

Περιεχόμενα

1. ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ	17
1.1. Διατήρηση της ενέργειας	19
1.2. Έργο σταθερής και μεταβλητής δύναμης	20
1.3. Ενέργεια και ανθρώπινο σώμα	22
1.4. Ισχύς	22
1.5. Θερμότητα και θερμοκρασία	22
1.5.1. Θερμομετρικές κλίμακες	23
1.5.2. Θερμόμετρα	24
1.5.3. Μέτρηση θερμότητας (Θερμιδομετρία)	25
1.5.4. Διάδοση της θερμότητας	26
1.5.5. Εφαρμογή των μηχανισμών διάδοσης θερμότητας στην Θερμορύθμιση	28
1.5.6. Θερμογραφία	29
1.5.7. Θερμοδυναμική	29
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32
2. ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΟΥ	33
2.1. Εισαγωγή	35
2.2. Σύνθεση και λειτουργία μυών και οστών	35
2.3. Ελαστικότητα και αντοχή των οστών	36
2.4. Ανάλυση των δυνάμεων κατά την στάση και την κίνηση του ανθρώπου	38
2.4.1. Η δύναμη της τριβής	38
2.4.2. Ο ρόλος των μυών	39
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	41
3. ΚΥΜΑΤΙΚΗ	43
3.1. Εισαγωγή	45
3.2. Ελαστικά κύματα	45
3.3. Αρμονική ταλάντωση – Εξίσωση κύματος	45
3.4. Εξαναγκασμένη ταλάντωση–συντονισμός	46
3.5. Ταχύτητα διαδόσεως του κύματος	47
3.6. Ενέργεια και ένταση κύματος	47
3.7. Κυματικά φαινόμενα	48
3.7.1. Ανάκλαση	48
3.7.2. Διάθλαση	49
3.7.3. Περίθλαση	49
3.7.4. Σκέδαση	50
3.7.5. Φαινόμενο Doppler	50
3.8. Σύνθεση κυμάτων	50
3.8.1. Σύνθεση κυμάτων ίδιας συχνότητας. Αρχή της επαλληλίας	51
3.8.2. Σύνθεση κυμάτων διαφορετικής συχνότητας. Διακροτήματα	51
3.9. Ανάλυση περιοδικών συναρτήσεων. Θεώρημα Fourier	52

4. ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ	53
4.1. Είδη ήχων	55
4.2. Χαρακτηριστικά ήχων	55
4.2.1. Υποκειμενικά χαρακτηριστικά ήχων	55
4.3. Ένταση του ηχητικού κύματος	56
4.4. Διάδοση ήχου	57
4.5. Κυματικά φαινόμενα του ήχου	57
4.6. Φυσικές αρχές ακοής	59
4.6.1. Περιγραφή του αισθητηρίου οργάνου	59
4.6.2. Μετάδοση του ηχητικού κύματος	59
4.6.3. Προστατευτικοί μηχανισμοί	60
4.6.4. Μηχανισμός διάκρισης συχνοτήτων	60
4.6.5. Παραγωγή ηλεκτρικού ερεθίσματος	61
4.7. Βιολογικά αποτελέσματα ήχων	61
4.7.1. Οργανικές επιδράσεις του ήχου	62
4.7.2. Ψυχολογικές επιδράσεις	62
4.8. Μετρήσεις ήχου – ηχοπροστασία	62
4.8.1. Ηχώμετρο	62
4.8.2. Ρυθμίσεις ηχοπροστασίας	62
5. ΥΠΕΡΗΧΟΙ	65
5.1. Παραγωγή και ανίχνευση υπερήχων	67
5.2. Διάδοση υπερήχων	67
5.3. Διαγνωστικές εφαρμογές των υπερήχων	68
5.3.1. Τεχνικές εκπομπής υπερήχων κατά παλμούς (<i>pulse-echo</i>)	68
5.3.2. Τεχνικές <i>Doppler</i>	71
5.4. Μηχανισμοί αλληλοεπιδράσεων υπερήχων – ιστών	73
5.4.1. Θερμικός μηχανισμός	74
5.4.2. Μηχανικοί (μη θερμικοί μηχανισμοί)	74
5.5. Βιολογικά αποτελέσματα υπερήχων	75
5.6. Προστασία κατά τις διαγνωστικές εφαρμογές	75
5.7. Άλλες χρήσεις υπερήχων	76
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Κεφαλαίων 3-5	76
6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ	77
6.1. Εισαγωγή	79
6.2. Ανάκλαση	79
6.3. Διάχυση ή σκέδαση	79
6.4. Διάθλαση	80
6.5. Οι φακοί	80
6.6. Σφάλματα φακών	81
6.6.1. Σφαιρικό σφάλμα	81
6.6.2. Κόμη	82
6.6.3. Αστιγματισμός	82
6.6.4. Καμπύλωση του πεδίου	82
6.6.5. Παραμόρφωση του πεδίου	82
6.6.6. Χρωματικό σφάλμα	82
6.7. Διόρθωση των σφαλμάτων	83
6.8. Οπτικές ίνες	83
6.8.1. Σύμφωνες και ασύμφωνες δέσμες	84

6.8.2. Απόδοση και διακριτική ικανότητα	84
6.8.3. Ενδοσκόπιο οπτικών ινιδίων	84
6.9. Πόλωση	85
6.10. Οπτικά ενεργοί ουσίες	86
6.11. Το αισθητήριο της οράσεως	86
6.12. Μικροσκόπια	88
6.12.1. Κοινό ή σύνθετο οπτικό μικροσκόπιο	88
6.12.2. Άλλα είδη οπτικών μικροσκοπίων	89
6.12.3. Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	90
6.13. Μεγέθυνση οπτικών συστημάτων	92
6.14. Διακριτική ικανότητα οπτικών συστημάτων	92
7. ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ LASER	95
7.1. Εισαγωγή	97
7.2. Συσκευές παραγωγής ακτινοβολίας laser	98
7.2.1. Το ενεργό υλικό	98
7.2.2. Πηγές ενεργείας (Αντλίες)	98
7.2.3. Οπτικές κοιλότητες	98
7.2.4. Τρόποι λειτουργίας των συσκευών laser	99
7.2.5. Μεταφορά της ακτινοβολίας laser	99
7.3. Είδη συσκευών laser	99
7.4. Laser ρουμπινίου ($Cr_3+ : Al_2O_3$)	101
7.5. Laser Νεοδυμίου (Nd)	101
7.6. Laser Αλεξανδρίτη ($Cr_3+ : BeAl_2O_4$)	102
7.7. Laser τιτανίου-σαπφείρου ($Ti_3+ : Al_2O_3$)	102
7.8. Laser He-Ne	102
7.9. Laser CO_2 (διοξειδίου του άνθρακος)	103
7.10. Laser ιόντων Ar και Kr (Αργού και Κρυπτού)	104
7.11. Μεταφορά ενέργειας στους ιστούς	104
7.12. Βλαπτικές επιδράσεις της ακτινοβολίας laser	105
7.12.1. Μηχανισμοί προκλήσεως βλαβών	105
7.12.2. Φωτοθερμικές αλληλεπιδράσεις	106
7.12.3. Φωτομηχανικές αλληλεπιδράσεις	106
7.12.4. Φωτοχημικές αλληλεπιδράσεις	106
7.12.5. Φωτοαφαιρετικές αλληλεπιδράσεις	106
7.13. Κίνδυνος από βαθύ κυανούν φως (blue light hazard)	106
7.14. Βιολογικά αποτελέσματα	106
7.15. Μέγιστη Επιτρεπτή Έκθεση	108
7.16. Τάξεις συσκευών laser	109
7.17. Εφαρμογές της ακτινοβολίας laser στην Ιατρική	111
7.18. Οπτική απεικόνιση	112
7.19. Προστασία κατά την χρήση της ακτινοβολίας laser	113
7.20. Δείκτες laser	114
7.21. Περιοχές του φάσματος της Η/Μ και τα αντίστοιχα μήκη κύματος	115
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Κεφαλαίων 6-7	115
8. ΒΑΣΙΚΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΡΟΗΣ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ.	
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	117
8.1. Εισαγωγή	119
8.2. Το αίμα	119
8.3. Το κυκλοφορικό σύστημα	119

8.4.	Η καρδιά	120
8.5.	Τάση – Πίεση	120
8.6.	Ιξώδες	122
8.7.	Παράγοντες μεταβολής του ιξώδους του αίματος	122
8.8.	Επίδραση των ερυθρών αιμοσφαιρίων στο ιξώδες	123
8.9.	Υδροστατική πίεση – Νόμος Pascal	124
8.10.	Σταθερή ροή – Νόμος Poiseuille	125
8.11.	Στροβιλώδης ροή	126
8.12.	Αντίσταση αγγείου	127
8.13.	Υδραυλικές ενέργειες	128
	8.13.1. Ενέργεια πίεσεως	128
	8.13.2. Κινητική ενέργεια	128
	8.13.3. Ενέργεια βαρύτητας	129
	8.13.4. Ολική υδραυλική ενέργεια	129
	8.13.5. Αρτηριακή πίεση (πίεση αίματος)	129
8.14.	Έργο της καρδιάς	130
8.15.	Νόμος Bernoulli	131
8.16.	Η ροή αίματος στα τριχοειδή	132
8.17.	Αδρανειακή ή ενεργός μάζα	132
8.18.	Ροή κατά παλμούς ή ταλαντούμενη	132
8.19.	Στοιχεία Μηχανικής των αγγείων	133
	8.19.1. Εισαγωγικές έννοιες Μηχανικής των στερεών	133
	8.19.2. Ελαστομέρεια	135
	8.19.3. Ιδιότητες των τοιχωμάτων των αγγείων – Νόμος Laplace	135
	8.19.4. Μοντέλα του τοιχώματος των αγγείων – Ευενδοτότητα	137
8.20.	Μέθοδοι μέτρησης της αιματικής ροής	138
	8.20.1. Ηλεκτρομαγνητικά ροόμετρα	138
	8.20.2. Μέθοδοι με την χρήση υπερήχων	138
	8.20.3. Τεχνικές ηλεκτρικής αντίστασης	139
	8.20.4. Τεχνικές με την χρήση ιχνηθετών	139
	8.20.5. Μέτρηση με την χρήση MRI	140
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	140
9.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΟΥΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	141
9.1.	Εισαγωγή	143
9.2.	Στοιχεία Ανατομικής και Φυσιολογίας	143
9.3.	Ουροδόχος κύστη	144
	9.3.1. Φάση πληρώσεως	145
	9.3.2. Φάση εκκενώσεως	146
9.4.	Η ουρήθρα	149
	9.4.1. Θεωρητικός προσδιορισμός της ροής	149
	9.4.2. Παθητική αντίσταση ουρήθρας	150
9.5.	Η διούρηση συνολικά	151
9.6.	Μετρήσεις στην Ουροδυναμική	152
	9.6.1 Ουροροομέτρηση	152
	9.6.2 Κυστομετρία	152
	9.6.3 Περιπατητική ουροδυναμική	152
	9.6.4. Μελέτες λειτουργικότητας ουρήθρας	153
	9.6.5. Βιντεοουροδυναμική (VUDS)	153
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	153

10. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΥΛΗΣ ΜΕΣΩ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ	155
10.1. Εισαγωγή	157
10.2. Η μεμβράνη του κυττάρου	157
10.2.1. Διαπερατότητα κυτταρικής μεμβράνης	158
10.2.2. Μηχανισμοί μεταφοράς ύλης μέσω της κυτταρικής μεμβράνης	158
10.3. Κίνηση Brown	159
10.4. Διάχυση μη φορτισμένων σωματιδίων	160
10.4.1 Εξίσωση συνεχείας	160
10.4.2 Νόμοι του Fick	160
10.4.3. Ροή μη ηλεκτρολύτου μέσω ομοιογενούς μεμβράνης	161
10.5. Διάχυση ιόντων	162
10.6. Συστήματα διασποράς της ύλης	163
10.6.1. Αδρομερή	163
10.6.2. Κολλοειδή	163
10.6.3. Γενικές ιδιότητες των κολλοειδών	163
10.6.4. Ιδιότητες των κολλοειδών λόγω του φορτίου τους	164
10.6.5. Ηλεκτροκινητικά φαινόμενα των κολλοειδών	164
10.7. Κολλοειδείς ηλεκτρολύτες και ισορροπία Donnan	164
10.8. Προσρόφηση και εφαρμογές της	165
10.9. Εφαρμογές των κολλοειδών στις βιολογικές επιστήμες	165
10.10. Μοριακά διαλύματα	165
10.10.1. Το ύδωρ ως διαλύτης – Τάση των ατμών	166
10.10.2. Διαλύματα αερίων σε υγρά – Νόμος του Henry	166
10.11. Ωσμωτικές ιδιότητες διαλυμάτων	166
10.11.1. Ελάττωση της τάσεως των ατμών	166
10.11.2. Ανύψωση του σημείου ζέσεως	166
10.11.3. Ταπείνωση του σημείου πήξεως	167
10.12. Ώσμωση και βιολογική σημασία της	167
10.13. Μεταφορά ύλης μέσω των πόρων των μεμβρανών	168
10.14. Παραδείγματα εφαρμογών	169
10.14.1. Μεταφορά μέσω τριχοειδών αγγείων	169
10.14.2. Διήθηση μέσω νεφρικών σπειραμάτων	169
10.14.3. Αιμοδιύλιση (Τεχνητός νεφρός)	170
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	171
11. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ	173
11.1. Εισαγωγή	175
11.2. Ιδανικά αέρια	175
11.3. Νόμοι των ιδανικών αερίων	176
11.3.1. Νόμος των Boyle-Mariotte	176
11.3.2. Νόμος του Charles	176
11.3.3. Νόμος του Gay-Lussac	176
11.3.4. Γενικός νόμος	176
11.3.5. Νόμος του Avogadro	176
11.3.6. Καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων	177
11.3.7. Νόμος του Dalton των μερικών πιέσεων	177
11.4. Πυκνότητα	177
11.5. Διάχυση των αερίων – Νόμος του Graham	177
11.6. Κινητική θεωρία των αερίων	177

11.7. Θερμοκρασία ιδανικού αερίου	178
11.8. Πραγματικά αέρια	178
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	179
12. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΕΔΙΑ – ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ – ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	181
12.1. Εισαγωγή	183
12.2. Ηλεκτρικό πεδίο	183
12.3. Ηλεκτρική ροή	184
12.4. Ηλεκτρικό δυναμικό	185
12.5. Παραδείγματα πεδίων	185
12.5.1. Ομογενή πεδία – Πυκνωτής	185
12.5.2. Ηλεκτρικά πεδία μέσα στους αγωγούς	187
12.6. Ηλεκτρικά δίπολα	187
12.6.1. Ηλεκτρικό δίπολο εντός ομογενούς πεδίου	187
12.6.2. Ηλεκτρικό δίπολο εντός ανομοιογενούς ηλεκτρικού πεδίου	188
12.7. Ηλεκτρικά φορτία μέσα σε διηλεκτρικά	188
12.7.1. Πόλωση των διηλεκτρικών	188
12.7.2. Ηλεκτρονική πόλωση	189
12.7.3. Πόλωση μορίων	189
12.8. Διηλεκτρικά μέσα σε πεδία	189
12.9. Φορτία σε ηλεκτρολύτες	190
12.10. Βιολογικά δυναμικά	191
12.10.1. Δυναμικό δράσεως νευρικής ίνας	191
12.10.2. Δυναμικό δράσεως στον καρδιακό μυ	192
12.10.3. Η διαφορά δυναμικού εκτός κυττάρου	192
12.11. Ηλεκτροστατικά πεδία και ζώσα ύλη	194
13. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ	195
13.1. Γενικά	197
13.2. Νόμος του ΟΗΜ – Γραμμικοί αγωγοί	197
13.2.1. Αντίσταση και θερμοκρασία	198
13.2.2. Υπεραγωγιμότητα	198
13.3. Ηλεκτρικά ρεύματα	199
13.3.1. Πηγές ρεύματος και πηγές τάσης	199
13.4. Επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος	199
13.4.1. Ηλεκτροπληξία	199
14. ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	203
14.1. Μαγνητική ποσότητα	205
14.2. Μαγνητικό πεδίο	205
14.3. Νόμος Laplace	205
14.3.1. Δύναμη μαγνητικού πεδίου σε κινούμενο φορτίο	205
14.3.2. Δύναμη μαγνητικού πεδίου σε ρευματοφόρο αγωγό	206
14.4. Νόμος Biot-Savart	206
14.5. Μαγνητικό δίπολο – Μαγνητική ροπή – Μαγνήτιση	206
14.6. Μαγνητική ροή	207
14.7. Επίδραση μαγνητικού και ηλεκτρικού πεδίου σε κινούμενα φορτισμένα σωματίδια	207
14.8. Εξισώσεις Maxwell	207
14.9. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή	208
14.9.1. Θεμελιώδης νόμος της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής	208
14.9.2. Ρεύματα Foucault ή Eddy	208

14.9.3. Αμοιβαία επαγωγή	209
14.9.4. Αντεπαγωγή	209
14.10. Μαγνητικές ιδιότητες της ύλης	209
14.10.1. Μαγνητικές ροπές των ηλεκτρονίων και των ατόμων	209
14.10.2. Διαμαγνητισμός	210
14.10.3. Παραμαγνητισμός	210
15. ΧΡΗΣΙΜΑ ΒΙΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	213
15.1. Εισαγωγή	215
15.2. Δοχείο με αλμυρό νερό	215
15.3. Ηλεκτρικό πρότυπο κυτταρικής μεμβράνης	216
15.4. Διάδοση ηλεκτρικού σήματος σε κυτταρικό ιστό	217
16. ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ	219
16.1. Γενικά	221
16.2. Δίοδοι Επαφής	222
16.3. Διπολικά Transistors	223
16.4. Ολοκληρωμένα κυκλώματα	224
16.5. Ενισχυτές	224
16.6. Τελεστικός ενισχυτής – Ανάδραση	225
16.7. Κατηγορίες ενισχυτών	227
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ Κεφαλαίων 12-16	227
17. ΒΙΟ-ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ	229
17.1. Γενικά	231
17.2. Συστήματα μέτρησης	231
17.2.1. Περιγραφή ενός συστήματος μέτρησης	231
17.2.2. Χαρακτηριστικά των συστημάτων μέτρησης	232
17.3. Μεταλλάκτες	233
17.3.1. Μεταλλάκτες εισόδου	233
17.3.2. Μεταλλάκτες εξόδου	234
17.3.3. Ηλεκτρόδια	235
17.4. Καταγραφή βιοηλεκτρικών δυναμικών	237
17.4.1. Ηλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ)	237
17.4.2. Ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ/μα)	238
17.4.3. Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ/μα)	238
17.4.4. Ιατρική τηλεμετρία	239
17.4.5. Μέτρηση ροής	240
17.5. Διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές του ηλεκτρικού ρεύματος στον άνθρωπο	240
17.5.1. Μέτρηση αγωγιμότητας νεύρων	240
17.5.2. Διαθερμίες	241
17.5.3. Ηλεκτρικές διεγέρσεις νεύρων και μυών	242
17.5.4. Διάφορες εφαρμογές ηλεκτρικών ερεθισμών	242
17.5.5. Καρδιακοί απινιδιστές	243
17.5.6. Καρδιακοί βηματοδότες	244
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	245
18. ΠΥΡΗΝΙΚΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ – ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ	247
18.1. Γενικά	249
18.2. Βασικές Φυσικές έννοιες	249
18.2.1. Μαγνητική ροπή πυρήνων	249

18.2.2. Επίδραση μαγνητικού πεδίου σε πυρήνες	249
18.2.3. Πυρηνικός Μαγνητικός Συντονισμός πυρήνα	250
18.2.4. Πολλοί πυρήνες εντός μαγνητικού πεδίου	251
18.2.5. Επίδραση RF διεγέρσεως στην μαγνήτιση \vec{M}_0	1252
18.3. Αποκατάσταση (Relaxation)	252
18.4. Από το NMR στο MRI	253
18.4.1. Αρχή NMR συνοπτικά	253
18.4.2. Προσδιορισμός θέσεως προέλευσης σήματος FID	254
18.4.3. Βιολογική σημασία των χρόνων T_1 , T_2	254
18.5. Μέτρηση των χρόνων T_1 και T_2	255
18.5.1. Μέτρηση του T_1	255
18.5.2. Μέτρηση του T_2	255
18.6. Σύστημα MRI	256
18.6.1. Μαγνήτης	256
18.6.2. Εκπομπός	256
18.6.3. Δέκτης	257
18.6.4. Σύστημα βαθμίδωσης μαγνητικού πεδίου	257
18.7. Απεικόνιση	257
18.7.1. Γενικά	257
18.7.2. Γραμμική σάρωση	257
18.8. Κλινικές εφαρμογές	258
18.9. Νεώτερες τάσεις στο MRI	258
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	259
19. ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ	261
19.1. Εισαγωγή	263
19.2. Χαρακτηριστικά της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	264
19.3. Φάσμα συχνοτήτων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	264
19.4. Ποιοτικά χαρακτηριστικά των πεδίων	265
19.5. Ποσοτικός προσδιορισμός της απορροφούμενης ενέργειας	265
19.6. Πειραματικός υπολογισμός της απορροφούμενης δόσης	266
19.7. Βασικοί περιορισμοί – Επίπεδα αναφοράς – Όρια επικινδυνότητας	268
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	269
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Μαθηματικό βοήθημα	271
A.1. Γενικά	273
A.2. Συναρτήσεις	273
A.2.1. Παράγωγοι συναρτήσεων	273
A.2.2. Ολοκληρώματα συναρτήσεων	275
A.3. Συναρτήσεις κατανομής πιθανότητας	276
A.4. Διανυσματικά μεγέθη	277
A.4.1. Παράσταση των διανυσμάτων	277
A.4.2. Πράξεις επί των διανυσμάτων	278
A.5. Συναρτήσεις σημείων – βαθμωτά και διανυσματικά πεδία	279
A.5.1. Ορισμοί και πράξεις επί των πεδίων	279
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Διάχυση μέσω μεμβρανών	283
B.1. Δεύτερος Νόμος του Fick	285
B.2. Ροή διαλυμένης μη ηλεκτρολυτικής ουσίας μέσω μεμβράνης	285
B.3. Διάχυση ιόντων. Εξίσωση Nernst-Planck	286
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	289