

O B S A H

Z Á K L A D Y K V A N T O V É M E C H A N I K Y		
1.	Ú V O D	
1.1.	Klasická fyzika	6
1.2.	Počátky kvantové teorie, korpuskulární popis záření	6
1.3.	Bohrova teorie atomu	8
2.	F O R M Á L N Í S T A V B A K V A N T O V É M E C H A N I K Y	
2.1.	Operátory	8
2.2.	Rovnice pro vlastní hodnoty	8
3.	S C H R Ö D I N G E R O V A R O V N I C E	
3.1.	Časová Schrödingerova rovnice	10
3.2.	Fyzikální smysl vlnové funkce, hustota pravděpodobnosti	11
3.3.	Stacionární Schrödingerova rovnice	11
4.	V O L N Á Č Á S T I C E	
4.1.	Volná částice s určitou hodnotou energie	12
4.2.	Pohyb vlnového klubka	14
5.	L I N E Á R N Í H A R M O N I C K Ý O S C I L Á T O R	16
6.	P O T E N C I Á L O V Á J Á M A , P O T E N C I Á L O V Ý V A L	
6.1.	Pravouhlá potenciálová jáma	18
6.2.	Průchod částice potenciálovým valem	20
7.	R E L A C E N E U R Č I T O S T I , S T Ř E D N Í H O D N O T Y ..	21
8.	A T O M V O D Í K Ů	24
9.	S P I N E L E K T R O N U	
9.1.	Stern - Gerlachův pokus	27
9.2.	Operátor spinu. Spinová funkce	28
10.	P R I N C I P I D E N T I T Y M I K R O Č Á S T I C	29
11.	B O S E O V Y A F E R M I H O Č Á S T I C E	
	PAULIHO PRINCIP	29
12.	P E R I O D I C K Á S O U S T A V A	30
13.	V O D Í K O V Á M O L E K U L A	32
14.	Z Á K L A D N Í P Ř E D P O K L A D Y	
	K V A N T O V É M E C H A N I K Y	35

ZÁKLADY STATISTICKÉ FYZIKY

1.	Úvod	36
2.	Fázový prostor. Termodynamická pravděpodobnost. Rozdělovací funkce	36
3.	Maxwellova-Boltzmannova rozdělovací funkce	37
4.	Výpočet středních hodnot. Ekvipartiční teorém.....	42
5.	Kvantová statistika	46
6.	Statistika fotonového a elektronového plynu	48

ATOMOVÉ JÁDRO

1.	ÚVOD	53
2.	ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI ATOMOVÝCH JADER	53
	2.1. Nukleonové a protonové číslo	53
	2.2. Vazbová energie jádra	53
	2.3. Poloměr jádra	54
	2.4. Spin a magnetický moment jádra	54
	2.5. Elektrický kvadrupólový moment jádra	55
3.	MODELY ATOMOVÝCH JADER	56
	3.1. Kapkový model jádra	56
	3.2. Slupkový model jádra	57
	3.3. Zobecněný model jádra	59
4.	RADIOAKTIVITA JADER	59
	4.1. Zákon rozpadu	59
	4.2. Rozpad alfa	59
	4.3. Rozpad beta	61
	4.4. Vyzařování gama záření z jader	64
	4.5. Mössbauerův jev	67
5.	JADERNÁ ENERGIE	69
	5.1. Elementární teorie štěpení jader	69
	5.2. Štěpná řetězová reakce. Jaderný reaktor	70
	5.3. Termojaderná reakce	71
	5.4. Lawsonovo kritérium	71
	5.5. Termojaderný reaktor. Tokamak.	73
	5.6. Termonukleární reakce vyvolaná svazky laserových paprsků, relativistických elektronů a mionů	75
6:	ČÁSTICE A REZONANCE	76
	6.1. Elementární částice	76
	6.2. Antičástice a antijádra	76
	6.3. Kvazistabilní částice	79
	6.4. Kvarky	79
7:	SYMETRIE A ZÁKONY ZACHOVÁNÍ JADERNÝCH REAKCÍ	82
	7.1. Prostorová symetrie. Náboje	82
	7.2. Podivnost a půvab	82
	7.3. Izospin	84
	7.4. Parita. Nábojové sdružení. Spontánní narušení symetrie	85
8:	SILOVÉ PŮSOBENÍ MEZI ČÁSTICEMI	86
	8.1. Feynmanovy diagramy	88
	8.2. Gravitační interakce	88
	8.3. Elektromagnetické Interakce	89
	8.4. Slabé interakce	90
	8.5. Silné interakce	91
9.	DOSIMETRICKÉ JEDNOTKY JADERNÉHO ZÁŘENÍ	92

	ÚVOD DO FYZIKY PEVNÝCH LÁTEK	94
7.1.	Krystalický stav pevných látek	94
7.2.	Difrakce vlnění na krystalech	96
7.2.1.	Laueho rovnice	96
7.2.2.	Reciproká mřížka	98
7.2.3.	Braggův zákon	98
7.2.4.	Ewaldova konstrukce	101
7.3.	Experimentální metody k určení struktury krystalu	101
7.4.	Přehled hlavních typů krystalové vazby	102
7.4.1.	Van der Waalsovy krystaly	103
7.4.2.	Iontové krystaly	104
7.4.3.	Valenční krystaly	106
7.4.4.1.	Potenciální energie elektronového plynu	108
7.4.4.2.	Kinetická energie elektronového plynu	108
7.4.4.3.	Celková energie elektronového plynu	109
7.4.4.4.	Kovový vodík	110
7.4.4.5.	Kovový sodík	110
7.4.4.6.	Výpočet mřížkové konstanty krystalu sodíku	111
7.4.4.7.	Vazebná energie kovového sodíku	111
7.5.	Kmity krystalické mřížky	112
7.5.1.	Akustické kmity	112
7.5.2.	Optické kmity	114
7.5.3.	Fonony	115
7.6.	Molární tepelná kapacita (molekulové teplo)	117
7.6.1.	Debyeova teorie molekulového tepla	117
7.7.	Poruchy krystalové mřížky	119
7.7.1.	Schottkyho a Frenkelovy poruchy	119
7.7.2.	Dislokace	121
7.7.2.1.	Plastická deformace	121
7.7.2.2.	Hranová a šroubová dislokace v prosté krychlové mřížce	122
7.7.2.3.	Model dislokace podle Frenkela-Kontorové	124
7.7.2.4.	Rovnoměrný pohyb dislokace	126
7.7.2.5.	Energie dislokace a Peierlsův - Nabarrův model	127
7.7.2.6.	Frankův - Readův zdroj	128
7.7.2.7.	Některé experimentální metody při studiu dislokací	129
7.8.	Dielektrické vlastnosti látek	130
7.8.1.	Základní veličiny	130
7.8.2.	Vnitřní elektrické pole působící na částice	132
7.8.3.	Pole částic uvnitř kulové oblasti	133
7.8.4.	Dielektrická polarizace	134
7.8.4.1.	Elektronová polarizace	135
7.8.4.2.	Iontová polarizace	136
7.8.4.3.	Orientační polarizace	136
7.8.5.	Dielektrikum ve střídavém poli	137
7.8.6.	Neisotropní dielektrika	139

7.9.	Teorie volných elektronů v kovech ..	140
7.9.1.	Obsazení energetických stavů v kovu	141
7.9.2.	Elektronové měrné teplo	142
7.9.3.	Termoelektronová emise	143
7.9.4.	Kontaktní potenciál	144
7.10.	Pásová teorie	145
7.10.1.	Jednoelektronová aproximace	145
7.10.2.	Kronigova-Penneyova metoda	146
7.10.3.	Brillouinovy zóny	148
7.10.4.	Elektron v trojrozměrné mřížce	149
7.10.5.	Metoda těsné vazby	150
7.10.6.	Efektivní hmotnost elektronů	152
7.10.7.	Pojem kládových děr v téměř úplně obsazeném valenčním pásu	153
7.10.8.	Rozdíl mezi kovy, polovodiči a izolátory podle pásové teorie	155
7.11.	Izolantu a polovodiče	156
7.11.1.	Hustota elektronů n děr v izolantu a ve vlastním polovodiči	156
7.11.2.	Hustota elektronů a děr v příměsovém polovodiči	158
7.11.3.	Termoemise z polovodičů	159
7.12.	Pohyb elektronů v reálném krystalu	
7.12.1.	Relaxační děj	160
7.12.2.	Sommerfeldova teorie elektrické vodivosti	161
7.12.3.	Střední volná dráha a střední volná doba pohybu elektronů	163
7.12.4.	Rozptyl vodivostních elektronů (děr)	164
7.12.4.1.	Rozptyl na tepelných kmitoch mřížky	164
7.12.4.2.	Rozptyl na ionizovaných a neionizovaných příměsích	164
7.12.4.3.	Celkový rozptyl	165
7.13.	Usměrňovací vlastnosti styku polo- vodiče a kovu a p-n přechodu	165
7.13.1.	Usměrňovací vlastnosti styku polovodiče a kovu	165
7.13.2.	Usměrňovací vlastnosti přechodu p-n	167
7.13.2.1.	Ohmické a difusní proudy v polovodičích	167
7.13.2.2.	Rovnice kontinuity	168
7.13.2.3.	Přechod p-n	169
7.13.2.4.	Voltampérové charakteristiky ideálního p-n přechodu	171
7.14.	Magnetické vlastnosti látek	173
7.14.1.	Základní veličiny	173
7.14.2.	Vztah mezi magnetickým momentem a momentem hybnosti	175
7.14.3.	Diamagnetismus	176
7.14.4.	Larmorova precese	177
7.14.5.	Paramagnetismus	179
7.14.6.	Feromagnetismus	180
7.14.6.1.	Weissovo molekulární pole a spontánní magnetisace	180
7.14.6.2.	Curie-Weissův zákon	182
7.14.6.3.	Doménová struktura	183
7.14.6.4.	Kvantová teorie feromagnetismu	186
	Seznam literatury	188