

**Návrh a správa inauguračnej komisie pre vymenovanie
Doc. RNDr. Jaroslava Jaroša, CSc.**

docenta Katedry matematickej analýzy a numerickej matematiky
Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

za profesora v odbore Matematika

Na základe rozhodnutia Vedeckej rady FMFI UK v Bratislave dňa 28.11.2011 komisia pre vymenovanie doc. RNDr. Jaroslava Jaroša, CSc. pracovala v zložení

Inauguračná komisia:

Prof. RNDr. Michal Fečkan, DrSc., predseda komisie, FMFI UK v Bratislave

Prof. RNDr. Jozef Doboš, CSc., Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Jesenná 5, 040 01 Košice

Prof. RNDr. Svatoslav Staněk, CSc., Katedra matematickej analýzy a aplikácií matematiky,
Prírodovedecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc. ČR

Prof. RNDr. Rudolf Zimka, CSc., Katedra kvantitatívnych metód a informačných systémov,
Univerzita Mateja Bela. Tajovského 10, 975 90 Banská Bystrica

Oponenti:

Prof. RNDr. Zuzana Došlá, DrSc., Ústav matematiky a statistiky, Prírodovedecká fakulta,
Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika

Prof. RNDr. Irena Rachůnková, DrSc., Katedra matematickej analýzy a aplikácií
matematiky,

Prírodovedecká fakulta Univerzity Palackého, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, ČR

Prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc., KAMŠ FMFI UK v Bratislave

Inauguračná komisia rokovala dňa 27.04.2012 po vypočutí inauguračnej prednášky. Po oboznámení sa so všetkými podkladmi a dostupnými informáciami inauguračná komisia zhodnotila vedeckú a pedagogickú činnosť doc. Jaroša pre jeho vymenovanie za profesora v odbore Matematika a podáva túto správu.

Odborná kvalifikácia:

1981 – RNDr. v odbore Matematická analýza, Univerzita Komenského, Bratislava

1985 – CSc. v odbore Matematická analýza, Univerzita Komenského, Bratislava, školiteľ:

Prof. V. Šeda

1991 – docent v odbore Matematika, Univerzita Komenského, Bratislava

Hlavný vedecký prínos:

Na začiatku svojej vedeckej dráhy sa doc. Jaroš venoval štúdiu funkcionálnych diferenciálnych rovníc a niektorých ich charakteristických vlastností ako je napr. oscilácia riešení generovaná oneskorením argumentu. Neskôr svoju pozornosť sústredil na špeciálny typ takýchto rovníc – na tzv. neutrálne funkcionálne diferenciálne rovnice, ktoré vystupujú v matematických modeloch sietí v super-rýchlych počítačoch používajúcich bezstratové vodiče. Za najvýznamnejší výsledok z tohto obdobia je považovaná explicitná nutná a postačujúca podmienka oscilácie riešení neutrálnej rovnice prvého rádu s konštantnými koeficientmi a konštantnými oneskoreniami argumentu.

Nová etapa výskumu vlastností neutrálnych diferenciálnych rovníc sa viaže na spoluprácu doc. Jaroša s japonským matematikom Takashi Kusanom, s ktorým o tomto type rovníc publikovali 10 spoločných prác. Kombinácia metód iteračných funkcionálnych rovníc so Schauderovou-Tichonovovou vetou o pevnom bode im umožnila dokázať existenciu neoscilatorických riešení s rôznym asymptotickým správaním pre pomerne širokú triedu neutrálnych rovníc vyšších rádo.

Medzi ďalšie oblasti spoločného vedeckého záujmu doc. Jaroša a japonských matematikov patrili polo-lineárne a kvázilineárne diferenciálne rovnice známe aj pod názvom rovnice s jednorozmerným p -Laplaciánom. Najviac citovaný výsledok z tohto obdobia je pololineárne zobvšeobecnenie tzv. Piconeho identity. Táto identita umožňuje jednoducho a elegantne rozšíriť známu Sturmovu porovnávaciu vetu na prípad polo-lineárnych rovníc druhého rádu, ale dajú sa pomocou nej dokazovať tiež integrálne nerovnosti Wirtingerovho typu, či odhadovať vlastné hodnoty okrajových úloh pre takéto rovnice. Nedávno bola Piconeho identita zobvšeobecnená uchádzačom aj pre polo-lineárne diferenciálne rovnice štvrtého (a ľubovoľného párneho) rádu a pre p -biharmonický operátor.

Pozornosť v tomto prehľade si zaslúžia aj výsledky o existencii singulárnych riešení nového typu (tzv. riešenia typu „čiernych“ a „bielych dier“) pre diferenciálne rovnice druhého rádu so singulárnou nelinearitou v diferenciálnom operátore.

V súčasnosti je predmetom výskumu doc. Jaroša presná asymptotika kladných riešení diferenciálnych rovníc druhého a vyšších rádo. Zvlášť užitočné sa ukazujú byť v tejto súvislosti metódy tzv. regulárne sa meniacich funkcií (v Karamatovom zmysle).

Publikácie(50):

- ADC Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch (9)
- ADE Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch (26)
- ADF Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch (6)
- AED Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách (4)
- AFC Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách (2)
- AFD Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách (1)
- DAI Dizertačné a habilitačné práce (2)

Citácie (262):

- Citácie v zahraničných publikáciách registrované v citačných indexoch (239)
- Citácie v domácich publikáciách registrované v citačných indexoch (14)
- Citácie v zahraničných publikáciách neregistrované v citačných indexoch (6)

Citácie v domácich publikáciách neregistrované v citačných indexoch (3)

Zahraničné pracovné pobyty a prednášky na medzinárodných konferenciách:

- 1984, Colloquium on Qualitative Theory of Differential Equations, Szeged, Maďarsko
1984, 3rd Symposium on Integral Equations and Their Applications, Technical University of Warsaw, Poľsko
1985, Šiesta Česko-slovenská konferencia o diferenciálnych rovniciach a ich aplikáciach EQUADIFF 6, Brno, ČR
1989, EQUADIFF 7, Praha, ČR
1993, Katedra matematiky, Univerzita v Ioannine, Grécko
1993, Fulbrightove štipendium - polročný pobyt na University of Rhode Island, USA; v rámci tohto pobytu pozvané prednášky na nasledujúcich amerických univerzitách: Harvard University (Cambridge), University of South Florida (Tampa), Trinity University (San Antonio), Mississippi University (Mississippi)
1993, EQUADIFF 8, Bratislava, SR
1996, Univerzita vo Fukuoke, Japonsko - 6 mesačný pobyt financovaný japonskou nadáciou *Matsumae International Foundation* (Tokio)
1996, Symposium on the structure and methods of functional differential equations, Research Institute for Math. Science, Kyoto University, Japonsko (Prednáška: *On forced second order half-linear equations*)
1997, Medzinárodná konferencia EQUADIFF 9, Brno, ČR (Prednáška: *Comparison theorems for half-linear equations of fourth order*)
1998, Seminar on Oscillation Theory, Fukuoka, Japonsko (Prednáška: *Oscillation criteria for half-linear differential equations with deviating arguments*)
1999, Boruvka Mathematical Symposium, Brno-Valtice, ČR (Prednáška: *Picone-type identity and forced oscillation in quasilinear differential equations of the second order*)
1999, International Scientific Conference on Mathematics, Herľany, SR (Prednáška: *On a curious doubly singular equation of the second order*)
2000, Symposium on the Oscillation Theory and Related Topics, Fukuoka, Japonsko
2000, Colloquium on Differential and Difference Equations, Brno, ČR (Prednáška: *On a new comparison principle for nonlinear differential equations with forcing terms*)
2000, Conference on Differential Equations and Applications, Žilina, SR (Prednáška: *On weak oscillation in half-linear functional differential equations of the second order*)
2000, Workshop on Analysis, Budapešť, Maďarsko (Prednáška: *On half-linear Picone's identity and its applications to the comparison theory of nonlinear differential equations*)
2001, EQUADIFF 10, Praha, ČR (Prednáška: *On black- and white hole solutions of second order nonlinear ordinary differential equations*)
2002, Colloquium on Differential and Difference Equations, Brno, ČR (Prednáška: *On singular solutions of white hole type for a class of nonlinear ordinary differential equations of the second order*)
2002, Conference on Differential Equations, Fukuoka, Japonsko (Prednáška: *Half-linearization of some nonlinear oscillation problems*)
2003, Workshop on Oscillation Theory, Toyama, Japonsko (Prednáška: *New generalizations of Picone's identity with applications in the theory of degenerate elliptic equations*)

2005, Toyama University, Toyama, Japonsko (Prednáška: *Transformation methods in the oscillation theory of functional differential equations*)

2005, Workshop on Oscillation Theory, Fukuoka, Japonsko (Prednáška: *Elasticity of solutions of iterated differential equations*)

2005, Matematický ústav ČAV, Praha, ČR (Pozvaná prednáška: *Pružnosť riešení obyčajných diferenciálnych rovníc*)

2006, Conference on Differential and Difference Equations and Applications, Rajecské Teplice (Prednáška: *Half-linearization of some nonlinear oscillation problems*)

2006, Colloquium on Differential and Difference Equations, Brno, ČR (Prednáška: *Fractional differential equations and generalized trigonometric functions*)

2009, Medzinárodná konferencia EQUADIFF 12, Brno, ČR (Prednáška: *Picone-type identity and half-linear differential equations of even order*)

2010, Conference on Differential and Difference Equations and Applications, Rajecské Teplice, SR (Prednáška: *Picone-type Identity for One-dimensional Prescribed Curvature Equation*)

2010, Fukuoka University, Japonsko (Prednáška: *Picone-type identities in the comparison theory of nonlinear differential equations*)

2010, Kumamoto University, Japonsko (Prednáška: *Picone-type identities in the comparison theory of nonlinear differential equations*)

Získané granty:

- 1) Vedúci projektu VEGA 1/1003/04 "Nelineárne diferenciálne rovnice" (2004-2006)
- 2) Vedúci projektu VEGA 1/0481/08 „Nelineárne diferenciálne rovnice“ (2008-2010)
- 3) Riešiteľ Euro-projektu ESF 06G050316 "Študijný program Manažérska matematika v anglickom jazyku"

Organizačné aktivity:

- 1) Člen fakultnej komisie ŠVOČ (2006-2009)
- 2) Člen skúšobnej komisie pre dizertačné skúšky v odbore 11-04-9 Matematická analýza
- 3) Člen spoločnej odborovej komisie doktorandského štúdia vo vednom odbore 11-04-9 Matematická analýza
- 4) Člen programového výboru konferencie CDDE (Žilina), 2006
- 5) Predseda komisie pre štátne záverečné skúšky (Mat. analýza), 2006-2010
- 6) Gestor + garant odboru "Matematická analýza" (dobiehajúce štúdium + nové magisterské štúdium), 2006-2010
- 7) Člen komisie medzinárodného kola ŠVOČ (Olomouc 2007, Brno 2008)

Pedagogický profil a vedecká škola:

Počas svojho pôsobenia vo funkcii docenta (od r. 1991) odučil doc. Jaroš viac ako 200 semestrohodín a prednášal predmety Matematická analýza (3) a (4), Obyčajné

diferenciálne rovnice (2), Parciálne diferenciálne rovnice , Biomatematika (1) a (2) a Netradičné aplikácie matematickej analýzy. Úspešne viedol 19 diplomových prác magisterskej úrovne a vychoval 3 doktorandov, pričom dvaja z nich už štúdium absolvovali (RNDr. Kristína Rostás, PhD., Mgr. Jozef Kiseľák, PhD) a tretí (Mgr. Ivana Kučerová) je po dizertačnej skúške. RNDr. Rostás úspešne pokračuje vo svojej vedeckej a pedagogickej kariére ako odborná asistentka a tajomníčka KMANM FMFI UK a Mgr. Kiseľák bol nedávno prijatý na Ústav matematických vied PF UPJŠ v Košiciach. Obaja ďalej rozvíjajú výsledky zo svojich dizertácií, ktorými nadviazali na výskum svojho školiteľa v oblasti pololineárnych a kvázilineárnych diferenciálnych rovníc.

Zhodnotenie inauguračnej prednášky:

Doc. RNDr. Jaroslav Jaroš, CSc. predniesol inauguračnú prednášku na tému *Neobyčajné diferenciálne rovnice*.

Prvá časť prednášky bola venovaná špecifickým vlastnostiam funkcionálnych diferenciálnych rovníc ako je napr. oscilácia riešení generovaná oneskorením argumentu. Prítomní boli oboznámení s explicitnými nutnými a postačujúcimi podmienkami pre oscilatorické správanie riešení neutrálnych diferenciálnych rovníc a rovníc s viacerými oneskoreniami.

Cieľom druhej časti bolo ukázať ako je možné zovšeobecniť známu Sturmovu-Piconeho porovnávaciu vetu pre lineárne rovnice druhého rádu na prípad tzv. pololineárnych diferenciálnych rovníc. Hlavným matematickým prostriedkom pre toto zovšeobecnenie bola Piconeho identita. Pre kvázilineárne rovnice druhého rádu boli definované singulárne riešenia nového typu (tzv. „čierne“ a „biele diery“) a boli prezentované nutné a postačujúce podmienky pre ich existenciu.

V záverečnej časti boli pomocou diferenciálnych rovníc neceločíselného rádu definované zovšeobecnené trigonometrické a hyperbolické funkcie, ktoré je možné použiť napr. na vysvetlenie geometrie špirálových galaxií s priečkou.

Po inauguračnej prednáške nasledovala živá diskusia, v ktorej vystúpili so svojimi otázkami prof. RNDr. Jozef Kačur, DrSc., prof. RNDr. Milan Medveď, DrSc., prof. RNDr. Pavol Brunovský, DrSc., doc. RNDr. Andrej Ferko, CSc., doc. RNDr. Jozef Brestenský, CSc. Odzneli tieto otázky a odpovede:

Otázka: O frakcionálnych diferenciálnych rovniciach veľa publikoval Poblubný vo svojej monografii. Je teda nejaký súvis s Vašimi výsledkami? Sú to tie isté derivácie? Zapadajú Vaše výsledky do Podlubného teórie?

Odpoveď: Áno, monografia Prof. Podlubného obsahuje frakcionálne derivácie rovnakého typu, sú to tzv. Riemannove-Liouvilleove derivácie.

Otázka: Súvisí fyzikálny model vedcov z NASA s frakcionálnymi diferenciálnymi rovnicami?

Odpoveď: Výsledky vedcov z NASA boli dosiahnuté iným spôsobom, ale medzi nimi a zovšeobecnenými trigonometrickými funkciami definovanými v prednáške existuje súvis.

Otázka: Ak ide dĺžka úsečky v špirálovej funkcii k nule, dostane sa klasický výsledok?

Odpoveď: Nedostane sa klasická špirála, limitným prípadom je kružnica.

Otázka: Dajú sa skúmať aj kvázilineárne rovnice s oneskorením 1. a 2. rádu?

Odpoveď: Je to jedna z možností ako rozvíjať túto teóriu. Existujú už prvé výsledky z tejto oblasti dosiahnuté japonským matematikom T. Kusanom a jeho spolupracovníkmi.

Otázka: Nie je vhodnejšie použiť Caputovu deriváciu v časti o frakcionálnych rovniciach?

Odpoveď: Niekedy je lepšie použiť Caputovu deriváciu, závisí to od konkrétneho problému, ktorý sa študuje. V prípade nových trigonometrických funkcií zavedených v prezentovanej práci bolo vhodnejšie použiť Riemannov-Liouvilleovu deriváciu.

Otázka: O rovniciach s oneskorením hovorí aj Petráš v novej monografii. Existujú aj rovnice s predbiehaním?

Odpoveď: Pre diferenciálne rovnice s predbiehaním existuje analogická oscilatorická teória ako pre retardované rovnice, otázna je však ich fyzikálna interpretácia.

Otázka: V prípade obyčajných diferenciálnych rovníc s nekonštantnými koeficientami sa používajú hypergeometrické funkcie a hypergeometrické rady. Nepokúšali ste sa použiť tieto funkcie a rady na riešenie týchto problémov?

Odpoveď: Niektoré výsledky pre diferenciálne rovnice neceločíselného rádu je možné odvodiť a formulovať aj pomocou hypergeometrických funkcií a radov, je to však zbytočne zložitá. Vo väčšine prípadov existuje aj alternatívny, jednoduchší prístup.

Otázka: Používali ste Laplaceovu transformáciu?

Odpoveď: Je to jedna z možných metód riešenia týchto rovníc. Ja som ju ale nepoužíval.

Doc. Jaroš vo svojich odpovediach na otázky jednoznačne preukázal svoju vedeckú erudíciu a širokú rozhl'adenosť v oblasti, v ktorej úspešne vedecky aj pedagogicky pôsobí.

Z vyjadrenia oponentov:

Prof. RNDr. Zuzana Došlá, DrSc.: „Doc. Jaroš patří k mezinárodně uznávaným odborníkům v oblasti obyčejných diferenciálních rovnic. Vědecká a pedagogická práce odpovídá požadavkům kladených ke jmenování profesorem. Plně doporučuji jmenovat doc. Jaroslava Jaroše profesorem v oboru Matematika.“

Prof. RNDr. Irena Rachůnková, DrSc.: „Objektem vědeckého zájmu doc. Jaroše je kvalitativní teorie diferenciálních rovnic se zaměřením na funkcionální, polo-lineární a singulární rovnice. Řeší otázky oscilace řešení a jejich asymptotické chování zejména u neutrálních funkcionálních diferenciálních rovnic. Jeden z jeho hodnotných výsledků je nalezení explicitní nutné a postačující podmínky pro oscilaci řešení neutrální rovnice prvního řádu s konstantními koeficienty a konstantními zpožděními. Je nutno ocenit jeho výsledky v oscilační teorii neutrálních rovnic vyššího řádu. Dále užitím metody regulárně

se měnících funkcí v Karamatově smyslu úspěšně vyšetřuje asymptotické chování kladných řešení diferenciálních rovnic, například polo-lineárních. Podařilo se mu realizovat významné zobecňování Piconeho identity pro různé typy diferenciálních rovnic, například pro polo-lineární diferenciální rovnice libovolného sudého řádu. Táto identita je prítom užitečným nástrojem v kvalitatívni teorii diferenciálních rovnic. Velmi zajímavé jsou také jeho výsledky pro diferenciální rovnice druhého řádu se singulární nelinearitou v diferenciálním operátoru. Pro takové rovnice dokázal existenci singulárních řešení nového typu, tzv. řešení typu „černých a bílých děr“.

Prof. RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.: „Docent Jaroš je bez pochyb vynikajúcim pedagógom. Toto tvrdenie môžem podporiť i svojou osobnou skúsenosťou. Z ohlasov študentov viem, že jeho prednášky sú pútavé, vie zaujať a pritiahnúť študentov k matematike. Veľmi oceňujem a vážim si jeho snahu o prepojenie vlastného výskumu so študijným odborom manažérska matematika, na ktorom viedol viaceré diplomové práce, ktoré majú úzky súvis a vzťah so študijným programom. Vo funkcii docenta odučil a prednášal také množstvo hodín, ktoré niekoľkonásobne prevyšuje zvyklosti našej *alma mater*.

Dôležitou súčasťou pôsobenia profesora je práca v prospech odbornej komunity a univerzity ako takej. Docent Jaroš oponuje dizertačné práce a vyjadruje sa k habilitačným konaniam v oblasti kvalitatívnej analýzy riešení diferenciálnych rovnic. Viem, že je zodpovedným recenzentom pre viaceré medzinárodné matematické časopisy. Viedol riešiteľské kolektívy dvoch vedeckých grantov VEGA. Istý čas pôsobil aj vo funkcii garanta študijného programu matematická analýza. Som pevne presvedčený, že jeho vymenovanie za profesora matematiky na Univerzite Komenského pomôže katedre i celej matematickej sekcii v ňom získať aktívneho člen, ktorý prispeje k jej rozvoju a napredovaniu.“

Záver:

Inauguračná komisia na svojom rokovaní dňa 27.04.2012 po oboznámení sa so všetkými predloženými dokladmi, po vypočutí inauguračnej prednášky a následnej rozpravy dospela jednohlasne k záveru:

- a) Doc.RNDr. Jaroslav Jaroš, CSc. jednoznačne preukázal vysokú vedeckú kvalifikáciu vytvorením originálnych vedeckých prác a je uznávanou vedeckou osobnosťou doma i v zahraničí.
- b) Doc.RNDr. Jaroslav Jaroš, CSc. má za sebou veľmi úspešnú pedagogickú činnosť na FMFI UK v Bratislave.

Doc.RNDr. Jaroslav Jaroš, CSc. spĺňa bez výhrad odborné, pedagogické a morálne kritéria pre vymenovanie za profesora v odbore Matematika. Inauguračná komisia jednomyseľne navrhuje, aby Vedecká rada FMFI UK schválila návrh na vymenovanie Doc.RNDr. Jaroslava Jaroša, CSc. za profesora v odbore Matematika.

V Bratislave 27.04.2012

Prof.RNDr. Michal Fečkan, DrSc.

Prof.RNDr. Jozef Doboš, CSc.

Prof.RNDr. Svatoslav Staněk, CSc.

Prof.RNDr. Rudolf Zimka, CSc.

Prof.RNDr. Zuzana Došlá, DrSc.

Prof.RNDr. Irena Rachůnková, DrSc.

Prof.RNDr. Daniel Ševčovič, CSc.