



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. arch. Jitka Píšová

Název disertační práce Matematické modely proudění nestlačitelné tekutiny s různými typy okrajových podmínek

Studijní obor Matematika ve stavebním inženýrství

Školitel doc. RNDr. Petr Kučera, CSc.

Oponent Prof. RNDr. Pavel Burda, CSc.

e-mail pavel.burda@fs.cvut.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Předkládaná práce se zabývá kvalitativními vlastnostmi matematických modelů proudění nestlačitelné tekutiny s různými typy okrajových podmínek. Jedná se o Navierovy-Stokesovy (N.S.) rovnice a Boussinesquovu rovnici. Řešena je zejména otázka existence slabého a silného řešení. Autorka uvádí obsáhlý přehled dosud dosažených výsledků, počínaje C. L. Navierem (1822) a konče P. Kučerou a J. Neustupou (2017). Navazuje na aktuální výsledky ve světové literatuře a přináší vlastní výsledky.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cílem práce zjevně bylo přispět k otázce existence řešení N.S. rovnic v úloze se smíšenými okrajovými podmínkami. V jistém lokálním smyslu se to pro případ silného řešení N.S. rovnic s Navierovými okrajovými podmínkami a s okrajovými podmínkami Navierova typu podařilo (kapitoly 3 resp. 4). Navíc obdobný výsledek je dokázán pro Boussinesquovu úlohu se smíšenými okrajovými podmínkami (kap. 2).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Autorka využívá významně prostředků funkcionální analýzy. Zejména Sobolevových prostorů a operátorů nad nimi. Opírá se např. o větu o lokálním difeomorfismu. Využívá aktuálně publikované výsledky.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Disertace sestává ze dvou částí. První část je rozsáhlá rešerše (42 stran), kde autorka uvádí významné matematické modely proudění vazké nestlačitelné tekutiny, jejich vlastnosti a výsledky publikované v literatuře. Zabývá se nejznámějšími otevřenými problémy teorie N.S. rovnic. Obdivuji poměrně široký záběr, i když by se dalo leccos dodat (např. Oseenovo proudění, proudění ve vnější oblasti apod.)

Druhá část jsou vlastně 3 články v angličtině, z nichž první dva jsou připravené k publikaci a třetí byl publikován ve sborníku z konference Aplimat. Všem předchází přibližně jednostránkový komentář v češtině a jsou pak označeny jako kapitoly 2,3,4.

První článek (Kap. 2) (50 %) pojednává o kvalitativních vlastnostech stacionárních Boussinesquových rovnic se smíšenými okrajovými podmínkami. Využívá vlastnosti operátorů nad Banachovými prostory. A v tomto smyslu dokazuje existenci a jednoznačnost problému. Opírá se zejména o dva články školitele.

Druhý článek (Kap.3) (33 %) vede k důkazu lokální existence silných řešení N.S. rovnic s Navierovými okrajovými podmínkami.

Třetí článek (Kap. 4) (60 %) dokazuje lokální existenci silných řešení N.S. rovnic s okrajovými podmínkami Navierova typu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Práce obsahuje nové výsledky, které mají význam jak z teoretického hlediska, tak pro technické aplikace. Autorka ukazuje na souvislosti matematické teorie s prouděním nestlačitelné tekutiny. Práce přináší odpovědi na některé dosud neřešené problémy.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Práce je psána částečně česky a částečně anglicky. Čeština je brilantní, angličtina má drobné problémy např. v odlišení singuláru a plurálu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

Poznámka do diskuse:

V práci se dokazuje existence slabého a silného řešení. Co je možno říci na téma konstrukce řešení?

Závěrečné zhodnocení disertace

Práce obsahuje cenné původní teoretické výsledky, obsažené ve třech článcích, z nichž jeden byl už publikován ve sborníku z konference a další dva jsou připraveny k publikaci.

Podle názoru oponenta autorka prokázala schopnost aktivně pracovat v oblasti teoretické i aplikované matematiky. Osvědčila schopnost pracovat ve vědeckém týmu.

Byla tím splněna podmínka pro obhajobu a doporučuji tedy předloženou práci postoupit k obhajobě.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 12. listopadu 2018

Podpis oponenta: 