

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Ondřej Hruška

Název práce: Klasická limita relativistických dynamických polí

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Otakar Svítek, PhD

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK

Kontaktní e-mail: ota@matfyz.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/oponenta:**

Předložená práce podrobně rozebírá absenci aberace u gravitačního působení dvou vzájemně se pohybujících těles. Jako motivace slouží poměrně nedávny článek (a reakce na něj), který nepřítomnost aberace mylně vykládá jako důkaz nadsvětelné rychlosti šíření gravitace. Obsah těchto článků je shrnut v první části práce. Ve druhé části je pomocí Liénard-Wiechertových potenciálů rozebrána analogická situace v elektromagnetismu, a to v jeho klasické i relativistické formulaci. Ve třetí a čtvrté části je řešena situace v obecné teorii relativity pomocí speciální třídy řešení, tzv. fotonových raket – ty jsou v práci podrobně rozebrány. Silové působení je zde analyzováno prostřednictvím Christoffelových symbolů. Práce obsahuje i původní výsledky, neboť předchozí závěry zobecňuje do libovolné dimenze a zároveň pro případ kladné kosmologické konstanty  $\Lambda > 0$ .

Student musel nastudovat poměrně pokročilé partie obecné relativity a dokonce byl schopen odvodit nové výsledky. Práce je sepsána přehledně a formulace jsou v naprosté většině jasné a stručné.

Rozdělení práce na část shrnující dosavadní články a část s podrobným rozbořem je zdařilé, ale možná se u shrnutí vyskytuje někdy příliš mnoho detailů, které jsou bez druhé části hůře pochopitelné. V popisu článku [4] by bylo vhodné alespoň stručně zmínit gravito-elektromagnetismus s vhodnou citací a krátce vyložit souvislost metrického popisu gravitace s popisem prostřednictvím potenciálů. Rozbor fotonových raket je rozsáhlý, ale trochu chybí jasnější výklad souvislosti podrobně probíraného plochého prostoročasu v různých zrychlených souřadnicích a řešení ve tvaru fotonových raket. Přestože v práci je uvažován pouze případ  $\Lambda > 0$ , na několika místech je použito značení  $\Lambda \neq 0$ , což může být matoucí.

**Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Vůči jakému pozorovateli jsou analyzovány složky třírychlosti v případě kladné kosmologické konstanty ?

Lze uvedený rozbor prostřednictvím fotonových raket provést i v případě záporné kosmologické konstanty  $\Lambda < 0$  ? Šlo by o triviální zobecnění, nebo by mohlo dojít k nějakým modifikacím ?

**Práci**

doporučuji  
 nedoporučuji  
uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze dne 06.06.2013