

2022年 電磁気学B 講義概要

- 10/07 (47名 講義開始時) 講義の進め方, 静電気の復習, 電池の起電力, 定常電流(5.1)
- 10/14 (43名) 遠隔力と近接力, 相関(non-local correlation), 点はすべて対等, 多数の電子の流れ, 電荷保存則, ガウスの法則, オームの法則, 抵抗率, 電気伝導度
- 10/21 (45名) 電流密度と電荷密度, 偏微分(粒子の速度と速度の場), ガウスの法則とガウスの定理, 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, 導体の熱雑音($V_n^2 = 4kTR\Delta f$)
- 10/28 (43名) 小テスト(問題 5-3.1, 5-5.2, 次元, 単位, 桁に注意), 微分と差分, 粗視化(coarse graining), 点電荷, 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 電気双極子モーメント
- 11/11 (35名) p148 例題 1, 環状電流, 磁気双極子モーメント($\mathbf{m} = I\mathbf{S}\mathbf{n}$), 対応 $\mathbf{E} \leftrightarrow \mathbf{B}$, ローレンツの力, ローレンツの力と相対性, 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
- 11/18 (33名) 慣性系と加速度系と相対性, 電流のつくる磁場(線形性), p154 例題 1, 地球の磁場, p34 例題 2 直線分布した電荷のつくる電場, ビオ・サバールの式, p157 例題 2(環状電流)軸上の磁場
- 11/25 (33名) 力に関する \mathbf{E} と \mathbf{B} , 源に関する \mathbf{D} と \mathbf{H} , 磁場と磁束密度, 電気双極子と電場, p162 例題 1 環状電流による遠方の磁場, 右手系, ベクトルの恒等式, 近似の仕方, 磁気双極子モーメント
- 12/02 (34名) 環状電流による磁場と電気双極子による電場, 磁束線は閉じている. 電気力線は電荷を始点または終点にしている. 環状電流のつくる磁場の概略図を描き, 十分に遠方で, z 軸上($\mathbf{r} = r\mathbf{n}$), 電流を含む面内($\mathbf{r} \cdot \mathbf{n} = 0$)の磁場を成分で表せ. また, $\mathbf{r} = r(\sin\theta \cos\phi, \sin\theta \sin\phi, \cos\theta)$ とおいて, 環状電流の軸方向の磁場がゼロになる点を求めよ. 多数の環状電流, アンペールの法則(静電場のガウスの法則, 渦なしの法則と比較), トポロジー
- 12/09 (36名) p175 例題 1, 例題 2, 電磁誘導(回路に生じる起電力), 磁束, 運動の相対性
- 12/16 (33名) 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, P228 例題 1, P229 例題 2 過渡電流, 磁場の重ね合わせと相互インダクタンス, 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)
- 12/23 (32名) 振動電流(電気回路), 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, 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
- 01/06 (29名) 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, p254 例題 1, マクスウェルの方程式(式と未知数の数), 授業評価アンケート
- 01/13 (28名) 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, p262 例題 1, エネルギー密度 $u_c = W/A$ より熱量計で電場を知る