

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Tomáš George Hale
Název práce: Nonlinear Electrodynamics
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Tayebah Tahamtan
Pracoviště: ÚTF MFF UK
Kontaktní e-mail: ttahamtan5@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:

The thesis is about nonlinear electrodynamics (NE) theory (modified Maxwell theory) and includes the history of development of NE theory plus several examples of different models of NE in flat and curved spacetime. Standard electrodynamics problems are studied in the nonlinear setting and the differences are shown.

The most famous NE model, the Born-Infeld Lagrangian, is rederived in the thesis and it is shown that although the Born-Infeld model is so far the most successful model it has its own weaknesses. One of the problems was solved by adding a new term in the Lagrangian to arrive at the Hoffmann-Born-Infeld model. Very nice presentation of this historical development and the focus on both advantages and disadvantages of NE models is one of the significant assets of this thesis.

Several electrodynamic problems – such as finding an electric field of a point charge, a homogeneously charged sphere (electrostatics) and an infinite wire with current (magnetostatics) – were rederived for some NE models but some solutions were obtained for the first time. Mainly, these new results are for the recently introduced model (RegMax). This model was also used to study black hole thermodynamics which lead to a scientific research paper (coauthored by the student together with the supervisor and other colleagues). The paper is accepted in Physical Review D.

The thesis is very well structured, has a proper introduction, includes careful rederivation of some past problems, but also contains significant new results. Importantly, it shows extensive study of relevant literature and proper inclusion of numerous citations.

T. G. Hale did an astonishing scientific job in a short time. He also excelled in dealing with software side of the project (programming). Based on this I think he has a promising research future in front of him.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: Prague, May 16 2023