

Indice

Prefazione del traduttore, 9

Prefazione dell'autore alla terza edizione e nota al lettore, 10

Notazioni, 12

1. Strutture cristalline, 17

Raggruppamenti periodici di atomi, 20 Modelli fondamentali di reticoli, 28 Posizione e orientamento dei piani cristallini, 38 Posizione nella cella unitaria, 40 Strutture cristalline semplici, 41 Problemi, 50 Bibliografia, 51

2. Diffrazione dei cristalli e reticolo reciproco, 52

Metodi sperimentali per la diffrazione, 57 Calcolo di Laue per l'ampiezza dell'onda diffusa, 64 Reticolo reciproco, 73 Fattore di struttura geometrica, 81 Fattore atomico di scattering o fattore di forma, 86 Riassunto, 92 Problemi, 93 Bibliografia, 97

3. Legame dei cristalli, 99

Cristalli di gas inerti, 100 Cristalli ionici, 110 Energia elettrostatica o di Madelung, 112 Cristalli covalenti, 120 Cristalli metallici, 122 Cristalli con legame-idrogeno, 124 Raggi atomici, 125 Problemi, 128 Bibliografia, 129

4. Costanti elastiche e onde elastiche, 130

Analisi delle deformazioni elastiche, 130 Costanti elastiche e moduli di elasticità, 135 Onde elastiche nei cristalli cubici, 139 Determinazione sperimentale delle costanti elastiche, 145 Problemi, 148 Bibliografia, 150

5. Fononi e vibrazioni reticolari, 151

Quantizzazione delle vibrazioni reticolari, 151 Momento dei fononi, 153 Scattering anelastico dei fononi da parte dei fononi di grande lunghezza d'onda, 154 Scattering anelastico dei raggi X da parte di fononi, 156 Scattering anelastico dei neutroni da parte dei fononi, 156 Vibrazioni di reticoli monoatomici, 158 Reticolo con due atomi per cella primitiva, 166 Proprietà ottiche nell'infrarosso, 170 Fononi localizzati, 175 Problemi, 179 Bibliografia, 181

6. Proprietà termiche degli isolanti, 182

Capacità termica del reticolo, 182 Interazioni anarmoniche nei cristalli, 197 Conduttività termica, 202 Problemi, 213 Bibliografia, 213

7. Gas di elettroni liberi o di Fermi I, 214
 Livelli di energia e densità di stati a una dimensione, 216 Effetto della temperatura sulla funzione distribuzione di Fermi-Dirac, 220 Gas di elettroni liberi in tre dimensioni, 222 Capacità termica del gas di elettroni, 226 Conduttività elettrica e legge di Ohm, 231 Conduttività termica dei metalli, 238 Problemi, 240 Bibliografia, 241
8. Gas di elettroni liberi o di Fermi II, 242
 Conduttività elettrica ad alte frequenze, 242 Plasmoni, 247 Moto in campi magnetici, 255 Energia di coesione e distanze interatomiche di un metallo ideale, 259 Emissione termoionica, 261 Problemi, 264 Bibliografia, 265
9. Bande di energia, 266
 Modello a elettroni quasi liberi, 268 Equazione d'onda per un elettrone in un potenziale periodico, 271 Soluzione approssimata vicino al bordo-zona, 276 Numero di stati in una banda, 280 Costruzione delle superfici di Fermi, 282 Elettroni, lacune e orbite aperte, 285 Massa efficace degli elettroni nei cristalli, 291 Funzioni d'onda per vettore d'onda nullo, 294 Onde piane ortogonalizzate, 296 Metodi sperimentali per lo studio della superficie di Fermi, 298 Problemi, 310 Bibliografia, 311
10. Cristalli semiconduttori, 312
 Conducibilità intrinseca, 312 Gap proibito, 313 Legge dell'azione di massa, 316 Concentrazione dei portatori intrinseci, 318 Conducibilità da impurezze, 321 Livelli di impurezze, 322 Ionizzazione termica delle impurezze, 326 Bande di energia in silicio e germanio, 329 Vita media dei portatori e ricombinazione, 336 Proprietà raddrizzatrici della giunzione *p-n*, 338 Polaroni, 344 Problemi, 345 Bibliografia, 346
11. Superconduttività, 347
 Rassegna sperimentale, 348 Rassegna teorica, 362 Problemi, 384 Bibliografia, 386
12. Proprietà dielettriche, 387
 Campo elettrico locale presso un atomo, 388 Costante dielettrica e polarizzabilità, 395 Rilassamento dielettrico e assorbimento, 404 Relazione di Lyddane-Sachs-Teller, 407 Problemi, 410 Bibliografia, 413
13. Cristalli ferroelettrici, 414
 Classificazione dei cristalli ferroelettrici, 414 La catastrofe della polarizzazione, 418 Fononi ottici di bassa frequenza, 426 Problemi, 435 Bibliografia, 436
14. Diamagnetismo e paramagnetismo, 437
 Equazione del diamagnetismo di Langevin, 438 Paramagnetismo, 441 Equazione del paramagnetismo di Langevin e legge di Curie, 442 Abbassamento della temperatura per smagnetizzazione adiabatica di un sale paramagnetico, 450 Suscettività paramagnetica degli elettroni di conduzione, 456 Problemi, 459 Bibliografia, 461
15. Ferromagnetismo e antiferromagnetismo, 462
 Ordine ferromagnetico, 462 Ordine ferrimagnetico, 480 Ordine antiferromagnetico, 489 Domini ferromagnetici, 497 Problemi, 506 Bibliografia, 508

16. Risonanza magnetica, 509

Risonanza magnetica nucleare, 509 Larghezza e forma di riga, 523 Risonanza di quadrupolo nucleare, 530 Risonanza ferromagnetica, 532 Risonanza antiferromagnetica, 535 Risonanza paramagnetica elettronica, 538 Problemi, 543 Bibliografia, 545

17. Fenomeni ottici negli isolanti, 547

Colore dei cristalli, 547 Eccitoni, 548 Fotoconduttività, 557 Luminescenza, 563
Ricerche recenti, 566 Problemi, 567 Bibliografia, 567

18. Difetti puntiformi nei solidi, 568

Vacanze reticolari, 568 Diffusione, 575 Centri di colore, 579 Leghe, 584 Trasformazione ordine-disordine, 590 Problemi, 595 Bibliografia, 596

19. Dislocazioni, 597

Sforzo di scorrimento in monocristalli, 597 Dislocazioni, 601 Durezza delle leghe, 615 Dislocazione e crescita dei cristalli, 618 Problemi, 622 Bibliografia, 622

Appendice, 623

A. Propagazione di onde elettromagnetiche in un cristallo, 623 B. Espressione quantistica per la polarizzabilità, 628 C. Distribuzione di Fermi-Dirac, 628 D. Approssimazione del legame forte per gli elettroni nei metalli, 630 E. Teoria BCS del gap d'energia per i superconduttori, 633 F. Teoria quantistica del diamagnetismo di sistemi mononucleari, 638 G. Paramagnetismo di Van Vleck indipendente dalla temperatura, 639 H. Soppressione del momento angolare orbitale da parte dei campi elettrici cristallini, 640

Bibliografia generale, 643

Indice dei nomi, 645

Indice degli argomenti, 653