

Posudek diplomové práce Václava Máchy: Použití Fredholmových vět k důkazu existence řešení soustav Stokesova typu

Petr Kaplický

1 Popis problému studovaného v DP

Diplomová práce je věnována studiu existence řešení modifikovaného Stokesova problému. V rovnici je gradient tlaku násoben maticí B závislou na prostorové proměnné.

Problém je přeformulován na rovnici $(\lambda F + G + E)x = y$ v Hilbertově prostoru $H = W_{0,div}^{1,2}$. Je odhadnut spektrální poloměr operátoru $F^{-1}(G + E)$ a vyvozeny důsledky o existenci a jednoznačnosti řešení rovnice pro vhodný parametr λ . Dále je pro operátor $\lambda F + G + E$ zobecněna Fredholmova věta. Její aplikace dává existenci řešení pro větší obor hodnot λ pro vhodné pravé strany y . Konečně je pro operátor $\lambda F + G + E$ rozšířena věta o vlastních číslech operátoru $I - K$, K kompaktní. Aplikace na problém dává existenci a jednoznačnost řešení problému pro další obor parametru λ .

2 Hodnocení obsahu a zpracování DP

Byli dosaženy tři typy výsledků, které mi připadají velice zajímavé. Je škoda, že chybí jejich vzájemné srovnání, nebo alespoň přehled.

Diplomová práce je pěkně uspořádaná. Na některých místech by ovšem bylo vhodné doplnit výklad textem vysvětlujícím, co se dělá a proč.

Při podrobném čtení jsem v práci našel značné množství překlepů a nepřesností. Na některých místech byly v důkazech chybné argumenty, viz. příloha.

3 Závěr

Diplomová práce obsahuje nové zajímavé výsledky o existenci slabého řešení rovnic Stokesova typu. Domnívám se, že splňuje podmínky kladené na diplomovou práci. Vzhledem k počtu překlepů a nepřesností ji navrhuji hodnotit známkou velmi dobře.

V Praze 8.9. 2008,

Petr Kaplický, KMA MFF UK

List závažných nedostatků

- V kapitole 1.1 není vysvětlené proč je důležité lemma 1.1.3, tím je celá motivace nejasná.
- Protipříklad 1.2.1 není správně, nalezené funkce nesplňují okrajové podmínky pro $\alpha \neq 0$.
- V pozorování 2.1.2 chybí předpoklady o regularitě C .
- Zaměňuje se značka duality, skalárního součinu a integrálu.
- Není jasné, proč platí první rovnost na řádce 7 strany 23. Lemma 2.2.3 bod 3. by měl být dokázán.
- První odstavec v důkazu Lemmatu 2.2.4 není srozumitelný. Překlepy v pokračování je činí velmi nepřehledným.
- Důkaz (2.3.3) a důkaz odhadu 3.2.1 nejsou správně.

Otázky k obhajobě

- Je ve Větě 2.3.3 nutný předpoklad, že existuje reprezentant f ?
- Jak je správný důkaz Lemmatu 2.2.3 a Odhadu 3.2.1?