

Posudek vedoucího bakalářské práce

Autor: Jiří Sloup
Název práce: Fučíkovo spektrum p -Laplaciánu s nelokálními okrajovými podmínkami
Studijní program: Matematika a její aplikace
Vedoucí práce: Ing. Petr Nečesal, Ph.D.

Splnění cílů práce:	splněny
Odborný přínos práce:	nové výsledky
Matematická (odborná) úroveň:	výborná
Věcné chyby:	vzhledem k rozsahu přiměřený počet
Grafická, jazyková a formální úroveň:	velmi dobrá
Přístup autora k řešení práce:	samostatná práce s výbornou komunikací

Autor se v práci zabývá studiem Fučíkova spektra pro jednodimenzionální p -Laplaceův operátor s jednou lokální Dirichletovou okrajovou podmínkou a jednou nelokální okrajovou podmínkou integrálního typu. Pro $p = 2$ je implicitní popis Fučíkova spektra tohoto operátoru dobře znám a jeho zobrazení v rovině $\alpha\beta$ je vcelku snadné. Pro $p \neq 2$ však implicitní popis Fučíkova spektra chybí. Cílem práce bylo tedy popsat Fučíkovo spektrum zejména pro hodnoty $p \neq 2$ a navrhnout algoritmus pro jeho vykreslení.

Ve druhé kapitole autor nejprve zkoumá vlastnosti řešení počáteční úlohy a v lemmatu 2.23 podává popis takového řešení pomocí p -trigonometrických a p -hyperbolických funkcí. Třetí kapitola je věnována okrajovým úlohám. Ve větě 3.4 autor podává popis vlastních čísel uvažovaného p -Laplaceova operátoru, ve větách 3.11 a 3.12 potom implicitní popis jeho Fučíkova spektra. Ve čtvrté kapitole autor dále představuje výsledky svých numerických experimentů, formuluje hypotézy o chování Fučíkova spektra pro hodnoty parametru p , které jsou blízké hraničním hodnotám 1 a $+\infty$.

Autor se věnoval zadanému tématu pravidelně, výsledky numerických výpočtů porovnával se získanými analytickými předpisy, případné nesrovnalosti správně vyhodnocoval a opravoval. Autorovi se tak podařilo dokázat několik vlastních pomocných tvrzení (lemmata 2.17, 3.5 a 3.6), které pak zpětně využil i k vylepšení algoritmu pro vykreslení Fučíkova spektra. Nad rámec zadání se autor také pustil do zkoumání Fučíkova spektra pro hodnoty p jdoucí k 1 a pro p jdoucí do $+\infty$. Výsledkem je několik zajímavých hypotéz i dokázaných vlastních tvrzení ve čtvrté kapitole.

Autorovi se v bakalářské práci podařilo získat nové výsledky, které jsou odrazem jeho dlouhodobější samostatné práce. Text bakalářské práce je přehledný a dobře strukturovaný. V práci však bohužel najdeme několik nesrovnalostí, které vznikly dopisováním a úpravami na poslední chvíli:

1. Ve větě 3.4 není zřejmé, co představuje μ v předpisu pro vlastní funkce u_n .
2. Ve větě 3.11 není správně popis množiny $C_{1,b}^+$, důvodem je chybná integrace v závěru důkazu lemmatu 3.10. Množina $C_{1,b}^+$ je tvořena jedním bodem $(\alpha, 0)$, kde α lze vyjádřit explicitně.

3. Začátek důkazu lemmatu 3.10 není v pořádku, nelze volit předepsanou hodnotu parametru c pro $b = 0$.

4. Ve větě 3.12 je podán popis množiny C_{2j+1}^+ , jedná se však o popis množiny C_{2j-1}^+ .

Ilustrační obrázky jsou v předložené práci voleny vhodně, měly by však být připraveny s větší pečlivostí. Některé obrázky by také bylo dobré doplnit o další užitečné drobnosti, které by přispěly ke snadnější orientaci v textu (do vyobrazení Fučíkova spektra vyznačit vlastní čísla, u řešení vyznačit kladné a záporné půlvlny apod.). I přes tyto výtky považuji předkládanou bakalářskou práci za velmi zdařilou, která obsahuje řadu zajímavých původních výsledků. Doporučuji bakalářskou práci Jiřího Sloupa uznat jako kvalifikační a navrhuji hodnocení známkou

výborně.

V Plzni, 17. srpna 2023

Ing. Petr Nečesal, Ph.D.
KMA FAV ZČU