

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	6
2.4.1	Fázový objem	6
2.4.2	Účinný průřez, luminosita	8
2.5	Rapidita, pseudorapidita	10
2.6	Pohyb nabité částice v magnetickém poli	11
3	Interakce částic s hmotným prostředím	19
3.1	Nabité částice	19
3.1.1	Ionizace	19
3.1.2	Radiační ztráty	21
3.1.3	Scintilace	22
3.1.4	Čerenkovské záření	23
3.1.5	Dolet částice	24
3.2	Interakce fotonů	24
4	Objevy základních částic	29
4.1	Objev neutronu	29
4.2	Elektronové neutrino	30
4.3	Objev pozitronu	30
4.4	Objev mionu	31
4.5	Mezony π (piony)	32
4.5.1	Objev nabitých pionů	33
4.5.2	Objev neutrálního pionu	35
4.6	Mezon η^0	38
4.7	Objev antiprotonu	38
5	Podivné částice	45
5.1	První pozorování K^+	46
5.2	Rozpoznání rozpadů částic Λ^0/K^0	47

6	Kvantová čísla a zákony zachování	51
6.1	Spin	51
6.1.1	Rozpad na dvě částice	52
6.1.2	Rozpad na tři částice	54
6.1.3	Princip polo-detailní rovnováhy	55
6.2	Parita	56
6.3	Podivnost	57
6.4	Izospin a hypernáboj	58
6.5	Nábojová parita	60
6.6	G-parita	61
6.7	Časová symetrie	62
6.8	Kombinované symetrie	63
7	Magnetický moment	69
7.1	Magnetický moment Λ^0	70
7.1.1	Experimentální uspořádání	73
8	Kvarkový model	77
8.1	Baryony	78
8.1.1	Oktet baryonů	78
8.1.2	Baryonové rezonance	82
8.2	Mezony	84
8.2.1	Pseudoskalární mezony	86
8.2.2	Vektorové mezony	87
8.3	Vlnové funkce hadronů	90
8.3.1	Barevná část vlnové funkce	90
8.3.2	Vlnová funkce baryonů	90
8.4	Silná interakce, kvarky a gluony	92
8.5	Zweigovo pravidlo	93
9	Objevy těžkých kvarků c, b	97
9.1	Objev čtvrtého kvarku	97
9.1.1	GIM mechanismus	97
9.1.2	Objev J/ψ	98
9.2	Objev třetí rodiny	100
9.2.1	Objev pátého kvarku	100
9.3	Poměr R	101
9.4	Rozšíření kvarkového modelu	102
10	Leptony	107
10.1	Elektronové (anti)neutrino	107
10.2	Mionové neutrino	109
10.3	Lepton τ	110
10.4	Neutrino τ	111
10.5	Leptonové číslo	112
10.6	Helicita neutrina	113
10.7	Univerzalita leptonů	115

10.8	Diracovská, nebo majoranovská neutrina?	116
11	Systémy neutrálních mezonů K, D, B	121
11.1	Neutrální kaony	121
11.1.1	Popis stavů kaonů	121
11.1.2	Oscilace neutrálních kaonů	124
11.1.3	Regenerace K-mezonů	126
11.2	CP narušení v systému neutrálních kaonů	127
11.2.1	Přímé narušení CP v rozpadech neutrálních kaonů	130
11.3	Popis CP narušení v rozpadech	132
11.4	Neutrální mezony D, B	133
11.4.1	Oscilace	134
11.4.2	CP narušení	136
	Rozpady do společného koncového stavu	136
	Semileptonové rozpady	137
11.5	Oscilace párů kvantově provázaných mezonů	138
11.5.1	Kvantově provázané neutrální kaony a B-mezony	138
12	Slabé interakce a intermediální bosony W, Z	147
12.1	Slabé neutrální proudy	149
12.2	Objev W a Z	150
12.2.1	Z-boson	151
	Předo-zadní asymetrie	152
12.2.2	W-bosony	153
12.2.3	Helicita a chiralita neutrin	155
13	Top-kvark a Higgsův boson	161
13.1	Top-kvark	161
13.2	Higgsův boson	163
13.2.1	Detekce Higgsova bosonu	164
14	Oscilace neutrin	169
14.1	Experimentální přehled	169
14.1.1	Další experimenty	170
14.2	Obecný popis oscilací	171
14.2.1	PMNS matice	173
14.3	Efektivní popis oscilací	174
14.4	Oscilace v hmotném prostředí	176
14.4.1	Prostředí s konstantní hustotou N_e	176
14.4.2	Prostředí s proměnnou hustotou $N_e(x)$ a deficit toku sluneč- ních neutrin	179