

Slovenská matematická spoločnosť

sekcia JSMF

Žilinská pobočka JSMF



53. konferencia
slovenských matematikov

23. – 26. november 2023
Liptovský Ján

Slovenská matematická spoločnosť

sekcia JSMF

Žilinská pobočka JSMF



53. konferencia
slovenských matematikov

23. – 26. november 2023

Liptovský Ján

Editori: Mária Kúdelčíková, Mariana Marčoková

Obsah

1	O konferencii	9
	<i>Výbor Slovenskej matematickej spoločnosti</i>	10
	<i>Výbory konferencie</i>	12
	<i>Predbežný program 53. konferencie slovenských matematikov</i>	14
2	Abstrakty prednášok	17
	<i>Oľga Blažeková, Gabriela Böhmová, Patrik Böhm:</i>	
	<i>Praktické aplikácie úloh operačnej analýzy</i>	17
	<i>Tomasz Czyżycki:</i>	
	<i>Infinity - the power and traps of imagination</i>	18
	<i>Mária Čamborová:</i>	
	<i>Math4U - Precvičovanie pre študentov, hry pre celé triedy a ako pracovať s aplikáciou na tvorbu testov</i>	19
	<i>Soňa Čeretková:</i>	
	<i>Kurikulárne zmeny v matematike na ZŠ 2: Úloha učebnice matematiky a príprava učiteľov matematiky</i>	20
	<i>Ivana Gregorová:</i>	
	<i>EduQ a DaCoSiDe</i>	21
	<i>Ivana Gregorová:</i>	
	<i>Uplatnenie DaCoSiDE v projekte FinQ</i>	22
	<i>Silvia Haringová, Janka Medová:</i>	
	<i>Prínos a popularizácia matematických prechádzok</i>	23
	<i>Martin Hriňák:</i>	
	<i>Využitie nekonečných radov v praxi</i>	24
	<i>Martin Hriňák:</i>	
	<i>Výstupy projektu Zlepšime výsledky žiakov v matematike a fyzike</i>	25
	<i>Juraj Hromkovič:</i>	
	<i>Aplikácia metodiky DaCoSiDe v matematike</i>	26

Veronika Hubeňáková, Dušan Šveda:	
<i>Národné centrum pre digitálnu transformáciu vzdelávania</i>	27
Vladimír Janiš :	
<i>Niektoré problémy pri prechode na univerzitné štúdium . . .</i>	28
Vladimír Kobza:	
<i>Interaktívne prvky vo vyučovaní geometrie</i>	29
Mária Kúdelčíková, Beatrix Bačová, Michaela Holešová:	
<i>Využitie virtuálnej reality vo výučbe</i>	
<i>matematiky a geometrie</i>	31
Lukáš Lafférs:	
<i>Kauzalita a metódy strojového učenia</i>	32
Juliána Litecká, Ján Brajerčík, Mária Majherová:	
<i>Význam používania matematického softvéru pri príprave</i>	
<i>budúcich učiteľov matematiky</i>	33
Martina Litschmannová:	
<i>Vadí-nevadí aneb Statistika kolem nás</i>	34
Mária Majherová, Ján Brajerčík, Juliána Litecká:	
<i>Korekcia chýb pri spracovaní dát</i>	35
Mariana Marčoková:	
<i>70 rokov UNIZA: profesor Josef Korous - prvý vedúci prvej</i>	
<i>matematickej katedry</i>	36
Aneta A. Ožvat, Karol Mikula, Mária Šibíková:	
<i>Odlíšenie prirodzených záplavových lesov od umelo vysa-</i>	
<i>dených pomocou Prírodzenej numerickej siete a grafového</i>	
<i>Laplaciánu na optických družicových snímkach Zeme . . .</i>	38
Gabriela Pavlovičová, Veronika Bočková:	
<i>Identifikácia kritických úloh van Hieleho testu geometric-</i>	
<i>kého myslenia u žiakov 9. ročníka ZŠ</i>	39
Tomáš Plachetka:	
<i>Funkčné symboly v konštruktívnej logike</i>	40

Zuzana Sedláčková, Ivana Pobočíková, Mária Michal- ková:	
<i>Skúsenosti s využitím e-learningového kurzu pri výučbe pred- metu Numerické metódy a štatistika</i>	41
Mária Slavičková:	
<i>Dôvodenie a dokazovanie v školskej matematike</i>	42
Matúš Stáňa:	
<i>Štandardy a úrovne kompetencií</i>	43
Daniel Ševčovič:	
<i>Zovšeobecnené invertovanie matíc a ich využitie v teórii grafov</i>	44
Alena Šolcová:	
<i>Matematika ukrytá ve stredovekém orloji</i>	45
Valéria Švecová:	
<i>Inovácia vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v ob- lasti tvorby úloh s dôrazom na kriteriálne testovanie . . .</i>	46
Štefan Tkačík:	
<i>Osobnosti slovenskej matematiky - Košická matematická škola</i>	47
Ivan Žežula:	
<i>Štatistické modelovanie viacrozmerých veličín</i>	48
Katarína Žilková, Mária Slavičková:	
<i>Kurikulum vs. matematika v praxi: zmeny, výzvy a nové horizonty</i>	49
3 Organizujeme...	52
<i>Súťaž „Cena akademika Štefana Schwarza“</i>	52
<i>Súťaž „Cena Petra Pavla Bartoša“</i>	54

1 O konferencii

Tradícia

Prvá konferencia slovenských matematikov sa konala v roku 1969. Jej organizovaním bola poverená žilinská pobočka JSMF na čele s Ladislavom Bergerom a Jozefom Moravčíkom.

Usporiadatelia

- Jednota slovenských matematikov a fyzikov (JSMF), pobočka Žilina,
- Slovenská matematická spoločnosť, sekcia JSMF,
- Katedra aplikovanej matematiky Žilinskej univerzity v Žiline,
- Katedra stavebnej mechaniky a aplikovanej matematiky Žilinskej univerzity v Žiline.

Špecifikácia

Domáca konferencia. Na konferenciu sú pozývaní hostia zo zahraničia.

Časová periodicitá

Každoročne koncom novembra. V tomto roku sa koná 53. konferencia slovenských matematikov.

Miesto konania

Liptovský Ján

Ciele

V rámci celej matematickej komunity na Slovensku

- sprostredkovať informácie o nových poznatkoch v matematike,
- napomáhať riešiť problémy života učiteľov matematiky,
- zdokonaľovať metodiku vyučovania matematiky,
- plniť aj spoločenskú, komunikačnú a organizátorskú funkciu.

Výbor Slovenskej matematickej spoločnosti

Predseda:

prof. RNDr. Martin KALINA, PhD.

Podpredseda pre vedeckú sekciu:

prof. RNDr. Daniel ŠEVČOVIČ, DrSc.

Podpredseda pre pedagogickú sekciu:

doc. RNDr. Dušan ŠVEDA, CSc.

Tajomník:

doc. RNDr. Mariana MARČOKOVÁ, CSc.

Revízná komisia:

PaedDr. Lucia RUMANOVÁ, PhD.

Členovia vedeckej sekcie:

doc. Mgr. Pavol BOKES, PhD.

prof. RNDr. Katarína CECHLÁROVÁ, DrSc.

doc. RNDr. Božena DOROCIÁKOVÁ, PhD.

prof. RNDr. Ondrej HUTNÍK, PhD.

doc. Ing. Mária KÚDELČÍKOVÁ, PhD.

doc. RNDr. Oľga NÁNASIOVÁ, CSc.

doc. PaedDr. Martin PAPČO, PhD.

doc. RNDr. Roman SOTÁK, PhD.

prof. RNDr. Anna TIRPÁKOVÁ, PhD.

Členovia pedagogickej sekcie:

RNDr. Hynek BACHRATÝ, PhD.

prof. RNDr. Jozef FULIER, CSc.

Mgr. Tatiana HIKOVÁ

PaedDr. Stanislava OPÁTOVÁ

Mgr. Ľudmila POTOČÁKOVÁ

Mgr. Miroslav REPOVSKÝ

doc. RNDr. Iveta SCHOLTZOVÁ, PhD.

RNDr. Ladislav SPIŠIAK

RNDr. Jozef ŠKORUPA

Výbory konferencie

Organizačný výbor: Božena Dorociaková
Mária Kúdelčíková
Mariana Marčoková
Zuzana Sedliáčková
Martin Záborský

Programový výbor:

Vedecká sekcia: Martin Kalina
Daniel Ševčovič
Božena Dorociaková
Mariana Marčoková

Didaktická sekcia: Soňa Čeretková
Iveta Scholtzová
Jozef Škorupa
Dušan Šveda
Katarína Žilková

Editori zborníka: Mária Kúdelčíková
Mariana Marčoková

Adresa konferencie:

- www.konferenciajasna.sk
- bozena.dorociakova@fstroj.uniza.sk
- zuzana.sedliackova@fstroj.uniza.sk
- mariana.marcokova@gmail.com
- maria.kudelicikova@uniza.sk

Pozvaní prednášajúci:

- Tomasz Czyżycki
Univerzita v Białystoku, Poľsko
- Alena Šolcová
České vysoké učení technické, Praha, Česká republika
- Lukáš Laffers
Univerzita Mateja Bella, Banská Bystrica
- Ivan Žežula
Univerzita P. J. Šafárika, Košice
- Soňa Čeretková
Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra
- Mária Slavičková
Univerzita Komenského, Bratislava
- Katarína Žilková
Univerzita Komenského, Bratislava

Súťaže

Na konferencii sú každoročne vyhlásené výsledky dvoch matematických súťaží:

- Súťaž „Cena akademika Štefana Schwarza“
- Súťaž „Cena Petra Pavla Bartoša“

Predbežný program 53. konferencie slovenských matematikov

Štvrtok 23. novembra 2023

14.00 – 22.00 hod. Príchod, prezentácia, ubytovanie.

Piatok 24. novembra 2023

09.00 – 09.10 hod. **Otvorenie konferencie**

09.10 – 10.00 hod. **M. Litschmannová:** *Vadí-nevadí aneb Statistika kolem nás*

10.00 – 10.30 hod. Prestávka na kávu

10.30 – 11.20 hod. **T. Czyżycki:** *Infinity - the power and traps of imagination*

11.20 – 12.15 hod. **Prihlásené referáty** (T. Plachetka; A. A. Ožvat; D. Ševčovič)

Obed

15.00 – 15.50 hod. **A. Šolcová:** *Matematika ukrytá ve středověkém orloji*

15.50 – 16.00 hod. Prestávka

16.00 – 18.00 hod. **Prihlásené referáty** (M. Čamborová; M. Majherová + J. Brajerčík + J. Litecká; J. Litecká + J. Brajerčík + M. Majherová; V. Kobza; V. Bočková + G. Pavlovičová; M. Slavíčková; M. Hriňák; V. Švecová)

Večera

19.30 – **Schôdza Výboru Slovenskej matematickej spoločnosti**

Sobota 25. novembra 2023

09.00 – 09.50 hod. **I. Žežula:** *Štatistické modelovanie viacrozmerných veličín*

09.50 – 10.20 hod. Prestávka na kávu

10.20 – 12.20 hod. Kurikulárne zmeny v matematike na ZŠ 2:

10.20 – 11.05 hod. **K. Žilková:** *Ako naplníme víziu kurikulárnej reformy, úpravy pre 1. a 2. cyklus*

11.05 – 11.25 hod. **M. Slavíčková:** *Úpravy pre 3. cyklus*

11.25 – 11.50 hod. **S. Čeretková:** *Úloha učebnice matematiky a príprava učiteľov matematiky*

11.50 – 12.20 hod. **Diskusia**

Obed

15.00 – 16.30 hod. Viacúrovňové kurikulum

15.00 – 15.15 hod. **M. Stáňa:** *Štandardy a úrovne kompetencií*

15.15 – 15.40 hod. **I. Gregorová:** *EduQ a metodika DaCoSiDe*

15.40 – 16.05 hod. **I. Gregorová:** *Uplatnenie DaCoSiDE v projekte FinQ*

16.05 – 16.30 hod. **J. Hromkovič:** *Aplikácia modelu EduQ v matematike*

16.30 – 16.40 hod. Prestávka

16.40 – 17.45 hod. **Prihlásené referáty** (V. Hubeňáková + D. Šveda; M. Hriňák; V. Janiš; S. Haringová + J. Medová)

Večera

19.30 hod. **Spoločenský večer**

Nedeľa 26. novembra 2023

10.00 – 11.00 hod. **Prihlásené referáty** (Š. Tkačík; M. Marčoková; M. Kúdelčíková + B. Bačová; O. Blažeková + G. Böhmová + P. Böhm; Z. Sedliačková + I. Pobočíková + M. Michalková)

11.00 hod. **Ukončenie konferencie**

Obed

2 Abstrakty prednášok

Praktické aplikácie úloh operačnej analýzy

Oľga Blažeková, Gabriela Böhmová, Patrik Böhm

Operačná analýza predstavuje matematickú disciplínu, ktorá v sebe zahŕňa oblasť matematického programovania, teórie grafov, teórie hromadnej obsluhy, teórie zásob, teórie obnovy, teórie hier či simulácie. Jej primárnym cieľom je poskytovať systematický a fundovaný prístup k rozhodovaniu na rôznych úrovniach. Nachádza široké uplatnenie vo financovaní, plánovaní, zásobovaní a výrobe, pričom využíva analytické nástroje matematiky a štatistiky na riešenie komplexných problémov.

Operačnú analýzu môžeme charakterizovať ako nástroj na systematické hľadanie optimálneho riešenia rozhodovacích problémov v kontexte rôznorodých obmedzení, ktoré ovplyvňujú riešenie daného problému. Jej základným pilierom je matematické modelovanie, ktoré spočíva v transformácii reálneho problému optimalizácie na matematický model. Toto modelovanie ponúka rad výhod, ale aj nevýhod. Na jednej strane umožňuje používanie exaktných matematických metód, no na druhej strane vyžaduje zjednodušenie alebo abstrakciu reálneho modelu, čo môže vylúčiť niektoré aspekty rozhodovacieho problému.

Cieľom nášho príspevku je konkrétnymi reálnymi aplikáciami ilustrovať využitie optimalizačných metód operačnej analýzy v oblasti dopravy a ekonomiky. Tieto aplikácie boli implementované v spolupráci so študentmi v rámci ich diplomových a dizertačných prác, čo poukazuje na praktický rozmer a relevantnosť metód operačnej analýzy.

Kontakt: *RNDr. Oľga Blažeková, PhD.*
Fakulta PEDAS, Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: olga.blazekova@uniza.sk

Infinity - the power and traps of imagination

Tomasz Czyżycki

The notion of infinity was fascinating for philosophers and mathematicians since antiquity, also for the reason that unrigorous thinking about infinity led to many paradoxes. The first scientific approach to infinity and its types we owe to Aristotle. The aim of the talk is to present different types of infinity and methods for studying problems, where infinity appears. We discuss important theorems, paradoxes, riddles and open problems connected with infinity.

*Kontakt: dr. Tomasz Czyżycki
Faculty of Mathematics, University of Białystok
Ciołkowskiego 1M, 15-245 Białystok, Poland
e-mail: tomczyk@math.uwb.edu.pl*

Math4U - Precvičovanie pre študentov, hry pre celé triedy a ako pracovať s aplikáciou na tvorbu testov

Mária Čamborová

Multijazyčný portál math4u.vsb.cz je určený na precvičovanie celého stredoškolského učiva matematiky. Niektoré témy sú navyše vhodné aj na precvičovanie v posledných ročníkoch základnej školy, niektoré aj v úvodných kurzoch vysokých škôl. Na portáli sú aplikácie a knižnice určené pre študentov aj učiteľov. So všetkými aplikáciami, hrami aj samotným portálom je možné pracovať v češtine, angličtine, španielčine, slovenčine a poľštine. V tomto príspevku si predstavíme aplikácie vhodné pre študentov aj učiteľov. Ide o precvičovacie aplikácie na generovanie testov Math4Student a Math4Student Easy. Ďalej si predstavíme knižnicu interaktívnych hier Math4Class, ktorá je vhodná ako pre samostatné precvičovanie študentov, tak pre použitie učiteľom počas výučby v triede. V aplikácii Math4Teacher si učiteľ môže vytvoriť test a zadať ho študentom pomocou jednoznačného kódu. Študent si vo svojom mobile otvorí test v aplikácii Test4U a odpovie na pripravené otázky. Výsledky študentov sa okamžite prenášajú do účtu učiteľa. Ten môže ihneď reagovať a venovať sa cielene učivu, ktoré študentom robí problémy. Výhodou je rýchla tvorba dvoch variantov písomiiek a testov pomocou tzv. dvojčiat otázok.

Kontakt: *Mgr. Mária Čamborová*
Gymnázium VPT Martin
Malá hora 3, 036 01 Martin
e-mail: maria.camborova@gymmt.sk

Kurikulárne zmeny v matematike na ZŠ 2: Úloha učebnice matematiky a príprava učiteľov matematiky

Soňa Čeretková

Úloha učebnice matematiky pre druhý stupeň základnej školy je v kontexte kurikulárnych zmien dôležitou témou. Prístup k tvorbe učebníc a k spracovaniu obsahového štandardu súčasných učebníc matematiky pre druhý stupeň autorského kolektívu Čeretková-Šedivý-Teplica rešpektuje všeobecné požiadavky na učebnice definované predovšetkým zásadami všeobecnej pedagogiky a tiež špecifickým vedeckým kontextom rozvoja matematických kompetencií žiakov daného ročníka. Skúsenosť autorov z ostatných rokov ukazuje, že učebnica matematiky je pre učiteľov matematiky na druhom stupni ZŠ, ale i pre žiakov a ich rodičov, stále najdôležitejším prostriedkom vzdelávania.

S aktuálnymi kurikulárnymi zmenami úzko súvisí aj prístup k vzdelávaniu budúcich učiteľov matematiky. Je nesporné, že základ vzdelávania musí byť ukotvený v solídnych matematických vedeckých poznatkoch a v chápaní výstavby matematiky ako vedy. Nemenej významnou súčasťou vzdelávania budúcich učiteľov sú metodologicko-didaktické predmety, založené na aktuálnych poznatkoch teórie vyučovania matematiky. Predstavený bude obsah predmetov: Aktuálne trendy v teórii vyučovania matematiky a Vybrané kapitoly z teórie vyučovania matematiky.

Kontakt: *doc. PaedDr. Soňa Čeretková, PhD.*
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
e-mail: sceretkova@ukf.sk

EduQ a DaCoSiDe

Ivana Gregorová

Prístup použitý pri vzniku Spoločného európskeho rámca pre cudzie jazyky za dve desaťročia prešiel vývinom. Výrazne sa posunula metodika špecifikácie deskriptorov úrovní kognitívnych a sociálnych kompetencií a ich merania spracovaná ako referenčný rámec DaCoSiDe. Zdokonaľuje sa metodika plánovania vzdelávania vychádzajúca z diagnostiky aktuálnej úrovne kompetencií žiaka a následného rozvoja prislúchajúcej vyššej úrovne. Vyvíja sa aj integrácia do vzdelávacieho procesu vďaka skúsenostiam v Programe FinQ, budovanie databáz pracovných listov a metodika tvorby portfólia žiakov.

Kontakt: *PhDr. Ivana Gregorová, Ph.D.*
Eduawen Europe s.r.o.
Vajnorská 100/A , 831 04 Bratislava
e-mail: ivana.gregorova@gmail.com

Uplatnenie DaCoSiDE v projekte FinQ

Ivana Gregorová

Projekt FinQ začal v roku 2018 s podporou Slovenskej sporiteľne a od roku 2020 s podporou Národnej banky Slovenska. Metodika DaCoSiDe je v ňom využitá na rozvoj finančnej kultúry prierezovo vo všetkých predmetoch. Do projektu je k novembru 2023 zapojených vyše 200 základných a stredných škôl. V rámci projektu vyše 2 000 učiteľov absolvovalo inovačné vzdelávanie. Je pripravených viac ako 570 pracovných a k nim 570 metodických listov, portál na tvorbu portfólia žiakov. Otestovaných viac ako 35 000 žiakov. Výsledky poukazujú na reálnu úroveň žiakov ZŠ a SŠ v oblastiach čítanie s porozumením, matematika a práca s informáciami a posudzovanie a rozhodovanie sa v kontexte finančnej a občianskej kultúry.

Kontakt: *PhDr. Ivana Gregorová, PhD.*
Eduawen Europe s.r.o.
Vajnorská 100/A , 831 04 Bratislava
e-mail: ivana.gregorova@gmail.com

Prínos a popularizácia matematických prechádzok

Silvia Haringová, Janka Medová

Matematické prechádzky sú outdoorovou aktivitou, prostredníctvom ktorej žiaci nielenže vidia využitie matematiky v reálnom živote, ale taktiež si rozvíjajú rôzne zručnosti a kompetencie. Počas riešenia úloh sa žiaci učia pracovať v skupinách a komunikovať medzi sebou o možných postupoch riešenia. Využívaním mobilných zariadení s aplikáciou MathCityMap sa zlepšuje ich digitálna gramotnosť i GPS koordinácia. Pri niektorých úlohách je potrebné využívať meracie zariadenia, čím sa žiaci učia používať meracie pomôcky a dôslednosti pri práci s nimi.

Matematické prechádzky sa snažíme popularizovať rôznymi spôsobmi. Prinášame ich na vyučovanie matematiky na základných školách naprieč celým Slovenskom. Učíme budúcich učiteľov, ako sa táto aktivita realizuje a tvorí, aby boli pripravení využívať moderné metódy v učiteľskom povolání. Školíme učiteľov z praxe, ktorí následne matematické prechádzky začleňujú do svojho vyučovacieho procesu.

Kontakt: *Mgr. Silvia Haringová*
doc. PaedDr. Janka Medová, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
e-mail: silvia.haringova@ukf.sk
jmedova@ukf.sk

Využitie nekonečných radov v praxi

Martin Hriňák

Dve časté otázky žiakov pri preberaní učiva rozličných tém, ktoré veľa učiteľov nechce počuť a málo počuť chce, sú „Načo mi to bude?“ a „Kde sa to dá použiť?“ V učebniciach je v témach o nekonečných radoch príkladov, kde sa dajú „skutočne využiť“ v praxi, veľmi málo, ba priam je táto množina skoro prázdna. Skúsený matematik ale bude takmer určite protestovať: „Veď aplikácií nekonečných radov je veľmi veľa - od počítania integrálov, cez aproximácie hodnôt funkcií pre „škaredé hodnoty“ premenných až po harmonickú analýzu.“ V príspevku si ukážeme práve niekoľko takýchto aplikácií a skúsime sa zamyslieť nad tým, čo slovné spojenie „skutočne využiť“ znamená, a teda či ide o aplikáciu, ktorú študent strednej či vysokej školy bude považovať za reálnu aplikáciu alebo nie.

Kontakt: *Ing. Mgr. Martin Hriňák*
Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity
Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, ČR
e-mail: hrinak@mail.muni.cz

Výstupy projektu Zlepšime výsledky žiakov v matematike a fyzike

Martin Hriňák

Jednota slovenských matematikov a fyzikov realizovala v období od júna 2020 do mája 2023 projekt Zlepšime výsledky žiakov v matematike a fyzike. Tento projekt bol realizovaný vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje. V rámci projektu bolo vytvorených 5 zbierok úloh zameraných na nasledujúce témy: Vytvorenie oboru prirodzených čísel, Počtové výkony s prirodzenými číslami, Zlomky, Pomer, priama a nepriama úmernosť, Obdĺžnik, štvorec, Kruh, kružnica, Telesá, Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika, Trojuholník, Deliteľnosť, Výrazy, Percentá a promile, Lineárne rovnice, Postupnosti, Množiny, Funkcie a Kvadratické rovnice a nerovnice. Okrem týchto zbierok sme vytvorili aj množstvo vzdelávacích videí, ktoré obsahujú postupy riešenia vybraných úloh zo zbierok. V príspevku sa zameriame na to, ako prebiehal proces tvorby úloh, a na to, ako by sme chceli ďalej pokračovať.

Ďalšie informácie o projekte nájdete na stránke
<https://www.jsmf.eu/projekt/>.

Kontakt: *Ing. Mgr. Martin Hriňák*
Jednota slovenských matematikov a fyzikov
Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava
e-mail: hrinak@jsmf.sk

Aplikácia metodiky DaCoSiDe v matematike

Juraj Hromkovič

Uplatnenie metodiky DaCoSiDe v matematike spočíva vo formulovaní deskriptorov v špecifických podmienkach matematickej kultúry. Moderná metodológia výučby matematiky a informatiky by prostredníctvom úrovňového kurikula mala podporovať u žiakov schopnosť navzájom prepájať získané poznatky, premýšľať o nich a diskutovať s ostatnými, rozvíjať predstavivosti a tvorivosti, posilňovať sebadôveru vďaka pocitu úspechu, ako aj vnímanie matematiky ako nástroja na popisovanie a poznávanie sveta.

***Kontakt: prof. RNDr. Juraj Hromkovič DrSc.
ETH Zürich, Švajčiarsko
e-mail: juraj.hromkovic@inf.ethz.ch***

Národné centrum pre digitálnu transformáciu vzdelávania

Veronika Hubeňáková, Dušan Šveda

Pandemické obdobie mimoriadne zdôraznilo dôležitosť pripravenosti škôl pre kvalitné využívanie digitálnych technológií. Na druhej strane nám médiá v posledných mesiacoch prinášajú správy o tom, že digitalizácia školsťva v severských krajinách zlyhala. Je pravda, že výsledky výskumov o efektívite využívania digitálnych technológií sú rozpačité. Nie je možné jednoznačne prehlásiť, že digitálne technológie vzdelávanie skvalitňujú. Prirôdzeno sa ukazuje, že kľúčový je spôsob využívania digitálnych technológií.

Z toho dôvodu nie je správne nechať digitalizáciu len na zodpovednosti učiteľov a škôl. V procese digitálnej transformácie je potrebná a dokonca nutná kvalitná a ľahko dostupná podpora. Z toho dôvodu bol pripravený národný projekt Digitálna transformácia vzdelávania a školy (DiTEdu), ktorého hlavným cieľom je na základe výskumu priamo na školách a relevantných dát vytvorenie trvalo udržateľného systému podpory digitálnej transformácie vzdelávania zriadením „Národného centra pre digitálnu transformáciu vzdelávania“ v akademickom prostredí s dvoma pracoviskami - v Košiciach na UPJŠ a v Bratislave na UK, so zapojením expertov z ďalších VŠ, NIVaM a praxe.

V príspevku budeme podrobne informovať o aktivitách centra, ktoré sa sústreďujú na učiteľov, vedenie škôl, školských digitálnych koordinátorov a žiakov.

Kontakt: *RNDr. Veronika Hubeňáková, PhD.*
Univerzita P.J. Šafárika v Košiciach
Šrobárová 2, 040 01 Košice
e-mail: veronika.hubenakova@upjs.sk

Niektoré problémy pri prechode na univerzitné štúdium

Vladimír Janiš

Matematika je vednou oblasťou, v ktorej je rozdiel medzi jej prezentovaním na strednej škole a na univerzite snáď najvýraznejší. (Máme na mysli jej univerzitné štúdium, nakoľko na vysokých školách technického smeru sa tento rozdiel prejavuje menej výrazne.)

Viacročné skúsenosti ukazujú, že aj študenti, ktorí boli na strednej škole považovaní za nadpriemerne dobrých v matematike, sa na vysokej škole stretávajú s problémami, ktoré sú pre nich nečakané a často veľmi ťažko prekonateľné. Ak ťažisko pozornosti na strednej škole spočíva skôr v zvládnutí rutinných postupov na úkor lepšiemu porozumeniu princípov, zmena systému práce často vedie k dezilúzii a žiaľ aj k dobrovoľnému alebo nedobrovoľnému ukončeniu štúdia. Na konkrétnych prípadoch ukážeme, ako sa tieto problémy prejavujú v študentských prácach. Je zrejmé, že stredná škola nemôže rovnako dobre pripraviť študenta na štúdium ako technického, tak univerzitného zamerania (tu máme na mysli štúdium matematiky alebo jej učiteľstva). Cieľom príspevku je okrem iného vyvolať diskusiu o možných pozitívnych krokoch v uvedenej oblasti.

Kontakt: *prof. RNDr. Vladimír Janiš, CSc.*
Katedra matematiky FPV UMB
Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica
e-mail: vladimir.janis@umb.sk

Interaktívne prvky vo vyučovaní geometrie

Vladimír Kobza

Proces geometrickej prípravy budúcich učiteľov matematiky pozostáva z kurzov konštrukčnej geometrie (planimetria a stereometria) a analytickej geometrie (afinné priestory, vektorové priestory, zhodné a podobné zobrazenia, kužeľosečky a kvadriky, atď.). V súčasnosti existujú paralelne dva spôsoby budovania školskej geometrie, a to syntetický a analytický.

Syntetický prístup (teda bez použitia pravouhlej sústavy súradníc) sa používa výhradne na základných školách. Pri tomto spôsobe sa základné vzťahy medzi geometrickými útvarmi prezentujú prevažne konštrukčne v euklidovskej rovine, prípadne aj v trojrozmernom priestore. Dôkazy tvrdení sa robia výhradne konštrukčne.

Analytický prístup (teda so súradnicami) sa začína používať na stredných školách, kedy do klasickej euklidovskej geometrie vstupuje pole reálnych čísel. Žiaci využívajú vektory na skúmanie afinných (polohových) vlastností geometrických útvarov. Podľa ŠVP žiaci určujú rovnice priamok, rovín a kružníc, smerové a normálové vektory, výpočty veľkostí uhlov a vzdialeností a pod.

V školskej matematike pri zavádzaní zhodných a podobných zobrazení v euklidovskej rovine sa používa len syntetický prístup. S analytickým prístupom sa dnešní maturanti nestretnú, hoci stredoškolská analytická geometria má pre tento prístup vybudovaný pevný základ.

Žiakom významne pomáhajú aj niektoré dostupné matematické softvéry. V našej práci budeme venovať pozornosť softvéru GeoGebra. Program GeoGebra má k dispozícii pomerne veľa nástrojov na rysovanie základných geometrických útvarov tak v rovine, ako aj 3D priestore. Niekedy pri konštrukciách, ktoré sú úzko tematicky zamerané, sa vyskytne potreba vytvoriť nový nástroj, napr. pri konštrukcii hyperbolickej priamky alebo hyperbolickej kružnice v modeli „Poincare Disc“. Zameriame sa na

jednoduché euklidovské konštrukcie realizované len pomocou pravítka a kružidla. Pokiaľ to bude možné, položíme si podmienku, aby takéto konštrukcie sa neskôr dali využiť v spomínanom modeli hyperbolickej geometrie.

V rámci prípravy budúcich učiteľov matematiky sme pripravili elektronický kurz s názvom „Interaktívna geometria“, do ktorého obsahu sme zaradili applety zostrojené v programe GeoGebra. Do procesu vyučovania geometrie sa tak vnáša vyššia názornosť a efektívnosť. Obsah elektronického kurzu pozostáva z nasledovných hlavných častí: Historické poznámky, Euklidove základy, Hilbertov axiomatický systém, Geometria uhlov, Ne-euklidovská geometria, Geometria trojuholníka, Zhodnosť a podobnosť trojuholníkov, Kružnica a kruh, Zobrazenia. Súčasťou kurzu sú aj doplnujúce úlohy.

Kontakt: *Mgr. Vladimír Kobza, PhD.*
Katedra matematiky FPV UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
e-mail: vladimir.kobza@umb.sk

Využitie virtuálnej reality vo výučbe matematiky a geometrie

Mária Kúdelčíková, Beatrix Bačová, Michaela Holešová

Matematika rozvíja myslenie žiakov, vedie k presnej formulácii myšlienok, formuje predstavivosť. Spolu s počítačovou gramotnosťou sa v súčasnosti javí ako nutný predpoklad pre úspešné uplatnenie absolventa na trhu práce. V procese skvalitňovania výučby sa do popredia dostávajú stále modernejšie formy využitia IKT v edukačnom procese, ktoré následne môžu študenti využívať i v praktickom živote.

Pre pochopenie sveta okolo nás má nezastupiteľné miesto priestorová predstavivosť. V rámci inovatívneho rozmeru vyučovania matematiky a geometrie sa ako výhodné javí využívanie virtuálnej reality. Pre dosiahnutie kvalitných výsledkov vo vzdelávaní majú 3D simulácie neoceniteľný potenciál, umožnia študentom lepšie pochopiť riešenia matematických problémov cez rôzne prístupy. Napríklad v učive „Systémy lineárnych rovníc“ bol prostredníctvom virtuálnej reality ukázaný súvis s geometrickou interpretáciou týchto systémov. Toto sa vzhľadom na lepšiu názornosť a porozumenie riešeného problému stretlo zo strany študentov s pozitívnym ohlasom.

Využívanie matematických vzťahov medzi objektmi predstavuje pridanú hodnotu pre študentov a učiteľov matematiky a geometrie nielen pri jej učení, ale aj pri precvičovaní získaných vedomostí.

PodĎakovanie: *Výskum bol podporený projektom „2021-1-PL01-KA220-HED-000030365 Mathematical Models for Teaching Three-Dimensional Geometry Using Virtual Reality.“*

Kontakt: *doc. Ing. Mária Kúdelčíková, PhD.
RNDr. Beatrix Bačová, PhD.
RNDr. Michaela Holešová, PhD.
KSMAM SvF Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: maria.kudelcikova@uniza.sk
beatrix.bacova@uniza.sk
michaela.holesova@uniza.sk*

Kauzalita a metódy strojového učenia

Lukáš Lafférs

Odhad kauzálnych efektov z neexperimentálnych dát je cieľom veľkej časti ekonometrie. S rastúcim objemom dát v súčasnosti prichádzajú do popredia metódy, ktoré vedú spracovávať veľké množstvo informácií pomocou metód strojového učenia. Typicky sú metódy strojového učenia používané na predikciu, tu je však objektom záujmu odhad parametrov a kvantifikácia štatistickej neistoty. V prezentácii predstavím niektoré z týchto metód, nedávne pokroky ako aj ich limitácie.

*Kontakt: Mgr. Lukáš Lafférs, PhD.
Katedra matematiky
Univerzita Mateja Bella
Tajovského 40, 974 11 Banská Bystrica
e-mail: lukas.laffers@umb.sk*

Význam používania matematického softvéru pri príprave budúcich učiteľov matematiky

Juliána Litecká, Ján Brajerčík, Mária Majherová

Vzdelávanie a príprava budúcich učiteľov matematiky prebieha na vysokých školách, ktoré majú akreditované študijné programy v súlade s vypracovanými štandardmi študijných programov. Súčasne prebiehajúca novelizácia obsahov vzdelávania - Štátnych vzdelávacích programov (2023) na ZŠ kladie dôraz na metakognitívne poznanie a metakognitívnu reguláciu ako hlavné komponenty pre rozvoj uvedomovania si, chápania a regulácie vlastných kognitívnych procesov a stratégií učenia sa. Pre vzdelávaciu oblasť Matematika a informatika je cieľom matematického vzdelávania vytvoriť veku a schopnostiam primerané podmienky na dosiahnutie rozvinutej matematickej gramotnosti, ďalších doménových gramotností a prierezových spôsobilostí žiakov. Pred učiteľom vyvstáva otázka, aké najvhodnejšie prostriedky použiť na dosiahnutie takto stanoveného cieľa? Digitálne technológie budú aj naďalej predstavovať významný zdroj prostriedkov, ktorými možno dosahovať vzdelávacie ciele, najmä v podobe tzv. hybridných škôl, v ktorých všetok obsah a prostriedky sú integrované v digitálnom priestore a učiteľ je tvorcom takého prostredia a organizátorom vzdelávania. Príspevok vznikol vďaka podpore grantovej agentúry KEGA pre projekt: 009PU-4/2021 Elektronické učebné texty z matematiky pre prírodovedné odbory s podporou matematických softvérov.

Kontakt: *Ing. Juliána Litecká, PhD.*
Katedra fyziky, matematiky a techniky, FHPV
Prešovská univerzita v Prešove
ul. 17. Novembra č. 1, 080 01 Prešov
e-mail: juliana.litecka@unipo.sk

Vadí-nevadí aneb Statistika kolem nás

Martina Litschmannová

Opravdu je na tom svět tak špatně, jak se nám zdá na základě informací, které se na nás hrnou z médií? Jak na tom jsme ohledně vnímání reality? Umíme správně vyhodnocovat informace, které nám jsou předkládány? V rámci přednášky si ověříte své znalosti o stavu současného světa a zamyslete se nad tím, zda jste ochotni a schopni kriticky přijímat předkládané informace. Přednáška je poctou Hansi Roslingovi a jeho knize Faktomluva.

***Kontakt: Ing. Martina Litschmannová, Ph.D.
VŠB - Technická univerzita Ostrava
FEI, Katedra aplikované matematiky
17. listopadu 15, 708 00 Ostrava - Poruba, ČR
e-mail: martina.litschmannova@vsb.cz***

Korekcia chýb pri spracovaní dát

Mária Majherová, Ján Brajerčík, Juliána Litecká

V príspevku sa zaoberáme chybami, ktorých sa môžu dopustiť študenti pri spracovávaní dát, hlavne pri ich zadávaní. Táto problematika je aj súčasťou pripravovanej 2. časti učebného textu *Matematika pre študentov prírodovedných odborov*, ktorý bol prezentovaný na Konferencii slovenských matematikov minulý rok.

Jedna skupina chýb u študentov, vznikajúcich pri spracovávaní dát, je výber nesprávnej štatistickej metódy. Súvisí to s nedostatkom praktických skúseností u študentov, ktorí sa však zvyčajne prídu poradiť o metóde vhodnej na spracovanie príslušných dát. V porovnaní s minulosťou je v súčasnosti praktická (výpočtová) analýza dát omnoho jednoduchšia vďaka softvérom, ktoré sú k dispozícii. O to viac je potrebné sústrediť sa na výber správnej metódy pre daný problém.

Ďalšia skupina chýb sa týka samotného zberu dát a ich zápisu, resp. transportu do štatistických softvérov. K chybám, ktoré môžu vzniknúť v tejto fáze, patrí najmä nekorektný zápis čísla, uloženie importovaných čísel v nevhodnom formáte (text, dátum a pod.). Na korekcie takýchto chýb v zadaní možno využiť príslušné softvérové funkcie, napr. pri MS EXCEL sú to COUNT, MIN, MAX, AVERAGE, VALUE a pod. Ich vhodným využitím je možné relatívne veľkému množstvu chýb predchádzať.

PodĎakovanie: Príspevok vznikol vďaka podpore grantovej agentúry KEGA pre projekt: 009PU-4/2021 *Elektronické učebné texty z matematiky pre prírodovedné odbory s podporou matematických softvérov.*

Kontakt: *Mgr. Mária Majherová, PhD.*
Katedra fyziky, matematiky a techniky, FHPV
Prešovská univerzita v Prešove
ul. 17. Novembra č. 1, 080 01 Prešov
e-mail: maria.majherova@unipo.sk

70 rokov UNIZA: profesor Josef Korous - prvý vedúci prvej matematickej katedry

Mariana Marčoková



V tomto akademickom roku oslavuje Žilinská univerzita (UNIZA) 70 rokov od svojho vzniku. Bola založená v roku 1953 v Prahe s názvom Vysoká škola železniční (VŠŽ). V priebehu 70 rokov jej existencie sa niekoľkokrát menil jej názov. Prvým vedúcim prvej Katedry matematiky na VŠŽ bol prof. RNDr. Josef Korous, DrSc. (1906-1981), v tom čase docent. V roku 1960 sa VŠŽ premiestnila do Žiliny a stala sa celoštátnou vysokou školou v bývalom Československu, vtedy s názvom Vysoká škola dopravná (VŠD). Profesor Korous bol pôvodom český matematik, ktorý na VŠD pôsobil takmer 17 rokov. Okrem toho krátko pôsobil aj na iných vysokých školách v Československu (ČVUT, UPJŠ a na Pedagogickej fakulte v Nitre) a tiež na niektorých stredných školách v Čechách.

Profesor Korous sa však do histórie československej matematiky zapísal ako piekopsník v teórii ortogonálnych polynómov. Výsledky, ktoré dosiahol v tejto oblasti matematiky sú na ôsmich miestach citované vo významnej monografii *Orthogonal Polynomials* (1939), ktorej autorom je maďarský matematik Gábor Szegő (1895-1985). Szegő pôsobil na amerických univerzitách, z toho najdlhšie na Stanford University. V uvedenej monografii citoval Korousove výsledky z rokov 1928 až 1938, pričom v jednom prípade pod čiarou napísal, že už keď rukopis monografie bol ukončený, dostal Korousov článok, v ktorom bol príslušný výsledok dokázaný úplne iným spôsobom, než je uvedené v monografii. V Szegöho monografii sa prvýkrát objavila jedna veta s názvom Korousova veta. Profesor Korous doviedol do úspešnej obhajoby CSc. celkom 11 svojich aspirantov. Autorka týchto riadkov bola tiež jeho aspirantkou, ale úspešne ukončila aspirantúru až

dva roky po jeho smrti. Keďže je mu nesmierne vďačná za to, že ju do teórie ortogonálnych polynómov zasvätil svojimi prednáškami na seminári z teórie ortogonálnych polynómov, pripomenie jeho život a dielo. Po vzniku Fakulty prírodných vied UNIZA v roku 1998 mala autorka týchto riadkov možnosť školiť v uvedenej oblasti matematiky doktorandov, z ktorých dvaja úspešne doktorandské štúdium na FPV UNIZA obhájili a venovali sa už aj zovšeobecneniam Korousovej vety pre ortogonálne polynómy viac premenných. Korousove výsledky teda nie sú zabudnuté.

Kontakt: *doc. RNDr. Mariana Marčoková, CSc.*

Jednota slovenských matematikov a fyzikov, pobočka Žilina
e-mail: mariana.marcokova@gmail.com

Odlíšenie prirodzených záplavových lesov od umelo vysadených pomocou Prirodzenej numerickej siete a grafového Laplaciánu na optických družicových snímkach Zeme

Aneta A. Ožvat, Karol Mikula, Mária Šibíková

Príspevok pojednáva o novo vytvorenej metóde na rozlíšenie lesných oblastí s nevýraznou biodiverzitou a oblastí s vysokou biodiverzitou. Motiváciou tohto výskumu je rozlíšenie prirodzených záplavových lesov sústavy Natura 2000 od vysadených monodominantných lesov s podobným druhovým zložením. Základnou myšlienkou je, že prirodzené lesy sú reprezentované oveľa vyššou variabilitou intenzity obrazu v satelitných dátach ako tie vysadené. Pomocou máp relevantnosti vypočítaných Prírodnou numerickej sieťou [Mikula, K., Kollár, M., Ožvat, A. A., Ambroz, M., Čahojová, L., Jarolímek, I., Šibík, J., Šibíková, M.: *Natural numerical networks for natura 2000 habitats classification by satelliteimages. Applied Mathematical Modelling* 116. 2023.] nájdeme potenciálne oblasti záplavových lesov sústavy Natura 2000 a priemerný grafový Laplacián eliminuje vysadené lesy z máp relevantnosti priradením nízkych alebo nulových hodnôt oblastiam s nízkou biodiverzitou.

Kontakt: Ing. Aneta A. Ožvat

Katedra matematiky a deskriptívnej geometrie

Stavebná fakulta, Slovenská Technická Univerzita v Bratislave

Radlinského 11, 811 07 Bratislava

e-mail: aneta.ozvat@stuba.sk

Identifikácia kritických úloh van Hieleho testu geometrického myslenia u žiakov 9. ročníka ZŠ

Gabriela Pavlovičová, Veronika Bočková

V článku sa zameriavame na analýzu vybraných úloh z van Hieleho geometrického testu. Test zostavil Usiskin (1980) podľa modelu van Hieleho (1957), ktorý rozlišuje 5 úrovní geometrického myslenia. Vychádzajúc z doterajších skúseností a výskumných zistení sme prepožiadali, že niektoré úlohy v tomto teste môžu byť pre žiakov na 2. stupni ZŠ problematické. Cieľom výskumu bolo tieto úlohy identifikovať a analyzovať. Výskumnú vzorku tvorilo 781 deviatakov z 29 základných škôl v 23 mestách na Slovensku. Na analýzu distraktorov a odpovedí v jednotlivých úlohách testu bol použitý 4PNL (4-Parameter Nested Logit) model. Identifikovali sme dve najnáročnejšie úlohy, ktoré boli zamerané na prepojenie geometrie a výrokovej logiky. Tieto úlohy mali výrazne nižšiu úspešnosť ako ostatné úlohy na rovnakej úrovni geometrického myslenia a charakteristické krivky v 4PNL boli tiež odlišné. Príčinu problémov v identifikovaných úlohách možno hľadať v metodike vyučovania geometrie na základných školách. V príspevku prezentujeme tieto výskumné zistenia a predkladáme možné príčiny i možnosti eliminácie zistených problémov.

Kontakt: *doc. PaedDr. Gabriela Pavlovičová, PhD.*
PaedDr. Veronika Bočková, PhD.
Katedra matematiky FPVaI UKF v Nitre
Tr. A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
e-mail: gpavlovicova@ukf.sk
vbockova@ukf.sk

Funkčné symboly v konštruktívnej logike

Tomáš Plachetka

Konštruktívna logika získa turingovskú silu, keď sa prirodzene rozšíri o funkčné symboly (funktory). Inak povedané, ak je v argumentoch predikátov dovolené používať ľubovoľné termy (nielen atomické konštanty), tak je možné definovať ľubovoľný rekurzívne vyčísliteľný predikát.

To isté platí o deklaratívnych dotazovacích jazykoch, ktoré sa používajú v relačných databázových systémoch. V súčasnom SQL štandarde a v súčasných SQL systémoch rozšírenie o funkčné symboly chýba (resp. je podporované len čiastočne a ťažkopádne). Toto obmedzenie je zbytočné, lebo relačnú algebru je možné koncipovať tak, aby umožnila aj výpočet dotazov s funktormi. Pre problém unifikácie termov, ktorý sa objavuje v jej implementácii, existujú efektívne algoritmické riešenia.

Ukážeme príklady teórií, ktoré nie je možné vyjadriť SQL príkazom select, ale je možné vyjadriť ich v jazyku Datalog s funktormi (syntax Datalogu je jednoduchšia a názornejšia v porovnaní s SQL).

Jedným z príkladov je Peanova aritmetika (bez axiómy indukcie, ktorá je mimo konštruktívnej logiky). Ďalšími príkladmi sú definície dátových štruktúr, spracovanie štruktúrovaných dokumentov atď.

PodĎakovanie: *Výskum bol podporený grantom VEGA 1/0601/20.*

Kontakt: *doc. Dr. Tomáš Plachetka
Katedra informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
e-mail: plachetka@fmph.uniba.sk*

Skúsenosti s využitím e-learningového kurzu pri výučbe predmetu Numerické metódy a štatistika

Zuzana Sedliačková, Ivana Pobočíková, Mária Michalková

Nové technológie zohrávajú vo vzdelávaní dôležitú úlohu. Mladí ľudia majú rozsiahle digitálne zručnosti, každodenne využívajú možnosti, ktoré im poskytuje on-line priestor. Preto aj vo výučbe oceňujú dostupnosť študijných materiálov, ktoré im umožnia vzdelávať sa efektívne, kreatívne a v čase, ktorý im vyhovuje. Výhodnou sa javí vhodná kombinácia tradičného a on-line vzdelávania - blended learning.

Predmet Numerické metódy a štatistika je povinným predmetom v 2. ročníku bakalárskeho štúdia na Strojníckej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline. Pre tento predmet bol vytvorený kurz, ktorý je študentom prístupný v univerzitnom systéme e-vzdelávanie. Študijné materiály v kurze sa pravidelne aktualizujú a prispôbujú požiadavkám pedagogického procesu. Materiály v kurze tvoria texty ku prednáškam, návody k cvičeniam, práca s výpočtovým systémom Matlab, zadania semestrálnych prác. Počas pandémie Covid-19 boli študijné materiály doplnené o videozáznamy prednášok a tiež pribudlo množstvo príkladov určených na samostatné štúdium.

V anonymnom hodnotení predmetu študenti uviedli, že považujú tento predmet za zaujímavý a praktický. Spokojnosť študentov s kvalitou výučby, ako aj dostupnosťou zdrojov potrebných k štúdiu predmetu, bola nad 90%.

Pod'akovanie: *Výskum bol podporený grantom KEGA 029ŽU-4/2022.*

Kontakt: *Mgr. Zuzana Sedliačková, PhD.
Mgr. Ivana Pobočíková, PhD.
Ing. RNDr. Mária Michalková, PhD.
KAM Sjf Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina
e-mail: zuzana.sedliackova@fstroj.uniza.sk
ivana.pobocikova@fstroj.uniza.sk
maria.michalkova@fstroj.uniza.sk*

Dôvodenie a dokazovanie v školskej matematike

Mária Slavíčková

Integrácia dôvodenia a dokazovania by mala byť neoddeliteľnou súčasťou matematického vyučovania na všetkých úrovniach vzdelávania. Vzhľadom na rôzne charakteristiky a definície dôvodenia, ako aj na spôsoby podpory dôvodenia v triede, sa formy a možné reprezentácie môžu líšiť v závislosti od konkrétneho problému, ako aj od stupňa vývoja a skúseností žiakov.

V príspevku predstavíme ako rôzne formy a reprezentácie argumentov tak aj vytvorené materiály pre vyučovanie matematiky s ťažiskom na dôvodenie pre druhý stupeň ZŠ, resp. nižšie ročníky osemročných gymnázií, ktoré sme vytvorili v rámci projektu H2020 MaTeK.

PodĎakovanie:

*Príspevok vznikol v rámci projektu H2020 č. 951822 MaTeK
(projectmatek.eu)*

Kontakt: *doc. PaedDr. Mária Slavíčková, PhD.
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina, 842 48 Bratislava
e-mail: slavickova@fmph.uniba.sk*

Štandardy a úrovne kompetencií

Matúš Stáňa

Imperatívom vzdelávania sa stáva inkluzívnosť, vnímaná ako vytvorenie prirodzených podmienok na maximálny rozvoj vzdelávacieho potenciálu žiaka. Z pedagogického hľadiska by každý žiak mal mať právo zažívať v škole úspech. Tieto princípy sa veľmi náročne uplatňujú v kurikulu, ktoré je postavené na cieľoch definovaných cez štandardy. Od prelomu milénia sa uplatňuje pri výučbe cudzích jazykov „Spoločný európsky referenčný rámec pre jazyky“. V roku 2017 bol vydaný Európskou komisiou DigCompEdu - referenčný rámec pre digitálne kompetencie. I keď DigCompEdu vychádza z „funkčných kompetencií“ a SERR viac z kognitívnych úrovní, obidva systémy vytvárajú možnosti naplnenia individuálnej vzdelávacej cesty žiaka ako súčasť celoživotného vzdelávania.

Kontakt: *PhDr. PaedDr Matúš Stáňa*
Gymnázium Michala Miloslava Hodžu
Hodžova 860/9, 031 01 Liptovský Mikuláš
e-mail: matus.stana@gymmlm.sk

Zovšeobecnené invertovanie matíc a ich využitie v teórii grafov

Daniel Ševčovič

Cieľom príspevku je poukázať na možnosti využitia pojmu tzv. Moore-Penroseho inverzie matíc a jeho využítí v teórii grafov na hľadanie rôznych grafových indexov, ktoré sú odvodené od vlastných čísel matíc susednosti. Spektrálne indexy matíc nájdu svoje uplatnenie všade tam, kde je potrebné študovať rôzne typy energií, napríklad pri analýze stability organických molekúl.

Literatúra:

- [1] S. Pavlíková, D. Ševčovič: On the Moore-Penrose pseudo-inversion of block symmetric matrices and its application in the graph theory, *Linear Algebra and its Applications*, 673 (2023), 280-303.
- [2] S. Pavlíková, D. Ševčovič, J. Širáň: Extreme and statistical properties of eigenvalue indices of simple connected graphs, *Discrete Mathematics*, 348(1) (2023), 113635.

Kontakt: *prof. RNDr. Daniel Ševčovič, DrSc.*
Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky
FMFI UK, 842 48 Bratislava
e-mail: sevcovic@fmph.uniba.sk

Matematika ukrytá ve středověkém orloji

Alena Šolcová

Astronomický ciferník pražského orloje vznikl na počátku 15. století, v roce 1410. Autorem jeho matematického modelu je Mistr Jan Ondřejův, zv. Šindel, který byl v roce vzniku orloje 1410 také rektorem pražské univerzity. Orloj zhotovil hodinář Mikuláš z Kadaně. Ukážeme použití **stereografické projekce nebeské sféry do roviny v konstrukci astrolábu a aplikaci teoreticko-číselných znalostí autora návrhu v konstrukci celého orloje a speciálně v bicím stroji**. Na počest Mistra Jana Ondřejova byla pojmenována posloupnost: „**1, 2, 3, 4, 3, 2**“ šindelovskou (**Šindel Sequence**) a byla zařazena do Sloanovy on-line encyklopedie celočíselných posloupností (The On-line Encyclopedia of Integer Sequences - OEIS). Matematické umění středověkého milovníka matematiky a astronomie, jehož tabulky užíval známý Tycho Brahe ještě o 200 let později, oceňujeme při studiu pohybu orloje i dnes.

***Kontakt: doc. RNDr. Alena Šolcová, Ph.D.**
Katedra aplikovanéj matematiky
Fakulta informačních technologií, ČVUT
Thákurova 9, 160 00 Praha 6, Česká republika
Jednota českých matematiků a fyziků
e-mail: alena.solcova@fit.cvut.cz*

Inovácia vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v oblasti tvorby úloh s dôrazom na kritériálne testovanie

Valéria Švecová

Vysokoškolská príprava na učiteľské povolanie do veľkej miery vplýva na celkovú kvalitu výučby na školách v regionálnom školstve. Kvalitne pripraviť na výkon učiteľského povolania nielen v matematike, je komplexnou záležitosťou. Táto príprava by mala zahŕňať nielen osvojenie si vedomostí a zručností v matematike, ale aj zručností rozpoznávať vzdelávacie potreby svojich žiakov a prispôbovať svoj pedagogický prístup použitím najvhodnejších metód a foriem výučby. Jedným z cieľov prípravy budúcich učiteľov matematiky je aj tvorba úloh a testov na základe rôznych kritérií, napr. v kontexte Bloomovej taxonómie, ako aj v kontexte kritériálneho testovania využitím inovatívnych metód ako sú napríklad Problem solving a Problem posing v príprave učiteľov matematiky, ako aj rozvoj kritického myslenia u budúcich učiteľov. Príspevok sa zameriava na inováciu vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v oblasti tvorby úloh na základe rôznych kritérií, napr. Bloomova taxonómia, kritériálne testovanie.

V dnešnej dobe, keď sa okrem iného kladie dôraz na testovanie žiakov v rôznych ročníkoch ZŠ, sa vyžaduje od učiteľov aj tvorivý prístup k tvorbe úloh. Tvorba úloh je kreatívny a náročný proces, obzvlášť, ak je potrebné vytvárať úlohy podľa presne stanovených kritérií, napr. Bloomova taxonómia. V praxi sa stretávame s tým, že učitelia majú s touto činnosťou problém. Preto považujeme za potrebné kľásť dôraz na tvorbu úloh už v príprave učiteľov matematiky, či už na 1. alebo 2. stupni základných škôl.

Pod'akovanie: *Príspevok vznikol s podporou projektu KEGA 014UKF-4/2023 „Inovácia vzdelávania v príprave učiteľov matematiky v oblasti tvorby úloh s dôrazom na kritériálne testovanie“*

Kontakt: *doc.PhDr. PaedDr. Valéria Švecová, PhD.
Katedra matematiky, FPVaI UKF v Nitre
Trieda A. Hlinku 1, 949 01 Nitra
e-mail: vsvecova@ukf.sk*

Osobnosti slovenskej matematiky - Košická matematická škola

Štefan Tkačík

V rámci projektu KEGA pokračujeme v úspešnej edícii Osobností slovenskej matematiky II. Cieľom projektu je zachytiť život a dielo významných osobností matematiky ich vlastnými slovami. Od začiatku Edície sme pripravili k vydaniu 9 publikácií o osobnostiach slovenskej matematiky. Popri tom je našim cieľom zmapovať aj jednotlivé ohnivé - pracoviská na Slovensku, kde postupom času vznikala matematická škola a vznikali výsledky, ktoré ovplyvnili svetovú matematiku. Príspevok zachytáva jedno z takých pracovísk, formou významných podujatí, ktoré formovali tzv. Košickú matematickú školu. Ide o tri významné semináre alebo konferencie, ktoré sa organizujú už niekoľko desaťročí a organizujú sa aj v súčasnosti. Konkrétne chceme prezentovať históriu a vznik jedného z úspešných seminárov z teórie množín a topológie, ktorý založil prof. Lev Bukovský. Bola to jedna z najvýznamnejších osobností z oblasti matematických vied. Práve jeho odkaz, skúsenosti, vedomosti sme sa snažili zachytiť, aby sme mohli odovzdať ďalším generáciám.

Kontakt: *RNDr. Štefan Tkačík, Ph.D.*
Pedagogická fakulta
Katolícka univerzita v Ružomberku
Hrabovská cesta 1, Ružomberok
e-mail: stefan.tkacik@ku.sk

Štatistické modelovanie viacrozmerých veličín

Ivan Žežula

V prvej časti príspevku sa zameriame na prehľad historického vývoja štatistiky ako vedy, s dôrazom na kľúčovú úlohu aplikácií pre rozvoj jej matematickej stránky. V druhej časti sa potom budeme venovať niektorým vybraným aplikáciám v oblasti viacrozmernej štatistiky, kde ukážeme v súčasnosti riešené problémy a na nich nadväzujúce výzvy modernej doby.

Pod'akovanie: Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-21-0369.

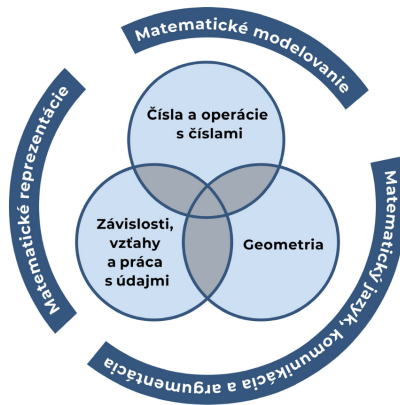
*Kontakt: prof. RNDr. Ivan Žežula, CSc.
Ústav matematiky PF UPJŠ
Jesenná 5, 040 01 Košice
e-mail: ivan.zezula@upjs.sk*

Kurikulum vs. matematika v praxi: zmeny, výzvy a nové horizonty

Katarína Žilková, Mária Slavičková

Kľúčové požiadavky a východiská pre tvorbu štandardov pre matematické vzdelávanie boli: trojstupňový rozvoj matematickej gramotnosti (uvádzanie do gramotnosti, zvládnutie základov gramotnosti a rozvinutá gramotnosť) a aktualizácia obsahových, resp. výkonových štandardov v zmysle potrieb súčasnej a perspektívnej spoločnosti.

Finálna verzia schváleného matematického kurikula pre základné školy je v každom cykle štruktúrovaná na tri, nie disjunktné, komponenty: čísla a operácie s číslami; závislosti, vzťahy a práca s údajmi; geometria. Každý komponent je členený na konkrétne témy príslušné k danému cyklu a v každej téme sú vymedzené obsahové jednotky a k nim súvzťažné činnostné jednotky, nazvané ako matematické praktiky.



Obr. 1: Mapa obsahových komponentov a matematických praktík
(zdroj: MŠVVŠ SR, 2023, s. 404)

Matematický obsah je štruktúrovaný na pojmy, vzťahy a postupy. Matematické praktiky, ktoré definujú vzdelávaciu súčinnosť medzi žiakmi a učiteľmi (pozri edukačné praktiky v Slavík, Janík, Najvar, Knecht, 2017) integrujú matematické reprezentácie, modelovanie, jazyk, komunikáciu a argumentáciu. Zmenu v matematickom vzdelávaní nie je možné dosiahnuť kurikulumným dokumen-

tom, ale len jeho didaktickou transpozíciou (didaktická transpozícia formulovaná autormi Spagnolo Čižmár, 2003; resp. model kurikula van de Akker, 2010) a konkrétnou realizáciou učiteľom. Práve preto matematické praktiky vytvárajú priestor pre spoločnú tvorivú činnosť žiaka a učiteľa vedúcu k objavovaniu, k modelovaniu, ku komunikácii v matematike, pričom celú činnosť zjednocuje obsah a cieľ v edukačnom prostredí.

Ako definuje Akker (2010) od zamýšľaného kurikula k implementovanému sa môže veľa zmeniť. Vhodnou edukáciou a doplnením ďalších kurikulárnych materiálov možno pozitívne rozvíjať matematickú identitu žiaka, vrátane zdravého matematického sebavedomia a získania pozitívnych matematických skúseností.

Použitá literatúra:

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (2023). *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie. Vzdelávacia oblasť Matematika a Informatika*. Bratislava: NIVaM

Spagnolo, J., Čižmár, J. (2003). *Komunikácia v matematike na strednej škole*. Masarykova univerzita: Brno, 2003.

Slavík, J., Janík, T., Najvar, P., Knecht, P. (2017). *Transdisciplinárni didaktika o učiteľském sdělení a zvyšování kvality výuky napříč obory*. Masarykova univerzita: Brno, 2017.

Van de Akker, J. (2010). Building bridges: how research may improve curriculum policies and classroom practices. *Beyond Lisbon 2010: perspectives from research and development for education policy in Europe*. 177-195

Kontakt: *prof. PaedDr. Katarína Žilková, PhD.*

PdF UK v Bratislave

e-mail: zilkoval@edu.uniba.sk

doc. PaedDr. Mária Slavíčková, PhD.

FMFI UK v Bratislave

e-mail: maria.slavickoval@fmph.uniba.sk

3 Organizujeme. . .

Súťaž „Cena akademika Štefana Schwarza“

Vyhlasenie súťaže:

Jednota slovenských matematikov a fyzikov (JSMF) a
Slovenská matematická spoločnosť (SMS)
vyhlasujú na rok 2024 súťaž

o cenu akademika Štefana Schwarza

Charakteristika súťaže:

Cena akademika Štefana Schwarza sa udeľuje *mladým vedeckým pracovníkom, študentom, prípadne iným záujemcom o vedecké bádanie v matematike pracujúcim alebo študujúcim na Slovensku.*

Pravidlá súťaže:

1. Prihlášku podáva súťažiaci alebo ľubovoľné matematické pracovisko na Slovensku so súhlasom súťažiaceho.
2. Prihlášku treba adresovať predsedovi SMS.
3. Súťaž je otvorená pre adeptov do 30 rokov.
4. Predloženie jediného súťažného súboru vedeckých prác z matematiky.
5. Súťažný súbor prác pozostáva z prác publikovaných alebo prijatých na publikovanie v niektorom vedeckom matematickom časopise. V prípade, že daný článok je len prijatý na publikovanie, súčasťou návrhu je písomné potvrdenie o prijatí na publikovanie.
6. Žiadna z predkladaných prác nebola v minulosti súčasťou súboru prác, ktorý už bol ocenený v tejto súťaži.
7. Prihlásenie do súťaže obsahuje prihlášku, krátky životopis a súbor súťažných prác. Materiály sa posielajú elektronicky na adresu *sms@math.sk*.
8. Uzávierka prihlášok do súťaže je **30. júna 2024**.
9. Výbor JSMF ustanoví komisiu pre vyhodnotenie súťaže na návrh Výboru SMS a na základe návrhu komisie rozhodne o ocenení/neocenení súťažiacich.

10. Víťaz súťaže má právo predniesť prednášku o svojich výsledkoch na nasledujúcej Konferencii slovenských matematikov a získa bezplatné členstvo v JSMF na dva roky a predplatné na časopis *Obzory matematiky, fyziky a informatiky* na jeden rok. Finančnú odmenu schvaľuje Výbor SMS podľa aktuálnych možností.
11. Slávnostné vyhlásenie výsledkov bude na nasledujúcej Konferencii slovenských matematikov.

Súťaž „Cena Petra Pavla Bartoša“

Vyhlasenie súťaže:

Jednota slovenských matematikov a fyzikov (JSMF) a
Slovenská matematická spoločnosť (SMS)
vyhlasujú na rok 2024 súťaž

o cenu Petra Pavla Bartoša

Pravidlá súťaže:

1. Súťaž je určená pre učiteľov matematiky na všetkých stupňoch a typoch škôl v Slovenskej republike, ktorých aktívna pedagogická prax je preukázateľná najmenej počas 5 školských rokov.
2. Návrh kandidáta na udelenie ceny P. P. Bartoša sa podáva predsedovi SMS elektronicky. Návrh môžu podať členovia JSMF, matematické alebo vzdelávacie pracovisko na Slovensku.
3. Návrh musí obsahovať špecifikáciu prínosu navrhovaného kandidáta na ocenenie v súlade s charakteristikou súťaže, jeho zdôvodnenie a súhlas navrhovaného kandidáta.
4. Neoddeliteľnou súčasťou návrhu na udelenie ceny je charakteristika navrhovaného kandidáta, krátky profesijný životopis a súťažná práca z oblasti teórie vyučovania matematiky (napr. významná publikácia vedeckého charakteru, učebnice a iné učebné texty, materiály pre výchovu matematických talentov, práce popularizujúce matematiku a vyučovanie matematiky a pod.). Podmienkou je, aby súťažná práca nebola už v minulosti v tejto súťaži ocenená.
5. Uzávierka pre podanie návrhov: **30. jún 2024**.
6. Výbor JSMF ustanoví komisiu pre vyhodnotenie súťaže na návrh Výboru SMS a na základe návrhu komisie rozhodne o ocenení/neocenení súťažiacich.
7. Slávnostné vyhlásenie výsledkov bude na nasledujúcej Konferencii slovenských matematikov.
8. Víťaz súťaže získa bezplatné členstvo v JSMF na dva roky, predplatné časopisu *Obzory matematiky, fyziky a informatiky* na jeden rok a má právo prezentovať výsledky svojej práce vo forme pozvanej prednášky v rámci programu nasledujúcej Konferencie slovenských matematikov.

Poznámky:

Konferenciu podporili:



Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov
zodpovedajú autori.

DOVIDENIA V ROKU 2024, PRIATELIA!

Editori: Mária Kúdelčíková, Mariana Marčoková

Tlač: EDIS – vydavateľstvo UNIZA
Žilina, november 2023

Vydanie: prvé

Náklad: 100 výtlačkov

ISBN: 978-80-554-2042-4

Vydanie zborníka bolo finančne podporené
grantom KEGA 029ŽU-4/2022 „Implementácia princípov blended
learningu do výučby predmetu Numerické metódy a štatistika“

Vytlačené z dodaných predlôh

