

Hosszú élettartamú gerjesztések kölcsönható térelméletekben

Saját eredmények és a saját elvégzett munka összefoglalása

Nagy Botond

2023.01.11.

A munkám során elvégzett feladatok, felmerülő kérdések és eredmények:

- A munkám fő célja egy egy-dimenziós térelmélet, a sine-Gordon térelmélet stabil részecskeszerű gerjesztéseinek (a klasszikus térelméletben ún. oszcillonok) perturbáció hatására való bomlásának vizsgálata volt.
- Eredmények:
 - A klasszikus dinamika vizsgálatára numerikus módszereket fejlesztettem a gerjesztéseket leíró mező időfejlődésének kiszámítására
 - Az általunk vizsgált jelenséghez a kezdeti mezőkonfigurációt finomhangolni kellett. Ehhez szintén fejlesztettem egy numerikus módszert.
 - Ezek segítségével reprodukáltam az irodalomból ismert eredményeket. A kódom segítségével láttuk az oszcillonok hirtelen bomlását 3 dimenziós elméletekben, és "staccato" bomlást 1 dimenziós elméletekben. Láttuk továbbá, hogy a hirtelen bomlás eltűnik alacsonyabb dimenziós elméletekben.
 - Új eredményünk, hogy a "staccato" bomlás eltűnik magasabb dimenziókban.
 - A kvantumtérelméleti vizsgálataink során numerikusan előállítottuk a sine-Gordon modell néhány operátorának néhány mátrixelemét. Ha a modellt perturbáljuk, az eredetileg stabil részecskegerjesztések bomlani kezdenek. A bomlás rátája a kiszámított mátrixelemek ismeretében kiszámítható. Én kiszámítottam az ebből adódó bomlási ráták szemiklasszikus limeszét.
 - A bomlási ráták kiszámítására létezik egy a dolgozatban részletezett független módszer is, melyet szintén végigszámoltam.
 - További kérdések:
 - * A két módszert összehasonlítva különböző eredményt kaptunk, így adódik a kérdés, hogy mi az eltérés oka, és melyik módszer ad helyes eredményt.
 - További feladatok:

- * Mindkét számoláshoz implementálható numerikus módszer. Szerenténk kifejleszteni ezeket a módszereket, reményeink szerint ezek közelebb visznek az eltérés megértéséhez.
- * A numerikus módszerekkel további effektusok is vizsgálhatók, például a klasszikusan látott bomlási mechanizmusok kvantumos megfelelői.

Munkámat – témavezetőm irányítása mellett – önállóan, nem kutatócsoport keretein belül végeztem.