

---

# OBSAH

Předmluva	9
<b>1 Úvodní poznámky</b>	<b>11</b>
1.1 Jednotky ve fyzice elementárních částic	11
1.2 Základní kinematika	12
1.3 Základní klasifikace částic	12
1.4 Interakce částic	15
<b>2 Účinný průřez a rozpady částic</b>	<b>21</b>
2.1 Pravděpodobnost přechodu	22
2.2 Účinný průřez	24
2.3 Rozpady částic	25
2.4 Fázový prostor invariantních hmotností	28
Úlohy	29
<b>3 Prostorová inverze a vnitřní parita</b>	<b>32</b>
<b>4 Nábojové sdružení</b>	<b>37</b>
<b>5 Časová invariance</b>	<b>39</b>
<b>6 CPT invariance</b>	<b>42</b>
<b>7 Izotopický spin</b>	<b>43</b>
<b>8 Foton</b>	<b>47</b>
<b>9 Leptony</b>	<b>49</b>
9.1 Pozitron a pozitronium	49
9.2 Elektronové neutrino	52
9.2.1 Dvojnásobný rozpad $\beta$	53
9.2.2 Interakce neutrin a antineutrin	54
9.2.3 Nezachování parity v $\beta$ rozpadu	55

9.2.4	Měření helicity neutrin . . . . .	58
9.3	Miony . . . . .	60
9.4	Mionové neutrino . . . . .	61
9.5	Lepton $\tau$ . . . . .	64
9.6	Neutrino $\nu_\tau$ . . . . .	64
9.7	Magnetické momenty elektronu a mionu . . . . .	66
9.8	Měření hmotností neutrin . . . . .	68
	Úlohy . . . . .	71
<b>10</b>	<b>Mezony</b> . . . . .	<b>73</b>
10.1	Piony . . . . .	73
10.1.1	Nabité piony . . . . .	74
10.1.2	Nezachování parity v rozpadech $\pi \rightarrow \mu \rightarrow e$ . . . . .	78
10.1.3	Neutrální piony . . . . .	80
10.1.4	Parita $G$ . . . . .	84
10.2	Kaony . . . . .	86
10.2.1	Nabité mezony $K$ . . . . .	87
10.2.2	Neutrální mezony $K^0$ . . . . .	91
10.2.3	Podivnost . . . . .	92
10.3	Mezony $\eta$ a $\eta'$ . . . . .	93
	Úlohy . . . . .	97
<b>11</b>	<b>Baryony</b> . . . . .	<b>99</b>
11.1	Nukleony . . . . .	99
11.1.1	Antiprotony . . . . .	100
11.2	Hyperony . . . . .	102
11.2.1	Hyperon $\Lambda$ . . . . .	102
11.2.2	Hyperony $\Sigma, \Xi, \Omega$ . . . . .	110
	Úlohy . . . . .	115
<b>12</b>	<b>Rezonance</b> . . . . .	<b>117</b>
12.1	Baryonové rezonance . . . . .	117
12.1.1	Baryonové rezonance s podivností $S=0$ . . . . .	117
12.1.2	Spin a parita rezonance $\Delta(1232)$ . . . . .	120
12.2	Baryonové rezonance s podivností $S \neq 0$ . . . . .	124
12.3	Mezonové rezonance . . . . .	127
12.3.1	Mezonové rezonance o spinu a paritě $1^-$ . . . . .	128
12.3.2	Mezonové rezonance o spinu a paritě $2^+$ . . . . .	136
	Úlohy . . . . .	137
<b>13</b>	<b>Statický kvarkový model</b> . . . . .	<b>139</b>
13.1	Grupa symetrie $SU(2)$ . . . . .	139
13.2	$SU(3)$ symetrie . . . . .	142
13.2.1	Reprezentace $SU(3)$ . . . . .	144
13.2.2	Součin reprezentací . . . . .	147
13.3	Mezony v kvarkovém modelu . . . . .	149
13.4	Baryony v kvarkovém modelu . . . . .	151

13.4.1	Vlnové funkce částicových stavů	155
13.5	Hmotnostní relace	157
13.6	Prověřování kvarkového modelu	162
13.7	Půvabné a krásné hadrony	167
13.7.1	Mezony $\psi$	167
13.7.2	Vlastnosti mezonů $\psi$	169
13.7.3	Interpretace rozpadů $J/\psi$	173
13.7.4	Půvabné hadrony	175
13.7.5	Rozšíření kvarkového modelu	178
13.7.6	Krásné hadrony	178
13.8	Kvark $t$	181
	Úlohy	184
<b>14</b>	<b>Slabé interakce</b>	<b>186</b>
14.1	Jaderný rozpad $\beta$	187
14.2	Rozpad $\beta$ neutronu	188
14.3	Intermediální boson	193
14.4	Směšování kvarků	195
14.5	Neutrální proudy	197
14.6	Objev bosonů $W^\pm$ a $Z^0$	200
14.7	Narušení CP invariance	204
14.7.1	Oscilace neutrálních kaonů	204
14.7.2	Narušení CP v soustavě $K_S^0 - K_L^0$	207
14.7.3	Směšování $D^0 - \bar{D}^0$ a $B^0 - \bar{B}^0$	209
14.8	Sjednocení slabých a elektromagnetických interakcí	210
14.8.1	Experimentální ověření standardního modelu	212
14.8.2	Oscilace neutrin	219
	Úlohy	224
<b>15</b>	<b>Partonový model a struktura hadronů</b>	<b>226</b>
15.1	Pružný rozptyl elektronů na nukleonech	228
15.2	Nepružný rozptyl elektronů na protonech	231
15.3	Kvarková struktura nukleonů a gluony	236
15.4	Rozptyl neutrin na nukleonech	239
15.5	Silné interakce mezi partony	242
15.6	Fragmentace partonů	248
	Úlohy	254
	<b>Literatura</b>	<b>256</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>261</b>
	<b>A Historické milníky</b>	<b>262</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>262</b>
	<b>B Vlastnosti některých částic</b>	<b>264</b>

---

C	Relativistická kinematika	268
D	Vlnové rovnice	274
E	Kulové funkce a Clebsch-Gordanovy koeficienty	278
E.1	Kulové funkce . . . . .	278
E.2	Clebsch-Gordanovy koeficienty . . . . .	278
F	Fázová analýza	280
	Rejstřík	285