

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Milan Vrána
Název práce: Berryho křivost počítaná ab-initio metodou
Studijní program a obor: Fyzika
Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: 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 Milana Vrány se zabývá Berryho křivostí, anomálním transportem a orbitální magnetizací. Práce začíná podrobným uvedením do Berryho křivosti jak pomocí adiabatické aproximace, tak pomocí více obecné geometrické křivosti podprostorů definovaných projektorů. Práce dále pokračuje zavedením modifikovaných pohybových rovnic, které zahrnují křivosti jak v reálném prostoru (elektro-magnetické pole), tak v reciprokém prostoru (Berryho křivost). Tyto pohybové rovnice jsou dále zobecněny o změnu hustoty fázového prostoru (narušení Liouvillova teorému), což je relativně málo známý příspěvek do pohybových rovnic elektronů v pevných látkách a oceňuji autora, že tento příspěvek zahrnul. Úvodní část je zakončena zavedením moderní teorie orbitální magnetizace. Ačkoliv v této úvodní části se formálně nejedná o nejedná o originální fyzikální výpočty, autor velice dobře pochopil, zavedl, popsal danou problematiku. O velice dobrém pochopení svědčí, že diskutovaná tematika je zde často lépe fyzikálně uvedena než v přehledových publikacích, které se tomuto tématu věnují.

Druhá část práce je zaměřena na výpočet rozložení Berryho křivosti a orbitální magnetizace. Výpočty elektronové struktury jsou provedeny pro modelový materiál bcc Fe. Jedná se o autorovy originální výpočty ukazující rozložení Berryho křivosti a příspěvků do orbitální magnetizace v reciprokém prostoru a jejich spectra. Rozložení příspěvků orbitální magnetizace v reciprokém prostoru je zcela nový přístup, který může přispět k jejímu lepšímu pochopení.

Práci považuji za zdařilou a velice dobře napsanou. Práci navrhuji k obhajobě a navrhuji ohodnotit známkou (A) 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:

10.6.2024, Praha