

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Martin Pokorný

Název práce

The Fučík spectrum for problems with nonlocal 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 podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní hodnocení a dotazy:

Autor v práci popisuje bodové a Fučíkovo spektrum okrajové úlohy pro rovnici druhého řádu s Newtonovou a integrální podmínkou. Ukazuje, že vlastní čísla lze popsat pomocí dvou posloupností, dále odvozuje implicitní popis Fučíkova spektra v prvním a čtvrtém kvadrantu a v neposlední řadě představuje parametrický popis Fučíkova spektra ve speciálním případě úlohy s Neumannovou podmínkou.

Získané výsledky jsou do jisté míry nové a původní, práce je psaná hezkou angličtinou, dobře strukturovaná, čtivá, s minimem překlepů.

Autor se netají tím, že vychází z článku [3] uvedeném v literatuře, který zkoumá tytéž otázky pro méně obecnou úlohu s Dirichletovou podmínkou („... we use the paper [3] as a starting point...“). Problém je, že předložená práce poměrně věrně kopíruje strukturu uvedeného článku včetně řady tvrzení a jejich důkazů, aniž by autor v textu upozornil, že některé části přebírá beze změny (např. Lemmata 8, 10). Lze pak jen těžko odlišit části převzaté od autorových původních.

Práce sice obsahuje minimum chyb, avšak ty, kterých se autor dopouští, jsou poměrně zásadní (přestože nemají vliv na pravdivost předložených tvrzení) a student 3. ročníku by se jich měl vyvarovat. Překlep je např. hned v úvodní formulaci úlohy (prázdný interval pro parametr c), dále autor opakovaně tvrdí, že obecné řešení úlohy $u'' = 0$ je $u = A(x - x_0)$, nebo že funkci $\cosh x$ lze získat posunutím funkce $\sinh x$ (obdobně jako u goniometrických funkcí).

V rámci obhajoby požadují zodpovědět následující otázky:

1. Vyjádření $C \sin x + D \cos x = A \sin(x + \varphi)$ je standardní záležitost a není třeba jej dokazovat složitě jako v důkazu Lemmatu 2. Avšak obvykle se uvažuje $A = \sqrt{C^2 + D^2} > 0$, $-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$. Jaké výhody přináší vyjádření použité v důkazu Lemmatu 2, konkrétně vztahy (2.9), (2.11)?
2. V kapitole 2 jsou nalezena vlastní čísla úlohy (2.1), avšak nejsou zmíněny příslušné vlastní funkce. Jak se liší vlastní funkce příslušné vlastním číslům λ^I a λ^{II} ?
3. V čem je výhoda vyjádření (3.16), resp. (3.18), oproti popisu Fučíkova spektra, který bychom dostali pouhým dosazením funkce u ve tvaru (3.6) do integrální podmínky?
4. Jak by se dokazovala spojitost křivky μ ?
5. Jakou informaci o Fučíkově spektru bychom získali, kdybychom rovnici v (1.1) vynásobili funkcí $v = (x - 1)^2$ a zintegrovali přes interval (0,1)?

Práci doporučuji – ~~nedoporučuji~~ uznat jako kvalifikační (nehodící se škrtněte).

Navrhuji hodnocení známkou: **VELMI DOBŘE**

(Vzhledem k výše uvedenému si vyhrazuji právo hodnocení změnit podle odpovědí na položené dotazy.)

Datum, jméno a podpis:

10. 8. 2020 Gabriela Holubová