

Sachverzeichnis

- A**bbildung 272
– gebrochen lineare 615
– konforme 638
– lineare 46
abelsche Gruppe 3
abgeschlossene Hülle 390
abgeschlossene Menge 256
Ableitung 153
– einseitige 155
– elementarer Funktionen
(Tabelle) 161 163
– höhere 170
– komplexe 627
– partielle 261
– partielle höherer Ordnung 269
– Umkehrfunktion 156
Abschneidemethode 376
Absoluter Betrag 7
Abstand 21 255 303
– Funktionen 303
– komplexe Zahlen 21
– Vektoren 255
Ähnlichkeitssatz 332
Amplitude 131
Anfangsbedingung 229
Anfangswertaufgabe 479
Approximation im quadratischen
Mittel 306 307
arithmetisches Mittel 8 9
Assoziativität 3 28
Asymptote 183
asymptotisches
– Verhalten 183 230
Axiom 3
– Archimedisches 3
– Vollständigkeits- 3
- B**anachraum 257
Basis 32 58
– natürliche 33
Bernoullische DGL 489
Bernoullische Ungleichung 7
beschränkte Menge 385
Besselfunktion 517 519 572
Besselsche DGL 517
– modifizierte 520
Besselsche Ungleichung 307
Betrag eines Vektors 29
bijektiv 114
Binomial-Verteilung 734
Binomialkoeffizient 4
– verallgemeinerter 5
Binomischer Lehrsatz 6
Bogenlänge 223 422
Bogenmaß 18 19
- C**auchy-Produkt 110
Cauchy-Riemannsche DGL 629
Cauchysche Integralformel 657
– erweiterte 660
Cauchysche Konvergenz 95
Cauchysche Ungleichung 663
Cauchyscher Integralsatz 650
Cavalieri 399
charakteristisches System 544
Clairautsche DGL 493
Cosinussatz 30
Cramersche Regel 65
- D**ämpfungssatz 332
Definitionsbereich 114
Determinante 60
– Entwicklung einer- 63
diagonalisierbar 73
diagonalähnlich 73
Dichtefunktion 738 739
Differentialgleichung
– Ansatz $y(x) = u(x)v(x)$ 506
– Bernoullische 489
– Besselsche 515
– Clairautsche 493
– Eulersche 503

- Differentialgleichung
 - exakte 490
 - exakte durch integrierenden Faktor 491 548
 - explizite 1 ter Ordnung 479
 - Fourierreihenansatz 322
 - gewöhnliche 229
 - Hermitesche 511
 - homogene 233 494
 - inhomogene 233 494
 - Legendresche 513
 - linear homogene 233 494
 - linear inhomogene 233 494
 - lineare 1 ter Ordnung 236 487
 - lineare 2 ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten 242
 - lineare n-ter Ordnung 233 494
 - lineare n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten 233 238
 - Normalform einer linearen- 494
 - Ordnung 229
 - partikuläre Lösung 233 236 243
 - Potenzreihenansatz 509
 - Riccatische 489
 - Substitution $t = \varphi(x)$ 507
 - verallgemeinerter Potenzreihenansatz 515
- Differentialgleichungssystem
 - 1 ter Ordnung 523
 - höherer Ordnung 535
 - linear 1 ter Ordnung 525
- Differentialoperatoren
 - in krummlinigen orthogonalen Koordinaten 468
- Differentiation
 - numerische 377
- Differenzen k-ter Ordnung 719
- Differenzenverfahren 380 605
- differenzierbar 153 263 272
 - einseitig 153
 - Funktionsfolge 158
 - Funktionsreihe 159
 - komplex- 627
 - n-mal 170
- differenzierbar 153 263 272
 - n-mal stetig- 270
 - stetig 158 170
 - Potenzreihe 161
- Dimension 32 58
- Dirichlet Problem 478 573 660
 - für Kreis 577 660
- Dirichlet Problem 478 573 660
 - für Kugel 582
 - für Rechteck 573
 - für Zylinder 581
- Distribution 324 337
- Distributivität 3 28
- Divergenz 273 425
- Drehmoment 40
- Drehstreckung 614
- Drehung 47
- Dreiecksungleichung 8 9 17 29 305
 - verallgemeinerte 9
- Dualzahlen 10
- E**bene 34
 - Abstand eines Punktes zur- 37
 - Abstand zum Nullpunkt 36
 - drei-Punkte-Form 35
 - Hessesche Normalform 35
 - lineare Form 35
 - Normale 35 39
 - Parameterdarstellung 34
- Eigenfunktion 522
- Eigenraum 69
- Eigenvektor 69
- Eigenwert 69 522
 - Vielfachheit 73
- Eigenwertaufgabe 522
- einfach zusammenhängend 433 611
- Einheitsmatrix 44
- Einheitstetraeder 397
- Einhüllende 493
- Einschaltvorgang 229
- Elementarereignis 727
- Eliminationsverfahren 52
- Ellipse 81 83
- elliptische partielle DGL 550

Entwicklungssatz 41
Ereignis 727
–sicheres 727
–unabhängiges 728
–unmögliches 727
Erwartungswert 737 739
Euklidische Norm 254
Euler-Cauchy-Verfahren 536
–verbessertes 538
Eulersche DGL 503
Eulersche Zahl 94
Exakte DGL 490 491 548
Existenzsatz von Peano 483
Existenz- und Eindeutigkeits-
Satz 234 481 525 527
Exponentialfunktion 121 125
–komplexe 124 624 635
Extremum
–absolutes 152 298 664
–bei Funktionen mehrerer
Variabler 290
–hinreichende Bedingung 180 291
–mit Nebenbedingungen 295
–notwendige Bedingung 164 290
–relatives 164

Fakultät 4

Faltung 341 595 719
Faltungseigenschaft 341 596 719
Federschwingung 228
Fehlerabschätzung 107
Fehlerrechnung 280
Fixpunkt 344
Fixpunktsatz 346
Fixpunktverfahren 344
Fläche
–glatte 444
–Parameterdarstellung 444
Flächenberechnung 209
Flächenelement 450
Flächeninhalt 450
Flächenintegral 453
Fluß durch eine Fläche 454

Folge

–beschränkte 91
–komplexer Zahlen 98
–monotone 91
–reeller Zahlen 90
–von Vektoren 98 256
Fourier-Transformation 591 703
–Anwendung auf partielle DGL 509
–Eigenschaften 596
–Faltung 595
–Faltungseigenschaft 596
–Umkehrformel 592
–Zusammenhang zu Laplace-
Transformation 605
Fourierkoeffizient 309
Fouriermethode 552 556
Fourierreihe 308
–komplexe 318
Fourierreihenansatz bei DGL 322
Frequenz 131
Fundamentalsatz der Algebra 22 663
Fundamentalsystem 235 527 530
Funktion
–arccos- 132 637
–arccot- 132
–arcosh- 135
–arcoth- 135
–arcsin- 132 637
–arctan- 132
–arsinh- 135
–artanh- 135
–charakteristische 386
–cos- 18 126 612 626
–cosh- 134 627
–cot- 131
–coth- 134
–Definitionsbereich 114
–Exponential- 121 125 624
–gerade 183
–harmonische 475 477 631
–implizite 283
–Logarithmus- 122 125 635
– n -mal stetig differenzierbare 170
–Potenz- 637

Funktion
 –rationale 116
 –sin- 18 126 613 626
 –sinh- 134 627
 –Symmetrie 183
 –tan- 18 131
 –tanh- 134
 –ungerade 183
 –Wertebereich 114
 –zusammengesetzte 114
 Funktionalmatrix 273
 Funktionenfolge 143 158 667
 –Differentiation einer 158
 –Integration einer 211
 Funktionenreihe 146 159 669
 –Differentiation einer 159
 –Integration einer 211

Gammafunktion 220
 Gauß-Klammer 7
 Gaußsche Normalverteilung 739
 Gaußsche Zahlenebene 16
 Gaußscher Mittelwertsatz 477
 Gaußscher Integralsatz 460
 Gaußsches Eliminationsverfahren 52
 Gebiet 280 611
 –einfach zusammen-
 hängendes 433 611
 gebrochen lineare Abbildung 615
 geometrische Reihe 101
 geometrisches Mittel 8 9
 Gerade 33
 –Abstand eines Punktes zur- 39
 –Parameterdarstellung 33
 –Richtungsvektor 33
 Gibbssches Phänomen 314
 glatte Kurve 421 610
 –stückweise- 421 610
 Gleichungssystem
 –lineares 52
 –nichtlineares 356
 gleichverteilt 729
 Gradient 262 264
 Gradientenfeld 432

 Greensche Darstellungsformel 476
 Greensche Formeln 474 476
 Greensche Funktion 556
 Greenscher Bereich 457
 Greenscher Integralsatz 456
 Grenzwert
 –einer Funktion 138
 –einer Zahlenfolge 90
 –einseitiger 138
 –uneigentlicher 139
 Grenzwertsätze 334 722
 Grundraum 727

Harmonische Funktion 475 477 631
 harmonische Reihe 101
 Hauptachsentransformation 81
 Hauptunterdeterminante 87 291
 Hauptvektor 531
 Hermite-Interpolation 365
 Hermitesche DGL 511
 Hermitesche Polynome 513
 Hilbertraum 257
 Höhenlinien 251
 holomorph 630
 Horner Schema 14
 Hyperbel 81 83
 hyperbolische Funktionen 134
 –komplexe 136 627
 hyperbolische partielle DGL 550 561
 Hyperebene 389
 hypergeometrische Verteilung 733

Identität von Lagrange 41
 Identitätssatz
 –für holomorphe Funktionen 675
 –für Potenzreihen 672
 implizite Funktion 283
 indefinit 86 88 290
 Induktionsgesetz 40
 Infimum 92
 injektiv 114
 innerer Punkt 256 390
 Inneres einer Menge 390
 Integrierbarkeitsbedingungen 434

Integral 193
 –bestimmtes 200
 –Eigenschaften 195
 –iteriertes 382 384
 –komplexes 646
 –parameterabhängiges 266 278
 –unbestimmtes 199
 –uneigentlich mehrdimensionales 411

 –uneigentliches 215
 Integralberechnung
 –mit Hilfe des Residuensatzes 696 708
 Integralgleichung 343
 Integralkriterium 222
 Integralrechnung
 –Hauptsatz 198
 –Mittelwertsatz 210 392
 Integration
 –komplexwertiger Funktionen 207
 –numerische 367
 –von Funktionenfolgen 211
 –von Funktionenreihen 211
 integrierbar 193 381 386
 Interpolation 359
 –Hermite- 365
 –nach Lagrange 359
 –nach Newton 363
 Intervallschachtelung 97
 Isoklinen 480
 Isolierte Singularität 684

Jacobi-Matrix 273
 Jordan-Kurve 417 610

Kegelschnitt 81
 Kettenregel 156 274
 Koeffizientenmatrix 52
 Koeffizientenvergleich 24
 Kombination 731
 Kommutativität 3 28
 kompakt konvergent 667 669
 kompakte Menge 298

 komplexe Zahl 16
 –Argument 18
 –Betrag 17
 –Imaginärteil 16
 –konjugiert 17
 –Polarkoordinatendarstellung 18
 –Realteil 16
 –Wurzel einer 21
 Konfidenzintervall 743
 konform 639
 –global 639
 –lokal 639
 konforme Abbildung 638
 konkav 181
 Konvergenz 90
 –absolute 104
 –Cauchy- 95
 –einer Zahlenfolge 90
 –gleichmäßige 143 267 304 306
 –im quadratischen Mittel 306
 –kompakte 667 669
 –koordinatenweise 256
 –punktweise 143
 –quadratische 352
 –uneigentliche 91
 Konvergenzkriterium
 –für gleichmäßige Konvergenz von Integralen 267
 –für Reihen 102
 –für uneigentliche Integrale 218
 Konvergenzradius 118
 konvex 181
 Koordinaten 27
 –krümmenlinig orthogonale 466
 Koordinatenlinien 252
 Koordinatentransformation 50 401
 Körper
 –angeordneter 3
 Kreisverwandtschaft 617
 Kubischer Spline 366
 Kugelkoordinaten 276 289 406 468 471

Kurve 223 417 609
 –geschlossene 417 610
 –glatte 421 610
 –Länge einer 422 610
 –Parameterdarstellung 225 417
 –Polarkoordinatenform 227 422
 –positiv orientiert 441 610
 –stückweise glatt 421 610
 Kurvendiskussion 178
 Kurvenintegral 430 646
 –wegunabhängiges 439 655

Lagrange-Parameter 295
 Längenelement 455
 Laplace-Operator 276 426
 –in Kugelkoordinaten 277
 –in Polarkoordinaten 276
 –in Zylinderkoordinaten 276
 Laplace-Transformation 330
 –Ähnlichkeitssatz 332
 –Anwendung auf gewöhnliche
 DGL 338
 –Anwendung auf Integral-
 gleichungen 343
 –Anwendung auf partielle DGL 584
 –Berechnung der Inversen mit Hilfe
 des Residuensatzes 710
 –Dämpfungssatz 332
 –Eigenschaften 332
 –Faltungseigenschaft 341
 –komplexe Umkehrformel 709
 Laurent-Reihe 676 677
 Legendre-Polynome 325 515
 Legendresche DGL 513
 Leibniz-Kriterium 108
 linear abhängig 31 32
 –Funktionen 234
 linear unabhängig 31 32
 –Funktionen 234
 lineare Abbildung 46
 lineares Gleichungssystem 52
 –homogen 58
 –inhomogen 58
 –komplexes 59
 Linearität 29

 Linearkombination 32
 Lipschitzbedingung 346 481 524
 Lipschitzkonstante 346
 Logarithmische Darstellung 124
 Logarithmusfunktion 122 125 635
 Lösungsmenge 52
 –Dimension 58
 Lotfußpunkt 37 39

Majorantenkriterium 103 106
 –für gleichmäßige Konvergenz 147
 –für uneigentliche Integrale 218
 mathematisches Pendel 40 228
 Matrix 42
 –charakteristisches Polynom 70
 –diagonalisierbar 73
 –hermitesche 49
 –inverse 45
 –komplexe 49 59 68
 –Kondition 56
 –orthogonale 43 64
 –Rang 46 53
 –reguläre 45
 –singuläre 45
 –symmetrische 49
 –transponierte 43
 –unitäre 49
 Maximum 152 290
 Maximumprinzip 477 664
 Maxwellsche Gleichungen 429
 Menge
 –abgeschlossene 256
 –abzählbare 115
 –beschränkte 385
 –Inneres 390
 –kompakte 298
 –meßbare 387 391
 –offene 256
 –Rand 390
 –sternförmige 442
 –unendliche 115
 meßbare Menge 387 391
 Methode von d’Alembert 565
 Metrik 255

Metrischer Raum 255
 Minimum 152 290
 Mittelwertsatz 165 279
 –der Integralrechnung 210 392
 –erweiterter 187 392
 monoton 121 166
 –fallend 121 166
 –wachsend 121 166
 Multiplikatorenregel von Lagrange 295

Nabla-Operator 426
 negativ definit 86 88 290
 Neumann-Funktion 518
 Newton-Schema 364
 Newton-Verfahren 168 349 350 356
 Norm 29 254 303
 –Euklidische 254
 –unendlich 303
 –eines Vektors 29
 Normalbereich 394 397
 Normale 35 39 447
 Normalenvektor 447
 normierter Vektorraum 254 303
 Nullfolge 91
 Nullmenge 389
 Nullstelle der Ordnung n 23 182 686
 Nullstellenmenge 13
 numerische Differentiation 377
 numerische Integration 367

Obersumme 191 381
 offene Menge 256
 Ordnungsrelation 3
 Originalfunktion 330
 Orthonormalsystem 49 306
 –vollständiges 309
 Ortsvektor 33

Parabel 81 83
 parabolische partielle DGL 550 552
 Parallelepiped 39
 Parameterdarstellung 33 34
 Parsevalsche Gleichung 309

Partialbruchzerlegung 23 689
 Partialsummenfolge 101
 partielle Ableitung 261
 partielle Differentialgleichung
 –Differenzenverfahren 605
 –elliptische 550
 –Fourier-Transformation 599
 –Fouriermethode 552
 –hyperbolische 550 561
 –inhomogene Randbedingungen 558
 –Laplace-Transformation 584
 –lineare 2 ter Ordnung 549
 –mehrdimensionale Probleme 568
 –Methode von d’Alembert 565
 –parabolische 550 552
 –Produktansatz 553
 –quasilineare 1 ter Ordnung 544
 –Separationsansatz 553
 –Transformation auf Normalform 549

partielle Integration 200
 partikuläre Lösung 233
 –Ansatz 243
 –mit Integralfunktion 249
 Pascalsches Dreieck 5
 Peano-Satz 483
 Pendel 40 228
 Permutation 730
 Phasenverschiebung 131
 Picard-Lindelöf
 –Satz 481
 –Verfahren 482
 Pivotelement 53
 Poissonsche Integralformel 659
 Poissonsche Verteilung 735
 Pol der Ordnung n 685 687
 Polarkoordinaten 276 288 403
 Polynom 12
 –Nullstellen 12
 –von mehreren Variablen 281
 positiv definit 86 88 290
 positiv orientierte Kurve 441 610
 Potential 432 435
 Potentialfeld 432 434

Potentialgleichung 589 604
Potenzfunktion 623 637
Potenzreihe 117 148 160 671 672
–Division 177
–Identitätssatz 672
–komplexe 120
–Multiplikation 111 177
–von $(1x)^a$ 174
–von $\operatorname{artanh} x$ 176
–von $\ln x$ 167 174
Potenzreihenansatz 509
–verallgemeinerter 515
Prinzip des Arguments 715
Prinzip des Cavalieri 399
Produktregel 156
–verallgemeinerte 190
Projektion eines Vektors 31

Quadratische Form 82 85 290 299
–Extrema 88
–indefinit 86 88
–negativ definit 86 88
–positiv definit 86 88
quasilineare partielle DGL 1 ter
Ordnung 544

Quelle 426
quellenfreies Feld 426 443
Quotientenkriterium 103
Quotientenregel 156

Rand einer Menge 390
Randbedingung 230 521 552 558
Randpunkt 390
Randwertaufgabe 521
Rang einer Matrix 46 53
Reduktion der Ordnung 499
Regeln von de l' Hospital 187 686
Regula falsi 355
Reihe 100
–alternierende 108
–geometrische 101
–harmonische 101
–komplexe 112

Reihenschwingkreis 229
Residuensatz 695
Residuum 691
–für einfachen Pol 692 693
–für mehrfachen Pol 692
Resonanz 243
Riccatische DGL 489
Richtungsableitung 260
Richtungsfeld 479
Richtungsvektor 33
Riemann-Integral 193 381 386
Riemann-Stieltjes-Summe 646
Riemannsche Fläche 635 636
Riemannsche Summe 194
Riemannscher Abbildungssatz 643
Rotation 426
Rotationskörper
–Mantelfläche 451
–Volumen 400
Runge-Kutta-Verfahren 539

Sattelpunkt 291

Satz von
–Gauß 460
–Green 456
–Liouville 663
–Peano 483
–Picard-Lindelöf 481
–Rolle 165
–Rouché 716
–Steiner 411
–Stokes 459

Schmidtsches Orthonormalisierungs-
Verfahren 78 325

Schnittpunkte von Ebenen 38

Schraubenlinie 418

Schrittweitenkontrolle 373 540

Schrittweitenwahl 373 540

Schwarzsche Ungleichung 8 29 254 305

Schwerpunkt 409

Schwingungsdauer 131

Schwingungsgleichung 561 569

Senke 426

Simpsonformel 369
–zusammengesetzte 371
Singularität 684
–hebbare 685
–isolierte 685
–Pol 685
–wesentliche 685
Skalarprodukt 29 44 254 304
solenoidal 442
Spat 39
–Inhalt 39 67
Spatprodukt 41
Spiegelung 48
Sprungstelle 141
Stammfunktion 199
–(Tabelle) 202 ff
–komplex 665
Steinerscher Satz 411
sternförmig 442
stetig ergänzbar 140
Stetigkeit 139 141 258 272 613
–einseitige 140
–partielle 259
Stokesscher Integralsatz 459
streckentreu 638
Stützstelle 359
Stützwert 359
Substitution 201 401
Superpositionsprinzip 246
Supremum 92
surjektiv 114
Symmetrie einer Funktion 183

Tangente 153 419
Tangentenvektor 419
Tangentialebene 447
Taylor-Polynom 171 282
Taylorentwicklung 173 282
Taylorreihe 173
Teilfolge 92
Tetraeder 397 399
total differenzierbar 263
Trägheitsmoment 40 410
Translation 614

Trapezformel 368
–zusammengesetzte 370
Trennung der Variablen 231 484
Trigonometrische
Funktionen 18 126 612 626
–komplexe 136 626
Tschebyscheff-Polynome 328

Umgebung 256
umkehrbar
–lokal 287 632
–global 633
Umkehrfunktion 114 152 287 632
–global 633
–lokal 632
unendliche Reihe 100
Ungleichungen
–Bernoullische- 7
–Besselsche- 307
–Dreiecks- 8 9 17 29 305
–Rechenregeln 7
–Schwarzsche- 8 29 254 305
unitärer Raum 254 304
Untersumme 191 381

Vandermondsche Determinante 74
Varianz 737 739
Variation der
Konstanten 236 487 497 527 557
Vektor 26
–Betrag 29
–Länge 29
–Norm 29
Vektorfeld 425
–solenoidal 442
Vektorfolge 98
Vektorpotential 442
Vektorprodukt 38
Vektorraum 32 44 58 303
–Basis 32 58
–Dimension 32 58
–Euklidischer 27
–normierter 254 303
–unitärer 254 304

Verfahren von Picard-Lindelöf 482

Verteilung 727 729

–Binomial- 734

–diskrete 727 733

–Gaußsche Normal- 739

–hypergeometrische 733

–Poissonsche 735

–stetige 738

Vollständige Induktion 5

Volumenelement 403

Wahrscheinlichkeit 727

–bedingte 728

Wahrscheinlichkeitsraum 727

–diskreter 727

Wärmeleitungsgleichung 552 568

wegunabhängig 439 655

Wendepunkt 181

Wertebereich 114

Winkel zwischen Vektoren 30

winkeltreu 638

Wirbel 426

wirbelfreies Feld 426

Wronski-Determinante 495 527

Wurzelkriterium 103

Zahlen

–ganze 2

–irrationale 2

–komplexe 16

–natürliche 2

–rationale 2

–reelle 3

Zahlenfolge

–komplexe 98

–reelle 90

Zerlegung 191 381

–Verfeinerung 192

Z-Transformation 717

–Anwendung auf Differenzengleichungen 724

–Differenzen k-ter Ordnung 719

–Eigenschaften 719

–Faltung 719

–Grenzwertsätze 722

–Inverse Z-Transformation 721 722

Zufallsvariable 732

zusammenhängend 280 433 611

–einfach- 433 611

Zwischenwertsatz 151

Zykloide 226

Zylinderkoordinaten 276 404 467 471