

Diplomamunka kivonat

Ricci-görbület a kvantummechanikai állapottéren

Lovas Attila

Témavezető: Dr. Andai Attila, Matematika Intézet, Analízis Tanszék

A kvantum-információgeometria egy viszonylag fiatal tudományterület a matematikán belül, melynek alapjait az 1990-es években kezdték el lerakni. Jellemző rá, hogy differenciálgeometriai eszközökkel vizsgál nemkommutatív valószínűségelméleti objektumokat, bizonyos esetekben megfeleltetést létesít a Riemann-geometria és a nemkommutatív valószínűségszámítás megfelelő fogalmai között.

Korábbi kutatásaink során kapcsolatot találtunk a kvantummechanikai határozatlansági relációk és az állapottéren értelmezett Riemann-metrikák között. Tovább lépésként az állapottér Ricci-tenzorának tanulmányozását tűztük ki célul.

A dolgozat első fejezetében a kvantummechanikai határozatlansági relációkkal kapcsolatos eredmények bemutatásán keresztül motivációt adunk a Ricci-görbület tanulmányozásához és definiáljuk vizsgálódásunk tárgyát: a kvantummechanikai állapotteret.

A második fejezetben a differenciálgeometriai apparátus kiépítésén keresztül levezetjük azokat a globálisan érvényes formulákat, melyekre a későbbiekben szükségünk lesz.

A harmadik fejezetben a kvantummechanikai állapotteret 1-kodimenziós részsokaságként magában foglaló Riemann sokaság Ricci-tenzorát számítottuk ki.

A negyedik fejezetet néhány speciális eset vizsgálatának szenteltük. Előállítottuk a Ricci-görbület másodrendű közelítését a legkevertebb állapot közelében. Ricci-tenzor legkevertebb állapotbeli alakjából levezettük, hogy az általunk vizsgált sokaság nem lehet Einstein-sokaság. Végül a legegyszerűbb nemtriviális esetet vizsgáltuk numerikusan, három nevezetes metrika esetére.

Budapest, 2014. május 22.