

Tételsor a Skálázás és Kritikus Jelenségek a Statisztikus Fizikában tárgyhoz

1. Az átlagtér elmélet: Első és másodrendű fázisátalakulások, kritikus exponensek és átlagtér elméletbeli levezetésük, az Ising modell átlagtér elmélete. Felső és alsó kritikus dimenzió.
2. Skálatranszformáció: Skálainvariancia, decimálás, skálatranszformáció az egy dimenziós Ising modell esetében. Skálázás magasabb dimenzióban egy skálaparamétert feltételezve. Kapcsolat ν és a renormálási csoport transzformáció között.
3. A skálázás általános elmélete: Fixpontok, linearizált skálaegyenletek, kritikus felület, releváns és irreleváns operátorok, skálaoperátorok. Az univerzalitás magyarázata. Skálázás folytonos elmélete (béta függvény, folytonos skálaparaméter).
4. A szabadenergia és a korrelációs függvények skálatulajdonságai a kritikus pont közelében. A kritikus exponensek és az univerzális skálafüggvények (korrelációs függvény ill. szabadenergia) levezetése.
5. Véges méret skálázás. ~~Korrektciók az univerzális skálázáshoz (irreleváns operátorok).~~ Átcsapás különféle fixpontok között (az anizotróp Heisenberg modell diszkussziója).
6. Az Ising modell fázisdiagramjának értelmezése a renormálási csoport transzformáció nyelvén. Diszkontinuitás fixpontok és elsőrendű fázisátalakulások.
7. A kvantum-klasszikus leképezés. Az 1-dimenziós transzverzális térbeli Ising modell diszkussziója (fázisdiagram, gerjesztések). A $d > 1$ dimenziós transzverzális térbeli Ising modell fázisdiagramja.
8. Kapcsolat a φ^4 elmélet és az Ising modell között (Hubbard-Stratonovich transzformáció). A folytonos határeset és a vezető rendbeli skálaegyenletek (t,h,u). A felső kritikus dimenzió szerepe. Power counting: a φ^6 és magasabb gradiens tagok dimenziója, irrelevanciája.
9. A korrelációs függvény a Gauss-féle ($t=u=h=0$) fixpontban. Gauss integrálok, generátorfüggvény, és a Wick tétel.
10. Az operátor szorzat kifejtés és a skálaoperátorok a φ^4 elmélet keretében. (Normál rendezés, néhány egyszerű operátor szorzat kifejtés bemutatása a Wick tétel alkalmazásával a Gauss fixpontban). Az OPE általános alakja.
11. Túl a fixpont körül linearizált skálaegyenleteken: Az operátor szorzat kifejtés és a másodrendű korrekciók a béta függvényhez a φ^4 elmélet keretében. Az általános eset diszkussziója.
12. Az ϵ sorfejtés vezető rendben. Az Ising modell skálaegyenleteinek levezetése és diszkussziója. A kritikus fixpont és ν levezetése. ~~Logaritmikus korrekciók a felső kritikus dimenzióban.~~
13. Az $O(n)$ modell és a nagy n sorfejtés.
14. Az alsó kritikus dimenzió környéke: az $O(n)$ modell alsó kritikus dimenziója (Mermin-Wagner tétel). Az 2-dimenziós XY modell: kvázi-hosszútávú rend, vortexek. Kosterlitz-Thouless fázisátalakulás.

Mindenki két tételt húz a vizsgán (a tételsor első ill. második feléből).