Stručný obsah 1. dílu

Předmluva 5

Jednotky, značení, konvence 7

1 Lorentzova grupa 11

Lorentzovy transformace, vlastní Lorentzova grupa

2 Kleinova Gordonova rovnice 31

Volná částice: vlastní stavy impulsu, částice ve vnějším elektromagnetickém poli: stacionární stavy (vázané stavy v coulombickém poli, porovnání s výsledky nerelativistické teorie)

3 Diracova rovnice 55

Volná částice: Invariance Diracovy rovnice (vlastní Lorentzovy transformace, prostorová inverze, časová inverze, nábojové sdružení), bilineární formy, impulsmoment (společné vlastní stavy celkového impulsmomentu a velikosti orbitálního momentu, společné vlastní stavy celkového impulsmomentu a parity), stacionární stavy (stacionární stavy s daným impulsmomentem), vlastní stavy impulsu (řešení se zápornými frekvencemi, chiralita); částice ve vnějším elektromagnetickém poli: transformace Foldy-Wouthuysenova, stacionární stavy částice ve vnějším elektromagnetickém poli (vázané stavy v coulombickém poli), poloha

4 Částice 185

Poincaréova grupa: translace, nehomogenní vlastní Lorentzovy transformace, reprezentace Poincaréovy grupy (Casimirovy operátory Poincaréovy grupy, unitární reprezentace Poincaréovy grupy, Wignerova konstrukce unitárních ireducibilních reprezentací Poincaréovy grupy, prostorová a časová inverze); vícečásticové stavy (neinteragující částice, kreační a anihilační operátory), interagující částice

5 Srážky a rozpady částic 261

S-matice: účinný průřez (binární procesy), rozpad nestabilních částic, vlastnosti invariantních amplitud (relativistická invariance, unitarita, vnitřní symetrie, diskrétní symetrie)

A Soustavy elektromagnetických jednotek 319

Konvence popisu elektrického náboje e, magnetické indukce **B**, intenzity elektrického pole **E**, hodnoty parametrů v jednotlivých soustavách, konstanta jemné struktury a Bohrův magneton; Maxwellovy rovnice: zápis v kovariantním tvaru, speciální Lorentzovy transformace; Elektromagnetické pole interagující s bodovým nábojem

B Mandelstamovy proměnné 327

Obsah

Místo úvodu **vii**

6 Operátory pole **345**
6.1 Poruchový rozvoj S-matice 345
6.2 Volné pole 349
6.2.1 Translace 353
6.3 Částice s nenulovou hmotou 353
6.3.1 Vlastní Lorentzovy transformace 353
6.3.2 Mikrokauzalita 364
6.3.3 Prostorová inverze 385
6.3.4 Izochronní Lorentzovy transformace 388
6.3.5 Nábojové sdružení 397
6.3.6 Časová inverze 399
6.3.7 Kombinovaná inverze CP a TCP 401
6.3.8 Derivace pole 404
6.3.9 Normální uspořádání 407
6.3.10 Pole vystupující v modelech 408
6.3.11 TCP teorém 414
6.3.12 Spinové charakteristiky jednočásticových stavů . . . 421
6.4 Částice s nulovou hmotou 431
6.5 Maticové elementy tenzorových operátorů 439
6.5.1 Prostorová inverze 459
6.5.2 Časová inverze 462
6.5.3 Vnitřní symetrie 464
6.6 Úlohy 468

7 Procesy prvního řádu **479**
7.1 Rozpad mionu μ^- 480
7.1.1 Rozpad nepolarizovaného mionu 491

7.1.2 Rozpad polarizovaného mionu bez měření polarizace elektronu 491
7.1.3 Rozpad nepolarizovaného mionu bez měření polarizace elektronu 492
7.1.4 Spinová závislost rozpadu 497
7.2 Rozpad mionu μ^+ 499
7.3 Rozptyl $\bar{\nu}_e + e \to \bar{\nu}_\mu + \mu$ 501
7.4 Intermediální bosony 507
7.4.1 Rozpad intermediálního bosonu W^- 511
7.4.2 Rozpad intermediálního bosonu Z^0 518
7.4.3 Rozpad polarizovaných intermediálních bosonů . . . 522
7.5 Úlohy 537

8 Procesy vyšších řádů **539**
8.1 Wickův rozvoj 540
8.2 Interakce vektorového bosonu s leptony 548
8.2.1 Pružná srážka leptonů 558
8.3 Feynmanovy diagramy 565
8.4 Kvantová elektrodynamika - poprvé 585
8.4.1 Limita $M \longrightarrow 0$ 589
8.4.2 Møllerův rozptyl 596
8.4.3 Bhabhův rozptyl 597
8.4.4 Comptonův rozptyl 601
8.4.5 Anihilace elektron-pozitronového páru 610
8.5 Elektromagnetické interakce 615
8.5.1 Rozpad $\mu \to e + \gamma$ 616
8.5.2 Leptonové elektromagnetické procesy 620

Začátek svazku 2/b **647**

8.6 Procesy ve vnějším poli 647
8.6.1 Rozptyl elektronu vnějším elektromagnetickým polem 649
8.7 Srážky elektronů s hadrony 667
8.7.1 Binární elektron-hadronové procesy 681
8.7.2 Od pružných srážek k inkluzivním procesům 716
8.7.3 Kvark-partonový model 724
8.8 Produkce hadronů anihilací páru e^+ e^- 755
8.8.1 Produkce hadron-antihadronového páru 757
8.8.2 Totální účinný průřez produkce hadronů 764
8.9 Slabé interakce 771
8.9.1 Limita proud-proud 771

8.9.2 Modifikace elektromagnetických procesů slabými interakcemi 786
8.10 Interakce leptonů s hadrony 798
8.10.1 Semileptonové a leptonové rozpady hadronů 798
8.10.2 Srážky leptonů s hadrony 802
8.10.3 DIS a kvark-partonový model 811
8.11 Úlohy 826

Místo závěru **835**

C Reprezentace Lorentzovy grupy **839**
C.1 Vlastní Lorentzova grupa 839
C.1.1 Matice β 849
C.1.2 Matice S, C, K 853
C.2 Izochronní Lorentzova grupa 859
C.3 Úlohy 864

D Řešení K-G a Diracovy rovnice **867**
D.1 Klein-Gordonova rovnice 867
D.1.1 Úplný systém řešení 867
D.1.2 Singulární řešení 873
D.1.3 Greenovy funkce 878
D.2 Diracova rovnice 881
D.2.1 Singulární řešení Diracovy rovnice 882
D.2.2 Greenovy funkce Diracovy rovnice 883
D.3 Úlohy 883

E Grupa SU(3) **885**
E.1 Reprezentace grupy SU(3) 888
E.1.1 Youngova schémata 902
E.1.2 Váhové diagramy 905
E.2 Úlohy 910

Literatura **921**

Rejtřík **925**