

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input checked="" type="checkbox"/> bakalářské práce | <input type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: Jakub Dolejší
Název práce: Dynamics of externally driven quantum systems
Studijní program a obor: Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2018

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Pavel Stránský, Ph.D.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta UK
Kontaktní e-mail: pavel.stransky@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:

Bakalářská práce Jakuba Dolejšího se zabývá numerickým studiem kvantové dynamiky jednoduchého algebraického $SU(2)$ modelu (Lipkinova modelu) po náhlé neadiabatické změně řídicího parametru (po tzv. kvantovém kvenčiči). Důraz je kladen zejména na případy, kdy se kvantovým kvenčem systém dostane na hranici udávající excitovaný kvantový fázový přechod, nebo tuto hranici překročí. Téma práce je relevantní pro rychle se rozvíjející odvětví kvantových technologií a dotýká se i problémů řešených v souvislosti s kvantovým počítáním.

Práce se skládá z úvodu, čtyř kapitol, závěru a dvou dodatků. V jednotlivých kapitolách autor postupně popisuje koncept kvantového fázového přechodu pro základní i vzbuzené stavy, definuje veličiny užívané při studiu kvantových kvenčičů, zavádí Lipkinův model a nakonec prezentuje numerické simulace pro různé neadiabatické protokoly. V závěru autor kromě shrnutí vlastních výsledků uvádí i náměty na možná budoucí rozšíření prezentované studie. Dodatky pak práci obohacují o teorém o nekřížení hladin s důkazem a o diskuzi chování výsledků, pokud bude velikost systému malá, což může být případ experimentální realizace modelu.

Práce je dobře strukturovaná a napsaná s citem pro detail. Student v ní prokazuje, že si osvojil základy teorie externě řízených kvantových systémů a základy teorie kvantových fázových přechodů. Vlastními výpočty našel spektrum studovaného systému a jeho časový vývoj po neadiabatickém kvenčiči. Výsledky prezentuje množstvím názorných grafů a pozorované jevy srozumitelně vysvětluje. Škoda jen, že v obrázcích pravděpodobnosti přežití (obrázky 4.4, 4.7, 4.10 a další) není patrná černá tečkovaná čára, která by podle popisu obrázků měla zobrazovat podstatnou informaci: polohu kritického kvenčiče.

Práci bych vytkl neúplnou bibliografií. Autor necituje publikace, které se s tématem jeho práce překrývají či s ním bezprostředně souvisejí. Jedná se například o články [A. Relaño, J.M. Arias, J. Dukelsky, J.E. García-Ramos, P. Pérez-Fernández, *Physical Review A* **78**, 060102 (2008)] nebo [P. Pérez-Fernández, P. Cejnar, J.M. Arias, J. Dukelsky, J.E. García-Ramos, and A. Relaño, *Physical Review A* **83**, 033802 (2011)], ale i další studie týkající se kvantových kvenčičů.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Při studiu vlastností Lipkinova modelu se běžně uvažuje pouze úplně symetrický podprostor Hilbertova prostoru. Jak by ovlivnilo výsledky této práce, pokud by se systém nacházel podprostoru s menší hodnotou j , než je maximální hodnota $N/2$?

V úplném závěru práce je zmíněno, že by se kvantové kvenčiče mohly aplikovat v medicíně. Jakým způsobem?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

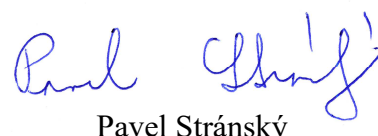
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze dne 31.5.2018


Pavel Stránský