

目 次

はじめに	
この本の使い方(チャート図)	
第1部 力学の基礎	
1 質点の1次元的な運動	1
1.1 位置・速度・加速度	
1.2 運動法則とその解法例(重力による落下)	
1.3 抵抗のある場合の落下運動	
1.4 単振動	
章末問題	
2 エネルギー	11
2.1 ポテンシャルエネルギー	
2.2 運動エネルギーとエネルギー保存則	
2.3 運動の定性的性質(+万有引力の法則)	
2.4 エネルギーの変化と仕事	
2.5 エネルギー積分	
章末問題	
3 ラグランジュ方程式と最小作用の原理	23
3.1 ラグランジアンとラグランジュ方程式	
3.2 最小作用の原理	
3.3 (数学)変分と最小	
3.4 ラグランジュ方程式を導く	
章末問題	
4 空間内の質点の運動	33
4.1 空間内の運動の法則の書き方	
4.2 放物線軌道	
4.3 空間運動のポテンシャル	
4.4 エネルギー保存則	
4.5 ポテンシャルの傾きと力	
章末問題	

5	空間運動のラグランジュ方程式と極座標	45
5.1	ラグランジュ方程式, 最小作用の原理	
5.2	極座標と速度	
5.3	極座標での運動方程式	
5.4	運動量・角運動量・面積速度	
5.5	拘束力があるときのラグランジュ方程式	
	章末問題	
6	惑星の運動(ケプラー問題)	57
6.1	閉じた2質点系	
6.2	変数の置き換えと重心運動の分離	
6.3	角運動量保存則と有効ポテンシャル	
6.4	惑星の軌道	
	章末問題	
7	運動量保存則とエネルギー保存則	67
7.1	運動量と循環座標, エネルギー保存則	
7.2	質点系の全運動量の保存則	
7.3	質点系の全角運動量保存則	
	章末問題	
第Ⅱ部 力学の応用		
8	振動	75
8.1	単振動と安定点	
8.2	減衰振動	
8.3	強制振動とうなり	
8.4	強制振動と共鳴	
8.5	振動数が変化する場合(断熱近似)	
8.6	非線形振動	
8.7	つながったバネの振動	
	章末問題	
9	角運動量ベクトル	91
9.1	角運動量ベクトル	
9.2	外積と角運動量ベクトル	
9.3	力のモーメント	
9.4	質点系の全運動量と全角運動量	
	章末問題	

10 剛体の運動(回転軸が決まっている場合)	101
10.1 単振り子と剛体振り子	
10.2 慣性モーメントの意味	
10.3 坂を転がる剛体	
10.4 慣性モーメントの計算	
10.5 滑りながら転がる剛体	
章末問題	
11 剛体の運動(一般の場合)	113
11.1 剛体の一般の運動	
11.2 剛体の静力学	
11.3 コマの歳差運動	
11.4 角速度ベクトル	
11.5 慣性テンソル	
11.6 慣性テンソルの例・対称コマの章動	
11.7 剛体の運動エネルギー	
11.8 オイラー角による表示	
章末問題	
12 慣性系と非慣性系	131
12.1 座標系の変換と運動方程式	
12.2 質点が動いている座標系での運動方程式	
12.3 回転運動する座標系での慣性力	
12.4 遠心力とコリオリ力の効果	
12.5 地表に固定された座標系での運動	
章末問題	
13 正準形式	143
13.1 ハミルトン方程式	
13.2 ハミルトニアン	
13.3 ポワソン括弧	
13.4 ハミルトン・ヤコビの方程式, 正準変換	
章末問題	
さらに学習を進める人のために / 付 録	
章末問題解答	
索 引	