

Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Spektrální stabilita relativistické kvantové částice na polopřímce
Spectral stability of a relativistic quantum particle on a half-line

Autor: Bc. David Kramár

Vedoucí: prof. Mgr. David Krejčířík, Ph.D., DSc. (KM FJFI ČVUT)

V roce 2014 se v prestižním časopise *Integral Equations and Operator Theory* objevila zajímavá práce švýcarského autora Jean-Claude Cuenina nazvaná *Estimates on complex eigenvalues for Dirac operators on the half-line*. Jak titul napovídá, jedná se o odvození odhadů na energie vázaných stavů relativistické kvantové částice na polopřímce indukovaných elektromagnetickými potenciály. Z nějakého důvodu tato práce zcela opomíjí fyzikální skutečnost, že vázané stavy na polopřímce nemohou existovat pro malé potenciály. Úkolem studenta bylo toto pozorování kvantifikovat.

Užitím pokročilých verzí Birman–Schwingerova principu student odvodil postačující podmínku integrálního typu na elektromagnetické potenciály, jež zaručuje, že spektrum narušeného Diracova operátoru bude čistě spojité, jako v nenarušeném případě. Výsledek lze aplikovat i na případně nesamosdružené poruchy.

Diplomová práce přirozeně navazuje na výzkumný úkol studenta. Hlavní novinkou pak mělo být prozkoumání optimality odvozených výsledků. Naneštěstí oproti minulým létům bylo studentovo vědecké nasazení v tomto akademickém roce mnohem slabší. Možná kvůli jeho volbě navíc cvičit předmět lineární algebra či dalším osobním preferencím. Každopádně v otázce optimality studentův výzkum nepodává konečnou odpověď, a bude tak vyžadovat dodatečný průzkum i po obhajobě. Poté plánujeme výsledky publikovat v mezinárodním vědeckém časopise.

Na závěr mi dovoluete zmínit aktivní zapojení studenta na fakultě. Pan Kramár je na Katedře matematiky zaměstnán v rámci školitelova EXPRO projektu *Nové výzvy pro spektrální teorii: geometrie, umělé materiály a komplexní pole*, do něhož téma výzkumného úkolu zapadá. V létě roku 2022 přednesl zvanou přednášku na mezinárodní konferenci *Young Researchers in Functional Analysis and Mathematical Physics* v Portugalsku. S plným nasazením se účastní studentských konferencí *Kombinatorika na slovech a matematická fyzika* (během jedné málem přišel o život).

I přes nezodpovězení optimality odvozených výsledků shledávám diplomovou práci na vysoké úrovni. Jedná se o vlastní výsledky v intenzivně studovaném odvětví matematické fyziky, pro jejichž odvození si student musel osvojit náročné partie moderní funkcionální analýzy. Navrhuji diplomovou práci ohodnotit známkou **A - výborně**.

