

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jan Kubíček
Název práce: Gravitace ve vyšších dimenzích
Studijní program a obor: Fyzika, Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. Alena Pravdová, Ph.D.
Pracoviště: Matematický ústav Akademie věd České republiky
Kontaktní e-mail: pravdova@math.cas.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:

Známý Goldbergův-Sachsův teorém pro algebraicky speciální Einsteinovy prostoročasy ve čtyřech dimenzích výrazně omezuje geometrické vlastnosti preferovaných nulových směrů. Ve čtyřech a více dimenzích lze tyto nutné podmínky též vhodně vyjádřit pomocí vlastností tzv. optické matice. Kanonická forma optické matice je díky zobecnění (nutných podmínek) Goldbergova-Sachsova teorému již plně známa i v pěti dimenzích. Určení optické matice lze chápat jako první krok v integraci Einsteinových rovnic a ve čtyřech a pěti dimenzích již vedlo ke konstrukci odpovídajících přesných řešení.

Pro dimenze větší než pět zůstává tento problém otevřený, rozřešený je pouze ve speciálních případech (např. typ N v libovolné dimenzi). Také pro netwistující typ III je optická matice známa v libovolné dimenzi. V ČR i v zahraničí byla již provedena řada pokusů o zobecnění tohoto výsledku na twistující případ libovolné dimenze, zatím byly bohužel všechny tyto pokusy neúspěšné.

Proto Jan Kubíček studoval tento problém pro typ III v případě šesti dimenzí. Zadaný problém byl v této práci plně vyřešen. Nad rámec původního zadání diplomové práce byl nalezen ještě tvar optické matice pro typ III v libovolné dimenzi za dodatečných zjednodušujících předpokladů.

V kapitole I je přehledně shrnuta algebraická klasifikace tenzorů a je diskutováno zobecnění Newmanova-Penroseova a Gerochova-Heldova-Penroseova formalizmu do vyšších dimenzí. V hlavní kapitole II jsou nejprve shrnuty již známé výsledky týkající se zobecnění Goldbergova-Sachsova teorému do vyšších dimenzí. Poté následuje shrnutí původních výsledků této práce – tvar optické matice pro Einsteinovy prostoročasy typu III v šesti dimenzích a též částečné výsledky pro Einsteinovy prostoročasy typu III v libovolné dimenzi.

Důkazy a odvození původních výsledků jsou značně technické, a proto byly (včetně výchozích rovnic) přesunuty do devíti dodatků A – I.

Jan Kubíček si rychle osvojil teorii nutnou k řešení problému.

Ač je výsledný tvar optické matice poměrně jednoduchý, jeho odvození z Bianchiho rovnic bylo velmi zdouhavé a náročné. Přes prodlevu, způsobenou rodinnými důvody, se panu Kubíčkovvi podařilo práci zdárně dokončit. Při práci projevil samostatnost, houževnatost, nadšení a tvůrčí přístup k řešení problému.

Závěrem konstatuji, že práci Jana Kubíčka doporučuji uznat jako diplomovou.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: