

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: **Rico Gattermann**
Název práce: **Nadsvětelný pohyb v obecné relativitě**
Studijní program a obor: **Fyzika – Obecná fyzika**
Rok odevzdání: **2013**

Jméno a tituly oponenta: **doc. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D.**
Pracoviště: **ÚTF MFF UK**
Kontaktní e-mail: **Pavel.Krtous@utf.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:

V práci se diskutují vlastnosti tzv. Alcubierrovy metriky, jež popisuje prostoročas, který se většinou shoduje s obyčejným Minkowského prostoročasem, obsahuje však navíc jakýsi koridor, skrze nějž se lze podsvětelnou rychlostí přemístit mezi dvěma událostmi, které jsou z hlediska okolního Minkowského prostoročasu položeny prostorupodobně. To lze s trochou nadsázky označit jako „nadsvětelný“ přesun z místa na místo.

Autor studuje vlastnosti Alcubierrovy metriky zkoumáním světelných a časupodobných geodetik. Vykresluje obrázky, které velmi názorně ukazují kauzální strukturu metriky, deformaci pohybu částic v zakřivených stěnách koridoru a dokumentuje vznik jistého typu horizontu oddělujícího oblasti, ze kterých může pozorovatel uvnitř koridoru pozorovat okolní prostoročas. V poslední kapitole se pak krátce diskutuje fyzikální relevantnost zkoumaného prostoročasu.

Autor prokázal, že se seznámil se zadanou metrikou a tvůrčím způsobem byl schopen vizualizovat strukturu odpovídající geometrie. Práce je sepsána přehledně a může sloužit jako dobrý studijní materiál pro další studenty zajímající se o tuto problematiku.

Práce neobsahuje závažnější chyby. Lze snad nalézt jen několik neúplných či nejasných formulací: např. rov. (1.15) plyne z podmínky anihilace metriky jen za předpokladu nulové torze; v rov. (2.13), (2.15) či (2.32), (2.34) byla použita souřadnicová notace, nebyla však specifikována báze, vůči které složky vektorů určeny; v rov. (2.14) a dále nebyl vysvětlen význam nabra operátoru (zřejmě derivace v prostorovém řezu daná indukovanou prostorovou metrikou?), podobně nebyla zavedeno, co znamenají vektory se šipkou (prostorová projekce?). Nejedná se však o věcné chyby ovlivňující výsledky, jen o neúplnost výkladu.

Škoda, že autor nerozšířil svoji diskuzi i na příbuzné metriky studované Krasnikovem, ve kterých je koridor umožňující „nadsvětelné“ cestování trvalý – ty se totiž zdají fyzikálně plausibilnější.

Práci považuji na bakalářské úrovni jako velmi dobrou. Doporučuji ji akceptovat jako bakalářskou práci na MFF UK a navrhuji hodnocení *výborně*.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

V obrázku (2.2b) mě překvapuje uvedená hodnota $t = 0.7$ pro kritický čas. Z obrázku bych spíše vyčetl $t = -1,8$. Jedná se jen o překlep?

Přestože tato otázka je částečně diskutována a zodpovězena v práci, co byste označil za největší „cenu“, kterou ve zkoumaném prostoročase musíme zaplatit za možnost „nadsvětelného“ pohybu?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 30. 8. 2013