Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

❑ posudek vedoucího ☒ posudek oponenta
❑ bakalářské práce ☒ diplomové práce

Autor:	Bc. Václav Bára
Název práce:	Elektromagnetická rotační superradiance
Studijní program a obor:	Fyzika, Teoretická fyzika
Rok odevzdání:	2017

Jméno a tituly ~~vedoucího~~/oponenta:	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~~/oponenta:

Předložená diplomová práce se zabývá stále aktuálním tématem superradiance černých děr (přehledová kniha Superradiance vyšla l.p.2015), a to za použití moderních metod, s nimiž se autor důkladně seznámil a shrnul je v dodatcích (NP formalismus, skalární sférické harmoniky, vektorové sférické harmoniky, Teukolského rovnice, speciální funkce).

Autor se vyhnul modernímu nešvaru a necituje stovky prací, zato je zřejmé, že citovaná díla skutečně četl.

Text je členěn přehledně, vystavěn postupně a psán čtivě.

V diplomové práci, která tematicky navazuje na bakalářskou práci, se postupně zabývá superradinací na rotující válcové slupce, sféře a konečně i na rotující černé díře (i.e. Kerrově řešení). Superradiance na válci i sféře je zpracována detailně, téměř pedagogicky, a je patrné, že autor výpočty prováděl sám a velmi dobře se v problematice orientuje.

Maticová formulace hraničních podmínek je přínosná.

Bohužel, v posledním odstavci závěrečné kapitoly je formulována otázka, která je položena už v zadání práce. Je tedy vidět, že hlavní cíl nebyl splněn, pravděpodobně pro nedostatek času. Stejnou příčinu má jistě množství překlepů.

Přesto je práce velmi hezká.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. V kapitole 3.6 autor zkoumá přesnost aproximace konečných dimenzí (nekonečně rozměrné čtvercové matice nahradí konečně rozměrnými, 1x1 až 16x16).
   Lze snadno nahlédnout proč je pro TE vlny dobrá sudá dimenze a pro TM vlny lichá?
2. Výpočet přesnosti, opět kapitola 3.3, probíhá pro jednu zvolenou -- a to velmi speciální -- frekvenci. Frekvenci totálního odrazu. Vzhledem k tomu, že maticové elementy (B.90)-(B.105) závisí na frekvenci, je otázka nakolik přesné jsou dále používané aproximace 1x1, resp. 5x5 a 6x6, pro libovolné frekvence.
3. V případě rotující sféry uzavřené v zrcadle se používá dokonce aproximace 1x1. Ve srovnání s obr. 3.5, kdy se do, při téže dopadající TE l=1 vlně, TM modu l=2 dostává, pro některé frekvence, relativně mnoho energie je nutné se ptát jaká je chyba zde. Není možné provést aproximaci 3x3?
4. Numerické simulace / řešení autor prováděl použitím jakých programů?

Práci
☒ doporučuji
❑ nedoporučuji
uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
❑ výborně ☒ velmi dobře ❑ dobře ❑ neprospěl/a

Místo, datum a podpis ~~vedoucího~~/oponenta:

Praha, 2.září 2017