

目次

1. 序章

1.1 力学とは	1
1.2 ニュートン・ガリレイ・ケプラー	4
1.3 2章以下への指針	8
A. 運動方程式の変形・エネルギー	8
B. 取扱う問題のいろいろ	9
C. 力学の法則と座標変換	10
D. 慣性質量と重力質量	12
演習問題	13

2. 運動方程式と運動の決定

2.1 運動方程式と座標系	14
2.2 いろいろな力	18
2.3 運動決定の例. I	21
A. 一様な重力場における質点の運動	21
B. 空気抵抗がある場合	22
2.4 運動決定の例. II	24
A. 弾性バネに結ばれた質点の上下運動	24
B. 強制振動	25
演習問題	30

3. 運動方程式の積分

3.1 ベクトルに関すること	32
A. ベクトルとその合成	32
B. ベクトルの積	34
C. ベクトルの微分	36
D. ベクトルの積分	39
E. 保存力とポテンシャル	40
3.2 運動方程式の積分 I (エネルギー積分)	42

A. エネルギー保存則	42
B. 中間積分	44
3・3 保存力場内の 1 次元運動	46
A. 運動決定の例	46
B. 平衡点付近での微小振動	49
3・4 運動方程式の積分Ⅱ (運動量積分と角運動量積分)	52
A. 運動量	52
B. 角運動量	55
演習問題	57

4. 中心力による運動

4・1 万有引力と惑星運動	59
A. 予備的考察	59
B. 軌道および運動の決定	63
4・2 ラザフォード散乱, 逆 3 乗則引力, 楕円振動	70
A. ラザフォード散乱	70
B. 逆 3 乗則引力	74
C. 楕円振動	76
演習問題	77

5. 束縛のある運動

5・1 束縛条件と束縛力	78
5・2 束縛運動の例	82
A. 単振子の運動	82
B. サイクロイド上の周期運動	89
演習問題	91

6. 摩擦のある運動

6・1 摩擦力	93
A. 静摩擦と動摩擦	93
B. 運動方程式, 運動の決定	95
6・2 摩擦運動の例	98
A. 斜面上の運動	98
B. 円周上の運動	99
演習問題	101

7. 相 対 運 動

7・1 静止座標系と運動座標系	103
7・2 並進運動と慣性系	105
7・3 回転座標系	108
A. 固定回転軸のまわりの回転	108
B. 一般の座標回転	111
C. 回転系における運動方程式	116
7・4 地球自転の影響	117
演習問題	124

8. 質点系の力学

8・1 質点系に働く力	126
8・2 質点系の運動量	128
8・3 質点系の角運動量	130
8・4 質点系のエネルギー	133
8・5 二体問題	134
8・6 散乱断面積	137
8・7 重心系と実験室系	142
演習問題	146

9. 剛体の力学

9・1 剛体の定義	147
9・2 剛体に固定した座標系	150
9・3 平面運動	152
A. 固定回転軸をもつ剛体	152
B. 自由な平面運動	156
9・4 剛体の角運動量	158
9・5 慣性テンソル	164
9・6 慣性テンソルの計算	168
A. 回転の中心の違いによる慣性テンソルの差	168
B. 慣性テンソルの加法性	170
C. 剛体の対称性と慣性テンソル	170
9・7 剛体の運動方程式	175
9・8 剛体の接触	178

A. すべりのない接触	179
B. すべりのある接触	179
9・9 オイラーの角	182
演習問題	189

10. 解析力学の諸原理

10・1 解析力学とは	191
10・2 仮想仕事の原理	193
10・3 ラグランジュの未定係数法	200
10・4 変分法とオイラーの方程式	205
A. 数学的準備	205
B. 変分問題の例	209
10・5 ダランベールの原理とハミルトンの原理	212
演習問題	219

11. ラグランジュ形式の力学

11・1 一般化座標	221
11・2 ラグランジュの運動方程式	226
11・3 系の対称性と保存則	234
A. エネルギー保存則	234
B. 循環座標	236
C. 系の対称性と保存則	237
演習問題	240

12. ハミルトン形式の力学

12・1 ラグランジュ形式からハミルトン形式へ	242
A. ルジャンドル変換	242
B. ラグランジュ形式からハミルトン形式へ	244
12・2 ハミルトンの正準方程式と正準変換	247
A. 正準方程式と正準変換	247
B. 正準方程式と変分原理	249
C. 正準変換と母関数	251
12・3 ハミルトン・ヤコービの方程式と正準変換	255
A. ハミルトン・ヤコービの方程式	255
B. 無限小正準変換と正準変換の不変量	258
演習問題	262

索引	265
----------	-----

