

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Radim Dvořák

Název práce: Energetická závislost hadronové struktury v rámci kvantové chromodynamiky

Oponent: Mgr. Michal Broz Ph.D

Vnútro hadrónov je tvorené dynamickou štruktúrou interakcií medzi kvarkami a gluónmi. Túto štruktúru je možné skúmať pomocou produkcie vektorových mezónov kedy sa virtuálny fotón rozprtyľuje na jednom z partónov. Výpočtom účinných prierezov takýchto procesov a ich súvisom s vnútornou štruktúrou hadrónu sa zaoberá predkladaná bakalárska práca.

Práca je rozdelená do troch kapitol. V úvodnej kapitole sa autor venuje zhrnutiu základných vlastností kvantovej chromodynamiky, štruktúrnych funkcií a s nimi spojeného nepružného rozptylu ako aj evolučným rovniciam DGLAP a BFKL. Druhá kapitola je zameraná na popis produkcie vektorových mezónov, čo je experimentálny nástroj, ktorý sa autor chystá použiť k skúmaniu vnútornej štruktúry hadrónov. Autor predstavuje priblíženie farebného dipólu a takzvaný hot-spot model, ktoré použije v záverečnej kapitole pri pokuse popísať dáta z experimentov H1, ZEUS a CMS.

Poslednú kapitolu tvoria výsledky vypracované samotným autorom. Praktická časť práce pozostáva výpočtu účinných prierezov fotoprodukcie vektorových mezónov ρ , ϕ a J/ψ . Sú použité dva modely pre konvolúciu vlnových funkcií a tri modely pre výpočet dipólového účinného prierezu. Týchto šesť kombinácií sa porovnáva s experimentálnymi dátami nameranými pre tri mezóny pri rôznych virtualitách v závislosti na Madelstamovej premennej t a ťažiskovej energii W . Všetko je následne spočítané aj v hot-spot modeli. Výsledkov je teda úctyhodné množstvo, štrnásť obrázkov plus ďalších deväť pre hot-spot model, pričom skoro všetky obsahujú viaceré datasey (štyri až osem) zodpovedajúce rôznej virtualite Q^2 . Všetky porovnania sú však zrozumiteľne okomentované a rozdelené do vicerých sekcií, čím autor zaistil že sa čitateľ nestratí v záplave výsledkov. V kapitole je badať logická štruktúra a porozumenie predkladateľa svojej práci.

Predložené pojednanie je na dobrej odbornej úrovni a bolo svedomito vypracované. Práca na prvý pohľad pôsobí útlým dojmom, ale po prečítaní zaujme svojou ucelenosťou a kompatnosťou. Práca miestami pripomína vedecký článok, čo považujem za pozitívum. Autor sa vyhol prílišnej rozvláčnosti a jalovým pasážam ktoré by neboli nutné k pochopeniu práce. Téma práce je aktuálna a použité techniky sú v súlade so štandardom zavedeným vo fyzike vysokých energií. Čitateľ nadobudol dojem, že autor získal vhlad či už do základov kvantovej chromodynamiky alebo produkcie vektorových mezónov a teda, že bakalárska práca splnila svoj účel.

Prácu doporučujem k obhajobe a navrhujem hodnotenie A (výborne)

V Prahe dňa 24. 8. 2021

Mgr. Michal Broz Ph.D