

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Jakub Pejcha

Název práce: Magnetická pole proudových smyček kolem černých děr

Studijní program a obor: fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího: doc. Oldřich Semerák

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky

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:

Jakub Pejcha se ve své práci zabýval porovnáním různých předpisů, které byly v literatuře publikovány jako řešení magnetického pole kruhové proudové smyčky symetricky položené v rovníkové rovině Schwarzschildova prostoročasu. Zaměřil se především na porovnání grafické, na základě vykreslení výsledků, v některých případech se pokusil i o analytický rozbor.

Magnetické pole proudové smyčky kolem černé díry je pěknou úlohou zahrnující obecnou relativitu a elektrodynamiku, navíc přirozenou úvodní úlohou pro studium polí v okolí kompaktních objektů v relativistické astrofyzice. Jakub se seznámil s odbornými články, kde byly porovnávané předpisy předloženy, konkrétně tedy s řešeními příslušného tvaru Maxwellových rovnic ve tvaru rozvoju obsahujících různé ortogonální polynomy a speciální funkce, tato řešení se naučil numericky vyhodnocovat a vykreslovat pomocí programu Maple a při sepisování práce se rovněž naučil ovládat program LaTeX.

Ačkoli „vstřebání“ poměrně složitých rozvoju Jakubovi určitou dobu trvalo a dokončování práce bylo poznamenáno spěchem, podařilo se mu nakonec ukázat, že všechny vzorce z literatury dávají velmi podobné grafické výsledky. O trochu větším problémem bylo Jakuba přesvědčit, aby se více věnoval také porovnání analytickému (myšleno ne-numerickému), speciálně pak zjištění průběhu pole na privilegovaných místech jako na ose symetrie, v ekvatoriální rovině či na horizontu černé díry. (Je spolehlivější a často i účinnější provádět tyto limity „ručně“, poněvadž ve vztazích se při nich obvykle vyskytují singulární výrazy, které se však ve výsledku různě vykrátí, program s tím však bez speciálních instrukcí mívá problémy.) V tomto směru práce zdaleka není ukončená a rozdíly mezi jednotlivými rozvoji by měly být vyjasněny přesvědčivěji. Po stránce formální je teze zpracována rozumně, musel jsem jen Jakuba přesvědčit, aby nepsal o každém článku *v jeho speciální notaci* (tedy o každém v jiné); některé nejednotnosti se nepodařilo zcela odstranit.

Myslím nicméně, že Jakub Pejcha se celkově bakalářské práce zhostil velmi dobře a že se při ní naučil novým věcem, které se budou hodit např. při studiu magnetických polí akrečních disků, ale jistě i jinde. Práci rozhodně doporučuji uznat jako bakalářskou, v hodnocení vážám mezi stupněm „výborně“ a „velmi dobře“; v případě zdařilé obhajoby navrhuji přiklonit se k lepší z těchto možností.

## 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, 29.8.2014