

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Štěpán Uxa

Název práce: Magneto-optical Properties of Semiconductor Quantum Structures

Studijní program a obor: Fyzika, Optika a Optoelektronika

Rok odevzdání: 2009

Jméno a tituly vedoucího: Doc. RNDr. Roman Grill, CSc.

Pracoviště: Fyzikální ústav MFF UK v Praze

Kontaktní e-mail: grill@karlov.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:

Předložená diplomová práce vznikla v Oddělení polovodičů a polovodičové elektroniky Fyzikálního ústavu MFF UK v rámci dlouhodobého výzkumu optických vlastností dvojitých vázaných kvantových jam v elektrickém a magnetickém poli. Jejím cílem bylo spočítat vlnovou funkci a disperzní relaci excitonu v dvojitě kvantové jámě se zahrnutím realistické struktury valenčního pásu v rámci Luttingerova hamiltoniánu a výsledky použít k výpočtu pravděpodobnosti přechodu, absorpce a luminiscence.

Práce je členěna do šesti kapitol. V prvních dvou kapitolách jsou shrnuty základní teoretické modely používané při popisu polovodičových kvantových struktur. Vlastní teoretické i numerické výpočty jsou provedeny a komentovány ve třetí kapitole. Výsledky a jejich rozbor jsou v kapitole 4 a shrnutí je v kapitole 5. K práci je přiložen CD disk s programem a hlavními výsledky. Práce je psána v anglickém jazyce, což podstatně zvyšuje její prezentační hodnotu. Jazykovou úroveň považují za velmi vysokou.

Zásadním přínosem oproti dříve publikovaným výsledkům je přesnější popis valenčního pásu se zahrnutím pásu těžkých i lehkých děr včetně směšování pásů (band mixing). V numerických výpočtech vlnových funkcí se ukázalo vhodné použití variační metody v bázi vlastních funkcí harmonického oscilátoru. Podle mých poznatků se jedná o dosud nejpřesnější řešení daného problému. Za nejvýznamnější výsledek považuji objevení dodatečného spinového štěpení energie excitonu v kolmém magnetickém poli i v případě nulového spinového štěpení elektronu a děr (Obrázky 4.15 a 4.16). Zajímavým výsledkem je též pozorované sejmutí Kramersovy degenerace excitonu s nenulovým impulsem v elektrickém poli diskutované v kapitole 4.1.1.2.

Předložená práce svými výsledky, rozsahem i způsobem zpracování vyhovuje požadavkům kladeným na diplomové práce. Diplomant v ní prokázal, že ovládá základní i pokročilé metody teoretické fyziky pevných látek a prokázal i zručnost při řešení numerických úloh. Získané programy a výsledky budou dále použity při výzkumu dvojitých kvantových jam na našem pracovišti.

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: Praha, 15.9.2009

