

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: David Vrba

Název práce: „Spin-spin“ interakce a otázka stacionární rovnováhy binárního systému v obecné relativitě

Studijní program a obor: fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2006

Jméno a tituly vedoucího: doc. RNDr. Oldřich Semerák, Dr.

Pracoviště: UTF

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

Použité metody:

- nestandardní standardní obojí

Aplikovatelnost:

- přínos pro teorii přínos pro praxi bez přínosu nedovedu posoudit

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/oponenta:

Podobně jako v elektrodynamice (a na rozdíl od Newtonovy teorie gravitace) generují v obecné relativitě pohybující se zdroje (proudy) kromě elektrické složky pole i složku magnetickou. V případě dvou rotujících zdrojů umístěných na společné ose to vede k tomu, že kromě coulombického přitahování působí mezi zdroji ještě dodatečná, „spin-spinová“ interakce. V případě souhlasně orientovaných rotačních momentů hybnosti je tato interakce odpudivá, takže vzniká otázka, zda by u některých typů zdrojů nemohla dokonce překonat coulombickou přitažlivost a umožnit v systému stacionární rovnováhu. Na otázku zřejmě neexistuje obecná odpověď (speciálně není zcela jisté, jak odpověď zní pro dvojici černých děr), ale řady výsledků již bylo dosaženo při studiu *konkrétních* řešení Einsteinových rovnic, speciálně tzv. dvojité Kerrovy(-Newmanovy) metriky.

Úkolem práce Davida Vrby bylo sepsat přehled těchto výsledků a ukázat, že spin-spinová interakce se v obecné relativitě projevuje univerzálně – v rámci různých binárních systémů, na úrovni přesných i přibližných řešení. Úkol se v zásadě podařilo splnit. V práci jsou po úvodních partiích zmíněny závěry obdržené pro systém dvou rotujících sférických slupek, dále pro testovací částici v poli rotující černé díry, pro dvě nehmotné částice se spinem a konečně pro binární systém popsany přesným dvojitým Kerrovým či Kerrovým-Newmanovým řešením. Původně jsem měl představu, že diskuse „gravitomagnetických“ efektů a „spin-spinové“ interakce by mohla být „pedagogičtější“ a některé výsledky z literatury probrány o něco podrobněji. Jednak je však tematika pro bakalářskou úroveň poměrně náročná, jednak v předběžných verzích práce se vyskytlo dost nedostatků v celkovém uspořádání, ve formulacích, pravopisu a notaci, takže na prohloubení rozboru nezbyl čas.

Práce však i v této podobě podává pěkný úvodní přehled o zajímavém a nadále živém problému obecné relativity. Doporučuji ji k obhajobě a (po váhání mezi „1“ a „2“) navrhuji hodnocení „výborně“.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 7.6.2006

