

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího     posudek oponenta  
 bakalářské práce     diplomové práce

Autor: Jaroslav Říha  
Název práce: Order parameters of three-flavour chiral symmetry from  $\pi\pi$  scattering  
Studijní program a obor: Částicová a jaderná fyzika  
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: Karol Kampf  
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK  
Kontaktní e-mail: karol.kampf@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 oponenta:

Předkládaná diplomová práce se zabývá studiem  $\pi\pi$  rozptylu. Tento rozpad představuje jeden ze základních procesů pro studium nízkenergetické limity kvantové chromodynamiky. Mnoho teoretických přístupů a technik, které jsou až do současnosti spjaté s tímto procesem, jsou také předmětem a obsahem práce. Jde zejména o chirální symetrii, crossing symetrii, disperzní přístup, Royovy rovnice, Chirální poruchovou teorii.

Hlavním výstupem práce je extrakce tzv. podprahových parametrů  $\alpha_{\pi\pi}$  a  $\beta_{\pi\pi}$  z dat NA48/2 a jejich aplikace k získání informací o parametrech  $X(3)$ ,  $Y(3)$  a  $Z(3)$ . Tyto parametry jsou základními indikátory spontánního narušení chirální symetrie. K extrakci autor použil metody Bayesovské statistiky.

Samotná práce je napsána přehledně a srozumitelně s minimem překlepů (výtku jde například za překlep v poslední větě “ould”). Rozsah je asi spíš střední až menší a myslím si, že některé části měly být detailnější s ohledem na pedagogickou stránku. Jenom namátkou některé moje výtky k textu: co je  $a, b, c, d$  v (1.1); chybějící explicitní definice  $B_{\pi\pi}$  a  $C_{\pi\pi}$  amplitud v (1.16); k pochopení výrazu “Pac-Man” u (1.23) by pomohl obrázek; u rozvoje (1.32) bych doporučoval původní citaci na Stern a spol.; střídání já-my formy; atd.

Práci nicméně považuji vědecky za zdařilou a věřím v její publikační potenciál. Autor pronikl do důležité teoretické oblasti částicové fyziky, propojil teorii s experimentálními měřeními za použití moderních statistických metod. Navrhuji uznat proto práci jako diplomovou a hodnotit ji známkou výborně.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Důležitým výsledkem je diskuze o parametrech  $X(3)$ ,  $Y(3)$ ,  $Z(3)$ . Jaká je naše znalost o parametrech pro  $N_f = 2$ ? (viz. také (4.2))
- Generalizovaná ChPT předpokládá malý kondenzát. Ten je vyjádřen parametrem  $X$ . Lze diskutovat nebo udělat odhad, jak blízko k nule musí být  $X$ , aby mělo smysl uvažovat o Gen.ChPT?
- Paramagnetic inequality vede k malosti  $X$  a  $Z$  pro velké  $N_f$ . Co jejich poměr s rostoucím  $N_f$ ?

## Práci:

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 7. září 2021