

目 次

第 1 章 静電界Ⅰ：真空中の静電界

- § 1. 真空中の電荷分布による静電界1
Coulomb の法則 電界の強さと電位 点電荷による電界 連続的電荷分布による電界 電気双極子による電界 電気二重層による電界 立体角 多重極子 多重極展開
問 題5
- § 2. 電気力線と Gauss の定理13
電気力線と電束線 Gauss の定理 導体 基本的電荷配位による電界 Poisson 方程式と Laplace 方程式 ポテンシャルの極値点と Earnshaw の定理
問 題15

第 2 章 静電界Ⅱ：真空中の導体系

- § 1. 真空中の導体系一般論28
一意性と重ね合わせの原理 電位係数, 容量係数, 誘導係数 導体系に対する Green の相反定理 静電遮蔽 静電容量 等価静電容量 導体系のエネルギー 静電界エネルギー 導体に働く静電力
問 題30
- § 2. 静電容量とその配列43
コンデンサー 静電容量の例 静電容量の接続 静電容量の Δ 接続と Y 接続との変換 静電容量が蓄えるエネルギー コンデンサーの両極間に作用する力
問 題45

第 3 章 静電界Ⅲ：誘電体中の静電界

- § 1. 誘電体中の静電界66
誘電体における誘電分極 誘電体中の電束密度と Gauss の定理 静電ポテンシャル 一様な誘電体中の Coulomb の法則 誘電体をふくむコンデンサーの容量 誘電体の境界面での境界条件
問 題68

§ 2.	誘電体でのエネルギーと力	84
	誘電体中の導体系のエネルギー 誘電体中の静電界エネルギー Thomson の定理 誘電体中の導体の表面に働く力 誘電体中の導体系に働く力 誘電体に働く力 Maxwell の応力 誘電体の単位体積に作用する力	
	問 題	86
§ 3.	特殊な誘電体	97
	異方性誘電体 強誘電体 特殊な分極現象	
	問 題	98
第 4 章 静電界Ⅳ：静電界の特殊解法		
§ 1.	電気映像	99
	電気映像 電気映像の基本例 導体面上の誘導電荷に対する立体角法	
	問 題	100
§ 2.	Laplace 方程式の解	123
	Laplace 方程式 極座標による Laplace 方程式の解 円柱座標による Laplace 方程式の解	
	問 題	124
§ 3.	等角写像	133
	2 次元の問題 解析関数と 2 次元の電位 等角写像 Schwarz-Christoffel の変換	
	問 題	134
第 5 章 定 常 電 流		
§ 1.	Ohm の法則	145
	電流 Ohm の法則 電気抵抗 抵抗の接続 抵抗の Δ 接続と Y 接続との変換 電池と起電力 同種電池の接続	
	問 題	146
§ 2.	回路網の電流	155
	Kirchhoff の法則 枝電流法と網目電流法 回路網に関する定理 四端子回路 漏れのある導線電流	
	問 題	156
§ 3.	連続導体内の電流	168
	連続導体内の Ohm の法則 電荷の連続方程式 定常電流界と電磁界の類似 不良絶縁体内の電流	
	問 題	170

§ 4.	電力・Joule 熱	176
	電力、Joule の法則 最小 Joule 熱の定理 回路網による電力消費	
	問 題	177
§ 5.	熱電現象	182
	接触電位差と Volta の法則 熱電対と熱起電力 (Seebeck 効果) Peltier 効果 Thomson 効果	
	問 題	183
第 6 章 静 磁 界		
§ 1.	真空静磁界	186
	磁石と磁荷 Coulomb の法則 磁界とその強さ 磁位 磁石の磁気モーメント 磁気双極子の磁界 磁石系のポテンシャル・エネルギーと力 板磁石 真空静磁界のエネルギー 地磁気	
	問 題	189
§ 2.	磁性体	204
	磁性体の磁化 磁束密度 磁界についての Gauss の定理 強磁性体以外の等方性磁性体 強磁性体 磁化の仕事 磁界のエネルギー 磁界の Maxwell の応力 磁性体の境界面での境界条件	
	問 題	208
第 7 章 電気磁気の相互作用 I : 定常電流と磁界		
§ 1.	定常電流による磁界	222
	Ampère の右ねじの法則 Ampère の法則 Ampère の法則の微分形 Ampère の等価磁石の法則 Biot-Savart の法則 磁界のベクトル・ポテンシャル ベクトル・ポテンシャルの多重極展開 ベクトル・ポテンシャルを用いた境界条件 電流磁界の基本例 電流磁界のエネルギー	
	問 題	225
§ 2.	磁気回路	248
	磁気回路 磁気回路の Kirchhoff の法則 空隙部の磁界と電磁石	
	問 題	249
§ 3.	磁界が電流におよぼす力	253
	磁界の電流が磁界から受ける力 Fleming の左手の規則 平面コイルに作用する偶力 平行電流間に作用する力 荷電粒子に作用する Lorentz の力	
	問 題	254

第8章 電気磁気の相互作用Ⅱ：電磁誘導

§ 1.	電磁誘導	262
	電磁誘導 Lenz の法則 Faraday, Neumann の誘導法則 誘導法則の積分形と微分形 磁界の変化による起電力 回路または導体の運動による起電力 磁束が変化した回路が運動するときの起電力 渦電流	
	問 題	263
§ 2.	インダクタンスの算出	271
	インダクタンス Neumann の公式 相互インダクタンスによる結合 インダクタンスの直列接続 幾何平均距離	
	問 題	273
§ 3.	インダクタンスと電磁現象	291
	自己および相互誘導 電流回路系の磁気エネルギー 電流回路系内の回路に働く力 外磁界中の電流回路	
	問 題	293
§ 4.	非定常電流の諸現象	299
	変位電流 準定常電流 表皮効果	
	問 題	301
§ 5.	過渡現象	304
	過渡現象 抵抗・容量回路 抵抗・インダクタンス回路	
	問 題	305

第9章 交 流

§ 1.	交流理論	310
	交流 複素数表示 交流の実効値と電力 共振	
	問 題	312
§ 2.	交流回路網	315
	交流回路網での Kirchhoff の法則 相反定理 交流四端子回路 四端子回路の接続 インピーダンス整合 誘導結合回路 インピーダンス・ブリッジ 変圧器	
	問 題	318

第10章 電 磁 波

§ 1.	電磁波の伝搬	325
	Maxwell の基本方程式 自由空間内の電磁波 平面電磁波 導体内の平面電磁波 境界条件 境界面での反射・屈折 電磁運動量と放射圧	

問 題	329
§ 2. 電磁波の立体回路	338
伝送電磁波の方程式 伝送線 導波管 空洞共振器 伝導線による伝搬	
問 題	342
§ 3. 電磁波の放射	351
電磁ポテンシャルとヘルツ・ベクトル 直線状アンテナからの放射 半波長	
空中線からの放射 電気双極子からの放射 ヘルツ・ベクトルの多重極展開	
と多重放射	
問 題	353
 第11章 電 気 力 学	
§ 1. 静止媒質中の電磁場	362
真空中の Maxwell の方程式 真空中の電磁ポテンシャル 真空中の電磁場	
と点電荷との体系 真空静電場 電流 定常電流により生ずる静磁場 磁場	
が電流におよぼす力 物質中の Maxwell の方程式 電磁誘導 電磁波	
問 題	369
§ 2. 運動媒質中の電磁場	386
エーテル仮説と運動媒質中の電磁場の研究 特殊相対性理論と Maxwell の	
方程式 テンソル形式 相対論的力学	
問 題	390
 第12章 荷電粒子とプラズマ	
§ 1. 電磁場内の荷電粒子の運動	397
荷電粒子の運動方程式 電位差 V での加速 一様な電場での運動 一様な磁	
場での運動 一様定電磁場での運動 一様な定磁場と外力場での運動	
Larmor の定理	
問 題	398
§ 2. ゆるやかに変化する磁場での近似解とプラズマ	405
ゆるやかに変化する磁場内での運動 磁気モーメントと磁束との断熱不変性	
磁力線方向の運動と磁気鏡 Fermi 加速 プラズマとプラズマ振動 プラ	
ズマ中の電磁波の進行 電磁流体 磁気流体力学近似 磁気圧	
問 題	408
 第13章 エレクトロニクス	
§ 1. 真空管回路	414

熱電子放出 二極真空管 三極真空管	
問 題	416
§ 2. トランジスター回路	423
半導体の電気伝導 半導体ダイオード トランジスター トランジスター特 性 トランジスター増幅 トランジスター発振回路	
問 題	426
付録 数学と公式	
§ A. ベクトル	430
ベクトルの代数 ベクトルの微分 ベクトルの積分定理 曲線座標でのベ クトル演算	
§ B. 関数解析	436
双曲線関数 楕円積分 Legendre の関数 Bessel 関数 Dirac の δ	
索 引	1~7