

2004.4.12 担当 吉森 明

①担当者

吉森 明

e-mail yosi3scp@mbox.nc.kyushu-u.ac.jp

部屋 2639(6階エレベーターの前) TEL 092-642-2563

TA(宿題採点)

森 史

部屋 2636 TEL 092-641-3131 内線8071

質問、意見、感想、その他何でも、直接でも電子メールでも電話でも、授業時間内でも時間外でも言って下さい。直接部屋に来られるのも歓迎致します。午後3時ごろに来れば、コーヒーが飲めるでしょう。ただし、部屋にいないこともあるので、あらかじめ連絡を取って下さい。

オフィスアワー(部屋に必ずいる時間)

毎週火曜日 14:30～16:00

②目的

1. 理想ボルツマン、フェルミ、ボーズ気体に、カノニカル分布やグランドカノニカル分布を応用して、熱力学量を計算出来るようにする。
2. 相転移現象をカノニカル分布でどのように考えられるかを理解する。

具体的な問題に対して、原理から厳密に筋道立てて解決する能力を付ける。

③関連した教科、研究

カリキュラム: 熱力学(1年後期)、統計力学I(2年後期)と統計力学特論(4年前期)の間に位置します。

関係が深い授業: 物性物理学I、II、III、固体物理学特論。

必修: 物理学総合実験の内容に②目的2の相転移が含まれます。

その他: 同種粒子の統計性は、量子力学IIIで詳しくやります。また、原子・分子物理学でも少し触れる様です。素粒子・核物理学関係では、特に原子核物理学I、IIで、量子気体の知識が必要です。量子光学でも、理想ボーズ気体の知識を使います。

ここに書いていない授業でも無関係ではないので、注意が必要。
研究(特研)については、

絶対必修: 物性理論、凝縮系基礎論II、多体理論。

おそらく必要: 素粒子理論や原子核理論。

理想フェルミ気体: 低温物理学、誘電体とナノ、複雑系科学I、超伝導・低温、極限電子物性。

相転移: 複雑系科学II、構造物性実験、宇宙物理。

いずれにしろ、統計力学Iの応用と考えると、全ての研究に関係します。

③必要な知識

熱力学、統計物理I

特に、**統計力学I**は必須です。これを履修していない編入生は補習の予定があります(在校生の参加も可)。

④成績評価

1. 期末試験(100点満点)

日程はおって連絡する。

2. 毎時間の講義に対する質問を採点する。

授業に関する質問を紙に書いて提出すること。所定の用紙はないが、A4に書くこと。詳しくは別紙参照。

試験と質問をあわせて成績を評価する。60点以上で単位認定。

⑥スケジュール

§の番号は教科書(後述)に対応

ガイダンス (4月12日)

はじめに (4月12日)

§8 多原子分子気体の性質

- カノニカル分布の復習 (4月12日)
- 異核2原子分子(古典論を含む) §8.1、§8.2 (4月19日)
- 等核2原子分子 §8.3 (4月26日)

§9 理想フェルミ気体

- 復習、絶対零度の性質 §9.1、§9.2 (5月10日)
- 有限温度の一般論 §9.3.1 (5月17日)
- 低温における展開 §9.3.2 (5月24日)

§10 理想ボーズ気体(一部§11の内容含む)

- 相転移の概略、ボーズ統計の復習 §11.1、§10.1 (5月31日)
- ボーズ-アインシュタイン凝縮 §10.3P151まで (6月7日)
- 熱力学量の計算 §10.3残り (6月14日)
- その他の応用 §10.4 (6月21日)

§11 相転移

- カノニカル分布の性質、イジング模型と平均場近似 §11.2 (6月28日)
- ランダウ理論とカノニカル分布との関係 §11.3 (7月5日)

予備 (7月12日)

⑥授業のやり方

- 教科書: 「統計力学」小田垣孝著、裳華房
まだ、持っていない人は買うこと。
- **時間厳守。遅刻厳禁。**
- 授業は、「基本事項の説明」→「例題」→「類題」→「宿題」の4段階で進む。

「基本事項の説明」と「例題」板書と教科書で説明。
「類題」授業時間中に解いてもらう。
「宿題」授業の始めに板書するので、次の週までにやってもらい、提出。さらに次の週に採点して返却。
- 「宿題」は成績評価の対象にしないが、期末テストに反映するので、毎時間提出すること。
- **授業の最初に指名するので、前の時間の復習をしてもらう。**
- 教科書には「アニメ」がついている。授業中でも見せる予定だが、自宅でもwwwから見れるので、各自アクセスして試してみることに。
- 授業の改善を目的として、アンケートを2回取る予定。
- ホームページ: 連絡、反省その他。アドレスは、追って連絡。

⑦参考文献

基本的には、教科書があれば他に買う必要は無い。しかし、あえてあげるとすると、

1. 久保亮五編、「大学演習 熱学・統計力学」、裳華房
有名な問題集。多くの人がこれで勉強したと思う。この授業でも、例題、類題、宿題等の問題に使うかもしれない。第7章、第8章、第9章が関係している。
2. ランダウ・リフシッツ「統計物理学上」小林秋男他訳（岩波書店）
12章
古典的な教科書。書き方は平易でなく分かりづらいが、正確に書かれているので、後々まで使える。この授業とは、第4章、第5章と第6章が関係している。