

Η ιστορία της Γεωδαισίας

Από την Αρχαία Αίγυπτο και το σκοινί στο GPS

Γεωδαισία = Γη + δαιω (διαιρώ)  διανέμω και μετρώ τη γη

Λένε ότι αυτός ο Βασιλιάς (Ραμσής ο δεύτερος, 1303 π.Χ. – 1213 π.Χ.) μοίρασε τη χώρα σε όλους τους Αιγύπτιους δίνοντας στον καθένα ένα ίσο τετράγωνο κλήρο για τον οποίο θα πληρώνει ετήσιο φόρο και με αυτό τον τρόπο δημιούργησε εισοδήματα. Και όποιος έχανε από πλημμύρα μέρος της γης του, πήγαινε στο Βασιλιά και έλεγε τι είχε συμβεί. Τότε ο Βασιλιάς έστελνε ανθρώπους που εξέταζαν και μετρούσαν το τμήμα κατά το οποίο μειώθηκε η γη, ώστε να πληρώνει αναλογικά μικρότερο φόρο από εκείνον που αρχικά του είχε επιβληθεί. Έτσι νομίζω βρέθηκε η γεωμετρία και ήρθε στην Ελλάδα.

Ηρόδοτος, ΙΣΤΟΡΙΑΙ, Π 109

Το αρχαιότερο γραπτό κείμενο για την Πρώτη γεωμετρία ανήκει στον Ηρόδοτο, όπου περιγράφει πως ο βασιλιάς Ραμσής ο δεύτερος κάνει αναδασμό και μοιράζει τη γη στους γεωργούς.

Οι περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνταν με τη μέτρηση και διανομή της γης επειδή με την άνοδο της στάθμης του Νείλου πολλά τμήματα γης που φαίνονταν πριν, γίνονταν αφανή και ακόμη, μετά την αποχώρηση των υδάτων δεν ήταν δυνατόν να αναγνωρίσει ο καθένας τα δικά του. Γι' αυτό οι Αιγύπτιοι επινόησαν αυτή τη μέτρηση, άλλοτε με το ονομαζόμενο σχοινί, άλλοτε με την κάλαμο και άλλοτε με άλλα μέτρα.

Ήρων ο Αλεξανδρεύς, Γεωμετρικά, Ήρωνος αρχή των γεωμετρουμένων

Αίγυπτος



Μέτρηση χωραφίου με σκοινί στην Αρχαία Αίγυπτο (1400 π.Χ.)

(<http://www.geo-anse.com>)



Η γη ήταν πολύτιμη και οι διαφωνίες για τα όρια των αγρών συνηθισμένες.

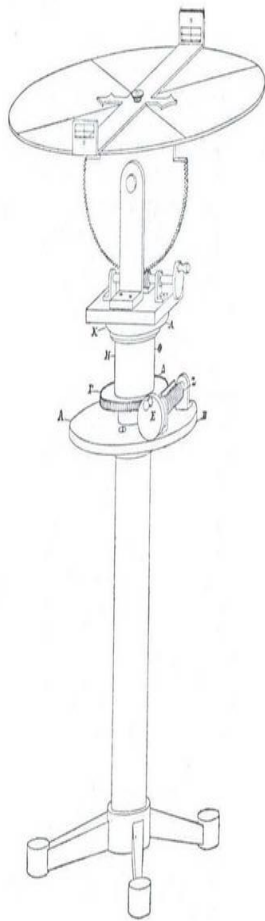
Ελλάδα

Οι Έλληνες αργότερα δεν ενδιαφέρθηκαν μόνο για την εφαρμοσμένη χρήση της Γεωδαισίας, αλλά χρησιμοποίησαν συνδυασμένη Γεωδαιτική και Αστρονομική γνώση και μεθοδολογία για να λύσουν τα τεχνικά και Φιλοσοφικά προβλήματα που τους απασχολούσαν. Ο Πυθαγόρας (580-500 π.Χ.) και ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ.) μίλησαν για το σφαιρικό σχήμα της Γης. Ο Ερατοσθένης (276-195 π.Χ.), που θεωρείται ο πατέρας της Γεωδαισίας, υπολόγισε την ακτίνα μιας σφαιρικής γης με ικανοποιητική ακρίβεια.



Ο Ήρων, γκραβούρα του 1668 (Ρωσικόπουλος Δ., 2006)

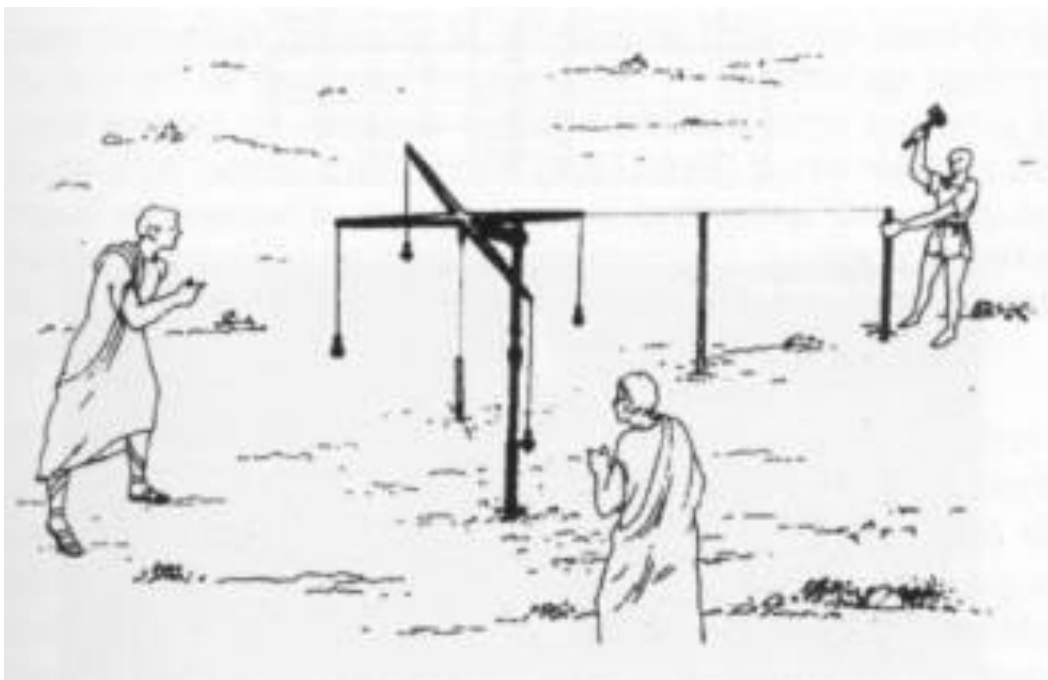
Ο Ήρωνας περίπου το 120 π.Χ. ασχολήθηκε με τις γεωδαιτικές μετρήσεις, τα όργανα για τη σχεδίαση διαγραμμάτων και την εκτέλεση υπολογισμών. Το κυριότερο γεωδαιτικό όργανο που περιέγραψε είναι η διόπτρα. Η γεωδαιτική διόπτρα του Ήωνα είναι ένα φορητό εργαλείο που επιτρέπει γεωδαιτικές μετρήσεις επί της επιφάνειας της Γης. Μετρά οριζόντιες και κατακόρυφες γωνίες (πρόδρομος των γωνιομετρικών οργάνων). Αποτελείται από έναν ξύλινο τρίποδα ύψους περίπου 50 εκατοστών, πάνω στον οποίο στηρίζονται το σκόπευτρο (γωνιόμετρο) και μία βαθμονομημένη πλάκα επί της οποίας κινείται.



Η διόπτρα από περιγραφές του Ήωνα
(<http://users.auth.gr>)

Ρώμη

Οι Ρωμαίοι ανέπτυξαν πολύ τη Γεωδαισία και τα όργανα της, που τους βοήθησαν για την άρτια σχεδίαση και εκτέλεση των Τεχνικών έργων που πραγματοποίησαν σε όλη την αυτοκρατορία τους. Η μεγάλη ώθηση προς την ανάπτυξη των μεθόδων γεωδαισίας και τοπογραφίας δόθηκε από τον Ιούλιο Καίσαρα με την απόφασή του να χαρτογραφηθεί η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία. Το σημαντικότερο όργανο των Ρωμαίων αγρομετρών που χρησιμοποιείται σε κάθε είδους τοπογραφική εργασία είναι ο ελληνικός αστερίσκος (γκρόμα). Με αυτό γίνεται χάραξη κάθετων ευθειών.



Ρωμαίοι που χρησιμοποιούν τον αστερίσκο (γκρόμα)

<http://www.geo-anse.com>

Βυζάντιο

Στο Βυζάντιο, σύμφωνα με το Θεοδοσιανό Κώδικα (4^{ος} αιώνας μ.Χ.) βασικοί διαιτητές στην τακτοποίηση των διαφωνιών και σε οριοθετήσεις ήταν οι γεωμέτρεις ή γεωδαίτες.

Μεσαίωνα

Την περίοδο του Μεσαίωνα είναι διαθέσιμα πολύ λίγα στοιχεία σχετικά με την εξέλιξη της γεωδαισίας. Η μόνη σημαντική καινοτομία στις αρχές του μεσαίωνα είναι η επινόηση της μαγνητικής πυξίδας, η χρήση της οποίας στην τοπογραφία δεν φαίνεται να αναπτύσσεται πριν το 1500.

Αναγέννηση

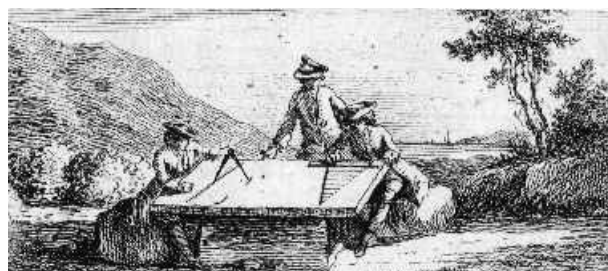
Ο αστρολάβος παρέμεινε σημαντικό όργανο για την τοπογραφία και για τη ναυσιπλοΐα καθ' όλη τη διάρκεια της αναγέννησης, καθώς με την εισαγωγή του τριγωνισμού στις αρχές του δέκατου έκτου αιώνα, προέκυψε η ανάγκη μέτρησης των “οριζόντιων” γωνιών. Για τις νέες του εφαρμογές το όργανο υποβλήθηκε βαθμιαία σε αλλαγές, ώστε να γίνει καταλληλότερο, απλούστερο και ακριβέστερο. Τα αστρονομικά εξαρτήματα άρχισαν να εξαφανίζονται, και για την εφαρμογή του στον τριγωνισμό, μια τεχνική που ανέπτυξε το 1533 ο Gemma Frisius, καθηγητής μαθηματικών στη Λουβέν, ο αστρολάβος τοποθετήθηκε σε οριζόντια θέση, πάνω σε μια ράβδο και οι παραλλαγές του οδηγήθηκαν βαθμιαία στην διόπτρα του Ήρωνα και στις αρχές των σύγχρονων θεοδόλιχων.



Αστρολάβος (<http://www.antikythera-mechanism.gr/el>)

17^{ος} & 18^{ος} αιώνας

Η εφεύρεση του τηλεσκοπίου το 17^ο αιώνα και η μετέπειτα εξέλιξη του βοήθησαν πολύ στην κατασκευή νέων οργάνων καθώς και στη βελτίωση των γεωδαιτικών εργασιών.



Μετρήσεις και σύνταξη διαγραμμάτων (Γαλλία 18^ο αιώνας)

(<http://www.geo-anse.com>)



Η μετροτράπεζα χρησιμοποιούνταν για την αποτύπωση και σχεδίαση στο πεδίο με παράλληλη μέτρηση κλίσεων (18^{ος} αιώνας) (<http://www.geo-anse.com>)

19^{ος} αιώνας

Στο 19^ο αιώνα η εξέλιξη της γεωδαισίας ήταν πολύ μεγάλη. Η ανάγκη ύπαρξης χαρτών για στρατιωτικούς και πολεμικούς σκοπούς καθώς και για τον προσδιορισμό των ορίων κρατών (κυρίως των Ευρωπαϊκών) δημιούργησαν την ανάγκη ακριβέστερων γεωδαιτικών εργασιών. Τον 19^ο αιώνα δημιουργήθηκαν στην Ευρώπη και την Αμερική οι μεγάλες Γεωδαιτικές και Χαρτογραφικές Υπηρεσίες. Η μεγάλη ανάπτυξη της τεχνολογίας και των επιστημών μαζί με την πολύ μεγάλη αύξηση της αξίας της γης δημιούργησαν την ανάγκη προσδιορισμού με μεγάλη ακρίβεια της θέσης σημείων επάνω στη Φ.Γ.Ε., του ελέγχου των θέσεων αυτών και της δημιουργίας διαγραμμάτων και χαρτών με μεγάλες απαιτήσεις τελειότητας και ακρίβειας. Το βασικό τοπογραφικό όργανο είναι το θεοδόλιχο.



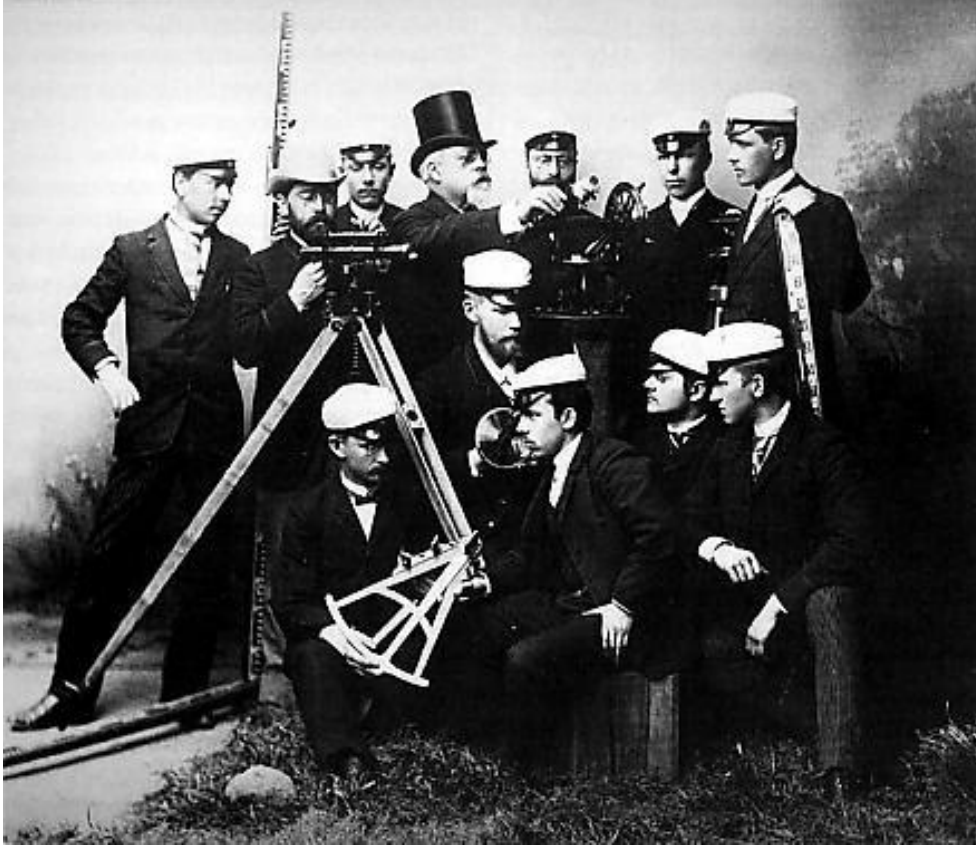
Θεοδόλιχο 1860

(<http://www.geo-anse.com>)



Θεοδόλιχο 1880

(<http://www.geo-anse.com>)



Φοιτητές τοπογραφίας του Πανεπιστημίου Τεχνολογίας του Ελσίνκι, αρχές του 20^{ου} αιώνα. (<http://en.wikipedia.org>)

Η επανάσταση όμως στη γεωδαισία ήρθε μετά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο. Μέχρι τη δεκαετία του 1950 οι γεωδαιτικές εργασίες γίνονταν με μετρήσεις γωνιών και μικρών μηκών καθώς και με προσδιορισμούς υψομετρικών διαφορών. Στη δεκαετία του 1950 άρχισαν να χρησιμοποιούνται τα πρώτα ηλεκτρομαγνητικά όργανα μέτρησης (E.D.M.), εξέλιξη των οποίων αποτελούν οι γεωδαιτικοί σταθμοί που χρησιμοποιούνται σήμερα.



Γεωδαιτικός σταθμός (<http://www.google.com/imghp>)

Το 1957 η Σοβιετική Ένωση εκτόξευσε τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο. Άρχισε έτσι να δημιουργείται η δορυφορική γεωδαισία, με βασικό εργαλείο της το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης, γνωστό ως GPS που σήμερα προσφέρει εκπληκτική ταχύτητα και ακρίβεια υπολογισμών.



Δορυφορικό μηχανήμα GPS
(<http://www.google.com/imghp>)