

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Pavel Váňa
Název práce: Studium elektromagnetických procesů v ultra-periferálních srážkách těžkých iontů na Velkém hadronovém urychlovači
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly oponenta: Dr. Michaela Mlynáriková
Pracoviště: Department of Physics, Northern Illinois University
Kontaktní e-mail: michaela.mlynarikova@cern.ch

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 sa vo svojej bakalárskej práci zaoberal štúdiom elektromagnetických procesov vznikajúcich počas zrážok ťažkých iónov na Veľkom hadrónovom urýchľovači (LHC) v Európskej organizácii pre jadrový výskum (CERN). Urýchľovač LHC bol primárne navrhnutý pre protón-protónové zrážky, ale je schopný urýchľovať aj ťažké ióny, napríklad jadrá olova (Pb). Ich zrážky nám dovoľujú skúmať špecifické javy, akým je napríklad vznik kvark-gluónovej plazmy (QGP). V prípade, že spolu zainteragujú elektromagnetické polia urýchlených iónov, môže dochádzať aj k elektromagnetickej interakcii. Vtedy vznikajú procesy ako $\gamma\gamma \rightarrow \ell^+\ell^-$ mimo oblasti QGP a pár leptónov môžeme použiť ako elektromagnetickú sondu, ktorá preniká QGP z vonku. Cieľom práce bolo reprodukovať výsledky publikácie o meraní akoplanarity páru miónov produkovaných v Pb+Pb zrážkach experimentom ATLAS za použitia jednoduchého modelu.

Uvažovaný geometrický model popisuje zrážku jadier olova ako zrážku dvoch tvrdých sfér, pričom v prekryvovej oblasti týchto sfér sa predpokladá vznik QGP. Tento model pracuje s dvomi konfiguráciami - s konfiguráciou "z vonku", ktorá simulovala vznik miónov mimo prekryvovú oblasť jadier a ich následný prechod QGP, a s konfiguráciou "z vnútra", ktorá simulovala vznik tvrdého procesu (jetu) vo vnútri prekryvovej oblasti a jeho následný prechod QGP. Pre model nárastu akoplanarity autor predpokladal lineárnu alebo kvadratickú závislosť rozšírenia akoplanarity na dĺžke dráhy častice. Udalosti generované pre vyššie uvedené konfigurácie boli porovnané s dátami zaznamenanými detektorom ATLAS v rokoch 2015 a 2018 počas Pb+Pb zrážok s ťažiskovou energiou $\sqrt{s_{NN}} = 5,02$ TeV.

Oceňujem voľbu skúmanej problematiky, pretože analýza dát zo zrážok ťažkých iónov je veľmi aktuálna téma. V roku 2017 kolaborácia ATLAS po prvý raz priamo pozorovala rozptyl svetla na svetle a to práve v ultra-periferálnych zrážkach ťažkých iónov na LHC. Odbornú úroveň práce hodnotím ako veľmi vysokú. Autor preukázal pochopenie danej problematiky a schopnosť pracovať so softvérom používaným pre analýzu dát vo fyzike vysokých energií, čím splnil zadanie práce. V práci sa nachádza minimálne množstvo vecných chýb a formálna úroveň práce je vynikajúca. Navrhujem hodnotenie stupňom výborne a po úspešnom zložení štátnej skúšky navrhujem aby bol študentovi udelený titul Bakalár.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- V práci spomínate, že gluón sa vyskytuje v ôsmich farbách, tak sa ponúka otázka, či gluón nesie iba jednu farbu alebo kombináciu farieb?
- Mohli by ste prosím vysvetliť ako súvisí centralita zrážky s celkovou priečnou energiou E_T ?

Práci:

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:



Ženeva, 21. srpna 2020