

Oponentský posudek na práci Mgr. Jana Kašpara „Elastic scattering at the LHC“

Disertace se věnuje aktuální problematice měření elastického účinného průřezu v interakcích protonů s protony v experimentu TOTEM na urychlovači LHC v CERN. Mohlo by se zdát, že není nic jednoduššího než pochopit takový prostý proces jakým je pružný rozptyl. Je však třeba mít na paměti, že elastický rozptyl je difrakční proces, na který nelze aplikovat díky nepřítomnosti tvrdé škály principy kvantové chromodynamiky, která se tak osvědčila při popisu interakcí s tvrdou škálou. K popisu pružného rozptylu bylo vyvinuto na základě Regge modelu nebo eikonálního formalismu mnoho alternativních modelů. Vzhledem k tomu, že měření na experimentu TOTEM rozšiřuje naše poznání do oblastí energií dříve nedosažitelných, můžeme analýzou dat získat odpověď na to, který z existujících modelů aspiruje na jejich nejlepší popis.

Předkládaná práce se skládá z pěti kapitol. V první kapitole se uvádí teoretický přehled vztahující se k podávané práci, uvádí se krátký popis relevantních modelů a jejich předpovědi pro energie na LHC. V druhé kapitole následuje popis detektoru TOTEM a vysvětlení optiky protonových svazků. Třetí kapitola se věnuje podrobnému popisu simulací římských hrnců a rekonstrukci drah v nich. Čtvrtá kapitola je věnovaná stanovení alignmentu (vzájemné pozici) římských hrnců, který hraje klíčovou roli při rekonstrukci a zpracování dat. V páté kapitole jsou uvedeny první publikované experimentální výsledky experimentu TOTEM, které jsou srovnány s teoretickými předpověďmi. Závěry jsou velmi zajímavé - ani jeden ze sedmi teoretických modelů není schopen popsat naměřenou závislost diferenciálního účinného průřezu na předaném impulsu t ! Tento výsledek vzbudil obrovský rozruch v komunitě fyziků částic a byl prezentován a komentován na mnoha konferencích.

Práce je napsaná velmi dobrou angličtinou a obsahuje jen minimální množství překlepů. Je více než evidentní, že autor věnoval sepsání práce velkou péčí a to jak po obsahové stránce tak i grafickému zpracování. Nikde jsem nenašla žádné nesrovnalosti v textu ani zavádějící popis. Všechny procedury, zejména v kapitole o alignmentu, jsou popsány tak podrobně, že mohou sloužit jako návod pro podobné experimentální metody. Všechny otázky, které mohou čtenáře práce napadnout, jsou vždy vzápětí vysvětleny. Mohu jen konstatovat, že ačkoliv jsem oponovala již mnoho disertačních prací, s tak kvalitně napsanou prací jsem se ještě nesetkala. Z textu práce nevyplývá úplně jasně, co J. Kašpar konkrétně sám udělal, z kontextu a citací jsem ale pochopila, že je autorem Monte Carlo programu ELEGANT, který generuje pružné interakce protonů a antiprotonů s protony (pro $d\sigma/dt$ předpovězené různými teoretickými modely), že se podstatně podílel na stanovení alignmentu římských hrnců a hlavně se zabýval srovnáním získaných výsledků s předpověďmi sedmi modelů. Při obhajobě bych uvítala, kdyby autor práce svůj příspěvek zřetelněji definoval.

Je potěšitelné, že lidé z vedení experimentu TOTEM (např. Mario Deile) mi potvrdili, že J.Kašpar patří k těm podstatným lidem na experimentu, bez nichž by takto kvalitní výsledky nebyly získány!

Závěrem mohu konstatovat, že práce Mgr. Jana Kašpara splňuje požadavky kladené na disertační práci a proto navrhuji, aby po úspěšné obhajobě byl jejímu autorovi udělen titul PhD.

V Praze 3.února 2012

RNDr. Alice Valkárová, DrSc