

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Milan Vaňkát
Název práce: Spinory v Minkowského časoprostoru
Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika
Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Otakar Svítek, Ph.D.
Pracoviště: ÚTF MFF UK
Kontaktní e-mail: ota@matfyz.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:

Student podrobně popsal strukturu Lorentzovy grupy a její dvojnásobné nakrytí grupou $SL(2, \mathbb{C})$. Těžištěm práce je zavedení spinorů v rámci Speciální teorie relativity za použití notace abstraktních indexů. Je ukázána korespondence čtyřvektorů Minkowského časoprostoru a hermitovských spinorů. Dále je shrnut popis elektromagnetického pole ve spinorovém formalismu a vyřešen ukázkový příklad pro pohyb částice v konstantním elektromagnetickém poli. Na závěr je zkonstruována reprezentace spinového vektoru pomocí takzvané vlnky.

Student prokázal pochopení matematicky náročného formalismu spinorové algebry a schopnost použít ho na konkrétní fyzikální systém. Práce obsahuje velmi zdařilé ilustrace a svým rozsahem výrazně překračuje standardní bakalářskou práci.

Jelikož by mělo jít o text vědecký, slušelo by práci menší množství vzletných a poetických formulací. Vzhledem k absenci závěru působí práce trochu neukončeně.

V diagramu na straně 51 je nejasný vztah v a ξ . Relativistická pohybová rovnice (3.46) sice platí pro Lorentzovu sílu, ale neplatí pro obecnou sílu, která může způsobit změnu klidové hmotnosti. V části popisující obecnou dynamiku v STR by měl tedy vystupovat obecně platný vztah.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jak vypadá obecný tvar Maxwellových rovnic ve spinorovém formalismu?

Lze snadno přejít k spinorovému formalismu na zakřiveném prostoročasu a je zde možno použít reprezentaci spinových vektorů pomocí vlnky?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 2.9.2010
