

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	3
Περιεχόμενα	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΦΩΣ

1.1. Εισαγωγή	19
1.2. Ομογενές μαγνητικό πεδίο	20
1.3. Δύναμη σε ρευματοφόρο Αγωγό	23
1.4. Ρευματοφόρο πλαίσιο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο	24
1.5. Μαγνητική Διπολική ροπή	27
1.6. Δύναμη σε κινούμενο φορτίο	30
1.7. Περιπτώσεις κινουμένων φορτίων σε ομογενές μαγνητικό πεδίο	31
1.8. Φαινόμενο Hall	36
1.9. Ηλεκτρομαγνητική θεωρία του Maxwell για τη φύση του Φωτός	39
Προβλήματα - Ερωτήσεις	44
Ειδικό θέμα: Μαγνητικό πεδίο της καρδιάς μαγνητοκαρδιογράφημα	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

2.1. Κβαντική θεωρία της φύσης του φωτός	53
2.2. Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο	56

2.3. Εφαρμογές φωτοηλεκτρικού φαινομένου - φωτοκύτταρα	59
2.4. Ακτίνες X	61
2.5. Παραγωγή ακτίνων X	63
2.6. Σύνδεση λυχνιών ακτίνων X	65
2.7. Φάσμα ακτίνων X	65
2.8. Παράγοντες που επιδρούν στο φάσμα ακτίνων X	67
2.10. Φαινόμενο Compton	69
Πρόβλημα - Ερωτήσεις	75
Ειδικό θέμα: Ακτινογράφιση του σώματος σε τομές υπολογιστική αξονική τομογραφία (CAT)	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

3.1. Το άτομο του Bohr	89
3.2. Υπολογισμός της ενέργειας ατομικού ηλεκτρονίου	91
3.3. Στάθμες ενέργειας	93
3.4. Διέγερση και ιοντισμός ατόμου	95
3.5. Το φάσμα του ατόμου του υδρογόνου	97
3.6. Πείραμα των Franck & Hertz	99
3.7. Ελλειπτικές τροχιές	101
3.8. Αποτυχία της θεωρίας του Bohr	106
3.9. Στροφορμή του ηλεκτρονίου από την ίδια του περιστροφή (Spin)	108
3.10. Άτομα με πολλά ηλεκτρόνια	109
3.11. Περιοδικό σύστημα των στοιχείων	116
Προβλήματα - Ερωτήσεις	120

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

4.1. Η διπλή υπόσταση της ακτινοβολίας	125
--	-----

4.2. Η υπόθεση του De Broglie	125
4.3. Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	131
4.4. Τα χαρακτηριστικά των υλικών κυμάτων	131
4.5. Η αρχή της αβεβαιότητας	136
4.6. Αρχή αβεβαιότητας και υπόθεση de Broglie	140
4.7. Κυματοπακέτα	142
4.8. Ταχύτητα κυματοπακέτου	145
4.9. Η αρχή της συμπληρωματικότητας	148
4.10. Μαθηματική περιγραφή των θεμελιωδών αρχών των υλικών κυμάτων η εξίσωση του Schroediger	151
4.11. Η ανεξάρτητη από το χρόνο εξίσωση Schroediger	153
4.12. Εφαρμογές της εξισώσεως Schroediger	153
4.13. Πυκνότητα πιθανότητας	154
Ειδικό θέμα: Ο τελεστής	160

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

5.1. Εισαγωγή	163
5.2. Δυνάμεις εντός των κρυστάλλων	164
5.3. Ελεύθερα ηλεκτρόνια στα μέταλλα	173
5.4. Θεωρία Fermi	175
5.5. Θεωρητική ερμηνεία του νόμου του Ohm	177
Ασκήσεις - Προβλήματα	181

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

6.1. Θεωρία ενεργειακής ζώνης	185
6.2. Αγωγιμότητα	189
6.3. Μονωτές	191

6.4. Ημιαγωγοί	192
6.5. Είδη ημιαγωγών	193
6.6. Επαφή n - p	197
6.7. Χαρακτηριστική καμπύλη $I = f(V)$, διότου	202
6.8. Δίοδος Zener	212
6.9. Κρυσταλλοτρίοδος (transistor)	215
6.10. Κρυσταλλοτρίοδος πεδίου (Field effect transistor, FET)	219
6.11. Συνδεσμολογία transistor κοινού εκπομπού	220
6.12. Φωτοαγωγιμότητα	224
6.13. Φωτοβολταϊκά φαινόμενα	226
6.14. Φωτοδίοδος	229
6.15. Φωτοαντιστάσεις	230
6.16. Φωτοτρανζίστορ	231
6.17. Φωτοβολούσα δίοδος (Light Emitting Diode, LED)	233
6.18. Φθορισμός, Φωσφορισμός	235
Ειδικό θέμα: Υπεραγωγιμότητα	237
Ασκήσεις - Προβλήματα	240

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

LASER

7.1. Απορρόφηση, Σκέδαση και εξαναγκασμένη αποδιέγερση	245
7.2. Χαρακτηριστικά της δέσμης Laser	249
7.3. Είδη Laser	252
7.3.1. Laser στερεών	253
7.3.2. Laser αερίου	255
7.3.3. Laser ημιαγωγών	257
7.4. Εφαρμογές των Laser	258
7.4.1. Εφαρμογές στην Ιατρική	258
7.4.2. Οπτικές επικοινωνίες	261
7.4.3. Βιομηχανικές εφαρμογές	263

4.5. Εκτυπωτές Laser	263
Ειδικό θέμα: Ολογραφία	267
Ασκήσεις - Προβλήματα	270

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Ο ΠΥΡΗΝΑΣ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

8.1. Ο ατομικός πυρήνας	273
8.2. Ατομικός και μαζικός αριθμός πυρήνα	274
8.3. Το Νετρόνιο	274
8.4. Χρήσιμες μονάδες μετρήσεως	276
8.5. Φασματογράφος μάζας του Thomson	277
8.6. Τα ισότοπα	279
8.7. Έλλειμμα μάζας - Ενέργεια συνδέσεως	280
8.8. Ευστάθεια πυρήνων	283
8.9. Όγκος του πυρήνα	285

ΦΥΣΙΚΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

8.10. Γενικά	287
8.11. Σωματία α	288
8.12. Σωματία β	289
8.13. Ακτίνες γ	292
8.14. Νόμος των Ραδιενεργών μετατροπών	293
8.15. Χρόνος υποδιπλασιασμού	295
8.16. Ραδιενεργές σειρές	295
8.17. Μονάδες μετρήσεως ραδιενέργειας και ποσότητας ακτινοβολίας	299

ΤΕΧΝΙΤΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

8.18. Τρόποι παραγωγής ραδιοϊσοτόπων	304
8.19. Δίδυμη γένεση	306
8.20. Γενικά	306
8.21. Εξήγηση του φαινομένου της σχάσης	307
8.22. Ενέργεια παραγομένη κατά τη σχάση	308

8.23. Αλυσιδωτή αντίδραση	310
8.24. Πηγές Πυρηνικής ενέργειας	312
8.25. Αντιδραστήρας Breeder	316
8.26. Ατομική βόμβα	315
8.27. Θερμοπυρηνική Ενέργεια	317
Ειδικό θέμα: Χρήση ραδιοϊσοτόπων	318
Ασκήσεις - Προβλήματα	333

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΒΑΣΙΚΑ ΛΟΓΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

9.1. Γενικά	343
9.2. Στοιχεία από την Άλγεβρα του Boole	343
9.3. Λογικά κυκλώματα - Πύλες	345
9.4. Πύλη ΚΑΙ	345
Ασκήσεις - Προβλήματα	359

Ειδικό θέμα:

1.1. Εισαγωγή	361
1.2. Τμηματικός Καθαρισμός ημιαγωγών	361
1.3. Απόκτηση μονοκρυσταλλικών ημιαγωγών	363
1.3.1. Η μέθοδος Czochralski	364
1.3.2. Η μέθοδος Bridgman - Stockbarger	364
1.3.3. Η μέθοδος κινητής ζώνης	364
1.3.4. Επικάθιση ατμών πυριτίου	365
1.4. Παραγωγή ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	365
1.4.1. Οξείδωση	365
1.4.2. Δημιουργία «παραθύρων»	365
1.4.3. Δημιουργία των εξαρτημάτων του ολοκληρωμένου κυκλώματος	366
1.4.4. Σύνδεση των εξαρτημάτων του ολοκληρωμένου	367
1.5. Κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	367
1.5.1. Τρανζίστορ και δίοδοι	368

1.5.2. Αντιστάσεις	368
1.5.3. Πυκνωτές	368
Παράρτημα Α	8
Παράρτημα Β	8