

# Posudek vedoucího diplomové práce

**Název:** Metamateriály na zakřivených varietách  
Metamaterials on curved manifolds

**Autor:** Bc. Tomáš Faikl

**Vedoucí:** prof. Mgr. David Krejčířík, Ph.D., DSc.

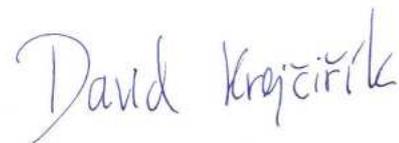
Metamateriály jsou uměle vyráběné kompozitní struktury, jejichž charakteristikou jsou nekonvenční fyzikální vlastnosti, jako například záporná permitivita, záporná permeabilita, záporný index lomu a s tím související efekt neviditelnosti. Teoretické modely vedou k nestandardním, neeliptickým či nesamosdruženým parciálním diferenciálním rovnicím, jejichž rigorózní formulace a řešení je v současnosti velkou výzvou matematické fyziky.

Student ve své diplomové práci navazuje na svou bakalářskou práci a výzkumný úkol, v nichž zavedl a spektrálně analyzoval indefinitní laplacián na riemannovských varietách. Tento výzkum je v diplomové práci úspěšně završen pro variety s konstantní křivostí (až na malou nejasnost pro záporně zakřivené variety). Navíc student vyvinul alternativní přístup (pomocí nestandardních reprezentativních teorémů) v případě nekritického kontrastu, jenž lze zobecnit na mnohem obecnější geometrie.

Studentův výzkum byl primárně motivován koncepční otázkou vlivu křivosti na nekonvenční spektrální vlastnosti, jako je například existence esenciálního spektra pro diferenciální operátory na omezených oblastech. Avšak obdržené výsledky lze v principu experimentálně realizovat v metamateriálech na křivých substrátech či v křivých kvantových nanostrukturách s efektivní hmotou, jež prudce mění znaménko. Výsledky plánujeme publikovat v mezinárodním vědeckém časopise.

Zvláště oceňuji nadstandardní zájem studenta o proniknutí do náročných aspektů rigorózního zavedení uvažovaných operátorů a zvládnutí nekonvenčních, nových metod funkcionální analýzy. Na závěr mi dovolu podotknout, že student 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.

Navrhuji diplomovou práci ohodnotit známkou **A - výborně**.



V Marseille dne 12. ledna 2024,

David Krejčířík