

Posudek oponenta diplomové práce

Autor/Autorka

Bc. Alexandra Lochová

Název práce

Kinetická schémata pro řešení parciálních diferenciálních rovnic hyperbolického typu

Studijní obor

Učitelství matematiky pro střední školy

Oponent práce

Ing. Hana Kopincová, 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:

Předložená diplomová práce se zabývá numerickými metodami pro parciální diferenciální rovnice hyperbolického typu, hlavně metodou Bhatnagar-Gross-Krook (BGK) a její srovnání s dalším kinetickým schématem.

V první (úvodní) kapitole autorka vysvětluje základní pojmy, rozdělení parciálních diferenciálních rovnic a soustav a definuje všechny typy řešení. Úplně zde chybí odkazy na literaturu, ačkoliv je tato kapitola inspirována publikací, která je v seznamu literatury pod číslem [3]. Další kapitola je věnována popisu chování tekutin pomocí statistické fyziky. Tato kapitola se věnuje vysvětlení propojení makroskopického chování proudění (Navierovy-Stokesovy rovnice) a mikroskopického popisu. Je zde zavedena distribuční funkce částic, Maxwellova-Boltzmannova funkce pro termodynamickou rovnováhu a ve finále Boltzmannova rovnice popisující časový vývoj distribuční funkce pro plyn, který není v rovnováze. V této kapitole od části 2.1 zase chybí odkazy na literaturu, ačkoliv je v seznamu literatury publikace uvedena (evidentně jde o publikaci [5]). Další kapitola (kapitola 3) je věnována přehledu standardních metod užívaných pro řešení hyperbolických úloh.

Hlavní část díla je kapitola 4. Zde autorka odvozuje metodu BGK pro Burgersovu rovnici (opět chybí odkazy na literaturu ze seznamu) a uvádí mnoho numerických experimentů. Nejprve autorka sleduje chování metody v závislosti na volbě parametru λ a poté tento parametr zafixuje a sleduje časový vývoj. U všech numerických experimentů je srovnáváno řešení numerické s přesným řešením, ale nikde nejsou uvedeny počáteční podmínky. Dále je řešena metoda BGK pro advekční rovnici a opět mnoho numerických experimentů, kdy je sledováno chování metody v závislosti na parametru úlohy c a následují experimenty se zafixovaným parametrem c a je sledován vývoj v čase. Opět chybí počáteční podmínky. Na závěr se studentka zabývá jiným kinetickým schématem, které zde uvádí pro srovnání s BGK schématem.

Oceňuji logickou strukturu této práce a velké množství provedených numerických experimentů. Bohužel chybějí odkazy na literaturu a s tím souvisí část publikací uvedených v seznamu použité literatury nemající odkaz v textu. Dále musím vytknout množství překlepů a chybějících interpunkcí, hlavně u vzorců.

Dovolím si položit následující otázky:

1. Jak autorka získala přesné řešení Burgersovy rovnice, která je součástí všech porovnání u numerických metod a jaké jsou počáteční podmínky numerických experimentů uvedených v podkapitole 4. 3.
2. V podkapitole 4.5 je konstatování, že se zvyšujícím se časem (parametr N) se přesnost aproximace postupně snižuje, mohla by autorka blíže vysvětlit proč tomu tak je?

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

Navrhuji hodnocení známkou:

Velmi dobře

Datum, jméno a podpis:

2. 6. 2015, Ing. Hana Kopincová, Ph. D.

