

Z	Izotop	$M(Z, A) - A$ [μ]	Zastoupení atomů v pří- rodní směsi	Typ rozpadu	Poločas rozpadu		$T_{\alpha}''(T_{\beta})_{max}$ [MeV]
						[s]	
84	^{210}Po	- 0,01713	-	α	138 d	$1,192 \times 10^7$	5,3
	^{222}Rn	- 0,01753	-	α	3,8 d	$3,28 \times 10^5$	5,49
	^{226}Ra	0,02536	-	α	1620 let	$5,11 \times 10^{10}$	4,777 4,589
90	^{232}Th	0,03821	100	α	$1,4 \times 10^{10}$ let	$4,42 \times 10^{17}$	4,00 3,98
	^{233}Th	0,04143	-	β^-	22 min	$1,32 \times 10^3$	1,23
92	^{234}U	0,04090	0,006	α	$2,5 \times 10^5$ let	$7,89 \times 10^{12}$	4,76 4,72
	^{235}U	0,04393	0,71	α	$7,1 \times 10^8$ let	$2,24 \times 10^{16}$	4,20 - - 4,58
94	^{236}U	0,04573	-	α	$2,4 \times 10^7$ let	$7,57 \times 10^{14}$	4,45 - - 4,50
	^{238}U	0,05076	99,28	α	$4,5 \times 10^9$ let	$1,42 \times 10^{17}$	4,13 a 4,8
	^{239}U	0,05432	-	β^-	23,5 min	$1,41 \times 10^3$	1,21
	^{238}Pu	0,04952	-	α	89,6 let	$2,83 \times 10^9$	5,50 5,45
	^{239}Pu	0,05216	-	α	$2,4 \times 10^4$ let	$7,57 \times 10^{11}$	5,15 - - 5,10

O b s a h

	str.
1,0 Úvod	3
1,1 Obecné rysy metodologie fyzikálních teorií mikrosvětla, kritéria pravdivosti	9
2,0 Základní principy kvantové mechaniky	13
2,1 Operace pozorování	18
2,2 Reprezentace fyzikálních veličin v kvantové teorii	22
2,3 Filtrování rychlosti a hmotnostní spektrometrie	28
2,4 Veličiny a určování jejich statistických charakteristik	32
2,5 Časový vývoj systému, zákony zachování a symetrie	34
2,6 Odraz částic na potenciální bariéře, průchod částic potenciální bariérou - tunelový jev	36
2,7 Potenciální jáma, vázané stavy a diskrétní spektrum energie	44
2,8 Veličiny popisující stav	52
2,9 Soustavy mnoha částic a Pauliho princip, elementární částice a interakce	56
2,9,1 Pauliho princip	56
2,9,2 Elementární částice a jejich interakce	58
2,9,3 Charakteristiky vázaných soustav	65
3,0 Srážkové procesy, zákony zachování, kinematika, účinné průřezy	70
3,1 Základní pojmy	70
3,2 Binární srážky	73
3,3 Zákony zachování	76
3,4 Soustavy souřadnic	79
3,5 Účinné průřezy	85
3,6 Hypotéza o atomovém jádru a coulombovský rozptyl	89

4.0	Základní vlastnosti atomových jader. Vymezení a základní pojmy	93
4.1	Poloměr atomového jádra	95
4.1.1	Elektromagnetický poloměr jádra	95
4.1.2	Dosah jaderných sil	99
4.2	Hmotnost atomového jádra	100
4.3	Vazební energie atomového jádra	102
4.4	Elektrický náboj, dipólový a kvadrupólový elektrický moment	108
4.5	Spin a magnetický dipólový moment	109
4.6	Izotopický spin a parita	110
4.7	Jaderné síly a energetické hladiny atomových jader	111
4.8	Modely atomových jader	114
4.8.1	Kapkový model jádra	115
4.8.2	Použití kapkového modelu	119
5.0	Jaderné reakce	124
5.1	Energetické poměry a kinematika jaderných reakcí	125
5.2	Typy jaderných reakcí a účinné průřezy	127
5.3	Modely jaderných reakcí	129
5.3.1	Přímé jaderné reakce	129
5.3.2	Reakce s vytvoření složeného jádra	129
5.4	Rozpad nestabilních jader	130
5.4.1	Zákon rozpadu nestabilních jader	130
5.4.2	Druhy radioaktivního rozpadu	133
5.5	Jaderné reakce vyvolané neutrony	142
5.5.1	Rezonanční charakter excitační funkce a energetické hladiny složeného jádra	143
5.5.2	Parametry rezonancí, Dopplerův jev	145
5.5.3	Důsledky Breit-Wignerovy formule	147
5.5.4	Charakteristické intervaly energií neutronů	147
5.5.5	Jaderná data	149
5.5.6	Zpomalování neutronů, zákon rozptylu a vliv chemické vazby	150
5.6.1	Mechanismus štěpení jádra, výška energetické bariéry a aktivační energie pro štěpení	154
5.6.2	Aktivace štěpení neutrony, účinné průřezy	159
5.7	Transformace vazební energie atomového jádra, jaderná energetika, možnosti a perspektivy	162
5.7.1	Štěpení jader a štěpná řetězová reakce	163
5.7.2	Syntéza jader	166
6.0	Interakce jaderného záření s látkou	172
6.1	Interakce částic s látkou	172
6.1.1	Těžké nabitě částice	173
6.1.2	Ztráty kinetické energie štěpných produktů	180
6.1.3	Interakce lehkých nabitých částic s látkou	181
6.2	Interakce nepřímo ionizujícího záření s látkou	185
6.2.1	Interakce záření γ s látkou	185
6.2.2	Zeslabení svazku záření v látkovém prostředí	188
6.3	Interakce neutronů s látkou a fotojaderné reakce	189
7.0	Metody detekce jaderného záření	189
7.1	Plynem plněné detektory	190
7.1.1	Ionizační komory	191
7.1.2	Proporcionální počítače	191
7.1.3	Geiger-Müllerovy počítače	192

7.2 Detektory založené na ionizaci a tvorbě nosičů elektrického proudu v pevné látce	192
7.2.1 Scintilační detektory	192
7.2.2 Polovodičové detektory	192
7.3 Dráhové komory	194
7.3.1 Jaderné fotoemulze	194
7.3.2 Mléčné komory	195
7.3.3 Dublinové komory	195
7.4 Detekce neutronů, vnitroreaktorová a vněreaktorová měření	196
7.4.1 Základní principy	196
7.4.2 Štěpné ionizační komory	198
7.4.3 Vněreaktorová měření	199
7.4.4 Systém vnitroreaktorových měření	199
8.0 Problematika stínění ionizujícího záření	202
8.1 Jaderný reaktor jako zdroj ionizujícího záření	204
8.2 Transport částic a výpočty stínění	205
8.3 Stínění neutronů a záření	209
Literatura	210
Dodatek A Příklady stavového popisu	211
Dodatek B Pohyb elektricky nabitých částic v elektrických a magnetických polích	213
Dodatek C Relativistický invariant, kompaktní zápisy Lozentzovy transformace a zákonů zachování	217
Tabulka vlastností izotopů	221
Obsah	223