

1

2012

ČESKOSLOVENSKÝ
ČASOPIS
PRO FYZIKU

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: únor 2012
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 Vetterl, Vladimír Wagner

Redakční rada – Editorial Board:
Ivo Čáp, Pavel Demo, Antonín Fejfar, Ivan Gregora,
Jarmila Kodymová, Jan Kříž, Petr Kulhánek,
Štefan Lányi, Martin Orendáč, Fedor Šimkovic,
Aleš Trojánek

**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://cscasfyz.fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Lúdia Martinová

Technický redaktor, DTP a grafik:
© Jiří Kolář

WWW stránky: Robert Petula

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

Registrace: MK ČR E 3103,
ISSN 0009-0700 (Print),
ISSN 1804-8536 (Online).

Copyright © 2012
Institute of Physics of the ASCR, v. v. i.



Editorial



Vážení čtenáři,

letošní nobelovské číslo otevíráme aktualitou o Nobelových cenách udělených za fyziku v roce 2011. Ceny zamířily po nějakém čase opět do vesmíru. Přiblíží vám je Jiří Grygar, autor k tomu jistě nad míru povolaný. Využíváme této příležitosti a blahopřejeme mu k nedávnému udělení Nušlovy ceny, nejcennějšího národního ocenění v oboru astronomie.

Ve zkratce podává Petr Chvosta základy termodynamiky. Po teorii elektromagnetismu a kvantové teorii je to třetí zásadní fyzikální teorie, jejíž přehled čtenářům Ve zkratce poskytujeme. O termodynamice kdysi případně napsal Albert Einstein: „Teorie je tím působivější, čím jednodušší jsou její východiska, k čím více různým třídám jevů se vztahuje a čím širší jsou hranice její platnosti. Odtud pochází hluboký dojem, jenž na mě učinila klasická termodynamika. Jsem přesvědčen, že v mezích své platnosti nebude nikdy překonána.“ Domníváme se tedy, že jejím zařazením do nobelovského čísla nechybujeme.

Již v prosinci předminulého roku referoval Milan Orlita o udělení Nobelovy ceny za fyziku 2010 britským vědcům ruského původu Andreji Geimovi a Konstantinu Novoselovovi za objev grafénu. Jak je v našich nobelovských číslech zvykem, přinášíme nyní plné texty přednášek obou oceněných badatelů, doplněné jejich vlastními životopisy a rozhovory s nimi pořizenými. Věcný, nicméně naléhavý poukaz na stíny současné epochy obsahuje Geimova řeč na banketu. Tyto projevy se většinou nesou spíše ve formálně společenském duchu a čtenářské pozornosti se příliš neteší. Řeč otištěná v tomto čísle však určitě stojí za pozorné pročtení a hlubší zamyšlení.

Nobelovské téma dále naplňujeme obsáhlým příspěvkem o Mössbauerově jevu a spektroskopii. Připomíná nám padesáté výročí udělení Nobelovy ceny za tento zásadní objev. V rubrice věnované historii fyziky přinášíme materiály k silovému působení magnetického pole na diamagnetické materiály, dokumentující letitost úvah o možnostech jeho praktického využití.

Jak ukazují i přednášky a životopisy obou laureátů Nobelovy ceny za fyziku obsažené v tomto čísle, jsou právě první kroky na dlouhé cestě vedoucí časem až k nejvyšším fyzikálním metám velmi důležité a pro další vývoj určující. Fyzikální olympiáda (FO) je jednou z prvních výzev adresovaných fyzikální komunitou začínajícím fyzikům. V tomto čísle přinášíme zprávu o aktuálních úspěších dosažených slovenskou reprezentací v mezinárodní FO.

Sešmdesátiny oslavil Jiří Bičák, náš čelný teoretický fyzik zabývající se především obecnou teorií relativity. Redakce se připojuje k blahopřání jeho kolegů a spolupracovníků obsaženému v biografickém příspěvku otištěném v závěru předkládaného čísla.

Libor Juha
vedoucí redaktor

Obsah

AKTUALITY

**Astronomické pozadí
Nobelovy ceny za fyziku v roce 2011** 4
Jiří Grygar



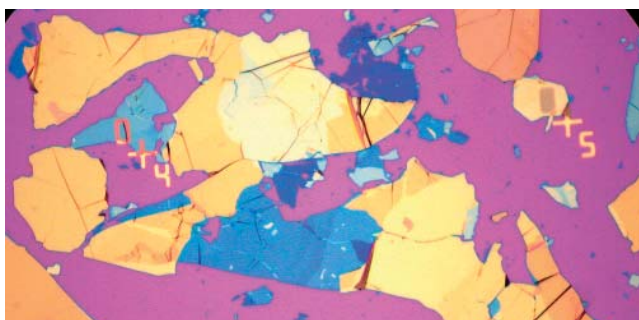
VE ZKRATCE

Termodynamika 12
Petr Chvosta



REFERÁTY

Náhodnou procházkou ke grafénu 15
NOBELOVSKÁ PŘEDNÁŠKA
Andrej K. Geim



REFERÁTY

Grafén: materiály v plochem světě 28
NOBELOVSKÁ PŘEDNÁŠKA
Konstantin S. Novoselov



NOBELOVA CENA ZA FYZIKU

Nobelova cena za fyziku pro rok 2010 39



Andrej Konstantinovič Geim:
PROSLOV NA BANKETU, ŽIVOTOPIS, INTERVIEW 39

Konstantin Sergejevič Novoselov:
ŽIVOTOPIS, INTERVIEW 47

HISTORIE FYZIKY

Rudolf Ludwig Mössbauer 51
– jeho život, efekt a spektroskopie
Karel Závěta, Jaroslav Kohout, Adriana Lančok



Na obálce:
Krabí mlhovina (M1, NGC 1952 či Taurus A) byla prvním astronomickým objektem,
který byl rozpoznán jako pozůstatek supernovy (viz str. 4–11). Zdroj: Wikipedia

HISTORIE FYZIKY

Diamagnetismus v akci: 59
Mooserova „operace“ krátkozrakosti (1898)
a Geimova létající žába (1998)

J. Mooser a V. Strouhal



MLÁDEŽ A FYZIKA

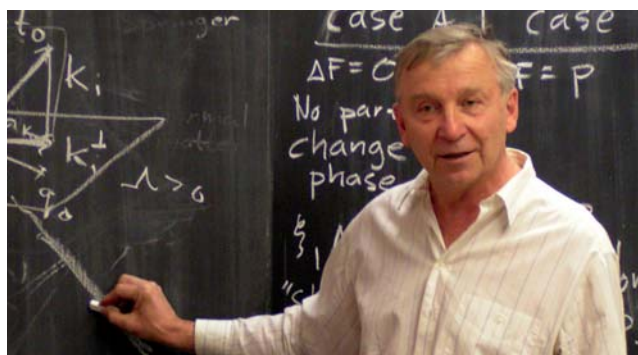
Mimoriadny úspech slovenskej
reprezentácie na 42. medzinárodnej
fyzikálnej olympiáde 62

Ivo Čáp



ZPRÁVY

Jiří Bičák oslavil sedmdesátiny 64
Vladimír Balek a kol.



Abstracts of review articles

Nobel lectures of **K. S. Novoselov** and **A. K. Geim**, are available in English on the [www-page](http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2010/) http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2010/ and in archival journals, e. g., Rev. Mod. Phys. **83**, 837–862 (2011).

J. Grygar:

Astronomical background of the 2011 Nobel prize in physics

Abstract: The 2011 Nobel prize in physics was awarded to Saul Perlmutter, Brian Schmidt and Adam Riess “for the discovery of the accelerating expansion of the Universe through observations of distant supernovae”. It was expected that sooner or later the astronomy trio will get this distinction because the authors and their teams have indeed achieved an epoch-making discovery. Writing the key papers in 1998 and 1999 required a good deal of courage from the authors, who literally risked their scientific reputation. The presented article highlights the deep roots of the discovery from the history of astronomy and hence culminating to the XXth century.

K. Závěta, J. Kohout, A. Lančok:

Rudolf Ludwig Mössbauer – his life, effect and spectroscopy

Abstract: R. L. Mössbauer died a few weeks before the 50th anniversary of his Nobel prize award, which he shared with R. Hofstadter. This description of the work which led to the discovery of recoilless resonance absorption of γ rays, later named Mössbauer effect, is based on his personal reminiscences. Applications of Mössbauer spectroscopy are discussed with emphasis on the successful Mars mission that included facilities for this method of spectroscopy.

REJSTŘÍK

Obsah a autorský rejstřík
Čs. čas. fyz. sv. 61 (2011) 66



RECENZE KNIH

Pascal Chabert, Nicholas Braithwaite
Physics of Radio-Frequency Plasmas 71
Josef Schmiedberger

Elena Kartashova
Nonlinear Resonance Analysis:
Theory, Computation, Applications 71
Jan Franců

Nimrod Moiseyev
Non-Hermitian Quantum Mechanics 72
Petra Ruth Kaprálová

Astronomické pozadí Nobelovy ceny za fyziku v roce 2011

Jiří Grygar

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

V říjnu 2011 oznámila komise pro udělování Nobelových cen, že Nobelovu cenu za fyziku získávají v r. 2011 tři astronomové (Saul Perlmutter, Brian P. Schmidt a Adam G. Riess) za objev zrychlujícího se rozpínání vesmíru pomocí pozorování vzdálených supernov. V tomto případě se udělení ceny za zmíněné výzkumy vcelku očekávalo; šlo vlastně jen o to, kdy se tak stane. Jde totiž vskutku o epochální astronomický objev, i když napsat příslušné publikace v letech 1998 a 1999 vyžadovalo od autorů značnou odvahu – docela přitom riskovali svou vědeckou pověst. V článku poukazují na hluboké kořeny objevu v astronomické historii zejména od počátku 20. století.

Úvod

Pokrok astronomie byl od starověku spojen s potřebou odhadnout aspoň řádově vzdálenosti rozličných kosmických objektů či úkazů, protože bez této základní charakteristiky patřily astronomické objekty do téže kategorie jako jevy UFO. I o nich totiž platí, že k přeražení UFO do kategorie IFO potřebujeme znát především údaj o lineární vzdálenosti UFO od pozorovatele.

Díky rozvoji geometrie zejména v krajinách kolem Středozemního moře se to až překvapivě dobře dařilo díky tomu, že na přelomu 3. a 2. stol. př. n. l. vymyslel Eratosthenés vtipnou metodu, jak určit obvod Země v době, kdy tehdejší badatelé docela dobře věděli, že Země musí být kulatá, protože při zatmění Měsíce je na jeho povrchu vidět část kruhového stínu Země. Dostal tak pro obvod Země v přepočtu tehdejší délkové míry na dnešní metrickou hodnotu v rozmezí 40–46 tis. km. Tohoto základního údaje pak využil již ve 2. stol. př. n. l. Hipparchos ke změření vzdálenosti Měsíce od Země – vyšlo mu 376 tis. km (dnešní hodnota je 384 tis. km) a poloměr Měsíce 1 740 km (současná hodnota je 1 738 km).

Daleko těžší bylo pomocí úhloměrů a znalosti lineárního poloměru Země změřit vzdálenosti planet a Slunce. Výsledky z období před vynálezem dalekohledu byly zcela chybné; vzdálenost Slunce od Země byla soustavně silně podceňována. Úspěch se dostavil až téměř dvě století po vynálezu dalekohledu, když Jerôme Lalande (1732–1807) koncem 18. stol. podrobně propočítal výsledky pozorovacích kampaní zorganizovaných po celém světě během dvou přechodů Venuše přes sluneční kotouč v letech 1761 a 1769. Obdržel tak hodnotu 153 mil. km pro střední vzdálenost Země – Slunce. Dnes se pro tuto klíčovou astronomickou veličinu

používá nikoliv trigonometrie, ale daleko přesnějších radarových odrazů od planet, takže v současné době je tato tzv. astronomická jednotka (AU) známa s neuvěřitelnou přesností: 1 AU = (149 597 870 700 ± 3) m.

Navzdory slušné znalosti délky astronomické jednotky to trvalo ještě dalších 70 let, než se podařilo poprvé změřit dostatečně přesně vzdálenosti několika blízkých hvězd. Stalo se to v průběhu let 1837–39 hned díky třem astronomům působícím v Německu (Friedrich Bessel, 1784–1846), Estonsku (Friedrich von Struve, 1793–1864) a Jižní Africe (Thomas Henderson, 1798–1844). Ve všech třech případech měřili autoři velmi přesně, jak vyplývá ze srovnání s dnešními hodnotami vzdáleností ve světelných letech:¹

autor	hvězda	1837–39	dnes
Thomas Henderson	α Centauri	4,2	4,4
Friedrich Bessel	61 Cygni	10,4	11,4
Friedrich von Struve	Vega	25,0	25,3

Pro určování vzdáleností objektů ve vesmíru slouží také aplikace Dopplerova jevu (1842) ve spektroskopii. Podaří-li se nám v elektromagnetickém spektru kosmického objektu identifikovat spektrální čáry, jejichž laboratorní vlnové délky známe, lze určovat radiální rychlost objektu vůči nám přímo v km/s bez ohledu na to, jak je od nás objekt vzdálen. S využitím 3. Keplerova zákona a znalosti oběžné periody dvoj-

¹ V současné astronomii se užívá pro lineární vzdálenost mimoslunečních objektů jednotky parsek, což je vzdálenost, v níž se úsečka o délce 1 AU kolmá k zornému paprsku jeví pod úhlem 1". Pak platí, že 1 pc = 3,26 sv. l. V kosmologii se používá násobků kpc, Mpc a Gpc.

Termodynamika

Petr Chvosta

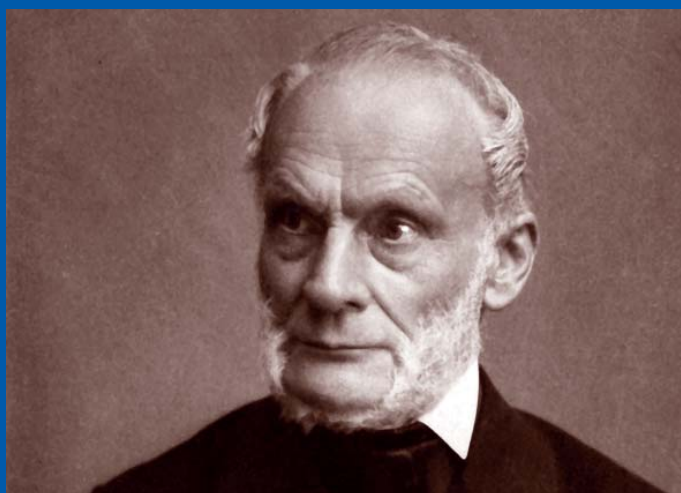
Katedra makromolekulární fyziky, MFF UK, Praha, chvosta@kmf.mff.cuni.cz

Termodynamika se zabývá dvěma odlišnými a na první pohled nesouvisejícími oblastmi fyziky. Na jedné straně zkoumá otázku účinnosti tepelných a chladicích strojů. Na straně druhé se snaží identifikovat obecné podmínky rovnováhy systémů mnoha částic. Jak mohou být dva tak odlišné obory propojeny? Důvod je následující. „Kdekoli a kdykoli existuje rozdíl teplot, lze jej využít ke konání práce.“ (Sadi Carnot)

V příspěvku se pokusíme naznačit abstraktní logickou výstavbu termodynamiky a dokumentovat zásadu: „S dobrými přáteli nikdy nediskutuj o politice, o náboženství a o termodynamice.“

Základní pojmy

- **Termodynamický systém (TS).** Soubor částic uvnitř jednoduše souvislé prostorové oblasti, pokud a) počet částic uvnitř oblasti je velký, b) rozměry jednotlivých částic jsou malé ve srovnání s rozměrem oblasti, c) oblast má přesně definovanou hranici nulové tloušťky, takže o libovolné částici lze rozhodnout, zda v oblasti leží, či neleží.
- **Makroskopický stav TS.** Maximální informace získatelná o TS všemi experimenty fenomenologické (makroskopické) fyziky. Číselnou reprezentací této informace jsou hodnoty fyzikálních veličin přiřazených makroskopickým vlastnostem. Jakákoliv taková fyzikální veličina se nazývá stavový parametr (stavová veličina).
- **Stav termodynamické rovnováhy (TR).** Finální stav TS vznikající jako výsledek relaxačních dějů. Je výsledkem autonomní časové evoluce, která probíhá v jistých neměnných, předem nastavených podmínkách. Základní atributy: a) nezávislost na čase, b) nezávislost na minulosti (ztráta paměti), c) absence makroskopických toků hmoty a energie.
- **Základní postulát termodynamiky.** Termodynamický systém, který je buď izolovaný anebo se nachází v neměnných vnějších podmínkách, přejde vždy samovolně do stavu TR. Vzniklý stav TR je spontánně nenarušitelný.



Rudolf Clausius (1822–1888)

- **Stavové rovnice.** Při vzniku TR se ustanoví (vynoří) určité relace mezi stavovými parametry, tím se redukuje počet stavových parametrů nutných k popisu stavu. Jakákoliv vazba tohoto druhu se nazývá stavová rovnice. Počet nezávislých stavových veličin určuje dimenzi pravoúhlého systému souřadnic, v němž je stav TR reprezentován jistým bodem.
- **Termodynamický proces (děj).** Libovolný přechod termodynamického systému z výchozího rovnovážného stavu A do koncového rovnovážného stavu B. Intermediální stavy jsou obecně nerovnovážné. Jednotlivé třídy procesů jsou určeny dodatečnými podmínkami.
- **Rovnovážný proces (děj).** Je idealizací děje, u něhož je porušení rovnováhy ve všech intermediálních stavech „malé“. Prochází množinou stavů TR, v libovolném intermediálním stavu tedy platí stavové rovnice. Lze jej reprezentovat spojitou čarou v prostoru stavů TR. Čára je určena stavovými rovnicemi a dodatečnými podmínkami na děj.
- **Vratný proces (děj).** Existují děje, o kterých lze uvažovat, avšak nelze je uskutečnit – jsou fiktivní. Děj je vratný, jestliže návrat systému do výchozího rovnovážného stavu a současně návrat okolí do výchozího stavu je děj uskutečnitelný. Protipříklad: gumový míček upustím z jisté výšky, míček skáče, nakonec se zahřeje a zastaví. Míček mohu ochladit a zvednout, avšak jen při vynaložení práce okolí. Okolí je nakonec v jiném stavu než na počátku.
- **Adiabatický izolovaný systém.** Jeho stav nelze změnit bez konání práce. Je termálně izolován od okolí. Procesy v něm probíhající nazveme procesy adiabatickými.



Sadi Carnot (1796–1832)

Náhodnou procházkou ke grafénu

NOBELOVSKÁ PŘEDNÁŠKA

8. PROSINCE 2010 © The Nobel Foundation 2010

Andrej K. Geim

School of Physics and Astronomy, The University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, United Kingdom



Profesor Andrej K. Geim.
Foto: Ulla Montanová

Chce-li někdo porozumět nádherné fyzice grafénu, zarazí ho široká nabídka tolika přehledových článků a populárněvědeckých článků, jaká je dnes k dispozici. Doufám, že mi čtenář promine, když při této příležitosti doporučím své vlastní práce [1–3]. Místo abych se zde opakoval, rozhodl jsem se popsat svoji klikatou vědeckou dráhu, která mě nakonec dovedla až k Nobelově ceně. Tato historie není z větší části jinde popsána a její časová osa zahrnuje období od mého doktorátu v roce 1987 do okamžiku, kdy naše práce z roku 2004, kterou ocenila nobelovská komise, byla přijata k publikaci. Ke konci této historie přirozeně houstne událostmi a vysvětleními. Skýtá také podrobný přehled literatury před rokem 2004 a pokouším se, s výhodou zpětného pohledu, analyzovat, proč k sobě grafén přitáhl takovou pozornost. Snažil jsem se, aby můj článek nebyl pouze informativní, ale aby byl také snadno přístupný i nefyzikům.

Zombie management

Moje doktorská práce se jmenovala „Vyšetřování mechanismu relaxace transportu v kovech pomocí metody helikonové rezonance“ (*Investigation of mechanisms of transport relaxation in metals by a helicon resonance method*). Mohu jen dodat, že téma bylo už tehdy asi tak zajímavé, jak se může zdát dnešním čtenářům. Publikoval jsem pět článků v odborných časopisech a dokončil svoji doktorskou práci za pět let, což byla v mé instituci – Ústavu fyziky pevných látek – oficiální lhůta. *Web of Science* skromně uvádí, že mé práce byly citovány dvakrát, a to pouze spoluautory. To téma již bylo mrtvé asi deset let předtím, než jsem se vůbec do doktorské práce pustil. Všechno zlé je však k něčemu dobré¹, a tak jsem se z této zkušenosti poučil, že nikdy nesmím týrat studenty zadáváním takových „zombie“ projektů.

Po doktorátu jsem pracoval jako kmenový vědecký pracovník v Ústavu technologie mikroelektroniky v Černogolovce, který patří Ruské akademii věd. Sově-

ský systém mladým vědeckým pracovníkům dovoval, a dokonce je k tomu vybízel, aby si téma výzkumu vybrali sami. Asi rok jsem pokukoval po různých možnostech, a pak jsem se „odštěpil“ od vedoucího mé doktorské práce Viktora Petrašova a začal jsem si budovat své vlastní hnízdo. Byl to experimentální systém, který byl nový a uskutečnitelný, což zní téměř jako protimluv (*oxymoron*), přičemž jsem vzal v úvahu sporé možnosti, které byly tehdy v sovětských ústavech k dispozici. Vyrobit jsem sendvič skládající se z tenké kovové vrstvy a supravodiče, které byly oddělené tenkou vrstvou izolátoru. Supravodič sloužil jen ke kondenzaci vnějšího magnetického pole do vírové mřížky a toto vysoce nehomogenní magnetické pole se pak promítlo do studované vrstvy. Elektronový transport v takovém mikroskopicky nehomogenním magnetickém poli (měnícím se na submikronových vzdálenostech) byl novým polem výzkumu, a já jsem na toto téma publikoval první experimentální práci [4], kterou následoval nezávislý článek od Simona Bendinga [5]. Byla to zajímavá a rozumně významná nika, a tak jsem tuto problematiku studoval ještě několik následujících let, což zahrnovalo i můj pobyt na univerzitě v Bathu, kde jsem v roce 1991 pracoval se Simonem jako postdoktorand.

Z této zkušenosti jsem si odnesl důležitou lekci, že zavedení nového experimentálního systému se obecně vyplatí mnohem víc než snaha najít nové jevy v přeplněných oborech výzkumu. Šance na úspěch je mnohem větší tam, kde jde o nové pole výzkumu. Ovšemže fantastické výsledky, o nichž zpočátku sníme, se pravděpodobně nezhmotní, ale v průběhu studia nového systému nevyhnutelně narazíme na něco originálního.

Pro někoho odpad, pro jiného zlato

Díky Vitaliji Aristovovi, řediteli mého ústavu v Černogolovce, jsem v roce 1990 dostal šestiměsíční stipendium od Britské královské společnosti. Laurence Eaves a Peter Main z Nottinghamské univerzity mě ochotně přijali za hosta. Šest měsíců je pro experimentální práci velmi krátká doba a okolnosti vyžadovaly, že jsem mohl studovat jen ty součástky, které byly v hostitelské laboratoři k dispozici. Mohl jsem použít submikronové drátky GaAs, které zbyly z minulých experimentů –



¹ Pozn. překladatele: „Every cloud has a silver lining“ (anglický idiom)



Profesor K. S. Novoselov.
Foto: Ulla Montanová

Grafén: materiály v plochém světě

NOBELOVSKÁ PŘEDNÁŠKA

8. PROSINCE 2010 © The Nobel Foundation 2010

Konstantin S. Novoselov

School of Physics and Astronomy, The University of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL, UK.

„Náš svět nazývám Plochou zemí...”

Edwin Abbott Abbott, *Plochá země, romance mnoha rozměrů*¹

Velmi podobný světu, jaký Abbott popisuje ve své Ploché zemi, grafén je dvojrozměrný objekt. A jako Plochý svět je „romancí o mnoha rozměrech“, je grafén mnohem víc než jen plochý krystal. Má mnoho neobvyklých vlastností, které jsou často jedinečné či nadřazené vlastnostem jiných materiálů. V této krátké přednášce bych rád vysvětlil příčinu své (a nejen své) fascinace tímto materiálem a pozval čtenáře, aby se se mnou podělil o trochu vzrušení, které jsem při zkoumání grafénu prožíval.

Grafén a jeho neobvyklé vlastnosti

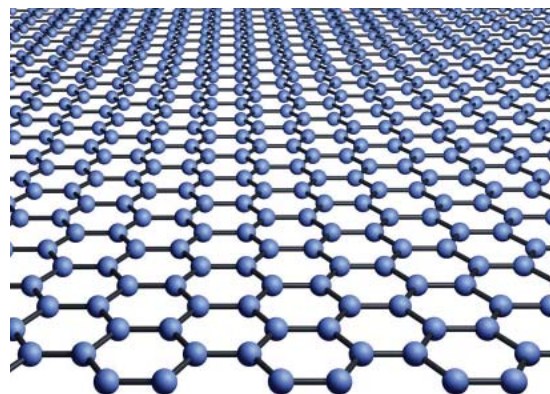
Grafén je dvojrozměrný (2D) atomový krystal, který se skládá z atomů uhlíku uspořádaných do hexagonální mřížky (obr. 1). Ačkoli sporadické pokusy o jeho zkoumání se datují už od roku 1859 [1], aktivní a cílený výzkum tohoto materiálu začal teprve před několika lety, po nalezení jednoduchého a účinného způsobu přípravy poměrně velkých izolovaných grafénových vzorků [2, 3]. Originální „metoda izolepy“ (*Scotch tape*) [2, 3] se ukázala tak jednoduchá a účinná, že tento vědní obor se mimořádně rychle rozvíjel, a dnes stovky laboratorů po celém světě studují různé aspekty fyziky grafénu. Metoda izolepy, známá také pod názvem „metoda mikromechanického štípání“, je nenáročná, nevyžaduje velké investice či složité aparatury, což značně přispělo ke geografickému rozšíření grafénové vědy.

Dalším zdrojem široké popularity grafénu je, že přitahuje vědce z ohromného počtu nejrůznějších zaměření. Je to první příklad 2D atomových krystalů, jejichž vlastnosti se z termodynamického hlediska významně liší od vlastností trojrozměrných (3D) objektů. Je to také nový elektronový systém s bezprecedentními charakteristikami [4]. Lze na něj pohlížet jako na gigantickou molekulu, kterou lze chemicky modifikovat [5, 6] a která je slibná pro různé aplikace [7–8], od elektroniky [7–9] ke kompozitním materiálům [8, 10–11]. Tyto faktory umožňují opravdový výzkum – nejen multioborový, ale i napříč mezi obory. Díky těmto atri-

butům jsme během sedmi let od první izolace grafénu nahromadili tolik výsledků a studovali problém z tolika různých perspektiv, jaké by v jiných vědních oborech byly běžně dosaženy až během několika desetiletí.

Hlavním lákadlem pro pracovníky v oboru však jsou jedinečné vlastnosti grafénu, z nichž každá se zdá být lepší než vlastnosti jeho konkurentů. Tento materiál je první známý 2D atomový krystal [3]; nejtenčí dosud připravený objekt; nejpevnější materiál na světě [12]; jeho nositelé náboje jsou nehmotné Diracovy fermiony [7, 13–14]; je extrémně elektricky [15] a tepelně [16] vodivý; velmi pružný; nepropustný pro molekuly [17] – a výčet dále pokračuje... Pouhý soupis superlativních vlastností grafénu by si vyžádal několik stránek, a to by se musel každý měsíc doplňovat o nové.

Poněvadž není možné v jediné přednášce podat zevrubný přehled všech vlastností grafénu, omezím se



Obr. 1 Krystalová struktura grafénu – uhlíkové atomy uspořádané v hexagonální mřížce (jako včelí plást).

1 Pozn. překladatele: Edwin Abbot Abbot (1838–1926), anglický učitel a teolog, je znám především svou satirickou novelou či spíše matematickou fikcí *Flatland: A Romance of Many Dimensions* (1884), v níž popisuje dvojrozměrný svět a prozkoumává podstatu pojmu dimenze (podle Wikipedie).



NOBELOVA CENA ZA FYZIKU PRO ROK 2010

str. 15–50 Copyright ©
The Nobel Foundation 2010



Proslov Andreje Geima na banketu při udělení Nobelovy ceny

10. prosince 2010

Vaše Vznešenosti, Vaše královské Výsosti,
dámy a pánové, kolegové a přátelé!

Naše práce a vzrušující nový materiál, grafén, již získaly mnoho uznání. Až se dopad grafénu na naše životy více projeví, jistě to bude zase oceněno. A tak mi dovoluete zdržet se další chvály, protože dnešek je příležitostí oslavit také něco jiného.

Poslední desetiletí byla pro naši planetu poměrně pokojná a klidná. Ačkoli zvnějšku žádné zjevné nebezpečí nehrozí, čelíme jinému nebezpečí – a to zevnitř. Okamžitá informace o všem a o všech často umožňuje soutěž individuálního názoru s konsensem a paranoie s důkazy. Je to doba, kdy jedno poctivé přímočaré prohlášení může ukončit nejednu celoživotní politickou kariéru a kdy jeden umíněný novinář může šikanovat vládu nebo královskou rodinu. Ani věda není vůči takovým tlakům imunní. Pomyslete na to, kolik experimentů, které si vysloužily Nobelovu cenu, by bylo zastaveno, kdyby tehdejší etické či zdravotní směrnice byly tak přehorlivé, jako jsou dnes. Je jich jistě více než hrstka.

Pokrok lidstva byl vždy hnán kupředu smyslem pro dobrodružství a nekonvenčním myšlením. Avšak uprostřed volání po „chlebu a hrách“ na tyto

ctnosti často zapomínáme ve jménu opatrnosti a politické korektnosti, které dnes světem vládnu. A klesáme stále hlouběji od demokracie do stavu průměrnosti, neřkuli idiokracie. Chcete-li příklad, stačí se jen podívat na financování výzkumu Evropskou komisí.

Ve světle tohoto úpadku vzdávám poctu Královské švédské akademii věd za to, že svíčku za zásluhy udržuje při životě. Velká úcta, jakou k Nobelovým cenám obecně cítíme, je dána tím, že po několik generací jsou tyto ceny udělovány čistě za vědecké zásluhy a nikoliv díky lobbování a politikaření. Doufám, že to tak zůstane i nadále a ceny nebudou nikdy dávány podle počtu hlasů v televizních soutěžích vysílaných naživo.

Rád bych také poděkoval královské rodině za neochvějnou podporu velké nobelovské tradice. Je to nádherný pocit účastnit se skvělých oslav, které kladou vědecké počiny na tak vysoký piedestal. Štědrost Nobelovy nadace a všeho švédského lidu přispívá k tomu, že je to cena tak mimořádná.

Z hloubi svého srdce vám všem děkuji.

Copyright © The Nobel Foundation 2010, přeložil Ivan Gregora

Andrej Konstantinovič Geim: Životopis

„Nemyslím si, že by lidé měli psát své životopisy dříve, než zemřou.“
Samuel Goldwyn¹

Před několika lety jsem s velkou skupinou Britů trampoval v jordánské poušti. Stanovali jsme a jako obvykle toho po večerech nebylo moc na práci. A tak jsme sedávali kolem táboráku a krátili si čas oblíbenou britskou hrou „Řekni, kdy blufuji“ (*Call My Bluff*). Při ní každý musí vyslovit několik tvrzení, z nichž jen jedno je pravdivé, a ostatní hráči mají

uhodnout, které z nich to je. Všechna ostatní tvrzení jsou „blufy“. Trápil jsem své kamarády větami jako: „narodil jsem se ve středomořském podnebí“, „byl jsem poručíkem v Rudé armádě“, „dostal jsem Ig-Nobelovu cenu“, „zlezl jsem několik pětistícovek“, „spadl jsem do průrvy hluboké 100 m bez lana“, „poprvé mě nazvali Rusem, až když mi bylo 32 let“, „na univerzitě jsem studoval interkontinentální balistické střely“, „pracoval jsem jako zedník za polárním kruhem.“ Nebo „Michaila Gorbačova jsem znal osobně“ a tak dále. Překvapilo mě, že většina lidí označila všechna tvrzení kromě posledního za blufy; zřejmě pokládali za uvěřitelné,

že každý Rus svého politického lídra osobně zná. Všechny hry jsem vyhrával, protože pravda byla přesně opačná: Gorbačova (kterého jsem vídal jen v televizi) jsem osobně neznal, kdežto všechna ostatní tvrzení byla pravdivá. To ve mně poprvé vyvolalo dojem, že snad můj život nebyl tak triviální, jak jsem si dosud myslel.

Nicméně s odkazem na motto nejsem ještě mrtev. Myslím si, že na psaní životopisu je ještě příliš brzy, protože to by jaksí implikovalo, že moje životní pouť je u konce. Je mi teprve dvaapadesát a plánuji aktivně pokračovat ve svém výzkumu. Nicméně jsem občanem, který ctí zákony (samozřejmě!)

¹ Pozn. překladatele: Samuel Goldwyn, vlastním jménem Schmucl Gelbfisz (*1879 ve Varšavě, †1974 v Los Angeles), americký filmový producent a zakladatel několika filmových studií. Připisuje se mu řada humorných a paradoxních výroků.

Konstantin Sergejevič Novoselov: Životopis

„Jak vidíš, tady musíš běžet ze všech sil, abys setrvala na jednom místě. Chceš-li se dostat někam jinam, musíš běžet dvakrát tak rychle.“

Lewis Carroll, *Za zrcadlem a co tam Alenka našla*

„Ze všeho plyne nějaké naučení...“¹

Lewis Carroll, *Alenka v říši divů*

Narodil jsem se roku 1974 v Nižném Tagilu, středně velkém průmyslovém městě v pohorí Ural v Rusku. Moje matka Taťána Novoselova byla v mé škole učitelkou angličtiny (přes všechny její snahy jsem však začal anglicky mluvit – ani ne tak dobře jako spíše *alespoň nějak* – teprve poté, co jsem se přemístil do Nizozemska) a můj otec Sergej Novoselov byl inženýrem v místní továrně.¹

Továrna – obrovský podnik velký jako samo město – byla středem našeho života, a to i na zcela elementární úrovni: každé ráno v 7:00 zazněla siréna tak hlasitě, že to muselo probudit lidi na míle daleko, pak ještě dvakrát v 7:30 a třikrát v 8:00, jako signál, že začíná směna. Odpoledne pak ještě jednou v 4:30, kdy už dělníci mohli jít z práce domů. Továrna vyráběla železniční vagony a tanky, včetně legendárního T-34 (během 2. světové války ji přestěhovali z okupační zóny u Charkova), na což jsem byl velice hrdý i přes problémy, které to naší rodině způsobilo (můj dědeček Gleb Komarov, zkušební řidič tanků, který byl z Charkova evakuován spolu s továrnou, přišel v roce 1944 při nehodě ve svém tanku o nohy).

¹ „Now, here, you see, it takes all the running you can do, to keep in the same place. If you want to get somewhere else, you must run at least twice as fast as that!“, „Everything's got a moral...“
Překlad: Aloys Skoumal, 1961.



Obr. 1 Já (za řídítky) se svým kamarádem Dimou Zamjatinem na ledové dráze (asi 1980).

Mít v nejbližším okolí takový *hi-tech* průmysl znamenalo, že tam také bylo mnoho vysoce kvalifikovaných inženýrů a specializovaných techniků; i naše koníčky byly nevyhnutelně velmi technické. A tak vedle běžického lyžování jsem byl blázen do motokár, zejména díky svému otci, který se hodně věnoval automobilovému sportu; mnoho součástek jsme si vlastnoručně vyráběli nebo upravovali. Prostřednictvím tohoto koníčku jsem se naučil základy soustružení, frézování a sváření, kteréžto dovednosti jsem také využíval během letních brigád v továrně.

Byl jsem vlastně vždy hodně technický typ. Když mi bylo osm let, dal mi můj tátněk německou modelovou železnici, z níž jsem nejčastěji používal zdroj regulovaného stejnosměrného napětí. Protože moji rodiče pracovali na plný úvazek a moje o sedm let mladší sestra Elena byla ve školce, měl jsem každý den po vyučování několik hodin na „výzkum“, jako např. hledání receptů na střelný prach nebo odlévání kovů, a pak ovšem ještě na úklid kuchyně.

Vytížení naší kuchyně značně kleslo, když jsem postoupil do vyšších ročníků a moji vášeň pro takové experimenty začala podporovat naše učitelka fyziky Ljudmila Rastorgujeva, která mi dala volnou ruku k veškerému vybavení naší školní fyzikální laboratoře. Ona mě také, spolu s mými učitelkami matematiky Valentinou Filippovou a Ljudmilou Bašmakovou, seznámila s dálkovým vzděláváním na Moskevském ústavu fyziky a technologie (Fiztěch), a ještě mě pobízela k účasti na fyzikálních a matematických olympiádách nejrozličnějších úrovní. Dalším velkým zdrojem informací a povzbuzení byl v té době měsíčník *Kvant*, série fantastických knih od téhož vydavatele, a také překlady článků Martina Gardinera. Bylo by však mylné naznačovat, že jsem se omezoval jen na fyzikální a matematickou literaturu; jako vášnivý čtenář jsem si již na škole oblíbil Pasternaka, Puškina, Jacka Londona, H. G. Wellse, Jeroma K. Jeroma,



Obr. 2 Zde jsme byli „těžce“ zapojeni u stavební firmy v Moskvě (1993). Zleva doprava: Danil Melnikov, Konstantin Antipin, Kostja Novoselov, Vladimír Rjabenko, Sergej Lemechov, zatímco Taras Taran mačká spoušť fotaparátu.

Lewise Carrola a Marka Twaina (i když se moje záliby s časem dramaticky měnily).

Díky účasti na dálkovém vzdělávání a olympiádách bylo moje přijetí na Fiztěch v roce 1991 poměrně přímočaré. Vybral jsem si Fakultu fyzikální a kvantové elektroniky a zažil jsem tam udivující a bizarní kombinaci nejvyšší úrovně vzdělávání s poměrně tvrdými životními podmínkami. Rozvrh přednášek byl také dost napjatý, zejména ve třetím roce, kdy jsme na přednáškách, cvičeních a v laboratořích často trávili až deset hodin denně. Protože však nám přednášeli špičkoví aktivní vědci, cítili jsme se privilegiovaní a mimořádně hrdí na to, že tam můžeme studovat.

Studenti Fiztěchu tvořili velmi těsnou a přátelskou komunitu a tyto vztahy nám pomohly přežít bouřlivá léta 1991–95 v Rusku. Vzpomínám si, jak nám při jednom z výpadků proudu, které byly tehdy bohužel značně pravidelné (zejména v zimě), Saša Žuromskij předčítal něco z Tolkienu. Použil přitom poslední svíčku, kterou jsme měli, a naslouchalo mu dobrý tucet lidí tisících se na palandách v naší místnosti na ubytovně, která byla malá i pro čtyři studenty. Dalším zdrojem zábavy, byť se nám neustále nedostávalo peněz, byly pravidelné návštěvy „Bolšovo téatra“, kde jsme se nechali najímat jako klaka (placení tleskači), abychom mohli vidět představení.

Rudolf Ludwig Mössbauer

– jeho život, efekt a spektroskopie

Karel Závěta¹, Jaroslav Kohout², Adriana Lančok³

¹ Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

² Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta, V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8

³ Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i., Husinec-Řež 1001, 250 68 Řež

Biografická data

V přípravách na oslavu 50. výročí udělení Nobelovy ceny R. L. Mössbauerovi nás zastihla smutná zpráva o jeho úmrtí. Pouhé tři měsíce ho dělily od tohoto mimořádného výročí, jehož se dožila řada nositelů Nobelovy ceny za fyziku. A je snad zajímavé si je připomenout. Jsou to W. L. Bragg (cena udělena v r. 1915, zemřel po dalších 56 letech), M. Siegbahn (1924/54), G. L. Hertz (1925/50), L.-V. P. R. de Broglie (1929/58), P. A. M. Dirac (1933/51), C. D. Anderson (1936/55), W. E. Lamb (1955/53) a dosud žijící C. N. Yang a T. D. Lee (1957) a D. A. Glaser (1960).

Rudolf L. Mössbauer se narodil 31. ledna 1929 v Mnichově otci Ludwigovi a matce Erně, rozené Ernst. Střední školu (Oberschule – neklasicky zaměřená varianta školy druhého stupně) navštěvoval v Mnichově-Pasingu a ukončil ji v r. 1948. Než pokračoval ve svých studiích na Technické vysoké škole v Mnichově (Technische Hochschule, München), pracoval rok v průmyslové laboratoři. V r. 1952 složil zkoušky, jimiž zakončil první etapu svého vysokoškolského studia, a prof. Heinz Maier-Leibnitz mu zadal téma pro jeho magisterskou, a jak se později ukázalo, i doktorskou disertaci. Týkalo se rezonanční absorpce paprsků gama jádry vybraných izotopů. Na magisterské disertaci pracoval Mössbauer od léta 1953 do března 1955. Magisterský diplom na základě obhájené disertace obdržel v r. 1955 od Laboratoře aplikované fyziky na Technické vysoké škole v Mnichově. V té době také zastával místo asistenta na Matematickém ústavu této školy. Prof. Maier-Leibnitz Mössbauerovi doporučil, aby ve své doktorské disertaci pokračoval na Ústavu Maxe Plancka pro lékařský výzkum v Heidelbergu, kde jednou jeho částí byl Fyzikální ústav vedený prof. W. Bothem, který právě v r. 1954 dostal Nobelovu cenu společně s Maxem Bornem za objev a využití koincidenční metody. Sám H. Maier-Leibnitz ostatně před několika lety z tohoto pracoviště do Mnichova přišel a stále tam měl kontakty a jistou pozici. Výsledky své disertace publikoval Mössbauer ve třech zásadních článcích [1–3], kde byly shrnuty základy objevu bezodrazové jaderné rezonanční absorpce γ záření, za nějž posléze dostal Nobelovu cenu.

Po dokončení své doktorské disertace byl zaměstnán jako vědecký asistent na Technické vysoké škole v Mnichově. Uvedené publikace byly také důvodem,

proč byl R. Mössbauer prakticky okamžitě pozván R. Feynmanem na California Institute of Technology v Pasadeně, kde od r. 1960 pracoval jako vědecký pracovník. Když mu byla 11. prosince 1961 jako dvaatřicetiletému udělena Nobelova cena společně s R. Hofstadterem, byl na tomto pracovišti neprodleně jmenován řádným profesorem. V r. 1964 dostal R. Mössbauer nabídku, „jaká se neodmítá“. Jako novému profesorovi experimentální fyziky na jeho minulém mnichovském pracovišti mu bylo přislíbeno vybudování nových laboratoří se špičkovým vybavením a široké pravomoci při jejich reorganizaci. K jeho požadavkům patřilo, aby všechny tři fyzikální ústavy Technické vysoké školy v Mnichově byly zcela nově řízeny – do značné míry podle amerického vzoru. Ústavy byly restrukturalizovány do jednotlivých oddělení vedených profesory se stejnými pravomocemi. Z nich pak bylo na časově omezené období voleno direktorium, jež mělo být zárukou dynamického rozvoje výzkumných plánů. Jeho podmínky byly v zásadě přijaty a v Mnichově, kde byla v r. 1970 škola přejmenována na Technickou univerzitu, pracoval R. Mössbauer až do r. 1972, kdy odchází do Grenoble jako nástupce H. Maiera-Leibnitze do funkce ředitele Institutu Max von Laue-Paul Langevin (ILL) a vedoucího německo-francouzsko-britského projektu reaktoru s vysokým tokem neutronů. Po skončení svého pětiletého pobytu v Grenoblu se vrací v r. 1977 do Mnichova, kde se podle některých pramenů situace na Technické univerzitě částečně vrátila do starých pořádků, ale přesto odmítá řadu výhodných nabídek na zaměstnání, zejména v USA, a zůstává v Mnichově. Zásadně však mění obor svého výzkumu. Ve svém článku [4] to zdůvodňuje tím, že v době jeho návratu se využitím efektu bezodrazové jaderné rezonanční absorpce γ záření, tedy Mössbauerova jevu, zabývaly stovky laboratoří po celém světě a byly publikovány tisíce článků z tohoto oboru, a proto chtěl dělat něco jiného. Neutronové experimenty prováděné v ILL ho neupoutaly natolik, aby se staly náplní jeho další vědecké práce, avšak reaktor byl kromě neutronů také silným zdrojem neutrin. Jejich studium ho zaujalo do té míry, že mu věnoval další roky svého vědeckého bádání. Jeho zájem se postupně přesunul na problematiku solárních neutrin, zejména určení jejich hmotnosti, rezonancí a přeměn, a měření jejich celkového toku.



Diamagnetismus v akci:

Mooseroва „operace“ krátkozrakosti (1898) a Geimova létající žába (1998)

J. Mooser a V. Strouhal

Na str. 17 tohoto čísla zmiňuje Andrej Geim, jediný laureát jak Nobelovy ceny, tak Ig-Nobelovy ceny, výsledky svých experimentů se silovými účinky magnetických polí na diamagnetické objekty mediálně proslulé jako „létající žába“. V historické rubrice přinášíme čtenářům zprávu o experimentech J. Moosera zamýšlejícího již před více než 110 lety využít mechanického účinku silného magnetického pole na struktury oka ke korekci očních vad. Dobový obraz problematiky poskytují příslušné partie z přednášek V. Strouhala.

198

Ž I V A.

VII.

Diamagnetismus medií v oku.

Vycházejí od představy, že není nepravděpodobno, že mají síly magnetické vliv na formu nebo polohu čočky v oku, že by tedy snad krátkozrakost nebo dalekozrakost dala se magneticky léčit, konal J. Mooser (Physik. Zeitschr. I. 7) již v r. 1898 orientační pokusy o magnetické povaze medií v oku, a shledal, že media tato jsou diamagnetická. Čočka z volského oka byla rozříznuta na kousky a vložena do papírové trubičky. V poli silného elektromagnetu postavila se trubička tato equatoriálně. Podobně ukázalo se při celé, neporušené čočce, že jest dia-

magnetickou. I soudí autor, že snad delším působením magnetickým bylo by lze čočku krátkozrakého oka poněkud zploštiti, čímž by se krátkozrakost buď z části, nebo úplně korigovala. K tomu bylo by ovšem třeba elektromagnetu velmi silného, o průměru železného jádra asi 40 cm. Jádro elektromagnetu musilo by se provrtati, by bylo lze i mezi pokusem stanoviti zornou dálku. Ku konci žádá autor odborníky, by v pokusech těch pokračovali, poněvadž sám — oslepnuv — jest zbaven možnosti dále experimentovati. J. S.

Ž I V A

ČASOPIS PŘÍRODNICKÝ.

BOH. RAYMAN,
FABRIKANT KRAJAN NA ČERNÉ UNIVERZITĚ.

ROČNÍK X.

V PRAZE.
V KRAJANU J. OTTY.
1900.

Fysika experimentální.

Vydal
prof. Dr. V. Strouhal

za spolupracovníků
v části textové
Dr. B. Kucera, [et.]
doc. Dr. V. Novák, [et.]
v části obrázkové
Ph. C. Jana Týkr, [et.]
asistentů fyzik. ústavu.

Díl druhý.
Elektrina, optika.

— R. 1898. —



Čeněk (Vincenc) Strouhal (1850–1922) – významný český fyzik, po kterém je pojmenováno Strouhalovo číslo (týká se frekvence odtrhávání vírů při turbulentním obtékání těles, které se projevuje jako tzv. třecí tóny). Roku 1882 byl jmenován profesorem na české části pražské univerzity, kde vybudoval český Fysikální ústav. Zásadním způsobem se zasloužil o výstavbu přírodovědných ústavů na Karlově a Albertově. Své přednášky experimentální fyziky vydal (za pomoci svých asistentů) nejprve v litografované podobě a později jako rozsáhlejší knihy, které už ovšem nestihnul vydat všechny (vyšly 4 díly: Mechanika, Akustika, Thermika, Optika).

Mimoriadny úspech slovenskej reprezentácie na 42. medzinárodnej fyzikálnej olympiáde



Ivo Čáp

Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita, Univerzitná 1, 010 26 Žilina

V roku 2011 dosiahla slovenská reprezentácia na 42. medzinárodnej fyzikálnej olympiáde (IPhO) v Bangkoku, Thajsko, mimoriadny úspech – všetci študenti získali medailu, pričom traja zlatú, jeden striebornú a jeden bronzovú. V poradí podľa celkového počtu získaných bodov sa slovenská reprezentácia umiestnila na 16. mieste medzi 85 zúčastnenými krajinami a na 3. mieste medzi 23 zúčastnenými krajinami EU. Ide o najlepší výsledok za roky samostatnej Slovenskej republiky. Slovenské družstvo tvorili Jakub Kocák, 4. ročník Gymnázia Armádného generála Ľudvíka Svobodu v Humennom (získal aj striebornú medailu na predchádzajúcej 41. IPhO v Záhrebe), Ján Pulmann, 4. ročník Gymnázia Grösslingová v Bratislave, Jakub Šafin, 2. ročník Gymnázia Pavla Horova v Michalovciach, Matej Balog, 4. ročník Gymnázia Grösslingová v Bratislave a Peter Kosec, 3. ročník Gymnázia Ľudovíta Štúra v Trenčíne. Delegáciu viedli prof. Ing. Ivo Čáp, CSc., vedúci delegácie, RNDr. Ľubomír Mucha, pedagogický vedúci, PaedDr. Ľubomír Konrád a prof. Ing. Klára Čáповá, PhD., obr. 1.

Súťažiaci riešili tri teoretické a dve experimentálne úlohy. Podrobnosti o priebehu súťaže a o úlohách možno nájsť v článku o účasti reprezentácie Českej republiky na 42. IPhO [1], oficiálna správa o účasti SR



Obr. 1 Slovenská delegácia na 42. IPhO, zľava Mucha, sprievodkyňa, Šafin, Kosec, Balog, Konrád, Kocák, Pulmann, Čáповá, Čáp.

na 42. IPhO je na stránke FO SR [2]. Za riešenie každej z úloh bolo možné získať najviac 10 bodov, tzn. maximálny bodový zisk za celú súťaž bol 50 bodov. V tab. 1 je uvedený bodový zisk a poradie víťazov a slovenského družstva.

Vo výsledkovej listine dominovali tradične súťažiaci z krajín juhovýchodnej Ázie, medzi prvými 25 súťažiacimi boli iba traja z iných krajín (8. USA, 16. Izrael, 18. Francúzsko). Vedúci delegácií majú k dispozícii nepublikovanú výsledkovú listinu s uvedením bodového zisku súťažiacich za jednotlivé úlohy. Aj keď je IPhO súťaž jednotlivcov, delegácie si zvyknú robiť aj neoficiálne poradie krajín podľa rôznych vlastných kritérií. Ak zoberieme za kritérium celkový počet bodov získaných členmi družstva, dostaneme poradie, z ktorého sú vybrané krajiny uvedené v tab. 2.

Rôzne analýzy môžu poskytnúť informácie o slabých a silných stránkach družstva a o efektívnosti rôznych systémov práce s talentmi. Zaujímavé môže byť napr. porovnanie bodového zisku za teóriu a experiment. Ako vidno z tab. 2, lepšie výsledky dosahujú družstvá v teórii ako v experimente. Práve experiment často rozhoduje o úspešnosti družstva i jednotliv-

poradie	súťažiaci	krajina	body			medaila
			teória	exp.	spolu	
1.	Hsu Tzu-Ming	Taiwan	30,00	18,60	48,60	zlatá
2.	Rak-Amnouykit Thipok	Thajsko	29,74	18,50	48,24	zlatá
3.	Yang Hung-I	Taiwan	29,90	17,70	47,60	zlatá
48.	Šafin Jakub	Slovensko	27,92	13,37	41,29	zlatá
49.	Pulmann Ján	Slovensko	27,26	14,02	41,28	zlatá
51.	Kocák Jakub	Slovensko	26,18	15,00	41,18	zlatá
118.	Balog Matej	Slovensko	22,70	12,00	34,70	strieborná
148.	Kosec Peter	Slovensko	19,20	10,70	29,90	bronzová

Tab. 1 Poradie jednotlivcov (maximum 50 bodov), 393 súťažiacich



Jiří Bičák oslavil sedmdesátiny

Dne 7. ledna 2012 dokončil sedmdesátou otočku na své časupodobné šroubovici okolo Slunce Jiří Bičák, profesor a bývalý dlouholetý vedoucí katedry (dnes Ústavu) teoretické fyziky na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Profesor Bičák je jednou z nejvýznamnějších postav naší teoretické fyziky, odborníkem světového jména v oblasti relativistické teorie gravitace, relativistické astrofyziky a kosmologie a nositelem řady domácích i zahraničních ocenění za vědeckou, pedagogickou a popularizační činnost. Dvakrát byl například na 9 let zvolen do výkonného výboru Mezinárodní společnosti pro obecnou relativitu a gravitaci (ISGRG), v r. 2005 jej Slezská univerzita v Opavě jmenovala svým čestným doktorem a v r. 2006 mu německá Nadace Alexandra von Humboldta udělila za celoživotní vědecko-pedagogické výsledky Humboldtovu cenu. Je zakládajícím členem Učené společnosti České republiky.

Ačkoli lidé naší profese bývají dnes při hodnoceních často „kontrahováni“ na počty a indexy – a jakkoli si



Jiří Bičák často parafrázuje Hésioda: „Cenou za dokonalost je dřina a pot. A bohové stanovili, že platit se musí předem.“



S Jevgenijem Michajlovičem Lifšicem v Praze (80. léta 20. stol.).

těchto ukazatelů i přesto dokážeme vážit –, nechce se nám s nimi operovat v této gratulaci. Impakt Jiřího Bičáka je mnohem komplexnější, a speciálně nám – jeho žákům – překrývá přímý pohled na tato úctyhodná čísla obraz obdivovaného, nápomocného a v mnohých směrech mimořádně inspirativního učitele a posléze kolegy.

Téměř všichni jsme se do blízkosti Jirkovy světočáry – v různých letech – dostali díky jeho kurzu relativistické fyziky, kterým jsme procházeli během studia teoretické fyziky na „matfyzu“. Jiří tento kurz připravil a začal přednášet ještě jako mladý odborný asistent v r. 1972, když se vrátil z půlročního „postdoku“ na Caltechu, nadšený pro tehdy podobně mladou a nadějnou relativistickou astrofyziku. Kurz přednáší z velké části dodnes, jen mírně rozšířený – a i dnes je možno tvrdit,

že na rozhraní bakalářského a magisterského studia je jen málokde na světě obecná relativita vyučována s takovou důkladností. Navíc těžko mají někde studenti mezi vzorci poznamenáno tolik odboček k českému symbolismu a krajinomalbě, těžko jsou někde „zkoušeni“ i z toho, kam se chodí dívat na Františka Bílka, co znají z Jana Špáty nebo komu z druhé vídeňské školy dávají přednost. Detailní odvozování – samozřejmě křídou na tabuli – Jirka spontánně prokládá též „světónázorovými“ vsuvkami z historie a filozofie (pro širší rozhled), z oblasti vztahu vědy a víry (pro etický přesah) či z české politiky (pro odstrašující příklad). I proto jeho výuka nikdy nebyla nudná.

Paralelně k „fyzikálnímu“ kurzu obecné relativity zavedl Jiří Bičák na MFF UK v 80. letech kurz geomet-



Neformální setkání a diskuse o kosmologii a Machově principu v Astronomickém ústavu Univerzity v Cambridge v létě roku 1995. Zleva: JB, D. Lynden-Bell (Cambridge), J. Barbour (Oxford), H. Bondi (Cambridge), J. Katz (Jeruzalém).