

目 次

| | |
|---|-----------|
| 第 20 講 曲率と多面体 | 1 |
| 20.1 平面では | 1 |
| 20.2 多面錐の曲率 | 1 |
| 20.3 双対錐と球面多面体 | 3 |
| 20.4 平行移動と回転 | 6 |
| 20.5 ガウス=ボネの定理 | 7 |
| 20.6 一般多面体上の閉測地線 | 9 |
| 20.7 正多面体上の閉測地線 | 10 |
| 20.8 滑らかな曲面：パノラマ | 13 |
| 20.9 3つの例：テニスボール，フーコーの振り子，自転車の車輪 | 16 |
| 本講の数学を開拓した人びと | 18 |
| 演習問題 | 19 |
| 第 21 講 内接できない多面体 | 23 |
| 21.1 主定理 | 23 |
| 21.2 もう1つの例 | 26 |
| 本講の数学を開拓した人びと | 28 |
| 演習問題 | 28 |
| 第 22 講 ヒルベルトの忘れられた問題 | 31 |
| 22.1 ヒルベルトの第3問題 | 31 |
| 22.2 平面における類似の問題に対する答えは「できる」である | 32 |
| 22.3 ヒルベルトの第3問題に似てはいないが， 類似の解答を持つ平面の問題 | 33 |
| 22.4 デーンの定理の証明 | 37 |
| 22.5 さらなる結果 | 42 |
| 本講の数学を開拓した人びと | 45 |
| 演習問題 | 45 |

第 23 講 不可能なタイル貼り 47

- 23.1 はじめに 47
- 23.2 彩色 48
- 23.3 彩色の議論でできないこと 49
- 23.4 コンウェイのタイル貼り群 52
- 23.5 定理 23.1 の証明 56
- 23.6 マックス・デーネンに戻って 59
- 23.7 正方形によるタイル貼りと電気回路 61
- 23.8 整数辺を持つ長方形によるタイル貼り 63
- 23.9 等しい面積の三角形によるタイル貼り：ちょっとだけ 64
- 本講の数学を開拓した人びと 65
- 演習問題 65

第 24 講 多面体の剛性 69

- 24.1 コーシーの定理 69
- 24.2 コーシーの定理の証明 70
- 24.3 オイラーの定理と補題 24.1 の証明 72
- 24.4 アーム補題と補題 24.2 の証明 75
- 本講の数学を開拓した人びと 78
- 演習問題 79

第 25 講 柔軟な多面体 81

- 25.1 はじめに 81
- 25.2 プリカールの 8 面体 82
- 25.3 プリカールの 8 面体の幾何 85
- 25.4 コネリーの構成 88
- 25.5 もっとよい作り方 91
- 25.6 ふいご予想 93
- 本講の数学を開拓した人びと 94
- 演習問題 95

第 26 講 アレクサンダーの角つき球面 99

- 26.1 C. ジョルダンと A. シェーンフリースの定理 99
- 26.2 空間への一般化 100

- 26.3 それはとても美しい 101
- 26.4 それは真つ当な球面である 103
- 26.5 角つき球面の外部 105
- 26.6 ほかに？ 107
- 26.7 結論：さらなる発展 107
- 本講の数学を開拓した人びと 108
- 演習問題 108

第 27 講 円錐を裏返す 111

- 27.1 問題 111
- 27.2 解答 113
- 27.3 コメント 117
- 本講の数学を開拓した人びと 118
- 演習問題 119

第 28 講 楕円の中のビリヤードと楕円面上の測地線 121

- 28.1 平面ビリヤード 121
- 28.2 円錐曲線の光学 123
- 28.3 焦線と紐作図とグレイヴズの定理 127
- 28.4 幾何的結果 128
- 28.5 楕円座標 132
- 28.6 見かけの輪郭とシャルルの定理 135
- 28.7 楕円面上の測地線 138
- 本講の数学を開拓した人びと 143
- 演習問題 144

第 29 講 ポンスレのポリズムとほかの閉包定理 147

- 29.1 閉包定理 147
- 29.2 閉包定理の証明 148
- 29.3 分岐 150
- 29.4 ポンスレのグリッド 152
- 29.5 マネー=クーツの定理 153
- 本講の数学を開拓した人びと 159
- 演習問題 160

第 30 講 楕円体の重力的引力 163

| | |
|----------------------------|-----|
| 30.1 空洞に重力はない | 163 |
| 30.2 球面の外での重力 | 164 |
| 30.3 電荷の自由分布 | 165 |
| 30.4 ホメオイド | 166 |
| 30.5 アーノルドの定理 | 167 |
| 30.6 ホメオイドの外での引力：アイヴォリーの定理 | 170 |
| 本講の数学を開拓した人びと | 173 |
| 演習問題 | 173 |

演習問題の解答 177

参考文献 193

索引 201