

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor/ka: Petr Kos

Název práce: Optical and magneto-optical spectroscopy of ferrimagnetic materials

Studijní program a obor: Fyzika

Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. Jaroslav Hamrle, Ph.D.

Pracoviště: Fyzikální ústav, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

Kontaktní e-mail: jaroslav.hamrle@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:

Bakalářská práce pana Petr Kos se zabývá studiem ferimagnetických materiálů Mn_4N a jejich slitin dopovaných Ga. Práce začíná úvodem do Maxwellových rovnic a jejich řešení ve formě polarizovaných elektromagnetických vln. Práce pokračuje pečlivým popisem polarizovaných stavů, a to jak jejich popisem v optických aparaturách, tak v multivrstevných opticky anisotropních strukturách. Práce také stručně a přehledně uvádí do problematiky magnetického uspořádání materiálů a jejich základních teplotních závislostí.

Druhá část práce je vlastní experimentální práce studenta, zaměřena na studium ferimagnetického materiálu Mn_4N a jeho dopovaných slitin. Práce se nejprve zaměřuje na optickou (elipsometrickou) spektroskopii materiálů, kde aplikant určuje optické vlastnosti studovaných materiálů. Práce poté pokračuje měřením magnetooptických spekter, kde byla naměřena velice zajímavá závislost na koncentraci Ga, naznačující hodnotu kompenzační teploty okolo pokojové teploty. Práce pokračuje porovnáním ab-initio výpočtů s naměřenými magnetooptickými spektry. Práce je zakončena naměřením teplotní závislosti magnetooptických spekter na teplotě, ukazující slabý magnetooptický signál pro nízké teploty.

Práci považuji za velice zdařilou, pečlivě napsanou a s pečlivě provedenými měřeními a kvalitní diskuzí, což velice cením. Tyto data považuji za kvalitní a vědecky originální, a věřím, že mohou být základem pro budoucí publikaci. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji ohodnotit stupněm A (výborně).

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- v sekci 6.1 je věta: „It (Mn_4N) is a ferrimagnet with antiferromagnetically coupled sub-lattices with the corner magnetic moment about 4 times stronger than the three antiparallel face center moment.“ Co prosím znamená „corner magnetic moment“?

- elipsometrický model popisující vzorky Mn_4N je založený na předpokladu zcela rovného rozhraní. Pokud kvalita rozhraní není známa, a jedná se o kvalitní multivrstvu, často se v elipsometrickém modelu předpokládá drsnost 0.5-1 nm. Máte odhad, o kolik by se změnily určené optické parametry při zahrnutí této předpokládané drsnosti?

- v obrázku 7.6 je prezentován pokus zlepšit souhlas mezi experimentálními Kerrovými spektry a DFT vypočtenými spektry pomocí předpokladu existence směsí magnetického uspořádání ncFIM a FIM_A . (a) Je tento model ve sporu se závěrem následující sekce 7.3.3, kde ukazujete, že vzorek obsahuje jednu fázi? (b) Experimentální spektra porovnáváte se spektry vypočtenými z DFT modelu. Byla tato DFT magnetooptická spektra vypočtená pro experimentálně studovanou multivrstvu, nebo byla spočítána pro bulkový vzorek?

- na obr. 7.8 ukazujete, že pro nízké teploty (20-80K) je velikost magneto-optických spekter velice nízká (okolo 5mdeg). Je možno tyto spektra interpretovat jako existenci antiferromagnetického uspořádání za těchto nízkých teplot?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

12.6.2024, Mgr. Jaroslav Hamrle, Ph.D.