

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Teil I Kongruenzgeometrie | 1 |
| 1 Zeichnerische Darstellung von Körpern | 3 |
| 1.1 Darstellung von Körpern in der Ebene | 3 |
| 1.2 Dreitafelprojektion (Grundriss, Aufriss, Seitenriss) | 4 |
| 1.3 Abbildungseigenschaften der Parallelprojektion auf eine Ebene | 6 |
| 1.4 Schrägbilder von Körpern | 9 |
| 1.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 14 |
| 2 Kongruenzabbildungen in der Ebene | 18 |
| 2.1 Die Achsenspiegelung und ihre Eigenschaften | 20 |
| 2.2 Verkettung von zwei Achsenspiegelungen: Rotation und Translation | 22 |
| 2.3 Verkettung von drei Achsenspiegelungen – Gleitspiegelung | 29 |
| 2.4 Verkettung von vier Achsenspiegelungen – Der Reduktionssatz | 34 |
| 2.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 37 |
| 3 Gruppen von Kongruenzabbildungen – Symmetriegruppen | 47 |
| 3.1 Die Kongruenzgruppe der Ebene | 47 |
| 3.2 Zyklische Drehgruppen und Diedergruppen | 49 |
| 3.3 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 57 |
| 4 Figuren in der Ebene und im Raum | 60 |
| 4.1 Grundlegende Sätze über Winkel | 60 |
| 4.2 Dreiecke und ihre Eigenschaften | 61 |
| 4.3 Kongruenzsätze für Dreiecke | 63 |
| 4.4 Besondere Linien und Punkte beim Dreieck | 65 |
| 4.5 Typisierung von Dreiecken | 71 |
| 4.6 Der Satz von Thales und Winkelsätze am Kreis | 72 |
| 4.7 Vierecke und ihre Eigenschaften | 76 |
| 4.8 Regelmäßige Vielecke und Kreise | 80 |
| 4.9 Konstruktionen mit Zirkel und Lineal – Ortslinien | 82 |
| 4.10 Typisierung räumlicher Figuren – Körper | 86 |
| 4.11 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 93 |
| 5 Flächeninhalt von Vielecken und Kreisen | 105 |
| 5.1 Flächeninhalt als reelle Maßfunktion und als Größe | 105 |
| 5.2 Flächeninhalte von Vielecken | 107 |
| 5.3 Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck | 111 |
| 5.4 Flächeninhalt und Umfang von Kreisflächen | 115 |
| 5.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 124 |
| 6 Rauminhalt von Körpern | 131 |
| 6.1 Rauminhalt als reelle Maßfunktion und als Größe | 131 |
| 6.2 Rauminhalt von Quadern und von Säulen (Prismen) | 132 |
| 6.3 Rauminhalt von Spitzkörpern | 134 |
| 6.4 Rauminhalt und Oberflächengröße von Kugeln | 138 |
| 6.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 142 |

| | |
|---|------------|
| Teil II Ähnlichkeitsgeometrie | 145 |
| 7 Projektionssatz und Strahlensätze | 147 |
| 7.1 Einführende Beispiele – Streckenverhältnisse | 147 |
| 7.2 Projektionssatz und Strahlensätze | 150 |
| 7.3 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 154 |
| 8 Teilverhältnisse | 158 |
| 8.1 Teilverhältnisse und harmonische Teilung | 158 |
| 8.2 Winkelhalbierendensatz und Apolloniuskreis | 161 |
| 8.3 Die Sätze von Ceva und Menelaos | 164 |
| 8.4 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 166 |
| 9 Die zentrische Streckung | 170 |
| 9.1 Einführende Beispiele | 170 |
| 9.2 Mathematischer Hintergrund: Dilatationen | 171 |
| 9.3 Die zentrische Streckung | 175 |
| 9.4 Verkettung von Dilatationen | 179 |
| 9.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 184 |
| 10 Ähnlichkeitsabbildungen und ähnliche Figuren | 188 |
| 10.1 Die Drehstreckung oder Streckdrehung | 188 |
| 10.2 Die Klappstreckung oder Streckspiegelung | 189 |
| 10.3 Allgemeine Ähnlichkeitsabbildungen | 191 |
| 10.4 Ähnliche Figuren – Ähnlichkeitssätze | 192 |
| 10.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 195 |
| 11 Ähnlichkeitsbeziehungen an speziellen Figuren | 197 |
| 11.1 Ähnlichkeit am rechtwinkligen Dreieck | 197 |
| 11.2 Ähnlichkeit am Kreis | 199 |
| 11.3 Goldener Schnitt – Ähnlichkeit am regelmäßigen Fünfeck | 200 |
| 11.4 Ähnlichkeit von Rechtecken – Das DIN-Format | 206 |
| 11.5 Stümpfe von Spitzkörpern- Keplers Fassregel | 207 |
| 11.6 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 211 |
| 12 Ähnlichkeitsbeziehungen am Dreieck | 216 |
| 12.1 Dreiecksseiten und Dreieckshöhen | 216 |
| 12.2 Eulergerade und Feuerbachkreis | 217 |
| 12.3 Inkreis und Ankreise – Die Inhaltsformel von Heron | 219 |
| 12.4 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 222 |
| 13 Trigonometrie | 225 |
| 13.1 Steigungen | 225 |
| 13.2 Seitenverhältnisse in rechtwinkligen Dreiecken | 228 |
| 13.3 Trigonometrie in beliebigen Dreiecken | 233 |
| 13.4 Trigonometrische Funktionen | 240 |
| 13.5 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 244 |
| 14 Affine und Projektive Geometrie: Ein Überblick | 253 |
| 14.1 Parallelprojektion und affine Abbildungen | 253 |
| 14.2 Zentralprojektion und projektive Abbildungen | 259 |
| 14.3 Geometrie im Überblick: F. Kleins „Erlanger Programm“ | 266 |
| 14.4 Hinweise und Lösungen zu den Aufgaben | 269 |

Inhaltsverzeichnis | IX

| | |
|---|------------|
| Anhang | 275 |
| Aufgabensammlung zu Teil I: Kongruenzgeometrie | 275 |
| Aufgabensammlung zu Teil II: Ähnlichkeitsgeometrie | 290 |
| Anleitung zur Verwendung eines Dynamischen Geometriesystems | 303 |
| Glossar | 311 |
| Literatur | 315 |
| Index | 317 |