



# 目 次

1. 序 章	1
自然界	1
理論の役割	3
幾何学と物理学	6
不変性	16
問題	17
参考書	18
2. ベクトル	31
ことばと概念: ベクトル	31
ベクトルの加法	34
ベクトルの積	36
ベクトルの微分	50
不変量	57
問題	60
数学ノート	63
参考書	69
3. ニュートンの運動の法則	71
ニュートンの運動の法則	71

- 力と運動方程式 73
- 一様な重力場における質点の運動 77
- ニュートンの万有引力の法則 79
- 荷電粒子に働く電気力と磁気力, 単位 81
- 運動量の保存 99
- 接触力: 摩擦 103
- 問 題 107
- 程度の高い話題 111
- 数 学 ノ ー ト 113
- 歴 史 ノ ー ト 116
- 参 考 書 117
4. 座標系: ガリレイ変換 123
- 慣性座標系と加速度座標系 123
- 絶対加速度と相対加速度 133
- 絶対速度と相対速度 140
- ガリレイ変換 142
- 問 題 152
- 程度の高い話題 155
- 数 学 ノ ー ト 162
- 参 考 書 163
5. エネルギーの保存 165
- 物理的世界における保存法則 165
- 概 念 の 定 義 166
- 保 存 力 185
- 仕 事 率 202
- 問 題 203

歴 史 ノ ー ト 207

参 考 書 209

6. 運動量と角運動量の保存 211

内力と運動量保存 211

質 量 中 心 212

質量の変化する系 220

角運動量の保存 224

問 題 239

参 考 書 243

7. 調和振動子：その性質と例 245

ばねにつけたおもり 246

単 振 り 子 248

LC 回 路 255

安定なつりあいの位置から変位した系の運動 258

運動と位置エネルギーの平均値 259

摩 擦 260

減衰する調和振動子 264

強制調和振動子 268

重ね合せの原理 269

問 題 270

程度の高い話題 272

数 学 ノ ー ト 283

参 考 書 290

問題の解答 1

索 引 7