

学科 学年	D 3	科目 分類	電磁気学 Introduction to Electrodynamics	講義 必修	通年 2 単位	学習教育 目標 B	担当	森井宜治 MORII Nobuharu
概 要	Coulomb's law を基本原理とする静電場, 静磁場を講義する。静的な場の記述と理解に必要な Vector 代数, 解析学を教授し、Vector の Tensor 表示に習熟する。静電場, 静磁場が空間の物理的性質の反映であることを理解する。							
科目目標 (到達目標)	科目の内容： a)基礎科目との関係(数学、物理のどの部分との関連性が重視されるか。) 微分積分、行列、微分方程式、Vector 代数学、解析力学 b)修得すべき知識・技術(知識として習得される概念、身につけるべき技術についてキーワードを記述) 電荷の保存則、Coulomb's Law, Gauss' Law, Ohmic Law, 多変数関数の Taylor 展開、線積分、面積分、体積分、直行直線座標、直交曲線座標、平衡平板 Condenser、定常電流、特殊相対性理論							
教科書 器材等	長岡洋介 著 「電磁気学 I」(岩波書店) Print 1. 直交直線座標系における Vector の Tensor 表示 Print 2. 直交曲線座標系における Vector の Tensor 表示 Print 3 特殊相対性理論と磁束密度の演習問題							
評価の基準と 方法	(1) 試験の結果によって評価(70%) (2) 宿題・Report 提出によって評価(20%) (3) ノートの取り方(10%)							
関連科目	数学、物理学、工学数理I、電子回路							
授業計画								
1	1. 「質量」と「電荷」: 物質を特徴付ける物理量として「質量」と「電荷」が存在する							
2	2. 点電荷と Coulomb's law							
3	3. Coulomb's law と Vector 代数学: Vector 代数 を用いて複数の点電荷による力を計算する。重ね合わせの原理を理解する。							
4	4. 点電荷がつくる静電場							
5	5. 静電場と電束密度: Vector 場の概念を理解し、静電場の概念を学ぶ。							
6	6. Dipole moment がつくる静電場: 電気双極子が作る静電場を計算する。Vector 代数学と 3 変数の Taylor 展開を用いる。							
7	7. Gauss' Theorem:							
8	8. 直線状に分布した電荷がつくる静電場							
9	9. 面状に分布した電荷がつくる静電場: 電荷が連続的に分布した場合への Coulomb's Law の適用							
10	10. 前期中間試験							
11	11. 試験の返却: 前期中間試験の解答と解説							
12	12. Scalar 場の勾配と線積分: Potential の概念を理解し、Vector 解析として、Scalar 場の勾配を理解する。Vector の Tensor 表示に習熟する。Print 1 を使用							
13	13. Scalar 場の勾配と静電場, 14. Potential force と静電場							
14	14. Scalar Potential と線積分: 線積分の概念を理解し、具体的な計算を行う。Print 1 を使用							
15	15. 極性 Vector と 軸性 Vector: 面 Vector の概念に習熟し、Vector 解析を用いて面積分計算を行う。Print 1 を使用							
16	16. 面積分と Gauss' Theorem							
17	17. Gauss' Theorem と Vector 場の発散: 面積分と Vector 場の発散を学び、Gauss' Theorem に習熟する。Print 1 を使用							
18	18. Vector 場の発散と電荷の存在: 電場の発散が電荷の存在によって引き起こされることを学び、正負の電荷がそれぞれ独立に存在していることを理解する							

14	18.Vector 場の回転と Potential force : Vector 場の回転と Stokes ' Theorem を学び、静電力場が Potential force であることを理解する。
15	前期末試験
16	試験の返却 : 前期末試験の解答と解説
17	19.Laplace-Poisson 方程式と境界値問題 : Laplace-Poisson 方程式の解としての Coulomb ' s Field の理解
18	20. 曲線直交座標における線積分と面積分 : 座標の metric、円筒座標系、球座標系での線素、面素、体積素, Print 2 を使用
19	21. 曲線直交座標における面積分と Gauss ' Theorem : 球面上に分布した電荷による電場。球内に分布した電荷による電場。Print 2 を使用
20	22. 曲線直交座標における Vector の回転 : Stokes ' Theorem の円筒座標系、球座標系での計算。Print 2 を使用
21	23. 曲線直交座標の電磁気学における応用 : 電場や Potential を曲線直交座標を用いて計算し、理解し、記述する。
22	24. 曲線直交座標の電磁気学における応用 : 演習問題の解答と解説
23	後期中間試験
24	試験の返却 : 後期中間試験の解答と解説
25	25. 静電場中の導体 : 静電場中の導体を作る Potential と電場、導体に働く力。 26 電気容量と平行平板 Condenser : Capacitance の概念を理解し、平行平板 Condenser の機能を学ぶ。
26	27. 静電 Energy : 静電 Energy の概念を理解し Energy 保存則を理解する
27	28. 定常電流と電気抵抗の古典論 : 電気伝導の古典論を理解し、Ohmic Law について学ぶ。
28	29. 特殊相対性理論 : 慣性系、光速普遍の原理、Lorentz 変換。
29	30. 特殊相対性理論と磁束密度 : 磁束密度が、Coulomb ' s field の Lorentz 変換によって導かれることを示す。
30	学年末試験
オフィス アワー	試験 1 週間前から試験前日まで、毎日 16:30 ~ 18:30、予約不要 その他は授業実施日の 16:30 ~ 18:00、Mail 等で予約すること。
授業アンケート への対応	特になし
備考	