

目 次

0 章 歴史と意義	1
1 章 運動の記述	3
1.1 位置ベクトル	3
1.1.1 位置座標	3
1.1.2 位置ベクトル	4
1.2 速度ベクトル	8
1.2.1 速度	8
1.2.2 速度の成分	9
1.3 加速度ベクトル	10
1.3.1 加速度	10
1.3.2 接線成分と法線成分	10
1.4 ベクトルの積	12
1.4.1 スカラー積	12
1.4.2 ベクトル積	14
1.4.3 3つのベクトルの積	16
1.5 座標の回転とベクトルの変換	17
1.6 極座標	18
1.6.1 2次元極座標	19
1.6.2 3次元極座標	21
演習問題	23

2 章 運動法則	25
2.1 ニュートンの3法則	25
2.2 基本的な力	27
2.2.1 地表近くの物体にはたらく重力	27
2.2.2 万有引力	29
2.2.3 その他の力	34
2.3 運動方程式の積分	36
演習問題	40
3 章 エネルギー	43
3.1 仕事	43
3.2 力の場	45
3.3 保存力	45
3.4 力学的エネルギー	50
演習問題	53
4 章 いろいろな運動	55
4.1 放物運動	55
4.2 単振動	57
4.3 振り子	61
4.4 減衰振動	64
4.5 一般の1次元運動	67
4.5.1 $U(x)$ の極小点のまわりの微小振動	67
4.5.2 束縛運動	68
4.6 惑星の運動	69
演習問題	74
5 章 運動座標系	77
5.1 ガリレイ変換	77

5.2	加速座標系	79
5.3	回転座標系	79
	演習問題	87
6 章	質点系	89
6.1	2 質点系	89
6.2	一般の質点系	92
6.2.1	運動方程式	92
6.2.2	相対運動と運動エネルギー	93
6.2.3	角運動量	94
	演習問題	96
7 章	剛 体	99
7.1	剛体と釣合い	99
7.2	固定軸のある剛体の運動	102
7.3	剛体の平面運動	107
7.4	一般の剛体の運動	109
7.4.1	角運動量と慣性テンソル	110
7.4.2	運動エネルギー	114
7.5	外力がない場合の運動	114
7.6	オイラー方程式	116
7.6.1	外力のはたらかない対称コマ	120
7.6.2	床の上の対称コマの運動	121
7.6.3	非対称コマの自由な運動	127
	演習問題	128
8 章	解析力学	131
8.1	ダランベールの原理	131
8.2	最小作用の原理	133

8.3	ラグランジュの運動方程式	136
8.4	保存則	140
8.5	ハミルトンの正準運動方程式	142
8.6	ポアソン括弧	144
8.7	正準変換	147
8.8	ポアソン括弧の不変性	149
	演習問題	150
参考文献		151
演習問題の解答		153
索引		165