

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	7
Ευρετήριο Γραφημάτων	11
Ευρετήριο Εικόνων.....	18
Κεφάλαιο 1	
ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	19
Θεωρία	19
1.1 Έννοιες και ορισμοί	20
1.2 Μονάδες μέτρησης γωνιών και μηκών	25
1.3 Σφάλματα μετρούμενων μεγεθών τοπογραφίας.....	29
1.4 Μέτρηση αποστάσεων	34
1.5 Σχήμα γης και προβολικά συστήματα.....	38
1.6 Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς	41
1.7 Χαρτογραφικό υλικό	44
1.8 Κτηματολόγιο.....	47
1.9 Κτηματογραφικές αποτυπώσεις	50
Εργαστήριο.....	53
Κεφάλαιο 2	
ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ-ΕΜΒΑΔΟΜΕΤΡΙΑ	61
Θεωρία	61
2.1 Μέθοδοι αποτύπωσης.....	62
2.2 Εμβαδομετρία.....	68
Εργαστήριο.....	71

Κεφάλαιο 3

ΓΩΝΙΕΣ, ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	75
Θεωρία	75
3.1 Όργανα μέτρησης γωνιών	78
3.2 Μέθοδοι μέτρησης γωνιών	82
Εργαστήριο.....	87

Κεφάλαιο 4

TACHYMETRIA	93
Θεωρία	93
4.1 Κλασσική ταχυμετρία.....	95
4.2 Ηλεκτρονική ταχυμετρία	97
4.3 Εργασίες υπαίθρου	99
Εργαστήριο.....	105

Κεφάλαιο 5

ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ.....	111
Θεωρία	111
5.1 Τριγωνομετρική Χωροστάθμηση	113
5.2 Γεωμετρική Χωροστάθμηση	115
5.3 Βαρομετρική Χωροστάθμηση	120
5.4 Υδροστατική Χωροστάθμηση	121
5.5 Κλίση εδαφικής επιφάνειας.....	121
5.6 Προσδιορισμός υψομέτρου από τοπογραφικό χάρτη.....	125
Εργαστήριο.....	127
5.7 Οδηγίες για την εκτέλεση γεωμετρικής χωροστάθμησης.....	127

Κεφάλαιο 6

ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	139
Θεωρία	139
6.1 1 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	141
6.2 2 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	144
6.3 3 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	148
Εργαστήριο.....	151

Κεφάλαιο 7

ΟΔΕΥΣΕΙΣ	159
Θεωρία	159
7.1 Κατηγορίες οδεύσεων	163
7.2 Επίλυση οδεύσεων.....	172
Εργαστήριο.....	183

Κεφάλαιο 8

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	201
Θεωρία	201
8.1 Προδιαγραφές υπομνήματος.....	203
8.2 Υπεύθυνες δηλώσεις.....	204
8.3 Προδιαγραφές αποτύπωσης	206
Εργαστήριο.....	213

Κεφάλαιο 9

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	217
Θεωρία	217
9.1 Ορισμοί.	219
9.2 Μέρη Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών	221
9.3 Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ΓΣΠ	229
9.3.1 Εισαγωγή.....	229
9.3.2 Διαχείριση	231
9.3.3 Ανάλυση.....	235
9.3.4 Απεικόνιση	251
Εργαστήριο.....	253

Κεφάλαιο 10

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΓΣΠ ΚΑΙ 3D ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ	255
Θεωρία	255
10.1 Διαδικτυακά ΓΣΠ	256
10.2 Αρχιτεκτονική συστήματος.....	259
10.2.1 Αρχιτεκτονική server side.....	260
10.2.2 Αρχιτεκτονική client side	263

10.3 Γεωχωρικές υπηρεσίες	265
10.4 Τρισδιάστατη απεικόνιση.....	267
10.4.1 Ψηφιακό μοντέλο εδάφους DTM	268
10.4.2 Μοντέλο επιφάνειας TIN	269
10.4.3 Εικονική πραγματικότητα	271
10.4.4 Lidar	272
10.4.5 Τεχνική πλάγιων λήψεων	274
10.5 Google Earth	276
Εργαστήριο.....	281
Κεφάλαιο 11	
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ	283
Θεωρία	283
11.1 Αρχές λειτουργίας.....	286
11.2 Σχετικός εντοπισμός θέσης	289
11.3 Ακρίβεια συστημάτων GNSS.....	291
11.4 HEPOS.....	293
11.5 Συμπεράσματα	295
Κεφάλαιο 12	
ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΙΚΟΝΕΣ	297
Θεωρία	297
12.1 Τηλεπισκοπικοί Δέκτες	299
12.2 Διόρθωση εικόνας	303
12.3 Δορυφόροι.....	306
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	313
Εργαστήριο 9	313
Εργαστήριο 10	319
Βιβλιογραφία	333
Αλφαβητικό Ευρετήριο Όρων	341

Ευρετήριο Γραφημάτων

Γράφημα 1.1 Ευθυγραμμία και προβολή.....	21
Γράφημα 1.2 Σχηματική απεικόνιση μέρους του τριγωνομετρικού δικτύου.	22
Γράφημα 1.3 Πύκνωση – επέκταση ευθυγραμμίας AB.....	23
Γράφημα 1.4 Σύστημα μονάδων μέτρησης γωνιών.....	27
Γράφημα 1.5 Παράδειγμα.....	27
Γράφημα 1.6 Μέτρηση μήκους με πύκνωση ευθυγραμμίας.	36
Γράφημα 1.7 Μέτρηση μήκους με επέκταση ευθυγραμμίας.	37
Γράφημα 1.8 Ελλειψοειδές εκ περιστροφής.	38
Γράφημα 1.9 Γεωειδές, γήινη επιφάνεια και ελλειψοειδές.	39
Γράφημα 1.10 Υψόμετρα μεταξύ επιφανειών.....	39
Γράφημα 1.11 Γεωαναφερμένος χάρτης ΓΥΣ 1:50.000. Αργοστόλι. Ο χάρτης παρουσιάζει στροφή λόγω της γεωαναφοράς του στο ΕΓΣΑ 87.....	45
Γράφημα 1.12 Απόσπασμα χάρτου ΓΥΣ 1:5.000. Αριθμός φύλλου χάρτου 6122/1.	46
Γράφημα 1.13 Κτηματολογικό διάγραμμα.	50
Γράφημα 1.14 Άσκηση 1 ^η	54
Γράφημα 1.15α Άσκηση 2 ^η	54
Γράφημα 1.15β Άσκηση 2 ^η	55
Γράφημα 1.16 Άσκηση 3 ^η	55
Γράφημα 1.17 Άσκηση 4 ^η	55
Γράφημα 1.18 Άσκηση 5 ^η	56

Γράφημα 1.19 Άσκηση 6 ^η	56
Γράφημα 1.20 Άσκηση 7 ^η	56
Γράφημα 1.21 Άσκηση 8 ^η	57
Γράφημα 1.22 Άσκηση 8 ^η	57
Γράφημα 1.23 Άσκηση 9 ^η	58
Γράφημα 2.1 Μέθοδος διαγωνίων.....	63
Γράφημα 2.2α Μέθοδος ακτινών.....	64
Γράφημα 2.2β Μέθοδος ακτινών.....	64
Γράφημα 2.3 Μέθοδος διατεμνουσών.....	64
Γράφημα 2.4 Μέθοδος γωνιομετρήσεων.....	65
Γράφημα 2.5 Μέθοδος ορθογώνιων συντεταγμένων.....	66
Γράφημα 2.6 Μέθοδος πολικών συντεταγμένων.....	66
Γράφημα 2.7 Αποτύπωση γηπέδου με πολικές συντεταγμένες.....	67
Γράφημα 2.8 Αποτύπωση με δυο στάσεις.....	67
Γράφημα 2.9 Τρίγωνο.....	69
Γράφημα 2.10 Τραπέζιο.....	69
Γράφημα 2.11 Τυχαίο τραπέζιο.....	69
Γράφημα 2.12 Κύκλος.....	69
Γράφημα 2.13 Ορθογώνιες συντεταγμένες.....	70
Γράφημα 2.14 Πολικές συντεταγμένες.....	70
Γράφημα 2.15 Γήπεδο.....	71
Γράφημα 2.16 Αποτύπωση μετρώντας διαγώνιους και πλευρές.....	72
Γράφημα 2.17 Αποτύπωση με ορθογώνιες συντεταγμένες.....	73
Γράφημα 2.18 Αποτύπωση με μέθοδο των ακτινών.....	74

Γράφημα 3.1 Οριζόντια γωνία.....	76
Γράφημα 3.2 Γωνία διευθύνσεως α ή προσανατολισμού.....	76
Γράφημα 3.3 Γωνία ύψους, κλίση.....	77
Γράφημα 3.4 Κατακόρυφη γωνία Z.....	77
Γράφημα 3.5 Κατωφέρεια.....	77
Γράφημα 3.6 Τοπογραφική πυξίδα.....	79
Γράφημα 3.7 Επίλυση τριγώνου.....	79
Γράφημα 3.8 Γεωδαιτικός σταθμός.....	80
Γράφημα 3.9 Τρίποδας.....	80
Γράφημα 3.10 Στυλαιός ή ακόντιο.....	80
Γράφημα 3.11 Κατάφωτο –πρίσμα.....	80
Γράφημα 3.12 Σύστημα μέτρησης γωνιομετρικών οργάνων.....	81
Γράφημα 3.13 Άξονες γεωδαιτικού σταθμού.....	81
Γράφημα 3.14 Μέτρηση γωνίας σε μια περίοδο.....	83
Γράφημα 3.15 Μέθοδος διευθύνσεων.....	84
Γράφημα 3.16 Μέθοδος τομών.....	85
Γράφημα 3.17 Κατακόρυφες γωνίες.....	86
Γράφημα 3.18 Μέτρηση γωνίας σε δυο περιόδους.....	87
Γράφημα 3.19 Μέτρηση γωνιών σε δυο περιόδους.....	88
Γράφημα 3.20 Άσκηση 1.....	89
Γράφημα 3.21 Άσκηση 2.....	89
Γράφημα 3.22 Άσκηση 3 ^η	90
Γράφημα 3.23 Άσκηση 4 ^η	90
Γράφημα 4.1 Ορθογώνιες και πολικές συντεταγμένες.....	94

Γράφημα 4.2 Σύστημα χωροβάτη σταδίας	95
Γράφημα 4.3 Σκόπευση με $g = 18,25\text{cm}$	95
Γράφημα 4.4 Υπολογισμός απόστασης.	96
Γράφημα 4.5 Σημεία αποτύπωσης.....	97
Γράφημα 4.6 Αποτύπωση με γεωδαιτικό σταθμό.....	98
Γράφημα 4.7 Κέντρωση.	100
Γράφημα 4.8 Σφαιρική αεροστάθμη σε κάτοψη. (Α, Β, Γ πόδια τρίποδα).....	100
Γράφημα 4.9 Πρώτη θέση.....	100
Γράφημα 4.10 Διαδοχική οριζοντίωση οργάνου.	101
Γράφημα 4.11 Ρύθμιση σωληνωτής αεροστάθμης.....	102
Γράφημα 4.12 Στάση εκτός.	105
Γράφημα 4.13 Στάση εντός.	106
Γράφημα 4.14 Σκαρίφημα.	107
Γράφημα 5.1 Υπολογισμός υψομέτρου.	112
Γράφημα 5.2 Υψόμετρα από ΜΣΘ και υψομετρικές διαφορές.....	112
Γράφημα 5.3 Τριγωνομετρική χωροστάθμηση.....	114
Γράφημα 5.4 Γεωμετρική χωροστάθμηση.	116
Γράφημα 5.5 Χωροσταθμική όδευση.	117
Γράφημα 5.6 Ακτινωτή χωροστάθμηση.....	118
Γράφημα 5.7 Υδροστατική χωροστάθμηση.....	121
Γράφημα 5.8 Κλίση εδαφικής επιφάνειας.	121
Γράφημα 5.9 Προσδιορισμός κλίσης.	124
Γράφημα 5.10 Υπολογισμός υψομέτρου από τοπογραφικό χάρτη.....	126
Γράφημα 5.11 Άσκηση 2 ^η	130

Γράφημα 5.12 Άσκηση 3 ^η	131
Γράφημα 5.13 Άσκηση 4 ^η	132
Γράφημα 5.14 Μηκοτομή.	133
Γράφημα 5.15 Άσκηση 6 ^η	134
Γράφημα 5.16 Προσδιορισμός υψομέτρου απρόσιτου σημείου.	137
Γράφημα 6.1 Ορθογώνιες συντεταγμένες σημείου.....	140
Γράφημα 6.2 Ευθύγραμμο τμήμα.....	140
Γράφημα 6.3 Αρίθμηση τεταρτημορίων.....	141
Γράφημα 6.4 1 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	141
Γράφημα 6.5 Εφαρμογή.....	143
Γράφημα 6.6 2 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	144
Γράφημα 6.7 Εφαρμογή.....	147
Γράφημα 6.8 Εφαρμογή.....	147
Γράφημα 6.9 3 ^ο Θεμελιώδες Πρόβλημα.....	148
Γράφημα 6.10 Κάτοψη.....	151
Γράφημα 6.11 Σκαρίφημα.....	153
Γράφημα 6.12 Υπολογισμός απόστασης μη ορατών σημείων.....	154
Γράφημα 6.13 Άσκηση 8 ^η	156
Γράφημα 6.14 Άσκηση 9 ^η	158
Γράφημα 7.1 Ίδρυση όδευσης.....	160
Γράφημα 7.2 α Ανοικτή όδευση.....	163
Γράφημα 7.2 β Κλειστή όδευση.....	163
Γράφημα 7.3 Ανεξάρτητη κλειστή όδευση.....	164
Γράφημα 7.4 Εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο (Α).....	164

Γράφημα 7.5	A, 1, 2, 3, B πρωτεύουσα όδευση. 1', 2', 3 δευτερεύουσα όδευση.....	165
Γράφημα 7.6	Ανοικτή ανεξάρτητη όδευση.....	166
Γράφημα 7.7	Ανοικτή εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο (A).....	167
Γράφημα 7.8	Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο (B).....	168
Γράφημα 7.9	Ανοικτή εξαρτημένη όδευση από το δυο άκρα (A, B).....	168
Γράφημα 7.10	Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση από τα δυο άκρα.	169
Γράφημα 7.11	Κλειστή ανεξάρτητη όδευση.....	170
Γράφημα 7.12	Κλειστή εξαρτημένη όδευση.....	171
Γράφημα 7.13	Κλειστή πλήρως εξαρτημένη όδευση.....	172
Γράφημα 7.14	Ανοικτή ανεξάρτητη όδευση.....	173
Γράφημα 7.15	Ανοικτή εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο.	174
Γράφημα 7.16	Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο (A).....	174
Γράφημα 7.17	Ανοικτή εξαρτημένη όδευση από τα δυο άκρα (A, B).....	175
Γράφημα 7.18	Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση από τα δυο άκρα.	177
Γράφημα 7.19	Κλειστή ανεξάρτητη όδευση.....	179
Γράφημα 7.20	Κλειστή εξαρτημένη όδευση.....	181
Γράφημα 7.21	Κλειστή πλήρως εξαρτημένη όδευση.....	181
Γράφημα 7.22	Άσκηση 1 ^η Ανοικτή ανεξάρτητη όδευση.	183
Γράφημα 7.23	Άσκηση 4 ^η . Ανοικτή εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο.....	188
Γράφημα 7.24	Άσκηση 5 ^η . Ανοικτή πλήρως εξαρτημένη όδευση από το ένα άκρο.....	189
Γράφημα 7.25	Άσκηση 6 ^η . Ανοικτή εξαρτημένη όδευση στα δυο άκρα.	191
Γράφημα 7.26	Άσκηση 7 ^η . Κλειστή ανεξάρτητη όδευση.....	195
Γράφημα 7.27	Άσκηση 8 ^η Κλειστή εξαρτημένη όδευση.....	198
Γράφημα 8.1	Διάταξη στοιχείων σε τοπογραφικό διάγραμμα.....	211

Γράφημα 9.1	Μέρη ενός γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών.	221
Γράφημα 9.2	Οργάνωση δεδομένων σε επίπεδα (layers).	224
Γράφημα 9.3	Διανυσματική δομή δεδομένων.	225
Γράφημα 9.4	Κανονικοποιημένη δομή δεδομένων.	226
Γράφημα 9.5	Διανυσματική και κανονικοποιημένη δομή δεδομένων.	228
Γράφημα 9.6	Τοπολογία σημείου, γραμμής και πολυγώνου.	233
Γράφημα 9.7	Απλοί τοπολογικοί κανόνες.	235
Γράφημα 9.8	Εύρεση κοντινότερης οντότητας.	238
Γράφημα 9.9	Εύρεση όλων των αποστάσεων.	239
Γράφημα 9.10	Δημιουργία ζωνών επιρροής.	240
Γράφημα 9.11	Πολύγωνα Thiessen.	241
Γράφημα 9.12	Εργαλείο ένωσης.	243
Γράφημα 9.13	Εργαλείο ταυτότητας.	244
Γράφημα 9.14	Εργαλείο τομής.	245
Γράφημα 9.15	Εργαλείο επικάλυψης.	246
Γράφημα 9.16	Εργαλείο αφαίρεσης.	247
Γράφημα 9.17	Εργαλείο κοψίματος.	248
Γράφημα 9.18	Εργαλείο χωρικής ένωσης.	249
Γράφημα 9.19	Εργαλείο ενημέρωσης.	251
Γράφημα 9.20	Χωρικά δεδομένα νήσου Κεφαλονιάς.	254
Γράφημα 10.1	Αρχιτεκτονική απλού συστήματος Web GIS.	262
Γράφημα 10.2	Αρχιτεκτονική client side απλού συστήματος Web GIS.	264
Γράφημα 10.3	Αρχιτεκτονική γεωχωρικών υπηρεσιών απλού συστήματος Web GIS.	266
Γράφημα 10.4	Ψηφιακό μοντέλο εδάφους DTM.	268

Γράφημα 10.5	Τρισδιάστατη απεικόνιση με DTM.....	269
Γράφημα 10.6	Σχηματισμός τριγώνων στο μοντέλο TIN.	270
Γράφημα 10.7	Τρισδιάστατη απεικόνιση με TIN.....	270
Γράφημα 10.8	Τρισδιάστατη απεικόνιση. TIN και υψομετρικές καμπύλες.....	282
Γράφημα 11.1	Μέρη GNSS.....	284
Γράφημα 11.2	Τροχιές δορυφόρων.....	285
Γράφημα 11.3	Προσδιορισμός σημείου ως τομή τριών σφαιρών.	287
Γράφημα 12.1	Τρόπος λειτουργίας τηλεπισκοπικού δέκτη.....	301
Γράφημα 12.2	Ανάλυση εικόνας.....	302
Γράφημα 12.3	Στερεοσκοπική λήψη.....	309

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 10.1	Απεικόνιση Lidar.....	272
Εικόνα 10.2	Λήψη πλάγιων εικόνων ΤΕΙ Πειραιά.	276
Εικόνα 10.3	Google Earth.	277
Εικόνα 10.4	Η βουλή των Ελλήνων στο Google Earth.....	278
Εικόνα 10.5	Κτίριο Παπαστρατού. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.....	279
Εικόνα 12.1	Δορυφόρος QUICKBIRD	299
Εικόνα 12.2	Δορυφορική εικόνα QUICKBIRD ανάλυσης 0,6m. Πειραιάς, λήψη Μάιος 2004.	307
Εικόνα 12.3	Δορυφορική εικόνα IKONOS ανάλυσης 1m. Βατικανό, λήψη Μάιος 2003.....	308
Εικόνα 12.4	Δορυφορική εικόνα GEOEYE 1 ανάλυσης 0,5m. Θήρα, λήψη Ιούλιος 2010. .	310