**Statisztikus Fizika 1 tételsor, 2018**

1. A statisztikus fizika tárgya. A termodinamikai egyensúly fogalma, időskálák. Mikroállapotok klasszikusan és kvantumosan: fázistér, fáziscellák. Liouville-tétele, Liouville-egyenlet: az energia kitüntetett szerepe. Az időátlag és a sokaságátlag fogalma. Egyenlő valószínűségek elve. A Gibbs-sokaság.
2. Mikrokanonikus (Gibbs-)sokaság, és a zárt rendszer fogalma. Állapotszám, állapotsűrűség. Az ideális gáz állapotszáma. Normál rendszer. A statisztikus fizikai entrópia. Az entrópia extenzivitása. A hőmérséklet statisztikus fizikai definíciója.
3. Termikus, mechanikai és anyagi kölcsönhatás; az egyensúly feltételei és stabilitása. Kétállapotú rendszerek. Negatív hőmérséklet.
4. A termodinamika főtételei és statisztikus fizikai megalapozásuk; a második fötétel valószínűségi jellege. A harmadik főtétel kvantummechanikai gyökere. Fundamentális egyenletek.
5. Kanonikus sokaság fogalma. Állapotösszeg, szabadenergia, állapotsűrűség és az energia szerinti eloszlás. Az energia fluktuációja, kapcsolat a hőkapacitással. Független rendszerek állapotösszege, lineáris oszcillátorok. ~~A mikrokanonikus és kanonikus sokaságok ekvivalenciája.~~ Shannon-entrópia, a második főtétel értelmezése a kanonikus sokaságban. Maxwell-féle sebességeloszlás. Az ekvipartíció tétele. Ideális gáz belső szabadsági fokainak fajhőjáruléka.
6. Nagykanonikus sokaság, állapotösszeg. A nagykanonikus potenciál. A klasszikus ideális gáz állapotegyenlete. Kémiai potenciál és a tömeghatás törvénye. ~~A (T,P,N) sokaság~~. ~~Az állapotsűrűség, az állapotösszeg, a szabadentalpia~~. Fluktuációk és stabilitási kritériumok.
7. Helyfüggő fluktuációk, korrelációs függvények. A perturbációra adott egyensúlyi válasz és a fluktuációk kapcsolata. Sűrűségingadozások, szóráskísérletek.
8. Ideális kvantumgázok. Bozonikus és Fermionikus hullámfüggvények, és a betöltési szám reprezentáció. Ideális kvantumgázok partíciós függvénye, energiája, rászecskeszáma, és állapotegyenlete. Az átlagos betöltési szám, Fermi- és Bose-függvény.
9. ~~A kvantumstatisztikák klasszikus határesetben, kvantumkorrekciók~~. Ideális Fermi-gázok, Fermi-energia szabad-elektrongáz esetén. Az elfajult Fermi-gáz kémiai potenciálja, energiája és fajhője, Sommerfeld-sorfejtés.
10. Az ideális Bose-gázok, kémiai potenciál, Bose-kondenzáció, energia, fajhő. Fotongáz, Planck-törvény, Stefan-Boltzmann törvény. ~~A fonongáz termodinamikája.~~
11. A fázisátalakulások és osztályozásuk. Boltzmann-féle rendeződési elv. Fázisdiagramok. A Van der Waals-elmélet, Maxwell-konstrukció. Metastabil állapotok. Univerzalitás és kritikus exponensek. A megfelelő állapotok törvénye.
12. Spinrendszerek mágneses tulajdonságai, a Curie-törvény. Ferromágneses fázisátalakulás. Fázisdiagramok. Az Ising-modell. Az átlagtér elmélet. A Curie-Weiss-törvény. Az átlagtér exponensek levezetése. A Monte-Carlo módszer.