

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jan Jerhot

Název práce: Search for axion-like particles at the NA62 experiment

Studijní program a obor: Jaderná a subjaderná fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Prof. Jiří Hořejší, DrSc.

Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK

Kontaktní e-mail: jiri.horejsi@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet 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

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Téma práce je nepochybně aktuální, jelikož experimentální i teoretické zkoumání dosud hypotetických částic axionového typu (axion-like particles, krátce ALP) patří dlouhodobě k jedné z významných linií částicové fyziky za hranicemi standardního modelu. Apriorní zajímavost předložené práce zvyšuje sám o sobě fakt, že byla vypracována v rámci účasti autora na experimentu NA62 v CERN, který v současné době patří mezi nejvýznamnější v dané oblasti. Podstatná část práce je věnována samotnému experimentu, ale poměrně velký prostor je zde také věnován netriviálnímu teoretickému úvodu. Snaha autora o prezentaci teoretického základu „axionové fyziky“ je chvályhodná, ale zdá se, že v této části si vzal příliš velké sousto. Aby byl totiž smysl takového teoretického přehledu naplněn, měl by mít předem nezasvěcený čtenář šanci pochopit vzájemné souvislosti uváděných formulí, což však není vždy splněno. Jako jeden z příkladů lze uvést formuli (2.17) na str. 27, jejíž původ je v kontextu diplomové práce nejasný a vzniká tak nepříjemný logický skok (potenciální zainteresovaný čtenář musí pátrat v další literatuře, která zde navíc není ani kompletně citována). Objasněn není ani vztah (1.57). Teorie v dané oblasti je opravdu pojmově dost náročná, ale autor by měl dbát na to, aby alespoň sám rozuměl logice odvození uváděných formulí. Kromě toho je v této teoretické části několik zjevných chyb, které nejsou pouhými překlepy. Mám na mysli zápis hmotových členů (formule (1.42) a (1.55)) pomocí levých a pravých chirálních komponent fermionových polí a rovněž nesprávné tvrzení o diagonalizaci hmotových matic (formule (1.56)).

Obsah práce tak asi nakonec více ocení experimentální částicový fyzik, jelikož popis experimentu NA62 a módu „beam dump“ pro plánované hledání ALP je skutečně velmi detailní a předložená práce tak může mimo jiné sloužit jako užitečný referenční zdroj pro další zájemce. Je třeba také ocenit to, že autor se úspěšně zapojil do daného prestižního experimentu v CERN a odvedl značný kus práce na studiu efektivnosti triggeru. Přispěl tak svým dílem k určení strategie budoucího hledání dvoufotonových rozpadů ALP. I když část výsledků má negativní charakter (zjištěná ztráta dat, viz str.91), výsledky diplomanta jsou určitě cenné a budou zřejmě využity v dalších fázích realizace experimentu.

Práce je napsána anglicky na slušné úrovni, překlepů a chyb je relativně málo, občas se zde vyskytují „čechoslovakismy“ ve slovosledu.

Celkově má předložená práce velmi dobrou úroveň, bez váhání proto doporučuji přijmout ji jako diplomovou práci k získání titulu Mgr. a očekávám její úspěšnou obhajobu.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Kritické poznámky jsou obsaženy ve slovním vyjádření a diplomant na ně může reagovat během obhajoby

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 3. 6. 2019