

Stichwortverzeichnis

Symbole

- 3-dimensionale Minkowski-Diagramme 110
- 4-Vektor-Kalkül 135

A

- Aberration 100, 101
- Aberrationsgleichung 100, 105, 127
- Ableitung
 - absolute 255, 257
 - kovariante 219, 248, 255
- Abprallgeschwindigkeiten 46
- Abstand
 - metrischer 435
- Abstandsquadrat 58, 103
- Abstandsvektor 169
- Abweichung
 - geodätische 267
- Additionstheorem für Geschwindigkeiten
 - relativistisches 84
- Äquivalenzprinzip 22, 44, 105, 465
 - einsteinsches 24, 356
 - schwaches 23
 - Vorbehalte 29
- Äther 12, 35, 95
 - lichtspendender 13
 - maxwellsches Ruhssystem 51
- Ätherdriftexperiment 16, 18
- Äthertheorie 75
 - lorentzsche 14, 59
- Akzelerationsparameter 458
- Anti-de-Sitter-Raum 215, 373
 - globale statische Gitter 373
- Antimaterie 23
- Apparent Horizon 453, 462
- archimedisches Prinzip 37
- Atombombe 139, 192
- Atom-Uhr 99
- Atomzeit
 - internationale 14, 228

- Auf-und-Ab-Regel 187
- Axiom 18, 217
 - der neuen Mechanik 134
 - nulltes 20

B

- Baryondichte 423
- Bekenstein-Hawking-Gleichung 335
- Beobachtung 116
- Bertotti-Kasner-Raum 376
- Beschleunigung 118, 260
 - Invarianz 9
 - Transformation 86
- Beschleunigungsmesser 80
- Beugungseffekt 149
- Bewegung 63
 - geodätische 236
 - hyperbolische 86, 87, 93
 - parabolische 87
 - starre 87, 89
- Bewegungsgesetz
 - geodätisches 231
- Bewegungsgleichung 270
 - newtonsche 92
- Bianchi-Identität 264, 265, 383
- Big Crunch 447, 452, 455, 494
- Billard
 - relativistisches 142, 154
- Birkhoff 280
- Birkhoff-Theorem 280, 365, 419, 454
- Bradley 3, 100
- Bremsstrahlungsphoton 157
- Bruno, Giordano 3, 413

C

- Caesium-Atom 51
- Caesium-Uhr 82
- Chandrasekhar-Grenzmasse 317
- Christoffelsymbol 250, 252, 497

- Cluster 416
- COBE-Satellit 417
- Compton-Effekt 149
- Compton-Streuung 150
 - inverse 150
- constraints 193
- Coulomb-Feld 141, 360
 - verformtes 179
- Coulomb-Feldlinienbild
 - isotropes 183
- Coulomb-Gesetz 176, 199
- Coulomb-Kraft 172
- Coulomb-Potenzial 194
- coulombsches Kraftgesetz 5

- D**
- Darwin 424
- de Broglie 147
- de Sitter 304
- de-Broglie-Gleichung 148
- de-Broglie-Welle 107, 147, 156
- de-Broglie-Wellengeschwindigkeit 148
- Delta-Welle 349
- denursches Paradoxon 339
- Descartes 12
- de-Sitter-Präzession 283, 284, 402
 - mittels rotierender Koordinaten 304
- de-Sitter-Raum 215, 355, 366, 378, 475
 - äußerer 370
 - de-Sitter-Universum 475
 - innerer 370
- Detektor
 - interferometrischer 396
- Deuteron 492
- Dezelerationsparameter 458
- Diagonalmetrik 497
- Dichteparameter 424
- Differenzialgeometrie
 - intrinsische 207
- Dipolfeld
 - bewegtes 179
 - verformtes 179
- Dipolmoment 394
- Diprotonen 492
- Distributivgesetz 118
- Doppelsternsystem 296, 384, 393, 398
- Doppler-Effekt 32, 96, 126
 - gravitativer 269
 - reiner 97
 - thermischer 99
 - transversaler 82, 99
- Doppler-Gleichung
 - relativistische 73
- Drehimpulserhaltungssatz 290
- Dreierkraft 151
- Dreiertensor 161
- Dreiervektor 115
- Druck 469
- Dunkle Energie 471
- Dunkle Materie 465
- d'Alembert-Operator 178

- E**
- Ebene
 - geodätische 208
- Echo-Verzögerung 283
- Eddington 300
- Eddington-Finkelstein-Diagramm 320
- Eddington-Finkelstein-Koordinate 321
- Eddington-Finkelstein-System 312
- ehrenfestes Paradoxon 88
- Eichänderung 381
- Eichbedingung
 - harmonische 384, 386, 405
- Eichinvarianz 273
- Eichtransformation 239, 246, 381, 386
- Eichung
 - harmonische 382
- Eigenabstand 435, 444
- Eigenbeschleunigung 86, 92, 98, 260
 - konstante 65, 87, 88
- Eigenentfernung 455
- Eigenlänge 77
- Eigenrotationsrate 305
- Eigenzeit 80, 93, 114
- Eigenzeitintervall 120
- Eindeutigkeit der invarianten
 - Geschwindigkeit 58
- Einheitstangentenvektor 258
- Einheitsvolumen 187
- Einstein-de-Sitter-Universum 440, 477, 485
- Einstein-Lemaître-Universum 482
- Einstein-Raum 266
- Einstein-Ring 302, 310
- Einstein-Synchronisierung 228, 230
- Einstein-Tensor 265, 359, 396, 466, 497
- Einstein-Universum 245, 271, 474, 494
 - statisches 480, 481
- Ekliptik 100, 106
- Elektrodynamik 182
 - makroskopische 17
- Elektromagnetismus 4, 14, 46, 172, 184, 189, 392, 400
 - Vakuum 161
- Elektronenvolt 139
- Ellipse
 - präzedierende 27

- Energie
- Äquivalenz 137
 - kinetische 138, 139, 145, 154
 - Nullpunkt 138
 - potenzielle 140, 186
 - thermische 138
- Energiebilanz
- newtonsche 77
- Energieerhaltung 140, 290, 358, 467
- Energie-Impuls-Tensor 197, 357, 384, 396, 397, 488
- des Vakuums 470
 - elektromagnetisches Feld 186
 - minkowskischer 186
- Energiestrom
- nicht-materieller 188
- Energieverlust 140
- Entropie 335
- Entropiezunahme 451
- Entstehungslichtfront 477
- Eötvös 22
- Eötvös-Dicke-Experiment 23
- Ereignis 43, 109
- Ereignishorizont 447, 449, 451, 461, 476
- Erhaltungssatz 136
- euklidisches Gitter 322
- euklidische Geometrie 30
- euklidische Metrik 109
- Euler-Lagrange-Gleichung 249, 289
- F**
- Falsifizierbarkeit 42
- Feld
- bewegtes isotropes 179
 - duales 179
 - elektromagnetisches 5
 - gleichförmig bewegte Punktladung 182
 - gravitomagnetisches 361
 - unendlich langer, gerader Strom 184
- Feldenergie 188
- Feldgleichung 465
- kosmologische Konstante 363
 - newtonsche Analogie 468
 - vollständige 358, 376
- Feldlinie 183
- parallele 24
- Feldstärke
- elektrische 185
 - magnetische 185
- Feldtensor
- dualer 181
 - elektromagnetischer 174
- Fermi-Walker-Transport 262, 273
- Finsler-Geometrie 212
- Fission 140
- FitzGerald 14
- Flachheit
- asymptotische 279
- Flachheitsbedingung 342, 343
- Flachheitsproblem 491
- Fläche
- gefangene 455
 - gekrümmte 203
 - intrinsische 203
 - riemannsche 212
- Flächenentfernung 455
- flammsches Paraboloid 282, 329, 331, 332
- Fluchtenergie 477
- Fluchtgeschwindigkeit 469
- Flüssigkeit
- ideale 191, 465
 - ruhende 96
- Fluoreszenz 147
- Fokussieren
- relativistisches 82
- Formalismus
- mathematischer 42
- Foucault 2
- Foucault-Pendel 407
- French, A.P. 185
- Frequenzverschiebung 98, 105
- gravitative 31, 32, 287
 - kosmologische 445
- Fresnel 96
- Friedmann-Gleichung 468, 472, 480
- Friedmann-Horizont 451
- Friedmann-Lemaître-Gleichung 472
- Friedmann-Metrik 429
- Friedmann-Modell 472
- Friedmann-Robertson-Walker-Metrik 431, 433, 436
- FRW-Universum 460
- 2-dimensionales 444
 - Dynamik 465
 - Lichtausbreitung 443
- Fundamentalbeobachter 425, 426, 450
- Fundamentaltensor 257
- Fusion 140
- G**
- Galaxie 12, 20, 303, 415
- Eigenabstand 435
- Galaxienclusters 425
- Galaxienhaufen 303
- Galilei, Galileo 2, 3
- galileisches Prinzip 23, 217

- Galilei-Transformation 8, 33, 43, 69, 86, 107
 - Gauß 183
 - gaußsche Krümmung 207
 - Gegenwart
 - kausale 115
 - Geodäte 27, 203, 207, 214, 222, 235, 247, 249, 305, 320
 - affiner Parameter 251
 - des vollständigen Raums 237
 - lichtartige 251
 - Geodätengleichung 259, 344
 - Geometrie
 - euklidische 43, 116
 - nicht-euklidische 88
 - Vierervektor 123
 - Gesamtenergiesensor 191
 - Gesamtmasse aller Teilchen 70
 - Geschoss-Teilchen 146
 - Geschwindigkeit
 - gegenseitige 83, 86
 - kolineare 85
 - Transformation 83
 - Geschwindigkeitsgrenze 67
 - relativistische 66
 - Geschwindigkeitstransformationsgleichung 127
 - Gezeitenbeschleunigung 36, 245
 - Gezeitenfeld 390
 - Gezeitenkraft 34, 267, 364, 390
 - Gitter
 - gleichmäßig beschleunigtes 322
 - Gittermetrik 238
 - Gitterruhr 80, 227
 - Glattheitsproblem 462
 - Gleichzeitigkeit 47, 50
 - Relativität 57
 - Gödel-Universum 246
 - grand unified theories 488
 - Gravitation 24, 28, 134, 218, 358
 - der Gravitation 396
 - newtonsche 358
 - Gravitationsbeschleunigung 401
 - Gravitationsenergie 341
 - Gravitationsfeld 22, 46, 140, 179, 225, 241
 - konstantes 89
 - stationäres 32
 - Gravitationsfeldstärke 360
 - Gravitationsimpuls 341
 - Gravitationskonstante 5
 - einsteinsche 360
 - Gravitationskraft 11, 24, 135, 399
 - Gravitationsladung 24
 - Gravitationslinse 301
 - Gravitationslinseneffekt 219
 - Gravitationsstrahlung 341, 385, 406
 - Gravitationsteleskop 395
 - Gravitationstheorie 42, 267
 - Maxwell-artige 361
 - newtonsche 5
 - Gravitationswelle 13, 28, 218, 269, 385
 - analytisch exakte ebene 341
 - Detektion 392
 - Erzeugung 392
 - Gravitationswirkung 383
 - Graviton 270
 - Gravity Probe B Experiment 403
 - Gruppenbahnen 234
 - Gummi-Modell 445, 461
 - Gummi-Subuniversum 446
- H**
- Halos 423
 - Hawking 334
 - Hawking-Strahlung 335
 - Headlight-Effekt 101, 106
 - Helikoid 203
 - Heliumatom 420
 - Helizität 392
 - Helligkeit
 - scheinbare 456
 - Hellster-Stern-Methode 414
 - Hemi-Hypersphäre 371
 - Herschel, William 413
 - Himmelsmechanik 361
 - Hintergrundstrahlung
 - kosmologische 416
 - thermische 417
 - Hochenergieteilchenbeschleuniger 82
 - Homogenität 49, 416, 426, 433, 490
 - zeitliche 49
 - Horizont 311, 323
 - kosmologischer 446
 - Regularität 312
 - scheinbarer 454
 - Horizontüberschreitung 316
 - hubbelsches Gesetz 437
 - Hubble 414
 - Hubble-Alter 421
 - Hubble-Expansion 416, 418
 - Hubble-Expansionsrate 489
 - Hubble-Gesetz 418
 - Hubble-Parameter 303, 482
 - hubblesches Gesetz 494
 - Hubble-Weltraumteleskop 414
 - Huygens 413
 - hyperbolischer Parameter 64

Hyperboloid 369, 374, 430
 Hyperfläche 130
 – geodätische 237
 Hyperflächen-Orthogonalität 236
 Hyper-Hyperboloid 374
 Hypersphäre 210, 252
 Hypothese der kosmischen Zensur 336

I

Identität
 – trigonometrische 72
 Impuls
 – potenzieller 186
 – relativistischer 135
 Impulsdichte 188
 Impulserhaltung 70, 137, 143, 151, 394
 Impuls-Produkt-Gleichung 149
 Index
 – freier 162
 – gestrichener 163
 Inertialsystem 6, 10, 20, 42
 – Homogenität 48
 – Isotropie 48
 – lokales 21, 25, 44, 83, 217, 447
 – newtonsches 24
 – Standardkoordinaten 53
 Inflationstheorie 451, 487
 Inseluniversum 427
 Integralsatz
 – gaußscher 412
 Interferenzmuster 13
 Intervall 59, 114
 Invariante 70
 – skalare 117
 Invarianz der Kausalität 69
 Invarianz der Lichtgeschwindigkeit 75
 Isometrie 234, 237, 329
 Isotropie 49, 416, 427, 490
 – globale 435
 – lokale 433
 – räumliche 52

K

Kabine
 – freifallende, nicht-rotierende 24
 Kant, Immanuel 413
 Katenoid 203
 Kepler-Beziehung 398, 423
 keplersche Gesetze 284, 289
 Kerr-Feld 334
 Kerr-Kollaps 334
 Kerr-Metrik 317, 401, 406
 Kinematik
 – relativistische 75

Körper
 – bewegter 3
 Kommutativgesetz 118
 Konstante
 – kosmologische 363
 Konstanz
 – kovariante 257
 Kontinuitätsgleichung 175
 Kontinuumsmechanik 189
 – relativistische 190, 191
 Koordinate
 – geodätische 256
 – harmonische 405
 – kartesische 51
 Koordinatenbedingung
 – harmonische 405
 Koordinatengitter 50, 225
 Koordinatenhyperfläche 248
 Koordinatenlinie 248
 Koordinatenrotationsrate 305
 Koordinatensingularität 313, 366
 Koordinatensystem 117
 – geodätisches 252
 – inertiales 49
 Koordinatenwelle 386
 Kopernikus 2
 Korrektur
 – relativistische 139
 Kosinus hyperbolicus 159
 Kosmogenese 424
 Kosmologie 20, 411
 – friedmannsche 422
 – moderne theoretische 412
 kosmologisches Prinzip 20
 Kraft
 – Ruhmasse-erhaltende 152, 153
 Kraftdichtevektor 186
 Kreiselkompass 241, 243
 Kronecker-Symbol 163, 166
 Krümmung
 – geodätische 220
 – konstante 209
 – kosmische 439
 – negative 210
 – private 439
 – räumliche 283
 Krümmungsgeometrie 214
 Krümmungsindex 431
 Krümmungssingularität 312
 Krümmungstensor 247, 264, 278, 312, 367
 – Diagonalmetrik 497
 – riemannscher 262, 497
 Kruskal-Diagramm 328, 338, 370

- Kruskal-Raum 311, 321, 322, 326, 331, 341, 437, 443
 - radiale Lorentz-Invarianz 329
- Krypton-86 50
- Kugel
 - geodätische 207
- Kugelfläche 205
- Kugelgalaxie 312, 316
- Kugeloberfläche 102
- Kugelsymmetrie 238, 278

- L**
- Ladungsdichte 173
- Ladungserhaltung 176
- Längenkontraktion 47, 48, 62, 72, 76, 89, 102
- Längenkontraktionsparadoxon 78
- Lagrange-Funktion 249, 289
- Lambda-Kraft 21
- Langarminterferometrie 301
- Leibniz-Regel 118, 122, 193
- Leiterschleife 19
- Lemaître-Universum 480
- Linse 403
- Linse-Thirring-Effekt 402
- Leuchtkraft
 - intrinsische 458
- Lichtablenkung 31
 - an einer kugelsymmetrischen Masse 298
 - lokale 34
- Lichtausbreitung 443
- Lichtbahnkurve 297
- Lichtblitz 71
- Licht-Echo 94
- Lichtgeschwindigkeit 1, 5, 6, 66, 85, 96, 218, 447
 - Invarianz 19
- Lichtkegel 112, 123, 124
- Lichtlaufzeit 13
- Lichtquanten 147
- Lichtsignal 52, 105, 219, 225, 230
- Lichtstrahl 105
 - Ablenkungswinkel 300
- Lichttrajektorien 285
- Licht-Uhr 91
- Lichtweg-Postulat 225, 226, 235
- Lichtwellenzug 72
- Liénard-Wiechert-Potenzial 194
- Linearität 53
- Linienladung 184
- Linienladungsdichte 184, 196
- Linseneffekt 303
- Linsen-Gleichung 309
- Lösen von Problemen
 - relativistisches 45
- Lorentz 14
- Lorentz-Faktor 55, 57, 80, 91
- Lorentz-FitzGerald-Kontraktion 15
- Lorentz-Invarianz 173
- Lorentz-Kraft 19, 35, 135, 173, 187, 196, 360, 398
 - gravitationelle 399
- Lorentz-Kraft-Gleichung 174, 176
- Lorentz-Tensor 165, 171, 380, 396
- Lorentz-Transformation 16, 18, 41, 43, 47, 59, 69, 112, 171, 329, 338, 380, 389, 405
 - allgemeine 56, 118
 - Eigenschaften 57
 - grafische Darstellung 60
 - Herleitung 53
 - newtonscher Grenzfall 58
- Lorentz-Vektor 186
- Lorenz-Eichbedingung 178
- Lorenz-Eichung 357, 375, 382
- Luminosität
 - intrinsische 456
- Lynden-Bell 478

- M**
- Mach, Ernst 11
- machsches Prinzip 10, 402
- Magnetogravitation 361
- Makro-Physik 66
- Masse
 - Äquivalenz 137
 - relativistisch träge 135
 - schwere 22
 - träge 22, 27
- Massendefekt 140, 270
- Massenerhaltungssatz 137
- Maß-Hyperbel 62, 72, 112
- Materie
 - dunkle 423
 - nicht-baryonische 423
- Max von Laue 90
- Maxwell 5, 13
- Maxwell-Gleichung 187, 357
- maxwellsche Gleichungen
 - Pseudo-Symmetrie 180
 - Tensor-Form 172
- maxwellsche Theorie 13
- Mechanik 3
 - newtonsche 4, 117, 133
 - relativistische 133
- Mercator-Projektion 213
- Merkurbahn 28, 292
- Metrik
 - 4-dimensionale 109

- der ebenen Welle 341
 - diagonale 248
 - erste Standardform 229
 - euklidische 56, 213
 - isotrope 287
 - kanonische 238
 - linearisierte 401
 - pseudo-riemannsche 214
 - riemannsche 212, 214
 - statische 239
 - Michelson 6
 - Michelson-Morley-Experiment 14
 - Mikroanisotropie 486
 - Milne 427
 - Milne-Universum 345, 427, 439, 475, 477
 - Minkowski 43, 109
 - Minkowski-Diagramm 61, 71, 90, 124, 323
 - Minkowski-Metrik 474
 - Minkowski-Raum 109, 162, 169, 215, 325, 356, 404
 - 3-dimensionale Hyperfläche 130
 - Anisotropie 122
 - exakter 387
 - gestörter 387
 - gleichförmig rotierende Gitter 242
 - Minkowski-Vakuum 335
 - Mitführeffekt 95
 - Mitführkoeffizient 96
 - Mitführung 402
 - Mittelpunktschnitt 375
 - Modell
 - kosmologisches 413, 425
 - leeres 474
 - mathematisches 41
 - nicht-leeres 479
 - statisches 473
 - Mößbauer-Apparatur 36
 - Mößbauer-Effekt 99
 - Monopol 491
 - Morley 6
 - Myon 81, 82, 129
- N**
- Neutrino 229
 - Neutronenstern 192, 317, 361, 398, 415
 - Newton 4, 413
 - newtonsche Relativität 2
 - nicht-Mittelpunktschnitt 375
 - Nichtstationarität 314
 - Normalkoordinate 254
 - Normalkrümmung 220
 - Nukleon 270
 - Null-Drehung 378
 - Nullgeodäte 218, 219, 251, 296
 - Nullkegel 112
 - Null-Komponenten-Lemma 125, 136, 148, 177, 194
 - Null-Vektor 123
- O**
- Objekt
 - gleichförmig bewegtes 101
 - Observable 455
 - olbersches Paradoxon 463
 - Optik
 - relativistische 95
 - Orbit 297
 - gebundener 295
 - relativistischer quasi-elliptischer 295
- P**
- Parallelaxenmethode 455
 - Parallelogramm-Regel 116
 - Pendeluhr 36
 - Penrose 334
 - Penrose-Konstruktion 107
 - Penrose-Theorem 420
 - Penrose-Topologie 349, 353
 - Periheldrehung 295
 - einsteinsche 294
 - Merkur 292
 - Photo-Effekt 147
 - Photon 31, 91, 103, 107, 149, 233, 281, 298, 348, 390
 - Photonenbahn 296, 299
 - Photonengas 197
 - kosmisches 445
 - Photonenpfad 350
 - Photon-Welle-Dualismus 147
 - Physik
 - idealisierte 44
 - Lorentz-invariante 44
 - relativistische 1
 - Physik ebener Wellen 387
 - Planck 134
 - Planck-Effekt 457
 - Planck-Einstein-Beziehung 31
 - Planck-Konstante 147
 - Planck-Zeit 450
 - Poincaré 18, 110
 - Poincaré-Transformation 56, 59, 171
 - Poisson-Gleichung 268, 358
 - modifizierte 364
 - Polarisation 392
 - Potenzial
 - gravitomagnetisches 240

- Potenzialdiagramm
 - newtonsches 308
- Potenzialsenke 291
- Poynting-Vektor 187, 195
- Präzession
 - geodätische 304, 305
- Prinzip
 - anthropisches 492, 493
 - kosmologisches 425
- Proton 145
- Proton-Antiproton-Streuung 142
- Protonen-Speicherring 122
- Proton-Proton-Stoß 146
- Pseudo-Energie-Impuls-Tensor 396, 397
- Pseudo-Minkowski-Raum 373
- Pulsar 414
- Punkt
 - isotroper 208
- Q**
- Quadrupolmoment 394
- Quantenelektrodynamik 17
- Quantenmechanik 134, 471
- Quantentheorie 44
- Quasar 301, 414, 415, 460
- R**
- Radarabstand 389
- Radar-Ranging 455
- Radar-Signal 233, 286
- Radialbeschleunigung 401
- Radio-Navigationssystem 14
- Radiosignal 300
- Rainich-Identität 198
- Rakete 323
- Rapidität 64, 85
- Raten-Synchronisierung 229
- Raum
 - absoluter 1, 7
 - allgemein-relativistische Krümmung 34
 - eigentlich riemannscher 169
 - einsteinscher 364
 - euklidischer 111, 116, 214
 - flacher 263
 - gekrümmter 203
 - gekrümmter höherer Dimension 207
 - gekrümmter pseudo-riemannscher 214
 - lorentzscher 217
 - pseudo-euklidischer 214
 - pseudo-riemannscher 169
 - riemannscher 211, 371, 377
- Raumkrümmung 208
- Raumzeit 43, 109
 - 4-dimensionale 109
 - dynamische 1
 - fortsetzbare 321
 - gekrümmte 26, 203, 247, 355
 - kosmologische 411
 - maximale Fortsetzung 321
 - newtonsche 113
 - stationäre 225, 234, 261
 - statische 225, 234
- Raumzeit-Diagramm 124, 144
- Raum-Zeit-Terme 230
- Regularität des Universums 412
- Relativbeschleunigung 29, 267
- Relativgeschwindigkeit 86, 90, 122, 128
- Relativität
 - galileische 9
 - newtonsche 9, 70
- Relativität der Gleichzeitigkeit 68
- Relativitätsprinzip 16
 - galileisches 4
 - newtonsches 4
 - Transformation 69
- Relativitätstheorie 1, 6, 110, 152
 - allgemeine 22, 25, 110, 203, 216
 - grundlegende Eigenschaften 42
 - linearisierte 362
 - linearisierte Allgemeine 379
 - numerische 363, 383
 - spezielle 11, 16, 41, 110
- Reziprozitätstheorem 50, 54
- Ricci-Tensor 265, 306, 359, 365, 376, 381, 497, 498
- riemannsche Geometrie 211
- Riemann-Tensor 306, 439
- Rindler-Raum 323
- Robertson 436, 484
- Robertson-Walker-Metrik 431
- Röntgenstrahlen 149
- Rotationsellipsoid 353
- Rotationshyperboloid 350, 370
- Rotationskurven 422
- Rotations-Maß-Hyperboloide 111
- Rotationsparaboloid 282, 350
- Rotverschiebung 422, 445, 452, 455, 495
 - Expansionsaspekt 445
- Rückschau-Effekt 106
- Ruhenergie 139
- Ruhlänge 77
- Ruhmasse 136, 144
- Ruhsystem 65, 77, 78, 85, 98, 121, 191
- S**
- Salto-Regel 163, 254, 256
- Sandwich-Welle 342, 353

- Satellit 28
 - Sattelfläche 205
 - Satz von Gauß-Bonnet 221, 274
 - Satz von Laue 394
 - Satz von Schur 209, 266
 - Satz von Sylvester 213
 - Schale der letzten Streuung 417
 - Schwarzes Loch 28, 139, 192, 229, 269, 277, 291, 311, 328, 332
 - Bildung 316
 - galaktisches 316
 - Oberflächenschwerkraft 318
 - schwarzschildisches 311
 - stellares 316
 - Thermodynamik 333
 - Verdampfen 335
 - Schwarzkörperstrahlung 147, 335
 - Schwarzschild 277
 - Schwarzschild-de-Sitter-Raum 365, 372
 - Schwarzschild-Diagramm 319
 - Schwarzschild-Horizont 311, 451
 - Schwarzschild-Metrik 277, 304, 307, 419
 - Eddington-Finkelstein-Formulierung 313
 - Eigenschaften 279
 - Geometrie 281
 - Koordinate 285
 - Krümmungssingularität 324
 - Messung 285
 - Schwarzschild-Radius 281, 454
 - Schwarzschild-Raum 326
 - modifizierter 365
 - Nichtstatizität 314
 - Teilchenbahn 288
 - Schwarzschild-Raumzeit 306, 308, 318, 356
 - Fortsetzbarkeit 319
 - Schwellwert-Energie 145, 157
 - Schwerebeschleunigung 23
 - Schwerefeld 241
 - Schwerpunktsystem
 - newtonsches 143
 - Sciama 83
 - Shapiro-Effekt 304
 - Shapiro-Verzögerung 277, 287
 - Shapiro-Zeitverzögerung 233, 269
 - Shklovsky 445
 - Signalausbreitung
 - überlichtschnelle 67
 - Singularitäten-Theorem 334
 - kosmologisches 455
 - Skalarprodukt 118, 120, 126, 169
 - Spannungs-Dehnungs-Tensor 198
 - maxwellscher 187
 - Spektrallinie 99
 - Spiegel-Isometrie
 - geodätische 234
 - Spinor 172
 - spin-up 398
 - Spiralbahn 288
 - Spiralgalaxie 423
 - Standard-Galilei-Transformationen 8
 - Standardkonfiguration 8, 53
 - Standard-Lorentz-Transformation 55, 59, 60, 172, 234
 - Standard-Transformationsschema 152
 - Standarduhr 33, 53, 104, 231
 - synchronisierte 80
 - Staub 466
 - Staubteilchen 344
 - Staub-und-Strahlungs-Universum 494
 - Staubuniversum 454, 482
 - Steady-State-Theorie 425, 429, 437, 448, 459, 475
 - Stefan-Boltzmann-Gesetz 339
 - Stoß
 - elastischer 141, 155
 - Stoßmechanik 137
 - Strahlungsenergie 156
 - Strahlungsfeld 195
 - Strahlungsgesetz
 - plancksches 460
 - Strahlungsimpuls
 - elektromagnetischer 141
 - Strahlungsuniversum 495
 - Streucurve
 - relativistische 299
 - Streuwinkel
 - newtonscher 309
 - Stromdichte 173
 - Subuniversum 443
 - Summationsindizes 162
 - Summenkonvention
 - einsteinsche 162
 - Supernova 422, 458
 - Super-Schnappschuss 103, 108
 - Symmetrie 59
 - intrinsische 21
 - Synchronisierung von Uhren 226
 - Synchrotronbeschleuniger 193
 - Synchrotronstrahlung 101
 - Synge 29
- T**
- Taylor-Entwicklung 457
 - Teilchen-Aberrationsgleichung 106, 142
 - Teilchenbeschleuniger 142
 - Teilchenbewegung
 - hamiltonsches Prinzip 233

- Teilchengeschwindigkeit 69, 85
 - Teilchenhorizont 447, 461
 - Existenzbedingung 450
 - Teilchenmechanik
 - relativistische 133
 - Teilchen-Weltlinie 60, 69, 232
 - Tensor 161, 255
 - Ableitung 168
 - äußeres Produkt 167
 - Definition 164
 - gemischter 164
 - Hoch- und Runterziehen von Indizes 169
 - Index-Permutation 167
 - inneres Produkt 167
 - kartesischer 165, 171
 - Kontraktion 167
 - kontravarianter 164, 165
 - kovarianter 165
 - metrischer 169, 216
 - qualifizierter 164
 - Summe 166
 - Symmetrie 166
 - Transitivität 166
 - Tensoralgebra 166
 - Tensorgleichung 190
 - Tensor-Komponenten-Transformation 168
 - Tensortransformation 161, 175
 - Tensortransformationsgesetz 257
 - Tensortransformationsgleichung 382
 - Terrell 103
 - Testteilchen 427
 - Tetrahedron
 - euklidisches 111
 - Theorem von Etherington 303
 - Thermodynamik 17, 106
 - Thirring 403
 - Thomas-Präzession 92, 243, 284, 304
 - Thompson, J.J. 140
 - toy-black-hole 323
 - Trägheit-Gravitation 26
 - Trägheitsfeld 25
 - Trägheitsgesetz 11
 - Trägheitskoeffizient 161
 - Trägheitskraft 24, 240
 - Trägheitsprinzip
 - galileisches 6
 - Trägheitstensor 161
 - Trajektorien 234
 - Transformationsgleichung 153
 - Transformationsgruppe
 - galileische 20
 - Transitivität 59
 - Triangulation 102
 - Trichtergeometrie 315
 - Trouton 196
 - Trouton-Noble-Experiment 199
 - TT-Eichung 385, 387, 395, 406
- U**
- Überlichtgeschwindigkeit 66, 447
 - Überschnallknall 452
 - Uhr 80
 - beschleunigte 80
 - ideale 80
 - Synchronisierungsvorschrift 226
 - Uhren-Paradoxon 83
 - Universum
 - Alter 420
 - Dichte 422
 - expandierendes 372
 - Expansion 414, 419
 - hyperbolisches 495
 - Maximalität 428
 - mit mehreren Komponenten 471
 - newtonsches 470
 - nicht-isotropes 416
 - oszillierendes 480, 486
 - Regularität 411
 - rekollabierendes 447
 - sichtbares 452
 - statisches 363, 412
 - zyklodales 494
 - Unruh-Strahlung 336
 - Unterlichtgeschwindigkeit 68, 75
 - Uran 420
 - Urknall 21, 378, 419, 428, 451, 452, 472, 494
 - Urknallmodell
 - nicht-leeres 452
 - Urknall-Staubmodell
 - nicht-leeres 478
 - Urknall-Universum 481
 - Ursprungsgalaxie 461
- V**
- Vakuum
 - Dichteparameter 483
 - falsches 488
 - negative Dichte 471
 - Vakuumbedingung 342
 - Vakuumbefeldgleichung 247, 269, 278, 341
 - einsteinsche 267
 - Vakuummgeometrie 333
 - Vakuum-Gleichung
 - maxwellsche 362
 - Vakuum-Laplace-Gleichung 355
 - Vektor 162, 176

- Vektor(komponenten)-Gleichung 116
- Vektor-Kalkül 116
- Vergangenheit
 - absolute 114
- Vergangenheitskegel 114
- Verstärkungstheorem 303
- Viererimpuls 141
- Viererkraft 151
- Viererpotenzial 177
- Viererstromdichte 175
- Vierertensor 161, 171
- Vierervektor 109, 118
 - 4-Beschleunigung 121
- vollständige Poisson-Gleichung 355

- W**
- Walker 436
- Weber 395
- Weißer Zwerg 317, 415
- Weißes Loch 291, 328, 332, 336
- Welle
 - ebene 125
 - elektromagnetische 347
 - Inertialkoordinate 345
 - Licht 348
 - Staub 344
- Wellen-Aberrationsgleichung 127
- Wellengruppe 148
- Wellennormale 107, 127
- Wellenpaket 148
- Wellenvektor 126
- Wellenzug 126
- Welle-Teilchen-Dualismus 147
- Weltbild 75
 - kopernikanisches 2
- Weltkarte 75
 - 3-dimensionale 109
- Weltlinie 27, 60, 67, 112, 129, 232
 - geodätische 260
 - gerade 90
 - hyperbolische 87, 329
 - vertikale 89
- Weltraum-Interferometer 396
- Weltröhre 62
- Wheeler, John 332
- whimper 488
- Wippen-Regel 265
- WMAP-Satellit 491
- Wright, Thomas 413
- Wurmloch 372
 - Kruskal-artiges 332

- X**
- x - und ct -Symmetrie 57
- xy -Umkehr 54, 57
- xz -Umkehr 57

- Z**
- Zeit
 - absolute 1, 7
 - kosmische 426
 - kruskalsche 330
- Zeitdilatation 47, 48, 62, 72, 79, 96
 - gravitative 33
- Zeit-Rate 52
- Zeit-Spiegel-Symmetrie 235
- Zeit-Translation 235
- Zeitverschiebung
 - gravitative 241
- Zensurhypothese 336
- Zentrifugalkraft 11
- Zero-Impuls-System 143
- Zugspannung 189
- Zukunftskegel 114, 124
- Zwei-Photonen-Spektroskopie 99
- Zwillings-Paradoxon 79, 83, 104
- Zwischensystem-Lemma 49, 71
- Zyklotronbeschleuniger 193
- Zylinderdetektor 395





























