

Obsah

Úvod	1
1 Prostorové uspořádání krystalu	4
1.1 Historický vývoj pohledu na pevné látky	4
1.2 Pevné látky z pohledu kvantové mechaniky	6
1.3 Krystalografie	7
1.4 Sedm krystalografických soustav	8
1.5 Operace symetrie	8
1.6 Indexy krystalových rovin	9
1.7 Jednoduché krystalové struktury	10
1.8 Příklady	20
2 Difrakce na krystalu, reciproká mřížka	23
2.1 Krystalografie pomocí různých svazků	23
2.2 Fourierova analýza	24
2.3 Zákony rozptylu, difrakční podmínky	25
2.4 Experimentální difrakční metody	26
2.5 Fourierova analýza báze a strukturní faktory	28
2.6 Příklady	34
3 Krystalová vazba	38
3.1 Přehled krystalových vazeb	38
3.2 Krystaly inertních plynů	39
3.3 Iontové krystaly solí	41
3.4 Kovalentní krystaly	44
3.5 Kovové krystaly	44
3.6 Krystaly s vodíkovou vazbou	44
3.7 Příklady	46
4 Fonony I - kmity mřížky	48
4.1 Popis dynamiky mřížky v harmonické aproximaci	48
4.2 Kmity mřížky stejných atomů	50
4.3 Dvouatomární řetězce	52

4.4	Experimentální určování silových konstant kovů	53
4.5	Kvantování kmitů mřížky	53
4.6	Kvazihybnost fononů, nepružný rozptyl neutronů	53
4.7	Příklady	58
5	Fonony II - tepelné vlastnosti mřížky	61
5.1	Popis tepelných kapacit	61
5.2	Hustota módů	62
5.3	Einsteinův model	65
5.4	Debyeův model	65
5.5	Anharmonické efekty	66
5.6	Příklady	70
6	Kovy - Fermiho plyn volných elektronů	73
6.1	Úvod	73
6.2	Drudeho model	74
6.3	Nekonečná potenciálová jáma	74
6.4	Fermiho-Diracovo rozdělení	75
6.5	3D elektronový plyn	76
6.6	Měrné teplo elektronového plynu	78
6.7	Tepelná vodivost kovů	80
6.8	Elektrická vodivost a Ohmův zákon	80
6.9	Pohyb v magnetickém poli	81
6.10	Wiedemannův-Franzův zákon	83
6.11	Příklady	84
7	Energetické pásy	88
7.1	Periodický potenciál	89
7.2	Blochův teorém	89
7.3	Ústřední rovnice	90
7.4	Kvazihybnost	91
7.5	Vlastnosti Blochových funkcí	92
7.6	Řešení ústřední rovnice v 1D	92
7.7	Přiblížení 3D prázdné mřížky	93
7.8	Řešení modelových úloh	94
7.9	Poznámky k pásové struktuře	97
7.10	Metoda těsné vazby	98
7.11	Příklady	102
8	Polovodiče	105
8.1	Charakteristické vlastnosti polovodičů	105
8.2	Pásová struktura polovodičů	106

8.3	Pohybové rovnice elektronu v energetickém pásu	107
8.4	Kvazičástice elektron a díra	109
8.5	Koncentrace vlastních nositelů	112
8.6	Příměsová vodivost nevlastních polovodičů	114
8.7	Termoelektrické jevy v polovodičích	116
8.8	Příklady	119
9	Fermiho plochy v kovech	122
9.1	Zavedení pásových schémat	122
9.2	Sestrojení Fermiho plochy	123
9.3	Výpočet pásové struktury	126
9.4	Experimentální metody zkoumání Fermiho ploch	130
9.5	Příklady	136
10	Kvazičástice	138
10.1	Zavedení formalismu kvazičástic	138
10.2	Interakce pevné látky s optickým polem	139
10.3	Reflexe na volných nosičích	140
10.4	Reflexe na krystalové mřížce	142
10.5	Příspěvek vázaných a valenčních elektronů k permitivitě	144
10.6	Optické experimentální metody	147
10.7	Příklady	150
11	Povrchy a rozhraní	152
11.1	Úvod	152
11.2	P-N přechod	153
11.3	Heterostruktury	158
11.4	Supermřížky	159
11.5	Nové součástky	162
11.6	Příklady	163
A	Napětí	165
A.1	Elastické napětí	165
B	Statistická rozdělení	167
B.1	Tři statistická rozdělení	167
	Literatura	169
	Seznam použitých symbolů	170