

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Josef Kadlec
Název práce: Optické nelinearity terahertzového záření
Studijní program a obor: Fyzika – Optika a optoelektronika
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. RNDr. Tomáš Ostatnický, Ph.D.
Pracoviště: KCHFO MFF UK
Kontaktní e-mail: tomas.ostatnický@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Diplomová práce vychází z kvantového modelu lineární odezvy nanokrystalů na terahertzové (THz) záření, se kterým se J. Kadlec seznámil a aktivně jej používal již při vypracování bakalářské práce pod mým vedením. Lineární model je formulovaný jako výpočet v 1. řádu teorie poruch a je tedy přirozené, že jej rozšíříme i do vyšších poruchových řádů za účelem výpočtu možných nelinearit, což je téma v terahertzové komunitě aktuálně rezonující. Úloha se ukázala být velmi náročnou: již v lineární odezvě se ukazuje, že Bornovu aproximaci rozptylu je třeba v THz oblasti korigovat a pro jednoduchost je namísto kvantové Boltzmannovy rovnice užita klasická difuzní rovnice. Díky tomu není možné model pro první poruchový řád libovolně škálovat do vyšších řádů a úkolem diplomanta proto bylo nejenom aplikovat známý matematický postup, ale zejména ověřit, zda je možné při výpočtu nelinearit některé členy zanedbat, případně navrhnout řešení, jak je vypočítat alternativní cestou.

Z tohoto pohledu beze zbytku plní diplomová práce svůj cíl: diplomant věnoval velmi mnoho času právě ověření možností, které členy je možné zanedbat a hledáním možností, jak využít informace o klasické hustotě náboje alespoň k odhadu její odchylky od rovnováhy v nelineární odezvě. Výsledné vzorce pro výpočet nelineární odezvy v zásadě kopírují jednoduché schéma přechodu do vyšších poruchových řádů, ale právě fyzikální analýza problému a následná poměrně rozsáhlá analýza numerických výsledků jsou pro pochopení celé úlohy velmi cennou a stěžejní součástí, zejména pro experimentální komunitu, která zde může najít alespoň řádový odhad nelineární susceptibility nanočástic a trendy, jak se odezva chová při změně parametrů v experimentu.

Diplomant během celé doby, kdy se diplomové práci věnoval, jednoznačně prokázal schopnost věnovat se problematice samotné a do hloubky, kvalitu a množství výsledků hodnotím jako nadprůměrné. J. Kadlec své dílčí výsledky již prezentoval mimo jiné na mezinárodní terahertzové konferenci (poster). Diplomovou práci proto doporučuji k obhajobě a hodnocení stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze 1. 7. 2020