

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

☒ posudek vedoucího      ☐ posudek oponenta  
☐ bakalářské práce      ☐ diplomové práce

Autor/ka:      Tomáš Husek  
Název práce:      Search for an Axion in OSQAR Experiment at CERN  
Studijní program a obor:      Fyzika - obecná fyzika  
Rok odevzdání:      2011

Jméno a tituly vedoucího:      Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.  
Pracoviště:      katedra fyziky nízkých teplot MFF UK  
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:**

Jedním z aktuálních problémů současné experimentální subjaderné a astročásticové fyziky je pátrání po hypotetické částici zvané axion. Možnost existence takovéto částice byla předpovězena před více než třiceti léty v souvislosti s řešením otázky narušení CP symetrie v kvantové chromodynamice. Částice takového typu (ALP – axion like particles) mohou hrát důležitou roli v moderních fyzikálních teoriích a navíc jsou též vážnými kandidáty při řešení otázek spojených s existencí temné hmoty. Jedním z předních experimentů v této oblasti, jehož cílem je hledání axionu v oblasti sub-eV energií, je experiment OSQAR v CERN. Experiment je založen na využití interakce laserového záření vysoké intenzity se silným magnetickým polem supravodivých magnetů LHC.

Úkolem Pana T. Huska v rámci jeho bakalářského projektu byla účast na vývoji jednotlivých částí experimentálního komplexu OSQAR (kterými byly laserová technika, kryogenní magnetický supravodivý systém, detekce fotonů pomocí CCD komor), provedení kalibrací a optimalizace měřicích režimů s cílem dosažení maximální hraniční citlivosti aparatury k detekci předpokládaných nových částic. V provedených experimentech v roce 2010 na komplexu OSQAR byly poprvé využity dva supravodivé dipóly LHC, což dovolilo významným způsobem zvýšit hranici citlivosti komplexu k detekci lehkých pseudoskalárních a skalárních částic. Panem T. Huskem byla provedena podrobná analýza naměřených výsledků, zevrubně diskutována požadovaná funkčnost a spolehlivost jednotlivých zařízení OSQAR a analyzovány další možné měřicí postupy.

Významným přínosem práce T. Huska pro další vývoj měřicích režimů s pomocí CCD komor na zařízení OSQAR a pro analýzu získaných výsledků bylo provedení série metodických experimentů na katedře fyziky nízkých teplot MFF UK, zaměřených na detekci s pomocí CCD komory v 2D režimu kosmického záření, které představuje přirozené pozadí pro detekci předpokládaných fotonů, regenerovaných axionů v magnetickém poli. Byla zde jasně prokázána výhoda detekce v 2D režimu oproti režimu 1D, byly navrženy metody vedoucí k potlačení detekčních šumů a vlivu detekce pozadí, ukázány cesty optimalizace časové délky expozic a prokázány přednosti některých odzkoušených způsobů zpracování dat.

Během řešení bakalářské práce prokázal T. Husek, že se dovede dobře orientovat v teoreticky i experimentálně náročných fyzikálních otázkách soudobého fyzikálního experimentu, navíc v mezinárodním prostředí. Pan T. Husek postupoval samostatně, s velkou přesností při přípravě a provádění experimentů, zpracování a vyhodnocování výsledků i sepsování bakalářské práce. Lze vysoce ocenit, že práci napsal v angličtině na dobré odborné úrovni, takže její výsledky mohou být přínosem i pro členy mezinárodní kolaborace OSQAR. T. Husek prokázal potřebné jak teoretické znalosti, tak i experimentální dovednosti nutné ke zvládnutí zadaného náročného úkolu. Považuji jeho práci za vynikající a doporučuji ji k obhajobě.

## **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

**Práci**☒ doporučuji☐ nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**☒ výborně ☐ velmi dobře ☐ dobře ☐ neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 20.05.2011

Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.