

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jiří Vreclon
Název práce: De sitterovská speciální relativita
Studijní program a obor: Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: Martin Žofka
Pracoviště: UTF MFF UK
Kontaktní e-mail: martin.zofka@matfyz.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:

Práce je shrnutím definic a některých vlastností faktorových grup, Lieových grup a algeber a Casimirových operátorů v Minkowského a de Sitterově prostoročasu.

Oddíl Motivace v úvodní části práce čtenáře navnadí a ten nabyde dojmu, že se snad dozví víc o cyklické kosmologii. Toto očekávání se však bohužel nenaplní. Domnívám se, že hlavním problémem práce je to, že se fyzikálně nejzajímavějšímu tématu, tedy definici hmoty, věnuje pouze na poslední přibližně půl stránce textu. Jde navíc o práci čistě matematickou, a to povětšinou přehledovou, již fyzika slouží jako motivace.

Vzhledem k častému výskytu překlepů by textu výrazně prospělo, použil-li by autor automatickou kontrolu pravopisu.

Str. 2: Překlep v Einsteinových rovnicích.

Newtonovská fyzika: „Její hlavním nedostatkem je neomezenost rychlosti světla.“ – spíše jde o neinvariantnost rychlosti světla, a tedy nutnost existence preferovaného systému.

Volné parametry teorie: „Budou v ní vystupovat volné parametry Λ a c , které musí být pro daný prostor změřeny.“ – toto tvrzení mi není jasné. Stejně lze přistupovat i k Newtonově gravitační konstantě G , i tu musíme změřit. Navíc rychlost světla v rámci SI neměříme, jde o přesně definovanou hodnotu.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Str. 4: „Pokud tedy ve vesmíru nejsou objekty, které by se pohybovaly po časupodobných křivkách, tak prostoročas nemůže mít pevně definovanou metriku a jediné, co můžeme určit pro daný prostor jsou ony světelné kužely.“ – Pokud nemáme po ruce potřebné měřidlo, znamená to, že daná vlastnost neexistuje? To není výtka vůči této práci, nýbrž vůči Penrose-ovi...

Str. 4: „Proto je potřeba, aby byla naprostá většina energie ve vesmíru uložena v kinetické energii.“ – aby platil výše uvedený argument, nemuselo by jít o veškerou energii?

Které výsledky jsou původní? Jde o důkaz ekvivalence de Sitterova prostoročasu s faktorprostorem $SO(1,4)/SO(1,4)$?

Pokud je Λ nenulovou přírodní konstantou, proč zdůvodňovat definici hmoty pomocí limity, kdy $\Lambda \rightarrow 0$?

Bude pan Vrecion v práci na tomto tématu nějak pokračovat? Pokud ano, půjde i o fyzikálnější pohled, nebo zůstane na matematické úrovni?

Práci

doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 16.8.2021

Martin Kofka