

Posudek oponenta diplomové práce

Autor/Autorka

Martin Pokorný

Název práce

The Fučík curves for problems with integral type boundary conditions

Studijní obor

Matematika a její aplikace

Oponent práce

doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D.

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 podstatněji, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní hodnocení a dotazy:

Autor vyšetřuje spektrální vlastnosti okrajové úlohy pro obyčejnou diferenciální rovnici druhého řádu s jednou Sturmovou-Liouvillovou okrajovou podmínkou a druhou nelokální podmínkou integrálního typu. Popisuje jak vlastní čísla, tak příslušné Fučíkovo spektrum včetně jeho parametrizace v prvním kvadrantu. Navazuje na svoji bakalářskou práci a získává řadu původních výsledků.

Práce je poměrně obsáhlá, psaná v anglickém jazyce, text je dobře strukturovaný, čtivý a působí uceleným dojmem. Bohužel však musím konstatovat následující:

- Po odborné stránce je práce spíše na úrovni bakalářské práce, nikoli diplomové. Použité techniky se omezují výhradně na základní kalkulus.
- Délka textu by byla výrazně kratší, pokud by autor využíval základní vztahy pro goniometrické funkce a opakovaně dlouze a kostrbatě nedokazoval triviální nerovnosti typu omezení $\sin u$ na části prvního oblouku shora nebo zdola lineární funkcí.
- Text obsahuje poměrně velké množství překlepů a rovněž matematických chyb (finální tvrzení jsou ovšem správně).
- Bod 4 ze zadání nebyl splněn, což se může stát, ovšem autor se k tomuto nedostatku v textu nijak nevyjadřuje.
- Kapitolu Conclusion považuji za výsměch.

V rámci obhajoby žádám o zodpovězení následujících dotazů:

1. Vysvětlíte pojmy obecné řešení, fundamentální systém, lineární kombinace a ilustруйте je konkrétně při řešení úlohy $u''=0$, $u'(0)=u'(1)=0$.
2. V důkazu věty 2.5 je použita funkce $v(x) = (x-1)^2$. Jaký je význam této funkce, resp. její souvislost se studovanou úlohou? Proč není vhodné použít příslušnou vlastní funkci, která rovněž nemění znaménko na intervalu $(0,1)$?
3. U věty 3.7 uveďte souvislost s vlastní funkcí příslušnou vlastnímu číslu λ_0 .
4. Důkaz lemmatu 4.18 je chybně, konkrétně je špatně zavedený dolní odhad funkce $c_{\nu,2}(s)$, tj. veškeré další kroky v důkazu jsou k ničemu. Tvzení však platí a rovněž na ilustrujících obrázcích jsou použité správné dolní odhady. Chybu opravte.

I přes výše uvedené nedostatky je z předložené diplomové práce patrné, že student jí věnoval netriviální množství času a prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce s vlastními výsledky. **Práci doporučuji uznat jako kvalifikační.**

Pokud budou v rámci obhajoby uspokojivě zodpovězeny položené dotazy, **navrhuji hodnocení známkou:**

velmi dobře.

8. 8. 2022

Gabriela Holubová