

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Development of an algorithm for linear particle track reconstruction in SuperNEMO detector
Jméno autora:	Tomáš Křížák
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	Mgr. Miroslav Macko, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Ústav technické a experimentální fyziky (ÚTEF), ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
<p>SuperNEMO experiment je mezinárodní kolaborací složenou z přibližně 100 expertů hlavně fyzikálního zaměření. Predkladaná práce je venovaná právě tomuto experimentu. Cílem SuperNEMO experimentu je hledání velmi zriedkavého, hypotetického procesu za Štandardným Modelom – bezneutrínového dvojitého beta rozpadu ($0\nu\beta\beta$). Počas tohto rozpadu sa súčasne z jadra uvoľnia dva elektróny. Väčšina detektorov hľadajúcich $0\nu\beta\beta$ meria súčet kinetických energií dvoch elektrónov. SuperNEMO detektor sa oproti väčšine detektorov líši v tom, že obsahuje aj technológiu rekonštrukcie elektrónových trajektórií. Táto technológia umožňuje úplnú rekonštrukciu topológie rozpadu, ktorá je obrovskou výhodou na potlačenie pozadia. Vďaka rekonštrukcii dráh vie SuperNEMO merať kinematické veličiny (napríklad energiu individuálnych elektrónov či uhol medzi elektrónmi) neprístupné ostatným detektorom. Dá sa povedať, že dráhový detektor je vlajkovou loďou SuperNEMO experimentu. Projekt Tomáša Křížáka je zameraný na vytvorenie algoritmu na rekonštrukciu dráh v SuperNEMO detektore. Je to dlhodobější projekt, v ktorého prvej časti (predkladaná bakalárska práca) bolo študentovou úlohou oboznámiť sa s metódou Legendrovej transformácie a overiť či má táto metóda potenciál využitia v SuperNEMO detektore. V bakalárskej práci mal študent za úlohu zoznámiť sa s experimentom a jeho metodológiou, a ukázať, či je táto možnosť rozumná. Nebolo nutné riešiť niektoré detaily, ktoré budú vo finálnom dizajne dôležité. Preto by som odhadol vedeckú náročnosť bakalárskej práce ako „priemerne náročnú“. Keďže tento projekt je dôležitý z pohľadu kolaborácie, bolo dôležité aby práca bola písaná v anglickom jazyku, t.j. aby bola prístupná aj zahraničným kolegom. Zároveň bolo nutné aby práca bola pravidelne prezentovaná na kolaboračných a iných stretnutiach pred členmi kolaborácie. Toto vyvíjalo na študenta, podľa môjho názoru, nadštandardné nároky. Z tohto dôvodu hodnotím celkové zadanie práce na úrovni „náročnejšie“.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Študent Tomáš Křížák podrobne sledoval a splnil všetkých sedem bodov zadania. V niektorých bodoch by som konštatoval dokonca prekonanie očakávaných výsledkov.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	výborná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
<p>Študent bol aktívny, projekt konzultoval priebežne - minimálne dvakrát do týždňa vrátane letného obdobia. Tomáš Křížák takisto aktívne prichádzal s vlastnými nápadmi riešenia rôznych častí algoritmu, čo hodnotím ako</p>	

jednu z najdôležitejších kvalít vo vedeckej práci. Navyše by som ešte podotkol dôležitosť projektu pre kolaboráciu, čo vytváralo nadštandardné nároky na aktivitu Tomáša Křížáka. Myslím si, že aj v tomto prípade obstál výborne, a aj v kolaborácií vládne spokojnosť s jeho doterajšími výsledkami. O jeho kód už prejavili záujem ďalší kolegovia.

Odborná úroveň

výborná

Posuďte úroveň odbornosti záverečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Odbornosť práce hodnotím takisto na výbornej úrovni. Tomáš Křížák využil informácie z doporučenej literatúry a šikovne ich doplnil o svoje vlastné nápady. Za vysokú odbornú úroveň práce svedčí aj fakt, že sa práca Tomáša Křížáka bola schopná presadiť v kontexte medzinárodnej kolaborácie.

Formální a jazyková úroveň

výborná

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Po jazykovej stránke hodnotím prácu kladne. Práca je písaná v anglickom jazyku, navyše vo veľmi dobrej jazykovej kvalite.

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Pri riešení problému zo zadania bakalárskej práce Tomáš Křížák ukázal vysoký stupeň samostatnosti. Bol schopný samostatne vyhľadávať zdroje potrebné k riešeniu jednotlivých parciálnych problémov, s ktorými sa stretol. Z pohľadu citačnej etiky vidím, že autor dával dôraz na odlišenie výsledkov vlastnej práce od výsledkov prevzatých z citovaných materiálov.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

K hodnoteniu by som chcel ešte poznamenať, že okrem splnenia cieľov, ktoré mal Tomáš Křížák vytýčené v práci, sa veľmi aktívne zapájal aj do komunikácie s ostatnými zahraničnými členmi kolaborácie. Toto pomohlo zviditeľniť nielen jeho samého na medzinárodnej úrovni, ale aj ČVUT ako také. Navyše týmto spôsobom zároveň získal mnoho užitočných skúseností v práci vo veľkom medzinárodnom kolektíve. Ako autor poznamenáva v časti „Conclusions“, v roku 2020, ešte pred prácou na zadaní bakalárskej práce, sa takisto zúčastnil na prácach na výstavbe detektora. V rámci jeho fungovania v SuperNEMO kolaborácii teda nadobudol aj praktické experimentálne skúsenosti. Koncom augusta 2023 bude jeho práca odprezentovaná na spoločnom posteru s kolegami zo SuperNEMO na prestížnej medzinárodnej konferencii TAUP vo Viedni.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Chcel by som vyzdvihnúť komplexnosť úloh, ktoré študent Tomáš Křížák musel zvládnuť. Počas riešenia svojho bakalárskeho projektu ukázal nielen základnú schopnosť samostatne vykonať rešerš dostupných zdrojov, ale takisto schopnosť obohatiť tieto novozískané poznatky o svoje nápady. Takisto by som chcel oceniť schopnosť študenta pracovať v medzinárodnom kolektíve. Aktívne sa zapájal do chodu kolaborácie aj individuálne, nielen skrz mňa ako školiteľa. Napokon, oceňujem rozhodnutie písať prácu v anglickom jazyku čo umožnilo prácu



POSUDEK VEDOUCÍHO ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

spřístupniť aj kolegom v kolaborácii. Na záver konštatujem, že prácu považujem za zrozumiteľne napísanú s minimom typografických chýb. Navrhujem uznať predkladanú prácu za bakalársku.

Predloženú záverečnú prácu hodnotím klasifikačným stupňom **A - výborně**.

Datum: 17.8.2023

Podpis: