

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Pavel Váňa
Název práce: Study of charmonia production and radiation at the LHC
Studijní program a obor: Fyzika, Jaderná a subjaderná fyzika (FJF)
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Vojtěch Pleskot, Ph.D.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: pleskot@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 oponenta:

Pavel Váňa se v rámci své diplomové práce začlenil do pracovní skupiny ATLAS na ÚČJF. Konkrétně do skupinky zaměřující se na zpracování dat ze srážek těžkých iontů na urychlovači LHC. Ve své diplomové práci se zabýval měřením diferenciálního účinného průřezu prompt a non-prompt produkce částic J/ψ a $\psi(2S)$ v pp srážkách při těžišťové energii 5,02 TeV. Zaměřil se na srážky, v nichž se daná charmonia rozpadají na pár mionů. Jedná se o předstupeň pro měření téhož ve srážkách těžkých iontů. Pavel Váňa ve své práci pěkně shrnul základní poznatky o kvantové chromodynamice a o různých modelech produkce charmonií.

V první části své práce studoval Pavel Váňa detaily produkce částice J/ψ , jak jsou simulované v MC generátoru Pythia. Studoval věci, jako je závislost energie přechodového stavu $c\bar{c}$ na počtu gluonů vyzářených při přechodu z tohoto stavu do fyzikálního stavu J/ψ . Ve druhé části diplomové práce Pavel Váňa prezentoval strategii a výsledky měření diferenciálního účinného průřezu prompt a non-prompt produkce částice J/ψ . Nízká statistika použitého vzorku dat nedovolila udělat totéž pro částici $\psi(2S)$.

Pavel Váňa ve své práci dobře popsal použitý model (tj. probability density function), z jehož naftovaných parametrů se počítá diferenciální účinný průřez produkce J/ψ a $\psi(2S)$. Tento model bude patrně potřebovat jistý update, ale první výsledky s ním dosažené vypadají slibně. Tyto výsledky srovnal Pavel Váňa s obdobným měřením experimentu ATLAS, které bylo provedené na datech z roku 2015.

Podle mého názoru udělal Pavel Váňa důležitou práci a její rozsah je zcela přiměřený času, který má diplomant k dispozici. K práci nemám žádné významnější připomínky.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Mohl byste detailněji popsat, jak jste počítal „acceptance correction“? Např. jestli používáte výhradně „truth-level“ proměnné, jakou „acceptance correction“ používáte v oblasti hmot párů mionů pod 3,2 GeV, resp. nad 3,5 GeV, apod.
- Chápu správně, že zanedbáváte efekty migrace eventů mezi oblastmi s různými p_T a rapiditou páru mionů? Pokud ano, mohl byste toto zanedbání krátce kvalitativně odůvodnit?
- Rovnice 4.5: Jaká je fyzikální motivace definovat funkce f_i jako součet funkce Crystal Ball a gausiánu?
- Obr. 4.26, 4.27: Proč potřebujete normalizovat vámi změřený diferenciální účinný průřez? Jaká je hodnota použitého normalizačního faktoru? Odkud pochází rozdílná normalizace vašeho spektra a spektra změřeného v roce 2015?
- Obr. 4.27, 4.29: Je známé, proč Pythia popisuje účinný průřez produkce $\psi(2S)$ mnohem lépe než u J/ψ ?
- V první části své práce studujete detaily produkce J/ψ popsané v generátoru Pythia. Jaká je důvěryhodnost těchto detailů, když ani účinný průřez produkce J/ψ nepopisuje Pythia správně?

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 31. května 2022

