

統計力学 2002 年度

0 スケジュール

1 統計力学の目的 9/27

- 1-1 量子統計力学とは何か、量子力学と統計力学の関係、統計力学と熱力学との関係
- 1-2 ミクロカノニカル集合、カノニカル集合、グランドカノニカル集合、その他の集合
- 1-3 ラグランジュの未定定数法による「状態」の実現確率の導出

2 大分配関数 10/4

- 2-1 量子力学による粒子の統計性(ボース粒子、フェルミ粒子)
- 2-2 粒子数表示、大分配関数、フェルミ分布関数

3 ボース分布とフェルミ分布 10/11

- 3-1 化学ポテンシャルとは。ボース粒子の化学ポテンシャルは常に負。
- 3-2 ボース粒子と古典粒子の違い どうしてボース粒子は古典粒子より密集しやすいか

4 状態密度 10/18

- 4-1 状態密度とは 変数変換の変換因子のようなもの、エネルギーの縮退の度合いのようなもの、状態の個数のヒストグラムのようなもの。
- 4-2 箱に閉じ込められた自由なフェルミ粒子の絶対零度での性質
化学ポテンシャルと圧力の計算

5 有限温度におけるフェルミ粒子の性質 I (10/25)

- 5-1 ゾンマーフェルトの公式

6 有限温度におけるフェルミ粒子の性質 II (11/1 ソフィア祭休講のため、11/8)

- 5-1 粒子数と化学ポテンシャル、エネルギーと比熱
- 5-2 フェルミ粒子のヘルムホルツの自由エネルギーとエントロピーを大分配関数から求める

7 磁場がかかった時の振る舞い (11/15)

- 7-1 磁場、磁束密度、磁化、磁化率、帯磁率とは何か
- 7-2 パウリ磁化とキュリー磁化
- 7-3 量子効果はどのようなときに現れるか

8 ボース粒子 I (11/22)

- 8-1 ボーズ統計、ボーズ分布
- 8-2 古典統計との違い
- 8-3 自由なボーズ粒子、ボースアインシュタイン凝縮

9 ボース粒子 II (11/29)

- 9-1 箱の中の自由粒子のボースアインシュタイン凝縮
- 9-2 調和ポテンシャル中の粒子のボースアインシュタイン凝縮 (レーザーによるドップラ冷却)
- 9-3 古典統計での調和振動子との違い

10 ボース粒子 III (12/06)

- 9-1 光子 (電磁波)、プランク分布
- 9-2 恒星の色 ウィーンの偏移則、ステファンボルツマンの法則
- 9-3 粒子もどきのボース統計 (固体中の格子振動などを「粒子もどき」とみなす)
- 9-4 固体の比熱 (デバイモデル)

11 相互作用のある系 (12/13)

- 11-1 相互作用の無い系では一体問題と同じになること
- 11-2 相互作用する二つのスピンの系
- 11-3 分子場近似 (平均場近似)

12 まとめ、統計力学のあらすじ (12/20)

- 12-1 八種類のアンサンブル
- 12-2 ミクロカノニカル、カノニカル、グランドカノニカル
- 12-3 古典統計と量子統計、状態密度

[2002年度はここで終了しました]

13 相互作用のある系 (2001年度のみ)

12-1 相互作用する多くのスピンの系

12-2 一次元イジングモデルの伝送行列による厳密解

14 相転移 (2001年度のみ)

13-1 一次相転移と二次相転移、秩序変数

13-2 ランダウの現象論、過冷却と過加熱