

## FÁZISÁTALAKULÁSOK

c. előadás vizsgatematikája

2011/2012. őszi félév

1. Fogalmak, tények, példák: Termodinamikai stabilitás, fázisok egyensúlya és átalakulása, szimmetriasértés, rendparaméter, elsőrendű és folytonos átmenet, másodlagos rendparaméter. Folyadék-gáz fázisátmenet, fázisszeparáció, ferro- és antiferromágnesek, hígított mágnesek és spinüvegek, ferroelektromos és szerkezeti átalakulások, rendezetlenség átalakulások, folyadékkristályok, inkommenzurábilis szerkezetek
2. Ising-modell. Fluktuáció-válasz tétel. Átlagtér közelítés, a közelítés alapozása variációs elv segítségével. A paramágneses fázis stabilitása, kritikus hőmérséklet. A ferro- és az antiferromágnes állapotegyenlete, szuszceptibilitása és korrelációs függvénye. Inkommenzurábilis rend: ANNNI-modell
3. Landau-elmélet: Statisztikus alapozás, feltételes szabadenergia. Egytengelyű ferromágnesek. Elsőrendű átalakulások, trikritikus pont. Korrelációk egytengelyű ferromágnesekben. Izotróp ferromágnesek: longitudinális és transzverzális szuszceptibilitás, hosszú távú transzverzális korrelációk a szimmetriasértő fázisban A Landau-elmélet és az átlagtér közelítés ekvivalenciája a kritikus pont közelében
4. Modellek: Ising-modell, szférikus modell, n-vektor-modell, Heisenberg-modell
5. A kritikus viselkedés jellemzése kritikus exponensekkel. A klasszikus elméletek eredményei és konfliktusai: összevetés mérésekkel, egzakt eredményekkel, magashőmérsékleti sorokkal. Ginzburg-kritérium. Egyenlőtlenégek (Rushbrooke-egyenlőtlenység). Univerzalitás
6. Az Ising-modell magashőmérsékleti sorai (állapotösszeg, korrelációs függvény, szuszceptibilitás). Kritikus exponensek meghatározása (hányados módszer)
7. A karakterisztikus hosszúságok szerepe. A korrelációs hossz, mint az egyetlen kritikus karakterisztikus hosszúság. A korrelációs függvényre és a szabadenergiára vonatkozó skálahipotézis. Skálatörvények. Skálázott állapotegyenletek, adat összeesés. Hiperskálatörvény
8. A renormálási csoport transzformáció. A minimális hossz fogalma. A transzformáció általános megfogalmazása: a minimális hossz növelése a szabadsági fokok redukációjával, a hosszúság átskálázása, a szabadenergia és a korrelációs hossz transzformációja.
9. A renormálási csoport transzformáció kapcsolata a kritikus viselkedéssel: Kritikus felület, fixpont. Linearizált transzformáció, sajátvektorok, sajátértékek. Általánosítás a mágneses tér bevonásával. A fizikai rendszer kritikus viselkedése: kritikus kitevők azonosítása, hiperskálatörvény, a szabadenergia és a korrelációs hossz skálázása, univerzalitás. Nem-lineáris skálaterek. Univerzalitási osztályok
10. Ising-modell síkbeli háromszög rácson: Blokkspin rács, a valós térbeli transzformáció definíciója, kumuláns közelítés. A renormálási transzformáció fixpontjai, a linearizált transzformáció sajátértékei, kritikus exponensek.