

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Martin Dvořák
Název práce: Kvantové a termální fázové přechody v atomových jádrech
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Pavel Cejnar, prof. RNDr. Dr. DSc.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: pavel.cejnar @ 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:

V bakalářské práci M.Dvořáka jsou rozvedeny některé aspekty kritického (či přesněji „kvazikritického“) chování atomových jader. Po úvodu, obsahujícím stručný přehled různých typů jaderných kritických jevů, se práce soustřeďuje na teoretickou analýzu kvantových fázových přechodů v rámci tzv. modelu interagujících bosonů, jenž představuje efektivní model pro popis rovnovážného tvaru jader (typu a míry deformace) a nízkoležících kolektivních excitací.

V kapitole 1 jsou zavedeny základní stavební kameny modelu, je ukázán obecný tvar jeho hamiltoniánu a naznačen způsob konstrukce klasické limity. Autor detailně popisuje variační odvození tzv. „energetického funkcionálu“ s využitím koherentních (kondenzátových) bosonových stavů. Energetický funkcionál představuje potenciální energii jádra jako funkci parametrů deformace a slouží k analýze kritických změn tvaru jádra. I když této části práce lze vytknout poněkud nedostatečnou citaci zdrojů, chci zdůraznit, že odvození, které autor práce podle poskytnutého návodu samostatně provedl, zřetelně přesahuje rámec bakalářského stupně studia.

Kapitola 2 je věnována klasifikaci kritického chování energetického funkcionálu v rámci matematické teorie katastrof. Autor nejprve nachází bifurkační a Maxwellovu množinu bodů v prostoru řídicích parametrů modelu. Na konkrétních příkladech názorně ilustruje různé typy fázových přechodů, při nichž se „nespojitém“ způsobem mění tvar jádra. Následuje analýza vztahu kritického chování popsaného modelem interagujících bosonů ke kanonickým katastrofám typu *cusp* a *fold*. Hlavním závěrem této části práce je, že kanonické katastrofy se k popisu kritického chování modelu hodí jen částečně, což je nový poznatek. S uspokojením konstatuji, že většina odvození v této kapitole je originálním příspěvkem autora.

Shrnutí: Autor práce se velmi dobře zorientoval v poměrně spleťtíe problematice popisu kvantových fázových přechodů v rámci modelu interagujících bosonů, provedl řadu netriviálních výpočtů a samostatně analyzoval kritické chování modelu pomocí matematického aparátu teorie katastrof. Jeho práce je napsána přehledně a může sloužit také jako výukový materiál pro další zájemce o tuto problematiku. S ohledem k těmto skutečnostem navrhuji, aby práce byla uznána jako práce bakalářská a byla hodnocena známkou *výborně*.

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/oponenta:

Praha, 20.8.2012