

2009 年度 物理数学 II ガイダンス

2009.9.28 担当 吉森 明

①担当者

吉森 明

e-mail a.yoshimori@cmt.phys.kyushu-u.ac.jp

部屋 2639 (6 階エレベーターの前) TEL 092-642-2563

TA(宿題添削)

植松 勇一郎

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。

TA の人は毎週来てもらうので、TA の人に質問しても構いません。

オフィスアワー (部屋に必ずいる時間)

毎週水曜日 13:00 ~ 15:00

②目的

1. 複素関数を使っていくつかの実数の関数の積分を計算できるようにする。
2. ラプラス変換とフーリエ変換の概念を理解し、常微分方程式と偏微分方程式に応用できるようにする。

③関連した教科、研究

カリキュラム: 物理学入門 (1 年前期)、物理数学 I (2 年前期) の後に位置します。物理数学としてはこれが最後の授業です。

その他の関係が深い授業: 量子力学 I・同演習では偏微分方程式が重要です。フーリエ変換も関係あるかも知れません。また、電磁気学 I・同演習では静電場の所でやはり偏微分方程式が出て来ます。電磁気 II の波動方程式は代表的な偏微分方程式です。

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。

④必要な知識について

あまり必要ありませんが、「物理入門」、「物理数学 I」は、関係している所を明示するつもりです。

⑤成績評価

原則として

期末試験(100 点満点)

合計 60 点で合格。ただし、「物理数学演習」の中間試験の物理数学 I の部分を加点する予定。もし、「物理数学演習」が受講できない場合は、申し出て下さい。

期末試験の日程はあって連絡します。期末試験は、特に受験資格はありませんが、宿題を 1 度も提出しなかった人は、あらかじめ連絡して下さい。

⑥スケジュール

ガイダンス (9 月 28 日)

はじめに (9 月 28 日)

I. 複素関数

1. 複素数と正則関数 (10 月 5 日)
2. Cauchy の積分定理 (10 月 19 日、26 日)
3. 留数定理 (11 月 2 日、9 日)
4. 解析接続と Riemann 面 (11 月 16 日)

II. ラプラス変換と常備分方程式

1. ラプラス変換の定義と性質 (11 月 30 日)
2. 常備分方程式への応用 (12 月 7 日)

III. フーリエ変換と偏微分方程式

1. フーリエ変換の定義と性質 (12 月 14 日)
2. フーリエ変換の具体例 (12 月 21 日)
3. 偏微分方程式への応用 (1 月 18 日)
4. ラプラス変換との関係 (1 月 25 日)

予備日 途中、休講があった場合はこの日に補講します。(1 月 27 日水)

⑦その他の注意

- 教科書は特に指定しない。参考文献を参照のこと。
- 時間厳守。遅刻厳禁。
- 隔週で宿題を出す。授業開始前に板書するので、次の週までに解答し、提出。さらに次の週に添削して返却。採点はしない。問題は、2問で、それぞれ難易度が違う。期末テストの問題は、この宿題と下記の「物理数学演習」の問題から出すので、毎回提出すること。解答は www に載せる予定。

宿題提出時の注意

- － 名前を書いて下さい。
- － 2枚以上になるときは、ホチキスでとめて下さい。
- － 文字・数字は出来る限り読みやすく書いて下さい。

- 「物理数学演習」をあわせて受講すること。「物理数学演習」は「物理数学 I」と「物理数学 II」の内容があるが、「物理数学 II」の問題から期末試験をつくるので、最低でも問題を手に入れて解答しておくこと。
- 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、授業でやったことその他。アドレスは、追って連絡。

⑧参考文献

授業中は、教科書を使わないので買う必要はありません。ただし、以下の文献を参考にしながら授業を進めるので、教科書がなく不安な人は、手に入れて読むとよいです。どの部分を参考にするかは授業の始めに説明する予定です。

1. 中西秀、物理数学 II 講義ノート 2008 年度版
 去年この講義を担当された中西先生の講義ノートです。
<http://www.cmt.phys.kyushu-u.ac.jp/~A.Yoshimori/NakanisiNote08.pdf>
 からダウンロードできます。複素関数論(P1-18)を主に参考にします。
2. 寺沢寛一、「自然科学者のための数学概論」、岩波
 非常に有名な古典的な教科書。物理数学と言え、この本をあげる人は多い。標準的な内容で基礎的な事項が網羅されている。おもに、複素関数論(P166-228)を参考にする予定。
3. 寺沢寛一、「自然科学者のための数学概論 応用編」、岩波
 その名通り「応用編」で2.より、より進んだ内容になっている。ただし、偏微分方程式は、この本を参考にする。

4. 沢田昭二、「パリティー物理学コース 物理数学」, 丸善

沢田先生には私が学生の時、名古屋大学で物理数学を教わった。その講義はとても分りやすかったので、参考文献としてあげる。2. と同様、おもに、複素関数論、フーリエ変換を参考にする予定。

宿題:(4月22日締め切り)

1. 粒子数を N 、質量を m 、 i 番目の粒子の運動量を \mathbf{p}_i として、今ハミルトニアン H が

$$H = \sum_i^N \frac{|\mathbf{p}_i|^2}{2m} \quad (1)$$

と書けている。

- (a) 温度 T 、体積 V 、 N が与えられている時、カノニカル分布から分配関数
(b) 温度 T 、体積 V 、化学ポテンシャル μ が与えられている時、グランドカノニカル分布から大分配関数を求めなさい。

2. 理想気体と考えられるものを授業で説明したもの以外にあげ、理由を述べなさい。