

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- ✘ posudek vedoucího
- ✘ diplomové práce

Autor: Bc. Michael Pešek

Název práce: Low temperature polarized target for spin structure studies of nucleons at COMPASS

Studijní program a obor: Fyzika
Studijní obor: fyzika kondenzovaných soustav a materiálů
Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího: Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.
Pracoviště: Katedra fyziky nízkých teplot
Kontaktní e-mail: miroslav.finger@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/oponenta:

Předložená diplomová práce je věnována aktuálním fyzikálním a návazným technologickým otázkám práce a využití nízkoteplotního polarizovaného terče ve fyzikálních experimentech v oblasti studia spinové struktury nukleonu v experimentu COMPASS na protonovém synchrotronu CERN.

Konkrétně je práce zaměřena na čtyři základní oblasti: (1) V kontextu současného studia spinové struktury nukleonů v experimentu COMPASS je vyložena koncept hluboce nepružného rozptylu (DIS) leptonů na nukleonech a koncept plánovaného v experimentu COMPASS vůbec prvního polarizovaného experimentu typu Drell Yan (DY) s využitím svazku pionů a terče příčně polarizovaných nukleonů. Je uveden koncept současného popisu spinové struktury nukleonu a odpovídajících spinových pozorovatelných veličin nezbytných k jejich experimentálnímu určení; (2) Je zdůrazněna klíčová úloha nízkoteplotního polarizovaného terče nukleonů pro studium jejich spinové struktury v experimentu COMPASS. Jsou vyloženy teoretické principy práce polarizovaného terče, dynamické jaderné polarizace pomocí „solid“ efektu a koncept spinové teploty; (3) V detailech je popsán experiment COMPASS a osvětlen význam polarizovaného terče jako klíčové součásti komplexu COMPASS pro studium spinové struktury hadronů. Na základě provedené za účasti autora diplomové práce fyzikální analýzy činnosti stávajícího polarizovaného terče byla navržena modifikace jeho nízkoteplotního systému, vysokofrekvenčního systému a systému jaderné magnetické rezonance pro nový Drell Yan experiment COMPASS a uvedeny první výsledky testů provedených úprav; (4) Zde jsou uvedeny původní fyzikální výsledky provedené autorem analýzy měření polarizace terčových jader nukleonů v experimentech COMPASS uskutečněných v letech 2010 a 2011. Tyto výsledky autora byly základem pro získání několika důležitých fyzikálních výsledků určení Collinsovy a Siversovy asymetrie z měření uskutečněných s příčně polarizovanými nukleony v roce 2010 a asymetrie A_1 z měření provedených s podélně polarizovanými nukleony v roce 2011. Zde je též podrobně popsána použitá diplomantem metodika zpracování výsledků, získávání hodnot veličin polarizace nukleonů a odpovídajících statistických a systematických chyb.

Práce má vysokou úroveň prezentace současného teoretického popisu spinové struktury nukleonů a experimentálních možností jejich ověřování v experimentech typu Drell Yan a nepružného rozptylu leptonů na nukleonech. Autor prokázal, že se velmi dobře orientuje v široké škále současného fyzikálně a technologicky náročného experimentu, jakým je experiment COMPASS a dovede jeho možnosti tvůrčím způsobem rozvíjet. Výsledky práce autora jsou pro realizaci programu DIS a DY na COMPASS v CERN významným přínosem. Je třeba vyzdvihnout, že práce je napsána v angličtině na velmi vyspělé úrovni, s řadou názorných obrázků a grafů, a tím bude dostupná široké mezinárodní odborné veřejnosti.

Výsledky získané diplomantem jsou do současné doby součástí tří publikací:

- 1) Transverse target spin asymmetries in exclusive ρ^0 muoproduction
<http://cds.cern.ch/record/1604430>
[arXiv:1310.1454](https://arxiv.org/abs/1310.1454) ; CERN-PH-EP-2013-191 (submitted to Phys. Let. B)
 - 2) Measurement of azimuthal hadron asymmetries in semi-inclusive deep inelastic scattering off unpolarised nucleons
<http://cds.cern.ch/record/1641948#>
[arXiv:1401.6284](https://arxiv.org/abs/1401.6284) ; CERN-PH-EP-2014-009 (submitted to Nucl. Phys. B)
 - 3) A high statistics measurement of transverse spin effects in dihadron production from muon-proton semi-inclusive deep-inelastic scattering
<http://cds.cern.ch/record/1644777#>
[arXiv:1401.7873](https://arxiv.org/abs/1401.7873) ; CERN-PH-EP-2014-013 (submitted to Phys. Let. B)
- A byly prezentovány diplomantem na mezinárodní konferenci a publikovány ve sborníku konference:
- 4) 2013 International Workshop on Polarized Sources, Targets & Polarimetry (PSTP), University of Virginia, USA, September 9 - 13, 2013
M. Pesek. [Compass polarized target for Drell-Yan](#)

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 19.05.2014