

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Bc. Filip Novotný  
Název práce: Measurements of Quantum Turbulence in Spherically Symmetric Counterflow  
Studijní obor: Fyzika, Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů  
Rok odevzdání: 2021/22

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

Filp Novotný 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 nejen ke zpracování dat, ale i k sestavení a spouštění jednodušších numerických modelů. Má také dobrou fyzikální intuici a platným způsobem se podílel na interpretaci získaných výsledků.

Diplomová práce samotná je zaměřena na studium kvantové turbulence v tepelném protiproudu supratekutého hélia, ve speciální geometrii se sférickou symetrií. Použití bodového zdroje tepla tak z větší části odbourává interakci se stěnami, která ovlivňuje podobné proudění v experimentálních kanálech. Druhý zvuk zde slouží pouze jako nástroj k detekci vzniklé kvantové turbulence. Mezi nejdůležitější výsledky patří ověření ultrakvantového (Vinenovského) charakteru vzniklé turbulence, kdy v proudění nejsou přítomny velké polarizované vírové struktury. Toto bylo ověřeno proměřenými rozpady tohoto turbulentního proudění, které vykazují charakteristickou závislost hustoty vírových čar na čase jako  $1/t$ . V ustáleném stavu byla proměřena závislost hustoty kvantovaných vírů na tepelném příkonu a prokázala se existence střední oblasti výkonů, kde jsou jasné odchylky od předpovědi Vinenovy rovnice. Tyto odchylky jsou předběžně vysvětleny pomocí turbulentního proudění v normální složce supratekutého hélia, které je buzeno pomocí síly vnitřního tření a získává energii od supratekuté složky.

Práci navrhuji hodnotit nejvyšším stupněm a doporučuji ji v rámci obhajoby uznat jako diplomovou.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Jak funguje termalizace vnitřního prostoru cely a jaký vliv má případné proudění kolem instalovaných čidel druhého zvuku na provedená měření?

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 8. 6. 2022, doc. RNDr. D. Schmoranzer, Ph.D.