

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Patrik Švančara

Název práce: Visualization of particle motions in superfluid helium flows

Studijní program a obor: Physics

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly oponenta: Timofej Chagovets, PhD

Pracoviště: Fyzikální ústav AVČR

Kontaktní e-mail: chagovet@fzu.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:

Thesis by Patrik Švančara: “Visualization of particle motions in superfluid helium flows“ is devoted to very interesting and topical subject of the low temperature physics – quantum turbulence.

This thesis is divided into six chapters accompanied with graphs, figures and tables. The theoretical part contains a short description of the fundamental physical properties of normal and superfluid ^4He , reminds a reader of the basic information of quantum and classical turbulence, explains dynamics of solid particles in superfluid helium and their interactions with quantized vortex lines.

The following chapter deals with relevant flow visualization techniques such as Particle Image Velocimetry (PIV) and Particle Tracking Velocimetry (PTV) - main experimental tool used in this thesis. Particle seeding techniques and requirements on particle properties are also described here. General information about the cryogenic setup for helium flow visualization, acquisition system and experimental cells is given in Chapter 3. Here, I would like to appreciate the design and homemade construction of the unique experimental facility to study turbulence in cryogenic fluids.

The summary of the experimental results on turbulent flow in helium, generated by thermal counterflow, where the normal and superfluid components move in opposite directions and mechanically driven flow (an oscillating obstacle or pair of grids) where two components of He II are locked together, is presented in Chapter 4. The most important part here is the particle dynamics that demonstrates non-classical behaviour at the scales smaller than the intervortex distance, which at does not depend on the imposed large-scale flow. At large scales instead, He II flows seem to mimic classical viscous turbulent flow. The last Chapter summarizes the results. The thesis is accompanied with a set of reprints that have been published in scientific journals and in proceedings that deal with the topic.

In conclusion, I think the thesis is well organized and written in a good manner. Based on presented results and according to my mind this work contributes to our knowledge in the field of quantum turbulence. I therefore recommend this thesis for reviewing process and evaluating it as the Master thesis.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. The author may ask to comment possible influence of particle distribution on the distribution of velocities, since the particle sizes may change from seeding to seeding.
2. Raw acquisitions are hardly indicative of required conditions of the flow under study, such as stabilized steady streaming flow or fully developed turbulence. What kind of statistical methods does the author use to validate the experimental data?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha 19.05.2017 Timofej Chagovets, PhD