

5 / 2019
SVAZEK 69

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS **PRO FYZIKU**®



- HMOTNOST NEUTRINA – EXPERIMENT KATRIN • DLOUHÁ CESTA K PERIODICKÉ TABULCE • FYZIKÁLNÍ DOBRODRUH RONALD RICHTER •
- OD MINERÁLŮ PO ŽIVOT NA MARSU • 100 LET ČESTMÍRA ŠIMÁNEHO •



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU 5/2019

Založen roku 1872 jako
„Časopis pro pěstování matematiky a fyziky“
Vydává Fyzikální ústav Akademie věd
České republiky, v. v. i.
Vychází 6 čísel ročně,
uzávěrka tohoto čísla: říjen 2019

Founded in 1872 as „Časopis pro pěstování
matematiky a fyziky“ "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:
Jan Valenta

Výkonná redaktorka:
Jana Žďárská

Oboroví redaktori – Associate Editors:
Jaroslav Bielčík, Pavel Cejnar, Juraj Fedor,
Petr Kácvovský, Jiří Limpouch, Jan Mlynář,
Karel Rohlena, Štěpán Stehlík, Alena Šolcová,
Patrik Španěl, Ivan Zahradník

Redakční rada – Editorial Board:
Ivo Čáp, Stanislav Daniš, Pavel Demo,
Ivan Gregora, Libor Juha, Jan Kříž, Štefan Lányi,
Jana Musilová, Tomáš Polívka, Aleš Trojánek,
Eva Klimešová, Martin Ledinský

Sekretariát redakce:
Ondra M. Šípek
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Na Slovance 2, 182 21 Praha 8
tel.: +420 266 052 152, fax: 286 890 527
e-mail: cscasfyz@fzu.cz

Propagace, inzertní oddělení:
Jana Žďárská
e-mail: zdarskaj@fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Lýdia Murtinová

Vedoucí výroby a grafik:
© Jiří Kolář

Tisk: Grafotechna plus, s. r. o.

Cena jednoho výtisku je 85 Kč.
Objednávky a prodej jednotlivých čísel
v ČR vyřizuje redakce.

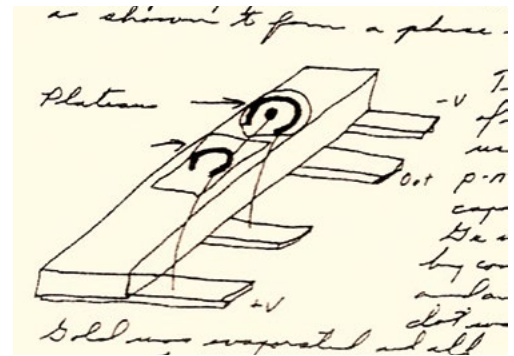
Na Slovensku časopis rozšiřuje
Jednota slovenských matematik a fyziků,
pobočka v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 01 Žilina,
e-mail: ivo.cap@fel.uniza.sk

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

Časopis je zařazen na Seznam recenzovaných
neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR.
Registrace: MK ČR E 3103, ISSN 0009-0700
(Print), ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2019 Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



Úvodník



Chvála laboratorních deníků

Dobře zabydlené vědecké laboratoře skrývají jistou poetiku, kouzlo, tajemství a atmosféru latentních objevů. Všude spousta drátů, větších a menších přístrojů (těch právě používaných i těch dočasně odložených), náradí spěšně odhozené, zanechané po ruce či zapomenuté. A tím vším organizovaným chaosem procházejí zadumaní a soustředění badatelé, kteří sledují displeje, ladí přístroje, usrkávají kávu nebo čaj, občas se posadí a něco zapíše do sešitu... Ano, *laboratorní deník* je objekt, kterému chci věnovat tento úvodník.

Již na počátku svého pronikání do tajů laboratoří (dávno tomu) mi můj školitel doporučil, abych si pořídil zvláštní sešit a do něj zapisoval detaily svých experimentů. Tuto radu jsem vyslyšel a nikdy jsem toho nelitoval. Dnes je těch sešitů pěkný sloupec a já při jejich listování mohu cestovat v čase, jako kdybych četl deníček. Časem jsem totiž začal zapisovat stále více detailů, často i takové, které mohly výsledky stěží ovlivnit. Když dnes předávám radu o vedení si sešitu dalším generacím, stále více cítím, že působím jako mimozemšťan. „Vždyť si můžeme pár poznámek napsat přímo do laptopu nebo mobilu a zbytek si zapamatujeme, ne?“ A já se jen usmívám a vzpomínám, kde je konec prvním počítačům připojeným k experimentům a na čem bych si asi mohl přehrát ty floppy disky s cennými daty, které se ještě pořád někde válejí.

Vzdát hold laboratorním sešitům mě napadlo už před dlouhou dobou, ale pak vyšly vzpomínky prof. Zahradníka nazvané *Laboratorní deník* [1], tak mě chuť přešla (ovšem kniha rozhodně stojí za kritické přečtení). Laboratorní záznamy totiž nejsou jen pojistkou proti děravé paměti, ale sehrály významné role v historii vědy, techniky a ochrany duševního vlastnictví (v přednáškách nobelistů [2] či knihách o historii vědy lze nalézt mnohé reprodukce zásadních míst z laboratorních deníků). Například jistý *Gordon Gould* (1920–2005), fyzik a vynálezce, jehož jméno dnes již téměř nikomu nic neřekne, byl doktorandem na Columbia University pod vedením P. Kusche. V roce 1957 jej velmi zaujala idea optického maseru – tedy ve stejné době, kdy na tom pracoval Charles H. Townes na stejném pracovišti (náhoda?). Gould vymyslel zkratku laser a zaznamenal do svého *laboratorního sešitu* některé ideje o realizaci laseru a jeho aplikacích. Tento sešit si nechal notářsky datovat (!) a roku 1959 podal patent. Přes počáteční neúspěchy získal po dlouhém boji koncem 70. let a v 80. letech řadu patentů – a velmi na nich vydělal. Zde tedy sešit sehrál zásadní roli při prokázání priority [3].

V jiném případě z 90. let byla úloha sešitu smutnější. Případ „Táborský“ tehdy vzbudil velkou pozornost a stal se učebnicovým příkladem v oblasti ochrany duševního vlastnictví. Petr Táborský byl angažován při studiu na University of South Florida (USF) jako pomocná vědecká síla v projektu výzkumu využití jistých jílových materiálů (clinoptilolit) pro čištění odpadních vod. Tento výzkum byl placen firmou PWT a Táborský podepsal smlouvu, že sám nevyužije žádné získané poznatky a na konci projektu odevzdá veškeré záznamy. Projekt se nevyvíjel nadějně, ale Táborský z vlastní iniciativy dělal pokusy navíc, trávil v laboratoři dny a noci, až přišel na to, jak aktivovat clinoptilolit při vyšších teplotách. Po vánočních prázdninách se pak už na univerzitu nevrátil a odnesl si *laboratorní sešity* se záznamy o jeho objevu. Firma PWT proto na něj podala žalobu a Táborský byl odsouzen k roku domácího vězení s patnáctiletou zkušební dobou a 500 hodinám veřejně prospěšných prací. Ve zkušební době však podal a získal patent a USF ho zažalovala, takže nejen přišel o patent, ale dostal 3,5 roku vězení!

Ano, záznamy z výzkumu mohou být i předmětem doličným. Ovšem musejí být srozumitelně vedeny, aby se v nich vyznal nejen sám autor. Proto se vedou v laboratořích provádějících rutinní experimenty unifikované tabulky a protokoly důležité pro sdělování dat o experimentech mezi spolupracovníky. Přesto tvrdím, že by si každý adept vědeckého řemesla měl vést i svoje soukromé poznámky (které mu zbudou pro jeho kariéru). O dobře vedený laboratorní deník je třeba mít strach – je to hodnota nenahraditelná a její ztráta by často znamenala proměnu cenných experimentálních dat ve hromadu bezcenných čísel a grafů (trazuje se starší případ, kdy student při vyplavení laboratoře přišel o své poznámky psané perem a musel velkou část práce opakovat). Proto je dobré udělat si čas od času kopii či sken a uložit je na různých místech.

Takže, zkoumejte a zapisujte! Budete pak mít co ukazovat při své nobelovské přednášce. Uvidíme, co ukážou v prosinci noví nobelisté, jejichž jména se dozvíme začátkem října.

Jan Valenta

[1] R. Zahradník: *Laboratorní deník*. Academia, Praha 2008.

[2] Viz náčrt integrovaného obvodu J. Kilbyho (zde reprodukován) z: J. Valenta, *Vesmír* 80, 24 (2001).

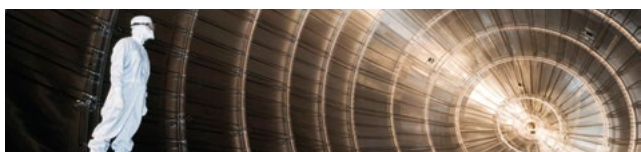
[3] Jeff Hecht: *Beam, the race to make the laser*. Oxford University Press, Oxford 2005.

Obsah

AKTUALITY

Horní hranice hmotnosti neutrina výrazně poklesla – první výsledky experimentu KATRIN 318

Otokar Dragoun, Drahoslav Vénos



Teplotní závislosti parametrů fotovoltaických článků 321

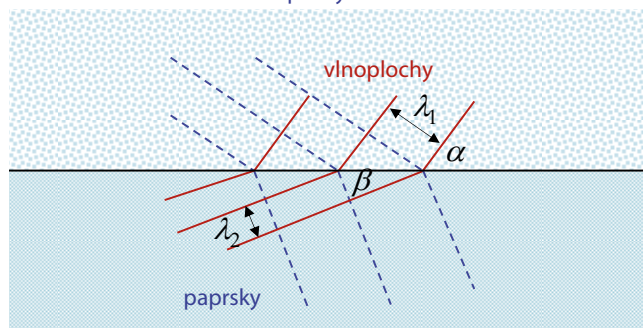
Martin Libra, Vladislav Poulek, Pavel Kouřim

FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Netradiční pohled na šíření světla 323

Tomáš Tyc, Jana Musilová

opticky řidší

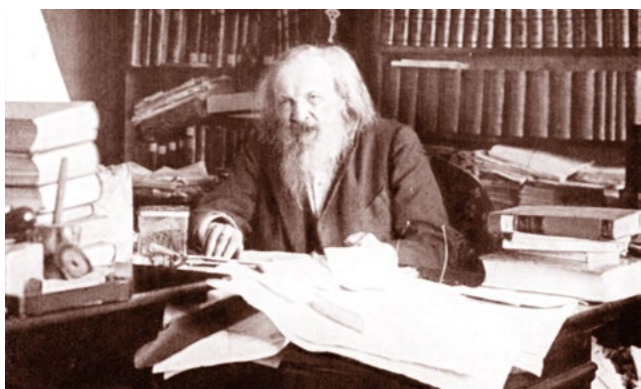


opticky hustší

HISTORIE FYZIKY

Dlouhá cesta k periodické tabulce 329

Vladimír Karpenko



HISTORIE FYZIKY

Zneuznaná role Lise Meitnerové na cestě k objevu jaderného štěpení 339

Filip Grygar



HISTORIE FYZIKY

Fyzikální dobrodruh Ronald Richter: Autor prvních pokusů s fúzí v plazmatu na světě – Československo roku 1936 – a budovatel vůbec první fúzní laboratoře 346

Milan Řípa



Kdo byl otcem izraelské jaderné bomby? 358

Libor Juha

MLÁDEŽ A FYZIKA

Třetí Európska fyzikálna olympiáda 363

Ľubomír Mucha, Jan Kříž



Ocenění nejvyšší náleželo Čechům Na 13. mezinárodní olympiádě v astronomii a astrofyzice získali mladí čeští astronomové čtyři medaile 366

Jana Žďárská

MLÁDEŽ A FYZIKA

Akademie věd udělila Prémii Otto Wichterleho třiadvaceti vědeckým talentům

368

ed. Jan Valenta



ZPRÁVY

IUGG jako stoletá dáma Mezinárodní unie pro geodézii a geofyziku slaví 100 let od svého založení

371

Jana Žďárská



Od minerálů po život na Marsu Nová kniha prof. Svatopluka Civiše a kol. „Fotochemická redukce CO₂ na terestrických planetách“

373

Jana Žďárská

ROZHOVOR

Otěže vědy třímá žena

Prof. Zažímalová ve funkci předsedkyně
Akademie věd ČR

375

Jana Žďárská



LIDÉ A FYZIKA

100 let od narození Čestmíra Šimáněho Nestora naší jaderné fyziky připomnělo vzpomínkové setkání i pamětní deska

382

Miroslav Dočkal



LIDÉ A FYZIKA

Zemřel Miroslav Bednář

386

Jan Hladký

Zemřel prof. RNDr. Vladislav Šimák, DrSc.

388

Jan Hladký, Jiří Chýla, Petr Reimer, Petr Závada



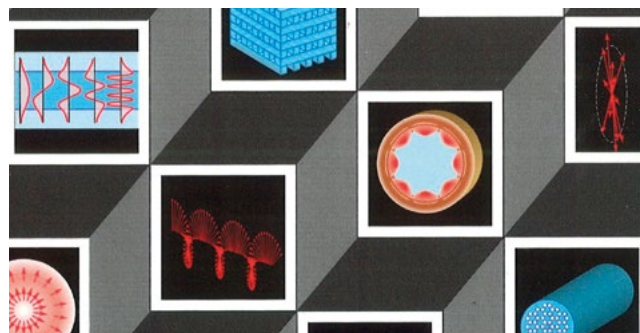
RECENZE KNIH

B. E. A. Saleh, M. C. Teich:

Fundamentals of Photonics

390

Miloslav Dušek, Jan Peřina



HORNÍ HRANICE HMOTNOSTI NEUTRINA VÝRAZNĚ POKLESLO – první výsledky experimentu KATRIN¹

Otokar Dragoun, Drahoslav Vénos

Ústav jaderné fyziky AV ČR Husinec-Řež, čp. 130, 250 68 Řež; dragoun@ujf.cas.cz, venos@ujf.cas.cz

Ačkoliv jsou neutrino nejpočetnějšími hmotnými částicemi ve vesmíru, jejich klidovou hmotnost dosud neznáme. Mezinárodní experiment KATRIN, jehož spoluzakladateli a aktivními účastníky jsou i vědci z Ústavu jaderné fyziky AV ČR, nedávno zjistil, že půl milionu neutrin je lehčích než jeden elektron, který je druhou nejlehčí elementární částicí.

Neutrino sice mají nepatrnou hmotnost, přesto však hrají klíčovou roli v kosmologii i v částicové fyzice. Hmotnost těchto elementárních částic dosud neznáme, ale již první výsledek mezinárodního experimentu KATRIN (Karlsruhe Tritium Neutrino experiment) její rozsah výrazně zúžil. Podrobná analýza prvního čtyřtýdenního měření z jara 2019 ohraničila velikost této fundamentální veličiny pod 1 eV. To je hodnota zhruba poloviční oproti dosavadní horní hranici, které dosáhli předchůdci po mnohaletých měřeních. Je tedy zřejmé, že experiment KATRIN má obrovský potenciál při objasňování neobvyklých vlastností neutrin.

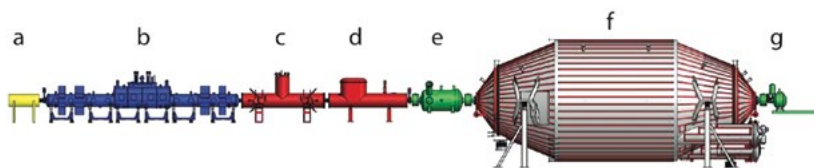
S výjimkou fotonů jsou neutrino nejrozšířenějšími elementárními částicemi ve vesmíru. Pozorování neutrinových oscilací před dvaceti lety prokázalo, že – na rozdíl od dřívějších očekávání – neutrino mají nenulovou hmotnost. Tyto nejlehčí částice významně ovlivnily strukturu vesmíru v raném stadiu jeho vývoje. Neutrino jsou důležitá i v částicové fyzice, kde jejich nepatrná hmotnost ukazuje k nové fyzice nad rámec známých teorií. Mezinárodní experiment KATRIN, vybudovaný v Technologickém institutu Karlsruhe (KIT), je v současné době světově nejpřesnější „váhou“, která v nadcházejících letech umožní pro-

zkoumat hmotnost těchto fascinujících částic s bezpříkladnou přesností.

Kolaboraci KATRIN, kterou tvoří dvacet institucí ze šesti zemí, se v minulých letech podařilo zvládnout při vývoji tohoto unikátního zařízení (obr. 1) řadu technologických výzev. V létě 2018 proběhla za účasti dvou nositelů Nobelovy ceny za fyziku oficiální inaugurace a letos na jaře 150členný tým poprvé, obrazně řečeno, „položil neutrino na ultrapřesné váhy KATRIN“. Ve zdrojovém kryostatu cirkulovalo několik týdnů plynné tritium a energetická spektra elektronů vzniklých při jeho rozpadu byla analyzována speciálním elektrostatickým spektrometrem s magnetickým usměrněním částic. Do analýzy změřených spekter se pak pustily tři mezinárodní týmy, aby získaly první údaje o hmotnosti neutrina. Hlavní odpovědnost byla svěřena analyzačnímu koordinátoru Thierry Lasserremu z univerzity v Paříži-Saclay a Technické univerzity v Mnichově: „Naše tři mezinárodní analyzační týmy úmyslně pracovaly každý zvlášť, aby konečný výsledek nezávisel na způsobu analýzy. Zejména jsme zaručili, aby žádný tým nemohl odvodit svůj výsledek o hmotnosti neutrina dříve, než dokončí poslední analyzační krok.“

Jak je zvykem v současných přesných experimentech, část informace nezbytné k úplné analýze spekter zůstala skryta. Tento způsob označují specialisté jako „zaslepení“.² V červenci 2019 se trojice týmů sešla na týdenním pracovním zasedání v KIT. Pozdě večer 18. července byly uvolněny poslední vstupní údaje nezbytné k úplné analýze naměřených dat. Během noci proběhla nová analýza dat, tentokrát se zcela odhaleným modelem předpovědi tvaru spektra pro různé hmotnosti neutrina. Příští den ráno všechny tři týmy dospěly ke shodnému výsledku, který hmotnost neu-

1 Upraveno a doplněno z tiskové zprávy ÚJF AV ČR a tiskové zprávy kolaborace KATRIN.



Obr. 1 Schéma 70metrového zařízení KATRIN s jeho hlavními částmi: a) diagnostická sekce, b) kryogenní zdroj plynného tritia s 500 senzory, c) sekce diferenciálního čerpání tritia, d) sekce kryogenního čerpání tritia, e) představený elektrostatický spektrometr elektronů, f) hlavní elektrostatický spektrometr elektronů, g) systém 148 nezávislých detektorů.

2 Cílem je omezit vliv subjektivních očekávání na výsledek analýzy. V našem případě byly vynechány detaily vstupních dat o vzbuzených stavech dceřiného iontu ($^3\text{H}^+\text{He}$) z rozpadu $^3\text{H}_2$. V této fázi analýzy tedy týmy nemohly očekávat hodnotu hmotnosti neutrina odpovídající naměřeným datům.

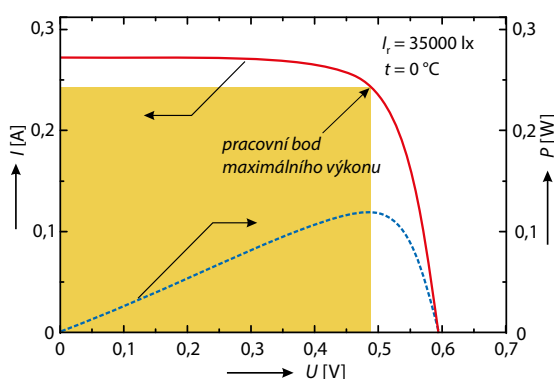
Teplotní závislosti parametrů fotovoltaických článků

Martin Libra, Vladislav Poulek, Pavel Kouřím

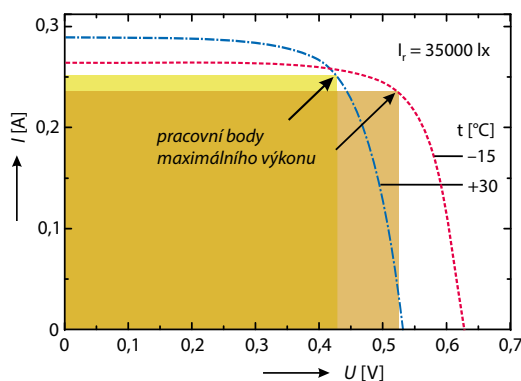
Katedra fyziky, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze; libra@tf.czu.cz

Nedávno jsme si mohli přečíst v Československém časopise pro fyziku pěkný článek o fyzikálních principech fotovoltaické přeměny energie ve fotovoltaických (PV) článcích na bázi polovodičových diod [1]. Tímto článkem bychom na tuto problematiku rádi navázali a vysvětlili, jak závisí důležité parametry PV článků na teplotě. Tyto závislosti se totiž významně projevují v reálném provozu PV elektráren.

K fotovoltaické přeměně energie elektromagnetického záření na energii elektrickou dochází v polovodičových fotovoltaických (PV) článcích, jak už bylo v uvedeném článku vysvětleno. Nejběžnější jsou PV články na bázi krystalického křemíku. Na obr. 1 je voltampérová charakteristika osvětleného PV článku na bázi krystalického křemíku zapojeného do elektrického obvodu. Křivka odpovídá teplotě $t = 0^\circ\text{C}$, vynesena je i odpovídající závislost výkonu dodávaného osvětleným PV článkem do elektrického obvodu ($P = UI$). Průsečík křivky se svislou osou udává proud nakrátko, odpovídá tedy „nulovému“ odporu ve vnějším obvodu neboli zkratování obou pólů PV článku. Roste-li odpor zátěže, pohybujeme se od tohoto bodu po křivce směrem rostoucího napětí (doprava). Průsečík křivky s vodorovnou osou udává napětí naprázdno, odpovídá tedy „nekonečnému“ odporu ve vnějším obvodu neboli rozpojení obvodu. Optimální zátěž PV článku má takový odpor, při kterém pracovní bod leží v tom bodě voltampérové charakteristiky, ve kterém součin napětí a proudu má největší hodnotu. V tom případě obdélník daný osami a pracovním bodem na křivce má největší plochu, jak je naznačeno na obr. 1. Tehdy článek poskytuje maximální možný výkon při dané teplotě a intenzitě osvětlení.



Obr. 1 Důležité charakteristiky osvětleného fotovoltaického článku. Charakteristiky závisí na teplotě t i na intenzitě osvětlení I_r .



Obr. 2 Závislost voltampérové charakteristiky osvětleného fotovoltaického článku na teplotě a příslušné pracovní body maximálního výkonu.

Na obr. 2 je vidět, jak se voltampérové charakteristiky osvětleného PV článku mění s teplotou při konstantní intenzitě osvětlení I_r . S rostoucí teplotou roste proud nakrátko, ale klesá napětí naprázdno. Podle fyzikální teorie polovodičů [2, 3, 4] se při rostoucí teplotě hladina Fermiho energie E_F posouvá směrem ke středu zakázaného pásu, jak ukazuje obr. 3. Zde jsou znázorněny modely energetických hladin pro a) polovodiče typu P a N, b) neosvětlený přechod PN, c) osvětlený přechod PN. V případě neosvětleného přechodu PN je difuzní proud přes přechod stejný jako ohmický proud, tedy se kompenzují. V případě osvětleného přechodu PN dochází ke zvýšené generaci párů elektron–díra. V oblasti přechodu PN jsou elektrony a díry odděleny elektrickým polem přechodu $\vec{E}$, což vede k porušení rovnováhy a ohmický proud je větší než difuzní. Pokud PV článek není zapojen do elektrického obvodu, vznikne fotovoltaické napětí U_p , které opět ustaví rovnováhu, ale s jinou potenciálovou bariérou na přechodu PN, jak ukazuje obr. 3c. Pokud je PV článek zapojen do elektrického obvodu, rozdíl obou proudů je dodáván do obvodu.

Z obr. 3c je rovněž zřejmé, že rostoucí intenzita osvětlení vede ke zvýšení fotovoltaického napětí U_p v důsledku rozdílu hladin Fermiho energie na stranách P a N, vede tedy i ke snížení potenciálové bariéry přechodu PN. Rostoucí teplota a posun hladiny Fermi-

Netradiční pohled na šíření světla

Tomáš Tyc a Jana Musilová

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

Lom, ohyb a odraz světla jsou jevy, s nimiž se setkáváme denně. Pochopit je však nemusí být zejména pro laiky jednoduché, přestože se jedná o téma, které je součástí školní výuky. Zákonitosti šíření světla ovšem plynou velmi jednoduše z několika základních principů optiky a dají se také velice názorně demonstrovat. V tomto příspěvku se jim věnujeme poněkud netradičním způsobem, od výkladu velmi jednoduchého a pochopitelného až po nečekanou aplikaci dokládající, že zakřivení trajektorie tělesa v gravitačním poli má vlastně stejný původ jako lom či ohyb světla.

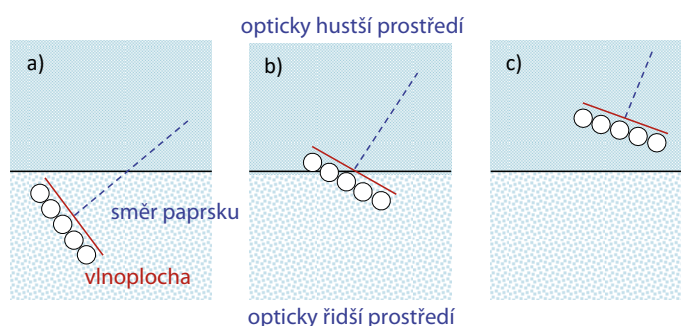
Když se zeptáte nefyzika, jak se pohybuje světelný paprsek, většinou řekne, že přímo (po přímce). To je skutečně nejběžnější způsob, jakým se světlo šíří v homogenním prostředí. Pokud se ale optické vlastnosti prostředí mění v prostoru, je šíření světla složitější. Dopadne-li například světelný paprsek na ostré rozhraní dvou optických prostředí (třeba vzduchu a vody), změní náhle směr svého pohybu – říkáme, že se láme. Pokud je změna optického prostředí postupná (spojitá), jako např. v létě v blízkosti rozpálené silnice, paprsek změní směr svého pohybu rovněž postupně – ohne se. Tato situace je běžnější, než by se zdálo, a později se k ní vrátíme. Pro tuto chvíli ale zůstaňme u samotného lomu světla.

Lom světla – ke kolmici, nebo od kolmice?

Lom světla se dá popsat kvalitativně i kvantitativně. Kvalitativní popis spočívá v poučce, že při přechodu do opticky hustšího prostředí se světlo láme ke kolmici, při přechodu do prostředí řidšího naopak od kolmice. Kvantitativní popis pak spočívá v tzv. zákonu lomu (Snelovu zákonu), který svazuje indexy lomu obou prostředí a úhly, které v nich paprsek svírá s kolmicí k rozhraní.



Obr. 1 Studenti předmětu Zajímavá fyzika [2] nesou trubku – model světelné vlnoplochy.



Obr. 2 Různé fáze přechodu „vlnoplochy“ (trubky) z opticky řidšího do opticky hustšího prostředí. Skutečná vlnoplocha světelné vlny na rozhraní byla lomená (viz obr. 9), což však jednoduchým modelem pomocí tuhé trubky nelze znázornit. Modrá čárkovaná čára ukazuje směr rychlosti vlnoplochy v jednotlivých fázích.

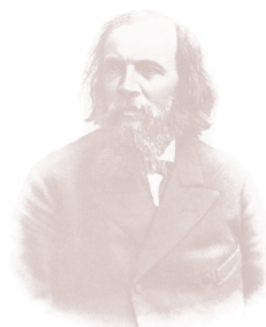
Řadě lidí činí potíže zapamatovat si, kdy se světlo lomí ke kolmici a kdy od kolmice a hledají si různé mnemotechnické pomůcky. A vůbec celý jev lomu světla je pro někoho obestřen určitou záhadností – proč by se vůbec světlo mělo lámat? Dá se to nějak srozumitelně vysvětlit a názorně pochopit?

Ano, dá. Existuje velice názorná a krásná ilustrace lomu světla inspirovaná knihou Zajímavá fyzika od J. I. Perelmana [1], kterou s oblibou předvádím studentům (přesněji se *studenty*, kteří se jí aktivně účastní) například v hodinách stejnojmenného předmětu [2]. Při jejím sledování se lom světla stává něčím velmi přirozeným, a rovněž to, zda v daném případě nastane ke kolmici, či od kolmice, je pak zcela zřejmé. Popíšme si nyní tuto demonstraci.

Světelná vlnoplocha tvořená studenty

Potřebujeme vědět dvě věci: Za prvé, světlo je vlnění, které se v opticky hustším prostředí (např. voda) šíří pomaleji než v opticky řidším (např. vzduch), přičemž podíl rychlosti světla ve vakuu a v prostředí je tzv. *index lomu* tohoto prostředí. A za druhé, paprsek je stále kolmý na vlnoplochu.

Dlouhá cesta k periodické tabulce



Vladimír Karpenko

Katedra fyzikální a makromolekulární chemie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Hlavova 8, 128 40 Praha 2; vladimir.karpenko@natur.cuni.cz

Periodická tabulka prvků má dlouhou historii, která je současně cestou předchemického a chemického bádání. Byla to cesta, jejímž cílem bylo vnést řád do světa hmoty. Zformování pojmu „chemický prvek“ a následně atomové teorie vedlo k moderní chemii. Bylo jen otázkou času, kdy se podaří vnést systém do narůstajícího počtu známých prvků, až nakonec periodický zákon zformuloval Mendělejev. Dnes je otázkou nejen pokračování periodické tabulky a hledání případných „ostrovů stability“, ale samozřejmě i naprosto zásadní problém – končí tabulka někde?

Úvod

Pojem „chemický prvek“ pochází z poměrně nedávné doby, což nikterak neznamena, že by již v minulosti nebyly známy některé substance v elementární podobě. Pokud však budeme operovat s termínem „prvek“, budeme to činit s vědomím této nepřesnosti, a v některých případech dáme přednost dobovému výrazu, což je například „substance“ nebo „látka“. Je zřejmé, že v průběhu času (nejdříve s vývojem řemesel – až od přelomu letopočtu se k tomu připojila alchymie uváděná někdy jako nejstarší základní výzkum v dějinách přírodních věd) lidé poznávali nejrůznější látky a také řadu dalších začali sami připravovat. To vše postupně nastolovalo otázku po podstatě těchto objektů, a protože v některých případech byla zcela očividná podobnost mezi některými z nich¹, objevovala se také snaha po jejich utřídění, klasifikaci. Přirozená snaha vnést řád do světa, který přestával vypadat chaoticky, nepřehledně. Máme rádi určitý řád a tato tendence sahá do velmi vzdálených dob. Samozřejmě možnosti klasifikace byly zprvu velmi skromné, s přibývajícimi znalostmi se však zvolna zdokonalovaly. Pokusíme se tento vývoj trvající řadu staletí sledovat od raných začátků až do okamžiku, kdy se systém třídění kvalitativně změnil a předznamenal vývoj chemie – vědy, která se rodila až koncem 18. století. Budeme tedy sledovat cestu hledání.

Počáteční pokusy o třídění látek

Nejstarší známé chemické prvky byly především kovy, jejichž zhutňování začínalo postupně přibližně od pátého tisíciletí př. n. l.², přičemž některé z nich, především zlato a stříbro, byly již ve vzdálené minulosti připravo-

vány ve vysoké čistotě³. Současně se rozvíjely rudimentární řemeslné techniky využívající chemické postupy, takže přibývalo různých ingrediencí jak přírodních, tak uměle vyráběných⁴. Tyto poznatky nebyly utříděné, nicméně určitý přehled přinejmenším o dobových znalostech poskytly sumersko-asyrské slovníky přibližně z roku 650 př. n. l.⁵, kde je, mimo jiné, seznam termínů pro takové látky zahrnující poměrně široké spektrum, samozřejmě především sůl, rozlišovanou na normální a kamennou, která byla těžena v zemi. Najdeme tu rovněž sádrovec, hašené vápno, jakož i asfalt a další materiály. Překvapivě zde nejsou uvedeny kovy s výjimkou rtuti; elementární substancí je v seznamu síra⁶.

Kovy představovaly zvláštní skupinu, přičemž postupně, počínaje mezopotámskými civilizacemi, byly deifikovány, spojovány s planetami, které byly současně božstvy. Tato skutečnost sehrála posléze velmi významnou roli v dějinách chemického bádání. Postupně s dalšími objevy kovů byly k planetám přiřazeny také Slunce a Měsíc a posléze se přibližně v 7. stol. n. l. ustavily dvojice planeta–kov: Slunce–zlato, Měsíc–stříbro, Merkur–rtuť, Venuše–měď, Mars–železo, Jupiter–cín a Saturn–olovo⁷ (obr. 1). Systém se stal kánónem a hlu-

1 Můžeme připomenout například soli, které byly ve skutečnosti velmi problémové z hlediska klasifikace, protože řada z nich je bílých – například chlorid sodný, ale také uhličitán sodný, obě hojně používané, později dusičnan draselný a další.
2 R. F. Tylecote: *A History of Metallurgy*. The Metals Society, London 1976.

3 Především rafinování zlata se dostalo na vysokou úroveň v Lydii za vlády krále Kroisa (zemř. 547 př. n. l.) v souvislosti s ražbou zlaté mince (Ramage, A., Craddock, P. (2000), *King Croesus' Gold*. Cambridge, 2000). Rovněž čištění stříbra kupelací sahá zřejmě hluboko do starověku (Nriagu, J. O. (1985), „Cupellation: The Oldest Quantitative Chemical process“, *Journal of Chemical Education* **62**, s. 668–670).

4 Příkladem může být bazický octan měďnatý vyráběný jako zelený pigment prostým pověšením měděného plíšku nad ocet. Podobně ve volném překladu „alkálie z popela“ byl výluh z popela rostlin, nečistý uhličitán draselný.

5 Byla to část knihovny asyrského krále Aššurbanipala (668–626 př. n. l.).

6 Campbell Thompson R. (1937/38), „A Survey of the Chemistry of Assyria in the Seventh Century B. C.“, *Ambix* **1**, s. 3–16.

7 Tento vývoj podrobně viz Karpenko, V. (2003), „Systems of Metals in Alchemy“, *Ambix* **50**, s. 208–230.

Zneuznaná role Lise Meitnerové na cestě k objevu jaderného štěpení

Filip Grygar

Fakulta filozofická, Univerzita Pardubice, Studentská 84, 532 10 Pardubice; filip.grygar@upce.cz

Úvod

Po objevu průrazných neutronů v roce 1932 vznikla možnost bombardovat a měnit jádra těžkých prvků. Průkopníkem tohoto nukleárního výzkumu byl od roku 1934 Ital Enrico Fermi (1901–1954) a jeho kolegové v Římě, když kromě objevu různých interakcí mezi neutronem a ozařovaným jádrem dospěli k logickému závěru, že po proniknutí neutronu či neutronů do jádra uranu (s 92 protony) vzniknou z nukleárních reakcí nově vytvořené a těžší prvky s 93 a více protony v jádře, tzv. transurany. Tento výzkum uchvátil řadu světových laboratoří včetně berlínského Ústavu pro chemii. Ten byl vybudován v roce 1911 jako jeden z prvních postupně zřizovaných ústavů *Společnosti císaře Viléma pro rozvoj věd*.



Lise Meitnerová v Berlíně v roce 1910.

V chemickém ústavu pracoval na transuranech brilantní interdisciplinární tým, složený z radiochemika Otto Hahna (1879–1968), analytického chemika Fritze Strassmanna (1902–1980) a fyzičky Lise Meitnerové (1878–1968). Vyvrcholením jejich výzkumů v prosinci 1938 bylo neuvěřitelné zjištění, že v řadě laboratoří docházelo po bombardování jader uranu neutrony nikoli k tvorbě předpokládaných těžších prvků v řadě za uranem, nýbrž naopak ke štěpení uranových jader na mnohem lehčí fragmenty, respektive lehká jádra různých prvků. Nobelovu cenu za chemii za revoluční prosincové pokusy však po druhé světové válce obdržel pouze Hahn. Třebaže Meitnerová musela kvůli židovskému původu v červenci 1938 z nacistického Německa emigrovat do Stockholmu (pracovala v *Nobelově ústavu pro experimentální fyziku v Královské švédské akademii věd*), Strassmann prohlásil, že lídrem jejich skupiny byla právě Meitnerová, bez ohledu na to, zda byla přítomna samotnému objevu. To mimo jiné dokumentuje například čilá korespondence mezi Hahnem a Meitnerovou. Hahn však její roli na samotném objevu popřel, neboť poukazoval na to, že to byla čistě jen záležitost chemie a chemických analýz, nikoli fyziky. Nejnovější literatura historiků vědy kritizuje jak jeho postoj, tak nesprávné rozhodování (politické, diletantské a uspěchané) tehdejšího *Nobelova výboru pro chemii* a *Nobelova výboru pro fyziku*.

V návaznosti na zde publikované články „Osmdesát let od objevu a interpretace jaderného štěpení (1938–2018): Otto Hahn a tradovaná verze příběhu“ a „Lise Meitnerová v kontextu rozvoje nukleárního výzkumu a vzestupu či pádu nacistického Německa“¹ se toto pojednání zaměří na všestrannou vůdčí a desítky let přehlíženou roli, kterou v jaderném výzkumu a pro onen revoluční objev Meitnerová sehrála. Zejména v Německu byla představována jako pouhá spolupracovnice legendárního Hahna. Ke komplexnějšímu posouzení stěžejních příspěvků k jadernému výzkumu Meitnerové či objevu jaderného štěpení je nutné nejprve se zastavit u samotné spolupráce sice přátelské, nicméně nesoudržné dvojice Otty Hahna a Lise Meitnerové, jejichž interdisciplinarita vedla k přelomovým výsledkům v nuk-

1 Viz [1] a [2]. Dále viz [3].

Fyzikální dobrodruh Ronald Richter:

Autor prvních pokusů s fúzí v plazmatu na světě – Československo roku 1936 – a budovatel vůbec první fúzní laboratoře

Milan Řípa

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1; milan.ripa48@gmail.com

„Za současného posunu maxima záření za fialovou hranu viditelného spektra se vytvořila zhruba uprostřed mezi oběma elektrodami a oběma magnetickými póly volně se v prostoru vznášející, mocně zářící kulová oblast, ze které vycházely zvukové i ultrazvukové vlny o velké intenzitě a v asi sekundových odstupech tryskaly erupce z povrchu plazmatu o měnící se síle.“ WOLFGANG EHRENBURG

„Pokud z hlouposti pramení pokrok, měl by se ostrov Huemul, půl míle od pobřeží uprostřed hlubokých modrých vod jezera Nahuel Huapi, stát argentinskou národní památkou.“ NATHANIEL C. NASH

Do nitra atomu

Rok 1935, Cavendishova laboratoř: Ernest Rutherford, Paul Harteck a Mark Oliphant za pomoci Cockcroftova-Whaltonova urychlovače pokračují v úžasných experimentech s ostřelováním jaderných terčů jádru vybraných atomů. M. Oliphant [1] v roce 1933 zjistil, že reakce deuterium-tritium má nezvykle velký srážkový průřez a neutrony, které reakce vedle alfa-částic, jinak jader atomu helia, produkuje, mají slušnou energii – 12,5 MeV. V roce 1934 byla uskutečněna první fúzní reakce deuterium-deuterium a objeveny její dvě větve. Již před těmito famózními pokusy v Londýně George Gamow popsali tunelový efekt, který Robert Atkinson a Fritz Hautermans využili v roce 1929 k potvrzení hypotézy Arthura Eddingtona o fúzní reakci na Slunci. V roce 1935 dostal James Chadwick Nobelovu cenu za objev neutronu z roku 1932. Svět se začíná seznamovat s jadernou fúzí.

Ronald Richter a obloukový výboj

V roce 1935, konkrétně 2. března, promoval na Německé univerzitě v Praze Ronald Richter.

Narodil se v roce 1909 ve Falkenau an der Eger, v dnešním Sokolově. Od dětských let se věnoval fyzice. Jeho rodiče nestrádali – otec pracoval ve vedení uhelných dolů a malý Ronald měl k dispozici dobře vybavenou laboratoř. Po maturitě na vyšší reálce v Chebu absolvoval pět semestrů na Přírodovědecké fakultě Německé univerzity v Praze. V roce 1931 pracoval jako pomocný asistent známého profesora Lea



Ronald Richter

Wenzela Pollaka v Geofyzikálním ústavu UK v observatoři na Milešovce a po obhajobě disertační práce „Über Untersuchung von Sperrschicht – Photozellen mit weichen Röntgenstrahlen“ (posuzovatelé profesoři R. Fürth, Ph. Frank) [11] v roce 1935 se vrátil do rodného Sokolova. Otec mu připravil místo ve Falkenau Chemiewerke [13] – fabrice, která rozjížděla výrobu benzínu z uhlí –, kde se zabýval především obloukovými pecemi (vývoj kontrolních a řídicích přístrojů pro měření gradientů teplot a přenosu tepla, určování vlhkosti uhlí). Jedním z Richterových projektů v roce

Kdo byl otcem izraelské jaderné bomby?

Libor Juha

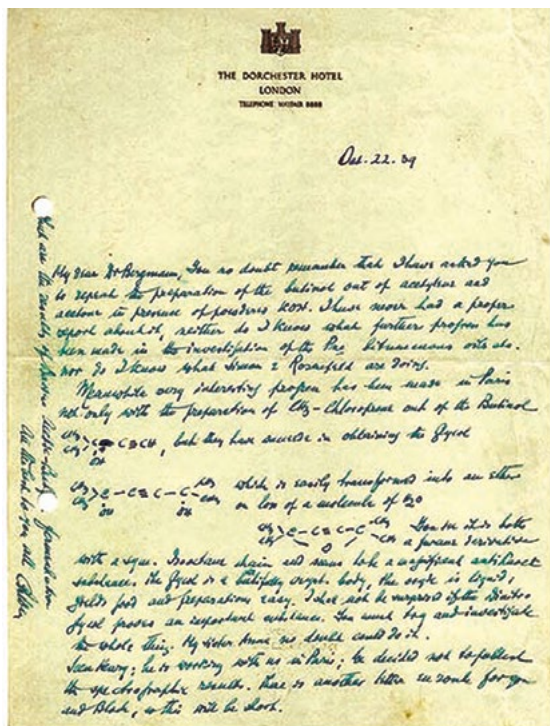
Oddělení radiační a chemické fyziky, Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; juha@fzu.cz
Oddělení laserového plazmatu, Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i., Za Slovankou 3, 182 00 Praha 8

Ačkoli první vojensky použitelná výbušná zařízení využívající neřízené řetězové štěpné reakce aktinoidů byla nesporně kolektivním dílem, jež by nevzniklo bez spolupráce tisíců vědců a techniků, historie vědy a obecná historiografie je obvykle identifikují s několika vůdčími postavami. Za otce americké jaderné zbraně je tak považován Julius Robert Oppenheimer (1904–1967), sovětské pak Igor Vasiljevič Kurčatov (1903–1960) a Julij Borisovič Chariton (1904–1996), tedy fyzici. V tomto příspěvku chceme přiblížit osobnost otce izraelské jaderné bomby, jímž byl překvapivě – chemik. Ernst David Bergmann (1903–1975) měl určité vazby i k našim zemím, neboť jeho otec působil jako rabín na Moravě na přelomu 19. a 20. století a jeho nejmladší bratr do Československa ve třicátých letech emigroval a zde studoval.

Ernst David Bergmann se narodil v Německu – konkrétně v Karlsruhe 18. října 1903 –, ovšem v sionisticky orientované rodině [1–4]. Jeho otec Juda (Julius) Bergmann (1874–1956) byl uznávaným rabínem a spisovatelem judaistické literatury, viz např. [5, 6]. Po studiích ve Vídni (absolvoval tam jak rabínskou školu, tak univerzitu, kde obdržel v roce 1897 doktorát)

působil jako rabín na Moravě (v Lošticích a ve Frýdku [7, 8]), od roku 1901 v již zmíněném Karlsruhe a poté (1903–1908) ve Frankfurtu nad Odrou. V roce 1908 se celá rodina přestěhovala do Berlína. Nemáme zde dostatek prostoru představit celou rozvětvenou rodinu Bergmannů – šest bratrů a dvě sestry; odkazujeme na vzpomínkovou knihu nejmladšího z bratrů, politologa-národohospodáře (věnoval se především zemědělské hospodářské politice; zemědělské vědy studoval od roku 1935 v Děčíně, po Mnichovské dohodě odešel z Československa do Švédska) a levicového politika Theodora Bergmanna (1916–2017) [9].

Ernst Bergmann navštěvoval v Berlíně nejdříve základní školu a pak známé Mommsenovo gymnázium. Na střední škole jej zaujaly přírodní vědy, především fyzika. Po maturitě studoval fyziku a chemii na berlínské univerzitě, kde se pod vedením profesora Wilhelma Johanna Schlenka (1879–1943) [10] specializoval na organickou chemii. Doktorský titul získal v roce 1927. O rok později se v Chemickém ústavu Berlínské univerzity habilitoval jako soukromý docent. V roce 1929 se oženil s Otýlií Blumovou, Vídeňankou a asistentkou na též ústavu. Bergmann a Schlenk spolu sepsali učebnici (dnes bychom ji brali spíše jako příručku; silně pochybuji, že toto obsáhlé dílo nabitě fakty by při současném pojetí studijního úsilí a aktuálním *modu operandi* oboru dokázal někdo z dnešních adeptů organické chemie skutečně nastudovat) *Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie* [11, 12]. V roce 1932 byl vydán první díl [11], kde jsou na titulní straně uvedeni oba autoři. V roce 1933 však Bergmann emigroval do Londýna a druhý díl [12] vyšel až v roce 1939 již jen pod Schlenkovým jménem. Ten svého spoluautora zmiňuje alespoň v úvodu, a to následovně:



Obr. 1 Dopis Chaima Weizmanna odeslaný Ernstu Davidu Bergmannovi z Londýna na sklonku třicátých let.
Zdroj: www.jewishpress.com

Tretia Európska fyzikálna olympiáda

Ľubomír Mucha¹, Jan Kříž²

¹ Slovenská komisia FO, CVČ – RCM

² Ústřední komise FO ČR, Přírodovědecká fakulta Univerzity Hradec Králové



Medzinárodná fyzikálna olympiáda (MFO) v tomto roku bola v júli v Tel Avive, a konal sa už jej 50. ročník. Vieme, že pri jej zrode bol aj československý fyzik prof. Rostislav Košťál. Prvej MFO, konanej vo Varšave v Poľsku, sa zúčastnilo päť krajín bývalého socialistického bloku – Poľsko, Československo, Maďarsko, Bulharsko a Rumunsko. Až v roku 1972 sa MFO rozšírila o krajinu mimo Európy – o Kubu. Postupne vznikali vo svete aj rôzne regionálne súťaže ako Ázijská fyzikálna olympiáda, Iberoamerická fyzikálna olympiáda a ďalšie. Prvýkrát s myšlienkou usporiadania Európskej fyzikálnej olympiády prišiel bývalý prezident MFO Waldemar Gorzkowski v roku 2007, keď chcel o vzniku tejto olympiády hovoriť na MFO v Iráne. Žiaľ tragická udalosť, ktorá sa v Iráne stala, Waldemar tam náhle zomrel, oddialila Európsku fyzikálnu olympiádu až o desať rokov. Až na MFO v roku 2016 vo Švajčiarsku vystúpil s myšlienkou usporiadania Európskej fyzikálnej olympiády (EuPhO) prof. Jaan Kalda z Estónska. Hneď v nasledujúcom roku, v roku 2017, sa v Estónsku na 1. ročníku Európskej fyzikálnej olympiády zúčastnilo 17 európskych a tri mimoeurópske krajiny. Slovensko sa hneď od prvého ročníka zúčastňuje na EuPhO. V prvom ročníku slovenskí žiaci získali jednu striebornú a dve bronzové medaily. V druhom ročníku, v Rusku, už sa zúčastnilo 20 európskych krajín a opäť tri mimoeurópske krajiny. Tam sme obstáli trochu horšie, získali sme len jednu bronzovú medailu a dve čestné



Slávnostné zahájenie EuPhO 2019 v priestoroch prírodovedného centra Lotyšskej univerzity. Foto University of Latvia

uznania. Česká republika sa olympiády zúčastňuje až od druhého ročníka a pri svojej premiére získala jednu bronzovú medailu.

Podme už ale k samotnej súťaži, ktorá sa konala v dňoch 31. 5. až 4. 6. 2019 v Rige – Lotyšsko. Garantom podujatia bolo Ministerstvo školstva a vedy Lotyšskej republiky. Organizačne akciu zabezpečila Univerzita Lotyšska (University of Latvia) v Rige.

Súťaže sa zúčastnilo 173 súťažiacich z 25 európskych krajín a 10 krajín mimo Európy. Väčšina krajín bola zastúpená družstvom pozostávajúcím z piatich súťažiacich žiakov stredných škôl a z jedného vedúceho. Domáce Lotyšsko malo dve družstvá.

Niekoľko viet o slovenských žiakoch.

Slovenskú republiku reprezentovali

Vedenie

- RNDr. Ľubomír Mucha, Centrum voľného času – Regionálne centrum mládeže (CVČ – RCM), Košice, podpredseda SK FO

Súťažiaci

- Jonáš Dujava, absolvent SPŠE, Prešov
- Ronald Doboš, 3. ročník, Gymnázium, Poštová 9, Košice
- Róbert Jurčo, absolvent Gymnázia L. Štúra, Trenčín
- Emil Lelák, absolvent Gymnázia J. A. Raymana, Prešov
- Michal Lelák, absolvent Gymnázia J. A. Raymana, Prešov.



Družstvo Slovenskej republiky 3. ročníku EuPhO. Zľava: Michal Lelák, Róbert Jurčo, Ľubomír Mucha, Jonáš Dujava, Ronald Doboš, Emil Lelák.

OCENĚNÍ NEJVYŠŠÍ NÁLEŽELO ČECHŮM

Na 13. mezinárodní olympiádě v astronomii a astrofyzice získali mladí čeští astronomové čtyři medaile



Jana Žďárská

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

Mezinárodní olympiáda v astronomii a astrofyzice (IOAA) byla založena v roce 2007 v Thajsku. Iniciujícími státy byly mimo Thajska také Indonésie, Írán, Čína a Polsko. Základní ideou a vizí bylo zejména více rozšířit astronomii a astrofyziku mezi studenty středních škol. Tento úkol byl bezesbýtku naplněn postupným rozvojem spolupráce mezi mladými astronomy na mezinárodní úrovni. Čeští studenti se IOAA poprvé zúčastnili v roce 2010.

Slova, jež tu kladu na papír, víří v mé mysli vyvolávající útržkovité vzpomínky na má středoškolská léta. Dočista cítím tu neopakovatelnou vůni školních učeben a fyzikálního kabinetu, odkud – tisíce se na pokroucených policích – vyčnívaly různé komplikované fyzikální pomůcky a pozoruhodné modely. Šum gymnaziálních chodeb byl čas od času narušen nehluchým soustředěním provázejícím zadumané tváře neznámých studentů, jež dorazili poměřit své znalosti při řešení středoškolských olympiád. Vzpomínám na to takřka hmatatelné ticho, které panovalo při zadávání otázek a bylo posléze rušeno už jen usilovným skřípáním per po papíře. To pracovali budoucí vědci...

Je potěšitelné, že středoškolské olympiády existují stále a těší se vysokému zájmu studentek a studentů. Letošní 13. IOAA se konala v maďarském Keszthely poblíž jezera Balaton. V době od 2. do 10. srpna zde poměřilo své síly 254 studentů ze 47 zemí světa – tedy nejvíce v její historii. Olympiády se poprvé zúčastnily i týmy



Během pětihodinového teoretického kola řešili soutěžící 14 úloh různé úrovně obtížnosti. Foto: IOAA 2019



Dr. Ing. Jan Kožuško, narozen v roce 1981, absolvoval ČVUT v Praze (Ing.) a Technische Universität Dresden (Dr.). Od roku 1998 je spolupracovníkem Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy, roku 1999 vstoupil do České astronomické společnosti. Od roku 2004 je členem Ústřední komise Astronomické olympiády, od roku 2010 jejím předsedou. Foto: Jana Žďárská

Ekvádoru, Německa, Norska a Turecka. Je zajímavé, že samotná soutěž skončila téměř na den přesně 20 let od úplného zatmění Slunce, které bylo pozorovatelné 11. srpna 1999 právě od Balatonu. Hlavními pořadateli soutěže bylo Ministerstvo lidských zdrojů, Univerzita Szeged a Maďarská astronomická společnost. Realizaci 13. IOAA dále podpořily Astronomický ústav Thege Miklós v Konoly, observatoř Baja, Pannonská univerzita, Univerzita Eötvöse Loránda a Gothardova astrofyzikální observatoř ELTE.

Akademie věd udělila Prémii Otto Wichterleho třiatdvaceti vědeckým talentům

Třiatdvacet výrazných vědeckých talentů letos získalo prestižní ocenění Akademie věd ČR – Prémii Otto Wichterleho pro rok 2019. Slavnostní ceremoniál se uskutečnil v pražské Lannově vile ve středu 19. června 2019 a ceny laureátům předala předsedkyně Akademie věd ČR Eva Zažímalová. „Laureáti a laureátky jsou vybíráni velmi pečlivě. Že mají vědecký zápal, to dokázali svými odbornými pracemi, že mají trpělivost a výdrž, to dokázali dnes na ceremonii,“ zavtipkovala Eva Zažímalová s narážkou na velmi dusný červnový den, ve kterém ocenění čekali na své diplomy.

Moderátor akce Jan Martinek z Odboru mediální komunikace AV ČR poté doplnil, že porotě se sešlo 46 návrhů z 24 akademických pracovišť, nakonec z nich zvolila deset oceněných za první vědní oblast o neživé přírodě, deset za oblast takzvaných „life sciences“ a tři za humanitní a společenské vědy. Prémie, diplom a knižní dárek z nakladatelství Academia předali vždy zástupci za jednotlivé oblasti, přičemž se mezi sebou rozvěrně dobírali, která je nejdůležitější. „Nevím, proč zrovna my jsme béčko?“ divil se místopředseda pro II. vědní oblast Zdeněk Havlas. „My jsme zase třetí, ale každý ví, že ta číslice souvisí s komplexitou a složitostí řešení problémů,“ oponoval místopředseda pro oblast humanitních věd Pavel Baran.

Ocenění je určeno perspektivním vědcům a vědkyním, kteří dosahují špičkových výsledků ve svých oborech, jsou nositeli vědeckých titulů (CSc., Dr., Ph.D., DrSc.) a v době podání návrhu nepřesáhli věk 35 let (do této doby se nezapočítává rodičovská dovolená). Prémie pro mladé vědecké pracovníky ve svém názvu nese jméno profesora Otto Wichterleho na památku vynikajícího českého chemika světového formátu, jenž se stal po listopadu 1989 prezidentem Československé akademie věd. Uděluje se od roku 2002 a je spojena s finanční odměnou 330 tisíc korun rozložených do tří let.



Oceněný Jan Geletič uprostřed, vlevo Antonín Fejfar (předseda vědecké rady AV ČR) a vpravo Eva Zažímalová.

Medailonky vybraných laureátů, jejichž práce se dotýká fyziky

Ing. Anna Artemenko, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR

Anna Artemenko (nar. 1985) je mladá a perspektivní vědkyně Fyzikálního ústavu, kde se v oddělení optických materiálů věnuje výzkumu látek především na bázi diamantových a uhlíkových vrstev metodami fotoelektronové spektroskopie. Tyto materiály se uplatňují zejména v biomedicíně, kde se mohou využívat například pro přípravu biosenzorů. Kromě specializace na analýzu pomocí rentgenové fotoelektronové spektroskopie se vědkyně podílí na technologii nanášení polymerů magnetronovým naprašováním, což umožňuje depozici tenkých polymerních vrstev obsahujících aminové skupiny na povrch diamantu. Anna Artemenko je absolventkou doktorského studia na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Vynikající výsledky a její vědecké kvality dokládá nejen vysoký počet publikací ve špičkových mezinárodních časopisech (celkem 48 publikací v impaktovaných časopisech), ale i účast v mezinárodních výzkumných týmech či prezentace na mezinárodních vědeckých konferencích. Byla členkou řešitelského týmu v řadě projektů Grantové agentury ČR a Technologické agentury ČR.

Ing. Jaroslav Čapek, Ph.D., Fyzikální ústav AV ČR

Jaroslav Čapek (nar. 1985) náleží k perspektivním mladým vědcům Fyzikálního ústavu, kde od roku 2014 působí jako postdoktorand v oddělení funkčních materiálů. Tento absolvent pražské Vysoké školy chemicko-technologické získal již během svého studia a později ve Fyzikálním ústavu komplexní experimentální zručnost i teoretické znalosti pro přípravu a zpracování kovových materiálů různými postupy a jejich charakterizaci. Zaujíme se přitom hlavně na mikrostrukturní a mechanické hledisko, ale také korozní. V současnosti se věnuje fyzikální metalurgii a fyzice kovových biomateriálů. V grantovém projektu se zabývá vlivem termomechanického zpracování na mikrostrukturu, mechanické, korozní a biologické vlastnosti potenciálních zinkových biodegradabilních slitin. Spolupracuje přitom jak s českými, tak zahraničními vědci. Čapek se kromě toho věnuje i pedagogické a publikační činnosti. V prestižních impaktovaných časopisech publikoval 22 původních prací.

Mgr. Jan Geletič, Ph.D., Ústav informatiky AV ČR

Jan Geletič (nar. 1986) je postdoktorand v Ústavu informatiky, kde od roku 2017 působí v pracovní skupině

IUGG jako stoletá dáma

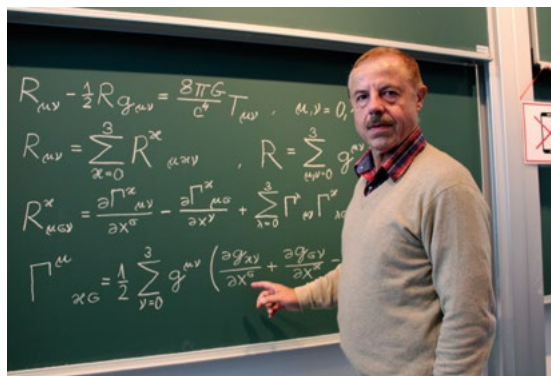
Mezinárodní unie pro geodézii a geofyziku slaví 100 let od svého založení

Jana Žďárská

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

Mezinárodní unie pro geodézii a geofyziku (The International Union of Geodesy and Geophysics, IUGG) byla založena 28. července 1919 v Bruselu. Jejím primárním cílem bylo a je podporovat aktivity mezinárodních vědeckých organizací zabývajících se geodézií, geomagnetismem, geoelektrinou, meteorologií, fyzikální oceánografií, seismologií a vulkanismem.

Globální přírodní procesy na Zemi, jako jsou zemětřesení, sucha, bouře, sopečná činnost nebo poruchy magnetického pole Země, neznají hranic. Již historicky proto vědci usilovali o založení organizace, jež by důsledně podporovala mezinárodní spolupráci odborníků zabývajících se vědami o Zemi. Na samém počátku stál C. F. Gauss (1777–1855). Založil Magnetickou unii, která podporovala spolupráci 50 magnetických observatoří v pěti světadílech. V roce 1886 pak byla založena Mezinárodní geodetická asociace, která se mimo jiné zaměřovala i na předpoví-



Na 27. valném shromáždění IUGG v Montrealu v Kanadě reprezentoval Českou republiku RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc., z Geofyzikálního ústavu AV ČR. Foto: František Lomoz

dání a varování před přírodními katastrofami a významně tak přispívala ke zvyšování kvality života lidské populace.

První mezinárodní meteorologický kongres se konal v roce 1877 v Lipsku a první mezinárodní seismologická konference proběhla v roce 1901 ve Štrasburku. Mezinárodní seismologická asociace pak byla založena v roce 1904. V červenci 1919 byla založena Mezinárodní unie pro geodézii a geofyziku (IUGG), která sdružovala jednotlivé existující asociace pro geodézii, seismologii, meteorologii a oceánografii a zastřešovala všechny



27. valné shromáždění proběhlo v Montrealu v Kanadě v letošním červnu.

jejich aktivity. Její první Valné shromáždění se konalo v květnu 1922 v Římě a od tohoto roku se konají Valná shromáždění pravidelně každé 4 roky. Praha hostila Valné shromáždění IUGG již dvakrát – a to v roce 1927 a 2015. Poslední, 27. valné shromáždění proběhlo v Montrealu v Kanadě v letošním červenci a Mezinárodní asociaci pro seismologii a fyziku Země (IASPEI)



Jedním z nejvýznamnějších programů IUGG byl Mezinárodní panel o klimatických změnách (Inter-governmental Panel on Climate Change, IPCC).

Od minerálů po život na Marsu

Nová kniha prof. Svatopluka Civiše a kol. „Fotochemická redukce CO₂ na terestrických planetách“

Jana Žďárská

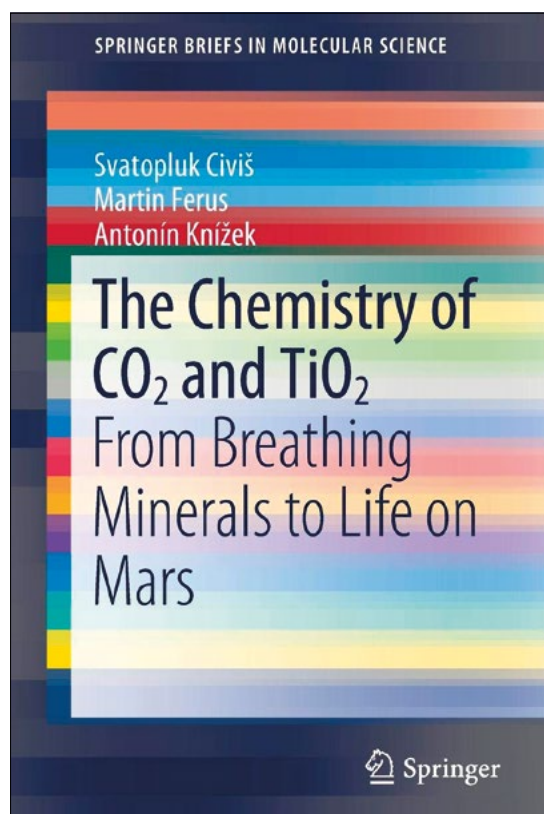
Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

Významný český vědec prof. RNDr. Svatopluk Civiš, DSc., vedoucí oddělení chemické fyziky na Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, spolu se svými kolegy RNDr. Martinem Ferusem, Ph.D., a Mgr. Antonínem Knížkem v letošním roce vydali v nakladatelství Springer knihu *The Chemistry of CO₂ and TiO₂: From Breathing Minerals to Life on Mars*.

Jmenovaná publikace je mimo jiné uvedena vznešeným citátem: „*To all pilgrims on the path of knowledge...*“ A prof. Civiš k tomu dodává: „*Pohnutce napsat publikaci *The Chemistry of CO₂ and TiO₂: From Breathing Minerals to Life on Mars* předcházela široká škála experimentálních a teoretických prací týkajících se interakce oxidu uhličitého s titanem (TiO₂). To proto, že chemie oxidu uhličitého dnes nachází uplatnění v mnoha aplikacích od boje proti globálnímu oteplování po výrobu paliv či skladování energie. Odráží se v ní i snaha vypátrat původ vzniku života prostřednictvím syntézy organických molekul jak na rané Zemi, tak i na Marsu a jiných terestrických planetách. Účelem této knihy je ukázat dva důležité aspekty interakce mezi plyným CO₂ a polovodičovým minerálním povrchem.*“



Jako výraz ocenění zvláště vysoké kvalifikace prokázané vytvořením závažných, vědecky originálních prací důležitých pro rozvoj bádání v určitém vědním oboru a charakterizujících vyhraněnou vědeckou osobnost uděluje Akademie vědecký titul „doktor věd“ („doctor scientiarum“, ve zkratce DSc.). Foto: Martin Malý pro AV ČR



V knize autoři dále poukazují na to, že atomy kyslíku jsou vyměňovány mezi minerály obsahujícími kyslík a CO₂ i v běžných okolních podmínkách. Tato překvapivá vlastnost, která je často opomíjena, naznačuje, že hranice mezi plynnou fází a pevnou fází není zcela inertní a i pokojová teplota může být dostatečná pro umožnění této interakce. Kromě toho výměna atomů kyslíku není omezena pouze na oxid titaničitý. I jiné

Otěže vědy třímá žena

Prof. Zažímalová ve funkci předsedkyně Akademie věd ČR

Jana Žďárská

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

„Věda je více než jen soubor poznatků. Je to způsob myšlení.

Způsob skeptického vyslychání vesmíru s jemným porozuměním lidské omylnosti.“

Carl Sagan

Akademie věd České republiky (AV ČR, Akademie) je nejvýznamnější neuniverzitní vědecká instituce v České republice. Nese v sobě odkaz České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění i poselství jejích následnických organizací. Hlavním posláním AV ČR a jejích pracovišť je uskutečňovat kvalitní vědecký výzkum na hranici poznání, který respektuje aktuální a předvídané potřeby společnosti. O tom, jak takové vize naplnit pro užitek a budoucnost, jsme hovořili s její současnou předsedkyní prof. Evou Zažímalovou.

■ *Jana Žďárská: Vážená paní profesorko, v souvislosti s vedením AV ČR jistě dnes a denně řešíte mnoho obtížných úkolů. Můžete nám prosím na začátek rozhovoru říci, co vy osobně považujete za nejdůležitější pro její fungování?*

Eva Zažímalová: AV je nejvýznamnější a nejproduktivnější instituce zaštiťující výzkum v České republice. Proto považuji za nejdůležitější úkol jejího předsedy udržet tuto instituci v co nejlepší kondici a zajistit, aby jednotlivé ústavy zřizované AV měly ty nejlepší podmínky pro svoji práci. Z hlediska celospolečenského významu AV pokládám za velmi důležité přiblížit široké veřejnosti badatelské úsilí jednotlivých vědeckých týmů a co nejvíce prezentovat výsledky jejich práce. Protože většina výzkumu na AV jde na účet veřejných finančních prostředků, je podle mne velice podstatné, aby občané naší země věděli, čím se vědci zabývají, s jakými problémy se potýkají a jaké jsou výsledky jejich práce. S tím souvisí i podpora tzv. základního výzkumu, který bývá často považován za finančně příliš náročný, a přitom bez viditelných praktických výsledků. Ale bez základního výzkumu bychom se k aplikovanému výzkumu zkrátka nedostali.

■ *JŽ: Vy jste se, paní profesorko, narodila v Praze. Jak vzpomínáte na svoje dětství?*

EŽ: V mém nejranějším dětství jsme s rodiči bydleli v Praze u Karlova náměstí ve Václavské ulici. Když se narodil můj bratr, přestěhovali jsme se celá rodina



Vyrůstala jsem v příjemném rodinném prostředí v bytě ve Václavské ulici.

– tedy rodiče a prarodiče – do Dejvic. Ráda na toto období vzpomínám. Rodiče měli hezké manželství, a proto jsme spolu s bratrem vyrůstali ve velmi příjemném prostředí.

■ *JŽ: Jsou některé zážitky z vašeho dětství, které si ráda vybavujete?*

EŽ: Tehdejší Dejvice byly poněkud jiné nežli dnes. Bylo tam více prostoru i zeleně, a tak jsme se jako děti měly kde jaksepatří vyřadit. Ráda vzpomínám, jak jsme si chodily hrát do blízkých a hodně zarostlých roklí. S maminkou, bratrem a někdy i s tatínkem jsme

100 let od narození Čestmíra Šimáněho

Nestora naší jaderné fyziky připomnělo vzpomínkové setkání i pamětní deska

Miroslav Dočkal

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., Husinec-Řež 130, 250 68 Řež; dockal@ujf.cas.cz

Rovné stovky let by se 9. května 2019 dožil prof. Ing. Čestmír Šimáně, DrSc., nestor jaderných oborů na našem území. Při této příležitosti uspořádaly 14. května Ústav jaderné fyziky (ÚJF) AV ČR, ÚJV Řež, a. s. a Centrum výzkumu Řež, u jejichž společného počátku stál, spolu s obcí Husinec-Řež vzpomínkové setkání v řežském výzkumném areálu, které bylo spojeno s odhalením pamětní desky pod rozložitým památným dubem a dalšími aktivitami.

Vzpomínkové setkání v Konferenčním centru ÚJV moderoval Milan Mika, vedoucí oddělení marketingu a prodeje ÚJV. Do širších souvislostí uvedl zhruba šest desítek účastníků z řad pamětníků i současných jaderných fyziků příspěvek Františka Pazdery, ředitele ÚJV v letech 1993–2008. O profesním životě Čestmíra Šimáněho i vzniku ÚJF promluvila Emilie Těšínská z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, která se tématu dlouhodobě věnuje a je rovněž autorkou speciálního čísla *Jaderníku*, časopisu ÚJV vydaného k tomuto jubileu. O současných pokračovatelích Šimáněho odkazu mluvili Vladimír Wagner z ÚJF, který se soustředil zejména na urychlovače provozované tímto ústavem, a Ján Milčák z Centra výzkumu Řež, které má na starosti oba zdejší výzkumné reaktory. Podle V. Wagnera Šimáně kladl důraz na experimentální základnu, její aplikace a mezinárodní spolupráci, umožňující přístup ke špičkovým a jinak nedostupným technologiím i srovnávání se s úrovní světové vědecké špičky. Dobře byly přijaty rovněž svěží, vtipné i dojemné vzpomínky syna pana profesora – Čestmíra Šimáněho ml.

Následovalo odhalení pamětní desky za přítomnosti čelných představitelů všech čtyř pořádajících organizací – včetně osobní vzpomínky starostky obce Veroniky Kristové – nepřerušené ani náhlým silným deštěm. Účastníky poté rozvezl vodíkový autobus ÚJV na exkurzi v areálu: navštívit bylo možné oba reaktory, urychlovače i horké komory laboratoří projektu udržitelné energetiky SUSEN. Pozdní odpoledne v Konferenčním centru s vernisáží „šimáněvské“ výstavy pak bylo věnováno širší místní veřejnosti. Celá akce byla doprovázena také promítáním dobových záběrů i filmového týdeníku z roku 1957 dokumentujícího výstavbu řežského areálu. Účastníci zde mohli získat rovněž



Profesor Šimáně ve svém typickém gestu – stalo se i motivem jeho pamětní desky

knihu Šimáněho vzpomínek „Život mezi atomy aneb jak to všechno u nás i jinde začínalo“ [1] a několik dalších titulů z historie jaderné fyziky, vydaných ÚJV.

Ještě před setkáním proběhl dopolední cyklo-happenning „100 okruhů pro prof. Čestmíra Šimáně“, jehož se zúčastnily zhruba dvě desítky cyklistů, zejména z řad ÚJV a v jeho dresech.

Na setkání navázaly o den později zábavné experimenty – s magnetismem, odstředivou silou, elektřinou, obohacováním uranu – práce se skutečnými ma-

Zemřel Miroslav Bednář

Jan Hladký

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8

Ing. Miroslav Bednář, CSc., zemřel v neděli 19. května 2019 po těžké nemoci v hospici na Svatém Kopečku u Olomouce. Narodil se v Prostějově, dne 19. 12. 1940 v rodině živnostníka. Zde rovněž studoval na Jedenáctileté střední škole (dnes Gymnáziu Jiřího Wolkera). Po maturitě v roce 1958 odešel studovat jadernou fyziku na Fakultu technické a jaderné fyziky (FTJF) Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT). Vysokoškolské studium zakončil státní zkouškou 22. 6. 1963 a obhájil diplomovou práci na téma disperzních relací pod vedením RNDr. Vladimíra Šachla, CSc., teoretického fyzika Fyzikálního ústavu Československé akademie věd v Praze. Získal diplom jaderného inženýra a poté 1. 8. 1963 nastoupil do Fyzikálního ústavu. Zde pracoval v Oddělení kosmického záření a fyziky vysokých energií, které vedl RNDr. Jaroslav Pernegr, CSc. Spolupracoval a publikoval nadále s V. Šachlem.

Po dvouleté práci v pražském Fyzikálním ústavu, kde se zabýval disperzními relacemi, byl vyslán na roční pracovní pobyt do Spojeného ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) v Dubně u Moskvy (bývalý SSSR), kam odeslal 2. 10. 1965. Práci zahájil v Laboratoři teoretické fyziky (LTF) ve skupině V. G. Kadyševského, pozdějšího ředitele SÚJV. Laboratoř LTF již v té době patřila k nejprestižnějším pracovištím tohoto oboru na světě, takže badatelská práce v ní měla vždy vysokou úroveň. Během své vědecké činnosti si tam téměř všichni fyzici nashromáždili dostatek výzkumného materiálu, což jim v průběhu dalších let, po návratu zpět do domácích ústavů, umožnilo sepsat a obhájit disertační práce a získat vědecké hodnosti kandidáta věd. M. Bednář úspěšně obhájil kandidátskou práci (školitel RNDr. Miloš Lokajíček, CSc., teoretický fyzik Fyzikálního ústavu) 19. 2. 1975. Jeho kandidátská disertační práce s názvem „*Příspěvek k aplikacím dynamických grup v kvantové mechanických modelech a ve fyzice elementárních částic*“ byla vypracována ve Fyzikálním ústavu ČSAV v Praze za opo-



Obr. 1 Miroslav Bednář. Foto: J. Dolejší



Obr. 2 M. Bednář při studiu. Foto: J. Dolejší

tury RNDr. Jana Fischera, CSc. Poté, 25. 2. 1975, mu byla na vědeckém kolegiu fyziky ČSAV udělena vědecká hodnost kandidáta fyzikálně-matematických věd (CSc.).

V LTF SÚJV Dubna již dříve – od roku 1963 – pracovala skupina vedená profesorem RNDr. Ivanem Úlehrou, DrSc., který byl v té době rovněž zástupcem ředitele SÚJV akademika D. I. Blochinceva. V témže roce do ní rovněž přijelo několik mladých fyziků z Prahy, např. Ing. Jiří Tolar, Ing. Jiří Blank a Ing. Zdeněk Pluhař. Zabývali se tam zejména Bruecknerovou teorií výpočtu atomových jader. Později se k nim připojili i Ing. E. Humhal z katedry matematiky FTJF a Ing. J. Wiesner z ústavu ČVUT v Horské ulici, kteří v SÚJV prováděli výpočty na počítačích. J. Tolar odjel na přání profesora I. Úlehy v roce 1964 zpět do Prahy a v roce 1965 nastoupil na několik měsíců do mezinárodního ústavu ICTP v Terstu a pracoval tam v oblasti symetrií. Po návratu do Prahy na podzim roku 1965 odjel zpět do LTF. Z Terstu si přivezl k dalšímu studiu tři témata z oblasti symetrie.

J. Tolar M. Bednářovi po jeho příjezdu do Dubny poradil, aby se na výběru jednoho ze tří zmíněných pracovních témat dohodli s V. G. Kadyševským a po jeho doporučení se pak vybraným tématem v LTF zabývali. Vybrali si téma z teorie silné vazby, která obsahuje základní symetrii $SU(2)$ týkající se izotopického spinu. Výsledky svého studia spolu publikovali v článku „*The dynamical group of the $SU(3)$ – symmetric strong coupling theory*“ v časopise Nuclear Physics B5 (1968). Z SÚJV se M. Bednář do Fyzikálního ústavu v Praze vrátil až 24. 4. 1967. V roce 1968, po vpádu vojsk Varšavského paktu do Československa, požádal ředitele Fyzikálního ústavu doc. Luďka Pekárka, CSc., o povolení vycestovat během své dovolené na Univerzitu



Zemřel prof. RNDr. Vladislav Šimák, DrSc.

Jan Hladký, Jiří Chýla, Petr Reimer, Petr Závada

Fyzikální ústav AV ČR, Sekce fyziky elementárních částic, Na Slovance 2, Praha 8

Dne 26. června 2019 zemřel prof. RNDr. Vladislav Šimák, DrSc., bývalý vedoucí vědecký pracovník Fyzikálního ústavu Akademie věd České republiky a výrazná osobnost české fyziky elementárních částic.

Mládí a studium

Narodil se 20. 4. 1934 v Měšicích u Tábora, kde chodil do obecné školy. Po válce absolvoval tábořské gymnázium. Již během svých studií na gymnáziu projevoval zájem o fyziku, matematiku a astronomii. Navštěvoval často místní hvězdárnu, která letos oslavuje 80 let od svého založení, a pomáhal tam jako demonstrátor. Po maturitě odešel studovat na Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy (MFF UK) v Praze, kterou absolvoval v roce 1958. Měl jít pracovat, jak bylo v té době povinností, na umístěnkou do Škodových závodů v Plzni, kde se vyráběla reaktorová technika, ale podřídilo se mu získat místo asistenta u prof. Václava Petržílky na MFF UK. V roce 1959 s ním přechází jako asistent na katedru fyziky na nově založenou Fakultu technické a jaderné fyziky Českého vysokého učení technického (FTJF ČVUT), kde se stal V. Petržílka děkanem. V polovině roku 1960, po absolvování vojenské služby, přešel do oddělení vysokých energií a kosmického záření Fyzikálního ústavu Československé akademie věd (FZÚ ČSAV) v Praze, které navštěvoval již dříve jako diplomant Jaroslava Pernegra. Zde pracoval až do konce září 2018. Od roku 2001 současně působil na katedře matematiky Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské Českého vysokého učení technického (FJFI ČVUT). V roce 1998 se habilitoval na MFF UK a v listopadu roku 2007 byl po řízení proběhlém na FJFI ČVUT jmenován profesorem fyziky.

Počátky kariéry

Po příchodu do FZÚ ČSAV se podobně jako ve své diplomové práci věnoval zpracování a analýze dat z experimentů v kosmickém záření studovaných metodou fotografických emulzí a společně se svým bývalým školitelem Jaroslavem Pernegrem a dalšími pracovníky oddělení publikoval na toto téma řadu článků. V roce 1963 obhájil kandidátskou práci a získal vědeckou hodnost kandidáta věd.

Poprvé v CERNu

V Evropě vznikla v polovině padesátých let dvě významná mezinárodní centra fyziky vysokých energií, kam byla vysílána řada fyziků z národních laboratoří. Pro

laboratoře v Československu a státech Sovětského svazu byl důležitý Spojený ústav jaderných výzkumů (SÚJV) v Dubně u Moskvy, zřízený v roce 1956. V roce 1954 byl u Ženevy založen deseti západoevropskými státy CERN, dnes nejvýznamnější centrum fyziky elementárních částic na světě. V roce 1963 do něj odjel Vláda Šimák na stipendijní pobyt Mezinárodní agentury pro atomovou energii. V CERNu se zapojil do skupiny profesora Frenche, která se zabývala zkoumáním interakcí antiprotonů s energií 5,7 GeV s protony s použitím techniky bublinových komor. Během pobytu v CERNu navázal spolupráci s řadou předních fyziků. Po dvou letech se vrátil do Fyzikálního ústavu a přivezl s sebou filmový materiál z tohoto experimentu, který se svou skupinou ve Fyzikálním ústavu dále zpracovával. Tehdy se zrodil Vládův celoživotní zájem o fyziku antiprotonů.

Na zkušenou v zahraničí

V r. 1967 se stal vedoucím oddělení fyziky vysokých energií a koncem roku 1968 pak odjel na dlouhodobý pracovní pobyt do CERNu, kde ve skupině B. Frenche pokračoval v analýze dat ze srážek antiprotonů s protony v 80cm vodíkové bublinové komoře. Vláda Šimák byl také jedním z prvních fyziků v Československu, kdo aplikoval tehdy nový kvarkový model hadronů na produkci pionů v antiproton-protonových srážkách. Láska ke kvarkům mu zůstala po celý život. Na pozvání profesora Plesse strávil několik měsíců také na Massachusetts Institut of Technology (MIT) v Cambridgi u Bostonu. Zde se podílel na analýze interakcí záporných pionů s protony ve vodíkové bublinové komoře ve SLAC ve Stanfordu. Začátkem roku 1971 se vrátil



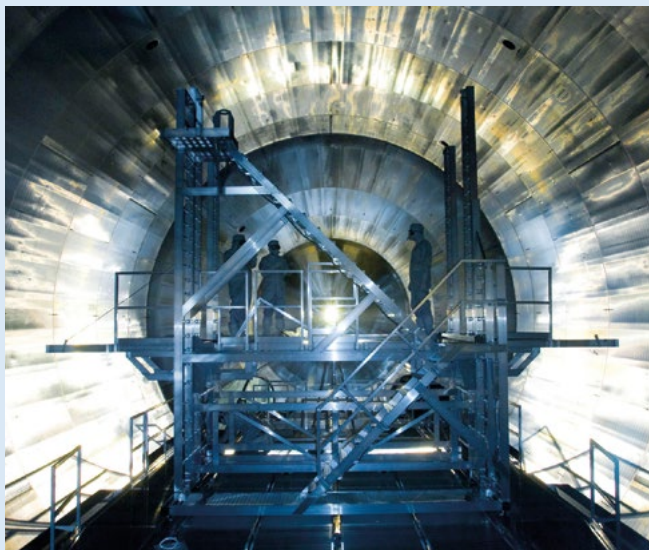
Obr. 1 Zleva A. Valkárová, I. M. Gramenitsky (vedoucí experimentu Ludmila v SÚJV Dubna) a V. Šimák.

Abstracts of review articles

Otokar Dragoun:

Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment limits neutrino mass to less than 1 eV

Although neutrinos are the most numerous massive particles in the universe their rest mass is still not known. The international experiment KATRIN, whose co-founders and active participants are scientists from the Nuclear Physics Institute of the Czech Acad. Sci., proved recently that five hundred thousand neutrinos weight less than one electron, which is the second lightest elementary particle.



Martin Libra:

Temperature dependence of photovoltaic cells

I-V characteristic of illuminated photovoltaic cells vary with temperature. At high temperatures, there is a lower open-circuit voltage and higher short-circuit current. This behavior can be explained using band theory of solid state physics. An increasing temperature causes a narrowing of the forbidden gap and a shift in the Fermi energy level toward the center of the forbidden gap. Both of these effects lead to a reduction in the potential barrier in the band diagram of the illuminated PN junction, and thus decreases the photovoltaic voltage. In addition, the narrowing of the forbidden gap causes higher generation of electron-hole pairs in the illuminated PN junction, and therefore the short-circuit current increases. Understanding of this mechanism is important, as at higher temperatures, photovoltaic energy conversion has lower efficiency.

Libor Juha:

Who was the father of the Israeli nuclear weapon?

Although the first nuclear explosive devices based on chain fission reactions of actinoid nuclei for military purposes were developed and tested by thousands of scientists and technicians, written history associates "the bomb" only with some leading persons. Julius Robert Oppenheimer (1904-1967) was considered to be the father of the US atomic bomb, while Igor Vasilyevich Kurchatov (1903-1960) and Juliy Borisovich Khariton (1904-1996) built the first Soviet nuclear weapons. All three of these men were physicists. In this contribution, we would like to introduce the father of the Israeli nuclear bomb who was, surprisingly, a chemist. Ernst David Bergmann (1903-1975) also had some connections to our country. His father served as a rabbi in Moravia at the end of the 19th century and the beginning of the 20th century and his youngest brother studied in Czechoslovakia in the 1930's, as a refugee from Hitler's Germany.

ASTRONOMICKÁ OLYMPIÁDA

předmětová soutěž
z **astronomie** a příbuzných
oborů pro žáky **základních**
a **středních škol**

OLYMPIADA.ASTRO.CZ

Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky je zařazena od roku 2006 v soutěžích typu A, které MŠMT ČR pravidelně vyhlašuje pro daný školní rok.

ASTROPIS

ZAL. 1994 25 LET

Jediný populárně-vědecký časopis
pro příznivce astronomie v Česku



Aktuality z astronomie

Tipy a náměty k pozorování

Kosmonautika

Rozhovory s významnými osobnostmi

Celostránkové mapy oblohy

Barevné fotografie

Roční předplatné zahrnuje: čtyři pravidelná čísla, jeden tématický speciál,
přístup do online archivu, vstup na Den s Astropisem

Zveme Vás také na

„Den s Astropisem“

30. 11. 2019 od 9 h v Planetáriu Praha
(Královská obora 233, Praha 7)

Zajímavé přednášky z astronomie a fyziky prosloví:
Petr Kulhánek, Zdeněk Mikulášek,
Pavel Gabzdyl, Martina Exnerová

Proběhne též slavnostní předání **Kopalovy přednášky**

změna programu vyhrazena

Více informací naleznete na www.astropis.cz

T | Ý | D | E | N | V | T

19

TÝDEN VĚDY A TECHNIKY AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

11–17/11/2019

WWW.TYDENVEDY.CZ



/ dny otevřených dveří / přednášky / výstavy /
/ vědecké kavárny / science show / workshopy /

NEJVĚTŠÍ VĚDECKÝ FESTIVAL V ČESKÉ REPUBLICE

POŘADÁ

PARTNEŘI

HLAVNÍ MEDIÁLNÍ PARTNER

MEDIÁLNÍ PARTNEŘI

ZA PODPORY