

Περιεχόμενα

Πρόλογος της ελληνικής έκδοσης.....	v
Πρόλογος	vii
Λίγα λόγια για τον συγγραφέα.....	ix
Ευχαριστίες	ix
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή.....	1
1. ΕΠΙΣΤΗΜΗ, ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑ.....	1
2. ΜΙΑ ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ.....	3
3. ΔΥΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΦΥΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ: ΤΟ ΜΟΝΟΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟ E. COLI, ΚΑΙ Η ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΡΔΙΑ.....	5
4. Η ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ	7
5. ΜΑΖΑ, ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ, ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ: ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	10
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	15
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	15
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	15
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Οι Νόμοι του Νεύτωνα για την Κίνηση ενός Σωματιδίου στη Μια Διάσταση	17
1. ΘΕΣΗ, ΤΑΧΥΤΗΤΑ, ΚΑΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ.....	18
2. Ο ΠΡΩΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ.....	25
3. ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΗ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ	27
4. Η ΕΝΝΟΙΑ ΜΑΖΑ ΚΑΙ Ο ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΕΛΞΗΣ.....	30
5. Ο ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ ΓΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ	34
6. Ο ΤΡΙΤΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ.....	36
7. ΔΙΑΧΥΣΗ.....	39
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	42
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	42
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	44
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Εφαρμογές των Νόμων του Νεύτωνα σε Κινήσεις στη Μια Διάσταση	53
1. ΚΙΝΗΣΗ ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ	53
1.1 ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ: ΕΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ	57
2. ΚΙΝΗΣΗ ΕΝΤΟΣ ΡΕΥΣΤΟΥ ΜΕ ΙΞΩΔΕΣ.....	60
2.1 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕ ΕΝΑ ΣΩΜΑ ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΕΝΤΟΣ ΡΕΥΣΤΟΥ	60
2.2 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕ ΕΝΑ ΣΩΜΑ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΕΝΤΟΣ ΡΕΥΣΤΟΥ.....	64
3. ΝΟΜΟΣ ΗΟΟΚΕ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	65
4. ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΣΕ ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΙ Η ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ. ΒΙΟΫΛΙΚΑ ΚΑΙ ΙΞΩΔΟΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	72
4.1 ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ.....	72
4.2 ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΒΙΟΫΛΙΚΩΝ.....	76
4.3 ΙΞΩΔΟΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	77
5. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ.....	79
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	84
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	85
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	86
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	88
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Έργο και Ενέργεια σε Κινήσεις στη Μια Διάσταση	93
1. ΕΡΓΟ.....	93
2. ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΕΡΓΟΥ-ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	96
3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	99

4. ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	104
5. ΙΣΧΥΣ	109
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	111
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	111
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	112
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	113
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Κινήσεις, Δυνάμεις και Ενέργεια σε Περισσότερες της Μίας Διάστασης	117
1. ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ	117
2. ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ	122
2.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΩΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ:	
ΚΙΝΗΣΗ ΥΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ, ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΠΤΩΣΗ-ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΒΟΛΗ	122
2.2 ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΟΜΑΛΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ	125
3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ	126
4. ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	131
5. ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΤΡΙΒΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΑΦΗ ΣΤΕΡΕΩΝ	133
6. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	138
7. ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΣΗ	142
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	144
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	145
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	149
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	153
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Ορμή	165
1. ΟΡΜΗ	165
2. ΚΕΝΤΡΟ ΜΑΖΑΣ	171
3. Η ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΑΖΑΣ: Ο ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ ΚΑΙ Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ	176
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	182
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	182
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	183
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	183
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Περιστροφική Κίνηση	189
1. ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ	190
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ	193
3. ΡΟΠΗ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΕΝΟΣ ΑΚΑΜΙΠΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ	200
4. ΣΤΡΟΦΟΡΜΗ	206
5. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ	210
6. ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ, ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ	212
7. ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	215
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	219
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	220
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	221
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	224
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Ιδανικά Ρευστά	233
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	233
2. ΠΙΕΣΗ	235
3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΡΕΥΣΤΩΝ ΧΩΡΙΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΤΡΙΒΗ: ΕΙΔΗ ΡΟΗΣ	237
4. ΝΟΜΟΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ	239
5. ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	246
5.1 Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ	248
6. Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	250
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	253
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	254
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	254
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	257

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Ιξώδη Ρευστά	261
1. ΙΞΩΔΕΣ ΑΠΛΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ	261
2. ΑΙΜΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΣΥΝΘΕΤΑ ΡΕΥΣΤΑ	266
3. ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	268
4. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ	271
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	275
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	276
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	277
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	278
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Κύματα και Συντονισμός	281
1. ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ: ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	281
2. ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	286
3. ΤΡΕΧΟΝΤΑ ΚΥΜΑΤΑ	288
4. ΚΥΜΑΤΑ ΣΕ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ: ΣΥΜΒΟΛΗ	291
5. ΣΤΑΣΙΜΑ ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	294
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	297
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	298
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	299
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	301
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Ήχος	303
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	303
2. ΕΝΤΑΣΗ ΗΧΟΥ	306
3. ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	308
3.1 ΑΝΑΚΛΑΣΗ, ΔΙΑΘΛΑΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ	308
3.2 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ	309
3.3 ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΗΧΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ	312
4. Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΗΧΟΥ	313
5. ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΑΥΤΙ: ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	316
5.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΥΤΙ	317
5.2 ΜΕΣΟ ΑΥΤΙ	317
5.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΥΤΙ	318
5.4 ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ	320
5.5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	321
6. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ DOPPLER ΣΤΟΝ ΗΧΟ	322
7. ΥΠΕΡΗΧΟΙ	323
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	328
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	329
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	329
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	331
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: Θερμική Ενέργεια	335
1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	335
2. ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΚΑΙ ΤΑΣΗ	338
3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΔΑΝΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	342
4. ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟ ΑΞΙΩΜΑ	346
5. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ	350
6. ΤΑΣΗ ΑΤΜΩΝ ΚΑΙ ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ. ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ Ο ΝΕΦΡΟΣ	355
7. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	360
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	364
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	365
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	366
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	368
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: Θερμοδυναμική: Πέρα από το Πρώτο Αξίωμα	371
1. ΕΝΤΡΟΠΙΑ ΚΑΙ ΤΟ 2ο ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΟ ΑΞΙΩΜΑ	371
2. Η ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ GIBBS	378

3. ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ.....	382
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	386
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	387
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	388
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	388
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Ηλεκτρικές Δυνάμεις και Πεδία	389
1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	389
2. Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ COULOMB	391
3. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ	394
4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	396
5. ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΗΣΗΣ: ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑ	402
6. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	403
7. *Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ GAUSS	405
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	408
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	409
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	410
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	412
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: Ηλεκτρική Ενέργεια και Δυναμικό	415
1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	415
2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ	417
3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΔΙΠΟΛΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	420
4. ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ.....	423
5. ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΥΛΗΣ.....	425
6. ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΚΑΙ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ	428
7. ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΜΕΡΟΣ 1	434
8. ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ:	
ΚΑΡΔΙΑ, ΜΥΕΣ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ	435
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	438
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	439
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	440
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	441
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: Ηλεκτρικό Ρεύμα και Κυτταρικές Μembrάνες.....	443
1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ	443
2. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ ΟΗΜ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	448
3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΑ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	453
4. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	457
5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝΩΝ.....	460
6. ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ: ΜΕΡΟΣ II.....	463
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	466
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	467
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	468
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	470
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17: Μαγνητικά Πεδία	473
1. ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ	474
2. ΡΟΠΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΕΝΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΔΙΠΟΛΟ	478
3. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ STERN-GERLACH ΚΑΙ ΤΟ ΣΠΙΝ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ	480
4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	481
5. Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ AMPERE	486
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	488
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	488
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	490
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	492

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18: Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή και Ακτινοβολία	495
1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ FARADAY	495
2. ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ (NMR)	503
3. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ	511
4. ΟΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΟΥ MAXWELL – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	515
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	518
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	519
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	520
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	523
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19: Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα	525
1. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	525
2. ΟΠΤΙΚΕΣ ΛΑΒΙΔΕΣ	531
3. ΠΟΛΩΣΗ	535
4. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ	539
5. Η ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	540
6. Η ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΥΛΗ: ΜΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ	542
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	549
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	550
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	551
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	552
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20: Γεωμετρική Οπτική	555
1. ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ	555
2. ΦΩΣ ΣΥΝΑΝΤΑ ΜΙΑ ΔΙΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	557
3. ΣΦΑΙΡΙΚΑ ΚΑΤΟΠΤΡΑ	562
3.1 ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΙΔΩΛΟΥ	563
3.2 Η ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ	564
4. ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ	567
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	570
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	570
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	572
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	573
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21: Φακοί και Οπτικά Όργανα	577
1. ΟΠΤΙΚΟΙ ΦΑΚΟΙ	577
2. Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΟΦΘΑΛΜΟΣ	585
3. ΟΠΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ: ΜΕΓΕΘΥΝΤΙΚΟΣ ΦΑΚΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ	592
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	594
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	595
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	596
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	597
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 22: Κυματική Οπτική	601
1. ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ	601
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	601
1.2 ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ	602
1.3 ΣΥΜΒΟΛΗ	603
2. ΦΩΣ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΜΙΑ, ΔΥΟ ή ΠΟΛΛΕΣ ΣΧΙΣΜΕΣ. ΤΟ ΣΥΜΒΟΛΟΜΕΤΡΟ	606
2.1 ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΑΠΟ ΦΩΣ ΠΟΥ ΔΙΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΔΥΟ ΣΧΙΣΜΕΣ	606
2.2 ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ ΑΠΟ ΜΙΑ ΣΧΙΣΜΗ	609
2.3 ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΑΠΟ ΔΥΟ ΣΧΙΣΜΕΣ	612
2.4 ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ ΑΠΟ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΣΧΙΣΜΕΣ ΚΑΙ ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ	613
2.5 ΤΟ ΣΥΜΒΟΛΟΜΕΤΡΟ	615
3. ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	616
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	619
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	619

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	620
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	621
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 23: Απεικονιστικές Μέθοδοι βασισμένες στις Αρχές της Κυματικής Οπτικής	625
1. ΝΕΑ ΟΠΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ	625
2. ΟΠΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑ. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ	631
3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑ	635
4. ΑΚΤΙΝΕΣ Χ. ΠΕΡΙΘΛΑΣΗ ΚΑΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ, ΑΞΟΝΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	638
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	643
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	644
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	645
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	646
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 24: Ειδική Σχετικότητα και Κβαντική Φυσική	647
1. ΕΙΔΙΚΗ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΜΑΖΑ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ	647
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΚΒΑΝΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ	651
3. ΚΥΜΑΤΟΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ. Η ΕΞΙΣΩΣΗ ΤΟΥ SCHRÖDINGER	656
4. ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ – ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΣΑΡΩΣΗΣ-ΣΗΡΑΓΓΑΣ	659
4.1 ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ	662
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	664
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	665
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	666
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	668
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 25: Η Δομή της Ύλης	671
1. ΤΟ ΑΠΛΟ ΑΤΟΜΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	671
2. ΚΒΑΝΤΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙ SPIN	674
3. Η ΑΠΑΓΟΡΕΥΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΤΟΥ PAULI, Ο ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΙ Η ΧΗΜΕΙΑ	677
4. ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ ΤΩΝ ΒΙΟΜΟΡΙΩΝ	681
5. ΤΑ ΛΕΪΖΕΡ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ	687
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	696
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	697
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	697
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	699
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 26: Πυρηνική Φυσική και Ιατρικές Εφαρμογές	701
1. ΠΥΡΗΝΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ, ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΕΙΣ	701
2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ	703
3. ΕΙΔΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥΣ	705
4. ΧΡΟΝΟΣ ΗΜΙΖΩΗΣ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΧΡΟΝΟΛΟΓΗΣΗ	709
5. ΔΟΣΙΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	713
6. ΡΑΔΙΟΪΣΟΤΟΠΑ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ	715
7. ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ SPECT ΚΑΙ PET	717
8. ΣΧΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΞΗ	720
ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	723
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	724
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	725
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	726
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Απαντήσεις στις Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής και στα Προβλήματα με Περίττο Αριθμό	729
Δικαιώματα εικονογράφησης	745
Ευρετήριο όρων	749
Φυσικές σταθερές, χρήσιμα δεδομένα, συντελεστές μετατροπής μονάδων	757