

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Jan Kubíček

Název práce: Tenké disky a prstence jako zdroje Weylových prostoročasů

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Martin Žofka

Pracoviště: UTF MFF UK

Kontaktní e-mail: zofka@mbox.troja.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 vedoucího/oponenta:

Jde o solidně zpracovanou práci, která se zabývá pohybem testovacích částic a geometrií v axiálně symetrických statických řešeních Einsteinových rovnic. Autor ve shodě s jedním z uváděných článků poukazuje na to, že vlastnosti prstencové singularity se liší podle směru, v němž se k ní přibližujeme.

Připomínky:

- str. 2: Přítomnost horizontu událostí neznamená nutně přítomnost singularity. Je nutné ještě navíc splnit slabou energetickou podmínku.
- poznámka č. 10, str. 18: Autor tvrdí, že diverguje-li (2.15), potom (2.14) diverguje exponenciálně. Roste-li však (2.15) jako $\ln(x^{-\alpha})$, kde x je například souřadnicová vzdálenost od prstence, potom integrand diverguje jako $x^{-\alpha}$ a integrál obecně může být konečný.
- Je škoda, že autor neuvádí u obou zkoumaných řešení stejné charakteristiky, abychom je potom mohli porovnat – například geodetiky v případě Bachova-Weylova prstence či naopak obdobu obrázku 2.27 pro Appellův prsteneček.
- Bylo by přínosné, kdyby se autor kromě výsledků pokusil i o intuitivnější vysvětlení vlastností zkoumaných prostoročasů.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Proč bychom měli mluvit o směrové singularitě? Nepoužíváme prostě souřadnice nevhodné k popisu prostoročasu v okolí prstence? Představuje prsteneček opravdu pouze dvourozměrný objekt? Nemá například v případě Appellova řešení konečný rozměr ve směru osy z ? Nepřibližují se všechny částice k prstenci pouze z jednoho směru proto, že v daných souřadnicích skoro všechny směry opouštějící prsteneček vycházejí „asymptoticky“ právě v tomto preferovaném směru?

Appellův prsteneček: vlastní vzdálenost podél disku k prstenci je konečná, ale ve směru kolmém k rovině $z=0$ je nekonečná. Částice pohybující se zevnitř tedy nejprve cítí odpuzování záporného disku a to tím silněji, čím je blíže prstenci. To ji odsune nad $z=0$. Potom převládne působení „nekonečně vzdáleného“ kladného prstence. Protože je nekonečně daleko, bude částice trvat nekonečně dlouho, než se k němu dostane. Tato interpretace však při pohybu zvenku selhává. Bylo by možné uvažovat obdobně při pohybu zvenku?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 9.6.2011