

Posudek práce

předložené na Přírodovědecké fakultě JU

posudek vedoucího

bakalářské práce

posudek oponenta

diplomové práce

Autor/ka: Sofya Belov

Název práce: Proudění tekutiny v okolí překážky kruhového průřezu

Studijní program a obor: Fyzika

Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího: doc. RNDr. Petr Jelínek, Ph.D.

Pracoviště: UFY PřF JU

Kontaktní e-mail: pjelinek@prf.jcu.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 má 56 stran a je rozdělena na dvě části, rešeršní a praktickou. Rešeršní část obsahuje dvě kapitoly – první, týkající se obecného popisu proudění tekutin a druhá, která popisuje proudění tekutin v okolí těles kruhového průřezu. V druhé části, třetí kapitole pak studentka popisuje numerický model a výsledky, které ve svých simulacích získala. V poslední, čtvrté kapitole nastiňuje další možnosti použití numerického kódu a jeho případné rozšíření.

Základním cílem bakalářské práce bylo vytvořit numerický model proudění tekutiny okolo překážky kruhového průřezu ve dvou rozměrech. Tato úloha měla sloužit k ověření správné funkce numerického kódu Lare2d, který byl pro výpočty použit. Studentka provedla parametrickou studii, kdy pro různé hodnoty Reynoldsova (Strouhalova) čísla, které je závislé na rychlosti a různé hodnoty rozměru (poloměru) překážky provedla celkem devět výpočtů. Tento typ úlohy, který vede na problém tzv. Kármán vortex street, byl v minulosti již několikrát různými autory analyzován. Vlastním přínosem práce bylo rozšířit tento hydrodynamický model započtením magnetického pole, čímž se v předchozích pracích mnoho autorů nezabývalo. Zavedení magnetického pole je velmi důležité pro aplikace v astrofyzice, zejména v souvislosti s procesy v koronálních smyčkách, případně při výzkumu procesů v ohonech komet. Studentka úspěšně provedla výpočty se zavedením magnetického pole a výsledky získané z těchto výpočtů jsou prezentovány v bakalářské práci. Tento typ výpočtu je důležitý zejména v souvislosti s dalšími plány, tj. rozšíření stávajícího modelu do tří rozměrů za přítomnosti magnetického pole.

Bakalářská práce je napsána přehledně a srozumitelně tak, že i čtenář, který se v dané problematice neorientuje, je schopen po přečtení práce celkem jednoduše do problematiky proniknout. Celý text je v rešeršní části vhodně doplněn názornými obrázky a v textu se nevyskytují téměř žádné typografické, ani faktické chyby. Výsledky jsou v praktické části čitelně prezentovány, dobře popsány a okomentovány.

Jako vedoucí této bakalářské práce bych chtěl vyzdvihnout spolehlivost a pečlivost studentky při práci na simulacích, stejně tak jako při zpracování výsledků a závěrečného sepisování práce. Je třeba si uvědomit, že studentka se musela naučit pracovat v prostředí operačního systému Linux, dále se naučit pracovat pro ni se zcela novým numerickým kódem, psaným v programovacím jazyce FORTRAN, a v neposlední řadě nastudovat poměrně náročnou problematiku proudění v souvislosti s tzv. Kármán vortex street, proudění v magnetickém poli – magnetohydrodynamické rovnice, atd. Rozhodnutí studentky psát svou práci v prostředí LaTeX také přispělo k celkovému velmi dobrému zpracování práce. Studentka se také aktivně zúčastnila výjezdu na univerzitu v Grazu v rámci projektu Mobility MŠMT, stejně tak následného semináře pořádaného na PřF JU.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Zkoušela studentka odhadnout, jak se mění perioda odtrhávání vírů v případě s magnetickým polem a bez něj a to v případě primárních, tak sekundárních vírů?

Pokoušela se studentka provádět výpočty také za použití jemnějšího rozlišení výpočetní sítě? Mělo toto případné zjemnění vliv na např. získanou periodu?

Kolik gridů připadalo při rozlišení použitém při výpočtu na pokrytí válcové překážky?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

České Budějovice, 10.6.2020