

Saját eredmények összefoglalója

Molnár Barnabás

Funkcionális módszerek alkalmazhatóságának vizsgálata nemperturbatív kvantumrendszerekben c. OTDK dolgozatához

A dolgozat célja az anharmonikus oszcillátor vizsgálata egy nemperturbatív közelítő módszerrel, az ún. funkcionális renormálási csoport lokális potenciál közelítésével. Ez a közelítés alapvetően térelméletben használatos, azonban pontosságát csak 0. dimenzióban, tehát kvantummechanikában tudjuk tesztelni. A kutatás során a következő saját eredményeim születtek:

- Az anharmonikus oszcillátor alapállapot energiájának anharmonicitástól való függését meghatároztam numerikus mátrix diagonalizálás módszerével.
- Az alapállapot energiát közelítettem az FRG-LPA futásegyenletének 1. dimenziós rácson történő megoldásával, és ezt összehasonlítottam az előbb említett mátrix diagonalizálás eredményeivel. Az alapállapot energiára 0,1 %-nál kisebb relatív hibát állapítottam meg.
- A programok futási idejének csökkentése érdekében polinom alakban kerestem az effektív potenciált, és az együtthatókra sorfejtéssel vezettem le csatolt differenciálegyenlet rendszert. Azt tapasztaltam, hogy az ansatz polinom fokszámának növelésével az eredmények konvergálnak a rácson való megoldásnál látott értékekhez.
- Bevezettem egy új általánosabb formalizmust, mely segítségével reprodukálni lehet a sorfejtéssel előállított differenciálegyenletek megoldásával számolt eredményeket, de a módszer numerikusan kedvezőbbnek bizonyult.