

Stichwortverzeichnis :

## A

- abgeschlossene Hülle 77
  - Menge 77
  - s Intervall 63<sup>alt</sup>
- Ableitung einer Möbiusebene 79
- absolute Geometrie 80
- Abtragen einer Strecke 81,83
  - eines Vektors 47
  - eines Winkels, s. Antragen
- Achse einer Spiegelung 128
- Achsenkreuz, rechtwinkliges 127
- Additionssatz für Strecken 82,94
  - für Winkelgrößen 89,94,115
- ähnlich 151
- Ähnlichkeits-Abbildung 122,150
  - gegenseinnige--150
  - gleichsinnige-- 150
  - perspektive- 150
  - klasse 152
  - sätze 152
  - verfahren 153
- äquiforme Gruppe 150
- affine Ebene 8,22
  - Geometrie eines Vektorraums s. AG(V)
- affiner Raum 20
  - Raum über K: s. AG(n,K)
  - Raum, geordneter 70
  - Satz von Desargues 30<sup>ff.</sup>
  - Unterraum 9
  - Unterraum, uneigentlicher 25
- affin-lineare Bijektion 122
- Affinität 122
- AG(V), AG(n,K)
  - Def.u.Eigensch. 9<sup>ff.</sup>,16<sup>f.</sup>,20,24,57
  - Dehnungen in AG(3,K) 38,63
  - Halbraum 75
  - Kongruenzrelation 84
  - konvexe Hülle 76
  - Ordnungsrelation 60, 74<sup>alt</sup>
- Anordnung, s. Ordnung
  - s topologie 77
- Antragen eines Winkels 82
  - einer Winkelgröße 82
  - in positivem, negativem Sinne 145
- Augenpunkt 59
- Außenwinkel 86, 87, 97, 100
- Automorphismus (eines Inzidenzraums) 120
- Axiom, Archimedisches 116
- Axiome der Anordnung 60<sup>alt</sup>
  - der Inzidenz 6, 12, 14, 17
  - der Kongruenz 80, 81, 82
  - der linearen Vollständigkeit 116
  - des Messens 116
  - Parallelenaxiom 20
  - von Pasch 60<sup>alt</sup>

## B

- Basiswinkel eines gleichschenkligen Dreiecks 83
- Beweglichkeit, freie 126
- Bewegung
  - Definition und erste Eigenschaften 123
  - Darstellung durch Spiegelungen 133f
  - ebene - 125
  - gegenseinnige -, s. ungleichsinnige B. gleichsinnige- 141
  - Typen von- 125, 138
  - ungleichsinnige- 141
- Berührungspunkt 117
- Bezugsstrahl 95
- Bilinearform, symmetrische 112
- Bogenmaß 115

## D

- Deckabbildung' 156
- Dedekind'sches Schnittaxiom 116
- Dehnungen
  - Definition 37
  - Existenz 41
  - eigentliche- s. zentrische Streckung
  - Untergruppe der äquiformen Gruppe 150
- Deltoid 94
- Desargues, Satz von 15, 30<sup>ff.</sup>, 35
  - affiner Satz 30<sup>ff.</sup>
  - kleiner affiner Satz 30
- desarguessche Ebene 32
- Diagonale des Einheitsquadrats 114
- Diedergruppe 158, 160
- Dilatation s. Dehnung
- Dimensionsaxiome 14, 17
- Doppelspiegelung 134, 139
- Drachenviereck 94, 159
- Drehung 134
  - Drehgruppe 139, 145
  - Drehmaß 148
  - Drehwinkelgröße, orientiere 146
  - Drehzentrum 134
  - Verkettung von Drehungen 139, 188
  - Verkettung einer Drehung mit einer Translation 140
- Drehstreckung 151, 188
- Dreieck
  - Außenwinkel 86,87,97,100
  - gleichschenkliges- 83
  - gleichseitiges- 110
  - Höhe 105
  - Innenwinkel 86,87,97,100
  - nicht-ausgeartetes- 63,81<sup>alt</sup>
  - rechtwinkliges- 107
  - Symmetriegruppe 158
  - Winkelhalbierende 137

## D (Fortsetzung)

- Dreiecksfläche 161
  - Inhalt einer - 173
  - Inneres einer- 161
  - Rand einer- 161
- Dreiecksungleichung 99
- Dreispiegelungssatz 135
- duale Ebene 182
- Dualitätsprinzip 182

## E

- Ebene  $\mathbb{C}$ 
  - affine- 8
  - desarguessche- 45, 32
  - desarguessche euklidische- § 14B
  - hyperbolische- 12
  - Moulton- 16
  - orientierte- 144
  - reelle affine - 8
  - réelle euklidische- 116
- Einheitshalbkreis 115
- Einheitsstrecke 102
- Einsmultiplikator 52
- Erg anzungsgleichheit 174
- Euklidische Geometrie 80, 100
  - reelle - - 115
  - reeller euklidischer Raum 116
  - (verallgemeinerter) euklidischer Raum 100
  - euklidisches Parallelenaxiom 20
- Eulergerade 189 (Aufg.118)

## F Fahne 126

- Orientierung einer - 143
- Feuerbachkreis 189 (Aufg.118)
- Figur, ebene 131
  - Deckabbildung einer - 156
  - Symmetriegruppe einer - 156 ff
- Fixpunkt 38
  - gerade 128
- Fläche eines Dreiecks 161
  - - Parallelogramms 166
  - - Polygons 162
  - - Rechtecks 166
  - - Quadrats 166
- ninhalt 169, 173
  - - einer Dreiecksfläche 172
  - - - Kreisfläche 174 f
  - - - Parallelogrammfl che 172
  - - - Rechteckfläche 171
  - - - Trapezfläche 172
  - - - zerlegungsgleicher Polygonfl chen 169

## F (Fortsetzung)

- Flächeninhaltsfunktion 168, 173
- Fl chenverwandlung 110
- Flucht-gerade 60
  - punkt 60
- Formbedingung 153
- freie Beweglichkeit 126
- freier Schenkel eines Stufenwinkels 88
- F nfekskonstruktion 115 (Aufg.116)
- Fußpunkt eines Lots 91, 129

## G

- Gauß'sche Zahlenebene 188
- geordnete Gerade 60 ff
  - r Inzidenzraum 60 alt
  - r Schiefkörper 73
- Gerade 6
  - geordnete- 60 ff (alt)
  - gerichtete- 60 ff (alt)
  - ngleichung in der reellen affinen Ebene 8
  - ngrundsatz 7
  - nspiegelung 117, 128 ff
  - orientierte- 71
  - Rand- 64 alt
  - Steigung(skoeffizient) einer- 106
  - Träger - 63 alt
  - uneigentliche - 25, 34, 61
- gegensinnige  hnlichkeitsabb. 150
  - Bewegung s. ungleichsinnigeB.
- GF(2) 41
- gleichorientierte Fahnen 143
  - Winkel 147
  - Winkelgr o en 147
- gleichschenkliges Dreieck 83
- gleichseitiges Dreieck 110
- gleichsinnige Ähnlichkeitsabbildung 150
  - Bewegung 141
  - gleichsinnig konkruent 143
- Gleitspiegelung 125, 138, 156, 185
- Gradmaß 115, 148
- Gr o e eines Winkels 95
  - Addition 97
  - Vergleich 98
  - nbedingung 153
- Gruppe
  -  quiforme - 150
  - der Affinitäten 122
  - der Bewegungen 124
  - der bijektiven linearen Abbildungen 122
  - der bijektiven semilinearen Abb. 121
  - von Deckabbildungen 156 ff
  - der Drehungen um einen Punkt 139, 145, 188

## G (Fortsetzung)

Gruppe der Translationen 44, 121  
 Dieder- 158, 160  
 orthogonale- 124  
 Polyeder- 160  
 Symmetrie- 156 ff  
 volle Kollineationsgruppe 120

## H

Halb-ebene 64 <sup>alt</sup>  
 -gerade 63 <sup>alt</sup>  
 -kreis 115  
 -raum 66 <sup>alt</sup>  
 Hausdorffsche Trennungseigenschaft 77  
 Höhe eines Dreiecks 105  
 - eines Parallelogramms 167  
 - eines Trapezes 172  
 -nsatz von Euklid 109  
 -nschnittpunktsatz 105  
 homogene Geradenkoordinaten 64  
 -s Koordinatentupel 61 ff  
 - Punktkoordinaten 62  
 hyperbolische Ebene 12, 78  
 Hypothenuse 107  
 -nabschnitte 107  
 -nhöhe 107

## I

Inhalt s. Flächeninhalt 169 ff  
 Jordanscher - 174  
 Lebesguescher - 176  
 Inkreis 186, 153  
 Innenwinkel eines Dreiecks 86  
 Inneres einer Dreiecksfläche 161  
 Intervall 63 <sup>alt</sup>  
 -schachtelungsaxiom 116  
 Invarianten einer Bewegung 126  
 Inversion am Kreis 182 f  
 Involutorische Abbildung (Involution)  
 -- Beispiele 43, 129, 180, 183  
 Inzidenz  
 -Axiome 6 ff  
 -mit uneigentlichen Elementen 23  
 -raum 12 f.  
 - , geordneter 60 <sup>alt</sup>  
 -relation 6  
 - - der dualen Ebene 182  
 Isometrie 123  
 Isomorphismus von Inzidenzräumen 57  
 isomorphe Inzidenzräume 57

## J

Jordan-meßbar 174  
 -scher Inhalt 174

## K

Katheten-Definition 107  
 -satz von Euklid 108, 154  
 Klappstreckung 151  
 Kleinsches Modell der hyperbolischen Ebene 12, 13  
 Körper, pythagoräischer 111  
 kollineare Punkte 7  
 Kollineation, 120  
 längentreue-, s. Bewegung  
 -sgruppe, volle 120  
 Kongruenz von Dreiecken 84  
 - - Figuren VI  
 gleichsinnige -- Figuren 143  
 - - Strecken 81  
 - - Winkeln 81, 86 f, 115  
 -abbildung, s. Bewegung  
 -sätze 84, 85, 93, 98  
 - und Skalarprodukt 112 ff  
 - und Zerlegungsgleichheit 166  
 konvex 75, 78  
 -e Hülle 76  
 -es Erzeugendensystem 76  
 Koordinatenschiefkörper 54 ff, 72, 73  
 kopunktal 7 105, 111  
 Kreis 117, 187  
 Abbildungen am - 177 ff  
 außerhalb eines -s 177  
 Einheitshalb- 115  
 - - - fläche, Inhalt der 174  
 innerhalb eines -s 177  
 Inversion am - 182  
 Polarität am - 177  
 Potenzsatz am - 187  
 Randwinkelsatz 187  
 Sehen-Sekantensatz 187  
 Spiegelung am - 182

L

Länge einer Strecke 95  
 Addition von Streckenlängen 96  
 Maß von Streckenlängen 101  
 Vergleich von Streckenlängen 95  
 -n-Treue 123  
 -- von Bewegungen 123  
 -- von Translationen 103  
 -nverhältnistreue 103, 122  
 Lebesgues-Maß, -Meßbarkeit 176

## L (Fortsetzung)

lexikographische Ordnung 74  
 linear geordnete Menge 58<sup>alt</sup>  
 links einer gerichteten Geraden 78  
 Lot 91  
 Fußpunkt eines  $\rightarrow$  91  
 Existenz 91, 129

## M

Maß, Bogen - 115, 148  
 Grad - 148  
 Längen - 101  
 - einer Drehung 148  
 - einer Winkelgröße 115  
 - einer orientierten Winkelgröße 148  
 - stab 102  
 Mittellotensatz 104  
 Mittelsenkrechte 104, 129, 132  
 Mittelpunkt einer Strecke 91, 92, 129  
 - eines Kreises 117  
 Möbiusebene 79, 183  
 Monotonie der Winkelmaßfunktion 110  
 Moulton-Ebene 16  
 Multiplikator 52 ff.

## N

Nebenwinkel 83  
 n-Ecke 160  
 Fläche des regulären - -s 175  
 nicht-ausgeartetes Dreieck 63<sup>alt</sup>  
 Nichteuklidische Geometrie 80  
 Null-Multiplikator 52  
 -punkt 48  
 -vektor 47  
 -winkelfeld 67

## O

offene-r Halbraum 66<sup>alt</sup>  
 -s Intervall 63<sup>alt</sup>  
 - Teilmenge 77  
 -s Winkelfeld 67  
 Oktaedergruppe 160  
 Ordnung  
 - der Geraden 59<sup>alt</sup>  
 - entgegengesetzte - 59<sup>alt</sup>  
 - lexikographische - 74  
 -stopologie 77  
 Orientierung einer Ebene 144  
 - - Fahne 143  
 - - Geraden 71  
 - -s Winkels 147  
 positiv- 144

## O (Fortsetzung)

orientierte Drehwinkelgröße 146, 148  
 Orthogonale Gruppe 124  
 Orthogonalprojektion 112  
 Ortsvektor 47-ff

## P

Parallelgleichheit von Pfeilen 47  
 Parallelenaxiom, Euklidisches 20  
 Parallelität 18  
 - im Kleinschen Modell 19  
 - von Ebenen 18 f., 25 f., 29  
 - von Ebenen und Geraden 18, 28  
 - von Vektoren 521  
 Parallelogramm 101  
 -Konstruktion z. Vektoraddition 41  
 -fläche 166, 168  
 - -Inhalt 172  
 Symmetriegruppe des -s 159  
 Parallelprojektion 4, 27ff., 70  
 Pasch-Axiom 60 alt  
 Anwendungen zum - 78  
 Ergänzung zum - 64 alt  
 Peripheriewinkelsatz s. Randwinkelsatz  
 Permutationsgruppe, reguläre (scharf transitiv) 49  
 perspektive Ähnlichkeitsabbildung 150  
 $PG(K^n)$ ,  $PG(n, q)$  10f., 17, 19f., 23, 25, 63  
 Poincaré-Modell der hyperbolischen Ebene 78  
 Pol 177f.  
 Polare 177 f.  
 Polarität 177, 180, 181  
 vektorielle Darstellung 179  
 Polyedergruppen 160  
 Polygon 160  
 -fläche 162  
 Potenzsatz am Kreis 187 (Aufg.114)  
 Projektion, parallel s. Parallelprojektion  
 stereographische - 184  
 zentrale - 59 ff.  
 -sgerade 59f.  
 -szentrum 4, 59  
 projektive Ebene 10, 59ff.  
 -Geometrie eines Vektorraums s.  $PG(n, q)$   
 Punkt 6  
 uneigentlicher - 23, 61  
 homogene Koordinaten 62 ff.  
 -spiegelung 20, 43, 119 (Aufg.72), 135, 142  
 Pythagoras, Satz des 109, 176  
 pythagoräischer Körper 111

## Q

- Quadrat 158  
 Diagonale 114  
 Symmetriegruppe 158  
 -fläche 166  
 Quaternionenschiefkörper 56

## R

- Radius eines Kreises 117  
 Rand 77, 161  
 -gerade 64 alt  
 -winkelsatz 187 (Aufg.113)  
 Raumdiagonale eines Quaders 110  
 Raute, Symmetriegruppe 159  
 Rechteck, Symmetriegruppe 159  
 -sfläche 166, 168  
 - - , Inhalt 171  
 rechter Winkel 89, 90  
 rechtwinklige-s Achsenkreuz 127  
 -s Dreieck 107  
 -Geraden 91  
 Reduktionssatz (für Spiegelungen) 139  
 reelle affine Ebene 84  
 - euklidische Ebene VI  
 - - Geometrie 116  
 -r Quaternionenschiefkörper 56  
 reguläre Permutationsgruppe 49  
 Reichhaltigkeitsaxiom 6

## S

- Satz von Desargues 30ff  
 affiner --- 30ff  
 kleiner affiner --- 30  
 Dreispiegelungssatz 135  
 Höhensatz von Euklid 109  
 Kathetensatz von Euklid 108  
 - von Pappos  
 Reduktionssatz 139  
 Satz des Pythagoras 109  
 Satzgruppe des Pythagoras 107, 176  
 - - -, Anwendung 110  
 - des Thales 111  
 scharf-transitive Permutationsgruppe 49  
 Scheitel einer Halbgeraden 63 alt  
 - eines Winkels 67  
 -winkel 86, Aufg. 78  
 Schenkel eines Winkels 67  
 freier - - - 88  
 Scherung 45 (Aufg.21)  
 Schiefkörper 55  
 Schraubung 125  
 Sehne 117  
 Sehnen-Sekantensatz 187 (Aufg.114)

## S (Fortsetzung)

- Seiteneinteilung in der Ebene 64 alt  
 semilineare Abbildung 121  
 senkrechte Geraden 91  
 Skalarprodukt 112  
 kanonisches - 114  
 - und Kongruenzrelation 113  
 Spiegelung s. Geraden sp., Punktspiegelung  
 - am Kreis 183  
 -saxiom 129  
 Steigung(skoeffizient) 106  
 stereographische Projektion 184  
 Strahl 63 alt  
 Strahlensatz 103  
 Strecke 63, 80  
 -abtragen 81, 83  
 -addition 82  
 -nlänge 95  
 Vergleich von Streckenlängen 95  
 Streckung s. zentrische Streckung  
 Stufenwinkel 88, 100, Aufg. 78  
 Symmetrieachse einer Figur 131, 186  
 Symmetriegruppe 156 ff  
 T  
 Tangente 117  
 als Polare 177  
 Thalesatz 111  
 Teilverhältnis 103  
 total geordnete Menge 58 alt  
 Trägergerade eines Strahls 63 alt  
 transitive Permutationsgruppe 49  
 Translation 38  
 Darstellung mit Ortsvektoren 47, 63  
 - in homogenen Koordinaten  
 - in AG(3,K) 38  
 Eigenschaften 38 ff  
 Existenz 41  
 Längentreue 103  
 - als Produkt von Geraden-  
 spiegelungen 134  
 - - - - Punktspiegelungen 43, 135  
 Verkettung mit Drehungen 140  
 -sgruppe, Eigenschaften 44  
 Trapez 172  
 -fläche 172  
 Symmetriegruppe des gleich-  
 schenkigen - 'es 159

U  
 Umfangswinkelsatz 187 (Aufg.113)  
 uneigentliche Gerade 25, 34, 61  
   - Ebene 25  
   -r Punkt 23, 61  
     Verhalten bei Dehnungen 33  
     - bei Polaritäten 177f  
 Ursprung 48

V  
 Vektor Definition 47  
   Abtragen 47  
   Summe von -en 47  
   - gleichheit von Pfeilen 47  
 Verbindungsaxiom 6  
 Verfeinerung einer Zerlegung 163  
 Verschwindungs - Gerade 60  
   - Punkt 60  
 Viereck, allgemeines 159  
 Vier-Punkte-Ebene 8, 13, 22, 24  
 Vollständigkeit  
   Axiom der linearen - 116  
   Axiom der Ordnungs - 116

W  
 Winkel  
   orientierter 147  
   rechter 89, 90  
   unorientierter 67, 80  
   Additionssatz für - 89  
   Größe eines -s 95  
   im Halbkreis 111  
   Wechsel - 100  
 -antragen 82  
 -feld 67  
   äußeres - - 67  
   gestrecktes - - 67  
   inneres - - 67  
   Null - - 67  
 -größe 95  
   Addition von - -n 98  
   Vergleich von - -n 97  
 -größentreue 122, 123  
 -halbierende 118, 130, 132  
   - - eines Dreiecks 137  
 -maßfunktion 115, 148  
 -summe 100  
 Würfel 160

Z  
 Zentralprojektion 59ff  
 zentrische Streckung  
   Definition 38  
   Existenz 41  
   - - in  $AG(3, K)$  38  
     involutorische s. Punkt-  
       spiegelung  
     Längentreue einer -n- 103  
 Zerlegung 162, 165  
   feinere - 163  
   -sbeweis 176  
   -sgleichheit 165, 166, 173  
   - - von Parallelogrammflächen 167  
   - - - und Rechtecksflächen 168  
 Zwischenrelation 59, 61  
   Rechnen mit der - 68  
   Verhalten bei Bewegungen 123  
   Verhalten bei Parallelprojektionen 70