

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Matematické modelování proudění ne-Newtonovských tekutin s aplikacemi v hemodynamice
Jméno autora:	Alena Beldíková
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	Mgr. Radka Keslerová, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav technické matematiky, FS ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Studentka se zaměřila na matematické modelování newtonské a nenewtonské tekutiny. Rozsáhlá část je věnována popisu matematického modelu, shrnutí rheologických modelů pro proudění krve, odvození Navierových-Stokesových rovnic, určení analytického řešení a stručnému popisu numerických metod. Studentka si v Matlabu vytvořila program pro testování proudění mezi dvěma deskami pro newtonskou a nenewtonskou tekutinu.	
Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Zadání splněno.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Zvolený postup řešení vyhovuje splnění zadání této úlohy.	
Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Studentka využila znalostí získaných studiem uvedené literatury k pochopení problému, okrajová a počáteční úloha, konvergence numerické metody.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i> Členění práce je účelné a velmi přehledné, formální vyjadřování je velmi dobré. Kvalita práce odpovídá bakalářské práci. Po jazykové stránce se vyskytují občasné mluvnické chyby. Grafy a obrázky jsou srozumitelné a dobře popsány. Rozsah práce překračuje obvyklé meze pro bakalářskou práci.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádrete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i> Studentka si aktivně doplnila vhodnou literaturu a v práci dodržela běžná pravidla pro citace.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod. Bakalářská práce je věnována matematickému modelování zobecněných newtonských tekutin. Rozsáhlá část práce je věnována vlastnostem krve a popisu rheologických modelů, odvození NS rovnic a popisu numerických metod. Studentka určila analytické řešení pro newtonskou tekutinu a pro neneutronskou tekutinu s použitím power-law matematického modelu pro popis viskozity krve. Pro stejný problém vytvořila program v Matlabu a porovnála rychlostní profil analytického řešení a řešení získaného numerickou simulací pro obě tekutiny.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce rozsahem teoretické části převyšuje standardní bakalářské práce. Nicméně praktická část neodpovídá tomuto úvodu. Samotná numerická simulace je zaměřena pouze na 2D simulaci proudění mezi dvěma deskami. Rychlostní profil není porovnán mezi oběma uvedenými tekutinami, ale jen mezi analytickým a numerickým řešením pro jednu každou tekutinu. Simulace mohlo být podstatně víc, testování variability sítě, jako je hrubost/jemnost sítě, zjemnění u stěn, testování a porovnání různých rheologických modelů.

Zpětná diference je špatně definovaná, popis vztahu 3.49 je chybný, jsou zde proměnné j a n_y ale popis je i a n_x

Dotaz: Může studentka ukázat a popsat rychlostní profil získaný numerickou simulací pro obě tekutiny (v jednom obrázku)

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum: 24.8.2019

Podpis:

