Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

☐ posudek vedoucího ☑ posudek oponenta
☑ bakalářské práce ☐ diplomové práce

Autor: Milan Šrámek
Název práce: Kvaterniony ve fyzice
Studijní program a obor: Fyzika – obecná fyzika
Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: podolsky@mbox.troja.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 oponenta:

Student v bakalářské práci podrobně popsal četné vlastnosti reálných i komplexních kvaternionů a přehledným způsobem nastínil jejich aplikaci ve fyzice, konkrétně v mechanice, elektrodynamice a speciální teorii relativity.

Přestože práce obsahuje známé výsledky, považuji ji za velice hodnotnou. Je sepsána jasně a srozumitelně, a to i přesto že vznikla netriviální kompilací cizojazyčné literatury a má charakter rigorózně budovaného (matematického) textu. Užitečné je zpracování Cayleyho-Dicksonovy obecné konstrukce zdvojených algeber, jež zastřešuje dílčí konstrukce komplexních čísel, kvaternionů, a podobných algeber.

Student evidentně úspěšně pronikl do hlubin složitého matematického formalizmu a zorientoval se v něm. Po formální stránce je práce vypracována velmi pěkně, trochu překlepů jsem nalezl vlastně jen na závěrečných stránkách. Snad bych doporučil přesunout text „Historického přehledu" do Úvodu a místo něj napsat závěr, který v práci chybí.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

K práci nemám žádný zásadní věcný dotaz, ale rád bych požádal o upřesnění některých výrazů, zejména těch, ve kterých je pravděpodobně tisková chyba:

- V Definici 2 na straně 9 je zobrazení $A \times A$. Nemá být $A \to A$?
- Ve výrazu (1.17) na straně 13 není zcela jasné, že obsahuje identifikaci $\hat{\imath} = (0,1)$. Ta je explicitně uvedena až na následující straně 14.
- Požádal bych o jasné vysvětlení použité symboliky pro kvaterniony, ryzí kvaterniony a jednotkové ryzí kvaterniony. Pravděpodobně jsou rozlišeny tučností příslušného symbolu a přítomností stříšky, v textu práce tato konvence ale není explicitně zmíněna. Poprvé jsem na tento problém narazil na straně 21. Student by mohl použitou konvenci objasnit například na Lemmatu 12 uvedeném na straně 25.
- Ve druhém řádku odspoda na straně 29 chybí konec závorky, takže uvedený vzorec není jednoznačně interpretovatelný. Jaká je jeho správná podoba?
- Nemá být na řádku pod vzorcem (2.36) index i od 1 do 3?
- Je rovnice (2.56) kvaternionovou verzí Eulerových rovnic?
- Na řádcích mezi vzorci (3.19), (3.20) a (3.21) je tučné $\boldsymbol{A}$. Nemělo by být obyčejné A?
- Na stránce 44 jsou překlepy. Student by měl zejména opravit přítomnost c (rychlosti světla) a možná i znamének v rovnici (3.26). Také pravá část rovnice (3.27) není zcela v pořádku. V rovnici (3.29) zřejmě chybí faktor -1/2.
- Ve druhém a třetím neočíslovaném vzorci na straně 50 chybí komplexní jednotky j.

Práci
☑ doporučuji
☐ nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
☑ výborně ☐ velmi dobře ☐ dobře ☐ neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: v Praze dne 26. 8. 2010