



ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ - ΧΑΡΑΞΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Βασίλης Δ. Ανδριτσάνος
Δρ. Αγρονόμος - Τοπογράφος Μηχανικός ΑΠΘ
Αναπληρωτής Καθηγητής
Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

3ο εξάμηνο

NEO eclass

<http://eclass.uniwa.gr>

Παρουσιάσεις, Ασκήσεις, Σημειώσεις, Προδιαγραφές

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Εισαγωγή, η τοπογραφική αποτύπωση, ο χώρος και η απεικόνισή του. Αλληλοτομίες, εμπροσθοτομία, οπισθοτομία
- Αρχές πολυγωνομετρίας, επιλογή σημείων κατανόηση προβλήματος. Πρόβλημα Hansen, απρόσιτα τριγωνομετρικά, γενικές περιπτώσεις τομών
- Υψομετρία, μετρήσεις χωροστάθμησης (γεωμετρική και τριγωνομετρική χωροστάθμηση)
- Πολυγωνομετρία, πολυγωνομετρικές οδεύσεις, είδη οδεύσεων, επίλυση όδευσης, παραδείγματα.
- Χωροσταθμικές οδεύσεις, επίλυση χωροσταθμικής όδευσης, παραδείγματα
- Στοιχεία για τα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς και τις αναγωγές των μετρήσεων

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Αποτύπωση σημείων λεπτομερειών, αντικείμενο του τοπογραφικού σχεδίου, οριζοντιογραφική και υψομετρική απεικόνιση λεπτομερειών
- Κατηγορίες διαγραμμάτων, υπομνήματα και δηλώσεις. Επίλυση ταχυμετρικών σημείων και απόδοση του σχεδίου
- Εισαγωγή στις κτηματογραφικές, υδρογραφικές και υπόγειες αποτυπώσεις
- Χαράξεις, ορισμοί, χαράξεις ευθυγραμμίας, γωνιών. Στοιχεία αναλυτικής γεωμετρίας, εφαρμογές ρυμοτομικών σχεδίων, βέλτιστες εξισώσεις ευθειών, κύκλων
- Χάραξη κυκλικού τόξου, πρωτεύοντα και δευτερεύοντα σημεία, ορθογώνιες και πολικές συντεταγμένες
- Εμβαδόν, όγκοι χωματισμών, ειδικά εμβαδά
- Στοιχεία κατά μήκος και κατά πλάτος τομών
Αποτυπώσεις - Χαράξεις

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- **Τοπογραφία:** επιστήμη που ασχολείται με:
 1. τις μεθόδους και τις τεχνικές των μετρήσεων
 2. τη λειτουργία και τη χρήση των οργάνων μετρήσεων
 3. την επεξεργασία των μετρήσεων για τον προσδιορισμό σημείων
 4. την **αποτύπωση** - απεικόνιση σε χάρτη υπό κλίμακα
 5. τη **χάραξη** υπαρχουσών μελετών στο έδαφος
 6. τη μελέτη της διαχρονικής μεταβολής χαρακτηριστικών σημείων
- ➔ *Αποστάσεις αποτύπωσης μερικών χιλιομέτρων (αμελητέα η επίδραση της γήινης καμπυλότητας και του πεδίου βαρύτητας)*

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Αποτέλεσμα - προϊόν της τοπογραφίας
 - I. Τοπογραφικός χάρτης** (κλίμακες 1:200, 1:500)
 - II. Τοπογραφικό διάγραμμα** (κλίμακες 1:1000, 1:2000, 1:5000)
- Το προϊόν αναφέρεται σε συγκεκριμένη κλίμακα, προβολή, διανομή χάρτη, Γεωδαιτικό *DATUM* → ΟΛΑ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΤΟΥ ΧΑΡΤΗ
- **Τοπογραφική χαρτογράφηση ή αποτύπωση:** η διαδικασία της συλλογής δεδομένων με μετρήσεις στο πεδίο, της επεξεργασίας τους στο γραφείο και της απόδοσής τους σε χάρτη

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Για την αποτύπωση χρησιμοποιούνται οι **συντεταγμένες των σημείων ως προς ένα σύστημα αναφοράς**: απλοποίηση της μαθηματικής διατύπωσης των προβλημάτων και της επίλυσής τους
- ✓ **Πλεονέκτημα**: κοινό σύστημα αναφοράς: “κοινή γλώσσα” επικοινωνίας
- ✓ **Πλεονέκτημα**: διευκόλυνση στις εργασίες χαράξεων
- × **Μειονέκτημα**: ορισμός του συστήματος αναφοράς
- **Εύρεση συντεταγμένων**: Έμμεσα: μέσω μετρήσεων (διευθύνσεις - αποστάσεις)
Άμεσα: μέσω μετρήσεων GNSS (GPS - GALILEO - GLONASS)

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Σημεία γνωστών συντεταγμένων – Βάθρα τριγωνομετρικού δικτύου



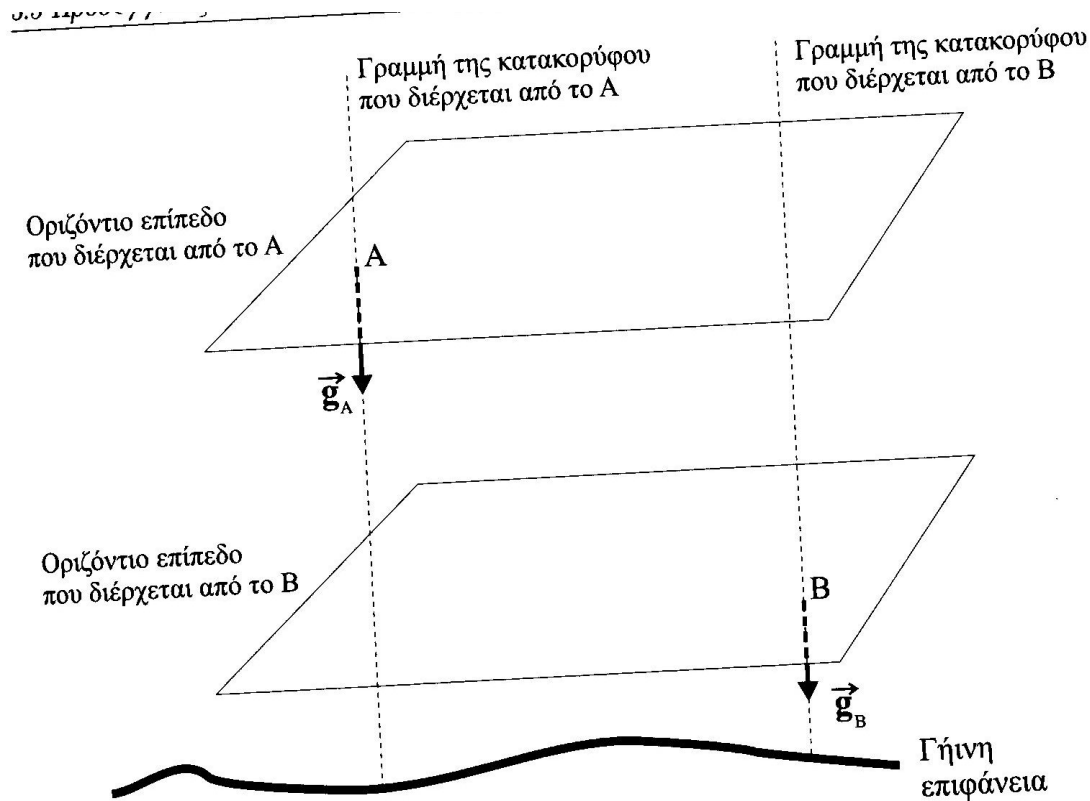
ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- **Τοπογραφικοί υπολογισμοί:** μέσω αριθμομηχανών, ηλεκτρ. υπολογιστών
- Προσοχή στον αριθμό των σημαντικών ψηφίων: *διπλή ακρίβεια*
- Έλεγχος ποιότητας αποτελεσμάτων - **ακρίβεια και αξιοπιστία**

- **Απόδοση σε χάρτη** - αρχές της επιστήμης της Χαρτογραφίας: σχεδιαστικά όργανα ή προγράμματα Η/Υ

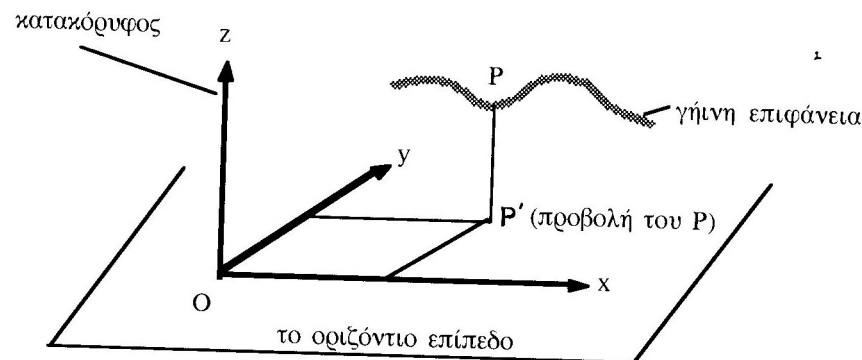
ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Περιγραφή του φυσικού συστήματος: εισαγωγή μαθηματικού μοντέλου
- Τοπογραφία: επιφάνεια αναφοράς: τοπογραφικό επίπεδο (κατακόρυφες παράλληλες μεταξύ τους και αγνόηση της γήινης καμπυλότητας)



ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

- Το μαθηματικό μοντέλο είναι ένα **σύνολο εξισώσεων** που συνδέουν τις **συντεταγμένες** (αγνωστο προϊόν) με τις **παρατηρήσεις** (μετρήσεις)
- Οι παρατηρήσεις λόγω της ατέλειας των οργάνων και του ανθρώπινου παράγοντα επηρεάζονται από σφάλματα
- Ανάγκη ελαχιστοποίησης των σφαλμάτων των μετρήσεων (κριτήρια π.χ., ελαχίστων τετραγώνων): απαίτηση υψηλής ακρίβειας και αξιοπιστίας: **τοπογραφικά δίκτυα**
- **Μαθηματικό μοντέλο:** επιλογή του συστήματος αναφοράς και της επιφάνειας αναφοράς



ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

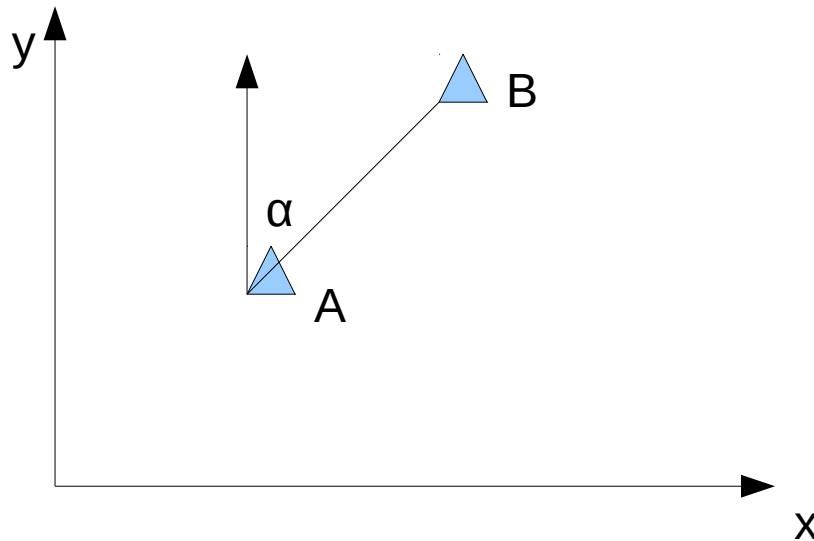
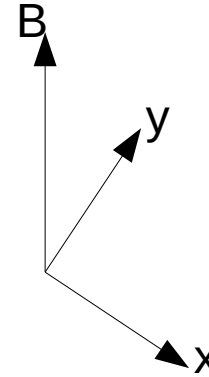
- **Αναγωγές:** διορθώσεις που πρέπει να υποστούν οι πρωτογενείς μετρήσεις για να αναφερθούν από το φυσικό σύστημα στην επιλεγμένη επιφάνεια αναφοράς
- Εξισώσεις μαθηματικού μοντέλου τοπογραφίας: σχέσεις της Ευκλείδειου Γεωμετρίας
- Κάθε σημείο της γήινης επιφάνειας προσδιορίζεται πλήρως **οριζοντιογραφικά** (x, y) και **υψομετρικά** (H)
- **Αιτίες του δυασμού του προσδιορισμού**
 1. **Ιστορικοί λόγοι** (πρώτοι χάρτες - ανάγκες ναυσιπλοΐας)
 2. **Λόγοι ακριβείας** (επίδραση διάθλασης στις μετρήσεις κατακορύφων γωνιών)
- **Διαδικασία αποτύπωσης:** σημεία αναφοράς: υψόμετρα από γεωμετρική χωροστάθμηση, σημεία λεπτομερειών: υψόμετρα από κατακόρυφες γωνίες

Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- Ανεξάρτητο τοπογραφικό: πρόβλημα επικοινωνίας σε περιπτώσεις μελετών γειτονικών περιοχών
- Κοινά συστήματα αναφοράς (αστικά, περιφερειακά, εθνικά, ηπειρωτικά)
- **Εθνικά - κρατικά συστήματα αναφοράς - DATUM**
- Παράδειγμα ανάγκης επικοινωνίας: αναθεώρηση σχεδίου πόλης → μεταχηματισμοί συντεταγμένων σε κοινά σημεία: μετασχηματισμός ομοιότητας
- Ελληνικά συστήματα αναφοράς
 - (1) Παλαιό Ελληνικό DATUM - **GR-D** (Προβολές: **Hatt** και **TM3**)
 - (2) Ευρωπαϊκό DATUM - **ED50** (Προβολή: **UTM**)
 - (3) Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς - **ΕΓΣΑ87** (Προβολή: **TM87**)

ΟΡΙΣΜΟΣ 2Δ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

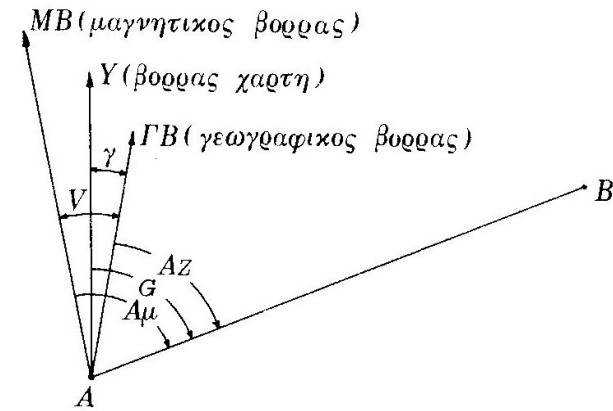
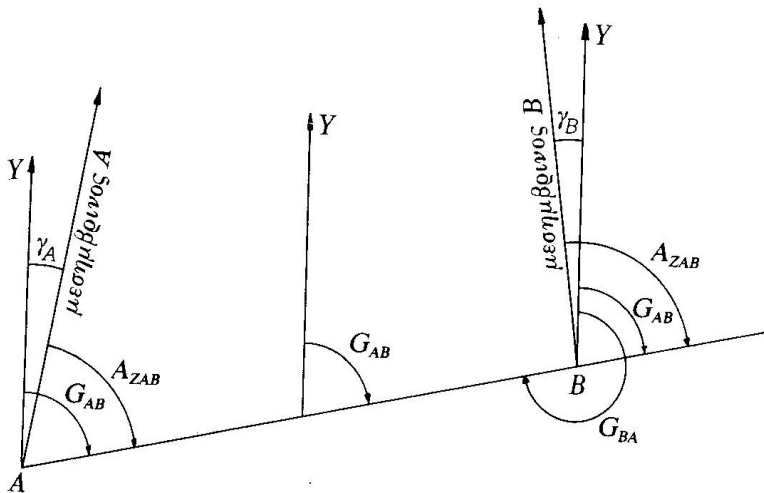
- Ορισμός
 - Αρχή
 - Προσανατολισμός
 - Κλίμακα
- Συντεταγμένες 2 σημείων



$$\alpha_{AB} = \arctan \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$$

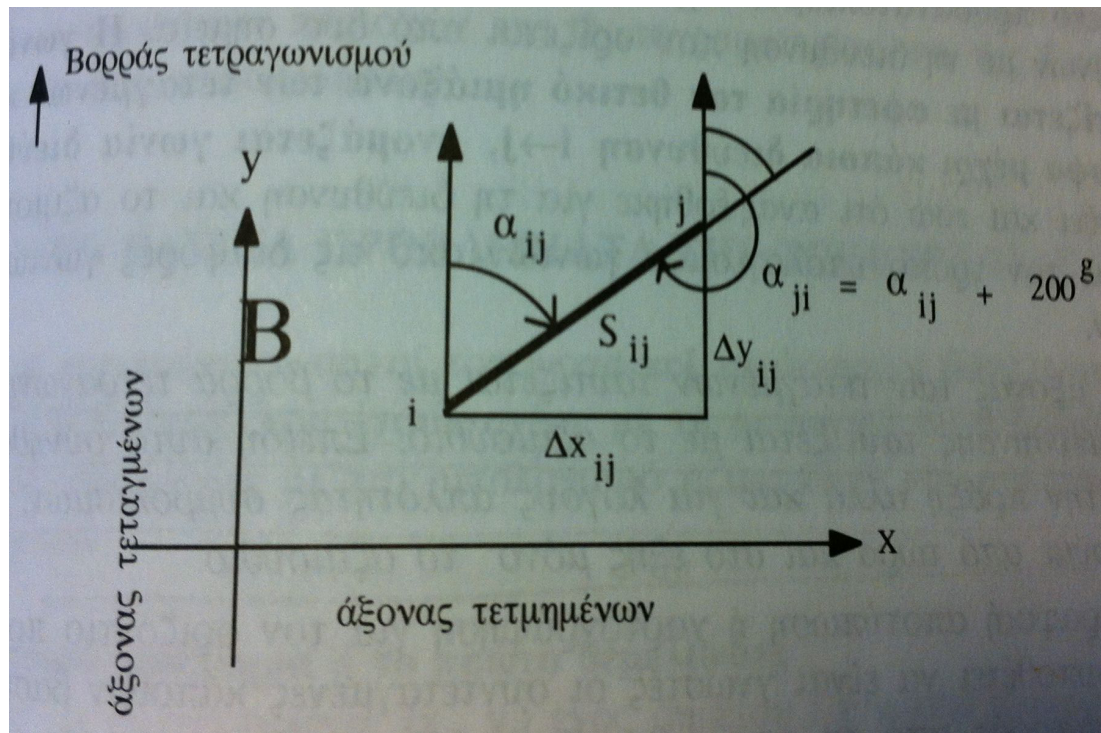
ΟΡΙΣΜΟΣ 2Δ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- Βορράς: τετραγωνισμού, γεωγραφικός, μαγνητικός
- Και οι τρεις ενδείξεις βρίσκονται πολύ κοντά, όμως δεν ταυτίζονται
- Οι τρεις ενδείξεις συνδέονται μεταξύ τους με τη **σύγκλιση των μεσημβρινών** (γ) και τη **μαγνητική απόκλιση** (ν)
- Οι συντεταγμένες εξαρτώνται από το προβολικό σύστημα κάθε χάρτη: Για να περάσουμε από μία προβολή σε μία άλλη το κοινό σημείο είναι οι γεωδαιτικές συντεταγμένες του έλλειψοειδούς αναφοράς (**Γεωδαισία**)



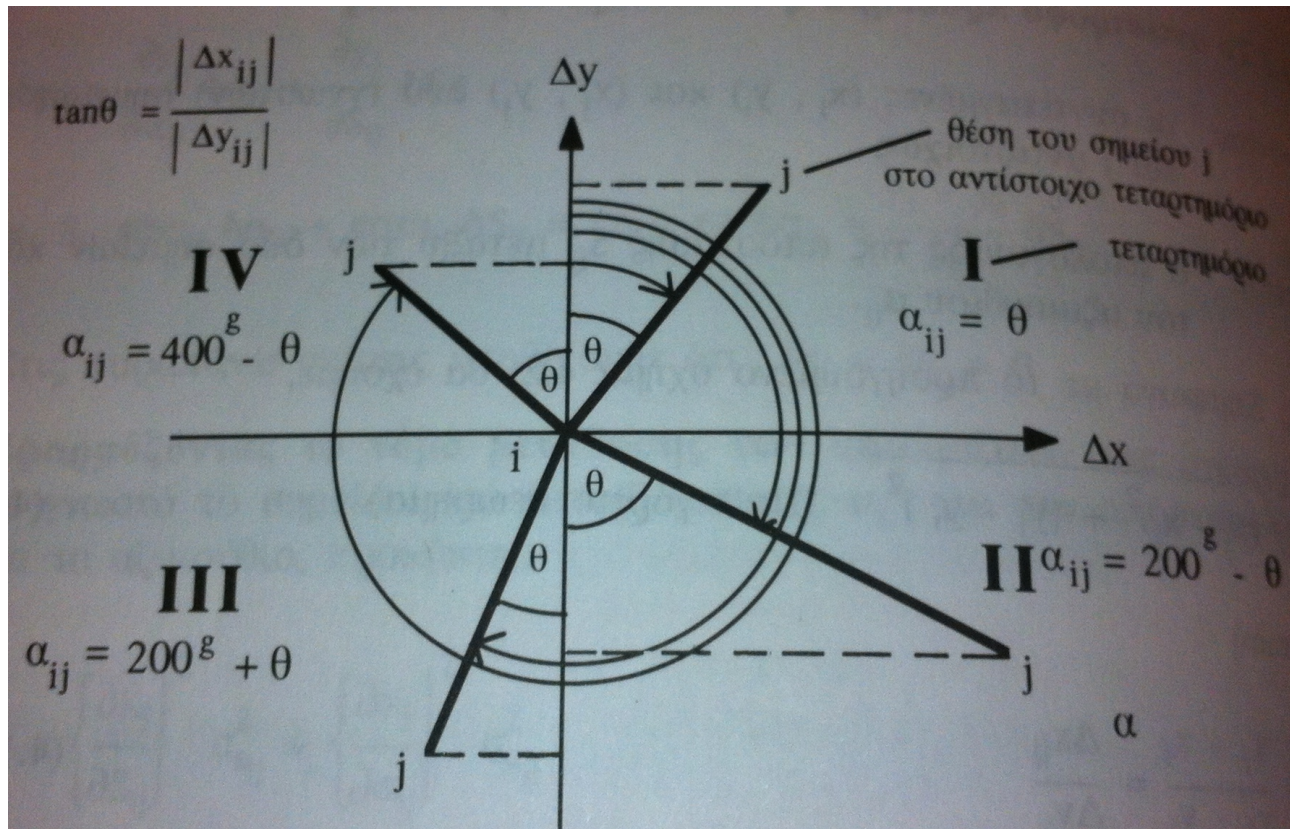
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

- Σύνδεση αγνώστων (συντεταγμένων) και μετρήσεων (γωνίες - αποστάσεις)
- Θεμελιώδη προβλήματα



ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

- Τοπογραφικός κύκλος
- Διερεύνηση τεταρτημορίου



ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

- Συμβολισμός γωνιών
- Γωνία ως έκφραση διαφοράς γωνιών διεύθυνσης

