

Περιεχόμενα

- 1 Τι είναι εμβιομηχανική; 1
- 2 Κινηματικές έννοιες για την ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης 25
- 3 Έννοιες της κινητικής για την ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης 57
- 4 Η εμβιομηχανική της αύξησης και της ανάπτυξης του ανθρώπινου οστού 83
- 5 Η εμβιομηχανική των διαρθρώσεων του ανθρώπινου σκελετού 111
- 6 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου σκελετικού μυός 141
- 7 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου άνω άκρου 179
- 8 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου κάτω άκρου 225
- 9 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου κάτω άκρου 271
- 10 Η γραμμική κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 315
- 11 Η γωνιακή κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 353
- 12 Η γραμμική κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 381
- 13 Ισορροπία και ανθρώπινη κίνηση 417
- 14 Η γωνιακή κινητική της ανθρώπινης κίνησης 453
- 15 Η ανθρώπινη κίνηση εντός ρευστού στοιχείου 479
- 16 Βασικές μαθηματικές και σχετικές δεξιότητες 511

Παραρτήματα

- A Βασικές μαθηματικές και σχετικές δεξιότητες 511
- B Τριγωνομετρικές συναρτήσεις 516
- Γ Συνήθεις μονάδες μέτρησης 519
- Δ Ανθρωπομετρικές παράμετροι του ανθρώπινου σώματος 520

Γλωσσάρι 523

Ευρετήριο

Περιεχόμενα

1 Τι είναι εμβιομηχανική; 1

Εμβιομηχανική: ορισμός και προοπτική	2
Ποια προβλήματα μελετούν οι εμβιομηχανικοί επιστήμονες;	4
Τι προσφέρει η μελέτη της εμβιομηχανικής;	11
Προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων	11
Ποσοτικά και ποιοτικά προβλήματα	12
Επίλυση ποιοτικών προβλημάτων	12
Τυπικά και μη τυπικά προβλήματα	13
Επίλυση τυπικών ποσοτικών προβλημάτων	14
Μονάδες μέτρησης	15
Σύνοψη	17
Εισαγωγικά προβλήματα	17
Επιπρόσθετα προβλήματα	18
Εργαστηριακές ασκήσεις	19
Αναφορές	22
Προτεινόμενα αναγνώσματα	23
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	23
Βασικοί όροι	24

2 Κινηματικές έννοιες για την ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης 25

Μορφές κίνησης	26
Γραμμική κίνηση	26
Γωνιακή κίνηση	26
Γενική κίνηση	27
Μηχανικά συστήματα	27
Τυπική ορολογία αναφοράς	28
Ανατομική θέση αναφοράς	28
Όροι για την κατεύθυνση	29
Ανατομικά επίπεδα αναφοράς	30
Ανατομικοί άξονες αναφοράς	30
Ορολογία για την κίνηση των αρθρώσεων	31
Κινήσεις στο οβελιαίο επίπεδο	32
Κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο	32
Κινήσεις στο εγκάρσιο επίπεδο	32
Άλλες κινήσεις	34
Συστήματα αναφοράς στον χώρο	36
Ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης	36
Προαπαιτούμενες γνώσεις για ποιοτική ανάλυση	39
Σχεδιασμός ποιοτικής ανάλυσης	40
Διεξαγωγή ποιοτικής ανάλυσης	42
Εργαλεία για τη μέτρηση κινηματικών μεγεθών	46
Βιντεοσκόπηση και κινηματογράφηση	46
Άλλα συστήματα παρακολούθησης της κίνησης	48
Σύνοψη	48
Εισαγωγικά προβλήματα	48

Επιπρόσθετα προβλήματα	49
Εργαστηριακές ασκήσεις	51
Ανάλυση της εκτέλεσης	52
Αναφορές	54
Προτεινόμενα αναγνώσματα	54
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	54
Βασικοί όροι	55

3 Έννοιες της κινητικής για την ανάλυση της ανθρώπινης κίνησης 57

Βασικές έννοιες σχετικά με την κινητική	58
Αδράνεια	58
Μάζα	59
Δύναμη	59
Κέντρο βάρους	60
Βάρος	60
Πίεση	62
Όγκος	62
Πυκνότητα	64
Ροπή στρέψης	64
Ωθηση	65
Μηχανικές φορτίσεις στο ανθρώπινο σώμα	65
Συμπίεση, εφελκυσμός και διάταση	66
Μηχανική καταπόνηση	67
Συστροφή, κάμψη και συνδυασμένες φορτίσεις	68
Η επίδραση της φόρτισης	69
Επαναλαμβανόμενη και οξεία φόρτιση	70
Εργαλεία για τη μέτρηση μεγεθών της κινητικής	71
Διανυσματική άλγεβρα	71
Σύνθεση διανυσμάτων	72
Ανάλυση διανυσμάτων	72
Γραφική επίλυση διανυσματικών προβλημάτων	73
Τριγωνομετρική επίλυση διανυσματικών προβλημάτων	73
Σύνοψη	76
Εισαγωγικά προβλήματα	76
Επιπρόσθετα προβλήματα	77
Εργαστηριακές ασκήσεις	79
Αναφορές	81
Προτεινόμενα αναγνώσματα	81
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	81
Βασικοί όροι	82

4 Η εμβιομηχανική της αύξησης και της ανάπτυξης του ανθρώπινου οστού 83

Σύνθεση και δομή του οστίτη ιστού	84
Υλικά	84
Δομική οργάνωση	84
Τύποι οστών	86
Αύξηση και ανάπτυξη του οστού	87
Διαμήκης αύξηση	88
Περιμετρική αύξηση	88
Ανάπτυξη του ενήλικου οστού	89
Απόκριση του οστού στην καταπόνηση	89

Διαμόρφωση και αναδιαμόρφωση του οστού	89
Υπερτροφία οστού	91
Ατροφία οστού	92
Οστεοπόρωση	94
Μετεμμηνοπαυσιακή και σχετική με την ηλικία οστεοπόρωση	94
Γυναικεία αθλητική τριάδα	96
Πρόληψη και αγωγή της οστεοπόρωσης	97
Συνήθεις οστικές κακώσεις	98
Η εμβιομηχανική των καταγμάτων του οστού	98
Επιφυσιακές κακώσεις	100
Σύνοψη	101
Εισαγωγικά προβλήματα	101
Επιπρόσθετα προβλήματα	102
Εργαστηριακές ασκήσεις	103
Αναφορές	106
Προτεινόμενα αναγνώσματα	108
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	109
Βασικοί όροι	110

5 Η εμβιομηχανική των διαρθρώσεων του ανθρώπινου σκελετού 111

Αρχιτεκτονική της άρθρωσης	112
Μη κινούμενες αρθρώσεις	112
Ελαφρώς κινούμενες αρθρώσεις	112
Ελεύθερα κινούμενες αρθρώσεις	113
Αρθρικός χόνδρος	115
Αρθρικός ινώδης χόνδρος	116
Αρθρικός συνδετικός ιστός	117
Σταθερότητα της άρθρωσης	117
Σχήμα των οστικών αρθρικών επιφανειών	117
Διάταξη των συνδέσμων και των μυών	118
Άλλοι συνδετικοί ιστοί	119
Ευκαμψία της άρθρωσης	119
Μέτρηση του εύρους τροχιάς της κίνησης	120
Παράγοντες που επηρεάζουν την ευκαμψία της άρθρωσης	120
Ευκαμψία και κάκωση	121
Τεχνικές για την αύξηση της ευκαμψίας των αρθρώσεων	123
Νευρομυϊκή απόκριση στη διάταση	123
Ενεργητική και παθητική διάταση	124
Βαλλιστική, στατική και δυναμική διάταση	124
Ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση	126
Συνήθεις κακώσεις και παθολογίες των αρθρώσεων	128
Διαστρέμματα	128
Εξαρθρήματα	128
Ορογονοθυλακίτιδα	128
Αρθρίτιδα	129
Ρευματοειδής αρθρίτιδα	129
Οστεοαρθρίτιδα	129
Σύνοψη	130
Εισαγωγικά προβλήματα	130
Επιπρόσθετα προβλήματα	131

Εργαστηριακές ασκήσεις	133
Αναφορές	135
Προτεινόμενα αναγνώσματα	137
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	138
Βασικοί όροι	139

6 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου σκελετικού μυός 141

Ιδιότητες της μυοτενόντιας μονάδας	142
Διατασιμότητα και ελαστικότητα	142
Διεγερσιμότητα και ικανότητα ανάπτυξη τάσης	143
Δομική οργάνωση του σκελετικού μυός	143
Μυϊκές ίνες	144
Κινητικές μονάδες	146
Τύποι ινών	148
Αρχιτεκτονική των ινών	150
Λειτουργία των σκελετικών μυών	152
Επιστράτευση των κινητικών μονάδων	153
Μεταβολή του μυϊκού μήκους με την ανάπτυξη τάσης	154
Ρόλοι που αναλαμβάνουν οι μύες	154
Διάρθριοι και πολυαρθρικοί μύες	156
Παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή μυϊκής δύναμης	157
Ταχοδυναμική σχέση	157
Μηκοδυναμική σχέση	158
Κύκλος διάτασης-βράχυνσης	159
Ηλεκτρομυογραφία	160
Ηλεκτρομηχανική καθυστέρηση	160
Μυϊκή δύναμη, ισχύς και αντοχή	162
Μυϊκή δύναμη	162
Μυϊκή ισχύς	164
Μυϊκή αντοχή	165
Μυϊκή κόπωση	166
Επίδραση της μυϊκής θερμοκρασίας	166
Συνήθεις μυϊκές κακώσεις	167
Ρήξεις	167
Θλάσεις	167
Κράμπες	168
Καθυστερημένος μυϊκός πόνος	168
Σύνδρομο διαμερίσματος	168
Σύνοψη	168
Εισαγωγικά προβλήματα	169
Επιπρόσθετα προβλήματα	169
Εργαστηριακές ασκήσεις	171
Αναφορές	173
Προτεινόμενα αναγνώσματα	175
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	175
Βασικοί όροι	177

7 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου άνω άκρου 179

Δομή του ώμου	180
Στερνοκλειδική άρθρωση	180
Ακρωμιοκλειδική άρθρωση	180

Κορακοκλειδική άρθρωση	181
Γληνοβραχιόνια άρθρωση	181
Ωμοπλατοθωρακική άρθρωση	183
Ορογόνοι θύλακοι	184
Κινήσεις της ωμικής ζώνης	184
Μύες της ωμοπλάτης	185
Μύες της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης	186
Κάμψη στη γληνοβραχιόνια άρθρωση	188
Έκταση στη γληνοβραχιόνια άρθρωση	188
Απαγωγή στη γληνοβραχιόνια άρθρωση	188
Προσαγωγή στη γληνοβραχιόνια άρθρωση	188
Έσω και έξω στροφή του βραχιόνιου	189
Οριζόντια προσαγωγή και απαγωγή στη γληνοβραχιόνια άρθρωση	190
Φορτίσεις στον ώμο	190
Συνήθεις κακώσεις του ώμου	194
Εξαρθρήματα	194
Βλάβη στο πέταλο των στροφέων	194
Στροφικές κακώσεις	195
Υποπλάτια νευροπάθεια	196
Δομή του αγκώνα	196
Βραχιονωλένια άρθρωση	196
Βραχιονοκερκιδική άρθρωση	196
Άνω κερκιδωλενική άρθρωση	197
Γωνία απόκλισης	197
Κινήσεις στον αγκώνα	198
Μύες που διασχίζουν τον αγκώνα	198
Κάμψη και έκταση	198
Πρηνισμός και υπτιασμός	200
Φορτίσεις στον αγκώνα	200
Συνήθεις κακώσεις του αγκώνα	202
Διαστρέμματα και εξαρθρήματα	202
Κακώσεις υπέρχρησης	203
Τι προκύπτει από την έρευνα για την εμβιομηχανική των ρίψεων στο μπέιζμπολ (15)	204
Δομή του καρπού	205
Κινήσεις του καρπού	206
Κάμψη	206
Έκταση και υπερέκταση	206
Κερκιδική και ωλένια απόκλιση	208
Δομή των αρθρώσεων του χεριού	208
Καρπομετακάρπιες και μεσομετακάρπιες αρθρώσεις	208
Μετακαρπιοφαλαγγικές αρθρώσεις	208
Μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις	209
Κινήσεις του χεριού	209
Συχνές κακώσεις του καρπού και του χεριού	210
Σύνοψη	214
Εισαγωγικά προβλήματα	214
Επιπρόσθετα προβλήματα	215
Εργαστηριακές ασκήσεις	217
Αναφορές	221
Προτεινόμενα αναγνώσματα	223
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	223

Βασικοί όροι 224

8 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου κάτω άκρου 225

Δομή του ισχίου 226

Κινήσεις στο ισχίο 227

Μύες του ισχίου 227

Κάμψη 229

Έκταση 229

Απαγωγή 229

Προσαγωγή 230

Έσω και έξω στροφή του μηριαίου 231

Οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή 231

Φορτίσεις στο ισχίο 232

Συχνές κακώσεις στο ισχίο 234

Κατάγματα 234

Θλάσεις 234

Ρήξεις 234

Δομή του γόνατος 235

Μηροκνημιαία άρθρωση 235

Μηνίσκοι 235

Σύνδεσμοι 236

Επιγονατιδομηριαία άρθρωση 237

Αρθρικός θύλακας και ορογόνοι θύλακοι 237

Κινήσεις στο γόνατο 238

Μύες που διασχίζουν το γόνατο 238

Κάμψη και έκταση 238

Στροφή και παθητική απαγωγή και προσαγωγή 239

Κίνηση της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης 240

Φορτίσεις στο γόνατο 240

Δυνάμεις στη μηροκνημιαία άρθρωση 240

Δυνάμεις στη επιγονατιδομηριαία άρθρωση 241

Συνήθεις κακώσεις στο γόνατο και την κνημη 242

Κακώσεις πρόσθιου χιαστού συνδέσμου 242

Κακώσεις οπίσθιου χιαστού συνδέσμου 245

Κακώσεις έσω πλάγιου συνδέσμου 245

Κακώσεις μηνίσκου 245

Σύνδρομο τριβής λαγονοκνημιαίας ταινίας 246

Σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου 246

Σύνδρομο πόνου κνήμης 247

Δομή της ποδοκνημικής 247

Κινήσεις στην ποδοκνημική 248

Δομή του ποδιού 249

Υπαστραγαλική άρθρωση 250

Ταρσομετατάρσιες και μεσομετατάρσιες αρθρώσεις 250

Μεταταρσιοφαλαγγικές και μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις 250

Ποδικές καμάρες 251

Κινήσεις του ποδιού 252

Κάμψη και έκταση δακτύλων 253

Ανάσπαση έσω και έξω χείλους 253

Πρηνισμός και υπτιασμός 253

Φορτίσεις στο πόδι 253

Συνήθεις κακώσεις στην ποδοκνημική και το πόδι 254

Κακώσεις της ποδοκνημικής 254

Κακώσεις υπέρχρησης	255
Ανωμαλίες ευθυγράμμισης του ποδιού	256
Κακώσεις σχετικά με υψηλή και χαμηλή ποδική καμάρα	256
Τι προκύπτει από την έρευνα για το τρέξιμο χωρίς υποδήματα	258
Σύνοψη	259
Εισαγωγικά προβλήματα	259
Επιπρόσθετα προβλήματα	260
Εργαστηριακές ασκήσεις	261
Αναφορές	263
Προτεινόμενα αναγνώσματα	267
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	267
Βασικοί όροι	269

9 Η εμβιομηχανική του ανθρώπινου κάτω άκρου 271

Δομή της σπονδυλικής στήλης	272
Σπονδυλική στήλη	272
Σπόνδυλοι	273
Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι	274
Σύνδεσμοι	278
Σπονδυλικά κυρτώματα	279
Κινήσεις της σπονδυλικής στήλης	281
Κάμψη, έκταση και υπερέκταση	282
Πλάγια κάμψη και στροφή	282
Μύες της σπονδυλικής στήλης	283
Πρόσθια επιφάνεια	283
Οπίσθια επιφάνεια	286
Έξω επιφάνεια	289
Φορτίσεις στη σπονδυλική στήλη	290
Συνήθεις κακώσεις στην πλάτη και τον αυχένα	297
Οσφυαλγία	297
Κακώσεις μαλακών μορίων	298
Οξεία κατάγματα	298
Κατάγματα καταπόνησης	299
Κήλες δίσκου	300
Κακώσεις δίκην μαστιγίου	301
Σύνοψη	302
Εισαγωγικά προβλήματα	302
Επιπρόσθετα προβλήματα	303
Εργαστηριακές ασκήσεις	305
Αναφορές	308
Προτεινόμενα αναγνώσματα	311
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	311
Βασικοί όροι	313

10 Η γραμμική κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 315

Γραμμικά κινηματικά μεγέθη	316
Απόσταση και μετατόπιση	317
Αριθμητική ταχύτητα και γραμμική ταχύτητα	318
Επιτάχυνση	323
Μέσα και στιγμιαία μεγέθη	326
Κινηματική της βλητικής κίνησης	327

Οριζόντια και κατακόρυφη συνιστώσα	327
Επίδραση της βαρύτητας	328
Επίδραση της αντίστασης του αέρα	330
Παράγοντες που επηρεάζουν την τροχιά του βλήματος	330
Γωνία απελευθέρωσης	330
Ταχύτητα απελευθέρωσης	332
Σχετικό ύψος απελευθέρωσης	333
Ιδανικές συνθήκες απελευθέρωσης	335
Ανάλυση της βλητικής κίνησης	336
Εξισώσεις για τη σταθερή επιτάχυνση	338
Σύνοψη	343
Εισαγωγικά προβλήματα	343
Επιπρόσθετα προβλήματα	344
Εργαστηριακές ασκήσεις	347
Αναφορές	349
Προτεινόμενα αναγνώσματα	350
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	350
Βασικοί όροι	351

11 Η γωνιακή κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 353

Παρατηρώντας τη γωνιακή κινηματική της ανθρώπινης κίνησης	354
Γωνιομέτρηση	354
Γωνίες των αρθρώσεων και προσανατολισμός των τμημάτων του σώματος	355
Εργαλεία για τη μέτρηση των γωνιών του σώματος	356
Στιγμιαίο κέντρο στροφής	357
Γωνιακές κινηματικές σχέσεις	358
Γωνιακή απόσταση και μετατόπιση	358
Γωνιακή ταχύτητα και διανυσματική γωνιακή ταχύτητα	361
Γωνιακή επιτάχυνση	364
Διανύσματα γωνιακής κίνησης	366
Μέσα και στιγμιαία γωνιακά μεγέθη	367
Σχέσεις μεταξύ γραμμικής και γωνιακής κίνησης	367
Γραμμική και γωνιακή μετατόπιση	367
Γραμμική και γωνιακή ταχύτητα	368
Γραμμική και γωνιακή επιτάχυνση	370
Σύνοψη	373
Εισαγωγικά προβλήματα	373
Επιπρόσθετα προβλήματα	374
Εργαστηριακές ασκήσεις	377
Αναφορές	379
Προτεινόμενα αναγνώσματα	379
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	380
Βασικοί όροι	380

12 Η γραμμική κινηματική της ανθρώπινης κίνησης 381

Νόμοι του Νεύτωνα	382
Νόμος της αδράνειας	382
Νόμος της επιτάχυνσης	382
Νόμος της δράσης - αντίδρασης	383
Νόμος της βαρύτητας	385

Μηχανική συμπεριφορά των σωμάτων σε επαφή	387
Τριβή	387
Ορμή	393
Ώθηση	394
Κρούση	398
Σχέσεις μεταξύ έργου, ισχύος και ενέργειας	401
Έργο	401
Ισχύς	401
Ενέργεια	402
Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας	404
Αρχή έργου – ενέργειας	405
Σύνοψη	407
Εισαγωγικά προβλήματα	408
Επιπρόσθετα προβλήματα	408
Εργαστηριακές ασκήσεις	411
Αναφορές	413
Προτεινόμενα αναγνώσματα	414
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	414
Βασικοί όροι	415

13 Ισορροπία και ανθρώπινη κίνηση 417

Ισορροπία	418
Ροπή στρέψης	418
Συνισταμένη ροπή στρέψης στις αρθρώσεις	421
Μοχλοί	424
Ανατομικοί μοχλοί	428
Εξισώσεις για τη στατική ισορροπία	430
Εξισώσεις για τη δυναμική ισορροπία	433
Κέντρο βάρους	434
Εντοπισμός του κέντρου βάρους	434
Εντοπισμός του κέντρου βάρους στο ανθρώπινο σώμα	436
Σταθερότητα και ισορροπία	438
Σύνοψη	442
Εισαγωγικά προβλήματα	442
Επιπρόσθετα προβλήματα	443
Εργαστηριακές ασκήσεις	447
Αναφορές	449
Προτεινόμενα αναγνώσματα	449
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	450
Βασικοί όροι	451

14 Η γωνιακή κινητική της ανθρώπινης κίνησης 453

Αντίσταση στη γωνιακή επιτάχυνση	454
Ροπή αδράνειας	454
Καθορισμός της ροπής αδράνειας	456
Ροπή αδράνειας του ανθρώπινου σώματος	457
Στροφορμή	458
Διατήρηση της στροφορμής	460
Μεταφορά στροφορμής	461
Μεταβολή της στροφορμής	464
Γωνιακά ανάλογα για τους νόμους του Νεύτωνα για την κίνηση	468
Πρώτος νόμος του Νεύτωνα	468

Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα	468
Τρίτος νόμος του Νεύτωνα	469
Κεντρομόλος δύναμη	470
Σύνοψη	472
Εισαγωγικά προβλήματα	472
Επιπρόσθετα προβλήματα	473
Εργαστηριακές ασκήσεις	475
Αναφορές	477
Προτεινόμενα αναγνώσματα	477
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	478
Βασικοί όροι	478

15 Η ανθρώπινη κίνηση εντός ρευστού στοιχείου 479

Η φύση των ρευστών	480
Σχετική κίνηση	480
Στρωτή και τυρβώδης ροή	482
Ιδιότητες των ρευστών	482
Άνωση	483
Χαρακτηριστικά της δύναμης της άνωσης	483
Επίπλευση	483
Επίπλευση του ανθρώπινου σώματος	484
Οπισθελκουσα τάση	484
Τριβή δέρματος	487
Οπισθέλκουσα σχήματος	488
Οπισθέλκουσα κύματος	491
Άντωση	492
Σχήμα πτερυγίου	493
Φαινόμενο magnus	495
Προώθηση εντός ρευστού μέσου	499
Θεωρία προωθητικής οπισθέλκουσας	499
Θεωρία προωθητικής άντωσης	500
Τεχνική του παλμού	500
Σύνοψη	502
Εισαγωγικά προβλήματα	502
Επιπρόσθετα προβλήματα	503
Εργαστηριακές ασκήσεις	505
Αναφορές	507
Προτεινόμενα αναγνώσματα	508
Σχετικοί δικτυακοί τόποι	509
Βασικοί όροι	509

Παραρτήματα

A	Βασικές μαθηματικές και σχετικές δεξιότητες	511
B	Τριγωνομετρικές συναρτήσεις	516
Γ	Συνήθεις μονάδες μέτρησης	519
Δ	Ανθρωπομετρικές παράμετροι του ανθρώπινου σώματος*	520

Γλωσσάρι 523