

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Maximilián Goleňa
Název práce: Detection of quantized vortices in the zero temperature limit using silicon/superconducting microwires
Studijní obor: Fyzika, Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů
Rok odevzdání: 2022/23

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. RNDr. David Schmoranzer, Ph.D.
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot
Kontaktní e-mail: david.schmoranzer@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:

Maximilián Goleňa začal pracovat v Laboratoři supratekutosti na KFNT MFF UK v rámci dvou studentských projektů, později také na své bakalářské práci. Projevoval se jako šikovný experimentátor a získal i programátorské dovednosti potřebné ke zpracování dat a jejich analýze. Vyzdvihnout bych mohl i jeho ochotu zapojit se do dalších projektů v laboratoři a jeho pracovitost.

Diplomová práce samotná je zaměřena na charakterizaci litograficky připravených mikromechanických rezonátorů jako citlivých sond pro měření kvantové turbulence v supratekutém heliu, s potenciálem k využití i za velmi nízkých milikelvinových teplot. Zde jsou mechanické oscilátory dosud jedinou možností praktického studia kvantové turbulence. Přestože bylo experimentální práci z technických důvodů nutné předčasně přerušit, podařilo se charakterizovat tyto sondy jak v kryogenním vakuu za různých magnetických polí, tak i v supratekutém heliu za teploty 20 mK. Mezi podstatné výsledky patří především důkaz o schopnosti těchto zařízení generovat a měřit kvantovou turbulenci, ale také popis nelineárního chování těchto citlivých oscilátorů, včetně vysvětlení inverze charakteru pozorované nelinearity s rostoucí amplitudou kmitu.

V anglicky psané práci se vyskytuje větší množství chyb a překlepů, včetně dvou chyb v rovnicích na str. 14. V označení veličin také vznikly jisté inkonzistence. Naštěstí se tyto nedostatky neprojevily ve fyzikálním obsahu při zpracování dat, v diskusi, ani v konečném vyhodnocení výsledků, kteréžto zůstávají v platnosti. Nicméně bych do budoucna doporučil věnovat přípravě práce více času a pokusit se vyhnout se finišování na poslední chvíli, ale mám i pochopení pro potíže a pro zpoždění vzniklé vlivem komplikací v experimentu.

Předloženou práci navrhuji hodnotit stupněm velmi dobře a doporučuji v případě úspěšné obhajoby studentovi udělit titul Magistr. Při obhajobě navrhuji položit následující dotazy:

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. V čem jsou použité mikromechanické rezonátory lepší než předchozí sondy používané pro měření kvantové turbulence? Je možné očekávat další zlepšení (a jaká) při přechodu k nanometrickým rozměrům při zachování použitých materiálů?
2. Získaná data mají především charakterizační význam. Jaké experimenty s těmito sondami by student navrhnul k realizaci pro samotný výzkum kvantové turbulence či jiných aspektů supratekutého helia?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 4. 9. 2023, doc. RNDr. D. Schmoranzer, Ph.D.