

目 次

1 運動学とベクトル	1
1.1 ベクトルと座標系	1
1.1.1 ベクトル	1
1.1.2 座標系と位置ベクトル	3
1.1.3 スカラー積	6
1.1.4 ベクトル積	7
1.2 ベクトルの時間微分と曲線の微分幾何学	9
1.2.1 速度, 加速度	9
1.2.2 曲線の微分幾何学	11
2 運動の法則と質点の運動	17
2.1 質点と質量	17
2.2 ニュートンの運動の 3 法則	19
2.3 慣性系と相対性原理	24
2.4 質点の運動	29
2.5 拘束運動と拘束力	40

3	運動法則の積分と保存則	51
3.1	運動量変化と力積	52
3.2	仕事とエネルギー	56
3.3	面積速度と角運動量	64
3.4	エネルギー積分の方法	68
4	中心力と惑星の運動	75
4.1	極座標と球座標	75
4.1.1	極座標	75
4.1.2	球座標	78
4.2	中心力による運動	80
4.3	惑星の運動	86
4.4	中心力場における定常運動の安定性	98
5	中心力相互作用による粒子散乱	101
5.1	2体問題と中心力相互作用	101
5.2	重心系と実験室系	106
5.3	散乱断面積	110
5.4	ラザフォード散乱	116
6	相対運動と非慣性系における運動方程式	121
6.1	座標の並進加速系	122
6.2	座標の回転系	123
6.3	非慣性系における質点の運動	131
6.4	慣性質量と重力質量	141
7	質点系の運動	145
7.1	質点系と外力, 内力	145
7.2	質点系の重心と相対座標	147
7.3	質点系の運動法則	149
7.4	質点系の万有引力ポテンシャル	156

8 剛体の運動	161
8.1 剛体の運動学的性質	161
8.2 剛体の一般運動	173
8.3 固定軸または固定点による束縛を受けている 剛体の運動	176
8.4 剛体の平面運動	182
8.5 撃力を受けた剛体の平面運動	185
9 固定点のまわりの剛体の回転運動	191
9.1 オイラーの角	191
9.2 仕事とエネルギー	197
9.3 剛体の自由回転	198
9.4 こまの運動	211
10 固定点のない剛体の運動	223
10.1 こまのいろいろな運動	223
10.2 プーメランの運動	233
参考書	239
問の略解・ヒント	241
問題の解答・ヒント	261
索引	269