

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Model rozšířené magnetohydrodynamiky v kódu FLASH - testování a aplikace
Jméno autora:	Bc. Jiří Löffelman
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra fyzikální elektroniky
Vedoucí práce:	prof. Ing. Jiří Limpouch, CSc
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra fyzikální elektroniky, FJFI ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Pro fluidní simulace interakce laserového záření s terčí byla dosud v drtivé většině používána dvouteplotní hydrodynamika a vliv magnetických polí se zanedbával. Aktuální potřeba použít magnetohydrodynamický (MHD) popis je dána jak měřeními velmi silných magnetických polí indukovaných v laserovém plazmatu, tak zejména aktuálními experimenty s laserovou interakcí v extrémně silných magnetických polích a ideou magneto-inerciální fúze. V klasickém MHD popisu se zanedbávají členy podstatné pro laserové plazma, a proto je nutno použít rozšířené MHD (ExMHD). Úplné ExMHD rozšíření kódu FLASH je dostupné teprve od konce roku 2022, původně jsme počítali s doplněním některých členů do předchozí verze. Cílem diplomové práce bylo zjistit problémy a omezení tohoto kódu a ověřit jeho použitelnost.	
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>	
Diplomant zadání velmi důkladně splnil a dokonce ho i mírně překročil tím, že navíc implementoval Nernstovy členy do v naší skupině vyvinutého kódu PETE2, využívajícího metodu konečných prvků. Provedl s ním simulace studující propojení mezi magnetickou indukcí a vnitřní energií elektronů při Nernstově efektu a tyto výsledky porovnal s výsledky kódu FLASH, založeného na metodě konečných objemů. Při simulacích laserové interakce kódem FLASH musel překonat mnoho problémů, způsobených existencí řady vln a nestabilit, které vedou na silnému omezení na časový krok v ExMHD simulacích kódem FLASH. V situaci se dokázal důkladně zorientovat a všechny jevy dokázal přehledně popsat v teoretické části práce. Výborné zvládnutí teorie mu také významně pomohlo při interpretaci výsledků simulací.	
Aktivita a samostatnost při zpracování práce	výborná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Diplomant byl při řešení zadání velmi samostatný, důkladný a efektivní. Často přicházel s vlastními podněty. Diplomant je schopen samostatné tvůrčí práce.	
Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň diplomové práce je velmi vysoká, autor se výborně orientuje ve složité problematice a velmi dobře své znalosti aplikuje. Dokáže vybrat vhodné přístupy pro řešení konkrétních úloh. Důkladně interpretuje a diskutuje výsledky simulací.	

Formální a jazyková úroveň <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	výborná
Diplomová práce je napsána přehledně, srozumitelně a velmi dobrou angličtinou. Počet překlepů a chybných formulací je minimální, graficky dobře provedené obrázky jsou doplněny přesnými a úplnými popisky. Typografická úprava je také vzorná.	
Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjáďte 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>	výborné
Práce obsahuje 61 odkazů na literaturu, všechny citace jsou aktuální a relevantní, žádné podstatné odkazy nechybí. Převzaté informace jsou jasně odděleny od autorových vlastních poznatků.	
Další komentáře a hodnocení <i>Vyjáďte 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.</i>	
Diplomantovy výsledky jsou velmi užitečné pro další použití ExMHD přístupu k modelování interakce laserového záření s terčí v naší skupině, a to nejen pomocí kódeu FLASH.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

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

Práce přesvědčivě dokumentuje vysokou odbornou úroveň diplomanta. Teoretická část detailně a přehledně popisuje ExMHD model laserového plazmatu. Provedené numerické simulace dokumentují schopnost diplomanta aplikovat své znalosti na řešení konkrétních úloh. Velmi oceňuji schopnost diplomanta efektivně interpretovat a diskutovat dosažené výsledky.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 25.1.2024

Podpis:

