

Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor/Autorka	Lukáš Kotrla
Název práce	BVPs for singular/degenerated differential equations ...
Studijní obor	P1101 / AMAD4
Vedoucí práce	Petr Girg

Splnění cílů práce:

- nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

- nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Přístup autora k řešení práce, spolupráce s vedoucím práce:

- samostatná práce s výbornou komunikací pečlivá práce, drobné zásahy vedoucího pečlivá práce, podstatnější zásahy horší komunikace špatný přístup k práci

Slovní hodnocení a dotazy:

Předložená diplomová práce se zabývá Dirichletovou úlohou pro p -laplacián. Tematicky ji lze rozdělit na čtyři části a úvod (první kapitola), který obsahuje motivaci pro studiu této problematiky.

První tematická část (druhá kapitola) má rešeršní charakter a jsou v ní přehledně prezentovány výsledky z teorie míry, funkcionální analýzy a funkčních prostorů. Některé z těchto známých výsledků nejsou běžně v povědomí matematické veřejnosti, proto je pan Kotrla uvedl v začátku své práce, aby se na ně mohl odkazovat. Je vždy citována příslušná literatura. U méně povědomých výsledků je uveden i důkaz či myšlenka důkazu.

Druhá tematická část práce (třetí kapitola) obsahuje již zobecnění známých výsledků z teorie bifurkací pro p -laplacián v jedné i více dimenzích. Zobecnění spočívá v tom, že se uvažuje závislost reálného členu na derivaci řešení. To matematicky popisuje např. reakci s transportem. Dokázána je jak nutná podmínka bifurkace Krasnosel'ského typu tak postačující podmínka globální bifurkace z prvního vlastního čísla Dancerova typu. Je provedena jen ta část důkazu, která je odlišná od lineárního případu, zbytek je vhodně okomentován. Můj cíl byl naučit pana Kotrlu psát úsporně s maximálním využitím známých výsledků, což se podařilo.

Třetí tematická část (čtvrtá kapitola) je věnována jednomu z možných zobecnění trigonometrických funkcí studovaným v literatuře tzv. p -trigonometrickým funkcím. Tyto funkce se v literatuře vyskytují stále častěji a to v teorii kvazilineárních diferenciálních rovnic, v teorii funkčních prostorů a nově i v numerické matematice při aproximaci řešení kvazilineárních diferenciálních rovnic. Jedná se tedy o velmi aktuální téma. Zde pan Kotrla mimo jiné navazuje na svoji bakalářskou práci a úspěšnou soutěžní práci SVOČ 2013 Česko-Slovenské kolo v Opavě (třetí místo v sekci S1- Matematická analýza - Teorie funkcí a funkčních prostorů) ve kterých se věnoval studiu hladkosti p -trigonometrické funkce $\sin_p(x)$ a dosáhl původních výsledků. Ukázalo se, že funkce $\sin_p(x)$ jsou z třídy C -nekonečno na intervalu $(-\pi_p/2, \pi_p/2)$ pro p sudé. Hlavní výsledek bakalářské práce okamžitě otevřel otázku, jak je to s konvergencí Maclaurinova rozvoje pro funkci $\sin_p(x)$. Tato otázka je pak zodpovězena v našem společném článku *Differentiability properties of p -trigonometric functions*, *Electron. J. Differ. Equations*. 2014 (Conf. 21), do něžž pan Kotrla (kromě výše uvedeného) přispěl důkazem velmi pracného a technického lemmatu ohledně kladnosti/zápornosti n -té derivace funkce $\sin_p(x)$ na intervalu $(0, \pi_p/2)$ v sekci 4 našeho článku. Toto lemma mi pak posloužilo k důkazu konvergence Maclaurinovy řady $\sin_p(x)$ na intervalu $(-\pi_p/2, \pi_p/2)$ pro $p > 2$ sudá. Tento výsledek také umožňuje rozšířit funkci $\sin_p(x)$ do komplexního oboru pro $p > 2$ sudé. Při psaní článku pracoval na svých úkolech značně samostatně. V podstatě moje dopomoc při dokazování výše uvedených lemmat se týkala formalizace některých intuitivních úvah pomocí umělého jazyka a následném formálním použití matematické indukce.

Čtvrtá tematická část (pátá kapitola) se zabývá rozšiřitelností funkce $\sin_p(x)$ do komplexního oboru. Základem pro tuto tematickou část je náš společný článek přijatý do *Mathematica Bohemica* (Equadiff 13 issue).

Protože výsledky pana Kotrly jsou lemmata s dlouhými a technicky komplikovanými důkazy, u kterých není na první pohled patrný jejich význam, doporučil jsem mu, aby na konec své diplomové práce výše uvedené dva články přidal, aby bylo patrné, k čemu tato lemmata slouží a v diplomové práci se spíše soustředil (čtvrtá a pátá kapitola) na popis svého osobního přínosu k těmto článkům než na popis hlavních výsledků těchto článků.

Z výše uvedeného je patrné, že byly splněny všechny body zadání. Dále, že práce obsahuje nové a zajímavé výsledky v oboru a že práce má vynikající úroveň. Navrhuji hodnocení **výborně**.

Navrhuji hodnocení známkou:

Výborně

Datum, jméno a podpis:

9.6.2014
PETR GIRG

