Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Zprávy a oznámení

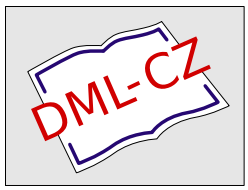
Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 68 (2023), No. 2, 128–134

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/151749

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2023

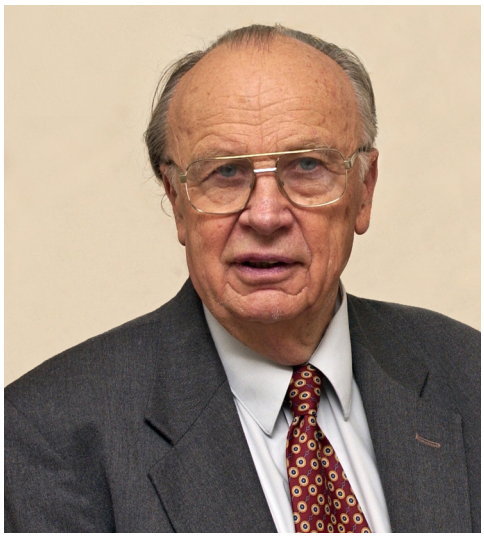
Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://dml.cz

Zprávy & oznámení

PROFESOR IVO BABUŠKA (1926–2023)



V mezinárodním srovnání se sice Česká republika neztrácí, ale realisticky přiznejme, že nepatří k obrům zeměpisným, sportovním či vědeckým. O to citelnější je ztráta mezinárodně uznávaného vědce, jenž podnítil a ovlivnil rozvoj řady matematických metod dnes běžně užívaných jak v teoretické analýze, tak ve výpočetním řešení mnoha typů inženýrských a fyzikálních úloh. Vědce, který sice větší část života prožil v cizině, ale přitom nezapomínal na české kolegy z generace své i mladší. Zpráva, že 12. dubna 2023 ve věku 97 let zemřel prof. Ing. Dr. Ivo Babuška, DrSc., dr. h. c. mult., zarmoutila českou i mezinárodní komunitu numericky a aplikačně orientovaných matematiků a inženýrů.

Celosvětově uznávaný matematik Ivo Babuška se narodil 22. března 1926 v Praze v rodině architekta Milana Babušky, k jehož realizacím patří např. Národní technické muzeum a Národní zemědělské muzeum.

Ivo vystudoval stavební inženýrství na ČVUT v Praze (1949) a záhy získal doktorát z technických věd (1951). Nicméně jeho zájem o matematiku jej přivedl do Matematického ústavu ČSAV (nyní MÚ AV ČR). Zde se stal vědeckým pracovníkem, obhájil svou kandidátskou práci (CSc., 1955) a posléze i práci doktorskou (DrSc., 1960). Jeho dvě odborné kvalifikace se výborně zúročily v modelování tepelných procesů při tuhnutí betonu během stavby přehradní zdi nádrže Orlík (budována od 1954 do 1961). Všechny výpočty při numerickém řešení nelineární parciální diferenciální rovnice (asi 3 000 000 aritmetických operací) provedl jeho tým na mechanických stolních kalkulačkách, protože v tehdejším Československu nebyla k dispozici lepší výpočetní technika. Důležitým vedlejším produktem byla řada matematických disertačních prací, které obhájili Babuškovi mladší spolupracovníci, z nichž pak vyrostla další generace českých matematiků, a to nejen těch zaměřených na matematiku numerickou.

Jiným významným aplikačním projektem, který Ivo Babuška vedl, bylo matematické a numerické modelování relaxace zbytkových napětí při tepelném zpracování silnostěnných ocelových nádob v šedesátých letech minulého století. Tento výzkum měl přímou aplikaci při stavbě prvního československého reaktoru v jaderné elektrárně Jaslovské Bohunice.

Roku 1956 v MÚ ČSAV Ivo Babuška založil časopis *Aplikace matematiky*, dnes

vydávaný MÚ AV ČR pod názvem *Applications of Mathematics*. Ivo byl také jedním ze zakladatelů mezinárodních konferencí EQUADIFF, které se dodnes periodicky konají.

V roce 1968, již po srpnové invazi, Ivo Babuška s rodinou odjel na plánovaný roční pobyt na University of Maryland (College Park, USA). Protože jeho pobyt byl úspěšný a plodný, univerzita mu nabídla prodloužení smlouvy. Československé úřady mu však jeho pobyt v zahraničí neprodloužily. Ivo se odmítl vrátit, což bylo v té době porušením československých zákonů, a zůstal v USA natrvalo. Nicméně udržoval vědecký kontakt se svými kolegy v Československu a od roku 1990 rodnou Prahu často navštěvoval.

Na University of Maryland Ivo Babuška setrval až do roku 1995, kdy formálně odešel do důchodu, avšak ve skutečnosti započal další dlouhé a plodné vědecké období, a to na University of Texas at Austin, kde působil až do roku 2018.

Omezený rozsah této vzpomínky nedovoluje vypsat všechny důležité vědecké úspěchy, jichž Ivo Babuška dosáhl, a ocenění, jichž se mu dostalo (např. pět čestných doktorátů, asteroid č. 36 060 *Babuska*, čestná členství v odborných, profesních a učených společnostech aj.). Připomeňme však aspoň ty nejvýznačnější přínosy Ivovy vědecké kariéry.[1]

V roce 1961 Ivo Babuška publikoval dvoudílný, převážně teoreticky zaměřený článek, v němž mj. uvedl překvapivý aplikační výsledek dnes známý jako Babuškův paradox. Ukázal, že matematický popis průhybu svisle zatížené a na okraji jednoduše podepřené vodorovné kruhové desky se výrazně liší od případu, kdy je kruhový tvar jakkoli blízce aproximován mnohoúhelníkem.

Zájem o výpočetní modelování Ivo Babušku přivedl k metodě konečných prvků (MKP), na jejímž rozvoji se významně podílel. Zmiňme jeho příspěvky k p-verzi a hp-verzi MKP, kde se větší přesnosti přibližného řešení dosahuje jak zjemněním sítě, tak zvyšováním stupně aproximačních polynomů. Spolu s Wernerem C. Rheinboldtem položil základy aposteriorní analýzy chyb a adaptivních MKP, tj. algoritmů, které odhadují chybu přibližného řešení a snaží se ji zmenšit úpravou sítě MKP. Známá a hojně užívaná je (Ladyženské)–Babuškova–Breziho podmínka pro vhodnou volbu aproximačních prostorů v MKP. Z Ivových článků má největší citační ohlas varianta MKP známá jako *partition of unity finite element method*, kterou Ivo Babuška navrhl spolu s Jensem M. Melenkem před téměř třiceti lety.

Ještě o dvacet let dříve vznikly Ivovy pionýrské práce o homogenizačních technikách, které např. umožňují materiál s periodickou mikrostrukturou modelovat homogenním materiálem, jenž má na makroúrovni stejné vlastnosti. Z jiné oblasti, ale též průkopnické, jsou jeho publikace s Johnem E. Osbornem věnované analýze problémů vlastních čísel a vlastních vektorů v MKP; staly se základními a klasickými referencemi v oboru.

Ivo se vždy zajímal o přesnost a důvěryhodnost numerických výsledků, proto horlivě propagoval myšlenky verifikace (jak přesně numerická metoda řeší matematický problém) a validace (jak dobře matematický model vystihuje zkoumanou skutečnost). To ho logicky dovedlo ke zkoumání vlivu nejistoty ve vstupních datech na rozsah nejistoty v odezvě matematického modelu. I tady zanechal výraznou stopu, když s mladšími spolupracovníky

[1] Zájemce o další informace odkazujeme např. na medailonek J. Chleboun, I. Hlaváček: *K osmdesátinám profesora Iva Babušky*, PMFA 51 (2006), 71–73.

navrhl (opět hojně citovaný) převod diferenciální rovnice s náhodnými parametry na problém plně deterministický, avšak za nemilou cenu zvýšení dimenze úlohy. Inu, jak Ivo s oblibou říkával, nikde není oběd zadarmo.

Ostatně k mladším kolegům měl Ivo vždy blízko, vedl asi 40 doktorandů a v roce 1994 v součinnosti s Českou společností pro mechaniku a s Jednotou českých matematiků a fyziků založil v oboru výpočetní mechaniky a numerické matematiky cenu pro studenty a mladé vědecké pracovníky. Ceně průběžně věnoval vlastní finanční prostředky, později ji pro budoucí léta zabezpečil významným finančním darem. Cena se nyní uděluje v kategorii doktorandských a doktorských prací a v kategorii studentských a absolventských prací.

K Ivovým vědeckým úspěchům významně přispěly tři okolnosti. V první řadě to bylo jeho rodinné zázemí a trvalá podpora ze strany jeho milované manželky Renaty, se kterou měl dceru a syna. Těžce nesl, když Renata v roce 2020 zemřela. Zadruhé to byla jeho zvídavost, která se neomezovala jen na matematické a výpočetní problémy, ale projevovala se při všemožných příležitostech. Byly to však především dlouhé a opakované rozhovory nad odbornými tématy, které mu umožňovaly utřídit si myšlenky a najít cestu k řešení. A konečně prostředí amerických univerzit s častými přednáškami hostů a následnými debatami, jakož i s mnohem lepší dostupností literatury než v Československu, tvořilo třetí nosný pilíř jeho zdárné vědecké práce.

Ivo Babuška zanechal hlubokou stopu jak ve světové vědě, tak v myslích a srdcích přátel i spolupracovníků. Vděčně vzpomínáme na jeho zasvěcené a novátorské přednášky, ale především na srdečná setkání v Praze i v cizině zpestřená Ivovými otázkami a postřehy k zamyšlení.

Jan Chleboun, Michal Křížek,
Karel Segeth, Tomáš Vejchodský

PROFESOR KAREL SEGETH OSMDESÁTILETÝ

Bývalý dlouholetý ředitel Matematického ústavu AV ČR, prof. RNDr. Karel Segeth, CSc., se letos dožívá 80 let. Protože jsme o jeho vědecké a pedagogické činnosti v Pokrocích již psali[1], omezíme se ve stručnosti jen na nejdůležitější fakta.

Karel Segeth se narodil 10. května 1943 v Praze. V šesti letech nastoupil do základní školy rovnou do druhé třídy, protože již uměl číst, psát a počítat. Tak se stalo, že Matematicko-fyzikální fakultu UK úspěšně absolvoval již ve svých 21 letech. Pak nastoupil do Matematického ústavu, kde celý svůj profesní život pracoval v oddělení konstruktivních metod

[1]Viz M. Křížek: *Profesor Karel Segeth sedmdesátiletý*, PMFA 58 (2013), 75–78 a M. Křížek: *Profesor Karel Segeth pětasedmdesátiletý*, PMFA 63 (2018), 148–149.

matematické analýzy. Jeho hlavním odborným zaměřením byla a je numerická matematika, zejména numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic, iterační metody pro velké řídké soustavy algebraických rovnic v reálné a komplexní proměnné a také aplikovaná matematika. Databáze *Mathematical Reviews* a *zbMATH* evidují každá kolem 60 vědeckých článků prof. Segetha. O šíři jeho vědeckého záběru svědčí i to, že publikuje také v časopisech zaměřených na geofyziku, biologii a archeologii. V těchto oborech uplatňuje své široké znalosti a dovednosti s Fourierovou analýzou a rychlými numerickými metodami. Profesor Segeth je spoluautorem 3 monografií, publikoval 8 skript a desítky vědecko-popularizačních článků. Se svojí manželkou Jitkou přispěl do obsáhlého Rektorysova *Přehledu aplikované matematiky* kapitolou o numerických metodách lineární algebry. Každoročně proslovil i několik matematických přednášek pro studenty gymnázií nebo širokou veřejnost.

Profesor Segeth je bezpochyby výraznou osobností české numerické matematiky. Svoji vědeckou kariéru začal hledáním efektivních metod numerické integrace, která využívá znalost hodnot derivace integrandu v uzlech. Navrhl numerický výpočet integrálů z Besselových funkcí pomocí rychlé Fourierovy transformace. Dále se pak zabýval metodou přímek pro evoluční problémy popsané diferenciálními rovnicemi parabolického typu, metodou konečných diferencí, metodou cyklické redukce, metodami více sítí, adaptivním zjemňováním sítí, hierarchickými konečnými prvky, *hp*-metodou konečných prvků a příslušnými apriorními a aposteriorními odhady numerické chyby, řešením vysoce nelineárních polovodičových rovnic, Helmholtzovou rovnicí, Radonovou transformací aj. V současné době se zabývá problémem, jak efektivně interpolovat data naměřená na povrchu koule, což má důležité praktické aplikace např. v astronomii, geofyzice či geodézii.

Prof. Segeth má vynikající organizační schopnosti. S kolegy uspořádal například již přes 20 konferencí *Programy a algoritmy numerické matematiky* a je editorem příslušných sborníků. Vyškolil 4 doktorandy a 10 diplomantů. Jeho pedagogická činnost byla pozitivně ovlivněna jeho úspěšnou vědeckou prací. Své bohaté pedagogické zkušenosti z MFF UK později zúročil i na PřF UK, FS ČVUT, ZČU Plzeň a TU Liberec. Jeho přednášky byly studenty vysoce hodnoceny. Přeložil i několik matematických učebnic a monografií. Vykonával též celou řadu důležitých a prospěšných funkcí: tajemník Vědeckého kolegia matematiky ČSAV, vedoucí oddělení konstruktivních metod matematické analýzy MÚ AV ČR, předseda Vědecké rady MÚ AV ČR, po dvě funkční období 1996–2000 a 2000–2004 ředitel MÚ AV ČR, vedoucí katedry matematiky a didaktiky matematiky a katedry aplikované matematiky na TU Liberec aj. Působil i v celouniverzitní Vědecké radě ZČU v Plzni.

Profesor Segeth je členem JČMF od roku 1996, v roce 2006 se stal zasloužilým členem a v roce 2018 mu bylo uděleno čestné členství. Dlouhá léta úzce spolupracuje s časopisem *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*. Publikoval v něm řadu článků a od roku 2012 provádí jazykovou úpravu tohoto časopisu. Je i jazykovým korektorem časopisů *Applications of Mathematics*, *Mathematica Bohemica* a *Czechoslovak Mathematical Journal*, které vydává Matematický ústav AV ČR. Aktivně působí v redakční radě mezinárodního časopisu *Neural Network World*. Od r. 1994 je členem společné hodnotitelské komise České společnosti pro mechaniku a JČMF pro udílení Babuškovy ceny za nejlepší studentské práce v oboru počítačových věd.

Zcela neobvyklým koníčkem profesora Segetha je pražská integrovaná doprava. Již více než 50 let systematicky shromažďuje a aktualizuje svoji bohatou kartotéku všech tramvajových, autobusových i trolejbusových linek. Vlastní i rozsáhlou knihovnu o dopravě v Praze.

Při vzácné příležitosti krásných kulatých 80. narozenin přeji panu profesoru Karlu Segethovi pevné zdraví, radost z tvůrčí práce, životní optimismus a též mnoho nových matematických výsledků. Milý Karle, vše nejlepší k Tvému významnému jubileu a hodně dalších šťastných let! Mnohokrát Ti děkuji za všechno, co jsi mě naučil.

Michal Křížek

OLEKSANDR MIKOLAJEVIČ ŠARKOVSKIJ (1936–2022)

Dne 21. listopadu 2022 zemřel ve věku 85 let profesor Šarkovskij, význačný ukrajinský matematik, zakladatel oddělení dynamických systémů Matematického ústavu Národní akademie věd Ukrajiny. Oleksandr Šarkovskij se narodil 7. prosince 1936 v Kyjevě. Ke studiu matematiky nastoupil na Fakultu mechaniky a matematiky Kyjevské národní univerzity Tarase Ševčenka v roce 1953. Po ukončení magisterského studia získal v roce 1961 doktorát v Matematickém ústavu Národní akademie věd Ukrajiny. V tomto ústavu působil až do konce svého života, byl zde vedoucím oddělení diferenciálních rovnic (1974–1987) a poté se stal zakladatelem a vedoucím nového oddělení dynamických systémů (1987–2017). Současně byl profesorem matematiky na Kyjevské národní univerzitě Tarase Ševčenka (1964–1983, 1999–2000, 2014–2022). Oleksandr Šarkovskij získal za svou práci řadu ocenění, mimo jiné Bogoljubovovu cenu Národní akademie věd Ukrajiny (1994), Lavrentjevovu cenu Národní akademie věd Ukrajiny (2005), státní cenu Ukrajiny za vědu a technologii (2010), Aulbachovu cenu udělovanou Mezinárodní společností pro diferenční rovnice (2011).

Šarkovskij byl nejen světoznámým vědcem, ale také aktivním pedagogem. Byl školitelem 17 doktorandů, z nichž 4 později získali i titul D.Sc. Věnoval mnoho času a energie k upoutání pozornosti matematické komunity k problematice zdánlivě jednoduchých dynamických systémů, neboť věřil, že jejich porozumění nás přiblíží k pochopení reálných systémů s komplexním chováním známých z fyziky, chemie či biologie. Přednášel na univerzitách ve více než 20 zemích světa a byl členem redakčních rad řady matematických časopisů, zejména *International Journal of Bifurcation and Chaos* a *Journal of Difference Equations and Applications*.

Byl autorem více než 250 vědeckých článků a 7 monografií, které položily základy současné teorie jednorozměrných

diskrétních dynamických systémů. I když Šarkovskij nepoužíval ve svých pracích termíny jako *chaos* nebo *fraktál*, jeho výzkum se týkal zejména těchto objektů a je považován za jednoho z prvních objevitelů chaosu. V roce 1964 publikoval svou nejznámější práci, v níž zavedl nové uspořádání přirozených čísel $1 < 2 < 4 < 8 < 16 < \ldots < 7 < 5 < 3$, které souvisí s koexistencí periodických orbit spojitých intervalových zobrazení. Podle Šarkovského věty platí, že pokud má spojité zobrazení intervalu f periodickou orbitu s periodou m a zároveň $m > n$ v tomto uspořádání, pak f má i periodickou orbitu s periodou n. Tento výsledek je dnes součástí každé učebnice diskrétních dynamických systémů, vedle původního důkazu se během let objevily další alternativní důkazy a navazující teorie. Šarkovského věta tak dala vzniknout novému oboru – kombinatorické dynamice.[1]

Z obecné teorie dynamických systémů dokázal Šarkovskij řadu zásadních výsledků týkajících se globální stability, popisu nejrůznějších invariantních množin či nestlačitelnosti množin. Z jeho práce vyplývá, že z hlediska deskriptivní topologie nejsou jednorozměrné dynamické systémy o nic méně složité než dynamické systémy na libovolných topologických prostorech. To ukazuje význam jednorozměrné dynamiky jako relativně jednoduchého nástroje pro studium a modelování velmi složitých nelineárních jevů, například turbulencí.

Šarkovskij měl velmi blízko k Matematickému ústavu Slezské univerzity v Opavě díky bývalému řediteli ústavu Jaroslavu Smítalovi. Ten byl Šarkovského spoluautorem a spolu se svými žáky v Opavě se významně podílel na vyřešení tzv. Šarkovského programu klasifikace trojúhelníkových zobrazení. Tento program byl Šarkovským navržen koncem 80. let minulého století a poslední problém byl vyřešen v roce 2013. Na počest této spolupráce byl Šarkovskému v roce 2014 udělen titul doctor honoris causa Slezské univerzity v Opavě.

Úmrtím profesora Šarkovského končí celá jedna éra výzkumu diskrétních dynamických systémů. Význam jeho díla je pro současnou teorii chaosu zásadní a stále není dostatečně doceněn. Jeho nenápadné a skromné vystupování, za kterým by málokdo hádal matematika světového významu, jeho trpělivost a ochota pomoci bude nám všem chybět.

Jana Hantáková

CENA MARTINA ČERNOHORSKÉHO: PRVNÍ LAUREÁTI

Cena Martina Černohorského udělovaná JČMF je určena k ocenění osobností, které svým dílem významně přispěly k vzdělávání a popularizaci fyziky na všech typech škol. Nominovat kandidáty do soutěže může kdokoliv. Ceny jsou prestižní ocenění pro osobnosti a díky

[1] Podrobnější seznámení s touto problematikou nabízí článek J. Andres, *Šarkovského věta a diferenciální rovnice*, PMFA 49 (2004), 151–159.

daru prof. Martina Černohorského jsou spojeny s finanční prémií. Základní dokumenty spojené s Cenou je možno najít na stránkách JČMF. Informace o ní bylo možno nalézt také v časopisech *PMFA* a *Matematika-fyzika-informatika*.

Ve shodě se statutem Ceny byla jmenována porota, která ohodnotila návrhy veřejnosti a rozhodla. Loňský rok byl startovním ročníkem soutěže a s potěšením můžeme konstatovat, že Cena vzbudila zájem. Do konce kalendářního roku se sešla řada dobře podložených nominací a porota tak mohla udělit maximální počet cen.

Výsledky soutěže byly vyhlášeny na schůzi celostátního výboru JČMF dne 3. 6. 2023. S rozhodnutím poroty seznámil přítomné předseda poroty Jan Valenta a ceny předali laureátům předsedkyně JČMF Alena Šolcová a předseda Fyzikální pedagogické společnosti Zdeněk Drozd. Samotnému udílení cen a gratulacím předcházel projev Jana Novotného, jenž má k profesoru Černohorskému osobní vazbu. Připomněl jeho celoživotní akademickou činnost, kulturní přínos a aktivity pořádané v rámci JČMF. Vyzdvihl jeho statečnost a osobnostní kvality. Podrobnosti k osobě mecenáše Martina Černohorského se lze dočíst v medailonku na webu JČMF (`https://jcmf.cz/?q=cz/node/2187`) s řadou dalších odkazů na jeho aktivity, případně si poslechnout rozhovory o různých etapách jeho života.

Prvními laureáty Ceny Martina Černohorského se staly následující osobnosti.

1. cena: *Petr Kulhánek.* Je profesorem aplikované fyziky na FEL a FJFI ČVUT a pracovníkem Hvězdárny a planetária hl. města Prahy. Jeho mimořádnou zásluhou je koordinace činnosti spolku Aldebaran a náplně jeho serveru, který umožňuje soustavně sledovat aktuální stav bádání v oblasti astronomie a kosmologie. Je autorem desítek knih, z nichž uveďme alespoň učebnici *Kapitoly z teoretické fyziky I–III.* Je také vynikajícím učitelem, přednášejícím a popularizátorem.

2. cena: *Lukáš Richterek.* Je odborným asistentem katedry experimentální fyziky na UP v Olomouci. Podílí se na řadě dlouhodobých aktivit spojených s fyzikálním vzděláváním jako je *Olomoucký fyzikální kaleidoskop*, *Veletrh vědy a výzkumu*, či *Seminář o filozofických otázkách matematiky a fyziky* ve Velkém Meziříčí. Je zapojen v různých projektech, redaktorské činnosti a organizaci soutěží a seminářů, z jeho učebních textů jmenujme aspoň dílo *Relativita a kosmologie*.

3. cena: *Leoš Dvořák.* Je docentem na katedře didaktiky fyziky na MFF UK. Vede semináře pro učitele fyziky v rámci projektu *Heuréka* a má nezastupitelnou roli při organizaci konferencí *Elixíru do škol*. Vysoce hodnoceny jsou zvláště jeho dílny v rámci obou projektů. Podílí se na revizi a přípravě *Rámcového výukového programu* z fyziky. Je vynikající učitel a přednášející. Velmi bohatá a originální je jeho publikační činnost v pedagogicky orientovaných časopisech.

S prací všech laureátů se lze seznámit podrobněji nahlédnutím do jejich vzorně vedených webových stránek.

První ročník soutěže o Cenu Martina Černohorského jasně prokázal její užitečnost a zájem o ni. Lze najít mnoho dokladů, jak se pozdější vynikající fyzikové rozhodli pro volbu studia fyziky pod vlivem učitele, přednášky či knihy. A ještě více je těch, o nichž to platí, i když se to ani nedovíme. Zásluhy tohoto druhu už dnes mají nebo je časem získají i uvedení laureáti. Lze si jen přát, aby další rok jejich počet rozšířil. Návrhy je možno podávat do konce roku 2023.

Jan Novotný