

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Filip Novotný  
Název práce: Sféricky symetrický tepelný protiproud supratekutého hélia  
Studijní program a obor: Fyzika – Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. Mgr. Jaroslav Kohout, Dr.  
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot, MFF UK  
Kontaktní e-mail: kohout@mbox.troja.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 oponenta:

Hlavním cílem bakalářské práce je studium kvantové turbulence ve sféricky symetrickém proudění supratekutého hélia. Tepelný protiproud supravodivé a normální složky byl generován kulovým odporovým topením o průměru 2 mm umístěným ve středu kulové cely o průměru 36 mm. Hustota kvantovaných vírů vznikajících v tepelném protiproudu byla měřena pomocí útlumu druhého zvuku v rezonanci. Standardní čidla druhého zvuku, kdy jedno funguje jako generátor a druhé jako detektor druhého zvuku, byla umístěna na povrchu kulové cely. Měření hustoty kvantovaných vírů probíhalo jak v ustáleném stavu turbulence při pěti vybraných teplotách, tak během jejího rozpadu při dvou různých teplotách a dvou výkonech odporového topení pod teplotou lambda bodu ( $\sim 2.17$  K). V ustáleném stavu turbulence v kulové cele byla pozorována závislost hustoty vírů na rychlosti tepelného protiproudu s exponentem  $3/2$  na rozdíl od kvadratické závislosti pozorované v pravoúhlém kanále. Pozorovaná nepřímouměrná závislost hustoty vírů na čase při rozpadu turbulence v kulové cele je ve shodě Vinenovou rovnicí (1.23). Pozorované výsledky jsou originální a věřím, že budou v krátké době publikovány.

Bakalářská práce je na vysoké odborné a formální úrovni s minimem překlepů a věcných chyb. Jenom označení „ $L$ “ („maximální rozměr víru“ viz str. 5 a „hustota vírů“ viz vzorec 1.23) a „ $L_0$ “ („velikost oblasti“ viz vzorec 1.26 a „hustota remanentních vírů“ viz vzorec 1.27) pro dvě různé veličiny může být pro čtenáře matoucí. V citaci [6] není uvedeno číslo 1. stránky (1217).

Celková úroveň práce je na velmi vysoké úrovni, proto navrhuji hodnotit práci stupněm výborně.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Jaký je mechanismus vzniku a zániku remanentních vírů o hustotě  $L_0 \sim 10-100 \text{ cm}^{-2}$ , které pozorujete při studiu rozpadu kvantové turbulence?
- 2) Jaký může mít vliv na pohyb a hustotu kvantovaných vírů překážka ve formě tenkého drátu, jakou jsou například přívody k topení uprostřed kulové cely?

### Práci

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha 3.7. 2020