

## Kvantum összefonódás – 2016 tavasz

Bevezető jellegű speci a kvantum összefonódásba, fizikus, matematikus, BSc., MSc. és PhD. hallgatóknak. Témája a kvantum összefonódás bemutatása véges dimenziós Hilbert tereken, ahol geometriai megközelítéssel az elvont fogalmak szemléletessé tehetőek. Javasolt előtanulmányok: kvantummechanika és lineáris algebra. A két évvel ezelőtt tartott speci anyaga kissé újragondolva kerül előadásra.

A természetben a fizikai rendszerek kis méretskálán „kvantumoknak”, nagy méretskálán „klasszikusnak” nevezett viselkedésével találkozunk. A kvantum viselkedés egyik legfontosabb, mondhatni, karakterisztikus megnyilvánulása egy nagyon érdekesen viselkedő korreláció-típus, az összefonódás. Erre klasszikus valószínűségi modellekkel leírt klasszikus rendszerek nem képesek, ugyanakkor kvantumrendszerek esetében az összefonódás egyszerű következménye a Hilbert-tér formalizmusnak. Az összefonódás, illetve tágabb értelemben a kvantum korrelációk vizsgálata, a gyakorlati alkalmazásokon túl, egy nagyon fontos nézőpont a klasszikus és kvantum fizika közti különbségek megismeréséhez. Matematikus hallgatók számára is érdekes lehet egy általánosított valószínűségelmélet megismerése.

A tervezett tematika röviden:

- a felhasznált információelméleti, konvex-geometriai fogalmak bevezetése,
- klasszikus diszkrét valószínűségeloszlások konvex tere, jellemzése (entrópiák) és rajtuk végzett műveletek (sztochasztikus leképezések),
- kvantumállapotok tere (projektív Hilbert tér és sűrűségmátrixok konvex tere),
- kvantumállapotok jellemzése (entrópiák) és rajtuk végzett műveletek (teljesen pozitív leképezések),
- kvantum szuperpozíció és klasszikus keverés
- kvantum mérés (Schrödinger macskája),
- összetett rendszerek korrelációi, klasszikus és kvantum esetben
- összetett rendszerek és összefonódás, műveletek (kvantum-teleportálás, összefonódás desztillálása),
- összetett rendszerek nemlokális korrelációi (Bell/CHSH egyenlőtlenségek)
- összefonódott állapotok osztályozásai (általános megfontolások, LOCC, SLOCC, 2 és 3 qubit eredmények),
- összefonódási kritériumok (witness-operátorok, CHSH-Bell-egyenlőtlenségek) és mérések (általános megfontolások és 2 és 3 qubit eredmények).

További információk a honlapomon az oktatás menüpont alatt.

Szalay Szilárd

tudományos munkatárs

MTA Wigner FK, SzFI, Elméleti Szilárdtestfizikai Osztály

[szalay@phy.bme.hu](mailto:szalay@phy.bme.hu)

[www.phy.bme.hu/~szalay](http://www.phy.bme.hu/~szalay)