

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jaroslav Říha

Název práce: Využití Bayesovské statistické analýzy v částicové fyzice

Studijní program a obor: Fyzika, obor obecná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Jiří Novotný, CSc.

Pracoviště: ÚČJF MFF UK

Kontaktní e-mail: novotny@ipnp.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:

Předkládaná práce se zabývá aplikací Bayesovské statistické analýzy na problém určení parametru Lagrangiánu chirální poruchové teorie, tedy efektivní teorie kvantové chromodynamiky (QCD) v oblasti nízkých energií, která popisuje dynamiku nejlehčích hadronů. Práce se soustřeďuje na efektivní vazbovou konstantu L_5 , která je parametrem uspořádání spontánního narušení chirální symetrie QCD, a na parametr Y , který souvisí s tzv. kvarkovým kondensátem. Jako vstupní data používá autor rozpadové konstanty pseudoskalárních mezonů, které jsou citlivé zejména na parametr L_5 . Výsledkem práce je pravděpodobnostní rozdělení ve fázovém prostoru těchto parametrů, umožňující vyloučit některé oblasti parametrů na úrovni 2σ .

Práce je členěna do čtyř kapitol, z nichž první dvě představují teoretický úvod do Bayesovské analýzy a dva typické příklady aplikace Bayesova teorému. Přes svou relativní stručnost výstižně prezentují základní ideje a mohou být užitečné i nespecialistovi pro rychlé seznámení s touto metodou. Třetí kapitola krátce komentuje potřebný fyzikální background, tj. resumovanou variantu chirální poruchové teorie. Ačkoliv tato oblast zdaleka přesahuje učivo třetího ročníku a přestože autor ještě neabsolvoval přednášku z kvantové teorie pole, která by mu umožnila pochopit tuto tematiku do hloubky, je tato kapitola sepsána věcně správně, což svědčí o dobrém kvalitativním pochopení základních myšlenek. I v tomto případě by mohla tato kapitola posloužit nespecialistovi jako rychlý úvod do problematiky. Čtvrtá kapitola prezentuje vlastní autorovy výsledky. Je zde podrobněji popsán postup výpočtů, jejichž výsledky jsou presentovány formou grafů jednotlivých pravděpodobnostních rozdělení. Výsledky odpovídající různým použitým vstupům jsou následně navzájem porovnány a diskutovány, a to i vzhledem k existující literatuře. Tato kapitola je technického rázu, možná by si zasloužila přehlednější členění a občas i podrobnější komentář (zvláště se to týká popisu obrázků, pro pohodlí čtenáře by možná bylo dobré také vyznačit výsledky starších fitů přímo do CL grafů), nicméně obsahuje všechna potřebná fakta. Výsledky jsou zajímavé, ukazují např. na nekompatibilitu starších dat pro rozpadovou konstantu η mezonu a z literatury známého tzv. free fitu. Práci považuji za zdařilou, nejen po věcné ale i po formální stránce, a to i přes drobné tiskové chyby. Autor prokázal schopnost naučit se a pochopit nové metody a úspěšně je aplikovat na netriviální konkrétní případ, s přehledem zvládl komplikované numerické výpočty a dobře se zorientoval v netriviální problematice. Navrhuji proto uznat práci jako bakalářskou a hodnotit známkou výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Ve vaší analýze používáte jako prior pro Y jednoduché rovnoměrné rozdělení v intervalu $(0, 2.5)$. Zkoušel jste tento prior nějak modifikovat, případně odhadnout, jak jsou vaše výsledky na tvar prioru citlivé?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze 24.5.2019

J. Novotný