

# Indice

## INDUZIONE E OSCILLAZIONI ELETTRICHE

**33**

### Induzione e induttanza

- 33.1** La legge di Faraday e la legge di Lenz 1
- 33.2** Induzione e trasferimenti di energia 7
- 33.3** Campi elettrici indotti 9
- 33.4** Induttori e induttanze 12
- 33.5** Autoinduzione 13
- 33.6** Circuiti *RL* 14
- 33.7** Energia immagazzinata in un campo magnetico 17
- 33.8** Densità di energia in un campo magnetico 19
- 33.9** Mutua induttanza 20
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 22
- QUESITI** 22
- PROBLEMI** 23
- TEST** 31

**34**

### Oscillazioni elettromagnetiche e correnti alternate

- 34.1** Oscillazioni *LC* 34
- 34.2** Oscillazioni smorzate in un circuito *RLC* 39
- 34.3** Oscillazioni forzate in tre circuiti semplici 41
- 34.4** Circuito *RLC* in serie 47
- 34.5** Potenza nei circuiti a corrente alternata 51
- 34.6** Il trasformatore 53
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 57
- QUESITI** 58
- PROBLEMI** 59
- TEST** 63

**35**

### Proprietà magnetiche della materia. Equazioni di Maxwell

- 35.1** Legge di Gauss per i campi magnetici 65
- 35.2** Campi magnetici indotti 66
- 35.3** Corrente di spostamento 68
- 35.4** Magneti 71
- 35.5** Magnetismo ed elettroni 72
- 35.6** Diamagnetismo 76
- 35.7** Paramagnetismo 77
- 35.8** Ferromagnetismo 79
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 81
- QUESITI** 82
- PROBLEMI** 83
- TEST** 87

**36**

### Onde elettromagnetiche

- 36.1** Lo spettro elettromagnetico 89
- 36.2** Propagazione delle onde elettromagnetiche 90
- 36.3** Trasporto di energia e vettore di Poynting 95
- 36.4** Pressione di radiazione 97
- 36.5** Polarizzazione 98
- 36.6** Polarizzazione per riflessione 102
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 103
- QUESITI** 103
- PROBLEMI** 104
- TEST** 108

## RELATIVITÀ

**37**

### Relatività

- 37.1** Simultaneità e dilatazione del tempo 110
- 37.2** Relatività delle lunghezze 118
- 37.3** Trasformazioni di Lorentz 120
- 37.4** Relatività delle velocità 123
- 37.5** Effetto Doppler per la luce 124
- 37.6** Quantità di moto ed energia 126
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 130
- QUESITI** 131
- PROBLEMI** 132
- TEST** 137

## FOTONI E ONDE DI MATERIA

**38**

### Fotoni e onde di materia

- 38.1** I fotoni, quanti di luce 139
- 38.2** Effetto fotoelettrico 140
- 38.3** Fotoni, quantità di moto, effetto Compton, interferenza luminosa 142
- 38.4** Nascita della fisica quantistica 147
- 38.5** Elettroni e onde di materia 148
- 38.6** Equazione di Schrödinger 150
- 38.7** Principio di indeterminazione di Heisenberg 152
- 38.8** Riflessione su un gradino di potenziale 154
- 38.9** Effetto tunnel attraverso una barriera di potenziale 155
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 158
- QUESITI** 159
- PROBLEMI** 159
- TEST** 164

**39**

### Ancora onde di materia

- 39.1** Energia di un elettrone intrappolato 166
- 39.2** Funzioni d'onda di un elettrone intrappolato 170
- 39.3** L'elettrone in una buca finita 173
- 39.4** Trappole elettroniche bidimensionali e tridimensionali 174
- 39.5** L'atomo di idrogeno 177
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 186
- QUESITI** 187
- PROBLEMI** 187
- TEST** 191

## ATOMI E SOLIDI

**40**

### Atomi

- 40.1** Proprietà degli atomi 193
- 40.2** Esperimento di Stern-Gerlach 197
- 40.3** Risonanza magnetica 200
- 40.4** Principio di esclusione e trappole multielettroniche 200
- 40.5** Costruzione della tavola periodica 204
- 40.6** Raggi X e ordinamento degli elementi 205
- 40.7** Laser 208
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 212
- QUESITI** 213
- PROBLEMI** 213
- TEST** 218

**41**

### Conduzione elettrica nei solidi

- 41.1** Proprietà elettriche dei metalli 219
- 41.2** Semiconduttori e drogaggio 226
- 41.3** Giunzione *p-n* e transistor 229
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 235
- QUESITI** 236
- PROBLEMI** 236
- TEST** 239

## NUCLEO E PARTICELLE

**42**

### Fisica nucleare

- 42.1** Alla scoperta del nucleo 241
- 42.2** Alcune proprietà del nucleo 243
- 42.3** Decadimento radioattivo 248
- 42.4** Decadimento alfa 251
- 42.5** Decadimento beta 252
- 42.6** Metodi di datazione radioattiva 255
- 42.7** Misura delle dosi di radiazioni ionizzanti 256
- 42.8** Modelli nucleari 257
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 259
- QUESITI** 260
- PROBLEMI** 261
- TEST** 267

## 43

### Energia dal nucleo

- 43.1** Fissione nucleare 269
- 43.2** Il reattore nucleare 274
- 43.3** Fusione termonucleare: il processo fondamentale 277
- 43.4** Fusione termonucleare nel Sole e nelle altre stelle 278
- 43.5** Fusione termonucleare controllata 280
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 282
- QUESITI** 283
- PROBLEMI** 283
- TEST** 287

## 44

### Quark, leptoni e il *Big Bang*

- 44.1** Proprietà generali delle particelle elementari 289
- 44.2** Leptoni, adroni e stranezza 295
- 44.3** Quark e particelle mediatici 300
- 44.4** Cosmologia 305
- RIEPILOGO & SOMMARIO** 311
- QUESITI** 311
- PROBLEMI** 312
- TEST** 315

## VERSO L'ESAME

- Equazioni di Maxwell** 316
- Relatività** 318
- Meccanica quantistica** 320

## APPENDICI

- A** Sistema internazionale di unità di misura (SI) 322
- B** Alcune costanti fondamentali della fisica 324
- C** Alcuni dati astronomici 325
- D** Fattori di conversione 326
- E** Formule matematiche 330
- F** Proprietà degli elementi 333
- G** Tavola periodica degli elementi 336

## RISPOSTE ALLE VERIFICHE, AI QUESITI E AI PROBLEMI

337

## INDICE ANALITICO

342