

A bírálóbizottság értékelése

Tőke Csaba disszertációjában az egy- és kétrétegű grafén elektronjai közt fellépő kölcsönhatások okozta jelenségeket vizsgálta, elsősorban a törtszámú kvantumos Hall-effektus tükrében. Az elmúlt évtized egyik legaktívabban kutatott tudományterületével foglalkozó disszertációban a Jelölt számos, nemzetközi szempontból is kulcsfontosságú elméleti eredményt ért el.

A bizottság a tézisekben kifejtett tudományos eredmények közül az egyes szám első személyben megfogalmazott 2., 3. és 4., valamint a 8., 9., és 11. tézispontot a Jelölt saját tudományos eredményének fogadta el.

Az 1. tézisponthoz kapcsolódóan a Lifsic-átalakulásnak a kölcsönhatástól való függésére végzett számolást fogadta el a bizottság a jelölt saját eredményének.

A bizottság az 5., 7. és 13. tézispontban hivatkozott variációs számításokat, továbbá a 10. és 15. tézisponthoz kapcsolódó, az $1/2$ -nél nagyobb betöltésekre végzett variációs számolásokat tekinti a Jelölt saját tudományos eredményének. A 11. és 12. tézispontokhoz kapcsolódóan pedig a kis rendszerekre végzett egzakt diagonalizációs számítások végrehajtását tekinti a bizottság a Jelölt saját tudományos eredményének.

A disszertáció három jól elkülöníthető jelenségkör tanulmányozását mutatja be. Az elsőben, melyhez egyetlen tézispont tartozik, a szerző a kétrétegű grafénben az elektron-elektron kölcsönhatásnak a kvázirészecskék spektrumára gyakorolt hatását vizsgálta. A tézispontban tárgyalt fontos eredmény, hogy a kölcsönhatások az egyrészecskés spektrum topológiájának megváltozását és a rendszer szimmetriájának csökkenését eredményezik.

A tézispontok második csoportjában tér ki a Jelölt a többkomponensű törtszámú kvantumos Hall-effektust mutató rendszerek vizsgálatára. Az állapotok fázisdiagramját, illetve gerjesztéseit egzakt numerikus diagonalizációval és a szabad kompozitfermionokmodellje segítségével térképezi fel, különböző törtszámú betöltésnél.

A félig töltött Landau-szintek vizsgálatára koncentrálnak a tézispontok harmadik csoportja. A Jelölt ezen tézispontokkal kapcsolatos eredményei közül kiemelkedő jelentőséggel bír az $5/2$ törtszámmal kvantált állapot Pfaff-féle modellel történő leírása, hiszen ezen állapot gerjesztéseinek megértése a topologikus kvantumszámítógépek megalkotását segíthetik elő.

A tézispontok a Jelölt 15 publikációjára épülnek, amelyek közül 4 a Physical Review Lettersben, 9 pedig a Physical Review B-ben jelent meg. Ez a két folyóirat a fizikai tudományok legrangosabbjai közé tartozik. Ezen publikációban a Jelölt hat helyen első szerző, ami mutatja meghatározó szerepét az eredmények elérésében.

Összességében a bizottság egyöntetűen megállapítja, hogy a Jelölt munkássága nemcsak a törtszámú kvantumos Hall-jelenség alaposabb feltárása szempontjából maradandó, de egyúttal az erősen korrelált elektronrendszerek tulajdonságainak mélyebb megértése szempontjából is kulcsfontosságú.