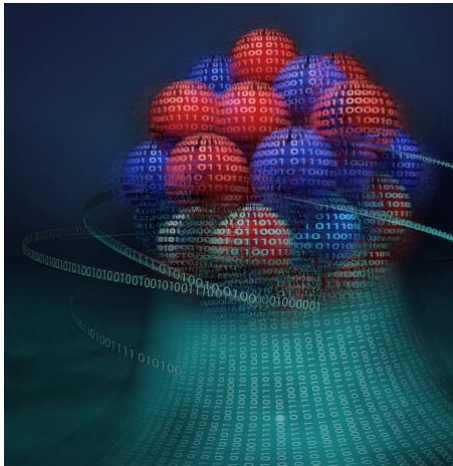


Kvantmekanisk sammanflätning i nukleon-nukleon spridning



Bakgrund

Sammanflätning är en egenskap som särskiljer klassiska fysikaliska system från kvantmekaniska. Sammanflätade partiklar kan påverka varandra oberoende av hur långt det är mellan dem, vilket bland annat har påvisats experimentellt (se 2022 års nobelpris i fysik [1,2]). Denna fascinerande egenskap är också en förutsättning för kvantinformatik och för funktionaliteten hos qubits och kvantdatorer [3].

Problembeskrivning

Detta är ett teoretiskt och forskningsorienterat projekt där vi strävar efter att kvantitativt studera hur starkt sammanflätade två nukleoner kan bli i spridningsprocesser. Målet är att undersöka hur sammanflätning beror på kontrollerbara randvillkor och eventuellt även på egenskaper hos den starka kraften. En förutsättning för att uppnå dessa resultat är att sätta sig in i den kvantteoretiska bakgrunden som involverar spinnrepresentationer, densitetsmatriser och sammanflätningSENTROPI. Vi behöver också en förståelse för kvantmekanisk spridningsteori, men kommer att utföra spridningsberäkningar med en tillgänglig kod. Slutliga numeriska studier utförs med fördel i python.

Arbetsätt

Litteraturstudier och teoretiska härledningar (framförallt inom kvantmekanik); numerisk implementation och analys (förlagsvis med python).

Gruppstorlek

3–6 studenter. Projektet kan ej dubbleras.

Målgrupp

F, GU-Fysik.

Litteraturtips

[1] The Nobel Prize in Physics 2022, <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2022/summary/> [2] Nobel Prize: Quantum Entanglement Unveiled, *Physics* 15, 153, <https://physics.aps.org/articles/v15/153> [3] Quantum Computation and Quantum Information, Isaac L. Chuang och Michael Nielsen (2010) [4] Modern Quantum Mechanics, J. J. Sakurai och J. Napolitano (2021) [5] Scattering Theory, J. R. Taylor (2006)

Handledare

Christian Forssén, christian.forssen@chalmers.se samt Oliver Thim, oliver.thim@chalmers.se, Teoretisk subatomär fysik.