

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího  
 bakalářské práce

posudek oponenta  
 diplomové práce

Autor/ka: **Štěpán Postava**

Název práce: **Magnetooptika jako narušení symetrie materiálu**

Studijní program a obor: **Fyzika**

Rok odevzdání: **2024**

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Lukáš Nádvorník, Ph.D.

Pracoviště: Katedra chemické fyziky a optiky, MFF UK

Kontaktní e-mail: lukas.nadvornik@matfyz.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:

Předkládaná práce Štěpána Postavy se věnuje vytvoření univerzálnějšího popisu magnetooptických jevů pomocí poruchového přístupu. Ten může být užitečný v případech, kdy je magnetizace orientována do obecného směru vůči směru šíření světla. V takové situaci může poruchový přístup nabídnout lepší vhled do jednotlivých příspěvků k celkové změně polarizace světla průchodem přes takto obecně magnetovaný vzorek.

Teoretická bakalářská práce je rozdělena do čtyř kapitol, představující jednotlivé fáze studentova postupu projektem. V teorii je shrnut standardní přístup k popisu a řešení magnetooptické odezvy, s nimiž jsou další výsledky práce srovnávány. Druhá kapitola rozvíjí vlastní poruchovou teorii na řešení vlnové rovnice a pro Kerrův a Faradayův jev při kolmém dopadu. Těžiště a hlavní přínos práce pak spočívá ve třetí kapitole, kde student aplikuje výsledky poruchové teorie na obecné případy nekolmých dopadů a ověřuje platnost rozkladu poruchy tenzoru permitivity do složek dílčích příspěvků. V této kapitole je také jeden z kroků srovnáván s experimentální metodou měření malých stočení polarizace, což je čtenářsky názorná ilustrace. Poslední kapitolou je pak diskuze, kde jsou výsledky poruchového přístupu srovnávány se standardní teorií a jsou diskutovány limitace některých předpokladů provedených během odvozování.

Práce je provedena velmi kvalitně – a to jak po obsahové a vědecké stránce, tak i formální. Dobře se čte a četné vnitřní reference na rovnice a sekce usnadňují čtenáři navigaci. Práci by ovšem také prospělo trochu lépe motivovat hlavní cíle poruchového přístupu – např. v jakých konkrétních situacích by rozklad do složek poruch mohl být užitečný, nebo uvést příklad z literatury, kde by takový přístup pomohl problém lépe nahlédnout. Napojení na existující literaturu a problémy současného magnetooptického výzkumu je další z mírných slabín práce: v seznamu literatury se odkazuje jen na dvě klasické knihy o magnetooptice, jednu diplomovou práci a jeden současný vědecký článek. Zároveň musím zmínit i gramatické chyby (např. 50+ chybějících čárek ve větách), které svou četností lehce narušovaly jinak velmi příjemný čtenářský zážitek.

Z výše zmíněného vyplývá, že student touto prací plně splnil její zadání, a proto doporučuji, aby byla uznána jako bakalářská s navrhovaným hodnocením *výborně*.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Můžete ilustrovat na nějakém případu z literatury nebo experimentální praxe, kde by váš poruchový přístup mohl pomoci v interpretaci?
2. Vaše poruchová teorie je vystavěna na předpokladu opticky izotropní neporušené (nemagnetické) permitivity. Jak náročné by bylo tento přístup rozšířit i na krystaly s nižší než kubickou symetrií?
3. Nutnost přidat do rozkladu do x- a z-ové složky tenzoru permitivity také rozklady do diagonálních směrů může být pro mnoho čtenářů překvapivé. V diskuzi toto komentujete srovnáním s metodou osmisměrného měření permitivity v Ref. 4. Můžete toto srovnání okomentovat?
4. V diskuzi zmiňujete, že poruchová teorie je platná pro tloušťky vzorků dané vztahem  $z < n\lambda_0/|\epsilon_{\text{mag}}|$ . Můžete tyto tloušťky kvantifikovat pro typické běžné systémy, např. YIG nebo Fe?

**Práci** doporučuji nedoporučujiuznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.**Navrhuji hodnocení stupněm:** výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/aMísto, datum a podpis ~~vedoucího~~/oponenta:

Praha, 11. 6. 2024