

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Vojtěch Zívř

Název práce: Ilustrace fyziky mikrosvěta s pomocí programu Pythia

Studijní program a obor: Fyzika, Učitelství fyziky – Učitelství matematiky

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. Mgr. Martin Spousta, Ph.D.

Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky

Kontaktní e-mail: spousta@ipnp.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/opponenta:

Hlavním cílem práce Vojtěcha Zívra je přiblížit fyziku mikrosvěta a zákonů, které v něm panují, širšímu publiku prostřednictvím konkrétních ukázek událostí, které jsou simulované v programu PYTHIA. Program PYTHIA je jedním ze základních nástrojů v částicové fyzice, který je používán v různých modifikacích v podstatě na všech velkých experimentech urychlovače LHC. Autor práce se s tímto programem naučil pracovat a simuloval řadu událostí. Z těchto událostí vybral několik, které začlenil do kontextu základů částicové fyziky, které by měly být předávány žákům na úrovni gymnázia.

Práce je rozdělena do sedmi kapitol. V první a druhé kapitole autor shrnuje vývoj poznání struktury hmoty a interakcí od počátků až po současný stav. Třetí kapitola se věnuje hlavnímu nástroji, který je v současnosti používán pro výzkum fyziky mikrosvěta, kterým je Velký hadronový urychlovač (LHC). Dále autor rovněž popisuje experiment ATLAS, což je konkrétní experiment, který je používán pro detekci srážek na LHC. Kapitoly čtyři až šest jsou technického rázu. Čtvrtá kapitola vysvětluje používaný souřadnicový systém a jednotky a zavádí Feynmanovy diagramy, které poskytují intuitivní vhled do matematicky složitěho popisu interakcí mikročástic. Pátá a šestá kapitola popisují program PYTHIA a jeho nastavení. Sedmá kapitola potom ilustruje konkrétní interakce a zákony, ale i možné využití v praxi, pomocí jednotlivých simulovaných procesů. Těmi jsou beta rozpad (elektroslabé interakce, využití v pozitronové emisní tomografii), rozpad pionu na dva fotony (zákon zachování čtyř-hybnosti), Higgsův boson a jeho objev, rozptyl světla na světlo (nelineární jev kvantové elektrodynamiky), a jety (spršky vznikající díky silné interakci).

Celkově hodnotím práci za zdařilou. Při středoškolském výkladu fyziky mikrosvěta často chybí konkrétní možnost si fyziku „osahat“ a konkrétní, alespoň základní a hrubý, popis toho, jak lidé dospívají k dalšímu poznání v tomto oboru. Předložená práce je jednou, zdařilou možností, jak tyto mezery vyplnit. Jistě by bylo možné tento základ dále vylepšovat. Předložená práce však může být jistě využita jako studijní materiál pro středoškolské učitele fyziky, kteří mají zájem se zdokonalovat ve svém oboru, či pro studenty, kteří mají zájem se něco dozvědět.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Nemám.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

V Praze 23.1.2023

