

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	The Wave Equation with Dirac Damping
Jméno autora:	Mikuláš Kučera
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra fyziky
Oponent práce:	doc. RNDr. Jiří Lipovský, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyziky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	náročnější
Zadání bakalářské práce je náročnější, k vypracování práce bylo třeba pochopit obtížnější pojmy funkcionální analýzy, prostudovat aktuální vědecké články a znalosti poté aplikovat.	
Splnění zadání <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>	splněno
Všechny body zadání byly splněny.	
Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	vhodný
Bakalant zvolil vhodný způsob řešení.	
Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	výborná
Odborná úroveň práce je výborná, velmi dobře shrnuje znalosti získané studiem funkcionální analýzy. Za kvalitu zpracování první kapitoly by se nemusela stydět vysokoškolská učebnice. Výsledky vědeckých článků, které jsou využity, i výsledky vlastního výzkumu jsou také velmi dobře matematicky popsány a přesně dokázány. V práci je minimum chyb.	
Formální a jazyková úroveň <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	výborná
Práce je psána anglicky a sázena v systému LaTeX. Jazyková i typografická stránka je vynikající, nevšiml jsem si zde žádných chyb.	
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
Bakalant použil relevantní zdroje jak k úvodní kapitole, tak k částem věnovaným vlnové rovnici s tlumením. Bibliografické citace jsou v souladu s normami. Student rozlišuje mezi svými a převzatými výsledky.	
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.

Práce je věnována bazickým vlastnostem vlnové rovnice s dirakovským tlumením. Po motivaci problému bakalant v první kapitole důsledně zavedl pojmy a uvedl hlavní věty z teorie lineárních operátorů v Hilbertově prostoru, věnoval se jejich spektrálním a bazickým vlastnostem, představil také Sobolevovy prostory. Ve druhé kapitole představil studovaný model vlnové rovnice na intervalu s Dirichletovými podmínkami a dirakovským tlumením v určitém vnitřním bodu tohoto intervalu. Ukázal jeho spektrální vlastnosti a vlastnosti vlastních funkcí. Ve třetí kapitole s využitím Livšicova kritéria dokázal, že pro kritické hodnoty tlumení zobecněné vlastní vektory tvoří Rieszovu bázi a že naopak pro hodnoty tlumení různé od kritických zobecněné vlastní vektory Rieszovu bázi tvoří. Tento výsledek je zvláště cenný tím, že důkaz je proveden pro libovolnou polohu tlumení na daném intervalu, tedy nejen polohy, které interval dělí v racionálním poměru. Předchozí výsledky Coxe a Henrota jsou totiž dosaženy pouze pro racionální poměr, pro nějž jsou důkazy technicky jednodušší.

Práce je velmi kvalitně zpracována a díky užití anglického jazyka může sloužit nejen studentům, ale i odborné veřejnosti zajímaví se o problém vlnové rovnice s dirakovským tlumením. Domnívám se, že výsledky práce jsou publikovatelné v kvalitním impaktovaném časopisu. Práce tak svou kvalitou výrazně přesahuje většinu ostatní bakalářských prací.

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 je kvalitně zpracována a neobjevují se v ní téměř žádné chyby. Ačkoliv téma je obtížné, bakalant zvládl nastudovat odbornou literaturu a dospěl k výsledkům, které rozšiřují poznání tématu a jsou publikovatelné. Pan Kučera tak prokázal, že je schopen samostatné vědecké práce. Práci tedy doporučuji k obhajobě.

Dotaz k obhajobě:

V publikaci [14] jsme s vedoucím práce pro spektrální determinant s kritickými hodnotami tlumení dostali různé výsledky pro polohu tlumení uprostřed intervalu oproti poloze mimo střed intervalu. Pozorujete nějaké rozdíly mezi těmito polohami i ve Vaší práci? Lze najít např. nějakou souvislost s faktem, že křivky na obr. 3.1 (b), (d) nabývají uprostřed intervalu nulových hodnot?

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

Datum: 25.8.2024

Podpis:

