

目 次

1. 行列式と行列	1
1.1 直線, 直線関係	1
1.2 行列式	4
1.3 連立一次方程式の根と係数の関係	8
1.4 行列・行ベクトルと列ベクトル	10
1.5 行列の四則演算	11
1.6 行列による電気回路の表示	14
1.6.1 キルヒホッフの法則と電気回路の行列による表示	14
1.6.2 ホイートストン・ブリッジ	15
1.6.3 多端子回路網	16
1.6.4 四端子回路	18
1.7 行列による電気回路の計算	19
1.7.1 F 行列による電気回路の計算	19
1.7.2 Z 行列による電気回路の計算	20
1.7.3 Y 行列による電気回路の計算	21
1.8 対称座標法とその応用	22
1.8.1 対称座標法	22
1.8.2 三相交流発電機の動作の計算への応用	25
1.9 対角行列への行列の変換	26
1.10 行列の固有値	29
1.11 電気回路に対する応用	30
1.12 関数行列式	31
練習問題	34

2. ベクトル解析	38
2.1 ベクトルとスカラー	38
2.2 ベクトルの和と差	40
2.3 ベクトルの積の計算	40
2.3.1 ベクトルとスカラーの積	40
2.3.2 ベクトルのスカラー積	41
2.3.3 ベクトル積	42
2.4 ベクトルの主な公式	43
2.5 ベクトルの微分	45
2.6 ベクトル場	46
2.7 スカラー場におけるこう配	47
2.8 ベクトルの積分	49
2.8.1 ベクトルの線積分	49
2.8.2 ベクトルの面積積分	51
2.8.3 立体角	51
2.8.4 ベクトルの体積積分	53
2.9 ベクトルの発散	53
2.10 ベクトルの回転	55
2.11 ベクトルの微分演算に関する主な公式	58
2.12 ベクトルポテンシャル	60
2.13 ガウスの定理・グリーンンの定理	62
2.14 ストークスの定理	64
2.15 直交曲線座標・主な性質	66
2.16 直交曲線座標におけるベクトル微分演算子	70
2.17 極座標と円筒座標によるベクトルの取り扱い	72
2.17.1 座標系の選択	72
2.17.2 極座標	72
2.17.3 円柱座標	75
練習問題	77

3. テンソル	79
3.1 不等方性媒質に関する表現式とテンソル量	79
3.2 テンソル	80
3.3 テンソルの和, ベクトルのテンソル積	82
3.4 対称テンソル・逆対称テンソル	84
3.5 テンソルとベクトルの内積	86
3.6 テンソルの場	88
3.7 高階テンソル	90
3.8 弾性体の変形	91
3.8.1 ひずみのテンソルによる表現	91
3.8.2 応力のテンソル	93
3.8.3 弾性体の変形・Fooke の法則	94
3.9 圧電現象の表示式	96
練習問題	97
4. 複素関数論	98
4.1 複素関数と電気工学	98
4.2 複素数	99
4.3 複素数の四則演算	101
4.4 交流回路の計算	103
4.5 一次関数と電気回路	105
4.5.1 複素関数による写像・一次関数	105
4.5.2 定数を加えること $w=z+\alpha$	106
4.5.3 定数をかけること $w=\alpha\cdot z$	106
4.5.4 逆数 $w=1/z$	107
4.5.5 円-円対応	108
4.5.6 電気回路への応用	109
4.6 正則関数	111
4.6.1 複素関数の微分	111
4.6.2 Cauchy-Riemann の微分方程式	112

4.6.3	正則関数の基本的性質	113
4.7	等角写像	115
4.7.1	正則関数の等角写像性	115
4.7.2	複素関数の微分の例	117
4.8	共役関数	118
4.9	特異点	120
4.10	複素関数の積分・Cauchy の定理	121
4.10.1	複素関数の積分	121
4.11	留数	123
4.12	複素積分の応用	124
4.13	Cauchy の積分表示	128
4.14	複素関数のべき級数展開	129
4.14.1	複素関数の Taylor 展開と Maclaurin 展開	129
4.15	Laurant 展開	131
	練習問題	134
5.	双曲線関数	138
5.1	双曲線関数の定義とその基本関係式	138
5.1.1	双曲線関数と電気工学	138
5.1.2	三角関数と指数関数の関数の関係	138
5.2	よく使われる公式	140
5.3	三角関数との関係, 分布定数線路	143
5.4	複素角	146
5.5	逆双曲線関数	147
5.6	双曲線関数の微分と積分	147
5.7	四端子回路の双曲線関数による表示法とその応用	149
5.8	分布定数線路	151
	練習問題	153
6.	線形常微分方程式	155
6.1	電気工学と微分方程式	155

6.2	微分方程式の解	157
6.3	一階常微分方程式	159
6.3.1	$\frac{dy}{dx}=f(x)$ 形の方程式	159
6.3.2	$\frac{dy}{dx}=f(y)$ 形の式	160
6.3.3	変数分離形	161
6.3.4	同次形微分方程式	164
6.3.5	線形微分方程式	166
6.3.6	ベルヌーイの微分方程式	168
6.3.7	完全微分方程式	169
6.4	定数係数の線形常微分方程式	171
6.4.1	定数係数の線形二階常微分方程式	171
6.4.2	定数係数の二階常微分方程式	176
6.4.3	線形二階常微分方程式の特殊積分を媒介変数変化の方法によって 求めること	180
6.5	高階の線形微分方程式	182
6.6	連立線形常微分方程式	184
6.6.1	多自由度物理系と連立微分方程式	184
6.6.2	連立線形微分方程式の従属変数消去による解法	185
6.6.3	連立線形微分方程式の余関数と特殊積分	187
	練習問題	191
	数表 三角関数, 指数関数, および双曲線関数の表	196
	索引	201