



Oponentský posudek disertační práce

posлуhače doktorského studia na MFF UK

Mgr. Davida Kofroně

Ve své disertační práci autor studuje různé aspekty boost-rotačně symetrických prostoročasů a nabitě rotující C-metricky. Navazuje tak na téma dlouhodobě zkoumané ve skupině prof. Bičáka. Autor zobecňuje generaci C-metricky bez kónických singularit ve vnějším poli pro rotující nabitý případ. Dále zkoumá plochou limitu nabitě C-metricky a nakonec studuje newtonovskou limitu obecných boost-rotačně symetrických prostoročasů a nalézá korektní limitní postup vedoucí k fyzikálně plausibilním výsledkům.

Celkově má práce vysokou odbornou úroveň o čemž svědčí i to, že obsahuje dvě již publikované práce. Práce zobecňuje netriviálně již známé výsledky: v případě generování C-metricky ve vnějším elektrickém poli se jedná o zobecnění na případ rotujících černých děr; u ploché limity nabitě rotující C-metricky autor nalézá urychlenou analogii tzv. magického elektromagnetického pole. Diskuze newtonovské limity vysvětluje předchozí negativní výsledek nacházející se v literatuře a ukazuje správný limitní postup vedoucí k fyzikálním urychleným zdrojům v nerelativistické situaci.

K práci nemám závažné připomínky. Zmíním jen několik drobných technických výtek: na str. 4 je překlep ve slově ‚also‘; v diskuzi na str. 10 a 11 není zřejmé, která metrika (γ či h) se používá ke zvedání indexů; v rovnici (14) na str. 48 a v analogickém výrazu na str. 46 není jasné, v jakém souřadnicovém systému jsou složky metricky uváděny.

Vedle toho bych však položil autorovi následující otázky ke zkoumanému tématu či na jeho další zobecnění:

- V kapitole 3.2 se diskutuje použití Harrisonovy transformace na Ernstův potenciál asociovaný s Killingovým vektorem $\xi_{(\varphi)}$. K čemu by vedla obdobná konstrukce založená na druhém Killingově vektoru $\xi_{(t)}$?
- V diskuzi jak stacionárního, tak urychleného magického elektromagnetického pole se uvádí, že okraje disku se zdrojem se pohybují rychlostí světla. Bylo by možno demonstrovat tuto skutečnost v prostoročasovém diagramu? Pro stacionární případ takovýto diagram není uveden – jak by vypadal? V případě urychleného magického pole se jedná o obr. 5 na str. 33, v tomto diagramu však světelný charakter okraje disku není zřejmý.
- Jak bylo demonstrováno v kapitole 5, výsledek limity prostoročasů velmi závisí na konkrétně zvolené limitní proceduře. Autorem uváděné příklady prostoročasů vedou v newtonovské

limitě k nerelativistickým urychleným *bodovým* zdrojům. Bylo by možné provést newtonovskou limitu boost-rotačně symetrických prostoročasů vedoucí k *nebodovým* zdrojům?

Celkově hodnotím práci jako výbornou, na vysoké odborné úrovni. Text práce je přehledný, stručný a jasný. Autor prokázal schopnost samostatné vědecké práce a schopnost prezentace svých výsledků. Doporučuji proto přijmout předkládanou práci jako disertační práci doktorského studia na MFF UK.



V Praze 19. 8. 2009

Doc. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D.

Doc. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D.

tel.: 221 912 504, e-mail: Pavel.Krtous@utf.mff.cuni.cz

Ústav teoretické fyziky

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze

V Holešovičkách 2, 182 00 Praha 8

tel.: 221 912 493 fax: 283 072 496 e-mail: mfkf@mbox.troia.mff.cuni.cz