

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Τεχνικό Σχέδιο

Σταματίου Χρήστος
stamatoy@emt.ihu.gr



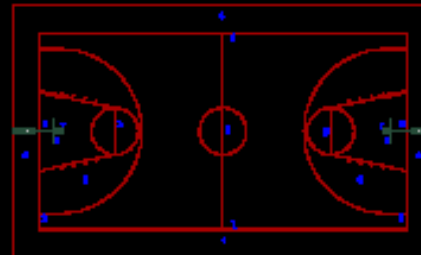
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Στην καθημερινή του ζωή ο άνθρωπος, χρησιμοποιεί τον προφορικό και τον γραπτό λόγο σαν μέσο επικοινωνίας με τους ανθρώπους. Οι τεχνικοί έχουν τον δικό τους τρόπο επικοινωνίας μεταξύ τους, το σχέδιο. Από τους τεχνικούς άλλοι μελετούν τα τεχνικά έργα και άλλοι τα κατασκευάζουν.

Για να μπορέσουν λοιπόν να συνεννοηθούν ο μελετητής ενός έργου με τον κατασκευαστή χρησιμοποιούν το σχέδιο.

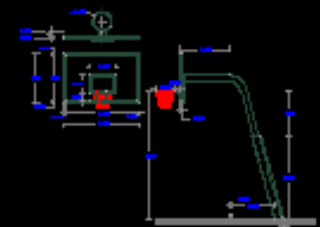
Σχέδιο είναι η παρουσίαση των ιδεών του μελετητή με την βοήθεια γραφικής παράστασης, που μας δίνει με σαφήνεια και με κάθε λεπτομέρεια κατά τρόπο παραστατικό την μορφή ενός αντικειμένου, χωρίς να χρειάζεται οποιαδήποτε άλλη πρόσθετη τεχνική περιγραφή.

CANCHA DE BASQUETBOL



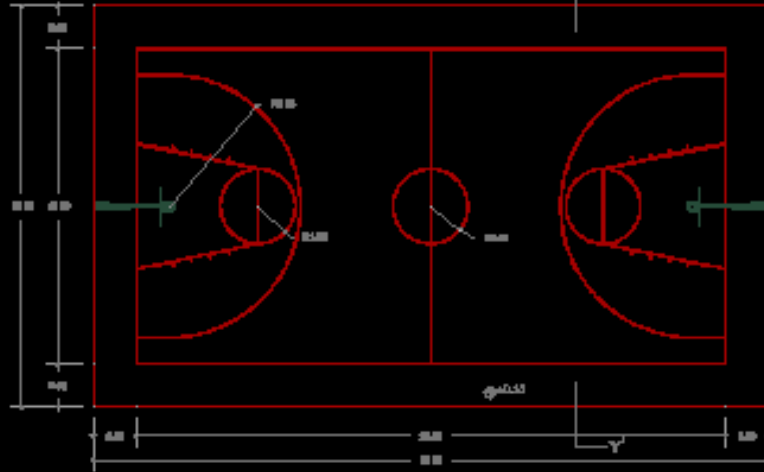
NOVENCLATURA DE CANCHA DE BASQUETBOL

1. LINEA LATERAL
2. LINEA FINAL
3. LINEA DE TIRO LIBRE
4. ZONA DE PROTECCION MINIMO 200 MTS. LINEA DE OBSTACULOS
5. ZONA DE PROTECCION
6. AREA RESTRICTADA
7. ARELLO DE LA CORTA O CANCHERA
8. TABLERO DE FIBRA DE VIDRIO, LAMINA, ACRILICO, ASBESTO.
9. SOPORTE DEL TABLERO, ESTRUCTURA EN VAMPONES



DETALLE TABLERO

ESL. 1:50



PLANTA

ESL. 1:100



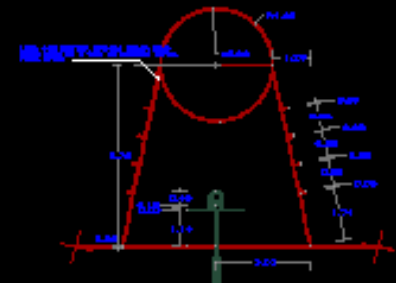
ELEVACION

ESL. 1:100



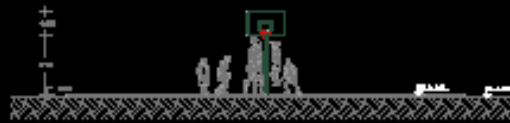
DETALLE PISO

ESL. 1/2



DETALLE ZONA DE TIRO

ESL. 1/10



CORTE Y-Y

ESL. 1:100



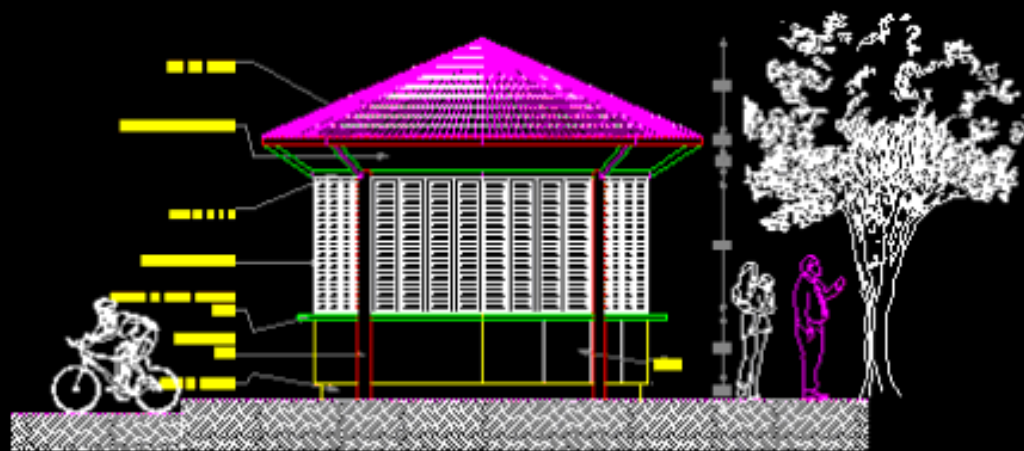
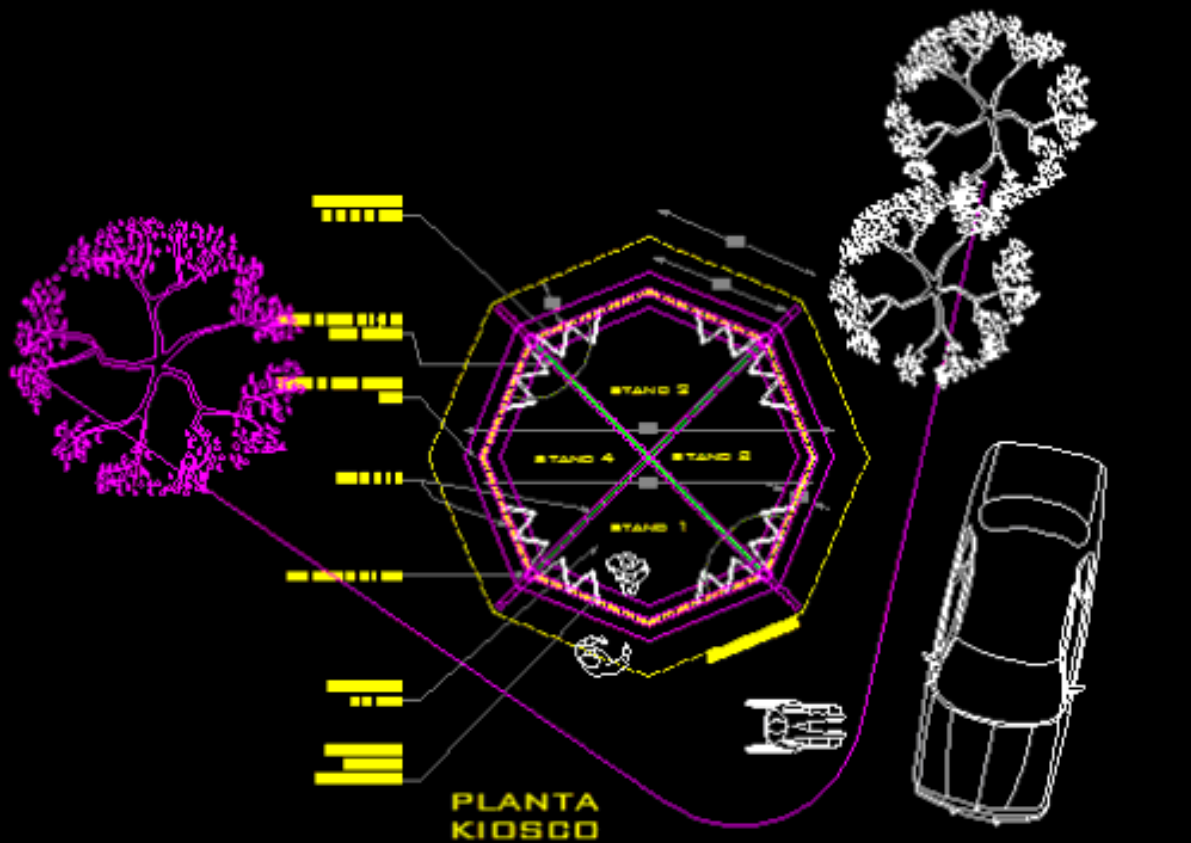
DETALLE ANCLAJE

ESL. 1:50

OBRA: CONSTRUCCION DE CANCHA DE BASQUETBOL EN ESCUELA PRIMARIA EN MANIZALES (CANTON)

INSTANCIA EJECUTORA: M. VILLALBA

ESCALA: 1:100
AUTOR: NTE



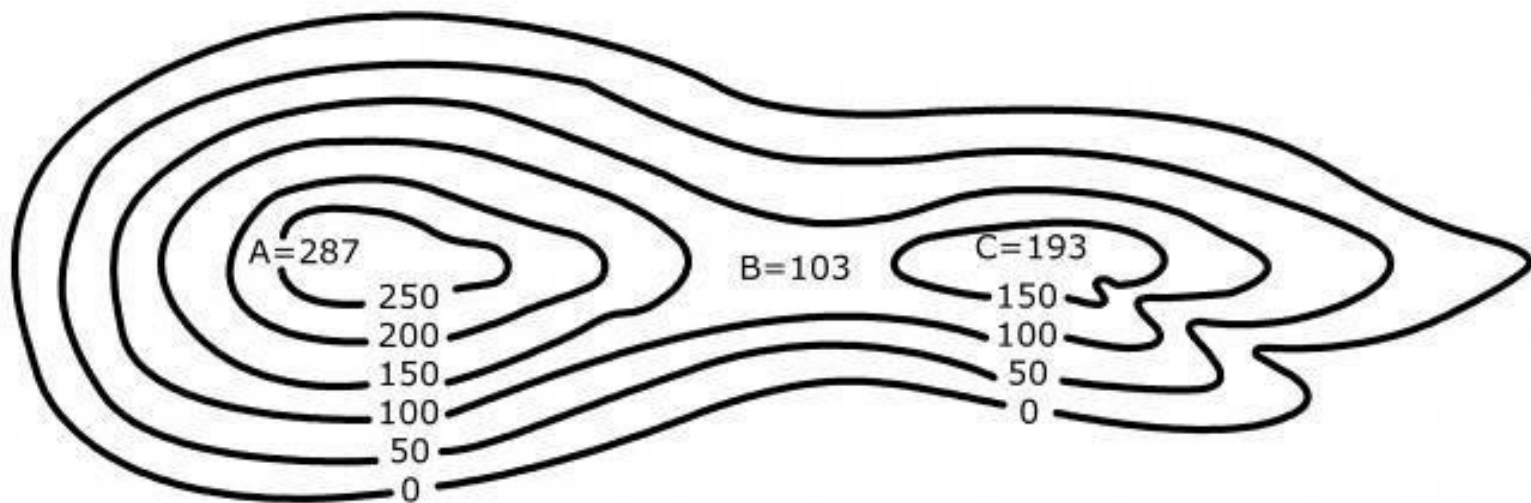
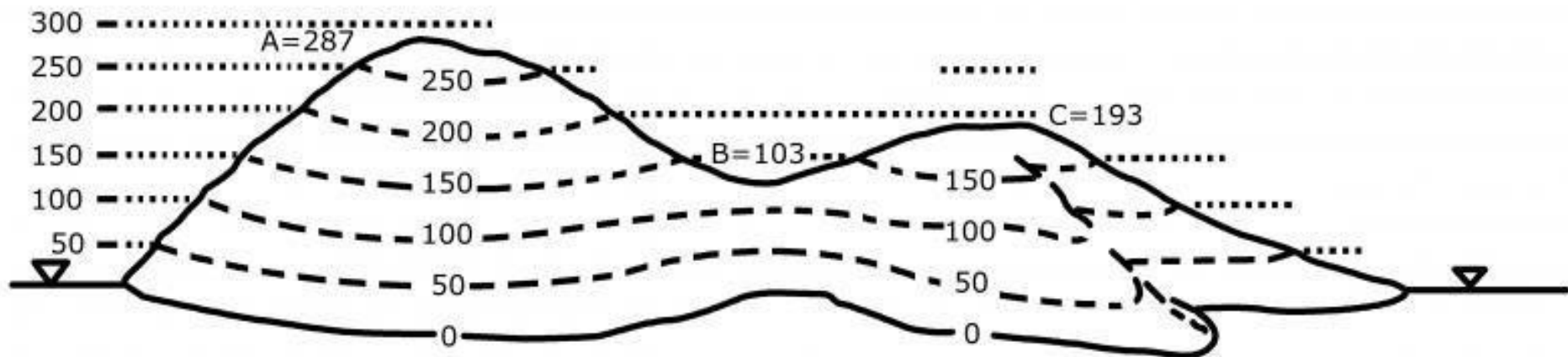




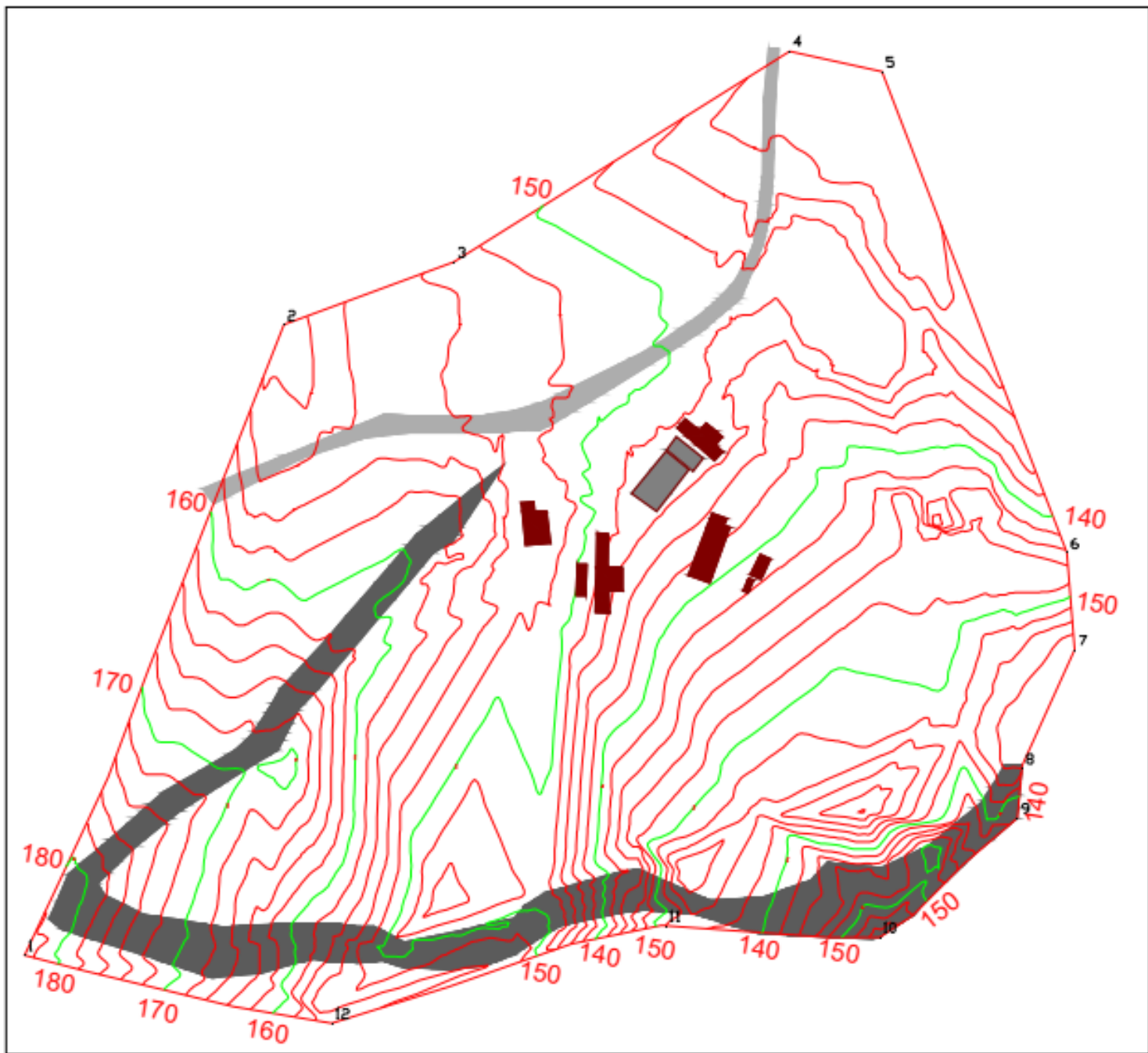
Image © 2008 DigitalGlobe
© 2008 Basarsoft

©2008 Google™

116 m
Pointer 41°07'28.61" N 26°13'05.76" E elev. 129 m

Streaming ||||| 100%

Eye alt 564 m



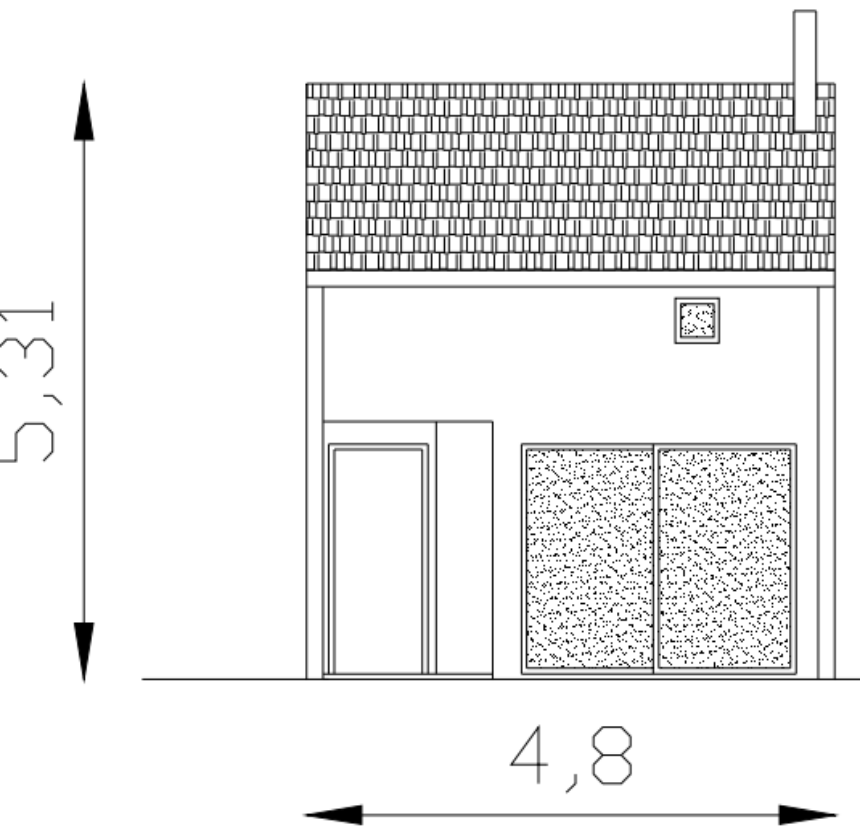


Αντιπυρική
λωρίδα

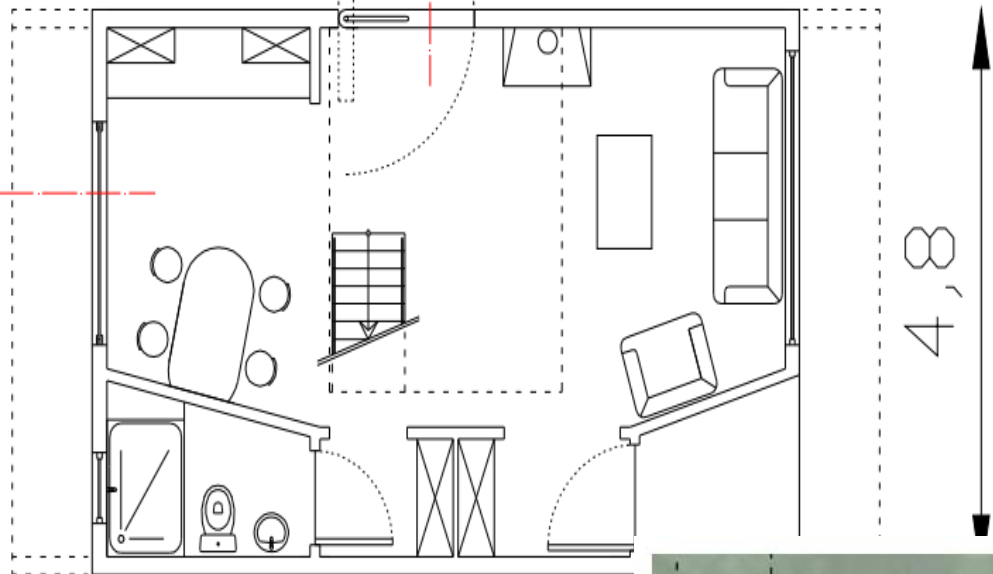
Στρατόπεδο

Δασικός δρόμος





A



7,3

4,8



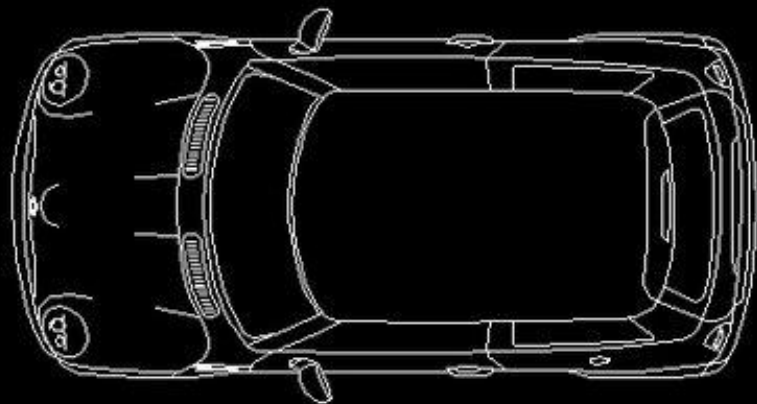
κάτοψη ισογείου



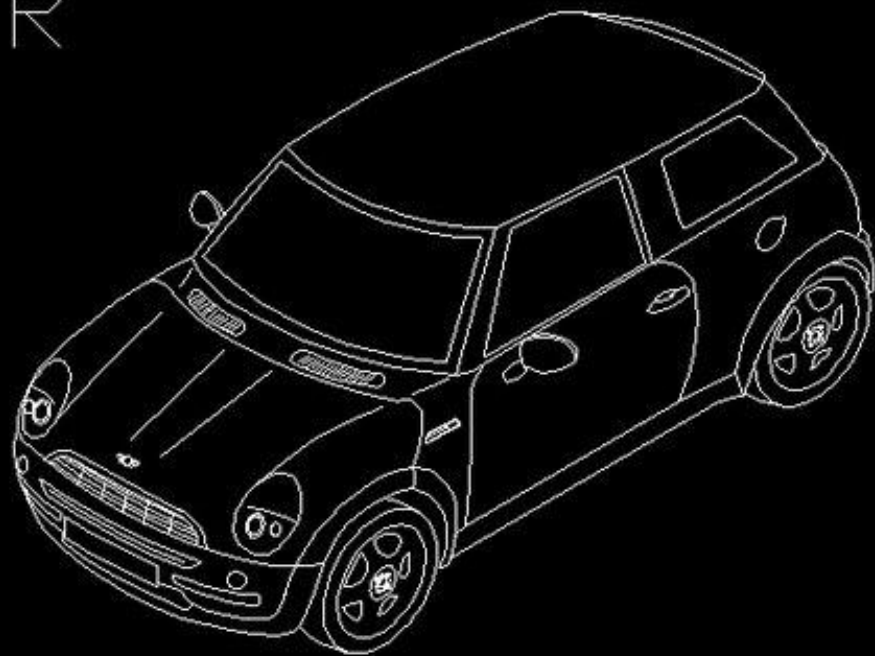




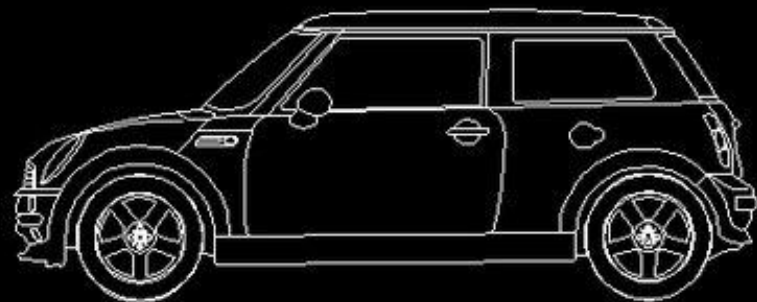
2001 MINI COOPER



TOP VIEW



ISO VIEW



DRIVER SIDE VIEW



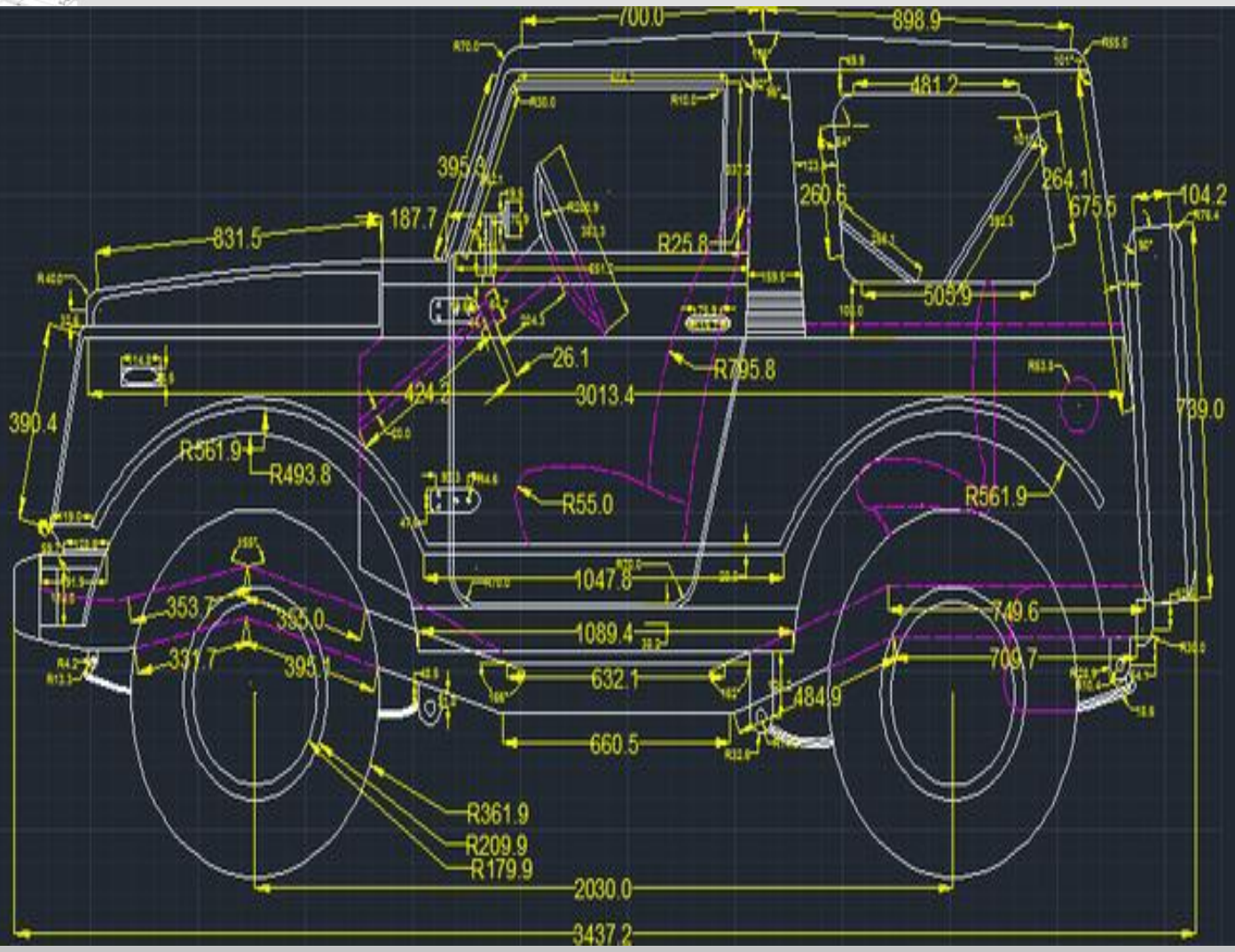
BACK VIEW



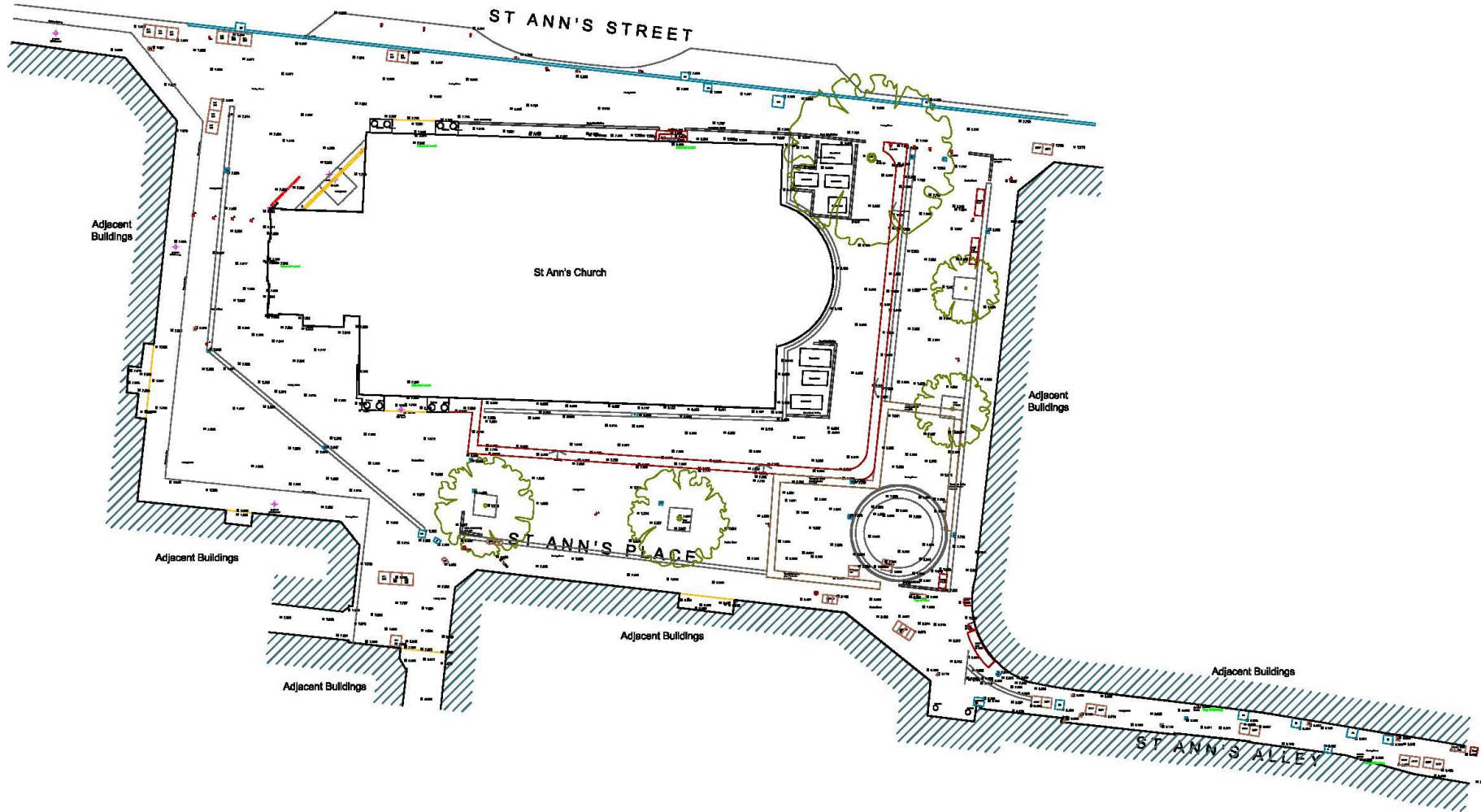
FRONT VIEW



[-]Top[2D Wireframe]



Navigation controls including a compass with directions N, S, E, W, a 'TOP' button, and a 'WCS' button.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝΝομός: Μαγνησίας
Ο.Τ.Α.: Αλιανήσου

ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:500

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΑ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ
- ΑΡΙΘ. 983/1170147-10-2010 ΠΡΑΞΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΥ
- ΕΚΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΜΠΕΡΙΕΧΕΤΑΙ ΣΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΩΝ ΣΕ ΕΓΣΑ 87

	X	Y
Δ1	494456,815	4342463,691
Δ2	494453,252	4342463,424
Δ3	494453,760	4342462,792
Δ4	494457,384	4342462,147

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΜΒΑΔΩΝ(ΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ) ΤΜΗΜΑ ΜΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: Δ1, Δ2, Δ3, Δ4, Δ1
ΕΜΒΑΔΟΝ: 3,809 τ.μ.

38

 **$E_{38}=877,06\tau.μ.$
δασική έκταση**

16

 **$E_{16}=529,75\tau.μ.$
δασική έκταση**

03

 **$E_{03}=62.783,03\tau.μ.$
μη δασική έκταση**

37

 **$E_{37}=169,19\tau.μ.$
δασική έκταση**

350142501065

350142501052

350142501057

350142501053

350142501027

350142501115

350142501060

350142501058

350142501061

350142501059

350142501119

350142501118

350142501075

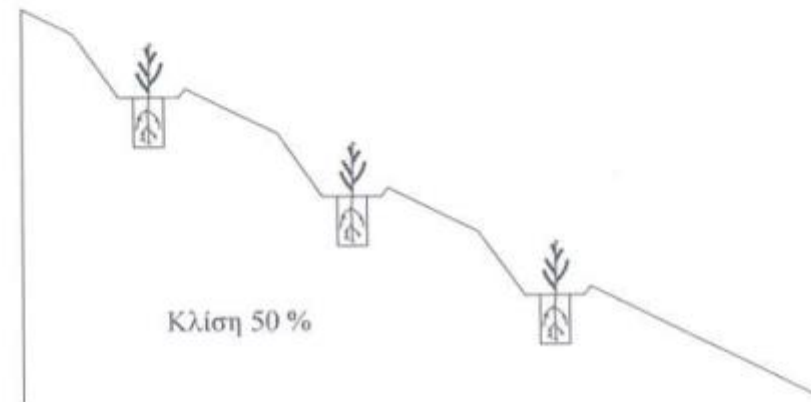
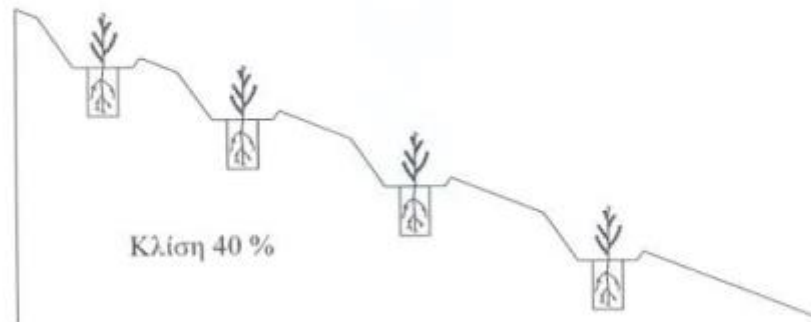
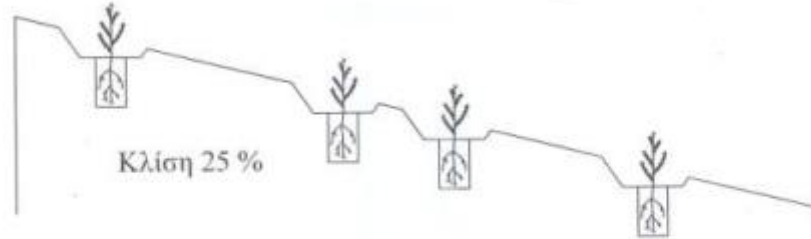
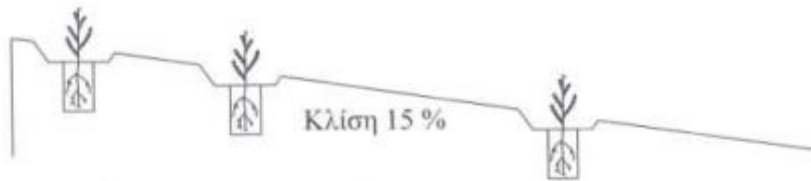
350142501077

350142501076

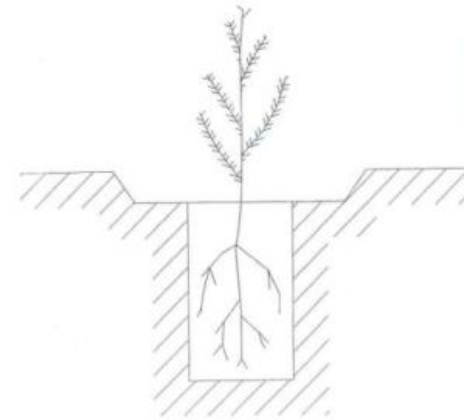
Δ1
Δ2
Δ3
Δ4

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΛΑΚΚΩΝ

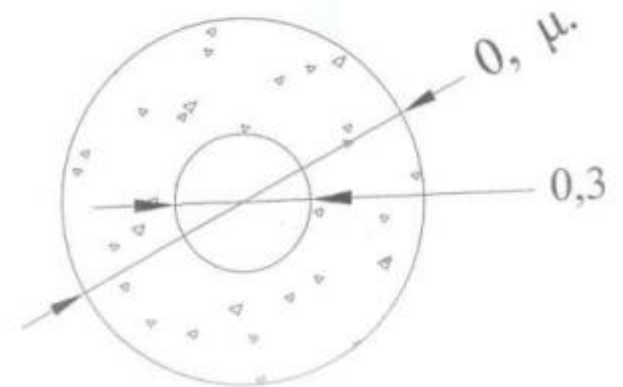
Κλίμακα 1:50

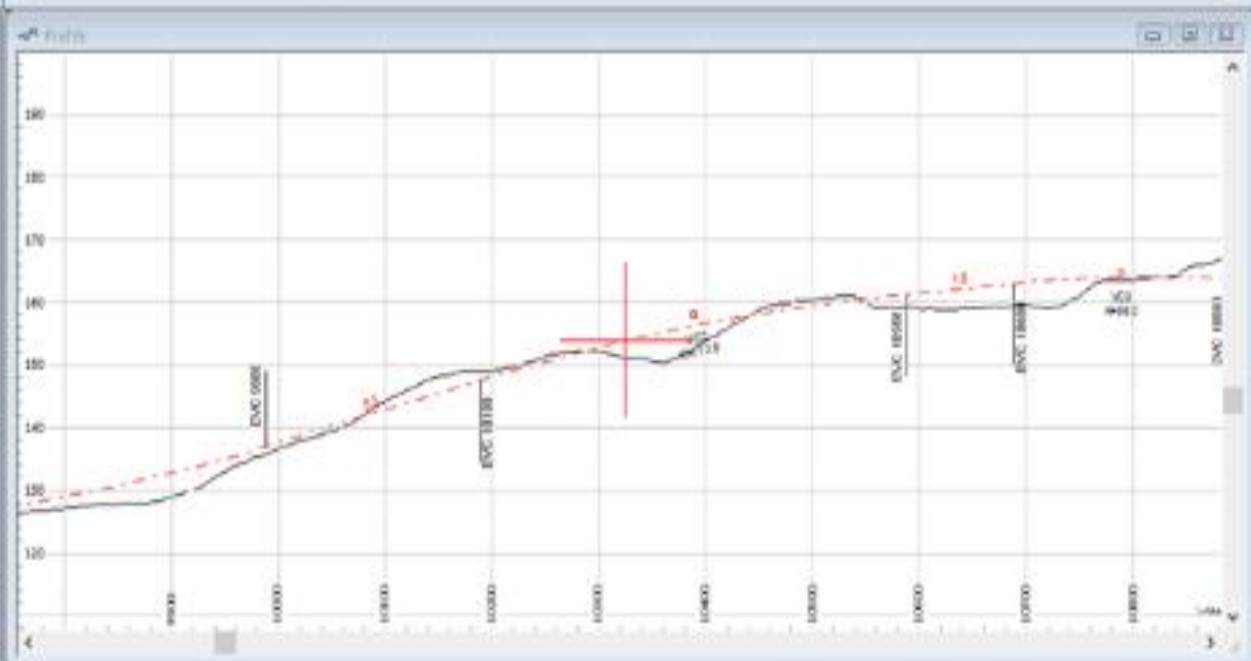
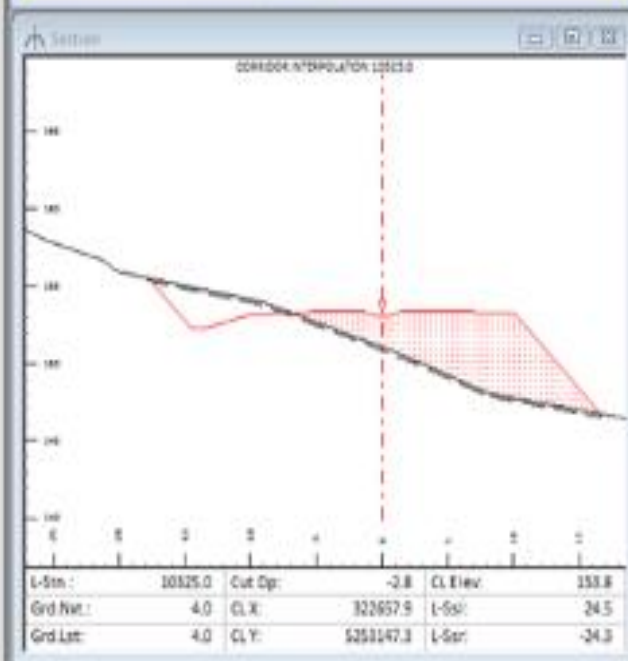
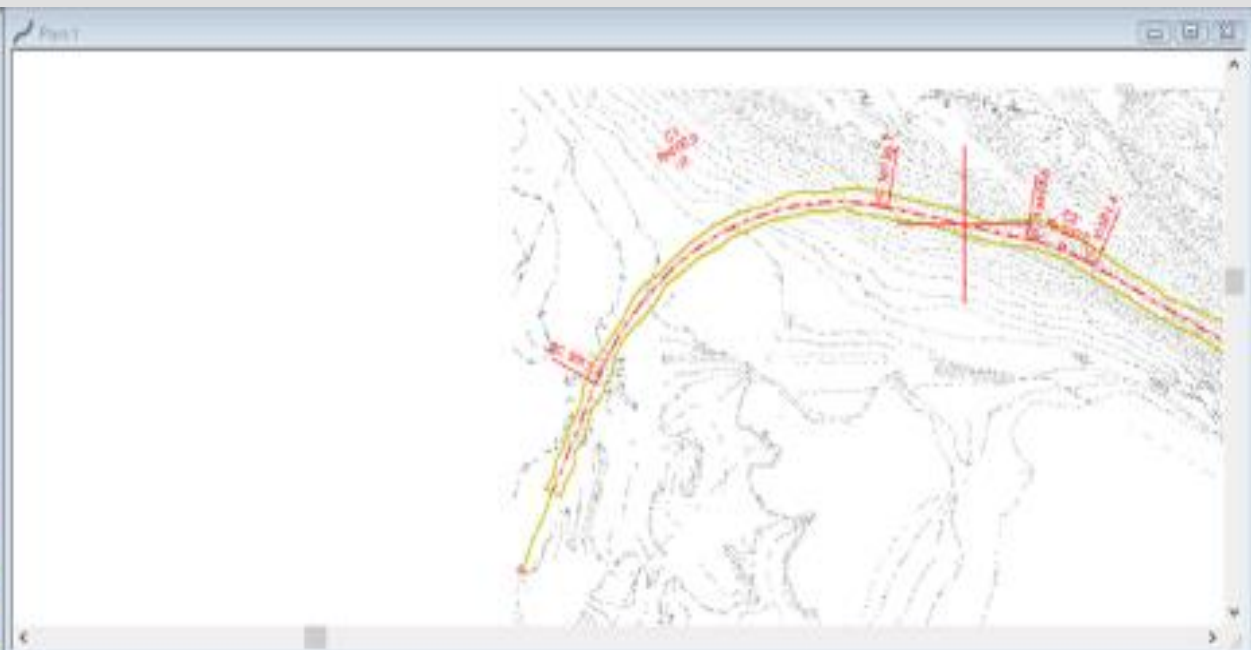
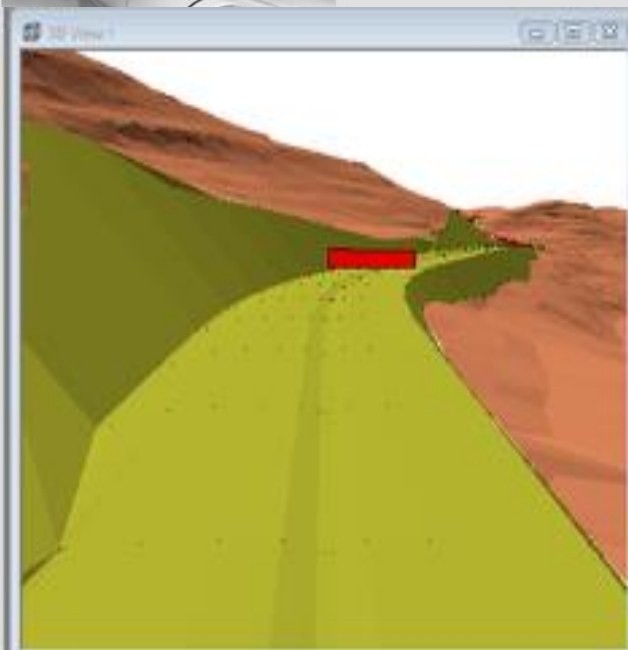


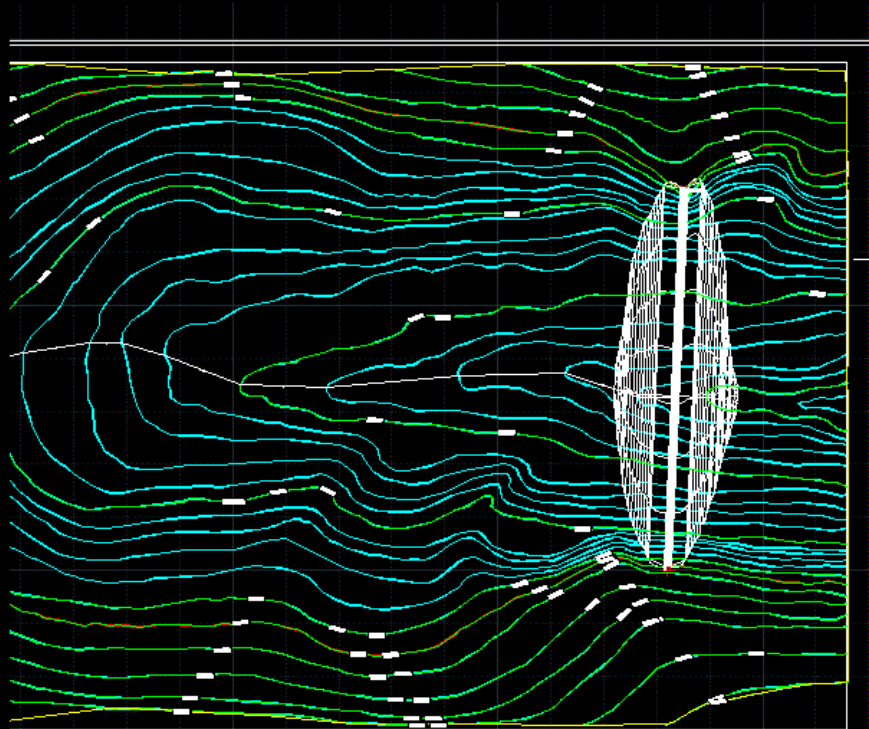
Τομή



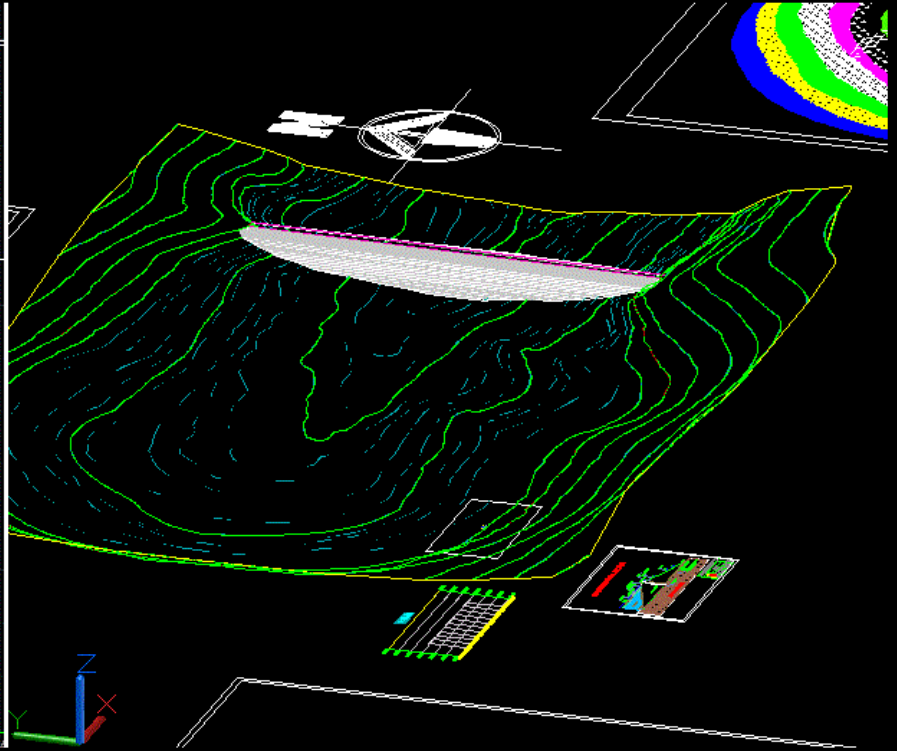
Κάτοψη

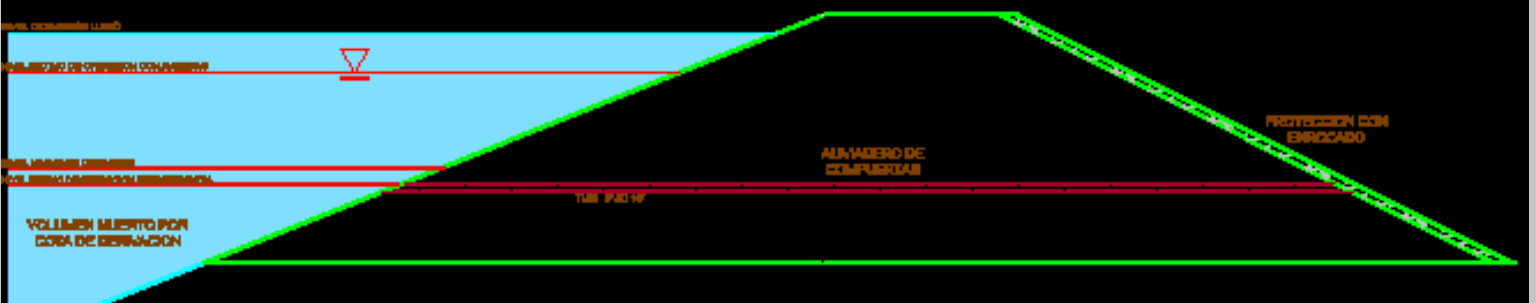
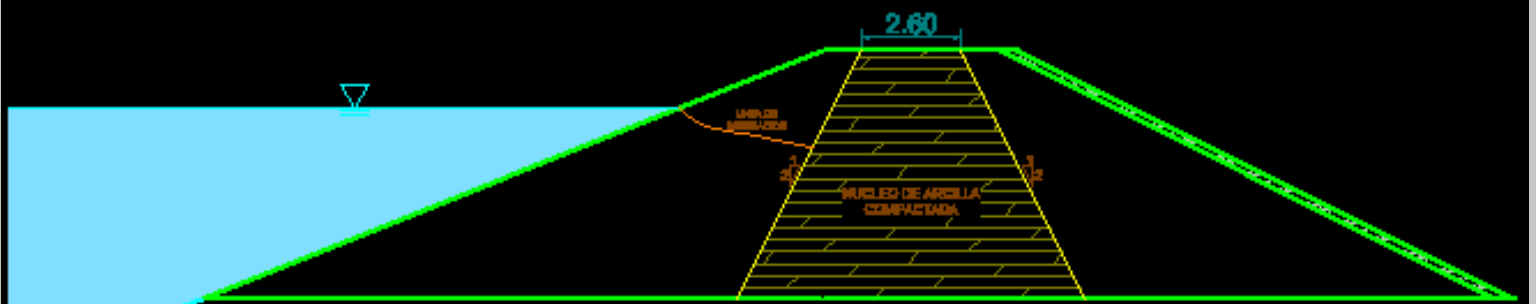
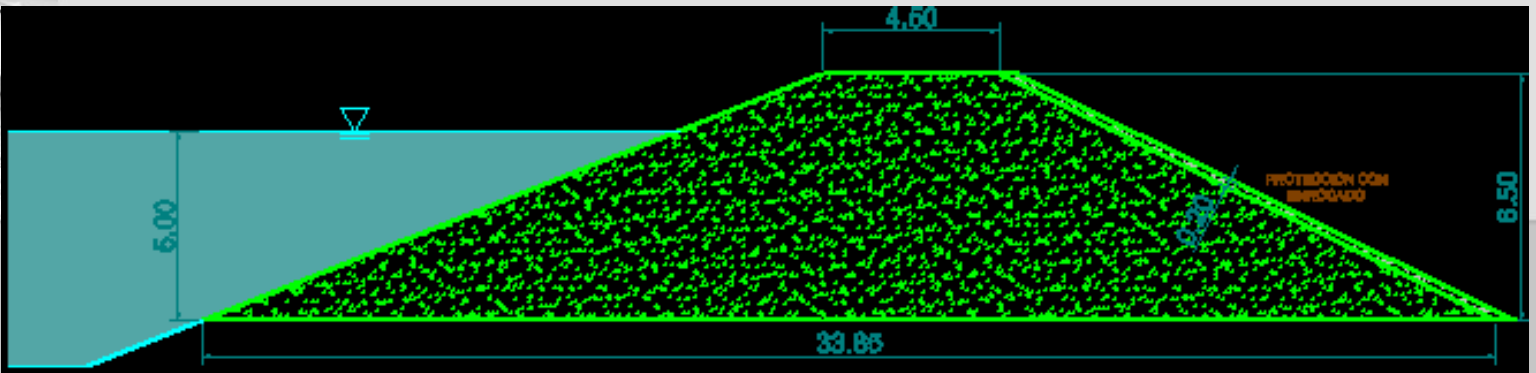






UNIVERSIDAD NACIONAL







ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το τεχνικό σχέδιο διέπεται από διάφορους κανόνες που θα δούμε στη συνέχεια. Εκτός ορισμένων εξαιρέσεων οι κανόνες αυτοί είναι ίδιοι σε όλα τα κράτη και έτσι μπορεί να χαρακτηριστεί το σχέδιο σαν **διεθνής τεχνική γλώσσα**.

Τα τελευταία χρόνια έγινε επανάσταση στην τεχνολογία με την εφαρμογή των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η επανάσταση αυτή όπως ήταν φυσικό επηρέασε και το τεχνικό σχέδιο. Μπορούμε σήμερα με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών, πατώντας κάποια πλήκτρα να δίνουμε εντολές και να σχεδιάζουμε αυτόματα στο χαρτί, αφού δώσουμε την κατάλληλη εντολή.

Παρόλα αυτά ένα μεγάλο μέρος των γνώσεων που προσφέρει αυτό το μάθημα θα είναι απαραίτητες, γιατί σχέδια θα υπάρχουν πάντα, η σύνθεσή τους θα ακολουθεί τους ίδιους κανόνες και οι τεχνικοί πρέπει και τότε να τα χρησιμοποιούν και να είναι ικανοί να τα διαβάζουν.



Τεχνικό Σχέδιο

ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ

Στην ελληνική γλώσσα η λέξη "σχέδιο" έχει μια πλατιά σημασία και χρήση, είτε ως ουσιαστικό από μόνο του είτε συμφραζόμενο με το ανάλογο επίθετο κάθε φορά που θέλει να δηλώσει το είδος του σχεδίου.

Ως ουσιαστικό μπορεί να δηλώνει πρόθεση, επιδίωξη ή σκοπό π.χ. "τα σχέδια της ζωής σου που βγήκαν όλα πλάνες" Κ. Καβάφης.



Τεχνικό Σχέδιο

- Σχέδιο πόλεως και εννοούμε τη γραφική απεικόνιση της πόλης σε κλίμακα
- Γεωμετρικό σχέδιο και εννοούμε την αναπαράσταση σε κλίμακα οικοδομήματος, γέφυρας, οδού, σιδηροδρομικής γραμμής
- Τοπογραφικό σχέδιο και εννοούμε την αναπαράσταση σε κλίμακα μικρού ή μεγάλου μέρους της επιφάνειας της γης
- Μηχανολογικό σχέδιο και εννοούμε την αναπαράσταση ενός μηχανήματος σε κλίμακα
- Βιομηχανικό σχέδιο και εννοούμε τη σχεδία αντικειμένων προορισμένων να παραχθούν σε σειρά από μηχανές για την εξυπηρέτηση πρακτικών και ωφελιμιστικών σκοπών
- Στην εικαστική γλώσσα, όταν λέμε σχέδιο εννοούμε την αναπαράσταση αντικειμένου με γραμμές σε χαρτί ή σε άλλη επιφάνεια



Τεχνικό Σχέδιο

Το σχέδιο, λοιπόν, είναι μια γλώσσα επικοινωνίας που μπορεί να δίνει πληροφορίες ή να καταγράφει έννοιες, μέσα από την εικόνα και συχνά μπορεί να εξηγεί πολύπλοκες έννοιες με πολύ λακωνικό τρόπο και να συμπληρώνει πολλές φορές τη γλωσσική επικοινωνία των ανθρώπων



Τεχνικό Σχέδιο

Ειδικότερα για να ορίσουμε το τεχνικό σχέδιο ακολουθούμε την παρακάτω προσέγγιση:

- Για να κάνουμε μια κατασκευή, χρειάζεται ένα σχέδιο που να δίνει την εξωτερική εμφάνιση κάθε αντικειμένου και όλες τις λειτουργικές λεπτομέρειες εσωτερικές και εξωτερικές.
- Χρειάζεται λοιπόν, να σχεδιάσουμε μια σειρά από όψεις του αντικειμένου ή της κατασκευής που θέλουμε να κάνουμε και μερικές τομές που δείχνουν όλες τις εσωτερικές κυρίως λεπτομέρειες της κατασκευής.
- Τις όψεις και τις τομές τις συμπληρώνουμε με τις απαραίτητες διαστάσεις.
- Η σχεδίαση αυτού του τύπου δε γίνεται αυθαίρετα, αλλά σύμφωνα με ένα σύστημα που το έχουν δεχθεί και το ακολουθούν όλα τα έθνη.



Τεχνικό Σχέδιο

- Έτσι λοιπόν, κάθε τεχνικό σχέδιο είναι μια γραφική αναπαράσταση που έγινε με ελεύθερο χέρι ή με τη βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων και παρουσιάζει την εξωτερική μορφή και τις εσωτερικές λειτουργίες ενός αντικειμένου υπάρχοντος ή μέλλοντος για να κατασκευαστεί.
- Χρησιμοποιείται δε, ως οδηγός για τη μελέτη ενός υπό κατασκευή αντικειμένου από το στάδιο της σύλληψης της ιδέας του έως το στάδιο της κατασκευής του.
- Χρησιμοποιείται ακόμα για τον έλεγχο μιας κατασκευής που είναι τελειωμένη π.χ. σε περίπτωση βλάβης.



Τεχνικό Σχέδιο

ΤΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Ελεύθερο σχέδιο, λέγεται κάθε σχέδιο που γίνεται χωρίς τη βοήθεια οποιουδήποτε οργάνου (χάρακα, διαβήτη κ.ά.) σε αντίθεση με τα σχέδια που λέγονται γραμμικά και σχεδιάζονται με τη βοήθεια οργάνων.

"Σχεδιάζουμε ό,τι βλέπουμε και όχι ό,τι ξέρουμε".

Το να σχεδιάζει κανείς ό,τι βλέπει, είναι μια επιδεξιότητα που ο καθένας μπορεί να αποκτήσει, ασκώντας την παρατηρητικότητα. Η ικανότητα να σχεδιάζεις ό,τι βλέπεις είναι μια λογική διαδικασία, η οποία αναπτύσσεται στον άξονα: βλέπω - παρατηρώ - αναλύω - συνθέτω.



Τεχνικό Σχέδιο

Ο τεχνικός χρησιμοποιεί το ελεύθερο σχέδιο:

α) όταν θέλει σε πρώτη φάση να διατυπώσει μια ιδέα που αφορά την κατασκευή ενός εξαρτήματος ή ενός συνόλου εξαρτημάτων ή ενός χρηστικού αντικειμένου και σε δεύτερη φάση να προχωρήσει σε ένα σχέδιο με ακριβείς πληροφορίες.

β) όταν θέλει να σχεδιάσει αυτό που βλέπει π.χ. ένα μηχάνημα, γρήγορα και απλά και στη συνέχεια να κάνει ένα επόμενο σχέδιο με ακριβείς πληροφορίες (υπολογισμούς, μετρήσεις κ.ά.), χρησιμοποιώντας όργανα σχεδίασης.

γ) όταν θέλει σε ένα γραμμικό σχέδιο να δώσει φυσικότητα και ζωντάνια, προσθέτει στοιχεία σχεδιασμένα ελεύθερα με το χέρι

δ) όταν θέλει να δώσει με το σχέδιο του πληροφορίες για τον όγκο των αντικειμένων και τη θέση τους στο χώρο.



Τεχνικό Σχέδιο

Ένας τεχνικός μέσα από το ελεύθερο σχέδιο διευρύνει την αντίληψη του για το τρισδιάστατο του χώρου, ώστε να μπορεί πιο εύκολα και πιο δημιουργικά να λειτουργήσει στον τομέα των κατασκευών και να εισάγει στον τομέα του πολλές καινοτομίες.

Το ελεύθερο σχέδιο είναι μια ικανότητα που αναπτύσσεται στον άξονα βλέπω - παρατηρώ - αναλύω - συνθέτω και αναφέρεται στην ανάλυση και στη σύνθεση των μορφών, στην επιφάνεια του χαρτιού, δηλαδή στις σχέσεις του "μέρους" με το "όλον" και το αντίστροφο.

Με το ελεύθερο σχέδιο, αποδίδουμε την αίσθηση των αντικειμένων, υπολογίζοντας τα σχήματα και τους τόνους. Οι υπολογισμοί αποτελούν τη βασικότερη διαδικασία στο ελεύθερο σχέδιο. Οι υπολογισμοί αυτοί αφορούν στις μετρήσεις σχέσεων: των σχημάτων (φόρμα), των μεγεθών, των ποσοτήτων του φωτός, των ποιοτήτων (τόνων).



Τεχνικό Σχέδιο

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Για να κατασκευάσουμε ένα σχέδιο, όπως ήδη ξέρουμε, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε διάφορα όργανα και μέσα που είναι απαραίτητα στη σχεδίαση.

1. Μολύβια σχεδίασης.

Τα μολύβια τα χρησιμοποιούμε, όταν σχεδιάζουμε σε κόλες σχεδίασης (λευκές). Έχουμε τα απλά μολύβια με την ξύλινη επένδυση και τα μηχανικά

ΜΟΛΥΒΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

⇒ Σκληρότητες από 4H έως 8B.



ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΜΟΛΥΒΙ

⇒ 4 πάχη:

- 0,3mm
- 0,5mm
- 0,7mm
- 0,9mm

⇒ Ενσωματωμένη γόμα.

⇒ Η μύτη μπαίνει στο στέλεχος.





Τεχνικό Σχέδιο

2. Ραπιντογράφοι.

Τους χρησιμοποιούμε όταν σχεδιάζουμε με μελάνι πάνω σε ειδικό διαφανές χαρτί

ΡΑΠΙΝΤΟΓΡΑΦΟΙ

- ⇒ Άνετη ροή μελανιού λόγω ειδικής σχεδίασης.
- ⇒ Άνετο ξεκίνημα.
- ⇒ Αεροστεγές κλείσιμο καπακιού.



Τεχνικό Σχέδιο

Διαβήτης

Είναι χρήσιμος στο σχέδιό μας διαβήτης, όπως στο με σπαστά σκέλη, κοχλία για μικρομετρική ρύθμιση ακτίνας και πρόσθετο στέλεχος (οριζόντια προέκταση)





Τεχνικό Σχέδιο

Τρίγωνα

Τρίγωνα των 60° και 45° με πατούρα





Τεχνικό Σχέδιο

Καμπυλόγραμμα

Για τη σχεδίαση καμπύλων γραμμών





Τεχνικό Σχέδιο

ΤΑΥ

Για χρήση με απλή πινακίδα ή απλό σχεδιαστήριο

ΤΑΥ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΕΦΑΛΗ

- Ξύλινο στέλεχος.
- Πλαστική διαφανής λωρίδα για πατούρα, επιτρέπει και από τις δύο πλευρές τη σχεδίαση με μελάνι.





Τεχνικό Σχέδιο

Κλιμακόμετρο

Απαραίτητο όργανο για σχεδίαση με κλίμακα





Τεχνικό Σχέδιο

Στένσιλ

ΣΤΕΝΣΙΛ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- Εύκαμπτο υλικό.
- Μεταλλικές ακμές.

ΟΙΣ ΑΦΕΙΣΤΟΙΜΟΥΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ
ακ 231/2 ΣΤΑΝΔΑΡΔΟΓΡΑΦΗ ΘΙΡ ΡΕΧΛΙΣ
ΚΑΡΤΕΣ ΣΤΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ

1137122-223
GEMANY
1137122-223

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝΞΟΠΡ
ΣΤΥΦΧΨΩ 1234567890
αβγδεζηθικλμνξοπρσς
τυφχψω, γ, δ



Τεχνικό Σχέδιο

Στένσιλ

ΣΤΕΝΣΙΛ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- Εύκαμπτο υλικό.
- Μεταλλικές ακμές.

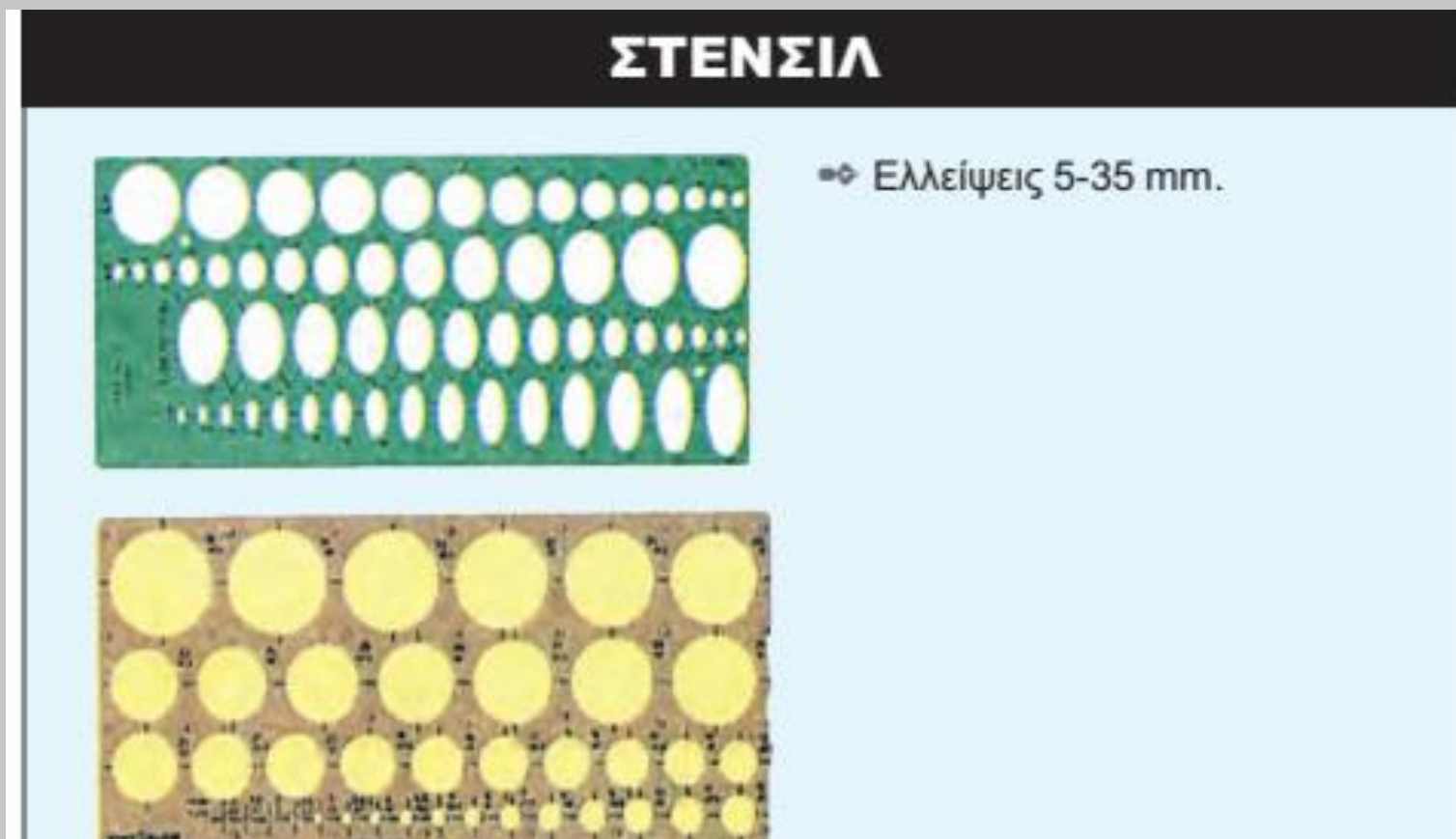


ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝΞΟΠΡ
ΣΤΥΦΧΨΩ 1234567890
αβγδεζηθικλμνξοπρσς
τυφχψω, γ, α'



Τεχνικό Σχέδιο

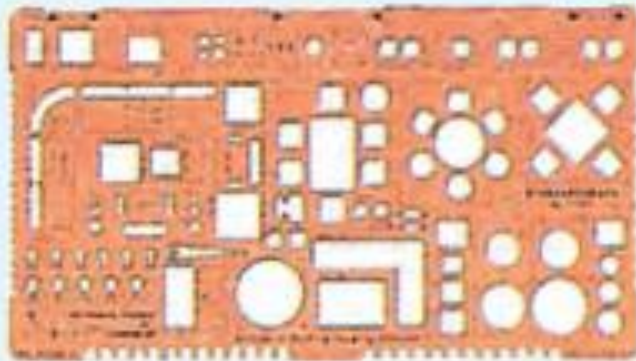
Στένσιλ



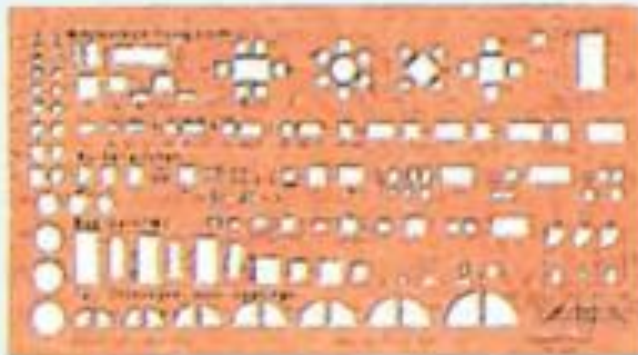


Τεχνικό Σχέδιο

Στένσιλ



⇒ 1:50/σαλόνια, κουζίνα,
κρεβατοκάμαρες.

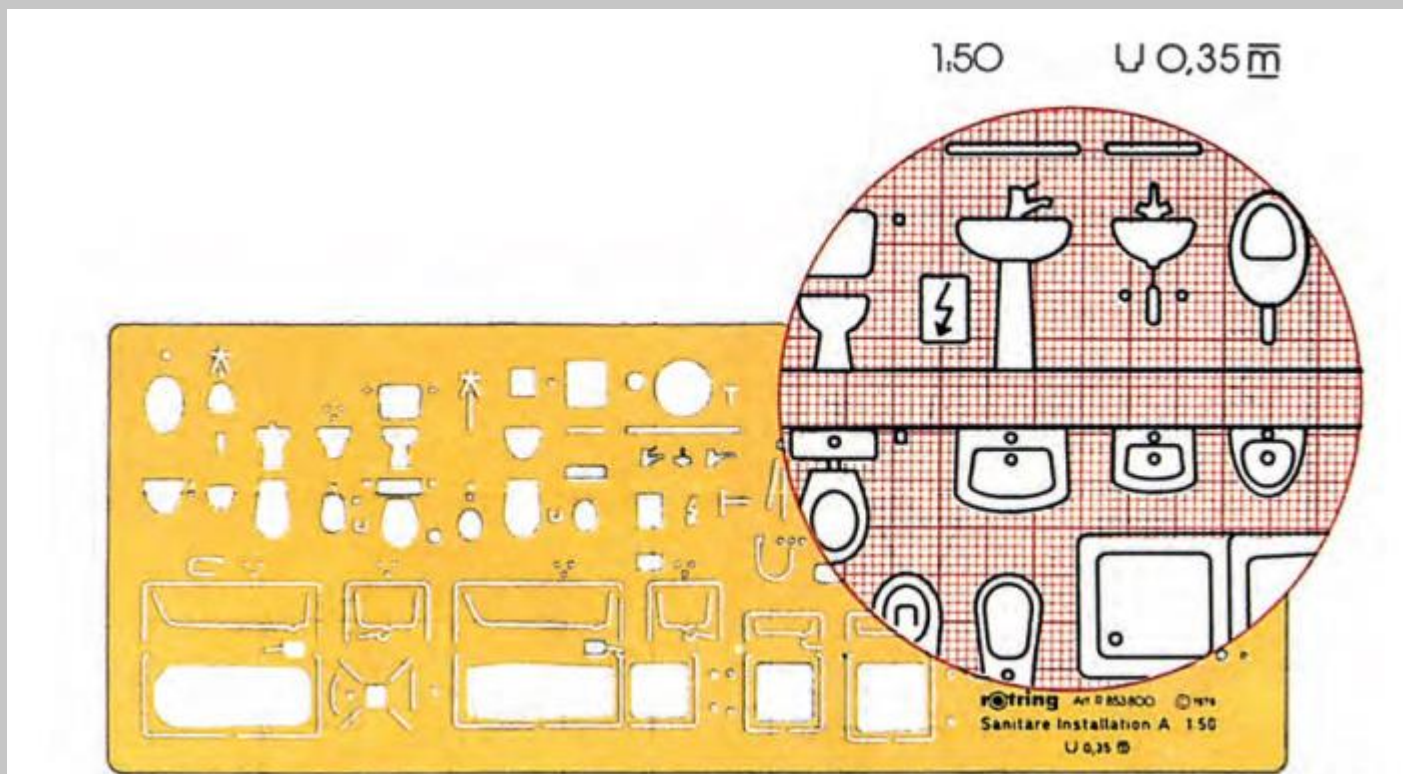


⇒ 1:100/σαλόνια, κουζίνα,
κρεβατοκάμαρες, πόρτες.



Τεχνικό Σχέδιο

Στένσιλ





Τεχνικό Σχέδιο

Πινακίδα σχεδίασης

Η πινακίδα είναι ένα μικρό φορητό σχεδιαστήριο. Με τη βοήθεια του παραλληλογράφου που φέρει, η σχεδίαση γίνεται ευκολότερη και αποφεύγουμε τη χρήση του Ταυ.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΦΟΙ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ





Τεχνικό Σχέδιο

Σχεδιαστήριο

Είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα σχεδίασης. Ιδανικό για το τεχνικό γραφείο και το τεχνικό τμήμα μιας επιχείρησης.





Τεχνικό Σχέδιο

Σχεδιαστήριο

Είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα σχεδίασης. Ιδανικό για το τεχνικό γραφείο και το τεχνικό τμήμα μιας επιχείρησης.



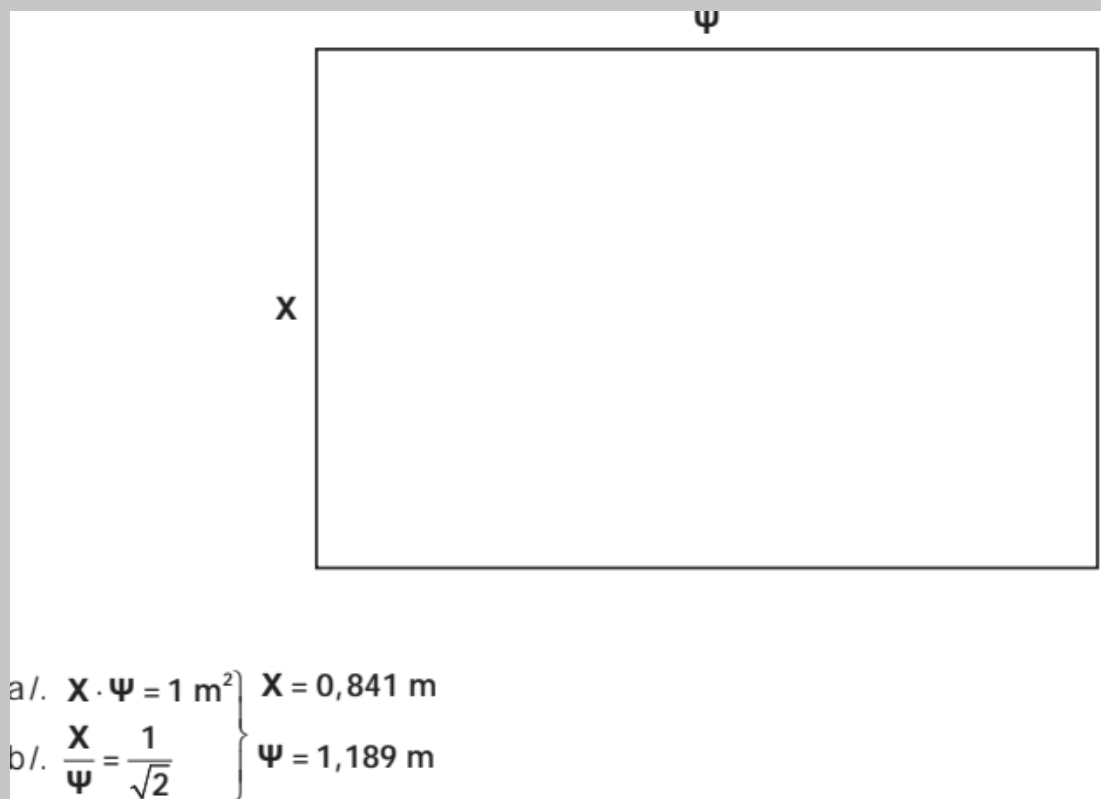


Τεχνικό Σχέδιο

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι διαστάσεις του χαρτιού που χρησιμοποιούμε στο σχέδιο είναι τυποποιημένες. Η τυποποίηση αυτή επιτρέπει στον τεχνικό τη σωστή αρχειοθέτηση και τον βοηθά στη δουλειά του. Η τυποποίηση των διαστάσεων είναι αυτή που φαίνεται παρακάτω.

Οι διαστάσεις
0,841 m × 1,189 m
είναι το τυποποιημένο
φύλλο **A0**





Τεχνικό Σχέδιο

Με συνεχή αναδίπλωση κατά το μισό του συγκεκριμένου φύλλου προκύπτουν τα παρακάτω μεγέθη:

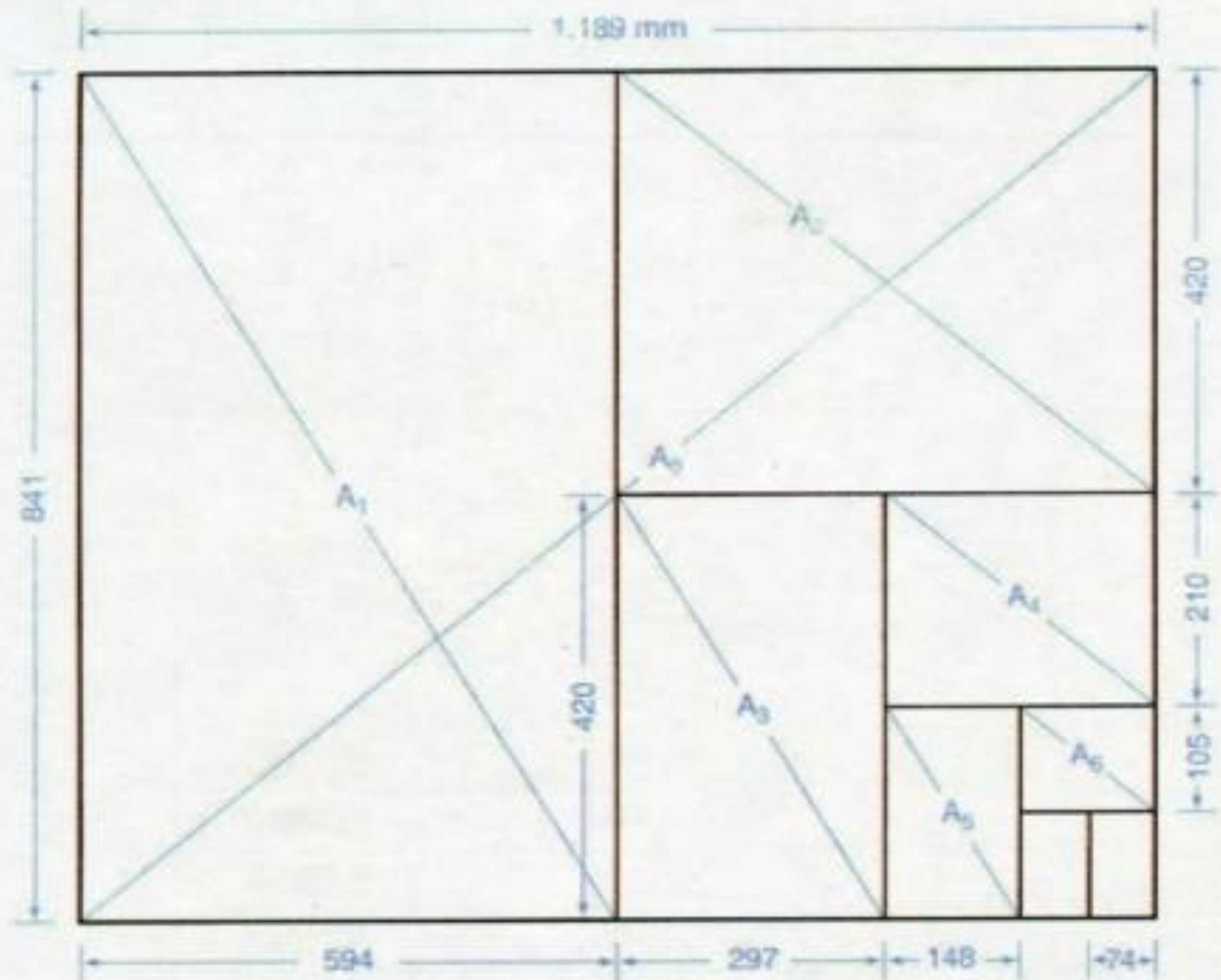
$$A1 = \frac{A0}{2} = 594 \times 841 \text{ mm}$$

$$A2 = \frac{A1}{2} = 594 \times 420 \text{ mm}$$

$$A3 = \frac{A2}{2} = 420 \times 297 \text{ mm}$$

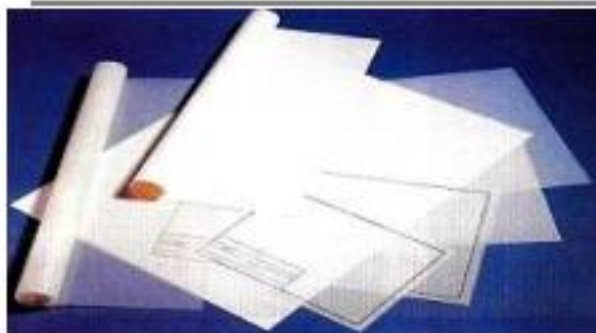
$$A4 = \frac{A3}{2} = 297 \times 210 \text{ mm}$$

Τα παραπάνω τέσσερα μεγέθη είναι τα βασικότερα που χρησιμοποιούνται στα σχέδια



ΥΛΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

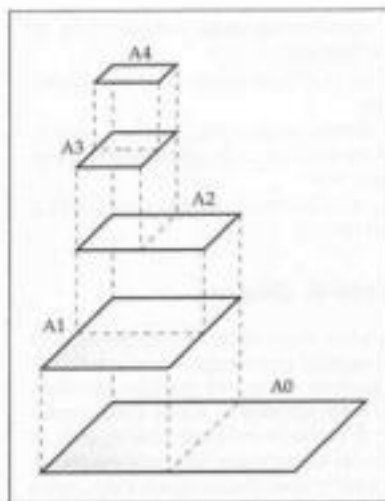
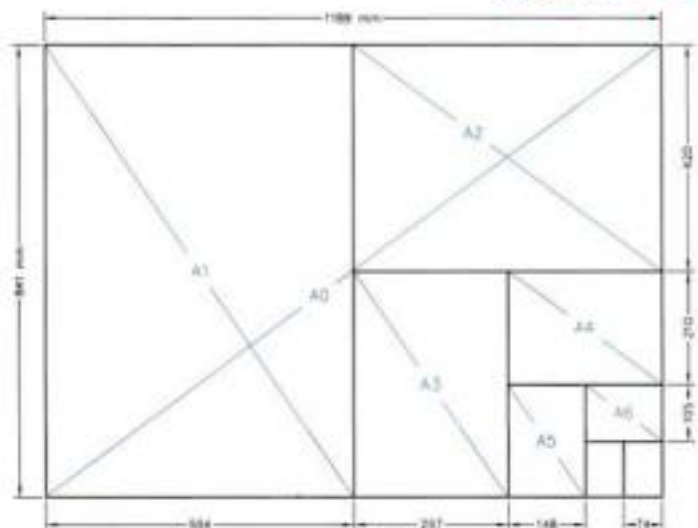
ΤΟ ΚΑΡΤΙ



ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

$$X/Y=1/\sqrt{2}$$

X=ΠΛΑΤΟΣ Y=ΜΗΚΟΣ



Μέγεθος χαρτιού	Διαστάσεις σε mm σύμφωνα με το D.I.N. 476		
	Φύλλο έκοπου σχεδίου (ελάχιστες)	Έτοιμο σχέδιο διαφανές ή φωτοτυπία	Απόσταση α
4A0	1720×2420	1682×2378	20
2A0	1230×1720	1189×1682	15
A0	880×1230	841×1189	10
A ₁	625× 880	594× 841	10
A ₂	450× 625	420× 594	10
A ₃	330× 450	297× 420	10
A ₄	240× 330	210× 297	5
A ₅	165× 240	148× 210	5
A ₆	120× 165	105× 148	5



ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΦΥΛΛΑ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

ΥΛΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

ΤΟ ΜΟΛΥΒΙ - ΟΙ ΠΕΝΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

ΒΑΘΜΟΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ		ΠΟΛΥ ΜΑΛΑΚΟ				ΜΑΛΑΚΟ			ΜΕΣΗ ΣΚΛΗΡΟΤΑΣ		ΣΚΛΗΡΟ			ΠΟΛΥ ΣΚΛΗΡΟ		
ΤΥΠΟΙ ΜΟΛΥΒΙΩΝ		7B	6B	5B	4B	3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H	5H	6H
ΧΡΗΣΙΜΟ-ΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ:	ΣΚΙΤΣΑ	○	○	○	●	●	●	○								
	ΓΡΑΦΗ & ΠΡΟΧΕΙΡΑ ΣΧΕΔΙΑ						●	●	●	●						
	ΚΥΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΣΧΕΔΙΩΝ							●	●	●	●	●	●	○	○	○

● ΣΥΝΗΘΕΣΤΕΡΗ ΧΡΗΣΗ ○ ΣΠΑΝΙΟΤΕΡΗ ΧΡΗΣΗ



ΞΥΛΙΝΟ ΜΟΛΥΒΙ



ΞΥΣΤΡΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΜΟΛΥΒΙΟΥ



ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΟΛΥΒΙΑ

- 0.1 _____
- 0.2 _____
- 0.3 _____
- 0.4 _____
- 0.5 _____
- 0.6 _____
- 0.8 _____
- 1.0 _____
- 1.2 _____

ΠΕΝΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ



ΣΒΗΣΤΗΡΑ ΜΟΛΥΒΙΟΥ

ΣΒΗΣΤΗΡΕΣ ΜΕΛΑΝΙΟΥ

ΥΛΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

ΔΙΑΒΗΤΗΣ



ΤΡΙΓΩΝΟ 45°/45°



STENCILS



ΤΡΙΓΩΝΟ 60°/30°



ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΑ



ΥΠΟΔΕΚΑΜΕΤΡΟ



ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ



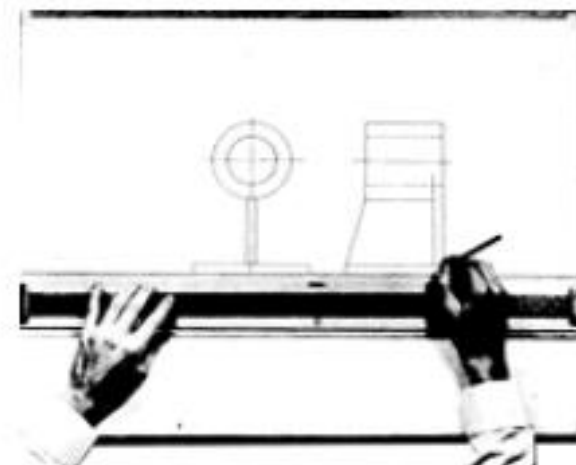
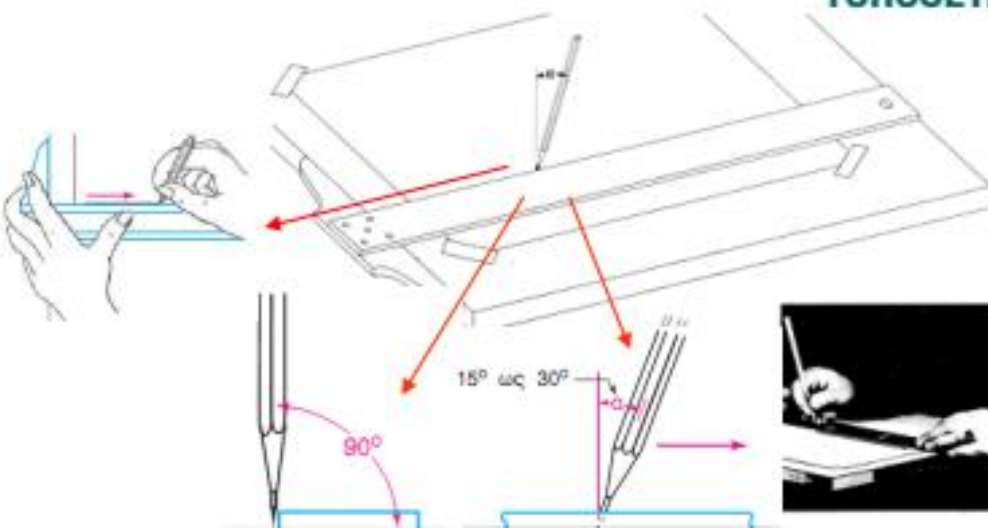
ΜΟΙΡΟΓΝΩΜΟΝΙΑ

ΥΛΙΚΑ ΜΕΣΑ & ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Η ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ - ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΩΝ



**ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΝΑΣ**





2. Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΚΑΙ Ο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ

Για να παραστήσουμε στο τοπογραφικό σχέδιο τις διαστάσεις οποιουδήποτε σχήματος με μικρότερο ή μεγαλύτερο μέγεθος από το φυσικό του, τις παίρνουμε στο σχέδιό μας με μια αναλογία μικρότερη ή μεγαλύτερη από το πραγματικό μέγεθος, δηλαδή με μία κλίμακα.

2.1. Η αριθμητική κλίμακα χάρτη

Η κλίμακα εκφράζεται και γράφεται ως κλάσμα με αριθμητή τη μονάδα η οποία παριστάνει πάντα μια απόσταση στο χάρτη και με παρονομαστή αριθμό, ο οποίος δείχνει σε πόσες μονάδες μετρούμενες στο έδαφος αντιστοιχεί ο αριθμητής. Το κλάσμα π.χ $\frac{1}{50.000}$ σημαίνει ότι μια μονάδα μετρούμενη στον τοπογραφικό χάρτη, ισούται με 50.000 όμοιες και ίσες μονάδες μετρούμενες στο έδαφος. Η αναλογική σχέση κλίμακας και αποστάσεων εκφράζεται από τη σχέση:

Η κλίμακα ενός σχεδίου είναι μικρή όταν ο παρονομαστής (Κ) του κλάσματος είναι μεγάλος αριθμός και μεγάλη όταν ο παρονομαστής είναι μικρός αριθμός.

όπου:

Κ = ο παρονομαστής της κλίμακας.

μ = η απόσταση η οποία μετριέται στον τοπογραφικό χάρτη και που ονομάζεται γραφικό μήκος.

Μ = η απόσταση η οποία μετριέται στο έδαφος και που ονομάζεται φυσικό μήκος.



Η παραπάνω σχέση χρησιμοποιείται για την εκτέλεση υπολογισμών με τους οποίους προσδιορίζονται:

- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ δύο σημείων στο έδαφος (φυσικό μήκος).
- Η απόσταση μεταξύ δυο σημείων στο τοπογραφικό σχέδιο (γραφικό μήκος).
- Η άγνωστη κλίμακα ενός τοπογραφικού σχεδίου.

Για να υπολογίσουμε τη φυσική απόσταση μεταξύ δυο σημείων στο έδαφος μετράμε την αντίστοιχη στο τοπογραφικό σχέδιο με εφαρμογή της σχέσης $M = (\mu) \cdot (K)$ υπολογίζουμε τη ζητούμενη απόσταση.

Για παράδειγμα, αν η απόσταση που μετρήθηκε στο τοπογραφικό σχέδιο βρέθηκε ίση με (5) μονάδες μέτρησης και η κλίμακα του χάρτη είναι 1 : 50.000, με εφαρμογή της παραπάνω σχέσης έχουμε:

$$M = (\mu) \cdot (K) = (5) \cdot (50.000) = 250.000 \text{ μονάδες.}$$

Το αποτέλεσμα αυτού του υπολογισμού έχει τις παρακάτω ερμηνείες:

- Αν οι (5) μονάδες που μετρήθηκαν ήταν σε μέτρα, τότε το αποτέλεσμα εκφράζει 250.000 m.
- Αν οι (5) μονάδες μετρήθηκαν σε εκατοστά του μέτρου, δηλαδή 0,05 m, τότε το αποτέλεσμα εκφράζει 250.000 cm ή 2.500 m.
- Αν οι (5) μονάδες μετρήθηκαν σε χιλιοστά του μέτρου, δηλαδή 0,005 m, τότε το αποτέλεσμα εκφράζει 250.000 mm ή 250 m.

$$\frac{1}{K} = \frac{\mu}{M}$$

Η κλίμακα ενός σχεδίου είναι μικρή όταν ο παρανομαστής (Κ) του κλάσματος είναι μεγάλος αριθμός και μεγάλη όταν ο παρανομαστής είναι μικρός αριθμός.

Κλίμακα 1 : 100 Απεικόνιση μικρής περιοχής για δομικές εργασίες (π.χ. οικόπεδο).

Κλίμακα 1 : 200 Απεικόνιση για σύνταξη κτηματολογικών διαγραμμάτων, διανομή γαιών κ.λ.π.

Κλίμακα 1 : 500 Απεικόνιση για ρυμοτομικές μελέτες.

Κλίμακα 1 : 1.000 Για οριστικές μελέτες τεχνικών έργων.

Κλίμακα 1 : 2.000 Για προμελέτες τεχνικών έργων.

Κλίμακα 1 : 5.000 Για προμελέτες τεχνικών έργων.

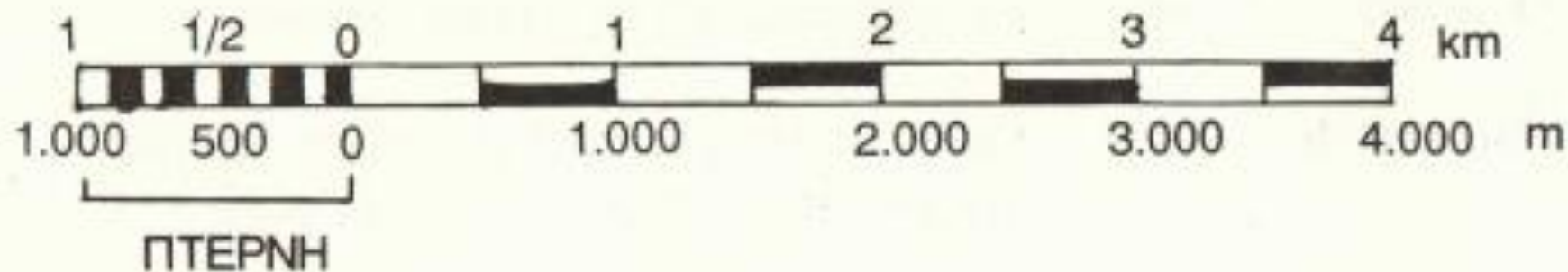
Κλίμακα 1 : 10.000 Για προκαταρκτικές μελέτες και για προμελέτες σε μεγάλες περιοχές.

Κλίμακα 1 : 20.000 Για προκαταρκτικές μελέτες αναπτυξιακού χαρακτήρα.



2.2 Η γραφική κλίμακα σχεδίου

Η μέτρηση της γραφικής απόστασης στο σχέδιο απαιτεί τη χρήση υποδεκάμετρου ή άλλων οργάνων τα οποία αντιστοιχούν σε άλλες μονάδες μέτρησης μήκους.

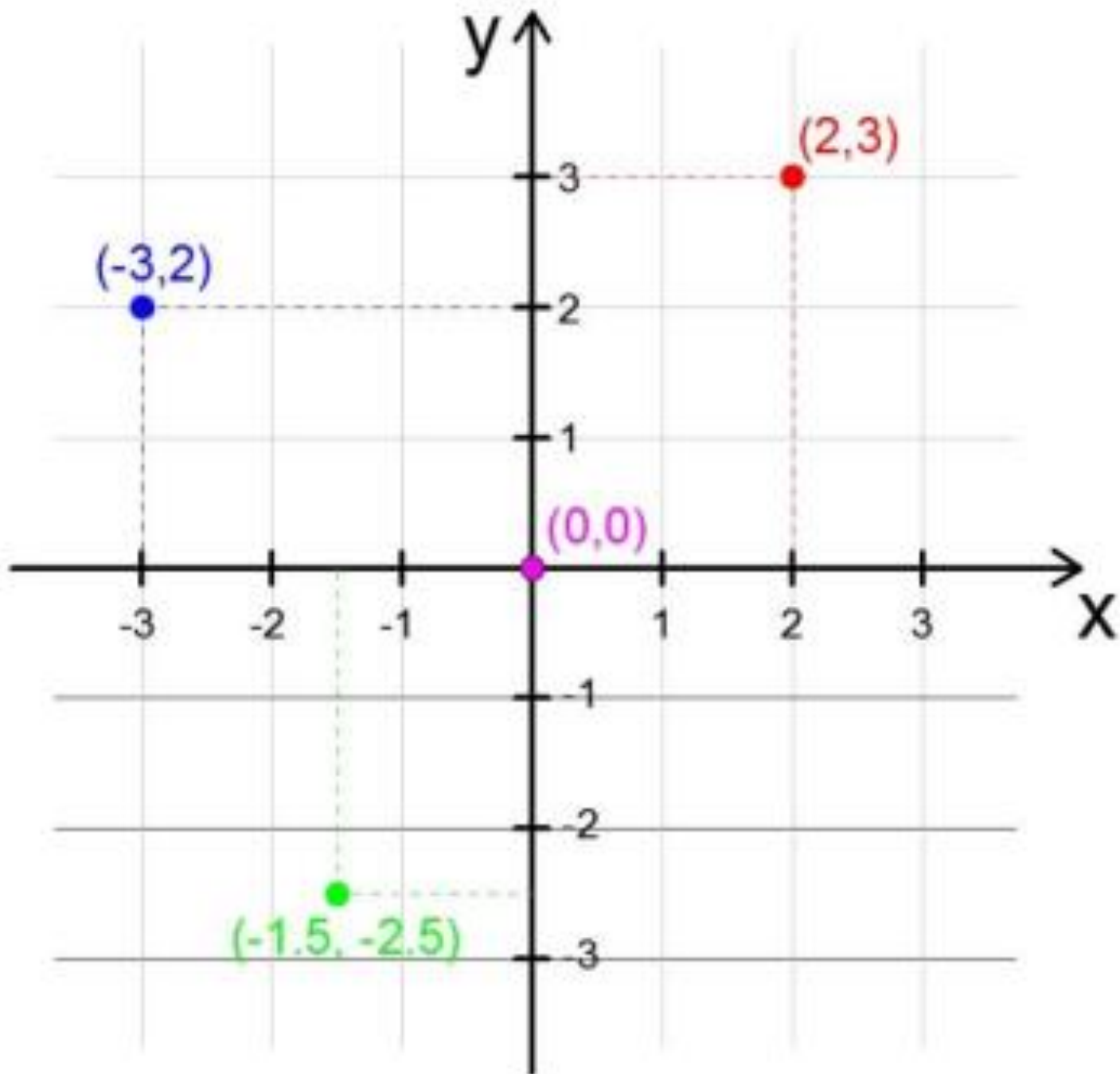


1.3 Σύστημα Συντεταγμένων

Σύστημα συντεταγμένων είναι το σύνολο των παραδοχών και ορισμών που οριοθετούν ένα χώρο και αποσκοπούν στην περιγραφή της θέσης ενός αντικειμένου στο χώρο αυτό με αριθμητικές τιμές.

Το σύστημα συντεταγμένων, που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι το ορθογώνιο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων στο επίπεδο. Το συγκεκριμένο σύστημα συντεταγμένων αποτελείται από δύο προσανατολισμένες ευθείες, κάθετες μεταξύ τους, οι οποίες καλούνται συμβατικά άξονας τετμημένων και άξονας τεταγμένων και συμβολίζονται αντίστοιχα με x και y (Εικόνα 1.1).

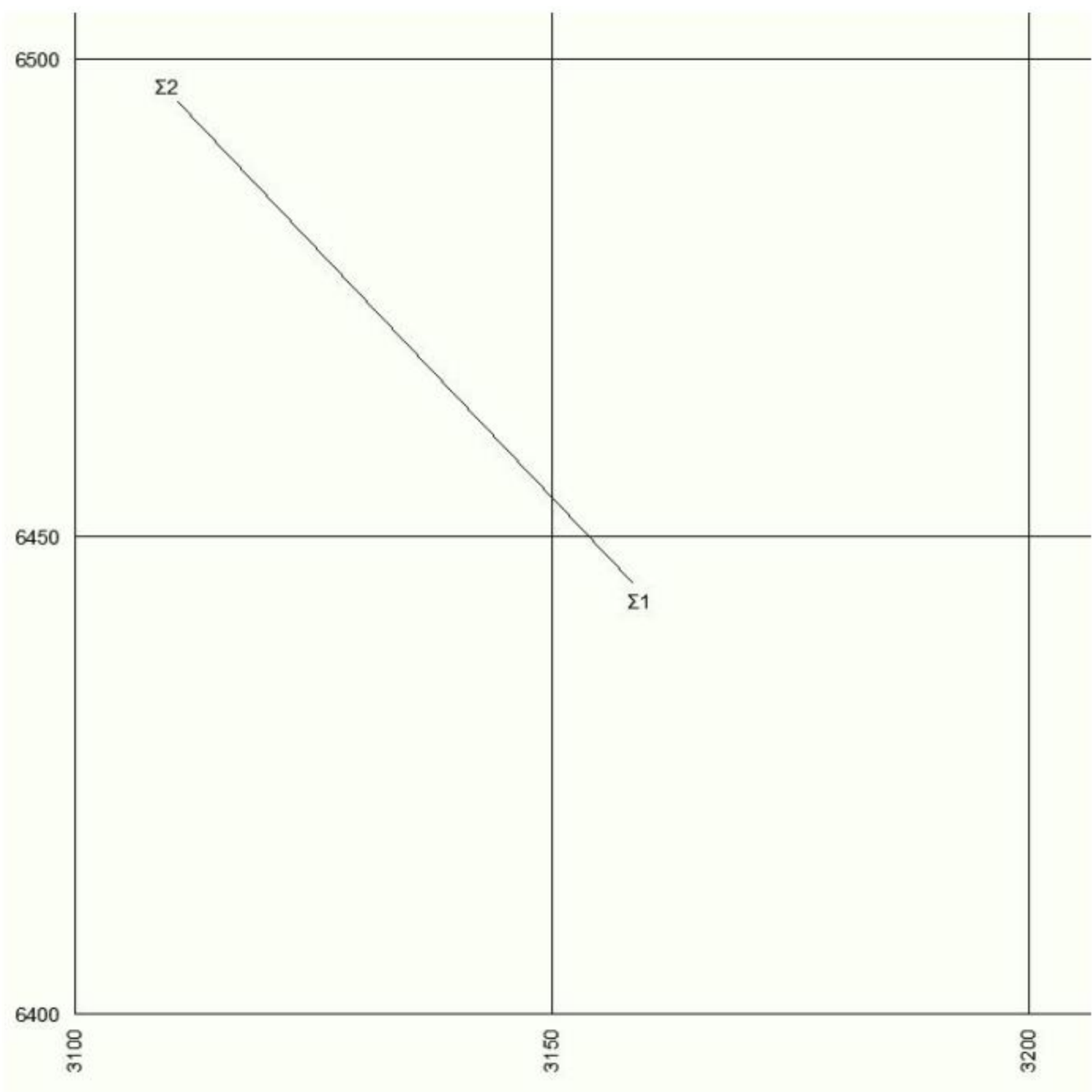
Στις ορθογώνιες καρτεσιανές συντεταγμένες, η θέση ενός σημείου του επιπέδου προσδιορίζεται μοναδικά από ένα ζεύγος αριθμών, την τετμημένη και την τεταγμένη, που αποτελούν τις συντεταγμένες του και δηλώνουν τη θέση του, κατά την ορθή προβολή του, στους άξονες τετμημένων και τεταγμένων αντίστοιχα (Εικόνα 1.1). Συνεπώς η τετμημένη είναι η απόσταση του σημείου από τον άξονα y και η τεταγμένη είναι η απόσταση του σημείου από τον άξονα x . Το σημείο όπου τέμνονται οι άξονες του συστήματος συντεταγμένων λέγεται αρχή του συστήματος συντεταγμένων και έχει συντεταγμένες $(0,0)$.



1.4 Ο Κάναβος του τοπογραφικού σχεδίου

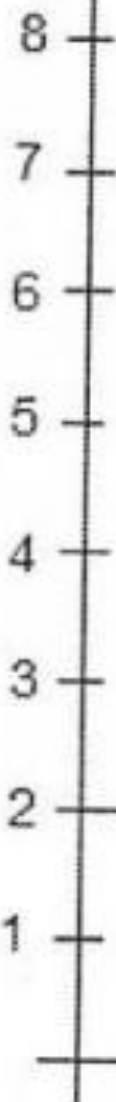
Η έναρξη της σχεδίασης ξεκινά με τη χάραξη του κανάβου. Στο καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων στο επίπεδο, ο κάναβος αποτελείται από ένα πλέγμα ορθογωνίων ευθειών που τέμνονται ανά 10cm στην επιφάνεια σχεδίασης. Δημιουργείται με αυτόν τον τρόπο ένα δίκτυο τετραγώνων, που ονομάζεται κάναβος. Ο κάναβος εξυπηρετεί στην ακριβή τοποθέτηση των θέσεων σημείων στο σχέδιο. Η τοποθέτηση ενός σημείου στο επίπεδο σχεδίασης πραγματοποιείται με τη βοήθεια των ορθογώνιων συντεταγμένων (X,Y) ως προς το σύστημα αξόνων, που υλοποιείται και υποδιαιρείται από τις γραμμές του κανάβου. Τα σημεία που εισάγονται με αυτόν τον τρόπο στο σχέδιο είναι οι κορυφές των πολυγωνικών οδεύσεων ή ακόμη και τα σημεία λεπτομέρειας, όταν αυτά έχουν μετατραπεί από πολικές σε ορθογώνιες συντεταγμένες.

Από τεχνικής άποψης ο κάναβος σχεδιάζεται με τη βοήθεια του παραλληλογράφου και ενός ορθογώνιου τριγώνου που εδράζει σε αυτόν, φέροντας παράλληλες οριζόντιες και κάθετες γραμμές. Οι γραμμές του κανάβου φροντίζεται συνήθως να είναι περίπου παράλληλες προς τις πλευρές του χαρτιού σχεδίασης χωρίς όμως αυτό να είναι απαραίτητο.

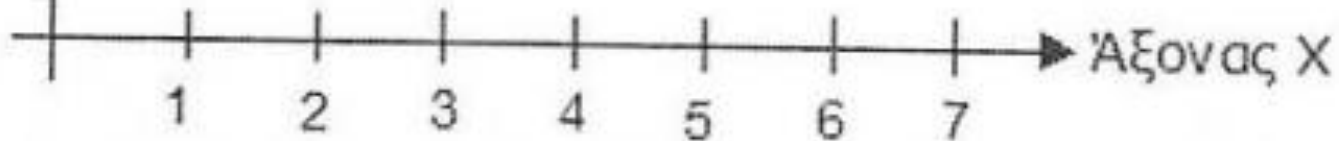
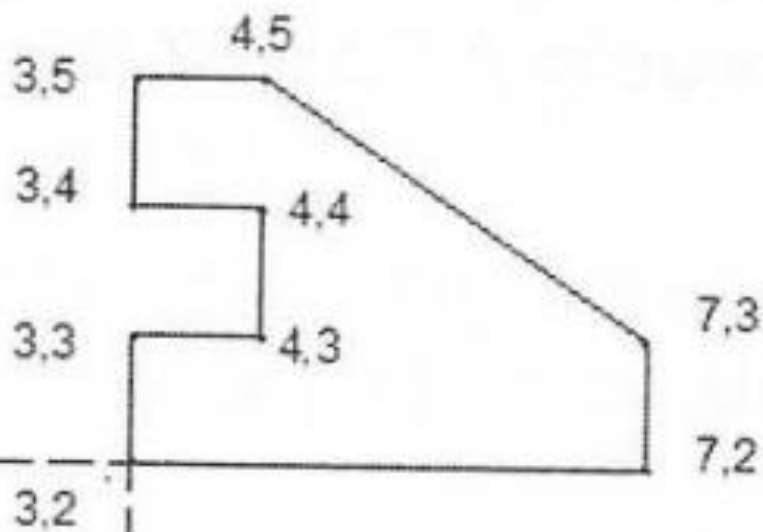




Άξονας Y



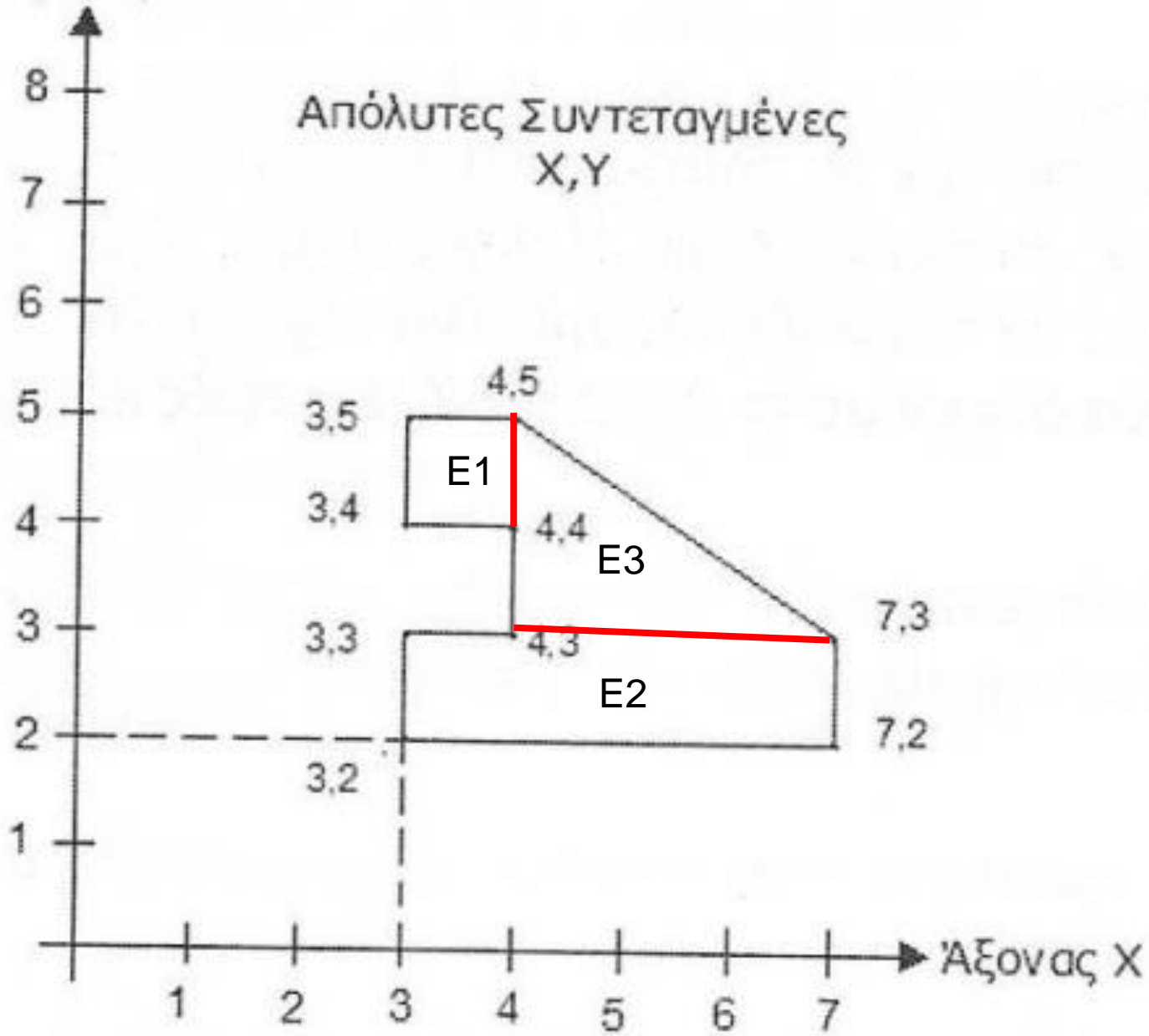
Απόλυτες Συντεταγμένες
X,Y





Άξονας Y

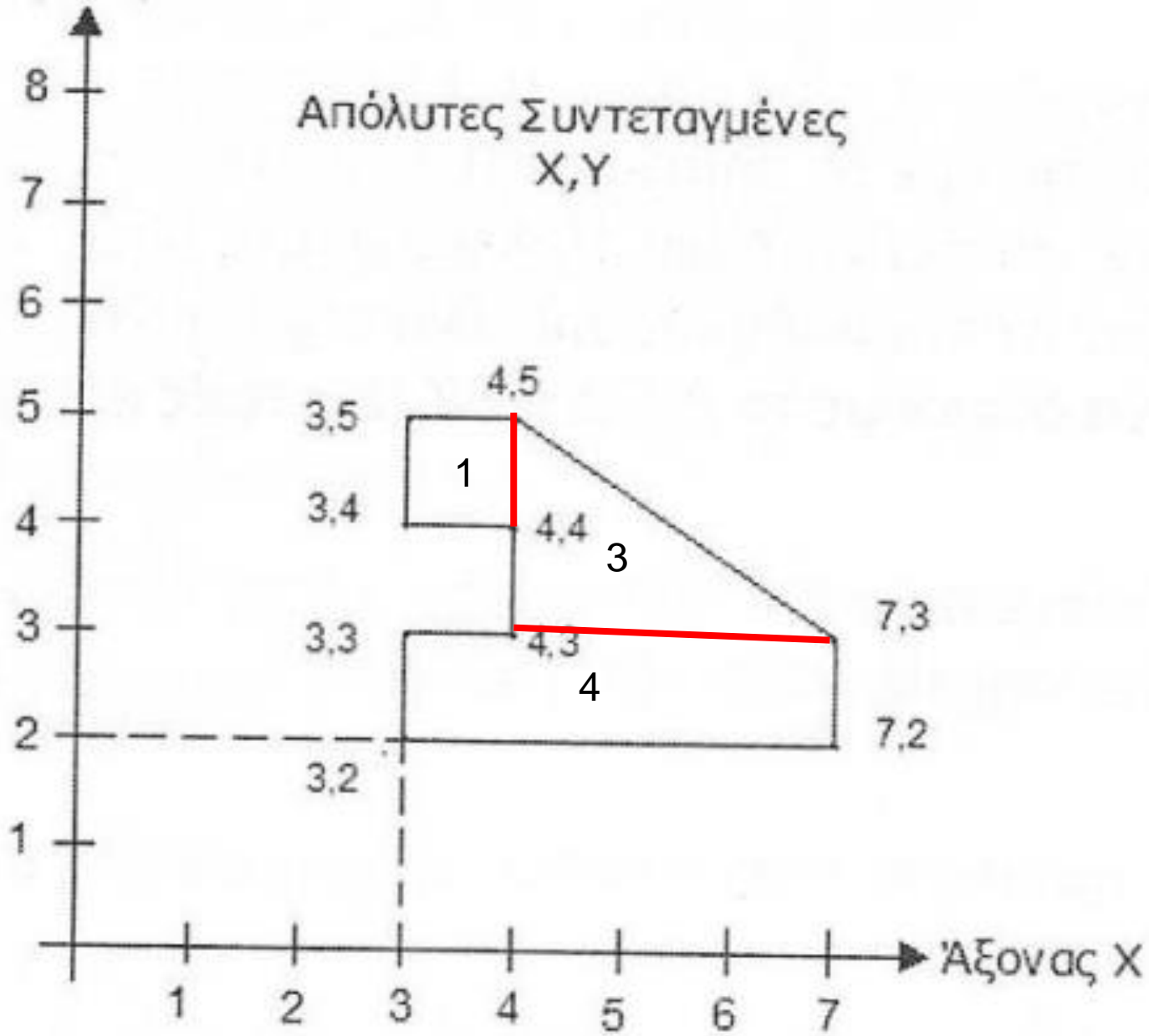
Απόλυτες Συντεταγμένες
X,Y





Άξονας Y

Απόλυτες Συντεταγμένες
X,Y





Συντεταγμένες σημείων στο CAD

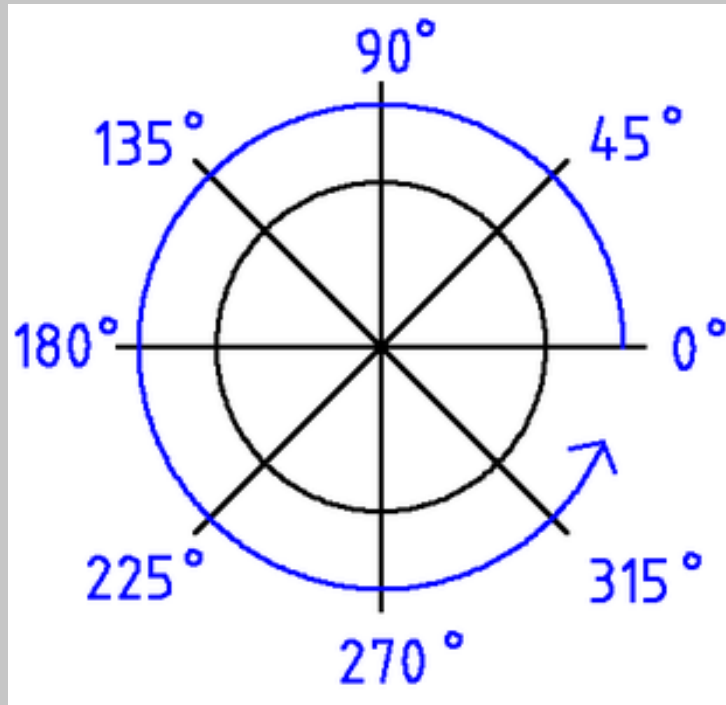
Ένας διαχωρισμός των συντεταγμένων είναι σε **καρτεσιανές** και **πολικές**.

Οι **καρτεσιανές συντεταγμένες** αποτελούνται από δύο αριθμούς που αντιπροσωπεύουν τις αποστάσεις του σημείου από την αρχή των αξόνων (σημείο αναφοράς), κατά τον οριζόντιο άξονα x ο πρώτος αριθμός και κατά τον κατακόρυφο άξονα y ο δεύτερος. Κατά την πληκτρολόγησή τους, οι αριθμοί αυτοί χωρίζονται με κόμμα.



Συντεταγμένες σημείων στο CAD

Οι πολικές συντεταγμένες αποτελούνται από δύο αριθμούς που αντιπροσωπεύουν ο μιν πρώτος το μέτρο του ευθύγραμμου τμήματος που ενώνει το συγκεκριμένο σημείο με το σημείο αναφοράς ο δε δεύτερος τη γωνία που σχηματίζεται από το ευθύγραμμο αυτό τμήμα και τον οριζόντιο άξονα x. Κατά την πληκτρολόγησή τους, οι αριθμοί αυτοί χωρίζονται με το σύμβολο "<". Έτσι, για παράδειγμα, οι συντεταγμένες 100<45 σημαίνουν ότι το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει το σημείο με το σημείο αναφοράς έχει μήκος 100 και η γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σ' αυτό και των άξονα x είναι 45 μοιρών.





Συντεταγμένες σημείων στο CAD

Ένας άλλος διαχωρισμός των συντεταγμένων είναι σε απόλυτες και σχετικές. Οι απόλυτες συντεταγμένες ορίζονται πάντα ως προς ένα αμετάβλητο σημείο αναφοράς (αρχή των αξόνων), ενώ οι σχετικές συντεταγμένες ορίζονται σε σχέση με ένα μεταβλητό σημείο αναφοράς στο οποίο και αναφέρονται κατά τον ορισμό τους.

Στο CAD το μεταβλητό σημείο αναφοράς είναι το τελευταίο δοθέν σημείο είτε στην τρέχουσα εντολή είτε στην τελευταία εντολή κατά την οποία ζητήθηκε σημείο. Κατά την πληκτρολόγηση, στις απόλυτες συντεταγμένες δεν προσθέτουμε κάποιο σύμβολο και τις πληκτρολογούμε ως έχουν, είτε είναι καρτεσιανές είτε πολικές, ενώ στις σχετικές προσθέτουμε στην αρχή το σύμβολο “@”. Όλα αυτά κωδικοποιούνται στον παρακάτω πίνακα.



Συντεταγμένες σημείων στο CAD

	Καρτεσιανές συντεταγμένες	Πολικές συντεταγμένες
Απόλυτες συντεταγμένες	100,50	100<45
Σχετικές συντεταγμένες	@100,50	@100<45



Ο χαρακτήρας του τεχνικού σχεδίου και οι απαιτήσεις του

Κάθε τεχνικό σχέδιο περιλαμβάνει ένα σύνολο τεχνικών πληροφοριών που αναφέρονται στη μορφή, στη δομή και στη λειτουργία των ανθρώπινων κατασκευών. Οι πληροφορίες αυτές αποβλέπουν αφ' ενός στην εξυπηρέτηση του κατασκευαστικού χαρακτήρα του τεχνικού σχεδίου και αφ' ετέρου στη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ εκείνων που το χρησιμοποιούν.



Ο χαρακτήρας του τεχνικού σχεδίου και οι απαιτήσεις του

Ο κατασκευαστικός χαρακτήρας του τεχνικού σχεδίου προϋποθέτει την παράσταση της μορφής ενός αντικειμένου με τέτοιο τρόπο, ώστε:

- να μπορούμε από την "εικόνα" του να (επανα)προσδιορίσουμε την πραγματική μορφή του
- να μπορούμε κατά το δυνατόν εύκολα και με απλό τρόπο να σχεδιάσουμε την εικόνα ενός αντικειμένου

Η διευκόλυνση της επικοινωνίας επιβάλλει:

- να μπορούμε κατά το δυνατόν εύκολα να αντιληφθούμε την πραγματική μορφή του αντικειμένου, με τη βοήθεια της "εικόνας" του
- να χρησιμοποιούμε κοινή γλώσσα και μάλιστα σε διεθνές επίπεδο, δηλαδή κοινά σύμβολα και συμβολισμούς αλλά και τρόπους παράστασης και παρουσίασης των πληροφοριών.



Το βασικό πρόβλημα

Αυτό που κυρίως επιδιώκουμε μέσω του τεχνικού σχεδίου είναι η απεικόνιση στο σχέδιο της μορφής αντικειμένων που κατασκευάζει ο άνθρωπος. Το κυριότερο πρόβλημα στην προσπάθειά μας αυτή, της (ανα)παράστασης της μορφής ενός τρισδιάστατου αντικειμένου, βρίσκεται ακριβώς στο γεγονός ότι ο χώρος της σχεδίασης είναι επίπεδος. Με άλλα λόγια για να αναπαραστήσουμε ένα αντικείμενο που έχει τρεις διαστάσεις θα έπρεπε να έχουμε τη δυνατότητα να σχεδιάζουμε όχι σε ένα επίπεδο χώρο, δηλαδή δύο διαστάσεων (όπως είναι το χαρτί σχεδίασης) αλλά σε ένα χώρο τριών διαστάσεων. Προφανώς, επειδή αυτό δεν είναι δυνατό, καταφεύγουμε στις μεθόδους και στις "τεχνικές" που μελετώνται από την Παραστατική Γεωμετρία.



Η Παραστατική Γεωμετρία

Η Παραστατική Γεωμετρία είναι η εφαρμοσμένη Γεωμετρία, η οποία έχει ως σκοπό να αντιμετωπίσει και να επιλύσει τα προβλήματα παράστασης των τρισδιάστατων μορφών σε ένα επίπεδο.

Για την επίλυση ενός τέτοιου προβλήματος έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε και να εκτελέσουμε διάφορες γεωμετρικές πράξεις και κατασκευές όπως προβολές, κατακλίσεις, μεταφορές κ.ά.



Οι Κανονισμοί

Οι κανονισμοί του τεχνικού σχεδίου είναι συμβάσεις οι οποίες προσδιορίζουν όλα τα στοιχεία της γλώσσας του τεχνικού σχεδίου, όπως ακριβώς η γραμματική και το συντακτικό σε μια φυσική γλώσσα. Στις περισσότερες χώρες έχουν θεσπιστεί κανονισμοί, οι οποίοι μάλιστα έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα. Οι κανονισμοί ρυθμίζουν κάθε λεπτομέρεια που αφορά τόσο το Τεχνικό σχέδιο γενικά όσο και τις ειδικές κατηγορίες σχεδίων (αρχιτεκτονικό, μηχανολογικό, ηλεκτρολογικό κ.ά.). Από τους ισχύοντες κανονισμούς οι σημαντικότεροι αφορούν τη γραμμογραφία των σχεδίων, τη γραμματογραφία, τις κλίμακες, τη διαστασιολόγηση, το σύστημα ορθών προβολών και τις αξονομετρικές προβολές. Στη χώρα μας με τα θέματα αυτά ασχολείται ο ΕΛ.Ο.Τ. (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) αλλά σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζονται και κανονισμοί άλλων χωρών (D.I.N.) ή διεθνείς (I.S.O.).

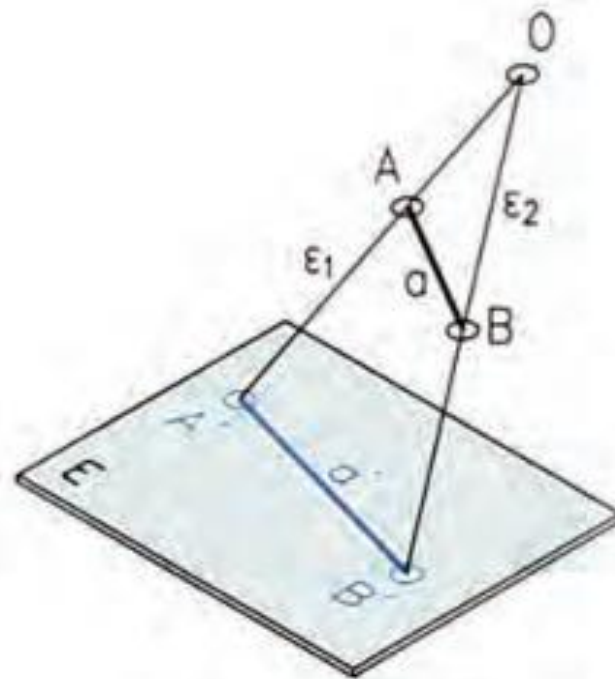
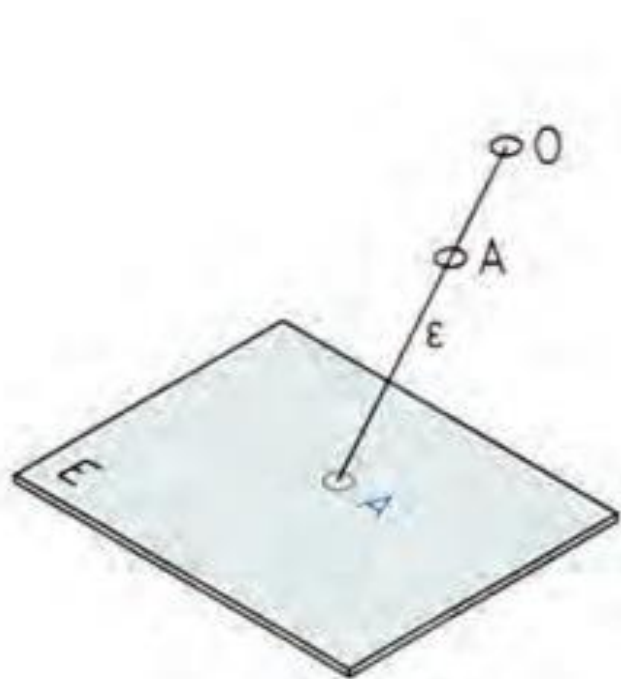
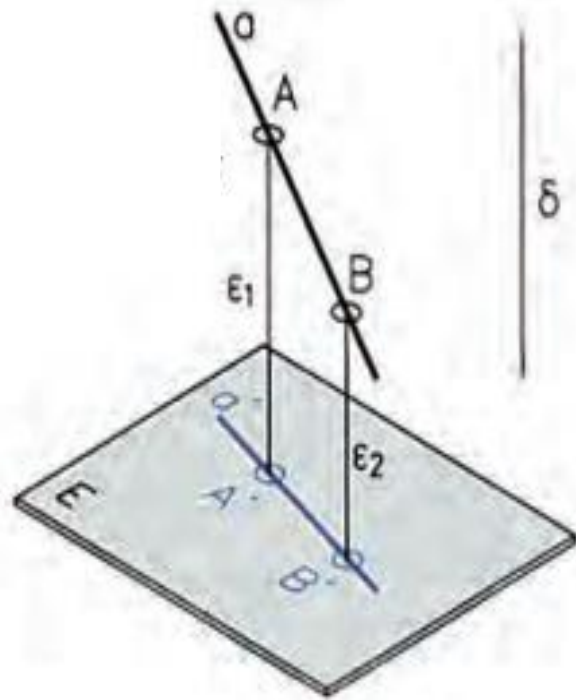
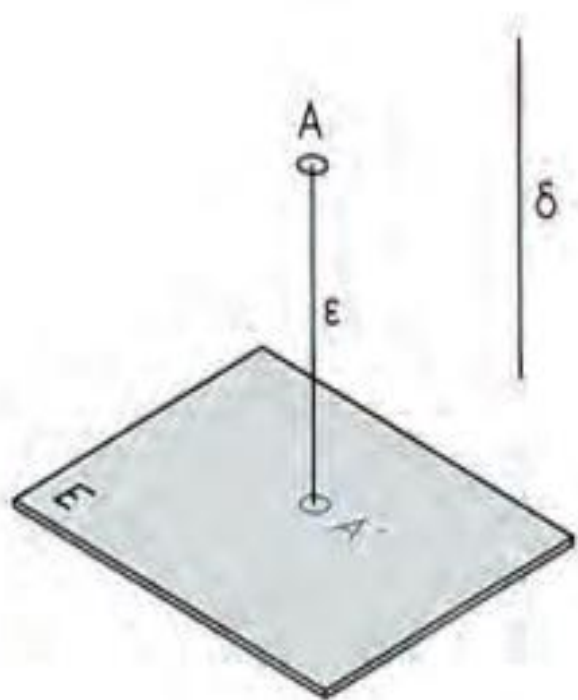


Η προβολή

Προβολή ενός σημείου A του χώρου σε ένα επίπεδο E ονομάζουμε το σημείο A' , που είναι η τομή με το επίπεδο E μιας ευθείας ε που περνάει από το σημείο A . Το επίπεδο E ονομάζεται **επίπεδο προβολής** και η ευθεία ε **ευθεία προβολής**.

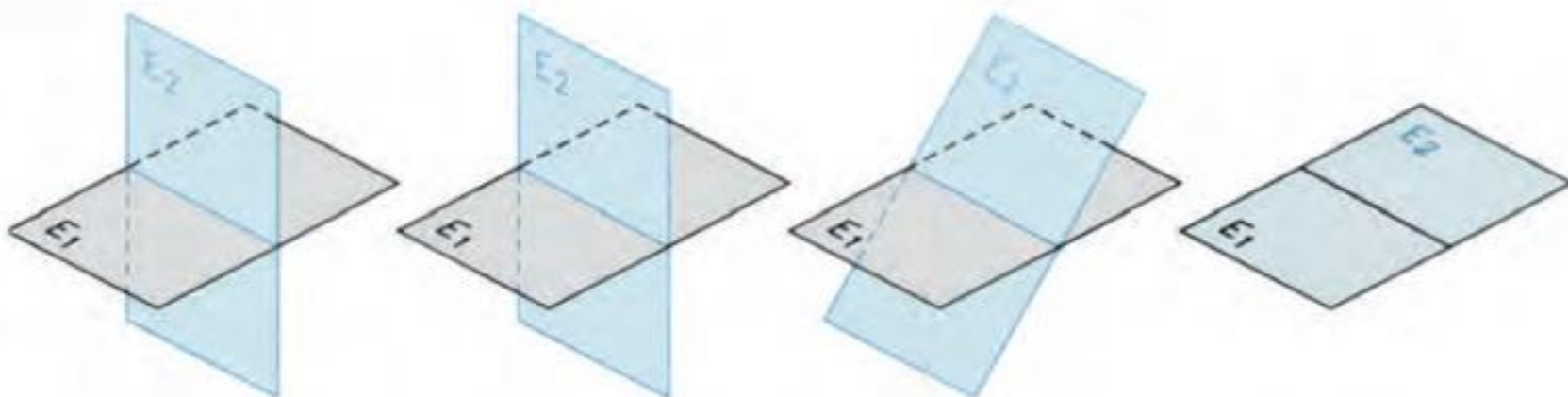
Η προβολή α' μιας ευθείας α ορίζεται από τις αντίστοιχες προβολές δύο χαρακτηριστικών σημείων της. Με ανάλογο ακριβώς τρόπο, δηλαδή από τις προβολές χαρακτηριστικών σημείων τους, ορίζονται και οι προβολές ενός επίπεδου σχήματος, ενός στερεού κ.ο.κ.

Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο ορίζεται η ευθεία προβολής διακρίνουμε δύο είδη προβολών, τις παράλληλες και τις κεντρικές προβολές.





Κατάκλιση ενός επιπέδου E_2 επάνω σ'ένα άλλο επίπεδο E_1 είναι η περιστροφή του E_2 , με **άξονα** περιστροφής την ευθεία τομής τους, έως ότου συμπέσει με το E_1 . Κατά την κατάκλιση προφανώς περιστρέφεται και κάθε στοιχείο που περιλαμβάνει το περιστρεφόμενο επίπεδο E_2



Η ακριβώς αντίστροφη περιστροφή, ώστε το επίπεδο να επανέλθει στην προηγούμενη θέση του, ονομάζεται **ανάκλιση**.



Ποιες προβολές χρησιμοποιούμε στο Σχέδιο

Από τις άπειρες δυνατότητες προβολών που μας παρέχει η Παραστατική Γεωμετρία, στο τεχνικό σχέδιο χρησιμοποιούμε ένα μικρό αριθμό προβολών, ανάλογα με το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε.

Οι *κεντρικές προβολές* μας παρέχουν εικόνες που έχουν σχέση με τη φωτογραφική απεικόνιση ενός αντικειμένου και δεν είναι κατάλληλες για λήψη τεχνικών πληροφοριών (μετρήσεις και υπολογισμούς μεγεθών). Χρησιμοποιούνται όμως στο αρχιτεκτονικό σχέδιο για την απεικόνιση του χώρου και έχουν, κατά κύριο λόγο, εικαστικό χαρακτήρα.

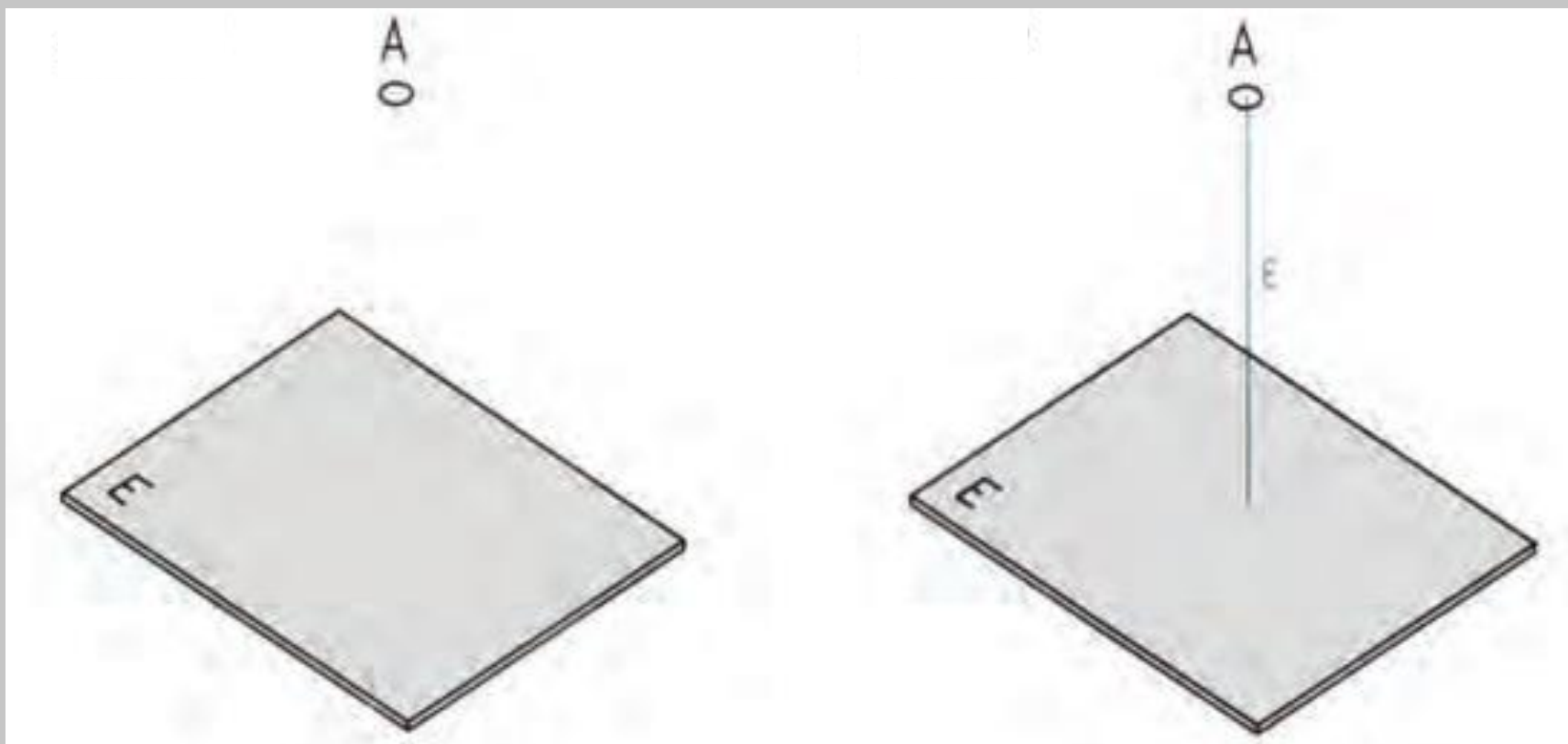
Από τις *παράλληλες προβολές* χρησιμοποιούμε κυρίως τις **ορθές** και έναν πολύ περιορισμένο αριθμό από τις **πλάγιες προβολές**.



Ορθές προβολές

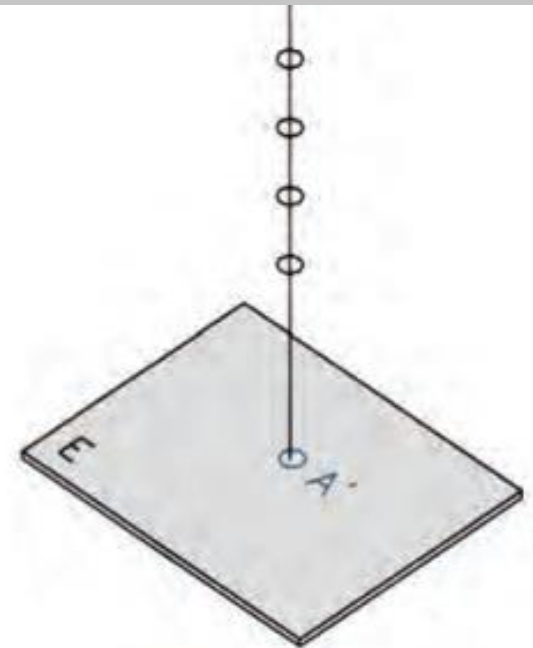
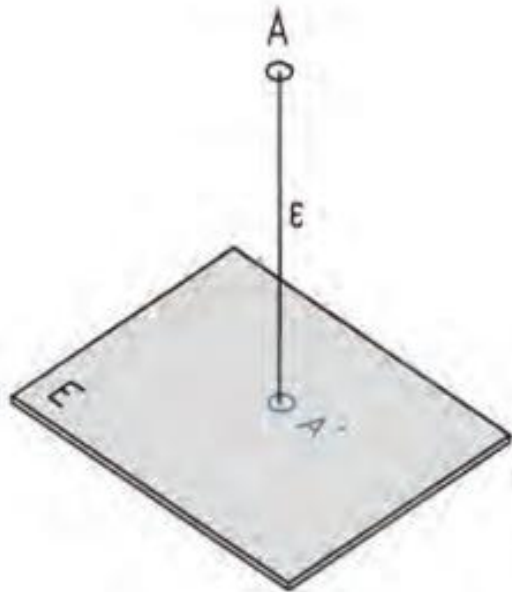
Παράσταση σε ένα επίπεδο προβολής

Μπορούμε να παραστήσουμε τη μορφή ενός αντικειμένου μέσω μιας προβολής του





Ορθές προβολές



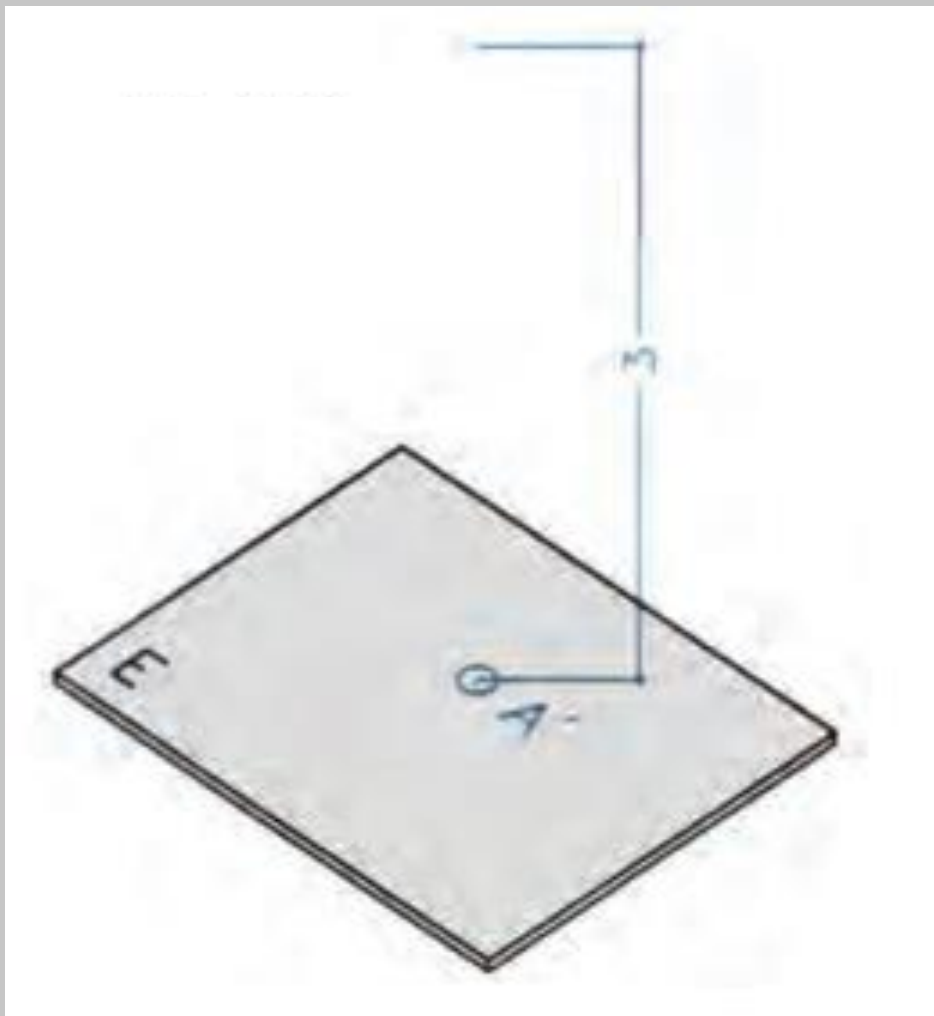
Μπορούμε όμως από την "εικόνα" ενός αντικειμένου να (επανα)προσδιορίσουμε την πραγματική μορφή του;

Δηλαδή, η προβολή A' ενός σημείου σε ένα επίπεδο E είναι αρκετή για να ορίσουμε το σημείο A ;

Η απάντηση είναι αρνητική, αφού σε κάθε προβολή A' αντιστοιχούν άπειρα σημεία του χώρου.



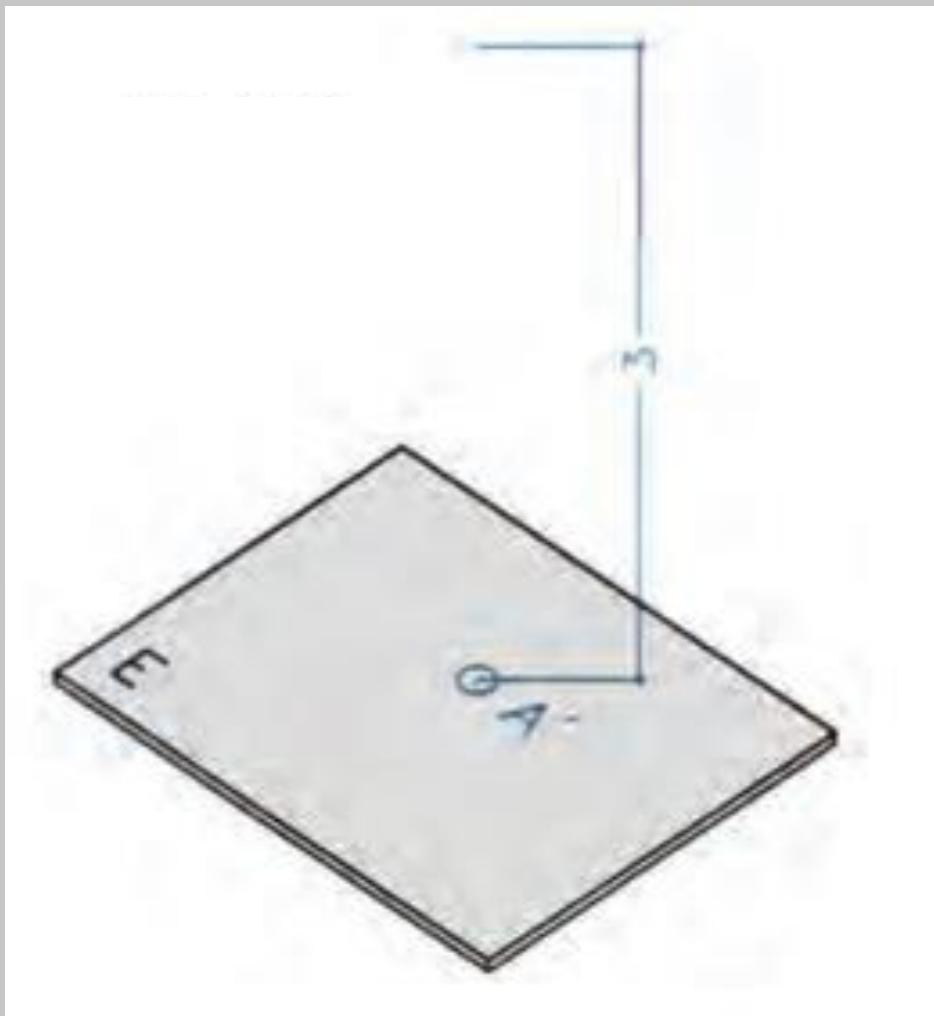
Ορθές προβολές



Για να γίνει αυτό δυνατό, πρέπει να έχουμε ένα πρόσθετο στοιχείο, την απόσταση του σημείου από το επίπεδο προβολής του



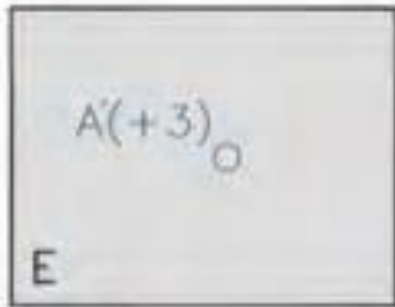
Ορθές προβολές



Για να γίνει αυτό δυνατό, πρέπει να έχουμε ένα πρόσθετο στοιχείο, την απόσταση του σημείου από το επίπεδο προβολής του



Ορθές προβολές



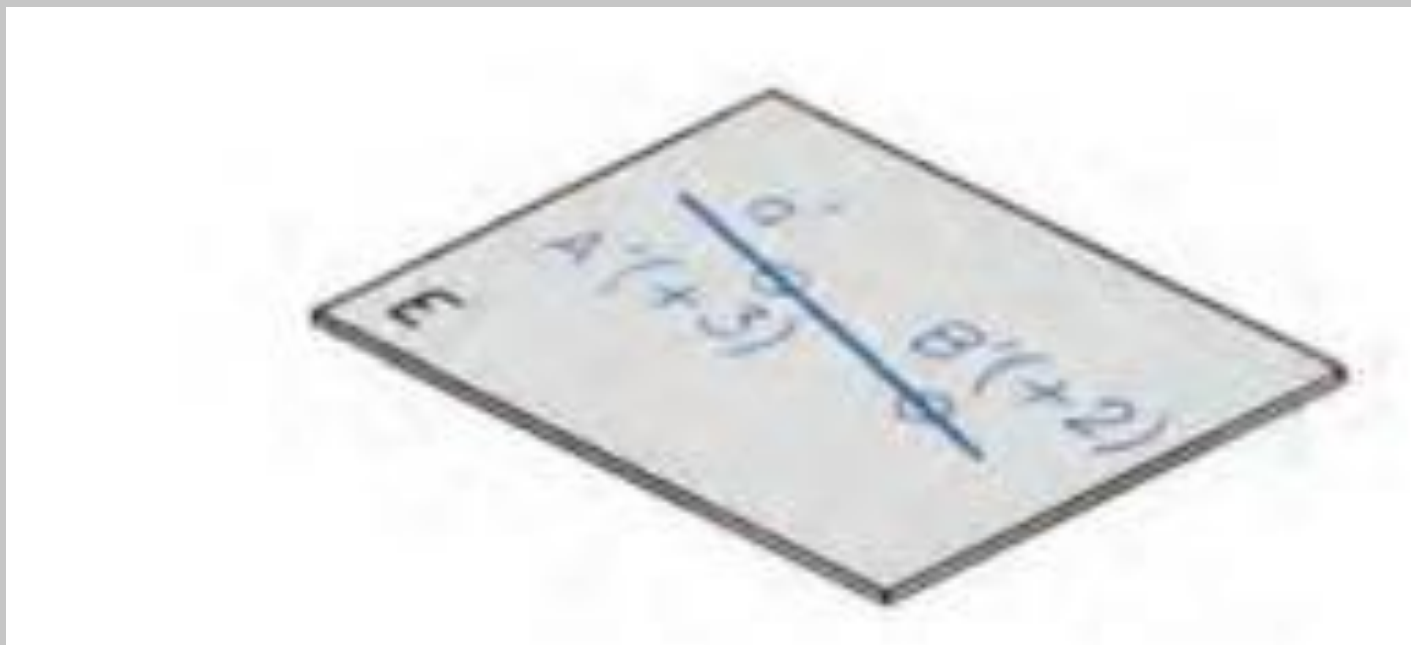
Η απόσταση ακολουθεί την προβολή ως αριθμός με πρόσημο π.χ. $A'(+3)$.

Όταν το επίπεδο προβολής είναι οριζόντιο, τότε η απόσταση αυτή ονομάζεται **υψόμετρο** του σημείου A .

Το σημείο $A'(+3)$ του επιπέδου προβολής E έχει πλέον *αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία* με το σημείο A του χώρου. Η προβολή A' ονομάζεται **σχέδιο** ή / και **όψη** του A .



Ορθές προβολές



Σχέδιο ή / και **όψη** μιας ευθείας α ονομάζουμε την προβολή της α' , σε ένα επίπεδο προβολής E , και την ορίζουμε από τα σχέδια δύο σημείων της.



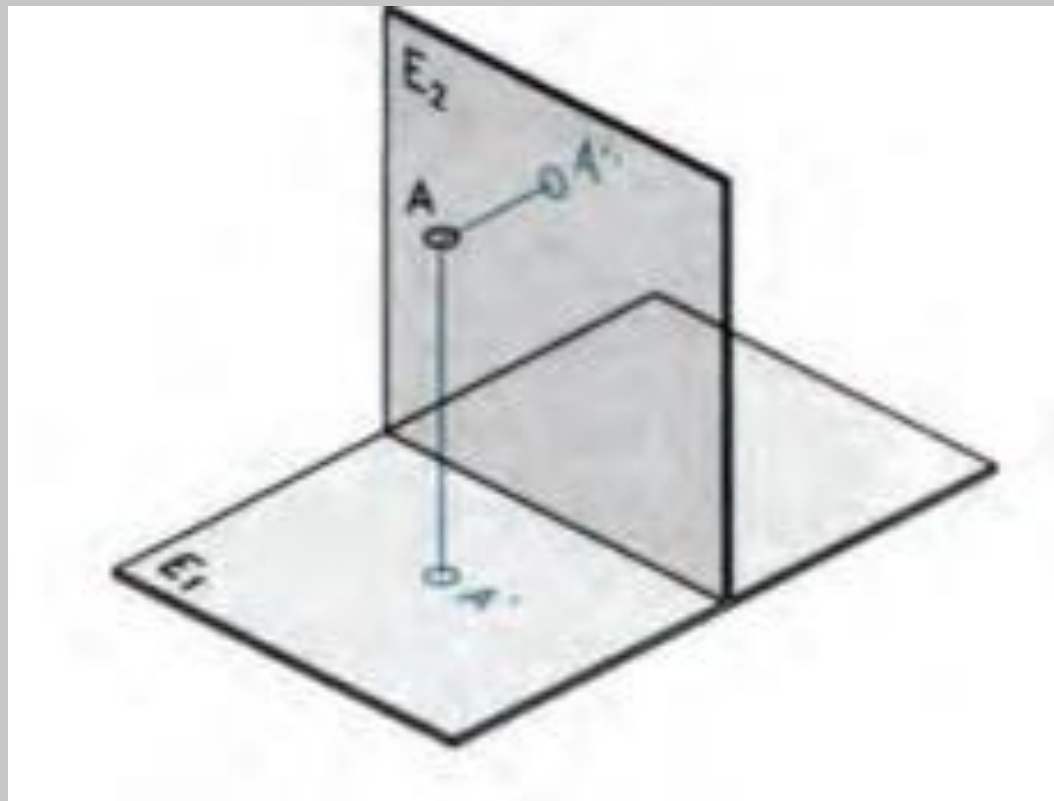
Ορθές προβολές

Οι γνωστοί μας γεωγραφικοί χάρτες είναι τοπογραφικά σχέδια και ανήκουν σ' αυτή την κατηγορία, είναι δηλαδή σχέδια ορθών προβολών σε ένα επίπεδο. Στο τεχνικό σχέδιο, χρησιμοποιούμε τοπογραφικά σχέδια για την απόδοση της μορφής του εδάφους γηπέδων και χώρων τους οποίους για διάφορους λόγους θέλουμε να διαμορφώσουμε.



Παράσταση σε δύο επίπεδα προβολής

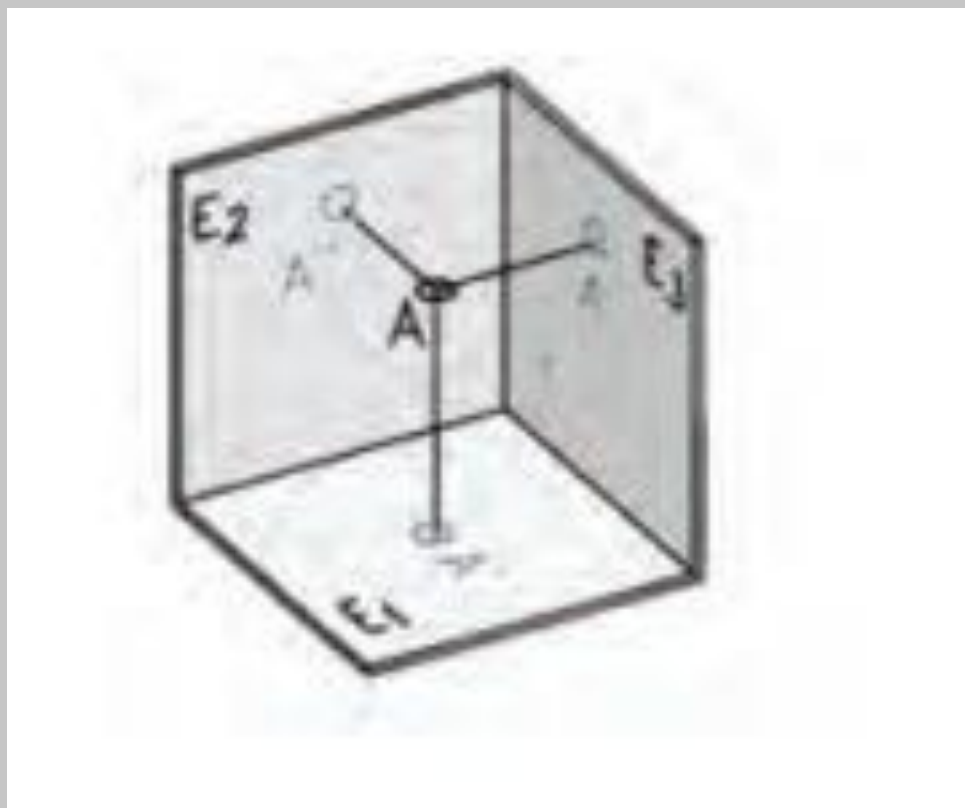
Αν αντί ενός χρησιμοποιήσουμε ταυτόχρονα δύο επίπεδα προβολής, ένα οριζόντιο το $E1$ και ένα κατακόρυφο (άρα κάθετο στο $E1$) το $E2$, τότε για κάθε σημείο A του χώρου έχουμε δύο προβολές, την A' στο $E1$ και την A'' στο $E2$

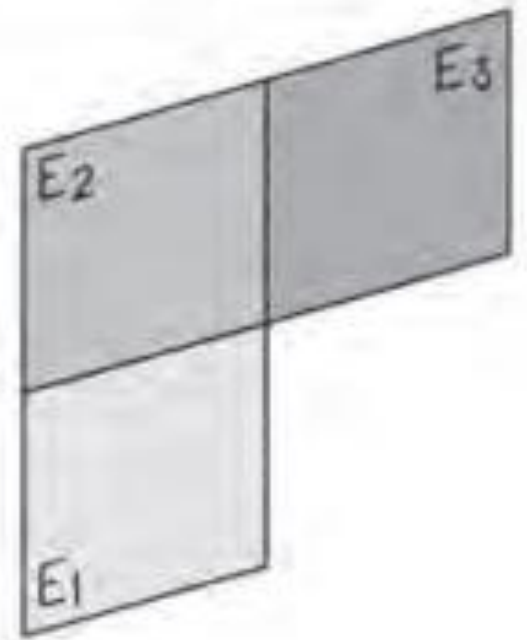
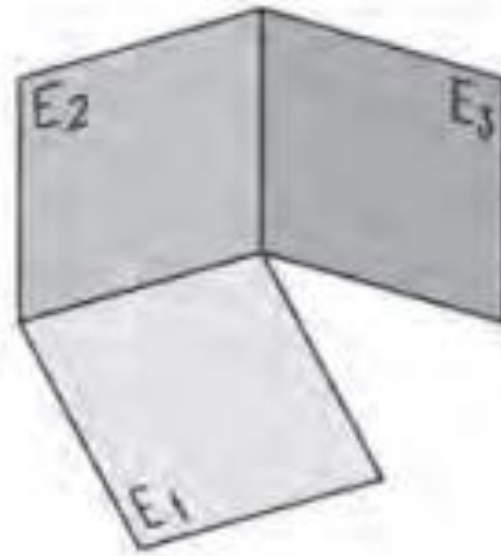
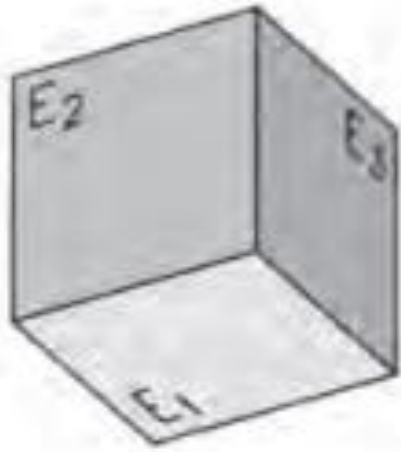


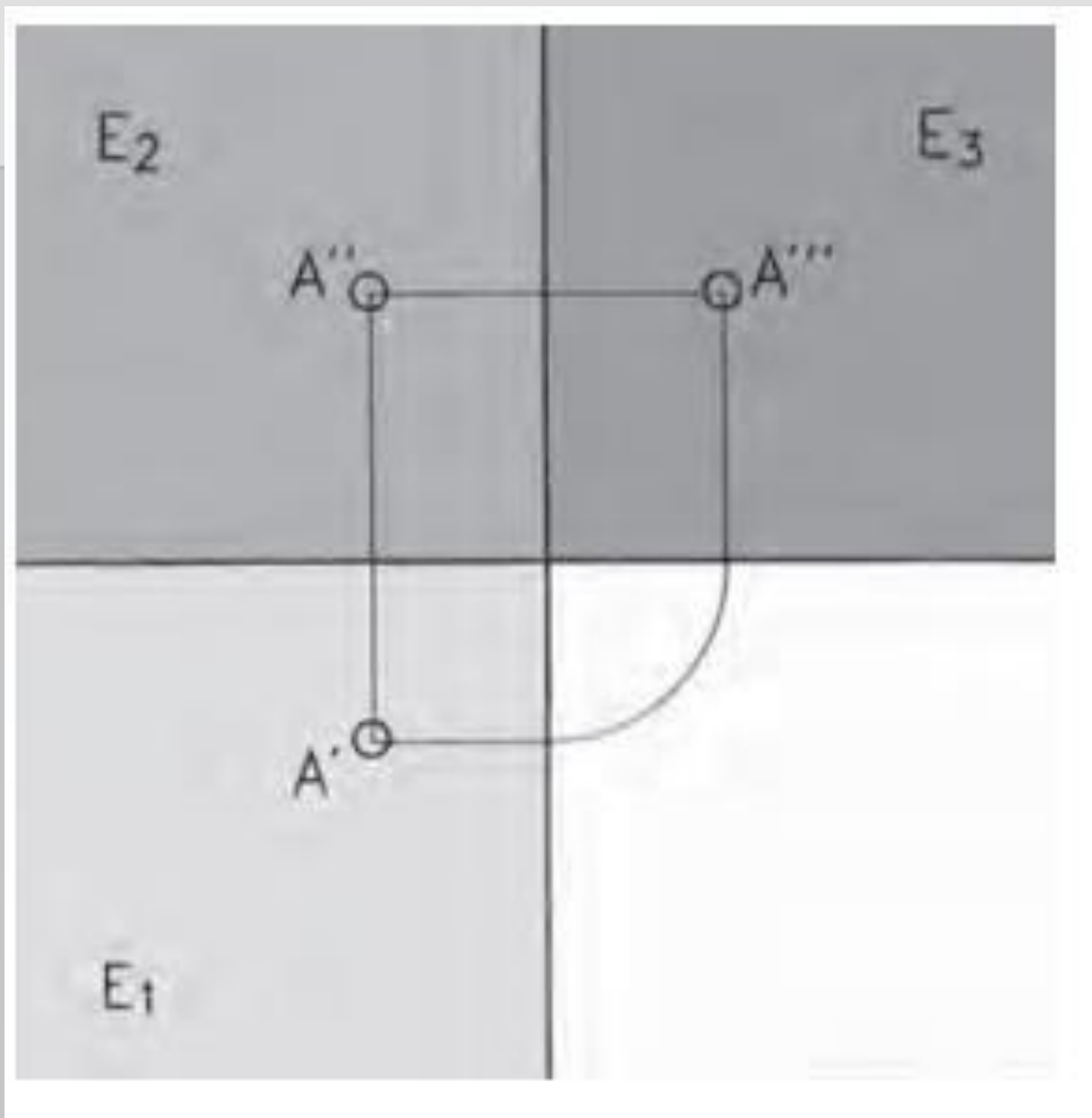


Παράσταση σε τρία ή σε περισσότερα επίπεδα προβολής

Αν και η παράσταση σε δύο επίπεδα προβολής φαίνεται να είναι αρκετή για μια πλήρη απεικόνιση ενός αντικειμένου, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι δύο προβολές ενός αντικειμένου δεν είναι αρκετές, για να αντιληφθούμε τη μορφή του. Είναι, λοιπόν, πολλές φορές απαραίτητο να καταφύγουμε σε μια τρίτη, τέταρτη κ.ο.κ. προβολή. Τα επίπεδα προβολής που επιλέγουμε είναι κάθε φορά κάθετα μεταξύ τους









Σύστημα ορθών προβολών

1. Γενικά

Κάθε διαδικασία προβολής γενικά προϋποθέτει τρία δεδομένα:

1. Το αντικείμενο προβολής (σχεδίασης)
2. Την επιφάνεια (ή τις επιφάνειες) προβολής και
3. Τον παρατηρητή.

Σύστημα ή και **μέθοδο** ορθών προβολών ονομάζουμε ένα σύνολο επιλογών που προσδιορίζει στοιχεία των τριών αυτών δεδομένων, καθώς και τον τρόπο παρουσίασης του τελικού αποτελέσματος, δηλαδή των όψεων του αντικειμένου επάνω στον πίνακα σχεδίασης.



Σύστημα ορθών προβολών

Σε καθένα από τα συστήματα ορθών προβολών προσδιορίζονται:

1. Η θέση του αντικειμένου ως προς το επίπεδο προβολής και ως προς τον παρατηρητή.

2. Η δυνατότητα χρησιμοποίησης **έξι επιπέδων προβολής**, τα οποία, με τη μορφή ενός κύβου, “περικλείουν” το αντικείμενο, και στη συνέχεια κατακλίνονται, έτσι ώστε, στην τελική εικόνα που προκύπτει, το 1ο κατακόρυφο (το μετωπικό) επίπεδο να βρίσκεται στο κέντρο του αναπτύγματος.

3. Η ονομασία κάθε προβολής, με βάση τη θέση της στο αντίστοιχο επίπεδο προβολής.



Σύστημα ορθών προβολών



(α)



(β)



(γ)



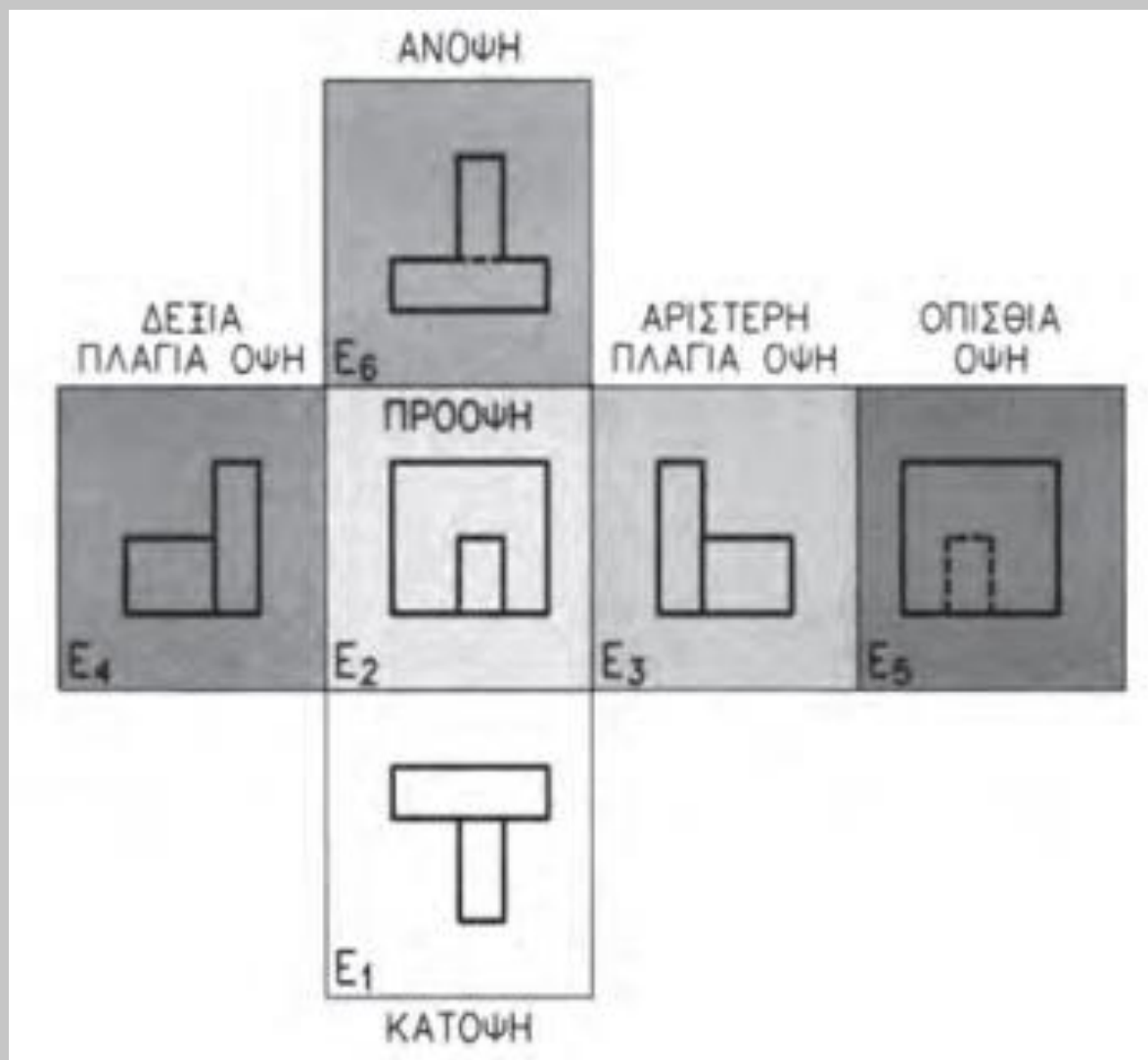
(δ)



(ε)

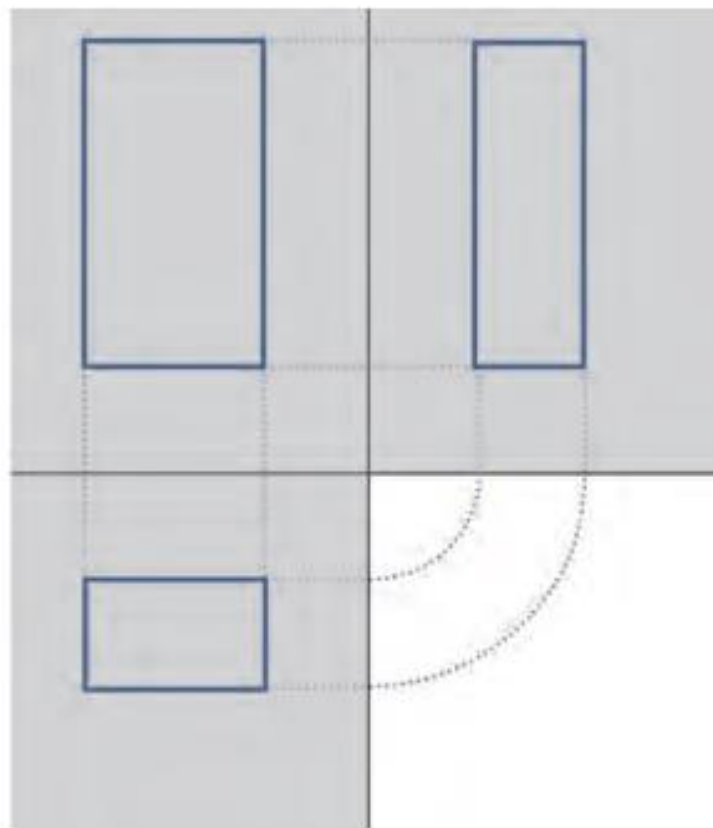
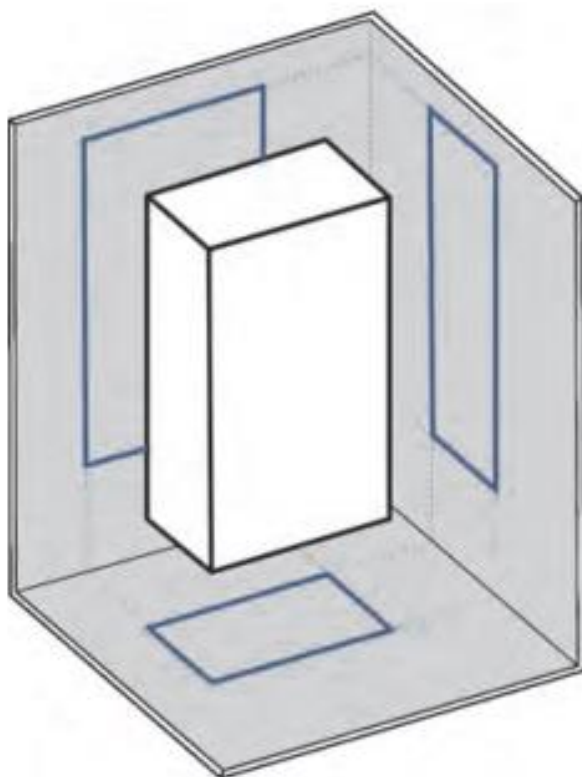


Σύστημα ορθών προβολών

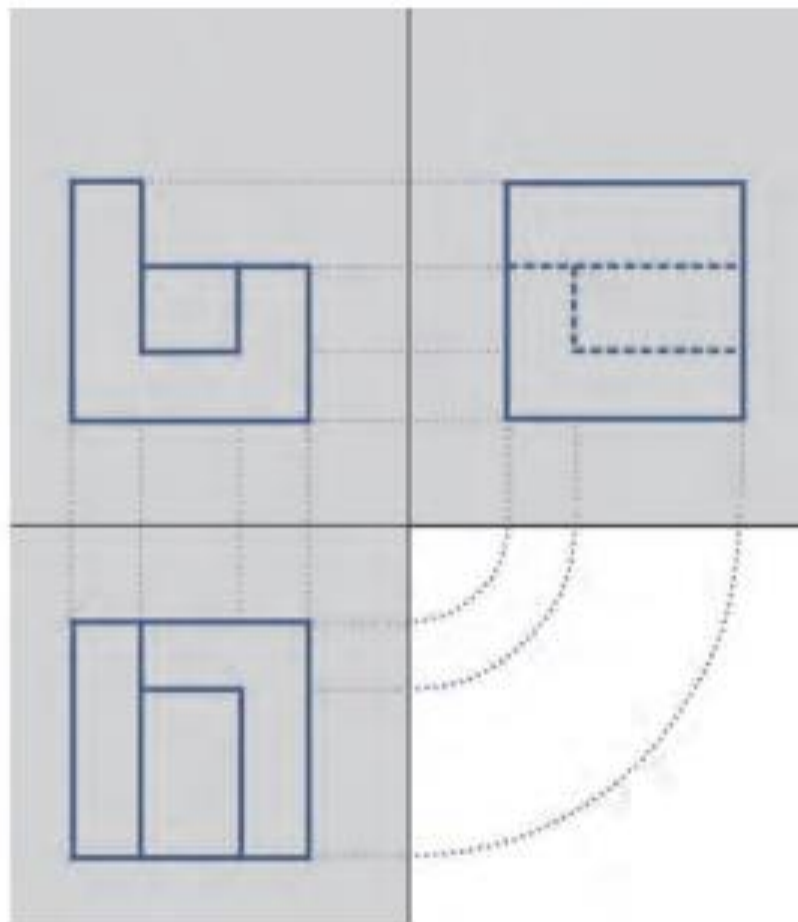
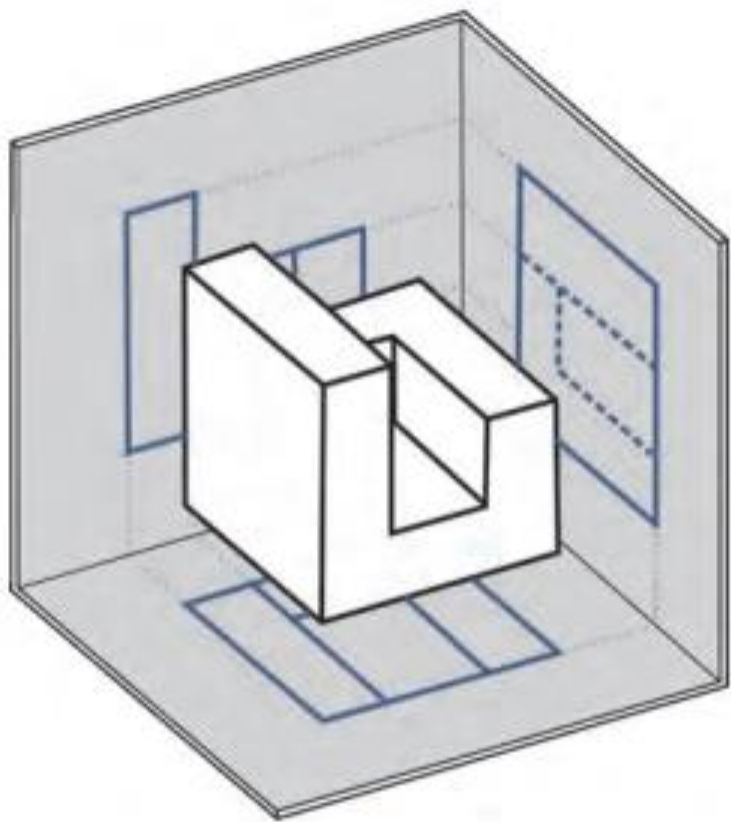




Σύστημα ορθών προβολών



Βήματα σχεδίασης όψεων ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου



Βήματα σχεδίασης όψεων σύνθετου στερεού



Τομή

Τι είναι η τομή

Πολλές φορές χρειάζεται να απεικονίσουμε αντικείμενα που έχουν εσωτερικές κοιλότητες ή πολύπλοκη μορφή η οποία δεν είναι εύκολο να γίνει αντιληπτή από τις όψεις τους. Όταν π.χ. βλέπουμε τις όψεις ενός κτιρίου, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε την εσωτερική του διαρρύθμιση ή τη δομή του.

Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι ένα επίπεδο τέμνει το αντικείμενο σχεδίασης και το χωρίζει σε δύο τμήματα, ώστε, μετά την απομάκρυνση του ενός, να μας αποκαλύπτεται το εσωτερικό του. Το τμήμα που απομένει μπορούμε να το απεικονίσουμε σε ένα σχέδιο ορθής προβολής. Το σχέδιο που προκύπτει από μια τέτοια διαδικασία, το ονομάζουμε τομή.



Τομή

Τομή, λοιπόν, είναι ένα σχέδιο ορθής προβολής ενός αντικειμένου, όπως ακριβώς είναι και μια όψη του. *Τομή* επίσης ονομάζουμε και τη διαδικασία με την οποία παίρνουμε ένα τέτοιο σχέδιο. Προφανώς, έχουμε τη δυνατότητα να "πραγματοποιήσουμε" περισσότερες από μία τομές σε ένα αντικείμενο και μάλιστα με επίπεδα διαφορετικών διευθύνσεων.

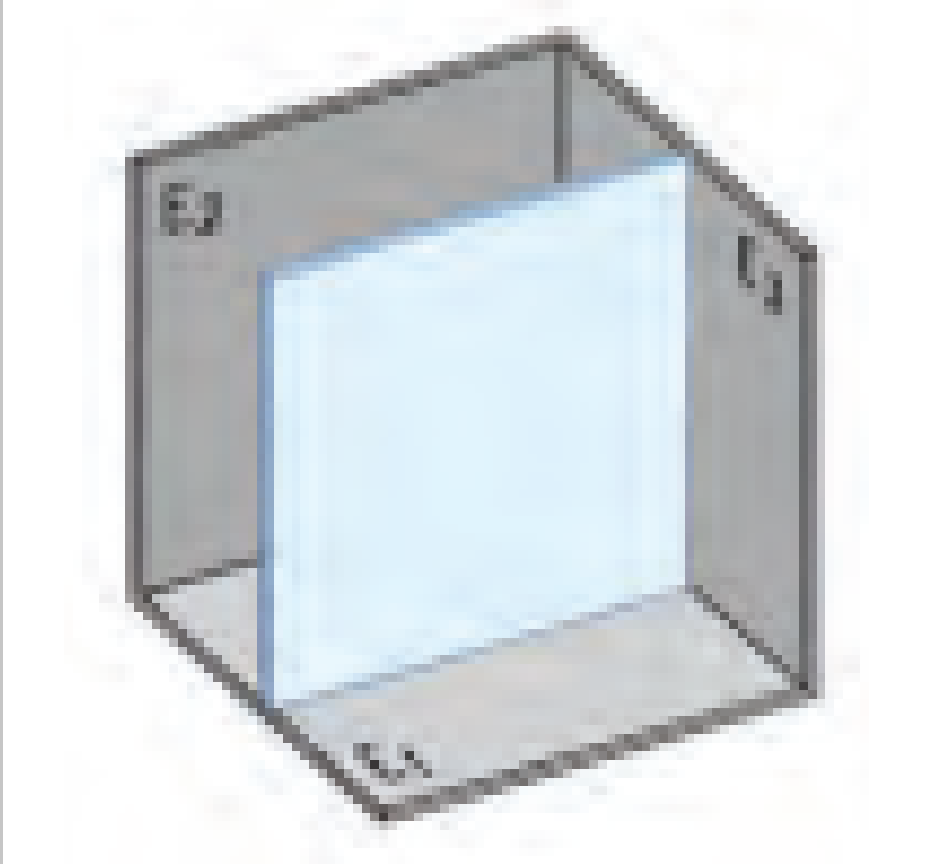
Τα σχέδια τομών συνήθως δεν παρουσιάζονται αυτόνομα, αλλά συνδυάζονται με σχέδια όψεων, στα οποία και αναφέρονται και με τα οποία συγκροτούν ενιαία σειρά σχεδίων.



Τομή

Το επίπεδο με το οποίο γίνεται τομή το ονομάζουμε **επίπεδο τομής**. Η θέση του **προσδιορίζεται με το ίχνος του** (ή τα ίχνη του), δηλαδή την ευθεία (ή τις ευθείες) τομής του, σε ένα (ή περισσότερα) από τα επίπεδα προβολής όπου είναι κάθετο.

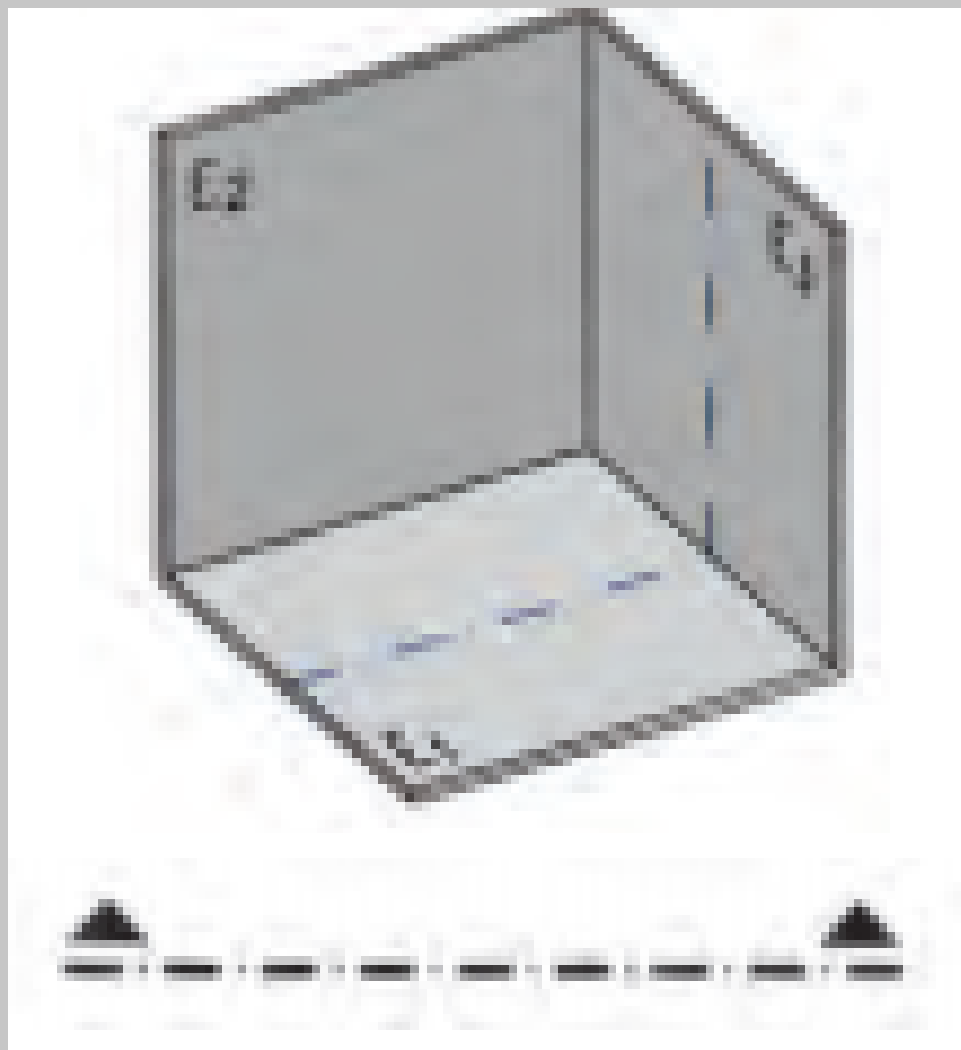
Συχνά επιλέγουμε επίπεδα τομής κατακόρυφα και παράλληλα προς το δεύτερο επίπεδο προβολής

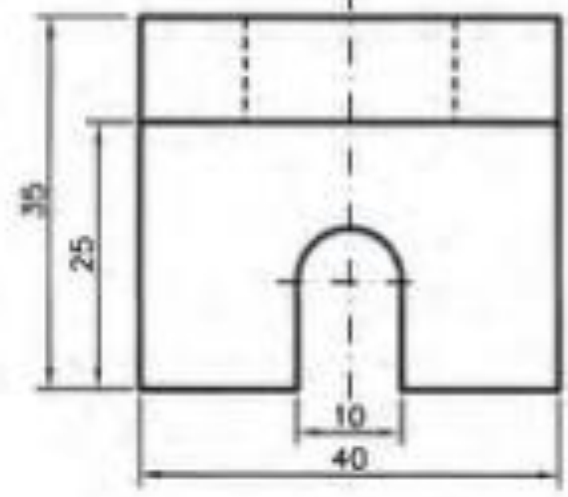
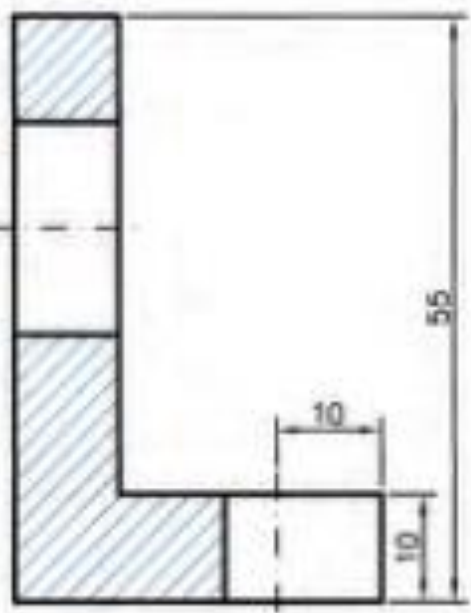
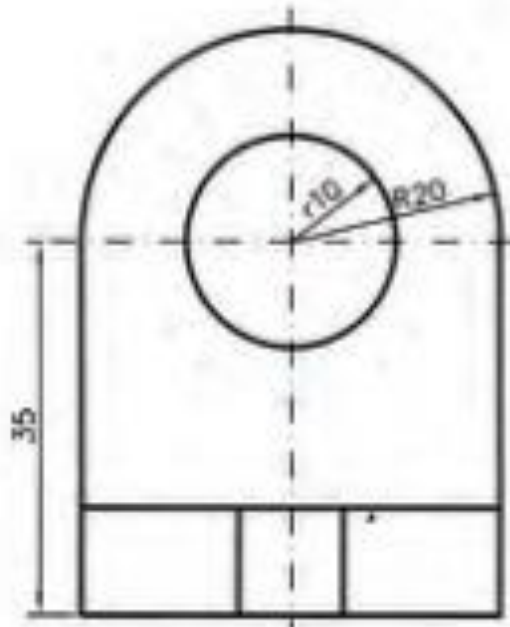




Τομή

Το ίχνος του επιπέδου τομής το σχεδιάζουμε, επάνω σε μία από τις όψεις, με χοντρή αξονική γραμμή, στα άκρα της οποίας τα κατάλληλα βέλη δείχνουν το τμήμα που πρόκειται να σχεδιάσουμε μετά την απότμηση.





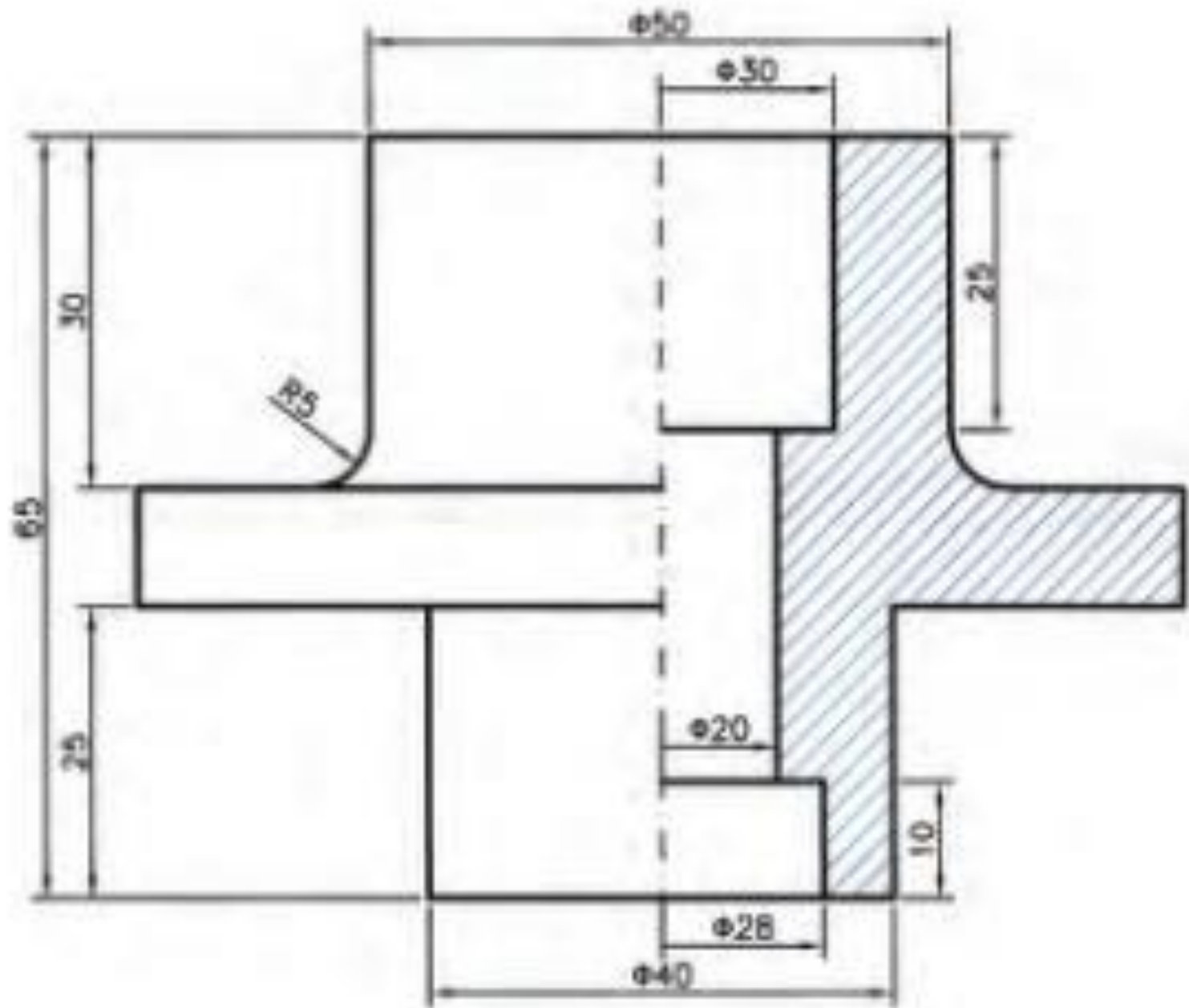


Άλλα είδη τομών

Η λέξη ημιτομή σημαίνει μισή τομή.

Ένα σχέδιο ημιτομής είναι δηλαδή σχέδιο τομής κατά το ήμισυ, ενώ το υπόλοιπο τμήμα του σχεδίου (δηλαδή της ορθής προβολής) είναι όψη (κατά το ήμισυ) του αντικειμένου. Αυτό γίνεται για λόγους διευκόλυνσης, με την προϋπόθεση όμως ότι το τμήμα που παρουσιάζεται σε τομή είναι το ίδιο με εκείνο το οποίο παρουσιάζεται σε όψη.

Μεταξύ των δύο τμημάτων του σχεδίου, όψης και τομής, παρεμβάλλεται λεπτή αξονική γραμμή. Εκτός από την ημιτομή υπάρχουν και άλλα δύο είδη τομών, η μερική τομή και η τοπική τομή. Με τη μερική τομή αποτέμνεται ένα μικρό μέρος του αντικειμένου και απομένει για σχεδίαση το υπόλοιπο, ενώ με την τοπική τομή, η οποία είναι πλήρης τομή, απεικονίζεται ένα τμήμα ενός συνόλου (π.χ. με επάλληλες τοπικές οριζόντιες τομές απεικονίζεται το πόδι ενός τραπεζιού).





Αξονομετρικές προβολές

- Αξονομετρική προβολή ή αξονομετρικό σχέδιο ενός αντικειμένου ονομάζουμε μια παράλληλη προβολή του, **ορθή** ή **πλάγια**, σε ένα μόνο επίπεδο προβολής.
- Σε ένα αξονομετρικό σχέδιο πρέπει να εμφανίζονται όλες οι βασικές έδρες ενός αντικειμένου.
- Στην **ορθή** προβολή, οι βασικές έδρες ενός αντικειμένου πρέπει να έχουν κλίση, ενώ στην **πλάγια** προβολή, μπορούν να είναι και παράλληλες ως προς το επίπεδο προβολής.
- Βασική επιδίωξη ενός αξονομετρικού σχεδίου είναι να αποδίδονται και οι τρεις διαστάσεις του χώρου, παράλληλα με τη διατήρηση του τεχνικού του χαρακτήρα.



Είδη αξονομετρικών προβολών

Σε μια αξονομετρική προβολή παρουσιάζονται οι τρεις βασικές διαστάσεις.

Για παράδειγμα, το σχέδιο ενός κύβου θα περιλαμβάνει όλες τις ακμές και όλες τις έδρες του. Από τη Στερεομετρία γνωρίζουμε ότι οι παράλληλες ακμές του κύβου θα είναι και στο σχέδιο παράλληλες (ανά τέσσερις).

Στο σχέδιο, λοιπόν, θα έχουμε τρεις χαρακτηριστικές διευθύνσεις, μήκους, πλάτους, ύψους, από τις οποίες και θα προσδιορίζονται οι μορφές των εδρών του.

Τις διευθύνσεις αυτές τις ορίζουμε με τρεις **άξονες**, τους **χ** , **ψ** , **ζ** αντίστοιχα. Ο **άξονας ζ του ύψους** σχεδιάζεται **πάντοτε κατακόρυφος**.



Είδη αξονομετρικών προβολών

Η κλίση κάθε άξονα, εξαρτάται προφανώς από την κλίση της κάθε έδρας του κύβου προς το επίπεδο προβολής. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μεγέθη διαφορετικών διευθύνσεων, τα οποία στην πραγματικότητα είναι ίσα, στο σχέδιο είναι διαφορετικά. Άρα, πρέπει να υπάρχουν **κλίμακες συσχετισμού** μεταξύ των **τριών αξόνων** σε κάθε αξονομετρική προβολή. Οι κλίμακες αυτές προφανώς εφαρμόζονται ανεξάρτητα από την κλίμακα σχεδίασης που κάθε φορά ισχύει.



Είδη αξονομετρικών προβολών

Με βάση ακριβώς τις κλίμακες αυτές οι αξονομετρικές προβολές διακρίνονται σε τρία είδη:

α. Τις **μονομετρικές**, όταν υπάρχει μια ενιαία κλίμακα συσχετισμού για όλα τα ζεύγη αξόνων (ανά δύο)

β. τις **διμετρικές**, όταν υπάρχουν δύο κλίμακες (μια κοινή για τους δύο από τους άξονες και άλλη για τον τρίτο) και

γ. τις **τριμετρικές**, όταν για κάθε ζεύγος αξόνων η κλίμακα συσχετισμού είναι διαφορετική.

Από τα είδη αυτά χρησιμοποιούμε κυρίως δύο μονομετρικές και τρεις έως τέσσερις διμετρικές, από τις οποίες μία μονομετρική και μία διμετρική είναι τυποποιημένες.



Είδη αξονομετρικών προβολών

1. Ισομετρική

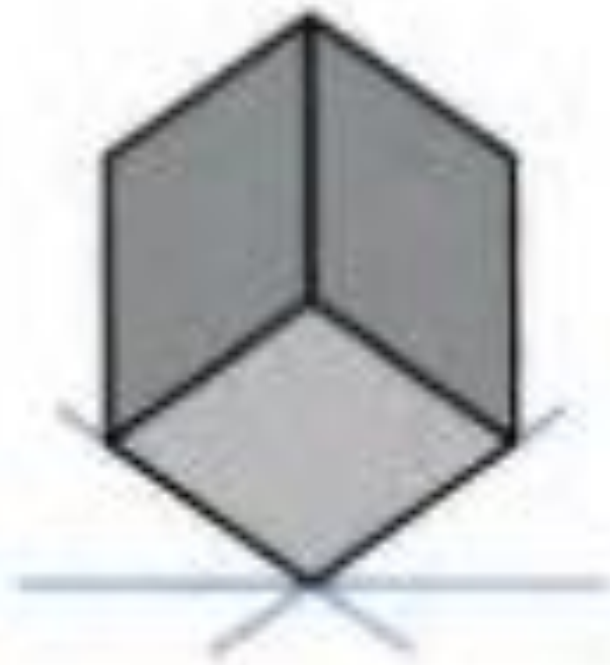
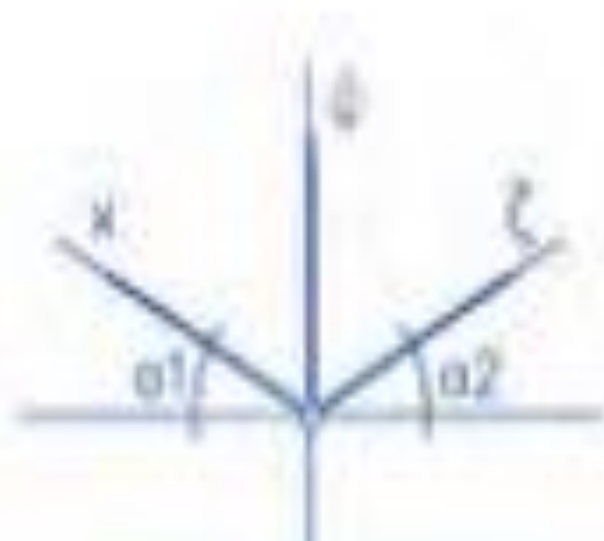
Γωνίες:

$$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 30^\circ$$

Κλίμακα συσχετισμού:

$$x:\psi:z=1:1:1$$

Πολλαπλασιάζουμε με 2



2. Προβολή Cavalier

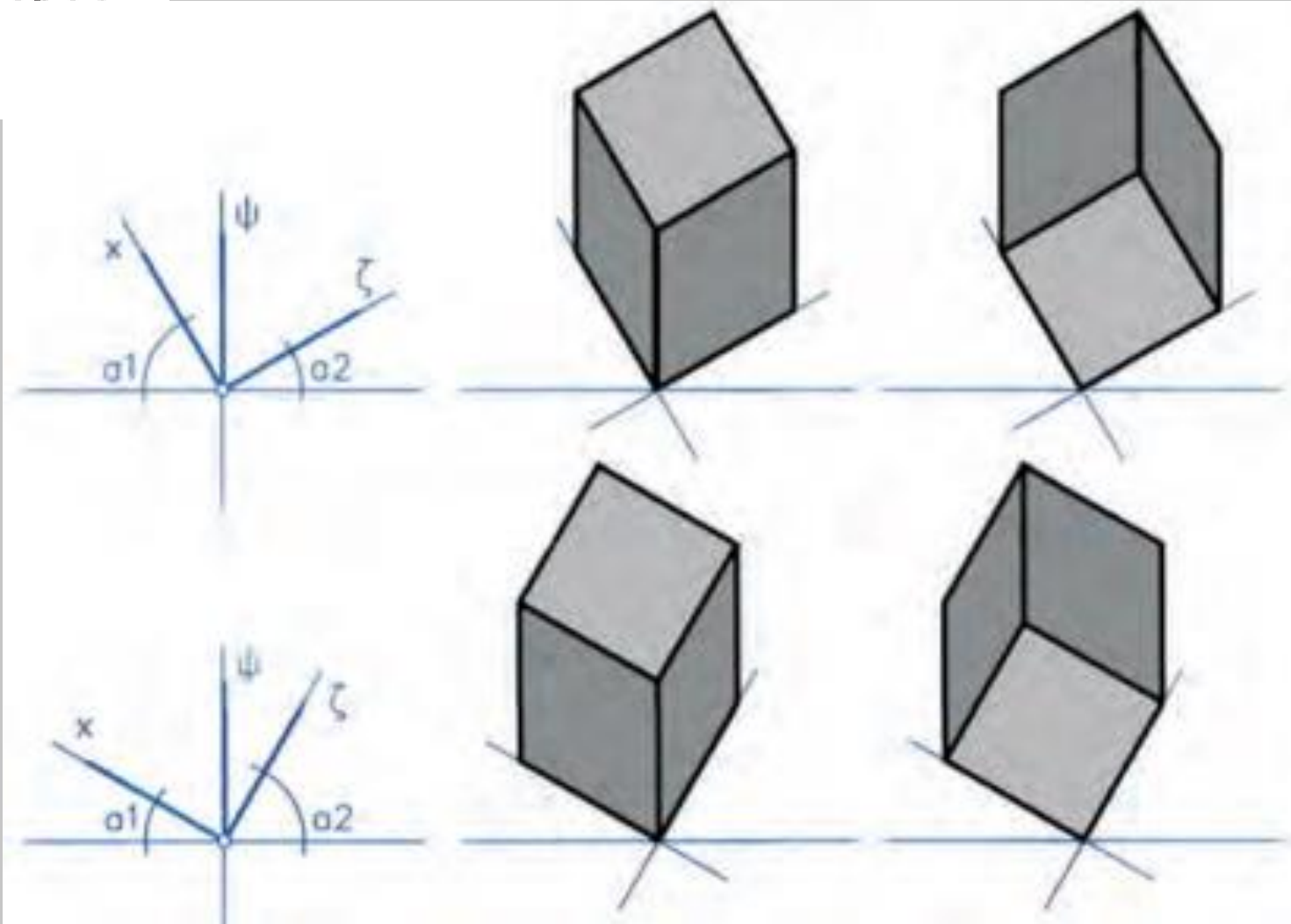
Γωνίες:

$$\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 30^\circ \text{ ή}$$

$$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 60^\circ$$

Κλίμακα συσχετισμού

$$x:\psi:\zeta = 1:1:1$$



1. Διμετρική προβολή (τυποποιημένη)

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 7^\circ, \alpha_2 = 42^\circ$$

Κλίμακες συσχετισμού

$$x:\psi:\zeta=2:2:1 \text{ ή}$$

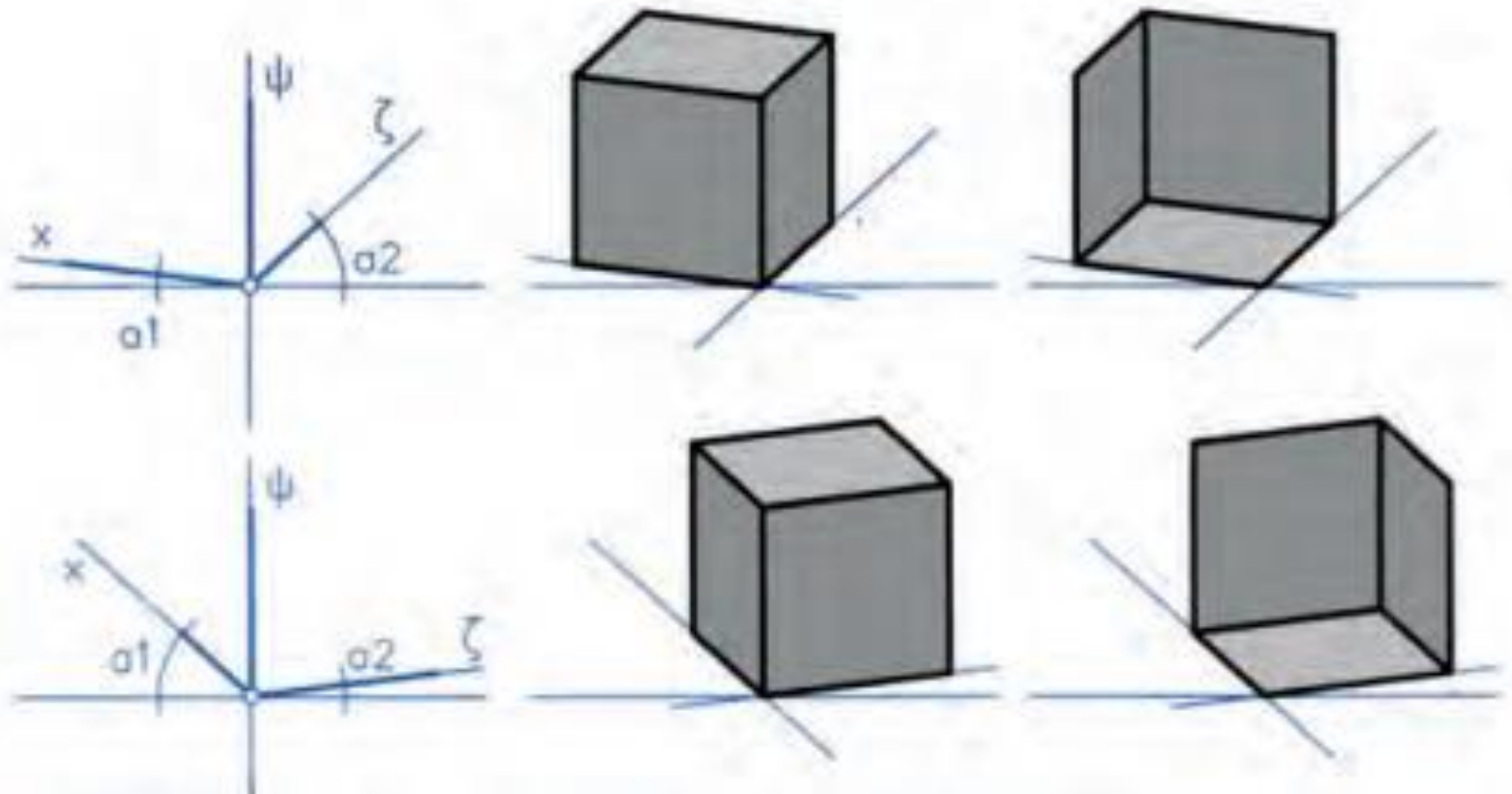
Γωνίες:

$$\alpha_1 = 42^\circ, \alpha_2 = 7^\circ$$

Κλίμακες συσχετισμού

$$x:\psi:\zeta=1:2:2$$

Είδη αξονομετρικών προβολών



2. Προβολές Cavalier

α. Γωνίες:

$$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 0^\circ$$

Κλίμακες συσχετισμού

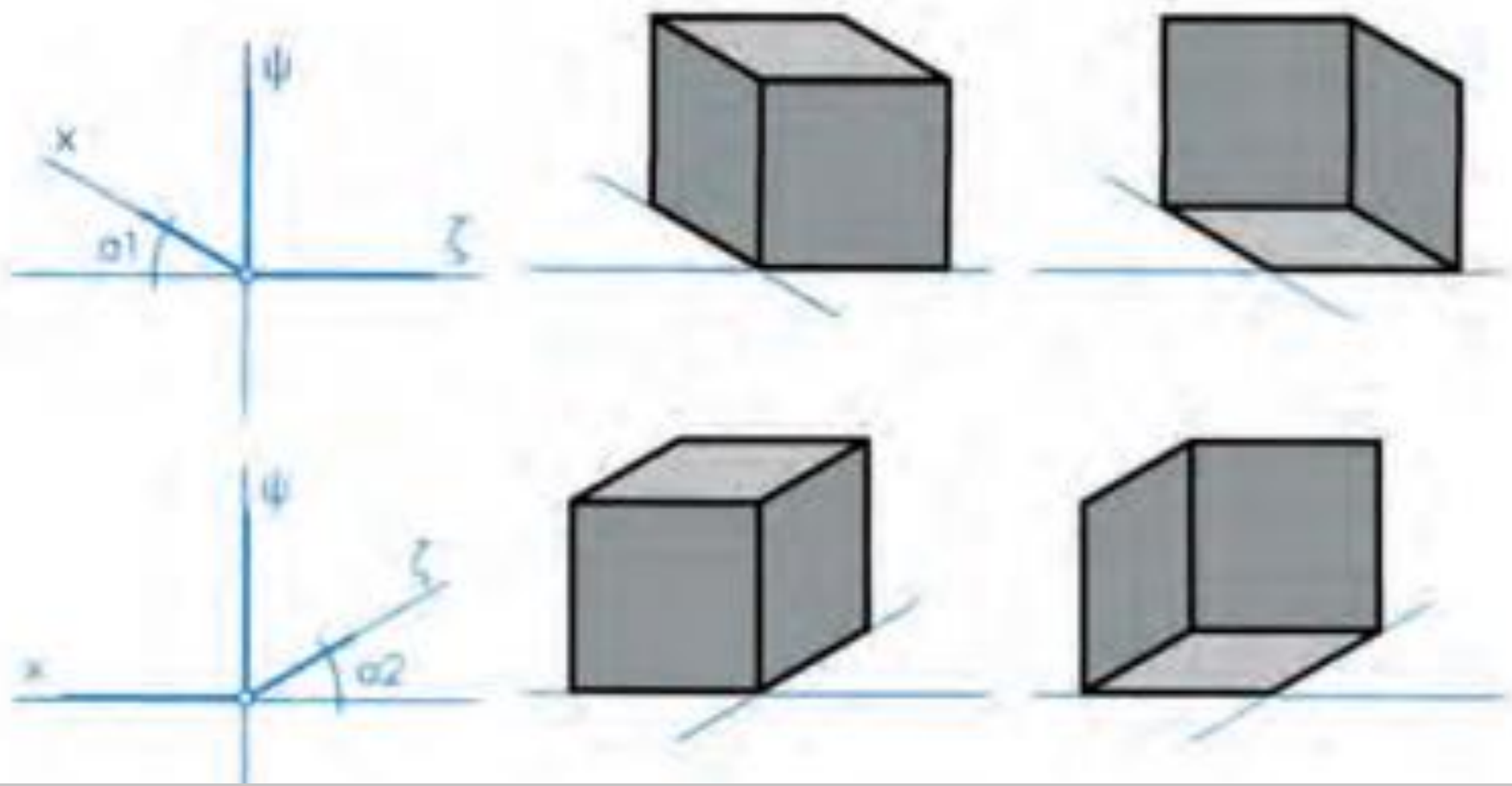
$$x:\psi:\zeta=2:3:3 \text{ ή}$$

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 30^\circ$$

Κλίμακες συσχετισμού

$$x:\psi:\zeta=3:3:2$$



γ. Γωνίες:

$$\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 0^\circ \text{ ή}$$

Κλίμακες συσχέτισμού

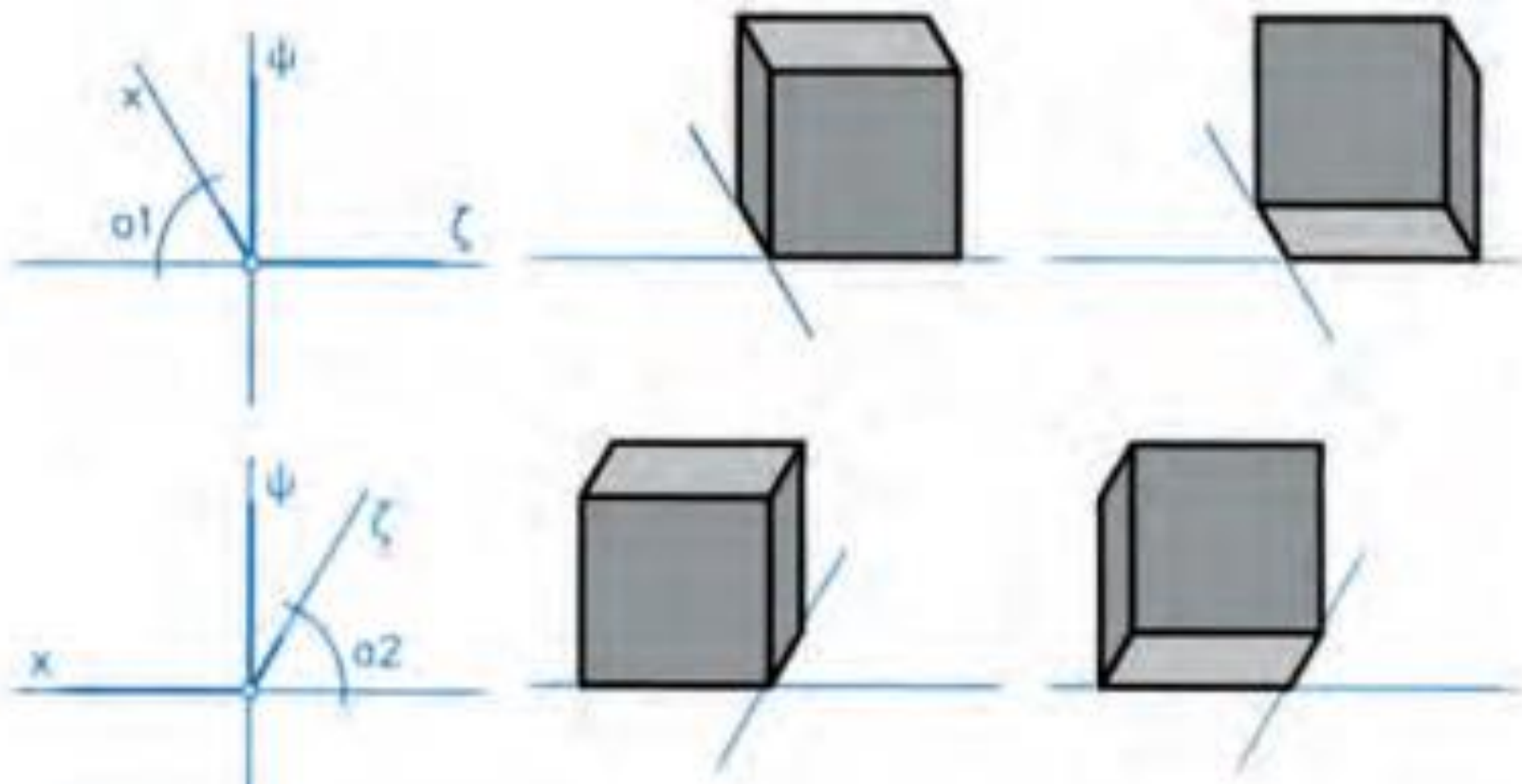
$$x:\psi:\zeta = 1:3:3 \text{ ή}$$

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 60^\circ$$

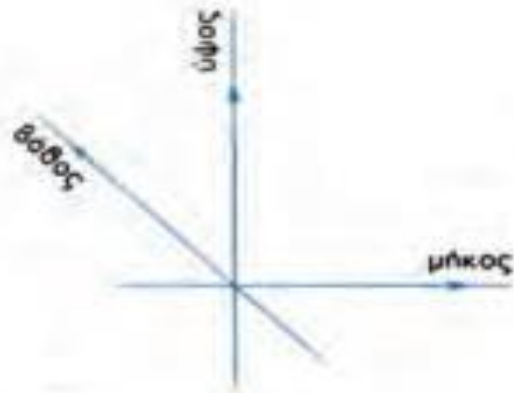
Κλίμακες συσχέτισμού

$$x:\psi:\zeta = 3:3:1$$

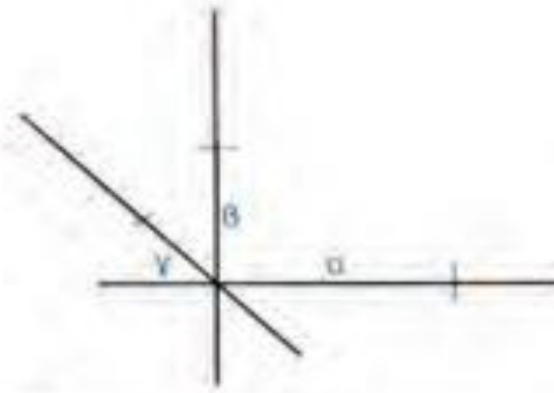




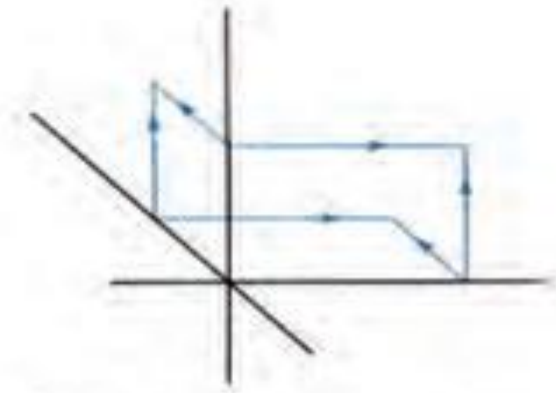
ΒΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟΥ



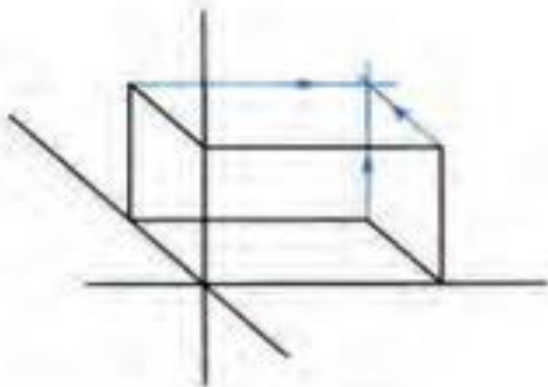
① ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΞΟΝΩΝ



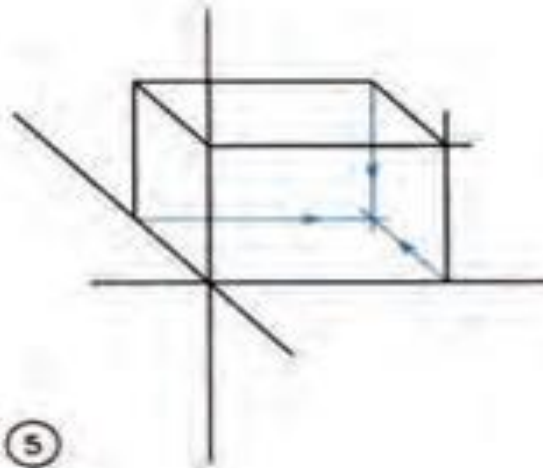
② ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΓΕΘΩΝ ΥΠΟ ΚΛΙΜΑΚΑ



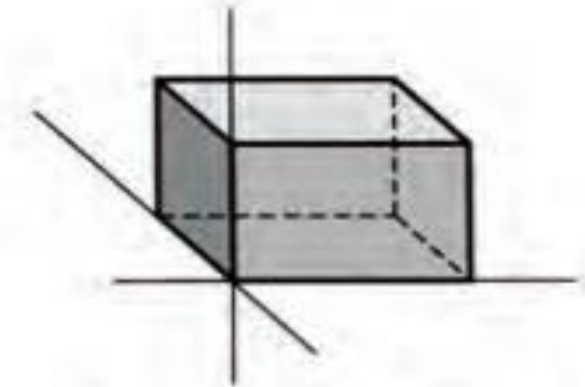
③ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΑΞΟΝΕΣ



④ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΑΚΜΩΝ



⑤



⑥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ — ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΡΑΤΩΝ & ΜΗ ΟΡΑΤΩΝ ΑΚΜΩΝ



Διαστασιολόγηση

Ο βασικότερος ρόλος του σχεδίου είναι η εξυπηρέτηση των κατασκευαστικών αναγκών του ανθρώπου. Η δυνατότητα κατασκευής συνδέεται άμεσα με τη γνώση των διαστάσεων των αντικειμένων, τα οποία απεικονίζονται υπό κλίμακα, μεγαλύτερα ή, το συνηθέστερο, μικρότερα από το φυσικό τους μέγεθος. Για να κατασκευάσουμε ένα αντικείμενο πρέπει να έχουμε τη δυνατότητα να “διαβάσουμε” τα διάφορα μεγέθη από το σχέδιό του.

Η αναγραφή των διαστάσεων, δηλαδή η διαστασιολόγηση, σε ένα τεχνικό σχέδιο είναι μια ουσιαστική ανάγκη. Για να αποφεύγουμε δε, σφάλματα αλλά και απώλεια χρόνου, λογικό είναι οι διαστάσεις να αναφέρονται μόνο στα πραγματικά μεγέθη.



Τρόπος διαστασιολόγησης

Μορφή διαστάσεων

Η μορφή των διαστάσεων στο σχέδιο αποτελεί αντικείμενο κανονισμών και ακολουθεί τις κατά περίπτωση ιδιαιτερότητες που απαιτεί το είδος του σχεδίου στο οποίο αναφέρονται.

Κάθε διάσταση αποτελείται από:

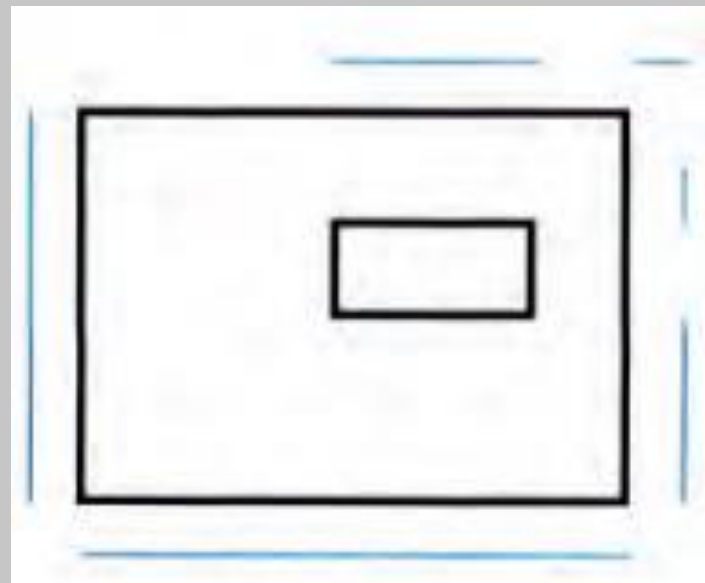
- τη γραμμή ή τις γραμμές διάστασης
- τις βοηθητικές γραμμές διάστασης
- τα σύμβολα αρχής - τέλους και
- την αριθμητική τιμή.



Τρόπος διαστασιολόγησης

Γραμμή (γραμμές) διάστασης

Οι γραμμές της διάστασης σχεδιάζονται πάντοτε παράλληλες προς το στοιχείο (ευθ. τμήμα) στο οποίο αναφέρεται η διάσταση, συνήθως σε απόσταση 8-10 χιλ. από αυτό και, ανάλογα με το είδος των συμβόλων αρχής - τέλους, μπορούν να προεκτείνονται λίγο μετά τις βοηθητικές γραμμές διάστασης





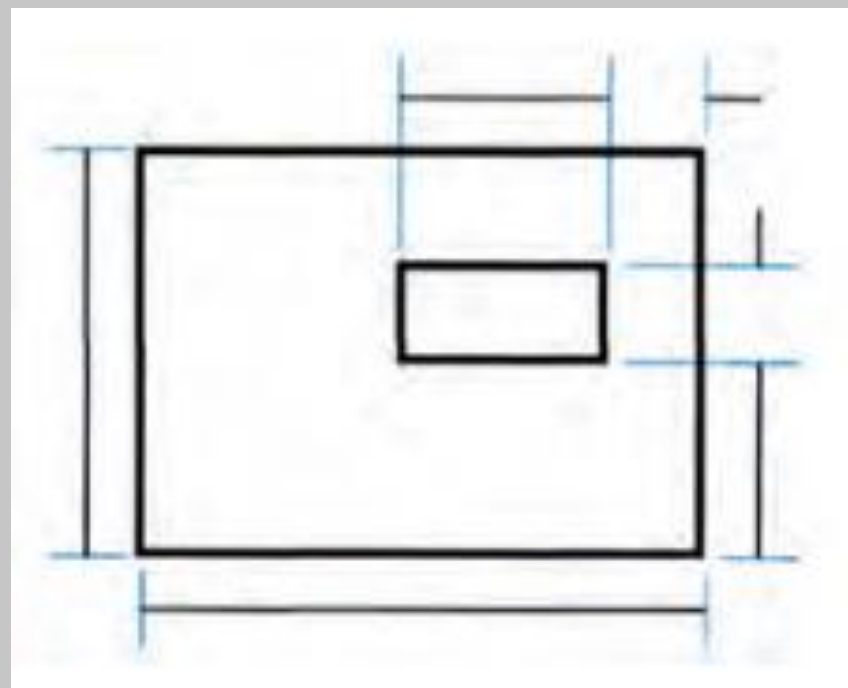
Τρόπος διαστασιολόγησης

Βοηθητικές γραμμές διάστασης

Οι βοηθητικές γραμμές διάστασης ξεκινούν από τα άκρα (ή συνηθέστερα σε μικρή απόσταση από αυτά) του τμήματος στο οποίο αναφέρεται η διάσταση και εκτείνονται λίγο μετά τη γραμμή της διάστασης.

Οι βοηθητικές γραμμές διάστασης είναι συνήθως κάθετες στο τμήμα που αναφέρεται η διάσταση αλλά και πλάγιες, όταν απαιτείται.

Κατά τη διαστασιολόγηση αποφεύγουμε να διασταυρώνονται οι γραμμές αυτές.

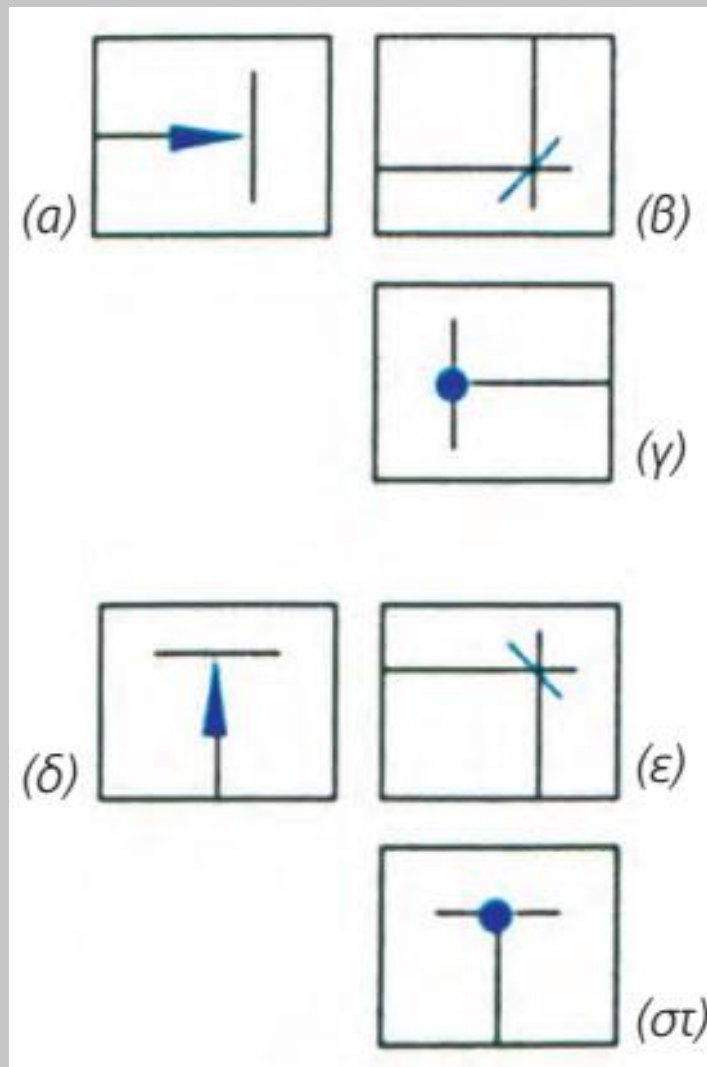




Τρόπος διαστασιολόγησης

Σύμβολα αρχής - τέλους

Τα σύμβολα αρχής - τέλους τοποθετούνται στα σημεία επαφής των βοηθητικών γραμμών διάστασης και της γραμμής (γραμμών) διάστασης.





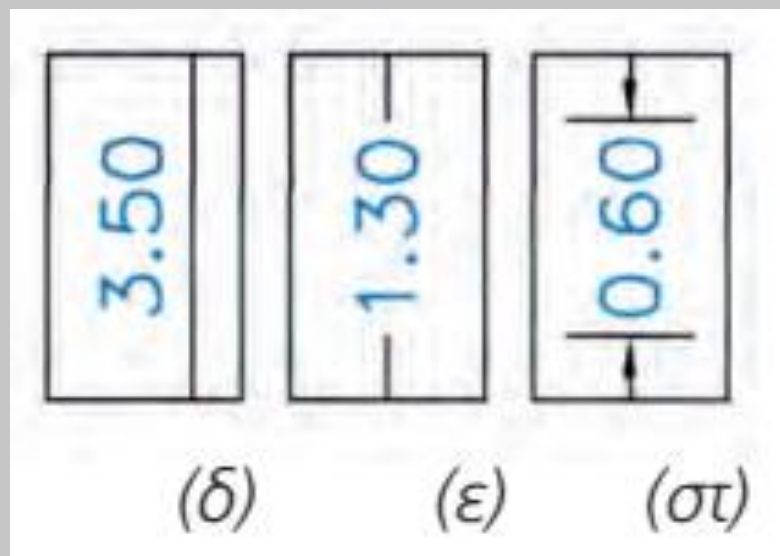
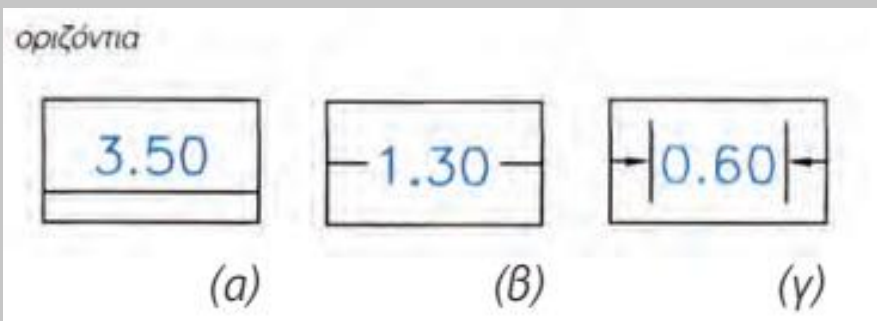
Τρόπος διαστασιολόγησης

Αριθμητική τιμή

Η αριθμητική τιμή τοποθετείται παράλληλα με τη γραμμή διάστασης στο μέσον (κατά προσέγγιση) του μήκους της και κατά περίπτωση πάνω ή κάτω από αυτή.

Μπορεί τέλος και να τη διακόπτει.

Υπάρχει επί πλέον η δυνατότητα να αναφέρονται μαζί με τη γραμμή της διάστασης και οι τιμές προβλεπόμενων κατασκευαστικών ανοχών.



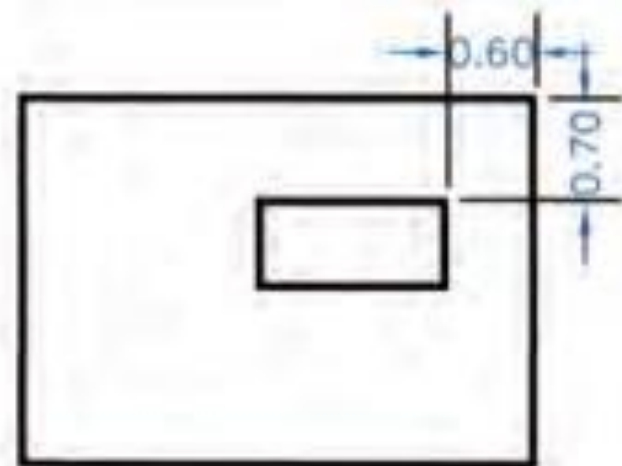
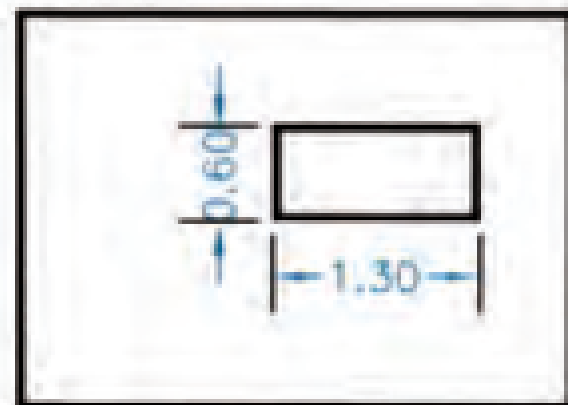
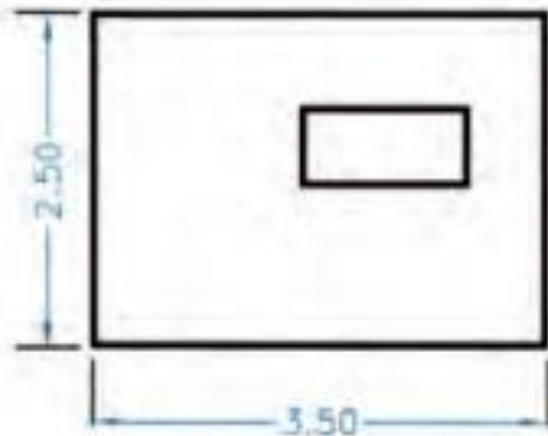


Τρόπος διαστασιολόγησης

Τοποθέτηση διαστάσεων

Γενικά, σε κάθε σχήμα θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τρία είδη διαστάσεων:

- α. τις διαστάσεις του εξωτερικού περιγράμματος του συνόλου
- β. τις διαστάσεις των περιγραμμάτων των επιμέρους μορφών
- γ. τις διαστάσεις που προσδιορίζουν τη θέση των επιμέρους ως προς το σύνολο





Τρόπος διαστασιολόγησης

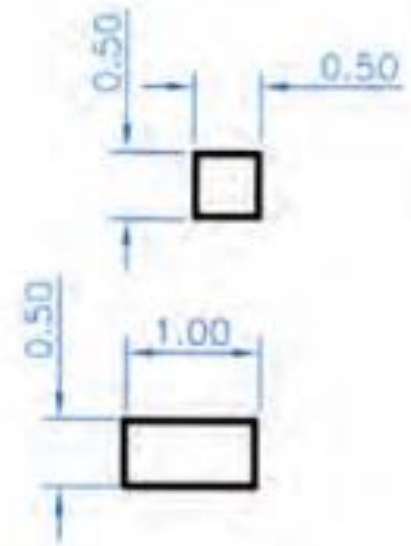
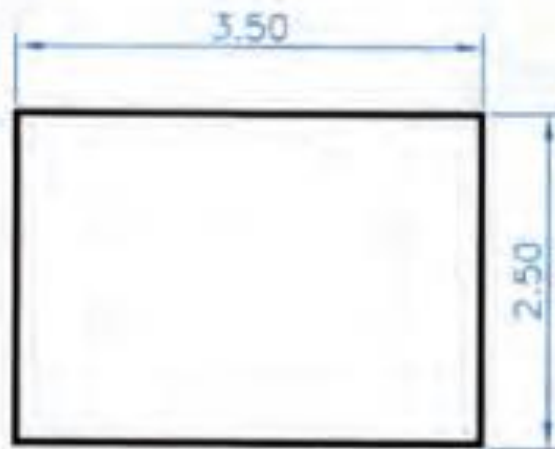
Η διαστασιολόγηση διέπεται από ορισμένες αρχές, τις οποίες καλό είναι να λαμβάνουμε υπόψη σε κάθε περίπτωση. Συγκεκριμένα:

- 1. Οι διαστάσεις να καλύπτουν όλα τα στοιχεία της μορφής χωρίς επαναλήψεις.*
- 2. Οι διαστάσεις να είναι ευανάγνωστες και να διακρίνεται το στοιχείο στο οποίο αναφέρονται.*



Τρόπος διαστασιολόγησης

Διαστασιοποίηση ορθογωνίου





Τρόπος διαστασιολόγησης

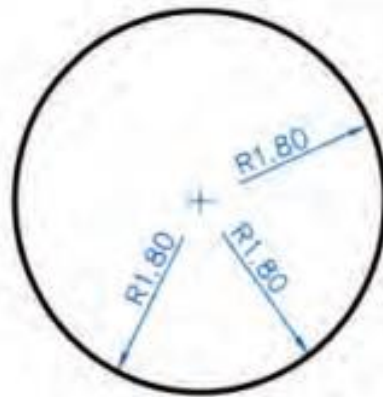
Διαστασιολόγηση κύκλου

α. με την ακτίνα και

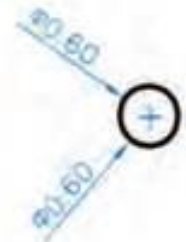
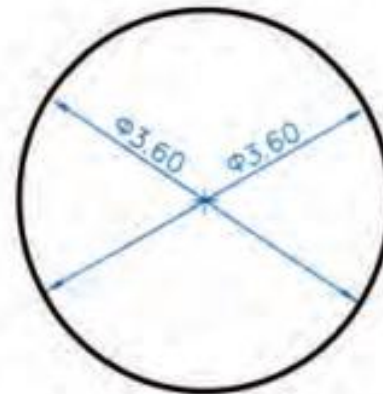
β. με τη διάμετρο



(a)



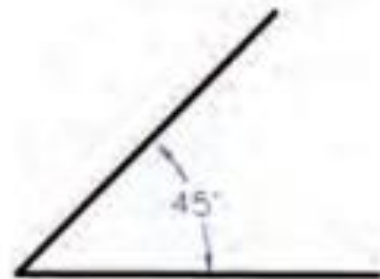
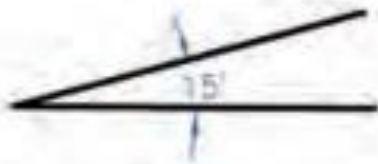
(b)





Τρόπος διαστασιολόγησης

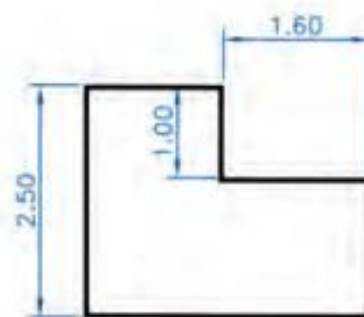
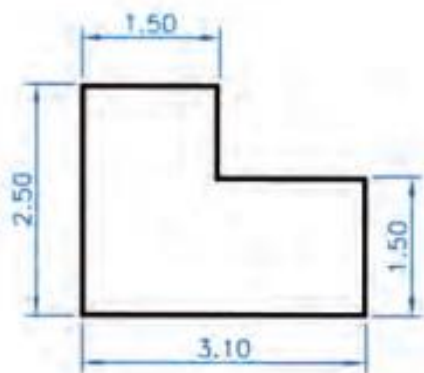
Διαστασιοποίηση γωνίας





Τρόπος διαστασιολόγησης

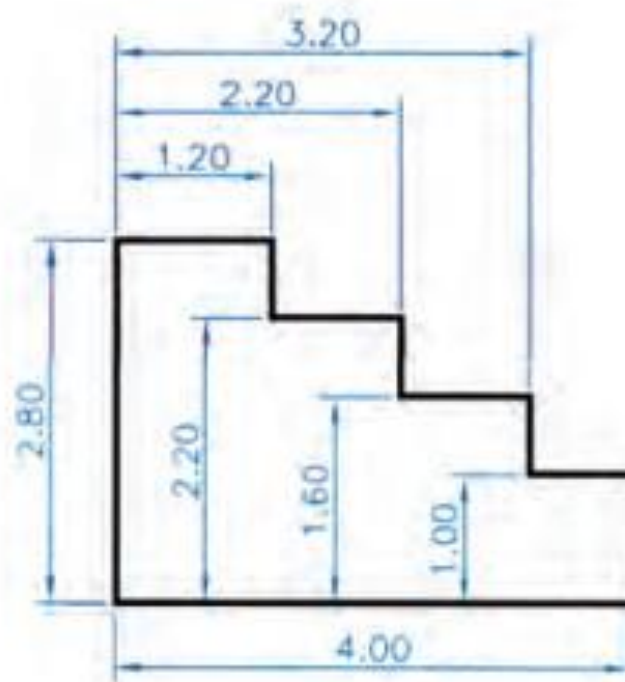
Κατά τη διαστασιολόγηση καταβάλλουμε προσπάθεια να μη διασταυρώνονται οι γραμμές των διαστάσεων





Τρόπος διαστασιολόγησης

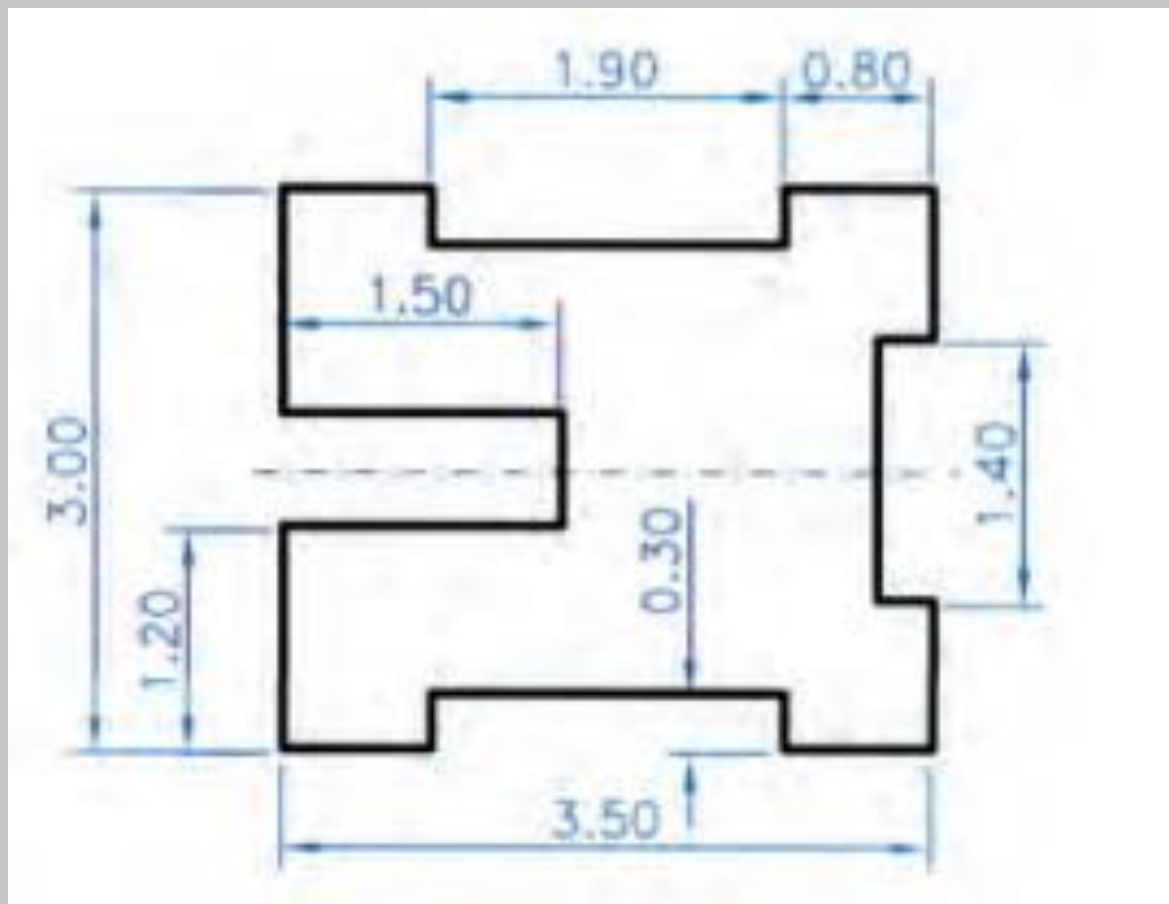
Διαστασιοποίηση με αναφορά σε δύο άξονες





Τρόπος διαστασιολόγησης

Διαστασιολόγηση με χρήση αξονικής γραμμής, η οποία δηλώνει συμμετρία ως προς άξονα, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο αριθμός των απαιτούμενων διαστάσεων





Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

Ο όρος Computer Aided Design (CAD) (Σχεδιασμός ή Σχεδίαση με τη Βοήθεια Η/Υ) δεν έχει αυστηρά καθορισμένο περιεχόμενο. Τις περισσότερες φορές ο όρος αυτός χρησιμοποιείται για μια ή και περισσότερες από τις παρακάτω τρεις εργασίες:

1. Σχεδίαση, τη γεωμετρική δηλαδή παράσταση μόνο, αντικειμένων ή στοιχείων.
2. Σχεδιασμό-μελέτη/ανάλυση απλών ή σύνθετων αντικειμένων (μεμονωμένων στοιχείων ή σύνθετων κατασκευών) από τη σκοπιά της αντοχής και λειτουργίας.
3. Αυτοματοποιημένη ανάλυση και σχεδίαση αντικειμένων προδιαγράφοντας τις λειτουργικές τους μόνον απαιτήσεις.



Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

Στην πραγματικότητα με τον όρο CAD εννοούμε ένα σύστημα ελεγχόμενο από Η/Υ που πραγματοποιεί κάποιο συνδυασμό των παραπάνω τριών εργασιών. Έτσι ο όρος CAD θα μπορούσε να οριστεί ότι "περιλαμβάνει (ενέχει) οποιαδήποτε δραστηριότητα που χρησιμοποιεί Η/Υ για να αναπτύξει, αναλύσει, μετατρέψει, αναθεωρήσει το σχέδιο (σχεδιασμό/μελέτη ενός αντικειμένου (προϊόντος, στοιχείου μηχανής, κλπ.) ή μιας (σύνθετης μηχανολογικής) κατασκευής".

Τα κύρια στοιχεία του συστήματος CAD είναι:

- Τα Γραφικά Αμεσης Επικοινωνίας με τον Η/Υ (Interactive Computer Graphics - ICG).
- Ο Άνθρωπος (σχεδιαστής-χρήστης) (designer - user).



Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

Το σύστημα γραφικών είναι το εργαλείο που χρησιμοποιεί ο σχεδιαστής για να βοηθηθεί στην επίλυση ενός προβλήματος σχεδιασμού. Τα γραφικά δίνουν τη δυνατότητα στο σχεδιαστή να σχεδιάσει στην οθόνη μια νέα ή να μετατρέψει-βελτιώσει μια παλαιότερη σύλληψη-ιδέα.

Προφανώς με τη βοήθεια των γραφικών οι δυνατότητες του σχεδιαστή πολλαπλασιάζονται. Έτσι ο σχεδιαστής εκτελεί το μέρος εκείνο της διαδικασίας του σχεδιασμού που ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανθρώπινες διανοητικές ικανότητες (σύλληψη ιδέας, σύνθεση, αυτόνομη σκέψη), ενώ ο Η/Υ εκτελεί το μέρος εκείνο που είναι κατάλληλο για τις ικανότητές του (μεγάλη ταχύτητα, εκτέλεσης αριθμητικών υπολογισμών, οπτική απεικόνιση αντικειμένου, αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων, κλπ.). Το σύστημα που προκύπτει από τη συνεργασία αυτών των δύο κύριων στοιχείων, ξεπερνά κατά πολύ σε δυνατότητες και αποτελεσματικότητα το άθροισμα των δυνατοτήτων του καθενός ξεχωριστά.



Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

Οι κυριότεροι λόγοι για τους οποίους επιβάλλεται η χρησιμοποίηση ενός συστήματος CAD είναι:

- Αύξηση της παραγωγικότητας του σχεδιαστή-μελετητή.
- Τούτο επιτυγχάνεται βοηθώντας το σχεδιαστή να απεικονίσει το αντικείμενο-προϊόν και τα συστατικά του μέρη, καθώς επίσης μειώνοντας το χρόνο που απαιτείται για τη σύνθεση, την ανάλυση και την τεκμηρίωση ενός σχεδίου. Η αύξηση αυτή της παραγωγικότητας συνεπάγεται τη μείωση όχι μόνο του κόστους σχεδιασμού (design cost) αλλά και του χρόνου ολοκλήρωσης του έργου (project competition time).
- Βελτίωση ποιότητας σχεδιαστικής λύσης.



Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

- Ένα σύστημα CAD επιτρέπει τη διεξοδικότερη ανάλυση καθώς τη διερεύνηση περισσότερων εναλλακτικών σχεδιαστικών λύσεων. Τα λάθη σχεδιασμού επίσης μειώνονται μέσω της μεγαλύτερης ακρίβειας του σχεδιασμού που επιτυγχάνεται με το σύστημα CAD. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες οδηγούν τελικά σε βελτιωμένη σχεδιαστική λύση.
- Βελτίωση επικοινωνίας
- Με τη χρήση ενός συστήματος CAD δημιουργούνται σχέδια καλύτερης ποιότητας και ευκρίνειας, ακολουθούνται δε πιστά οι σχεδιαστικές προδιαγραφές τυποποίησης και τεκμηρίωσης. Τα σχέδια επίσης περιέχουν λιγότερα λάθη.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων για την κατασκευή.



Σχεδιασμός με τη Βοήθεια Η/Υ

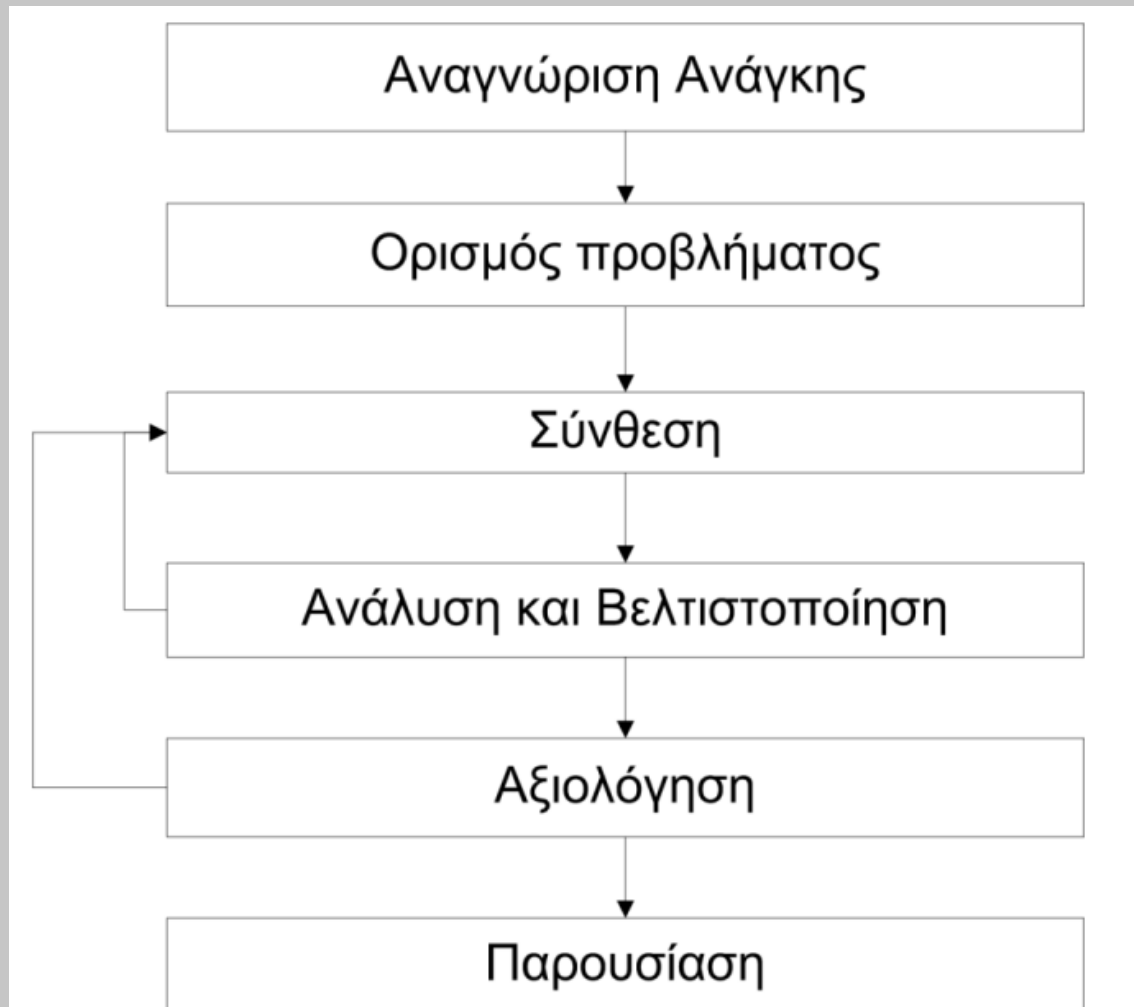
- Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας τεκμηρίωσης του σχεδίου ενός αντικειμένου-προϊόντος (καθορισμός γεωμετρίας και διαστάσεων του αντικειμένου και των μερών του, προδιαγραφές των υλικών των διαφόρων μερών, κατάλογος υλικών κλπ.) δημιουργείται κατά ένα σημαντικότατο μέρος η απαιτούμενη βάση δεδομένων για την κατασκευή του προϊόντος.

Ας σημειωθεί ότι τα πρώτα προγράμματα γραφικών και συστήματα CAD αναπτύχθηκαν στις ΗΠΑ στα τέλη της δεκαετίας του 1950 και τις αρχές της δεκαετίας του 1960 στο M.I.T. καθώς και σε μεγάλες βιομηχανίες κατασκευής Η/Υ αυτοκινήτων και αεροσκαφών όπως οι: I.B.M., General Motors, Lockheed, McDonnell-Douglas κλπ.



Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

Η διαδικασία του σχεδιασμού κατά τον Shigley είναι μια επαναληπτική διαδικασία που αποτελείται από έξι φάσεις





Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

- Το πρώτο βήμα στη διαδικασία του σχεδιασμού είναι η αναγνώριση της ανάγκης που υπάρχει για τη σχεδίαση (ή βελτίωση) ενός νέου (ή παλαιού) προϊόντος-κατασκευής. Η ανάγκη που δημιουργείται από ένα συγκεκριμένο πρόβλημα.
- Η φάση του ορισμού του προβλήματος είναι πιο συγκεκριμένη και συνίσταται στον καθορισμό των λειτουργικών χαρακτηριστικών και επιδόσεων του προϊόντος κατασκευής που πρόκειται να σχεδιαστεί.
- Τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά διακρίνονται στους (φυσικούς) περιορισμούς (constraints) και τα (λειτουργικά) κριτήρια (criteria). Οι περιορισμοί πρέπει να ικανοποιούνται για να είναι η σχεδιαστική λύση παραδεκτή.
- Οι φάσεις της σύνθεσης και της ανάλυσης και βελτιστοποίησης είναι πολύ στενά συνδεδεμένες και πραγματοποιούνται κατά τρόπο επαναληπτικό. Στη φάση της σύνθεσης πραγματοποιείται, δημιουργείται, ο σχεδιασμός μιας σύλληψης ή ιδέας, έτσι ώστε να μην παραβιάζει τους διάφορους περιορισμούς.



Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

- Στη συνέχεια η προτεινόμενη σχεδιαστική λύση υπόκειται σε ανάλυση ώστε να διαπιστωθεί το κατά πόσο δεν παραβιάζονται οι περιορισμοί καθώς επίσης και να εκτιμηθούντα λειτουργικά χαρακτηριστικά, κριτήρια.
- Αν υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης των εκτιμώμενων χαρακτηριστικών, η προτεινόμενη σχεδιαστική λύση επανασυνθέτεται ή μετατρέπεται, και αναλύεται εκ νέου. Η διαδικασία σύνθεσης-ανάλυσης επαναλαμβάνεται μέχρι να επιτευχθεί η βέλτιστη, υπό τους δεδομένους φυσικούς περιορισμούς σχεδιαστική λύση.
- Στη φάση της αξιολόγησης μετρώνται τα φυσικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά που εμφανίζει στην πραγματικότητα η σχεδιαστική λύση που επιλέχθηκε, συγκρίνονται δε αυτά με τα χαρακτηριστικά εκείνα που έχουν προδιαγραφεί στη φάση ορισμού του προβλήματος.



Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

- Αυτή η αξιολόγηση απαιτεί τις περισσότερες φορές την κατασκευή και δοκιμή ενός πρωτότυπου για να μετρηθούν οι λειτουργίες επιδόσεις, η ποιότητα, η αξιοπιστία, κλπ. του προϊόντος, κατασκευής, που σχεδιάστηκε.
- Η τελική φάση της διαδικασίας σχεδιασμού είναι η παρουσίαση της σχεδιαστικής λύσης. Σκοπός της φάσης αυτής είναι η πλήρης τεκμηρίωση της σχεδιαστικής λύσης με τη βοήθεια λεπτομερών - κατασκευαστικών - σχεδίων, προδιαγραφών των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή, οδηγίες για τη συναρμολόγηση, κατασκευή κλπ.
- Στη φάση αυτή δημιουργείται δηλαδή η βάση των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της σχεδιαστικής λύσης που τελικά επιλέχθηκε, για την παραγωγή δηλαδή του συγκεκριμένου προϊόντος.



Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

Οι εργασίες που σχετίζονται με τη διαδικασία σχεδιασμού και η εκτέλεση των οποίων διευκολύνεται από το σύστημα CAD, διακρίνονται στις παρακάτω τέσσερις λειτουργικές περιοχές:

- Γεωμετρική αναπαράσταση, μοντελοποίηση (Geometric modelling).
- Μηχανική ανάλυση (Engineering Analysis).
- Επισκόπηση και αξιολόγηση σχεδιασμού (Design review and evaluation).
- Αυτοματοποιημένη σχεδίαση (Automated drafting).

Οι παραπάνω τέσσερις περιοχές αντιστοιχούν στις τέσσερις τελικές φάσεις της διαδικασίας σχεδιασμού

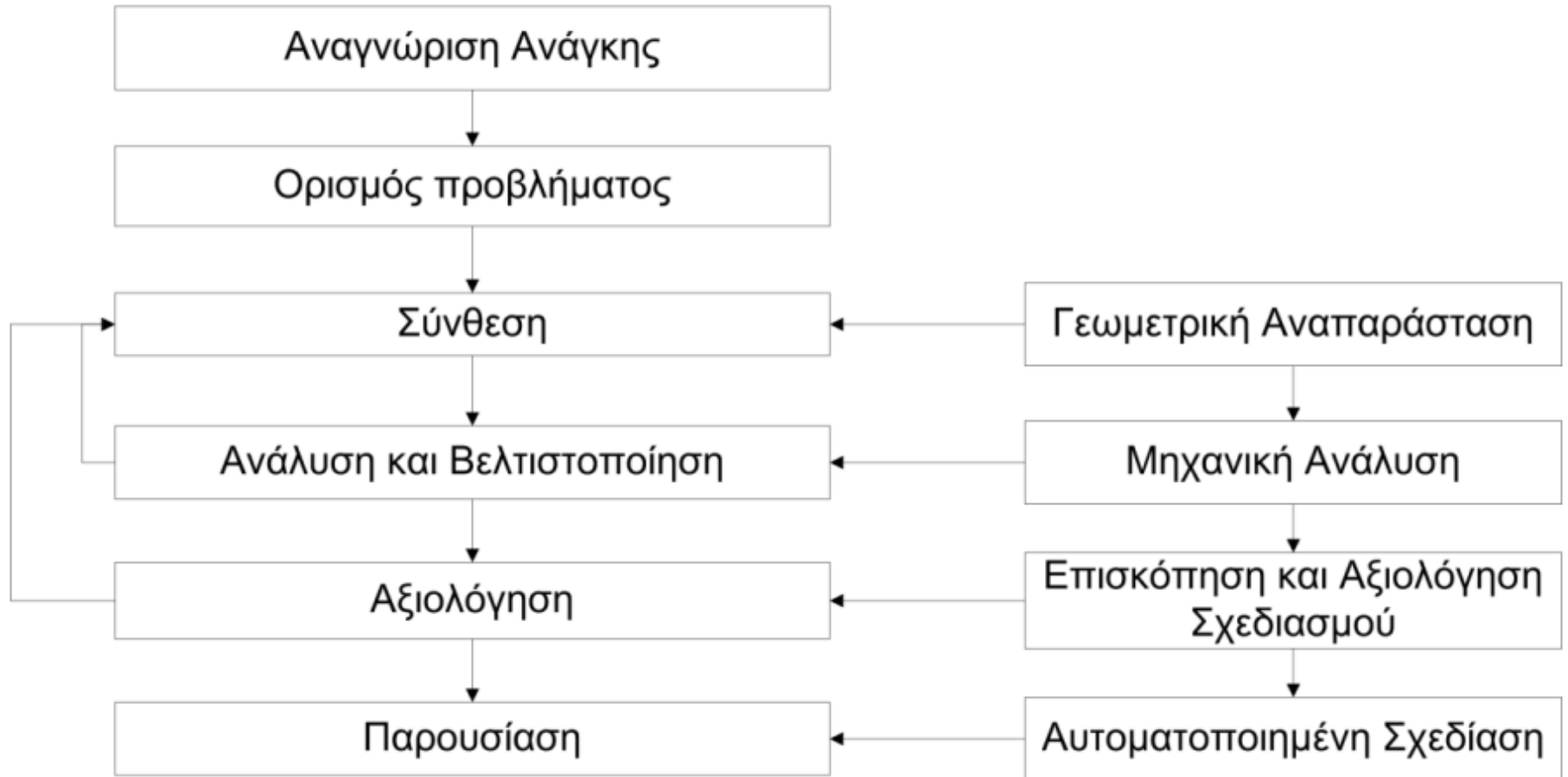


Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού

Η γεωμετρική αναπαράσταση αντιστοιχεί στη φάση της σύνθεσης κατά την οποία η σχεδιαστική σύλληψη, η ιδέα δημιουργείται στην οθόνη γραφικών του συστήματος CAD. Η μηχανική ανάλυση αντιστοιχεί στη φάση της ανάλυσης και βελτιστοποίησης. Η επισκόπηση και αξιολόγηση του σχεδιασμού αντιστοιχεί στην πέμπτη φάση της διαδικασίας σχεδιασμού. Η αυτοματοποιημένη σχεδίαση τέλος αφορά στη διαδικασία μεταφοράς των γεωμετρικών στοιχείων, πληροφοριών από τη μνήμη του Η/Υ στο χαρτί σχεδίασης. Η αυτοματοποιημένη σχεδίαση είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη φάση παρουσίασης της σχεδιαστικής λύσης.



Η διαδικασία σχεδιασμού και οι Η/Υ στη διαδικασία σχεδιασμού



Ο Η/Υ στην διαδικασία σχεδιασμού..



Γεωμετρική αναπαράσταση - μοντελοποίηση

Στα συστήματα CAD, η γεωμετρική μοντελοποίηση αφορά την μαθηματική περιγραφή των γεωμετρικών χαρακτηριστικών ενός αντικειμένου με τρόπο που είναι συμβατός με τα χαρακτηριστικά των Η/Υ. Η μαθηματική αυτή περιγραφή επιτρέπει την απεικόνιση και διαχείριση-μετασχηματισμό του αντικειμένου στην οθόνη γραφικών, μέσω εντολών της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) του συστήματος CAD. Το λογισμικό της γεωμετρικής μοντελοποίησης είναι δομημένο και σχεδιασμένο κατά τρόπο τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η αποδοτικότερη δυνατή συνεργασία Η/Υ και ανθρώπου, σχεδιαστή.

Για να χρησιμοποιηθεί η γεωμετρική μοντελοποίηση, ο σχεδιαστής σχηματίζει την απεικόνιση ενός αντικειμένου, κομματιού, στην οθόνη γραφικών με τρία είδη εντολών προς τον Η/Υ.



Γεωμετρική αναπαράσταση - μοντελοποίηση

Το πρώτο είδος εντολής δημιουργεί το βασικά γεωμετρικά στοιχεία όπως τα σημεία (points), τις γραμμές (lines) και τους κύκλους (circles). Το δεύτερο είδος εντολής χρησιμοποιείται για να πραγματοποιούνται μετασχηματισμοί (transformations) μεγέθους (scaling), περιστροφής (rotation) και μετατόπισης (translation) των παραπάνω γεωμετρικών στοιχείων. Με το τρίτο είδος εντολής επιτυγχάνεται η κατάλληλη σύνδεση των διαφόρων στοιχείων, ώστε το αντικείμενο που απεικονίζεται στην οθόνη έχει την επιθυμητή μορφή. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της γεωμετρικής μοντελοποίησης, ο Η/Υ μετατρέπει σε μαθηματικό μοντέλο τις διάφορες εντολές που του δίνονται, το οποίο καταχωρείται σε αρχεία δεδομένων (data files) και παρουσιάζεται σαν μια εικόνα στην οθόνη γραφικών. Το μοντέλο μπορεί να ανακληθεί από τα αρχεία δεδομένων για να επισκοπηθεί, να αναλυθεί ή να μεταβληθεί.



Οφέλη της χρήσης του CAD

Τα οφέλη της χρήσης του CAD τόσο στη διαδικασία σχεδιασμού όσο και στην παραγωγή είναι πολλά και σημαντικά. Από αυτά άλλα μπορούν να αξιολογηθούν ποσοτικά και άλλα όχι. Οφέλη όπως π.χ. η βελτίωση των συνθηκών εργασίας, η ευκολότερη διαχείριση και χρησιμοποίηση πληροφοριών, ή ο αποτελεσματικότερος έλεγχος δε μπορούν εύκολα να αποτιμηθούν.

1. Αύξηση της παραγωγικότητας του σχεδιασμού
2. Μείωση του χρόνου υστέρησης
3. Μηχανική ανάλυση
4. Λιγότερα σχεδιαστικά λάθη
5. Μεγαλύτερη ακρίβεια στους υπολογισμούς
6. Καλύτερη αντίληψη των σχεδίων
7. Βελτίωση των διαδικασιών των τεχνικών αλλαγών
8. Οφέλη στην παραγωγική διαδικασία



Οφέλη της χρήσης του CAD

1. Αύξηση της παραγωγικότητας του σχεδιασμού

Η αύξηση της παραγωγικότητας που επιτυγχάνεται οδηγεί στη μείωση του κόστους σχεδιασμού καθώς και στη μείωση του χρόνου ολοκλήρωσης ενός (σχεδιαστικού ή παραγωγικού) έργου. Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα κρίσιμο σε περιπτώσεις έργων, όπου απαιτείται ταχεία ενέργεια. Η χρήση CAD οδηγεί προφανώς στη μείωση του αριθμού των εργαζομένων στα τμήματα μελετών/σχεδιασμού των επιχειρήσεων, απαιτεί όμως εκπαίδευση υψηλότερου επιπέδου.

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αύξηση της παραγωγικότητας είναι:

- Πολυπλοκότητα των μηχανολογικών σχεδίων.
- Επίπεδο λεπτομέρειας που απαιτείται στη σχεδίαση.
- Βαθμός επανάληψης των κομματιών που σχεδιάζονται.
- Βαθμός συμμετρίας που εμφανίζουν τα κομμάτια.
- Εκτεταμένη χρήση "βιβλιοθηκών"



Οφέλη της χρήσης του CAD

2. Μείωση του χρόνου υστέρησης

Η διαδικασία σχεδιασμού με τη βοήθεια των γραφικών άμεσης επικοινωνίας που χρησιμοποιούν τα συστήματα CAD, είναι αυτή καθ'αυτή ταχύτερη από ότι με τον παραδοσιακό τρόπο. Επίσης η σύνταξη διαφόρων τεχνικών αναφορών και οδηγιών (π.χ. συναρμολόγησης) που απαιτούνται πραγματοποιείται αυτόματα και όχι με το χέρι. Η ολοκλήρωση της πλήρους σειράς των σχεδίων μιας σύνθετης κατασκευής επιταχύνεται δραστικά με τη χρήση CAD. Τα παραπάνω οδηγούν προφανώς στη μείωση του χρόνου υστέρησης (lead time), η οποία με τη σειρά της οδηγεί στη μείωση του χρόνου που μεσολαβεί μεταξύ της παραγγελίας και της παράδοσης του ετοιμού προϊόντος.



Οφέλη της χρήσης του CAD

3. Μηχανική ανάλυση

Τα συστήματα CAD επικοινωνούν απευθείας με τα προγράμματα - πακέτα Η/Υ που είναι εξειδικευμένα στην (μηχανική) ανάλυση. Έτσι ο σχεδιαστής μπορεί αμέσως ο ίδιος να αναλύσει τη σχεδιαστική λύση του, οπότε ανάλογα να την αναθεωρήσει, με σκοπό πάντοτε να επιτύχει τη βέλτιστη λύση. Η μείωση του συνολικού χρόνου σχεδιασμού λόγω ακριβώς της χρησιμοποίησης υπολογιστικών προγραμμάτων ανάλυσης είναι σημαντική.



Οφέλη της χρήσης του CAD

4. Λιγότερα σχεδιαστικά λάθη

Στο σχεδιασμό με χρήση CAD αποφεύγονται τα πολλά λάθη δεδομένου ότι οι περισσότερες λειτουργίες, π.χ. μεταφορά δεδομένων, είναι αυτοματοποιημένες και η παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα περιορισμένη.



Οφέλη της χρήσης του CAD

5. Μεγαλύτερη ακρίβεια στους υπολογισμούς

Τα συστήματα CAD παρέχουν μεγάλες δυνατότητες για τον ακριβέστατο ορισμό της γεωμετρίας της κατασκευής - στοιχείου που αναλύεται αριθμητικά.

Ετσι η μηχανική ή άλλη ανάλυση πραγματοποιείται με μεγάλη ακρίβεια.

Γενικά η ακρίβεια που επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση του Η/Υ έχει θετικά αποτελέσματα και σε άλλους τομείς, π.χ. χρησιμοποιείται η ίδια ονοματολογία για όλα τα επιμέρους σχέδια μιας σύνθετης κατασκευής ή γίνονται ακριβέστερες εκτιμήσεις του κόστους και των απαιτούμενων υλικών.



Οφέλη της χρήσης του CAD

6. Καλύτερη αντίληψη των σχεδίων

Η αντίληψη των γεωμετρικών σχέσεων και της μορφής του σχεδιαζομένου αντικειμένου διευκολύνεται με τη σκίαση και το χρωματισμό των επιφανειών του ή με την κίνηση του. Για τη γεωμετρική παράσταση των στοιχείων κατασκευών χρησιμοποιούνται σχέδια απλών ορθών προβολών. Με τα γραφικά άμεσης επικοινωνίας των συστημάτων CAD όμως, είναι δυνατόν να σχεδιαστούν στην οθόνη, με την ίδια ακριβώς ευκολία, το αξονομετρικό ή το προοπτικό σχέδιο που είναι πολύ παραστατικότερα.



Οφέλη της χρήσης του CAD

7. Βελτίωση των διαδικασιών των τεχνικών αλλαγών

Ο έλεγχος και η εφαρμογή των τεχνικών αλλαγών βελτιώνεται σημαντικότερα με τα συστήματα CAD. Τούτο οφείλεται στο ότι τα διάφορα στοιχεία των αντικειμένων (γεωμετρία, τεχνικές αναφορές, κλπ.) είναι καταχωρημένα σε μια βάση δεδομένων, οπότε για την οποιαδήποτε τεχνική αλλαγή αρκεί να μεταβληθεί το αντίστοιχο στοιχείο στη μνήμη.



Οφέλη της χρήσης του CAD

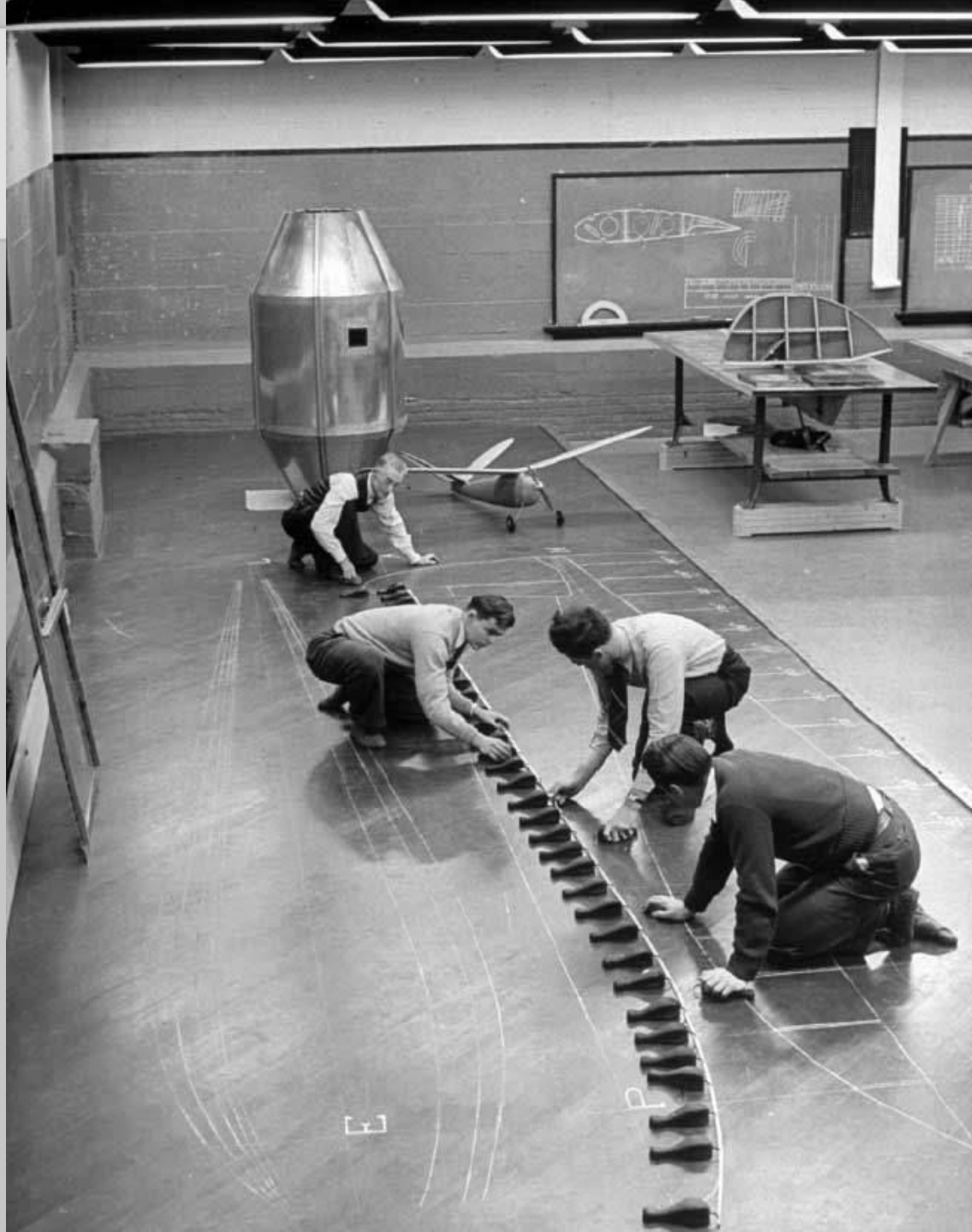
8. Οφέλη στην παραγωγική διαδικασία

Η χρήση των συστημάτων CAD συνεπάγεται οφέλη και στην παραγωγική διαδικασία, δεδομένου ότι τόσο στο σχεδιασμό όσο και στον προγραμματισμό και τον έλεγχο των φάσεων της παραγωγικής διαδικασίας, χρησιμοποιείται κοινή βάση δεδομένων CAD/CAM. Οι περιοχές της παραγωγικής διαδικασίας όπου επικεντρώνονται τα οφέλη αυτά είναι:

- Σχεδίαση εργαλείων και συσκευών συγκράτησης (κομματιών) για την παραγωγή.
- Προγραμματισμός μηχανών NC (αριθμητικού ελέγχου).
- Προγραμματισμός των διαδικασιών παραγωγής με τη βοήθεια H/Y (CAPP).
- Κατάλογος συναρμολόγησης για την παραγωγή.
- Επιθεώρηση με τη βοήθεια H/Y.
- Προγραμματισμός Robot.
- Τεχνολογία ομαδοποίησης (group technology).
- Μικρότερος χρόνος υστέρησης στην παραγωγή μέσω του καλύτερου χρονικού προγραμματισμού.



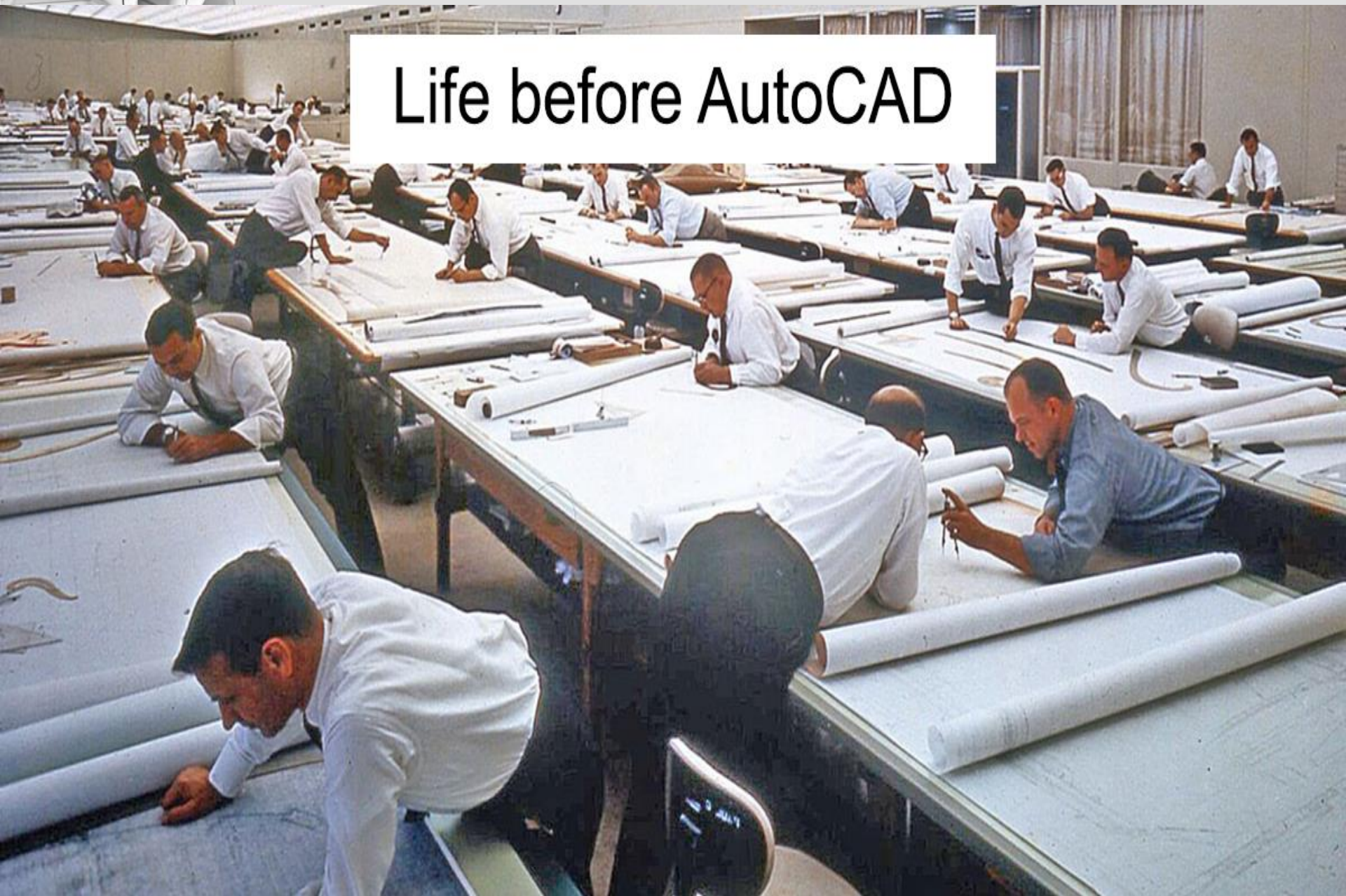






Copyright 1911

Life before AutoCAD





VIA 9GAG.COM

Life Without AutoCAD!



ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

Η απεικόνιση της επιφάνειας της Γης είναι απαραίτητη για τη μελέτη και την κατασκευή των τεχνικών έργων. Η απεικόνιση γίνεται με τον προσδιορισμό στον χώρο χαρακτηριστικών σημείων του εδάφους. Σε καθένα από αυτά δίνονται συντεταγμένες X , Y , H (όπου H είναι το υψόμετρο). Τα σημεία αυτά περιγράφουν το ανάγλυφο του φυσικού εδάφους, δηλαδή τις εξάρσεις και τα κοιλώματα του εδάφους.

Για την αναπαράσταση του ανάγλυφου της επιφάνειας της Γης έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι τρόποι. Παλαιότερα οι τρόποι αναπαράστασης του ανάγλυφου ήταν περισσότερο εποπτικοί χωρίς μετρητική δυνατότητα.

Επειδή τα διαγράμματα χρησιμοποιούνται για συγκεκριμένους σκοπούς, όπως π.χ. κατασκευή τεχνικών έργων, επεκτάσεις πόλεων κ.λπ., δίνεται μεγαλύτερη σημασία στον μετρητικό χαρακτήρα τους και χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι παράστασης του ανάγλυφου.



ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Αρκετές είναι οι μέθοδοι απόδοσης του ανάγλυφου του εδάφους, που χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα. Σήμερα αυτές έχουν εγκαταλειφθεί γιατί δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δώσουν υψομετρικές πληροφορίες, όπως π.χ. η κλίση του εδάφους. Οι μέθοδοι αυτές είναι οι παρακάτω:

Η μέθοδος της χρωματικής απεικόνισης. Χρησιμοποιείται σε χάρτες μικρών κλιμάκων. Σύμφωνα με αυτή για κάθε φάσμα υψομετρικών διαφορών χρησιμοποιείται άλλο χρώμα. Η μέθοδος δεν δίνει ακριβή υψόμετρα, χονδρικά μόνο παρουσιάζει τη μεταβολή των υψομέτρων των σημείων του εδάφους.

Η μέθοδος των μορφολογικών γραμμών. Χρησιμοποιεί καμπύλες που δεν έχουν ακριβή υψομετρική αντιστοιχία. Με τον τρόπο αυτόν δίνεται μια γενική ιδέα της μορφολογίας του εδάφους. Χρησιμοποιείται για τη σύνταξη πρόχειρων χαρτών.

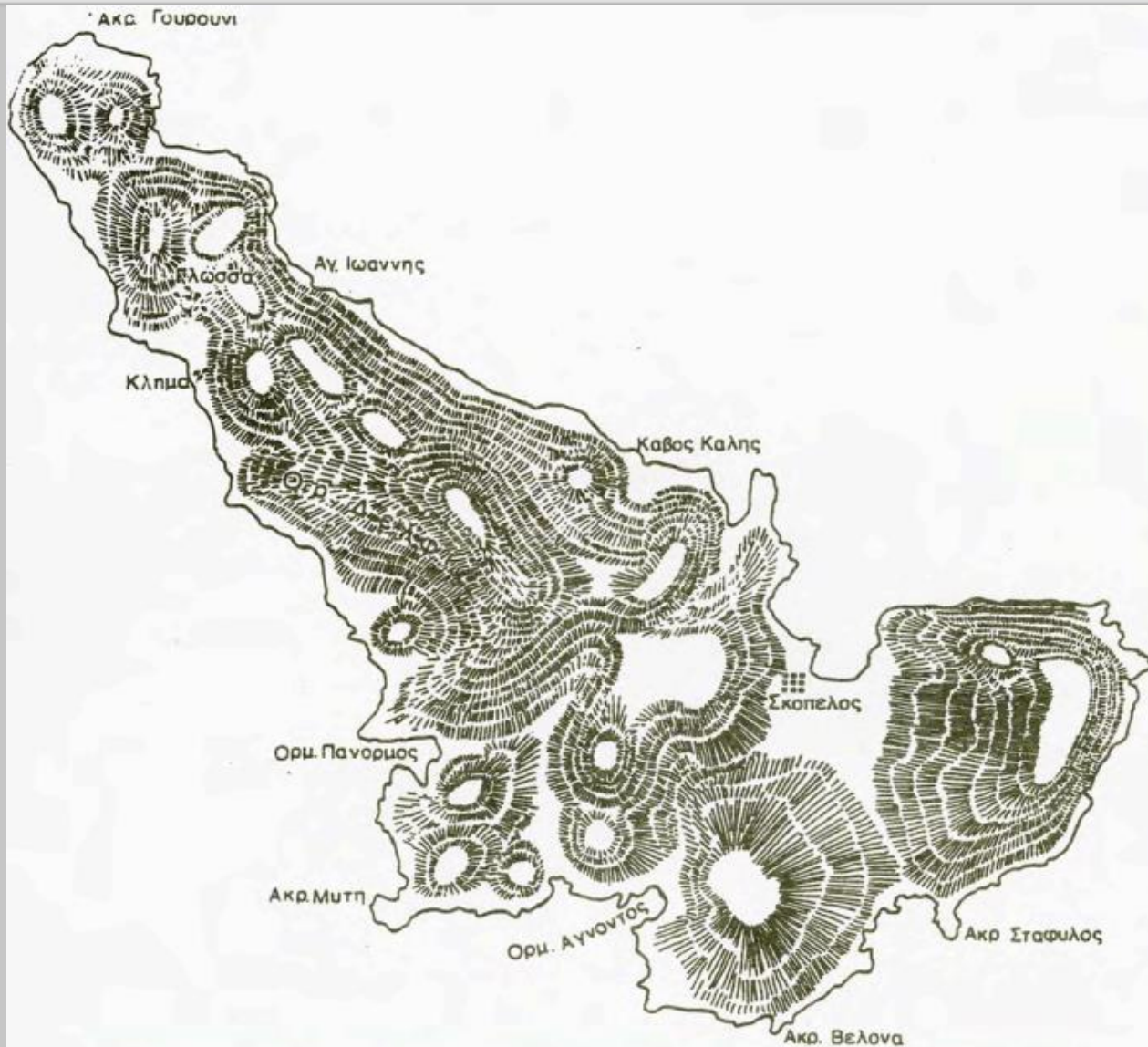
Η μέθοδος της φωτοσκίασης. Χρησιμοποιεί τη σκιά και τις εναλλαγές του τόνου της. Η σκιά σχηματίζεται από τη φανταστική πρόσπτωση του φωτός πάνω στις χαράδρες και τις οροσειρές, κατά δεδομένη διεύθυνση. Η κλίση του εδάφους αποδίδεται με την πυκνότητα του τόνου της σκιάς. Στην Ελλάδα χρησιμοποιήθηκε μέχρι το 1930, εγκαταλείφθηκε όμως, γιατί απαιτεί υπερβολικό χρόνο και επομένως αυξημένο κόστος.





ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Η μέθοδος της γραμμοσκίασης. Χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίαση χαρτών κατά τον 18^ο αιώνα, έχει εγκαταλειφθεί όμως, γιατί δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διαγράμματα.





ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Ο απλούστερος και ορθότερος τρόπος περιγραφής του ανάγλυφου του εδάφους γίνεται με τις **ισοϋψείς** ή **υψομετρικές καμπύλες**. Η ισοϋψής ή υψομετρική καμπύλη είναι μια φανταστική γραμμή (δεν υπάρχει στο έδαφος), της οποίας όλα τα σημεία έχουν το ίδιο υψόμετρο H . Μια ισοϋψής καμπύλη, με υψόμετρο H , μπορεί να θεωρηθεί ότι προκύπτει ως τομή του εδάφους με ένα οριζόντιο επίπεδο, το οποίο τοποθετείται σε υψόμετρο H .

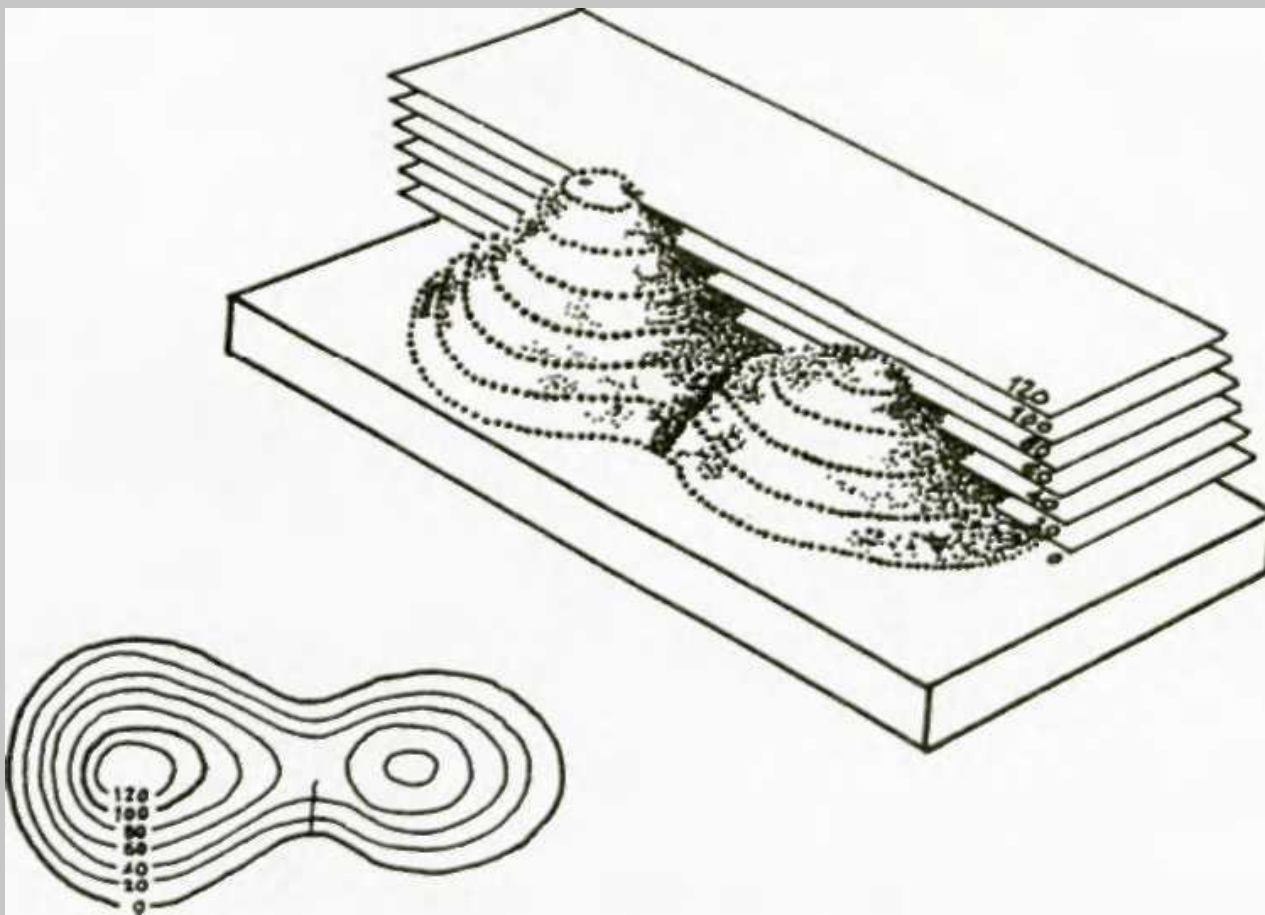
Έτσι μια ομάδα ισοϋψών καμπυλών π.χ. με υψόμετρα 20μ , ..., 120μ , που περιγράφουν ένα λόφο, προκύπτει από την τομή του εδάφους με τα αντίστοιχα οριζόντια επίπεδα, σε υψόμετρα αντίστοιχα 20μ , ..., 120μ .

Η απόσταση των οριζόντιων επιπέδων, που είναι στη συγκεκριμένη περίπτωση 20 m , λέγεται **ισοδιάσταση** ή **ισαποχή**. Δηλαδή ισοδιάσταση είναι η υψομετρική διαφορά δυο διαδοχικών ισοϋψών καμπυλών.



ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ

Το αποτέλεσμα της τομής του εδάφους από την ομάδα των παράλληλων επιπέδων είναι οι ισοϋψείς καμπύλες με τα υψόμετρα που φαίνονται στο σχήμα. Οι ισοϋψείς καμπύλες, που προκύπτουν με αυτόν τον τρόπο, προβάλλονται στο οριζόντιο επίπεδο και αναπαριστούν το ανάγλυφο του εδάφους.





ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΣΟΨΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

Οι βασικές ιδιότητες των ισοϋψών καμπυλών παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα. Στο ίδιο σχήμα γίνεται αναφορά για κάθε μια από τις ιδιότητες που αναφέρονται παρακάτω.

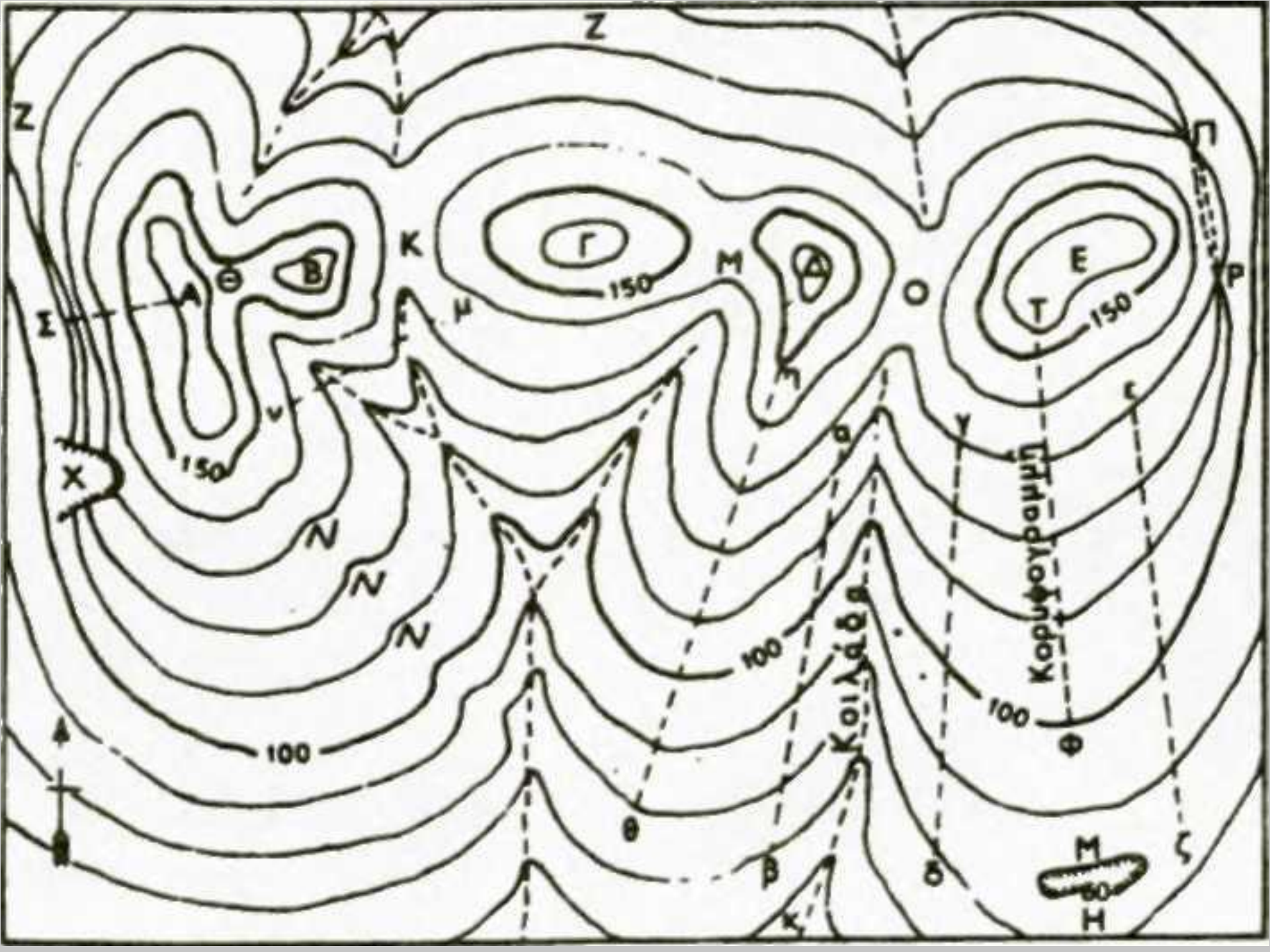
- Οι κοιλάδες χαρακτηρίζονται από ισοϋψείς σχήματος Λ. Έτσι, μεταξύ των γραμμών αβ και γδ υπάρχει κοιλάδα. Στην περίπτωση αυτή οι ισοϋψείς τέμνουν τη βαθύτερη γραμμή ικ (ίχνος ρέματος) κάθετα.
- Τα αντερείσματα (οροσειρές) χαρακτηρίζονται από ισοϋψείς σχήματος V. Έτσι, μεταξύ των γραμμών γδ και εζ υπάρχει οροσειρά. Στην περίπτωση αυτή οι ισοϋψείς τέμνουν την ψηλότερη γραμμή τφ κάθετα.
- Το χαμηλότερο σημείο μεταξύ δυο λόφων λέγεται αυχέννας. Στο σχήμα παρουσιάζονται αυχέννες στα σημεία Θ, Κ, Μ, Ο.
- Οι ισοϋψείς που παρουσιάζουν παράλληλες κοιλάδες έχουν τη μορφή του γράμματος Μ.
- Οι ισοϋψείς καμπύλες απεικονίζουν τη μορφή του φυσικού εδάφους, γι' αυτόν τον λόγο δεν περνούν ποτέ μέσα από κατασκευές (π.χ. δρόμους κτίσματα κ.λπ.) και διαμορφωμένα τμήματα του εδάφους.

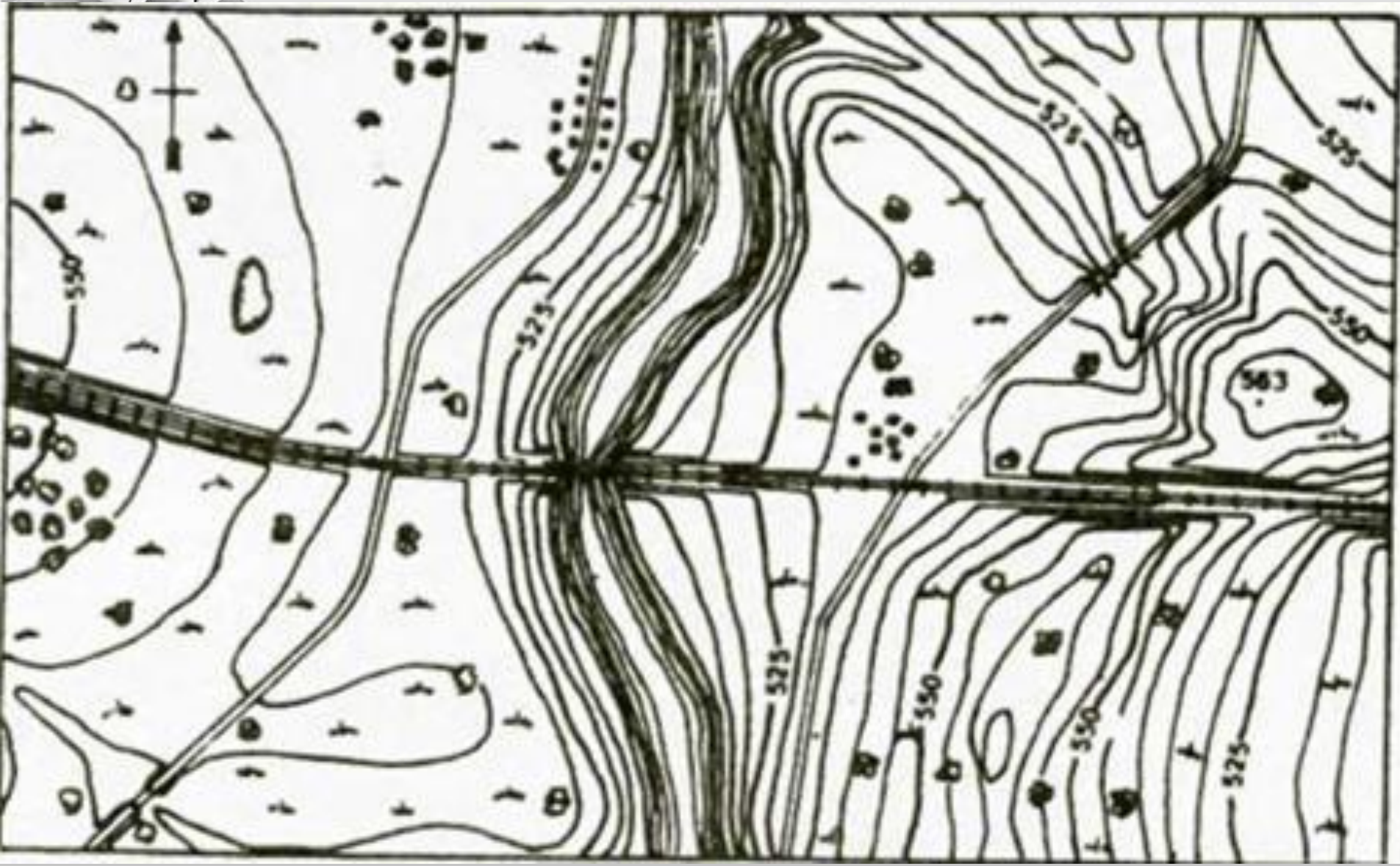


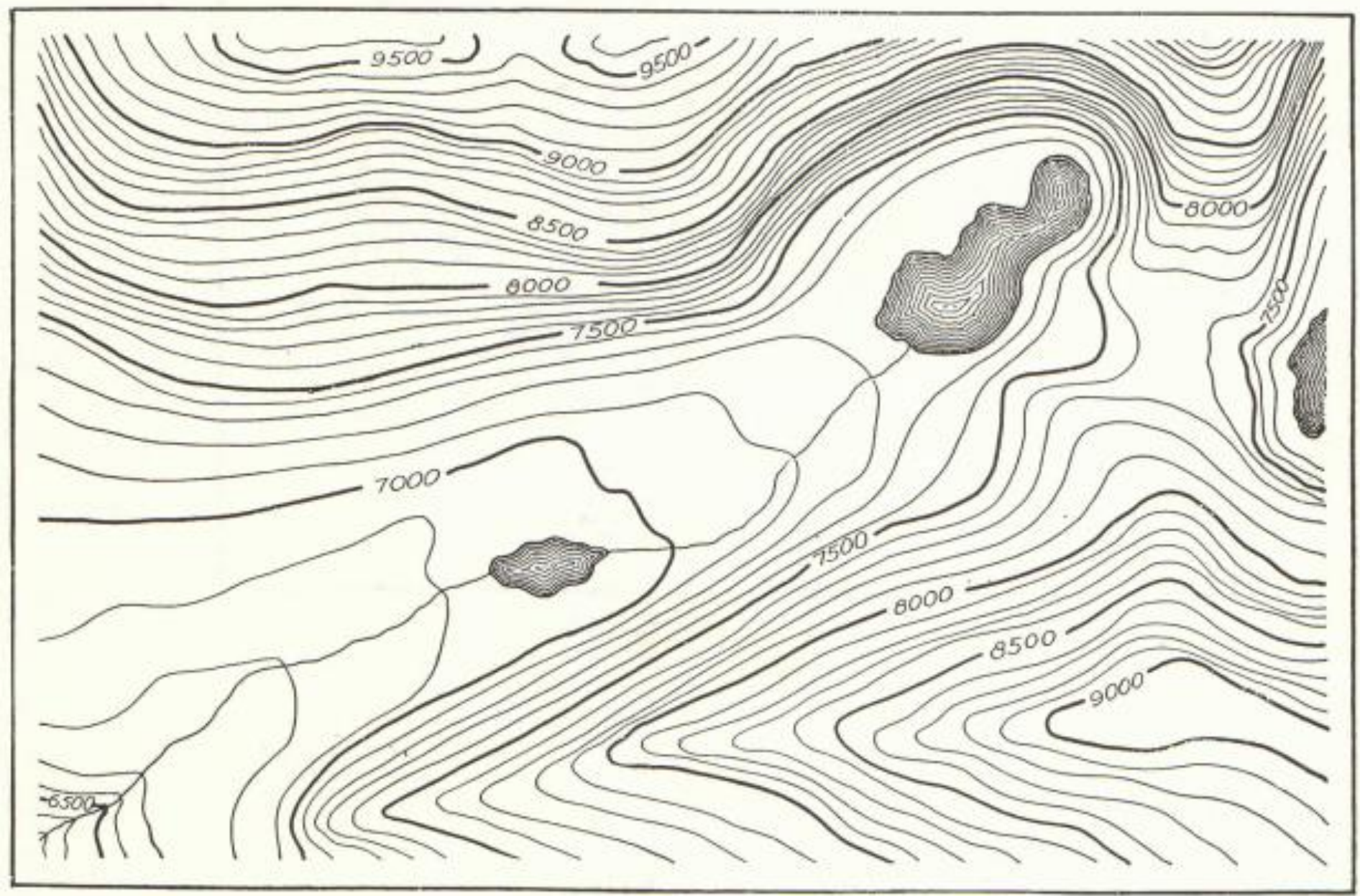
ΒΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΣΟΥΨΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

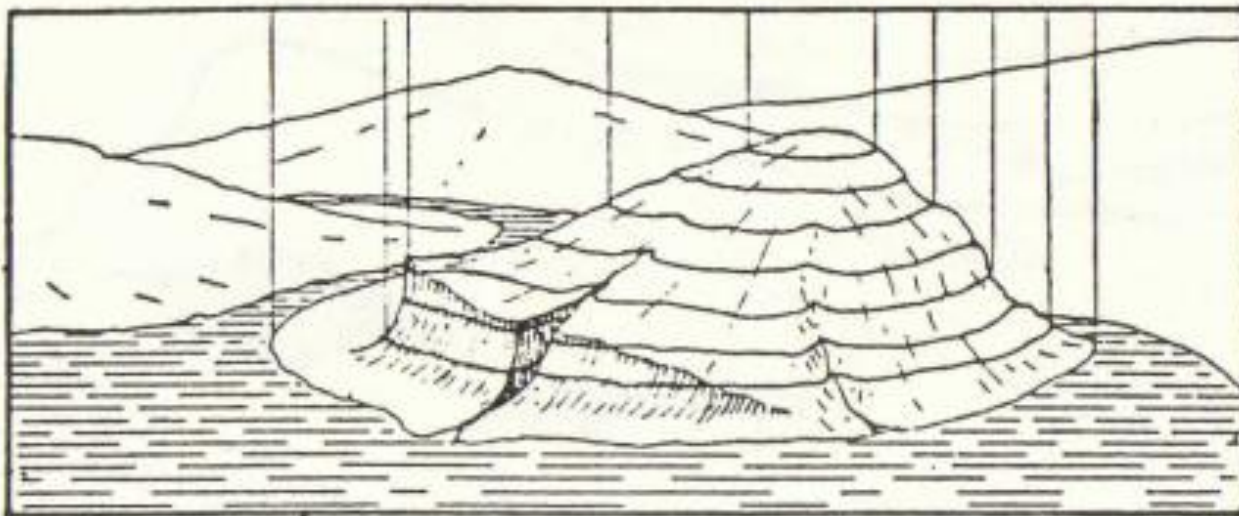
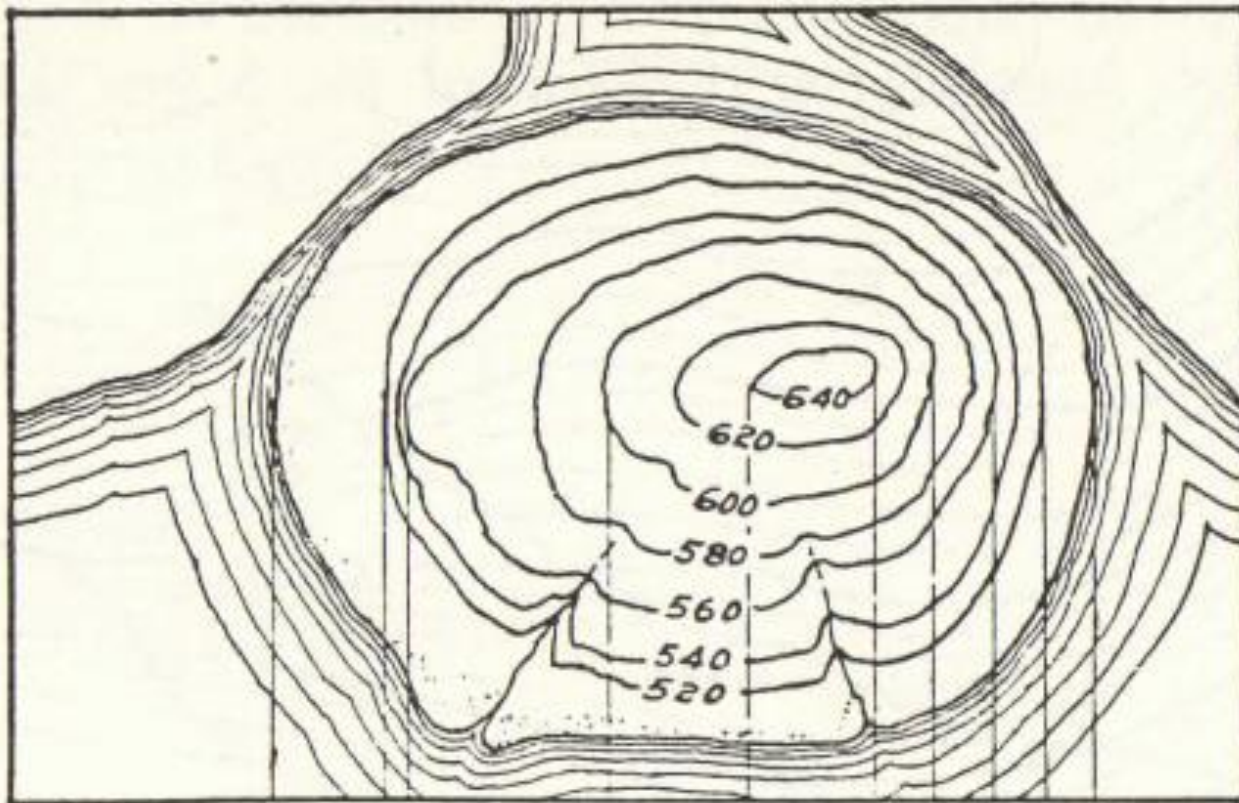
Οι βασικές ιδιότητες των ισοϋψών καμπυλών παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα. Στο ίδιο σχήμα γίνεται αναφορά για κάθε μια από τις ιδιότητες που αναφέρονται παρακάτω.

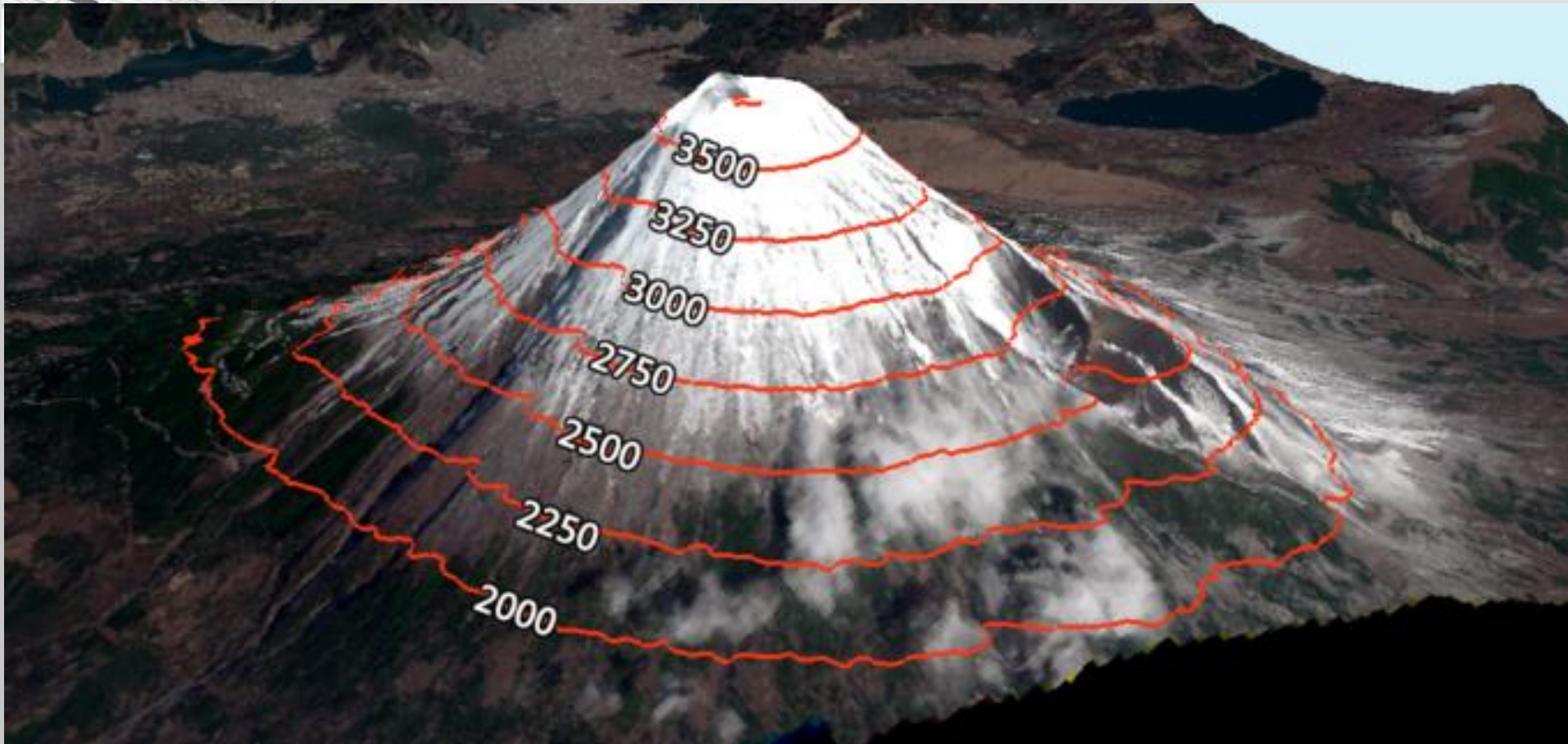
- Κάθε ισοϋψής καμπύλη είναι μια κλειστή γραμμή είτε μέσα στο σχέδιο (A, B, Γ) είτε έξω από αυτό (Z). Στη δεύτερη περίπτωση η ισοϋψής σταματά στα όρια του κανάβου ή του σχεδίου.
- Η απόσταση μεταξύ των ισοϋψών καμπυλών σχετίζεται με την κλίση του εδάφους. Σταθερή απόσταση σημαίνει σταθερή κλίση (η , θ), μεγάλη απόσταση σημαίνει μικρή κλίση (T , Φ), ενώ μικρή απόσταση δηλώνει μεγάλη κλίση (A, Σ). Ισοϋψείς που παρουσιάζονται σχεδόν παράλληλες (T , Φ), αντιστοιχούν σε έδαφος με μορφή σχεδόν κεκλιμένου επιπέδου.
- Ακανόνιστο σχήμα καμπυλών απεικονίζει έδαφος απότομο (μ , ν).
- Οι λόφοι απεικονίζονται με κλειστές καμπύλες (A, B, Γ, Δ, E). Όμοια παρουσιάζονται και τα κοιλάματα (M, H). Στη περίπτωση αυτή η ισοϋψής διαγραμμίζεται προς το εσωτερικό μέρος της.
- Οι ισοϋψείς καμπύλες δεν συναντώνται ποτέ. Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση τοίχου, κατακόρυφου πρανού, λατομείου ή βράχου. Τότε η ισοϋψής σταματά στα όριά τους (X). Οι ισοϋψείς δεν διασταυρώνονται ποτέ, εκτός από την περίπτωση απότομης προεξοχής του εδάφους (ΠP).
- Οι κοιλάδες χαρακτηρίζονται από ισοϋψείς σχήματος Λ. Έτσι, μεταξύ των γραμμών αβ και γδ υπάρχει κοιλάδα. Στην περίπτωση αυτή οι ισοϋψείς τέμνουν τη βαθύτερη γραμμή ικ (ίχνος ρέματος) κάθετα.





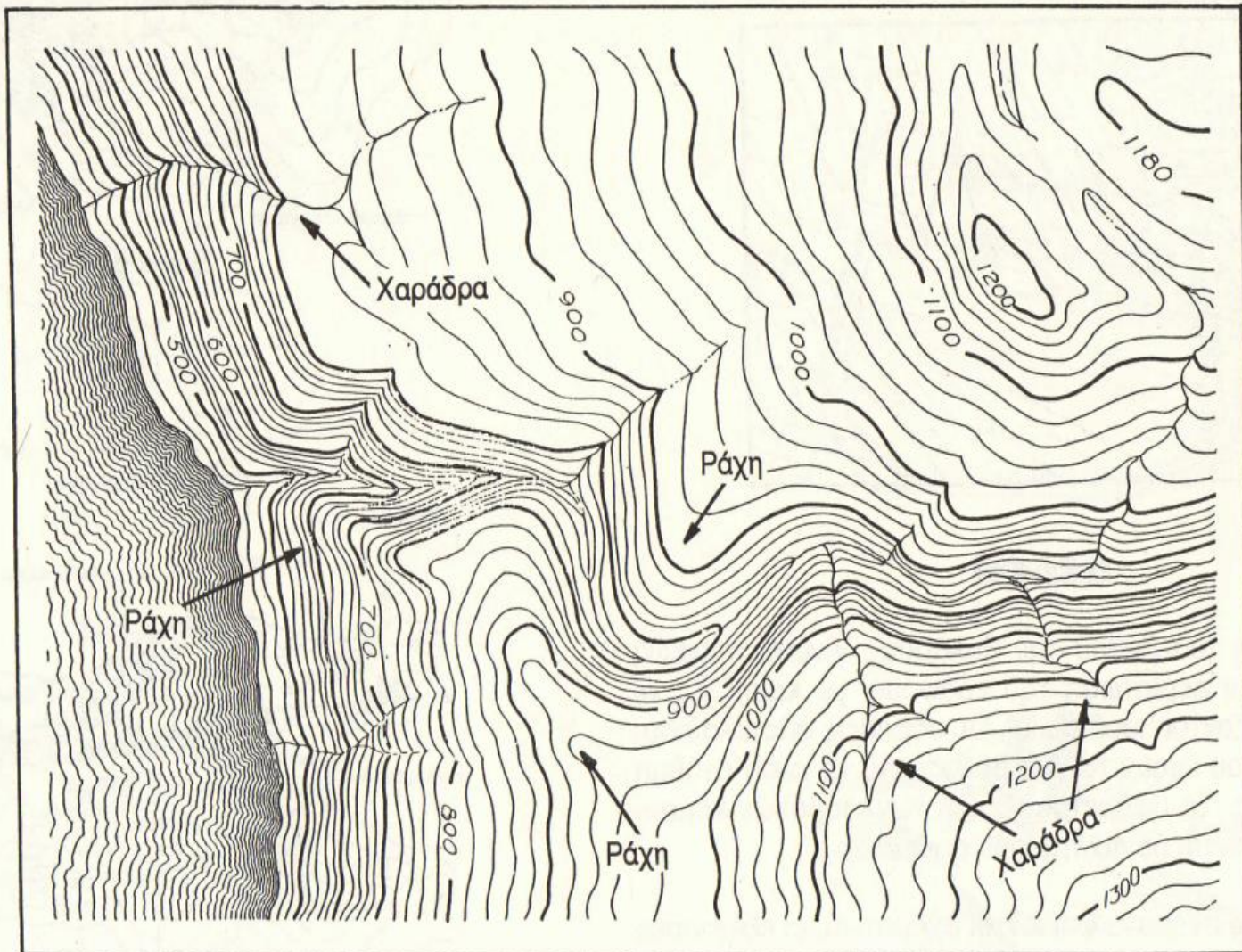






Ισοϋψείς καμπύλες με έντονη κύρτωση (πτύχωση) δηλώνουν ή χαράδρα (μισγάγγεια) ή ράχη (αντέρεισμα). Όταν οι ισοϋψείς καμπύλες κάμπτονται με οξεία γωνία και βαίνουν με τα κυρτά προς τα ψηλότερα σημεία, έχουμε την περίπτωση της χαράδρας (σχ. 5.15),

όπου ο πυθμένας της απεικονίζεται με μία γραμμή συνήθως διακεκομμένη. Αντίστροφα, όταν οι ισοϋψείς καμπύλες βαίνουν με τα κυρτά προς τα χαμηλότερα σημεία, έχουμε την περίπτωση της ράχης (αντέρεισμα ή υδροκρίτης) (σχ. 5.15).



Μορφή στο έδαφος

Κορυφογραμμή

Αυχένας

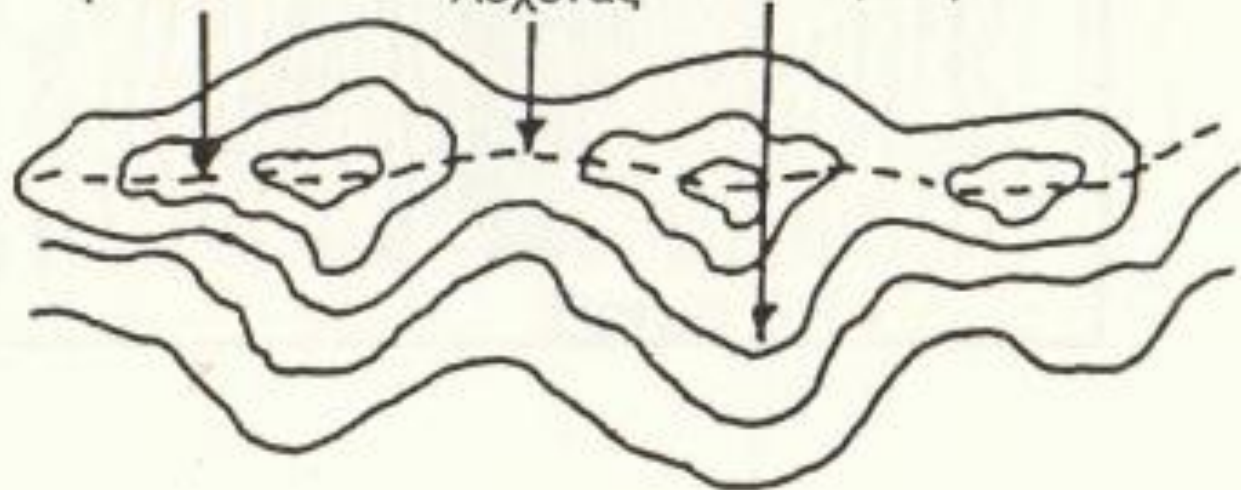
Αντέρειασμα



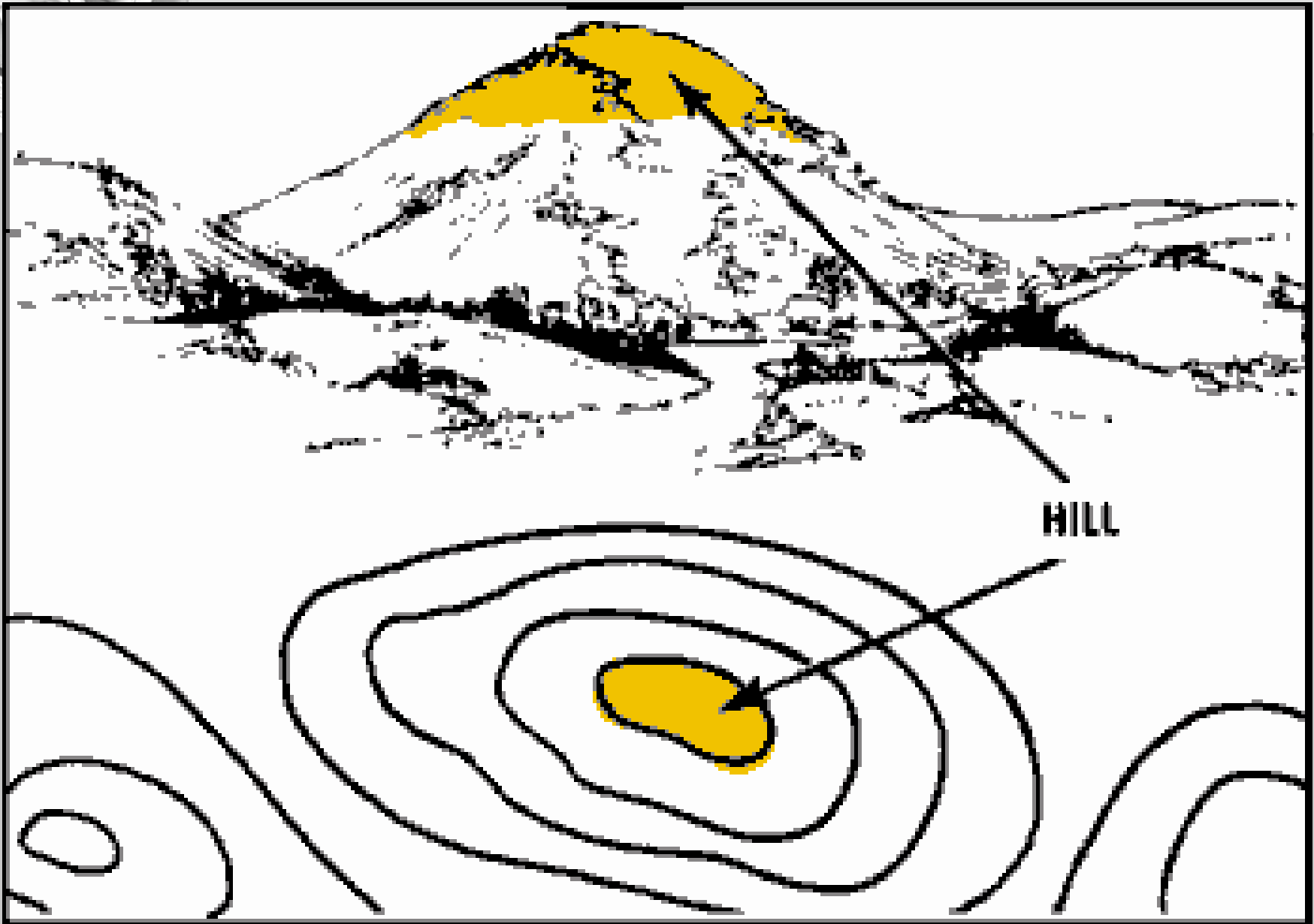
Κορυφογραμμή

Αυχένας

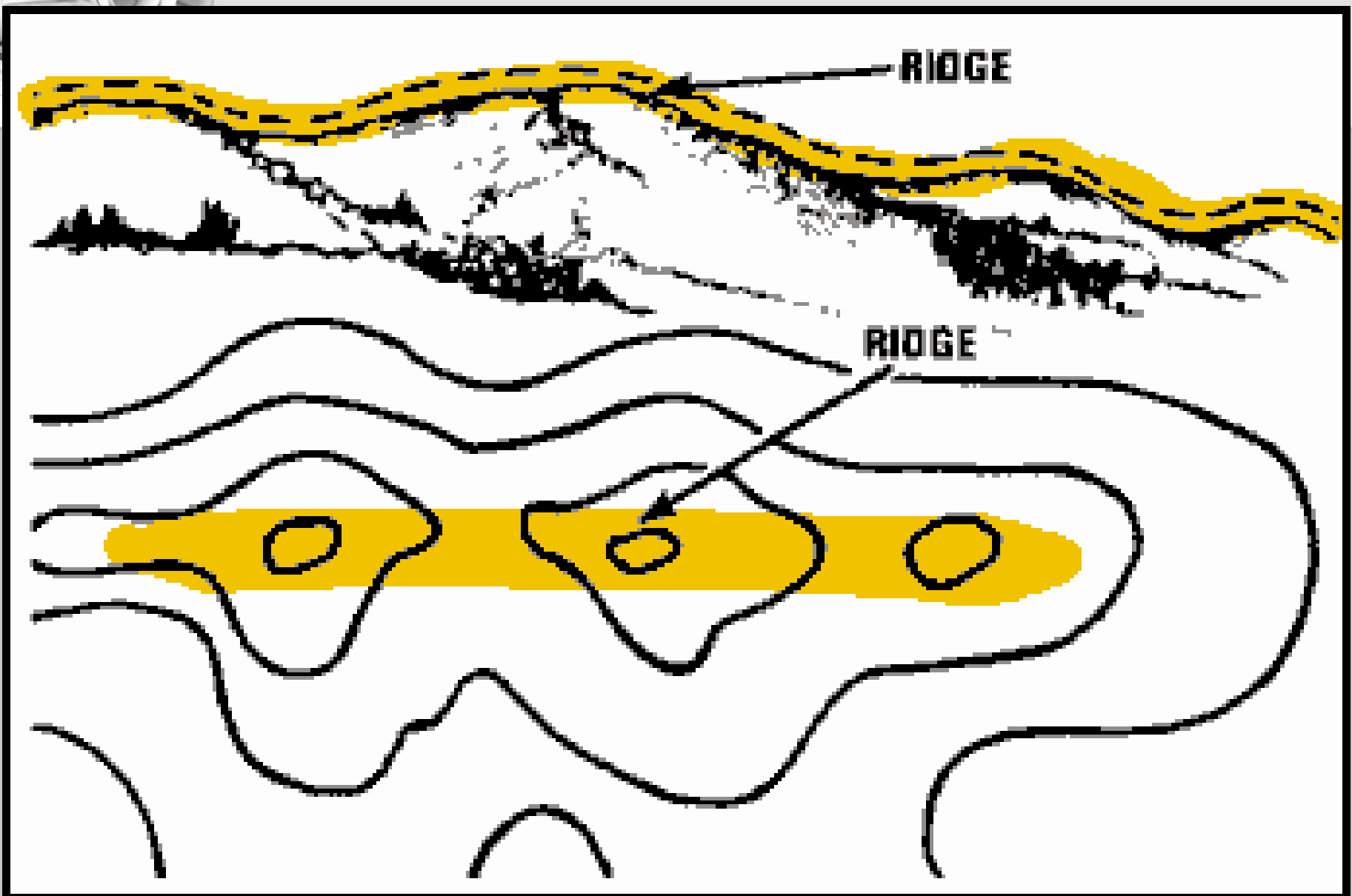
Αντέρειασμα

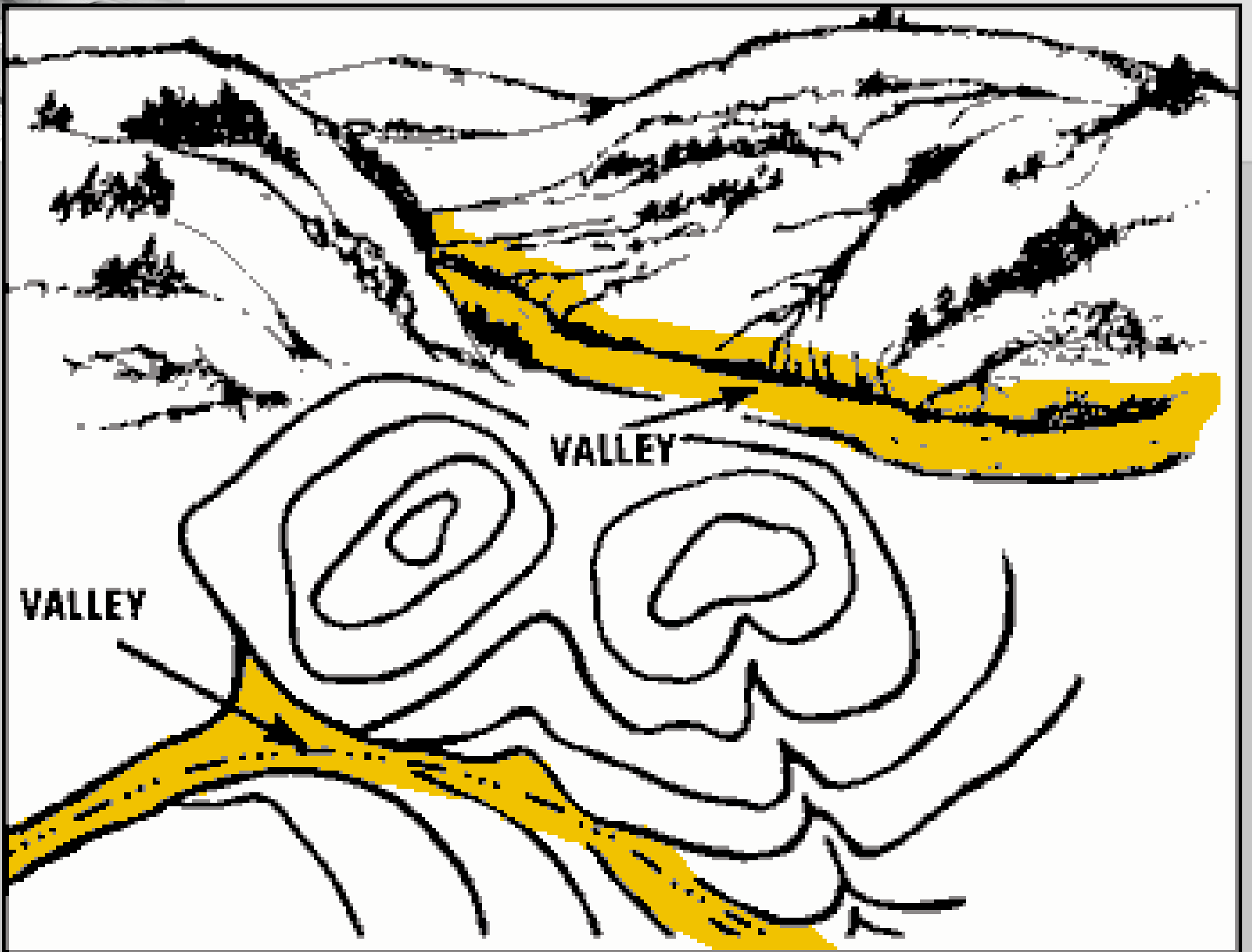


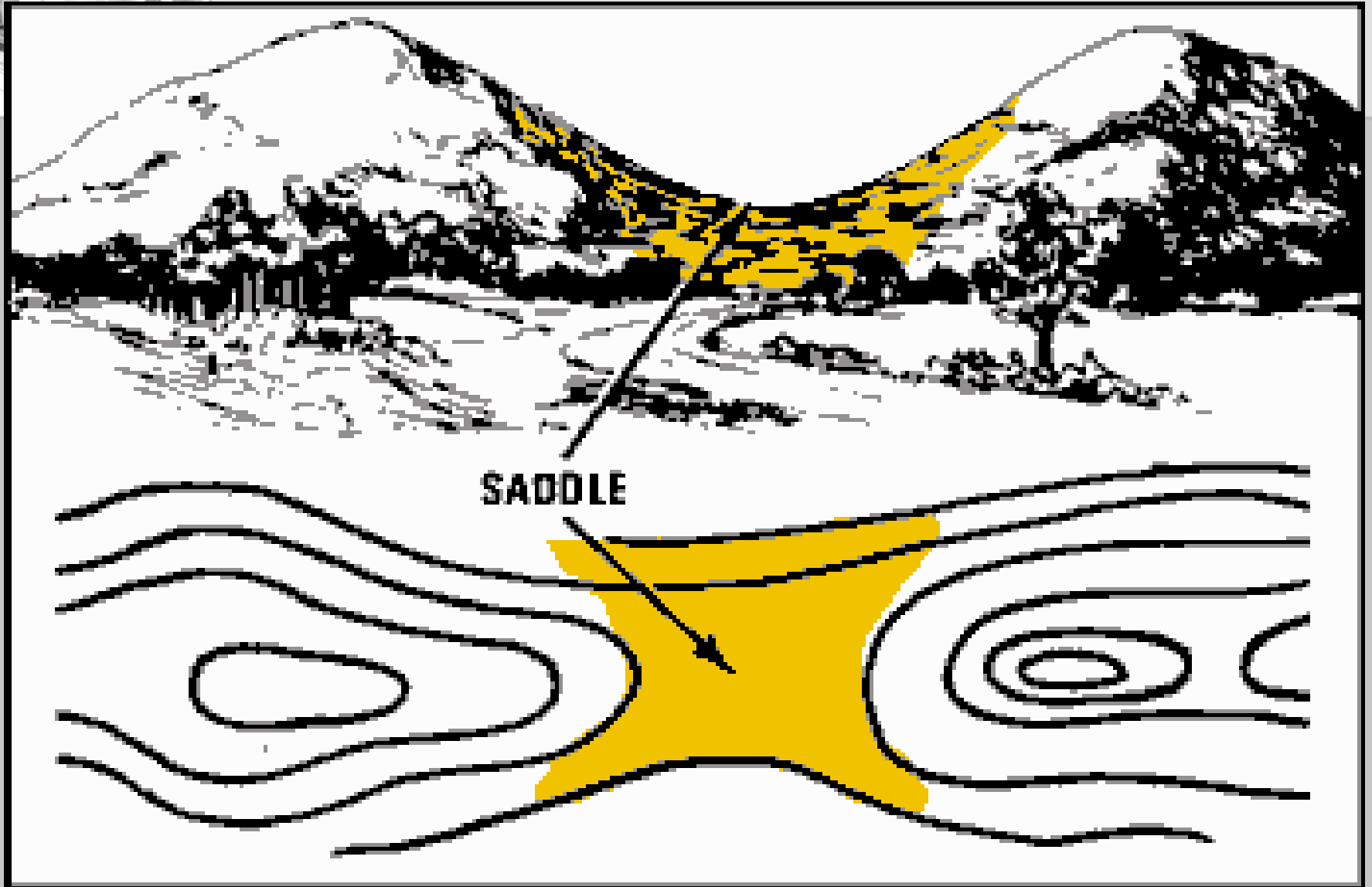
Μορφή στο χάρτη



HILL

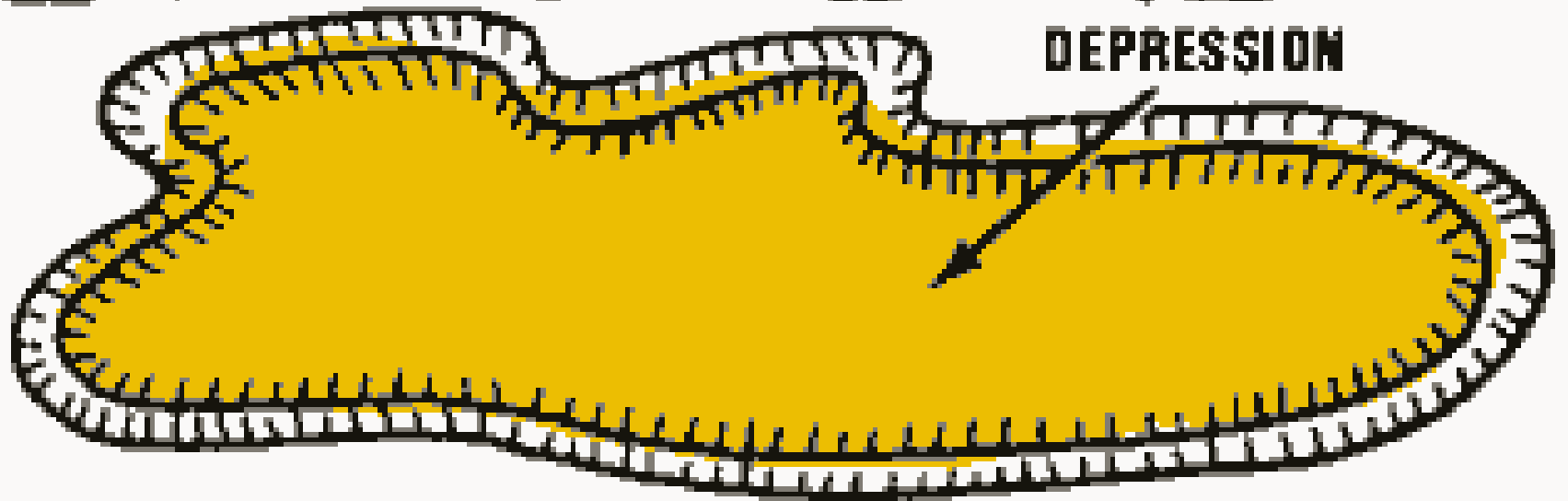




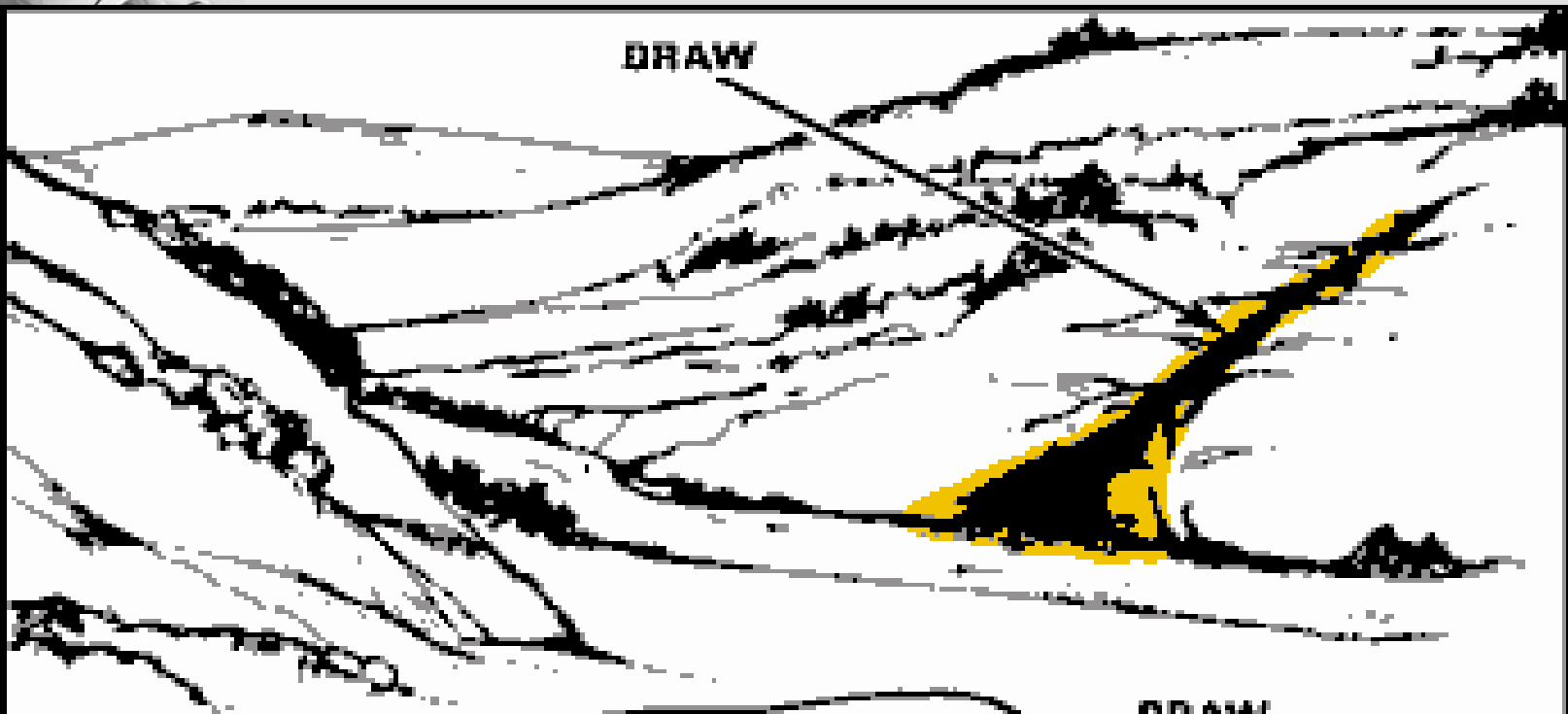




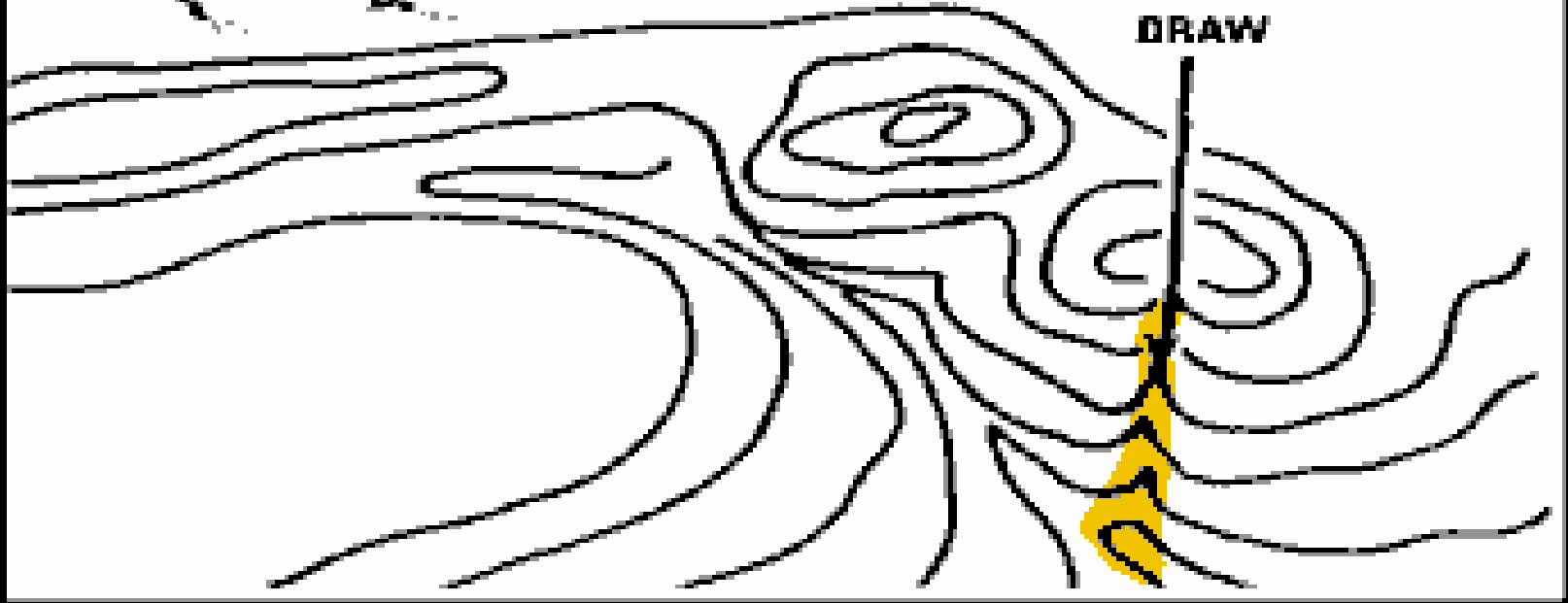
DEPRESSION

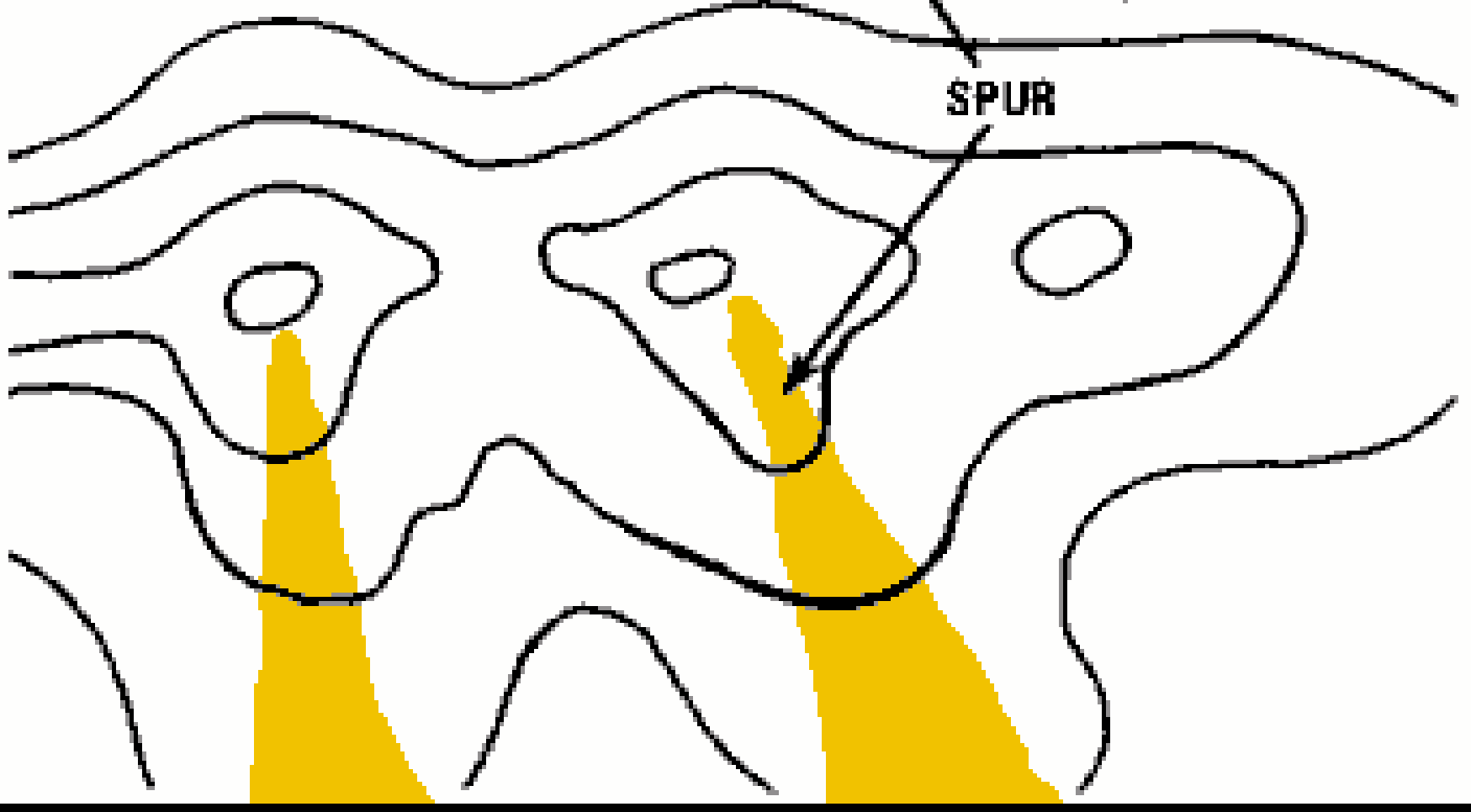


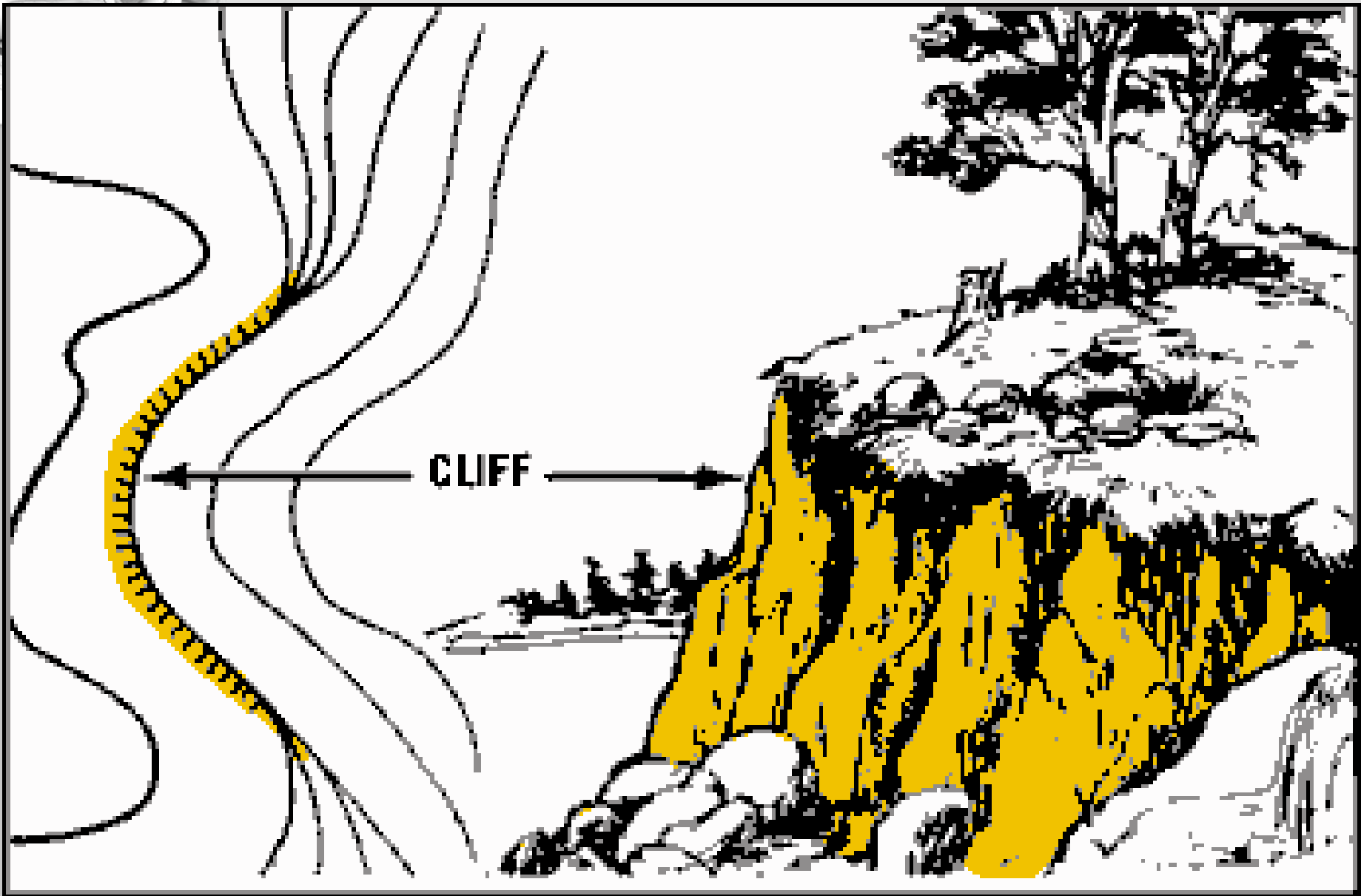
DRAW



DRAW



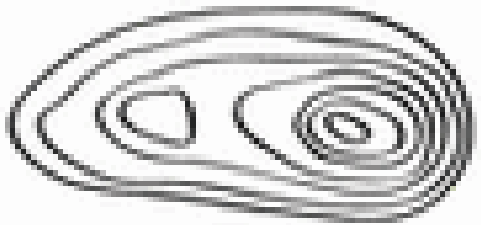








1



A

2



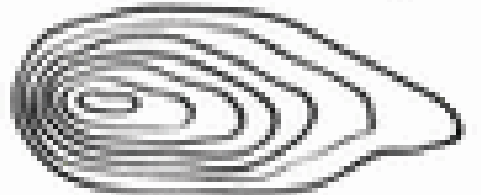
B

3



C

4



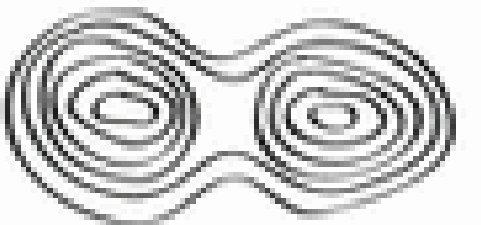
D

5



E

6



F

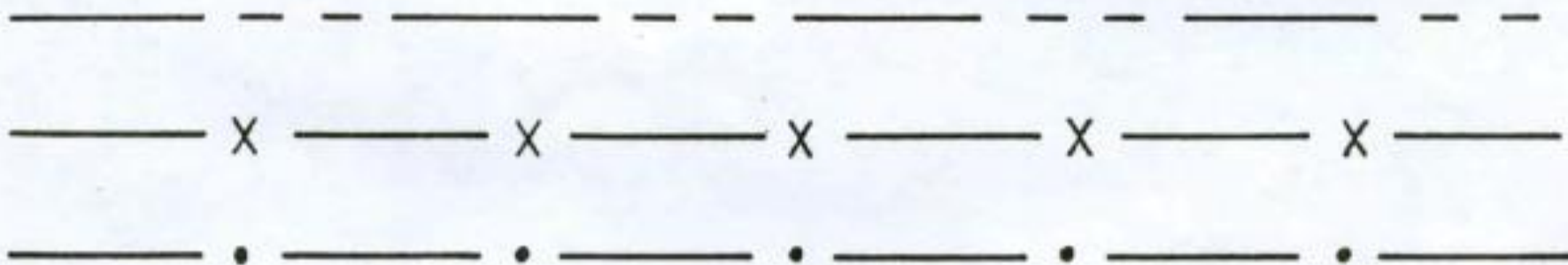


Σχέδιο Φυτοτεχνικών Έργων

2.1.1 Σχεδιασμός οικοπέδου

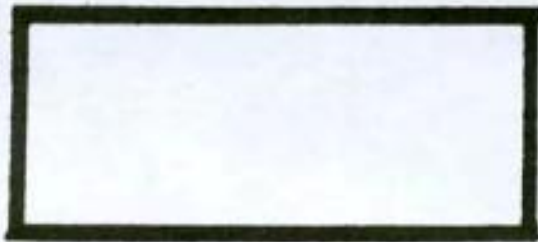
Η αποτύπωση ενός οικοπέδου εμφανίζεται στο τοπογραφικό σχέδιο, το οποίο περιλαμβάνει τα όρια, τις ισοϋψείς ή τα υψόμετρα καθώς και τα στοιχεία (κτίσματα, δέντρα κ.ά.) που υπάρχουν στο οικόπεδο.

Τα όρια του οικοπέδου συμβολίζονται σε κάτοψη συνήθως με τους εξής τρόπους:



2.1.2. Σχεδιασμός κτίσματος

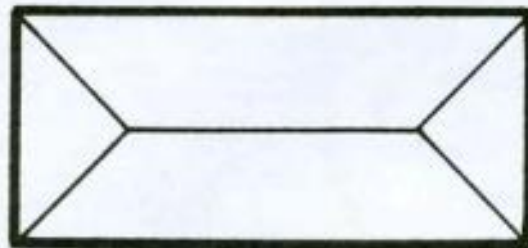
Τα κτίσματα παρουσιάζονται σχεδιαστικά συνήθως σε κάτοψη, όψη και τομή. Για να αποδοθεί σε κάτοψη το βασικό σχήμα ενός κτίσματος αρκεί:



να σχεδιαστεί με μια παχιά γραμμή το περίγραμμά του.



ή να χρησιμοποιηθεί εσωτερικά και μια λεπτότερη γραμμή.



Το σχήμα της στέγης εμφανίζεται με λεπτότερες γραμμές από αυτές του περιγράμματος.



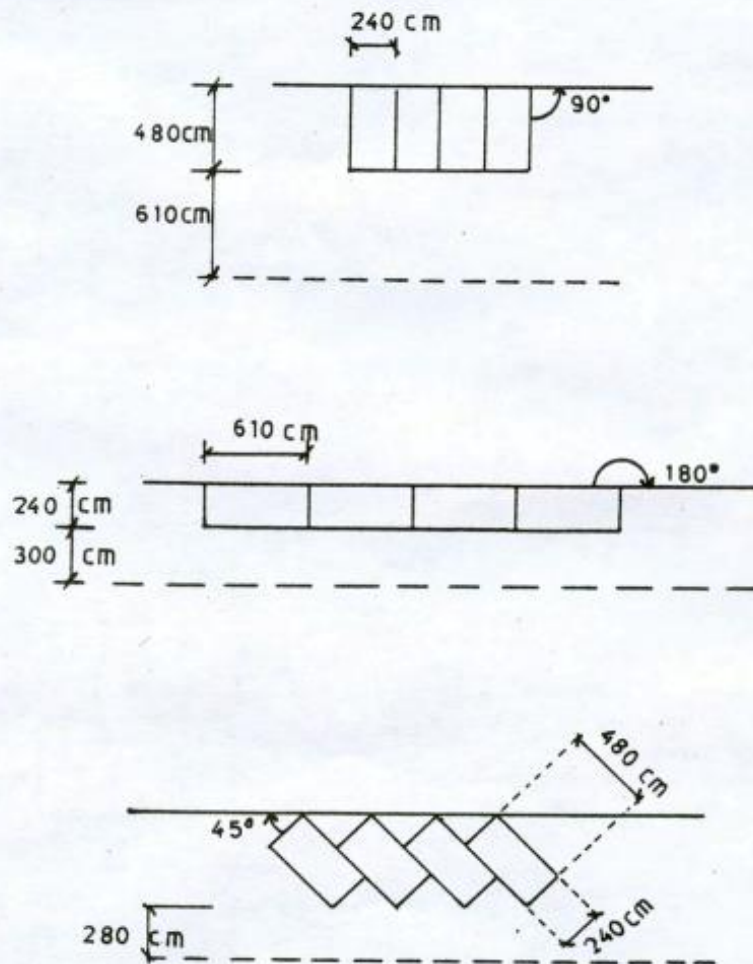
Η στέγη σκιάζεται, για ναδειχθεί η κατεύθυνση του φωτός αλλά και να εκφρασθεί η αίσθηση των τριών διαστάσεων στην κάτοψη.

κατεύθυνση
φωτός



2.1.3. Σχεδιασμός χώρου στάθμευσης (parking)

Η έκταση που καταλαμβάνει κάθε όχημα κατά την στάθμευση εξαρτάται από τον τύπο του οχήματος. Για ένα ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητο απαιτείται κατά μέσο όρο έκταση 250 cm x 500 cm. Η διάταξη των θέσεων στάθμευσης εξαρτάται από το γενικότερο σχεδιασμό. Συνήθως απαντώνται οι εξής διατάξεις:





Εάν ο χώρος στάθμευσης είναι στεγασμένος με συμπαγές στέγαστρο ή είναι κλειστός (garage), τότε σε κάτοψη αποδίδεται όπως ακριβώς και τα κτίσματα.





2.2. Σχεδιασμός δέντρων


Η κατάταξη των δέντρων με βάση τα φυσικά τους σχήματα είναι πολύπλοκη. Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια ομαδοποίηση των δέντρων με βάση τα κυριότερα σχήματα που παίρνει η κόμη τους στην τελική τους ανάπτυξη.


- 


1. ΚΙΟΝΟΕΙΔΕΣ
Κόμη όρθια, στενή που αρχίζει κοντά στο έδαφος.
- 

2. ΚΩΝΙΚΟ
Κόμη όρθια που ξεκινά από το έδαφος πλατιά και στενεύει προς την κορυφή.
- 

3. ΠΥΡΑΜΙΔΟΕΙΔΕΣ
Κόμη όρθια που ξεκινά από το έδαφος πλατύτερη από την προηγούμενη και στενεύει.
- 

4. ΕΛΛΙΨΟΕΙΔΕΣ
Κόμη σχήματος ελλειψης με το μεγάλο άξονα κατακόρυφο.
- 

5. ΣΧΗΜΑ ΟΜΠΡΕΛΑΣ
Κόμη της οποίας τα κεντρικά κλαδιά αναπτύσσονται οριζόντια.
- 

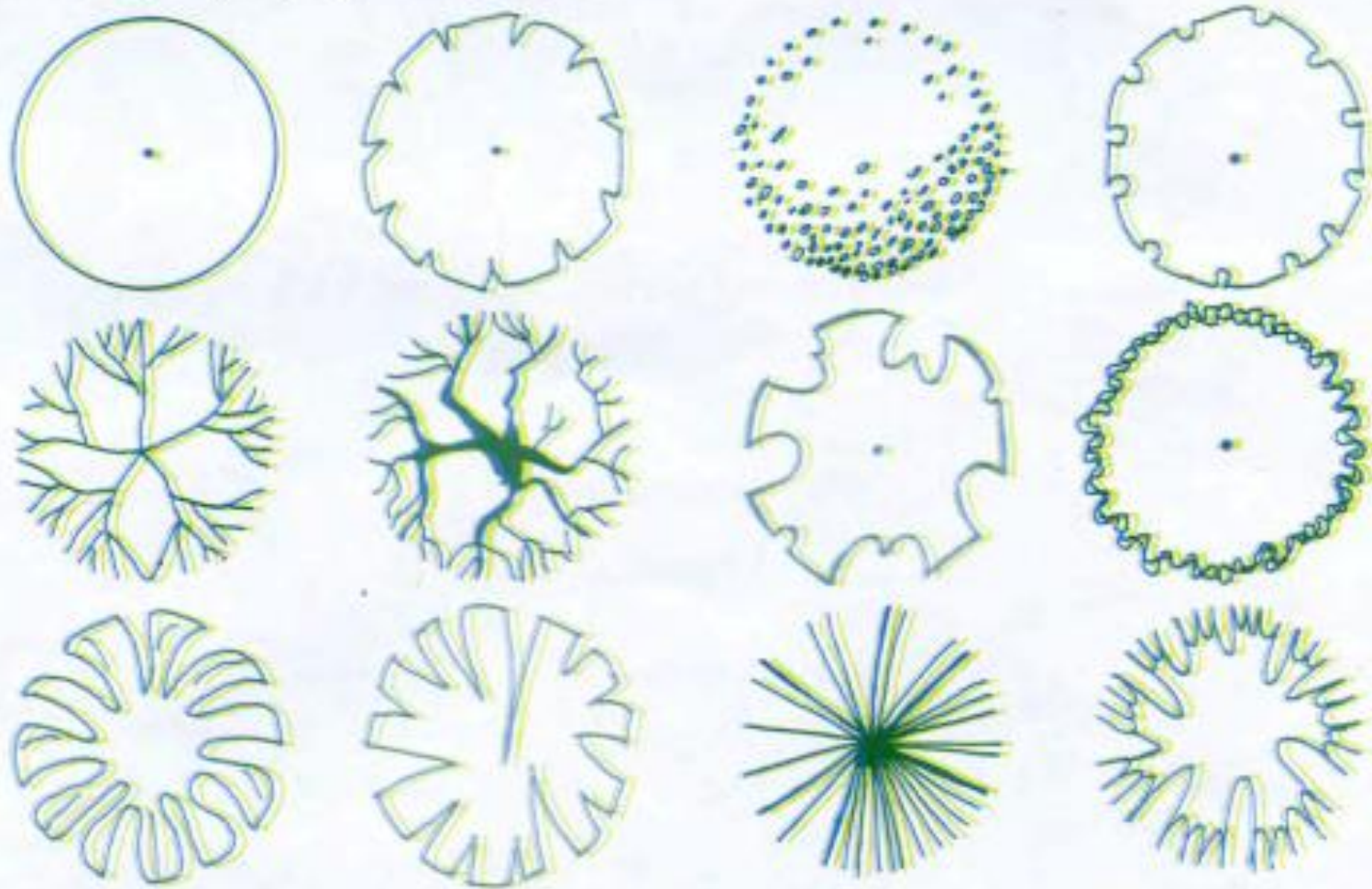
6. ΣΦΑΙΡΙΚΟ
Κόμη σχήματος σφαίρας.
- 

7. ΚΡΕΜΟΚΛΑΔΕΣ
Κόμη της οποίας τα κεντρικά κλαδιά γέρνουν προς τα κάτω.

Σε καθεμία από τις πιο πάνω κατηγορίες ανήκουν πολλά είδη δέντρων, μερικά από τα οποία αναφέρονται στη συνέχεια με το λατινικό και το κοινό τους όνομα.



Για την παρουσίαση των δέντρων σε κάτοψη, χαράσσεται κύκλος που αναπαριστά το ανάπτυγμα της κόμης, γύρω και εντός του οποίου απεικονίζονται γραφιστικά με διάφορους τρόπους το φύλλωμα, η κόμη και οι βραχίονες.

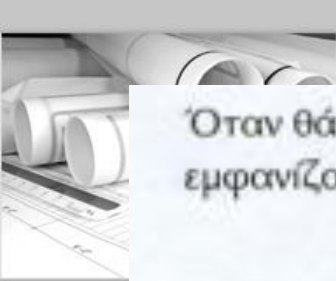


Σχ. 2.1 Απεικόνιση τρόπων παρουσίασης των δέντρων σε κάτοψη.

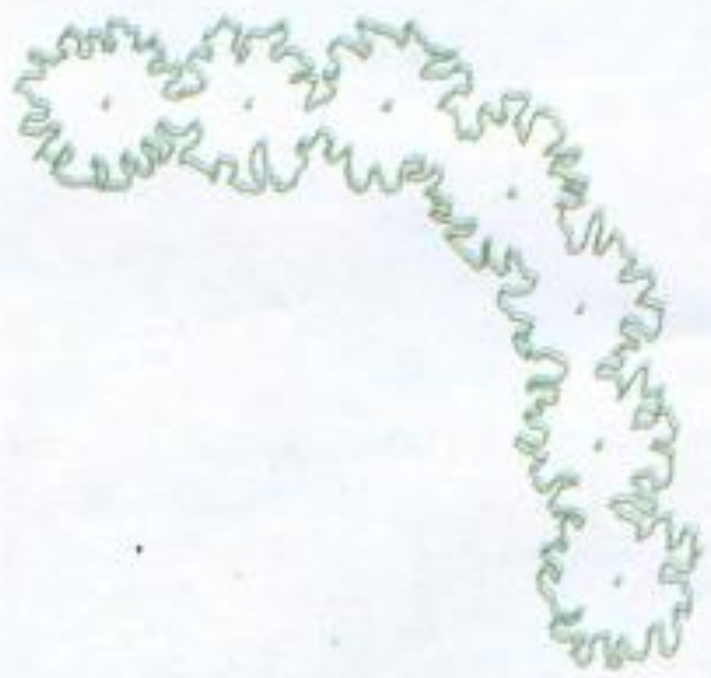


Σε κάτοψη οι θάμνοι παριστώνται ομαδοποιημένοι ως εξής:

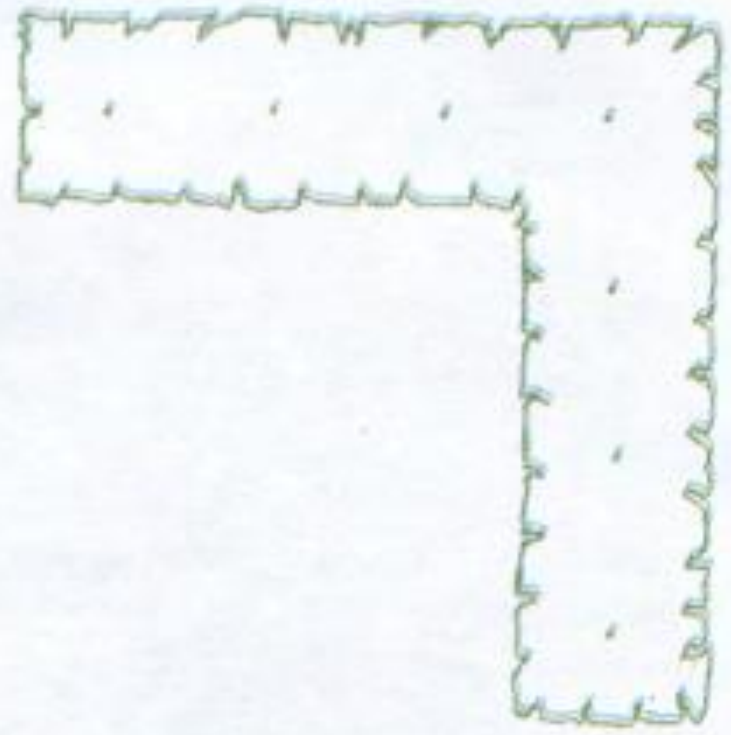




Όταν θάμνοι και δέντρα παίρνουν μέρος στη δημιουργία φυτικού φράκτη (hedge) εμφανίζονται σε κάτοψη ως εξής:



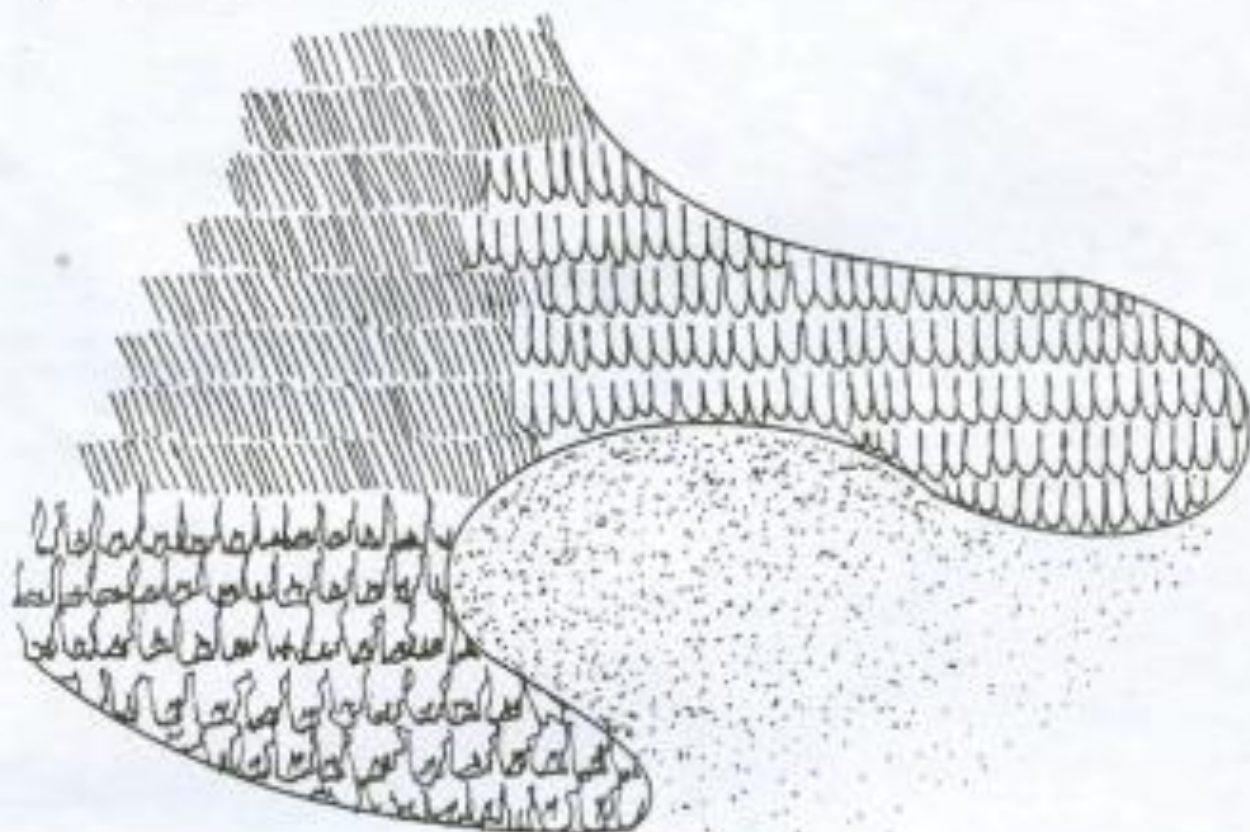
ελεύθερα διαμορφωμένος
φυτικός φράκτης



ελεγχόμενου σχήματος
φυτικός φράκτης

2.4 Σχεδιασμός φυτών εδαφοκάλυψης

Τα φυτά που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη του εδάφους ανήκουν σε διάφορες ομάδες. Μπορεί να είναι χαμηλοί θάμνοι, πολυετείς πόες, παχύφυτα, αναρριχώμενα ή φυτά χλοοτάπητα.



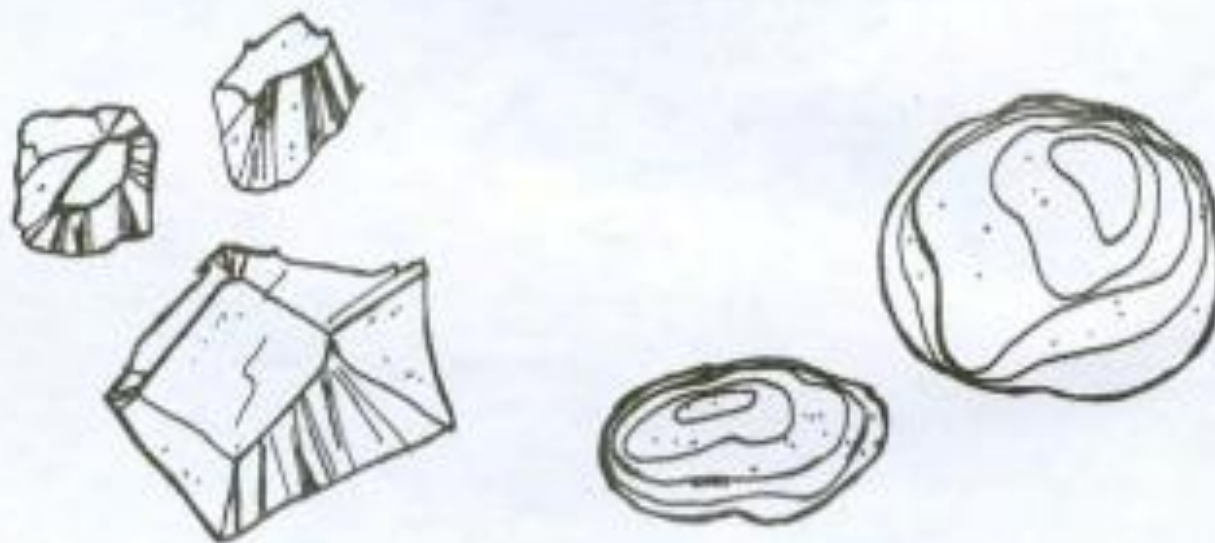
Σχ. 2.2 Γραφιστική απεικόνιση εδαφοκάλυψης σε κάτοψη.



2.5.1 Βράχια

Τα βράχια εμφανίζονται στην κάτοψη είτε μόνα τους είτε ως μέρος ενός βραχώδητου ή στις όχθες μιας κατασκευής φυσικού χαρακτήρα όπως λίμνης ή ποταμού.

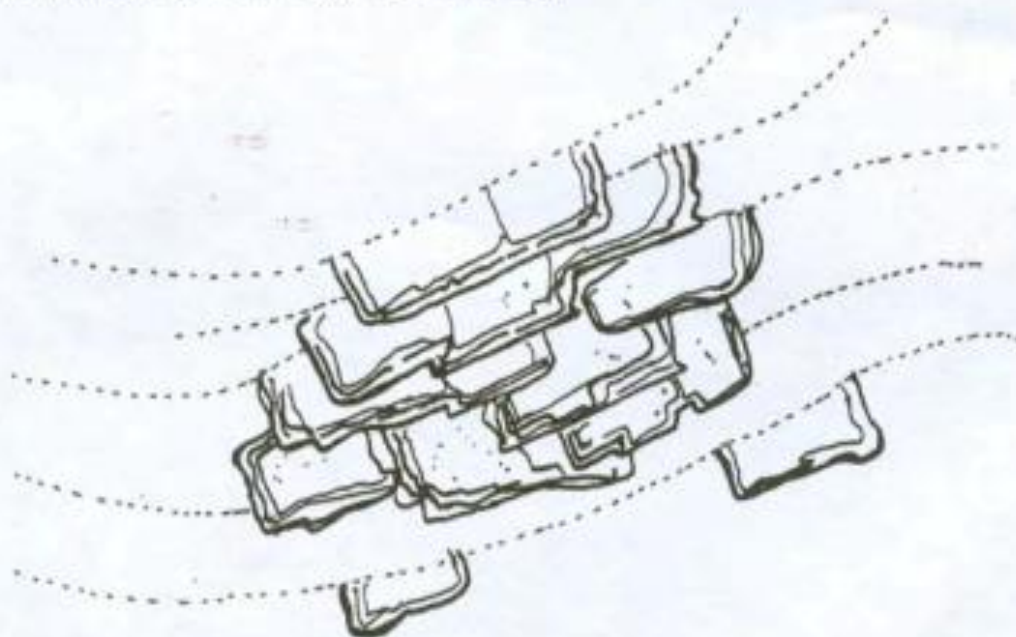
Τα γωνιώδη και τα στρογγυλεμένα βράχια σχεδιάζονται με λεπτές και παχιές γραμμές.



Σχ. 2.3 Βράχια γωνιώδη και στρογγυλεμένα.



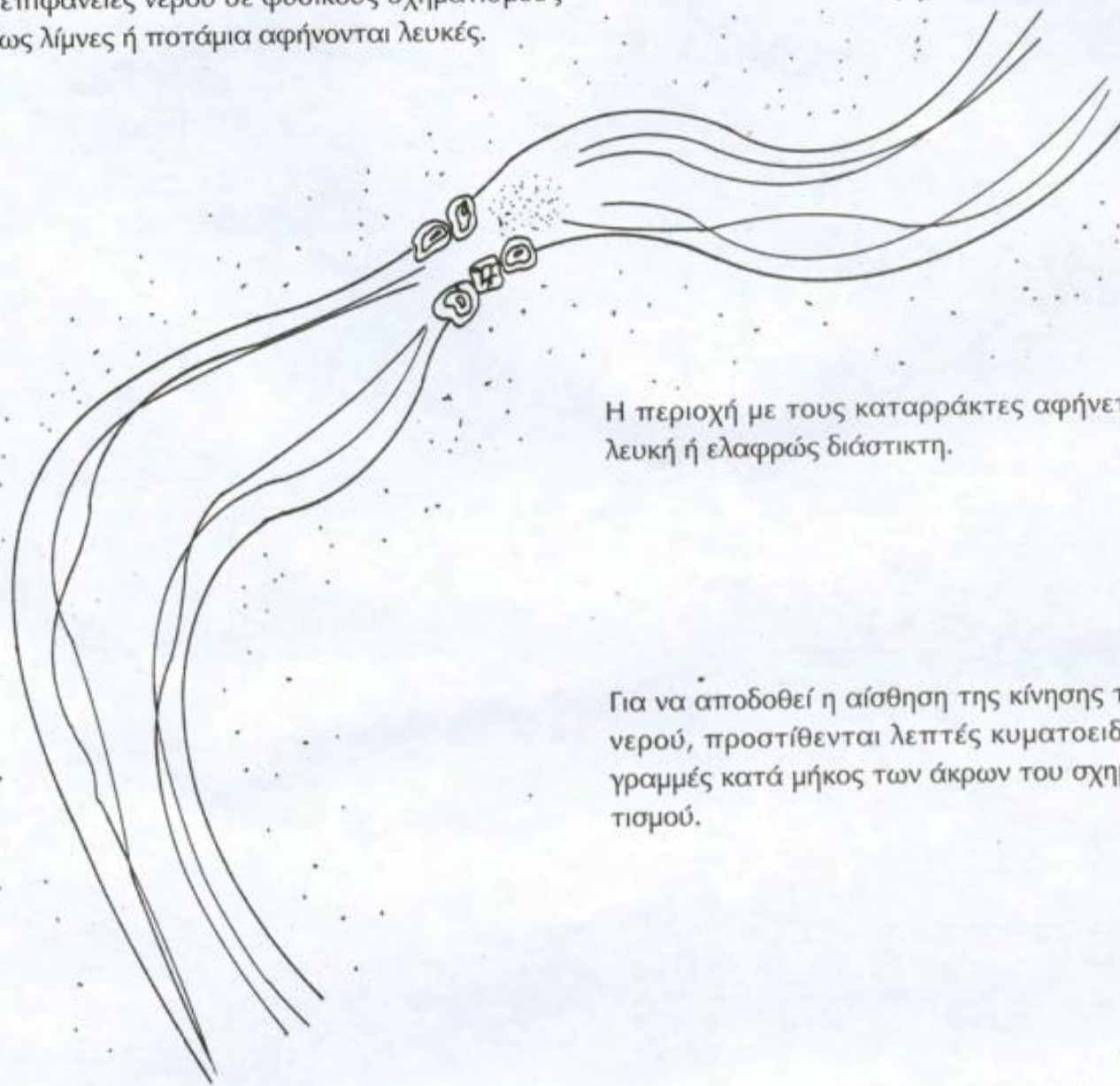
Στην κατασκευή ενός **βραχόκηπου** χρησιμοποιούνται βράχια που έχουν εκτεταμένες επίπεδες επιφάνειες και τοποθετούνται σε στρώσεις. Για να δειχθεί η στρωμάτωση, πρέπει οι γραμμές στρώσεων να έχουν κατεύθυνση κατά τις ισοψείς καμπύλες. Για τη σχεδίαση του βραχόκηπου χρησιμοποιούνται λεπτές και παχιές γραμμές.



Σχ 2.4 Σχηματική απεικόνιση βραχόκηπου.



Οι επιφάνειες νερού σε φυσικούς σχηματισμούς όπως λίμνες ή ποτάμια αφήνονται λευκές.



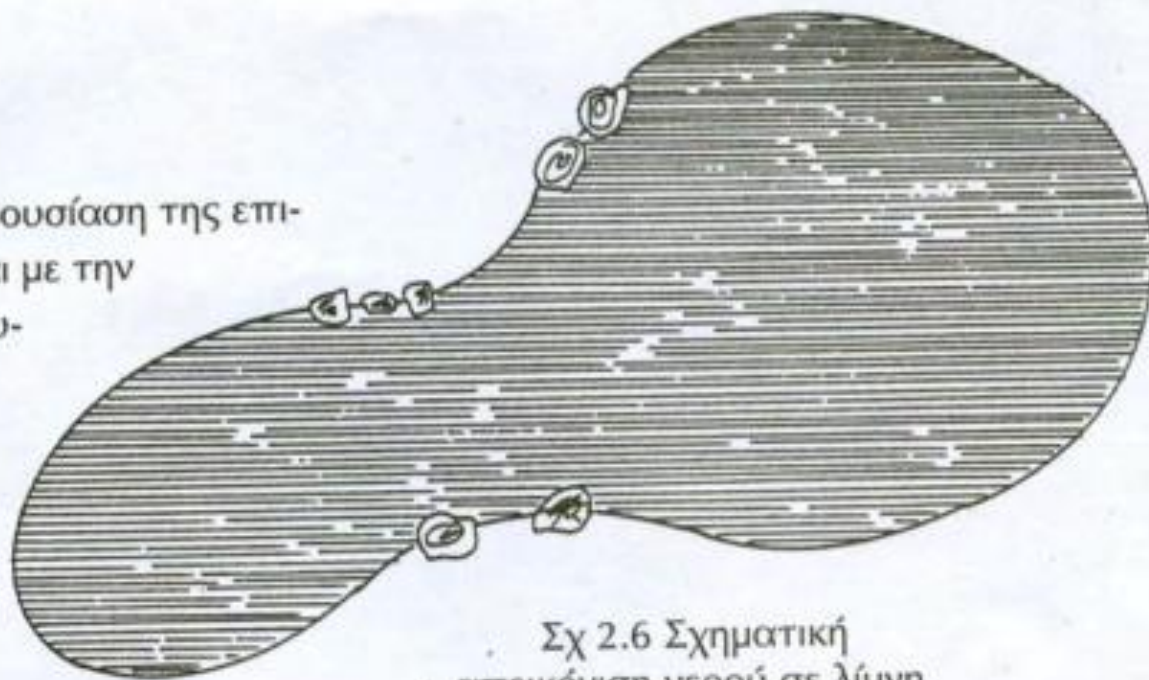
Η περιοχή με τους καταρράκτες αφήνεται λευκή ή ελαφρώς διάστικτη.

Για να αποδοθεί η αίσθηση της κίνησης του νερού, προστίθενται λεπτές κυματοειδείς γραμμές κατά μήκος των άκρων του σχηματισμού.

Σχ.2.5 Σχηματική απεικόνιση νερού σε ποτάμι.



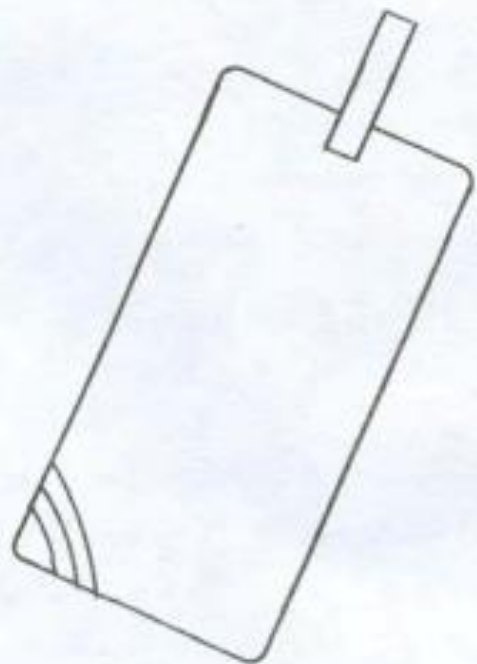
Για να δοθεί έμφαση στην παρουσίαση της επιφάνειας του νερού σχεδιάζεται με την βοήθεια παραλληλογράφου πυκνή γραμμοσκίαση με λεπτές γραμμές που κατά θέσεις διακόπτονται.



Σχ 2.6 Σχηματική απεικόνιση νερού σε λίμνη.



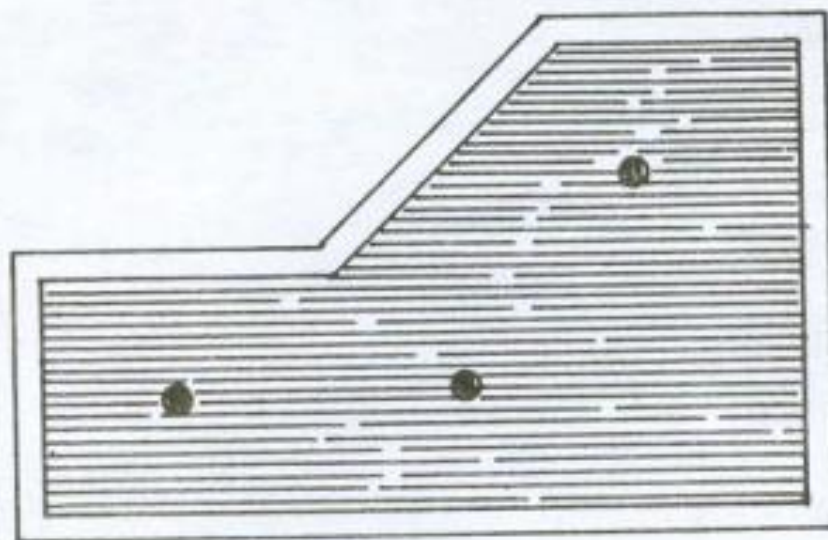
Η **πισίνα** είναι τεχνητή δεξαμενή νερού που χρησιμοποιείται για άθληση ή αναψυχή. Τα συνηθισμένα σχήματα μιας πισίνας είναι:





Οι διαστάσεις ποικίλλουν ανάλογα με τη χρήση. Οι ελάχιστες διαστάσεις για μια πισίνα σχήματος παραλληλογράμμου είναι 5m x 10m.

Το **σιντριβάνι** είναι ο τεχνητός πίδακας του οποίου το υδραυλικό σύστημα εκτοξεύει νερό σε διάφορα ύψη και σχήματα. Το σιντριβάνι τοποθετείται είτε μέσα σε δεξαμενή νερού της οποίας το σχήμα και οι διαστάσεις εξαρτώνται από το γενικότερο σχεδιασμό είτε απευθείας στο πλακόστρωτο.

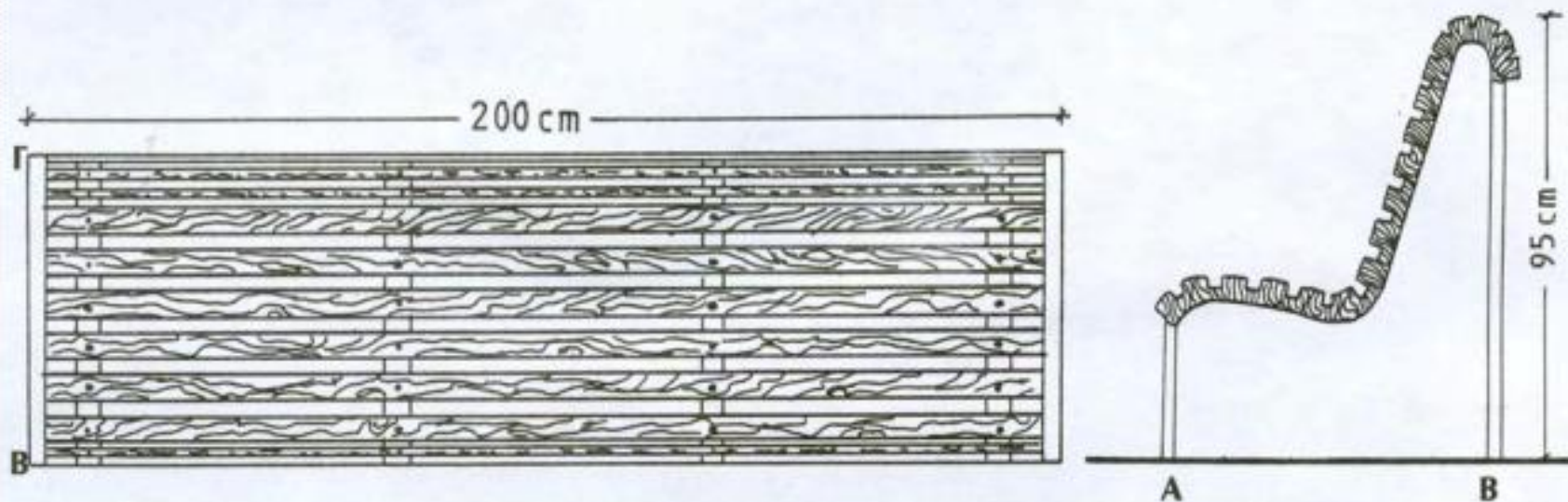


Σχ. 2.7 Σχηματική απεικόνιση τεχνητού πίδακα μέσα σε δεξαμενή νερού.



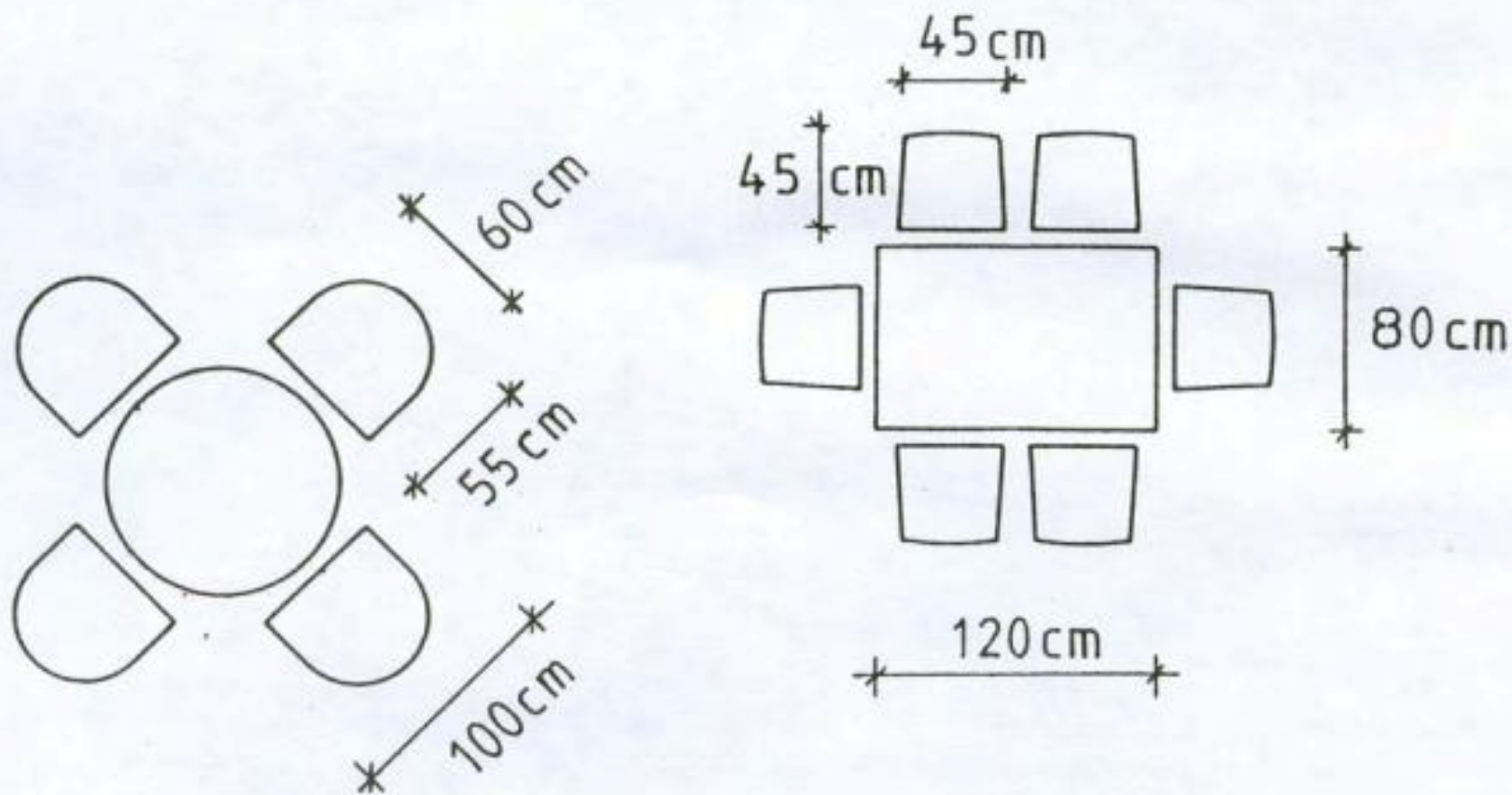
2.6.1. Καθίσματα (Παγκάκια)

Αποτελούν τα πιο συνηθισμένα στοιχεία της επίπλωσης του υπαίθριου χώρου.



Σχ. 2.8 Τυπική απεικόνιση ξύλινου καθίσματος (παγκάκι) σε κάτοψη και πλάγια όψη.

Πολλές φορές στους ειδικά διαμορφωμένους χώρους καθιστικού συναντώνται άλλα είδη καθισμάτων και τραπεζιών.



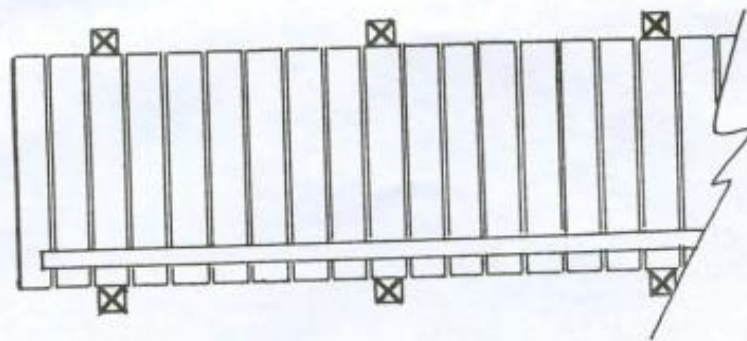
Σχ. 2.9 Τυπική απεικόνιση καθισμάτων και τραπεζιών.

2.6.2. Γεφυράκια

Η κατασκευή αυτή χρησιμοποιείται για την σύνδεση δυο τμημάτων μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται κενό ή νερό. Το υλικό κατασκευής τους είναι το μπετόν, το ξύλο ή το σίδερο.



Σχ. 2.10 Σκίτσο ξύλινης γέφυρας με διπλή κουπαστή.



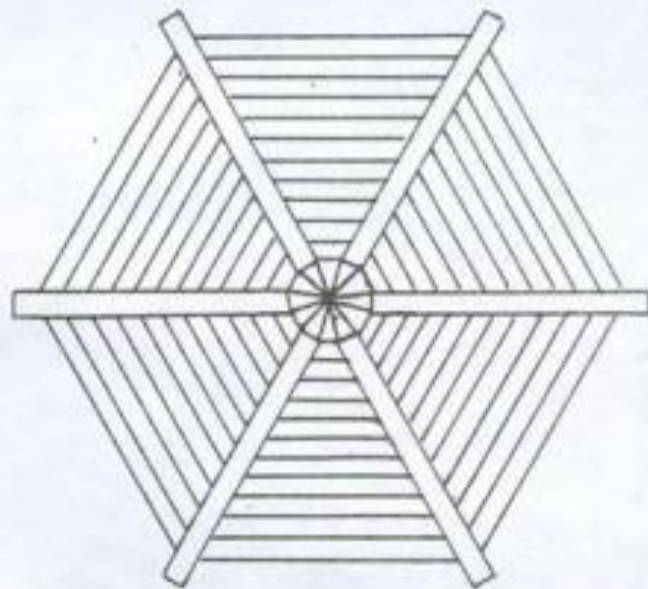
Σχ. 2.11 Απεικόνιση ξύλινης γέφυρας με μονή κουπαστή σε κάτωψη.



2.6.4. Περιπτερο

Αποτελεί μια από τις πιο ενδιαφέρουσες αισθητικά και λειτουργικά κατασκευές του υπαίθριου χώρου. Είναι χώρος συνεύρεσης (δείπνο, δεξίωση, παιχνίδια), απομόνωσης (διάβασμα), ανταλλαγής πληροφοριών (ανακοινώσεις, διαφημίσεις) και διακίνησης του Τύπου (εφημερίδες, περιοδικά). Το σχέδιο και το μέγεθος ενός περιπτερού εξαρτάται από τη χρήση του και ακολουθεί το γενικότερο σχεδιασμό του χώρου.

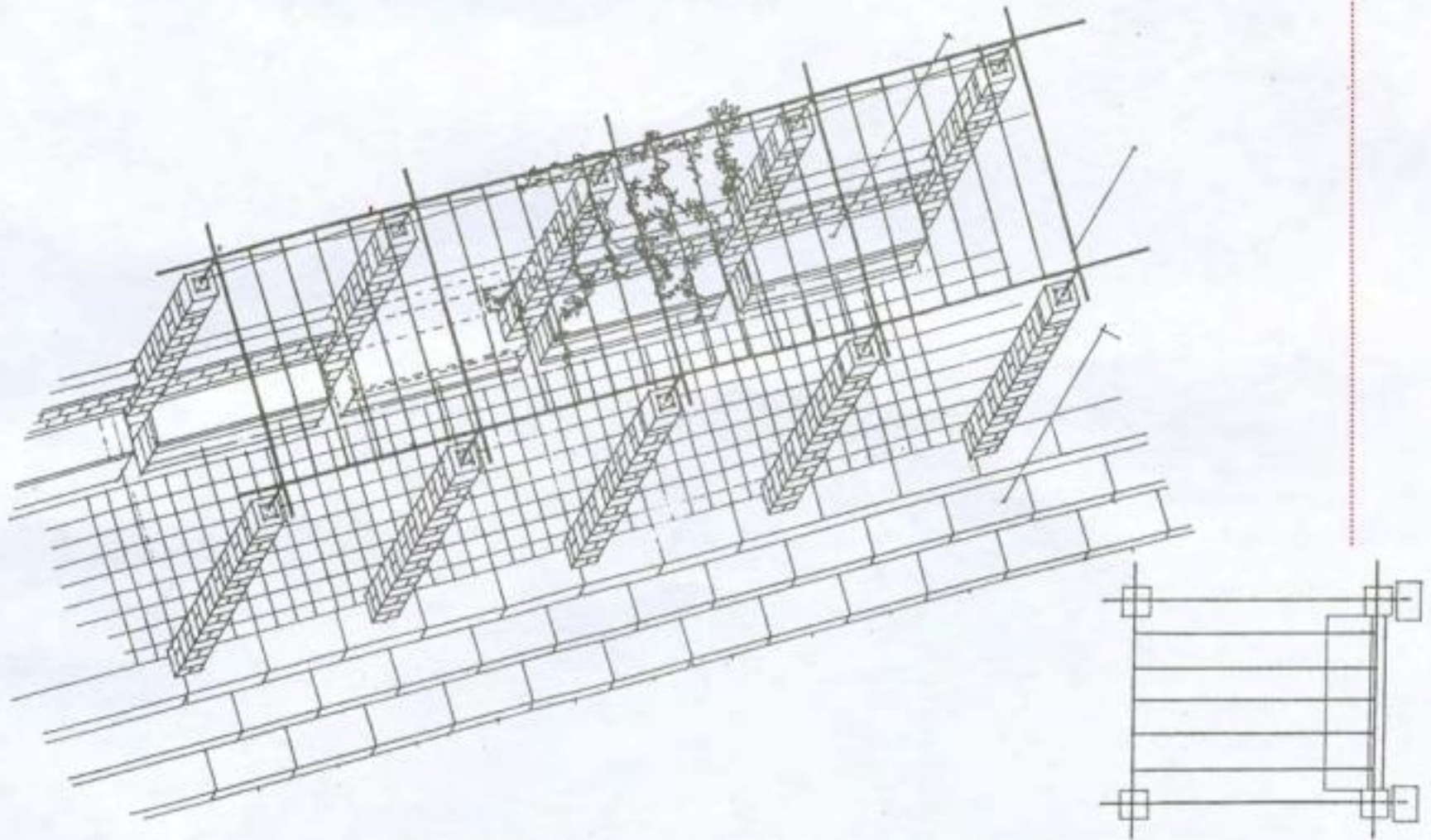
Σε κάτοψη εμφανίζονται το περίγραμμα και οι λεπτομέρειες κατασκευής της στέγης του.



Σχ. 2.13 Απεικόνιση ξύλινου περιπτερού σε κάτοψη.

2.6.5. Πέργολα

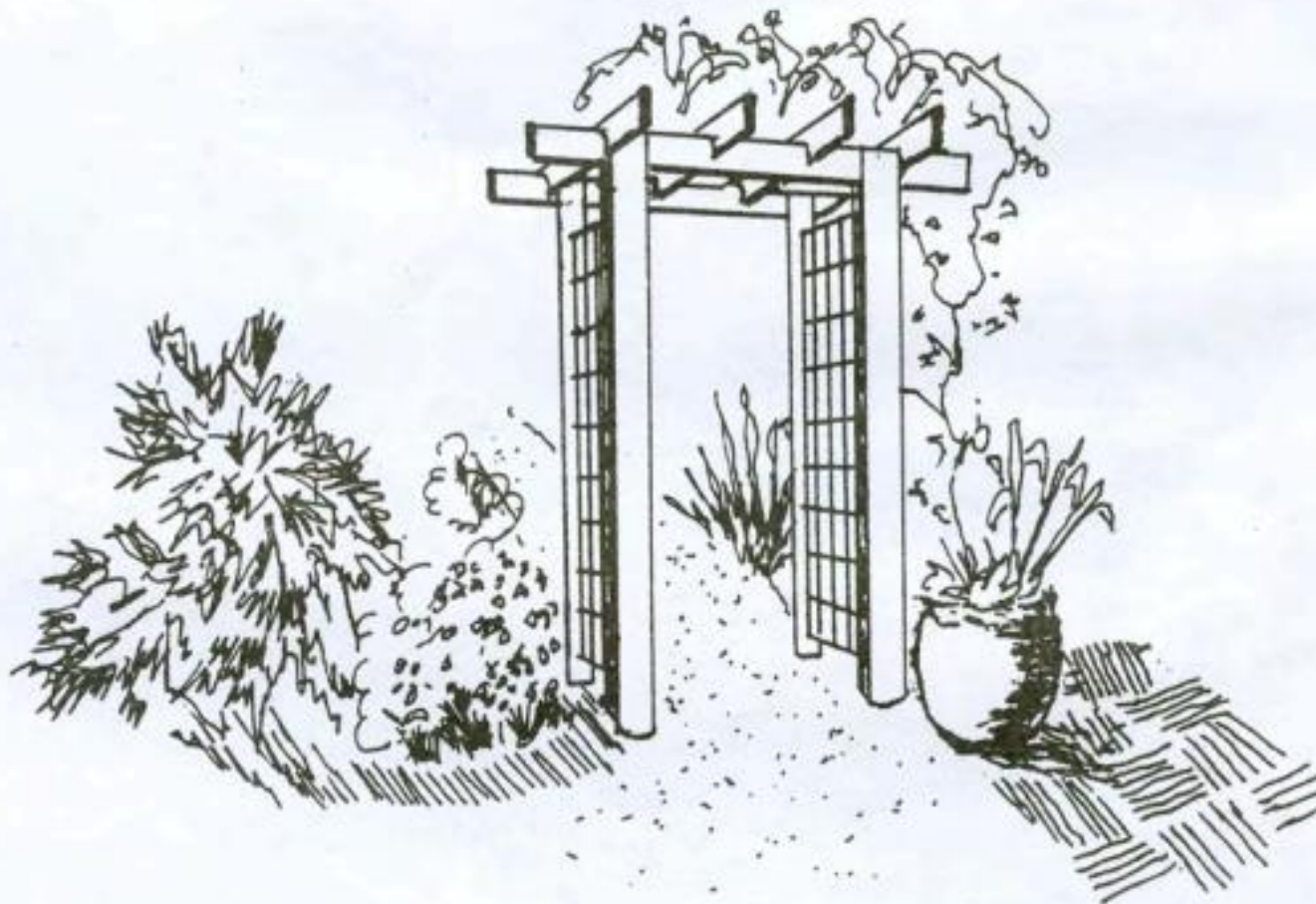
Μια κλασική πέργολα αποτελείται από μια σειρά καθέτων στοιχείων (υποστυλώματα) και ένα πλήθος από οριζόντια δοκάρια που σχηματίζουν την οροφή.



Σχ. 2.14 Απεικόνιση πέργολας σε κάτοψη και αξονομετρικό (Πηγή: Irena I-Ching Wang, Αρχιτέκτων Τοπίου).

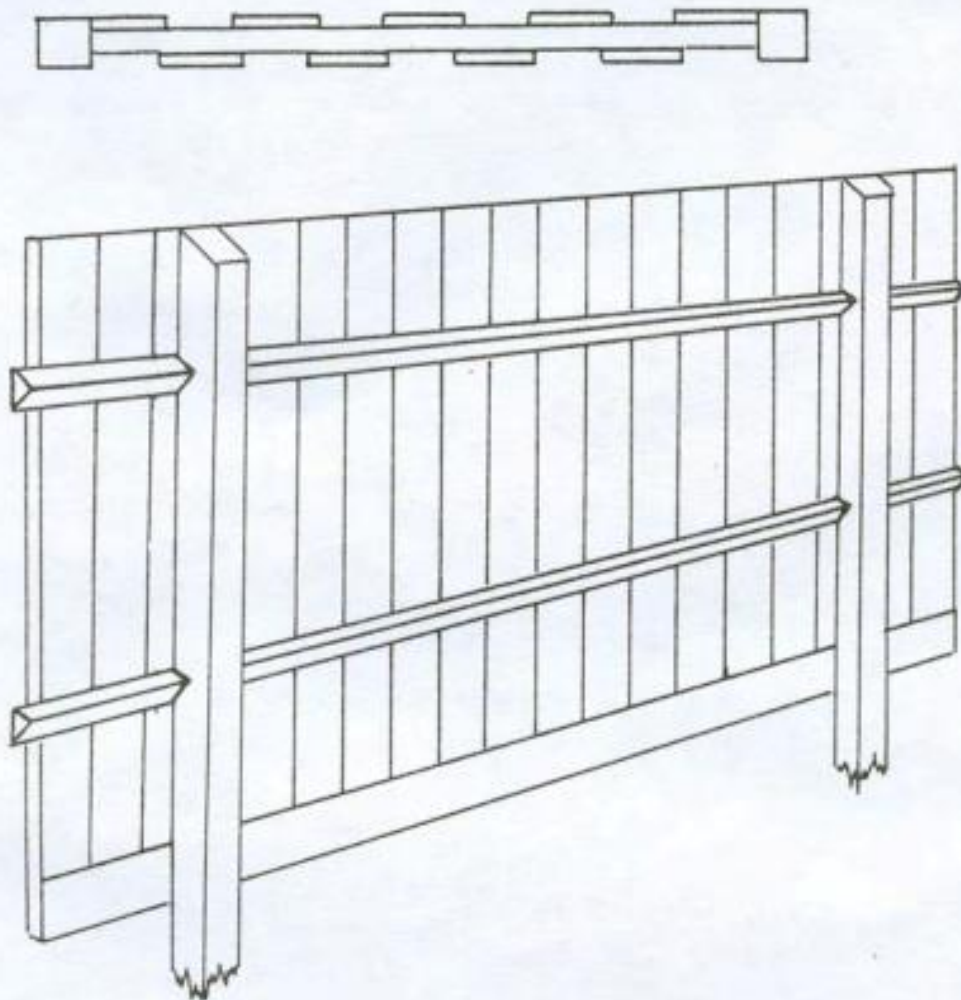
2.6.6.Αψίδες

Χρησιμοποιούνται ως σημεία εστίασης και ως στοιχεία εισόδου στο χώρο. Τα υλικά που παίρνουν μέρος στην κατασκευή τους είναι το ξύλο, το μέταλλο, το μπετόν ή το τούβλο.



Σχ. 2.15 Απεικόνιση ξύλινης αψίδας.

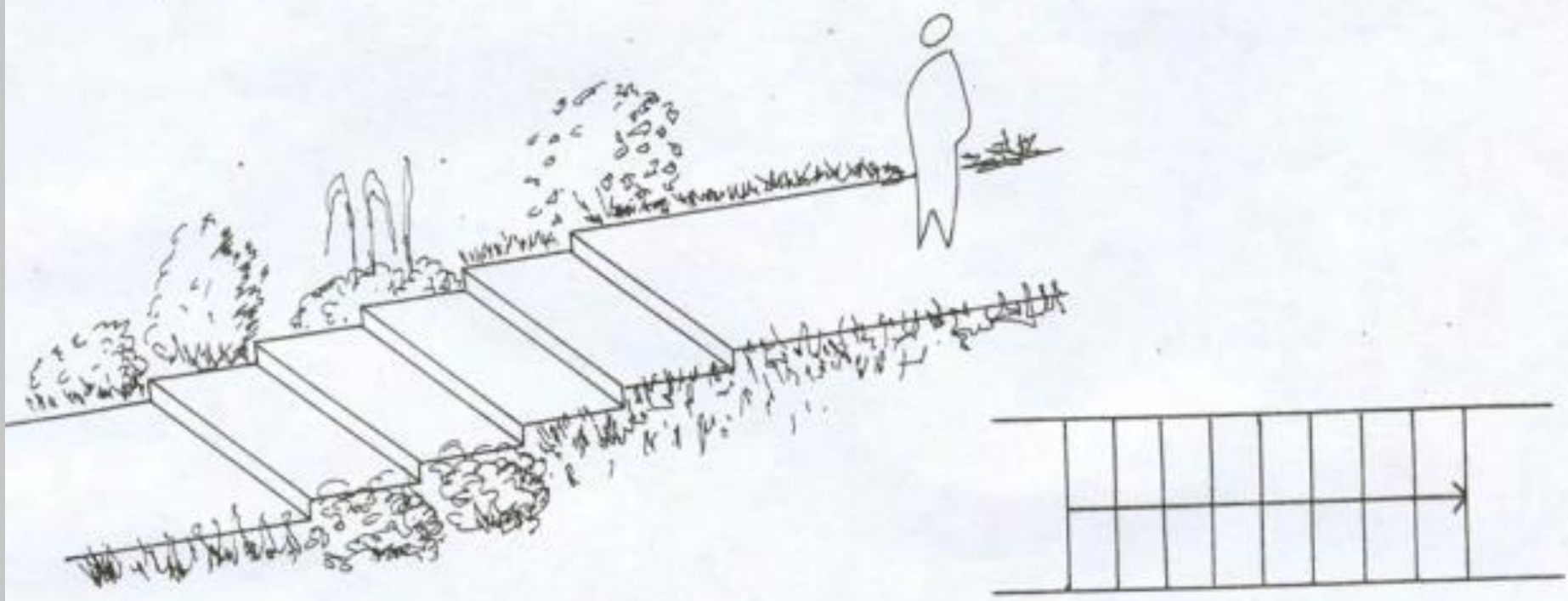
Οι φράκτες καθορίζουν τα όρια της ιδιοκτησίας, εμποδίζουν την κυκλοφορία ανθρώπων και ζώων, δημιουργούν απομόνωση (όταν είναι συμπαγείς) και προστατεύουν από τον άνεμο. Τα συνηθέστερα υλικά κατασκευής τους είναι το μέταλλο και το ξύλο.



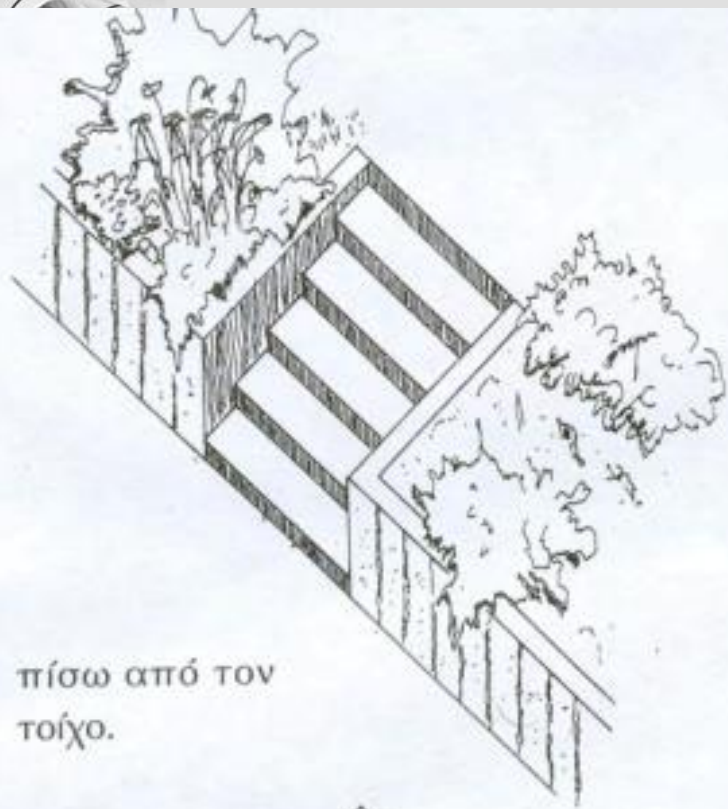
Σχ.2.18 Τυπική κάτοψη διπλού και σκίτσο κλειστού φράκτη



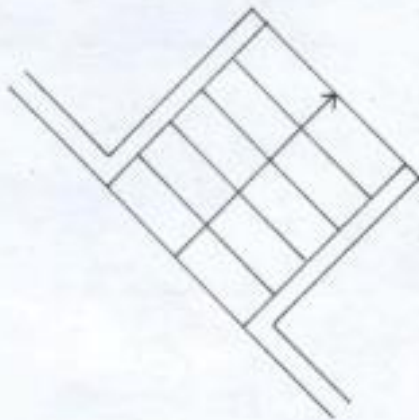
Οι σκάλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν:
- ως κατασκευές ανεξάρτητες από τοίχους,



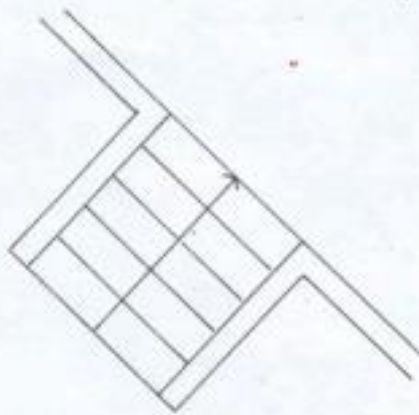
Σχ. 2.20 Ανεξάρτητη σκάλα σε κάτοψη και σκίτσο.



πίσω από τον
τοίχο.



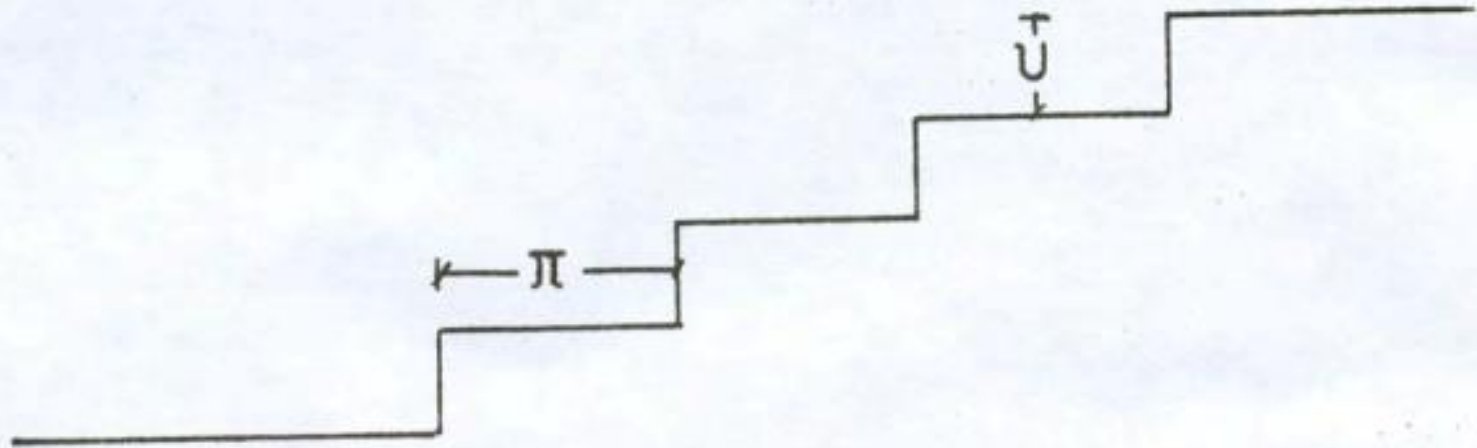
μπροστά από
τον τοίχο.



Σχ.2.21 Σκάλα σε επαφή με τοίχο αντιστήριξης σε κάτοψη και σκίτσο.



Σε κάτοψη σκάλας παρουσιάζεται η φορά της ανόδου με βέλος στο μέσο του πλάτους της. Η αρχή του βέλους τοποθετείται στο χαμηλότερο, το δε τέλος του στο ψηλότερο επίπεδο. Η σκάλα είναι ένα σύνολο σκαλοπατιών (βαθμίδων). Το πλάτος (π) του σκαλοπατιού λέγεται και πάτημα, το δε ύψος του ($υ$) λέγεται και ρίχτι.



Σχ.2.22 Σχηματική απεικόνιση σκάλας.

Οι διαστάσεις των σκαλοπατιών ποικίλλουν ανάλογα με την κλίση του εδάφους. Συνήθως απαντώνται οι πιο κάτω συνδυασμοί:

Ρίχτι/cm

18

15

12

Πάτημα/cm

30

35

37

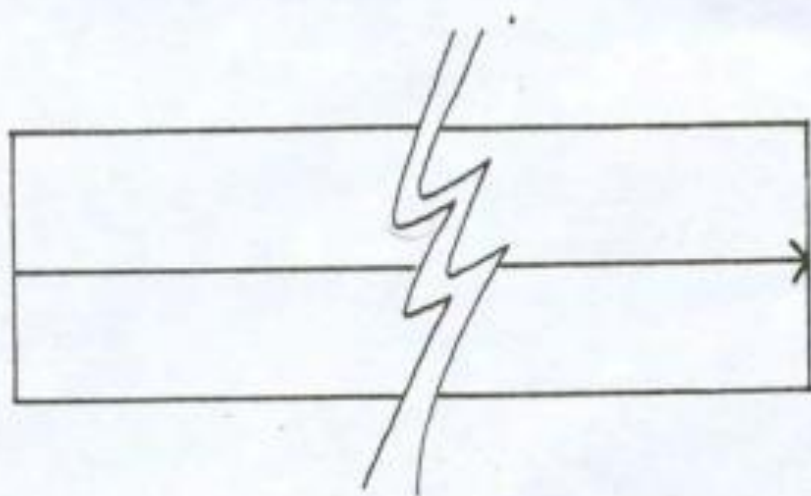
Είναι το πιο απότομο για εξωτερικό χώρο.

Το πιο δημοφιλές υλικό κατασκευής σκαλιών είναι το σπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν) το οποίο μπορεί να επενδυθεί με πέτρα ή τούβλο. Αρκετές φορές κατασκευάζονται σκαλιά από πέτρα ή και ξύλο.



2.7.3. Σχεδιασμός ράμπας

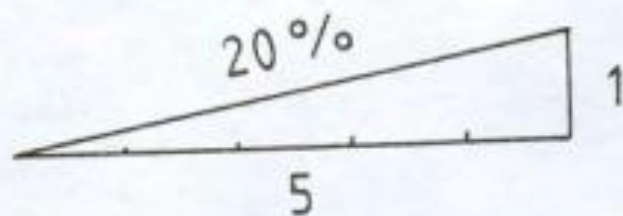
Οι ράμπες συμβολίζονται σε κάτοψη με δυο παράλληλες γραμμές, η απόσταση των οποίων αντιστοιχεί στο πλάτος της ράμπας.



Σχ.2.23 Ράμπα σε κάτοψη.

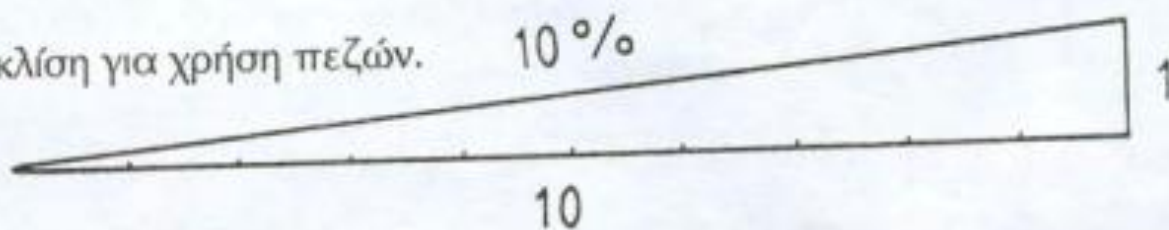
Η κλίση της ράμπας ποικίλλει ανάλογα με τη χρήση της.

Ανώτατη κλίση για χρήση πεζών.



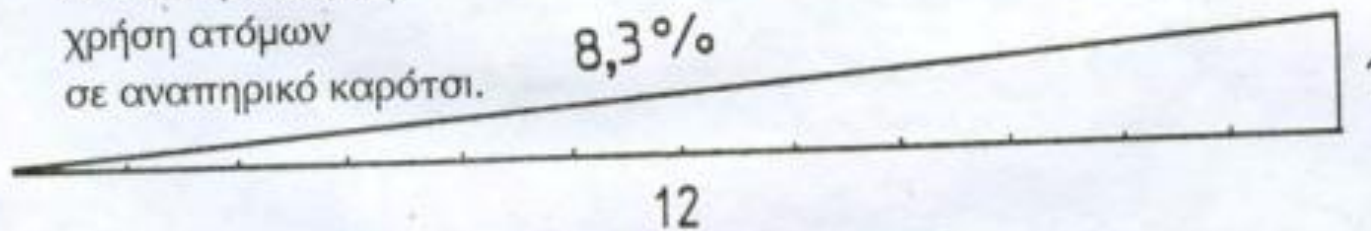
κλίση 1:5

Ιδανική κλίση για χρήση πεζών.



κλίση 1:10

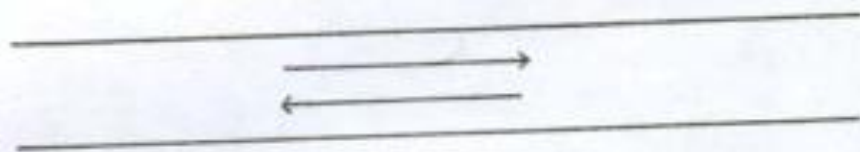
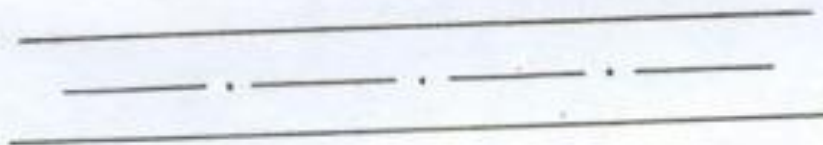
Ανώτατη κλίση για
χρήση ατόμων
σε αναπηρικό καρότσι.



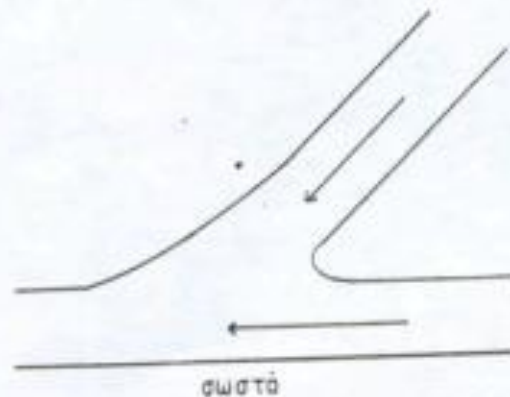
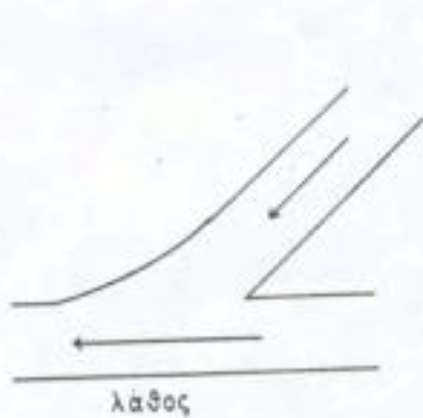
κλίση 1:12

2.7.4 Σχεδιασμός δρόμου

Ο δρόμος, ιδιωτικός ή δημόσιος, συμβολίζεται με δυο παράλληλες γραμμές, η απόσταση των οποίων παριστάνει το πλάτος του που ποικίλλει ανάλογα με τον κυκλοφοριακό φόρτο.



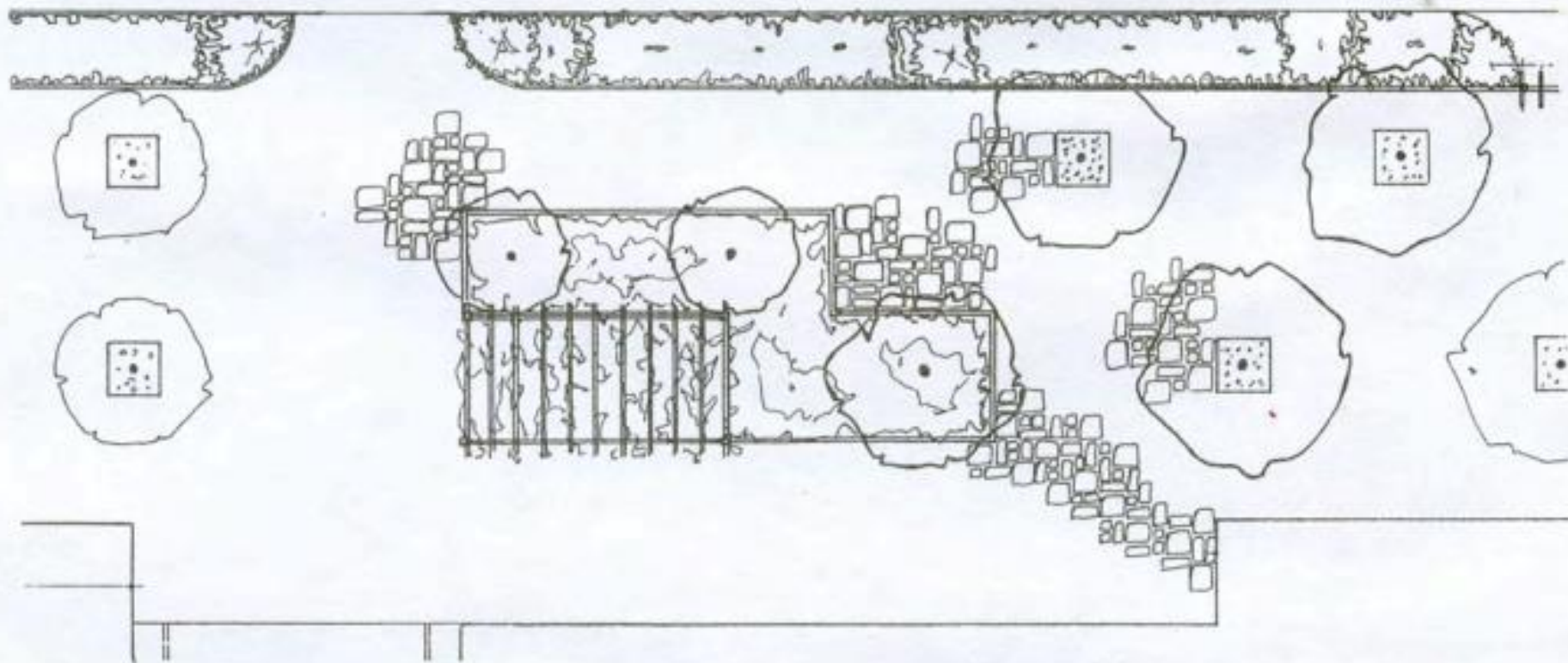
Οι αντίθετες κατευθύνσεις δηλώνονται με μια διακεκομμένη γραμμή ή με διπλό βέλος στο μέσον του.



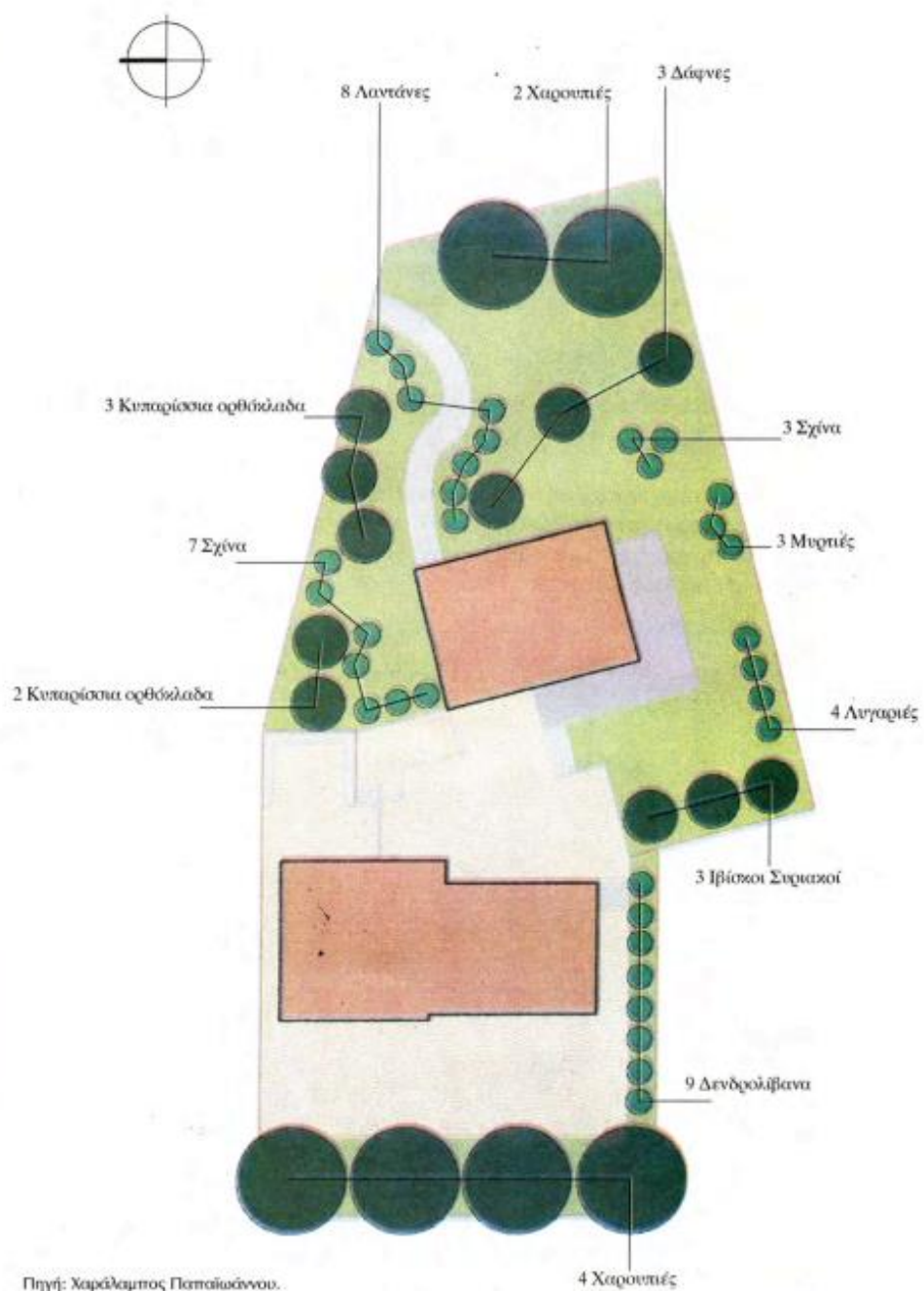
Στη συμβολή δυο δρόμων, οξείες γωνίες θα πρέπει να αποφεύγονται.

2.7.5. Σχεδιασμός πεζόδρομου

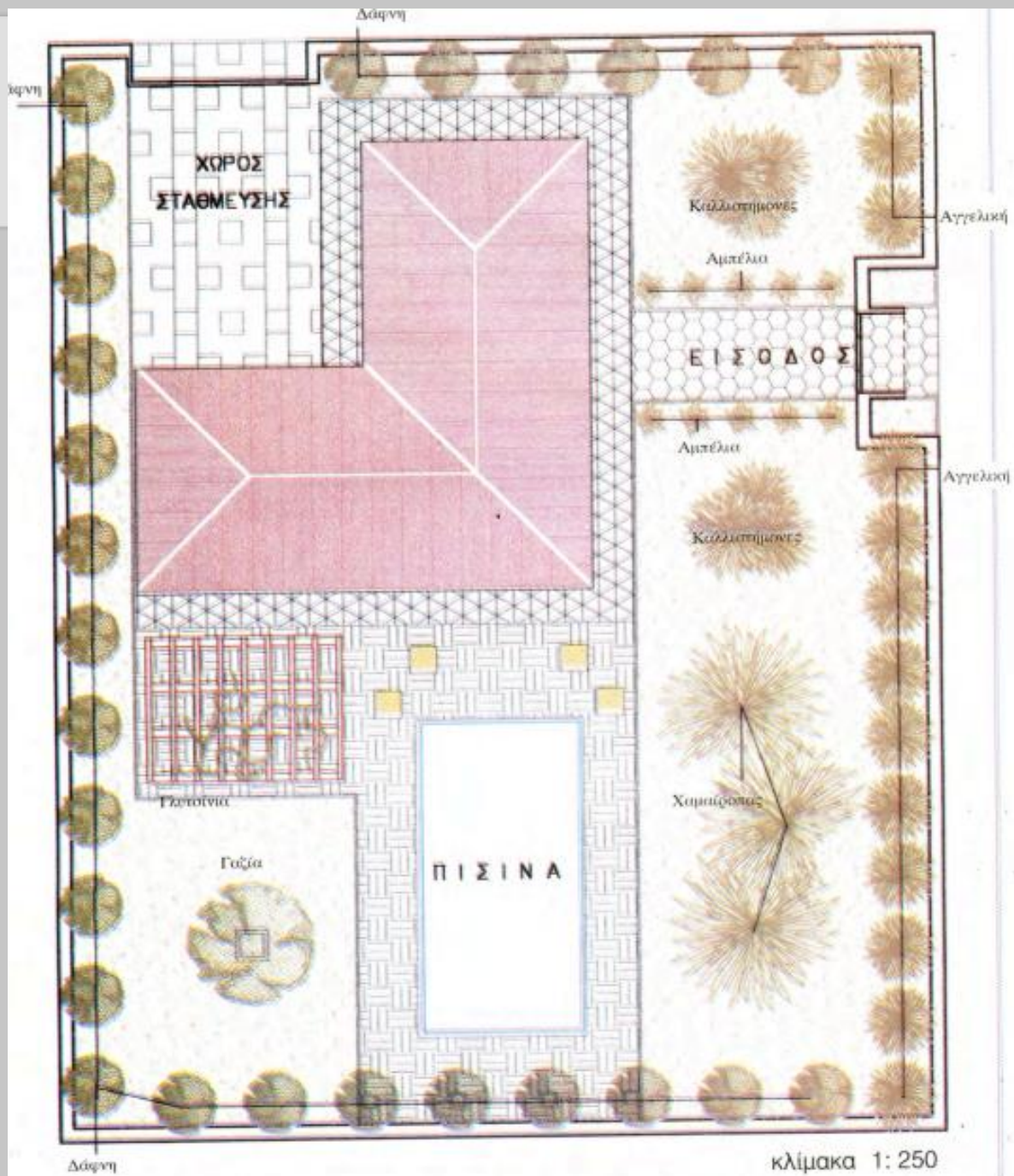
Ο δημόσιος δρόμος που προορίζεται αποκλειστικά για την κυκλοφορία πεζών και κατ' εξαίρεση οχημάτων (πεζόδρομος), είναι πλακοστρωμένος και λειτουργεί ως χώρος διέλευσης και προσωρινής στάσης με ειδικά διαμορφωμένα καθιστικά. Η φύτευση εμφανίζεται με τη μορφή δέντρων στο πλακόστρωτο ή ομάδων φυτών σε χτιστές ζαρντινιέρες. Το πλάτος του πεζόδρομου ποικίλλει.

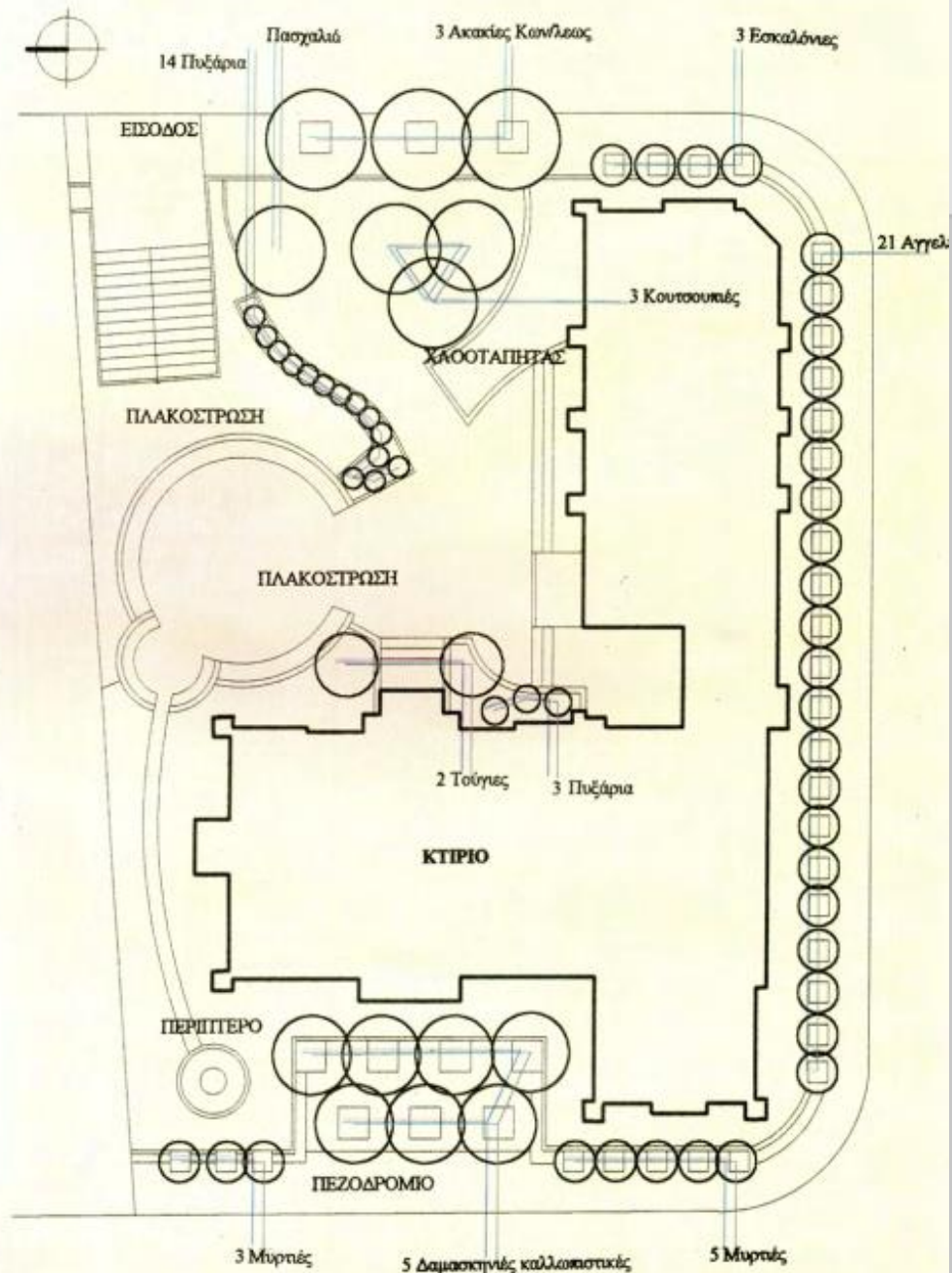


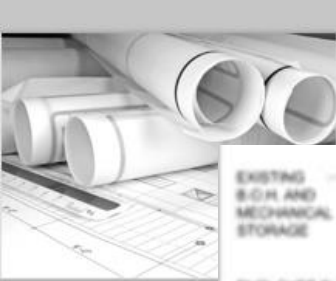
Σχ.2.24 Απεικόνιση πεζόδρομου σε κάτοψη



Πηγή: Χαρέλαμπος Παπαϊωάννου,
Αρχιτέκτων Μηχανικός,
Αικατερίνη Γκόλτσου,
Γεωπόνος-Αρχιτέκτων Τοπίου.









ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΦΥΤΑ



δέντρο



επιτυυια

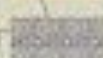


φ

ΔΑΠΕΔΑ



deck



χαλκ



γαρι



γαρι

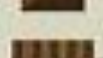


υδ

ΣΥΜΒΟΛΑ

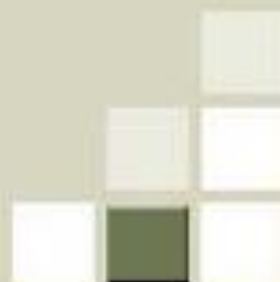


ει



π

ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ



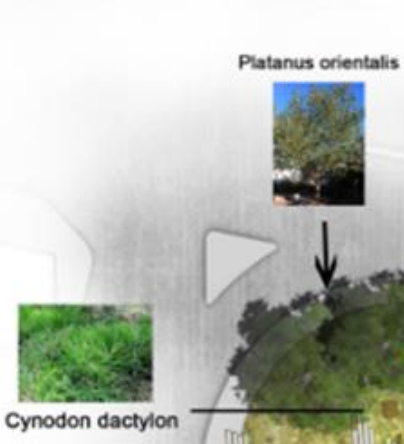


σχέδιο γενικής διάταξης_200π

2 Idea



0 5 10 20





Β6.α.Η φύτευση ανά εποχές

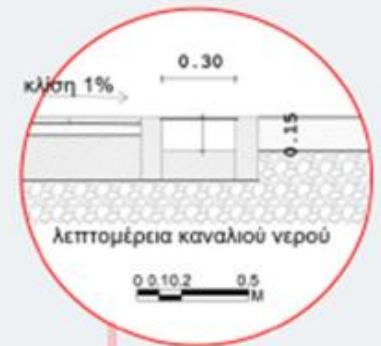


1. Χειμώνας



2. Άνοιξη

B8. Τομή στο κύριο άξονα κίνησης



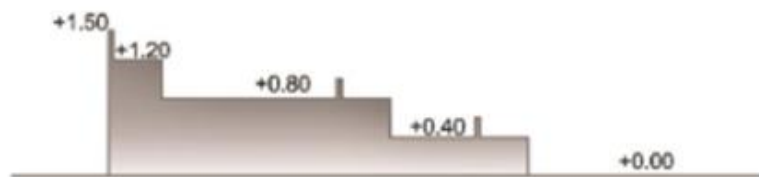
Β11_ Τρισδιάστατη απεικόνιση

Β11_ Τρισδιάστατη απεικόνιση



11. ΑΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΓΛΙΣΜΟΣ

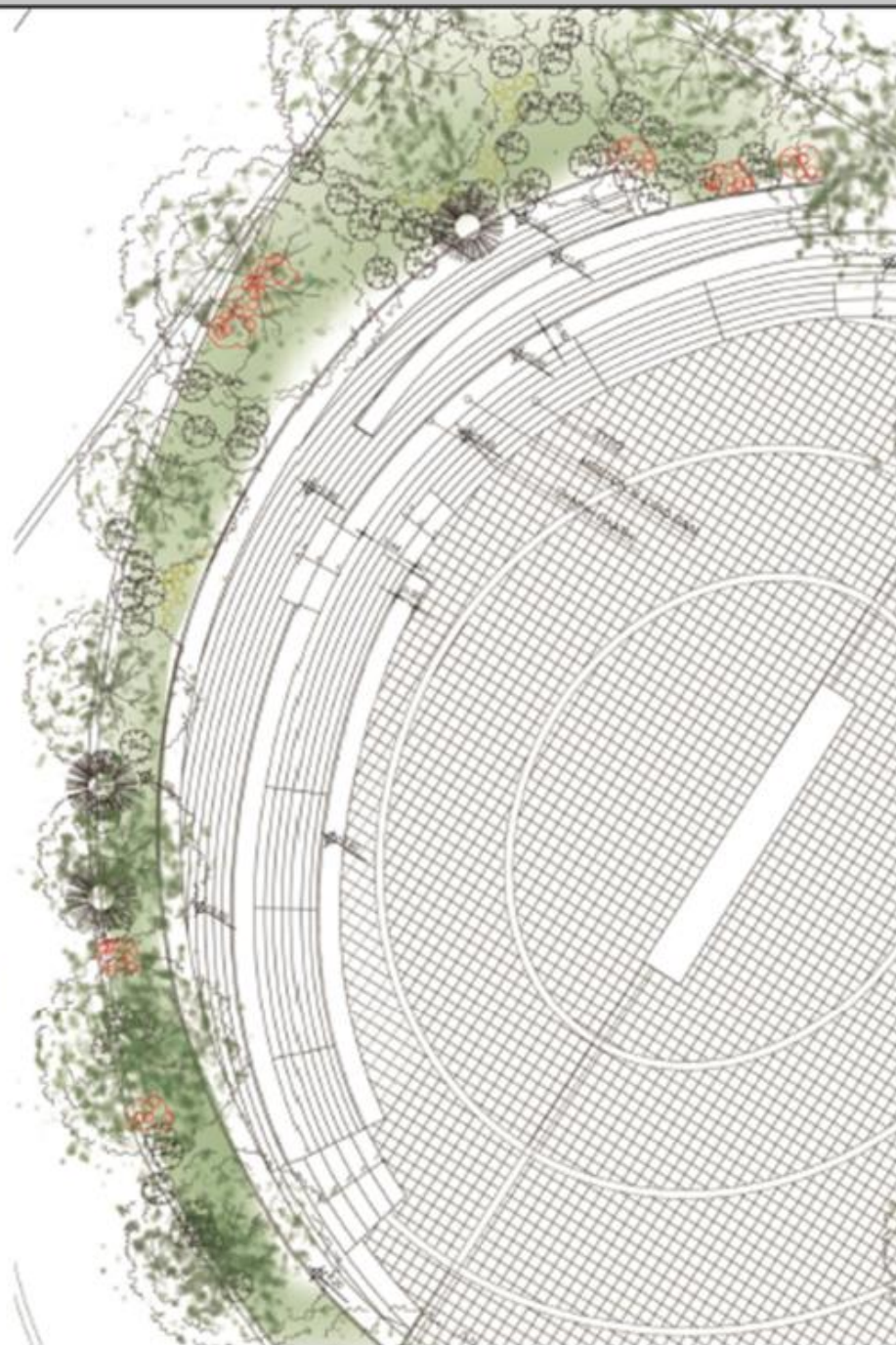
ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟ



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΤΟΜΗ



ΠΑΓΚΑΚΙΑ - ΚΑΘΙΣΤΙΚΑ



Απλό καθιστικό με φύτευση

- Τοποθετείται για να διαμορφώσει χώρους ανάπαυσης και αναψυχής

Ατομικό καθιστικό σκυροδέματος, κυλινδρικό (κόκκινο)

- διατάσσεται σε ομάδες 2-3 καθιστικών και τοποθετείται στη μία όχθη του καναλιού, ανάμεσα σε αγροστώδη και υδροχαρή φυτά, για να δημιουργήσει παιχνιδιάρικη διάθεση και να προσελκύσει χρήστες στην όχθη του ρέματος, μέσω του έντονου χρώματός του



Καθιστικό αναψυχής

- Ατομικό κάθισμα ξύλινο περιστρεφόμενο
- Τραπεζί ξύλινο σταθερό
- Τοποθετείται για την προσέλκυση περαστικών
- Εξυπηρετεί αναψυχή, αλλά και εργασία
- Έλκει καθώς λειτουργεί ως τραπεζοκάθισμα καφετέρειας





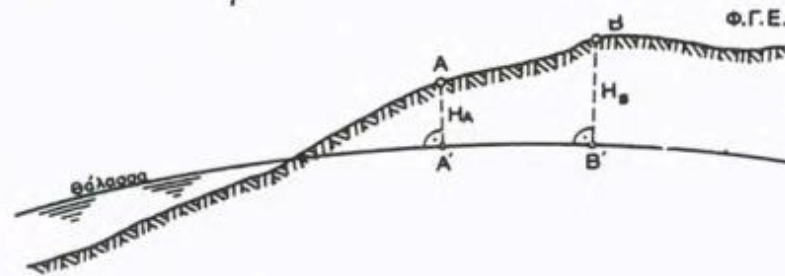
1. Η ΦΥΣΙΚΗ ΓΗΙΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ΦΓΕ) ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ

Με τον όρο Φυσική Γήινη Επιφάνεια εννοούμε την επιφάνεια της γης που γίνεται αντιληπτή με τις αισθήσεις μας και που πάνω της αναπτύσσονται όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες. Μέρος των δραστηριοτήτων αυτών είναι και οι κατασκευές τεχνικών έργων.

Η ΦΓΕ είναι μια επιφάνεια που δεν μπορεί να περιγραφεί από μια μαθηματική εξίσωση, αλλά που η μορφή της πρέπει να αποδοθεί σε ένα χάρτη ή τοπογραφικό διάγραμμα, πάνω στο οποίο να μπορεί να γίνει ο σχεδιασμός των τεχνικών έργων.

Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με τοπογραφικές μεθόδους. Με κατάλληλες μετρήσεις και υπολογισμούς, προσδιορίζονται οι θέσεις χαρακτηριστικών σημείων της ΦΓΕ και μέσω αυτών αποδίδεται, με την καλύτερη δυνατή προσέγγιση, η μορφή μεγάλων ή μικρών εκτάσεων αυτής.

Η θέση κάθε χαρακτηριστικού σημείου προσδιορίζεται με τις συντεταγμένες του. Ο καλύτερος τρόπος προσδιορισμού της θέσης ενός σημείου πάνω στη γη επιτυγχάνεται με το γεωγραφικό πλάτος (φ), το γεωγραφικό μήκος (λ) και το υψόμετρο (H) (σχ. 1.). Για κάθε σημείο της ΦΓΕ αυτή η τριάδα αριθμών είναι μοναδική.



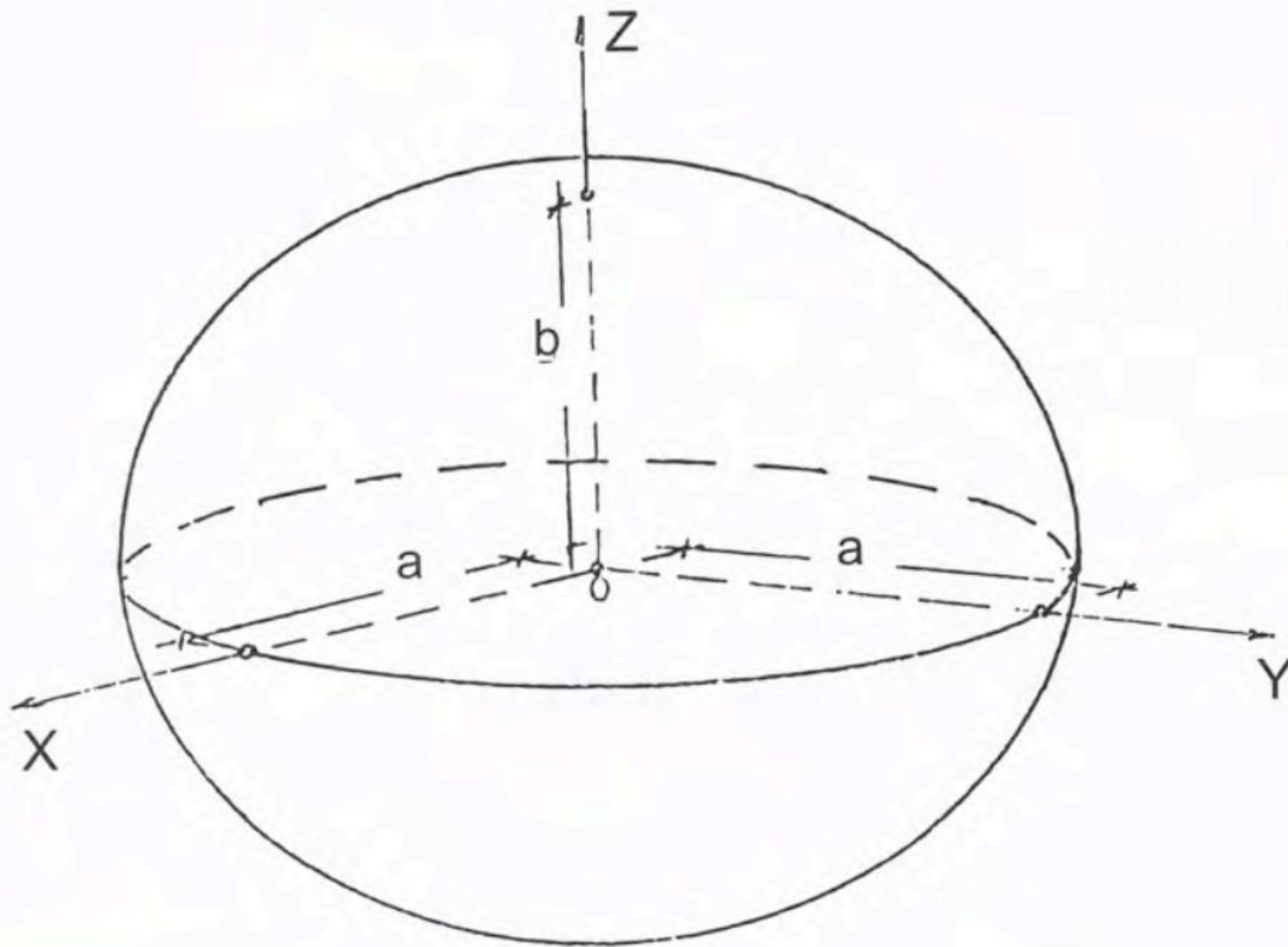


2. Η ΜΟΡΦΗ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

Είναι γνωστό, ότι η γη είναι μια σφαίρα, ή τουλάχιστον αυτή την εντύπωση μας δίνει αν την κοιτάξουμε από μακριά, απ' όπου οι εξάρσεις των βουνών οπτικά αμβλύνονται.

Αναφερόμενοι στη σφαιρικότητα της γης, εννοούμε ότι μοιάζει με **σφαίρα** η επιφάνεια εκείνη που ταυτίζεται με τη θάλασσα, ή καλύτερα με τη **Μέση Στάθμη της Θάλασσας (ΜΣΘ)** και η οποία θεωρούμε ότι συνεχίζει να υπάρχει και κάτω από τα βουνά.

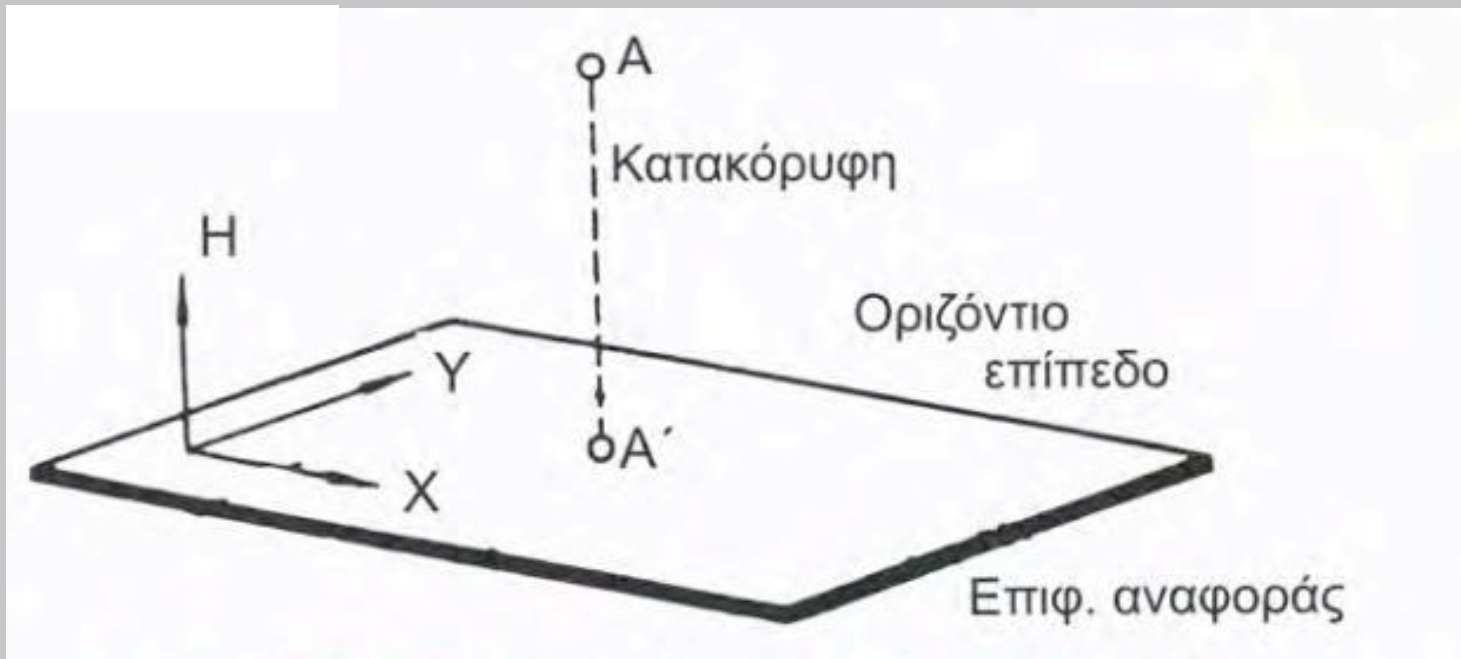
Στην πραγματικότητα όμως δεν πρόκειται ακριβώς για σφαίρα, αφού η γη είναι συμπιεσμένη στους πόλους και εξογκωμένη στον ισημερινό. Καλύτερα προσεγγίζεται από ένα στερεό σώμα, το οποίο ονομάζεται **ελλειψοειδές**. Αυτό το σώμα μπορεί να δημιουργηθεί από την περιστροφή μιας έλλειψης γύρω από τον μικρό της άξονα (Σχ. 2.).

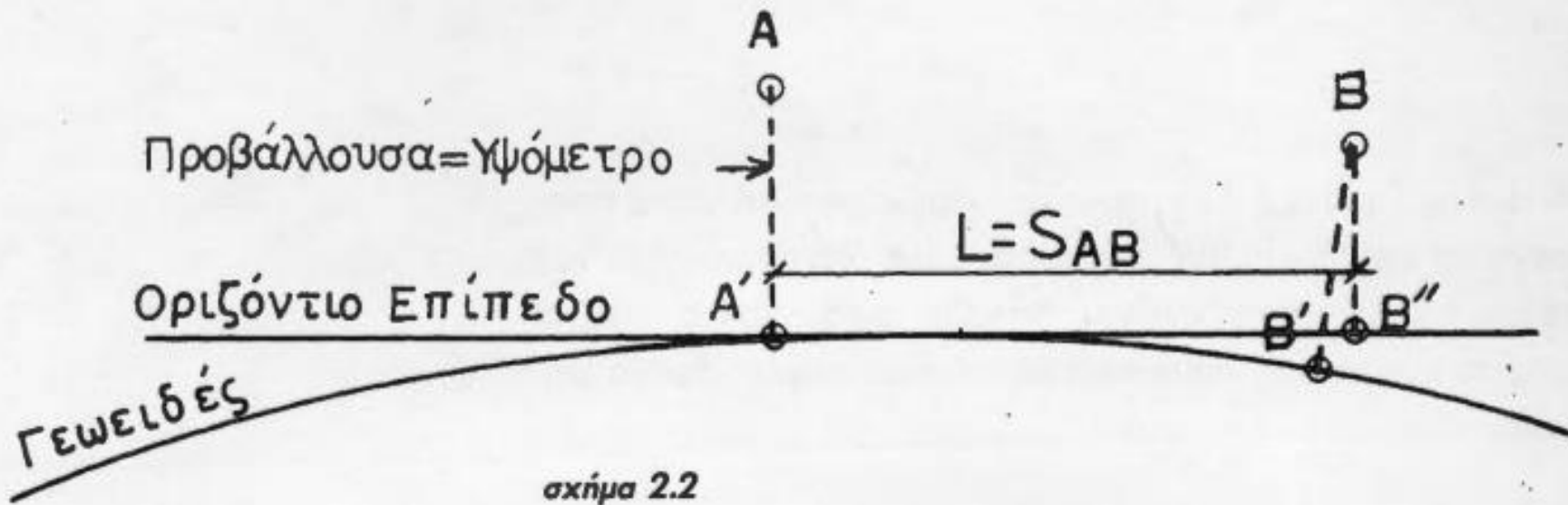


3. ΤΟ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΩΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα σημεία της ΦΓΕ μεταφέρονται (προβάλλονται) πάνω στις επιφάνειες αναφοράς, με ευθείες που έχουν ως αρχή το σημείο της ΦΓΕ και τελειώνουν στην επιφάνεια αναφοράς, ενώ ταυτόχρονα είναι κάθετες πάνω σ' αυτήν. Ετσι δημιουργούνται οι προβολές των σημείων, πάνω στην επιφάνεια αναφοράς που κάθε φορά επιλέγεται.

Μια ευθεία γραμμή που έχει την παραπάνω ιδιότητα είναι π.χ. η κατακόρυφος, που είναι πρακτικά κάθετη στη ΜΣΘ.





σχήμα 2.2

4. ΥΨΟΜΕΤΡΑ - ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ

Ανάλογα με την επιφάνεια αναφοράς διακρίνουμε για τις τρέχουσες τοπογραφικές εργασίες, δυο ειδών υψόμετρα:

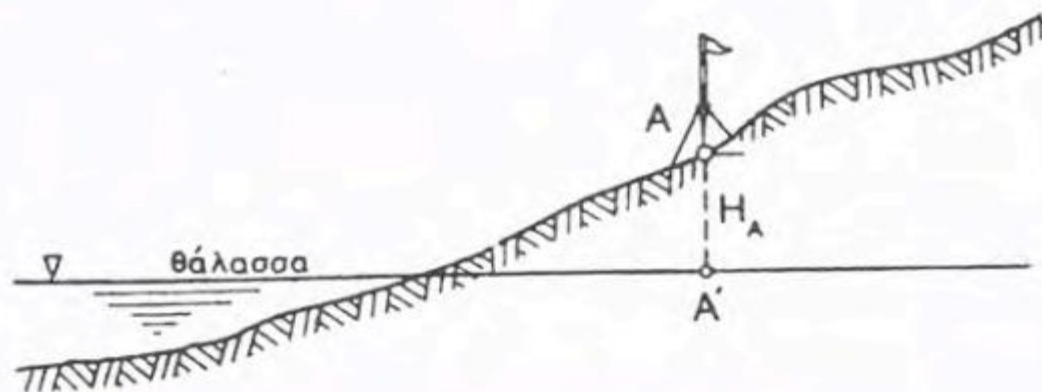
α) τα **απόλυτα υψόμετρα** και β) τα **σχετικά υψόμετρα**.

Η διάκρισή τους οφείλεται στην εκάστοτε χρησιμοποιούμενη επιφάνεια αναφοράς, όπως αναλύεται στη συνέχεια.

1) Επιφάνεια αναφοράς η ΜΣΘ

Απόλυτο Υψόμετρο σημείου της ΦΓΕ είναι η απόστασή του από τη ΜΣΘ. Το υψόμετρο, επομένως, μετριέται πάνω στην κατακόρυφο που περνά από το σημείο και είναι η απόσταση από το σημείο μέχρι την προβολή του.

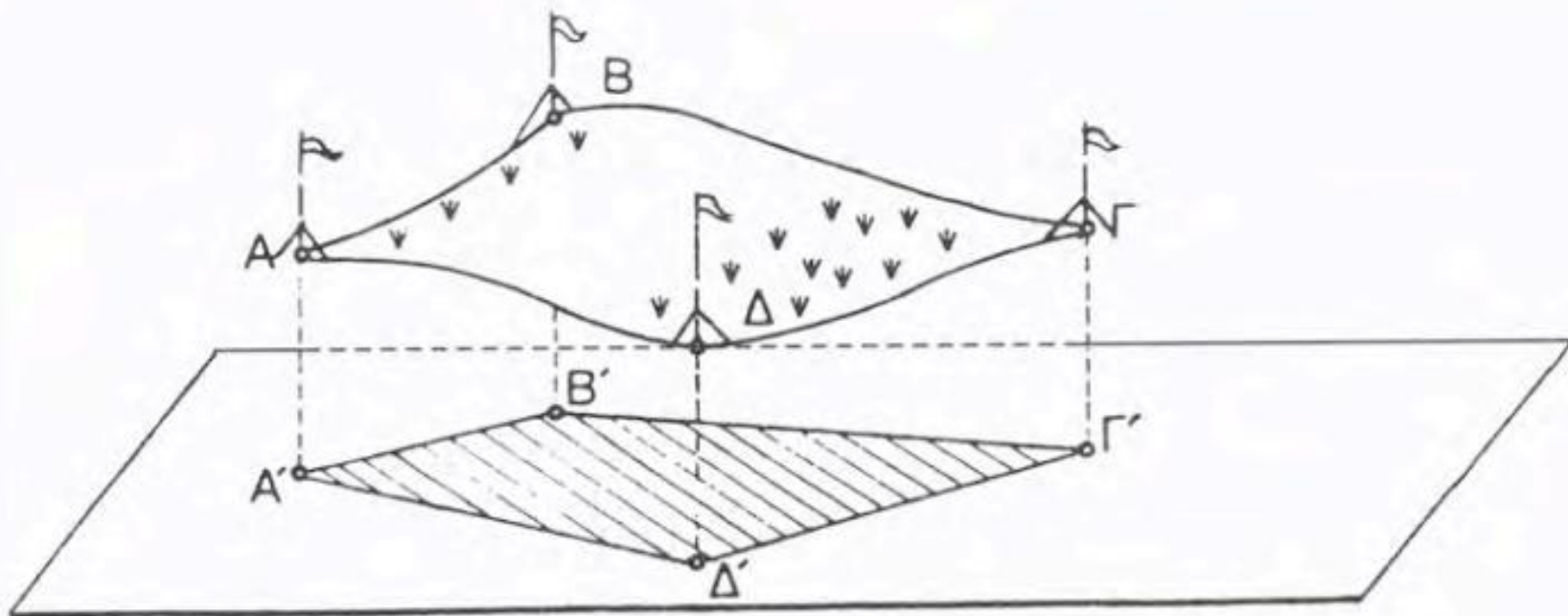
Στο σχήμα 4. το απόλυτο υψόμετρο του σημείου είναι το τμήμα AA' .



7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΕΜΒΑΔΩΝ

Πριν εκθέσουμε τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζουμε το εμβαδόν των οικοπέδων, ανάλογα με τα στοιχεία που έχουμε κάθε φορά στη διάθεσή μας, πρέπει να διευκρινίσουμε, τι εννοούμε με τον όρο εμβαδόν οικοπέδου, ή γενικότερα εμβαδόν ιδιοκτησίας.

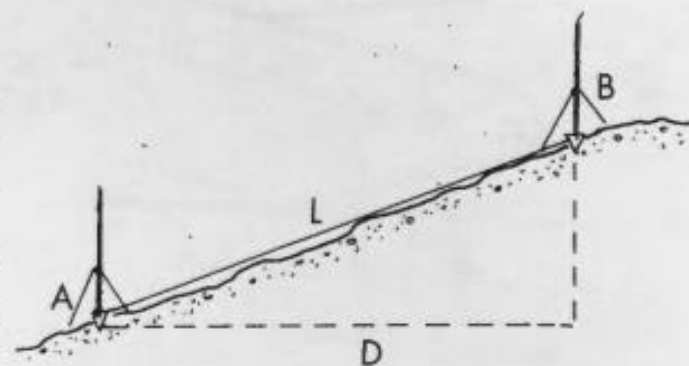
Στις συναλλαγές που έχουν να κάνουν με τις ιδιοκτησίες γης, επομένως και στα οικόπεδα, το εμβαδόν που χρησιμοποιείται σ' αυτές είναι **το εμβαδόν της οριζοντιογραφικής προβολής της ιδιοκτησίας.**



➤ Κεκλιμένη και οριζόντια απόσταση

Θα πρέπει να διακρίνουμε γενικά δύο ειδών αποστάσεις μεταξύ δύο σημείων :

- Την **κεκλιμένη απόσταση**, που είναι η απόσταση μεταξύ των δύο σημείων μετρούμενη επί της ευθείας, η οποία ενώνει τα σημεία αυτά. Η κεκλιμένη απόσταση είναι δυνατόν να μας προσδιορίσει τη θέση του ενός σημείου σε σχέση με το άλλο και είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί η διεύθυνση της απόστασης στο χώρο καθώς και η θέση του ενός σημείου.
- Η **οριζόντια απόσταση**, αντιστοιχεί στην απόσταση των προβολών των δύο σημείων επί του γεωειδούς, δηλαδή στην οριζόντια απόσταση μεταξύ των κατακορύφων που διέρχονται από τα δύο αυτά σημεία. Προκειμένου να διασαφηνισθεί πλήρως η πραγματική θέση μεταξύ των δύο σημείων, πέρα από τη σχετική θέση τους που αναφέρεται στο οριζόντιο επίπεδο, είναι απαραίτητο να είναι γνωστή και η υψομετρική διαφορά των δύο σημείων.



Αν μετρηθεί το κεκλιμένο μήκος L και η υψομετρική διαφορά ΔH , η οριζόντια απόσταση βρίσκεται από τη σχέση $D = \sqrt{L^2 - \Delta H^2}$

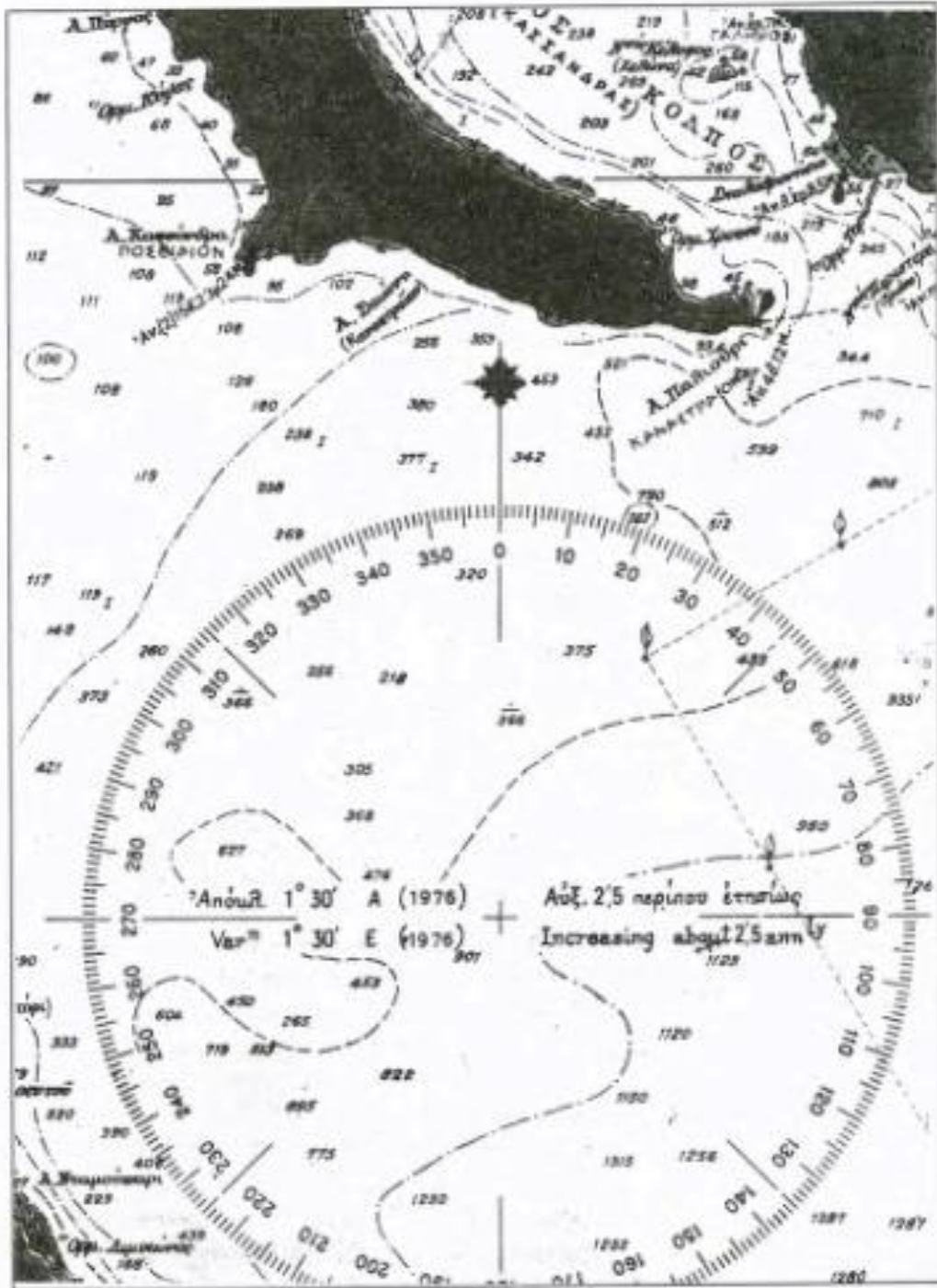


ΧΑΡΤΗΣ

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, από πολύ παλιά, βρίσκονταν σε άμεση σχέση με την επιφάνεια της γης. Ο άνθρωπος καλλιεργούσε το έδαφος για να ζήσει, έχτιζε σπίτια για να κατοικεί και πόλεις, όπου δημιουργούσε οργανωμένες κοινωνίες και κατασκεύαζε τεχνικά έργα, για να διευκολύνει τη διαβίωσή του.

Ετσι, καθώς ο πολιτισμός εξελισσόταν, ήταν δικαιολογημένο το ενδιαφέρον του ανθρώπου για πληροφορίες σχετικές με την επιφάνεια του εδάφους. Από πολύ νωρίς προσπάθησε να αναπαραστήσει την επιφάνεια της γης, παρουσιάζοντας τα γεωγραφικά στοιχεία της (βουνά, ποτάμια, κατοικημένες εκτάσεις κ.λ.π.), πάνω σε επίπεδη επιφάνεια. Η προσπάθεια γι' αυτή την αναπαράσταση, οδήγησε στη δημιουργία του χάρτη.

Χάρτης είναι η γραφική απεικόνιση, σε σμίκρυνση, τμημάτων της επιφάνειας της γης (μικρών ή μεγάλων) πάνω στο χαρτί. Αυτή η απεικόνιση αποτελείται από τις προβολές χαρακτηριστικών σημείων του εδάφους και των αντικειμένων που βρίσκονται σε αυτό, πάνω στο επίπεδο.

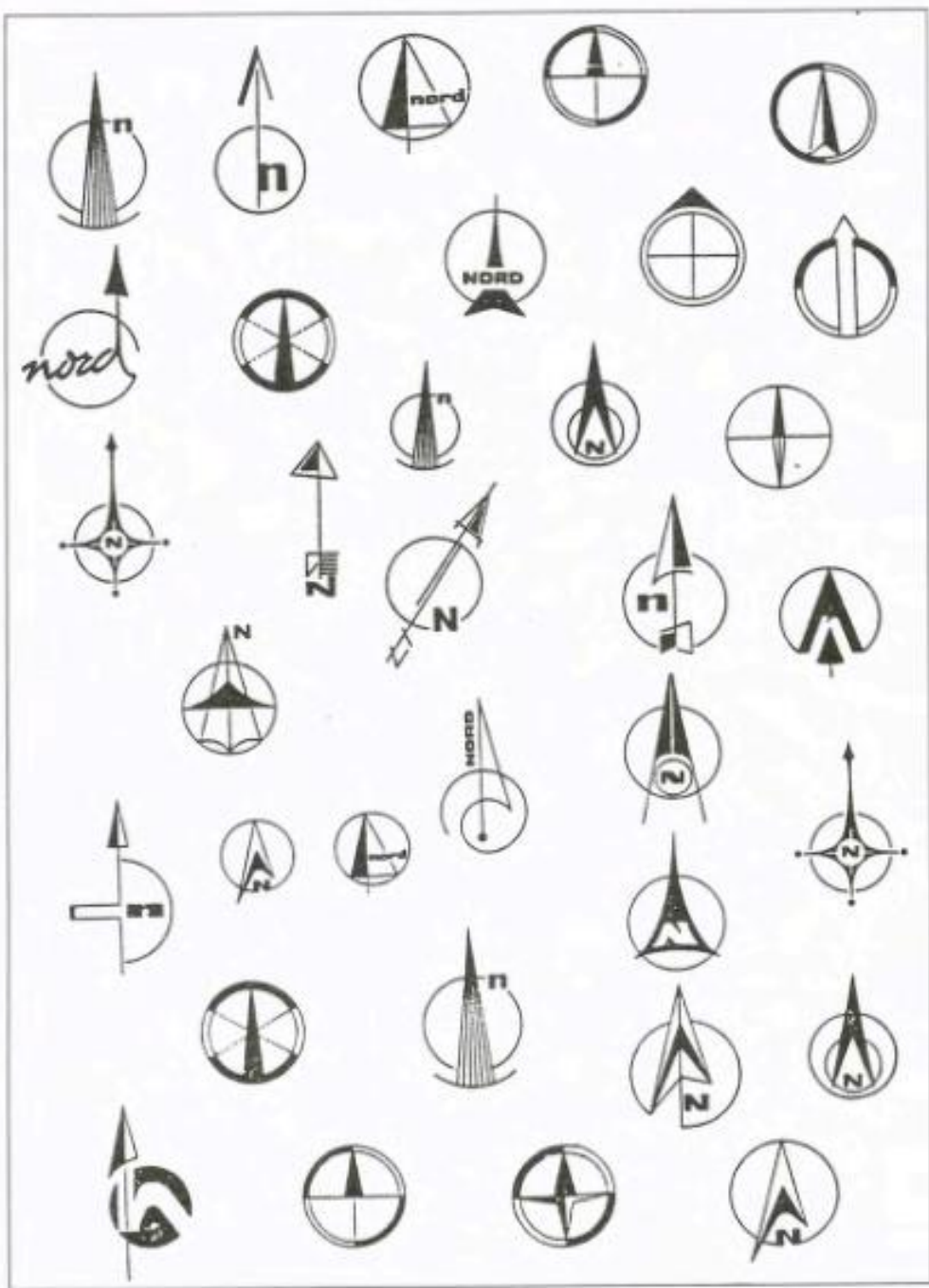


Σε έναν τοπογραφικό χάρτη χρησιμοποιούνται τρία είδη διευθύνσεων που βασίζονται στον βορρά: ο Γεωγραφικός βορράς, ο Μαγνητικός βορράς και ο βορράς τετραγωνισμού.






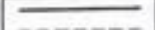















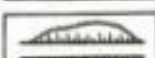







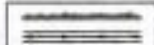


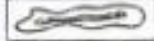







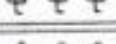


- Ο **Γεωγραφικός βορράς** λέγεται και πραγματικός βορράς. Είναι η διεύθυνση από ένα σημείο της γης προς γεωγραφικό βόρειο πόλο της γης. Ταυτίζεται με τη διεύθυνση του μεσημβρινού που περνά από το συγκεκριμένο σημείο. Οι διευθύνσεις του γεωγραφικού βορρά δυο σημείων της γης δεν είναι παράλληλες, αλλά συγκλίνουν στο γεωγραφικό βόρειο πόλο της γης. Η διεύθυνση αυτή στον χάρτη παριστάνεται με μια γραμμή που καταλήγει σε αστερίσκο (σχήμα 20.).
- Ο **Μαγνητικός βορράς** είναι η διεύθυνση που ορίζεται από το κατακόρυφο επίπεδο, το οποίο περνά από τη μαγνητική βελόνα μιας πυξίδας, όταν αυτή ισορροπεί και δέχεται τοπικές έλξεις. Η μαγνητική βελόνα δείχνει τον μαγνητικό βορρά της γης, ο οποίος δεν ταυτίζεται με τον γεωγραφικό βορρά. Η διεύθυνση αυτή στο σχέδιο παριστάνεται με μια γραμμή που καταλήγει σε μισό βέλος (σχήμα 20.).
- Ο **Βορράς τετραγωνισμού** είναι η θετική φορά του άξονα ΟΥ του συστήματος καρτεσιανών συντεταγμένων του χάρτη. Παριστάνεται με μια γραμμή που καταλήγει σε πλήρες βέλος ή με μια γραμμή που στην άκρη της έχει τα γράμματα GN (από τα αρχικά των αγγλικών λέξεων GRID NORTH) (σχήμα 20.).



Σχήμα 20. Συμβολισμός βασικών κατευθύνσεων.





1. Σημεία αναφοράς		4. Οριογραμμές	
  Τριγωνομετρικά   Πολυγωνικά   Υψομετρικά		  Ιδιακτησιών Καλλιεργειών   Επαρχίας Κονότητας	
2. Κτίσματα		5. Δρόμοι	
 Τριόροφο πλακοσκεπές  Μονόροφο με κεραμίδια  Υπό κατασκευή  Μονόροφο ξύλινο  Βεράντα με στέγη  Βεράντα χωρίς στέγη  Υπόστεγο		 διαμορφωμένοι  Αδιαμόρφωτοι  Μονοπάτι  Σιδηρόδρομος μονής-διπλής γραμμής  Οδός σε δρυγμα  Οδός σε επίχωμα	
3. Διάφορα		6. Υδάτινες επιφάνειες	
 Μνημεία  Ερείπια  Έκκλησία  Κοιμητήριο  Εικονοστάσι  Μετασχηματιστής  Μαντρότοχος < 30 cm > 30 cm  Ξηρολιθιά Συρματοπλέγμα  Φράκτης Κιγκελίδωμα  Καλώνες ΔΕΗ - ΟΤΕ  Λατομείο  Βράχος  Όρυγμα		 Ρέμα ξερό  Χείμαρρος  Ποτάμι  Έλος  Γέφυρα  Δεξαμενή	
		7. Βλάστηση	
		 Δέντρα μετεμυμένα  Κωνοφόρα  Ελαιόδεντρα  Οπωροφόρα  Αμπελώνες  Θάμνοι	

2.1.ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Με τον όρο **κτηματολόγιο** εννοείται το σύνολο των ενεργειών και των μέσων με τα οποία η ακίνητη περιουσία :

- α) προσδιορίζεται και απεικονίζεται από τεχνική άποψη,
- β) αναγνωρίζεται και εξασφαλίζεται από νομική άποψη και
- γ) αξιολογείται από οικονομική άποψη.

Από τον παραπάνω ορισμό γίνεται φανερό ότι η σύνταξη του κτηματολογικού διαγράμματος, στο οποίο είναι αποτυπωμένη η ιδιοκτησία, είναι, όπως είπαμε, βασικό υπόβαθρο για το κτηματολόγιο. Αυτός είναι ο λόγος που όλες οι προσπάθειες δημιουργίας του κτηματολογίου αρχίζουν από τη συστηματική αποτύπωση των ιδιοκτησιών.

Εκτός από την τεχνική πλευρά που καλύπτεται με το κτηματολογικό διάγραμμα, υπάρχει ένα σύνολο από νόμους που δημιουργούν το νομικό πλαίσιο για την κατοχύρωση του κτηματολογίου ως θεσμού και, με βάση αυτό, παρέχουν τη δυνατότητα μεταβίβασης της περιουσίας (ιδιωτικής και δημόσιας). Η δυνατότητα για αντικειμενική αξιολόγηση πλέον της ιδιοκτησίας, από οικονομική άποψη, διασφαλίζει ιδιώτες και κράτος για θέματα αγορών - πωλήσεων και φορολογίας.

Το κτηματολόγιο για όλους τους παραπάνω λόγους είναι ένα βασικό εργαλείο για τη χάραξη μιας αναπτυξιακής πολιτικής.

3.1. ΑΝΑΔΑΣΜΟΣ

Σε περιοχές κυρίως αγροτικές προκύπτουν διάφορα προβλήματα που αφορούν την απόδοση των καλλιεργειών, τα οποία οφείλονται σε διάφορες αιτίες όπως :

- Ο κατακερματισμός των μεγάλων ιδιοκτησιών σε μικρές που με την πάροδο του χρόνου αλλάζουν ιδιοκτήτη (κληρονομίες, αγοραπωλησίες, κ.λπ.).
- Η αλλαγή χρήσης, πολλές φορές, των παραπάνω ιδιοκτησιών.
- Τα διάσπαρτα μικρά κτήματα του ίδιου ιδιοκτήτη.
- Η αδυναμία προσπέλασης και άρδευσης των ιδιοκτησιών κ.λπ.

Για την αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων γίνεται **αναδασμός**.

Αναδασμός, λοιπόν, είναι η αναδιανομή της γης σε λιγότερα, κατά τον αριθμό, και μεγαλύτερα, κατά την έκταση, αγροτεμάχια, με σκοπό την καλύτερη αξιοποίηση και εκμετάλλευσή τους.

Βασική αρχή του αναδασμού είναι: κάθε ιδιοκτήτης να παίρνει, μετά τον αναδασμό, ίσης αξίας ιδιοκτησία με αυτή που είχε πριν τον αναδασμό.

Ο αναδασμός γίνεται κυρίως σε αγροτικές εκτάσεις με την ευθύνη του Υπουργείου Γεωργίας. Μπορεί να είναι **εκούσιος**, όταν ζητείται να γίνει από ιδιώτες κτηματίες ή **αναγκαστικός**, όταν επιβάλλεται από το δημόσιο.

3.2. ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ ΠΡΑΞΗ ΑΝΑΛΟΓΙΣΜΟΥ

Οι **κοινόχρηστοι χώροι** (δρόμοι, πλατείες, πάρκα κ.λπ.) ή οι χώροι όπου θα κτισθούν **κοινωφελή ιδρύματα** (νοσοκομεία, σχολεία, κ.λπ.) εξοικονομούνται από ιδιοκτησίες του δημοσίου ή των πολιτών.

Η **Απαλλοτρίωση** είναι η διαδικασία κατά την οποία, οι κοινόχρηστοι χώροι δημιουργούνται από ιδιοκτησίες ιδιωτών μετά την εξαγορά τους από το δημόσιο ή την τοπική αυτοδιοίκηση.

Η απαλλοτρίωση δημιουργεί δικαιώματα αποζημίωσης στους ιδιοκτήτες, των οποίων οι εκτάσεις απαλλοτριώθηκαν, και γι' αυτό το λόγο συντάσσεται η πράξη αποζημίωσης. Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία, το εμβαδόν και η αποζημίωση της έκτασης που απαλλοτριώθηκε καθώς και το ποσοστό της αποζημίωσης, που οφείλει το δημόσιο αλλά και οι όμοροι ιδιοκτήτες προς τον ιδιοκτήτη της έκτασης, καθορίζεται με τις **πράξεις αναλογισμού**. Η πράξη αναλογισμού γίνεται ταυτόχρονα με την πράξη αποζημίωσης. Πολλές φορές ο ιδιοκτήτης δεν αποζημιώνεται για όλη την απαλλοτριούμενη έκταση, γιατί, ανάλογα με το εμβαδόν και τη γεωμετρία της ιδιοκτησίας, ένα τμήμα αυτής (ή και ολόκληρη) καλύπτει την **αυταποζημίωση** λόγω της υπεραξίας που αποκτά η ιδιοκτησία από τη δημιουργία των κοινόχρηστων χώρων.

4. ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Η ανάπτυξη επέκταση των πόλεων και των οικισμών πρέπει να γίνεται με ελεγχόμενο και προγραμματισμένο τρόπο. Για να γίνει αυτό δυνατό, χρειάζεται να υπάρχει το νομικό πλαίσιο (νόμοι, κανονιστικές διατάξεις) και η οργάνωση των υπηρεσιών, οι οποίες θα κατευθύνουν αυτήν την ανάπτυξη.

Από τεχνική άποψη ο έλεγχος και ο προγραμματισμός στην επέκταση των πόλεων και των οικισμών εξασφαλίζεται με **το ρυθμιστικό σχέδιο** και **τα ρυμοτομικά σχέδια**.

Το **ρυθμιστικό σχέδιο** περιλαμβάνει χάρτες και αντίστοιχα κείμενα για τις χρήσεις γης της περιοχής και για τα δίκτυα υποδομής. Επίσης, καθορίζει τους στόχους, τις αρχές και τις προοπτικές ανάπτυξης της πόλης και τους κανόνες διαμόρφωσης και ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής. Το ρυθμιστικό σχέδιο μιας περιοχής περιλαμβάνει και τα πολεοδομικά σχέδια που καθορίζουν τις χρήσεις γης και τους όρους δόμησης σε αυτή.

1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΩΝΙΩΝ

Οι μονάδες μέτρησης γωνιών είναι οι μοίρες (degrees), οι βαθμοί (grades ή gons) και τα ακτίνια (radians).

Μοίρες: Μια πλήρης γωνία (ένας κύκλος) αντιστοιχεί σε 360° μοίρες.

$$1^\circ = 60' \text{ πρώτα λεπτά της μοίρας.}$$

$$1' = 60'' \text{ δεύτερα λεπτά τη μοίρας.}$$

$$1^\circ = 60 \times 60'' = 3600''$$

Μια γωνία όταν μετριέται σε μοίρες δίνεται με τη μορφή: $45^\circ 15' 52''$, είναι δηλαδή ένας **συμμιγής αριθμός**.

Η ίδια τιμή της γωνίας σε μοίρες μπορεί να δοθεί και με τη μορφή ενός δεκαδικού αριθμού.

Η **μετατροπή σε δεκαδική μορφή** γίνεται ως εξής:

$$45^\circ + \frac{15'}{60} + \frac{52''}{3600} = 45^\circ + 0.25 + 0.01444 = 45^\circ .26444$$

Αντίστροφα η **μετατροπή από δεκαδικό σε συμμιγή αριθμό**, ακολουθεί τα εξής βήματα:

α) $45^\circ .26444 = 45^\circ + \underline{0.26444}$

β) πολλαπλασιάζουμε το δεκαδικό μέρος: $0.26444 \times 60' = 15' .\underline{8664}$ οπότε το ακέραιο μέρος είναι τα πρώτα λεπτά.

γ) πολλαπλασιάζουμε πάλι το δεκαδικό μέρος: $0.8664 \times 60'' = 51'' .\underline{98} \cong 52''$ και προκύπτουν τα δεύτερα λεπτά της μοίρας. Αρα προκύπτει $45^\circ 15' 52''$.

Βαθμοί: Μια πλήρης γωνία είναι 400^g βαθμοί. Μια γωνία μετρημένη σε βαθμούς δίνεται με δεκαδική μορφή: π.χ. $56^g.3458$

Οι πράξεις μεταξύ γωνιών που μετρούνται σε βαθμούς, εκτελούνται όπως γίνονται οι πράξεις μεταξύ δεκαδικών αριθμών.

Υπάρχει διεθνώς και ειδικός συμβολισμός για το δεύτερο και τέταρτο δεκαδικό ψηφίο. Συγκεκριμένα:

$$0^g,01 = 10^{-2} g = 1^c$$

$$0^g.0001 = 10^{-4} g = 1^{cc}$$

Οι συμβολισμοί αυτοί δεν επηρεάζουν, ούτε την γραφή της γωνίας, ούτε τις πράξεις.

Ακτίνα: Μια πλήρης γωνία ή ένας κύκλος είναι 2π ακτίνα ($\pi=3.141\dots$).

Λέμε ότι μια γωνία έχει μέτρο 1 ακτίνο, όταν το τόξο που θα αντιστοιχούσε σε αυτή, αν ήταν επίκεντρη γωνία, είναι ίσο με την ακτίνα του αντίστοιχου κύκλου.

Οι γωνίες οι μετρημένες σε ακτίνα δίνονται με δεκαδική μορφή.

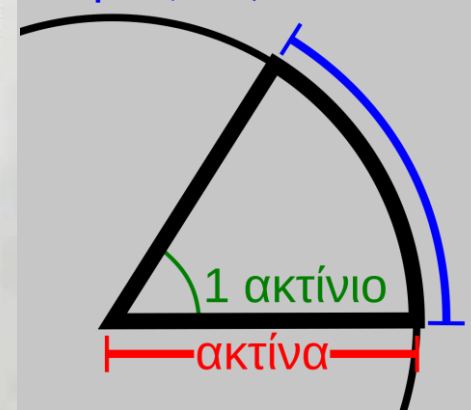
Η σχέση μετατροπής των μονάδων μιας γωνίας είναι ακόλουθη:

$$\frac{\mu}{360^\circ} = \frac{\beta}{400^g} = \frac{\alpha}{2 \cdot \pi}$$

(2.1)

όπου μ η γωνία σε μοίρες αλλά σε δεκαδική μορφή, β η ίδια γωνία σε βαθμούς και α σε ακτίνα.

Μήκος τόξου=ακτίνα



2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ

Η βασική μονάδα μέτρησης του μήκους στο σύστημα S.I. είναι το μέτρο.

Τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια του **1m** είναι:

1 Μεγάμετρο (Mm)	= 10^6 m
1 Χιλιόμετρο (km)	= 10^3 m
1 Δεκατόμετρο (dm)	= 10^{-1} m
1 Εκατοστόμετρο (cm)	= 10^{-2} m
1 Χιλιοστόμετρο (mm)	= 10^{-3} m
1 Μικρόμετρο (μ m)	= 10^{-6} m
1 Νανόμετρο (nm)	= 10^{-9} m
1 ANGSTRM (A)	= 10^{-10} m

3. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (ΕΜΒΑΔΟΥ)

Βασική μονάδα μέτρησης επιφανειών, δηλαδή του εμβαδού, είναι το τετραγωνικό μέτρο που συμβολίζεται διεθνώς **1m²** ενώ πολλές φορές στα ελληνικά θα το δούμε με την γραφή **1μ²** ή **1 τ.μ.**

Για μεγάλες εκτάσεις χρησιμοποιούνται και οι παρακάτω μονάδες, που είναι πολλαπλάσια του **1m²**.

1 στρέμμα	= 1000 m ² = 10 ³ m ²
1 εκτάριο	= 10 στρέμματα = 10 ⁴ m ²
1 τετρ. χιλιόμετρο ή 1km ²	= 10 ⁶ m ²



Σας ευχαριστώ!

