

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Šimon Midlik
Název práce: Meranie kvantovej turbulencie pomocou mikrorezonátorov
Studijní obor: Fyzika – obecná fyzika
Rok odevzdání: 2016/17

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: 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:

Šimon Midlik začal pracovat v Laboratoři supratekutosti na KFNT MFF UK na podzim roku 2015, tedy v druhém ročníku bakalářského studia. Od té doby zde vypracoval dva studentské projekty, které nakonec vyústily v jeho bakalářskou práci. Již při práci na projektech se projevoval jako experimentálně i technicky zdatný student a rychle si osvojil základy kryogenní techniky a nízkoteplotního měření. Ve třetím ročníku si prohloubil znalosti dynamiky klasických i kvantových tekutin, a začal se větší měrou podílet i na fyzikální interpretaci experimentů v supratekutém heliu.

Bakalářská práce samotná je zaměřena na studium přechodu k turbulenci v oscilačním proudění supratekutého helia za teplot 1,3 K až 2,17 K (tzv. dvousložkový režim). V experimentu byl použit nový druh rezonátoru – vibrující smyčka supravodivého drátu – která umožňovala buďto generovat a měřit turbulenci samostatně a nebo detekovat externí proudění vyvolané tzv. fontánovou pumpou. Práce porovnává tento mikrorezonátor s již dobře prozkoumanými křemennými ladičkami. Mezi nejdůležitější výsledky patří škálování odporových sil v laminárním proudění a zejména pak nalezení hydrodynamických parametrů, které popisují přechod k turbulentnímu proudění v případě drátku i ladičky. V práci bylo ukázáno, že v těchto případech nastávají různé nestability, kdy při vzniku turbulence hraje roli buďto normální nebo supratekutá složka helia. Dílčím výsledkem práce je i ověření použitelnosti mikrodrátku jako detektoru externího proudění.

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

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Je možné odvodit ze zákonů klasické hydrodynamiky škálování viskózních odporových sil v limitě vysokofrekvenčních oscilací? Jak by se projevilo případné nesplnění požadavku na vysokofrekvenční limitu?
2. Jaký experiment (jaké experimenty) by student navrhnul, aby bylo možné na první pohled spolehlivě odlišit klasickou nestabilitu v proudění závislou na Keulegan-Carpenterově čísle, které je úměrné amplitudě rychlosti tělesa, a Donnellyho-Glabersonovu nestabilitu, která je rovněž charakterizována kritickou rychlostí proudění?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 11. 6. 2017

