

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Viktor Vařeka
Název práce: Geodetická deviace
Studijní program a obor: Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího: 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:

Student nejprve stručně odvodí standardní rovnici geodetické deviace popisující časový vývoj odchylky dvou blízkých geodetik coby funkce vlastního času, která je určena Riemannovým tenzorem. Poté odvodí obdobnou rovnici pro případ, kdy tyto dvě geodetiky nemají nutně podobné rychlosti. Její výhodou je to, že umožňuje měřit i ty složky Riemannova tenzoru, které se ve standardním případě neprojeví. Dále promítne tuto rovnici na nulovou NP N-ádu nesenou pozorovatelem na dané geodetice, čímž získá veličiny nezávislé na souřadnicích. Následně zavede algebraickou klasifikaci prostoročasů, přičemž v dalším se zabývá geodetickou deviací pouze v prostoročasech typu D a N. Teprve nyní použije Einsteinovy rovnice, díky nimž nahradí komponenty Ricciho tenzoru projekcemi tenzoru energie-hybnosti. Student konečně rovnici geodetické deviace aplikuje na speciální vakuový prostoročas typu II z Kundtovy třídy reprezentující gravitační vlny a demonstuje přítomnost dodatečných členů ve vývojové rovnici pro odchylku blízkých geodetik.

Práce je velice pečlivě zpracována a je vidět, že student problému věnoval nemalé úsilí. Text obsahuje mnoho poměrně náročných výpočtů, takže prokazuje, že autor tématu dostatečně rozumí. Za úvahu by stálo rozpracovat reálnou aplikaci daného matematického aparátu – tedy vzít konkrétní prostoročas a na něm demonstrovat rozdíl řešení standardní a zobecněné rovnice geodetické deviace.

V textu jsem objevil pouze malé množství překlepů – zábavným příkladem je autorovo kulinářské doporučení čtenáři pod relací (1.3). Pozor na velká písmena v bibliografii – problém s použitím .bib: slova s velkými písmeny či celý titul je třeba uzavřít do složených závorek.

Domnívám se, že tato práce se může po doplnění některých bodů zde uvedených stát základem kvalitního článku, a doporučuji ji uznat coby bakalářskou práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Bylo by možné pro ilustraci danou soustavu vyřešit alespoň numericky pro nějakou konkrétní volbu prostoročasu, kde by se projeví odlišnosti od standardní geodetické deviace? Obrázek by jistě napověděl...

Nešlo by při řešení zobecněné geodetické deviace využít řešení standardní – a tedy jednodušší – formy, přičemž oprava by měla formu perturbatione?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 14.6.2023

Martin Fojba