

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. Michal Karamazov
Název práce: Exact spacetimes in modified theories of gravity
Studijní program a obor: Fyzika – Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Robert Švarc, Ph.D.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: robert.svarc@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 vedoucího:

Student se v rámci své diplomové práce seznámil s možnými zobecněními Einsteinovy obecné teorie relativity, která jsou založena na modifikacích Einsteinovy-Hilbertovy akce. Vybrané teorie tohoto typu přehledně popsal v kapitole 1 a následně detailně odvodil rovnice gravitačního pole pro širokou třídu akcí odpovídajících obecné funkci Ricciho skaláru a kvadratických invariantů křivosti (kapitola 2).

V kapitole 3 student shrnul konstrukci, vlastnosti a speciální případy geometrií definovaných přítomností netwistující, bezshearové a neexpandující kongruence nulových geodetik. Následně tyto geometrie představují výchozí ansatz pro studium přesných prostoročasů v kvadratické teorii gravitace.

S užitím mezivýsledků uvedených v dodatcích A a B je v kapitole 4 odvozen explicitní tvar rovnic pole pro negyrationové Kundtovy prostoročasy v kvadratické gravitaci. Poté je nastíněna jejich obecná diskuze ve vakuovém případě a podrobně analyzovány geometricky privilegované situace.

V závěrečné kapitole 5 jsou pak zkoumány tyto geometrie v kvalitativně odlišné podtřídě tzv. Lovelockových teorií, konkrétně v Gaussově-Bonnetově gravitaci.

Práce poskytuje řadu netriviálních původních výsledků o přesných Kundtových prostoročasech v kvadratických teoriích gravitace. Možný nedostatek spatřuji pouze v přílišné matematické formálnosti získaných výsledků. Práci by jistě ještě vylepšilo rozšíření výsledků o jejich fyzikální interpretaci kombinované s přímým porovnáním s geometricky obdobnými prostoročasy v Einsteinově teorii.

Závěrem bych chtěl uvést, že se student zorientoval v odborné zahraniční literatuře a prokázal schopnost samostatné tvůrčí práce kombinované s pedagogickým sdělením získaných výsledků. S potěšením proto doporučuji uznat předloženou práci jako diplomovou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Můžete stručně vysvětlit, co jsou tzv. univerzální prostoročasy a jak získaný výsledek pro pp -vlny algebraického typu N v obecné kvadratické gravitaci odpovídá této konstrukci?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 7. června 2017

RNDr. Robert Švarc, Ph.D.