

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
1. ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNÍ MODELY VODIVOSTNÍCH ELEKTRONŮ (M. Saxlová)	11
1.1. Úvod	11
1.2. Nezávislé volné elektrony	13
1.2.1. Sommerfeldův model	13
1.2.2. Přímé interakce volných elektronů	17
1.2.3. Důsledky Pauliova principu	20
1.2.4. Fermiova energie, Fermiova plocha	23
1.2.5. Měrné teplo nezávislých volných elektronů	31
1.3. Odezva nezávislých elektronů na poruchu homogenity potenciálu	34
1.3.1. Stínění elektrostatického náboje: Thomasovo–Fermiovo přiblížení	34
1.3.2. Zobecněná permitivita: Lindhardova formule	40
1.3.3. Charakteristiky odezvy	46
Vliv teplotní závislosti rozdělovací funkce	46
Statické stínění	46
Jednoelektronové excitace	49
Kmity plazmatu	51
1.4. Elektrostatické interakce elektronů	53
1.4.1. Jednoelektronová aproximace	53
Hartreeovo přiblížení	53
Hartreeovo–Fockovo přiblížení	54
Hustota výměnného náboje	56
Výměnná díra	57
Slaterův výměnný potenciál	58
Koopmansův teorém	58
Matematické obtíže spjaté s jednoelektronovou aproximací	60
1.4.2. Výměnné interakce volných elektronů	61
Disperzní relace	61
Středovaná hustota výměnného náboje	64
Odstíněný výměnný potenciál	65
Krátkodosahová a dalekodosahová část operátoru elektrostatických interakcí elektronů	66
1.4.3. Pohybové rovnice interagujících elektronů	68
1.4.4. Aproximace náhodných fází	69
1.4.5. Energetické spektrum interagujících elektronů	73
1.5. Vliv periodického potenciálu iontů	76
1.5.1. Ideální krystal	76
1.5.2. Symetrie Hamiltonova operátoru	80
1.5.3. Blochovy funkce	81
1.5.4. Vlastnosti disperzní závislosti $E_n(\mathbf{k})$	83

	Symetrie ekvienenergetických ploch	83
	Obecné vlastnosti funkce $E_n(\mathbf{k})$	88
1.5.5.	Střední rychlost a kvazihybnost	90
1.5.6.	Semiklasické řešení vlivu poruchových polí	93
1.5.7.	Shrnující poznámky k pásové teorii	97
1.6.	K problematice reálných kovů	99
1.6.1.	Elementární excitace	99
1.6.2.	Interakce kvazičástic	100
1.6.3.	Vliv poruch krystalové mříže	101
1.6.4.	Fermiovy plochy	105
1.6.5.	Jednoduché kovy	105
1.6.6.	Ostatní kovy	112
1.6.7.	Závěrečné poznámky	115
	DODATKY	117
A.	Soubor elektronů v tepelné rovnováze	117
A1.	Fermiova–Diracova rozdělovací funkce	117
A2.	Statistický operátor	119
A3.	Elektronová hustota	122
B1.	Fourierovy transformace potenciálu bodového náboje	124
B2.	Statická permitivita	125
B3.	Friedelovy oscilace	126
B4.	Výměnná energie volných elektronů	127
B5.	Hustota výměnného náboje volných elektronů	128
B6.	Pohybová rovnice kmitů elektronového plazmatu	128
	Literatura k 1. kapitole	130
2.	MAGNETICKÉ VLASTNOSTI KOVŮ (J. Šternberk)	132
2.1.	Nosiče magnetického momentu	132
2.1.1.	Moment hybnosti a magnetický moment atomu	132
2.1.2.	Přechodové (tranzitivní) prvky	135
2.1.3.	Experimentální stanovení orbitálního a spinového příspěvku k magnetickému momentu. Zamrznání orbitálního momentu	136
2.2.	Odezva nosičů magnetického momentu na vnější magnetické pole	140
2.2.1.	Diamagnetismus Langevinův	140
2.2.2.	Paramagnetismus Brillouinův a van Vleckův	142
2.2.3.	Paramagnetismus a diamagnetismus delokalizovaných elektronů	148
2.3.	Interakce nosičů magnetického momentu a spontánní magnetické uspořádání	150
2.3.1.	Výměnná interakce mezi delokalizovanými elektrony	150
2.3.2.	Výměnná interakce mezi lokalizovanými nosiči magnetického momentu	152
2.3.3.	Weissovo molekulární pole	155
2.3.4.	Nepřímá interakce lokalizovaných nosičů magnetického momentu	158
2.4.	Doménová struktura feromagnetik	162
2.4.1.	Vznik doménové struktury. Energie neparalelního uspořádání spinových magnetických momentů	162
2.4.2.	Magnetická krystalová anizotropie. Magnetoelastická anizotropie	163
2.4.3.	Šířka a energie doménové stěny	166
2.4.4.	Příklad výpočtu doménové struktury	167
2.5.	Magnetizační procesy	170

2.5.1.	Druhy magnetizačních procesů	170
	Procesy posuvů stěn při obecné závislosti $\gamma = \gamma(x)$	170
	Modely určující závislost $\gamma = \gamma(x)$	171
2.5.2.	Počáteční susceptibilita	173
	Procesy rotace vektoru magnetizace	173
	Procesy posuvů stěn	174
2.5.3	Koercitivní síla	175
	Procesy rotace vektoru magnetizace	175
	Procesy posuvů stěn	175
	Literatura ke 2. kapitole	177
3.	TRANSPORTNÍ JEVY V KOVECH (R. Kužel)	178
3.1.	Úvod	178
3.2.	Základy fenomenologické teorie	179
3.2.1.	Toky a termodynamické síly	179
3.2.2.	Symetrie transportních a kinetických koeficientů	185
	Sdružené síly a toky	187
3.2.3.	Souvislost mezi experimentálními a Onsagerovými transportními koeficienty	188
3.2.4.	Toky v elektronovém a fononovém podsystemu	191
3.3.	Základy kinetické teorie	194
3.3.1.	Boltzmannova transportní rovnice pro elektrony	195
3.3.2.	Fononový systém. Boltzmannova transportní rovnice	204
3.3.3.	Řešení Boltzmannovy transportní rovnice v aproximaci relaxační doby	208
	Elektronový podsystem	208
	Fononový podsystem	212
3.3.4.	Hustota elektrického proudu a hustota toku energie	212
	Elektronový podsystem	212
	Fononový podsystem	217
3.3.5.	Transportní a kinetické koeficienty	217
	Kulově symetrické ekvienetické plochy, izotropní efektivní hmotnost	217
	Obecné plochy konstantní energie, anizotropní efektivní hmotnost	219
3.3.6	Produkce entropie a variační metoda řešení Boltzmannovy transportní rovnice	220
3.4.	Mechanismus rozptylu	224
3.4.1.	Rozptyl na akustických kmitech mříže	224
3.4.2.	Rozptyl na bodových poruchách	226
3.4.3.	Rozptyl na dislokacích a dvourozměrných poruchách	228
3.4.4.	Relaxační doba	229
3.5.	Elektrická vodivost a další transportní jevy	232
3.5.1.	Elektrická vodivost	232
	Elektrický odpor ovlivněný mřížovým rozptylem	236
	Elektrický odpor ovlivněný rozptylem na bodových poruchách	242
	Elektrický odpor slitin	246
3.5.2.	Tepelná vodivost	247
3.5.3.	Termoelektrické jevy	250
	Seebeckův jev	250
	Peltierův jev	251
	Thomsonův jev	251
3.5.4.	Galvanomagnetické jevy	256
	Hallův jev	258
	Etingshausenův jev	262

	Magnetooporový jev	262
	Šubnikovův a de Haasův jev	265
3.5.5.	Termomagnetické jevy	267
	Příčný Nernstův–Ettingshausenův jev	267
	Příčný Righiův–Leducův jev	267
3.6.	Elektrické vlastnosti feromagnetických kovů	268
DODATKY		
C1.	Onsagerovy vztahy symetrie	271
C2.	Řešení rovnice $\chi = \mathbf{a} + \mathbf{b} \times \chi$	272
C3.	Variační teorém	272
	Literatura ke 3. kapitole	273
REJSTRÍK		