

# 目 次

## 第 1 章 點の運動

|                       |    |
|-----------------------|----|
| § 1. 點の運動の表わし方        | 1  |
| § 2. ベクトルとは何か         | 2  |
| § 3. 變位, 速度, 加速度のベクトル | 5  |
| § 4. 單位ベクトル           | 8  |
| § 5. ベクトル積とは何か        | 10 |
| § 6. 回轉はベクトルとなるか      | 12 |
| § 7. 無限小回轉と角速度        | 14 |
| § 8. 回轉座標系に對する速度, 加速度 | 16 |
| § 9. スカラー積とは何か        | 19 |

## 第 2 章 一質點の力學

|                            |    |
|----------------------------|----|
| § 10. 質點とは何か               | 20 |
| § 11. 力を受けると, 運動はどのように起きるか | 21 |
| § 12. 運動方程式はどんな座標系で表わすのか   | 24 |
| § 13. 絶對空間は存在するか           | 26 |
| § 14. 重力と慣性力               | 28 |
| § 15. 運動量と撃力               | 29 |
| § 16. 角運動量の法則              | 32 |
| § 17. エネルギーの法則             | 35 |
| § 18. 位置エネルギー              | 37 |
| § 19. 投げ上げた物體の運動           | 40 |
| § 20. 質點振り子の振動             | 42 |
| § 21. 惑星の運動                | 46 |
| § 22. 太陽が固定していないための影響      | 49 |
| § 23. 地上の物體の運動に對する地球自轉の影響  | 50 |

## 第3章 質点系の力学

|                      |    |
|----------------------|----|
| § 24. 運動方程式          | 54 |
| § 25. 運動量の法則         | 56 |
| § 26. 角運動量の法則        | 58 |
| § 27. エネルギーの法則       | 60 |
| § 28. 仮想変位とは何か       | 63 |
| § 29. 第一種ラグランジ運動方程式  | 66 |
| § 30. 押し広めた座標とは何か    | 69 |
| § 31. 第二種ラグランジ運動方程式  | 71 |
| § 32. 拘束条件を消去した運動方程式 | 73 |
| § 33. ラグランジ関数        | 76 |
| § 34. 二重振り子の小振動      | 78 |

## 第4章 剛体の運動

|                        |    |
|------------------------|----|
| § 35. 剛体とは何か           | 83 |
| § 36. 固定平面に平行な変位の表わし方  | 84 |
| § 37. 回転中心の軌跡          | 86 |
| § 38. 固定点のまわりの運動の表わし方  | 87 |
| § 39. 剛体の一般変位の表わし方     | 90 |
| § 40. ネジ形運動            | 91 |
| § 41. 角速度の合成           | 92 |
| § 42. 剛体の運動の、数式による表わし方 | 93 |
| § 43. オイラーの角           | 95 |

## 第5章 剛体の力学

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| § 44. 剛体の運動法則, 固定点のまわりの運動方程式 | 97  |
| § 45. 一般の場合の運動方程式            | 100 |
| § 46. 慣性モーメント, 慣性乗積の変換の仕方    | 102 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| § 47. 動く座標系に対する剛体の運動方程式 | 105 |
| § 48. 剛体の運動エネルギー        | 107 |
| § 49. 任意の軸に関する慣性モーメント   | 109 |
| § 50. 剛体に作用する力の等価性      | 110 |
| § 51. 偶力とは何か            | 113 |
| § 52. 剛体に働らく力の簡易化       | 115 |

## 第6章 剛体力学の例題

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| § 53. 實體振り子                   | 118 |
| § 54. 水平面上を滑りつつ轉がる球           | 121 |
| § 55. 単純轉がりの運動                | 124 |
| § 56. 慣性橢圓體と角運動量との間の関係        | 125 |
| § 57. 力のモーメントが無い場合の回轉運動       | 127 |
| § 58. 力のモーメントが無い運動の數式的な取り扱い   | 130 |
| § 59. ジャイロ現象                  | 133 |
| § 60. 地球の回轉                   | 134 |
| § 61. コマの運動                   | 138 |
| § 62. 撃力を受けた剛体の運動             | 141 |
| § 63. 二つの剛体の衝突                | 142 |
| § 64. 動摩擦と反撥とを伴う衝突            | 145 |
| § 65. 衝突直後に相對速度はどう變わるか        | 149 |
| § 66. 剛体に作用する力の釣り合い           | 151 |
| § 67. 床の上に靜止する物體に働らく單純抗力      | 154 |
| § 68. 床の上に靜止する物體に働らく偶力性抗力     | 157 |
| § 69. 位置エネルギーの極小定理            | 158 |
| § 70. 懸け渡した綱の釣り合い             | 160 |
| § 71. 位置エネルギー極小定理をカタナリに應用すること | 162 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| § 72. 質点, 剛体の力學の不適應性 .....       | 165 |
| 第 7 章 力學原理の數理的發展                 |     |
| § 73. ハミルトンの原理とは何か .....         | 168 |
| § 74. 正準運動方程式とは何か .....          | 170 |
| § 75. 正準運動方程式に對する變分原理 .....      | 174 |
| § 76. 正準變換とは何か .....             | 175 |
| § 77. 正準變換の例——單振動性正準變換 .....     | 178 |
| § 78. 正準變換の主な形式 .....            | 180 |
| § 79. 運動の正準變換性 .....             | 182 |
| § 80. 無限小正準變換としての運動方程式 .....     | 185 |
| § 81. 位相空間の體積不變定理 .....          | 185 |
| § 82. ハミルトン積分の波面的性質 .....        | 188 |
| § 83. ハミルトン・ヤコビ偏微分方程式とは何か .....  | 192 |
| § 84. 等速運動のハミルトン・ヤコビ偏微分方程式 ..... | 194 |
| 索 引 .....                        | 199 |