

Obsah

1. Kinematika pružného rozptylu Rutherfordova formule	6
1.1. Srážkové procesy	6
1.1.1. Laboratorní a těžišťová soustava	8
1.1.2. Kinematika pružné srážky dvou částic $Q = 0$	9
1.1.3. Účinný průřez	11
1.2. Řešené příklady	12
1.3. Příklady na použití zákonů zachování energie a hybnosti	15
1.4. Příklady na účinný průřez a Rutherfordovu formuli	16
2. Základní charakteristiky atomových jader	19
2.1. Základní charakteristiky atomových jader	19
2.2. Řešené příklady	20
2.3. Příklady pro výpočet náboje, poloměru a vazbové energie	21
2.4. Spin, momenty jader a vlnové vlastnosti částic	23
3. Radioaktivita	26
3.1. Základní zákon radioaktivního rozpadu	26
3.2. Výroba uměle radioaktivních látek	27
3.3. Řešené příklady na radioaktivní rozpad	28
3.4. Příklady na zákony radioaktivního rozpadu	34
3.5. Příklady na rozpad alfa, rozpad beta a emisi záření gama	36
3.6. Příklady věnované statistice při registraci jaderného záření	38
4. Jaderné reakce	41
4.1. Klasifikace jaderných reakcí; energetické schéma jaderné reakce	41
4.2. Účinný průřez a výtěžek jaderné reakce	42
4.3. Úhlové a energetické rozdělení produktů jaderné reakce	46
4.4. Řešené příklady	47
4.5. Příklady na kinematiku jaderných reakcí	54
4.6. Příklady na určování energetických hladin atomových jader, na výpočet výtěžků a účinných průřezů	56
5. Interakce jaderného záření s látkou	60
5.1. Typy interakcí	60
5.2. Průchod nabitých částic látkou	61
5.2.1. Průchod těžkých nabitých částic látkou	61
5.2.1.1. Dosah nabitých částic v prostředí a jeho fluktuace	64
5.2.2. Průchod lehkých nabitých částic (e^- , e^+) látkou	66
5.2.2.1. Ztráty energie elektronů buzením brzdného záření	67
5.2.2.2. Mnohonásobný rozptyl	69
5.2.2.3. Dosah elektronů v látce	70
5.2.2.4. Absorpce záření beta	71
5.3. Průchod záření gama látkou	72
5.3.1. Fotoelektrický jev	73
5.3.2. Rozptyl záření gama. Comptonův rozptyl	74
5.3.3. Tvorba párů	77
5.3.4. Celkový součinitel zeslabení pro interakci záření gama s látkou	78
5.3.5. Proces anihilace elektron-pozitronových párů	79
5.4. Řešené příklady na interakci jaderného záření s látkou	79
5.4.1. Příklady na průchod těžkých nabitých částic látkou	84

5.4.2. Příklady na průchod lehkých nabitých částic látkou	86
5.4.3. Příklady na Comptonův rozptyl	87
5.4.4. Příklady na tvorbu párů	88
5.4.5. Příklady na průchod záření gama látkou	89
5.4.6. Příklady na Čerenkovovo záření	91
6. Elementární částice	93
6.1. Lorentzova transformace	93
6.2. Soustava relativistických částic	93
6.2.1. Energie a hybnost soustavy relativistických částic.	93
6.2.2. Soustava neinteragujících relativistických částic	94
6.2.3. Srážka dvou relativistických částic	95
6.3. Řešené příklady	97
6.4. Interakce relativistických částic. Rozpad částic. Vlastnosti částic.	99
7. Neutronová fyzika	103
7.1. Průchod neutronů látkou	104
7.2. Interakce neutronů s jádry, neutronová spektroskopie	106
7.3. Zpomalování a difúze neutronů	108
8. Pohyb nabitých částic v elektrických a magnetických polích	111
8.1. Analyzátoři. Spektrometry.	111
8.2. Urychlovače nabitých částic	113
9. Statistika v jaderné fyzice	117
9.1. Základní pojmy a vztahy z matematické statistiky	117
9.2. Příklady některých rozdělení často užívaných v jaderné fyzice.	127
10. Výsledky a návody k řešení příkladů	139
Přílohy	203
1. Periodická soustava prvků	203
2. Tabulka vybraných elementárních částic	204
3. Tabulka vlastností izotopů	205
4. Tabulka hustot některých kovů a látek	207
5. Součinitelé zeslabení a absorpce pro fotony záření gama	208
6. Graf "dosah-energie" pro částice α ve vzduchu	208
7. Graf "dosah-energie" pro částice α , protony, deuterony	209
8. Účinný průřez interakce fotonů záření gama v olovu	210
9. Tabulka radiačních délek	210
10. Neutronové účinné průřezy	211
11. Fyzikální a numerické konstanty	212
Literatura	214