

2024年 電磁気学B 講義概要

- 10/04 (講義開始時 65 名) 講義の進め方, ベクトルとスカラー, 静電気の復習, 重ね合わせと線形方程式, 荷電粒子のエネルギーと電場のエネルギー
- 10/11 (63 名) 遠隔力と近接力, 相関(non-local correlation), 点はすべて対等, 電荷保存則, ガウスの法則, ガウスの定理, オームの法則, 抵抗率, 電気伝導度, 電流密度と電荷密度
- 10/18 (46→65 名) p134 問題 5-3-2, 金属は冷たい, 電子の熱運動と電気伝導, 伝導電子や母体のみの温度, 伝導電子と自由電子, 電気伝導のミクロな機構(τ の意味), ジュール熱, エネルギー保存則, 偏微分(粒子の速度, 速度の場合), (微分と差分), 次元と単位に気を配る
- 10/25 (47→62 名) 導体の熱雑音($V_n^2 = 4kTR\Delta f$), 電子の大きさ, 磁石を分割(磁荷は存在しない), 地球の方位, 磁場, 磁束密度, 電流にはたらく力, 偶力(a couple of force), 力のモーメント($\mathbf{N} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$, 次元), p30 電気双極子(力のモーメント $\mathbf{N} = \mathbf{p} \times \mathbf{E}$, エネルギー $E = -\mathbf{p} \cdot \mathbf{E}$), p148 例題 1, 環状電流(回路の向き, 法線の向き), 磁気双極子モーメント($\mathbf{m} = I\mathbf{S}\mathbf{n}$), 対応 $\mathbf{E} \leftrightarrow \mathbf{B}$, 回路の形と大きさ
- 11/8 (55 名) ローレンツの力, 慣性系と加速度系と相対性, p151 例題 1, 角速度と角周波数, ローレンツの力によりエネルギーを失わない?(加速度運動する電荷), 問題 6-3.2 ホール効果, 電流のつくる磁場(線形性), p154 例題 1
- 11/15 (42→53 名) p34 例題 2 直線分布した電荷のつくる電場, システムの対称性, ビオ・サバールの式, p157 例題 2(環状電流)軸上の磁場, 力に関する $\mathbf{E}$ と $\mathbf{B}$, 源に関する $\mathbf{D}$ と $\mathbf{H}$, 電気双極子と電場, 環状電流による磁場と電気双極子による電場, 電気力線は電荷を始点または終点にしている, 磁束線は閉じている, ベクトルの恒等式
- 11/22 (44→55 名) p162 例題 1 環状電流による遠方の磁場, 右手系, 近似の仕方, 磁気双極子モーメント, 環状電流のつくる磁場の概略図, 遠方 z 軸上($\mathbf{r} = r\mathbf{n}$), 電流を含む面内($\mathbf{r} \cdot \mathbf{n} = 0$)の磁場成分, $\mathbf{r} = r(\sin\theta \cos\phi, \sin\theta \sin\phi, \cos\theta)$ において環状電流の軸方向の磁場がゼロになる点.
- 11/29 (40→52 名) 環状電流による磁場(何を想定して聴いたか? 原点付近は使えない), 多数の環状電流, 静電場のガウスの法則や渦なしの法則と比較, アンペールの法則, トポロジー, p175 例題 1.
- 12/06 (36→53 名) p176 例題 2, 電磁ポテンシャル, ゲージ変換, p180 例題 1
- 12/13 (36→50 名) 電磁誘導, 回路に生じる起電力, 磁束, 運動の相対性, ローレンツの力, 電磁誘導の法則(微分形), 自己インダクタンス, 相互インダクタンス, P228 例題 1, 自己誘導
- 12/20 (34→53 名) P229 例題 2, 過渡電流, コイルと静磁場のエネルギー(コンデンサーと静電場のエネルギー), 回路の振動電流, バネにつけたおもりの運動, 振動電場中の電気双極子, 連立一階常微分方程式, 電位 ϕ と磁束 Φ
- 01/10 振動(振幅, 位相), 複素数(絶対値, 位相), 複素インピーダンス, 共鳴, アンペールの法則の矛盾, 電荷保存則, 変位電流, マクスウェル・アンペールの法則
- 01/24 p254 例題 1, マクスウェルの方程式, 電磁場のエネルギー, ポインティングベクトル, エネルギーの保存
- 01/31 p262 例題 1, 正弦波とポインティングベクトル, 演習問題 p127[1] 電場と磁場の空間反転と時間反転
- 02/07 (50 名) 基礎的な計算問題のアラカルト, 電磁場の概略を思い描けるのは大事です.