

電磁気学通論

教員紹介

深谷 英則 ふかや ひでのり(理学部・物理) 助教

専門：素粒子論

Webpage: <http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~hfukaya/>

E-mail: hfukaya[at]het.phys.sci.osaka-u.ac.jp([at]を@に変える。)

TA紹介

所 順也 ところ じゅんや(理学部・物理) 大学院D1

専門：素粒子論

E-mail: jtokoro[at]het.phys.sci.osaka-u.ac.jp ([at]を@に変える。)

教科書

前野昌弘よくわかる電磁気学（東京図書）

とても丁寧。自習には最適。講義向けではないところは別の説明をすることがあります。講義を聞いてわからないところを教科書で復習するのがおすすめ。

授業の進め方説明

講義は**対面**

授業の補助として、講義ノートPDF+Echo 録画を用意するので活用してください。

定期的な**レポート課題は出さない**代わりに（ほぼ）**毎回小テストを実施**。しっかり集中して90分以内で全て理解してしまいましょう。

成績のつけ方（予定）

A 平常点は（ほぼ）毎回小テストでつけます。[配点40%]

B 中間&期末試験[配点60%]

C 冬休みレポート課題 [平常点に加算]

授業の流れ（10/8 から）

15:10 -15:40 講義時間(対面)

15:40 -16:05 演習問題を解く時間 or 質疑応答

実際に解いてみて理解を確認する。わかったところ、わからないところを学生同士で指摘し合う。もちろん教員に直接質問してもよい。

16:05-16:35 小テスト[全員受験] 演習問題と類似問題を出题予定。理解を深める役割。急な体調不良などで受験できない場合は、レポート課題などを代わりに出しますのでメールで連絡してください。

教科書、google、何を見ても良い。相談もO.K. ただし人の解答を丸写しにせず自分の文章で書きましょう。

AIの利用はおすすめしない

(学力を身につけるという目的にそぐわない、間違えることがある、まだ教わっていない解き方を使ってしまう)。

ちゃんと理解している人は自力で解くのが一番早い程度の難易度にします。やり直し提出を満点80点で認めます。翌日 18:00 締切。

定期的な宿題、レポートはありません。

小テストの受験方法

CLE を使ったオンライン受験を基本とします。[非接触で受験できる、成績を一括で管理できる、なんらかの理由で出席できない場合も受験可能]

ただし、希望者には問題用紙、解答用紙を配布。

16:05までに、解答用紙(またはタブレットのノートアプリでもよいが解答は直筆で。)、筆記用具、写真をとって素早くCLEにアップロードできる機器を用意しておく。

16:05にCLEに「課題」が現れるので小テストのPDFをDLし、解答用紙に解く。解答中はオフラインで構いません。

16:35 の締切までに写真を取り、CLEにアップロード。アップロードの時間も含めて試験時間。jpeg形式が望ましい(iphoneは 設定 → カメラ → フォーマット → 互換性優先で jpeg 撮影に変わります。)。

* CLEのトラブル時などのため、深谷のwebpage

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~hfukaya/IntroEM2026/>

にも問題をアップする予定。

* 同じくCLEのトラブル時などのため、16:40まで深谷のメールでも受け付けます。ただし、写真の撮影日時が16:40より早いことをチェックします。

やり直し提出を満点80点で認めます。翌日 18:00 締切。

度量衡改定の話

2019年5月20日、質量kg, 電流A, モル数mol, 温度 K の定義が大幅に変更されました。電磁気学に限らずあらゆる教科書の基本単位の記述が変更を受けていますので注意してください。

詳しくはこちら。

https://www.aist.go.jp/aist_j/magazine/bb0012.html



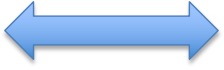
0. 何を学ぶのか?

自然界には4つの力がある。

1. 重力 天体の運動を記述。非常に弱い。
(星くらいの質量がないと重力を感じない。)
2. 電磁気力 日常的な力のほとんど全て
3. 弱い力 原子核のベータ崩壊。短距離力。
4. 強い力 核力(陽子,中性子をくっつけている力)短距離力。

原子の大きさ($\sim 10^{-10} \text{ m}$)より大きいスケールでは、強い相互作用と弱い相互作用は無視してよい。

電磁気力

電荷、電流  電場、磁場 の相互作用
を記述する Maxwell 方程式を理解する。

- 高校の電磁気学: Maxwell 方程式が簡単に解ける場合を公式としてまとめたもの。
- この授業: 全ての公式が Maxwell 方程式に帰着することを理解。

Maxwell 方程式とは?

電場、磁場ベクトル 合計 6成分に関する
4変数(時間+座標)連立微分方程式。

$$\nabla \cdot \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = \frac{\rho(\mathbf{r}, t)}{\epsilon_0} \quad \nabla \cdot \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E}(\mathbf{r}, t) + \frac{\partial \mathbf{B}(\mathbf{r}, t)}{\partial t} = 0 \quad \nabla \times \mathbf{B}(\mathbf{r}, t) = \mu_0 \mathbf{j}(\mathbf{r}, t) + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}(\mathbf{r}, t)}{\partial t}$$

(力学よりも) 高度な微分、積分のテクニックが必要

->これを学ぶ。(セメスター1難しいかもしれない)