

目 次

はじめに 7

1 数値解法の基礎 13

- 1.1 数値解法の考え方 13
- 1.2 オイラー法 15
- 1.3 テイラー展開を利用した計算 19
- 1.4 ルンゲ・クッタ法 21
- 1.5 連立方程式への適用 26
- 1.6 ルンゲ・クッタ法のプログラム 29
- 1.7 軌道図を描くプログラム 32

参考プログラム 35

2 二体問題と計算誤差 39

- 2.1 二体問題の運動方程式 39
- 2.2 計算誤差の一般的性質 44
- 2.3 微分方程式数値解の誤差の見積もり 57
- 2.4 二体問題の誤差見積もり 62
- 2.5 精度保証付き数値計算 66

参考プログラム 68

3 彗星の軌道と摂動 77

- 3.1 摂動があるときの運動方程式 77
- 3.2 木星の位置 80
- 3.3 J2000.0 座標系への変換 83
- 3.4 木星摂動を考慮した彗星の位置推算 85

参考プログラム 90

4 さまざまな解法 99

4.1 ルンゲ・クッタ型解法 99

4.2 特殊な方程式に対するナイストレム法 109

4.3 特殊な方程式に対するカウエル法 112

4.4 カウエル法の誤差の見積もり 119

4.5 補外法 131

参考プログラム 143

5 いくつかの応用例 155

5.1 月によるフライバイ 155

5.2 トロヤ群小惑星の秤動 160

5.3 運動方程式の正則化 166

5.4 ピタゴラス三体問題 175

参考プログラム 186

参考文献 197

索引 201