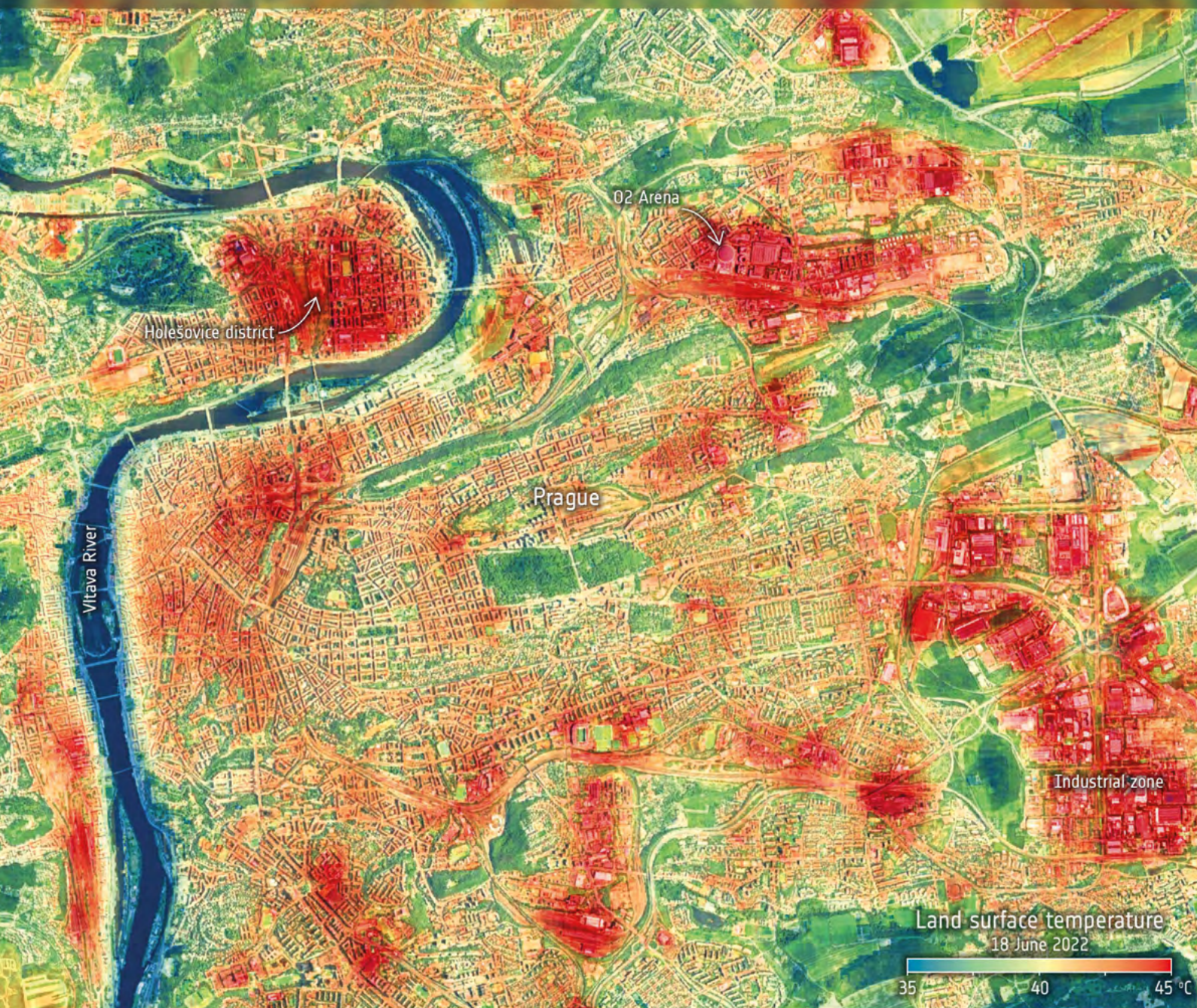


5 / 2022
SVAZEK 72

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS **PRO FYZIKU**



- NOVÝ RADIONUKLID Z ŘEŽE • MĚSTSKÉ KLIMA VE STŘEDNÍ EVROPĚ •
- LABORÁTORNE DIGESTORY • 150 LET OD VZNIKU ČASOPISU • MISE DART •
- HEISENBERG A URANOVÝ PROJEKT • ZEMŘEL LASKAVÝ PROFESOR JANOVEC •



ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU 5/2022

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 2022

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,
of the Czech Academy of Sciences

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, 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: cscasfyz@fzu.cz

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

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Naďa Mrkvýková

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

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

Časopis je zařazen na Seznam recenzovaných
neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR.

Registrace: MK ČR E 3103, ISSN 0009-0700
(Print), ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2022 Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

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



Úvodník

Když fakulta slaví kulatiny, co jí popřejete?



V září tohoto roku oslavila Matematicko-fyzikální fakulta UK 70 let od svého založení. Jako jiná desítková výročí se to stalo příležitostí k oslavám a u některých jedinců také důvodem k hlubšímu zamyšlení. Tento aspekt podpořilo PR oddělení Matfyzu anketou, v níž požádali 70 pracovníků fakulty (různých věkových skupin a z rozličných pracovišť) o odpověď na pět otázek (proč ne sedm?): *Co byste popřáli fakultě k 70. výročí jejího založení? Jak byste charakterizovali současnou MFF UK sedmi slovy? Poradíte jí klíč k úspěchu do budoucna? Vzpomínáte si na nějakou velkou osobní či pracovní výzvu spojenou s Matfyzem? Kde vidíte své místo v dosavadní autobiografii Matfyzu?*

Jelikož jsem nebyl mezi oslovenými, tak se mohu nad odpověďmi na anketní otázky zamyslet v rámci tohoto úvodníku. Nechci se zabývat příliš nějakými lokálními problémy, ale spíše obecnými myšlenkami platnými i pro podobné vzdělávací a vědecké instituce. Přitom pominu poslední dvě otázky, které jsou osobnějšího charakteru, a prohodím pořadí zbylých otázek do logičtějšího sledu.

Jak bych charakterizoval současnou MFF UK sedmi slovy? To je zřejmě těžko splnitelný úkol! Ale budiž. Zaměřím se na charakterizaci dobrého pracovního prostředí, vztahů a atmosféry, neboť to je to, co mrtvé schránce instituce dává život. *Kolegialita, spolupráce, rozvážnost, tradice, otevřenost, náročnost, zaujetí.* Když si tak čtu, co jsem na první dobrou napsal, je to dost konzervativní a chybí tam moderní klíčová slova, jako například *excelence*. Ano, prostě věřím v poctivé postupné budování instituce zralými osobnostmi se silnou vnitřní motivací dobře učit a bádát. Vnější tlak na „excelenci“ a výkony, myslím, vede ke vzniku špatného („toxického“) pracovního prostředí. Kvalitu instituce a vztahů uvnitř dělají morálně pevní, vzdělaní lidé. Pokud se postaví instituce na chiméře *excelence* a na predátorském vztahu k okolním pracovištím, způsobí to velké problémy. (Nechci jmenovat univerzitu, kde k tomu došlo a kde nyní problémy opět eskalují.)

Co bych popřál fakultě k 70. výročí jejího založení? Jednou z nutných podmínek pro dobré fungování instituce je vzájemné setkávání a poznávání pracovníků, které umožní vytváření dynamických vazeb a spoluprací. Lze samozřejmě organizovat různé společenské akce, ale základy nejlépe položí běžné denní neformální setkávání u kávy, při obědě či třeba na tenisových kurtech.

Pokud je instituce rozložena na čtyřech místech velkoměsta, kde doba přemístění z jedné lokality na druhou trvá kolem půl hodiny, je to velké rozpolcení, které nelze dobře zacelit. Matfyz (a podobně další fakulty UK) tím hodně trpí a řešení je věčně nesplněným snem. Zatímco regionální univerzity si v minulých desetiletích vystavěly nádherné kampusy, naše nejstarší univerzita neměla k těmto bohatým fondům přístup (s výjimkou lékařských fakult v Plzni a Hradci Králové a některých drobnějších staveb v metropoli). Myslím, že to byla chyba. Přejí tedy fakultě, aby dokázala toto rozštěpení co nejlépe zacelovat. Další podmínkou pro dobré funkční prostředí je moudré vedení fakulty obklopené schopnými úředníky. Musejí mít na paměti, že jejich úkolem je minimalizovat úřední práci, která dopadá na pedagogické a vědecké pracovníky. Ideálně by mělo vedení dokázat odstiňovat obtěžování pracovníků různými nesmysly, předpisy a zákony, které občas přicházejí z ministerstev, parlamentu aj. Pokud se to podaří, nebudou schopní pracovníci odcházet (např. při obdržení ERC) na lépe fungující instituce; ba naopak, budou třeba přicházet.

Jaký klíč k úspěchu do budoucna bych Matfyzu poradil? Kromě bodů zmíněných v předchozím odstavci bude dobré ještě mnohem více podporovat rozvoj učitelského studia a spolupráci s učiteli matematiky, fyziky a informatiky. Oni připravují studenty, kteří pak případně nastupují na fakultu ... a obecně na nich bude záviset budoucí prosperita republiky. Pokud bude na více středních (i základních) školách výuka kvalitnější a ještě k tomu se občas objeví jméno Matfyzu (letní tábory a studentské soutěže), je to nejlepší propagace. Dále je třeba posílovat mezinárodní i národní spolupráci. Nesmíme zapomínat, že tu v poslední době vyrostlo mnoho přírodovědeckých fakult v regionech, jež sice zvyšují konkurenci, ale i pestrost a možnosti spolupráce. Internacionalizace univerzity bude jistě nadále pokračovat. Se zaváděním studijních programů v angličtině bude více příležitostí pro česky nehovořící pracovníky. Na druhou stranu je dobré neudržovat neefektivní studijní programy, které studují jednotky studentů. Nakonec ještě doporučím, aby byla fakulta více vidět ve společnosti. Pracovníci by se měli podílet na práci vědeckých společností, poradních orgánů vlády, na všemožných popularizačních akcích (nejen pracovníci PR oddělení) či vydávání časopisů.

Tak ať zkvěta a roste nejen Matfyz, ale celá česká vzdělanost a věda!

Jan Valenta

Obsah

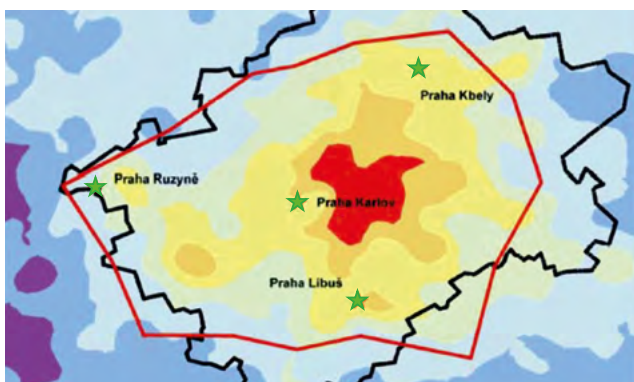
AKTUALITY

- Nový radionuklid pro léčbu nádorů připravují v Řeži** 344
Miroslav Dočkal



REFERÁTY

- Městské klima ve střední Evropě** 348
Michal Žák



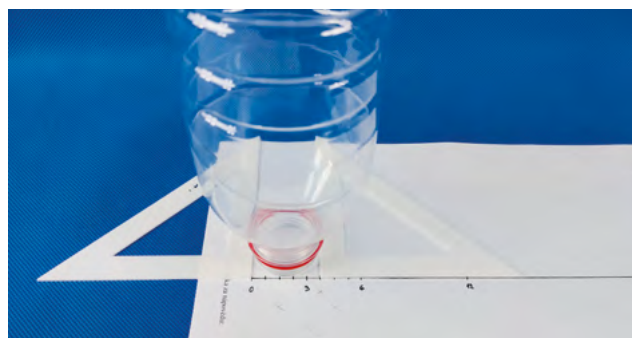
METODY A PŘÍSTROJE

- Lesk a bída laboratorních digestorů** 362
Karol Jesenák



FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

- Praktická úloha okresního kola FO kategorie G 2022** 366
Pavla Wegenkittlová, Vladimír Vochozka



FYZIKÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

- Jubilejní 10. letní tábor korespondenčního semináře Výfuk** 369
Anežka Čechová, Aleš Opl
Veletrh nápadů učitelů fyziky 27 371
Renata Holubová



HISTORIE FYZIKY

- Vznik a profilování prvního českého matematicko-fyzikálního vědecko-popularizačního časopisu** 373
150 let Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky – přímého předchůdce Čs. čas. fyz.
Jan Valenta



- Werner Heisenberg a nacistický uranový projekt 1939–1945** 382
Filip Grygar

Obrázek na obálce: Příklad teploty povrchu Prahy, pořízený přístrojem ECOSTRESS umístěným na Mezinárodní vesmírné stanici – 18. června 2022 v poledních hodinách. Více viz str. 348–361.
Zdroj: ECOSTRESS/NASA/JPL-Caltech

ZPRÁVY

Milion na podporu fyzikálního vzdělávání 393

Cena Martina Černohorského za přínos fyzikálnímu vzdělávání

Marie Fojtíková, Jana Musilová

Kde končí vesmír? 394

Od historie po současnost hvězdárny v Hradci Králové

Jana Žďárská



ZPRÁVY

Mise DART 398

Ondřejovští astronomové se podílejí na misi NASA Double Asteroid Redirection Test

Jana Žďárská

Perovskity 400

Čeští vědci objasnili, jak zvýšit životnost a účinnost solárních článků

Jana Žďárská



ZPRÁVY

Vize TRL Space – dostat českou vlajku na Měsíc 402

Jana Žďárská



Gymnázium Christiana Dopplera – špičkové vzdělávání v oborech matematiky, fyziky a živých jazyků 405

Jana Žďárská

ROZHOVOR

Jak minimalizovat nejistotu měření 408

Rozhovor nejen o metodologii s Janem Valentou, profesorem MFF UK a šéfredaktorem Československého časopisu pro fyziku

Jan Valenta, Jana Žďárská



LIDÉ A FYZIKA

Zemřel laskavý profesor, který rozpoznal tajemství symetrie doménových stěn 417

Jiří Hlinka a Jan Fábry



RECENZE

Mechanika pro vysoké školy (ale vlastně skoro pro každého) 420

Jiří Spousta

Jana Musilová: Mechanika



Nový radionuklid pro léčbu nádorů připravují v Řeži

Miroslav Dočkal

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

Využití radionuklidů v medicíně, zejména k přípravě radiofarmak pro diagnostiku a terapii onkologických onemocnění, je jednou z nejzajímavějších a veřejností nejsledovanějších aplikací jaderné fyziky. Ve světě včetně ČR má dlouholetou tradici. Nové radionuklidy pro tyto aplikace se však nehledají vždy snadno, protože musejí splnit několik požadavků naráz.

Na úvod zmiňme některé klíčové požadavky: radionuklidy používané k diagnostice a léčbě musejí mít přiměřeně dlouhý poločas rozpadu, který odpovídá zamýšlenému použití, vhodnou skladbu záření, které vysílají, chemické vlastnosti umožňující jejich dopravu na místo určení, a v neposlední řadě musejí být dostupné v dostatečném množství a čistotě za přijatelnou cenu. Někdy je nutné dodávat radiofarmaka na bázi radionuklidů s krátkým poločasem rozpadu do zdravotnických zařízení denně, jindy řeší takový problém tzv. mateřského radionuklidu s poněkud delším poločasem rozpadu vzniká dceřiný radionuklid s výrazně kratším poločasem rozpadu [1]. Ten slouží k přípravě radiofarmak přímo ve zdravotnickém zařízení.

Dominuje diagnostika

Téměř 90 % lékařských aplikací radionuklidů dnes tvoří diagnostika celé řady onemocnění, především kardiologických a onkologických. Slouží k němu radionuklidy vysílající záření gama. Toto záření tvoří fotony o energii ještě o něco vyšší než energie fotonů rentgenového záření, a proto snadno prochází tkáněmi. K diagnostice slouží metody jednofotonové emisní tomografie (SPECT) a pozitronové emisní tomografie (PET). Výsledný obrázek získaný detektory rozmístěnými ko-

lem těla pacienta se už běžně kombinuje i se zobrazením pomocí počítačové tomografie (CT) či magnetické rezonance (MRI). Tato zobrazení velmi dobře odrážejí anatomickou strukturu a umožňují přesněji lokalizovat nález zjištěný radiofarmakem [2, 3].

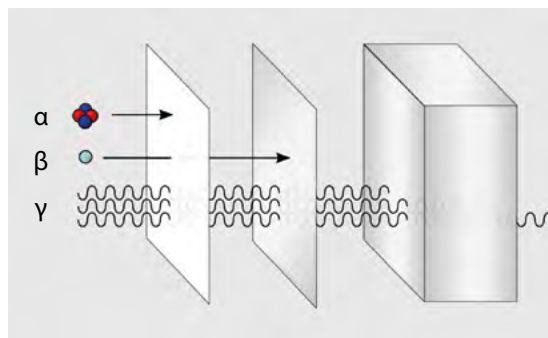
Z obou zobrazovacích metod je kvalitativně lepší pozitronová emisní tomografie. Využívá radionuklidů, které při svém rozpadu vysílají pozitron (antičástici elektronu). Ta se v organismu zabrzdí na dráze nejvýše několik milimetrů, často i pod jeden milimetr. Ihned zreaguje s některým z elektronů ve svém okolí. Obě částice zaniknou a místo nich vzniknou dva fotony záření gama téže energie, které se rozletí do opačných směrů. K zobrazení se využijí pouze fotony této energie, které dopadnou současně do protilehlých detektorů. Tím se významně potlačí pozadí a získá se přesnější představa o prostorovém rozložení radiofarmaka v těle pacienta.

Zhruba 80 % diagnostických aplikací radiofarmak se provádí sloučeninami izotopu technecia ^{99m}Tc , získávaného rozpadem izotopu molybdenu ^{99}Mo v radionuklidových generátorech. Mateřské ^{99}Mo se připravuje ve výzkumných jaderných reaktorech, jako je LVR-15 provozovaný Centrem výzkumu Řež, štěpením ^{235}U .

V případě masivního výpadku výzkumných jaderných reaktorů lze ^{99m}Tc připravit také na cyklotronech, které se používají primárně k přípravě pozitronových zářičů pro PET diagnostiku. V cyklotronech lze ^{99m}Tc získat ze stabilního izotopu molybdenu ^{100}Mo ozařováním protony. Na vypracování této alternativní metody, která je od roku 2016 součástí Evropského lékopisu, se významně podílel tým oddělení radiofarmak ÚJF AV ČR. Na rozdíl od generátorové přípravy ^{99m}Tc vyžaduje sice každodenní dodávky radionuklidu do nemocnic, ale obejde se bez obohaceného uranu a produkuje jen minimum radioaktivního odpadu [1].

Léčebná radiofarmaka: zářiče beta

K léčbě onkologických onemocnění se v současnosti využívají zejména radiofarmaka na bázi radionuklidů



Brzdná schopnost alfa, beta a gama záření při průchodu papírem, hliníkovou fólií a olověnou deskou. Zdroj: Wikimedia Commons, CC

Městské klima ve střední Evropě

Michal Žák

Katedra fyziky atmosféry, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, V Holešovičkách 747/2, 180 00 Praha 8; michal.zak@mff.cuni.cz

Již více než polovina světové populace bydlí v městských oblastech a urbanizace v posledních desetiletích stále zrychluje. Proměna přírodního prostředí – zejména s využitím umělých materiálů, jako jsou beton, asfalt, sklo, kovy atd. – vede ke změnám atmosféry a dokonce i k vytvoření vlastního klimatu.

Tradičním znakem městské atmosféry bylo znečištění vzduchu. Tento problém narostl ve středověku a začátkem novověku, když se začalo široce využívat spalování uhlí – typickým příkladem byl Londýn. A Londýn se také stal základním kamenem městské klimatologie, když o něm napsal Luke Howard roku 1818 první knihu zabývající se městským klimatem. Howard [1] si povšiml změny základních meteorologických parametrů. Nejvýznamnějším zjištěním bylo naměření vyšší teploty v centru města ve srovnání s okolními venkovskými oblastmi. Tato práce položila základy klimatologie města, zaměřené zejména na studium jejího základního projevu – *městského tepelného ostrova* (MTO). V dalších desetiletích 19. století se objevilo mnoho studií o klimatu různých měst. Bylo to umožněno rostoucím počtem meteorologických stanic ve městech i na venkově. Například Johann Gregor Mendel, slavný zakladatel genetiky, se velice významně zabýval i meteorologií a klimatologií – soustředil se zejména na studium klimatu Brna [2].

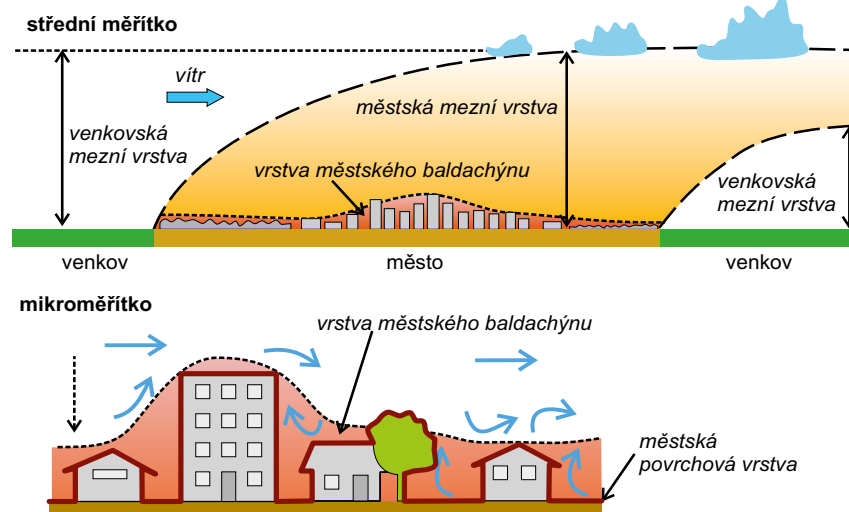
Rychlý nárůst velikosti městských oblastí po druhé světové válce vedl ke zhoršení kvality vzduchu, snížení dohlednosti a dalších meteorologických parametrů. To bylo popsáno v rostoucím počtu studií městského klimatu od padesátých let 20. století. Mezi nimi můžeme nalézt některé obzvláště významné komplexní monografie, např. [3, 4].

Se zvětšováním rozlohy městských aglomerací se stává jejich vliv na životní prostředí zásadním. Města

ovlivňují atmosférické podmínky různými mechanismy. Rozvoj měst mění radiční a tepelnou rovnováhu, vlhkost a aerodynamické vlastnosti povrchu. Toky a bilance tepla, hmoty a hybnosti jsou také ovlivněny městskými strukturami, což vytváří zřetelnou oblast tzv. *městského baldachýnu* na spodním okraji mezí vrstvy. Tato variace lokálních podmínek v metropolitních oblastech se může projevat v mnoha meteorologických parametrech a jevech, jako jsou teplota, vlhkost, vítr, oblačnost, mlha, sluneční svit, srážky.

Hlavním rysem městského klimatu je ovšem *městský tepelný ostrov*. Koncept MTO zavedli již před padesáti až šedesáti lety Oke a Maxwell [5]. Odlišné radiční, tepelné, hydrologické a aerodynamické vlastnosti způsobují, že centra měst mají až o několik stupňů vyšší teplotu než okolní krajina. Rozdíl je dobře patrný v průměrné denní teplotě, ale okamžitá hodnota tohoto rozdílu se mění během dne – největší bývá ve večerních a nočních hodinách. Ráno pak může na několik hodin vzniknout tzv. *městský ostrov chladu* (inverzní situace k MTO, viz [6]) vlivem pomalejšího ohřívání center měst se stínícími výškovými budovami. Vývoj MTO je silně ovlivněn synoptickou situací (atmosférickými podmínkami v široké oblasti).

Při studiu MTO často hovoříme o *intenzitě MTO*, tedy teplotním rozdílu mezi centrem města a okolní venkovskou krajinou. Někdy však není jednoduché tento parametr určit, protože nejsou k dispozici vhodné meteorologické stanice (buď ve městě, nebo



Obr. 1 Schéma základních vrstev atmosféry rozlišovaných při studiu městského klimatu. Upraveno podle [17]

Lesk a bída laboratorňnych digektorov¹

Karol Jesenák

Bradáčova 1, 851 02 Bratislava; karol.jesenak@uniba.sk

Laboratorňne digestory patria k bežňým zariadeniam mnohých školských a vedecko-výskumných laboratórií. U laickej verejnosti sa obyčajne spájajú iba s chemickými pracoviskami, avšak v skutočnosti sa ich použitie zďaleka neobmedzuje iba na ne. Sú bežnou výbavou mnohých iných, napríklad fyzikálnych, biologických, farmaceutických alebo medicínskych.

Bežná predstava o digestoroch sa často obmedzuje iba na povrchnú informáciu o „nejakej skrini“ s odsávacím zariadením, ktorej nie je nutné venovať mnoho pozornosti. V skutočnosti je pravý opak pravdou. Jedná sa totiž o najdôležitejšie zariadenie laboratórií. Z digestorov robia zaujímavú tému najmä jeho technické riešenia smerujúce od tých najjednoduchších až po tie najsofistikovanejšie. Tie rozhodujú o tom, ako bude chránené zdravie nielen tých, ktorí ich priamo využívajú. Pri diskusii o laboratorňnych digestoroch však nie je na škodu spomenúť aj tie v našich bytoch, digestory kuchynské.

Na čo slúžia laboratorňne digestory

Laboratorňne digestory v školských, vedecko-výskumných, ale aj v iných laboratóriách patria k ich najdôležitejšiemu bezpečnostnému vybaveniu. Netýka sa to teda iba chemických laboratórií, kde sa často pracuje s prchavými toxickými alebo karcinogénnymi látkami, ale aj tých, kde hrozí kontaminácia prachovými časticami alebo takzvanými biohazardami ako sú napríklad vírusy, baktérie alebo spóry plesní. Tu treba poznamenať, že nebezpečnosť látok a mikroorganizmov

sa z hľadiska ohrozovania zdravia pohybuje v obrovskom rozmedzí. Na jednej strane sú látky, ktoré nemusia predstavovať nejaké vážne zdravotné riziko ani vo vyšších koncentráciách. Na druhej strane tohto spektra sú také, ktoré zabíjajú už pri veľmi nízkych koncentráciách takmer okamžite. Kyanovodík patrí medzi známe príklady, avšak jeho popularitu niekoľkokrát zatienila skupina organofosfátových nervovoparalytických látok Novičok, z ktorých jedna v roku 2018 postavila na nohy celé anglické mesto Salisbury. Približný odhad veľmi nebezpečných chemikálií však zahŕňa niekoľko desiatíc. Pre najnebezpečnejšie látky však nemusíme chodiť ďaleko. Sú nimi niektoré baktérie a vírusy, ktorých obrovský potenciál škodlivosti spočíva v ich mimoriadnej replikačnej schopnosti. Tomu nemôže konkurovať žiadna chemikália. Bohužiaľ, tento fakt si uvedomujeme v posledných dvoch rokoch veľmi jasne.

Je zrejmé, že konštrukcia laboratorňnych digestorov musí zohľadňovať charakter konkrétnych hrozieb. K nim patria aj malé explózie, ktoré či už chceme alebo nechceme patria k laboratorňným prácam. Vo všeobecnosti najväčším rizikom, ktorým majú digestory zabrániť, je vdýchnutie nebezpečných látok. V prípade pár, plynov a veľmi jemných častíc sa totiž takmer okamžite dostávajú cez pľúca do krvného obehu.

Dizajn laboratorňnych digestorov

Hlavnou časťou laboratorňneho digestoru je uzavretá, zvyčajne kovová skriňa s predným posuvným umelým sklom (clonou), uzatvárajúca jeho pracovný priestor (obr. 1). Pri práci v ňom by mala byť clona v čo najnižšej možnej polohe avšak tak, aby výrazne neobmedzovala prácu v ňom. Digestor je zvyčajne napojený na odsávacie potrubie, na konci ktorého je odťahový ventilátor. Optimálne by mal byť umiestnený na streche budovy. To je totiž zvyčajne miesto, kde látky z neho ohrozujú ľudí najmenej. Niekedy pred jeho ústím môže byť zaradená nejaká čistiaca jednotka. Často je však odťahový ventilátor umiestnený hneď nad digestorom, resp. je jeho súčasťou.

Vzduch prúdi cez digestor v dôsledku jeho nasávania cez predný manipulačný otvor. Požiadavka zmenšiť na čo najvyššiu mieru tento otvor súvisí so snahou o mi-

¹ Tento článok obsahuje časti textu publikované v časopise Quark: M. Sýkora, K. Jesenák: *Čo je laboratorňny digestor*, Quark 3/2022, s. 14 – 16.



Obr. 1 Bežný laboratorňny digestor.

Praktická úloha okresního kola FO kategorie G 2022

Pavla Wegenkittlová, Vladimír Vochozka

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra aplikované fyziky a techniky, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice

Úloha určování průměru hrdla a obvodu lahve od mléka byla v roce 2022 součástí okresního kola fyzikální olympiády kategorie G, tzv. Archimediády, v Českých Budějovicích. K řešení bylo možné dospět mnoha různými postupy, ty nejčastější jsou diskutovány společně s celkovými výsledky praktické úlohy.

Fyzikální olympiáda a praktická úloha okresního kola kategorie G

Fyzikální olympiáda (FO) má v České republice dlouholetou tradici. Soutěž se pořádá v kategoriích A až G, přičemž kategorie G, též nazývaná Archimediáda, je určena pro nejmladší žáky, žáky sedmých ročníků a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Archimediáda se koná ve dvou kolech – školním a okresním [1].

Školní kolo je organizováno celorepublikově. Podobu okresního kola je v gesci každého okresu. V Českých Budějovicích je okresní kolo Archimediády tvořeno třemi částmi, z nichž dvě se zaměřují na teoretické znalosti žáka a jedna je řešení praktické úlohy.

Organizátoři musejí dávat velký důraz na výběr tématu. Státem definované očekávané výstupy Rámcového vzdělávacího programu (RVP), podle nichž si školy tvoří Školní vzdělávací programy (ŠVP), nejsou přiřazeny pro jednotlivé ročníky. Jedním z cílů proto je, aby navržené úlohy nebyly pro některé školy diskriminační.

Příprava a testování zadání úlohy

Na základě výsledků rešerše byla navržena úloha z tematického celku RVP pro základní vzdělávání *Látky a tělesa* [2], přičemž očekávaným výstupem žáka je: *změří vhodně zvolenými měřidly některé důležité fyzikální veličiny charakterizující látky a tělesa* [2]. Před výběrem tematického celku byla provedena rešerše 13 školních vzdělávacích programů vyučovacího předmětu *Fyzika* základních škol a víceletých gymnázií, jež se za dobu konání FO v Českobudějovickém okrese zúčastnily okresního kola kategorie G. Vybraný tematický celek byl nalezen ve všech ŠVP škol [3].



Zadání úlohy bylo ověřeno ve vybraných školách, které leží mimo okres České Budějovice (ČB). Důvodem k návštěvě vzdálených škol bylo, aby došlo k vyloučení možné znalosti úlohy při účasti žáka na okresním kole FO v ČB. Po pilotáži následovalo vyhodnocení výsledků v rámci analýzy výsledků pracovních listů, která vedla k nutnosti přetvoření zadání úlohy. Pozměněné zadání bylo ověřeno na jiné základní škole. Testování zadání úlohy bylo ukončeno, teprve až když bylo možné konstatovat, že je srozumitelné a řešitelné, ale ne příliš triviální, a zároveň obsahuje více řešení.

Zadání úlohy

„Výška lahve i s víčkem je 24 cm. Za pomoci obdržených pomůcek určete:

Zadání úlohy

„Výška lahve i s víčkem je 24 cm. Za pomoci obdržených pomůcek určete:

- průměr hrdla lahve d ,
- obvod lahve o ve vyznačeném místě.“

Žáci mají tedy v úloze za úkol určit pomocí poskytnutých pomůcek rozměry lahve od mléka. U lahve je pouze definováno, že její výška včetně víčka je 24 cm. Úkolem je určit obvod lahve ve vyznačeném



Obr. 1 Pomůcky k úloze.

<https://ccf.fzu.cz>

Jubilejní 10. letní tábor korespondenčního semináře Výfuk



Anežka Čechová¹, Aleš Opl²

¹ Gymnázium, třída Kapitána Jaroše, příspěvková organizace, tř. Kpt. Jaroše 1829/14, 658 70 Brno; aleseklisak@gmail.com

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

Na přelomu července a srpna se na skautské základně v Dobré Vodě, malé obci nedaleko Třebíče, konal desátý tábor korespondenčního semináře Výfuk, pořádaný především studenty Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a také studenty dalších vysokých a středních škol. Výfuk (Výpočty Fyzikálních Úkolů) je celoroční soutěž, ve které žáci druhých stupňů základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií řeší šest sérií a v každé z nich sedm fyzikálních úloh. Za odměnu se potom mohou účastnit akcí, a především letního tábora.

Účastníci se letos ocitli na výcvikové základně Dobrá Voda 1, kde v rámci projektu České nebe pod-



Vyrábění modelů raket.



Skládání puzzle.

stoupili výcvik pro kosmonauty. Hned po jejich příjezdu bylo všech 21 rekrutů rozřazeno do čtyř týmů, ve kterých mezi sebou soutěžili, kdo jako první doletí na Měsíc.

První den se mimo jiné konaly matematické a fyzikální pohovory, během kterých se zjistila úroveň znalostí a účastníkům byla doporučena náročnost přednášek. Již tradičně se začínalo dvěma bloky matematických přednášek, neboť ve fyzice je matematika velmi důležitá. Přednášky pokrývaly především témata, která byla zásadní pro správné pochopení nadcházejících přednášek z fyziky. Pro obzvláště zvědavé

účastníky byly však přichystány i přednášky ze složitější matematiky, například z teorie množin. Poté následovaly fyzikální přednášky, které byly vždy v blocích po pěti a měly různé úrovně náročnosti. Některé prohlubovaly znalosti základoškolského učiva, jiné se zaměřily na otázky pokročilejší fyziky, další se zabývaly populárními oblastmi, například černými dírami nebo polární září. Vzhledem k tomu, že některá přednášená témata by nebylo možné uceleně pokrýt během velmi omezeného časového úseku, který na-



Prezentování výsledků experimentu ostatním.

Fyzikální vzdělávání
Studentské soutěže a práce

Veletrh nápadů učitelů fyziky 27

Renata Holubová

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc; renata.holubova@upol.cz

Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci hostila ve dnech 26.–28. 8. 2022 již 27. ročník konference Veletrh nápadů učitelů fyziky. Akci organizovali pracovníci katedry experimentální fyziky, oddělení didaktiky fyziky. Předsedkyní organizačního výboru byla RNDr. Renata Holubová, CSc. Spolupředatelem akce byla Fyzikální pedagogická společnost Jednoty českých matematiků a fyziků. Do Olomouce se sjelo více než 130 pedagogů různých typů škol, a také hosté ze Slovenska a Polska. Na konferenci zazněly dvě zvané přednášky. První z nich s názvem *Jak vzniká lidský hlas*, přednesl doc. RNDr. Jan Švec, Ph.D. et Ph.D. Druhá přednáška s názvem *Lokalizace a laserové chlazení atomů: atomární kyvadla, kvantové počítání a nejpřesnější fyzikální měření*, kdy přednášejí-



cím byl držitel ceny Neuron z roku 2018 Mgr. Lukáš Slodička, Ph.D., z katedry optiky, zavedla posluchače do problematiky současného výzkumu v oblasti kvantové optiky.

Během třídního bohatého programu zaznělo 45 příspěvků, které představily jednak nové inspirativ-



Obr. 1 J. Švec prezentuje vznik lidského hlasu.

ní nápady na fyzikální experimenty, jednak příklady z dalších oblastí aplikací fyziky, např. zapojení České republiky do *Science on Stage*. Přednášející prezentovali aktivity či soutěže pro žáky základních a středních škol (např. Fyziklání, Fykos, Turnaj mladých fyziků, Týden vědy na Jaderce). Na základě příspěvku doc. Žáka proběhla diskuse nad nově připravovanou učebnicí fyziky pro střední školy, která vzniká na MFF UK. Z dalších příspěvků nás zaujala již tradiční prezen-



Obr. 2a, 2b Dana Mandíková, Zdeněk Drozd a Kýbloví.



Fyzikální vzdělávání
Zkušenosti učitelů a nové metody výuky

VZNIK A PROFILOVÁNÍ PRVNÍHO ČESKÉHO MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍHO VĚDECKO-POPULARIZAČNÍHO ČASOPISU

150 let Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky –
přímého předchůdce Čs. čas. fyz.

Jan Valenta

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Ke Karlovu 3, Praha 2; jan.valenta@mff.cuni.cz

Na jaře 2022 uplynulo 150 let od chvíle, kdy *Jednota českých matematiků* ke svému 10. výročí vydala první číslo prvního česky psaného matematicko-fyzikálního časopisu. Během téměř 80 let existence *Časopisu pro pěstování matematiky a fyziky* jej redigovali významní docenti a profesori českých škol za pomoci četných kolegů. Je úchvatné listovat v tichu knihovny zažloutlými stránkami svázaných ročníků. Odráží se v nich postup poznání, metod výuky i vnějšího společenského života. Je také zřejmé, jak editoři Časopisu průběžně hledali nejvhodnější nastavení obsahu mezi potřebami vědecké komunikace, popularizace, vzdělávání a spolkového informování. Tento problém neměl snadné řešení. Nejprve vedl ke vzniku různých „příloh“, resp. sekcí časopisu a nakonec až k nevyhnutnému rozpadu do několika časopisů počátkem 50. let 20. století.

Úsvit vědeckých a populárně-vzdělávacích časopisů

Až do 17. století používali učenci k výměně informací (pokud se tedy nemohli setkat osobně) dopisy a své poznatky publikovali v jednotlivých tiscích a knihách. Prvním vědeckým periodikem se stal od roku 1665 francouzský *Journal des sçavans* (přejmenovaný na *J. des savans* a pak *J. des savants* – doslova Časopis učenců), který vyšel poprvé 5. ledna 1665. Jen o dva měsíce později (6. března) začal vycházet *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Časopisy, jako i posléze zmíněný, byly často napojeny na postupně vznikající učené společnosti, ale vznikaly (a zanikaly) také jako individuální „podnikatelské“ záměry, které se snažily „pokrývat“ potřeby nově se formujících vědních oborů.

V českých zemích se objevil první vědecký časopis *Prager gelehrte Nachrichten* (Pražské učené zprávy) v letech 1771–72. Byl to německy psaný týdeník, který vycházel necelý rok (obr. 1) [1]. Časopis vydával Ignác Antonín Born (1742–1791), mineralog a geolog, který roku 1769¹ založil *Soukromou učenou společnost* (první v Čechách). Po *Nachrichten* vydával Born ještě v období 1775–84 časopis (6 svazků) *Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen zur Aufnahme der Mathematik, der vaterländischen Geschichte und der Naturgeschichte*. Do něj přispívali významní učenci té



Obr. 1 Titulní list prvního čísla časopisu Prager gelehrte Nachrichten 1771.

doby, jako astronomové Josef Stepling a Antonín Strnad či matematik Jan Tesánek [1].

Když se postupně Soukromá učená společnost vyvinula v *Českou společnost nauk* (1784), i tato organizace vydávala periodické zprávy *Abhandlungen der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften* (1785–89) a po přejmenování na *Královskou českou společnost nauk* (1790) tato činnost pokračovala [2].

Z česky psaných periodik bychom mohli za první časopis, který snese označení „vědecký“, pokládat *Krok – veřejný spis všeučený pro vzdělance národu*

¹ Datování vzniku této společnosti je velmi nejisté. Nejspíše to bylo v období 1769–71 [2].

Werner Heisenberg a nacistický uranový projekt 1939–1945

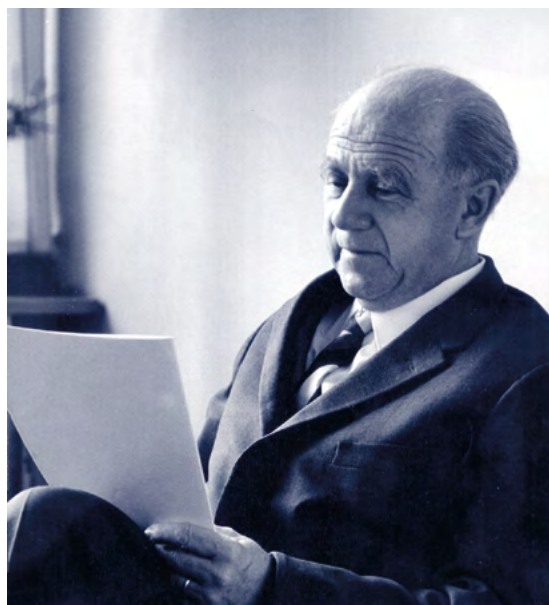
Filip Grygar

Filozofická fakulta, Univerzita Pardubice, Studentská 84, 532 10 Pardubice; filip.grygar@upce.cz

Úvod

Článek se zabývá válečným angažmá nositele Nobelovy ceny za fyziku Wernera Heisenberga (obr. 1) a vybraných kolegů v tzv. *Uranovém spolku* (*Uranverein*). Ten se začal ve Velkoněmecké, respektive třetí říši formovat již od dubna 1939 po okupaci Čech, Moravy a Slezska, což bylo záhy doprovázeno zákazem vývozu uranové rudy z Jáchymova. Tehdy mobilizovaný Heisenberg, jenž byl jako vlastenec (postupně však upjatý nacionalista) připraven bojovat jak proti Československu, tak proti Polsku, se začlenil do oficiálně vládou ustaveného *Uranového spolku* 16. září, v době už probíhající invaze do Polska. Místo vojáka na frontě se tak tento teoretický génius kvantové mechaniky stal vůdčím militaristickým výzkumníkem v několika laboratořích. Hlavním cílem nacistického uranového projektu bylo sestrojení jaderných explozí (bomb) a jaderných strojů či milífů (reaktorů) pro využití čisté energie na pohon válečné techniky – především ponorek.

Desítky let trávající legenda líčila nejen Heisenberga, ale všechny německé atomové vědce jako nevinné oběti zločinného režimu a uvědomělé vlastence, kteří nechtěli Hitlerovi poskytnout jaderné zbraně, proto prý zejména Heisenberg uranový výzkum zdržoval, nebo dokonce sabotoval. Tento příběh světové veřejnosti



Obr. 1 Werner Heisenberg v pozdějším věku (60. léta 20. stol.).

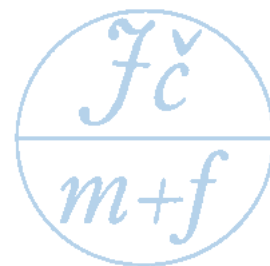


Obr. 2 Obal českého vydání Jungkovy knihy (Mladá fronta, 1965).

v umocněné a moralizující podobě zvěstoval Robert Jungk ve svém bestselleru *Jasnější než tisíc sluncí* z roku 1956 (česky 1965, obr. 2). V něm kupříkladu tvrdí: „*Zdá se paradoxní, že němečtí fyzikové, kteří žili v diktatuře neustále chřestící zbraněmi, sledovali hlas svého svědomí a chtěli konstrukci atomové bomby zabránit, kdežto jejich kolegové v zemích demokracie, kteří se nemuseli bát žádného nátlaku, až na několik výjimek sestrojení nové zbraně ze všech sil prosazovali.*“¹

Jungk, zapřísáhlý pacifista a odpůrce jaderné energetiky trestuhodně neřešící příčiny rozpoutání války, opominul (kromě řady dalších faktů), že jedinou a široce doložitelnou motivací spojenců pro spuštění Projektu Manhattan byla panická hrůza z toho, že hitlerovské Německo sestrojí jaderné zbraně. Tyto úzkostné obavy byly umocněny tím, že Heisenberg, který podnikl v létě roku 1939 turné po USA, odmítl emigrovat, třebaže mu na mnoha místech nabízeli přátelé, kolegové, univerzi-

1 Viz [12], s. 92.



Milion na podporu fyzikálního vzdělávání

Cena Martina Černohorského za přínos fyzikálnímu vzdělávání

Marie Fojtíková, Jana Musilová

Kancelář České konference rektorů, Ústav teoretické fyziky a astrofyziky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity; fojtikova@muni.cz, janam@physics.muni.cz

Cen na podporu vědecké, výzkumné a popularizační činnosti a různých typů soutěží nejen studentů a nejen ve fyzice je v ČR každoročně vypisována celá řada. Podílejí se na nich vedle Jednoty českých matematiků a fyziků (JČMF) také Akademie věd České republiky (AV ČR) a četné další instituce. Letos poprvé je však v rámci JČMF vyspána cena dosud unikátní, směřující k podpoře fyzikálního vzdělávání všech typů. Jejím donátorem je legenda české i mezinárodní fyziky a fyzikálního vzdělávání profesor Martin Černohorský (viz Medailon Martina Černohorského na webu jcmf.cz¹).

Prof. RNDr. Martin Černohorský, CSc., statutární emeritní profesor Masarykovy univerzity (MU), stále aktivně působící jako konzultant ve výuce na Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky Přírodovědecké fakulty MU, se takřka v předvečer dovršení devětašedesátého roku svého života rozhodl podpořit fyzikální vzdělávání velkorysým darem jednoho milionu korun českých, který pro tento účel předal JČMF. To proto, aby motivoval učitele (v jistém směru i studenty), aby se vedle v současnosti téměř výhradně oceňovaných aktivit vědeckých, resp. ryze odborných věnovali také pedagogické stránce fyzikálního vzdělávání na všech úrovních. Zajímavostí této ceny je i to, že může být nominován kdokoli, kdo se prokáže významným přínosem fyzikálnímu vzdělávání za uplynulé dva roky. Hlavní motivací přitom zdaleka nemá být jen finanční ocenění, ale především ocenění morální, které by přispělo k uvedení prestiže fyzikálního vzdělávání na úroveň ostatních odborných fyzikálních disciplín.

Stručně k pravidlům Ceny samotné (podrobnější znění² a statut³ najde zájemce na webových stránkách JČMF):

- Cena Martina Černohorského se uděluje každoročně, vždy za uplynulé dva roky.
- Laureátem Ceny se může stát kdokoli, ať jednotlivec, či kolektiv, jestliže v posledních dvou letech

prokázal významný přínos v oblasti fyzikálního vzdělávání.

- Navrhovatelem kandidátů na Cenu může být kdokoli (zajímavostí je, že navrhovatel se může sám o Cenu ucházet).
- Návrhy pro rok 2022 lze podávat do 31. 12. 2022 elektronicky prostřednictvím nominačního formuláře, na nějž odkazuje webová stránka s Cenou.
- Cenu organizačně řídí pětičlenný výbor (viz Výbor Ceny Martina Černohorského v roce 2022⁴).
- O udělení Ceny každoročně rozhoduje nezávislá porota složená z předních českých fyziků a učitelů fyziky.
- Každým rokem může být udělena jedna první, jedna druhá a jedna třetí cena, s finančním oceněním 30, resp. 20, resp. 10 tisíc korun českých.
- Na účet s finančními prostředky pro Cenu, které JČMF daroval profesor Černohorský, lze doplňovat další finance, např. prostřednictvím darů.

Věříme, že Cena Martina Černohorského významně přispěje k posílení vědomí významu fyzikálního vzdělávání u nás.

4 <https://jcmf.cz/?q=cz/node/2189>



Martin Černohorský

1 <https://jcmf.cz/?q=cz/node/2187>

2 <https://jcmf.cz/?q=cz/node/2186>

3 <https://jcmf.cz/?q=cz/node/2188>



Kde končí vesmír?

Od historie po současnost hvězdárny v Hradci Králové

Jana Žďárská

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

Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové se nachází na jižním okraji města mezi Zámčkem a Novým Hradcem Králové ve společnosti Solární a ozonové observatoře Českého hydrometeorologického ústavu. Výstavba hvězdárny probíhala v letech 1947–1961 a její promyšlené umístění na vyvýšeném místě v blízkosti rozsáhlých lesů umožňuje poměrně dobré pozorovací podmínky i v současném období postupujícího světelného znečištění. Hvězdárna má bohaté přístrojové vybavení včetně několika reflektorů či dalekohledu Jana Šindela. V roce 2015 zde bylo otevřeno zcela nové digitální planetárium, které je umístěno v budově tvaru elipsoidu s projekcí na polokulovou plochu o průměru 12 metrů a nabízející kromě projekcí také inspirativní zázemí návštěvníkům.

Lokomotiva vlaku rychle ukusuje z cesty na hradeckou hvězdárnu a v mé mysli se pozvolna rodí náčrtek připravovaného článku. Za oknem se v poslušném sledu míhají rozlehlá pole pohostinného rovinatého kraje kolem soutoku Labe s Orlicí, jenž byl zřejmě i díky své úrodnosti osídlen již od dob prehistorických. Jeho název připomíná, že byl významným a bohatým městem a ve středověku dokonce i věnným městem českých královen. A docela nedávno – díky stavbám architektů Kotěry a Gočára – byl označován i jako „salon republiky“.

Nás však bude zajímat především astronomie a jak se jí dařilo v tomto kraji. O tom, že ano, nás bleskurychle přesvědčí jména jako Jan Šindel¹, Cyprián Karásek Lvovický ze Lvovic² či Jindřich Zeman³. Jan Ondře-

- 1 M. Cholasta: Dalekohled Jana Šindela. *Povětroň*. **10**, 6–6 (2002). Dostupné online.
- 2 M. Cholasta: Novinky o Cypriánu Lvovickém ze Lvovic. *Povětroň*. **12**, 16–17 (2004). Dostupné online.
- 3 K. Mokry: Jindřich Zeman. *Astro.cz*. [online] [cit. 24.8.2022]. Dostupné z: <https://www.astro.cz/spolecnost/sin-slavy/jindrich-zeman.html>.



Obr. 1 Noční pohled na hradeckou hvězdárnu a digitální planetárium.

<https://ccf.fzu.cz>

Mise DART

Ondřejovští astronomové se podílejí na misi NASA Double Asteroid Redirection Test

Jana Žďárská

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

Večer 26. září 2022¹ nastane pro NASA a zároveň i pro celé lidstvo velmi zásadní okamžik. Bude se totiž poprvé v historii testovat metoda *kinetic impactor*² – tedy technologie odklonění vesmírného tělesa z jeho stávající dráhy. Vědci si tak budou moci vyzkoušet změnu trajektorie tělesa, jež by někdy v budoucnu mohlo ohrozit Zemi. Sonda DART³ narazí v plánovaném čase 23 h 14 min UT (světového času) do měsíčku binárního asteroidu č. 65803 Didymos. Impuls, který mu tím udělí, změní jeho dráhu kolem primárního tělesa způsobem, který bude měřitelný pozemskými dalekohledy. Ondřejovští astronomové se tak významným způsobem účastní pozoruhodné technologické kosmické mise, která v budoucnosti přispěje ke zlepšení obrany Země před nebezpečím srážek s asteroidy.

Blízkozemní asteroid s katalogovým číslem 65803 a jménem Didymos, na jehož měsíčku se bude metoda testovat, objevili američtí astronomové z observatoře Kitt Peak v Arizoně 11. dubna 1996. Jeho binární charakter – tedy přítomnost měsíce – však odhalil česko-americký tým vedený dr. Petrem Pravecem⁴ pomocí fotometrických a radarových měření během těsného přiblížení asteroidu k Zemi v listopadu 2003. O několik let později byl právě Didymos vybrán jako cíl mise DART, jejímž cílem je otestovat technologii odklonění nebezpečného asteroidu metodou *kinetic impactor*.

Sonda DART úspěšně odstartovala ze základny amerických kosmických sil Vandenberg v Kalifornii v listopadu minulého roku. Nyní putuje ke svému cíli – tedy k měsíci Didymosu jménem Dimorphos, do kte-

- ¹ V době vydání časopisu již akce proběhla a nyní se čeká na potvrzení výsledné změny trajektorie měsíčku Dimorphos.
- ² P. Pravec, J. Žďárská: Didymos na odstřel. *Čs. čas. fyz.* **69**, 157–161 (2019).
- ³ Double Asteroid Redirection Test
- ⁴ Astronomický ústav AV ČR



Obr. 1 Sonda DART – umělecká vizualizace. Foto: NASA/Johns Hopkins APL/Steve Gribben



Obr. 2 Sonda DART úspěšně odstartovala ze základny amerických kosmických sil Vandenberg v Kalifornii v listopadu 2021. Foto: NASA/Johns Hopkins APL/Ed Whotman

rého dne 26. září ve 23 h 14 min světového času narazí rychlostí 6 km/s. Tento impakt povede ke změně dráhy Dimorphosu kolem hlavního tělesa. Tato odchylka od jeho původní trajektorie bude měřitelná pozemskými dalekohledy a vědci poté z velikosti a charakteru této změny odvodí skutečný efekt, který náraz sondy do Dimorphosu způsobí. Na základě takto získaných

Perovskity

Čeští vědci objasnili, jak zvýšit životnost a účinnost solárních článků

Jana Žďárská

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

Pro vývoj cenově dostupnějších a vysoce výkonných fotovoltaických článků využívají vědci v současnosti uměle krystalizované perovskity. Ty patří do skupiny materiálů, jejichž struktura je podobná jako u minerálu perovskitu (CaTiO_3). Nyní se mezinárodnímu týmu výzkumníků vedenému profesorem Feng Gaem z univerzity ve švédském Linköpingu podařilo objasnit mechanismus, jak zvýšit životnost a účinnost tohoto typu solárních článků. Na výzkumu se významně podíleli také vědci z Ústavu makromolekulární chemie AV ČR. Výsledky nové studie byly zveřejněny v prestižním vědeckém časopisu *Science*¹.

Solární články se skládají z několika vrstev, a to z vrstvy perovskitu, která konvertuje sluneční záření na elektrickou energii a je obklopena dvěma vrstvami umožňujícími přenos náboje (jedna pro přenos elektronů a druhá pro přenos elektronových děr) na elektrody (katodu a anodu). Tyto dvě vrstvy zároveň perovskit chrání. „Účinnost jednotlivých vrstev definuje celkovou účinnost solárního článku, jinými slovy zde funguje efekt hrdla láhve, a proto je snaha vyvinout dlouhodobě stabilní materiály s vysokou účinností konverze slunečního záření na elektrickou energii. Přídavek aditiva (iontové soli) v počátečních fázích přípravy solárního článku způsobí těsnější molekulární uspořádání ve vodivé vrstvě, které vede k vyšší účinnosti solárního panelu. Navíc se díky přítomnosti aditiva lze vyhnout tradičnímu procesu dopování, čímž se zvyšuje životnost solárního článku,“ vysvětluje Jiří Brus a dodává: „Další nespornou výhodou je i dlouhodobá stabilita celého článku při vysoké vlhkosti a teplotě.“

1 T. Zhang et al.: *Science* 377, 495–501 (2022).



Obr. 1 Badatelé Jiří Brus a Libor Kobera zkoumají mechanismus, který stojí za zvýšením účinnosti a zároveň životnosti solárního článku s perovskitovou strukturou.



Obr. 2 Prvopočátky tohoto výzkumu lze datovat do doby kolem roku 2014–2015, kdy do oddělení nastoupila dr. Sabina Abbrent Nováková a tým začal pracovat na projektu vývoje a studia struktury a dynamických procesů v nových typech polymerních elektrolytů.

Na tomto výzkumu se významně podíleli vědci pracující na NMR² spektroskopii z Ústavu makromolekulární chemie AV ČR³. Badatelé Jiří Brus a Libor Kobera se zabývali výzkumem vrstvy solárního článku, ve které probíhá přeměna sluneční energie na energii elektrickou, tedy absorpce fotonů a generace elektronů a děr. Zkoumali mechanismus, který stojí za zvýšením účinnosti a zároveň životnosti solárního článku s perovskitovou strukturou.

Výzkum probíhal prostřednictvím NMR spektroskopie, která umožňuje hledat a nacházet zákonitosti a vztahy mezi dynamikou molekul, strukturou hmoty,

2 Nukleární magnetická rezonance

3 ÚMCH

Vize TRL Space – dostat českou vlajku na Měsíc

Jana Žďárská

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

Nová společnost TRL Space pod vedením Petra Kapouna vstupuje na pole světového kosmického průmyslu jako ryze česká firma, která má ambici vést kosmické aktivity na globální úrovni a díky tomu posouvat hranice vesmírných projektů České republiky. Společnost TRL Space má ve své vizi dostat do roku 2030 českou vlajku na Měsíc a též uspět v konkurenci světových hráčů v oblasti New Space.

Když v roce 2014 vznikla společnost S.A.B. Aerospace¹ jako „dcera“ italské S.A.B. Aerospace Srl, postavil se tehdy do jejího čela Petr Kapoun. Pod jeho vedením se pak v této brněnské firmě začaly rodit složité kosmické technologie a průběžně bylo dokončeno přes 12 kosmických misí – jmenujme například dispenser pro rakety Vega a VegaC (speciální držák, který do kosmu dokáže bezpečně uvolnit desítky družic) či vývoj zařízení pro misi PLATO. A již tehdy Petr Kapoun hlásal: „Chci z České republiky udělat lídra kosmického průmyslu.“

Píše se rok 2022 a na český trh s vesmírnými technologiemi vstupuje nová firma. V jejím čele stojí opět Petr Kapoun. Jedná se o soukromou společnost s názvem TRL Space Systems a Petr Kapoun připomíná: „Cílem společnosti TRL Space je sdružit ty nejlepší ex-



Obr. 2 Petr Kapoun společně s Petrem Boháčkem na setkání s generálním ředitelem Kenya Space Agency v Nairobi.

perty, inženýry a vědce, které v České republice máme. A tyto dovednosti (služby a produkty) vyvážet do celého světa. Firma bude působit jako systémový integrá-

¹ P. Kapoun, J. Žďárská: Brněnská revoluce na oběžné dráze. *Tajemství vesmíru* 5, 24–28 (2021).



Obr. 1 Vize Petra Kapouna je jasná: „Chci z České republiky udělat lídra kosmického průmyslu.“

Gymnázium Christiana Dopplera – špičkové vzdělávání v oborech matematiky, fyziky a živých jazyků

Jana Žďárská

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

Gymnázium Christiana Dopplera je fakultní školou Matematicko-fyzikální a Přírodovědecké fakulty UK a spolupracuje i s dalšími vysokými školami a institucemi, jako jsou AV ČR, ČVUT a PedF UK. Je to státní střední škola, která nabízí čtyřleté a osmileté studium zakončené maturitní zkouškou. Ve čtyřletém studiu otevírá jednu třídu zaměřenou na matematiku s rozšířenou výukou fyziky a informatiky. Osmileté studium lze absolvovat buď ve třídě se zaměřením na živé jazyky, nebo ve třídě matematické. Prvním vyučovacím cizím jazykem je ve všech oborech angličtina. Jako druhý cizí jazyk lze zvolit francouzštinu, němčinu a v matematických třídách i ruštinu.

Když jsem sahala po klice dveří budovy Gymnázia Christiana Dopplera, byl to pro mě poněkud zvláštní, ale velmi příjemný pocit. Jako bych šla zase do školy... První nádech a téměř fyzicky vnímám vůni kabinetů a fyzikálních laboratoří. Ty byly pro mě vždycky nejoblíbenější s jejich fyzikálními modely a čas dvouhodinových fyzikálních praktik s demonstrací různých fyzikálních zákonitostí jsem opravdu milovala.

Potkat se s nadšeným učitelem – to je skutečný požitek. A setkání s doktorkou Zuzanou Hradovou Pecinovou bylo jedním z nich. Když jsem poslouchala její



Obr. 1 RNDr. Zuzana Hradová Pecinová a RNDr. Josef Pavel – učitelé, kteří svým záplem pro přírodní vědy doslova povolávají do svých výukových hodin významné vědce současnosti i doby minulé a s jejich pomocí předávají standartu vědění do budoucnosti. Foto: Jana Žďárská



Obr. 2 Společné setkání zástupců Gymnázia Christiana Dopplera a Gymnázia v Salcburku – stejného jména – při příležitosti konference k 170. výročí narození Christiana Dopplera v Salcburku. Foto: Zuzana Hradová Pecinová

vyprávění, v hlavě mi vytanula jedna věta z mého pojednání o fyzikálním vzdělávání¹ a o učitelích, kteří zapalují v hlavách svých žáků ty pověstné ohně živící poznání... O těch, co dokážou nadchnout a učí srdcem. Pokud existují takoví učitelé, pak o dobré vzdělávání nemusíme mít obavy.

Gymnázium Christiana Dopplera má zajímavou historii. Když byla v roce 1953 zavedena osmiletá povinná školní docházka a jedenáctiletá střední škola,

1 J. Žďárská: Úvodník – fyzikální vzdělávání. Čs. čas. fyz. 71, 413 (2021).

Jak minimalizovat nejistotu měření

Rozhovor nejen o metodologii s Janem Valentou, profesorem MFF UK a šéfredaktorem Československého časopisu pro fyziku¹

Jan Valenta¹, Jana Žďárská²

¹ Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra chemické fyziky a optiky, Univerzita Karlova, Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2; jan.valenta@mff.cuni.cz

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

Představa vědce je pro většinu z nás nejspíš podobná – člověk skloněný nad experimentem a plně zaujatý svou prací náhle vykřikne „heureka!“. Ale opravdová věda, to nejsou dennodenní objevy, pocty a sláva. Věda, to je především vytrvalá dlouhotrvající práce, jež neposkytuje záruku „objevu“. Nad vědeckými otázkami bádají tisíce vědců a jako objevitel bývá označen jen jeden. Možná ten, který zdokonalil metody měření, nebo ten, jenž je využil. Protože eliminovat chybu měření znamená získat přesnější výsledky a přiblížit se k pochopení přírody. O tom, jak se taková věda dělá, jsme hovořili s Janem Valentou, profesorem Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a šéfredaktorem Československého časopisu pro fyziku.

Jana Žďárská: Působíte jako profesor kvantové optiky a optoelektroniky na Univerzitě Karlově. Čím vás zaujala oblast optiky a čeho byste v tomto oboru rád dosáhl?



Obr. 1 Podobně jako malíři, tak i fotografové trénují portrétní tvorbu na sobě. Autoportrét (tehdy se ještě neříkalo „selfí“) jako domácí úkol pro fotoškolu (1990).

Jan Valenta: Na optice je samozřejmě krásné, že spoustu efektů můžete vidět vlastníma očima. Trochu jsem k tomu tíhnul přes fotografii, která se stala mým koníčkem od deseti let, a později jsem absolvoval i večerní Pražskou fotografickou školu (obr. 1). K badatelské práci v oboru optických metod a spektroskopie jsem se dostal postupně shodou různých okolností, jak si možná povíme později. A čeho bych chtěl dosáhnout? Moje nejzajímavější výsledky vznikly víceméně neplánovaně pod vlivem různých podnětů. Proto velké plány raději nedělám, stačí mi menší „vychytávky“ pro radost – třeba aplikace našich mikrospektroskopických metod v různých oborech: biologii, geologii atd. A rád bych nějakou věc dotáhl blíže k obecně užitečné aplikaci – nápady jsou, uvidíme.¹

■ **JŽ:** Co považujete za svůj největší vědecký úspěch?

JV: Vedle dlouhodobého vývoje metod detekce (obr. 2) velmi slabé emise křemíkových nanokrystalů (a podobných nanostruktur) považuji za dobrou „vychytávku“ metodu měření určitých optických parametrů v materiálech – konkrétně se jedná o optický zisk hrající zásadní roli při konstrukci laserů. Podařilo se mi vymyslet metodu, jak zabránit artefaktům, které bě-

¹ Pozn. JV: Tento rozhovor původně vznikl roku 2021 pro zamýšlenou knihu kolegyně Jany Žďárské, později nazvanou „Slasti a strasti vědců naší vlasti“ – což byly všechno rozhovory pro Čs. čas. fyz. Jako vedoucí redaktor tohoto časopisu jsem měl nepříjemný pocit „konfliktu zájmů“, ale svolil jsem. Nedávno kniha vyšla a tento rozhovor v časopise dosud ne. Snad jej nakonec mohou pustit do žlutého časopisu na konci svého pětiletého funkčního období. Nicméně, po téměř roce a půl byly nějaké opravy v textu provedeny.

Zemřel laskavý profesor, KTERÝ ROZPOZNAL TAJEMSTVÍ SYMETRIE DOMÉNOVÝCH STĚN¹

Jiří Hlinka a Jan Fábry

Fyzikální ústav AV ČR, Na Slovance 2, 182 00 Praha 8; hlinka@fzu.cz



Laskavý profesor Václav Janovec.
Zdroj: Rodinný archiv

Začátkem tohoto roku, dne 16. února 2022, zemřel významný český fyzik a krystalograf profesor RNDr. Václav Janovec, CSc. Narodil se 20. února 1930 jako prvorozený syn do rolnické rodiny v Pěčíně, malé vesničky v podhůří Orlických hor. Jako hoch si rád pouštěl lodičky na potoce a v místním rybníčku dováděl se svou sestřenkou a bratránkem, kteří bydleli na přetě-

¹ Pozn. aut.: Kratší verze tohoto textu byla otištěna v Čs. bulletinu krystalografické společnosti [17].



Václav Janovec, maturitní portrét. Zdroj: Rodinný archiv

ším kopci, později si chodil čítávat ke kachlovým kamnům do nedaleké pazderny, kde bydlela jeho babička.

Jeho otec si velmi cenil vzdělání. Věnoval se např. ochotnickému divadlu, radiofonii a fotografování. Svému synovi umožnil vystudovat reálné gymnázium v Kostelci nad Orlicí, kde se také učil hře na violoncello u místního strážmistra. Hlavně ovšem podporoval svého syna ve studiu na Karlově univerzitě v Praze, přes-

tože kvůli tomu musela rodina čelit vydírání od komunistů. Václav Janovec si také velmi dobře rozuměl se svým mladším bratrem. Ten v něm viděl vzor houževnatosti, píle a slušného chování. Stavěli spolu rozhlasový přijímač, na staré motorce JAWA jezdili na výlety za hranice Orlických hor a na kopci nad Pěčínem pozorovali hvězdy i průlet prvního sputniku.

Na přírodovědeckou fakultu tehdejší Karlovy university byl Václav Janovec přijat v roce 1949. Téma diplomové práce věnované elektrickým vlastnostem feroelektrického BaTiO_3 a vlivu elektrického pole na difrakční intenzity dostal od profesora Václava Petržílky. Spolu se svým spolužákem a pozdějším dlouholetým kolegou a přítelem Janem Fouskem se tak stali prvními vědci, kteří se v Československu začali zabývat feroelektrickým jevem. Různým aspektům feroelektriny, tedy vlastnostem krystalů, které mají schopnost spontánní elektrické polarizace, se pak oba dva věnovali po celý život.

Jako čerstvý absolvent nastoupil spolu s Janem Fouskem a dalšími dvěma spolužáky Zdeňkem Fraitem a Zdeňkem Málkem do nově založené Laboratoře experimentální a teoretické fyziky, LETF. Připomeňme zde, že sloučením laboratoře LETF s Laboratoří nukleární fyziky vznikl později Fyzikální ústav ČSAV, přímý předchůdce dnešního Fyzikálního ústavu AVČR. První prostory ovšem laboratoř dostala v podkroví historické budovy Karlovy univerzity ve Viničné ulici. Naši zakládající aspiranti tak začínali svoji práci v prázdných místnostech bez přístrojů i nábytku. Václav Janovec podle svědectví svého kolegy Jana Kaczéra postavil na tehdejší dobu velmi dokonalou elektronkovou aparaturu na měření hysteretických smyček. Aparatura umožňovala studovat překlápění elektrické polarizace ve feroelektrických krystalech pomocí přiloženého elektrického napětí v širokém rozsahu frekvencí a velikostí. Rozptyl naměřených hodnot však Václavu Janovcovi připadal příliš velký.

Mladý aspirant se proto rozhodl raději svá měření objasnit teoreticky. Svůj teoretický rozbor hysteretických smyček publikoval v Czechoslovak Journal of Physics [1] v roce 1958. Ve stejném roce jej také obhájil jako disertační práci. V práci mimo jiné vysvětlil a z mikroskopických představ odvodil vztah nepřímé úměry mezi dvěma důležitými veličinami: minimálním elek-

Mechanika pro vysoké školy (ale vlastně skoro pro každého)

Jana Musilová: *Mechanika*

MUNIPRESS, Brno 2022, 285 stran, ISBN: 978-80-280-0091-2

Autorka předkládané publikace hned v úvodním textu klade otázku, proč by měla vycházet nová učebnice klasické mechaniky, aby tento fundamentální dotaz zodpověděla promyšleným a výborně zpracovaným obsahem knihy, který následuje. Ukazuje nám totiž velmi názorně, jak je pro zapáleného čtenáře, který má hlubší zájem o studium fyziky (nebo je jen její „fanoušek“), mechanika zajímavá a přínosná při budování a kultivaci jeho „fyzikálního myšlení“.

Ačkoli na první pohled není zcela zřejmé, jak „historické“ partie klasické fyziky mohou přispívat k lepšímu pochopení bouřlivě se rozvíjejících oblastí například současné moderní fyziky, kniha *Mechanika* krok za krokem tuto užitečnost ozřejmuje výběrem zpracovávaných témat, ale především osobitým stylem jejich výkladu. Za velmi přínosný považuji zvolený způsob předávání informací čtenářům – úroveň výkladu je cíleně volena tak, aby byl text srozumitelný (a inspirativní k případnému dalšímu hlubšímu studiu) nejen pro začínající studenty bakalářské fyziky, ale i pro studenty pokročilejší. Tomu slouží chytrý způsob rozlišení textu pro tzv. *první čtení* (začínající až mírně pokročilý student) a *čtení druhé*, určené již čtenářům se širšími znalostmi a dovednostmi jak v oblasti užití matematického aparátu, tak i pokročilejších partií mechaniky (tj. zvládnuté přinejmenším na úrovni *prvního čtení* učebnice). Poměr pokročilejších partií k partiím „základnějším“ je přibližně jedna ku dvěma, což z učebnice činí velmi žádanou a na trhu s odbornými knihami v současnosti nedostupnou učební pomůcku pro široké spektrum zájemců o studium fyziky.

Co by nemělo být opomenuto, je rovněž nadprůměrný počet řešených příkladů, které jsou velmi vhodně vybrány a krok po kroku vyřešeny způsobem, jenž se programově vyhýbá formulacím „je zřejmé“, „je snadné“ a „čtenář si tento jednoduchý příklad dopočítá sám“. Rovněž úroveň obtížnosti svědčí o tom, že autorka knihy si je vědoma, že těžiště práce studenta fyziky by mělo spočívat v jeho samostatné práci nad řešením příkladů, protože jinak se nedozví, jestli probrané látky rozumí, nebo ne. Proto je kniha doplněna o účtyhodný soubor testových úloh a cvičení v elektronické verzi čítající přes 400 interaktivních úloh.

První dvě kapitoly knihy *Mechanika* jsou věnovány základním pojmům klasické mechaniky (pohybu a jeho popisu) a jejich principům (Newtonovým pohybovým zákonům). Na přibližně 150 stranách se tak čtenář může seznámit se vším potřebným k popisu a vysvětlení příčin pohybu hmotného bodu, a to jak v různých vztažných soustavách (inerciální versus neinerciální), tak v různých přiblíženích limitních rychlostí (nerelativistické versus relativistické přiblížení). Autorka v této části knihy demonstruje více než zdařile, že je nejen výjimečnou fyzikálně erudovanou osobností s bohatými pedago-

gickými zkušenostmi, ale že je rovněž skvělou matematickou, která si je dobře vědoma, jaké nástrahy mohou na studenty fyziky číhat při jejich snahách fyziku pochopit a korektně popsat pomocí adekvátního a správného matematického aparátu. Rovněž část, která je věnována rozboru Newtonových pohybových zákonů, je autoritou pojata zcela nově a netradičně, s velkým důrazem na citace původních historických pramenů a jejich důkladný a pečlivý rozbor. V této části lze rozpoznat velký vliv působení našeho předního odborníka na fyzikální vzdělávání a výraznou osobnost prof. RNDr. Martina Černohorského, CSc., který se historií newtonovské fyziky erudovaně a intenzivně společně s autorkou zabývá.

Kapitola třetí, která se na přibližně padesáti stranách věnuje mechanice soustav částic, používá již k popisu studované látky přinejmenším v rámci už zmíněného *druhé čtení* pokročilejší matematický aparát (tenzorový počet, Einsteinovu sumační symboliku aj.), což čtenáře lépe připraví k případnému radostnému studiu závěrečné (čtvrté) kapitoly, která na šedesáti stranách popisuje mechaniku tekutin. Zde už by se druhé čtení bez pokročilého matematického aparátu druhým čtením nazývat nemohlo, ale asi by bylo nutné zařadit čtení „vyšších řádů“.

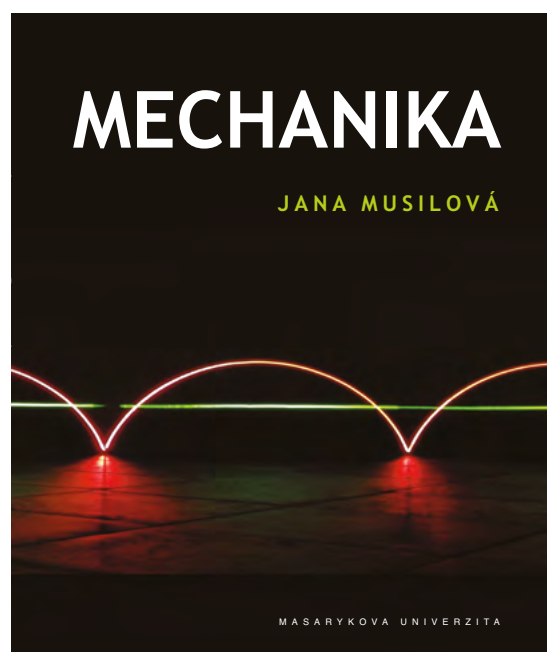
Závěrem je vhodné zmínit i velmi pěknou, plně barevnou a účelnou grafiku knihy. Spolu s vypovídajícími obrázky podtrhuje názornost a účinnost výkladu. Je zřejmé, že dílo je vytvořeno přední odborníci ve fyzice (a matematice), která rovněž dlouhodobě tyto disciplíny vyučuje.

Mechanika je velmi kvalitní, originální a inspirativní učebnice, vytvořená v pravém slova smyslu pro všechny, kteří se chtějí po absolvování střední školy poctivě zabývat případným následným studiem fyziky, a to od úrovně začátečnické až po úroveň pokročilejších i velmi pokročilých.

Na základě svých zkušeností s výukou obecné fyziky jak na FSI VUT, tak na Přírodovědecké fakultě MU mohu konstatovat, že předkládaná kniha *Mechanika* bude velmi přínosná pro studenty, kteří chtějí hlouběji proniknout do základů (nejen) klasické fyziky.

Prof. RNDr. Jiří Spousta, Ph.D.

Ústav fyzikálního inženýrství, Fakulta strojního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně



ČASOPIS QUARK

MAGAZÍN O VEDE A TECHNIKE



je určený pre všetkých zvedavých ľudí. Aj zložitú veci podáva zrozumiteľným jazykom. Od roku 1995 až doteraz prináša **každý mesiac 56 strán najnovších informácií o vede, výskume, objavoch a novej technike na Slovensku aj vo svete**. Ide o jediné pôvodné slovenské periodikum zamerané na popularizáciu vedy a techniky. Od roku 2013 je jeho vydavateľom Centrum vedecko-technických informácií SR a odvtedy je aj neoddeliteľnou súčasťou Národného centra pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti.

Čitateľ si v časopise nájde veľa zaujímavého čítania o živé aj neživej prírode, pohľady na prácu slovenských i svetových vedcov a odborníkov z rôznych oblastí. Prenikne do tajomstiev fyziky, hlbín vesmíru aj našej planéty, mozgu, nanoštruktúr alebo genetiky. Oboznámi sa s etikou v informačných technológiách, inováciami v digitálnej technike a robotike či s novinkami a zaujímavosťami zo sveta dopravy a architektúry. V časopise nechýbajú ani rubriky venované mladým vedcom, experimenty, jazykové okienko či precvičenie mozgových buniek v podobe testov, hlavolamov a súťaží. Quark je **čítanie bez bulváru, s overenými informáciami zo serióznych zdrojov a autormi zo slovenských univerzít, Slovenskej akadémie vied, výskumných či vývojových ústavov aj z praxe**.

Časopis Quark si môže každý prečítať mesačne buď v printovej podobe, alebo na stránke www.quark.sk. Tlačená verzia sa dá zakúpiť v slovenských novinových stánkoch, obchodoch alebo objednať v eStore CVTI SR, kde je v ponuke aj elektronická verzia. Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a. s., e-mail: zahrancna.tlac@slposta.sk. Čitatelia môžu využívať na získavanie aktuálnych informácií aj facebookovú stránku www.facebook.com/casopisquark.

Quark
Magazín o vede a technike



Abstracts of selected articles

Miroslav Dočkal: Preparation of a new radionuclide for the treatment of tumours at Řež

Currently, almost 90% of medical applications of radionuclides, emitting gamma radiation, are used for diagnostics. Whereas radiopharmaceuticals based on radionuclides emitting beta radiation (electrons) are used to treat oncological diseases. However, alpha radiation emitters are also very promising therapeutic radionuclides, the most promising of which is actinium-225 (^{225}Ac). One of the ways to obtain it is to activate radium-226 (^{226}Ra) in charged particle accelerators. This method was proposed by the group of Prof. Alfred Morgenstern from the Institute for Transuranium Elements (ITU) in Karlsruhe, Germany. Since 2004, the Department of Radiopharmaceuticals of the Nuclear Physics Institute of the CAS in Řež has been cooperating with the group in Karlsruhe. Through this cooperation the staff of the Department of Radiopharmaceuticals have developed and continue to improve the method described above. This has led to Eckert & Ziegler, an important German producer of medical radionuclides and technologies, to conclude a contract this year with the NPI on cooperation in the preparation of ^{225}Ac .

Michal Žák: Urban climate in Central Europe

A change in the natural environment of cities can lead to a change in their atmosphere and even creation of their own climate, i.e., urban climate, of which the main feature is Urban Heat Island (UHI). Different radiative, thermal, hydrological and aerodynamical properties are the reason why city centres have a higher temperature, an increase of up to a few degrees, than the outskirts of the city. UHI can have negative effects on the city's inhabitants, due to higher night-time temperatures, uncomfortable conditions can occur during hot sunny days in outdoor spaces with artificial surfaces increasing heat stress, especially for vulnerable people. UHI intensity has been studied since the 1970's. This article gives an overview of various approaches to study UHI and urban climate with a focus on Prague. The traditional approach is based on comparison of urban-rural long-term station pairs, where intensity as well long-term trends can be detected. Another approach uses satellite data and is convenient for description of spatial features of urban climate and/or UHI. An important aspect of an urban climate is thermal comfort of its inhabitants and mitigation of adverse UHI effects. Last, but not least, modelling

approaches of the specific urban features are described, and some examples of meteorological parameters modified by the urban environment are given.

Karol Jesenák:

The Splendours and Miseries of Laboratory Fume Hoods

Laboratory fume hoods belong to common equipment in many school and scientific research laboratories. The public usually only associated them with chemical workplaces, but in reality, their use is far from being limited only to this. Indeed, they are common equipment of many workplaces, for example physics, biological, pharmaceutical or medical. Depending on the specific health risks, their technical solutions range from the simplest to the more sophisticated. The gradual replacement and upgrading of laboratory hoods at workplaces in the Czech and Slovak Republics over the past thirty years is the result of a general trend in the emphasis of occupational safety at these workplaces.

Pavla Wegenkittlová, Vladimír Vochozka:

Practical Assignment from the Physics Olympiad in Category G 2022 – District Round

Determination of the circumference of a milk bottle neck and body formed part of the district round of the physics Olympiad in category G, the so-called Archimediáda, in České Budějovice in 2022. The solution could have been reached using multiple correct procedures. The most frequently used procedures are discussed together with the overall results of the practical task.

Renata Holubová: 27th Physics Teachers' Ideas Fair

This article contains a brief look back at the 27th Physics Teachers' Ideas Fair, which took place on 26-28/08/2022 at the Faculty of Science of the Palacký University in Olomouc.

Filip Grygar:

Werner Heisenberg and the Nazi Uranium Project 1939–1945

This article deals with the wartime involvement of Nobel Prize-winning physicist Werner Heisenberg and selected colleagues in the so-called Uranium club (Uranverein). The German post-war version highlighted that German scientists did not want to build an atomic bomb for Hitler. Based on recent and debated documents, we know that German scientists were working extensively not only on an atomic reactor, but on the atomic weapon as well.