

Obsah

0.1	Předmluva	7
0.2	Úvod	11
1	Elektron v periodickém poli krystalu	15
1.1	Schrödingerova rovnice pro systém elektronů a jader	15
1.2	Adiabatická aproximace	16
1.3	Hartreeho a Hartreeho-Fockova metoda středního pole	18
1.4	Elektron v periodickém poli krystalové mřížky	23
1.4.1	Přímá a reciproká krystalová mřížka	23
1.4.2	Blochův teorém	26
1.4.3	Bornovy-Kármánovy okrajové podmínky	28
1.4.4	Slaterova rovnice	29
1.4.5	Metoda těsné vazby	32
1.4.6	Elektron v porušeném periodickém poli. Aproximace efektivní hmotnosti	35
1.4.7	Fermiho energie a Fermiho plocha v kovech	39
1.4.8	Rovnovážná koncentrace elektronů a děr v polovodičích. Poloha Fermiho hladiny	42
2	Dynamika krystalové mříže	45
2.1	Úvod	45
2.2	Lineární jednoatomová mříž	46
2.3	Dynamika lineární mříže se dvěma atomy v elementární buňce	48
2.4	Kvantování mřížových kmitů-fonony	50
2.5	Teorie tepelných kapacit	54
2.5.1	Klasická teorie	54
2.5.2	Einsteinova teorie	54
2.5.3	Debyeova teorie	56
2.6	Mössbauerův jev	58

3	Elektron-fononová interakce	61
3.1	Interakce elektronů s akustickými kmity	61
3.2	Interakce elektronů s fonony v polárních krystalech	63
4	Optické vlastnosti pevných látek	66
4.1	Fenomenologická teorie optických konstant	66
4.2	Semiklasická teorie optických vlastností	69
4.2.1	Dipólová aproximace	72
4.2.2	Odezva elektronů na vnější pole v dipólové aproximaci	72
4.2.3	Koeficient absorpce	73
4.2.4	Nepřímá absorpce	74
4.3	Excitony: kvazičástice optické excitace	74
4.3.1	Excitony s velkým poloměrem	75
4.3.2	Excitony s malým poloměrem	78
4.3.3	Absorpční spektra excitonů	80
5	Magnetické vlastnosti pevných látek	82
5.1	Úvod	82
5.2	Paramagnetismus degenerovaného elektronového plynu (Pauliho paramagnetismus)	83
5.3	Feromagnetismus	84
5.4	Elektron v magnetickém poli a v periodickém poli krystalu. Diamagnetismus	87
5.4.1	Diamagnetická susceptibilita	91
6	Transportní vlastnosti pevných látek	93
6.1	Boltzmannova kinetická rovnice	93
6.2	Kubova-Greenwoodova formule	96
6.3	Kubova teorie lineární odezvy	96
6.4	Hallův jev	99
6.4.1	Kvantovaný Hallův jev	99
7	Supravodivost	101
7.1	Úvod	101
7.2	Cooperův jev	103
8	Dodatky	108
8.1	Exaktní řešení pro elektron v jednoduchém periodickém potenciálu	108

8.2	Druhé kvantování ve fyzice pevných látek	110
8.2.1	Fermiony	110
8.2.2	Bozony	112
8.2.3	Reprezentace druhého kvantování pro excitony	113
8.3	Matice hustoty	114
8.4	Některé užitečné relace	115
8.5	Důležité veličiny a vztahy v soustavě cgs	115