

Doktorská práce pod dvojím vedením

Název: Studium spinové struktury nukleonu s pomocí procesu Drell–Yan v experimentu COMPASS

Autor: Jan Matoušek

Abstrakt:

Struktura nukleonů je v současné době popisována pomocí partonových distribučních funkcí závislých na příčné hybnosti (TMD PDF), které zobecňují kolineární PDF a zohledňují spin a příčnou hybnost partonů. Nedávná měření produkce hadronů v hluboce nepružném rozptylu (SIDIS) leptonů na příčně polarizovaných protonech, provedená na experimentech HERMES a COMPASS, přinesla důkazy platnosti tohoto modelu. Nicméně, je důležité studovat také další reakce, jako jsou tvrdé srážky protonů a proces Drell–Yan.

Například, Siversova TMD PDF, která popisuje korelaci spinu nukleonu a příčné hybnosti kvarku a projevuje se jako Siversova asymetrie, by měla mít opačné znaménko v procesech Drell–Yan a SIDIS. V roce 2015 COMPASS naměřil Drell–Yan proces s příčně polarizovaným terčem $\pi^- p^\uparrow \rightarrow \mu^- \mu^+ X$, aby tuto předpověď jako první ověřil. Výsledky byly nedávno publikovány. Hlavním tématem mojí práce je první měření spinových asymetrií vážených příčnou hybností mionového páru ze stejných dat. Vážené asymetrie doplňují ty klasické, jejich výhoda spočívá v absenci konvoluce přes vnitřní příčné hybnosti kvarku a antikvarku. Toto měření je detailně popsáno a výsledky jsou porovnány s výpočtem, založeným na extrakci Siversovy funkce z nedávno publikovaného měření vážené Siversovy asymetrie v SIDIS.

Kromě toho práce obsahuje teoretický úvod a popis experimentu, s důrazem na polarizovaný terč a jeho monitorovací systém, na kterém jsem se podílel. Konečně je v práci zahrnuta i kapitola popisující první analýzu dat provedenou v rámci mého doktorského studia, měření Siversovy asymetrie v produkci J/ψ v SIDIS, která souvisí se Siversovou funkcí gluonů.

Klíčová slova:

struktura nukleonu, partonové distribuce, Drell–Yan, J/ψ , SIDIS, COMPASS