

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Peter Kottman
Název práce: Jump conditions and dynamic surface tension at non-material interfaces
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Ondřej Souček, Ph.D.
Pracoviště: Matematický ústav, MFF UK
Kontaktní e-mail: ondrej.soucek@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Předložená bakalářská práce se zabývá studiem skokových podmínek na nemateriálových rozhraních, jakými jsou například fázová rozhraní. Práce vychází z článku Chambat a kol. (2014), v němž autoři ukazují, že tradiční formulace skokových podmínek mechaniky kontinua pro ostrá rozhraní nejsou nutně limitou zhlazených rozhraní pro šířku přechodové oblasti jdoucí do nuly. Toto demonstrují i na relativně triviálním případě Newtonovské tekutiny. Navíc ukázali, že už pro drobná zobecnění vedou pokusy o rigorózní formulaci problému mimo rámec standardní teorie distribucí a tedy na nečekané matematické obtíže. Cílem práce bylo nastudovat daný článek a pokusit se zrekonstruovat analytickými a numerickými metodami výsledky Chambata a kol., a dále se pokusit o rigorózní formulaci vhodné třídy podúloh v rámci matematické teorie zobecněných funkcí.

Práce obsahuje pět kapitol. V úvodní kapitole autor shrnuje tradiční formulaci skokových podmínek na tzv. singulárních plochách - obecně nemateriálových rozhraních. Ve druhé kapitole je prezentována motivace pro rozdíl mezi ostrým rozhraním a limitou rozhraní se zhlazenými materiálovými parametry pomocí numerických experimentů metodou konečných prvků a semi-analytických řešení v jednoduché geometrii. Ve třetí kapitole je toto rozvedeno pro speciální třídu zhlazených rozhraní. Těžištěm práce je čtvrtá kapitola, kde autor představuje základní koncept teorie zobecněných funkcí a přeformuluje v něm studovaný problém v jednoduché radiálně symetrické geometrii. Následně nalezneme analytické řešení problému v příslušném zobecněném smyslu a ukáže jeho kompatibilitu jak s výsledkem Chambata a kol., tak s numerickými experimenty. Tento výsledek ukazuje možnost rigorózní formulace této velmi zajímavé úlohy a má věřím publikační potenciál. Závěr práce patří zasazení výsledku do fyzikálního kontextu, odhadem efektu dynamického povrchového napětí pro reálné systémy a formulaci otevřených problémů.

Práce je dle mého názoru velmi nadstandardní, a to jak obtížností studentem uchopeného tématu, tak kvalitou a šíří zpracování. Důsledkem je i na bakalářskou práci nadstandardní rozsah. Student Peter Kottman prokázal při práci extrémní píli a houževnatost, text navíc jasně dokumentuje jeho schopnost precizně formulovat vědecký text. **Práci proto doporučuji uznat jako bakalářskou a navrhuji hodnocení stupněm výborně.**

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci:

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 24. června 2021