

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: **Lukáš Holka**
Název práce: **Plavání prostoročasem**
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. David Kofroň, PhD.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: d.kofron@gmail.com

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/opponenta:

V předložené práci autor rozebírá pohyb jednoho z nejjednodušších možných zobecnění bodové částice – na čínku (dva hmotné body spojené nehmotnou vazbou s externě definovaným časovým průběhem délky) – v centrálním gravitačním poli.

Vzhledem ke komplikovanosti úlohy se uchyluje ke značnému omezení stupňů volnosti (planární pohyb, čínka je vždy radiálně orientovaná).

V přiblížení krátké čínky provede perturbativní rozvoj přesných rovnic a tyto zkusí analyticky řešit, za předpokladu dalšího zjednodušení: kruhové referenční trajektorie. Analytické řešení je ale evidentně nefyzikální, neboť už v půlce periody oběhu má perturbace velikost rovnou oběžné vzdálenosti referenční částice. Přesto autor vynáší graf řešení až do 12-ti period.

Neměl autor zvolit jiný rozvoj?

V dalším textu autor numericky řeší úlohu s kompletním Lagrangiánem. Prvé, co měl však udělat je, řešit též problem jako při poruchovém přístupu – pohyb po kružnici – a mít tak možnost provést srovnání. V průběhu numerických výpočtů se objevuje jakási porucha, kterou se zjevně nesnaží příliš odstranit a doufá, že její vliv bude zanedbatelný, aniž jej jakkoliv kontroluje. V bakalářské práci by se též slušelo alespoň uvést, jaké rovnice se řeší.

Grafy postrádají popis os a nadto mohly být pro lepší přehlednost větší.

V druhé kapitole je stručně popsáno „plavání“ nebodových těles na neeuklidovských varietách. Zde je naprosto nejasné, která část je originálním příspěvkem autora, a která je převzatá. Citovaná literatura dané rovnice neobsahuje, z druhé strany jsou rovnice natolik komplexní, že spíše očekávám, že byly odněkud převzaty.

Třetí kapitola se velmi stručně dotýká (rozuměj: jsou lehce shrnuty známé výsledky) pohybu čínky v poli Schwarzschildovy černé díry.

Úkolem, jak je uvedeno v zadání práce, bylo zkoumat pohyb na pozadí BH s možností zobecnění pro nenulovou kosmologickou konstantu. Jsem toho názoru, že je-li zadání splněno ledva ze třetiny, mělo by to být zdůvodněno.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Mohl by autor srovnat oba přístupy řešení (analytické řešení aproximativních rcí. s numerickým řešením přesných rcí.) pro stejné počáteční podmínky?

Mohl by vyjasnit odkud čerpal v kapitole 2.2?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

Praha, 5.září 2011

David Kofroň