

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Zuzana Vlasáková
Název práce: Pole proudových smyček kolem černých děr
Studijní program a obor: fyzika – obecná fyzika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího: doc. RNDr. Oldřich Semerák, DSc.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: oldrich.semerak@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:

Výpočet magnetického pole kruhové proudové smyčky symetricky položené kolem (stacionární a axiálně symetrické) černé díry je pěknou modelovou úlohou na pomezí elektrodynamiky a obecné teorie relativity. Úloha je navíc astrofyzikálně zajímavá pro modely akrečních disků kolem černých děr, protože jednotlivé orbity těchto disků by měly generovat magnetické pole zmíněného typu. Řešení bylo v literatuře přirozeně nejdříve hledáno pro nejjednodušší, Schwarzschildovu černou díru. Výsledky jsou v různých článcích zapsány v dost odlišných podobách a není jednoduše zřejmé, zda odpovídají stejné fyzikální realitě a v jakém přesně jsou vztahu.

Zuzana Vlasáková se v práci seznámila se zmíněnými výsledky z literatury a porovnála je analyticky i na kontrolních numerických vyhodnoceních. Speciálně se zaměřila na chování publikovaných formulí na významných místech, totiž na ose symetrie, v ekvatoriální rovině, v radiálním nekonečnu a na horizontu černé díry. Při ověřování, že všechny skutečně dávají stejné (pouze přeškálované) výsledky, si zároveň vyzkoušela, jak je který z předpisů "šikovný" z hlediska analytických úprav, numerického vyhodnocení a chování na významných místech. Tato zkušenost bude cenná pro plánované budoucí zobecnění úlohy do Kerrova prostoročasu rotující černé díry, jakož i pro možné rozšíření úlohy na případ "akrečního disku", tedy spojitého rozložení kruhových proudových smyček v ekvatoriální rovině.

Autorka zadání práce splnila a výsledky i pěkně a velmi střízlivě sepsala. Pracovala velice samostatně, naučila se mj. dobře zacházet s programem Maple a procvičila si vlastnosti speciálních funkcí a polynomů. Poznávám, že numerickým porovnáním zmíněných vzorců se v minulosti zabýval již jiný můj student (Jakub Pejcha), Zuzana Vlasáková však provedla porovnání nezávisle a navíc také analyticky, včetně posouzení chování ve vybraných lokalitách.

Navrhuji proto, aby předložená práce byla uznána jako práce bakalářská a hodnocena stupněm "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, 9.6.2017