

Obsah

1	Jednotky	1
2	Kinematika	3
2.1	Čtyřhybnosti a Mandelstamovy invarianty	3
2.2	Lorentzova transformace	4
2.3	Rozpady částic	5
2.4	Fázový objem, luminosita, účinný průřez	5
2.4.1	Fázový objem	6
2.4.2	Účinný průřez, luminosita	8
2.5	Rapidita, pseudorapidita	9
2.6	Pohyb nabitě částice v magnetickém poli	10
3	Interakce částic s hmotným prostředím	13
3.1	Nabitě částice	13
3.1.1	Ionizace	13
3.1.2	Radiační ztráty	14
3.1.3	Scintilace	15
3.1.4	Čerenkovské záření	17
3.1.5	Dolet částice	17
3.2	Interakce fotonů	18
4	Objevy základních částic	21
4.1	Objev neutronu	21
4.2	Elektronové neutrino	22
4.3	Objev pozitronu	22
4.4	Objev mionu	22
4.5	Mezony π (piony)	23
4.5.1	Objev nabitých pionů	25
4.5.2	Objev neutrálního pionu	26
4.6	Mezon η^0	27
4.7	Objev antiprotonu	29
5	Podivné částice	33
5.1	První pozorování K^+	34
5.2	Rozpoznání rozpadů částic Λ^0/K^0	34

6	Kvantová čísla a zákony zachování	39
6.1	Spin	39
6.1.1	Rozpad na dvě částice	40
6.1.2	Rozpad na tři částice	41
6.1.3	Princip polo-detailní rovnováhy	43
6.2	Parita	44
6.3	Podivnost	45
6.4	Izospin a hypernáboj	46
6.5	Nábojová parita	47
6.6	G-parita	49
6.7	Časová symetrie	49
6.8	Kombinované symetrie	50
7	Magnetický moment	53
7.1	Magnetický moment Λ^0	54
7.1.1	Experimentální uspořádání	56
8	Kvarkový model	59
8.1	Baryony	59
8.1.1	Oktet baryonů	60
8.1.2	Baryonové rezonance	64
8.2	Mezony	66
8.2.1	Pseudoskalární mezony	68
8.2.2	Vektorové mezony	69
8.3	Vlnové funkce hadronů	72
8.3.1	Barevná část vlnové funkce	72
8.3.2	Vlnová funkce baryonů	72
8.4	Silná interakce, kvarky a gluony	74
8.5	Zweigovo pravidlo	74
9	Objevy těžkých kvarků c, b	77
9.1	Objev čtvrtého kvarku	77
9.1.1	GIM mechanismus	77
9.1.2	Objev J/ψ	78
9.2	Objev třetí rodiny	80
9.2.1	Objev pátého kvarku	80
9.3	Poměr R	81
9.4	Rozšíření kvarkového modelu	81
10	Leptony	85
10.1	Elektronové (anti)neutrino	85
10.2	Mionové neutrino	86
10.3	Lepton τ	88
10.4	Neutrino τ	89
10.5	Leptonové číslo	90
10.6	Helicita neutrina	90
10.7	Univerzalita leptonů	91

10.8 Diracovská, nebo majoranovská neutrina?	93
11 Systémy neutrálních mezonů K, D, B	97
11.1 Neutrální kaony	97
11.1.1 Popis stavů kaonů	97
11.1.2 Oscilace neutrálních kaonů	100
11.1.3 Regenerace K-mezonů	101
11.2 CP narušení v systému neutrálních kaonů	102
11.2.1 Přímé narušení CP v rozpadech neutrálních kaonů	105
11.3 Popis CP narušení v rozpadech	107
11.4 Neutrální mezony D, B	108
11.4.1 Oscilace	108
11.4.2 CP narušení	110
11.5 Oscilace párů kvantově provázaných mezonů	112
11.5.1 Kvantově provázané neutrální kaony a B-mezony	112
12 Slabé interakce a intermediální bosony W, Z	119
12.1 Slabé neutrální proudy	121
12.2 Objev W a Z	122
12.2.1 Z-boson	123
12.2.2 W-bosony	124
12.2.3 Helicita a chiralita neutrin	126
13 Top-kvark a Higgsův boson	129
13.1 Top-kvark	129
13.2 Higgsův boson	131
13.2.1 Detekce Higgsova bosonu	133
14 Oscilace neutrin	137
14.1 Experimentální přehled	137
14.1.1 Další experimenty	138
14.2 Obecný popis oscilací	139
14.2.1 PMNS matice	141
14.3 Efektivní popis oscilací	141
14.4 Oscilace v hmotném prostředí	143
14.4.1 Prostředí s konstantní hustotou N_e	144
14.4.2 Prostředí s proměnnou hustotou $N_e(x)$ a deficit toku slunečních neutrin	145
Literatura	149
Rejstřík	155
A Řešení příkladů	159