

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Marek Talíř  
Název práce: Description of the non-linear oscillators for study of superfluid helium flows  
Studijní program a obor: Fyzika (B1701)      Obecná fyzika [FOF]  
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/ponenta: Mgr. Šimon Midlik  
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot  
Kontaktní e-mail: midliks@o365.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 komplikace  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/ponenta:**

Študent sa už pred vypracovaním predkladanej práce podieľal na výskume v laboratóriu supratekutosti na KFNT MFF UK, a to vo forme študentského projektu. V laboratóriu tak začal pracovať už v roku 2020 a postupne nadobudol praktické vedomosti nevyhnutné pre prípravu a obsluhu nízkoteplotného experimentu. V priebehu projektu preukázal svoje schopnosti nutné, ako pre manuálnu stránku experimentu, tak pre analýzu a prezentáciu nadobudnutých výsledkov. V priebehu vypracovania bakalárskej práce sa teda aktívne podieľal na oboch stránkach predkladanej práce, a to na príprave, inštalácii a vlastnom meraní použitých lokálnych sond a na vývoji fitovacích procedúr nevyhnutných pre analýzu dát.

Táto práca je zameraná na hlbšie pochopenie fyzikálnych javov spojených s nelineárной odozvou mechanických rezonátorov ponorených v tekutom héliu ( $4\text{He}$ ) v širokom rozsahu teplôt. Tento cieľ bol dosiahnutý prostredníctvom študentom vyvinutej fitovacej procedúry v jazyku Python pracujúcej s pohybovou rovnicou harmonického oscilátoru s pridaním nelineárnych členov až do tretieho (kubického) rádu. V uvedených pohybových rovniciach je možné rozlíšiť nelineárne príspevky pochádzajúce s interakciami s kvapalinou (tlmiaca sila) a nelineárne príspevky s pôvodom v mechanických vlastnostiach samotného rezonátoru (vratná sila). Študent v práci popisuje výsledky fitov a význam jednotlivých parametrov, pre vybrané mechanicky budené prúdenia, na reálnych experimentálnych dátach, na ktorých získaní sa aktívne podieľal. Výsledkom predkladanej práce je funkčná fitovacia procedúra s potenciálom použitia na popis experimentálnych výsledkov meraných v laboratóriu supratekutosti v Prahe ale aj výsledkov z kolaborujúcich európskych laboratórií.

Prácu navrhujem hodnotiť najvyšším stupňom a doporučujem ju v rámci obhajoby uznatiť ako bakalársku.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

- 1) Prvým krokom vašej fitovacej procedúry je odstránenie elektrického pozadia a fázového posunu meraného napäťového signálu. Môžete komentovať pôvod týchto efektov v jednotlivých experimentoch v závislosti na experimentálnych podmienkach? Môžete diskutovať prípadné rozdiely pri použití iného typu oscilátora, napríklad kremennej ladičky? Vedeli by ste navrhnuť hardwarové riešenie korekcie lineárneho pozadia?
- 2) Vaša práca je rozsiahlym spojením viacerých aspektov experimentu od samotnej prípravy a realizácie meraní cez vývoj nástrojov k spracovaniu a správnemu popisu dát až po fyzikálnu interpretáciu nadobudnutých výsledkov. Môžete jednoznačne popísať Vás podiel na vymenovaných aspektoch predkladanej práce?

### **Práci**

- doporučuj  
 nedoporučuj  
uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### **Navrhoji hodnocení stupňem:**

- výborně  velmi dobře  dobré  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/ponenta: