



## 目 次

まえがき	
1 座標系	1
1-1 はじめに	1
1-2 座標系の変換	2
演習問題	9
2 運動方程式	11
2-1 一般化座標と束縛条件	11
2-2 滑らかな束縛	15
2-3 オイラー・ラグランジュの方程式	19
演習問題	27
3 剛体の運動学	29
3-1 オイラーの角	29
3-2 オイラーの速度公式	33
3-3 運動のエネルギー	37
演習問題	45
4 ラグランジュの未定乗数法	47
4-1 一般的な考察	47
4-2 ホロノームおよび非ホロノーム系への応用	49
演習問題	53
5 ラグランジアンと運動の定数	55
5-1 循環座標	55

5-2	ネーターの定理	58
5-3	例題	65
	演習問題	74
6	微小振動	77
6-1	安定平衡	77
6-2	固有振動	82
	演習問題	89
7	変分原理	91
7-1	ラグランジアンの任意性	91
7-2	ハミルトンの原理	98
7-3	力学変数としての時間と最小作用	105
	演習問題	109
8	ハミルトン形式	111
8-1	ハミルトンの方程式	111
8-2	相空間	116
8-3	ポアソン括弧	119
	演習問題	121
9	正準変換	122
9-1	ハミルトン形式での変分原理	122
9-2	正準不変量	126
9-3	母関数	133
	演習問題	137
10	ハミルトン・ヤコビの理論	140
10-1	ハミルトン・ヤコビの方程式	140
10-2	完全解	142
10-3	変数分離法	145

演習問題 .....	155
11 束縛条件をもつハミルトン形式 .....	157
11-1 整合性の条件 .....	157
11-2 ディラック括弧 .....	172
11-3 ゲージの自由度 .....	180
演習問題 .....	192
付録 グリーンの定理の一般化 .....	193
演習問題略解 .....	201
参考書・文献 .....	221
索引 .....	225