

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Karel Kraus
Název práce: Geodetická dynamika v polích černých děr obklopených disky
Studijní program a obor: Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Martin Čížek, Ph.D.
Pracoviště: UTF MFF UK
Kontaktní e-mail: Martin.Cizek@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 oponenta:

Karel Kraus navazuje na předchozí práce školitele a zabývá se studiem chaosu v pohybu testovacích částic v prostoročasech popisujících hmotný disk v okolí černé díry. Jedná se o rozsáhlou parametrickou studii charakteru pohybu těchto částic v závislosti na různých fyzikálních parametrech modelu. Autor vybavil práci pěkným přehledem nezbytných pojmů z teorie chaosu a základem popisu použitých obecně relativistických modelů studovaných objektů. Stěžejními jsou pak kapitola 3, kde představuje a důkladně testuje použité numerické metody, a kapitola 4, kde podrobně diskutuje Poicarého řezu ilustrující chování dynamiky modelu pro různé parametry modelu. Oceňuji, jak pečlivost otestování numerických přístupů (které, jak se zdá autor sám implementoval, aniž použil program svých předchůdců), tak podrobnost diskuse rozsáhlých výstupů.

Text je po formální stránce i z hlediska logické struktury pečlivě zpracován a našel jsem jen minimální počet překlepů či typografických chyb. Také obrázky jsou velmi pečlivě zpracovány a opatřeny popisky usnadňující orientaci v jejich diskusi. Na práci je možná zarážející, na bakalářskou práci, snad až příliš velký rozsah, ale řekl bych, že není na obtíž, vzhledem k tomu, že úvodní kapitoly 1 a 2 usnadňují orientaci se ve studovaném tématu a stěžejní kapitoly 3 a 4 obsahují cca 40 stran textu, zbytek tvoří rozsáhlá obrázková dokumentace a následuje appendix s parametry modelů a výpočetních metod.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuse:

- 1) V rovnici 1.4 je patrně překlep. Prosím opravit.
- 2) Na straně 51 se mluví o délce kroku 1.2M. To mi na první pohled nepřipadá, jako malý krok. V příkladu s harmonickým oscilátorem byl krok (zdánlivě) o řád menší. Jaké jsou v těchto příkladech poměry délky kroku ku periodě?
- 3) Na straně 58 tvrdíte, že chyba v obrázku 3.7 klesá lineárně. Obrázek je však v logaritmické škále. Jaká je ve skutečnosti závislost chyby na počtu kroků N ? Je toto chování konzistentní s řádem metody?
- 4) Přemýšlel jste na tím nakolik, je podstatná relativistická podstata modelů? Dají se očekávat podobné efekty v klasických modelech geometricky podobných stelárních objektů?

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Velvary 23. 8. 2023