

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Lucia Kapitánová
Název práce: Study of the time-dependent CP violation at the Belle II experiment
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Radek Žlebčík, Ph.D.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: zlebcik@ipnp.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:

Lucia se věnuje práci spojené s experimentem Belle II již od své bakalářské práce. V rámci své diplomové práce se pak plně začlenila do pracovní skupiny Belle II na našem ústavu a mimo práce na samotném tématu diplomové práce také sloužila mnoho shiftů na PXD detektoru a přispěla tak k hladkému nabírání dat v době pandemie koronaviru.

V samotné práci se Lucia zabývá měřením rozdílu dob života B -mezonů (Δt) z rozpadu $\Upsilon(4S)$ rezonance v procesu $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(4S) \rightarrow B\bar{B}$. Přesné měření této veličiny je klíčové nejen při měření narušení CP symetrie, ale i pro při měření oscilační frekvence $B-\bar{B}$ či doby života B mezonu.

V první části své práce Lucia na datech a Monte Carlo simulaci studovala, jaký vliv na přesnost měření Δt má znalost pravděpodobnostního rozdělení $\Upsilon(4S)$ vertexů (tzv. beam spotu). Lucia potvrdila, že nová přesněji kalibrace beam spotu zlepší přesnost měření Δt , zatímco stará kalibrace dostupná v roce 2020 žádné výhody nepřináší.

Ve druhé části se Lucia zabývala časovou rozlišovací funkcí, která popisuje efekty rozlišení detektoru : Δt rozdělení na detektorové úrovni je konvolucí fyzikálního rozdělení s touto rozlišovací funkcí¹. Lucia zjistila, že jí studovaný tvar rozlišovací funkce dobře popisuje efekty detektoru a umožňuje přesné měření doby života B mezonu i při mnohem vyšší statistice dat, než jaká je v současnosti k dispozici. Studium 9 rozpadových kanálů bylo zjištěno, že stejná parametrizace rozlišovací funkce lze použít jak pro rozpady neutrálních, tak nabitých B mezonů, samotné hodnoty parametrů pak byly pro neutrální a nabitě B mezony různé. Naopak hodnoty parametrů pro různé rozpadové kanály neutrálních (nabitých) B mezonů byly v rámci chyby identické.

Výsledky studie, které Lucia několikrát prezentovala na kolaboračních setkáních, představují důležitý příspěvek k připravovanému měření oscilace B mezonů. Rozsah práce je přiměřený a nemám k ní významnější připomínky.

Práci:

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěla

Místo, datum a podpis vedoucího:



Praha, 16. června 2021

¹Až na malou korekci na pohyb B mezonů v $\Upsilon(4S)$ systému.