

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího
X bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Peter Kubaščík

Název práce: Magneto-optické studium antiferomagnetických materiálů pro spintroniku

Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: dr. Karel Výborný

Pracoviště: FZÚ AV ČR

Kontaktní e-mail: vybornyk@fzu.cz

Odborná úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

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

Výsledky:

X 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/opponenta:

Práce "Magneto-optické studium antiferomagnetických materiálů pro spintroniku" Petera Kubaščíka je podle mého soudu standardní bakalářskou prací v oboru experimentální fyziky pevných látek. Svoji strukturou odpovídá práci diplomové, ale jednotlivé kapitoly jsou poměrně krátké (což ovšem u bakalářské práce nevádí). S výjimkou obligátních připomínek k drobným formálním chybám je tedy komentáře níže třeba chápat spíše jako podněty k pokračování práce na uvedeném tématu.

Na úvod si neodpustím poznamenat, že měřením skutečně antiferomagnetického materiálu (FeRh za nižších teplot) se práce zabývá až v úplném závěru, výsledky jsou oproti částem předchozím spíše předběžného charakteru a tento směr výzkumu (magnetooptika na antiferomagnetech) rozhodně stojí za další námahu. Většina originálních výsledků v práci se týká feromagnetů (FeRh při teplotě 420 K a (Ga,Mn)As pod Curieovou teplotou) a provedená měření tady patří do skupiny v literatuře méně obvyklých kvadratických magneto-optických (QMO) jevů. Již publikovaná spektra QMO veličiny ze vztahu (4.16) pro (Ga,Mn)As, ref. 20, jsou změřena jinou metodou (viz též otázka 1 níže) a dále se práce zabývá anizotropií této QMO veličiny vzhledem ke směru magnetizace. Toto je téma z mého pohledu velmi zajímavé a málo probádané - jedná se o optickou analogii krystalických členů anizotropní magnetorezistence diskutované kromě ref. 20 např. v PRL 99, 147207. K této části práce bych navrhoval už jen doplnit odhad velikosti magnetické anizotropie (viz otázky 2 a 3 níže). Práci doporučuji přijmout k obhajobě a následuje ještě několik drobných připomínek.

Poznámky k částem 1-6: v úvodu o antiferomagnetické spintronice poněkud zapadla (jediná!) reference na přehledový článek, ref. 2. Autorovi práce doporučuji k tématu (alespoň k nahlédnutí) další články, např. Rev. Mod. Phys. 90, 015005. Na str. 9 se píše o antiferomagnetech poněkud zavádějícím způsobem: soustava dvou antiparalelně orientovaných magnetických podmřížek je jen jeden (řekněme nejjednodušší) příklad antiferomagnetického uspořádání. Obr. 5.2 na str. 18 by si určitě zasloužil podrobnější komentář (viz otázku 3 níže). Na str. 29 by bylo diskuzi křivek v obr. 8.2 vhodné uvést jiným popisem než mluvit o "podivném tvaru" (viz otázku 4). Za další formální chybu práce, kromě tohoto a několika jiných ne zcela vhodných slovních obrátů či vysloveně chybných termínů (anomální magnetorezistence na str. 10 má být anizotropní magnetorezistence), považuji i překlepy, kterých je v práci mírně více než stopové množství.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Q1 Je možné srovnat data na obr. 8.3 s ref. 20 (obr. 3)? Zde bych uvítal slajd s grafy obou měření se stejnou vodorovnou osou.

Q2 Na str. 32 se píše o skocích veličiny vynesené na obr. 8.5a. Co tedy můžeme říci (kvantitativně) o velikosti magnetické anizotropie?

Q3 Jak vypadá vztah pro energii systému s kubickou a uniaxiální anizotropií? Na str. 18 by bylo vhodné popsat alespoň krátce model Stonera a Wohlfartha (mSW).

Q4 Jaký tvar křivek na obr. 8.2 by se očekával v systému bez magnetické anizotropie? Jak se tento tvar změní podle mSW?

Q5 Co by tedy mohlo být příčinou rozdílných výsledků pro transmisi a reflexi v obr. 8.5b?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: Praha, 29.VIII.2019, KV