

Oponentský posudek na
disertační práci mgr. F. Knappa
Multiphonon Equation of Motion Model

Aktuálnost tématu

Studium kolektivních fononových stavů v jaderných spektrech představuje důležitou oblast soudobé jaderné fyziky. Ruku v ruce s použitím moderních experimentálních technik jde i rozvoj popisu a modelování kolektivních stavů. I když ten v podstatné míře může těžit z rozmachu výpočetních technologií, stále ale je značně omezené nebo vůbec nepřístupné plné mikroskopické řešení problému. Předkládaná disertační práce navrhuje a zkoumá metodu, která má ambice významně posunout mikroskopický popis kolektivních stavů. Problematika studovaná v disertaci je nepochybně velmi aktuální.

Použité metody a postupy

V práci je navržena originální metoda, vycházející z prostoru slupkového modelu budovaného z kolektivních mnohofononových stavů. Použití rovnic pohybu umožňuje získání rekurentních vztahů pro elementy hamiltonovské matice a poskytuje tak přímý návod pro postup při rozšiřování modelového prostoru.

Výsledky práce

Navržená metoda je originální. V disertaci je detailně rozebrána, studována i aplikována pro jádro ^{16}O . Výsledky práce lze bezesporu považovat za nové vědecké poznatky.

Kvalita formálního zpracování disertace

Disertace je psána svižně a srozumitelně. Bohužel tato svižnost není vždy doprovázena přesností. Jako příklady lze uvést:

v rov. (2.1) je interakce označována jako v , v jiné formě (2.11) jako V ;

v rov. (2.15) je bez předchozího vysvětlení použito označení h ;

v rov. (2.15) je jednočásticová energie označena jako ϵ , v (2.16) jako e ;

zápis posledního členu v (2.16) je nejasný; ij jsou indexy stavů, horní omezení A je ale spojeno se sčítáním přes částice; podobně dále např. v (2.18);

v popisu obr. 2.1 se jedná zřejmě o reakci (γ, n) ;

v rov.(2.21) se používá označení E^α , v (2.25) E_α , patrně pro stejnou veličinu;

podobně v rov.(2.20) $E_0^{(0)}$, v rov.(2.25) pak E_0 ;

k diskusi za rov. (3.20); pokud rov.(3.20) stejně jako předchozí rovnice uvažujeme ve formě druhého kvantování, je jistě Pauliho princip splněn;

v rov.(3.47) může být závislost potenciálu V na Jacobiho koordinátách složitější;

v tabulce 4.2 jsou nejasné dimenze v 0-ph prostoru;

na str. 48 nahoře má být asi 3^- ;

Poznámky a otázky

- a) Žádám o bližší vysvětlení tvrzení na straně 41: nejnižší 0^+ stav v jednofononové aproximaci odpovídá neporušenému vakuu.
- b) Použití fononové báze v úplném prostoru nemusí být příliš výhodné. Pokud se používá jednočásticová p-h báze, je hamiltonovská matice ještě řidší než matice ve fononové bázi a stejně tak má blokovou strukturu. Navíc v jednočásticové p-h bázi v m-schematu je Pauliho princip jednoduše sledovatelný a maticové elementy kreačních operátorů triviální. Hamiltonovská matice je jednoduše spočitatelná a není třeba provádět operace s maticí metriky.

- c) Nejsilnější předností navržené metody by měla být její případná použitelnost v prostoru omezeném na důležité kolektivní komponenty. Žádám autora o stanovisko k tomuto bodu.
- d) Co se myslí pod „coupled version“ na str. 52?
- e) Některé výsledky disertace byly publikovány v člancích [A1-A4]. Tyto články mají další 4 spoluautory. Žádám o detailnější vysvětlení podílu autora disertace.

Význam práce pro rozvoj vědního oboru

Pokud se prokáže, že navržená metoda je použitelná v prostoru omezeném na důležité kolektivní komponenty (viz. poznámka c) výše), bude její potenciál pro mikroskopický popis kolektivních stavů značný.

Závěr

Disertační práce **Multiphonon Equation of Motion Model** prokazuje předpoklady jejího autora, mgr. F. Knappa, k samostatné tvořivé práci.

V Rožtokách, 30. prosince 2007

