

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Samuel Mičo  
Název práce: Analýza zvyškových korelací mezi jadrovými hmotnostmi po použití Garvey-Kelsonových relací  
Studijní program a obor: Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Pavel Stránský, Ph.D.  
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta UK  
Kontaktní e-mail: pavel.stransky@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:

Předmětem bakalářské práce Samuela Miča je studium korelací mezi hmotnostmi atomových jader. Práce je motivována nedávnými publikacemi, které indikují, že jaderné hmotnosti napříč tabulkou nuklidů mají hladkou komponentu snadno popsatelnou „globálními“ jadernými modely, na kterou jsou superponovány fluktuace o velikostech řádově 100 keV, které je nutné počítat pomocí mikroskopických modelů a které vykazují specifické korelace. Hladké chování autor práce odstraňuje tzv. Garvey-Kelsonovými (GK) relacemi, což jsou jednoduché algebraické vztahy mezi hmotnostmi blízkých nuklidů. GK relace nejsou uzavřenou formulí, nýbrž algoritmem, který umožňuje různé formule vytvářet. Vlastní analýza byla provedena na nejaktuálnější kompilaci 2550 známých naměřených jaderných hmotností Atomic Mass Evaluation 2020 (AME 2020) publikované začátkem roku 2021.

Bakalářská práce je složena z úvodu, dvou kapitol a závěru. V první kapitole zavádí autor GK relace a explicitně vyjadřuje tři jejich různé formy, které bude následně používat při analýze dat. Popisuje také metody, kterými bude data analyzovat, konkrétně korelační matice, autokorelační matice, analýzu hlavních komponent a analýzu korelací mezi vlastními hodnotami korelační matice pomocí teorie náhodných matic. Druhá část práce obsahuje autorovy výsledky a jejich diskuzi. Nejzajímavějšími z nich jsou formy hlavních komponent odpovídajících nejvyšším vlastním číslům korelačních matic, které ukazují jednak na silné korelace v okolí magických čísel, jednak na antikorelace mezi sudými a lichými jádry. Analýza rozdělení vzdáleností nejbližších sousedů vlastních hodnot korelačních matic je v souladu se závěry popsanými v literatuře, že fluktuující komponenta jaderných hmotností není čistě náhodná veličina. Výsledky jsou inspirující pro případné pokračování a prohloubení analýzy, které by mohlo vyústit v odbornou publikaci.

Samuel Mičo postupoval systematicky a pečlivě. Pro úspěšné vypracování práce nastudoval řadu pokročilých konceptů ze statistiky a z teorie náhodných matic. K analýze dat napsal vlastní program v jazyce Python. Stojí také za zmínku, že analýzu začal provádět na datech z kompilace jaderných hmotností AME2016, avšak ve chvíli, kdy se objevila nová verze AME2020 (na což sám upozornil), své výsledky přepočítal a upravil, aby odrážely nejnovější experimenty. Vzhledem k aktuální pandemii celou práci vypracovával „na dálku“, s čímž si výborně poradil.

Práce je psána ve slovenském jazyce, necítím se tedy povoláný k tomu hodnotit její jazykovou úroveň. Po formální stránce práci nemám co vytknout. Vlastní text je napsán přehledně s jasnou strukturou. Výsledky jsou ilustrovány bohatým a pečlivě zpracovaným obrazovým materiálem. Určitá nejistota je cítit, když se autor snaží zasadit své výsledky do kontextu jaderné fyziky, což je však omluvitelné vzhledem k tomu, že teorie atomového jádra je náplní až pokročilých přednášek magisterského studia.

Kontrola na plagiátorství neodhalila žádnou zásadní shodu. Sám mohu prohlásit, že všechny autorovy prezentované výsledky jsou původní.

S ohledem na všechny výše uvedené skutečnosti doporučuji uznat práci Samuela Miča jako bakalářskou a ohodnotit ji stupněm *výborně*.

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhují hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 19.8.2021

Pavel Stránský