

## Válasz

### Iglói Ferenc bírálatában megfogalmazott kérdésekre

1. *A GGE a  $\Delta < 1$  tartományban.*

Ez a kérdés hosszú választ igényelne. A dolgozatban nem foglalkoztam ezzel a paraméter-tartománnyal, főképp azért, mert a problémák megoldásában itt nem vettem részt. A rövid válasz csak annyi, hogy lényegében minden fizikai következtetés ugyanaz, vagyis van elegendő töltés ahhoz, hogy a kialakuló stacionárius állapotokat meghatározzuk. Ugyanakkor a konkrét számolásokban több extra bonyodalom is jelentkezik, amiknek van reprezentáció-elméleti oka. Röviden: még a nagyon speciális, úgynevezett egységgyök-pontokban is (ahol  $\Delta = \cos(\pi/p)$ ) még több Lax operátort kell bevezetni, amik a háttérben lévő kvantumcsoport olyan ábrázolásaihoz tartoznak, amik spintükrözésre lényegében páratlanok. Itt felmerül több konkrét nehézség is, amit az irodalomban is csak több cikkben sikerült megoldani, letisztázni.

2. *A hexagonális rácson értelmezett Kitaev modell esete.*

Ezt a problémát sajnos nem ismerem. Rövid keresés alapján találtam olyan cikkeket, ahol ezt a kérdést vizsgálják, vagy valami nagyon hasonlót. De ezeknek az elemzésébe nem mennék bele.

3. *Véges méretű korrekciók a kölcsönható Bethe Ansatz rendszerekre.*

Az inverz hőmérsékletek a kölcsönható esetben is szenvednek véges méretű korrekciót, azonban ez technikailag sokkal nehezebben számolható, mint a szabad fermion esetben. A töltések várható értékének korrekciói elvileg számolhatók MPS módszerekkel, gyakorlatilag elég nehézkesen. Mivel nem igazán volt motiváció ezen számolások elvégzésére, ezért senki se állt neki.

4. *Véges, de hosszú spinláncon a lokális operátorok várható értékének helyfüggése.*

A tömegtelen esetben, elég hosszú láncon az operátorok profilját valóban leírja a konform térelmélet. Elvileg ugyanezek a mennyiségek számolhatók Bethe Ansatz módszerrel is, ehhez minden technika adott. A számítás bonyolultsága nagyon hasonló ahhoz, mintha egy kétpont függvényt számolnánk: a perem úgy viselkedik, mintha egy operátor lenne, így lesz a peremes egy pont-függvény hasonló egy kétpont függvényhez. A kétpont függvények aszimptotikus alakjára számos egzakt számolás létezik. Érdekes módon azonban nem tudok róla, hogy a peremes egy pont függvények hasonló aszimptotikus módszerekkel nézték-e. Elvileg lehetséges, de a konkrét számolások szakértői (elsődleges az ún. lyoni csoport tagjai) valamiért ennek nem álltak még neki. Szerintem ugyanúgy indokolt lehet, mint a perodikus eset, de valamiért ezt nem csinálták meg.

5. *Az integrálható kezdeti állapotok kísérleti megvalósítása.*

A feles spinláncon a Néel állapot kísérletileg megvalósítható, és ez is egy integrálható kezdeti állapot. Ugyanakkor nem tudok róla, hogy az általunk is számolt kvencseket valaha megvalósították volna. Ahhoz, hogy megmondjam, hogy pontosan miért nem, ahhoz a kísérleti szakértőkkel kellene beszélni. Én inkább az elméleti kutatókkal álltam végig kapcsolatban, úgyhogy nem tudom megmondani, hogy pontosan miért azokat a kísérleteket valósították meg, amiket hivatkozni szoktunk. Felületes szemlélőként úgy tűnik, hogy alapvetően egyszerűbbek a kontinuum bozonikus modellekkel történő kísérletek, például csapdázott rubídium atomokkal, ott az integrálható kezdeti állapotok pont nem jönnek elő. Ugyanakkor a kvantumos

számítógépek fejlődésével lehetővé válnak az úgynevezett kvantum-hálózatok is, ahol az időfejlődés diszkrét. Ilyen rendszerek is integrálhatóak, és a mi számolásaink ugyanúgy alkalmazhatóak, tehát lehet, hogy a közeljövőben lesz releváns kísérlet is. Két térbeli dimenziós esetben kvantum kapu hálózattal rokon modellek időfejlődését nézték már a google kvantumszámítógépén is.



Budapest,  
2022. március 18.

Pozsgai Balázs Sándor