



**Posudek školitele na dizertační práci**

*Martina Michálka*

MATHEMATICAL ANALYSIS OF FLUIDS IN MOTION

Dizertační práce Martina Michálka obsahuje vesměs publikované výsledky vzniklé jako kandidátův příspěvek k řešení grantových projektů GAČR GA13-00522S a ERC 320078 MATHEF. Jedná se o původní práce publikované v mezinárodních časopisech. Kandidát projevil během studia velký zájem o úlohy matematické teorie pohybu tekutin a tvůrčím způsobem přispěl k řešení některých vybraných problémů. Jejich volba byla dána náplní výše zmíněných grantových projektů.

První část práce je věnována Navierovým Stokesovým rovnicím stlačitelného proudění s nekonstantní entropií. Tento problém byl řešen v monografii P.L.Lionse za omezujících podmínek na růst tlakového členu. V aplikacích bylo nutno použít fyzikálně relevantní podmínky na tento růst, které ve zmíněné monografii byly označeny za otevřený problém. Martin Michálek přispěl tvůrčím způsobem k vyřešení tohoto problému a výsledek byl dále využit při studiu meteorologických modelů.

Druhá část práce se zabývá konvergencí numerické metody pro řešení Navierova Stokesova Fourierova systému na oblasti s hladkou hranicí. Výsledek má zásadní význam pro další studium této metody, zejména pro důkaz konvergence za předpokladu hladkosti řešení. Hladká hranice je nutná pro existenci hladkých řešení úlohy jejichž existence se předpokládá v příslušných konvergenčních větách.

Třetí část dizertace je věnována studiu existence řešení pro nevazká proudění v rámci tzv. primitivního systému a obecných Boussinesqových rovnic. Autor zde tvůrčím způsobem rozvinul metodu konvexní integrace a dosáhl velice originálních a do jisté míry i překvapujících výsledků o existence a nejednoznačnosti řešení této úlohy.

Podle mého názoru se jedná o vysoce kvalitní a originální práci, kde autor prokázal znalost moderních metod pro řešení rovnic proudění tekutin a dokázal je rozvinout tvůrčím způsobem. Zejmána aplikace metod konvexní integrace je oblastí, která se rozvinula velice nedávno, a autor jí dokázal zvládnout v rekordně krátkém čase.

Rozmanitost úloh i použitých metod svědčí o vyjímečných schopnostech kandidáta zvládnout tvůrčím způsobem komplikovanou techniku a moderní metody řešení úloh matematické teorie pohybu tekutin. Jeho výsledky jsou naprosto originální a troufám si říci, že mohou ovlivnit vývoj oboru v některých oblastech.

Martin Michálek prokázal během svého studia a zejména výsledky ve své doktorské dizertaci, že je schopen samostané tvůrčí vědecké práce. Výsledky jsou naprosto originální a určitě představují důležitý příspěvek k pochopení této oblasti matematiky. Práce je napsána velice jasně a přehledně. Nemám nejmenších pochyb o tom, že tato práce splňuje veškeré požadavky kladené na doktorskou dizertaci na MFF UK v Praze.

V Praze 30.5.2017

Eduard Feireisl