

TÁRGYMUTATÓ

- abszorpció 200
 - valószínűsége 304
- abszorpciós hatáskeresztmetszet, fotoné 304
- adott frekvenciájú sugárzás teljes valószínűsége 223
- Airy-függvény 271
- alacsonyenergiás tétel fékezési sugárzásra 720, 721
 - — foton—hadron ütközésre 725
- alakfaktor 601, 632, 726
 - divergens része 626
 - , elektromágneses 592, 713, 714, 723, 726
 - , elektroné 713
 - impulzustérbeli alakja 715
 - , invariáns 714
 - képzetes részei 597
 - kiszámítása, elektroné 597
 - , mágneses 716
 - , töltésé 716
- általánosított Laguerre-polinomok 236
- amplitúdó, Compton-szórásé 383
 - , első közelítésé 621
 - , foton—foton szórásé 660, 665
 - , fotonszórásé 341
 - , invariáns 648, 656, 657, 659
 - kiszámítása 660
 - , negatív frekvenciás 139
 - , párkeltési folyamaté 514
 - pólusrésze 727
 - pólussingularitása 721
 - pólustagja 564, 566
 - reguláris része 727
 - , rugalmas előreszórásé 345
 - , — folyamaté 722
- amplitúdó, rugalmas fotonszórásé 303
 - , síkhullámé 111
 - , szórási 641, 709
- amplitúdóhoz adott járuléka 725
- analitikus tulajdonságok, fotonpropagátoré 537, 570
- anomális mágneses momentum 189, 728
 - — —, elektroné 189, 596, 602
 - rész, hadron mágneses momentumáé 724
- antihermitikus mátrixok 100
- antikommutátorok 60, 364
- antirészecske-operátor 59
- antirészecskék 57, 58
- antiszimmetrikus egységtenzor 49, 652
 - szintek hullámfüggvényei 239
 - szórás 286, 288
- antiszimmetrizálás 151
- áram, átmeneti 198, 203, 403, 592, 711, 728
 - Fourier-transzformáltja 732
 - transzverzalitási feltétele 729
- árammátrixelem 369
- árammegmaradás követelménye 62
- áram-négyesvektor 30
- áramoperátor 354, 359
- áramsűrűség, elektroné 156
 - négyesvektora 74, 110, 145
- , skalár részecskéé 62
 - térbeli eloszlása 716
- áramsűrűség-vektor 68
- árnyékolás 475
- árnyékolási állandó 620
- aszimptotika, infravörös 611
- aszimptotikus képletek 684
- átlagolás, foton polarizációja szerint 317

- átlagos energia, fotoné 32
 — —, részecskéé 118
 — — helicitás 45
 — —, fotoné 45
 átmeneti áram 198, 203, 403, 592, 711, 728
 — — Fourier-komponensei 731
 — — impulzusreprezentációban 199
 — — áramnak és foton négyesimpulzusának ortogonalitása 712
 — — mátrixelem 466
 — — multipólusmomentum, elektromos 207
 — —, mágneses 211
 — — sűrűség 207
 — — vonalerősség 223
 atom dipólusmomentumának mátrixeleme 223
 atomi energiaérték, közepes 407
 — — kiválasztási szabály 222
 — — szint Zeeman-komponensei 230
 — — szintek sugárzási eltolódása 629
 atomok sugárzása 230, 234
 — —, elektromos típus 222
 — —, mágneses típus 227
 — — sztatikus polarizálhatósága 428
 axiális szimmetria 42
 azimutális szimmetria 177

 beeső neutronnyaláb polarizációja 196
 — — síkhullám bispinor amplitúdója 174
 befutó folytonos vonalak, gráfé 256
 belső betétrészek, négy fotonágúak 557
 — — paritás 64
 — —, 1 spinű szabad részecskéé 71
 — —, relatív 127
 — —, részecskéé 80
 — —, spinoré 177
 — — szimmetria 127
 — — vonalak, diagramé 363
 Bessel-függvény, 520, 521
 — —, képzetes argumentumú 709
 Bethe—Heitler képlet 486
 Bethe—Salpeter egyenlet 644, 706
 betöltési szám 25
 — — reprezentáció 25
 bilineáris kifejezések 129
 bispinor 99
 — — amplitúdó 398, 620
 — —, beeső síkhullámé 174
 — —, fermioné 339

 biapinor amplitúdó, végső hadronoké 725
 — —, elsőrendű 92
 — — indexek 364, 365, 377
 — —, tetszőleges állandó 185
 blokk, négyvégű 647
 Bohr-féle korrespondencia-elv 205
 Bohr-magneton 227, 228, 230, 419
 Bohr-sugár, első 252
 — —, pozitroniumé 452
 bomlási valószínűség 296, 309
 — —, ortopozitroniumé 453
 — —, parapozitroniumé 452
 Born-amplitúdó 410
 Born-hatáskeresztmetszet 487, 627
 Born-képlet 388, 463
 Born-közelítés 195, 389, 402, 464, 467, 471, 475, 479, 480, 481, 482, 483, 486, 487, 490, 496, 515, 629, 631, 701
 — —, első 387, 391, 618, 624, 626
 — —, második 617, 624
 Bose-féle felcserélési szabály 59, 62, 120
 Bose-statisztika 27, 31, 48, 119
 bozonok 52, 332
 bozonoperátorok 368, 373
 Breit-egyenlet 410, 646
 Breit-rendszer 715, 716
 Breit—Wigner-képlet 306

 Cauchy-előállítás 571
 C-invariancia 336
 cirkuláris bázisvektorok 40, 82
 — — polarizáció 41, 220
 — — polározottság foka 44
 Compton-effektus 360, 431, 474, 475, 726
 — — hatáskeresztmetszetéhez adódó korrekció 726
 Compton-hullámhossz 192
 Compton-szórás amplitúdója 383
 — —, kettős 453
 Coulomb-energia 396
 Coulomb-kölcsönhatás, pozitron és elektron között 645
 Coulomb-mérték 267, 372, 644
 Coulomb-potenciál 638
 — — Fourier-transzformáltja 372
 Coulomb-térbeli mozgás 166
 — — szórás 179
 Coulomb-térben szórt elektron 619

- Coulomb-törvény 587
 — — sugárzási korrekciói 583
 CP-invariancia 335, 336, 347
 CPT-invariancia 335, 336, 347
 CPT-szimmetria 68
 CPT-tétel 67
 csatolás, erős 689
 —, gyenge 690
 csatorna, szétsugárzási 597
 csúcs, diagramé 356
 —, elektromágneses 735
 csúcscrész 547
 —, három külső vonallal 647
 csúcscrészek, irreducibilisek 548
 —, kompaktak 642
 —, nemkompaktak 642
 —, reducibilisek 548
 csupasz kölcsönhatás 691
 — töltés 566, 690

 de Broglie-hullámhossz 17
 degeneráció foka 42
 δ -elektronok 395
 deutron fotodezintegrációja 260
 — kiterjedése 261
 dezintegráció hatáskeresztmetszete 261
 diagram belső vonalai 363
 — háromfotonos szétsugárzása 363
 — külső vonalai 357
 —, másodrendű 640, 642
 —, negyedrendű 640, 642
 —, nemszinguláris 722
 —, reducibilis 577
 — szabad végei 357
 diagramnak a folyamat amplitúdójához adott járuléka 725
 diagramok szerinti összegezés 660
 diagramtechnika általános szabályai 372
 differenciális hatáskeresztmetszet 436, 481, 486, 663, 664
 —, fékezési sugárzásé 469
 — —, foton párkeltéséé 478
 — —, háromfotonos szétsugárzásé 455
 — —, sugárzásé 490
 —, valószínűség, sugárzásé 732
 dipólusmomentum diagonális mátrixelemeinek korrekciói 283
 —, hidrogénatomé 234
 dipólusmomentum mátrixelemei 426
 — operátora 223
 dipólussugárzás 203
 Dirac-egyenlet 118, 122, 124, 127, 130, 149, 150, 151, 152, 179, 188, 339, 364, 365, 527, 562, 593, 668, 694, 703, 710
 — —, aszimptotikus alakú megoldása 180
 — —, egyelektronos feladaté 161
 — — Hamilton-operátora 185
 — — invarianciája 101
 — —, külső térben 558
 — — — —, elektroné 149, 154
 — — megoldása 145, 188
 — — negatív frekvenciás megoldásai 670
 — —, spinoralak 102
 — —, spinorrepresentációban 96, 97, 391
 — —, standard representációban 161
 — —, szimmetrikus alak 98, 99
 Dirac-féle mágneses momentum 596
 — — — —, normális 716
 Dirac-konjugált 101, 110,
 Dirac-mátrixok 80, 99
 — — algebrája 105
 — — spinorrepresentációban 99
 — — standardrepresentációban 103
 diszkrét energiaszintek 562
 — spektrum 152, 168
 — —, hidrogénatomé 235
 — — hullámfüggvénye 164
 — — hullámfüggvényének korrekciója 183
 — — megengedett energiaértékei 169
 diszperziós előállítás 572
 — —, egylevonásos 595
 — reláció 572, 649
 — —, egy változóra 650
 — —, egyszeres 655
 — —, kétlevonásos 573
 — —, kettős 650, 660
 — —, levonásos 654
 disszociációs küszöb, neutroné 291
 divergencia, infravörös 625, 626, 631, 702, 704
 divergens integrálok regularizációja 679
 — járuléka, virtuális fotonoké 627
 — tag 619
 Doppler-képlet 509
 Doppler-kiszélesedés 299
 Dyson-egyenletek 500, 552, 553, 685

- E1*-átmenetek 248
E1-sugárzás 283
 effektív fékezés 405
 — külső vonal 535, 567
 — tömeg, elektroné 187
 effektus, polarizációs 621
 —, visszalökődése 729
 egy részecske elbomlása 308
 — — kettőre bomlása 335
 1 spinű szabad részecske 71
 1/2 spinű hadronok 724
 egylevonásos diszperziós előállítás 595
 egyrészecske állapot 384
 — közbenső állapot 383
 egységtenzor, antiszimmetrikus 652
 egységvektorok 23
 egyszeres diszperziós reláció 655
 egyszerűen logaritmikus korrekciók 692
 Einstein-együtthatók 202
Ej-foton 35
Ej-sugárzás valószínűsége 208
 ekvivalens fotonok módszere 505, 513
 elbomlás, egy részecskéé 308
 elektromágneses alakfaktorok 713, 723, 726, 735
 — —, elektroné 592, 593
 — —, hadronoké 711, 716
 — csúcs 735
 — kölcsönhatás 149; 692
 — —, hadronoké 711
 — — operátora 197, 278, 424, 592
 — síkhullám tere 184
 — tér 31
 — — tenzora 151
 — — vákuumállapota 26
 — térerősség négyestenzora 190
 — vertexoprátor 724, 734
 elektromos dipólusfoton 35
 — 2^l-pólus 39
 — kvadrupólusáram 732
 — multipólusmomentum 209
 — multipólus-sugárzás 205
 — polarizáció, vákuumé 677
 — térerősség 157
 — típusú fotonok 205, 209
 elektromosan semleges hadronokon való szó-
 rás 728
 elektron alakfaktora 597, 713
 47*
 elektron alakfaktorának kiszámítása 597
 — állapotai 184
 — anomális mágneses momentuma 602
 — detektálásának valószínűsége 314
 — Dirac-egyenlete külső térben 149
 — effektív tömege 187
 — elektromágneses alakfaktorai 592, 593
 — energiája 394
 — és pozitron kölcsönhatása 416
 — fékezési sugárzása atommag terében 457, 467
 — — — elektronon 491
 — — —, relativisztikus eset 467
 — Green-függvényei 455
 — Hamilton-operátora 364
 — helicitása 391
 — impulzusa 394
 — koordinátáinak mérése 17
 — külső térbeli energiaszintjei 561
 — mágneses momentuma 603
 — — momentumának korrekciója 595
 — negatív energiaszintjei 671
 — — müionon való szórása 702
 — páramágneses rezonancia 233
 — polarizációs operátora 604
 — rugalmas szóródása 387
 — — — hadronon 711
 — sajátenergiás betétre sze 542
 — — diagramjai 550
 — spinjének viselkedése 188
 — sugárzása elektromágneses hullám terében 518
 — szórása negatív müionon 702
 — szórási képletei 624
 — — hatáskeresztmetszete 701
 elektron—elektron szórás 392, 647
 — — — Feynman diagramjai 353
 — — — ütközés 496
 elektron—hadron rugalmas szórás 717
 elektron—müion szórás 702, 703
 — — — amplitúdójának kétszeresen loga-
 ritmikus aszimptotikája 702
 elektron—pozitron pár 579, 598, 600
 — — — háromfotonos szétsugárzása 453
 — — — keletkezése 153
 — — — szétsugárzása két fotonra 448
 — — szórás 357
 — — ütközés 492, 496

- elektronáram 359
 elektronhurok 637
 elektron-mátrixelem 360, 362
 elektronok hullámfüggvénye 246, 362
 — kölcsönhatása 387
 — — fotonokkal 431
 — polarizációjára összegezett hatáskereszt-
 metszet 627
 — szóródása elektronon 392
 — — hadronokon 717
 — — mozdulatlan neutronokon 718
 — — nehéz magokon 718
 — terjedési függvénye 362, 382
 elektronos polarizáció, vákuumé 637
 elektronpropagátor 362, 363, 365, 377, 641
 — impulzusreprezentációban 362
 — külső térben 557
 —, pontos 541, 557
 — renormálása 566
 elektron-síkhullám 309
 elektronszínképek 238
 —, molekuláké 239
 elektronszóródás külső téren 387
 elektrontermek, kétatomos molekuláké 240
 elektrostatikus potenciál 586
 elemi négyestérfogat 695
 előre fénykúp 369
 első Born-közelítés 387, 618, 624, 626
 — harmonikus kisugárzási valószínűség 523
 — közelítés amplitúdója 621
 — sugárzási korrekció 597
 — szint relatív eltolódása, mezo-hidrogén-
 atomé 639
 elsőrendű bispinor 92
 — korrekció, vertexoperátoré 693
 eltolási szórás 277
 eltolódás, energiaszinté 635
 — kisfrekvenciás része 633
 — nagyfrekvenciás része 631
 —, s -szinteké 636
 —, teljes 635
 eltüntető operátorok 27, 52, 366
 — —, részecskéké
 emisszió 200
 — hatáskeresztmetszete 702
 —, lágy fotonoké 612, 613
 —, — kvantumoké 612
 —, valódi fotoné
 emisszió valószínűsége 213
 — —, adott impulzusú fotoné 200
 emittált foton polarizációja 613
 energia, egységnyi térfogaté 56
 — szerinti eloszlás, másodlagos elektronoké
 397
 energia—impulzus-négyestenzor 74
 energia—impulzus-tenzor 55, 62, 71
 energiaeloszlás 480
 energiaeltolódás 563
 energiafüggés, rugalmas szóródásé 726
 energia-sajátérték 62, 119
 energiasűrűség 55, 56
 — képzetes része 675
 — operátora 62
 energiaszint, Coulomb-térbeli elektroné 160,
 170
 —, mágneses térbeli elektroné 153
 — sugárzási korrekciója 645
 —, téré 23
 — valós része 634
 energiaszintek, elektroné külső térben 561
 — kétszeres elfajulása 170
 — meghatározása 643
 —, perturbálatlanok 636
 —, pozitroné 562
 energiaszint-eltolódás 632, 635
 energiaveszteség 476
 energiaveszteségi hatáskeresztmetszet 405
 erős csatolás 689
 — kölcsönhatások 19, 692
 erősen kölcsönható részecskék 149
 euklideszi metrikájú négyesvektor 681
 Euler-szám 585
 Euler-szögek 78
 explicit időfüggés 25
 fázis, ultrarelativisztikus határesetben 172
 fáziseltolás 164, 175
 — Coulomb-térben 172
 — ultrarelativisztikus esetben 178, 179
 fázisszorzó 648
 fékezési sugárzás, árnyékolási hatás 475
 — — differenciális hatáskeresztmetszete 469
 — —, dipólusé 203, 463
 — — energiája 466
 — — energiavesztesége 476
 — — hatáskeresztmetszete 461
 — — integrált hatáskeresztmetszete 491

- fékezési sugárzás, kvadrupólusé 465
 — —, lágy kvantumoké 503
 — — lecsökkenése 702
 — —, mágneses 274
 — — — térben 264
 — —, nemrelativisztikus eset 457
 — — polarizációs hatásai 474
 — —, potenciálfalról való visszaverődés esetén 466
 — —, részecskeemisszióval 466
 — —, ultrarelativisztikus esetben 482, 491
 — — Weizsäcker—Williams-féle számítása 505
 felcserélési szabály 23, 27
 — —, Boss-féle 59, 62, 120
 — szabályok, fermionoperátorok között 364
 — —, operátoroké 31, 364
 feles spinű hadronok 713
 feltétel, renormálási 595
 fénykvantumok 26
 fényszórás 277
 Fermi-felcserélési összefüggések 59, 60, 62
 Fermi-statisztika 119, 550
 fermion 83, 332, 374, 376
 — bispinor amplitúdói 339
 fermionoperátorok 362, 373, 374
 — közötti felcserélési szabályok 364
 Feynman-diagramok 356, 375, 431, 547, 574, 639, 679
 — —, elektron—elektron szórásé 353
 — —, fotonszórásé 360
 Feynman-féle körüljárási szabály 366
 Feynman-integrálok 380, 383, 577, 587, 605, 685, 693, 699
 — — regularizálása 574
 Feynman-szabály 366
 fiktív fotontömeg 606
 — háromfotonágú csúcs 556, 557
 finomfelhasadás 645
 finomszerkezeti állandó 14
 fizikai elektronvégek esete 697
 — tartományok 320, 323
 folytonos elektronvonal 377
 — ívek, diagramé 375
 — spektrumú eset 163, 171
 forgási energia 241
 — nívók különbsége 241
 fotodezintegráció, deuteroné 260
 fotoeffektus hatáskeresztmetszete 251, 260
 —, nemrelativisztikus eset 250
 —, relativisztikus eset 250
 — teljes hatáskeresztmetszete 254
 foton 20, 26
 — abszorpciós hatáskeresztmetszete 304
 —, elektromos típusú 38, 205, 209
 — hullámfüggvénye 208, 362
 — kisugárzásának teljes valószínűsége 633
 — koherens szóródása mag terében 666
 —, mágneses típusú 38, 39, 205, 210
 — párkeltésének differenciális hatáskeresztmetszete 478
 — — teljes hatáskeresztmetszete 489
 — polarizációja 219
 — — szerinti átlagolás 317
 — polarizációs négyesvektorai 431
 — sajátenergiás betétre sze 334
 — — függvénye 537
 — — korrekciói 565
 — sűrűségmátrixa 439
 — szabad propagátora 529
 — szórási amplitúdója kis frekvenciák esetén 667
 — szóródása elektronon 431, 437
 — szögeloszlása 471
 —, teljesen polarizált
 —, virtuális 356
 foton—elektron szórás diagramja 448, 647
 foton—foton szórás 647, 648, 655
 — — — amplitúdója 660, 665
 — — — tenzora 656
 foton—vákuum állapot 32, 424
 fotonabszorpció, elektromos dipólus-kölcsönhatás esetén 262
 — mátrixeleme 198, 199
 fotonemisszió mátrixeleme 199
 — valószínűsége 266
 fotonhullám 309
 foton-mátrixelem 360, 362
 fotonok emissziója ultrarelativisztikus esetben 500
 — polarizációjának szórási amplitúdója 666
 — polarizált állapotai 317
 — száma 52
 — szórásának hatáskeresztmetszete 658
 — terjedési függvénye 354

- fotonpropagátor 354, 363, 368, 369, 403, 411,
 416, 417, 425, 515, 606, 609, 644, 697
 — analitikus tulajdonságai 537, 570
 — aszimptotikus viselkedése 684
 —, impulzusreprezentációban 426
 — longitudinális része 613
 — mértéktranszformációja 370
 — transzverzális része 613
 fotonszám-áramsűrűség 341
 fotonszámok 31
 fotonszórás amplitúdója 341
 — Feynman-diagramjai 360
 fotontömeg 610
 —, fiktív 606
 Fourier-integrál 370, 378, 426, 428
 Fourier-kifejtés 116
 Fourier-komponens, dipólusmomentumé 205
 — —, háromdimenziós 378
 Fourier-komponensek 544, 545
 — —, átmeneti áramé 731
 — —, potenciális energiáé 645
 — —, skalárpotenciálé 619
 Fourier-sor 520
 Fourier-transzformáció, inverz 429, 561, 584
 Fourier-transzformált 257, 365, 369, 370, 545,
 549, 552, 561
 — —, áramé 732
 — —, Coulomb-energiáé 396
 — —, Coulomb-potenciálé 372, 565
 — —, háromdimenziós 583
 — —, koordinátafüggvényé 715
 — —, kölcsönhatási energiáé 429
 — —, külső téré 387
 — —, potenciális energiáé 412
 — —, térerősségé 196
 — —, töltéeloszlásé 389
 fő vonalak, multiplétté 225
 Franck—Condon-elv 245
 frekvenciaeloszlás, kibocsátott fényé 299
 Furry-reprezentáció 558
 Furry-tétel 385, 452, 556
 független helicitásamplitúdók 714
 gammafüggvény alakja pólushelye körül 173
 gerjesztett nívók 299
 giromágneses tényező 155, 192
 gömbfüggvények együtthatói 117
 gömbharmonikusok 40
 gömbhullámok 114
 gömbhullámok, fotonoké 35
 — szerinti kifejtés 117
 gömbi bázisvektorok 212
 — helicitásállapotok 78
 — komponensek, vektoré 40, 730
 — spinorok 114, 117
 — tenzor 730
 — tenzorok összeadása 730
 — vektorok 37
 gradienstranzformáció 28
 gráfszabályok 358, 378
 Green-függvény 365, 367, 368
 —, elektroné 455
 —, hullámegyenleté 371
 gyenge csatolás 690
 — elektromágneses tér 665
 — terek 675
 gyors elektron sugárzása 493
 — részecskék ionizációs veszteségei 402
 hadron elektromágneses szerkezete 726
 — mágneses momentumának anomális része
 724
 — tömege 712
 hadron—antihadron pár 714
 hadronállapotok 713
 hadronáram 711
 —, feles spinű hadronokra 713
 hadronok elektrodinamikája 711, 731
 — elektromágneses alakfaktorai 711, 716, 734
 — — alakfaktorainak izotóp tulajdonságai
 734
 — — kölcsönhatásai 711
 — hullámamplitúdói 721
 — multipólusmomentumai 728
 — nemének változása nélküli vertexoperátor
 735
 —, nulla spinűek 721
 — polarizációs vektora 725
 hadronpár keltése 717
 Hamilton-függvény 21, 150, 527
 — —, Dirac-egyenleté 160
 Hamilton—Jacobi-egyenlet, relativisztikus 188
 Hamilton-operátor, 22, 25, 59, 60, 111, 119,
 120, 157, 185, 297, 349, 415, 419, 527
 — —, elektroné 364
 — — háromszoros kommutátora 465

- Hamilton-operátor hermiticitása 352
 — —, kölcsönhatása 691
 — —, kölcsönható részecskéké 69
 — —, közelítő 193, 195
 — —, nemrelativisztikus 193
 — —, perturbálatlan 350
 — —, perturbáló 159
 — —, relativisztikus tagjai 158
 — —, részecskéé 102, 118, 188
 — —, sajátértékei, szabad részecskéé 152
 — —, spinortéré 118
 — —, téré 24, 62
 harmonikus emisszió amplitúdója 522
 — kisugárzási valószínűség, első 523
 — — —, második 524
 hármasspinorok 86
 háromágú blokkok 546
 háromdimenziós Fourier-komponens 378
 — operátor, spiné 716
 — spinorok 620
 háromfotonos szétsugárzás diagramja 454
 — — differenciális hatáskeresztmetszete 455
 — —, elektron—pozitron páré 453
 — — hatáskeresztmetszete 453
 háromszoros kommutátor, Hamilton-operátoré 465
 hatáskeresztmetszet 432, 433, 441, 718
 —, Born-féle 627
 —, Born-közelítésben 710
 —, dezintegrációé 261
 —, differenciális 436, 663, 664
 —, elektromos dipólusátmenetre 260
 —, elektromosan semleges hadronokon való szórásé 728
 —, elektron—elektron szórásé 397
 —, elektronok polarizációjára összegezett 627
 —, energiavesztésé 405, 406, 477
 —, fékezési sugárzásé 461
 —, fotoeffektusé 251, 260
 —, háromfotonos szétsugárzásé 453
 —, indukált szórásé 284
 — kiszámítása 717
 —, lágy fotonok emissziójáé 499, 628, 702
 —, mágneses dipólusátmenetre 264
 —, müon—elektron szórásé 400
 —, párkeltési folyamaté 515
 —, polarizálatlan elektronok szórásáé 628
 —, pozitron—elektron szórásé 397
 hatáskeresztmetszet, rugalmas szórásé 515, 725
 — sugárzási korrekciója 628
 —, szórásé 314, 618, 621, 626, 627, 663, 710
 —, ultrarelativisztikus esetben 617
 — végső alakja 259
 határsebesség 58
 hátra fénykép 369
 hátraszórás 389, 436, 702, 703
 Heisenberg-kép 25, 267, 350, 552, 558
 Heisenberg-képbeli hullámfüggvény 528
 — — téroperátorok 557
 Heisenberg-operátorok 267, 350, 424, 526, 527, 528, 529, 549
 — — mátrixeleme 25
 helicitás 42, 76
 —, elektroné 391
 —, kezdeti részeké 568
 —, közbenső részecskéé 384
 — megmaradása ultrarelativisztikus esetben 177, 391
 —, részecskéé 42,
 —, végső részeké 568
 helicitásállapotok hullámfüggvényei 79
 — közötti összefüggések 333
 —, részecskéé 76
 — szimmetriatulajdonságai 77
 helicitásamplitúdók, függetlenek 714
 — szimmetriatulajdonságai 331
 —, szórásé 328
 helicitás-sajátállapotok 111
 helyettesítési szabály 498
 hermiticitás, Hamilton-operátoré 352
 —, polarizációs tenzoré 303
 hermitikus mátrix 89, 100
 hidrogénatom dipólusmomentuma 234
 — diszkrét spektruma 235
 — ionizációs energiája 253, 254
 — Stark-effektusa 237
 hiperfelületek metszésvonala 590
 hiperfinom felhasadás, atomi szinteké 226
 — szerkezet 226
 — — komponensei 226, 228
 hipergeometrikus függvény 459, 460
 hullám fázisának deformációja 172
 hullámamplitúdók, hadronoké 721
 —, kezdeti hadronoké 727
 —, végső hadronoké 727
 hullámcsomag 163

- hullámegyenlet 27
 —, 1-nél nagyobb egész spinű részecskéké 74
 —, 1 spinű részecskéké 70
 — Green-függvénye 371
 —, 3/2 spinű részecskéké 146
 —, nulla spinű részecskéké 52
 hullámfüggvény, elektronoké 246
 —, fotoné 27, 28, 33, 208
 —, Heisenberg-képbeli 528
 —, mágneses típusú fotoné 210
 —, molekuláé 246
 —, negatív frekvenciás 142
 —, normált 78
 —, pozitroné 483
 —, rezgőmozgást végző magoké 246
 —, Schrödinger-képbeli 204
 —, töltéskonjugált 150
 —, végállapoté 263
 hullámfüggvények, diszkrét spektrumé 164
 —, helicitásállapotokéi 79
 —, negatív frekvenciásak 17
 — rendszere, folytonos spektrumban 179
 —, részecskéké 374
 — sűrűségmátrixa 140
 hullámvektor 24, 428
 hurok, zárt 376, 377
- időegység alatt elnyelt energia 304
 időrendezés 354
 időrendezett szorzat 349
 időrendező operátor 351
 időtől nem függő Schrödinger-operátor 350
 időtükrözés 45, 333, 334
 —, spinoroké 121
 —, töltéskonjugációé 121
 időtükrözési operáció 45, 351
 — —, Stokes-paramétereké 45
 impulzusátadás, kicsi 403
 —, nagy 407
 impulzusbizonytalanság 17
 impulzusmegmaradás törvénye 546
 impulzuszórási 16
 impulzusmomentum, fotoné 32
 — operátora 77
 — transzformációs szabályai 76
 impulzusrepresentáció 28
 impulzussűrűség 55, 56
 indukált emisszió 201
 indukált emisszió, kétfotonos 282
 — szórás hatáskeresztmetszete 284
 infravörös aszimptotika, propagátoré 611
 — divergencia 599, 601, 606, 625, 626, 631, 701, 702, 704
 — — eltüntetése 697
 — katasztrófa 502, 545, 612
 — levágás 631
 inkohereus szórás 281
 integrálás parametrizálása 622, 679
 integrálok kiszámítása négydimenziós tartományokra 678
 integrált hatáskeresztmetszet, fékezési sugárzása 491
 intenzitás, sugárzása 204
 —, szórt fényé 303
 intenzitásváltozás, spektrumvonalaké 244
 invariancia, Dirac-egyenleté 101
 —, keresztvezési 380
 —, relativisztikus 369, 673
 invariáns alakfaktorok 714
 — amplitúdók 338, 339, 648, 656, 657, 659, 725
 — hatáskeresztmetszet 310
 inverz Fourier-transzformáció 429, 584, 561
 — transzformáció együtthatói 328
 ionizációs energia, hidrogénatomé 253, 254
 — veszteség 405
 — —, gyors részecskéké 402
 irreducibilis ábrázolás 86
 — csúcscsúcsok 548
 — hármastenzor 75
 — négyestenzor 75, 95
 izoskalár operátor 735
 izospin változók 734
 izotóp szimmetria 735
 — tulajdonságok, hadronok alakfaktoraié 734
 izotópspin abszolút értéke 248
 izovektor operátor 735
- Jacobi-determináns, transzformációé 487, 651
 járulék, kétszeresen logaritmikus 704, 705
 —, pólusdiagramoké 726
- kanonikus változók, téré 21
 Källen—Lehmann előállítás 572
 keltő operátorok 27, 52, 366
 — —, részecskéké 58

- kényszerített emisszió 201
képzetes argumentumú Bessel-függvény 709
— rész, alakfaktoroké 597
— —, energiasűrűsége 675
keresztelési invariancia 380
— szimmetria 380, 658
keresztezett csatornák 318
— fotonvonalakkal felírt gráf 704
keresztér 524
két elektron kölcsönhatása 415
— — sugárzása tömegközépponti rendszerben 495
— részecske Fourier-transzformált tereinek impulzusai 512
— — ütközése 310
kétatomos molekulák elektrontermjei 240
— — sugárzása 238, 246
kétfotonos rendszer 48
— — hullámfüggvénye 48
— szétsugárzás valószínűsége 452
kétlevonásos diszperziós reláció 573
kétrészecskés szórási folyamatok 702
— unitaritási feltétel 344
kétszeres degeneráció 42
kétszeresen logaritmikus aszimptotika 702
— — —, teljes 706
— — —, vertexoperátoré 699
— — járulék 704, 705
— — korrekciók 693, 702
— — pontosság 617
— — tagok 692, 693, 699, 702, 704
— — — kiemelése a vertexoperátorban 692
kettős Compton-szórás 453
— diszperziós reláció 647, 650, 660
— — —, levonásos 655
— kötések 642
— spektrális sűrűség 650
kevert állapotok, fotoné 43
kezdeti hadronok hullámmplitúdói 727
— Lagrange-függvény 672
kibocsátási valószínűség, fotonoké 300
kibocsátott fény frekvenciaeloszlása 299
— foton polarizációja 299
kicszerelési gráfok 702
— típusú diagram 415
kiegészítő kiválasztási szabályok 223
kifutó folytonos vonalak, gráfé 356
kinematikai invariánsok 318, 396
kinetikai impulzus átlagértéke 187
— — operátora 187
kis frekvenciák esete 665
— impulzusátadás 403
— szögű szórás 196
kisfrekvenciás rész, eltolódásé 633
kisugárzás ütközésekben, lágy fotonoké 497
—, virtuális fotoné 514
kiválasztás szabályok 209, 222, 223, 224, 295
— —, izotóp spinre 248
— —, külső térben 233
— —, *LS*-csatolásra 228
— —, mágneses dipólusátmenetekre 228
— — —, kvantumszámra 241
— —, molekuláé 240
— —, multipólussugárzása 209, 213
— — pálya jellegű vektormennyiségekre 243
— —, paritásra 234, 239
— —, szimmetrikus szórásé 287
— —, szint előjelére 239
— —, szórásé 279, 287, 288, 295, 296
— —, teljes impulzusmomentumra 243
klasszikus térváltozók 21
Klein—Fok-egyenlet 54
Klein—Nishina-képlet 523
koherens szórás 280
kombinált szórás 67, 277
— tükrözés 67
kommutátorok 60
kompakt csúcsrészek 642
— részek 534, 542
— sajátenergiás betét 534, 542, 550, 560
— — —, elektroné 542
— — —, fotoné 534
komplex konjugált bináris transzformáció 84
— — spinorok 24
kontinuitási egyenlet, négydimenziós alak 30
kontrahálódás, operátoroké 354
kontrakció, spinoroké 85
kontravariáns spinorkomponensek 43
koordináta mérhetősége 16
koordinátáfüggés, hullámfüggvényé 33
—, spinorkomponenseké 33
korrekció, elektron mágneses momentumáé 595
—, hullámfüggvényhez 183
—, potenciális energiáé 596
—, relatív 675

- korrekció, sugárzási hatáskeresztmetszeté 724
 korrekciók, kétszeresen logaritmikusak 702
 —, sugárzásiak 579, 630, 637, 676
 korrespondencia-elv, Bohr-féle 205
 kovariáns perturbációszámítás 349
 kölcsönhatás, elektromágneses 692
 —, elektronoké 387
 —, erős 692
 —, két elektroné 415
 —, nagy távolságban levő atomoké 423
 kölcsönhatási energia Fourier-transzformáltja 429
 — kép 350, 357, 558
 — képbeli operátor 350, 526
 körüljárási szabály, Feynman-féle 366
 kötési energia, pozitroniumban 641
 közbenső állapotok 384
 — foton 356
 — részecske helicitása 384
 — — négyesimpulzusa 384
 közelítő propagátor 356
 közepes áramsűrűség 187
 — atomi energiaérték 407
 kronologikus szorzat, 530, 531
 külső operátorok 374
 — tér 377
 — térbeli elektron potenciális energiája 158
 — — energiaszintek, elektroné 561
 — téren való elektronszórás sugárzási korrekciói 625
 — — — szóródás amplitúdója 619
 — vonal, effektív 535
 — —, Feynman-diagramé 377
 — vonalak, diagramé 352, 357
 küszöb, párkeltésé 649
 kvadrupólusáram, elektromos 732
 kvadrupólusmomentum-tenzor 288
 — —, töltésrendszeré 465
 kvadrupólus-sugárzás teljes intenzitása 465
 kvantálás, szabad elektromágneses téré 20, 22
 —, vektortéré 73
 kvantumelektrodinamika aszimptotikus képletei 684
 — belső következetlensége 691
 —, elektroné 149
 — operátorai 32
 kvantummechanikai átlag 32
 — visszalökődés 265
 kvantumoszillátorok 31
 kvantumszámok, oszcillátoroké 31
 kváziimpulzus 520, 521
 kváziklasszikus közelítés 188
 kvázi-nemrelativisztikus részecskék 416
 laboratóriumi rendszer 395, 433, 436, 441, 492, 727
 Langrange-függvény 71, 72, 75, 197, 410, 612, 669, 672
 — —, gyenge elektromágneses téré 665
 — — korrekciós tagjai 665
 — — sűrűsége, skalár téré 55
 — — —, elektromágneses tér 670
 Langrange-operátor 61
 — —, komplex téré 63
 — — megváltozása 63
 — —, spinortéré 121
 — —, téré 55, 75
 Laguerre-polinomok, általánosított 236
 lágy fotonok emissziója 612, 613
 — — —, nemzérus tömegűeké 612
 — — emissziójának hatáskeresztmetszete 628, 702
 — — — valószínűsége 700, 701
 — — kisugárzása ütközésekben 487
 — kvantumok emissziója 612
 — virtuális fotonok tartománya 704
 Lamb-eltolódás 161, 238, 629
 Landau-mérték 371, 535, 685, 687, 688
 Landé-faktor 192, 230
 Laplace-operátor szögfüggő része 37
 Laplace-transzformáció 708
 Larmor-sugár 192
 leárnyékolás, atommag teréé 475
 Legendre-polinomok 176, 178, 218
 legkisebb mérési hiba 17
 L(1) operátor 268
 létrásor 643, 706
 levágás, infravörös 631
 levágási paraméter 607
 levonásos diszperziós reláció 654
 — kettős diszperziós reláció 655
 logaritmikus közelítés 473, 476, 508
 London-képlet 428
 longitudinális polarizáció 177
 Lorentz-csoport 58, 83
 — —, kibővített 64, 94

- Lorenc csoport, valódi 64
 Lorentz-feltétel 184
 Lorentz-tényező 260
 Lorentz-transzformáció 30, 45, 58, 88, 103,
 136, 310, 319. 352, 369

LS-csatolás 223, 224, 243
 Macdonald-függvények 271
 magasabb multipólus-átmenetek 247
 magfizikai erők 19
 magkölcsonhatás, spin—spin típusú 262
 mágneses alakfaktor 716
 — dipólus 35
 — fékezési sugárzás 274
 — 2^j -pólusok 35
 — kölcsönhatás, spinhez tartozó 262
 — momentum, anomális 189, 728
 — —, elektroné 603
 — —, müioné 604
 — —, neutroné 262
 — —, protoné 262
 — —, részecskéké 735
 — — sűrűsége 716
 — — térbeli eloszlása 716
 — multipólus-sugárzás 210
 — polarizáció, vákuumé 677
 — típusú fotonok 205, 210
 mag polarizációs momentumai 220
 — potenciáljának menete 167
 magsugárzás 247
 Majorana-reprezentáció 126
 Mandelstam-reprezentáció 650
 Mandelstam-sík 322
 második Born-közelítés 617, 624
 — harmonikus kisugárzási valószínűsége 524
 másodkvantálás 52, 57, 128
 —, spinortéré 118
 másodkvantálási formalizmus 66
 — reprezentáció 612
 másodkvantált bilineáris kifejezések 131
 — téroperátor 142
 másodlagos elektronok energia szerinti elosz-
 lása 397
 — — szögeloszlása 471
 — foton polarizációja 442
 másodrendű antiszimmetrikus tenzor 49
 — diagramok 640, 642
 — egyenlet külső térbeli elektronra 150
 másodrendű spinor 87
 mátrixelem, átmeneti 466
 —, atom dipólusmomentumáé 223
 —, dipólusmomentumé 426
 —, elektron sebességé 204
 —, fotonabszorpcióé 198, 199
 —, fotonemisszióé 199
 —, rendszer teljes dipólusmomentumáé 204
 mátrixértékű négyespszeudovektor 138
 Maxwell-egyenletek 368, 527, 676, 677
 — — linearitása 676
 megengedett energiaértékek, diszkrét spekt-
 rumé 169
 — kétfontosos állapotok száma 50
 — kétrészecskés helicitásállapotok 332
 — mértéktranszformáció 39
 megfigyelhető mennyiségek 18
 megmaradás, négyesimpulzusé 318
 — térparitásé 592
 megmaradási törvény, fotonszámé 52
 — —, részecskeszámé 52
 — törvények 383
M1-sugárzás 283
 mérték, háromdimenziós transzverzális 30
 —, Landau-féle 371
 —, négydimenziós transzverzális 30
 mértékcsoport 63
 mértékinvariancia 30, 369, 592, 613, 667, 722
 —, teljes amplitúdóé 723
 mértéktranszformáció, 28, 29
 —, foton sűrűségmátrixáé 46
 —, fotonpropagátoré 370
 mértékválasztás lehetőségei 371
 metrika, négydimenziós 693
 —, pszeudoeuklideszi 695
 mezoatomok energiaszintjeinek sugárzási el-
 tolódása 637, 638
 mezo-hidrogénatom 637, 638
 — — első szintjeinek eltolódása 639
Mj-fotonok 35
 molekula elektronszínképe 239
 — hullámfüggvénye 246
 — rezgési színképe 246
 molekulaszínképek 238
 monopólusáram 732
 monopólusmomentum 732
 mozgás centrális erőterben 161
 — Coulomb-térben 166

- multipólusmomentumok, hadronoké 728
 multipólus-sugárzás, mágneses 210
 müon mágneses momentuma 604
 müon—elektron szórás hatáskeresztmetszete 400
 müonáram 359
 müonhurok 637
 müonos polarizáció, vákuumé 604, 637
 — — járuléka, vákuumé 605
- nagy impulzusátadás 407
 nagyfrekvenciás rész, eltolódásé, 631
 nagyságrend, elektromos multipólusmomentumé 209
 —, fotonok számaé 32
 negatív energiaszintek, elektroné 671
 negatív frekvencia 57
 — frekvenciájú hullámfüggvények 17
 — frekvenciás amplitúdók 315
 — — megoldások 152 —
 négy elektronágú diagram 549
 — fotonágú belső betétrészek
 négydimenziós integrálás 679
 — invariancia 59
 — metrika 693
 — spinorok 83
 — tartományokra vett integrálok kiszámítása 678
 — térszögelem 681
 — tükrözés 58
 negyedrendű diagram 640, 642
 négyes áramsűrűség-vektor 63
 — pszeudovektorok 130
 négyesimpulzus, közbenső részecskéé 384
 — megmaradása 318
 —, téré 56
 négyespotenciál-operátor 29
 négyestükrözés 59
 négyesvektor, áramsűrűségé 56, 145
 —, euklideszi metrikájú 681
 —, polarizációs 657
 négyzetes Stark-effektus 233
 nem erősen kölcsönható részecskék 149
 nemkompakt csúcsrészek 642
 nemrelativisztikus elektron fékezési sugárzásának energiája 466
 nemrenormált tömegoperátor 610
 nemszinguláris diagramok 722
 nemzérus tömegű lágy fotonok emissziója 612
 neutrino 142
 neutron mágneses momentuma 262
 — szóródása elektromos térben 195
 neutron—proton szórás 334
 nivószerűség 299
 normaintegrál 38
 —, folytonos spektrumok hullámfüggvényeie 186
 normálás, hullámfüggvényé 56
 — radiális függvényeké 115
 normálási állandó 170
 — feltétel 165
 normális Dirac-féle mágneses momentum 716
 normális Zeeman-effektus 231
 normálszorzat 373
 normált gömbhullám 172
 — hullámfüggvény 78
 — — aszimptotikus alakja 174
 — síkhullámok 57, 75
 nulla spinű hadronok 721
 — — — elektrodinamikája 712
 — szögű szórás 304
 nulladik közelítés 685
 nulladrendű spinor 34
 nullaponti energia 670
 nullázódás, fizikai töltésé 691
- nyomok számítása 258, 393, 469
- operátor, áramé 354
 —, egységnyi spiné 36
 —, elektromágneses kölcsönhatásé 197, 278, 424
 —, energiasűrűségé 62
 —, Heisenberg-képbeli 350, 526, 528
 —, időrendező 351
 —, impulzusmomentumé 34
 —, izoskalár 735
 —, izovektor 735
 —, koordinátáé 36
 —, kölcsönhatási képbeli 350, 526
 —, négyesimpulzusé 54
 —, pálya-impulzusmomentumé 419, 422
 —, pályamomentumé 36
 —, polarizációs 534, 536, 625, 637, 689, 690
 —, szabad elektromágneses téré 198
 operátor-mozgásegyenlet, spiné 189

- operátorok kontrahálódása 354
operátorspinor 96
optikai tétel 303, 346, 667
ortogonalitás, átmeneti áram és foton négyes-impulzusáé 712
ortopozitrónium 419, 422
— bomlási valószínűsége 453
— élettartama 453
oszcilláló szorzótényező 31
oszcillátorokra való felbontás, téré 22
- összeadási szabály 209
összefüggés, diszperziós 649
— helicitásállapotok között 333
összegezés, diagramok szerint 660
összegszabály, sugárzásra 237
—, valószínűségekre 224
- pálya-impulzusmomentum 419, 639
pályamomentum operátora 162, 422
pályaparitás 64
paramágneses rezonancia, elektroné 233
parametrizáció 679
parapozitrónium 419, 422
— bomlási valószínűsége 452
— szétsugárzási valószínűsége 645
parciális amplitúdók szerinti sorfejtés 327, 330
paritás, $A(k)$ vektoré 38
—, fotoné 32
—, gömbi vektoroké 37
paritáskvantumszámok 69
párkeltés 482
— atommag terében 478
— elektromos térben 676
— hatáskeresztmetszete, két gyors mag ütközésekor 517
— küszöb 649
—, müonos 401
— teljes hatáskeresztmetszete 513
— — — foton—atommag ütközésben 511
— ultrarelativisztikus esetben 482
— valószínűsége 518, 678
párkeltési folyamat amplitúdója 514
— — hatáskeresztmetszete 515
párképződés, spontán 153
páros paritású kétfotonos állapot 49
Pauli-egyenlet 155, 189
Pauli-elv 374
- Pauli—Fierz-transzformáció, kvadratikus alaké 133
Pauli-mátrixok 47, 87, 97, 155, 439
peremfeltételek 709
perturbációszámítás 349, 577, 643, 644, 692, 703
— módszerei 711
—, relativisztikus 349, 351
perturbálatlan energiaszintek 636
— Hamilton-operátor 350
— — — sajátfüggvényei 349
— nivå 159
P-invariancia 335, 657
Poisson-egyenlet, sztatikus 368
Poisson-képlet 502
polarizáció, belső neutronnyalábé 196
—, cirkuláris 220
—, emittált fotoné 299, 613
—, fotoné 26, 41, 219
—, másodlagos fotoné 442
—, részleges 43
—, sugárzásé 213
—, szórás után 196
— változása 191
— vektora 555
—, visszalökött magé 220
polarizációs amplitúdók 657
— effektusok 398, 437, 474, 621
— —, fékezési sugárzásban 474
— —, foton-elektron szórásban 437
— momentumok, magé 218
— négyes egységvektor 29
— négyesvektorok, fotoné 431
— operátor 534, 536, 625, 637, 689, 690
— —, elektroné 604
— — képzetes része 587
— — kiszámítása 579
— — sorfejtése 577
— összegezés 580
— sűrűségmátrix 43, 135, 136, 139, 219, 392
— —, elektroné 138
— —, fotoné 43
— —, neutrínóé 144
— tenzor 213
— — hermitikusága 303
— vektor 41
— —, hadronoké 725
— —, végállapotbeli elektronoké 622

- polarizálatlan elektronok szórásának hatás-
keresztmetszete 621, 628
— — szóródása 393
— fotonok 44
— — szóródása 443
— részecskék sűrűségmátrixa 613
— — szórása 717
polarizált foton sűrűségmátrixa 317
— részecskék reakciói 313
— síkhullám 45
pólusdiagramok 383, 566, 726
— járuléka 726
pólusok kikerülésének szabálya 608, 623, 634
pólusrész, amplitúdóé 727
pólussingularitás 726
—, amplitúdóé 721
póluság, amplitúdóé 564, 566
pontos elektronpropagátor 541, 597
— fotonpropagátor 529
— propagátorok 526, 535, 537, 550, 645, 689
— szórási amplitúdó 639
— vertexfüggvény 639
pontozott indexek 84
— — felhúzása 85
— — lehúzása 85
potenciál, elektrosztatikus 586
potenciális energiakorrekció 596
pozitív frekvencia 57
— frekvenciás megoldások 111, 152
pozitron energiaszintjei 562
— energiaszintjeinek sugárzási korrekciói 646
— hullámfüggvénye 483
— sűrűségmátrixa 139
— szórási képletei 624
pozitron—elektron szórás hatáskeresztmetsze-
te 397
pozitronamplitúdó 139, 417
pozitronium 418, 481, 639, 641
—, orto- 419
—, para- 419
— Bohr-sugara 452
— szétsugárzása 452
— Zeeman-effektusa 420
pozitronok sűrűségmátrixai 317
— szóródása elektronon 392, 395
pozitronoperátor 354
propagátor, elektroné 363
—, fotoné 609
propagátor, impulzusreprezentációban 365
—, közelítő 536
—, pontos 537, 645, 689
—, renormált 611
—, skalár részecskéké 368
—, szabad 645
— vektorrészecskéké 613
propagátorfüggvény 354, 365, 368
— kiszámítása 370
propagátorkorrekció 554
proton effektív töltése 248
— mágneses momentuma 262
— sugárzásos befogása neutronnal 264
pszeudoeuclidieszi metrika 58, 89, 695
 ψ -operátor, kvantált hullámfüggvényé 52
Rayleigh-szórás 277
reakciócsatornák 302, 383
reducibilis csúcsrcsok 548
— diagramok 577
reducibilitás 550
redukált mátrixelem 229
reguláris rész, amplitúdóé 727
regularizáció, integráloké 576, 607, 682, 685,
686
regularizációs feltétel, amplitúdóra 654
regularizálás, divergens integráloké 679
—, Feynman-integráloké 574
relatív belső paritás 127
— korrekció 675
— nagyság, sugárzási eltolódása 636
relativisztikus invariancia 30, 58, 190, 369, 673
— konjugált 101
— perturbációs számítás 351
relativisztikusan invariáns Maxwell-egyenletek
25
renormálás 566, 671, 691
—, elektronpropagátoré 566
— fizikai feltételei
—, töltésé 672
renormálhatóság 578
renormálási állandó 570, 607
— feltétel 595, 654
renormált propagátor 611
reprezentáció, másodkvantálási 612
részecsoport, Lorentz-csoporté 58
részecske és antirészecske ütközése 334
— mozgása, külső térben 149
részecske-antirészecske rendszer 333

- részecskék 37, 58
 — és antirészecskék belső szimmetriája 127
 — hullámfüggvényei 374
 — mágneses momentumai 735
 — spinoperátorai 419
 részecskeoperátor 59
 részlegesen polarizált fotonállapotok 317
 — — mag sugárzása 213
 rezgési színekép 246
 — —, molekuláé 246
 rezgőmozgást végző magok hullámfüggvénye 246
 reziduomtétel 428
 rezonancia-fluoreszcencia 301
 Riemann-függvény 504
 rotációs színekép 246
 Röntgen-nívók 299
 rugalmas amplitúdó energiafüggése 726
 — előreszórás amplitúdója 345
 — folyamat amplitúdója 722
 — fotonszórás amplitúdója 303
 — koherens szórás tenzora 283
 — szórás 286, 313, 320, 334, 631
 — —, nemrelativisztikus esetben 614
 — —, relativisztikus esetben 615
 — szóródás, elektroné 387
 — — hatás keresztmetszete 515, 725
 — —, két elektroné 353
 Rutherford-hatás keresztmetszet 389, 390
 Rutherford-képlet 515
 saját Lorentz-csoport 86
 sajátenergiás betétrész, elektroné 542
 — —, fotoné 534
 — diagramok, elektroné 550
 — függvény, fotoné 537
 sajátérték, térenergiaé 26
 sajátfüggvények, perturbálatlan Hamilton-operátoré 349
 Salpeter—Bethe-egyenlet 655, 706
 sávszél 243
 Schrödinger-egyenlet 25, 27, 150, 155, 156, 159, 182, 297, 410
 — —, nemrelativisztikus 115, 180
 — —, pozitroniumé 644, 646
 Schrödinger-hullámfüggvény 183, 204, 412
 Schrödinger-operátor 267, 526, 527
 — —, időtől nem függő 350
 Schrödinger-reprezentáció 25
 sebességoperátor, nemrelativisztikus 251
 síkhullám 109
 — amplitúdója 111
 — normált 75
 skalár gömbfüggvények 37
 — hullámfüggvényű részecskék 34
 — potenciál Fourier-komponense 619
 — szórás 286, 288
 S -mátrix 18, 307, 328
 S -mátrix elemei 328
 sorfejtés $1/c$ hatványai szerint 154
 —, parciális amplitúdók szerint 327, 330
 —, polarizációs operátoré 577
 spektrális eloszlás 272, 273
 — —, sugárzás intenzitásáé 271
 — —, sugárzása 466
 — sűrűség 540
 — —, kettős 650
 spektroszkópiai szimbólumok 235
 spektrum kemény része 475
 Spence-függvény 601, 683
 spin és statisztika kapcsolata 118
 — háromdimenziós operátora 716
 — mozgása külső térben 188
 — mozgásának relativisztikus egyenlete 191
 — nélküli részecske állapota 53
 spin—pálya kölcsönhatása 161, 292, 416
 — — — energiája 157
 spin—spin kölcsönhatás 416
 — — típusú magkölcsönhatás 262
 spin—tengely kölcsönhatás 241
 spin-hullámfüggvények 79
 spinoperátorok, részecskéké 419
 spinorjelölések 96
 spinorok 70, 417
 — belső paritása 117
 — és négyesvektorok kapcsolata 86
 —, háromdimenziósak 620
 —, magasabb rendűek 85
 — összejtése (kontrakciója) 85
 — transzformációs szabálya 88
 — tükrözése 90
 spinorreprezentáció 111
 spinortér Hamilton-operátora 118
 — másodkvantálása 118
 spontán párképződés 153
 s -szintek eltolódása 636

- standard reprezentáció 102
 — —, hullámfüggvényeké 140
 Stark-effektus 230, 233
 — —, hidrogénatom szintjei 237, 238
 — —, négyzetes 233
 statisztikus súlyok 508
 Stokes-paraméterek 44, 317
 sugárzás 197
 — differenciális hatáskeresztmetszete 490
 — — valószínűsége 732
 —, gyors elektronoké 493
 — intenzitása 204
 — intenzitásának spektrális eloszlása 271
 — — szögeloszlása 271
 —, kétatomos molekuláké 238, 246
 — polarizációja 213
 —, részlegesen polarizált magé 213
 — spektrális eloszlása 466
 — szögeloszlása 213, 291
 — teljes klasszikus intenzitása 273
 —, ultrarelativisztikus esetben 495
 — valószínűsége 226, 228
 sugárzási eltolódás, atomi szinteké 629
 — —, mezoatomok energiaszintjei 637
 — — relatív nagysága 636
 — hatáskeresztmetszet korrekciója 724
 — korrekció 526, 562, 579, 586, 587, 630, 637, 676, 683
 — —, első 597
 — —, energiaszinté 645
 — —, hatáskeresztmetszeté 628
 — korrekciók, Coulomb-törvényé 583
 — —, elektromágneses tér egyenleteihez 668
 — —, hatáskeresztmetszeté 627
 — —, külső téren való elektronszórásé 625
 — —, pozitron energiaszintjei 646
 — —, szórási amplitúdóé 618, 631
 — rekombináció teljes hatáskeresztmetszete 255
 sűrűség, energiáé 55, 56
 —, impulzusé 55, 56
 —, Langrange-függvényé 670
 —, mágneses momentumé 716
 —, spektrális 540
 —, tér Lagrange-függvényéé 55
 sűrűségmátrix 314, 315, 432
 —, fotoné 439
 — négydimenziós alakja, fotoné 45, 46, 47
 sűrűségmátrix, polarizációs 135, 136, 139
 —, polarizálatlan részecskéké 613
 —, polarizált fotoné 317
 —, pozitroné 139, 317
 — szimmetrikus része 45
 —, ultrarelativisztikus esetben 141
 szabad Dirac-egyenlet megoldása 186
 — elektromágneses tér operátora 198
 — fotonok propagátora 685
 — propagátor, fotoné 529
 — propagátorok 645
 — részecskék 53
 — — propagátora 611
 — végek, diagramé 357
 — szaggatott vonalak, gráfé 356
 szatellitiek, multiplletté 225
 szétsugárzási csatorna 597
 — kölcsönhatás 417
 szférikus egységvektorok 81
 — tenzorok 224
 szimmetria, keresztvezési 380, 658
 —, töltés-hullámfüggvényé 66
 szimmetrikus négyesspinorok 86
 — szintek hullámfüggvényei 239
 — szórás kiválasztott szabályai 287
 szinteltolódás 629, 637
 — második része 633
 —, mezoatomé 637
 „szendvicseles” 60
 szétsugárzás két fotonra, elektron—pozitron páré 448
 —, pozitroniumé 452
 — valószínűsége 452
 szétsugárzási csatorna 594, 595
 — diagram járuléka 396
 — fotonok szögeloszlása 450
 — szórásamplitúdó 448
 — valószínűség, parapozitroniumé 645
 szimmetria-összefüggések 445
 szimmetriatulajdonságok, helicitásamplitúdóké 331
 szimmetrikus kombinációk 622
 — spinor 87
 — szórás 286
 színképvonalak természetes kiszélesedése 296
 szórás, antiszimmetrikus része 286, 288
 — centrális erőterben 174

- szórás elektromosan semleges hadronokon 728
- , elektroné müonon 400, 401
 - , eltolási 277
 - , gamma-sugaraké deuteronnal 290
 - helicitásamplitúdói 328
 - , indukált 284
 - , inkoherens 281
 - kiválasztási szabályai 279, 287
 - , koherens 280, 282, 306
 - , kombinált 277
 - , nulla szögű 304
 - , polarizálatlan részecskéké 717
 - , rugalmas 631
 - , Rayleigh-féle 277
 - skaláris része 286, 288
 - szabad irányítású rendszereken 285
 - , szimmetrikus része 286
 - típusú diagram 396
 - ultrarelativisztikus határesetben 176
 - utáni polarizáció 196
- szórásamplitúdó 307, 308, 369, 411, 417, 424, 641, 709
- , Born-közelítésben 195
 - , fotonok polarizációjáé 666
 - , pontos 639
 - sugárzási korrekciói 618, 631
 - , szórt elektroné 701
 - , teljes 662, 707
- szóráseltolódás 630
- szórási csatorna 594
- , hatáskeresztmetszet 314, 393, 618, 621, 626, 627, 663, 710
 - , elektroné 701
 - , polarizálatlan elektronoké 621
 - , sugárzási korrekciója 627
 - képletek, elektroné 624
 - , pozitroné
 - szög 389, 651
 - tenzor 277, 279, 657, 658
- szóródás molekulákon 292
- , polarizálatlan elektronoké 393
 - , — elektronokon 441
 - , —, fotonoké 443
 - polarizált elektronokon 444
- szórt elektron szórási amplitúdója 701
- fény intenzitása 303
 - részecske sebessége 313
- szögelosztás, fotonoké 216, 471
- szögelosztás, másodlagos elektronoké 471
- , sugárzása 213, 291
 - , sugárzás intenzitásáé 271
 - , szétsugárzási fotonoké 450
- sztatikus Poisson-egyenlet 368
- polarizálhatóság, atomoké 428
- szuperkonvergencia 575
- szuperpozíció elve 53
- teljes amplitúdó mértékinvarianciája 723
- eltolódás 635
 - energia, téré 21
 - hatáskeresztmetszet 259, 434, 442, 481
 - —, fotoeffektusé 254
 - —, foton párkeltéséé 489
 - —, párkeltésé 511, 513
 - —, sugárzási rekombinációé 255
 - hipergeometrikus függvények 485
 - impulzuszórtmomentum, fotoné 33
 - — vetülete 241
 - intenzitás, kvadrupólus-sugárzása 465
 - kétszeresen logaritmikus aszimptotika 706
 - klasszikus intenzitás, sugárzása 273
 - momentum, fotoné 35
 - spektrális intenzitás, beeső sugárzása 202
 - sugárzási valószínűség 523
 - szórási amplitúdó 662, 707
 - — hatáskeresztmetszet, polarizálatlan fotonoké 664
 - valószínűség, adott frekvenciájú sugárzásé 223
 - —, fotonok elnyeléséé 202
 - —, — kisugárzásáé 202, 633
 - —, sugárzásé 204
- teljességi feltétel, mátrixoké 132, 133
- tenzor, foton—foton szórása 656
- , gömbi 730
 - , irreducibilis 95
 - , polarizációs 273
 - , pszeudo- 730
 - , rugalmas koherens szórása 283
 - , szórási 277, 279, 657, 658
 - , valódi 730
- térbeli eloszlás, áramsűrűségé 716
- —, mágneses momentumé 716
 - —, töltésé 716
 - hullámfüggvény 66
 - tükrözés 132

- térerősség Fourier-transzformáltja 196
terjedési függvény, elektroné 362, 382
term hiperfinom szerkezete 226
természetes vonal alak 299
téroperátorok Heisenberg-reprezentációban 526, 557
téraparitás megmaradása 592
térzőgelem, négydimenziós 681
Thomas-féle 1/2 tényező 158, 193
Thomas—Fermi modell 476
Thomson-egyenlet 281, 434, 728
Thomson-hatáskeresztmetszet 435, 728
T-invariancia 335
—, szórási amplitúdóé 658
T-operáció 68
töltés renormálása 672
—, részecsketéré 61
— térbeli eloszlása 716
töltés-alábfaktor 716
töltésállapotok, részecskéé 66
töltés-hullámfüggvény 66
töltéskonjugáció 67, 69, 122, 333
—, hullámfüggvényé 122
— művelete 150
töltéskonjugált hullámfüggvény 150
töltéskvantumszám 66
töltésmegmaradás 318
— grafikus kifejezése 376
töltésparitás, elektron gömbi állapotaié 115
—, fotonállapoté 34
—, fotonoké 69
—, pozitroniumé 129
—, részecske—antirészecske rendszeré 70, 127
tömeghéj 591
tömegközépponti rendszer 436
tömegoperátor 542, 560, 567
— kiszámítása 605
—, nemrenormált 610
transzformáció Jacobi-determinánása 487, 651
—, pszeudoskalár tereké 65
—, skalár tereké 65
—, unitér 100
transzformációs képletek, időtükrözésé 67
— —, négyestükrözésé 67
— szabály, gömbi helicitásállapotoké 80
— —, hullámfüggvényé 80
— —, impulzusmomentumé 76
— —, spinoré 100
transzverzális mérték, háromdimenziós 30
transzverzálitás, fotonoké 48
transzverzálítási feltétel 20
— —, áramé 729
— —, négydimenziós 30
— követelmény 540
— mellékfeltétel 33
tükrözés 33, 64, 90
—, háromdimenziós spinoroké 90
—, időbeli 67
—, kombinált 67
—, négydimenziós 58
—, — spinoroké 91
— operátorának hatása 33
—, spinoroké 90
—, térbeli 67, 132
ultrarelativisztikus elektronok szórása 177
— — ütközése nukleonnal 719
— eset 17, 436, 702, 710
unitaritási egyenlet 595, 629, 713
— feltétel 343, 383, 567, 573, 579, 580, 587, 594, 598, 633, 649, 653, 721
— —, kétrészecskés 344
— — szimmetrizálása 568
unitér transzformáció 100
vákuum elektromos polarizációja 677
— elektronos polarizációja 637
— energiája 59
— energiasűrűségének teljes megváltozása 670
— Heisenberg-képbeli hullámfüggvénye 531
— mágneses polarizációja 677
— müonos polarizációja 604
— — polarizációjának járuléka 604, 605
vákuumállapot, elektromágneses téré 26
vákuumáram 559
vákuumbeli várható érték 575
vákuumpolarizáció 559, 586
—, mezoné 604
vákuumpolarizációs járulék 603, 632
valódi elektron—pozitron pár keltése 665
— foton emissziója 731
— fotonvégek 701
— lágy fotonok emissziójának valószínűsége 631
— Lorentz-csoport 64
— négyesvektorok 68
— semleges részecskék 61, 62

- valódi tenzor 730
 valós négyes egységvektorok 46
 — rész, energiaszinté 634
 valószínűség, bomlása 309
 —, *Ej*-sugárzása 208
 —, két cirkuláris polarizációé 44
 —, lágy fotonok emissziójáé 700, 701
 —, párkeltése 518, 678
 —, sugárzása 228
 —, szabad pár kétfotonos szétsugárzásaé 452
 —, valódi lágy fotonok emissziójáé 631
 valószínűségi amplitúdó 30
 valószínűségstűrűség 30
 —, fotonemisszióé 266
 variációs elv 55
 várható érték, vákuumbeli 575
 vázdiagramok 548, 551, 688
 végállapot hullámfüggvénye 263
 végállapotbeli elektronok polarizációs vektora
 622
 végső hadronok bispinor amplitúdói 725
 — — hullámamplitúdói 727
 végtelen kis elforgatás szöge 90
 vektor gömbi komponensei 730
 —, polarizációé 555
 vektor—bozon pár 579
 vektorális részecskék 70
 vektorpotenciál 21, 23
 vektorrészecskék, nemzérus tömegűek 73
 — propagátora 613
 vektortér kvantálása 73
 vertex 356, 375, 376, 382, 526
 vertexbetét 548
 vertexdiagram 356
 vertexfüggvény 547, 550
 —, pontos 639
 vertexoperátor 546, 547, 632, 692, 713, 717
 —, elektromágneses 724, 734
 — elsőrendű korrekciója 693
 —, hadronok nemének változása nélkül 735
 — kétszeresen logaritmikus aszimptotikája
 699, 700
 — kiszámítása 699
 virtuális állapotok 371
 — elektron 383
 — elektronvonalak 696
 — foton 356
 — — kisugárzása 514
 — fotonok divergens járuléka 627
 — — impulzusai 702
 — hadronvonal elvágása 721
 — részecskék 381, 382
 — vonalak 694
 visszalökődés effektusa 729
 visszalökődési energia, elektron esetén 494
 visszalökött mag polarizációja 220
 vonalak intenzitásváltozása 244
 vonalerősség, átmeneti 223
 Ward-azonosság 553, 555, 569, 576, 686
 Wick-tétel 373, 374, 375, 424, 543, 544, 666
 zárt hurok, diagramé 376, 377
 Zeeman-felhasadás 230, 233, 420
 — —, normális 231
 Zeeman-komponensek, atomi szinté 230