

Sachverzeichnis

A

- Abbildungen (drei Typen), 9
- Ableitung, partielle (Diskretisierung), 137
- Abrollkurve s. *Zykloide*
- Abstandsvektor, 191
- Addition, vektorielle (elektrisches Feld), 170
- Adressierung, relative, 138
- Airy-Scheibchen, 362
- Alternativhypothese, 437
- Anfangswertbedingung (quantenmechanische Wellenfunktion), 112, 116
- Äquipotentiallinie, 172, 173
- Atomformfaktor des Natriumatoms, 372
- Aufenthaltswahrscheinlichkeit
 - im klassischen Morse-Potential, 49
 - quantenmechanisches Morse-Potential, 129
- Ausführungsmodus, 441

B

- Bahn, schnellste s. *Brachistochrone*
- Bahnkurve
 - Gravitationswechselwirkung, 91
 - im Schwerpunktsystem, 92
 - in der Ebene (Lagrange-Funktion), 218
- Benford-Verteilung, 275
- Beschleunigung, radiale, 87
- Besenregel, 9
 - Ψ *Schleifen und Weiterzählen!*, 182
 - Ψ *Zwei drin und einer draußen!*, 315
- Beugung (Airy-Scheibchen), 362
- Bewegungsgleichung, radiale, 100
 - Zwei-Körper-Problem, 98
- Bewegungsintegral
 - Drehimpuls, 84
 - Gesamtenergie, 84

- Bikonvexlinse
 - optimierter Strahlengang, 240
 - Querschnitt, 240
- Bildkonstruktion mit zwei Hauptebenen, 245
- Binomialverteilung (genähert durch Poisson-Verteilung), 259
- Biot-Savart-Gesetz, 171, 196
- Boltzmann-Faktor, 379
- Boltzmann-Verteilung, 263
- Bose-Einstein-Funktion, 400
- Brachistochrone, 209
- Brechungsgesetz, 207
 - optimierter Strahlengang, 232
- Brechungsindex
 - Luft, 229
 - Wasser 1.333, 229
- Brennlinie, beugungsbegrenzte (einer Zylinderlinse), 365
- Brennpunkt, beugungsbegrenzter (einer Sammellinse), 369
- Brennweite
 - Bikonkavlinse, 246
 - Formel für dünne Linsen, 244
 - Konkav-konvex-Linse, 246

C

- Chi²-Test, 434
 - falsche hohe Werte, 436
 - Freiheitsgrad, 260, 432
 - falscher, 253
 - gleichverteilte Ergebnisse, 254
 - Koordinaten in einer Kugel, 330
 - mehr als 5 Elemente pro Klasse, 260
 - stoßverbreiterte Emissionslinie, 271

- typische Anwendungen, 250
- zu wenige Ereignisse, 437
- Chi²-Verteilung
 - Freiheitsgrad, 438
 - fünf Tabellenfunktionen, 430
- Cornuspirale, 356

- D**
- Debye-Frequenz, 399
- Debye-Modell für die Wärmekapazität, 398
- Deklaration von Variablen, 11
- Dialogformular, 12, 417, 439
- Differentialgleichung
 - gewöhnliche, 5
 - Fortschritt mit Vorausschau, 94
 - für Feldlinien, 171
 - Halbschrittverfahren, 84
 - homogene, 37
 - inhomogene lineare, 37
 - partielle s. auch Laplace-Gleichung,
 - Poisson-Gleichung, Wärmeleitungs-
gleichung, Wellengleichung, 5, 135
- Diffusionsfeld (globale Variable), 281
- Diffusionszeit (Sprünge pro Atom), 283, 285
- Dipol, elektrischer, 177
 - elektrisches Feld, 147
 - Feldlinien, 183
 - unterschiedlich starke Ladungen, 187
- Dispersionsrelation, Schwingungen
(akustischer Zweig), 398
- Doppelspalt
 - Beugungsbild, 361
 - Nahfeld, 360, 362
- Drehimpuls
 - bei anisotroper Federkraft, 72
 - eines Massepunktes, 64
 - im Magnetfeld, 80
 - kurzzeitige Schwankungen, 78
 - periodische Änderung, 78
- Drehmatrix, 415

- E**
- Eigenfunktion, 110
 - antisymmetrische, 114
 - harmonischer Oszillator, 125
 - Knoten, 111
 - Potentialtopf, 113
 - symmetrische, 114
 - Wasserstoff, 132
- Eigenwert
 - harmonischer Oszillator, 125
 - Potentialtopf, 118
- Einheit, physikalische, 9
- Eisenfeilspäne, 193, 200, 201
- Elektronen
 - in einem Metall, 383, 403
 - in Halbleitern, 383, 406
- Ellipse
 - Bahnkurven
 - harmonischer Oszillator, 219
 - im Schwerpunktsystem, 92
 - Exzentrizität, 224
 - harmonischer Oszillator in 2D, 71
 - in Polarkoordinaten, 225
 - Planetenerbahnen, 224
 - Transformation auf Einheitskreis, 220
- Emissionslinie
 - Lorentz-ähnliche Form, 269
 - spektrale Breite, 268
 - stoßverbreiterte, 269
- Energie
 - elektrostatische, 307
 - Rotationsenergie, 98
- Energieeigenwert
 - Morse-Potential, 126
 - Wasserstoff, 132
- Entmischung, 280
- Entropie
 - einer Verteilung, 282
 - Gleichverteilung, 282
 - harmonischer Oszillator, 386
 - ideales Gas, 394
 - Normalverteilung, 282, 284, 287
 - statistische, 380
 - thermodynamische, 380
- Erwartungswert des Ortes, 112
- Euler-Lagrange-Gleichung, 214, 216
- Euler'sche Drehmatrix
 - benutzerdefinierte Funktion, 331
 - Prüfung der Kugelsymmetrie, 330
 - Tabellefunktion, 418
- Euler'sche Winkel, 418
- EXCEL
 - ABS, 25
 - CHIQU.INV, 431
 - CHIQU.INV.RE, 431, 438
 - CHIQU.TEST, 431
 - CHIQU.VERT, 431, 434
 - CHIQU.VERT.RE, 431, 434, 438
 - FORMAT/TRENDLINE/ZAHL, 287
 - MINVERSE, 338
 - NORM.INV, 254
 - OPTIONEN FORMELN/ITERATIVE BERECHNUNG
AKTIVIEREN, 138, 144

- POISSON(X ; MITTELWERT; KUMULIERT), 258
 QUADRATESUMME, 30, 36
 SOLVER, 19, 47
 SUMMENPRODUKT, 16, 113, 260, 290, 390
 Divergenz und Rotation, 429
 Erwartungswert, 385
 SUMME XMY , 214
 VORZEICHEN(), 14
 WENN(BEDINGUNG/DANN/SONST), 29, 32
 ZÄHLENWENN(BEREICH; SUCHKRITERIEN), 19, 257
 ZUFALLSZAHL(), 19
 Exponentialverteilung
 Boltzmann-Verteilung, 264
 Stoßzeit von Molekülen, 262
F
 Fall, stationärer (Diffusion), 292
 Federkraft
 anisotrope, 71
 Morse-Potential, 126
 winkelabhängige, 69
 Feld, 7
 elektrisches
 Dipol, 172
 geladene Kugel, 339
 Gipskriställchen, 180
 Punktladung, 176
 magnetisches s. Magnetfeld
 Schönheitswettbewerb, 448
 Feldlinien
 Differentialgleichung, 183
 elektrische, 171
 Dipol, 183
 zwei parallele Drähte, 188
 Fortschritt mit Vorausschau, 186
 gewöhnliche Differentialgleichung, 171
 Feldrichtungsvektor, 141, 170, 177
 elektrischer, 142, 177
 magnetischer, 198
 Feldstärke, elektrische (aus dem Potential berechnen), 140
 Fermat'sches Prinzip, 228
 Bikonvexlinse, 239
 Brennpunkt Hohlspiegel, 234
 Parabolspiegel, 236
 stationäres, nicht minimales, 241
 Fermi-Dirac-Funktion, 403, 404
 Fernstruktur, 280
 Flächenelement $drd\phi$, 321
 Formelroutine
 Auswahl, 54
 von Daten, 95
 Datenreduktion, 122
 Fortschritt mit Vorausschau, 15, 22, 62
 anisotropes Oszillatorpotential, 76
 benutzerdefinierte Tabellenfunktion, 123
 Schrödinger-Gleichung, 114
 Freiheitsgrad, 433
 beim χ^2 -Test, 254
 Funktion, Lorentz-ähnliche (Formel), 270
G
 Gas, ideales
 Druck, 395
 Entropie, 394
 Wärmekapazität, 394
 Zustandsdichte, 393
 Gauß'scher Satz, 147, 429
 über komplexe Zahlen, 350
 Geradengleichung, 208
 Gipskristall, 142
 Gleichverteilung
 Airy-Scheibchen, 363
 Entropie, 282
 in einer Kugel, 326
 innerhalb eines Rechtecks, 308
 Kreisgebiet, 312
 Kugeloberfläche, 324
 Polarkoordinaten, 313
 Polarwinkel, 369
 Glockenkurve durch Diffusion, 281, 283
H
 Haftreibung, 26
 Halbleiter (Bandschema und Zustandsdichte), 406
 Halbschrittverfahren, 85
 Hamilton'sches Prinzip, 213
 Hauptebene
 bikonkave Linse, 247
 Bikonvexlinse, 242
 konkav-konvexe Linse, 247
 Helmholtz-Spulen, 202
 Hohlspiegel
 Abbildungseigenschaften, 233
 Brennpunkt, 234
 Brennweite, 235
 Huygens'sches Prinzip, 228, 348
 direkter Lichtweg, 352

I

Integral (Unlaufintegral), 427
 Integration
 Substitutionsregel, 420
 Wegintegral, 423
 Intervallschachtelung zwischen 0 und 32, 397
 Ising-Modell, 280, 293

K

Kenngroße
 elektrostatische Energie, 334
 Trägheitsmoment, 334
 Kepler'sche Gesetze, 225
 Konzept, didaktisches (von unten nach oben),
 4
 Koordinaten, kartesische
 in Polarkoordinaten, 309
 Planeten, 82
 Koordinatentransformation
 bei der Integration, 272
 von Intervallgrenzen, 272
 Kosinussatz, 56
 Kraft s. auch Federkonstante, 69
 lineare (Oszillator), 13
 Lorentz-Kraft, 64, 79
 $n = 1$ (Federkraft 2D), 102
 $n = -1$ (schwächer anziehend als
 Gravitationskraft), 106
 $n = 2$ (stärker anziehend als harmonischer
 Oszillator), 105
 quere, 425
 Querkomponente, 74
 Radialkomponente, 73
 rücktreibende, 13
 schwingende Hantel, 103
 tangente, 425
 Kraftfeld in anisotropem Potential, 73
 Kraftgesetz, lineares, 13
 Kurve, ballistische, 66

L

Laborsystem (Zwei-Körper-System), 94
 Lagrange-Funktion
 harmonischer Oszillator, 213
 zweidimensionaler, 219
 Planetenbewegung, 222
 schiefer Wurf, 216
 Länge eines Weges, 423
 Laplace-Gleichung, 136, 137
 Lichtstreuung
 Atomformfaktor, 373
 Doppelspalt, 361

 kugelförmige Verteilungen, 370
 Lichtweg, stationärer, 228
 Linienintegral über die Kraft, 426
 Löcher in Halbleitern, 383, 406
 Lock-in, 16
 Logarithmus
 doppeltlogarithmisch aufgetragen, 193
 ln, natürlich, 390
 log vs. ln, 388
 logarithmische Skala, 284
 logarithmischer Maßstab, 44
 Parameter einer Potenzfunktion
 bestimmen, 186
 Potential fällt logarithmisch ab, 145
 vertikale Achse, 369
 Lorentz-Funktion (Formel), 270
 Lorentz-Kraft, 79
 Lösung
 binäre
 Abstoßung ungleicher Atome, 301
 Anziehung ungleicher Atome, 302
 reguläre, 280

M

Magnetfeld
 Biot-Savart-Gesetz, 196
 Eisenfeilspäne, 193
 Helmholtz-Spulen, 202
 Spule, 199
 Stromfaden, 191, 194
 Stromschleife, 196
 von zwei Drähten, 192
 Magnetismus (Ising-Modell), 293
 Makro, 2
 Massenwirkungsgesetz (Halbleiter), 409
 Masterblatt, 52, 54, 66
 Schrödinger-Gleichung, 114
 Zwei-Körper-System, 95
 Matrix
 Drehmatrix, 415
 Euler'sche Drehmatrix, 418
 inverse Kehrmatrix, 419
 Matrixfunktion, 62
 aufrufen und abschließen, 332
 Fortschritt mit Vorausschau, 124
 Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung,
 391
 Membran, halbdurchlässige, 291
 Mittelwert, gewichteter
 als Skalarprodukt, 389
 einer Häufigkeitsverteilung, 260
 Erwartungswert des Ortes, 112, 129
 Koordinaten des Schwerpunktes, 96

Modul (EINFÜGEN/MODUL), 282
 Monte-Carlo, Schönheitswettbewerb, 452
 Morse-Potential, 14, 46, 126
 Energieeigenwerte, 126

N

Newton'sche Reibung, 27
 Nomenklatur, 9
 Normalverteilung
 Entropie, 287
 kumulierte (als Diffusionsprofil), 291
 Mittelwerte, 253
 Nullhypothese, 437

O

Orbital (1s-Orbital), 342
 Coulomb-Energie, 344
 Zufallsgenerator, 343
 Oszillator, harmonischer, 13
 Bewegungsgleichung, 21
 Energieeigenwerte, 381
 Entropie, 386
 quantenmechanische Wärmekapazität, 385
 Quantenstatistik, 384

P

Pendel, gekoppeltes, 15, 51
 Phasengitterantenne in der Funktechnik, 373
 Physik, statistische, 7
 Planetenbahnen (Lagrange-Funktion), 222
 Platte, planparallele, 232
 Pohl, R.W., 142
 Eisenfeilspäne, 200
 Gipskristalle, 142
 Poisson-Gleichung, 136, 145
 Randpotential vorgegeben, 145
 stromfreier Rand, 148
 Polarkoordinaten
 Äquipotentiallinie, 173
 Ellipse, 222
 in kartesischen Koordinaten, 314
 Potential
 elektrisches (Äquipotentiallinien), 170
 elektrochemisches, 403
 Elektroneutralität, 408
 Potentialtopf (quantenmechanische
 Lösungen), 113
 Programmieren, objektorientiertes, 11
 Programmierkonstrukte, wichtige, 11
 Protokollroutine, 192
 Beugungsbild, 363

Energie-Scan, 121
 Feldrichtungsvektor, 182
 Berechnung, 195
 Häufigkeiten addieren, 252, 256
 Häufigkeitsverteilung addieren, 309
 Linienscan am Rande, 146
 magnetisches Feld einer Stromschleife,
 198
 Scan einer Ebene, 354
 Schar von Feldlinien, 186, 190
 senkrechte Linien, 422
 SOLVER wird aufgerufen, 175
 Trägheitsmoment, 333
 Prüfung, 5

Q

Querkraft, 425

R

Radialbewegung (effektives Potential), 89
 Radialpotential, 85
 effektives, 87
 Randbedingungen, zyklische, 283, 293, 295,
 301
 Randsumme, 438
 Reflexion an der Ebene, 206
 Regression, nichtlineare mit SOLVER, 3
 Reibung
 allgemeine Formel, 64
 geschwindigkeitsproportionale, 24
 Haftreibung, 26
 induktive, 22
 Newton'sche, 14, 27
 proportional zu v^2 , 27
 trockene, 14, 25
 viskose, 14, 23
 Resonanzkurve, 43
 Richtcharakteristik, 375
 Richtdiagramm, 375, 377
 Rotationsenergie, 98

S

Saite
 Dreiecksauslenkung, 160
 Oberwelle, 160
 Resonanzkurve, 162
 sinusförmige Auslenkung, 159
 Sammellinse
 beugungsbegrenzter Brennpunkt, 369
 Phasenfront, 367
 Schaltfläche (Makroauslösung), 212, 214, 217

- Schieberegler
 Energieeigenwerte, 114
 Euler'sche Winkel, 338
 verbundenes Makro, 17, 30, 121
- Schönheitswettbewerb, 5, 445
 Felder und Zufallsprozesse, 448
 Solver und Monte-Carlo, 452
 Tabellenstruktur und VBA, 450
 Teilchen und Wellen, 447
- Schrödinger-Gleichung s. auch Eigenfunktion,
 Eigenwert, Zustandsdichte, 109
 Auswahl der Eigenlösungen, 118
 Eigenfunktion, 110
 Eigenwert, 110
 Morse-Potential, 126
 radiale, 130
 Schwingungsgleichung, 110
 Wasserstoffatom, 130
 zeitunabhängige, 110
 Zustandsfunktion, 110
- Schwebung, 41
 erzwungene Schwingung, 41
 gekoppelte Pendel, 55
- Schwingung
 Anfangsbedingung, 40
 anharmonische, 48
 Einschwingvorgang, 36
 entdämpfte, 29
 Erregerfunktion, 40
 erzwungene, 14, 32, 39
 Resonanzkurve, 43
 Langzeitschwingung, 35
 stationäre, 31, 35
- Sekundärwellen, 352
- Sinus, 35
 Anfangsverteilung bei Diffusion, 290
 Zeitversatz, 36
- SOLVER s. auch EXCEL, 47
 MAKE UNCONSTRAINED VARIABLES NON-
 NEGATIVE, 232
 minimiert optischen Weg, 208
 Ort konstanter Kraft, 71
 Schönheitswettbewerb, 452
 Variationsrechnung, 205
 von VBA aufgerufen, 175
- Statistik, 4
 Tests, 6
- Steiner'scher Satz, 318
- Stokes'scher Satz, 429
- Störfeld für Feldrichtungsvektoren
 elektrisches, 141, 178, 181
 magnetisches, 171
- Strahl, reflektierter (rückwärtige
 Verlängerung), 207, 231
- Strahlenbüschel
 Bikonvexlinse, 244
 Definition, 207, 228
 Hohlspiegel, 235
 Reflexion an Ebene, 206
- Stromfaden (Magnetfeld), 191
- Stützstelle, 212
- Superposition
 Einschwingvorgang, 37
 elektrisches Potential, 149
- T**
- Tabellenaufbau, 5
 Γ -Aufbau, 8
- Tabellenfunktion s. auch EXCEL, 13
 benutzerdefinierte, 2, 6
 Euler'sche Drehmatrix, 418
 Fortschritt mit Vorausschau, 123
 RndM, Zufallsgenerator, 287
 CHiQU.TEST (Freiheitsgrad), 253
- Tabellenrechnungen in Schule und Betrieb, 1
- Tabellenstruktur (Schönheitswettbewerb), 450
- Tangentiale Kraft, 425
- Tangentialvektor, 192, 425
- Teilchen, 7
 Schönheitswettbewerb, 447
- Test, statistischer, 6
- Tiefenschärfe, 244
- Trägheitsmoment, 306
 Kennzahl der Massenverteilung, 306
 Kreisscheibe, 307
 Kugel, 307
 Kugelschale, 307
 Rechteck, 310
 rechteckige Platte, 307
 Steiner'scher Satz, 318, 336
 Teilkreisscheibe, 316
 Tensor für Quader, 337
- Trägheitstensor, 338
- Trendlinie
 FORMAT/TRENDLINIE/ZAHL, 287
 parabolische, 24
- U**
- Umklappprozess (Spin), 294
- Umlaufintegral, 69, 427
- V**
- Variable, Deklaration, 11
- Varianz
 der Verteilung, 255

- empirische (Formel), 318
- Punkte in Kreisscheibe, 315
- Variationsrechnung, 6
- VBA
 - benutzerdefinierte Tabellenfunktion, 47
 - Fortschritt mit Vorausschau, 60
 - CELLS(...).FORMULARIC1 =, 138
 - Do ... LOOP, 251, 264
 - Editor (EINFÜGEN/USERFORM), 439
 - globale Parameter, 62, 124
 - Routine, 6
 - Fortschritt mit Vorausschau, 59
 - Schönheitswettbewerb, 450
 - WHILE ... WEND, 261
- Vektor
 - Abstandsvektor, 191
 - drehen, Drehmatrix, 414
 - senkrecht auf einem Kreis, 427
 - strecken, Streckmatrix, 413
 - tangentialer, 425
 - an einem Kreis, 427
 - verschieben, Schiebevektor, 415
- Vektorrechnung
 - Kreuzprodukt (magnetisches Feld), 197
 - Tangentialvektor, 192
- Verteilung s. auch Poisson-Verteilung, Normalverteilung, Benford-Verteilung, Lorentz-Verteilung, Exponentialverteilung, Boltzmann-Verteilung, 251
 - 1s-Orbital, 343
 - Cauchy-Lorentz-Verteilung der Mittelpunkte, 323
 - exponentielle durch Diffusion, 292
 - Gauß-verteilte Radian, 321
 - normalverteilte, 319
 - Radian, Cauchy-Lorentz-verteilte, 322
 - von Mittelwerten, 251
- Vielfachtest auf Gleichverteilung (Chi²-Test), 254
- Vierfeldertest, 437
- Virialsatz, 215
- W
 - Wärmekapazität
 - Debye-Modell, 398
 - Einstein'sche Formel, 402
 - Elektronengas, 402
 - ideales Gas, 394
 - im Ising-Modell, 297
 - spezifische, 298
 - Wärmeleitungsgleichung, 136, 151
 - konstante Randtemperaturen, 152
 - konstanter Wärmezufuß, 154
 - periodische Temperaturänderung, 154
 - Wärmewelle, 155
 - Wassertrog, optischer, 230
 - Weglänge, optische, 348
 - Welle, 7
 - laufende
 - Dreiecksauslenkung, 165
 - Reflexion am festen Ende, 164
 - Reflexion am offenen Ende, 166
 - Sinusauslenkung, 164
 - Schönheitswettbewerb, 447
 - Wellenfunktion, 110
 - Krümmung, 111
 - Wellengleichung, 137, 157
 - stehende Wellen, 158
 - Wirkung, 213
 - Wurf, schiefer
 - Bahngeschwindigkeit, 68
 - Lagrange-Funktion, 217
 - mit Reibung, 66
- Z
 - Zahlen, komplexe s. Zeigerdiagramm
 - Zaubergriff, 332
 - Zeigerdiagramm, 350
 - Cornuspirale, 356
 - Zylinderlinse, 366
 - Zelladressierung, relative, 145
 - Zentraler Grenzwertsatz der Statistik, 254
 - Zentralkraft zwischen zwei Körpern, 65
 - Zentrifugalenergie, 99
 - Zerfall, radioaktiver, 257
 - Zufallsgenerator
 - in VBA zu schwach, 280
 - Wichmann-Hall-Algorithmus, 287
 - Zufallsprozess, 6, 7
 - Schönheitswettbewerb, 448
 - Zufallszahlen, 4, 6
 - Zustandsdichte, 380
 - Elektronen, 402
 - harmonischer Oszillator,
 - quantenmechanisch, 125
 - ideales Gas, 393
 - Schwingung im Kristall, 399
 - Zustandsfunktion, 110
 - Normierbarkeit, 112
 - Zustandsraum, 379
 - Zustandssumme, 380
 - Zwei-Körper-System
 - kartesisches Koordinaten, 90
 - Laborsystem, 94
 - Zykloide, 209
 - Zylinderlinse (beugungsbegrenzte Brennlilie), 365



Willkommen zu den Springer Alerts

Jetzt
anmelden!

- Unser Neuerscheinungs-Service für Sie:
aktuell *** kostenlos *** passgenau *** flexibel

Springer veröffentlicht mehr als 5.500 wissenschaftliche Bücher jährlich in gedruckter Form. Mehr als 2.200 englischsprachige Zeitschriften und mehr als 120.000 eBooks und Referenzwerke sind auf unserer Online Plattform SpringerLink verfügbar. Seit seiner Gründung 1842 arbeitet Springer weltweit mit den hervorragendsten und anerkanntesten Wissenschaftlern zusammen, eine Partnerschaft, die auf Offenheit und gegenseitigem Vertrauen beruht.

Die SpringerAlerts sind der beste Weg, um über Neuentwicklungen im eigenen Fachgebiet auf dem Laufenden zu sein. Sie sind der/die Erste, der/die über neu erschienene Bücher informiert ist oder das Inhaltsverzeichnis des neuesten Zeitschriftenheftes erhält. Unser Service ist kostenlos, schnell und vor allem flexibel. Passen Sie die SpringerAlerts genau an Ihre Interessen und Ihren Bedarf an, um nur diejenigen Information zu erhalten, die Sie wirklich benötigen.

Mehr Infos unter: springer.com/alert