

TERMÉSZETTUDOMÁNY

Kvantuminformatikai és Kvantumoptikai Kutatócsoport

Kutatási területek

- **Kvantuminformatikai kutatások**

A kutatás jellege elméleti alapkutatás. Tárnya az információtovábbítás és feldolgozás kvantummechanikai elveken alapuló módszereinek vizsgálata, illetve a kvantummechanika alapvető kéréseinek kutatása, különös tekintettel az információelméleti szempontokra. Jelenlegi aktívan kutatott témáink a következők. Kvantumkommunikációs protokollokat vizsgálunk, különös tekintettel a kvantum privát csatornák egyes biztonsági kéréseire. (A kvantum privát csatorna olyan kommunikációs protokoll, amely alkalmas kvantumrendszerek állapotának titkos továbbítására klasszikus kulcs segítségével.) A végesen korrelált kvantumállapotok különféle alkalmazásait kutatjuk. Ilyen pl. a maximális legközelebbi szomszéd összefonódottság kérdése végtelen kvantumbit láncok esetén, illetve a különféle spinmodellek alapállapotának és időfejlődésének vizsgálata DMRG típusú módszerekkel. Ezen a területen a kvantuminformáció-elméletre alapuló megközelítés jelentős áttörést hozott az elmúlt években, különösen a szilártestfizika numerikus módszereiben. Emellett a dekoherencia különféle mikroszkopikus modelljeinek vizsgálatával is foglalkozunk. Ezek célja a kvantummechanikai dekoherencia jobb megértése analitikusan vagy numerikusan egzaktul megoldható modellrendszereken keresztül.

Az általunk vizsgált rendszerek kvantuminformatikai hálózatok illetve sok kvantumbitből álló egyéb rendszerek, pl. spingázok. A dekoherencia megértése kulcsfontosságú a kvantum-klasszikus határátmenet megértése szempontjából, ami a mai fizika alapvető kérdései közé tartozik.
- **Kvantumoptikai kutatások**

A kvantumoptikai kutatások a tudományterület hagyományos vonalába illeszkednek. Témájuk a fény nemklasszikus állapotának előállításával, leírásával és detektálásával kapcsolatos kérdések, a kvázivalószínűség-eloszlások alkalmazásai, a fény-anyag kölcsönhatás kvantummechanikai tárgyalása, kvantumelektrodinamika üregben stb. A csoport legutóbbi főbb eredményei a következők. Újszerű numerikus megközelítést alkalmazva elméleti magyarázatot adunk bizonyos zaj által indukált interferencia jelenségekre gerjesztett kétállapotú atomok rendszerében. Megmutattuk, miként lehet atomi degenerált négyállapotú rendszerek tetszőleges kevert kvantumállapotát kontrolláltan előállítani. Bevezettük a kétmódusú fény ún. egy-komplex-sík reprezentációját, melyben bizonyos kvantuminformatikai protokollok optikai realizációi hatékonyan tárgyalhatók. A fotonikus kvantumállapot-előállítás kapcsán általánosítottuk az úgynevezett „kvantumolló” protokollt, amely alkalmas véges Fock-kifejtésű fényállapotok előállítására kvantumoptikai keretek között.

Kontakt:

PTE Inno-Capital Kutatáshasznosító és Fejlesztő Kft.

Pécsi Tudományegyetem

Kutatáshasznosítási és Technológia Transzfer Központ

7633 Pécs, Szántó K. J. u 1/B

Email: innocapital@pte.hu

Telefon: +36 30/ 288 70 39

+36 30/ 334 54 01

REFERENCIASZÁM: 130



PÉCSI
TUDOMÁNYEGYETEM

K+F PROFIL