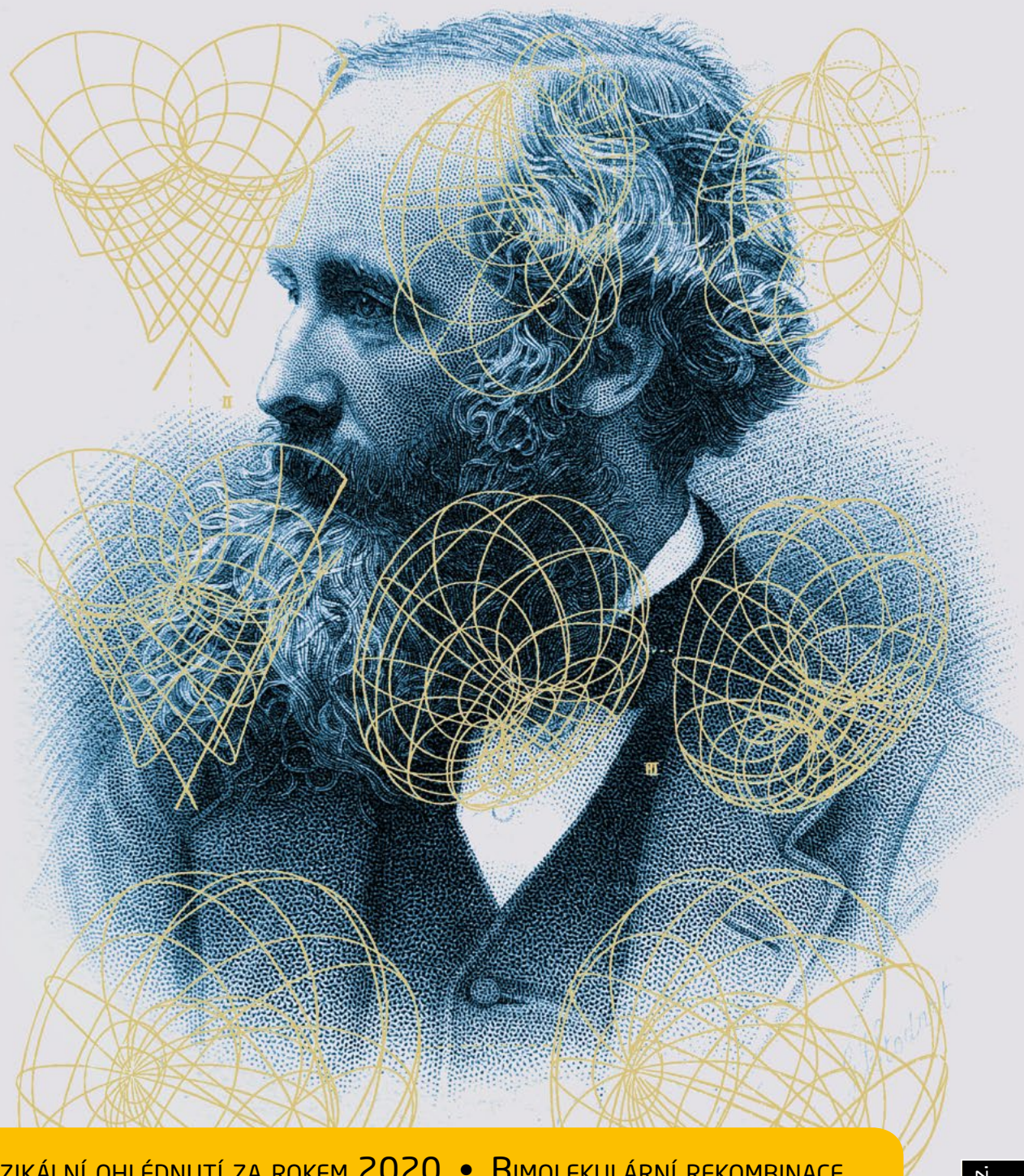


3 / 2021
SVAZEK 71

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS **PRO FYZIKU**®



- FYZIKÁLNÍ OHLÉDNUTÍ ZA ROKEM 2020 • BIMOLEKULÁRNÍ REKOMBINACE
- JAMES CLERK MAXWELL • ČS. ČAS. FYZ. SEDMDESÁTILETÝ • HVĚZDÁRNA HURBANOV 150 • ROZHOVOR S PAVLOM RAPAÝM • ZA LIBOREM PÁTÝM



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU 3/2021

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: červen 2021.

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:
Jan Valenta

Výkonná redaktorka:
Jana Žďárská

Redakční kruh – Editorial Board:
Jaroslav Bielčík, Ivo Čáp, Stanislav Daniš,
Miroslav Dočkal, Ivan Gregora, Libor Juha,
Petr Kácovský, Eva Klimešová, Ivana
Kolmašová, Jan Kříž, Martin Ledinský,
Jan Mlynář, Jana Musilová, Tomáš Polívka,
Alena Šolcová, Karel Výborný, Ivan Zahradník,
Peter Zamarovský

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

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

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Ivana Melišková,
Lydia 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 matematiků 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 © 2021 Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Web: <https://ccf.fzu.cz>
Facebook: @ccf.fzu.cz Twitter: @proFyziku



Úvodník

Nejstarší české vědecko- -populární časopisy stále živé



Doba třetí čtvrtiny 19. století přinesla českým zemím nesnadnou, ale velmi úspěšnou emancipaci české kultury. Mezi její a zásadní součástí se tehdy počítaly i vzdělávání a věda – ne jako dnes, kdy pro každou z těchto oblastí máme zvláštní ministerstvo (s malou vyjednávací silou) a pro vědu vlastně ani to ne. Kulturní kvas se projevoval vznikem mnoha spolků a společností, které kromě „obcování svých údů“ (sektávání členů) často zakládaly vlastní časopisy.

Nejstarším takovým českým časopisem, dosud existujícím, se se stala roku 1853 *Živa, časopis přírodnický*. Jeho vznik prosadil Jan Evangelista Purkyně při Museu Království českého a vycházel nákladem Matice české. Osudy *Živy* nebyly jednoduché – úzce souvisely se silnými osobnostmi, které stály v jejím čele. *Živu* vedl Purkyně s geologem Janem Krejčím asi deset let, ale po nich přišel dočasný zánik a dvojí resuscitace časopisu: v roce 1891 *Živu* oživil Bohuslav Raýman (chemik) a Bohumír Mareš (fyziolog) a podruhé v roce 1953 pod hlavičkou nakladatelství ČSAV (dnes Academia) O. V. Hykeš (hydrobiolog).

Druhý nejstarší populárně-přírodovědný časopis slaví právě 150 let, kterého výročí bylo primárním motivem tohoto úvodníku. Jde o časopis *Vesmír*, jenž byl založen individuálně – mimo spolky, jako výjimka potvrzující pravidlo – studentem lékařství Václavem Kumpošem roku 1871. Zakladatel sice necelé tři roky po vyjití prvního čísla zemřel na tuberkulózu, ale spolupracovníci udrželi vydávání až do roku 1907. Následně roku 1923, na popud Aloise Rašína, časopis obnovil Bohumil Němec (rostlinný fyziolog). V prvním čísle napsal tyto věty, které bychom dnes mohli použít beze změny: „*Zvláště v této době porušených anebo rozbouřených názorů mravních, v době bezohledného boje o moc a honby za hmotnými úspěchy je třeba, aby byl v našem národu udržován a posilován onen vyšší a ušlechtilý zájem, jímž se lidstvo povznáší nad prospěch všedního dne a jímž se stává opravdu bytostí stojící nad přírodou.*“ Dále vedl *Vesmír* legendární popularizátor vědy Otakar Matoušek, a to i během války až do roku 1950, kdy mu to bylo znemožněno z politických důvodů a časopis vydávala Academia. Od 90. let je *Vesmír* vydáván opět nezávislým nakladatelstvím a takto obdivuhodně funguje dodnes.

Třetí z významných časopisů je o pouhý rok mladší. Jde o *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* (ČPMF), který začal vydávat spolek *Jednota českých matematiků a fysiků* roku 1872 při

příležitosti 10. výročí svého vzniku. Díky tomu, že Jednota byla vitální organizací se širokou základnou, měl časopis silnou podporu. Kromě několika málo protektorátních let vycházel ČPMF nepřetržitě až do roku 1950. Zásadní změna od roku 1951 byla vynucena nejen odejmutím vydavatelských oprávnění Jednotě, ale i snahou řešit dlouhodobě komplikovanou roli ČPMF, který byl jak vědeckým, tak popularizačním, a nakonec i členským časopisem. Řešením bylo rozštěpení ČPMF na čtyři časopisy: dva matematické a dva fyzikální, z nichž vždy jeden byl národní (popularizační) a druhý mezinárodní (vědecký). Tuto historii popisují podrobněji v tomto čísle Čs. čas. fyz., jelikož náš časopis je jedním z těchto následnických časopisů a slaví právě 70 let od prvních čísel.

Položme si zásadní otázku: Co motivovalo tehdejší spolky či jednotlivce k zakládání časopisů? Pokusím se odhadnout, co by tehdejší aktéři odpověděli: Byla to touha ukázat, že český jazyk je rovnocenný jakémukoliv „vyspělému“ jazyku a je vhodný pro komunikování vědeckých poznatků; potřeba rozvíjet a sjednocovat českou odbornou terminologii; snaha spojovat komunitu českých vědců, učitelů a studentů; potřeba předávat zprávy o činnosti spolků. Jistě byla i spousta dalších důvodů. Pokud snad někdy existoval záměr vydělat na vydávání tohoto typu časopisu, nedával v malé české komunitě velký smysl a naději na úspěch.

A co se od té doby změnilo? Jakou motivaci máme dnes, abychom udržovali česky či slovensky psané odborné a popularizační časopisy? Doba je sice zásadně jiná – časopis je jen jedním z mnoha komunikačních kanálů (bohužel, asi ne zrovna tím nejefektivnějším), kterými můžeme popularizovat vědu – jinak jsou zřejmé důvody vydávat časopis stále stejně jako před 150 lety. K tomu ovšem přistupuje ještě snaha udržet tu obdivuhodnou tradici. Zastavit vydávání je velmi jednoduché, oživit časopis velmi obtížné. Řekl bych, že například zastavení našeho sesterského časopisu *Czechoslovak Journal of Physics* v roce 2006 byla chyba. Kdyby existoval, jistě by mohl stále dobře sloužit k mezinárodnímu zviditelnění České i Slovenské fyzikální společnosti, třeba i jako čistě elektronické médium.

Takže popřejme všem našim časopisům udržujícím českou a slovenskou vědeckou kulturu a vzdělání rostoucí zájem čtenářů i autorů.

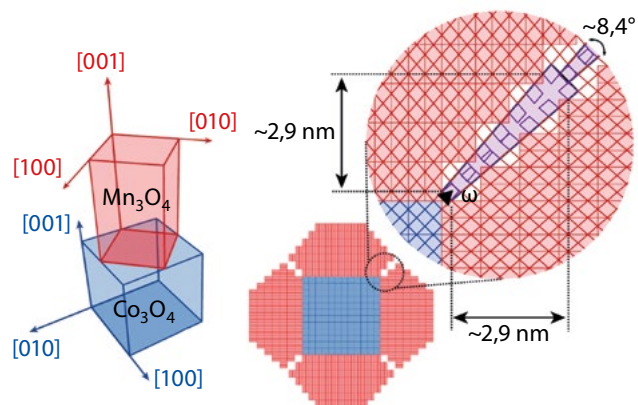
Jan Valenta

Obsah

REFERÁTY

Fyzikální ohlédnutí za rokem 2020 180

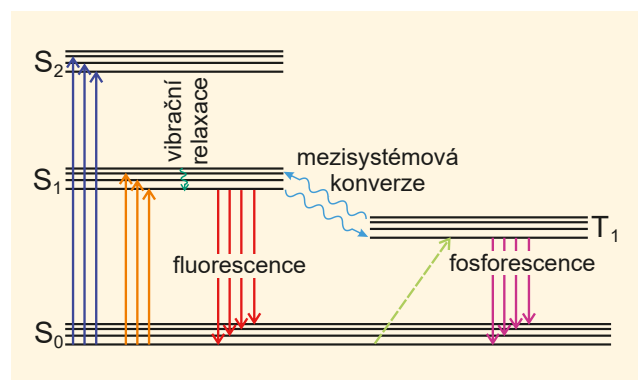
Stanislav Daniš



REFERÁTY

Bimolekulární rekombinace 197

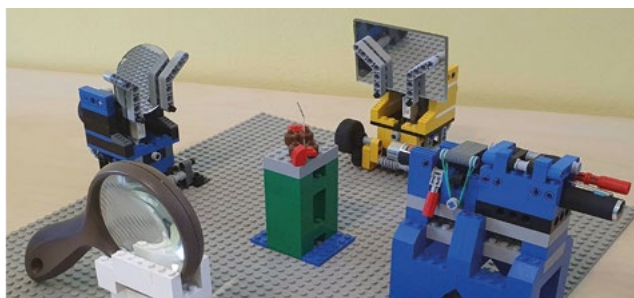
Ivan Pelant



FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Legometrie aneb Michelsonův interferometr očima středoškolských studentů 202

Stanislav Gottwald, Jakub Jandus, Vít Železný



FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Historicky první virtuální finále Astronomické olympiády 210

Jan Kožuško, Jana Žďárská



HISTORIE FYZIKY

James Clerk Maxwell 214

Juraj Šebesta



HISTORIE FYZIKY

Počátky jaderné a subjaderné fyziky v zemi vycházejícího slunce 226

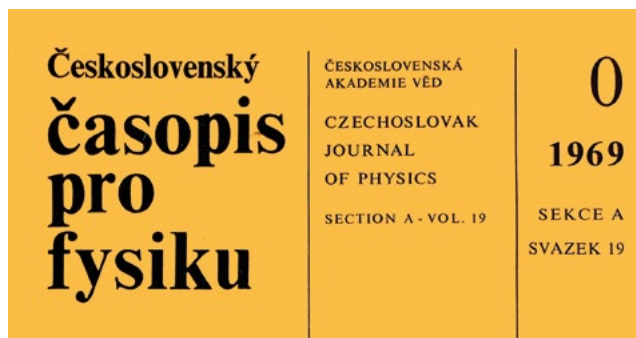
Patrik Novotný



HISTORIE FYZIKY

Československý časopis pro fyziku sedmdesátiletý 229

Jan Valenta



ZPRÁVY

Ceny Jindřicha Zemana za astrofotografii uděleny 239

Jana Žďárská



Hvězdárna Hurbanovo slaví 150. výročí založení 241

Jana Žďárská

ZPRÁVY

Energetická olympiáda = energetická gramotnost 243

Jana Žďárská



Cena Wernera von Siemense pro Libora Šmejkalu a Tomáše Jungwirtha 245

Jana Žďárská

ROZHOVOR

Pavol Rapavý – duše slovenské amatérské astronomie 247

Rozhovor se slovenským popularizátorem astronomie a přírodních věd RNDr. Pavlem Rapavým, vedoucím hvězdárny v Rimavské Sobotě

Pavol Rapavý, Jana Žďárská



LIDÉ A FYZIKA

Osobní ohlédnutí k devadesátinám profesora Igora Alexejeviče Savina 256

Jan Hladký

Prof. RNDr. Libor Pátý, CSc., zemřel 260

Štefan Zajac, Jiří Janta, Vladimír Roskovec



RECENZE

„Čaro bakelitu“ – více než pouhý katalog výstavy 264

Ladislav Klíma: Čaro bakelitu / katalóg

Jan Valenta





Fyzikální ohlédnutí za rokem 2020

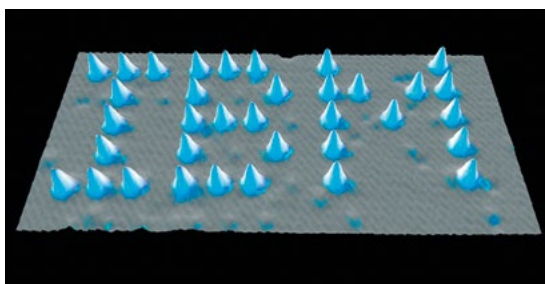
Stanislav Daniš

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Katedra fyziky kondenzovaných látek, Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2; danis@mag.mff.cuni.cz

V nedávno uplynulém roce se pozornost vědců soustředila zejména na problematiku covidu-19. Tomu také odpovídala četnost příspěvků na toto téma v časopisech Science a Nature, ze kterých převážně čerpáme podklady k tomuto článku. Naštěstí se dostalo prostoru i pro texty z jiných než covidových oborů a jejich výběr (v časovém sledu, jak byly publikovány) nyní přinášíme.

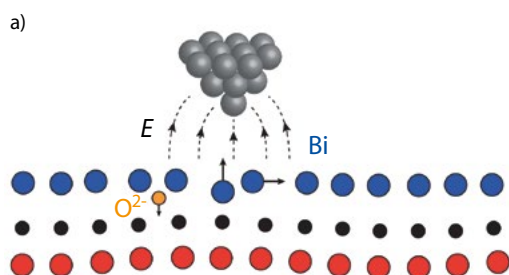
STM v roli jeřábu na atomy

A začneme od atomů, respektive manipulací jednotlivých atomů. S volnými atomy už umíme hýbat od roku 1989, kdy vědci z IBM vysázeli název své firmy na niklovou podložku atomy xenonu [1].

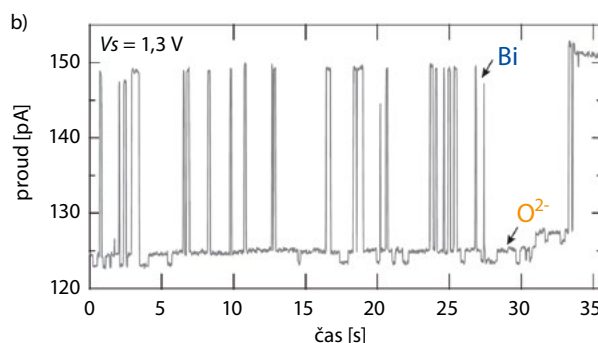


Obr. 1 Atomy xenonu na niklové podložce. Kredit IBM

Lze však takto manipulovat i s atomy v krystalické mřížce? Tým Freeka Masseeho ukázal, že to možné je [2]. V článku publikovaném v časopise Science zkoumali vliv změny polohy atomů bismutu a kyslíku ve vysokoteplotním supravodiči $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+x}$. O něm je známo, že se velikost supravodivého zakázaného pásu (energetické mezery mezi základním a prvním excitovaným stavem), tj. energie potřebné k rozbití Cooperova páru, mění při změně polohy atomů v rozpětí nanometrů. Tato vlastnost zřejmě souvisí s lokální krystalovou strukturou a chemickou nehomogenitou.



Jak ale pohnout atomem, který je skryt pod povrchem? F. Massee využil k manipulaci s atomy elektrické pole vytvořené hrotem STM mikroskopu. Profil takto vytvořeného elektrického pole závisí na aktuálním tvaru hrotu a nelze jej během experimentu nijak ovlivnit. Musíme vzít současně v úvahu, že působí na všechny atomy. Naštěstí ve zkoumaném vysokoteplotním supravodiči jsou na elektrické pole vnímavější atomy bismutu a kyslíku. Na obr. 2a je znázorněn vliv elektrického pole na atomy bismutu a kyslíkové dopanty O^{2-} . Roviny CuO (červené a černé kruhy) se v elektrickém poli nemění. Navýšíme-li napětí mezi hrotem a vzorkem na asi 1,3 V (obr. 2b), budeme pozorovat náhlé změny velikosti tunelového proudu. Větší skoky (~25 pA) jsou způsobeny změnou polohy atomů Bi, menší odpovídají manipulaci s dopanty O^{2-} . Pozměněnou konfiguraci atomů lze zachovat snížením napětí mezi vzorkem a hrotem pod 0,8 V. Vzhledem k rozměru špičky hrotu (~0,1 nm) nelze selektivně vybrat pouze jeden atom. Z počtu pulzů v časové závislosti tunelového proudu lze odhadnout počet atomů, jejichž poloha byla ovlivněna. Na obr. 3 je zachycena změna profilu hodnoty energetické mezery na stejném místě supravodiče – stav před zahájením experimentu (obr. 3a) a po něm (obr. 3b). Použito bylo napětí 1,5 V a proud ~100 pA. Křížkem je označeno místo, na kterém byl změřen profil energetické mezery (obr. 3c). Mapa amplitudy změn velikosti mezery je zakreslena



Obr. 2 a) Vliv elektrického pole na atomy Bi a kyslíkové vakance. Černé body znázorňují atomy mědi. b) Časové změny tunelového proudu. Amplituda proudu odpovídá pohybu atomu bismutu nebo kyslíku. Upraveno a převzato z [2].

Bimolekulární rekombinace

Ivan Pelant

Fyzikální ústav Akademie věd ČR, Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6; pelant@fzu.cz

Článek vychází z dlouholeté autorovy zkušenosti s tím, jak je v oboru optických vlastností kondenzovaných látek chápán termín bimolekulární rekombinace a s ním bezprostředně spojená (bimolekulární) luminiscence/fluorescence. Často nebývají v odborné literatuře tyto pojmy dostatečně jasně definovány a vysvětleny. V článku jsou vyloženy a porovnány případy bimolekulární rekombinace volných nosičů v krystalických polovodičích s bimolekulární rekombinací excitonů v molekulárních krystalech organických látek. Je diskutován též případ nezářivé bimolekulární rekombinace nosičů v amorfních polovodičích.

Úvod

Termín „bimolekulární rekombinace“ je sám o sobě velmi široký a neurčitý. Je možné si pod ním představit různé děje, podle toho, ve které oblasti vědy či výzkumu se pohybujeme. Obvykle bývá tento pojem spojován s jistým typem fotoluminiscence (fluorescence) a zcela konkrétně se závislostí intenzity této luminiscence i na intenzitě optického buzení I . Lze se pak v odborné literatuře dočíst nejrůznější tvrzení: že tato intenzitní závislost luminiscence $i(I)$ je kvadratická ($i(I) \propto I^2$), či lineární ($i(I) \propto I$), případně dokonce odmocninová ($i(I) \propto I^{1/2}$). Jak to tedy je? Které z těchto tvrzení je pravdivé? Pokusíme se vnést do této poněkud nepřehledné situace trochu světla. Podstatné, jak uvidíme, je definovat přesně nejen materiál – pevnou látku – v níž k bimolekulární rekombinaci dochází, nýbrž i typ (kvazi)částic, které do této rekombinace vstupují, a způsob jakým tak činí.

Anorganické krystalické pevné látky

Představme si jednoduchou situaci naznačenou na obr. 1. Excitační záření o intenzitě I a s energií fotonu větší než šířka zakázaného pásu E_g vytváří v látce volné elektron-děrové páry. Koncentrace takto vytvořených fotoelektronů budiž n a fotoděr p (cm^{-3}). Předpokládejme ideálně čistý krystal bez mřížkových defektů; elektron s dírou pak po uplynutí jisté střední doby života τ a případné difuzi krystalem navzájem rekombinují („elektron spadne do některé z děr“). Jelikož se rekombinace účastní dvě kvazičástice, lze tento děj nazvat bimolekulární rekombinací (v analogii s chemickou reakcí, do níž vstupují dvě molekuly). Popisuje ho jednoduchá kinetická rovnice

$$\frac{dn}{dt} = G - \gamma np, \quad (1)$$

kde G ($\text{cm}^{-3}\text{s}^{-1}$) značí generační rychlost párů a γ (cm^3s^{-1}) je koeficient (rychlostní konstanta) elektron-děrové bimolekulární rekombinace. Za předpokladů uvedených výše platí ovšem $n = p$ a kromě toho v prvním přiblížení můžeme jistě psát $G = \alpha I$, kde α (cm^{-1}) je absorpční koeficient budícího záření. Potom (1) získává tvar

$$\frac{dn}{dt} = \alpha I - \gamma n^2. \quad (2a)$$

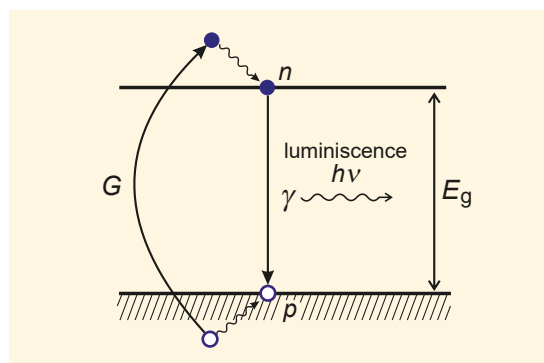
Bimolekulárnost je zde vyjádřena dvojkou v exponentu (též „řád reakce“). Jestliže je rekombinace plně zářivá (každý elektron-děrový pár anihiluje s vyzářením fotonu $h\nu \sim E_g$), pak dodaný budící výkon αI se musí konvertovat na luminiscenci a být vyzářen zpět; tedy v ustáleném stavu popsaném rovností $dn/dt = 0$ vyplývá pro intenzitu i příslušné luminiscence z (2a) vztah

$$i = \gamma n^2 = \alpha I. \quad (2b)$$

V tomto konkrétním případě tedy roste intenzita bimolekulární luminiscence *lineárně* s intenzitou buzení. Konstantu γ je přitom třeba nazvat koeficientem *zářivé* bimolekulární rekombinace. Není těžké ukázat, že lineární závislost se zachová i tenkrát, není-li rekombinace plně zářivá.

Je ovšem namístě zdůraznit, že v reálném krystalu existují vždy konkurenční rekombinační pochody, ať již zářivé, či nezářivé; tehdy se může exponent v závislosti $i(I)$ měnit podle toho, jak silné je buzení. Kromě toho k podobné variaci exponentu může docházet, není-li v látce dosaženo ustáleného stavu (tj. namísto buzení spojitě pracující výbojkou či CW laserem budíme např. krátkými laserovými pulzy). Poněkud blíže jsou tyto situace diskutovány v [1].

S dějem zobrazeným na obr. 1 se v polovodičích setkáváme poměrně vzácně. Elektrony a díry jsou zde velmi často, zejména za nízkých teplot, svázány coulombovskou silou v elektricky neutrální kvazičástice



Obr. 1 Bimolekulární luminiscenční děj v krystalickém polovodiči.

Legometrie aneb Michelsonův interferometr očima středoškolských studentů

Stanislav Gottwald, Jakub Jandus, Vít Železný

Gymnázium, Praha 9, Špitálská 2/700, 190 00 Praha 9 – Vysočany; stanislav.gottwald@centrum.cz

Článek seznamuje s konstrukcí interferometru, který vytvořili dva studenti SŠ jako projekt pro seminář z fyziky. První část se zabývá obsahem semináře, další dvě části pak samotným interferometrem ze stavebnice LEGO a užitím 3D tisku s poměrně detailním popisem jednotlivých komponent a případnými konstrukčními překážkami. Závěrečná část pojednává o užití obou verzí interferometru ve školské praxi.

Vybrané kapitoly z fyziky jako možná líheň zajímavých projektů

Seminář *Vybrané kapitoly z fyziky* se na Gymnáziu, Praha 9, Špitálská 2 vyučuje řadu let a je určen pro posluchače třetího ročníku čtyřletého a paralelního ročníku osmiletého studia, případně nepovinnou formou pro studenty o rok mladší. Jeho základní charakteristika je uvedena v ŠVP školy, tedy v [1].

Podle daného dokumentu je při práci na semináři kladen důraz „na samostatnou práci a vyhledávání informací z různých informačních zdrojů, ... rozvoj samostatného kreativního myšlení a zkoumání v oblastech fyziky, které si žáci samostatně volí. Žáci zpracovávají projekty, provádějí měření, chodí na exkurze a veřejné přednášky (AV, MFF apod.). Snahou je zejména podnítit žáky k samostatnému kladení otázek a jejich řešení za pomoci experimentů, vzájemné diskuse, vyhledávání informací na internetu i ve spolupráci s odborníky (zejména na MFF UK). Probíraná témata jsou značně ovlivněna přáním a vlastní iniciativou a aktivitou samotných žáků.“

Samotný obsah je vymezen dosti volně, je tedy velmi variabilní, a může se tak v co největší míře přiblížit



Obr. 2 Měření rychlosti střely pomocí dvojice rotujících kotoučů.

nout k aktuálnímu složení semináře a požadavkům a schopnostem žáků v daném školním roce. Každý školní rok je tedy trochu jiný, každý je svým způsobem originální.

V rámci semináře jsou některá témata striktně určena (i když je hloubka obsahu opět dána volněji a závisí na aktuálních požadavcích studentů), většinu dalších aktivit si však určují studenti sami. Mezi závazná témata patří základní koncepty mechaniky, speciální teorie relativity (STR) a astrofyziky. Většinou začínáme mechanikou, tj. Newtonovými zákony, pohyby v tíhovém poli Země a vztažnými soustavami. Přestože se většina studentů domnívá, že Newtonovy zákony a mechanika vůbec jsou velice jednoduchou a intuitivní částí fyziky, ne vždy to tak bývá a je možné najít řadu nesprávných představ (miskoncepce), které právě v této oblasti bývají dosti zakořeněné, a snažíme se je překonávat. Těžištěm je proto správné použití Newtonových zákonů při popisu reálných situací.

Následně se zabýváme inerciálními a neinerciálními soustavami a porovnáním popisů různých pohybů z pohledu obou soustav. Snažíme se o to, aby studenti



Obr. 1 Exkurze do Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově.

Historicky první virtuální finále Astronomické olympiády



Jan Kožuško¹, Jana Žďárská²

¹ Česká astronomická společnost, Fričova 298, 251 65 Ondřejov, kozusko@astro.cz

² Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 21 Praha 8, zdarskaj@fzu.cz

Astronomickou olympiádu vyhlašuje Česká astronomická společnost a Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Ve školním roce 2020/21 probíhá její XVIII. ročník. Během dubna proběhlo historicky první virtuální celorepublikové finále Astronomické olympiády¹ v kategorii AB a CD, tedy v obou kategoriích, které jsou určeny studentům středních škol. Ve dnech 10. a 11. května proběhlo, taktéž virtuálně, finále v kategorii EF a GH pro základní školy. Díky vysokému nasazení všech organizátorů i zúčastněných se vše dobře zdařilo a Astronomická olympiáda přivítala ve svých řadách nové vítěze.

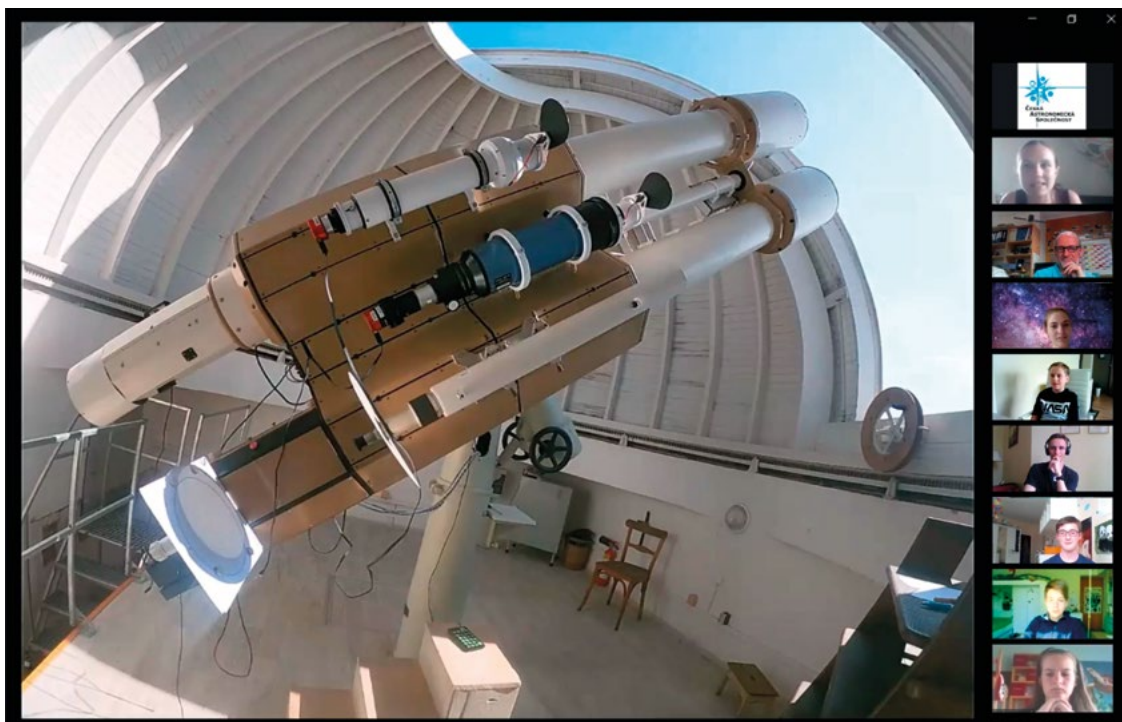
Finále Astronomické olympiády se zúčastnilo pět desítek nejlepších řešitelů z celé ČR. V kategorii EF (8. a 9. ročník ZŠ) zvítězil Martin Kudrna z Gymnázia Jana Keplera v Praze, v kategorii GH (6. a 7. ročník ZŠ) Jan Herzig z Gymnázia J. Š. Baara v Domažlicích.

Finále kategorií EF a GH proběhla v souladu s pokyny MŠMT distanční formou v pondělí 10. a v úterý 11. května 2021 od 09:00 do 13:00 ve spolupráci s plat-

formou Planetum. Postupující obdrželi podrobné instrukce e-mailem 26. dubna 2021. Vyhlášení výsledků proběhlo ve středu 12. května 2021 od 16:00.

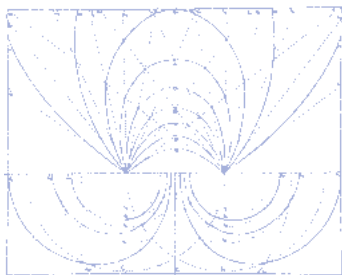
A jaké byly parametry hodnocení? „Úspěšný řešitel kategorie EF musel dosáhnout alespoň 60 % bodů, tj. alespoň 50,7 bodu. 100 % bodů se stanoví jako aritmetický průměr bodů prvních tří nejlepších řešitelů a činí 84,5. U kategorie GH bylo třeba dosáhnout taktéž alespoň 60 % bodů, v tomto případě tedy alespoň 45,4 bodu. 100 % bodů se stanoví jako aritmetický průměr bodů prvních tří nejlepších řešitelů a činí 75,67,“ vysvětluje

¹ J. Žďárská: Mezinárodní astronomická olympiáda v době temna. Čs. čas. fyz. 71, 112–115 (2021).



V rámci doprovodného programu účastníci virtuálně zavítali na pracoviště Slunečního oddělení Astronomického ústavu AV ČR, která jsou za běžných okolností přístupná jen několika pozorovatelům Slunce.

<https://ccf.fzu.cz>



James Clerk Maxwell

Juraj Šebesta

emeritný člen Katedry teoretickej fyziky, FMFI UK, Bratislava, sebesta@fmph.uniba.sk

V tomto roku uplynie 190 rokov od narodenia jedného z troch najväčších fyzikov. Krátko nato si pripomenieme rovnaké výročie objavu, ktorý sa stal predmetom bádania nášho jubilanta a hádam najviac ovplyvnil vývoj ľudstva. V tomto článku priblížime čitateľom nielen najvýznamnejšie úspechy J. C. Maxwella, ale aj jeho osobnosť a metódu, vďaka ktorej dosiahol svoje výsledky a ponúkol ďalším generáciám príklad hodný nasledovania.

Úvod

V dejinách fyziky nenájdeme veľa učencov, bádateľov alebo vedcov, ktorí by natoľko ovplyvnili vývoj svojej vedy a sprostredkovane i celého ľudstva, ako je James Clerk Maxwell (obr. 1), [1–6]. Na takéto tvrdenie máme niekoľko dôvodov.

Predovšetkým je autorom jednej z hlavných fyzikálnych teórií – teórie elektromagnetického poľa. Napriek mladému veku bol schopný svojím prenikavým umom postihnúť podstatu, význam a dosah skvelých objavov, hoci niekedy iba dohadov, *Michaela Faradaya* (1791–1867). Vďaka matematickej intuícii i matematickému vzdelaniu dokázal na tomto experimentálnom základe vybudovať teóriu, ktorá nielen opisala dovtedy známe poznatky o elektrine a magnetizme, ale zahrnu-la aj Faradayovu myšlienku elektromagnetického poľa, ba dokonca predpovedala taký významný jav ako šírenie elektromagnetických vln. Muselo uplynúť takmer pätnásť rokov, kým sa nemeckému fyzikovi *Heinrichovi Hertzovi* (1857–1894) podarilo predpovedané vlny objaviť. Tak sa začala nová éra v oblasti prenosu energie a informácií, teda komunikácie v širokom zmysle slova. Ľudstvo sa ocitlo na prahu epochy telegrafu, rozhlasu, televízie, rádiolokácie a ďalších prostriedkov spojenia nielen medzi ľuďmi, ale aj s okolitým vesmírom.

Dnes si už ani neuvedomujeme, za čo všetko vďačíme práve Jamesovi Clerkovi Maxwellovi. Bez jeho matematického hávu by si Faradayove myšlienky o pôsobení nablízko, o vplyve prostredia na priebeh dejov, ako aj jeho predstava elektromagnetického poľa prebojovali cestu oveľa ťažšie, ak by si ju vôbec prerazili. Maxwell uchoval a ďalej rozvinul Faradayove výsledky. Dnes je opis vzájomného pôsobenia pomocou teórie poľa úplnou samozrejmosťou aj v iných oblastiach fyziky.

Pri práci na novej teórii James Clerk Maxwell uplatnil nové postupy, ktoré by sme mohli zhrnúť pod pojem *Maxwellov metodologický reťazec*: východiskom budovania teórie je experiment; formálnym jazykom kvantitatívneho opisu je matematická schéma, ktorá sa stáva kostrou teórie a vďaka tomu je schopná nielen vysvetliť známe, ale aj predpovedať zatiaľ neznáme javy; pri hľadaní matematického opisu ukazuje cestu jasná fyzikálna predstava o mechanizme javov, zhmotnená v hypotéze – tá však nemusí mať explanačnú silu; kde treba hľadať hypotézu – to naznačuje analógia, ktorú si



Obr. 1 James Clerk Maxwell na rytine G. J. Stodarta podľa fotografie Fergusona of Greenock. [7]

volíme nielen na základe podobnosti formálneho opisu, ale aj podobnosti mechanizmu javov. Navyše, Maxwell využil aj nový matematický aparát – kvaterniónový počet, ktorý vytvoril *William Rowan Hamilton* (1805–1865) a rozpracoval ho jeho žiak *Peter Tait* (1831–1901).

Druhým dôvodom pre tvrdenie o výnimočnom postavení Jamesa Clerka Maxwella v dejinách fyziky je skutočnosť, že patrí medzi zakladateľov kinetickej teórie plynov, ktorá sa neskôr stala súčasťou štatistickej fyziky. Maxwellovo rozdelenie je jedným z pilierov klasickej *štatistickej mechaniky* – mimochodom aj tento názov pochádza od neho.

Tretím argumentom je činnosť J. C. Maxwella ako organizátora vedy. Začiatkom sedemdesiatych rokov 19. storočia vzniklo na cambridgeskej univerzite *Cavendishovo laboratórium*. Tak po stránke obsahovej, ako aj organizačnej to bolo v plnom zmysle slova Maxwellovo dieťa. A treba dodať, že naozaj životaschopné. Po celé desaťročia patrilo medzi popredné centrá európskej a svetovej fyziky. Zoznam významných experimentátorov i teoretikov, ktorí tu pracovali alebo odborne vyrástli, by bol veľmi-veľmi dlhý.



Počátky jaderné a subjaderné fyziky v zemi vycházejícího slunce

Patrik Novotný

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8; patrik.novotny@cern.ch

Dne 18. ledna jsme oslavili výročí 100 let od narození držitele Nobelovy ceny za fyziku z roku 2008. Jeho jméno je *Jóičiró Nambu* a cenu dostal spolu s dalšími dvěma fyziky japonské národnosti, s *Makotem Kobajašim* a *Tošihidem Masukawou*. Nambu dostal polovinu ceny za objev mechanismu spontánního narušení symetrie v subatomové fyzice. Kobajaši a Masukawa pak za vysvětlení původu tohoto narušení, které vedlo k předpovědi existence alespoň tří rodin kvarků.

Kobajaši a Masukawa stále žijí. Ač s Nambou dostali ocenění dílem, tak patří ke generaci japonských fyziků narozených ve 40. letech. Kobajaši a Masukawa učinili svou předpověď v roce 1973, po čtyřech letech jejich teorii potvrdil objev bottom kvarku ve Fermilabu. Jako zajímavost zmiňme fakt, že všechny kvarky byly objeveny na americké půdě, naopak všechny interakční bosony i boson Higgsův na půdě evropské.

Nambu publikoval oceněnou teorii již v roce 1960 ve Spojených státech, kde působil od roku 1952 po zbytek své kariéry. Naopak oba zástupci mladší generace kvantových fyziků působili celý život v Japonsku. Masukawa se dokonce při své nobelovské přednášce omluvil, že nehovoří anglicky, a přednesl přednášku japonsky. Znalci japonštiny si mohou přednášku poslechnout na webových stránkách Nobelova výboru [1].

Od poválečných dob až do současných dnů je japonská jaderná i subjaderná fyzika soběstačná, avšak silně spolupracující se zbytkem světa. Příkladem může být experiment Belle II, se kterým spolupracuje Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK, i detektor neutrin



Obr. 2 Albert a Elsa Einsteinovi v Japonsku. Zdroj: Wikimedia

Superkamiokande. Našince jistě ohromí to, že Japonci jsou držiteli 9, resp. 11 (Nambu a Šúdzši Nakamura, držitel Nobelovy ceny za fyziku z roku 2014, jsou původem Japonci, v Japonsku studovali i učili, avšak v době udělení ceny byli americkými občany) Nobelových cen za fyziku a 8 za chemii. Pro vykreslení příběhu, který chceme vyprávět, zmiňme ještě 5 Nobelových cen za medicínu. Další obory pro účely tohoto textu opomeňme. Japonci jsou úspěšnými fyziky a chemiky nejen s ohledem na počty Nobelových cen, ale i s ohledem na počet citací některých článků, zvláště pak z kvantové mechaniky. Jak k tomu však došlo, že v tradičně konzervativním Japonsku se prosadily a úspěšně rozvinuly vědy s moderní tradicí v západní Evropě? A mohli bychom si z toho vzít ponaučení i pro rozvoj (jaderné a subjaderné) fyziky v Česku, potažmo Evropě? Již předem avizujeme, že mohli a měli!

Tento text si dává za cíl vyprávět zajímavý příběh specifického úsvitu dějin japonské atomové fyziky. Zájemcům o danou problematiku více do hloubky doporučujeme, aby si přečetli článek *Atomic Physics in Japan* od Kenži Itoa [2], který je napsán velmi poutavě, a narozdíl od tohoto textu se jedná o odbornou práci.



Obr. 1 Einstein v Japonsku [5]. Dle [4] se jedná o návštěvu RIKENU, dle [5] se však jedná o návštěvu Tóhocké univerzity.

Československý časopis pro fyziku sedmdesátiletý

Jan Valenta

Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra chemické fyziky a optiky, Univerzita Karlova, Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2; jan.valenta@mff.cuni.cz

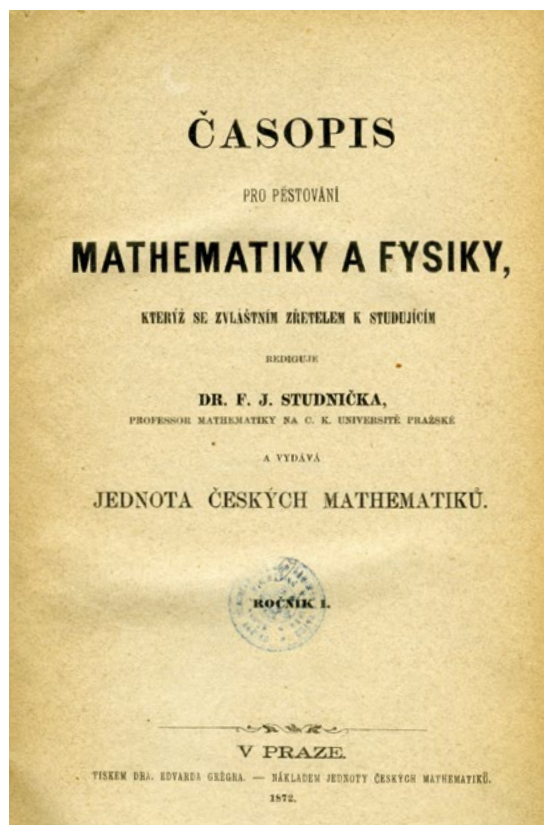
Když začal roku 1951 vycházet Československý časopis pro fyziku, ještě v Československu nevysílala televize, telefon byl exklusivní přístroj pro pracovní použití a hrstku prominentních domácností. Dnes po 70 letech máme každý telefon/fotoaparát/kameru/počítač/navigaci atd. v kapse s možností přístupu k ohromným zdrojům informací. Počet vysokoškolských studentů fyzikálních oborů se zvýšil řádově, stejně tak počet vědců a vědeckých pracovišť. Způsoby vzdělávání a „dělání vědy“ se proměnily. Je tedy malým zázrakem, či spíše velkým úsilím generací redaktorů a autorů, že Čs. časopis pro fyziku je stále tady. Pojdme se tedy podívat letmo na jeho historii.

Kořeny téměř stopadesátileté

„Tímto číslem se končí vydávání Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky v dosavadní formě. Zřízení Ústředního ústavu matematického a Ústředního ústavu fyzikálního, zvýšené úkoly kladené na vědu v období socialistického budování i nebývalá pozornost a podpora, kterou odpovědní činitelé naší lidově demokratické republiky věnují rozvoji naší vědy, umožňují a současně činí naléhavou reorganizaci našeho časopisu na širší základně. Dlouholetá tradice tohoto Časopisu nebude reorganizací přerušena. Časopisy, které vzniknou, naváží organicky na práci, kterou dosud konal Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, a také z jejich úpravy bude zřejmá souvislost s dosavadním Časopisem.“

Napříště bude Časopis pro matematiku oddělen od časopisu pro fyziku; jak fyzikální, tak matematický časopis bude vycházeti jednak jako časopis mezinárodní, jednak jako časopis domácí, psaný česky a slovensky. Toto rozdělení umožní lépe vyhovět rozmanitým úkolům, které tyto časopisy budou plnit, ať již jde o publikace hodnotných prací původních, či o propagaci matematiky a fyziky v širších kruzích domácích zájemců; rovněž otázkám ideovým, zvláště propagaci pokrokových směrů vědy sovětské a jejích velkých úspěchů bude možno věnovati soustavnější a širší pozornost.“ [1]

Tuto zprávu našli čtenáři Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky (ČPMF) na konci jeho 75. ročníku. Tento časopis začala Jednota českých matematiků a fyziků vydávat při příležitosti desátého výročí svého založení roku 1872 (obr. 1).¹ S výjimkou několika protektorátních let, kdy bylo vydávání zakázáno, časopis existoval téměř osmdesát let. ČPMF tedy patřil do skupiny nejstarších, dodnes existujících přírodovědeckých časopisů v našich zemích, jako je *Vesmír* (založený roku 1871, ale přerušovaný v letech 1907–23) nebo *Živa* (založe-



Obr. 1 Titulní list prvního čísla Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky (knihovna MFF UK).

ná J. E. Purkyněm již roku 1853, vydávaná dodnes, ovšem se dvěma dlouhými výpadky), ale oproti nim měl ČPMF více odborně vědecké zaměření (s popularizačními a vzdělávacími přílohami). V době svého vzniku byl prvním vědeckým časopisem v monarchii, na což hrdě upozornil V. Posejpal [2]: „Okolnost, že právě založený vědecký list jest časově první toho druhu v Rakousku, naplňuje hrudi všech vedle radosti i zaslouženou pýchou.“

1 První číslo ČPMF vyšlo slavnostně v neděli 17. března 1872 a večírku v předvečer slavnosti se zúčastnil i Palacký, Rieger, Krejčí, Tomek a další osobnosti veřejného a vědeckého života.

Ceny Jindřicha Zemana za astrofotografii uděleny

Jana Žďárská

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

„Cena Jindřicha Zemana za astrofotografii roku“ je vyvrcholením soutěže Česká astrofotografie měsíce, kterou uděluje Česká astronomická společnost. Je určena jako ocenění profesionálního nebo amatérského astronoma či astronomky za významné astrofotografické výsledky, dosažené vždy za uplynulý rok v této soutěži. Od roku 2017 je udělována také „Cena Jindřicha Zemana Junior“, která je určena speciálně pro mladé astrofotografy do věku 18 let. Ocenění fotografové Evžen Brunner a Filip Stehlík navíc obdrží zajímavý sponzorský dárek, věnovaný pražskou pobočkou společnosti ZEISS.



Vítězný snímek – Cena Jindřicha Zemana – California–Taurus–M45 – Samyang 135 / 2.0, F/2 @ 135mm, montáž CEM40, kamera ASI071MC, Astronomik UV/IR

Česká astrofotografie měsíce¹ je český projekt, u jehož zrodu stál před 15 lety spolu se svými kolegy dnešní předseda poroty Zdeněk Bardon – foto ambasador

ESO.² Soutěž zaštiťuje Česká astronomická společnost. Skupina porotců, složená jak z amatérských astronomů, tak z profesionálů, vybírá v elektronickém hlasování

¹ Z. Bardon, J. Žďárská: ČAM patnáctiletá. Čs. čas. fyz. 3, 222–224 (2020)

² Z. Bardon, J. Žďárská: Díky astrofotografům hvězdy nehasnou. Čs. čas. fyz. 2, 155–162 (2020)



Evžen Brunner se již od mládí věnoval astronomii a také kosmologii, kde je přímo fascinován mapováním počátků našeho vesmíru. Nápad fotograficky „zvěčnit“ nebeský úkaz se zrodil v jeho hlavě někdy koncem roku 2008, kdy se k Zemi blížila kometa Lulin. Jen mlhavé představy o tom, jak to zařídit, způsobily, že byl připraven až v době, kdy kometa dávno zmizela v dál. První skromné astrofotografické výsledky se dostavily až na jaře 2010 po zakoupení jednoduché rovníkové montáže a získání elementárních znalostí zpracování hlavně od zkušenějších kolegů na astro-fóru (www.astro-forum.cz). Později se také snažil pozorovat vizuálně, ale fotografování bylo silnější. Pořídil si lepší výbavu – naváděnou montáž, chlazenou kameru, apochromatický refraktor 102/700 s reduktorem – a naučil se nasnímaná data lépe zpracovávat. V roce 2014 získal první ocenění v soutěži Česká astrofotografie měsíce.

Hvězdárna Hurbanovo slaví 150. výročí založení

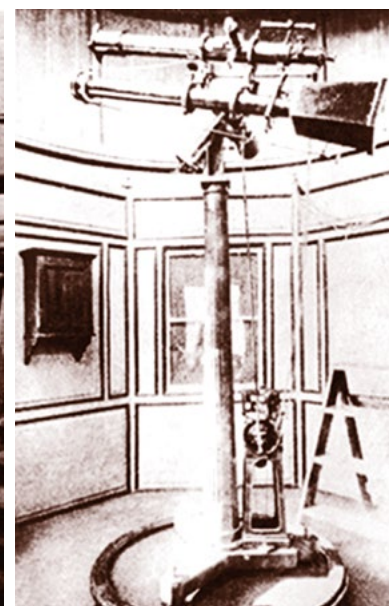
Jana Žďárská

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

Slovenská ústředná hvězdárna v Hurbanove, kterou roku 1871 založil významný vědec a astronom Dr. Mikuláš Thege Konkoly, letos oslaví své 150. výročí založení. Od svého zrodu prošla hvězdárna několika historickými obdobími od Rakouska-Uherska přes první ČSR a následné rozdělení Československa až po současnost. Přesto – i v dobách nepříznivých, bylo a je cílem hvězdárny poskytovat především vzdělání a co nejlépe sloužit lidem.

Když Dr. Mikuláš Thege Konkoly (1842–1916) pojal nápad a poté i založil hvězdárnu v Hurbanově, byl to velmi důležitý počín. Není divu, že se hvězdárna brzy stala jednou z nejvýznamnějších astrofyzikálních observatoří v Evropě. Dr. Thege Konkoly studoval v Pešti a Berlíně a jedním z jeho profesorů byl i proslulý vědec Johann Franz Encke. Po svých studiích Dr. Thege Konkoly podnikl dvouletou studijní cestu po nejznámějších observatořích Evropy, aby se seznámil s jejich činností, odborným programem a přístrojovým vybavením. Takto vzdělán rozhodl se zasvětit svůj další život rozvoji vědy a vědeckého poznání a vedle svého sídla založil hvězdárnu.

Hvězdárna v Hurbanově se postupně stala známou a uznávanou po celé Evropě a Dr. Thege Konkoly, který se skvěle vyznal nejen ve hvězdách, ale uměl i výborně hrát na klavír a dokonce i komponovat, se rozhodl věnovat tuto hvězdárnu státu. Mgr. Marián Vidovenec, její současný generální ředitel, k tomu dodává: „His-



Vlevo: M. Konkoly a J. Hartmann při pozorování Halleyho komety.
Vpravo: Stienheilov-Konkolyho fotorefraktor.



Dr. Mikuláš Thege Konkoly založil roku 1871 hvězdárnu v Hurbanově, jež se brzy stala jednou z nejvýznamnějších astrofyzikálních observatoří v Evropě.

tória hvězdárny v Hurbanove je súčasťou historických udalostí od Rakúsko-Uhorska cez vznik spoločného československého štátu, následného vzniku železnej opony až po rozpad spoločného československého štátneho útvaru. Na jej osude je možné vidieť prístup k interpretácii dejín jednotlivými aktérmi týchto udalostí. Zaujímavosťou znejú interpretácie maďarskej a slovenskej strany k prevozom prístrojového vybavenia najprv po vzniku Československa na územie Maďarska, a potom následne pred druhou svetovou vojnou premiestnenie starodávnej šesťdesiatky (do roku 1947 sa Hurbanovo jmenovalo Stará Ďala, pozn. red.) do Prešova. Ja to beriem ako historický fakt a dnes s tým už nič nenarobíme. Bohužiaľ, niekedy to zbytočne zasahuje do vzájomných dobrých vzťahov. Na druhej strane možno aj vďaka tomuto môžeme hvězdárnu považovať za fundamentálnu pre modernú astronómiu tu v stredoeurópskom regióne. Ja som osobne rád, že môžem byť súčasťou tejto 150-ročnej

Energetická olympiáda = energetická gramotnost

Jana Žďárská

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

Energetická gramotnost je důležitá nejen z hlediska současného hospodaření s energiemi, ale především v souvislosti s využíváním zdrojů energií v budoucnu. Proto je navýsost důležité, aby se s informacemi o výrobě, distribuci a spotřebě energie seznamovali již studenti a mladá generace. Jednou z možností, jak tomu napomoci, je i projekt Energetická gramotnost, který každoročně vrcholí Energetickou olympiádou. Její čtvrtý ročník proběhne ve spolupráci se společností ČEPS, a. s. a Fakultou elektrotechnickou ČVUT v Praze.

Energetika se dotýká každého z nás a v současné době již bez elektrické energie nelze dlouhodobě fungovat. Na elektřinu „funguje“ v podstatě téměř všechno a lidstvo bere dostupnost elektřiny bezmála jako samozřejmost. O to více nás zaskočí, když dojde k jejímu (byť jen krátkodobému) výpadku. To potom většinou bezradně chodíme od rychlovarné konvice k elektrickému sporáku s hrůznou představou, že nás čeká „Tma“.¹

Přitom ve společnosti si málokdo uvědomuje, jak perfektně vyladěná musí být přenosová soustava a v jak dokonalé rovnováze musí fungovat výroba a spotřeba elektrické energie. Je to především z toho důvodu, že energii zatím nejsme schopni efektivně uložit. A proto je tak důležité, aby nedošlo k nárazovému přetížení přenosové soustavy a aby výkon odpovídal zatížení. Právě z tohoto důvodu je stále ještě poměrně obtížné zapojit do výroby energie i energii z obnovitelných zdrojů, protože její výroba se nedá dobře regulovat. Takové výkyvy potom mohou vést až k destabilizaci přenosové soustavy. Ing. Adéla Holasová, organizátorka Energetické olympiády, k tomu dodává: „Během studia na FEL ČVUT v Praze jsem si



Účastníci Energetické olympiády řeší otázky týkající se energetických úspor, energetického managementu, elektromobility, energetického trhu, akumulace, Smart grids či budoucnosti energetiky. (Všechny snímky v článku jsou z Energetické olympiády roku 2019, kdy akce naposledy proběhla prezenčně.)

uvědomila, jak hodně se liší znalosti odborníků a široké veřejnosti. Proto jsme se rozhodli vymyslet projekt Energetická gramotnost, kde budeme vysvětlovat základní principy interaktivní a zábavnou formou. Kladné ohlasy učitelů nás velice těší, často přiznávají, že se sami přiučili něčemu novému.“

Energetická olympiáda není klasická znalostní soutěž. Jejím cílem je, aby si studenti dokázali najít odpovídající informace o energetice a uměli je účelně použít: „Chtěli jsme dát prostor studentům naučit se ještě víc a ukázat jim praktické příklady z energetiky. Spolupracujeme s firmami z praxe, které nám poskytují náměty na aktuální témata k otázkám. Zároveň chceme studentům přiblížit problematiku energetiky a ukázat jim, že se jedná o zajímavý a pro budoucnost klíčový obor, ve kterém mohou najít velmi zajímavé uplatnění,“ doplňuje Ing. Holasová.

Energetická olympiáda je rozdělena na dvě kola. První kolo probíhá online a mohou se ho zúčastnit až tříleté týmy. Toto kolo zahrnuje otázky z různých



Ve finálním kole si soutěžící nejprve vyslechnou přednášky a prezentace z různých oblastí týkajících se energetiky a aktuálních témat.

¹ Ondřej Neff: *Tma*. PLUS, 2014, ISBN 978-80-259-0279-0.

Cena Wernera von Siemense pro Libora Šmejkalu a Tomáše Jungwirtha

Jana Žďárská

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

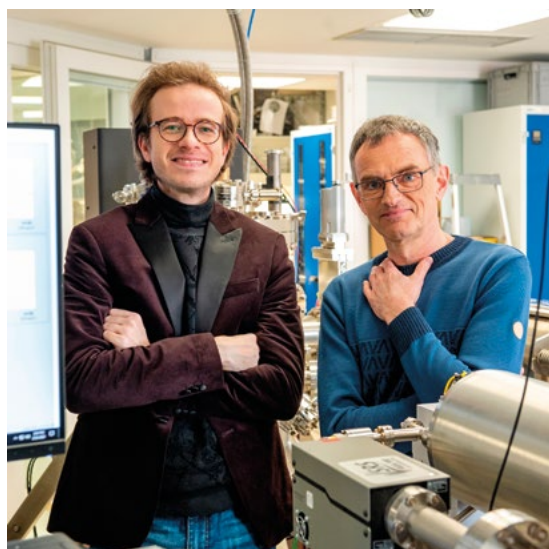
V kategorii nejlepší disertační práce se v letošní soutěži Cena Wernera von Siemense umístil na druhém místě Mgr. et Mgr. Libor Šmejkal, Ph.D. z Fyzikálního ústavu AV ČR. Ocenění získal za práci s názvem „Topologická pásová teorie relativistické spintroniky v anti-feromagnetech“, kterou vedl profesor Tomáš Jungwirth.

Dr. Libor Šmejkal působí ve Fyzikálním ústavu AV ČR v sekci Fyziky pevných látek v Oddělení spintroniky a nanoelektroniky. Na otázku, kdo byl jeho vědeckým vzorem, odpovídá bez zaváhání: „V první řadě mě velmi ovlivnil Tomáš Jungwirth, který v Česku rozvinul možnosti úzce propojeného experimentálního a teoretického výzkumu spintroniky na světovou úroveň a se kterým jsme zažili spoustu vzrušujících objevů. Spolupracoval jsem i s předními fyziky z celého světa, například s Jairem Sinovou nebo Allanem MacDonalodem, a z historie mě velmi inspirovaly životní příběhy Richarda Feynmana, Steva Jobse či Elona Muska.“

Cena Wernera von Siemense má za úkol nejen motivovat výjimečné talenty z řad studentů a výzkumníků, ale také upevňovat pozitivní vztah studentů a širší veřejnosti k vědě a v neposlední řadě vyzdvihnout neúnavnou práci pedagogů, která je často neprávem



V kategorii nejlepší disertační práce se v soutěži Cena Wernera von Siemense umístil na druhém místě Mgr. et Mgr. Libor Šmejkal, Ph.D. z Fyzikálního ústavu AV ČR se svou prací „Topologická pásová teorie relativistické spintroniky v anti-feromagnetech“, kterou vedl profesor Tomáš Jungwirth.



Spintronika je moderní vědní obor, který využívá k uchovávání, přenosu a zpracování informací spin elektronů.

opomíjená. Proč jste svou disertační práci přihlásil právě do této soutěže: „Oslovil mne formát soutěže, a to ze tří hledisek. Zaprvé: soutěž je otevřená všem oborům, nejen pouze fyzice. Zadruhé: soutěž je zaštiťována technologickou firmou, která nese odkaz významného vynálezce a elektrotechnického inženýra z 19. století i po 173 letech. Zatřetí: vážím si, že jsou oceněni jak autor, tak vedoucí práce,“ vysvětluje Libor Šmejkal své důvody.

Spintronika je moderní vědní obor, který využívá k uchovávání, přenosu a zpracování informací spin elektronů. Tato technika by mohla v budoucnosti umožnit výrazné zlepšení elektronických obvodů a počítačů, ale v současné době je problémem dosáhnout delší koherence spinově polarizovaných elektronů, nižších ztrát energie a co největšího poměru mezi signálem a šumem. Libor Šmejkal k tomu dodává: „Objevili jsme, že takovéto spinově polarizované elektrony v přírodě existují v anti-feromagnetických materiálech, kde jejich atraktivní vlastnosti mohou být chráněné topologií kvantových magnetických stavů.“

Pavol Rapavý – duše slovenské amatérské astronomie

Rozhovor se slovenským popularizátorem astronomie a přírodních věd RNDr. Pavlem Rapavým, vedoucím hvězdárny v Rimavské Sobotě

Pavol Rapavý¹, Jana Žďárská²

¹ Krajská hvězdárna a planetárium Maximiliána Hella v Žiari nad Hronom, jej organizačnou súčasťou je Hvezdáreň v Rimavskej Sobotě

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

Popularizace astronomie má na Slovensku velkou tradici a mnoho nadšenců nejen mezi profesionálními astronomy. Kooperace českých a slovenských astronomů je na vysoké úrovni, a to jak v rámci spolupráce jednotlivých observatoří, tak i v aktuální otázce světelného znečištění. O vývoji astronomie na Slovensku a přeshraniční spolupráci jsme hovořili s popularizátorem astronomie a přírodních věd, iniciátorem zakládání chráněných oblastí tmy, pozorovatelem meteorů, zákrytů a sluneční aktivity RNDr. Pavlem Rapavým.



Obr. 1 Legendárna kométa Hale-Bopp (C/1995 O1) 30. 3. 1997 nad kupolami hviezdárne v Rimavskej Sobotě.
Foto: Pavol Rapavý

■ **Jana Žďárská:** Spolupráce Československého časopisu pro fyziku a slovenských vědců je pro nás v redakci velmi důležitá. Mohl byste nám říci, jak vnímáte tuto součinnost vy?

Pavol Rapavý: Spolupráca s kolegami z Českej republiky je už tradične vynikajúca. Je to pochopiteľné, máme spoločné dejiny a až do roku 1993 sme boli jed-

ným štátom. Mám však pocit, že po rozdelení sa v mnohých oblastiach vzťahy ešte zlepšili, politické rozhodnutia ich nijako neovplyvnili. Je veľa astronómov, ktorí v rozhovoroch uvádzajú, že sa stále cítia ako Čechoslováci. Po vstupe do Európskej únie sa vytvorili aj možnosti na realizáciu cezhraničných grantov, ktoré využívajú tie organizácie, ktorých územia spolu hraničia.

Osobní ohlédnutí k devadesátinám profesora Igora Alexejeviče Savina

Jan Hladký¹

Fyzikální ústav Akademie věd ČR, v. v. i., Praha

Igor Alexejevič Savin se narodil 7. 12. 1930 v Djatkově, Brjanské oblasti SSSR. Studoval od r. 1949 na Fyzikální fakultě Lomonosovovy Moskevské státní univerzity. Po získání diplomu v r. 1954 pracoval v Elektrofyzikální laboratoři Akademie věd SSSR v Dubně u Moskvy [2]. V roce 1956 po založení Spojeného ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) se stal pracovníkem Laboratoře vysokých energií (LVE), kde pracoval na elektronických experimentech na synchrotrónu 10 GeV (obr. 1).

Já jsem se setkal s I. A. Savinem poprvé v létě 1963, kdy jsem za svého dlouhodobého pobytu v LVE SÚJV přešel ze skupiny V. V. Millera do skupiny A. L. Ljubimova, která se zabývala elektronickým experimentem na protonovém synchrotrónu s energií do 10 GeV, studujícím elastický rozptyl mezonů π^+ na velké úhly dozadu – až do 180° [1]. Vedoucím tohoto experimentu se stal I. A. Savin, který měl na základě jeho úspěšných výsledků obdržet po obhajobě své disertační práce hodnost kandidáta věd.

S Igorem jsme se stali dobrými přáteli a jsme jimi dodnes. On byl velmi sportovně založený, jako já, a proto jsme ve volných chvílích často spolu hráli tenis a volejbal a hlavně plavali v létě ve Volze a jezdili na běžkách v zimě. Byl rovněž po celou dobu naší spolupráce velmi vstřícný k mým uměleckým projevům a výstavám mých prací v Dubně, Moskvě a okolí, které vždy podporoval i proto, že rovněž propagovaly naši vědeckou činnost.

¹ Autor článku je rovněž autorem kreseb.



Obr. 1 Protonový synchrotrón Laboratoře vysokých energií SÚJV.

SPARK CHAMBERS FOR MEASUREMENTS OF ELASTIC BACKWARD SCATTERING OF POSITIVE PIONS BY PROTONS

B. N. GUSKOV, J. HLADKÝ*, A. L. LJUBIMOV, A. T. MATJUSIN, I. A. SAVIN, A. S. VOSENKO
Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, USSR

The paper deals with multiplate spark chambers employed in measurements of elastic π^+ backward scattering. The basic characteristics of the spark chambers and their time variation are described and the measured recording efficiencies for one particle against a high background of other particles are given.

1 INTRODUCTION

In this paper a description is given of spark chambers used in an experiment on elastic π^+ backward scattering [1, 2] and of their basic characteristics.

Figure 1 shows the layout in the beam of positive pions of the apparatus used in measurements of elastic π^+ backward scattering. In this experiment two spark

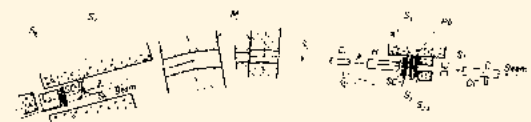


Fig. 1 Apparatus set-up for measurements of elastic backward scattering. S_1 to S_5 – scintillation counters, DC – differential gas Cerenkov counter, C_1 and C_2 – threshold gas Cerenkov counters, H – hydrogen target, SC I and SC II – spark chambers, M – magnetic spectrometer, Ph – collimator.

УДК 537.874.01.02

ВЛИЯНИЕ ФОКОВОЙ ЗАГРУЗКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ

А. С. ВОСЕНКО, М. Я. ВЕРБЕНКО, И. ПЛАТОН, И. П. ЛЮБИМОВ,
А. Л. ЛЮБИМОВ, И. А. САВИН

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

Получено 5 декабря 1982 г.

Исследована эффективность ионизационной искровой камеры в условиях большой фоновой загрузки. Показано, что эффективность регистрации элементарных частиц падает, если фоновая частица проходит через искровую камеру после элементарной частицы, но до момента появления на экране высокоэнергетического импульса. При этом влияние фоновых частиц на эффективность регистрации элементарных частиц тем сильнее, чем больше интервал времени между проходом элементарной и фоновой частиц. Приведено возможное объяснение этой зависимости и высказаны рекомендации по повышению эффективности искровых камер в тяжелых фоновых условиях.

Obr. 2 Schéma experimentu a publikace o jeho svazkové jiskrové komoře.

I. A. Savin byl velmi energickým mladým fyzikem, který si vedl od počátku velice úspěšně při výběru spolupracovníků pro tento experiment. Od každého vyžadoval přesnou a efektivní práci. Přitom se choval ke všem velice přátelsky a snažil se vyhovávat jejich požadavkům. Oplýval velkými organizačními schopnostmi. V experimentu, viz jeho schéma na obr. 2, bylo použito pro znázornění dráhy procházející částice několik jiskrových komor. Jedna z nich, která byla umístěna ve svazku částic π^+ , měla registrovat minimálně dvě částice, což byl tehdy při úrovni této techniky v LVE SÚJV veliký problém, zejména s číslotou použitých plynových směsí a jejich rekombina-

Prof. RNDr. Libor Pátý, CSc., zemřel

Štefan Zajac¹, Jiří Janta², Vladimír Roskovec³

¹ Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze, Trojanova 13, 120 00 Praha 2; stefan.zajac@jfifi.cvut.cz

² Vratislavská 394/10, 181 00 Praha 8; jiri.janta@gmail.com

³ Centrum pro studium vysokého školství, v. v. i., Jankovcova 63, 170 00 Praha 7; roskovec@csvs.cz

V pondělí 11. ledna 2021 ve večerních hodinách ve věku nedožitých 92 let zemřel prof. RNDr. Libor Pátý, CSc., významná osobnost naší fyziky, vědy, kultury a společenského života. Byl zakladatelem oboru fyziky nízkých tlaků na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy v Praze, vysoce iniciativním a akčním organizátorem v Jednotě československých matematiků a fyziků, odvážně angažovaným občanem v našem státě, hybatelem v obdobích závažných společenských změn, prvním náměstkem ministra školství v období 1990–93 i neúnavným sledovatelem směřování našeho školství a vědy téměř do konce svého života.

Narodil se 23. července 1929 v Praze. Jeho předci byli zčásti zemědělci a zčásti podkrkonošští tkalci [1]. Jeho otec vystudoval obchodní akademii a od roku 1920 pracoval na Ministerstvu financí ČSR. Měl vztah k hudbě, s orchestrem vystupoval např. v Československém rozhlasu. Libor Pátý se také naučil hrát na klavír a později na hoboje. Do roku 1934 bydleli v Praze na Ořešovicích, poté se přestěhovali na Pankrác. Jako školák chodil do Sokola. Už ve třicátých letech viděl v Karlových Varech projevy německé agresivity – srazy henleinovců i postavu K. H. Franka. V roce 1938 se jeho otec stal ředitelem v továrně Azbestos ve Zvěřinku u Nymburka, a proto se přestěhovali do blízkých Poděbrad. V roce 1940 začal Libor studovat na gymnáziu v Nymburku, kam dojížděl na kole a vlakem. Po těžkém období protektorátu s úlevou sledoval příjezd Rudé armády v roce 1945. Začal se angažovat v politice. V této souvislosti mu 21. února 1948 ředitel gymnázia v ředitelně oznámil, že přítomný učitel ruštiny tvrdí, že se neuctivě vyjádřil o obrazu generalissima Josifa



Obr. 1 Asistent Libor Pátý v laboratoři u své skleněné kalibrační a plnicí vysokovakuové aparatury na počátku 70. let. Zdroj: Archiv MFF UK



Vissarionoviče Stalina. Následně byl vyloučen ze všech škol v republice. Podařilo se mu přece jen v individuálním režimu složit maturitu na gymnáziu v Kolíně – s vyznamenáním. Poté nastoupil na studium matematiky a fyziky na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze. V září 1951, jeden semestr před zakončením studia, obdržel překvapující vojenský povolávací rozkaz. Na radu profesora Vojtěcha Jarníka přerušil na fakultě studium. Podle rozkazu nastoupil v Karvině – k Pomocnému technickému praporu – později pracoval na stavbě muničních skladů ve Sva-

„Čaro bakelitu“ – více než pouhý katalog výstavy

Jan Valenta

Ladislav Klíma: Čaro bakelitu / katalóg. Slovenské technické muzeum, Košice 2020. 139 stran, ISBN 978-80-973503-2-1. Náklad 500 kusů.



V roce 2017 se uskutečnila ve Slovenském technickém muzeu v Košicích velmi zajímavá a úspěšná výstava „Čaro bakelitu“, motivovaná stým výročí zahájení výroby bakelitu v bratislavském závodě Gummon. Rok poté byla výstava představena i v Národním technickém muzeu v Praze pod názvem „Kouzlo/čaro bakelitu“ (obr. 1) a následně i v Bratislavě.

Bakelit byl, jak známo, první masově rozšířenou umělou hmotou (obr. 2) – plastem (přesněji se jedná o tzv. fenoplast, vznikající reakcí fenolu a formaldehydu za vyšších tlaků a teplot, kdy dochází k polykondenzaci – nikoliv polymeraci). Bakelit umožňoval levnou výrobu a tvarování lisováním a pro svou odolnost a izolační vlastnosti se stal nepostradatelným materiálem pro elektrotechniku (vypínače, zásuvky, konektory a především krabice na přístroje), domácí vybavení, osvětlovací techniku atd. Z toho důvodu se nám téma zdálo velmi zajímavé pro Čs. čas. fyz. a požádali jsme v roce 2018 autora výstavy Ing. Ladislava Klímu o článek založený na textech z výstavy a doplněný řadou nových tabulek a ilustrací [1].

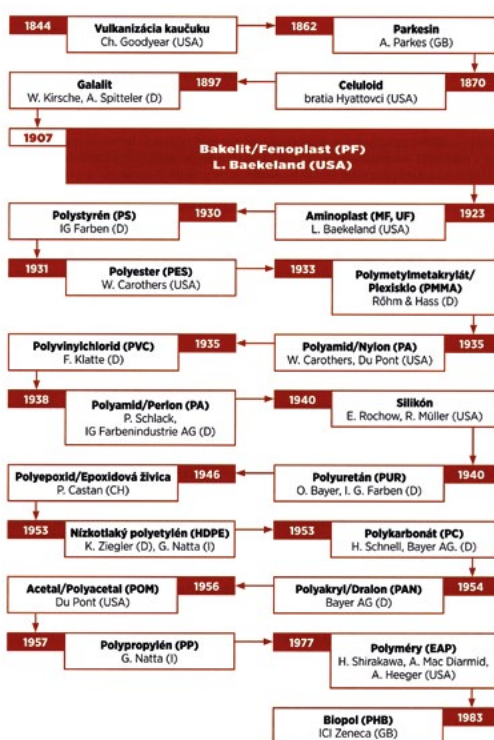


Obr. 1 Jeden z výstavních objektů ukazující soubor bakelitových vypínačů, zástrček, objímek a dalších prvků elektroinstalace. Foto: J. Valenta

V loňském roce spatřil světlo světa „katalog“ této výstavy. Může se to zdát pozdě, ale ono se vlastně jedná o svěbytnou publikaci, která je přínosná i bez navázání na výstavu. Na prvních asi 40 stranách najdeme popis historie vzniku a výroby bakelitu, příběh skvělého chemika a vynálezce *Lea Hendrika Baekelanda* (1863–1944) i historii výroby bakelitu v Bratislavě a na dalších místech v Československu. Bakelit je popsán i po chemické a technické stránce a zasazen do kontextu ostatních plastů. Najdeme zde opravdu velké množství ilustrací a údajů – i takových, které se na původní výstavě neobjevily (některé mají původ i v přípravě článku pro žlutý časopis, což nás těší). Na konci úvodu ke katalogu naleznou cenné informace majitelé bakelitových artefaktů v kapitole „Identifikácia a ošetrovanie bakelitových predmetov“.

Zmíňme alespoň jeden ze zajímavých faktů, na které narazíme v úvodním textu katalogu: Nejstarší výroba bakelitových výlisků v českých zemích

Stručný chronologický přehled vývoje plastů



Obr. 2 Schéma časového vývoje plastů.

Abstracts of review articles

Stanislav Daniš

Physics, a look back at 2020

During the last year, the attention of scientists has focused mainly on the issue of Covid-19, which corresponded to the number of contributions on this topic in *Science* and *Nature*, the journals from which we mainly draw on as a basis for this article. Fortunately, there was also room for articles from fields other than those related to Covid-19. This contribution is devoted to looking back at physics in 2020 and provides a chronological overview of a selection of works.

Ivan Pelant

Bimolecular recombination

This article is based on the author's longtime experience with the (mis)understanding of the term "bimolecular recombination" in various branches of optical properties of condensed matter. Directly connected with this kind of recombination is (bimolecular) luminescence/fluorescence. Quite often in the literature these terms are not adequately defined and explained. Here, the case of bimolecular recombination of free carriers in crystalline semiconductors is discussed and compared with that of excitons in organic molecular crystals. Also, non-radiative bimolecular recombination in amorphous semiconductors is mentioned.

Stanislav Gottwald, Jakub Jandus, Vít Železný

Legometry or Michelson interferometer built by high school students

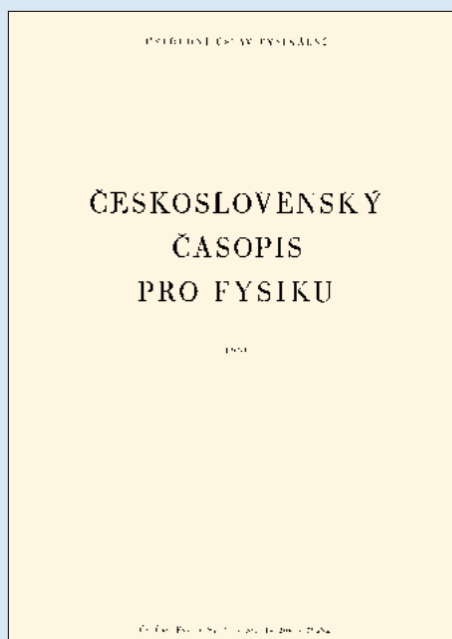
This article describes a Michelson interferometer constructed by two high school students for their physics seminar. The first part describes the seminar itself. Then the construction of the aforementioned LEGO and 3D-printed interferometers is explained in detail. The final part discusses use of the interferometer in practical education.

Jan Valenta

Czechoslovak Journal of Physics turns seventy

The roots of the Czechoslovak Journal of Physics (CJP) are almost 150 years long. In 1872, the Union of Czech Mathematicians and

Physicist (established in 1872) started the oldest continuously existing scientific journal in the central Europe “Journal for Fostering Mathematics and Physics”, which played an important role in the development of Czech and Slovak scientific terminology, formed the basis of science popularization, etc. After the 2nd world war it became clear that a single journal cannot play all necessary roles. The solution was to split the traditional journal into four new journals – two mathematical and two physical. In each branch there was one serious scientific journal published in foreign languages and another one oriented to science popularization and written in Czech and Slovak. The new journals were published by the newly established institutes of the Czechoslovak Academy of Sciences. The international version of CJP merged with European Journal of Physics in the 1990s, but the local version still exists and celebrates 70 years since its first issue appearing in spring 1951. This paper describes history of the journal, the role of its eleven editors-in-chief and other details. An appendix describes the old practice of editing and printing a journal, which was effective until the technological revolution after 1990.



MEZINÁRODNÍ VZDĚLÁVACÍ SOUTĚŽ

Pohled na Slunce

VÍCE INFORMACÍ
<https://est-east.eu/contest>

7. SOLARPEDIA

Předložené projekty budou součástí online encyklopedie, která bude sloužit jako vzdělávací zdroj pro učitele.

1. CO

Vytvořte informativní grafiku s hlavním tématem Slunce. Vybte si úkaz na naší hvězdě, který vás nejvíce zajímá, prozkoumejte jej a nechte svou kreativitu pracovat.

2. KDO

Skupiny studentů v 9. a 10. ročníku vzdělávacího systému každé země (ve věku 14-15 a 15-16 let) pod vedením učitele.
Pracovní týmy by neměly přesáhnout čtyři studenty.
Můžete využít jakoukoli techniku k vytvoření grafiky.

3. CENA

Dvě nejlepší skupiny společně se svými učiteli navštíví observatoř Teide na Tenerife (Kanárské ostrovy, Španělsko). Třetí cenou je sluneční dalekohled s H-alfa filtrem.

4. JAZYK

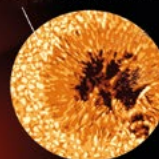
Text musí být v angličtině

6. VÝSLEDKY

Vítězové budou vyhlášeni 28. ledna 2022 prostřednictvím sociálních sítí a webových stránek EST.

5. KDY

Registrace bude zahájena 1. června a ukončena 15. října 2021.
Uzávěrka pro zaslání grafických prací je 20. prosince 2021.
Týmy mohou začít pracovat na grafice a odeslat ji, jakmile se zaregistrují.



Registrace
od 1.8.2021

ENERGETICKÁ OLYMPIÁDA

*ZMĚNA
Klimatu*

Vzdělávací soutěž pro studenty
základních a středních škol

„ Naše stopa je nyní skutečně globální.

Náš zásah vsutku závažný. Náš slepý útok na tuto planetu
nakonec přírodu zasáhl v samotných základech. ”

Sir David Attenborough, Život na naší planetě



Školní kolo: 15. ŘÍJNA 2021



Finále: 4. – 5. LISTOPADU 2021

www.enol.cz

Generální partner:



Odborný garant:



Mediální partner:

