

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Produkce mezonu D_0 v $p+Au$ a $p+p$ srážkách na experimentu STAR
Jméno autora:	Bc. Michal Svoboda
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra fyziky
Oponent práce:	RNDr. Jan Smolík, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	KDAIZ FJFI ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma se dotýká zajímavé a v současnosti velmi živé problematiky srážek těžkých iontů a studia projevů kvark-gluonové plazmy. Studium srážek $p+p$ a $p+Au$ poskytuje referenční informace k oddělení efektů způsobených kvark-gluonovou plazmou od zbývajících produkčních mechanismů. Téma obsahuje rešeršní část a část zaměřenou na zpracování dat. Obě části jsou poměrně netriviální. Seznámit se a pochopit problematiku kvark-gluonové plazmy s celou řadou jejích efektů a zároveň zvládnout analýzu dat v komplexním prostředí velkého experimentu s řadou subdetektorů je náročné téma.	

Splnění zadání	splněno s výhradami
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Domnívám se, že práce v oblasti rešeršní převyšuje svojí šíří původní zadání. V části experimentální naplňuje body týkající se rekonstrukce D_0 mezonu. Bohužel již nedochází k aplikaci metod strojového učení. Toto ovšem souvisí s tím, že se nepodařilo, kromě jednoho případu, v datech nalézt požadovaný signál. Bylo by nutné se zaměřit na vylepšení původní analýzy a zřejmě i připravit simulace dat. Toto je ovšem již zcela mimo časový rámec, který k vypracování diplomové práce student má. Proto nesplnění tohoto bodu nepovažuji za problematické	

Zvolený postup řešení	vhodný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Byť se hledaný signál ve většině analýz nepodařilo najít, považuji zvolený postup za logický. Diplomant postupoval podle úspěšné analýzy, která byla provedena na dřívějších datech. To, že u nových dat výsledek nepřinese nemohl tušit. Naopak i informaci o nepoužitelnosti původní metody lze považovat za důležitý výsledek.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborně je práce na velmi dobré úrovni. Diplomant prokázal schopnost čerpat z odborné literatury i zvládnout netriviální analýzu dat. Doporučil bych ale dbát na přesnost ve vyjadřování a uvědomění, že ne každý čtenář je expert na experimenty těžkých iontů. Takovým koncentrovaným (ovšem i vyjímecným) příkladem je strana jedenáctá obsahující ne úplně zřejmou definici centrality, hodně zevšeobecňující definici účinného průřezu a obecné tvrzení o Lorentzovské invariantnosti transverzální hybnosti – toto platí pouze v případě její „transverzálnosti“ vůči směru Lorentzovi transformace (což je samozřejmě v experimentech na vstřícných svazcích obvyklé).	

Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána anglicky na velmi dobré úrovni. Na tak rozsáhlou práci je zde jen malé množství překlepů. Rešeršní část diplomant pojal velmi ze široka, což muselo být velmi časově náročné. Ale toto hodnotím velmi kladně. Co ubírá na čtivosti je, podle mne, ne zcela vhodné umístění kapitoly druhé s popisem experimentu mezi úvod do fyzikální problematiky a kapitolu o projevech chladné jaderné matérie. Z formálního hlediska bych vytkl zalamování řádků v odkazu na obrázek (viz strana 17, poslední řádek) či mezi hodnotou a jednotkou (strana 55, řádek 4). V práci je použito velké množství obrázků a občas dochází k odkazování na poměrně vzdálený obrázek. V případě obrázků typu 5.8 – 5.11 bych doporučil jejich spojení do jednoho – ušetříte celou řadu téměř identických popisek. Obrázek typu 5.17 trpí neviditelností fitu.	
Výběr zdrojů, korektnost citací	výborné
<i>Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Diplomant využívá aktuální zdroje, pracuje s nimi korektně, převzatý text a obrázky jsou řádně citovány. Jen počet uváděných zdrojů – 178, mi přijde přehnaný.	
Další komentáře a hodnocení	
<i>Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>	
Práce přináší ucelený přehled problematiky využití c kvarku jako sondy do vlastností kvark-gluonové plazmy a zároveň kolaboraci STAR přináší informaci o nutnosti hledání nových metod analýzy dat.	

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práce je na velmi dobré úrovni s drobnými chybami, které jsou u tohoto typu obvyklé. Rešeršní část je pojata velmi široce, což velmi oceňuji, ale nepodařilo se ji poskládat do dokonale čitelného celku. V experimentální části diplomant zvládl provést netriviální analýzu dat, což hodnotím velmi kladně.

Diplomanta bych se rád zeptal, jakou měl představu o způsobu použití metod strojového učení, jaký je současný stav a popř. možnosti simulací ve studované problematice rekonstrukce D mezonu z dat experimentu STAR. Jste si jist, že z obrázku 4.13 vyplývá, že jaderný modifikační faktor pro c-mezony je menší než pro nabitě částice?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 23.1.2023

Podpis:

