion

MLÁDEŽ A FYZIKA

- Vítězství v soutěži EUCYS 2014 pro Českou republiku** 376
Jana Musilová



- Rozpady těžkých jader na mezinárodních fyzikálních olympiádách** 381
Jan Kříž, Ivo Volf, Bohumil Vybíral

MLÁDEŽ A FYZIKA

- Fyzikální iberoamerická olympiáda aneb Olimpiada iberoamericana de Física** 384
Ivo Volf, Jan Kříž

- Rozhovor s vítězem soutěže o Cenu Milana Odehnala** 386
Lukáš Richterek



Obrázek na obálce: Umělecká představa mezinárodního lineárního urychlovače (ILC – International Linear Collider) v Japonsku. Více na str. 350–352.
Menší vložený obrázek: Dvojčata krystalu amethystu. Více na str. 357–358.

ZPRÁVY

K životnému jubileu profesora Jána Pišúta 388

Jan Fischer, Peter Prešnajder, Vladimír Černý

Prof. Ján Pišút pětasedmdesátiletý 389
Jan Fischer



ZPRÁVY

Ako som sa naučil učiť sa 391
Peter Prešnajder

Dá sa naučiť učiť (fyziku)? 394
Dá. Treba napodobňovať majstra, ako je Ján Pišút.
Vladimír Černý



ZPRÁVY

18th Conference of Czech and Slovak Physicists 397
Olomouc, 16.–19. září 2014
Jiří J. Mareš

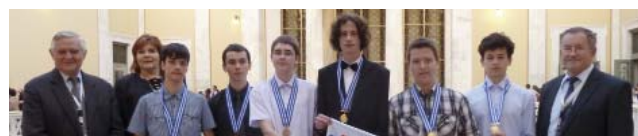
Život věnovaný Fyzikální olympiádě 399
– vzpomínka na prof. RNDr. Ivo Volfa, CSc.
Jan Kříž, Bohumil Vybíral



ZPRÁVY

Český úspěch na 45. MEZINÁRODNÍ FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDĚ v Republice Kazachstán 401
Jan Kříž, Filip Studnička, Ivo Volf

Úspěchy slovenských študentov v MFO a EUSO 403
Ivo Čáp



ZPRÁVY

Světélkování 407
Jan Valenta, Petr Malý, Jan Hála

Rozhovor s Ivanem Pelantem 409
Jan Valenta



RECENZE KNIH

Michael Bachmann
Thermodynamics and Statistical Mechanics of Macromolecular Systems 412
Petr Chvosta

Ivan Pelant, Jan Valenta
Luminiscence doma, v přírodě a laboratoři 413
Jan Sýkora

Helmar Frank, Jaroslav Fiala a Ivo Kraus
Elektronová struktura a reaktivita povrchů a rozhraní 415
Marian Čerňanský

Lineární urychlovač ILC

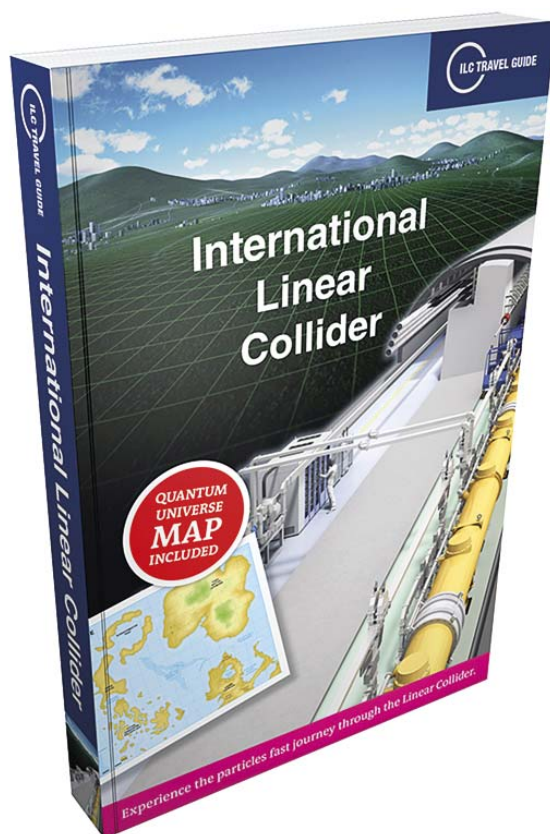
Přenesení se těžiště částicové fyziky do Asie?

Tomáš Laštovička

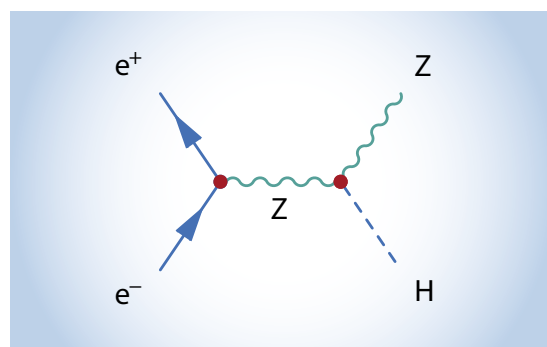
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha; lastovic@fzu.cz

Nachází se budoucnost fyziky vysokých energií v Asii?

S objevem Higgsova bosonu na urychlovači LHC v CERNu se otevírá otázka budoucnosti experimentální fyziky vysokých energií (jinak též fyziky elementárních částic). Zatímco evropské státy v CERNu připravují projekt multi-TeV lineárního urychlovače CLIC [1] a kruhového urychlovače FCC, není možné přehlédnout výraznou aktivitu HEP (High Energy Physics) komunity v Asii. Japonská vláda, HEP komunita a lokální výbory se zabývají možností postavit mezinárodní lineární urychlovač ILC [2] v Japonsku (obr. 1). Zároveň čínská vláda oznamuje stavbu velkého kruhového urychlovače CEPC poblíž Pekingu. Znamená to snad, že se centrum HEP fyziky přesune do Asie? Podívejme se na situaci blíže, tak jak se jeví v současné době.



Obr. 1 Místní výbory v Japonsku neponechávají nic náhodě a snaží se zahraničním vědcům připravit atraktivní podmínky pro život v oblasti Kitakami. Zdroj: LCC



Obr. 2 Feynmanův diagram odpovídající první aproximaci tzv. Higgsstrahlung procesu, který dominuje procesům kreace Higgsova bosonu v e^+e^- interakcích pro CME energie přibližně do 500 GeV. Zdroj: archiv autora

Dva koncepty lineárního urychlovače: ILC a CLIC

ILC je koncept urychlovače postavený na technologii supravodivých kavit (rezonančních dutin) umožňujících urychlovací gradient přibližně 30 MV/m. Jinými slovy, elektron nebo pozitron na vzdálenosti jednoho metru v tomto gradientu získá energii 30 MeV (zhruba 5×10^{-12} J). Tento koncept předpokládá postavení urychlovače v několika fázích v závislosti na tzv. center of mass energii¹ (CME), tedy konkrétně 250 GeV (kdy produkce Higgsova bosonu přes tzv. Higgsstrahlung proces, obr. 2, dosahuje maxima), 370 GeV (práh produkce t-kvarku) a 500 GeV (do hry vstupuje W-boson fusion proces, obr. 3, a je možné měřit tzv. Higgs self-coupling interakční vrchol). Teoreticky se též mluví o 1 TeV variantě ILC, nicméně takto vysoké energie již patří spíše do světa technologie CLIC (viz níže). V rámci zvýšení atraktivity ILC a urychlení procesu nejméně o sedm let se též hovoří o možnosti přeskočit variantu 250 GeV (tedy první a nejkratší) a v první fázi postavit ILC o energii 370 GeV.

Všimněme si, že výběr energií je diktován vlastnostmi Higgsova bosonu a top kvarku. Nicméně na LHC se zatím nepodařilo najít signál, který by odpovídal tzv. nové fyzice, tedy fyzice za standardním modelem. Pokud by takový signál existoval, jednalo by se o další silný impuls ke stavbě lineárního urychlovače, pravděpodobně o energiích dosahujících oblasti TeV.

¹ Center of mass energií se rozumí celková energie systému částic v souřadnicovém systému jejich společného těžiště.

Rezonance v kvantových grafech

Jiří Lipovský

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové; jiri.lipovsky@uhk.cz

V tomto článku shrnujeme výsledky o rezonancích v kvantových grafech. Nejdříve představíme pojem kvantového grafu. Poté rozlišíme dvě definice rezonancí – rezolventní a rozptylové rezonance. Dále studujeme vlastní čísla hamiltoniánu grafu, který má délky hran v racionálním poměru, a rezonance, které vzniknou, když tuto racionalitu porušíme. Nakonec představíme asymptotiku počtu rezonancí a ukážeme kritéria, kdy je asymptotika neweylovská.

Úvod a zavedení problému

Kvantové grafy jsou úspěšným modelem, který se rozvíjí hlavně poslední tři desetiletí. Myšlenka umístit kvantovou částici na graf je však ještě starší. Poprvé byla použita Paulingem v roce 1936 [1] pro výpočet diamagnetických vlastností aromatických molekul a Ruedenbergem a Scherrem v roce 1953 [2] pro popis π -elektronů v těchto molekulách. Model, který bere nekonečně tenké kvantové dráty a vytvoří z nich graf, není jen matematickou hříčkou. Měření jejich spektrálních a rezonančních vlastností lze provést například pomocí mikrovln; provádí je tak třeba varšavská skupina [3].

Z matematického pohledu je model kvantových grafů poměrně jednoduchý. Jedná se o systém obyčejných diferenciálních rovnic spojených vazebnými podmínkami ve vrcholech. Základem je metrický graf Γ , skládající se z N vnitřních hran o délkách l_j a M vnějších (nekonečných) hran – polopřímek. Hilbertův prostor systému se skládá z kvadraticky integrovatelných funkcí na všech hranách

$$H = \bigoplus_{i=1}^N L^2((0, l_i)) \oplus \bigoplus_{i=1}^M L^2((0, \infty)). \quad (1)$$

Systém je popsán hamiltoniánem, který působí jako $-d^2/dx^2 + V(x)$ kde $V(x)$, je potenciál s nosičem pouze na vnitřních hranách grafu. Tento vztah odpovídá hamiltoniánu kvantové částice v soustavě jednotek, kde $\hbar = 1$, $m = 1/2$. Definiční obor tohoto hamiltoniánu je Sobolevův prostor $W^{2,2}(\Gamma)$, tj. ortogonální suma Sobolevových prostorů na jednotlivých hranách. Sobolevův prostor $W^{k,p}$ je množina všech funkcí, jejichž všechny slabé parciální derivace do řádu k včetně leží v L^p na daném intervalu. Zároveň musejí tyto funkce splňovat vazebné podmínky v každém vrcholu

$$(U_j - I)\Psi_j + i(U_j + I)\Psi_j' = 0, \quad (2)$$

kde Ψ_j je vektor limit funkčních hodnot v j -tém vrcholu při blížení se z jednotlivých hran vycházejících z toho-

to vrcholu, Ψ_j' je vektor derivací vycházejících z tohoto vrcholu, U_j je $d \times d$ unitární matice (d je počet sousedů daného vrcholu), I jednotková matice stejného rozměru a i je komplexní jednotka. Tyto vazebné podmínky pro kvantové grafy poprvé na sobě nezávisle popsali Harmer [4] a Kostykin se Schraderem [5], myšlenka byla ovšem už dříve známá v teorii samosdružených rozšíření.

Existuje také jednoduchý způsob, jak vazebné podmínky ve všech vrcholech grafu popsat jednou velkou unitární maticí. Všechny vrcholy grafu se spojí do jednoho a zavede se unitární matice U , která je po „přeházení“ určitých sloupců a řádků blokově diagonální s bloky odpovídajícími původním vrcholovým vazebným maticím. Tato velká unitární matice U tak popisuje nejen vazebné podmínky, ale i topologii celého grafu. Kdybychom matici U ne zvolili v určité bázi blokově diagonální, popisovala by i situaci, kdy částice „přeskakuje“ mezi jednotlivými vrcholy.

Dále se nám bude hodit zavést efektivní energeticky závislé vazebné matice, které popisují vazbu na vnitřní části grafu (po odpojení všech polopřímek). Nechť se matice U skládá z bloků U_1, U_2, U_3, U_4 , kde U_1 odpovídá vazbě mezi vnitřními hranami grafu, U_4 vazbě mezi polopřímkami a U_2 a U_3 vazbám mezi vnitřními hranami a polopřímkami. Pro M vnitřních hran a N polopřímek nakonec dostáváme efektivní vazebnou matici

$$U_{ef}(k) = U_1 - I_{2N} - (1-k)U_2[(1-k)U_4 - (1+k)I_M]^{-1}U_3, \quad (3)$$

kde I značí jednotkovou matici a dolní index udává její velikost, k je odmocnina z energie. Vazebná podmínka je pak dána rovnicí (2), kde místo U_j je U_{ef} .

Rezonance

Rezonance budeme chápat jako čísla v komplexní rovině. Kdybychom uvažovali časově závislý případ, částice by se při průchodu grafem „zdržela“ v jeho vnitřní části déle pro energie, které odpovídají reálným částem těchto komplexních čísel. Doba života částice ve vnitř-

Krystaly, jejich poruchy, dvojčata a dislokace



2014
Mezinárodní rok
krystalografie

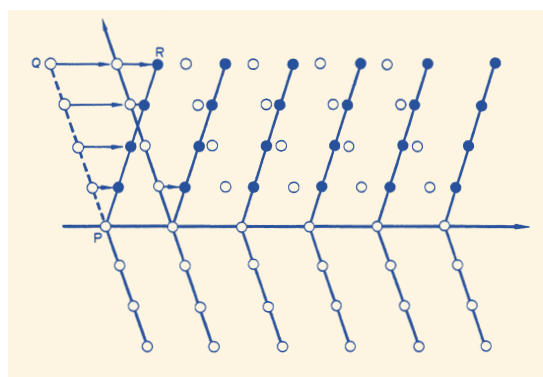
Václav Paidar

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; paidar@fzu.cz

Rok 2014 vyhlásila Organizace spojených národů Mezinárodním rokem krystalografie. Hlavních důvodů, proč tato pocta padla na krystalografii, bylo více. Uplynulo už celé století od epochálního experimentu z roku 1912, který navrhl a interpretoval Max von Laue a který uskutečnili jeho asistenti Walter Friedrich a Paul Knipping. Jedním rázem se tehdy potvrdila spekulace, jejíž kořeny spadají až do antiky, že se pevné látky skládají z atomů a že strukturou krystalických látek lze proložit mříž. To by ovšem samo o sobě zřejmě nestačilo, kdyby objev difrakce rentgenového záření na krystalech nevedl v pracích otce a syna Braggových k určení krystalické struktury vybraných látek.

Ze znalosti atomární struktury látek se odvíjí studium jejich vlastností, což je důležité pro všechny druhy materiálů využívaných pro jejich fyzikální, chemické i další vlastnosti. Mezi studované látky lze zařadit i ty, které řídí či ovlivňují biologické procesy, a tím nacházejí uplatnění v lékařství. Za objevy přímo spojené s krystalografií bylo už uděleno 23 Nobelových cen, v posledních letech například za odhalení struktury ribozomů, za práce o grafenu z nové třídy dvourozměrných uhlíkových krystalů, dále za přípravu a výzkum kvazikrystalů a nedávno i za přenos informací dovnitř buňky prostřednictvím změn struktury proteinů, které řídí téměř všechny funkce lidského těla.

Mezinárodní rok krystalografie byl oficiálně vyhlášen v lednu 2014 v Paříži. Tato událost byla připomenuta českou Krystalografickou společností spolu s Mate-



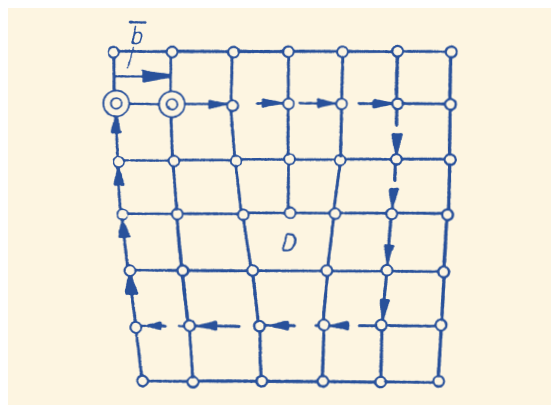
Obr. 2 Příklad dvojčete. Polohy atomů krystalu jsou označeny prázdnými kroužky, polohy v dvojčatové části plnými kroužky. Vodorovná přímká je průmětem roviny rozhraní mezi dvojčaty. V tomto případě nejsou v koincidence žádné atomární polohy.

maticko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy v dubnu 2014 na celodenním semináři konaném na půdě Akademie věd České republiky. Přední odborníci zde promluví o různých metodách používaných v krystalografii, o aplikacích v technologii nových materiálů a v biologických výzkumech, vzpomenu na historii krystalografie v naší zemi a stejně tak na naše nejvýznamnější krystalografy. Byl zmíněn i vztah mezi krystalografií a architekturou a obecně uměním, neboť všemi těmito obory prolínají zákony geometrie.

Krystalický stav je spojován s představou ideálního krystalu, tedy s dokonale uspořádaným rozmístěním atomů. Ve skutečnosti bývá tento ideální stav často porušován. Je zřejmé, že neuspořádané struktury, tj. struktury, které mají ve své stavbě porušenou pravidelnou trojrozměrnou periodicitu, lze obtížněji popsat než uspořádané struktury. K popisu některých typů neuspořádaných struktur, například modulovaných struktur a kvazikrystalů, byly vyvinuty metody tzv. vícerozměrné krystalografie, jež rekonstruuje translační mříž ve vícerozměrném prostoru, a umožňuje tak elegantní popis struktur i jejich řešení.

Na 23. kongresu Mezinárodní krystalografické unie, který se konal letos v Kanadě, bylo rozhodnuto, že místem konání 25. kongresu bude Praha. To představuje příležitost pochlubit se nejen krásou našeho hlavního města, ale i českým výzkumem.

V tomto časopise se už objevilo několik článků vztahujících se k historii krystalografie z pera profesora Ivo Krause. Světově uznávaných výsledků dosáhl



Obr. 1 Příklad lineární (čárové) poruchy krystalu. Hranová dislokace v kubické mřížce zobrazená v průmětu podél dislokační čáry D ; $\vec{b}$ označuje Burgersův vektor udávající posuv části krystalu vymezené dislokační čarou vůči jeho zbytku.

Kritika standardního kosmologického modelu

Nikdy neztotožňujme matematický model s realitou

Michal Krížek

Matematický ústav Akademie věd ČR, v. v. i., Žitná 25, 115 67 Praha 1; krizek@cesnet.cz

Podle standardního kosmologického modelu se vesmír skládá z 27 % jakési záhadné temné hmoty, z 68 % ještě záhadnější temné energie, zatímco jen necelých 5 % připadá na baryonovou hmotu složenou ze známých elementárních částic. Cílem tohoto článku je ukázat, že uváděný poměr 27:5 množství temné hmoty ku baryonové hmotě je značně nadsazený. Temná hmota a částečně i temná energie mohou pocházet především z nekorektních extrapolací, když se ztotožňuje realita s modelem. Zejména bychom neměli aplikovat teorie, které jsou prověřené na škálách sluneční soustavy během několika desítek či stovek let na celý vesmír a extrémně dlouhé časové intervaly bez jakéhokoliv odhadu chyby modelu.

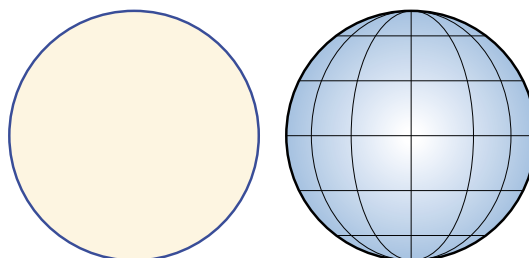
Úvod

Roku 1584 Giordano Bruno napsal pojednání *De l'Infinito, Universo e Mondi*, kde mj. vyslovil hypotézu, že vesmír je nekonečný a že každá hvězda je podobná našemu Slunci. Tento výrok se často považuje za počátek novodobé kosmologie. Isaac Newton a mnozí další chápali vesmír jako eukleidovský prostor $\mathbb{E}^n$ pro dimenzi $n = 3$. V roce 1900 si však Karl Schwarzschild [1, s. 66] asi jako vůbec první uvědomil, že vesmír by mohl být neeukleidovský¹ a dokonce konečný, tj. mající konečný objem. Představoval si ho jako obrovskou trojrozměrnou varietu² s poloměrem $r > 0$ (srov. obr. 1)

$$\mathbb{S}^3 = \{(x, y, z, w) \in \mathbb{E}^4 \mid x^2 + y^2 + z^2 + w^2 = r^2\}, \quad (1)$$

která má v každém bodě a každém směru³ stejnou křivost $1/r$ (podobně $\mathbb{E}^3$ má v každém bodě a každém směru nulovou křivost). To umožňuje modelovat vysokou homogenitu a izotropii vesmíru na velkých prostorových škálách. Na sféře $\mathbb{S}^3$ platí známá neeukleidovská eliptická geometrie.

Schwarzschild [1, s. 67] dokonce uvažoval i o maximálně symetrickém vesmíru s hyperbolickou geome-



Obr. 1 Jednotková kružnice vlevo je sféra $\mathbb{S}^1 = \{(x, y) \in \mathbb{E}^2 \mid x^2 + y^2 = 1\}$. Povrch jednotkové koule vpravo je sféra $\mathbb{S}^2 = \{(x, y, z) \in \mathbb{E}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 1\}$.

trií, který se pro $r > 0$ obvykle modeluje nadplochou (srov. obr. 2 a [1, s. 826])

$$\tilde{\mathbb{H}}^3 = \{(x, y, z, w) \in \mathbb{E}^4 \mid x^2 + y^2 + z^2 - w^2 = -r^2\} \quad (2)$$

s Minkowského metrikou. Pět dalších matematických modelů je popsáno v [2]. Zdůrazněme, že w ve vztahu (2) není čas, jak by se mohlo zdát z často užívaného a matoucího označení $t = w$ (viz např. [3, s. 95]). Kdyby totiž w byl čas, tak pak by příslušná prostorová varieta $w = \text{konst.}$ měla dimenzi jen 2 a nemohla by modelovat skutečný vesmír.

Hyperbolickou geometrii vesmíru si lze jen velice obtížně představit. Již v roce 1901 David Hilbert dokázal, že neexistuje izometrické vložení⁴ hyperbolické roviny $\mathbb{H}^2$ do trojrozměrného prostoru $\mathbb{E}^3$ (viz [4]), za-

1 Objev a rozvoj neeukleidovských geometrií v průběhu 19. století je podrobně popsán v přehledovém článku [2].

2 Připomeňme, že n -rozměrná varieta je množina bodů takových, že pro každý její bod existuje otevřené okolí, které lze spojitě zobrazit na otevřenou množinu v $\mathbb{E}^n$, přičemž i inverze je spojitá.

3 Křivost hladké n -rozměrné (nad)plochy v $\mathbb{E}^{n+1}$ v daném bodě a daném směru je rovna převrácené hodnotě poloměru příslušné oskulační kružnice. Pokud oskulační kružnice má nekonečný poloměr, je křivost nulová.

4 Izometrie je spojitě zobrazení $f: M \rightarrow M$, jehož inverze existuje a je také spojitá, zachovávající na varietě M vzdálenosti. Jinými slovy $\rho(f(A), f(B)) = \rho(A, B)$ pro všechna $A, B \in M$ kde ρ je metrika na M .

Camille Flammarion (1842–1925)

nadšený popularizátor astronomie

František Jáchim

VOŠ a SPŠ Volyně, Resslova 440, 387 01 Volyně; jachimf@gmail.com

Kdyby nebylo popularizátorů, pak bychom kromě úzké vědecké komunity věděli o vědě, vědcích a smyslu jejich práce velmi málo. Pokud sem tam uniknou mimo jejich společnost nějaké informace o výzkumech a pokusech zdařených i nezdařených, bývají strohé a laikům nesrozumitelné. Tudiž nevědcům je třeba je ozřejmit, jaksi polidštit. A zde nastupují popularizátoři vědy, lidé vládnoucí mistrnou schopností přenést do veřejnosti – ne úplně laické – to, nač vědci myslí, co tvoří a vůbec, čím se zabývají a jací jsou. Pokud nahlédneme do dějin přírodních věd, zjistíme, že jako první byla popularizována astronomie. Stalo se tak především zásluhou francouzského astronoma Nicolase Camille Flammariona.



Nicolas Camille
Flammarion (1842–1925)
v roce 1858.

Zvědavé otázky na počátku

Východofrancouzské městečko Montigny-le-Roi, kde se Nicolas Camille Flammarion 26. února 1842 narodil, je dnes čtvrtí města Val-de-Meuse. Otec Etienne Jules s matkou Françoise Lemon měli malé kupectví, v němž prodávali řemeslné výrobky, které obyvatelé venkova každodenně potřebují, a také nějaké přebytky ze svého hospodářství. Camille byl prvorozený syn¹ a matka v něm viděla budoucího duchovního – když ne kněze, tak alespoň člověka zabývajícího se světem víry. „Jsem ze selského rodu, pravé dítě přírody,“ píše astronom ve svém životopise². Zvědavost byla Camillovou vlastností od malička a matka ji všemožně podporovala. Ve věku pěti let mu připravila první „pozorovací aparaturu“ – vědro s vodou, na jejíž hladině 9. října 1847 s úžasem společně s mladší sestrou Camille pozoroval odraz prstencového zatmění Slunce, přičemž vzpomíná, že „nebyli jsme o moc větší než vědro s vodou“³. Během chození do obecné školy byl velmi pozorným žákem: „S opravdovou radostí jsem vnímal hodiny gramatiky, aritmetiky, historie náboženství, francouzské historie, pravopisu a zeměpisu“⁴. Později jej jeho široké zájmy vedly k obdivu významných francouzských literátů, zejména Victora Huga a Alphonse Lamartina, na jejichž názory nahlížel se shodou a úctou. V roce 1851 Camilla zaujalo zatmění Slunce znovu – tentokrát částečné. Pozoroval ho se stejným „technickým vyba-

vením“. Tehdy už přemýšlel o tom, jak je možné, že se o zatmění vědělo dopředu a – samozřejmě – jak se na to přišlo, kdy přesně nastane. Ačkoli ho v jedenácti letech rodiče poslali do klášterní školy v Langers s původní vidinou budoucího duchovního, v zimě 1853/54 vzhledl od knih opět k obloze, tentokrát ke kometě, která v něm na rozdíl od mnohých spolužáků nevbuzovala strach, nýbrž údiv. Otázky z dětství se hromadily. Odpovědi ale většinou nacházel sám. Od čtyř let uměl číst, v šesti letech uměl docela dobře počítat a paměť měl také vynikající – např. znal zpaměti Nový zákon. A samozřejmě měl vynikající vlastnost, přirozenou touhu po poznání a chtít vědět stále více. Ale nejen encyklopedické poznatky zaplňovaly jeho hlavu. V jeho mysli se objevovaly úvahy o smrti jako něčem neskutečném (nemohl pochopit, že jeho dědeček zemřel jaksí navždy), co je neslučitelné se světem, který jako celek je pln života. Později se celým jeho dílem vinou úvahy o obyvatelnosti planet a hvězd a vůbec životem naplněném vesmíru.

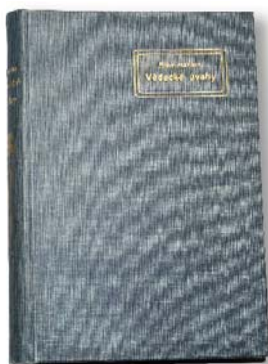
Rodině se na venkově přestalo dařit s malým obchůdkem, proto se rodiče rozhodli přestěhovat se do Paříže, kde si otec našel práci ve fotografickém závodě Tournachon-Nadar & Cie. Camille vstoupil do učení na rytce a po večerech navštěvoval přednášky v *Association polytechnique*, učil se anglicky a přitom studoval matematiku. Rodiče ho přihlásili do klášterní školy Saint Roche, kde získal mimořádnou dovednost kreslení, a tam si také poprvé vyzkoušel své organizační schopnosti založením jakési malé učené společnosti s honosným názvem *L'Academie de la Jeunesse*, jíž se stal „prezidentem“. Svoji činnost před padesáti spolužáky tam zahájil přednáškou *Divy přírody*. Co měl rád – to byly především knihy. V roce 1864 jich měl již 5 000 a na nákup nových vždy obětoval poslední centimy. Ve dvacátých letech 20. století měla jeho knihovna na 12 000 svazků.

1 Rodina se rozrostla v roce 1844 o dceru Berthe Bartin, roku 1846 se narodil druhý syn Ernest a v roce 1856 dcera Marie Waillant.

2 C. Flammarion: *Mémoires. Biographiques et Philosophiques d'un astronome*. E. Flammarion, Paris 1911, [13] str. 12. Spis zahrnuje období jeho života od roku 1842 pouze do roku 1870.

3 Tamtéž, str. 20.

4 Tamtéž, str. 30.



O původu života

Nicolas Camille Flammarion

[Vědecké úvahy, přeložil Jiří Guth, Hejda & Tuček, Praha 1917, s. 240–247]

Z rozsáhlého Flammarionova popularizačního díla jsme vybrali závěrečnou kapitolu souboru jeho úvah na různá vědecká témata, která pojednává o vzniku života. Pozoruhodné je, že v základních obrysech řešení problému, jak jsou v tomto eseji načrtnuty, probíhá výzkum dodnes. Pregnantně formulované jsou také poslední dva odstavce vyjadřující autorův pohled na poměr vědy a náboženství.

Krásná galerie paleontologická, která byla otevřena ve přírodovědeckém museu v Paříži, přispěje dojista z veliké části k obecnému rozšíření představ, nabytých o vývoji života na povrchu zemském před objevením se člověka a k porozumění stupňového a pokrokového postupu druhů, od nejnižších až po nás.

Tato skutečnost přirozeného stvoření člověka proměnou druhů, třeba že nebyla dosud všeobecně uznána, není aspoň již valně potírána, leč těmi, kdož neznají pochodu věd přírodních. Ale není tomu tak s faktem objevení se života na naší oběžnici. Někteří protimluvci tvrdí vážně, že učenci, kteří hlásají transformismus (proměnosloví), činí to bez přesvědčení a prostě za skrytým účelem hlásati atheismus a »podkopávají základy náboženství«.

»Snad bychom připustili, — píše jeden z nich, — že tělo lidské má skutečnou příbuznost s tělem vyšších zvířat, ale když se opovažují tvrditi, že život přišel na povrch Země samovolně, tvrdí se tu něco lehkovážně a bez důkazů. Životní prvky se snad transformovaly. Dobrá, — ale odkud se vzaly?«

Zajisté možno připustiti, že otázka o původu života je z nejdůležitějších, kterou bylo kdy ve vědě hnuto. Ale je-li nerozřešitelná? Nemyslíme.

* * *

Nedávno byli jsme v zátocě Villefrancheské, nedaleko Nizzy, právě tam, kde byla objevena první monera (nejjednodušší tvar ústrojný), a zkoumali jsme v lahvičce mořské vody plovoucí látku, připomínající poněkud svým vzhledem lepkavé čmouhy, jež možno pozorovati ve skle-
nici silně cukrové vody. Tato rosolovitá látka je to, čemu říkáme *protoplasma*. Je to látka chemická, dojista, ale která má již v sobě některé z vlastností ústrojenských. Sráží se v malé kuličky velikosti špendlíkových hlaviček a tvoří monery. Monera není než chuchvalec protoplasmatu. Ale tato látka žije. Jestliže ji postavíme do temna a vrhneme na ni paprsek světla, obrátí se k této přitažlivosti. Vyleje-li se na hořejší povrch nádoby, kde monera se chová, výživná tekutina, malá kulička počne lézt po stěně nádoby, aby dosáhla své potravy; a aby mohla šplhat, rostou jí malé nožky, malé, velmi jemné brvy, které se pak vsají. Dává se pronikatí vřkolní tekutinou, živí se uvnitř a později se rozdělí ve dvě. Má tedy dvě

podstatné vlastnosti, jak živočišstva, tak rostlinstva: živí se a množí se. Je to organismus bez orgánů.

Tato prvopočátečná látka ústrojenská tvoří právě ještě dnes základ všech ústrojenců živoucích, rostliny, zvířete nebo člověka. Skládá zárodek rostliny, vejce zvířete, i vejce samého člověka. Zdá se býti po výtce látkou prvopočátečnou. Nalézáme ji v moři ve všech hloubkách a ve všech šířkách zeměpisných. A život na naší zeměkouli asi počal prvopočátečními ústrojenci mořskými, jež nebyly ani rostliny ani zvířata, a skládaly se prostě z protoplasmatu. Není-liž v tom veliké učení přírody?

* * *

Ale však zde není ještě nic, než ať tak díme chemie, a to chemie organická; je to bílkovina, jejíž složení jest asi skladem 240 molekul uhlíku se 390 molekulami vodíku, 75 kyslíku, 75 dusíku a 3 síry. Látky ústrojné liší se od látek neústrojních v tom, že nejsou ani pevné, ani tekuté, ani vzdušné, ale ve stavu prostředním, jemuž děkují za svoji velikou schopnost příužpůsobovací. Sloučeniny uhlíku jsou zvláště nadány touto rázovitou poddajností a jejich vlastnosti působily od počátku pro tvorbu elementárních ústrojenců. Každá živoucí bytost se skládá předem z vody a uhlíku. Tělo medusy obsahuje 99% vody a jenom 1% látky pevné, tělo lidské obsahuje ještě 70% vody a jenom 30% látek pevných.

Připustiti, že tato původní rosolovina se utvořila ve vlažných vodách oceánu za jistých podmínek chemického skladu těchto vod, teploty, tlaku, napětí elektrického atd., není o nic podivuhodnější, než viděti, jak se tvoří a vyvíjejí stromkovité krystaly solného roztoku, čím více se voda vypařuje; nebo jak Saturnův strom roste, když necháme destičku zinkovou zavěšenu v roztoku olověného cukru; jak vodní páry kreslí kapradiny na tabuli zamrzlého okna, jak šestiboké sněžné květy se tvoří ve vzduchu, jak síra krystaluje v kosočtvercích, vismut v hexaedrech atd. atd. První organismy řídí se ještě geometrií. Obecně jsou známy překrásné tvary rozsivek.

Rozdíl mezi produkty ústrojnými a produkty neústrojnými nezáleží tou měrou v látkové podstatě jejich složení, jako v jejich schopnosti býti proniknuta okolním prostředím a růsti uvnitř místo zevně. To je velký princip vyživování bytostí a vysvětluje se chemicky. Druhá vý-

Vítězství v soutěži EUCYS 2014 pro Českou republiku

Jana Musilová

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno; janam@physics.muni.cz

Čtenáři Lidových novin mohli ve středu 24. září 2014 číst v rubrice „Zprávy dne“ tuto stručnou informaci ČTK:

VARŠAVA Devatenáctiletý český student Luboš Vozdecký získal první cenu v rámci soutěže Evropské unie pro mladé vědce (EUCYS). Ocenění vybojoval v mezinárodní konkurenci více než stovky vědců ve věku od 14 do 20 let. Kromě toho, že se může řadit k nejlepším mladým vědcům Evropy, obdržel i odměnu ve výši 7 000 eur (zhruba 193 tisíc korun). Vozdecký se o první cenu dělí s portugalskými kolegy. Druhé místo získaly projekty mladých vědců z Irska, Bulharska a Slovinska. Fyzikální výzkum oceněného českého studenta se zaměřil na experiment v oblasti valivého tření.¹

Přestože je soutěž zmíněná v názvu prestižní přehlídkou vědeckých prací středoškolských studentů v rámci Evropské unie a má již dlouholetou tradici, není pravděpodobně odborné a laické veřejnosti tak známá či blízká jako jiné, většinou specializované mezinárodní soutěže typu matematických či přírodovědných olympiád, Turnaje mladých fyziků apod. Nejprve proto základní informace o ní.

EUCYS – mezinárodní vyvrcholení středoškolské odborné činnosti

EUCYS – *European Union Contest for Young Scientists* (česky Soutěž Evropské unie pro mladé vědce) lze považovat za nadstavbu naší středoškolské odborné činnosti na mezinárodní úrovni. Soutěž, jejíž první ročník se konal v roce 1989 v Bruselu, vznikla z iniciativy Evropské komise jako součást aktivit Věda a společnost (*Science and Society*) řízených Generálním ředitelstvím Evropské komise pro výzkum. Jejím cílem je podpořit mladé lidi v rozhodnutí studovat přírodovědné, matematické a technické obory, rozvíjet jejich spolupráci a vzájemnou komunikaci a dát jim také možnost pracovat pod vedením předních evropských výzkumných pracovníků. Výherci jednotlivých ročníků často pokračují ve vědecké práci na uznávaných pracovištích, např. v Evropské kosmické agentuře či v Evropské organizaci pro jaderný výzkum. Jednou ze zajímavostí je, že v soutěži získal cenu v roce 1991

i jeden z letošních držitelů Fieldsovy medaile profesor Martin Hairer. Letošní, dvacátý šestý ročník se uskutečnil v září ve Varšavě [2]. Účastnilo se jej 111 mladých vědců z 36 zemí, kteří představili porotě celkem 78 projektů.

EUCYS je mezinárodním vyvrcholením národních soutěží odborných prací středoškoláků, ať již jednotlivců či nepříliš početných týmů, jakou je u nás typicky Středoškolská odborná činnost (SOČ). Do EUCYS mohou postoupit zásadně pouze vítězové těchto národních soutěží, tým může být nejvýše tříčlenný. Nominaci provádí na návrh poroty národní soutěže národní organizátor. Pro Českou republiku, která se soutěže téměř každoročně účastní od roku 2000, je jím v současnosti Ing. Jana Ševcová, pracovnice Národního institutu pro další vzdělávání.

Soutěžní práce posuzuje osmnáctičlenná mezinárodní porota složená z renomovaných odborníků ustanovených Evropskou komisí mj. tak, aby bylo dosaženo rovnoměrného geografického a genderového zastoupení. Členové poroty však samozřejmě nepůsobí jako zástupci svých zemí. Třetina poroty je každoročně obměňována. Předsedou poroty letošního 26. ročníku byl odborník v oblasti fyziologie rostlin prof. Henrik Aronsson z univerzity v Gothenburgu ve Švédsku.

Kritéria hodnocení prací jsou přísná. Patří k nim především:

- původnost a tvůrčí přístup při vymezení a řešení zvoleného problému;
- dovednost a pečlivost při návrhu a realizaci řešení;
- postup od koncepce řešení k výsledkům a závěrům;
- způsob uvažování a schopnost jasně interpretovat a vyložit získané výsledky;
- kvalitativní úroveň prezentace práce a schopnost diskuse se členy poroty.

Způsob hodnocení porotci se spíše než naší SOČ, kde uchazeč prezentuje svou práci před celou porotou, podobá zvyklostem v soutěži AMAVET: pro hodnocení každé práce je stanoveno nejméně pět porotců, přičemž soutěžící každému z nich zvlášť prezentuje své výsledky a odpovídá na jeho dotazy. Na soutěžící klade takový způsob hodnocení značné nároky: tři dny, v každém z nich po dobu tří hodin dopoledne a tří hodin odpoledne musejí být v pohotovosti. Kromě prezentací před porotci odpovídají i na dotazy zájemců z řad návštěvníků. Soutěž je totiž podobně jako



1 Tiskovou zprávu Evropské komise v plném znění v různých jazycích lze nalézt na internetu, v češtině na WWW stránce [1].

Rozpady těžkých jader na mezinárodních fyzikálních olympiádách

Jan Kříž, Ivo Volf, Bohumil Vybíral

Ústřední komise Fyzikální olympiády, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové

V příspěvku představíme dvě teoretické úlohy, které byly zadány na mezinárodních fyzikálních olympiádách v posledních 20 letech a které se týkaly rozpadů těžkých jader. Syllabus Mezinárodní fyzikální olympiády (již ve verzi platné do července 2014; v průběhu července 2014 bylo schváleno mezinárodní radou MFO rozšíření tohoto syllabu) obsahuje hesla „alfa, beta a gama rozpad“ a „poločas rozpadu a exponenciální rozpadový zákon“. Jak ukazují níže uvedené úlohy, i toto stačí k zadání zajímavé a náročné úlohy.

Syllabus Mezinárodní fyzikální olympiády (dále MFO) [1] dovoluje a dovoloval organizátorům zadávat úlohy týkající se jaderných rozpadů. Verze syllabu platná do zasedání Mezinárodní rady na 45. MFO v Kazachstánu obsahovala pojmy „alfa, beta a gama rozpad“ a „poločas rozpadu a exponenciální rozpadový zákon“. Právě v červenci 2014 přijala Mezinárodní rada MFO rozšířenou verzi syllabu, do které byla (mimo jiné) zahrnuta hesla „jaderné štěpení“ a „jaderná fúze“.

Jednu úlohu, ve které hrálo štěpení těžkých jader podstatnou roli, jsme vám představili na stránkách Československého časopisu pro fyziku před necelými třemi lety [2]. Jednalo se o teoretickou úlohu ze 41. MFO, která proběhla v roce 2010 v Chorvatsku, s názvem „Jednoduchý model atomového jádra“. Jednou z částí úlohy byl teoretický popis obecného štěpení těžkého jádra, které se rozdělí na dvě stejné části.

Níže uvádíme další dvě teoretické úlohy z posledních 20 let. První z nich byla zadána na 28. MFO v Kanadě v roce 1997. V této úloze si řešitelé nevystačili se znalostmi ze syllabu MFO, ale doplňující informace jim byly poskytnuty v zadání. Jedná se např. o poloempirický vztah pro vazebnou energii, viz rovnice (1) níže. Toto je podle statutu MFO [3] ovšem přípustné, o čemž svědčí i mnohé úlohy představené v posledních letech na stránkách tohoto časopisu, viz např. [4].

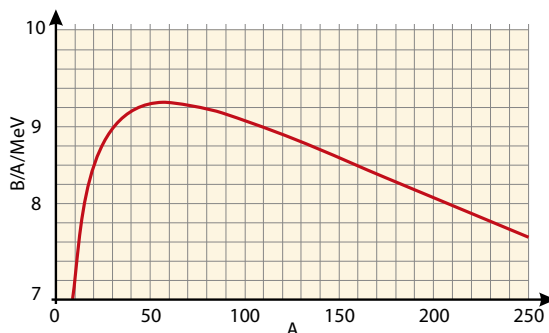
Druhá úloha pochází z 31. MFO, kterou pořádala v roce 2000 Velká Británie. Možná vás překvapí její délka a nízká časová náročnost řešení. Na první pohled nejde o standardně časově náročnou úlohu z MFO. Organizátoři totiž v tomto případě obešli status MFO, který říká, že soutěžícím jsou zadány tři teoretické úlohy, na jejichž řešení mají pět hodin času a mohou za ně získat celkem 30 bodů. Čas od času totiž organizátoři rozdělí jednu z teoretických úloh na nezávislé kratší

„podúlohy“. Nejinak tomu bylo právě i na 31. MFO. Úloha č. 1 měla pět naprosto nezávislých částí. Pouze jedna z nich se týkala rozpadu jader uranu. Další části se týkaly postupně bungee jumpingu, tepelného stroje, nabitých kulových sfér a měděného kroužku rotujícího v magnetickém poli. Nutno podotknout, že ani tato praktika organizátorů není ojedinělá. Stejný trik k obejití statutu použili organizátoři i např. v roce 2012 na 43. MFO v Estonsku a letos na 45. MFO v Kazachstánu.

Původní texty předložených úloh po schválení mezinárodní rady MFO včetně řešení jsou k nahlédnutí na webu MFO [5]. Zde uvádíme upravené překlady autorů tohoto příspěvku.

Teoretická úloha z 28. MFO v roce 1997 v Kanadě „Hmotnosti jader a stabilita“

Veškeré energie v této úloze budeme vyjadřovat v MeV – milionech elektronvoltů. Jeden MeV odpovídá $1,6 \cdot 10^{-13}$ J, ale tato informace není nijak podstatná pro řešení úlohy. Hmotnost M atomového jádra obsahujícího Z protonů a N neutronů (tzv. nukleonové nebo hmotnostní



Obr. 1 Graf závislosti vazebné energie připadající na jeden nukleon na nukleonovém čísle.



Obr. 2

Hostitelkou 31. MFO ve Velké Británii byla University of Leicester. Medaile udílené na 31. MFO. Čeští reprezentanti zde získali jednu stříbrnou a jednu bronzovou medaili a jedno čestné uznání.

Fyzikální iberoamerická olympiáda

aneb Olimpiada iberoamericana de Física

Ivo Volf, Jan Kříž

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové

Některé světové fyzikální soutěže měly v minulosti národní nebo vícenárodní začátky, jiné se během času o tzv. zonální kola naopak rozšířily. Mezi takové soutěže patří mj. i Fyzikální iberoamerická olympiáda, která existuje od roku 1991.

Úvodem

V druhé polovině osmdesátých let se Mezinárodní fyzikální olympiáda (MFO) rozšířila do dalších zemí; současně se postupně ukazovalo, že na tuto soutěž není možné přijet bez náležité přípravy družstva. V řadě států vznikala školící střediska nebo se v rámci tréninku soutěžících snažili vedoucí najít jinou cestu srovnávání svých svěřenců předtím, než vyrazili na mezinárodní soutěž. V pořadí 22. MFO proběhla v roce 1991 za účasti soutěžících ze 30 států poprvé na americkém kontinentě – v kubánské Havaně, avšak amerických soutěžících bylo jen pomálu. Kromě hostitelské země Kuby přijeli na MFO soutěžící z Kanady, Kolumbie, Surinamu a USA. Na základě především osobních jednání fyziků ze Španělska, Portugalska a několika zemí Jižní a Střední Ameriky se podařilo uspořádat v listopadu 1991 první zonální soutěž, která byla nazvána Olimpiada Iberoamericana de Física – OIBF, jež má své webové stránky na Wikipedii [1]. V posledních letech byly publikovány informace o průběhu soutěže, jejích výsledcích i texty a řešení zadávaných úloh na webu [2]. V letošním roce 2014 byla uspořádána v pořadí již 19. OIBF v hlavním městě státu Paraguaye, tj. v Asunciónu. Menší nevýhodou je, že většina informací o této soutěži byla publikována ve španělském jazyce, texty úloh někdy i portugalsky.

Několik slov o soutěži

Fyzikální iberoamerická olympiáda byla vytvářena na základě informací, které měli její zakladatelé a organizátoři o MFO, takže je upravili podle možností systému výuky fyziky ve svých státech. V úvodní obecné části Pravidel soutěže (organizačního řádu) uvádějí organizátoři cíl a účel soutěže – podpořit studium fyziky a získávat mladé talenty pro tuto vědu. A podpořit také výměnu zkušeností a prohloubit přátelství mezi zúčastněnými zeměmi. Mezinárodní soutěže se mohou zúčastnit družstva všech iberoamerických zemí; jde tedy konkrétně o Španělsko, Portugalsko a země



Prof. Victor Hamity, prezident OIBF (Argentina), na OIBF 2013 (vpravo).

Jižní a Střední Ameriky. Soutěžící studenti musejí dodržet následující podmínky: nesmějí dosáhnout věku 18 let do 31. prosince roku předcházejícího příslušnou soutěž, nikdy se nesmí zúčastnit mezinárodní fyzikální olympiády, soutěže OIBF se nesmí zúčastnit předtím více než jednou a nesmí být vysokoškolskými studenty ke dni začátku soutěže OIBF. Za každý zúčastněný stát se mohou zúčastnit nejvýše čtyři soutěžící studenti a dva profesori, kteří se stávají členy mezinárodní jury. Celou soutěž řídí stálý pětičlenný výbor, jehož předseda je zodpovědný za přípravu. Země, která organizuje daný rok soutěž, musí vytvořit výbor pro úlohy a ten připraví materiály pro mezinárodní jury. Úlohy musejí být originální a odpovídat obsahu teoretických a experimentálních okruhů, vyjmenovaných pro soutěž. Jsou to: Mechanika hmotného bodu a soustav hmotných bodů, Mechanika tuhého tělesa, Mechanika tekutin, Termodynamika, Kmity a vlnění, Elektrický náboj a elektrické pole, Magnetické pole, Elektromagnetismus, Elektromagnetické vlnění, Kvantová fyzika, Relativita, Látka. Jak je vidět, pokrývají rozsahem celou středoškolskou fyziku, ale přesněji nevymezují obsah jednotlivých kapitol. Výbor pro úlohy musí připravit tři (nebo čtyři) teoretické úlohy, které se nazývají „pro-



Rozhovor s vítězem soutěže o Cenu Milana Odehnala

Lukáš Richterek

Přírodovědecká fakulta UP, 17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc

Česká fyzikální společnost, sekce JČMF, vypisuje opakovaně, zpravidla v dvouletých intervalech, soutěž vědeckých prací mladých fyziků o Cenu Milana Odehnala. V letošním roce se na návrh odborné poroty v konkurenci sedmnácti prací vítězem soutěže stal **Mgr. Bohumil Stoklasa, Ph.D.**, z katedry optiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci za soubor prací věnovaných tomografickým metodám v moderní optice.

■ *Blahopřeji vám k získání Ceny Milana Odehnala a děkuji za možnost položit vám několik otázek. Podle životopisu jste absolvoval Gymnázium Jiřího Wolkerova v Prostějově – ovlivnila vás střední škola při rozhodnutí jít studovat fyziku, nebo jste se k ní dostal jinou cestou?*

Je pravda, že už na gymnáziu jsem se profiloval přírodovědným směrem a přes polovinu předmětů jsem si zvolil matematicko-fyzikálního charakteru, ale spíše než ve fyzice jsem svoji kariéru viděl v softwarovém inženýrství. To, že sem nakonec vystudoval optiku, ovlivnila mylná představa, že při fyzice nebudu muset být celý den před obrazovkou počítače.



Skupina kvantové tomografie na katedře optiky UP. Zleva: Mgr. Libor Motka, prof. Zdeněk Hradil, doc. Jaroslav Řeháček a Dr. Bohumil Stoklasa.

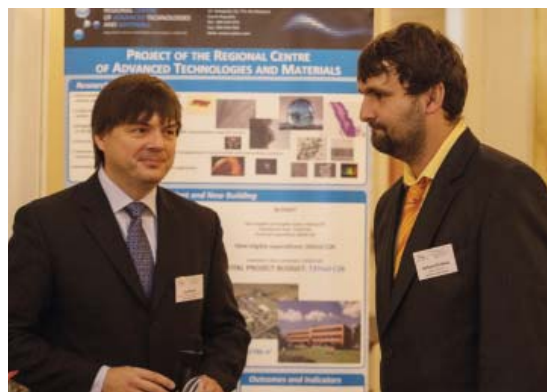
■ *Tomografické metody jsou v širokém povědomí veřejnosti především díky aplikacím v medicíně. Můžete ale spoť stručně čtenářům přiblížit téma svých prací a případné aplikace?*

Pojátkem mých prací je kvantová tomografie. Je to disciplína zabývající se měřením objektů kvantového světa a první aplikace skutečně připomínaly klasickou medicínskou tomografii – odtud ten název. V dnešní podobě už vůbec nemusí jít o kvantové objekty a analogie s klasickou tomografií není vůbec přímočará. Jde spíše o teorii popisu měření, která se vyvinula



Mgr. Bohumil Stoklasa, Ph. D., s kolegyní Mgr. Martinou Mikovou z katedry optiky PŘF UP (3. místo za studium kvantového zpracování informace) při slavnostním předávání Ceny Milana Odehnala v Arcibiskupském paláci v Olomouci 16. 9. 2014. Foto: David Kraus

z idejí kvantové fyziky. Obecně lze říci, že tomografie se uplatní tehdy, když nelze zachytit všechny aspekty pozorovaného objektu pomocí jednoho měření, ale v principu lze tento objekt rekonstruovat ze sady několika různých měření. Všechny aplikace v mých pracích směřují do optiky a věnují se otázkám měření



Mgr. Bohumil Stoklasa, Ph. D., při slavnostním předávání Ceny Milana Odehnala společně s předsedou ČFS doc. RNDr. Janem Mlynářem, Ph. D. Foto: David Kraus

Profesor Ján Pišút pětasedmdesátiletý

Jan Fischer

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; fischer@fzu.cz

O přáteli nových fyzikálních myšlenek

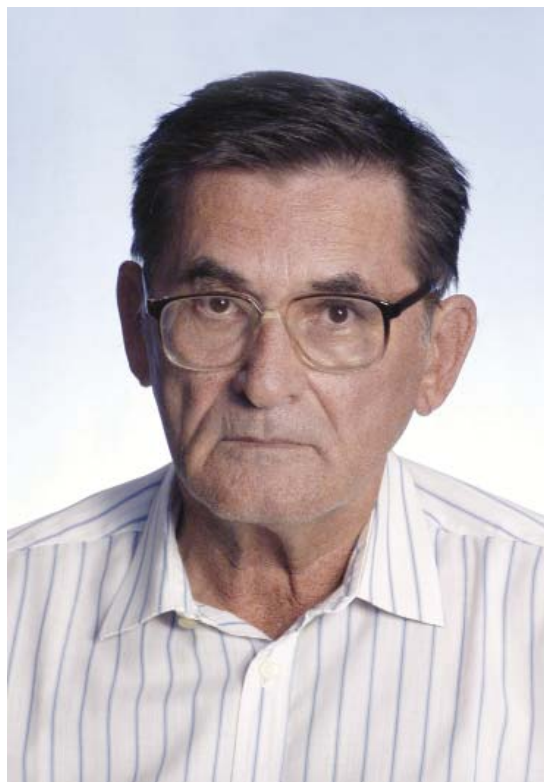
S Jánem Pišútem jsem se seznámil někdy v polovině šedesátých let, po mém návratu ze Spojeného ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) v Dubně v roce 1961.¹ Pak jsme se setkávali na různých konferencích, hlavně ve Smolenicích, při Jánových návštěvách v Praze a mých v Bratislavě. Naše zájmy byly blízké, točily se kolem otázek teorie silných interakcí. Uspokojivá teorie neexistovala, i nezbývalo než pátrat, jaké obecné vlastnosti by měla mít, kdyby existovala.

Z Dubny jsem si přivezl metodu, jak zlepšit konvergenční vlastnosti mocninných řad. (Můj rumunský kolega S. Ciulli a já jsme metodu vypracovali v Dubně v letech 1959–60; ukázali jsme, jak je možné konvergenci urychlit a oblast konvergence zvětšit pomocí optimálního konformního zobrazení.) Náš výsledek měl velmi příznivý ohlas v Evropě i v USA. V Dubně a okolí byl naproti tomu přijat chladně²: zpočátku, že výsledek je prý chybný, pak že je jen zdánlivý, a nakonec, po delší době, že je sice správný, ale je samozřejmý a triviální.

Vzácnou výjimkou byl i Ján Pišút, jehož vědecká dráha teprve začínala. Patřil k těm, kdo naši metodu hned pochopili a účinně využili. Za téma výzkumu si Ján zvolil aktuální problém analytických extrapolací, úlohu stejně obtížnou jako potřebnou pro řešení problémů teorie rozptylu. Původní práce Ján publikuje už koncem šedesátých let, později píše i přehledové články. O správnosti jeho volby svědčilo i to, že podobné problémy řešili ve stejné době Richard E. Cutkosky v Pittsburghu a Sorin Ciulli v Bukurešti se svými spoluautory; brzy po r. 1971 se objevily příspěvky z Helsinek a z Kodaně.

V sedmdesátých letech pak píše Ján i články o současném stavu problematiky; sem patří jeho původní i referativní články z šedesátých let a později i samostatná kniha o analytických extrapolacích od něj a jeho spoluautorů Petra Licharda a Petra Prešnajdera [1].

Jak k tomu došlo? Koncem šedesátých let se ve fyzice elementárních částic objevují problémy souvise-



jící s reprezentací experimentálních dat analytickými funkcemi. Bylo zřejmé, že z jedné analytické S-matice lze odvodit vztahy mezi různými kolizními procesy; stabilní extrapolace je sice možná, ale pouze jsou-li splněny náročné, poměrně silné podmínky. Vzniklo nezávisle několik výzkumných skupin (Pittsburgh, Bratislava, Bukurešť, Helsinky, Kodaně), které řešily problémy souběžně a udržovaly vzájemné vědecké kontakty.

Pokud se týče mé účasti na tomto projektu, začal jsem se počínaje rokem 1973 zajímat o jiné téma, a to o srážky hadronů s protony při nejvyšších energiích v souvislosti s novým, neočekávaným experimentálním objevem růstu totálních účinných průřezů hadronových procesů, a to ve srážce ISR (Intersecting Storage Rings) v CERN. Změnit téma výzkumu jsem se rozhodl proto, že jsem právě v té době pracoval pro CERN, kde byl objev učiněn a byl tam, pochopitelně, živě diskutován na seminářích, u tabule i u kávy. Jánova skupina v Bratislavě se na rozdíl ode mne a některých kolegů v CERN pevně držela své zvolené linie:

1 Když se prof. Václav Votruba stal vicedirektorem SÚJV, vzal si mě, svého doktoranda, do Dubny. Důvod byl jasný: školení „na dálku“ bylo téměř vyloučeno, dopis šel 2 až 3 týdny, na telefonní spojení se často čekalo mnoho hodin.

2 Člověk nebývá ve své zemi prorokem. Vzácnou výjimkou byli nemnozí, leč věhlasní muži světového formátu (např. H. Y. Tzu, I. Ja. Pomerančuk, V. I. Ogievetskij, L. D. Solovjov), kteří nešetřili chválou.

Ján Pišút



Ako som sa naučil učiť sa

Peter Prešnajder

Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F2, 842 48 Bratislava; presnajder@fmph.uniba.sk

Jubilant, profesor Ján Pišút, sa tohto roku dožil 75 rokov. Najprv bol mojím učiteľom – vedúcim diplomovej práce, zanedlho sme sa stali spolupracovníkmi a priateľmi. Naučil ma tvorivo poznávať a učiť sa. Na ďalších riadkoch sa pokúsim zhrnúť, čo pod tým myslím. Budem o ňom hovoriť ako o Učiteli.

So svojím Učiteľom som sa stretol náhodou. Ako študent 4. ročníka štúdia jadrovej fyziky na FTJF ČVUT som na jeseň roku 1966 začal pracovať na svojej diplomovej práci. Vedúcim diplomovej práce bol (náhodou) Jan Fischer z Fyzikálneho ústavu ČSAV. Téma diplomovej práce sa týkala aplikácie teórie reprezentácií v časticovej fyzike. Behom jesene 1966 som začal lúškať jeden klasický Racahov článok v časopise *Physical Review* napísaný v 40. rokoch minulého storočia.

Začiatkom decembra mi môj vedúci diplomovej práce oznámil, že ho „postihlo veľké šťastie“ a od nového roku nastupuje na dvojročný študijný pobyt do ICTP v Terste. To, čo je v úvodzovkách presne nepovedal, ale vtedy dostať sa na dlhodobý pobyt na Západ znamenalo „mať šťastie“, lebo prekonať všetky bariéry, politické aj byrokratické, bývalo veľmi problematické. V tých časoch sa nedalo ani pomýšľať na to, že by diplomová práca bola vedená na diaľku. Internet, ani mail či mobily neboli, naopak medzimestsky sa telefonovalo len cez spojovateľku (dokonca aj v rámci Československa sa čakalo na spojenie hodiny) a listy cez hranice chodili dlho (pokiaľ vôbec chodili).

Bolo treba nájsť novú tému a vedúceho diplomovej práce. V Prahe voľná téma z teoretickej fyziky už nebola (ak nerátam nameranie stôp 20 000 častíc vo fotografických platniach z Wilsonovej komory a ich vyhodnotenie). Vtedy som sa obrátil na pracovníka Katedry teoretickej fyziky PF UK v Bratislave, prof. Milana Petráša, s ktorým som sa viackrát stretol od nástupu na strednú školu v Seredi v r. 1960 (menovaný mal náhodou manželku zo Serede, kam sa naša rodina vtedy presťahovala). Povedal, že jeho mladý kolega dr. Ján Pišút bude mať voľnú tému a sprostredkoval mi stretnutie.

Začiatkom roku 1967 som sa prvýkrát stretol s Učiteľom, ktorý mi navrhol tému diplomovej práce. Téma sa týkala grafickej fázovej analýzy pión-piónového rozptylu (približne 10 rokov predtým ju navrhol Ashkin pri fázovej analýze pión-nukleónového rozptylu). To bol prvý moment, kedy som sa začal učiť sa ako riešiť problém, ktorý bol zadaný len stručne. Fakulta technickej a jadrovej fyziky bola vynikajúca, bolo tam veľa výborných učiteľov, skúšky z matematiky aj z teoretickej fyziky boli naozaj náročné. Ale úlohy a príklady na riešenie bývali jasne presne zadané. Potrebné poznatky bolo možné nájsť v plnej šírke v učebniciach alebo

skriptách – bolo ich potrebné vedieť aktívne používať, takže sa nejednalo o memorovanie.

Začať s riešením nejakého problému od začiatku bolo pre mňa novinkou (ako nepriamo sa získajú údaje o pión-piónovom rozptyle, ako sa dajú z nich určiť rozptylové fázy,...). Zo štúdia bol som naučený vyjadrovať sa presne a úplne, ale pomerne úsporne. S tým bol môj školiť vcelku spokojný, ale spísal úhľadným písmom komentár aspoň dva až trikrát rozsiahlejší ako moje poznámky. Spokojný bol vtedy, keď moje poznámky boli nielen úplné, ale doplnené komentármi, prečo zvolený postup je vhodnejší ako alternatívne možnosti, či sa dosiahne cieľ a podobne. Zhrnutie diplomovej práce sa po roku objavilo ako článok v *Nuclear Physics B*.

Po ukončení vysokoškolského štúdia som nastúpil 1. augusta 1968 na Katedru teoretickej fyziky PF UK v Bratislave. Bratská pomoc (okupácia) 21. augusta 1968 ma vyrušila z pravidelných dochádzok na pracovisko (skúsil som to 25. augusta, ale som sa vzdal, keď sa pri starom rozhlase spoza rohu vynoril tank). V septembri sa začalo zase chodiť do práce a od 1. októbra som nastúpil na internú aspirantúru (teraz doktorandské štúdium) u Milana Petráša.

Môj školiť mi vtedy povedal, že nemá žiadnu „horúcu“ tému, aby som sa hral v literatúre a diskutoval s ľuďmi okolo. Bolo len prirodzené (vôbec nie náhodné), že som sa obrátil na Učiteľa a začali sme hľadať vhodný problém. Presnejšie, hľadal hlavne on, lebo mal výborný prehľad o tom, čo sa deje v časticovej fyzike. Takto sa objavil

Prvý krok učenia: Určenie problému, pokusy o jeho presnejšie formuláciu.

Učiteľ navrhol, aby sme sa pokúsili zaoberať s alternatívnym efektívnejším využitím analytických vlastností amplitúdy rozptylu pri spracovaní experimentálnych dát, ako poskytujú štandardné disperzné vzťahy.

Problém bol zaujímavý. Matematika hovorí: Analytickú funkciu zadanú na časti hranice oblasti analytickosti možno jednoznačne predĺžiť do vnútra oblasti. Ale ak údaje na hranici nie sú presné (experimentálne dáta mávajú chyby), tak extrapolácia analytickej funkcie je nestabilná nekorektná matematická úloha – aj malá chyba ľubovoľne ovplyvňuje extrapoláciu. Vylepšenú korektnú formuláciu poskytol Nevanlinnov princíp: Nepresné experimentálne údaje treba doplniť určitými apriórными odhadmi na zvyšku hranice, čím sa problém stal korektným – keď sa na časti hranice chyby (dát) zmenšili, extrapolácia do vnútra oblasti analytickosti bola presnejšia, ak tieto chyby konvergovali k nule, extrapolácia sa stabilizovala. Vtedy sa začal s prvým krokom intenzívne prelnať

Ján Pišút



Dá sa naučiť učiť (fyziku)?

Dá. Treba napodobňovať majstra, ako je Ján Pišút.

Vladimír Černý

Katedra teoretickej fyziky a didaktiky fyziky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Mlynská dolina F2, 842 48 Bratislava; cerny@fmph.uniba.sk

Ján Pišút



Profesor Ján Pišút má tento rok polojubileum: 75. Vznikla mini-idea, namiesto laudácia na jeho fyzikálno-vedecké aktivity napísať „esejku“ motivovanú jeho učiteľstvom. Ako som si pre seba pretavil zážitky zo stretnutí s Majstrom. Aby som sa vyhol nebezpečiu neskromnosti, použijem podmienkovú reformuláciu obvyklej sentence: „Ak je vo mne niečo dobré, naučil som sa to od Majstra“.

S Majstrom ako učiteľom som sa virtuálne prvýkrát stretol v roku 1970. Nie osobne, iba ako s autorom skriptu. Mal som príležitosť ešte cez prázdniny pred nastúpením do prvého ročníka hovoriť s pánom profesorom Fischerom, ktorý sa ma opýtal, čo som si z fyziky čítal ako stredoškôla, a potom mi poradil, aby som si išiel kúpiť skriptá z kvantovej mechaniky od Pišúta a Gomolčáka.

Nemôžem prekonať nutkanie spomenúť ten nákup, v tej súvislosti som si totiž neskôr uvedomil, že Majster má noblesu.

Predajňa skript bola v budove rektorátu. A pamätám si neuveriteľný pocit bázne, keď som vstupoval do budovy. Bol som tam už aj predtým, ale len ako divák na promóciách. Teraz to bolo s pocitom, akože ja už SEM chcem aj patriť? Slovo bázeň je to pravé, ale neviem, či ešte dnes je to slovo väčšinou známe alebo dokonca používané. Spomínam to preto, že mám silný pocit, že dnešný univerzitný novic už bázeň necíti. Pretože celá spoločnosť (fuj, aký minulý newsspeak!) zjavne necíti, že k inštitúcii ako UNIVERZITA treba pristupovať s bázňou. V stredoveku sa k sporom pápežov so svetskými vládcami autoritatívne vyjadrovali univerzity. Nemyslím, že by dnešní mocní dbali na to, čo si o ich činoch myslí akademická obec. Moc sa k univerzite správa ako moc. Ale mám silný pocit, že akademická obec to dovoľuje prílišnou submisívnosťou. Stratili sme noblesu a dôstojnosť v strachu, že prideme o rôzne (i tak malé) pôžitky.

Kúpil som si tie skriptá a otvoril ich ešte na schodoch, kde sa obvykle fotia absolventi po promócií. Prvé, čo som zaregistroval, bola poznámka pod čiarou! Zaujala ma tak, že som ako prvé prečítal všetky Majstrove poznámky pod čiarou a bol som unesený a fascinovaný. Bola to doba, keď implicitne platilo, že písať také poznámky je nedôstojné! Došlo mi, že nepredstierať dôstojnosť neznamená stratu dôstojnosti. Slovo pred-

stierať je tu kľúčové. Najrozličnejšie predstierania, myslím, viedli k strate univerzitnej noblesy. Pamätám sa, ako ma jeden nie tak veľký majster dobromyseľne varoval, že sa príliš začínam podobáť na Majstra a jeho (asi mal na mysli nedôstojné) vyjadrovanie. V živote som nedostal lepšiu pochvalu!

Spomínané poznámky pod čiarou vystihujú Majstra vynikajúco. Poznám vari iba jednu učebnicu, ktorá sa môže pýšiť podobne rezanými poznámkami pod čiarou. Feckova (tiež Majstrov žiak) diferenciálna geometria. Obaja sú to autori, ktorí si to môžu dovoliť.

V reáli som sa s Majstrom stretol asi o rok neskôr. Stretnutie zorganizoval profesor Fischer, ktorý ma odporúčal do jeho starostlivosti ako učiteľa a tútora. Pamätám si dobre to prvé stretnutie. Majster sedel na katedre (laboratórnom stole), hompálal nohami a úprimne sa zaujímal o to, čo by sa so mnou dalo robiť. Hompálanie nohami asi nepatrí k tradičnému obrazu univerzitného profesora. Ale dôstojnosť je vnútorná kategória a nesúvisí s hompálaním nohami. Ten, kto nemá dostatok vnútornej dôstojnosti sa môže báť, že o dôstojnosť príde, keby nohami hompálal. Nemusí sa báť. Nik nemôže prísť o niečo, čo nemá.

Ten zážitok bola súčasne i moja prvá lekcia z učiteľstva. Prvé pozorovanie Majstra. Neskôr som si to sformuloval do vari hlavnej poučky pre budúceho učiteľa. Nesnaž sa nič predstierať. Študenti sú národ veľmi citlivo vnímajúci a okamžite ťa odhalia. Pamätám si jedného učiteľa (nie fyziky!) zo strednej školy. Ako žiaci sme sa zabávali uzatváraním stávok, že koľko krokov



18th Conference of Czech and Slovak Physicists

Olomouc, 16.–19. září 2014

Jiří J. Mareš

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Cukrovarnická 10/112, 162 00 Praha 6

Již 18. konference tohoto jména, tradičně organizovaná ve spolupráci mezi Českou fyzikální společností a Slovenskou fyzikálnou spoločnosťou patří minulosti. Jak běží čas, počet jejích účastníků ubývá, letos jich bylo jen kolem 110, kdežto kvalita konferencí, jak se zdá, roste. To může souviset s tím, že do jejich přípravy byli přibráni kolegové z Maďarské a Polské fyzikální společnosti a že mezi pozvanými řečníky tvoří velké procento kolegové ze zahraničí. Tento posun také přeměnil konferenční sérii mající původně národní charakter na konference mezinárodní a změnil jednací řeč na angličtinu. Původní účel konference, tj. zprostředkovat setkání fyziků ze středoevropského regionu pracujících v nejrůznějších oborech fyziky



Obr. 2 Kandidáti na Cenu M. Odehnala (zleva: J. Kaštil, M. Kozák a P. Federič).

a umožnit mladým fyzikům prezentovat vlastní výsledky formou přednášky nebo posteru, však zůstal nezměněn.

Letos byla hostitelem konference půvabná Olomouc, a tedy hlavní tíhu organizace přirozeně nesli kolegové z Přírodovědné fakulty Univerzity Palackého kolem L. Machaly. Programovému výboru pak předsedala A. Valkárová z MFF UK Praha. V obou výběrech se ovšem činili i kolegové ze všech pracovišť od Šumavy k Tatrám, takže výsledné dílo bylo opravdu společné.

Po uvítacích proslovech, které v důstojných prostorech Arcibiskupského paláce postupně pronesli prorektor Univerzity Palackého M. Mašláň, předseda České fyzikální společnosti J. Mlynář, generální tajemník



Obr. 1 Poslední chvíle před předáním cen SFS (zleva: J. Feilhauer, J. Čisárová, L. Augustovičová, L. Gálisová a K. Vegso).

Evropské fyzikální společnosti (EPS) D. Lee a předseda organizačního výboru konference L. Machala, přišlo na řadu udílení prestižních cen pro mladé fyziky, Ceny Slovenskej fyzikálnej spoločnosti (SFS) a Ceny Milana Odehnala. Vzápětí po předání byla novopečeným laureátům dána příležitost formou krátkých přednášek výsledky oceněných prací prezentovat. Zde je třeba konstatovat velmi vysokou úroveň těchto prací i profesionální přístup k jejich prezentaci.

Přejdeme nyní k vlastnímu odbornému programu konference. Vzhledem k její zmíněné mnohooborovosti mohou sloužit jako záchytné body pozvané přednášky, které tuto mnohooborovost do jisté míry odrážejí. Hi-



Obr. 3 Kandidáti na Cenu M. Odehnala (zleva: L. Augustovičová, V. Jarý).

Život věnovaný Fyzikální olympiádě – vzpomínka na prof. RNDr. Ivo Volfa, CSc.

Jan Kříž, Bohumil Vybíral

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové

V neděli 5. října 2014 nás navždy opustil prof. RNDr. Ivo Volf, CSc. Stalo se tak pouhé dva dny po jeho 76. narozeninách. Ivo Volf byl profesorem v oboru *Teorie vzdělávání fyziky*. A vyučování fyziky v teoretické i praktické rovině věnoval celý svůj život. Jeho zájmem byly především otázky strategie řešení *fyzikálních úloh* na různé úrovni obtížnosti. S touto problematikou úzce souvisel i jeho zájem a práce s talentovanou mládeží. Bez nadsázky lze říci, že v tomto oboru dosáhl světového věhlasu. Ovšem ještě více než ztráta vynikajícího odborníka na didaktiku fyziky nás všechny zasáhl odchod Ivo Volfa – člověka s obrovským dobrým srdcem, ochotného komukoliv kdykoliv skutečně nezištně pomoci. S naprostou přirozeností předával své zkušenosti mladším kolegům. Člověka, který kromě fyziky a matematiky měl rád třeba i český jazyk. Rád si s jazykem hrál a vyjadřoval se velmi osobitým – „volfovským“ – způsobem. K tomu je třeba přidat velmi specifický smysl pro humor, kterým byl znám daleko za hranicemi České republiky.



Ivo Volf v roce 1956.



Vedoucí katedry fyziky PříF UHK Jan Kříž blahopřeje Ivovi Volfovi k 75. narozeninám v roce 2013. Foto: M. Křížová

Profesor Volf pracoval pro katedru fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, pro První soukromé jazykové gymnázium v Hradci Králové a v neposlední řadě pro Fyzikální olympiádu s obdivuhodným nasazením až do úplného konce svých dní. Ještě dva dny před nešťastnou nedělí bylo jeho největší starostí, zda byly balíky se zadáním a autorským řešením 56. ročníku Fyzikální olympiády rozeslány do všech krajů.

Ivo Volf se narodil v roce 1938 v Opočně do učitelské rodiny. Do obecné školy nastoupil 1. září 1944 v Jablonném. Následně se s rodiči a mladším bratrem roku 1946 přestěhovali do Dvora Králové nad Labem, kde Ivo dokončil roku 1956 místní jedenáctiletku. V letech 1956 až 1960 studoval Vysokou školu pedagogickou v Praze, Fakultu přírodních věd, obor matematika-fyzika. Při studiu též pracoval jako demonstrátor. V roce 1958 během školního zimního lyžařského výcviku utrpěl těžký úraz, jehož následky s sebou nesl celý život. K Ivovi poté neodmyslitelně patřila dřevěná hůlka, kterou musel v posledních letech vyměnit za dvojici holí

Český úspěch na 45. MEZINÁRODNÍ FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDĚ v Republice Kazachstán

Jan Kříž, Filip Studnička, Ivo Volf

Ústřední komise Fyzikální olympiády, katedra fyziky PříF UHK, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové

Již po 45. se setkali reprezentanti středních škol celého světa na nejprestižnější fyzikální soutěži, Mezinárodní fyzikální olympiádě (MFO). Letošní ročník proběhl ve dnech 13. až 20. července pod záštitou Ministerstva školství a vědy Republiky Kazachstán a Nazarbajevovy univerzity. Také letos česká delegace na prestižní klání odletěla, tentokrát do druhého nejchladnějšího hlavního města na světě – Astany.

Členové českého družstva byli vybráni na základě výběrového soustředění, které se konalo 16. 4.–18. 4. 2014 na katedře fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Na toto soustředění bylo pozváno 14 nejlepších řešitelů celostátního kola 55. ročníku Fyzikální olympiády (FO) kategorie A (konaného v únoru 2014 v Holešově). Během necelých tří dnů byly účastníkům soustředění zadány tři teoretické a tři experimentální náročné testy na úrovni úloh MFO, značně přesahující běžné středoškolské vědomosti.

Na základě výsledků těchto testů, s přihlédnutím k výsledkům v celostátním a krajském kole vybrali vedoucí delegace společně s dalšími členy předsednictva Ústřední komise Fyzikální olympiády, prof. RNDr. Ivo

Volfem, CSc., a prof. Ing. Bohumilem Vybíralem, CSc., pět reprezentantů na MFO a jednoho náhradníka. Členy českého družstva se stali: Jiří Guth Jarkovský, absolvent Gymnázia v Jírovcově ulici, České Budějovice, Václav Miřátský, student Gymnázia v Pelhřimově, Jakub Dolejší, student Gymnázia Boženy Němcové v Hradci Králové, Jiří Kučera, student Gymnázia Jana Keplera v Praze, Jakub Rösler, absolvent Gymnázia Jiřího Gutha Jarkovského, Truhlářská, Praha. Náhradníkem soutěžících (necestujícím) byl Viktor Skoupý, absolvent Gymnázia v Moravské Třebové.

Další přípravu družstva, jeho náhradníka a dalších nadějných studentů z nižších ročníků středních škol organizoval prof. RNDr. Ivo Volf, CSc. Příprava probíhala ve dvou etapách: jednak korespondenční formou, jednak na dvanáctidenním intenzivním soustředění v prostorách katedry fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové v červnu 2014. Na závěr byla Jednotou českých matematiků a fyziků (JČMF), odborným garantem Fyzikální olympiády v České republice, na soutěž vyslána sedmičlenná výprava, kterou vedli RNDr. Jan Kříž, Ph.D., vedoucí delegace, a Mgr. Filip Studnička, Ph.D., pedagogický vedoucí. Náklady na výjezd české delegace byly uhrazeny z prostředků poskytnutých JČMF Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Soutěže se nakonec aktivně zúčastnilo celkem 374 studentů z 83 států a teritorií z pěti světových kontinentů (Evropy, Asie, Austrálie, Afriky a obou částí Ameriky). Některé delegace měly počet soutěžících menší než pět. Další stát, Egypt, vyslal v tomto roce pouze pozorovatele. Mezi 83 zúčastněnými státy bylo 25 států Evropské unie. Tradičně nepřicestovaly delegace Malty a Lucemburska, navíc kvůli finančním problémům již podruhé delegace Irska.

Český tým začal cestu na 45. MFO v sobotu dne 12. 7. 2014. Z Prahy s přestupem v Minsku dorazil letecky na místo konání MFO – do Astany – v brzkých ranních hodinách 13. 7. 2014. Organizátoři soutěže vyzvedli českou delegaci na letišti a přepravili ji do míst ubytování. Studenti byli ubytováni v koleji Nazarbajevovy univerzity, vedoucí v hotelu Park Inn v Astaně. Vlastní soutěž proběhla v prostorách Nazarbajevovy univerzity, zahajovací i zakončovací ceremoniály pak



Proslov prezidenta IPHO.



Reprezentace České republiky na 45. mezinárodní fyzikální olympiádě v Kazachstánu v roce 2014.

Zleva: RNDr. Jan Kříž, Ph.D., (vedoucí delegace), Jakub Rösler (bronzová medaile), Jiří Kučera (čestné uznání), Václav Miřátský (čestné uznání), Jiří Guth Jarkovský (stříbrná medaile), Jakub Dolejší (stříbrná medaile) a Mgr. Filip Studnička, Ph.D., (pedagogický vedoucí).

Úspechy slovenských študentov v MFO a EUSO

Ivo Čáp¹

Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Slovensko, ivo.cap@fel.uniza.sk

V školskom roku 2013/14 dosiahli slovenskí študenti v Medzinárodnej fyzikálnej olympiáde (MFO) a v European Union Science Olympiad (EUSO) významné úspechy. Tieto úspechy však predchádzala systematická práca s talentovanými žiakmi na školách i v mimoškolskej príprave. Základom úspechu je kvalitná práca učiteľov na školách. Dôležité je objaviť talent žiaka a motivovať ho k práci na jeho rozvíjaní. K tomuto účelu prispieva systém nižších kategórií FO. Systém starostlivosti o rozvíjanie talentu žiakov nad rámec bežnej výučby sa opiera práve o predmetové olympiády. Ak sa táto práca na škole zanedbá, môže i veľmi nadaný žiak zotrvať na úrovni priemeru a jeho talent zostane nepovšimnutý. Národné je porovnanie so športom. Ak je žiak mimoriadne telesne nadaný, môže vyniknúť v rámci triedy alebo školy, ale bez osobitnej starostlivosti trénera to nestačí na národnú ani medzinárodnú súťaž. Žiaľ, na rozdiel od športu, v ktorom dokážu nadanie odhaliť rodičia a zabezpečiť dieťaťu kvalitnú mimoškolskú prípravu, vo fyzike, matematike alebo prírodných vedách, je objavenie talentu v podstate odkázané na odborníkov – učiteľov. Aktivita väčšiny učiteľov, resp. škôl, je v tomto smere nedostatočná. Aj keď je na Slovensku 245 gymnázií a 470 stredných odborných škôl, na výsledkových listinách FO sa ich objavuje okolo 50, pričom o kvalitnej práci s talentmi možno hovoriť na nie viac ako 20 školách. Jednou zo závažných príčin je skutočnosť, že práca s talentovanými žiakmi, ktorá vyžaduje od učiteľa prácu navyše, nie je adekvátne ocenená. Počet žiakov, ktorí sa dostanú do výchovného systému olympiád rok od roku klesá, a napríklad je stále náročnejšie vybrať kvalitné družstvo na medzinárodnú súťaž. Kvalitná príprava talentov v etape stredoškolského štúdia je závislá od aktivity „trénerov“, ktorými sú najmä organizátori olympiád z radov vysokoškolských učiteľov.

V rámci FO predstavuje základ prípravy talentov domáce kolo, v ktorom ponúkame žiakom po siedmich úlohách v každej kategórii. Aby tieto úlohy plnili svoj účel, musia byť motivačné, aby upútali svojou zaujímavosťou, a obohacujúce, aby riešiteľov donútili rozvíjať svoje fyzikálne vedomosti a matematické zručnosti. Dobrá úloha by nemala byť formálna, ale mala by byť objavná a zameraná na problematiku, s ktorou sa žiak stretáva v bežnom živote, či v populárno-vedeckej lite-



Družstvo Slovenskej republiky na 45. MFO v Kazachstane. Zľava: Ľ. Mucha, M. Badin, P. Turzák, J. Kvorka, F. Ayazi, J. Ondráš, I. Čáp. Foto K. Čáporová

ráture. Príklad jednej úlohy takéhoto typu je ukázaný v druhej časti článku.

Na základe úspešnosti v celoštátnom kole FO a po výberovom sústreďení bolo menované družstvo SR na MFO, ktorá sa uskutočnila v júli v Aстане, hlavnom meste Kazachstanu: Patrik Turzák, 4. roč. Gymnázium Poštová ul., Košice; Jakub Kvorka, 4. roč. Gymnázium, Dubnica nad Váhom; Filip Ayazi, 3. roč. Gymnázium Ľ. Štúra, Trenčín; Ján Ondráš, 4. roč. Gymnázium Grösslingová ul., Bratislava a Matej Badin, 4. roč. Gymnázium J. Hronca, Bratislava. Prví dvaja získali striebornú medailu, zvyšní bronzovú medailu. Celkovým ziskom bodov sa družstvo Slovenska umiestnilo na 28. mieste z 83 súťažiacich krajín.

FO prispieva aj k nominácii členov dvoch družstiev na EUSO za fyziku. Družstvá pozostávajú zo žiakov špecializovaných na fyziku, chémiu a biológiu. Každá z olympiád FO, ChO a BiO nominuje po jednom žiakovi do každého družstva. V FO sa výber robí na základe hodnotenia aktivít v FO v minulosti a zapojenia do riešenia úloh kategórie A v aktuálnom ročníku. V tomto roku sa súťaž uskutočnila v Aténach, Grécko. Za Slovensko súťažili v prvom družstve Filip Lörinc (bio), Gymnázium P. J. Šafárika, Rožňava; Martin Holický (chem), Gymnázium Skalická ul., Bratislava; Peter Súkeník (fyz), Gymnázium Varšavská ul., Žilina; v druhom družstve Patrik Lettrich (bio), Gymnázium J. Lettricha, Martin; Jakub Obuch (chem), Gymnázium J. Hollého, Trnava; Michal Ržonca (fyz), Gym-

¹ Autor je predseda Slovenskej komisie fyzikálnej olympiády a národný koordinátor EUSO v Slovenskej republike.

Světélkování¹

Jan Valenta, Petr Malý, Jan Hála

Katedra chemické fyziky a optiky, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2

K sedmdesátým narozeninám prof. Ivana Pelanta, jehož činnost se točí především kolem luminiscenční a nelineární optické spektroskopie.



Dvanáctého prosince letošního roku se dožívá sedmdesátky Ivan Pelant, profesor kvantové optiky a optoelektroniky, významná osobnost české nelineární optiky, optické spektroskopie a křemíkové nanofotoniky, vědecký pracovník Fyzikálního ústavu AV ČR v Praze.

Ivan Pelant se narodil roku 1944 v Uherském Hradišti. Středoškolská studia absolvoval na gymnáziu J. A. Komenského v Uherském Brodě v letech 1958–1962. Poté odešel na studia do Prahy, kde se pak usídlil natrvalo, ale na své moravské kořeny nezapomněl a stále do rodného kraje zajíždí.

Na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy vystudoval v letech 1962–1967 obor fyzika pevných látek. Na diplomové práci, týkající se luminiscenční spektroskopie stříbrných halogenidů², začal pracovat pod vedením Karla Vacka (tehdy docenta) v roce 1966, a tím se spojila jeho profesní kariéra s katedrou fyziky pro přírodovědné obory, která se nyní nazývá katedrou chemické fyziky a optiky, na více než čtvrt století (a četné vazby trvají dodnes). Na této katedře poté nastoupil na aspiranturu, která byla přerušena vojenskou základní službou v letech 1967–1968. Složil aspirantské zkoušky a pracoval na své kandidátské práci v oboru nelineární optiky. Za kandidatury také začalo jeho bohaté pedagogické působení – učil fyziku na Přírodovědecké fakultě UK, připravil zcela nový kurz nelineární optiky, později luminiscenční spektroskopie a rád se věnoval také rozvoji fyzikálního praktika.

1 Starší český výraz pro luminiscenci.

2 Informace o historii výzkumu vědecké fotografie a stříbrných halogenidů lze nalézt v nedávném článku [1].



Obr. 1 Ivan Pelant hraje na housle při jisté oslavě konané v Závěškové knihovně MFF UK. (70. léta 20. století).



Obr. 2 Veselí na katedrálním setkání kolem roku 1980. Zleva doprava jsou K. Vacek, I. Pelant, E. Vavřínek a M. Švábová.

V té době se stal Ivan Pelant průkopníkem experimentální nelineární optiky v Československu; například byl prvním, kdo u nás zkoumal zdvojování frekvence laserového záření v nelineárních krystalech. Svou povtavou semestrální přednáškou a viditelným nadšením pro obor pak Ivan výrazně ovlivnil řadu studentů (včetně jednoho z autorů tohoto článku). Tím byly položeny základy oboru experimentální nelineární optiky, který je – zejména ve spojení s ultrakrátkými laserovými pulzy – rozvíjen na Matematicko-fyzikální fakultě dodnes.

V roce 1976 obhájil I. Pelant svou kandidátskou práci a strávil devět měsíců na Université Paris VII ve skupině fyziky pevných látek *l'Ecole Normale Supérieure* v laboratoři prof. Benoita a la Guillauma. Během této úspěšné stáže se mu podařilo získat unikátní experimentální výsledky pozorování biexcitonů v krystalech AgBr a následnými publikacemi získal mezinárodní renomé [2].

V dalším období na MFF vybudoval spolu s kolegy Ludvíkem Parmou a Janem Hálou laboratoř nízkoteplotní optické spektroskopie vysokého rozlišení, která byla na tehdejší dobu v místních poměrech ojedinělá, srovnatelná se „západními“ laboratořemi. Zde Ivan Pelant rozpracoval v druhé polovině 80. let luminiscenční metodu kvantitativního vyhodnocení nízkých koncentrací (10^{12} až 10^{15} cm⁻³) příměsí v monokrystalech křemíku pro Teslu Rožnov v rámci jedné z řady akcí VHČ (vedlejší hospodářské činnosti) [3].

Tento výzkum luminiscence křemíku významně ovlivnil další směřování odborného zájmu Ivana Pelanta a spolupracovníků. Jeden z autorů tohoto článku si živě vzpomíná, jak Ivan přišel jednoho dne v roce 1990 do pracovny s kopií zprávy o Canhamově (později

Ivan Pelant



Rozhovor s Ivanem Pelantem

■ *Hlavním tématem vaší práce v současné době je, řekněme, křemíková nanofotonika. Jaký úkol nebo cíl v této oblasti pokládáte nyní za důležitý nebo jaký úkol vás motivuje k další práci?*

Můžu jmenovat několik úkolů. V prvé řadě, objevují se nyní četné práce ukazující na to, že křemíkové nanočástice či složitější křemíkové nanostruktury lze modifikovat tak, aby změnilly nepřímý zakázaný pás na přímý. To by znamenalo, že klíše „křemík má nepřímý zakázaný pás a tedy se nehodí jako materiál pro výrobu optoelektronických zdrojů záření“ téměř bezmyšlenkovitě opakované ve stovkách publikací nebo konferenčních sdělení, v zásadě nemusí platit. V naší skupině se snažíme v tomto směru intenzivně pracovat.

Dále, stále zřetelněji se ukazuje, že křemíkové nanočástice mohou nalézt mnohá uplatnění v biologii a medicíně jako např. fluorescenční značky či nositelé léčiv. Jsou totiž biodegradabilní a náš organismus je dokáže posléze vyloučit. Kromě toho zůstává otevřeným tématem otázka kombinace křemíkových nanokrystalů s fotonickými strukturami. Její vyřešení může vést k výraznému zvýšení extrakce luminiscenčního záření ze souboru zabudovaných nanočástic. Jde o aplikačně motivovaný výzkum, jehož využití může mít obecnou platnost. I zde se ve spolupráci s domácími i zahraničními výzkumnými laboratořemi postupně posouváme kupředu.

■ *Jak to vidíte s nadějí na „křemíkový laser“, je to už mrtvé téma?*

Myslím, že moje odpověď je mlčky obsažena již v odpovědi na předchozí otázku. Víze křemíkového laseru pracujícího na principu zářivé rekombinace elektronů s dírami přes zakázaný pás (nemám tedy na mysli Ramanův křemíkový laser, který je pouze měničem vlnové délky záření a z jehož definice vyplývá, že nemůže být čerpán elektricky) je živá. Jestli se podaří připravit křemíkové nanokrystaly s přímým zakázaným pásem v dostatečné kvantitě i kvalitě, pak nevidím na cestě k laseru zásadní překážku.

■ *Když budeme počítat studentskou vědeckou práci, tak se pohybuje ve vědeckém prostředí téměř půlstoletí. Nebudu se ptát, co všechno se za tu dobu změnilo – je toho evidentně mnoho, ale na to, co se nemění. Jsou nějaké základy úspěšné vědecké práce, které se nemění?*

Pokud je otázka zaměřena na vlastnosti a předpoklady, které by měl úspěšný vědecký pracovník mít, pak si myslím, že je to schopnost soustředěně pozorovat a analyzovat nejrůznější situace nebo jevy, klást si otázky. Za neméně důležitou vlastnost považuji vytrvalost v práci a vůli dotahovat věci do konce. Zejména na nedostatku této vůle skončilo mnoho nadaných vědeckých pracovníků. Pokud jde o nadání, to je v jisté míře samozřejmě nezbytné, ale jak již bylo mnohokrát řečeno – je to deset procent nadání a devadesát pro-

cent tvrdé práce, a to víc než jen povinných osm hodin v pracovních dnech.

■ *A když přejdeme od jednotlivce k badatelskému kolektivu, jaké jsou podle vašeho názoru hlavní ingredience, ze kterých lze vypěstovat úspěšnou vědeckou skupinu či laboratoř?*

Tady je jistě nutná souhra mnoha okolností a podle mého názoru žádný jednoznačný recept neexistuje. Měl by tam být jakýsi tahoun (ovšem těžko a priori definovat, kdo se může tahounem stát), kolem něhož se – nejlépe spontánně, nikoli nařízením shora – vytvoří skupina lidí přibližně stejného věku a podobných zájmů. Tato skupina si navíc musí „sednout“ i lidsky. Kromě toho jako důležitou ingredienci vidím, aby členové skupiny či laboratoře mezi sebou dokázali komunikovat, aby mlčky cítili, že všichni míří stejným směrem. Aby věděli – i když ne úplně do všech detailů – čím se právě zabývá kolega, pokud s ním právě těsně nespolupracují na nějakém konkrétním problému. Jedna konkrétní vzpomínka: když jsem přijel v r. 1991 na dlouhodobý pobyt do Laboratoře nelineární optiky a optoelektroniky ve Štrasburku, řekl mi její pozdější vedoucí Roland Lévy: „Hlavně musíš mluvit s lidmi.“ A ještě jedna důležitá věc: Vznik úspěšné vědecké laboratoře je dlouhodobou záležitostí, trvá roky, ne-li desetiletí, a podstatně k němu přispívá onen těžko uchopitelný *genius loci* – jsem přesvědčen, že na půdě vědecké instituce s dlouhou tradicí a výrazným intelektuálním prostředím vznikne nová úspěšná vědecká skupina mnohem snáze než v nově *ad hoc* vytvořeném útvaru.

■ *Tím se dostáváme k aktuálnímu dění. Vidíte nějaké tendence či jevy v české vědě, které ohrožují její zdárný vývoj?*

Ano, vidím. Ale neřeknu asi nic nového. Za prvé je to naprosto nesystematický způsob financování vědy. Neexistuje dlouhodobá koncepce. Pravidla se neustále mění a grantové organizace se chovají nepříteli vstřícně. Situace se výrazně zhoršila po zrušení Grantové agentury Akademie věd ČR. To považuji za velmi nešťastný krok. Granty, pokud je dnes někdo získá, jsou většinou krátkodobé a vědeckí pracovníci jsou v neustálém kolotoči finančního účtování, psaní periodických či závěrečných zpráv a nových a nových grantových přihlášek. Kdy mají najít čas na svou práci? Je to obrovská administrativní zátěž. Právě jsem četl rozhovor s prof. Sykovou, v němž poukazuje na tentýž problém a slibuje, že se chce pokusit ze své pozice první místopředsedkyně vládní RVVI tuto situaci změnit. Kéž by se jí to podařilo!

Za druhé – a souvisí to těsně s bodem prvním – je to odchod mladých za hranice. Nemám po ruce žádnou statistiku, ale kolem sebe vidím často stejný scénář. Doktorand vypracuje a úspěšně obhájí na domácí půdě doktorskou dizertaci a odejde do zahraničí. To samo o sobě je samozřejmě dobře, absolvovat delší pobyt

Ivan Pelant



Recenze knih

MICHAEL BACHMANN

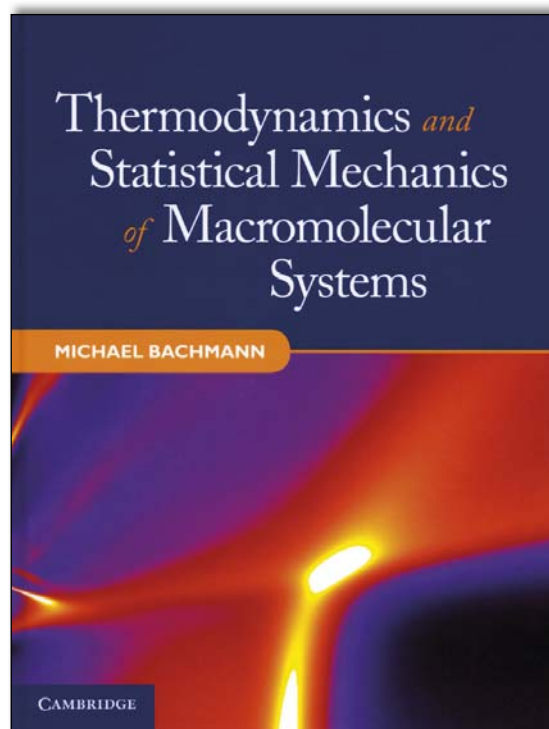
Thermodynamics and Statistical Mechanics of Macromolecular Systems

Cambridge University Press 2014,
ISBN 978-1-107-01447-3, xv+342 stran, cena: £50

Každý, kdo ve svém teoretickém fyzikálním výzkumu opouští oblast neživé přírody a přibližuje se k tajemství života, si musí položit základní otázku. Jak je možné, že příroda, v poměrně krátkém čase, který byl k dispozici, dokázala sestavit makromolekulární struktury, které jsou stabilní za podmínek silného bombardování okolními molekulami, a navíc plní uvnitř buňky s vysokou přesností široké spektrum specifických úkolů? Mnohem skromnější je ovšem otázka: jsme vůbec v současnosti metodologicky vybaveni k pochopení hierarchie geometrických struktur biologicky významných makromolekul, k vysvětlení podmínek pro existenci toho kterého uspořádání a ke studiu přechodů mezi nimi? Autor recenzované monografie odpovídá kladně. Stačí vhodně adaptovat existující aparát kvantové mechaniky, termodynamiky a statistické fyziky. Musíme však přitom vzít v úvahu, jak autor sám přiznává, že proteiny a jejich agregáty jsou příliš velké pro standardní použití kvantově-chemických metod a současně příliš malé pro úspěšnou aplikaci metod termodynamiky. Nevadí, v současné době máme přece v rukávu eso: počítačové simulace. A jejich výhodou je, mimo jiné, že *vždy* poskytují nějaké výsledky...

Těžiště recenzované knihy spočívá ve studiu konformačních a strukturálních změn izolovaných biomakromolekul a agregátů makromolekul metodami počítačové simulace. Autor knihy dosáhl ve svém základním výzkumu v této oblasti nesporně významných výsledků. Z celkového počtu 376 referencí uvedených na konci knihy odkazuje 38 citací na práce, u nichž je autor knihy hlavním autorem nebo spoluautorem. K uvedenému centrálnímu tématu se vztahuje všech 15 kapitol.

Titul knihy rozhodně reprezentuje oblast výrazně širší, než odpovídá faktickému obsahu. Především v každém jednotlivém případě je cílem najít *rovnovážné* souborové střední hodnoty. Dynamika je zahrnuta pouze implicitně v rámci počítačové generace mikro-



skopických konfigurací řetězců. Z jiného úhlu pohledu se obecné paradigmatické modely fyziky makromolekul adaptují hned na začátku na užší oblast proteinů. Přesněji řečeno, již na úrovni primární (pořadí aminokyselin v polypeptidovém řetězci) a sekundární (alfa šroubovice) struktury jsou zabudovány hydrofobní a hydrofilní síly odpovědné za možnou terciární (prostorové sbalení celého řetězce, nativní stav) a kvartérní (agregát řetězců, funkční bílkovina) strukturu. Kniha tak studuje možné konfigurace určité specifické skupiny makromolekul v jistých specifických vnějších podmínkách. I v této oblasti máme k dispozici analyticky řešitelné modely. Spojitý konfigurační prostor lze zúžit na diskrétní pravidelnou mříž, obecnou primární strukturu (22 možných aminokyselin tvoří při délce řetězce např. 100 monomerů 22^{100} primárních konfigurací) lze redukovat na posloupnost sestavenou z pouze dvou typů monomerů, řetězec lze modelovat jako diskrétní náhodnou procházku s vyloučením křížení. V knize jsou tyto analytické přístupy zmíněny jen encyklopedicky, není patrná snaha demonstrovat s jejich pomocí účinnost a spolehlivost simulací. Stejně tak autor nechává stranou srovnání simulací s experimentálními daty.

Kniha je graficky velmi pěkně provedena, obsahuje 149 obrázků, přehled referencí a index hlavních pojmů. Úvodní kapitoly mají přípravný charakter (kapitoly 1–3, 76 stran). Diskutují se výchozí modelové představy biofyziky proteinů a dále je zahrnut stručný přehled statistické fyziky malých systémů (v této oblasti