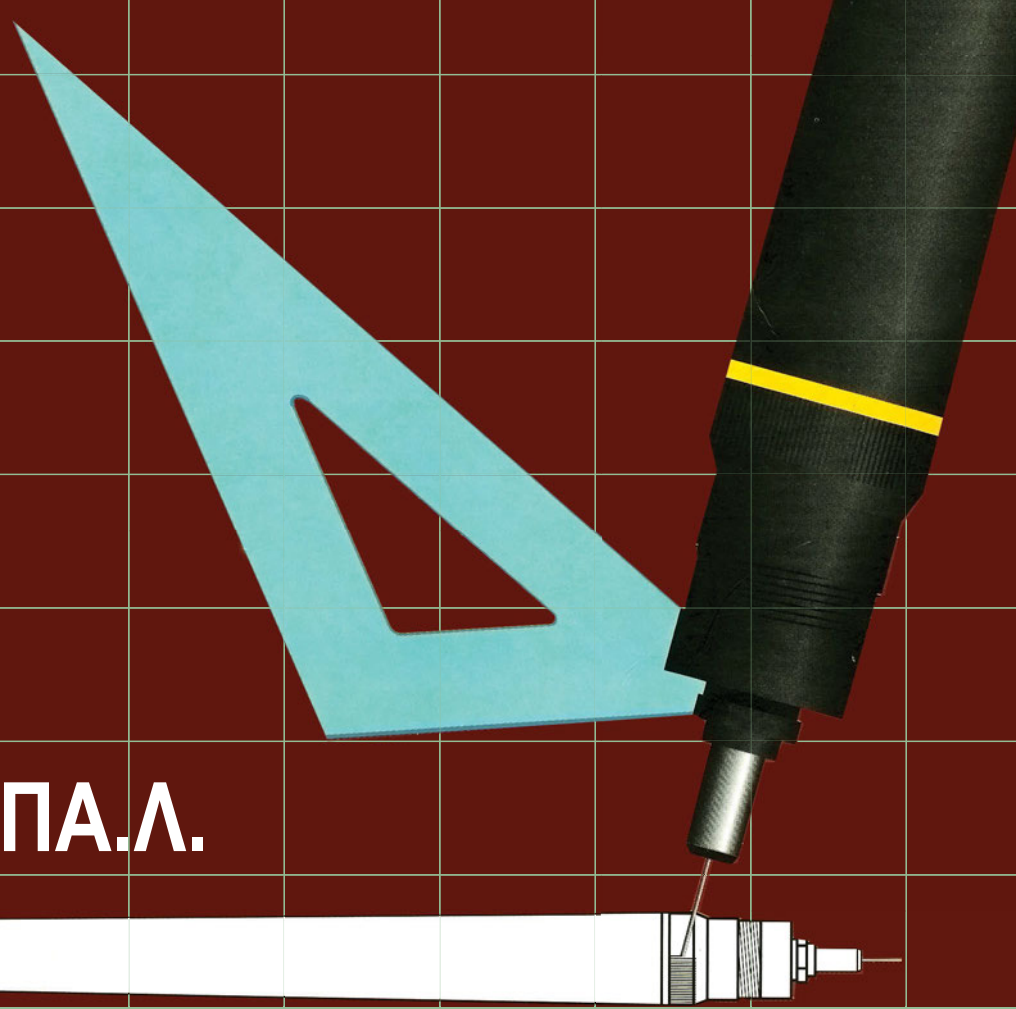
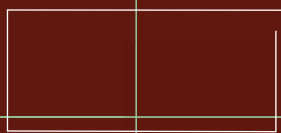


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ



Γ' ΕΠΑ.Λ.

Τομέας Εφαρμοσμένων Τεχνών

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Ομάδα συγγραφής:

Ευγενία Γεωργίου, *Αρχιτέκτων Μηχανικός Ε.Μ.Π.*

Γεράσιμος Καβαλιεράτος, *Εκπαιδευτικός Π.Ε. 17 Αρχιτέκτων Μηχανικός Ε.Μ.Π.*

Ομάδα κρίσης:

Νικόλας Καραγεώργος, *Εκπαιδευτικός Π.Ε. 12 Πολιτικός Μηχανικός*

Μαρία Στεφανάκη, *Αρχιτέκτων Μηχανικός Ε.Μ.Π.*

Γλωσσική επιμέλεια:

Αικατερίνη Ναούμ, *Εκπαιδευτικός Π.Ε. 2 Φιλόλογος*

Συντονιστής:

Νικόλαος Ηλιάδης, *Πολιτικός Μηχανικός Σύμβουλος Π.Ι.*

Σελιδοποίηση - Φιλμογράφηση:

ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ ΧΑΤΖΗΠΕΡΗ

Επιμέλεια Έκδοσης:

Μαρία Ζορμπά

Σχέδια:

Αικατερίνη Στεφανιδάκη

Εξώφυλλο:

Γεώργιος Πριμέντας

Σκίτσα:

Δημήτρης Γραμματικός

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Ευγενία Γεωργίου

Γεράσιμος Καβαλιεράτος

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Γ΄ ΕΠΑ.Λ.

Ειδικότητα: Συντήρησης Έργων Τέχνης - Αποκατάστασης



ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Υλικά και Όργανα Σχεδίασης

1

Γραμμές – Γραμμογραφία I

2

Γράμματα και Αριθμοί

3

Καμπύλες Γραμμές – Γραμμογραφία II

4

Γεωμετρικές Κατασκευές

5

Αξονομετρικά - Ορθές Προβολές

6

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Υλικά και Όργανα Σχεδίασης	1	Γραμμές – Γραμμογραφία Ι	2
1.1 Γενικές έννοιες και γνώσεις	21	2.1 Είδη γραμμών	37
1.1.1 Τι είναι το τεχνικό σχέδιο	21	2.1.1 Πλήρεις γραμμές έντονες	37
1.1.2 Τύποι τεχνικού σχεδίου	21	2.1.2 Πλήρεις γραμμές μέσου πάχους	37
1.1.3 Ποιοι χρησιμοποιούν το τεχνικό σχέδιο	22	2.1.3 Πλήρεις γραμμές λεπτές	37
2.1.4 Πλήρεις γραμμές με ελεύθερο χέρι			37
1.2 Βασικά όργανα σχεδίασης που είναι απαραίτητα σε ένα αρχάριο σχεδιαστή	24	2.1.5 Διακεκομμένες γραμμές	38
1.3 Περιγραφή και χρήση των βασικών οργάνων σχεδίασης	25	2.1.6 Αξονικές γραμμές έντονες	38
1.3.1 Πινακίδα σχεδίασης	25	2.1.7 Αξονικές γραμμές λεπτές	38
1.3.2 Ταφ (τ)	25	2.1.8 Αξονικές γραμμές μικτές	38
1.3.3 Τρίγωνα	25	2.1.9 Πάχος γραμμών	38
1.3.4 Υποδεκάμετρο	25	2.2 Τεχνική σχεδίασης	40
1.3.5 Διαβήτης	26	2.2.1 Κράτημα μολυβιού	40
1.3.6 Κλίμακες σχεδίασης	27	2.2.2 Τοποθέτηση του ταφ στην πινακίδα	40
1.3.7 Καμπυλόγραμμα	28	2.2.3 Σχεδίαση οριζόντιων γραμμών	40
1.3.8 Στένσιλ	29	2.2.4 Σχεδίαση κατακόρυφων γραμμών	41
1.4 Βασικά υλικά σχεδίασης	30	2.2.5 Σχεδίαση παραλλήλων γραμμών	41
1.4.1 Μολύβι	30	2.2.6 Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών	41
1.4.2 Γομολάστιχα	30	2.2.7 Χαρακτηριστικά μιας καλής πινακίδας σχεδίασης	42
1.4.3 Χαρτί	31	2.2.8 Τι είναι το Parallilo Stand;	43
1.4.4 Ξύστρες	32	2.2.9 Πού χρησιμοποιείται το Parallilo Stand;	43
1.4.5 Ραπτινογράφοι	33		
1.4.6 Μελάνι	34		

2.2.10 Φωτισμός σχεδιαστήριου	44
2.2.11 Βοηθητικές διατάξεις και όργανα σχεδίασης στο μαυροπίνακα	45
2.2.12 Μεταφορά σχεδίων στο μαυροπίνακα	47
2.2.12.1 Μέθοδος των τετραγωνιδίων	47
2.2.12.2 Μέθοδος της προβολής	49
2.2.13 Μεταφορά σχεδίων στο χαρτί σχεδίασης	49
2.2.14 Χρήση των γραμμικών πλαισίων	50
• Θέματα Πρακτικής Άσκησης στη Γραμμογραφία I	53

ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

3

3.1 Γράμματα και αριθμοί στη συγκρότηση ενός σχεδίου	69
3.2 Τρόποι γραφής γραμμάτων και αριθμών	71
3.3 Γραφή (σχεδίαση γραμμάτων με τη βοήθεια οργάνων σχεδίασης)	72
3.3.1 Αποστάσεις μεταξύ γραμμάτων	72
3.3.2 Αποστάσεις μεταξύ των λέξεων	74
3.3.3 Σχέση ανάμεσα στα γράμματα –λέξεις– τίτλου και κυρίως σχεδίου	74
3.4 Γραφή γραμμάτων και αριθμών με ελεύθερο χέρι	75
• Θέματα Πρακτικής Άσκησης στα Γράμματα και στους Αριθμούς	81

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ – ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑ II

4

4.1 Σχεδίαση κύκλων	90
4.1.1 Σχεδίαση κύκλων ακτίνας μεγαλύτερης από 1 cm	90
4.1.2 Σχεδίαση κύκλων ακτίνας μικρότερης από 1 cm	92
4.2 Χάραξη κύκλων - τόξων ελλείψεων στο μαυροπίνακα	93
• Θέματα Πρακτικής Άσκησης στη Γραμμογραφία II (Κύκλοι)	95

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

5

5.1 Αξία χρήσης των γεωμετρικών κατασκευών	107
5.2 Κατασκευές με τρίγωνο ή τρίγωνα και ταφ	107
5.2.1 Μέθοδος για τον έλεγχο των πλευρών τριγώνου	108
5.2.2 Μέθοδος για τον έλεγχο των πλευρών χάρακα	109
5.3 Κατασκευές με τρίγωνα ή διαβήτη σε κύκλο	109
5.4 Απλές γεωμετρικές κατασκευές με χρήση ταφ και τριγώνου	110
5.4.1 Διχοτόμηση ορθής γωνίας	110
5.4.2 Κατασκευή τυχαίου τετραγώνου με τρίγωνο 45°	110

5.4.3	Κατασκευή ορθογώνιου με λόγο πλευρών 1:2, με το τρίγωνο των 45°	110	5.6	Κύκλοι μεταβάσεως	117
5.4.4	Εύρεση του μέσου τυχόντος τμήματος ευθείας AB	111	5.6.1	Σύνδεση των δύο πλευρών ορθής γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r	117
5.4.5	Διαίρεση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα	111	5.6.2	Πρακτική εφαρμογή	117
5.4.6	Διαίρεση τμήματος ευθείας AB σε 6 ίσα μέρη (παραλλαγή 5.4.5)	111	5.6.3	Σύνδεση των δύο πλευρών οξείας γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r	118
5.4.7	Διαίρεση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα (παραλλαγή)	112	5.6.3.1	Πρακτική εφαρμογή: φλάντζα	118
5.4.8	Διαίρεση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα (παραλλαγή)	112	5.6.4	Σύνδεση των δύο πλευρών αμβλείας γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r	118
5.4.9	Πρακτική εφαρμογή: ευθύγραμμη σκάλα	113	5.6.5	Πρακτική εφαρμογή	119
5.4.10	Πρακτική εφαρμογή: τύλιγμα ηλεκτρικής μηχανής	114	5.6.6	Σύνδεση δύο σημείων AB με τόξο δοσμένης ακτίνας r	119
5.5	Απλές γεωμετρικές κατασκευές με χρήση ταφ, τριγώνων και διαβήτη	115	5.6.7	Σύνδεση ευθείας $\alpha\beta$ και σημείου A με τόξο δοσμένης ακτίνας r	119
5.5.1	Εύρεση του μέσου του ευθυγράμμου τμήματος AB	115	5.6.8	Δύο κύκλοι με ακτίνες R_1 και R_2 συνδέονται με τόξο δοσμένης ακτίνας r	120
5.5.2	Από σημείο O να χαραχθεί κάθετη στην ευθεία AB	115	5.6.8.1	Πρακτική εφαρμογή	120
5.5.3	Διχοτόμηση τυχαίας γωνίας	116	5.6.8.2	Πρακτική εφαρμογή	120
5.5.4	Τριχοτόμηση ορθής γωνίας	116	5.6.9	Χάραξη περιφέρειας κύκλου με ακτίνα P που εφάπτεται σε ορισμένο σημείο μιας ευθείας	121
5.5.5	Να γραφεί κύκλος που να διέρχεται από τα σημεία A, B, Γ	116	5.6.10	Χάραξη ευθείας που να εφάπτεται σε δοσμένο σημείο περιφέρειας κύκλου	121
			5.6.11	Χάραξη εφαπτομένης από το σημείο A προς κύκλο O	122

5.6.12	Χάραξη κοινής εφαπτομένης δύο κύκλων R_1, R_2	122	Αξονομετρικά – Ορθές Προβολές (Όψεις – Τομές)	6
5.6.13	Χάραξη τόξου ακτίνας R , που εφάπτεται σε ευθεία AB και περνάει από το σημείο P	122	6.1	Αξονομετρικό σχέδιο 159
5.7	Κατασκευή κανονικών πολυγώνων	123	6.2	Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα και χρήση του αξονομετρικού – ισομετρικού συστήματος 160
5.7.1	Πρακτική εφαρμογή	123	6.2.1	Τρόποι θέασης των αξονομετρικών σχεδίων 160
5.7.2	Διαίρεση περιφέρειας σε 6 ίσα τόξα με τη βοήθεια τριγώνου	124	6.3	Σχεδίαση κύβου στο ισομετρικό – αξονομετρικό σύστημα 162
5.7.3	Διαίρεση περιφέρειας σε 8 ίσα τόξα με τη βοήθεια τριγώνου	124	6.3.1	Πρόβλημα: 'Να σχεδιαστεί κύβος πλευράς 20 mm' 162
5.7.4	Ισόπλευρο τρίγωνο	125	6.3.2	Σχεδίαση κύβου πλευράς 20 mm στο αξονομετρικό – ισομετρικό σύστημα 162
5.7.5	Τετράγωνο εγγεγραμμένο σε κύκλο ακτίνας R	125	6.3.2.1	Παραδείγματα – Εφαρμογές: 1. Αυτόματος διακόπτης σε αξονομετρικό – ισομετρικό σχέδιο 2. Χώρος του μπάνιου 165
5.7.6	Κανονικό οκτάγωνο	125	6.4	Αξονομετρικό διμετρικό σύστημα – μειονεκτήματα – πλεονεκτήματα 167
5.7.7	Κανονικό πεντάγωνο	125	6.4.1	Σχεδίαση κύβου πλευράς 20 mm με το αξονομετρικό διμετρικό σύστημα 167
5.7.8	Κανονικό δεκάγωνο	126	6.5	Σχεδίαση του κύβου πλευράς 20 mm με το μετωπικό αξονομετρικό (CAVALIER) 170
5.7.9	Κανονικό εξάγωνο	126	6.6	Η σκίαση των γραμμικών σχεδίων 173
5.7.10	Κανονικό δωδεκάγωνο	126	6.6.1	Βασικές αρχές σκίασης 174
5.7.11	Κανονικό επτάγωνο	126	6.7	Η γραμμοσκίαση ως το ταχύτερο – ευκολότερο μέσο σκίασης 177
5.7.12	Κανονικό εννεάγωνο	127		
5.7.13	Κανονικό ενδεκάγωνο	127		
5.7.14	Κατασκευή κανονικού πολυγώνου ' n ' αριθμού πλευρών	127		
5.8	Κατασκευή επίπεδων καμπύλων	128		
5.8.1	Τι είναι η έλλειψη	128		
5.8.2	Τρόποι χάραξης έλλειψης	129		
5.8.2.1	Μέθοδος ομόκεντρων κύκλων	129		
5.8.2.2	Μέθοδος γεωμετρικών τόπων	129		
5.9	Πρακτικός τρόπος χάραξης έλλειψης	130		
•	Θέματα Πρακτικής Άσκησης στη Γραμμογραφία III (Μελάνι)	133		

6.8 Το χρώμα στη διαδικασία του τεχνικού σχεδίου	179	6.12 Σχεδίαση όψεων στερεών με τη μέθοδο των ορθών προβολών	185
6.9 Ορθές προβολές	180	6.13 Σχεδίαση όψεων στερεών με τη μέθοδο των ορθών προβολών	186
6.9.1 Προβολή αντικειμένου πάνω στο κατακόρυφο επίπεδο: πρόοψη	181	6.14 Διαστάσεις	187
6.9.2 Προβολή αντικειμένου πάνω στο οριζόντιο επίπεδο: κάτοψη	181	6.15 Τομές	188
6.9.3 Προβολή αντικειμένου πάνω στο κατακόρυφο πλάγιο επίπεδο: πλάγια όψη	182	6.16 Παραδείγματα σχεδίασης των τριών όψεων στερεού με τη μέθοδο των ορθών προβολών	189
6.10 Τοποθέτηση των όψεων αντικειμένου στο φύλλο σχεδίασης	183	6.17 Ασκήσεις σχεδίασης όψεων	192
6.11 Σχεδίαση των όψεων ενός στερεού με το ευρωπαϊκό και το αμερικάνικο σύστημα	184		

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Συνθέτοντας αυτό το βιβλίο, είχαμε την πρόθεση να γράψουμε ένα εγχειρίδιο τεχνικού σχεδίου, απλό και κατανοητό, που να είναι όμως αρκετά πλήρες και αυστηρό. Η πείρα από τη διδασκαλία του μαθήματος και η συνεχής επεξεργασία του θέματος για είκοσι χρόνια, συνέβαλαν στο να δώσουν στο κείμενο και στις ασκήσεις τη δική τους ανεξαρτησία και αυτοτέλεια. Γράφοντας αυτό το βιβλίο είχαμε μπροστά μας ένα συνομιλητή που θα ήθελε να μάθει τα του τεχνικού σχεδίου και των εφαρμογών του, αλλά δε θυμόταν παρά μερικά στοιχειώδη μαθηματικά, αριθμητικές πράξεις, στοιχεία τριγωνομετρίας. Ο συνομιλητής μας αυτός θα μπορούσε να είναι μαθητής της Α΄ τάξης ΤΕΕ του τμήματος κατασκευών, ένας απαιτητικός τεχνίτης, ή ακόμα και ένας επιστήμονας άλλης ειδικότητας, για τον οποίο η πλατύτερη γνώση δημιουργεί την ανάγκη ενημέρωσής του.

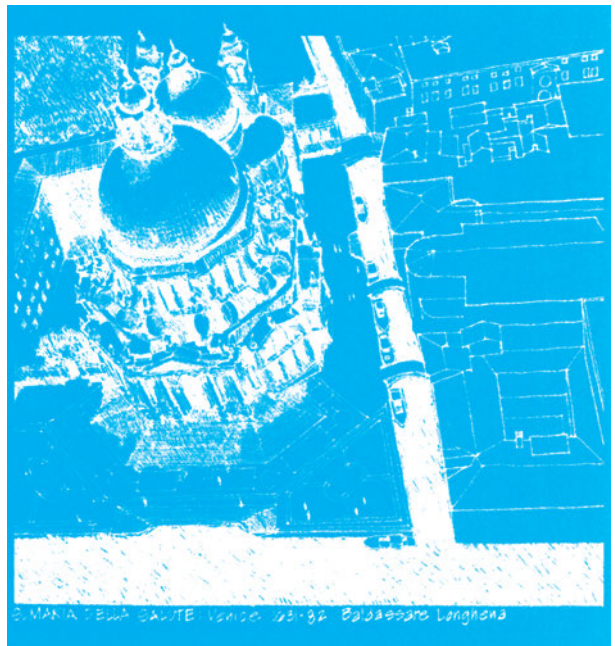
Το βιβλίο αυτό προορίζεται πραγματικά να καλύψει πολυποίκιλες ανάγκες και ανήκει στο δίδακοντα και στο διδασκόμενο ή στον ελεύθερο αναγνώστη κάνοντας κάθε φορά τις ειδικότερες προσαρμογές που χρειάζεται.

Στη σημερινή εποχή των υπολογιστών και της ψηφιακής τεχνολογίας, ο παραδοσιακός τρόπος σχεδίασης με μολύβια, χαρτί και τρίγωννα στο κλασικό σχεδιαστήριο φαίνεται ξεπερασμένος και άτοπος. Από την άλλη, με εύκολο και όχι εξαιρετικά δαπανηρό τρόπο, δύναται κάποιος να εκμεταλλευτεί τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας και να πάρει ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

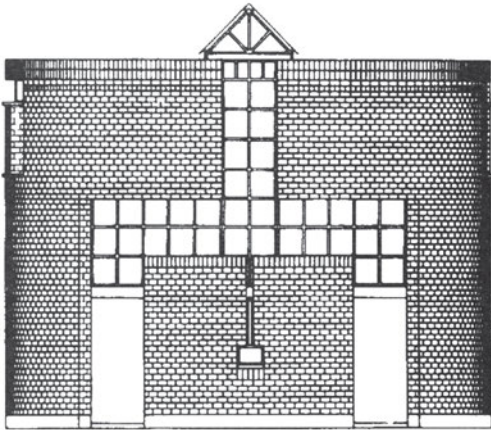
Όμως, δίχως την απαιτούμενη τριβή και γνώση που μπορεί να αποκομίσει κάποιος μόνο από την ενασχόλησή του με το κλασικό σχεδιαστήριο, ελλοχεύει ο κίνδυνος να απολέσει το ζητούμενο επίπεδο οπτικής αντίληψης που θα τον αναδείξει σε σχεδιαστή – δημιουργό και θα τον ξεχωρίσει από το σχεδιαστή – χειριστή Η/Υ. Παράλληλα, το σαφώς μικρότερο κόστος των παραδοσιακών σχεδιαστικών οργάνων, σε σχέση με την αγορά ενός συστήματος Η/Υ κατάλληλα εξοπλισμένου για σχεδιαστική χρήση, αποτελεί μια περισσότερο προσιτή, στο μέσο μαθητή, δοκιμή σ' ένα νέο γι' αυτόν χώρο.

Το βιβλίο αυτό μπορεί να προσφέρει και σε όσους εφαρμόζουν προγράμματα σχεδίασης σε υπολογιστές. Η ταχύρυθμη, συνήθως, εκπαίδευσή τους έχει ως στόχο την εξοικείωση με τα ίδια τα προγράμματα. Κατά συνέπεια, ο εφοδιασμός τους με στοιχεία αισθητικής και αρχών σχεδίου θα συμβάλλει καθοριστικά στη βελτίωση της ποιότητας των σχεδίων τους.

Καλός σχεδιαστής είναι εκείνος που μπορεί να αντιγράψει με ραπιντογράφο ένα σχέδιο με μολύβι πάνω σε διαφανές χαρτί, αλλά σίγουρα καλύτερος είναι εκείνος που μπορεί να αυτενεργεί και να φτιάχνει με εξαιρετική ευκολία τομές, όμορφες όψεις και αξονομετρικά που μπορούν εύκολα να κατασκευαστούν. Κατά συνέπεια, το πρώτο στάδιο εκπαίδευσης ενός διδασκομένου διαδέχεται ένα δεύτερο στάδιο σχεδίασης όπου μπαίνει η γνώση και το μεράκι. Γι' αυτό το λόγο το βιβλίο 'Τεχνικό Σχέδιο' είναι χωρισμένο σε ενότητες σχεδίασης με αύξουσα δυσκολία.

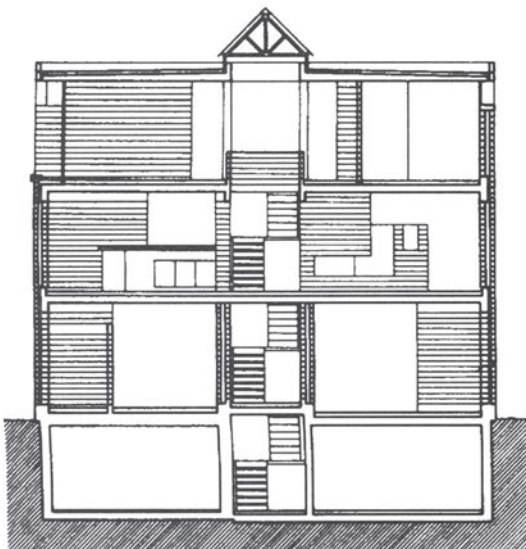
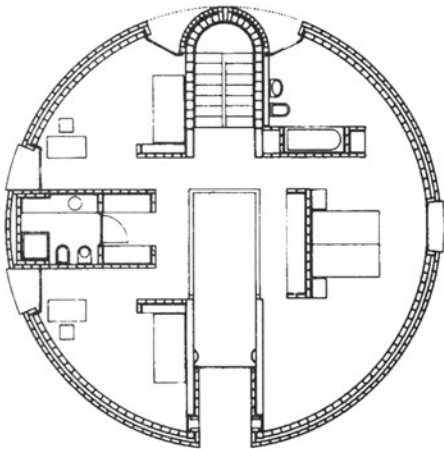


ΣΤΟΧΟΙ



Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να αναγνωρίζει τα εργαλεία και τα υλικά σχεδίασης.
2. Να περιγράφει τη λειτουργία των οργάνων σχεδίασης.
3. Να χρησιμοποιεί ορθά τα όργανα σχεδίασης.
4. Να αναφέρει την τυποποίηση των χαρτιών σχεδίασης.
5. Να αντιλαμβάνεται τη χωροχρονική χρήση των εργαλείων σχεδίασης.
6. Να εντοπίζει τα προβλήματα στη λειτουργία των οργάνων σχεδίασης.
7. Να επιλέγει όργανα και υλικά από διαφορετικά φυλλάδια, κρατώντας σημειώσεις από εκτενή κείμενα και φωτογραφίες.
8. Να κατανοεί ότι η πρόληψη και η συντήρηση είναι η πιο έξυπνη οικονομία.



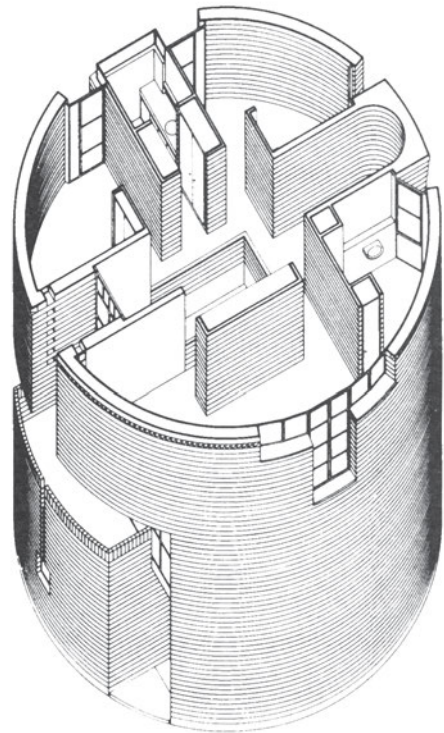
1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΓΝΩΣΕΙΣ

1.1.1 Τι είναι το τεχνικό σχέδιο

‘Τεχνικό σχέδιο’ είναι ένας γραφικός τρόπος επικοινωνίας που γίνεται διεθνώς αντιληπτός, γι’ αυτό συχνά το σχέδιο αναφέρεται ως η διεθνής γλώσσα των τεχνικών.

Το τεχνικό σχέδιο μεταβιβάζει σκέψεις και ιδέες με σκαριφήματα, διαγράμματα, σχέδια, γραφικές απεικονίσεις και σύμβολα.

Οι γραμμές, τα σύμβολα, οι αριθμοί αποτελούν τα βασικά στοιχεία του σχεδίου.



Αρχιτέκτονας : Mario Botta

1.1.2 Τύποι τεχνικού σχεδίου

Στην πράξη χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι τεχνικού σχεδίου:

Σχέδιο ορθών προβολών (1^{ος} τύπος)

- Όψεις
- Κατόψεις
- Τομές

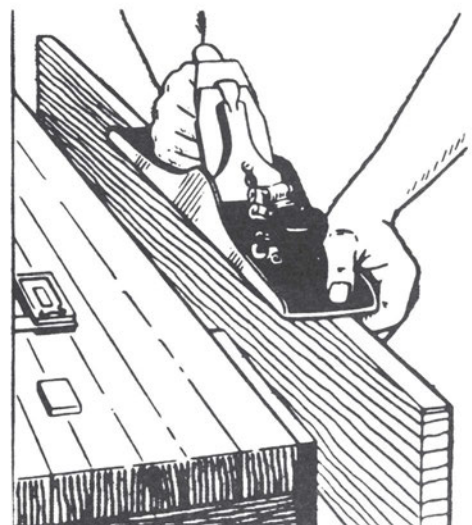
Συσχετίζονται μεταξύ τους και εξαγονται τεχνικές πληροφορίες στο χώρο της κατασκευής.

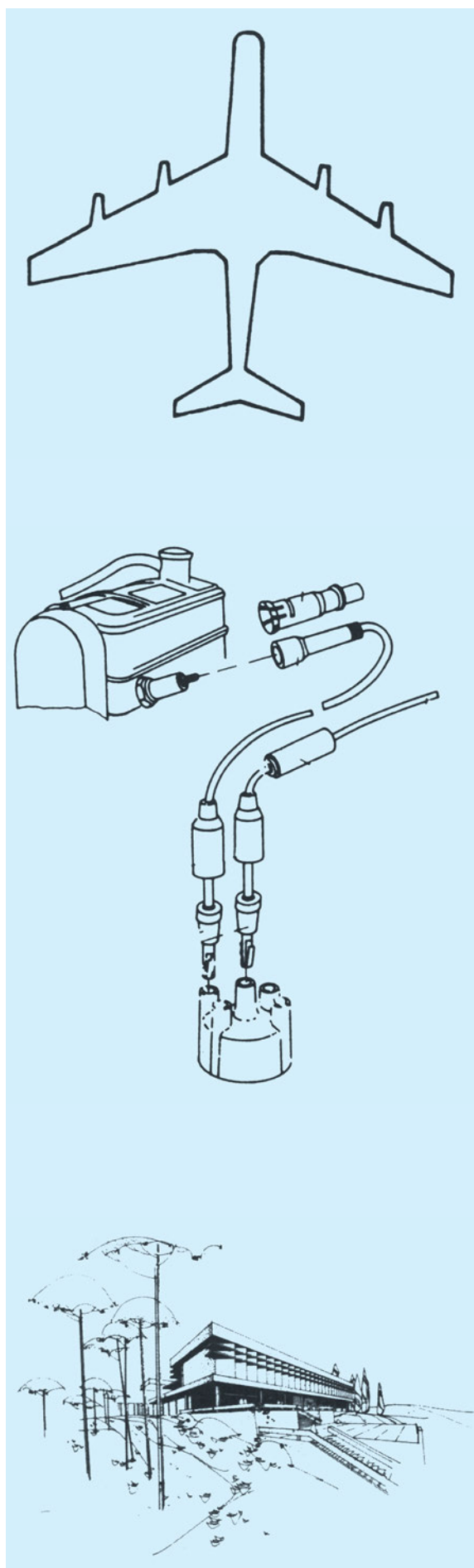
Σχέδιο παραστατικό (2^{ος} τύπος)

- Αξονομετρικό
- Προοπτικό

Σχέδιο σχηματικό (3^{ος} τύπος)

- Απλοποιημένο
- Συμβολικό





1.1.3 Ποιοι χρησιμοποιούν το τεχνικό σχέδιο

Το τεχνικό σχέδιο το χρησιμοποιούν:

- οι αρχιτέκτονες, που δημιουργούν σχέδια για μονοκατοικίες ή μεγάλα κτιριακά συγκροτήματα,
- οι πολιτικοί μηχανικοί που δημιουργούν σχέδια για την κατασκευή γεφυριών, μεγάλων συγκροτημάτων κατοικιών-καταστημάτων,
- οι μηχανολόγοι-ηλεκτρολόγοι που δημιουργούν σχέδια για την κατασκευή γεφυριών, αεροπλάνων και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων,
- οι τεχνολόγοι που σχεδιάζουν μηχανές, αεροπλάνα και αυτοκίνητα,
- οι τεχνικοί που συντηρούν μηχανές και αεροπλάνα,
- οι σχεδιαστές που σχεδιάζουν κτίρια και μηχανήματα,
- οι ειδικευμένοι εργάτες που συντηρούν κτίρια και μηχανήματα,
- οι τεχνίτες που κατασκευάζουν σπίτια και κτιριακά συγκροτήματα.

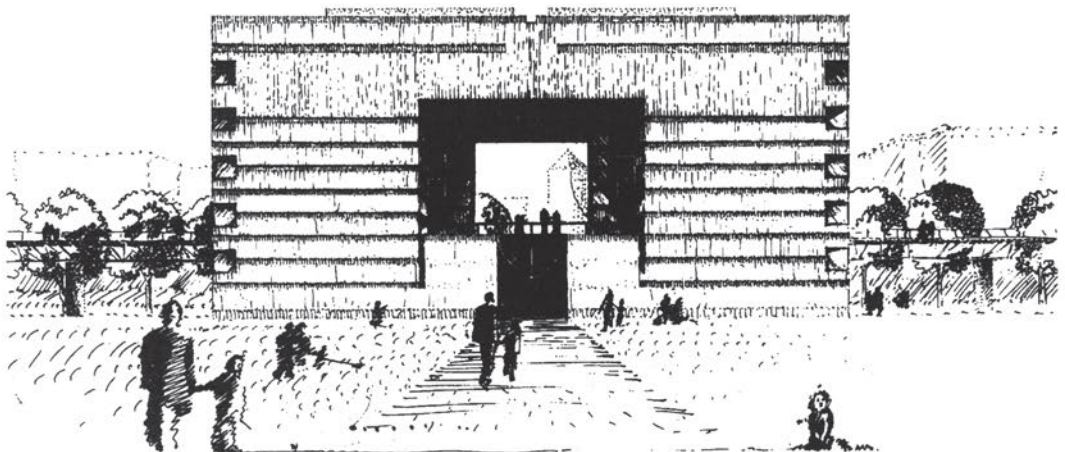
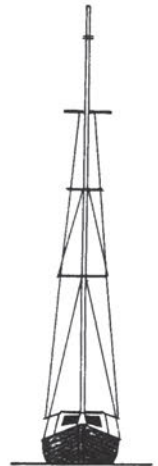
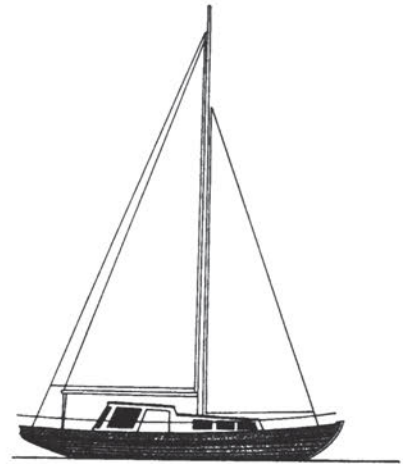
Σημείωση:

Η αναφορά αυτή έχει χαρακτήρα καθαρά παιδαγωγικό και θέλει να δείξει την αξία χρήσης του Τεχνικού Σχεδίου.

Ο μαθητής μπορεί να εκπαιδευτεί στο τεχνικό σχέδιο σε όλα τα τεχνικά σχολεία της χώρας μας, όπως στα:

- ΤΕΕ (Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια)
- ΙΕΚ (Ινστιτούτα Επαγγελματικής Κατάρτισης)
- ΤΕΙ (Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα)
- Πολυτεχνεία

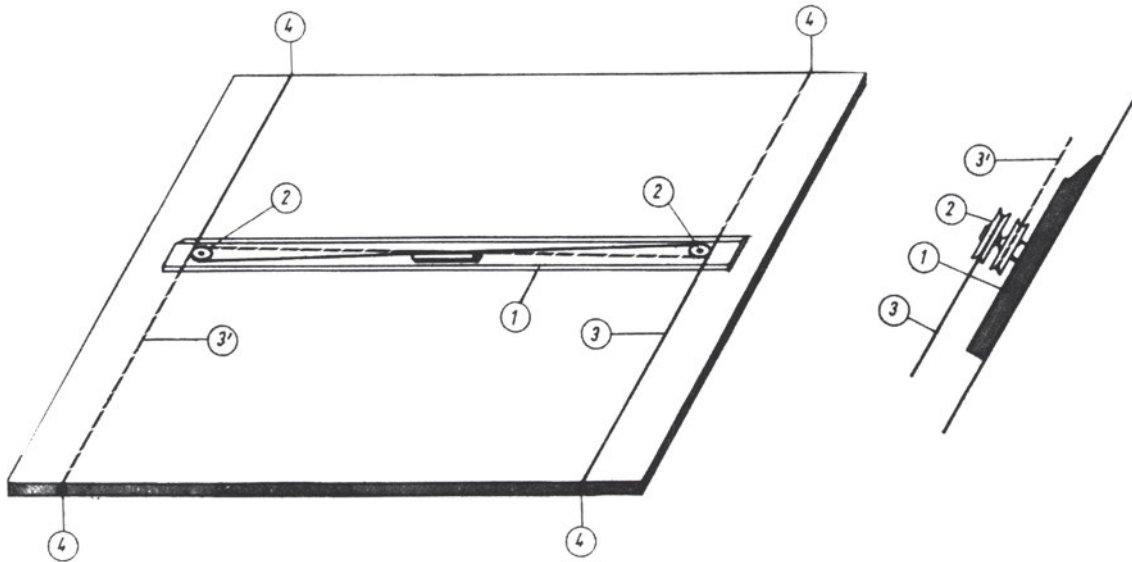
Επίσης, ο μαθητής μπορεί να πάρει μαθήματα στα σχολεία ταχύρυθμης εκπαίδευσης των επιχειρήσεων, και στα εργαστήρια ελευθέρων σπουδών.



1.2 ΒΑΣΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΣΕ ΕΝΑ ΑΡΧΑΡΙΟ ΣΧΕΔΙΑΣΤΗ

πινακίδα σχεδίασης με παραλληλογράφο

Τα βασικά όργανα σχεδίασης που πρέπει να προμηθευτεί, σταδιακά, ένας αρχάριος σχεδιαστής, είναι:



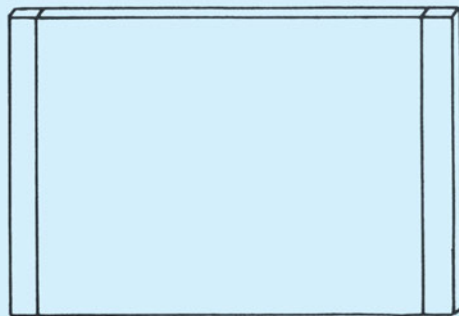
1. πλαστικός κανόνας
2. τροχαλίες κίνησης
3. σχοινάκια
4. σημεία στήριξης

1. Πινακίδα σχεδίασης
2. Ταφ ή παραλληλογράφο
3. Τρίγωνα 45°-30°-60°
(μεγάλου και μικρού μεγέθους)
4. Υποδεκάμετρα
(μήκους 30 cm με λαβή, μικρό 10 cm πλακέ)
5. Διαβήτη με εξάρτημα για ραπιντογράφο
6. Μπόμπα
(διαβήτη μικρών κύκλων)
7. Καμπυλόγραμμο
8. Μοιρογνωμόνιο
9. Ραπιντογράφος
10. 'Ψαράκι' για ξύσιμο μηχανικών μολυβιών
11. Μηχανικά μολύβια
12. Γομολάστιχες
13. Μελάνη σχεδίου (σινική)

1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

1.3.1 Πινακίδα σχεδίασης

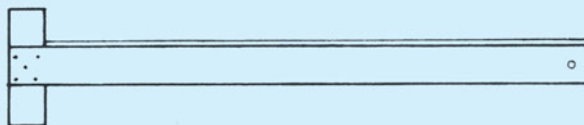
Είναι ένα ορθογώνιο, ξύλινο ή πλαστικό ταμπλό, πάνω στο οποίο τοποθετείται το χαρτί που σχεδιάζουμε. Το μέγεθος της πινακίδας εξαρτάται από το μέγεθος του χρησιμοποιούμενου χαρτιού σχεδίασης.



Πινακίδα σχεδίασης

1.3.2 Ταφ (T)

Είναι μια ξύλινη ή πλαστική σανίδα με αρθρωτό ή σταθερό το αριστερό άκρο.



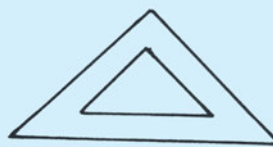
Ταφ

1.3.3 Τρίγωνα

Χρησιμεύουν για τη χάραξη κάθετων ή υπό γωνία γραμμών.

Ένα τρίγωνο με οξείες γωνίες 60° και 30° , καθώς και ένα ισοσκελές τρίγωνο 45° θεωρούνται αρκετά για αρχή.

τρίγωνα σχεδίασης:



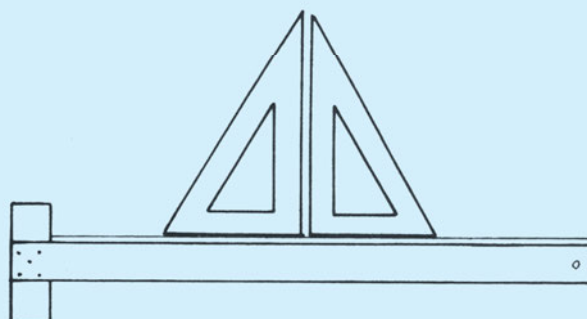
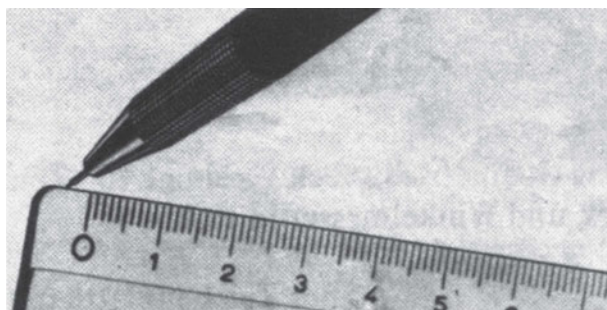
45° ισοσκελές



$30^\circ - 60^\circ$

1.3.4 Υποδεκάμετρο

Πρόκειται για ένα βαθμονομημένο χάρακα μέτρησης μηκών σε κλίμακα 1:1.



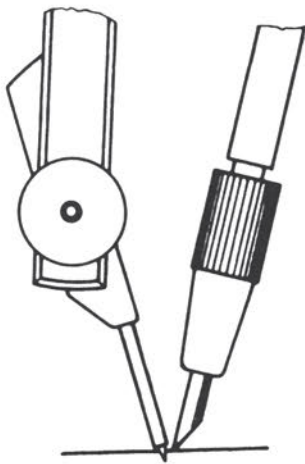
1.3.5 Διαβήτης

Κύκλοι και κυκλικά τόξα χαράσσονται με διαβήτη.

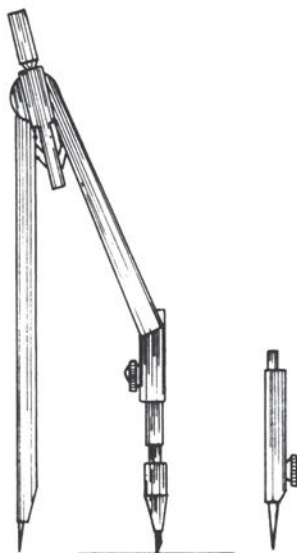
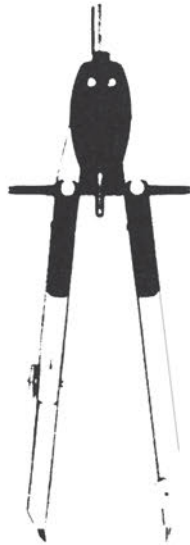
Την αιχμηρή μύτη την τοποθετούμε στο κέντρο του κύκλου και κάθετα προς το χαρτί.

Υπάρχουν διάφορα εξαρτήματα που τοποθετούνται στο σπαστό σκέλος του διαβήτη. Όταν θέλουμε να δουλέψουμε με μελάνη, τοποθετούμε το κατάλληλο εξάρτημα, στο οποίο προσαρμόζεται ο ραπιτογράφος.

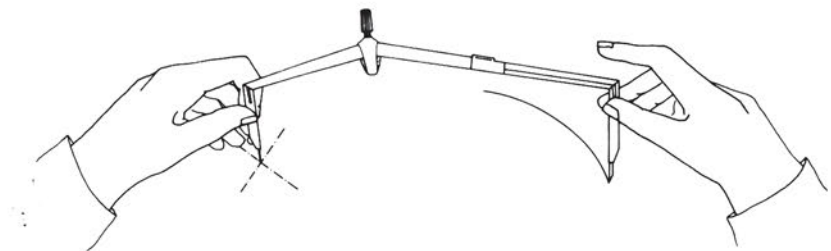
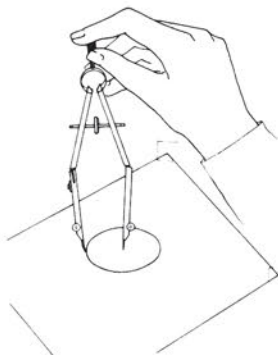
Στο σκέλος του διαβήτη προσαρμόζεται η ακίδα, η λαβή του μολυβιού ή μια επέκταση για τη χάραξη μεγαλύτερων κύκλων.



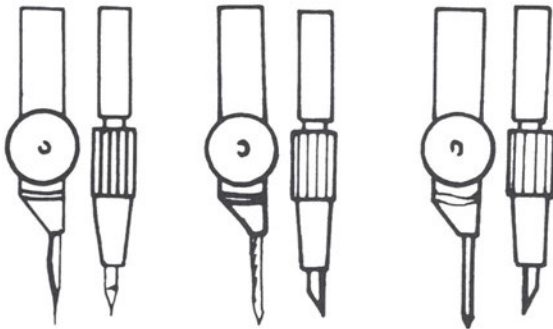
Για την κατασκευή μικρών κύκλων.



Διαβήτης με επιμήκυνση για μεγαλύτερους κύκλους.



Το μολύβι ή μολύβδινη μύτη του διαβήτη δεν ξύνεται κωνικά, όπως γίνεται στο μολύβι της σχεδίασης, αλλά απλά κατά ένα λοξό επίπεδο και μάλιστα στην έξω πλευρά του σκέλους.



λάθος

λάθος

σωστό

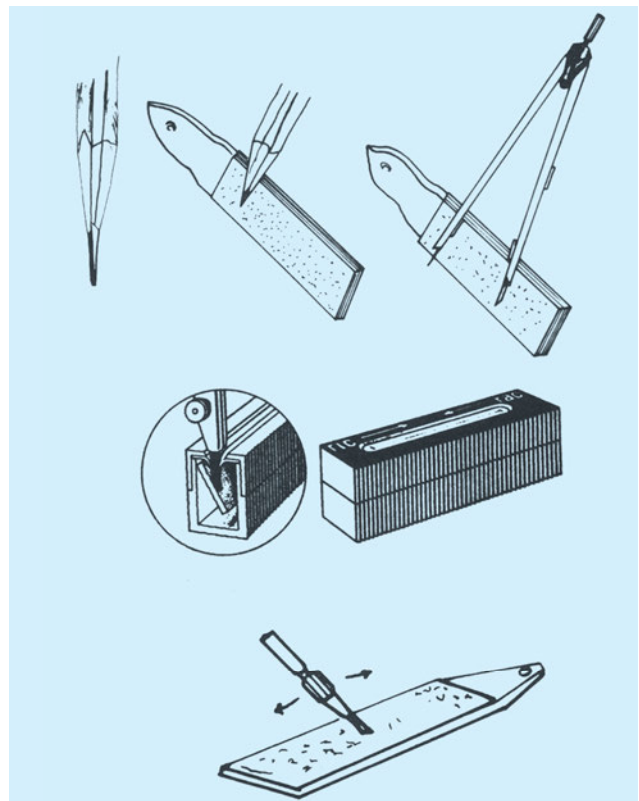
Διαμόρφωση μύτης διαβήτη.

1.3.6 Κλίμακες σχεδίασης

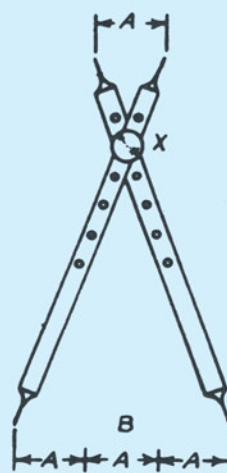
Γενικά, τα αντικείμενα σχεδιάζονται σε φυσικό μέγεθος και οι διαστάσεις που αναφέρονται στο σχέδιο αντιπροσωπεύουν τις πραγματικές διαστάσεις του κομματιού.

Αντίθετα στο οικοδομικό σχέδιο που τα αντικείμενα είναι μεγάλα, είναι αδύνατη η σχεδίασή τους στο φυσικό μέγεθος.

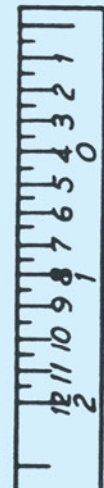
Για να ξεπεραστούν τα προβλήματα σχεδίασης χρησιμοποιείται κλίμακα σμίκρυνσης ή μεγέθυνσης, ανάλογα με την περίπτωση.



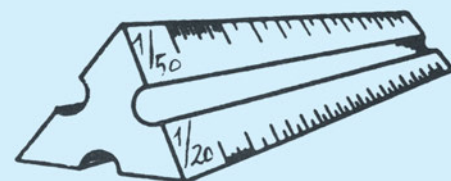
Διαμόρφωση μύτης μολυβιού του διαβήτη.



Αναλογικό διαστημόμετρο

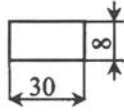


Μεγεθυντικός κανόνας.

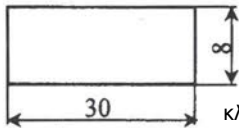


Κανόνας αρχιτέκτονα (κλιμακόμετρο).

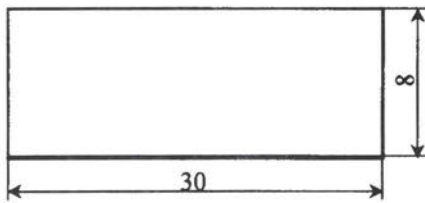
παραδείγματα:



κλίμακα 1:2,5



κλίμακα 1:1



κλίμακα 2:1

τύποι κλιμάκων	τυποποίηση
για σμίκρυνση	1 : 100
	1 : 50
	1 : 25
	1 : 20
	1 : 10
φυσικό μέγεθος	1 : 5
	1 : 2,5
	1 : 2
	1 : 1
για μεγέθυνση	2 : 1
	5 : 1
	10 : 1
	20 : 1
	50 : 1

1.3.7 Καμπυλόγραμμα

Χρησιμοποιούν για χάραξη διαφόρων καμπύλων γραμμών τις οποίες δεν μπορούμε να χαράξουμε με το διαβήτη.



Τα καμπυλόγραμμα κατασκευάζονται από πλαστικό υλικό, διαφανές, πάχους 1-2 mm.



Εύκαμπτος κανόνας 'φιδάκι' ο οποίος διατηρεί τη θέση και τη μορφή που εμείς του δίνουμε για τη χάραξη ακανόνιστων καμπύλων.

Υπάρχουν διάφορα μεγέθη καμπυλόγραμμων. Καλό είναι ένας σχεδιαστής να έχει αρκετά καμπυλόγραμμα διαφορετικών σχημάτων.

1.3.8 Στένσιλ

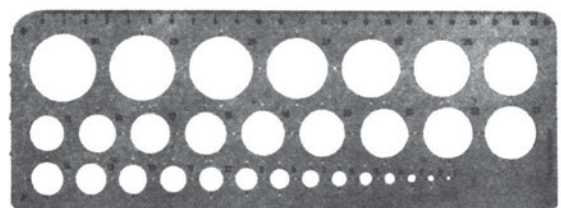
Στην αγορά κυκλοφορούν διάφορα στένσιλ που βοηθάνε σε πολλές περιπτώσεις. Πάντως, πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν είναι απαραίτητα από την αρχή στον αρχάριο σχεδιαστή.

Σημείωση:

Σ' αυτό το σημείο ο διδάσκων πρέπει να δείξει στους διδασκόμενους τα διάφορα στένσιλ που περιέχουν ειδικά σύμβολα, δηλαδή:

- Ηλεκτρολογικά
- Ηλεκτρονικά
- Μπάνια, νιπτήρες, κοκ

Πολλά από τα παραπάνω έχουν ενσωματωθεί σε προγράμματα CAD.



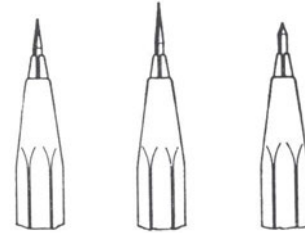
Η καλή χρήση, η πρόληψη ζημιών και η συντήρηση των οργάνων
είναι η πιο έξυπνη οικονομία

B = black = μαλακό	...	↑ ↓
	3B	
	2B	
	B	
HB = hard-black μέσης σκληρότητας	HB	
F = firm = σταθερό	F	
H = hard = σκληρό	H	
	2H	
	3H	
	...	

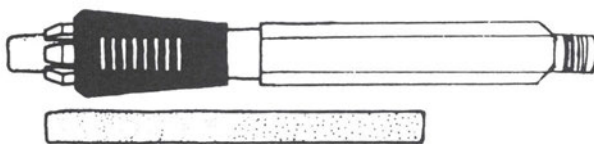
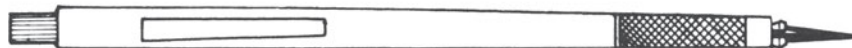
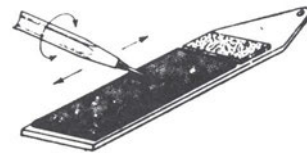
1.4 ΒΑΣΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

1.4.1 Μολύβι

Ανάλογα με το βαθμό σκληρότητας του γραφίτη τα μολύβια διακρίνονται σε σκληρά (H), μαλακά (B) και μέτρια (F).



Διαμόρφωση μύτες μολυβιού.



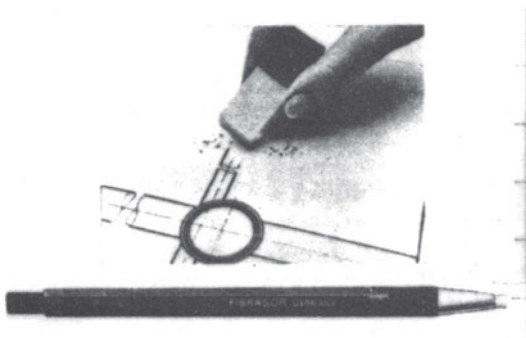
Γόμα με στέλεχος.

Στο τεχνικό σχέδιο χρησιμοποιούνται κυρίως το HB ή F για τις κύριες γραμμές και για τη γραφή γραμμάτων και αριθμών.

Επίσης, χρησιμοποιούνται και τα 'μηχανικά' μολύβια, στα οποία βάζουμε μύτες με τη σκληρότητα που απαιτεί η συγκεκριμένη εφαρμογή.

1.4.2 Γομολάστιχα

Χρησιμοποιείται για το σβήσιμο των εσφαλμένων γραμμών. Πρέπει να είναι καλής ποιότητας, ώστε να μην αφήνει ίχνη του χρώματος στο χαρτί σχεδίασης.



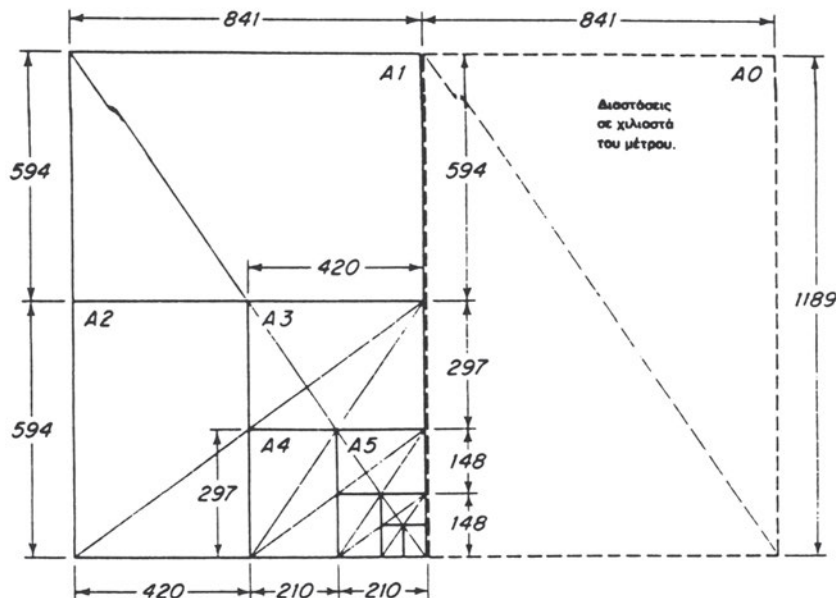
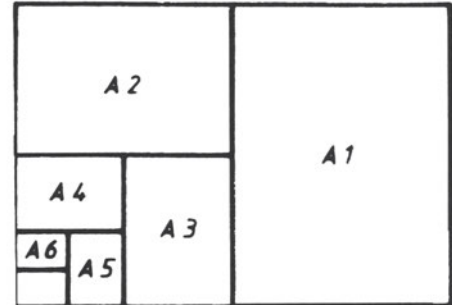
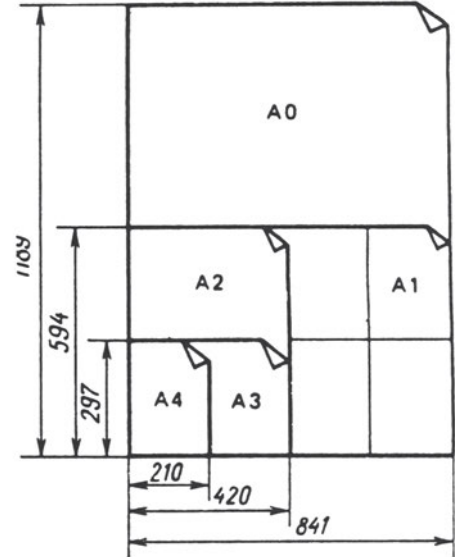
1.4.3 Χαρτί

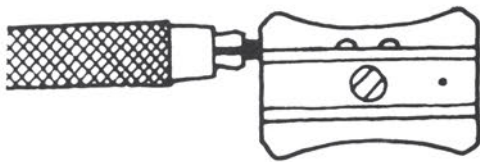
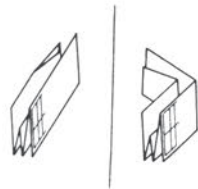
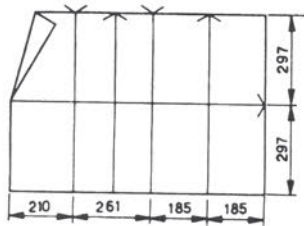
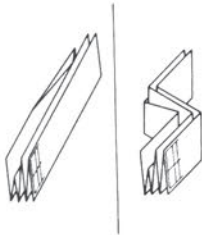
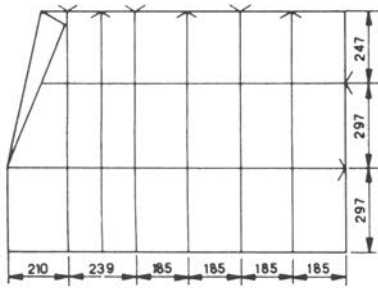
Το χαρτί σχεδίασης που χρησιμοποιείται στο τεχνικό σχέδιο έχει τυποποιημένες διαστάσεις.

Για σχέδιο με μολύβι πρέπει να χρησιμοποιείται χαρτί καλής ποιότητας. Αντίθετα, για σχέδια με μελάνι χρησιμοποιείται διαφανές χαρτί.

Αν παρατηρήσουμε το διπλανό πίνακα θα δούμε ότι το μέγεθος A0, με διαστάσεις 841x1189 χιλιοστά, έχει επιφάνεια 1 m², το αμέσως μικρότερο A1, με διαστάσεις 594x841 χιλιοστά, έχει επιφάνεια 0,5 m², δηλαδή είναι το μισό της επιφάνειας του A0, κ.ο.κ. Επομένως, η επιφάνεια κάθε μεγέθους είναι διπλάσια του αμέσως επόμενου μεγέθους. Κατά συνέπεια, αν διπλώσουμε ένα μέγεθος χαρτιού, τότε παίρνουμε δύο αμέσως μικρότερα μεγέθη χαρτιών.

Τύπος	Διαστάσεις
A0	841 × 1189
A1	594 × 841
A2	420 × 594
A3	297 × 420
A4	210 × 297
A5	148 × 210
A6	105 × 148





Ο αριθμός (1,2,3,4) που ακολουθεί μετά το γράμμα 'Α', δείχνει πόσες φορές το Α0 πρέπει να διπλωθεί παράλληλα στη μικρή του διάσταση για να δώσει το επιθυμητό μέγεθος.

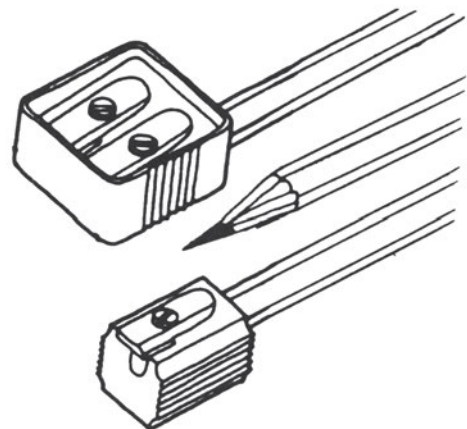
Τα τυπογραφικά χαρτιά σχεδίασης δεν έχουν ακριβώς τις παραπάνω διαστάσεις. Υπάρχουν συνήθως σε διαστάσεις 50x70 cm, 70x100 cm και 58x86 cm.

Η κατηγορία 58x86 cm βγάζει αν διπλωθεί, χαρτί 21,5x29 cm που διαφέρει από το 21x29,7 cm του Α4.

1.4.4 Ξύστρες

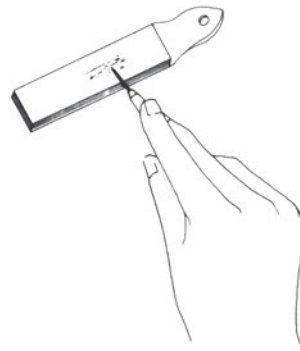
Τα ξυραφάκια ή τα αντίστοιχα μαχαιράκια προσφέρονται για μολύβια πολύ μαλακά ή για κάρβουνο.

Για τα ξύλινα μολύβια χρησιμοποιούνται συνήθως μεταλλικές ξύστρες, όπως αυτές που φαίνονται παρακάτω.



Οι μύτες των μηχανικών μολυβιών μπορούν επίσης να ξυστούν ή να στρογγυλέψουν, αν συρθούν πάνω σε πολύ λεπτό γυαλόχαρτο.

Επίσης τα μηχανικά Μολύβια ξύνονται εύκολα με την καμπάνα ή το βαρελάκι.



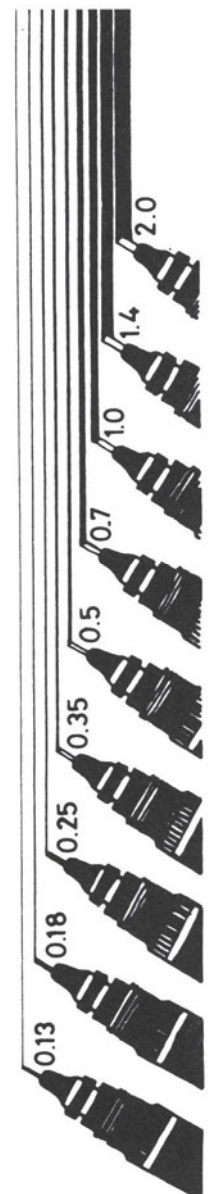
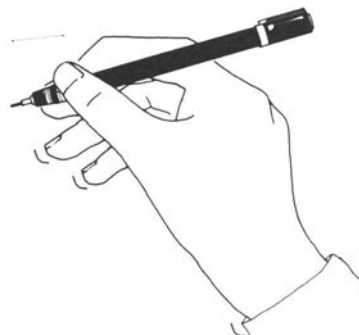
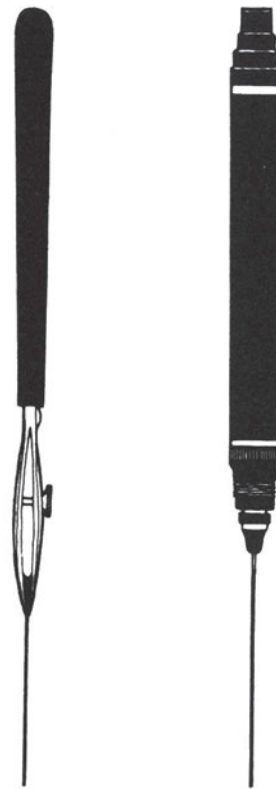
1.4.5 Ραπιντογράφοι

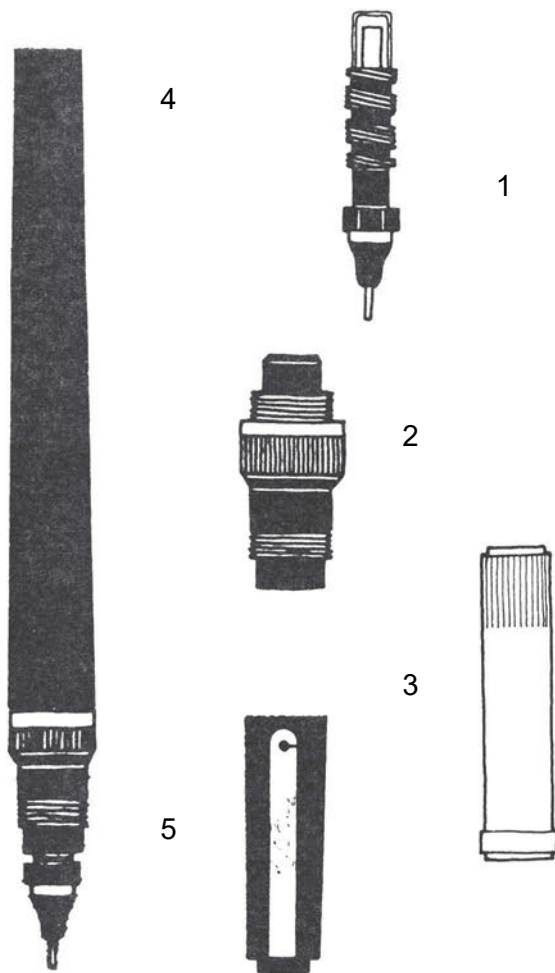
Οι ραπιντογράφοι έχουν μια κυλινδρική μύτη που τροφοδοτείται με σινική μελάνη από μια αμπούλα. Όταν σχεδιάζουμε, πρέπει να κρατάμε, όσο μπορούμε κατακόρυφα το ραπιντογράφο και να χαράσσουμε πάντοτε από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω. Δεν χρειάζεται πίεση γιατί χαλαίει η μύτη.

Αν το μελάνι δε ρέει ομαλά, κουνάμε πάνω-κάτω τον ραπιντογράφο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, προσέχοντας να μη μουντζουρώσουμε το καλό σχέδιο.

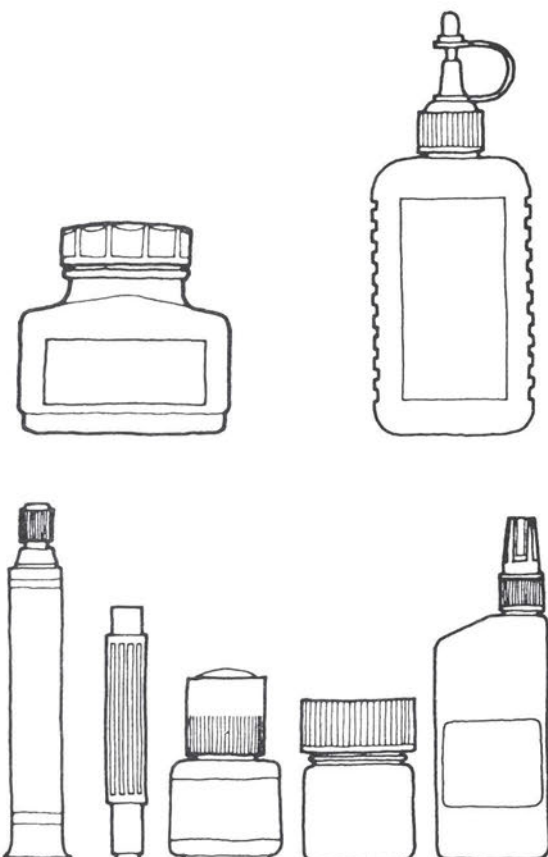
Μια τυπική σειρά ραπιντογράφων αποτελείται από εννέα πενάκια. Για τον αρχάριο αρκούν τρία μεγέθη: 0,2 / 0,4 / 0,6 mm.

Επίσης, υπάρχει μια σειρά από εννέα ραπιντογράφους σε διεθνή ισομετρικά μεγέθη, ειδικά για σχέδια που πρόκειται να σμικρυνθούν. Για τον αρχάριο αρκούν τρία από αυτά και συγκεκριμένα τα: 0,35 / 0,5 / 0,7 mm.





1. **Μύτη ραπιντογράφου:** διατίθεται σε διάφορα πάχη. Πωλούνται ανταλλακτικά.
2. **Σώμα ραπιντογράφου**
3. **Αμπούλα μελανιού:** γεμίζει ή αντικαθίσταται.
4. **Στέλεχος ραπιντογράφου**
5. **Καπάκι:** πρέπει να μένει βιδωμένο όταν ο ραπιντογράφος δε χρησιμοποιείται, γιατί στεγνώνει το μελάνι και δε σχεδιάζει σωστά.



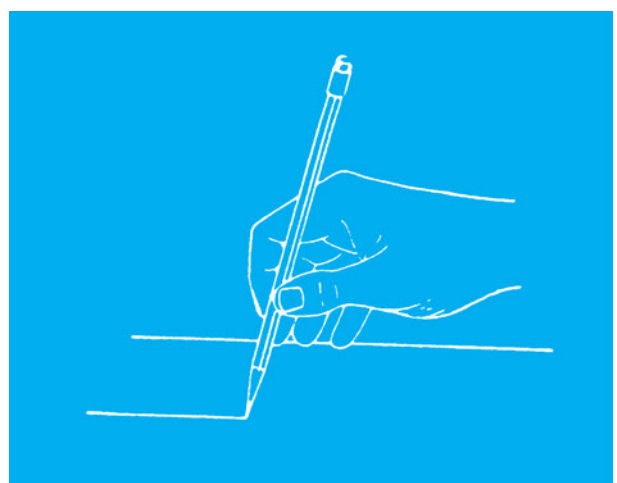
1.4.6 Μελάνι

Η σινική μελάνη πουλιέται σε μπουκαλάκια ή αμπούλες σαν αυτές που φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

Η σινική μελάνη δημιουργεί μαύρες κοφτές γραμμές, κατάλληλες για φωτοαντιγραφική αναπαραγωγή (σε φωτοτυπικά ή φωτοαντιγραφικά μηχανήματα).

Αν προσθέσουμε νερό στη σινική μελάνη αυτή γκριζάρει και μας δίνει διάφορους τόνους του γκρι.

Στην αγορά κυκλοφορούν τα μελάνια σε διάφορες συσκευασίες.



ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να μετρά με ακρίβεια.
2. Να διακρίνει τα πάχη των γραμμών.
3. Να χρησιμοποιεί τα διάφορα είδη γραμμών στο σχέδιο.
4. Να χρησιμοποιεί με ευχέρεια τα εργαλεία σχεδίασης.
5. Να χαράζει ευθείες γραμμές με τα κατάλληλα όργανα σχεδίασης.

2.1 ΕΙΔΗ ΓΡΑΜΜΩΝ

Για την πραγματοποίηση ενός σχεδίου χρησιμοποιούμε διάφορα είδη γραμμών που επιβάλλονται από τους κανονισμούς του σχεδίου, αλλά επίσης δίνουν κατανοητό και καλαίσθητο σχεδιαστικό αποτέλεσμα.

Στη συνέχεια περιγράψουμε τα βασικά είδη γραμμών.

2.1.1 Πλήρεις γραμμές έντονες

Χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση περιγράμματος όψεων και τομών αντικειμένων, τομών κτιρίων.

2.1.2 Πλήρεις γραμμές μέσου πάχους

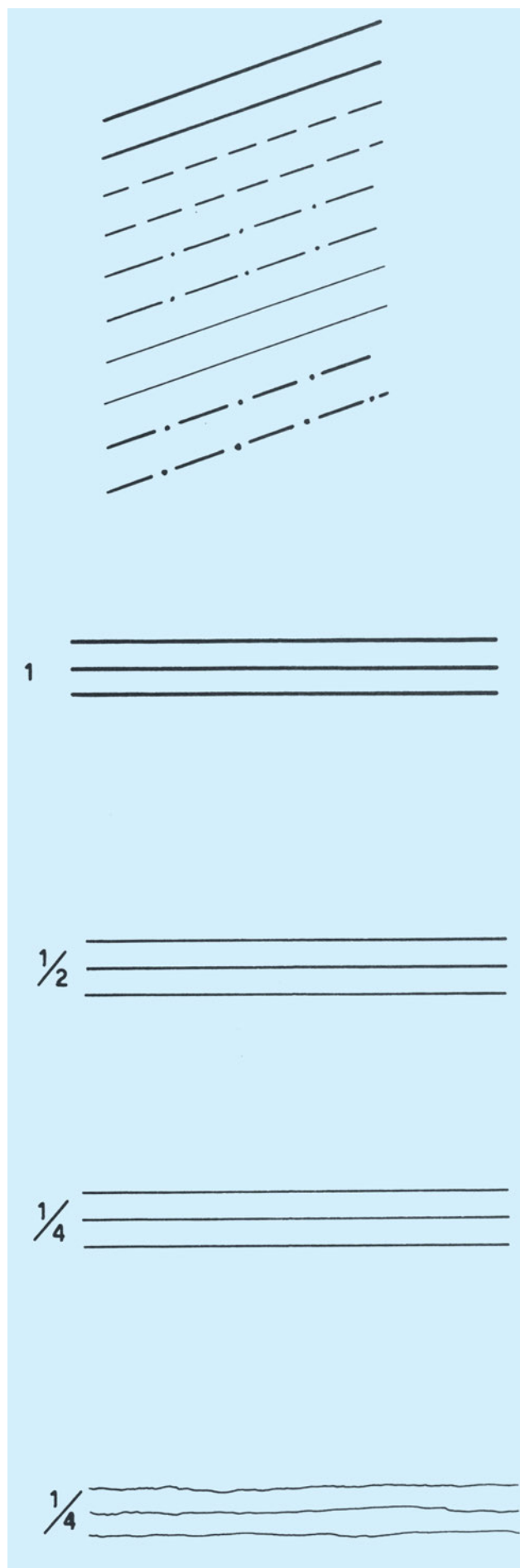
Χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση βοηθητικών γραμμών, γραμμάτων, αριθμών.

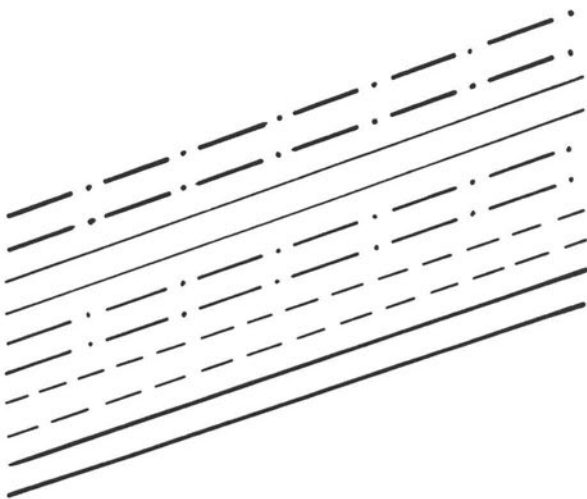
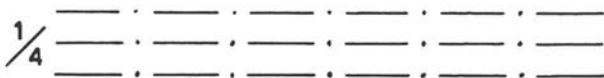
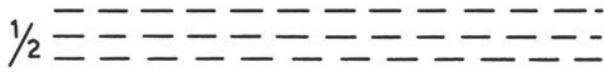
2.1.3 Πλήρεις γραμμές λεπτές

Χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση γραμμών διαστάσεων, διαγραμμίσεων, υφομέτρων, πλακών δαπέδου.

2.1.4 Πλήρεις γραμμές με ελεύθερο χέρι

Χρησιμοποιούνται για να δείξουμε τη διακοπή στη σχεδίαση. Για να παραστήσουμε την ακανόνιστη μορφή υλικού (μετάλλου, πέτρας, ξύλου, ...)





2.1.5 Διακεκομμένες γραμμές

Χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση γραμμών που δε φαίνονται στις όψεις των αντικειμένων.

2.1.6 Αξονικές γραμμές έντονες

Χρησιμοποιούνται για να δειχθεί το επίπεδο τομής.

2.1.7 Αξονικές γραμμές λεπτές

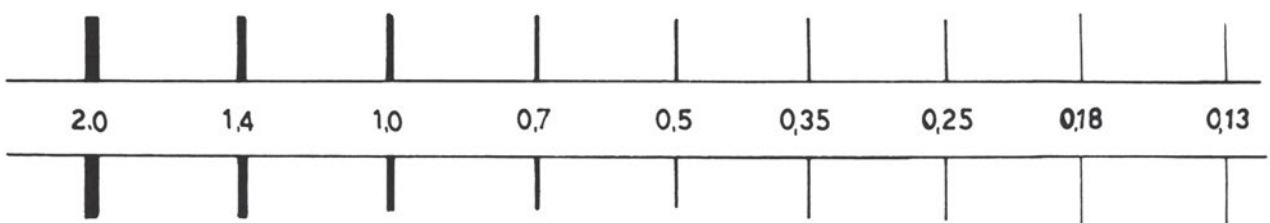
Χρησιμοποιούνται για τη σχεδίαση αξόνων συμμετρίας.

2.1.8 Αξονικές γραμμές μικτές

Χρησιμοποιούνται για να δειχθεί το επίπεδο τομής και η αλλαγή θέσης της τομής.

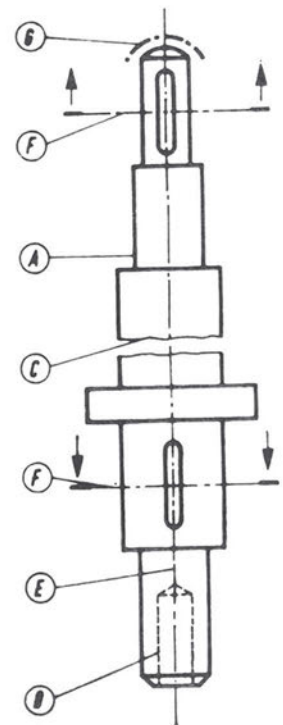
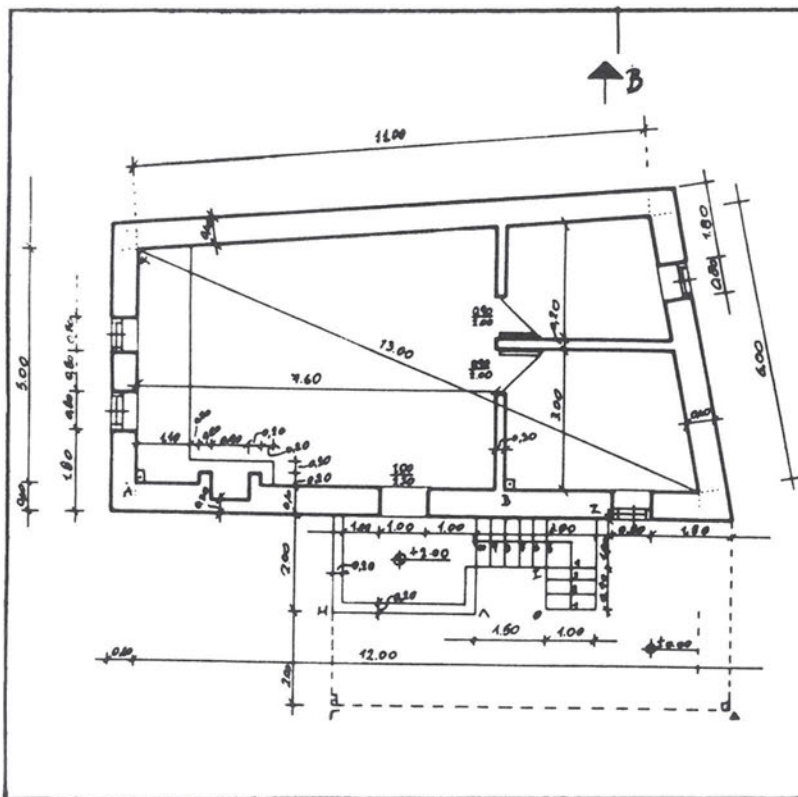
2.1.9 Πάχος γραμμών

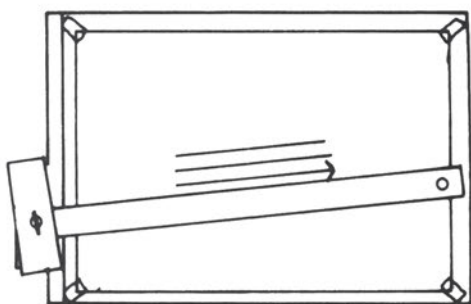
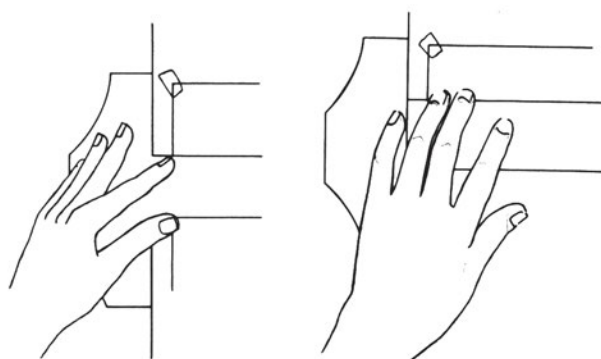
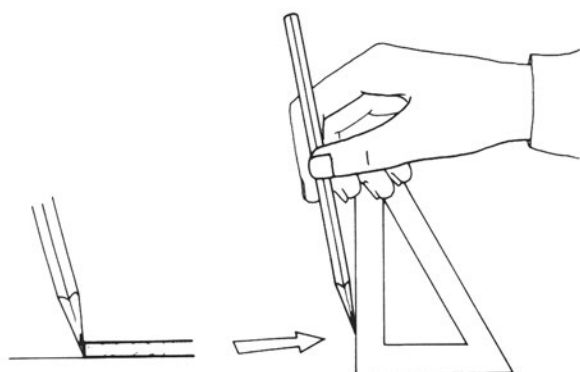
Το πάχος των γραμμών κατά τη σχεδίαση εξαρτάται από την κλίμακα σχεδίασης (βλέπε πίνακα). Έχει καθιερωθεί διεθνής τυποποίηση που αφορά κυρίως τη χρήση μελανιού.



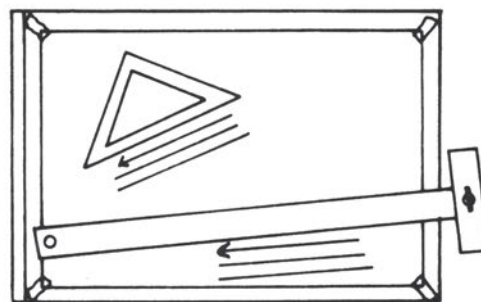
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.1	ΠΑΧΗ ΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΤΑ 150NORM				
	ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ				
ΕΙΔΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	1:1	1:5 1:10	1:50	1:100	1:200
	προτεινόμενο πάχος (mm)				
πλήρης έντονη	1,4	1	0,7	0,5	0,35
πλήρης μέσου πάχους	0,7	0,5	0,35	0,25	0,18
πλήρης λεπτή	0,5	0,35	0,25	0,18	0,13
πλήρης με ελεύθερο χέρι	0,5	0,35	0,25	0,18	0,13
διακεκομμένη γραμμή	0,7	0,5	0,35	0,25	0,18
αξονική έντονη	1,4	1	0,7	0,5	0,35
αξονική λεπτή	0,5	0,35	0,25	0,18	0,13
αξονική μικτή	1,4 0,5	1 0,35	0,7 0,25	0,5 0,18	0,35 0,13

Παραδείγματα εφαρμογής:





Συνιστάται



Δε συνιστάται

2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

2.2.1 Κράτημα μολυβιού

Ο τρόπος που πρέπει να κρατάει το μολύβι ο σχεδιαστής όταν σχεδιάζει φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

Η περιστροφή του μολυβιού με τον αντίχειρα και το δείκτη εξασφαλίζει την ομοιόμορφη σχεδίαση των γραμμών.

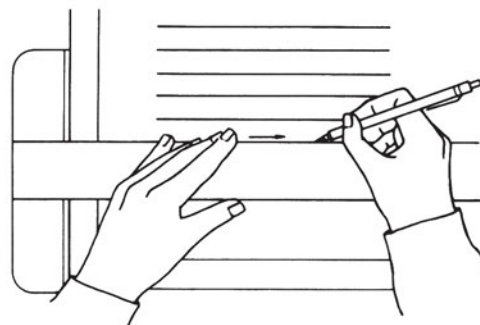
2.2.2 Τοποθέτηση του ταφ στην πινακίδα

Ο σχεδιαστής με το αριστερό του χέρι κρατά σταθερά την κεφαλή του ταφ στην αριστερή πλευρά της πινακίδας και το 'ολισθαίνει' πάνω-κάτω.

2.2.3 Σχεδίαση οριζόντιων γραμμών

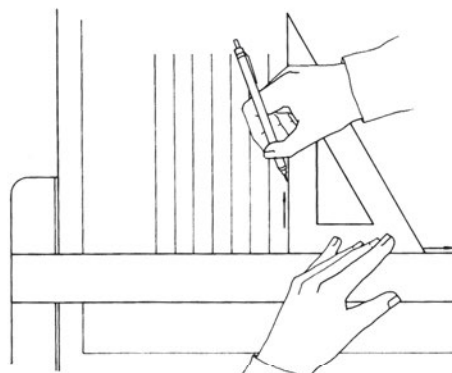
Για τη σχεδίαση οριζόντιων γραμμών χρησιμοποιούμε το ταφ.

Σύρουμε το μολύβι στην πάνω πλευρά του ταφ από τα αριστερά προς τα δεξιά.



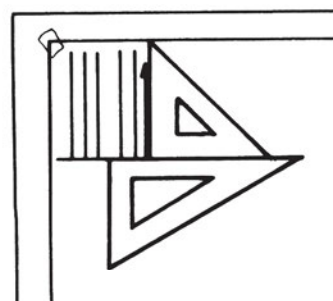
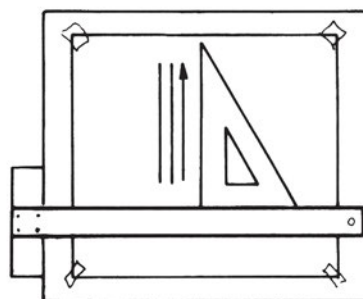
2.2.4 Σχεδίαση κατακόρυφων γραμμών

Για τη σχεδίαση κατακόρυφων γραμμών χρησιμοποιούμε το ταφ και το τρίγωνο. Σύρουμε το μολύβι από κάτω προς τα πάνω.



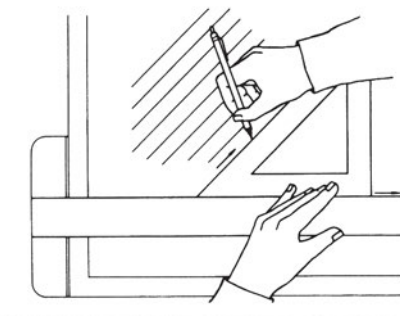
2.2.5 Σχεδίαση παράλληλων γραμμών

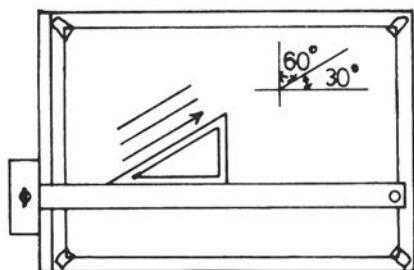
Για τη σχεδίαση παράλληλων γραμμών χρησιμοποιούμε το ταφ μόνο του όταν πρόκειται για οριζόντιες παράλληλες. Στην περίπτωση που πρόκειται για κατακόρυφες παράλληλες χρησιμοποιούμε το ταφ και ένα τρίγωνο ή δύο τρίγωνα. Όταν πρόκειται για τυχαίες παράλληλες τότε χρησιμοποιούμε τα δύο τρίγωνα.



2.2.6 Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών

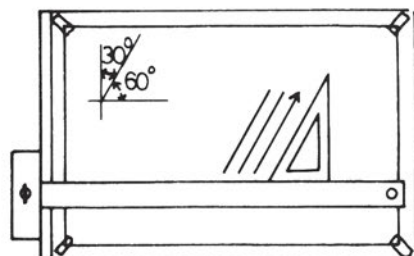
Για τη σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών χρησιμοποιούμε το ταφ και το τρίγωνο.





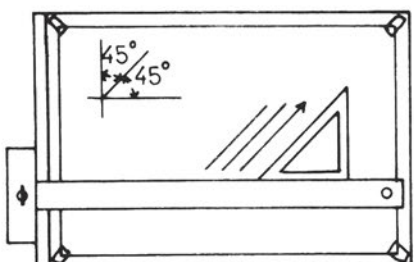
Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών με κλίση 30° ως προς την οριζόντια και 60° ως προς την κατακόρυφη.

Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών με κλίση 60° ως προς την οριζόντια και 30° ως προς την κατακόρυφη.



Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών με κλίση 45° ως προς την οριζόντια και την κατακόρυφη.

Σχεδίαση κεκλιμένων γραμμών με κλίση 75° ως προς την οριζόντια και 15° ως προς την κατακόρυφη.

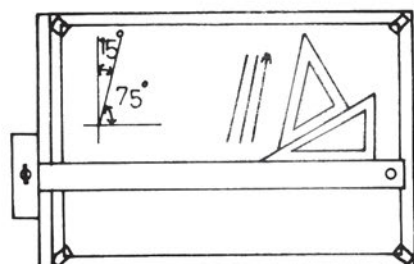


2.2.7 Χαρακτηριστικά μιας καλής πινακίδας σχεδίασης

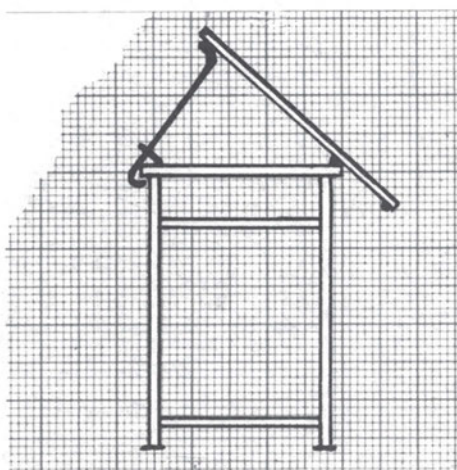
Μια πινακίδα σχεδίασης πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. την επιφάνειά της επίπεδη και ομαλή
2. τις πλευρές της ευθείες και κάθετες μεταξύ τους

Στην αγορά υπάρχουν πινακίδες με την εξής τυποποίηση:



A0 :	920 mm x 1270 mm
A1 :	650 mm x 920 mm
A2 :	470 mm x 650 mm
A3 :	260 mm x 470 mm



Επίσης, μπορείτε να φτιάξετε μόνοι σας μια πινακίδα, χρησιμοποιώντας ξύλο ή MDF και στις πλευρές της πινακίδας να βάλετε πλαίσιο από οξιά. Οι πλευρές της

πρέπει να είναι ευθείες γιατί σ' αυτές θα ολισθαίνει το ταφ. Αν δεν τα καταφέρετε μπορείτε να συμβουλευτείτε έναν ξυλουργό.

2.2.8 Τι είναι το Parallilo Stand;

Το Parallilo Stand είναι ένας μεταλλικός μηχανισμός για φορητές πινακίδες σχεδίασης, που εξυπηρετεί τη σχεδίαση σε ανυψωμένη γωνία.

Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης σχεδιάζει σωστά και άνετα.

2.2.9 Πού χρησιμοποιείται το Parallilo Stand;

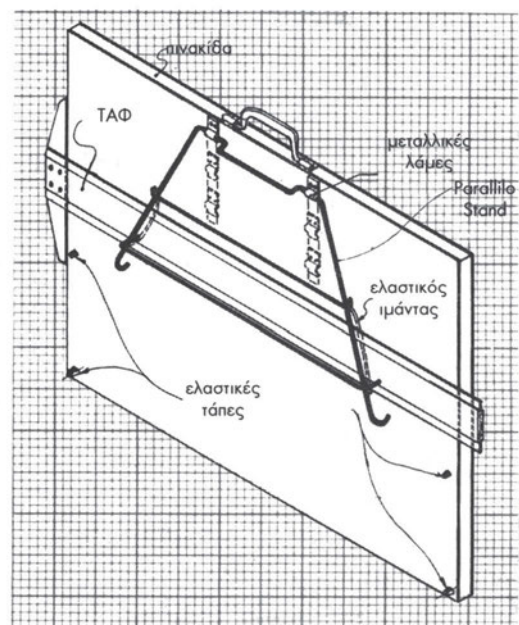
Τοποθετείται εύκολα σε μια απλή και ανακλινόμενη βάση τοίχου, στο σχολικό θρανίο, σε στενό τραπέζι, ακόμα και σε στενό πάγκο πολλαπλής χρήσης (βλέπε διπλανά σχήματα).

Χαρακτηριστικά:

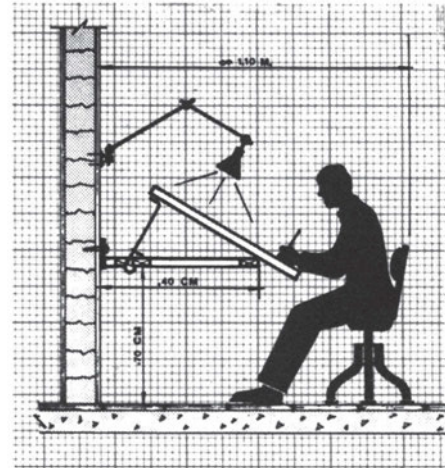
Το Parallilo Stand εφαρμόζεται εύκολα σε φορητές πινακίδες σχεδίασης ανεξάρτητα από τις διαστάσεις τους.

Αποτελείται από:

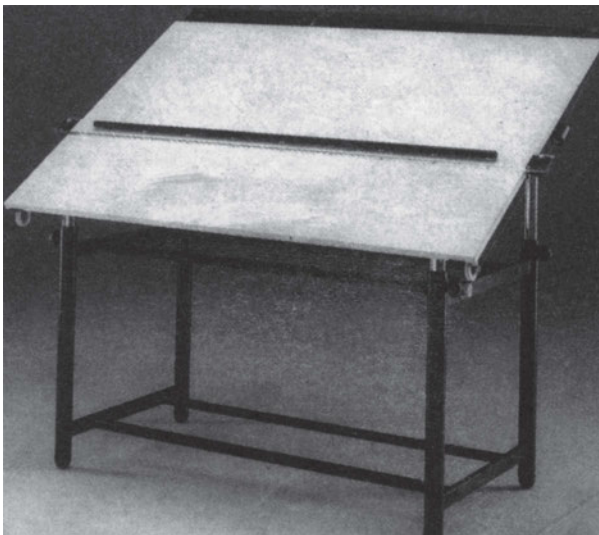
- Το κυρίως σώμα μιας μεταλλικής ή πλαστικής βέργας, διαμορφωμένης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργεί στήριξη και αντιστήριξη της πινακίδας.



- Δύο μεταλλικές λάμες κατασκευασμένες ειδικά για να εξασφαλίζουν μέρος αντιστήριξης της πινακίδας, για την άρθρωση του κυρίως σώματος και για στήριξη του μηχανισμού επάνω στην πινακίδα.



Ένας απλός μηχανισμός το 'Parallilo Stand' κάνει περισσότερο εύχρηστη την απλή πινακίδα.



Απλό σχεδιαστήριο ικανοποιητικά εξοπλισμένο.

- Δύο οριζόντιες βέργες συγκολλημένες επάνω στο κυρίως σώμα, για τη στήριξη του ταφ σχεδιάσεως με ελαστικούς ιμάντες.
- Τέσσερις ελαστικές τάπες, από τις οποίες οι δύο τοποθετούνται στην κάτω επιφάνεια της πινακίδας για την αποφυγή ολίσθησης. Οι άλλες δύο χρησιμοποιούνται για την αντιστήριξη και τοποθετούνται ενδιάμεσα ανάλογα με τη στενότητα του τραπέζιού ή του σχολικού θρανίου.

2.2.10 Φωτισμός σχεδιαστηρίου

Πρωταρχικός παράγοντας για την καλή και ευχερή σχεδίαση είναι ο καλός φωτισμός.

Το φως, φυσικό ή τεχνητό, πρέπει να έρχεται από αριστερά και από πάνω ώστε να μη δημιουργούνται σκιές στις ακμές των εργαλείων τρίγωνα, ταφ κα.

2.2.11 Βοηθητικές διατάξεις και όργανα σχεδίασης στο μαυροπίνακα

Τα όργανα σχεδίασης στο μαυροπίνακα είναι όργανα σχεδίασης μεγεθυμένα και κατασκευασμένα από ξύλο.

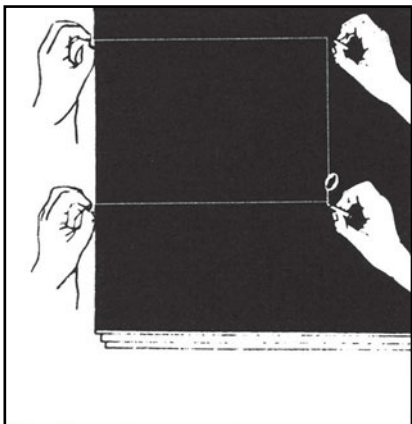
Ένας διαβήτης, ένας κανόνας, ένα ή δύο τρίγωνα, ένα μοιρογνωμόνιο και ένα καμπυλόγραμμο είναι τα όργανα σχεδίασης που επιτρέπουν τη χάραξη σχεδίων με ακρίβεια στο μαυροπίνακα.

Μερικές μορφές απεικόνισης στο μαυροπίνακα, όπως το μηχανολογικό σχέδιο και τα σχέδια μορφοποίησης μεταλλικών φύλλων, απαιτούν μεγάλη ακρίβεια σε σχέση με εκείνη που μπορεί να δώσει το ελεύθερο σχέδιο.

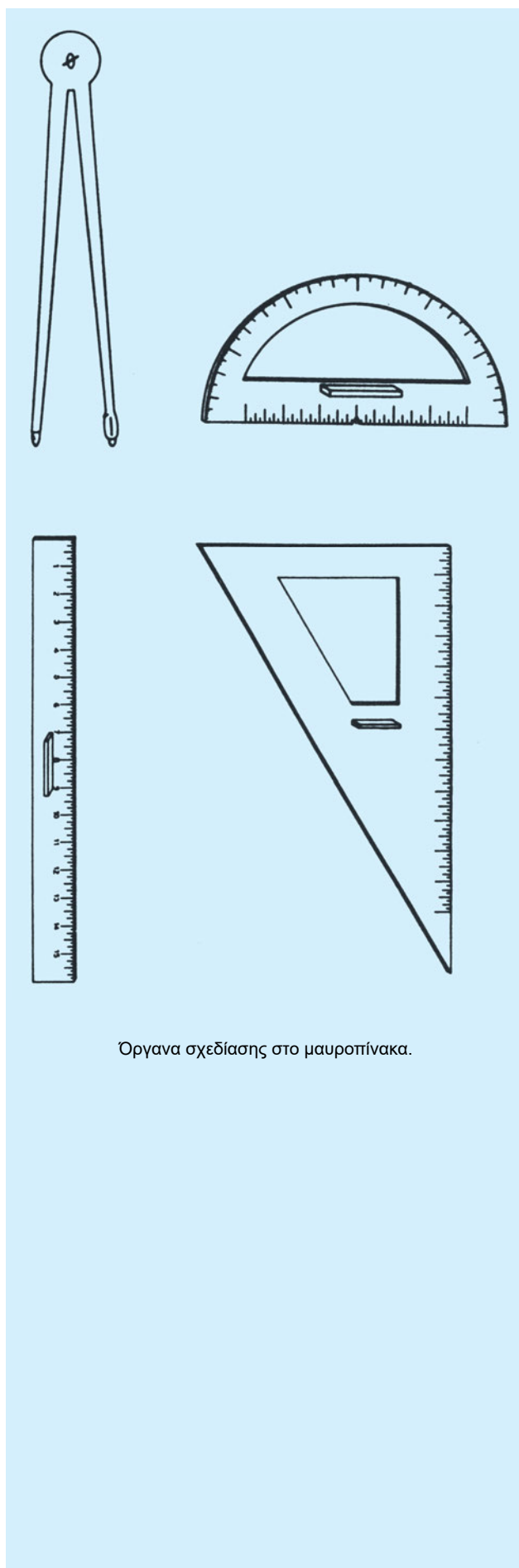
Στη συνέχεια, δίνουμε μερικές τεχνικές που πιστεύουμε ότι θα φανούν χρήσιμες στο διδάσκοντα και θα δημιουργήσουν την αίσθηση του εφικτού στο διδασκόμενο.

- Σχεδίαση κάθετων γραμμών με τη χρήση νήματος και μιας πλευράς του πίνακα ως οδηγού.

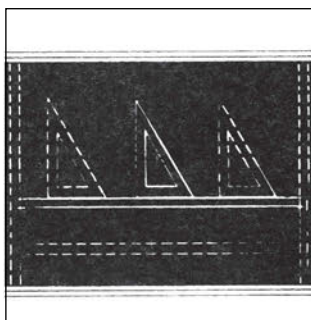
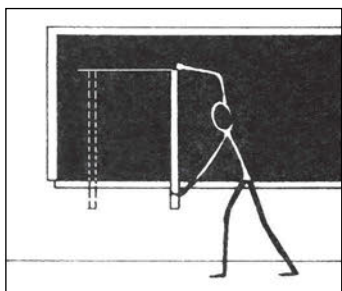
Τεχνικές σχεδίασης στο μαυροπίνακα.



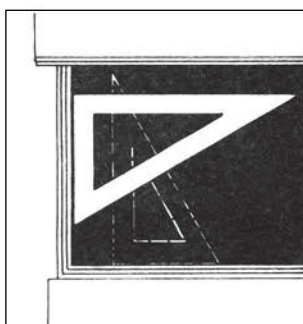
- Σχεδίαση οριζόντιων γραμμών με τη χρήση κανόνα ή δείκτη και της υποδοχής της κιμωλίας ως οδηγού.



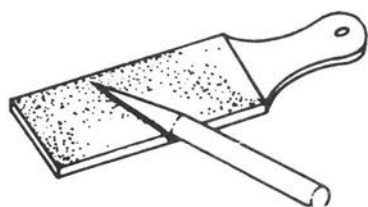
Όργανα σχεδίασης στο μαυροπίνακα.



Σχεδίαση οριζόντιων και κατακόρυφων στο μαυροπίνακα.

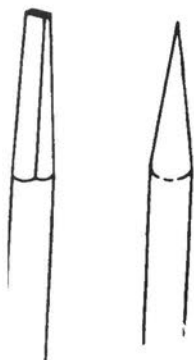


Μορφοποίηση άκρου κιμωλίας με μαχαίρι.



Τρόχισμα κιμωλίας σε γυαλόχαρτο.

Σφηνοειδές και κωνικό σχήμα κιμωλίας.



- Σχεδίαση οριζόντιων, κατακόρυφων και κεκλιμένων γραμμών στο μαυροπίνακα μπορεί να γίνει με τη χρήση παραλληλογράφου και μεγάλου ξύλινου τριγώνου.

- Σχεδίαση οριζόντιων, κατακόρυφων και κεκλιμένων γραμμών στο μαυροπίνακα με τη χρήση μεγάλου ξύλινου τριγώνου το οποίο στερεώνεται στο πλαίσιο του πίνακα.

Μερικοί δάσκαλοι του σχεδίου πιστεύουν ότι μπορούν να πετύχουν τη χάραξη καθαρών και ομοιόμορφων γραμμών με τη μορφοποίηση του άκρου της κιμωλίας.

Η κιμωλία μπορεί να μορφοποιηθεί όπως ακριβώς και το μολύβι σχεδίασης, για αυτό αρκεί να μορφοποιηθεί με τη βοήθεια μαχαιριού και στη συνέχεια να τροχιστεί με τη βοήθεια γυαλόχαρτου.

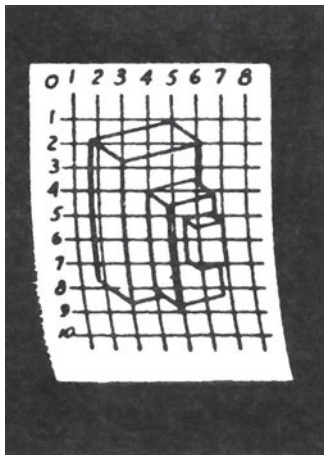
Το σφηνοειδές σχήμα χρησιμοποιείται για τη χάραξη γραμμών.

Το κωνικό σχήμα χρησιμοποιείται για τη χάραξη καμπύλων και ακανόνιστων γραμμών.

2.2.12 Μεταφορά σχεδίων στο μαυροπίνακα

Τα σχέδια που η σχεδίασή τους στο μαυροπίνακα παρουσιάζει δυσκολία, μπορούν να αποδοθούν από ανθρώπους με μικρή σχεδιαστική ικανότητα με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

1. Μέθοδος των τετραγωνιδίων
2. Μέθοδος της προβολής



Αρχικό σχέδιο που πρόκειται να μεταφερθεί στο μαυροπίνακα.

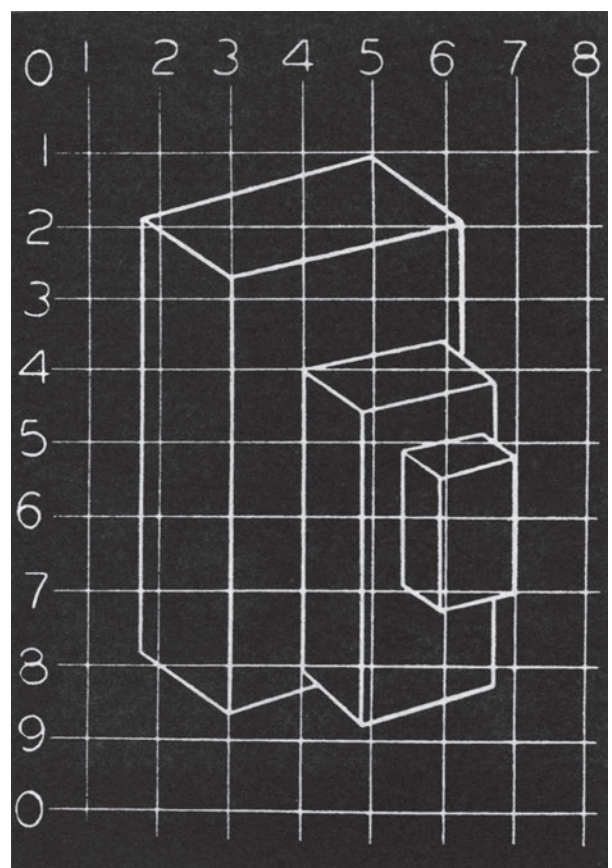
2.2.12.1 Μέθοδος των τετραγωνιδίων

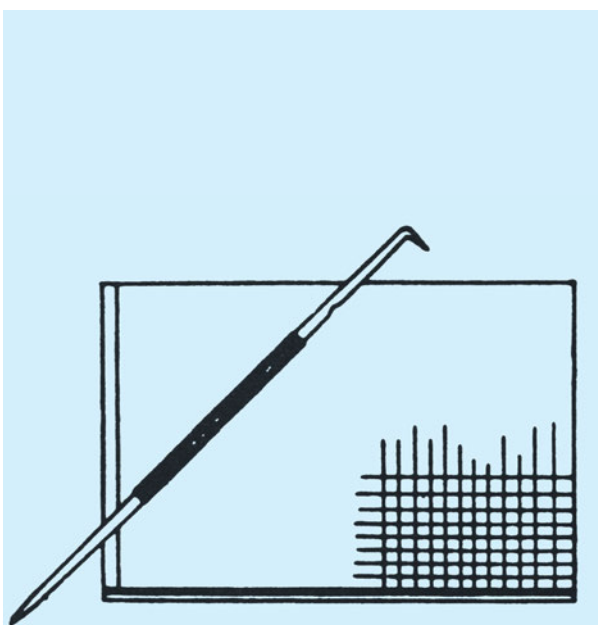
Η μέθοδος αυτή δεν απαιτεί ειδικό εξοπλισμό. Το πρωτότυπο σχέδιο διαιρείται με γραμμές σε ισομεγέθη τετραγωνίδια.

Το μέγεθος των τετραγωνιδίων καθορίζεται από τις διαστάσεις του σχεδίου και από την ακρίβεια που επιθυμούμε.

Όσο μικρότερο είναι το πρωτότυπο και όσο μεγαλύτερη η επιθυμητή ακρίβεια του αντιγράφου, τόσο μικρότερα πρέπει να είναι τα τετραγωνίδια.

Στη συνέχεια ακολουθεί η διαίρεση του μαυροπίνακα με λεπτές γραμμές σε τετράγωνα ανάλογου μεγέθους της αύξησης των διαστάσεων του πρωτοτύπου.





Αιχμηρό εργαλείο για τη χάραξη γραμμών στο μαύρο.

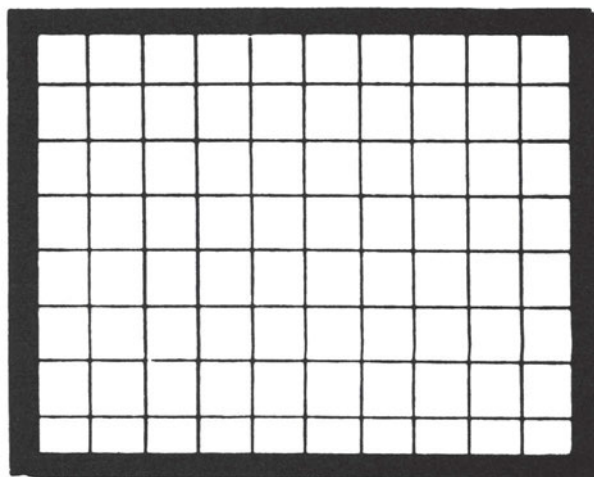
Αν για παράδειγμα, το πρωτότυπο έχει χαραχθεί σε τετράγωνα 1 cm και ζητείται αντίγραφο στο μαυροπίνακα τετραπλασίων διαστάσεων, τότε ο πίνακας πρέπει να διαιρεθεί σε τετραγωνίδια πλευράς 4 cm.

Είναι δυνατός ο μόνιμος τετραγωνισμός του μαυροπίνακα με ελαφριά χάραξη των γραμμών με τη βοήθεια αιχμηρού χαρακτηριστικού εργαλείου.

Επίσης, ικανοποιητικός τετραγωνισμός του μαυροπίνακα, ημιμόνιμου χαρακτήρα μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια σιλικής μελάνης.

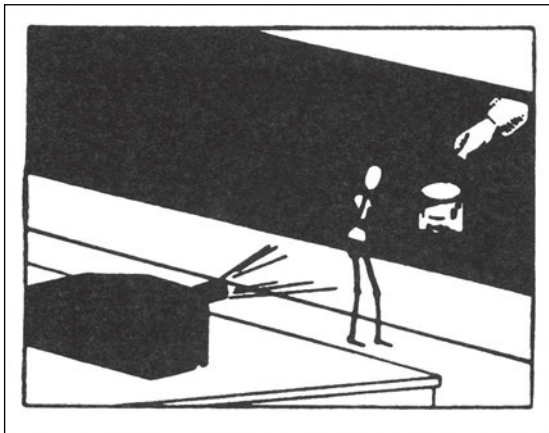
Σε περιπτώσεις που δεν κρίνεται σκόπιμη η μόνιμη χάραξη είναι δυνατή η χρησιμοποίηση ενός τετραγωνισμένου περιγράμματος το οποίο προβάλλεται στον πίνακα με τη βοήθεια ενός διασκοπίου -όταν πρόκειται για διαφανή σταθερά εικόνα- ή ενός επιδιασκοπίου όταν πρόκειται για περίγραμμα σχεδιασμένο σε αδιαφανές φύλλο χαρτιού.

Το σύστημα αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι επιτρέπει τη μεταβολή του μεγέθους των τετραγωνιδίων.



2.2.12.2 Μέθοδος της προβολής

Προβολή μιας εικόνας στο μαυροπίνακα με τη βοήθεια επιδιασκοπίου, με σκοπό να χαραχθεί σε μεγέθυνση στο μαυροπίνακα.



2.2.13 Μεταφορά σχεδίων στο χαρτί σχεδίασης

Οι απεικονίσεις που υπάρχουν στα βιβλία, στα περιοδικά, τα φυλλάδια αποτελούν τη βασική πηγή εξεύρεσης υλικού, που είναι χρήσιμο για πολλές εφαρμογές.

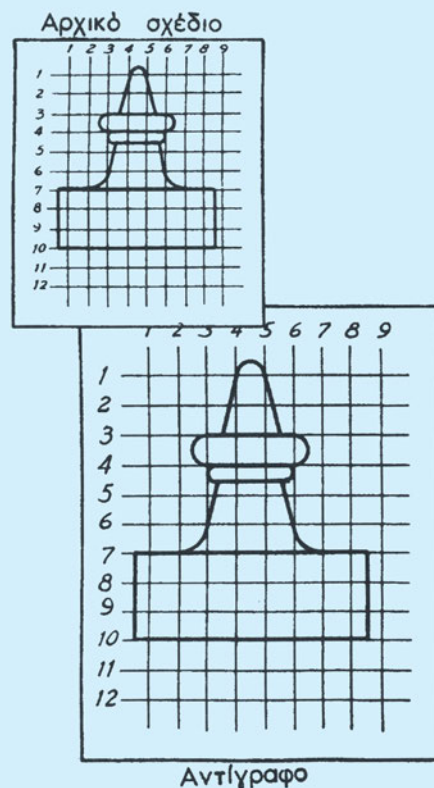
Όταν απαιτείται μεγέθυνση χρησιμοποιείται η μέθοδος των τετραγωνιδίων.

Η αρχική απεικόνιση χωρίζεται σε τετραγωνίδια, των οποίων το μέγεθος εξαρτάται από το κατά πόσο λεπτομερές είναι το πρωτότυπο και από τον επιθυμητό βαθμό ακρίβειας του αντιγράφου.

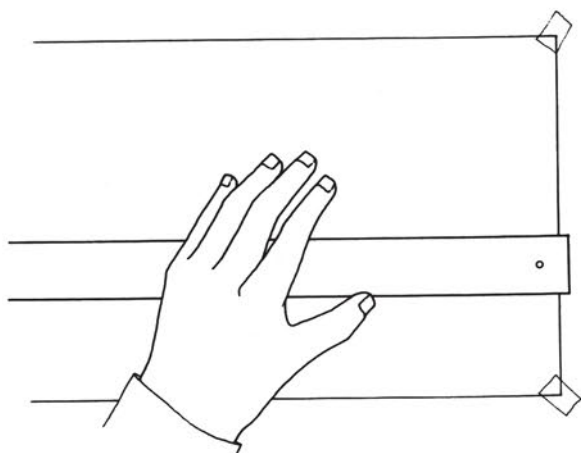
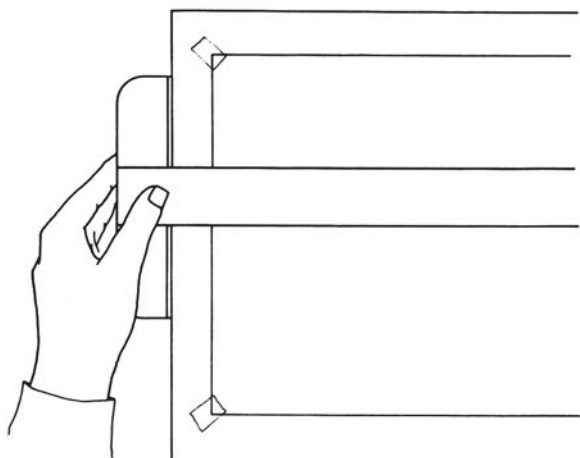
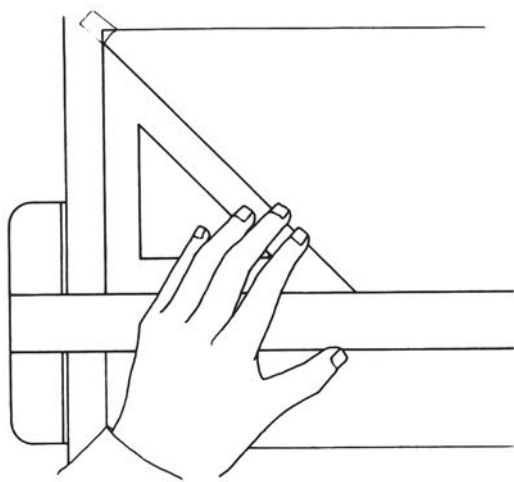
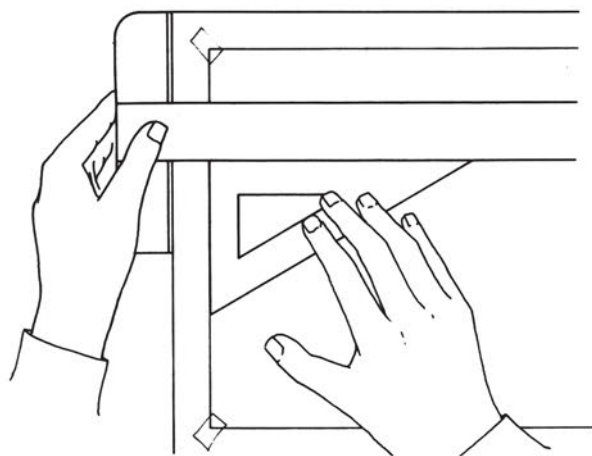
Στη συνέχεια, το υλικό κατασκευής του χαρτιού χωρίζεται στον ίδιο αριθμό τετραγωνιδίων, όμως μεγαλύτερων διαστάσεων.

Όταν το αντίγραφο θέλουμε να προκύψει τριπλάσιο του αρχικού σχεδίου τότε τα τετραγωνάκια πρέπει να έχουν τριπλάσιες διαστάσεις από τις διαστάσεις των τετραγωνιδίων του πρωτότυπου.

Οι κατακόρυφες και οριζόντιες γραμμές του πρωτότυπου και του αντιγράφου αριθμούνται.



2.2.14 Χρήση των γραμμικών πλαισίων



Η στερέωση ενός χαρτιού στην πινακίδα σχεδίασης γίνεται με ειδική κολλητική ταινία, ώστε να μπορεί να ξεκολλά εύκολα το χαρτί σχεδίασης είτε αυτό είναι διαφανές, είτε αδιαφανές, χωρίς να καταστρέφεται στο σημείο που κόλλησε. Επίσης, δεν καταστρέφεται η πινακίδα στα σημεία που κολλιέται το χαρτί.

Τα διπλανά σκίτσα δείχνουν τα βήματα τοποθέτησης του χαρτιού σχεδίασης πάνω στην πινακίδα με τη βοήθεια του ταφ.

Σημείωση:

Το φύλλο σχεδίασης που συνιστούμε για τη σχεδίαση των ασκήσεων αυτού του βιβλίου είναι μεγέθους A3 (420 mm x 297 mm).

Στη συνέχεια σχεδιάζουμε με συνεχή έντονη γραμμή περιθώριο 10 mm και υπόμνημα, όπου γράφουμε όλα τα απαραίτητα στοιχεία του σχεδίου.

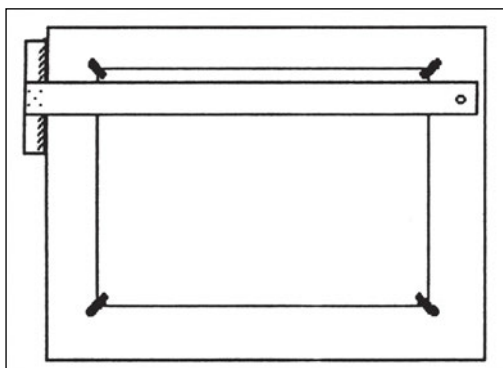
Το υπόμνημα το οποίο σχεδιάζεται στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης έχει πλάτος 12 mm.

Το θέμα αναφέρεται στη χρήση των βασικών σχεδιαστικών οργάνων, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι μετρήσεις και η κατασκευή διαφόρων τύπων γραμμών με διαφορετικά πάχη.

Η χρήση των οργάνων πρέπει να γίνεται από την αρχή με το σωστό τρόπο.

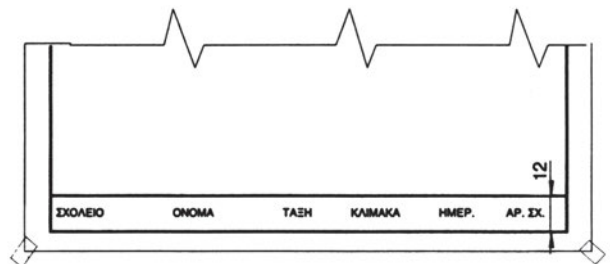
Είναι φυσικό να υπάρχουν αστοχίες στην αρχή.

➤ Τοποθετείστε το χαρτί σας μεγέθους A3 (42 x 29,7 cm) αδιαφανές ματ στην πινακίδα με το σωστό τρόπο.



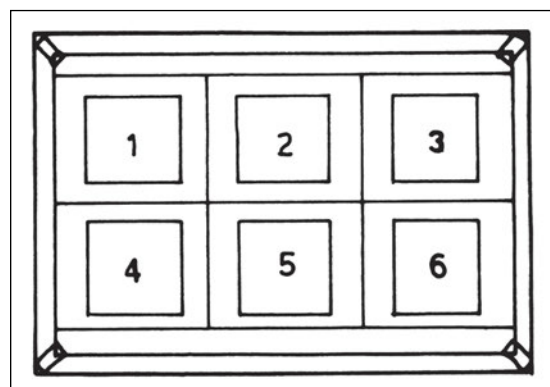
➤ Χαράξτε περιθώριο 10 mm.

➤ Υπολογίστε και χαράξτε τον απαιτούμενο χώρο για το υπόμνημα στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.



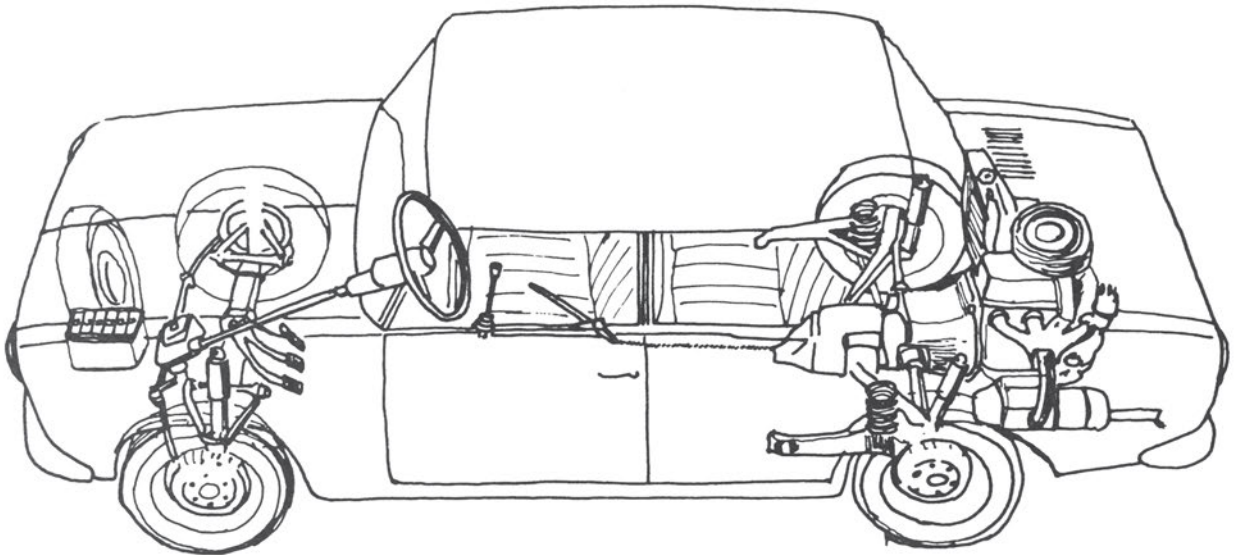
➤ Χωρίστε το φύλλο σχεδίασης σε έξι ίσα μέρη (ορθογώνια) χρησιμοποιώντας σκληρό μολύβι 3H.

➤ Σχεδιάστε μέσα σε κάθε ορθογώνιο ένα τετράγωνο 100 mm x 100 mm όπως φαίνεται στο ακόλουθο υπόδειγμα.



Υπενθυμίζουμε:

- Το μολύβι κρατιέται κάθετο
- Περιστρέφεται ύστερα από κάθε γραμμή
- Ξύνουμε συχνά το μολύβι





**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ
ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑ Ι**

Πώς τοποθετείται το χαρτί στην πινακίδα σχεδίασης

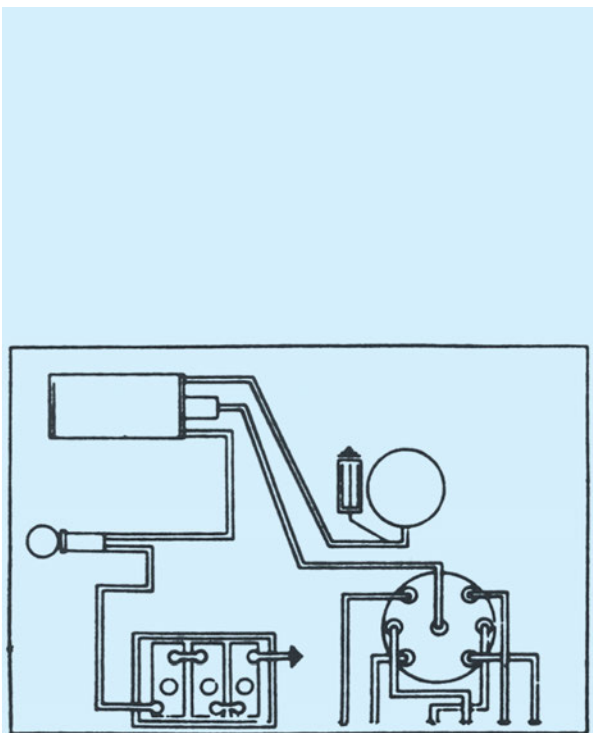
Τα γραμμικά πλαίσια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να τονισθεί το περιεχόμενο ενός διαγράμματος ή ενός σχεδίου.

Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συγκέντρωση μιας ομάδας σχεδίων ή διαγραμμάτων που μεταξύ τους είναι ασύνδετα.

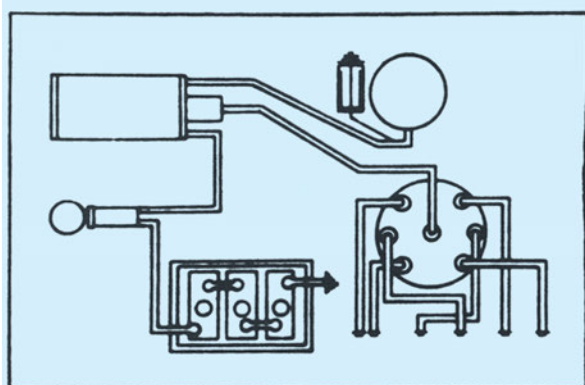
Το περιθώριο βελτιώνει τα σχεδιαγράμματα.

Η εμφάνιση του Β είναι βελτιωμένη σε σχέση με αυτή του Α. Τα δύο σχέδια έχουν το ίδιο περιεχόμενο, δηλαδή είναι όμοια με μια διαφορά το περιθώριο.

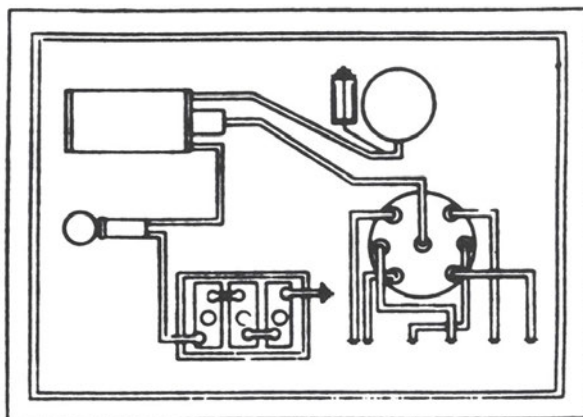
Ακόμα τα πλαίσια μπορούν να κοσμήσουν και να αναδείξουν μια απεικόνιση. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε το ότι το σχεδιάγραμμα Β χάνει σε απόδοση εξαιτίας της απουσίας γραμμικού πλαισίου (βλέπε σχεδιάγραμμα Γ).



Α



Β



Γ

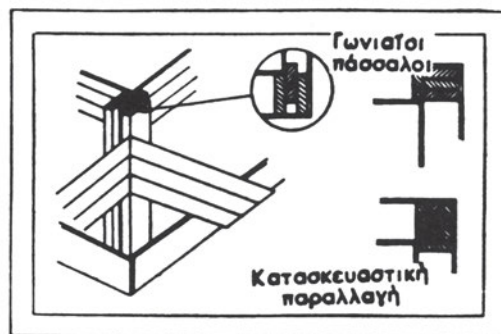
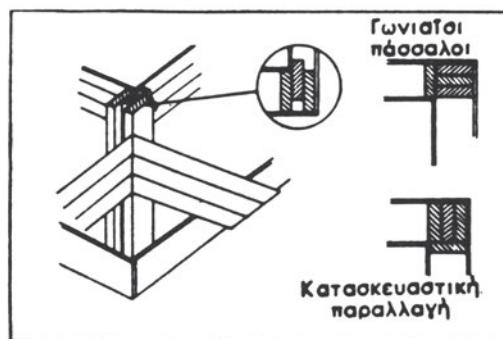
Σημείωση:

Η χρησιμοποίηση ή μη των πλαισίων πολλές φορές είναι θέμα προσωπικής γνώμης.

ΘΕΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

Θέμα 1^ο

Εδώ το γραμμικό πλαίσιο είναι χρήσιμο γιατί συνδέει τα διασκορπισμένα σκαριφήματα, τα οποία αποτελούν το συνολικό σχεδιάγραμμα.



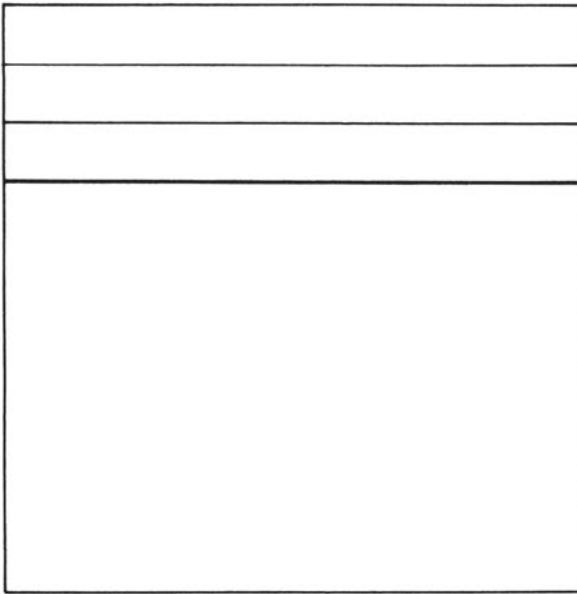
Η διπλανή φωτογραφία απεικονίζει έναν γρήγορο και ακριβή τρόπο σχεδίασης παράλληλων γραμμών.



Όταν η επιφάνεια σχεδίασης είναι υγρή ή απαιτεί πολύ καθαριότητα, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί η 'γέφυρα' του επιγραφοποιού για τη χάραξη παράλληλων γραμμών.

Ακόμα, τη 'γέφυρα' αυτή τη χρησιμοποιούν και οι ηλεκτρολόγοι για να αλφαδιάσουν τα ηλεκτρολογικά κουτιά στους τούβλινους τοίχους.





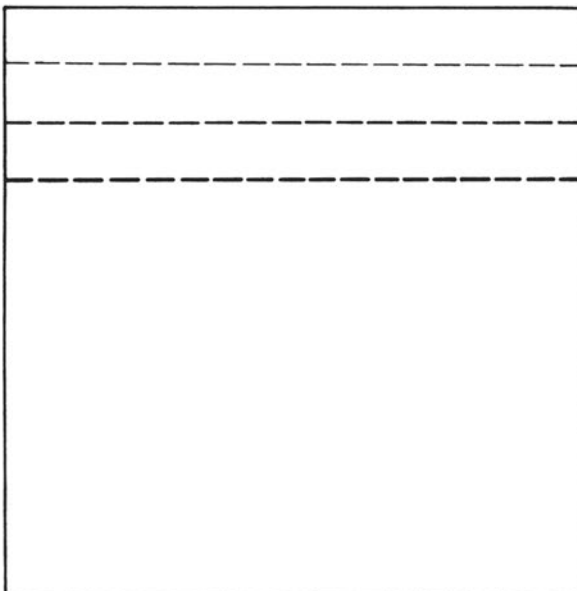
Σχ.Α1

Άσκηση 1

Χαράξτε με το ταφ οριζοντίως 3 συνεχείς γραμμές σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm με αυξανόμενη ένταση όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α1.

Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.

➤ Χρησιμοποιείστε ίδιας σκληρότητας μολύβι Η, μεταβάλλοντας την ένταση γραφής σας.



Σχ.Α2

Άσκηση 2

Χαράξτε με το ταφ οριζοντίως 3 διακεκομμένες γραμμές σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm με αυξανόμενη ένταση όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α2.

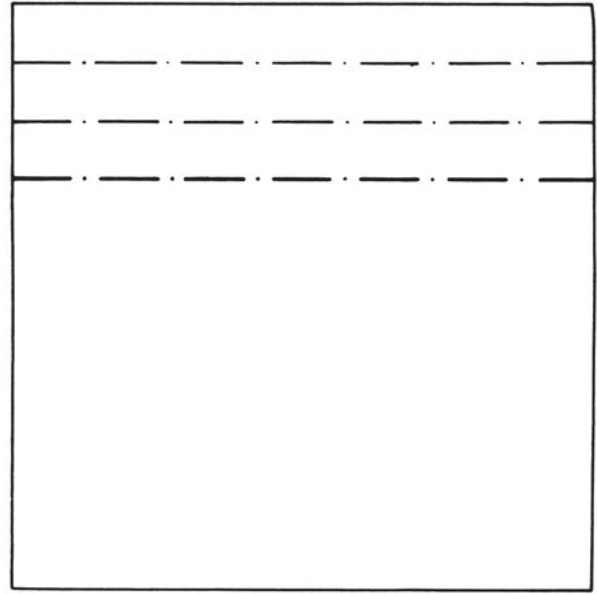
Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.

Υπενθυμίζεται ότι οι οριζόντιες γραμμές χαράζονται από αριστερά προς τα δεξιά και το σχέδιο 'σαρώνεται' από πάνω προς τα κάτω.

Άσκηση 3

Χαράξτε με το ταφ οριζοντίως 3 αξονικές γραμμές σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm με αυξανόμενη ένταση όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α3.

Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.

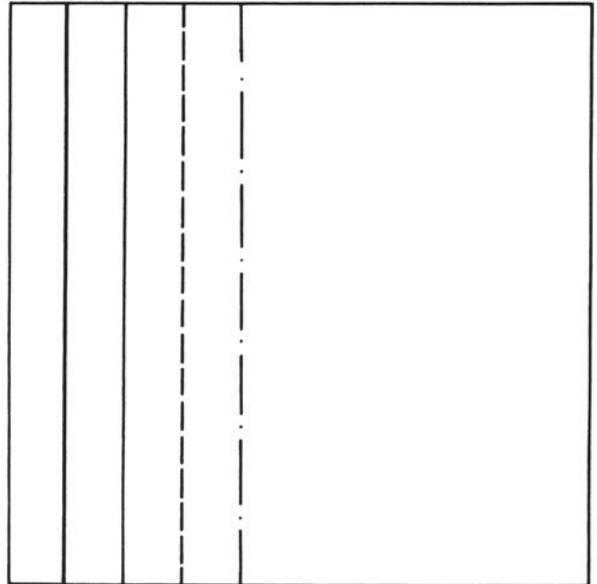


Σχ.Α3

Άσκηση 4

Χαράξτε με τη βοήθεια του ταφ και του τριγώνου κατακόρυφα τα τέσσερα είδη των γραμμών σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α4.

Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.



Σχ.Α4

Υπενθυμίζεται ότι οι κατακόρυφες γραμμές κατασκευάζονται από κάτω προς τα πάνω και το σχέδιο 'σαρώνεται' από αριστερά προς τα δεξιά.

Άσκηση 5

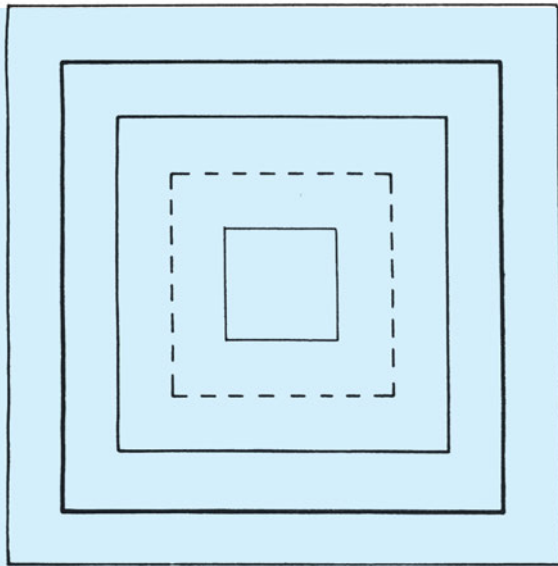
Άσκηση 6

Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις γραμμογραφίας ακολουθώντας ως προς την τοποθέτηση και τη σχεδίαση τις υποδείξεις του πρώτου θέματος.

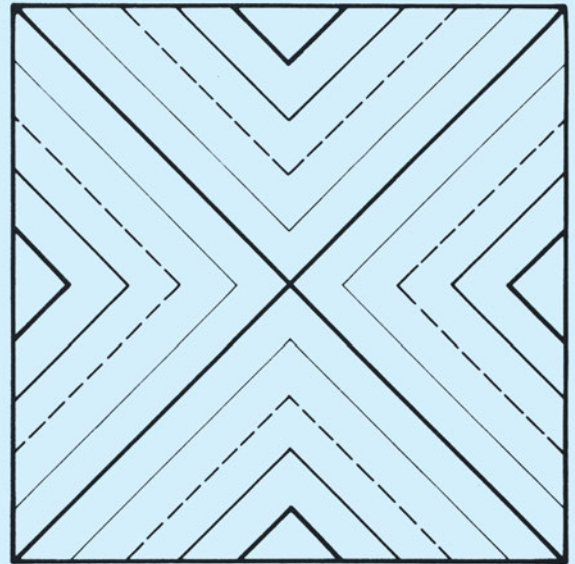
Το θέμα αναφέρεται στη χρήση των βασικών σχεδιαστικών οργάνων με έμφαση στη χρήση του τριγώνου 45° , καθώς και στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι μετρήσεις και η κατασκευή διακεκομμένης γραμμής.

Επίσης, λάβετε υπόψη σας τα εξής:

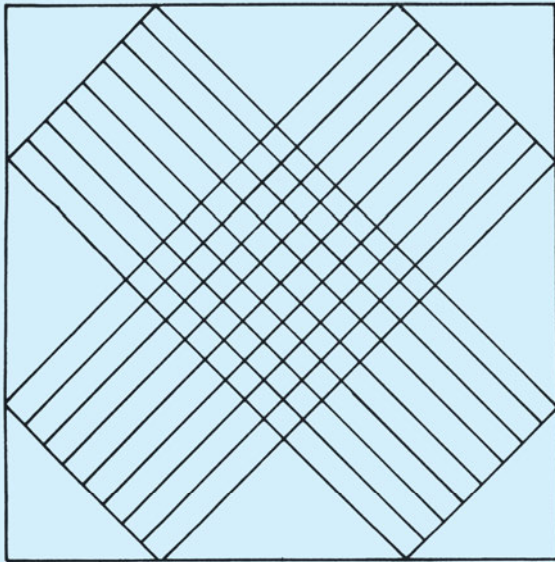
- Η χρήση των οργάνων πρέπει να γίνεται από την αρχή με το σωστό τρόπο.
- Είναι φυσικό να υπάρχουν αστοχίες στην αρχή.
- Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη συνάντηση των γραμμών μεταξύ τους υπό κλίση.



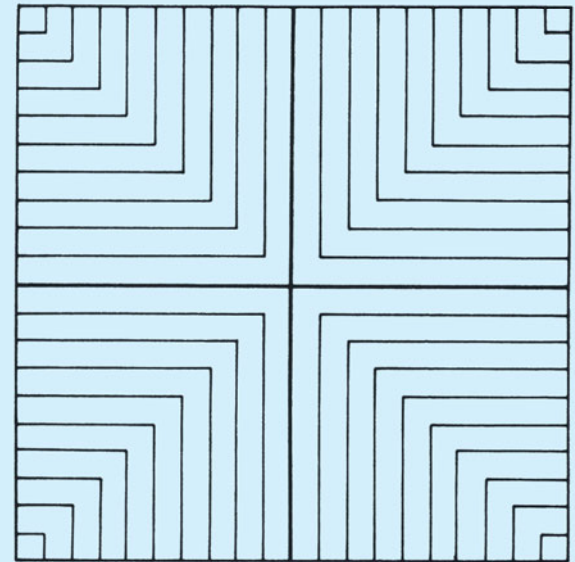
1



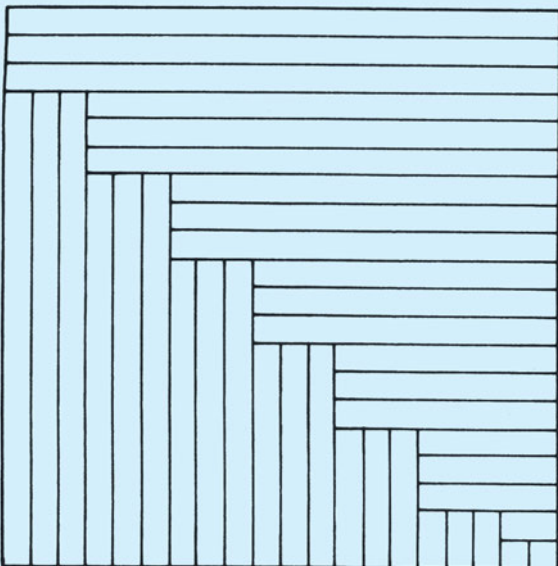
2



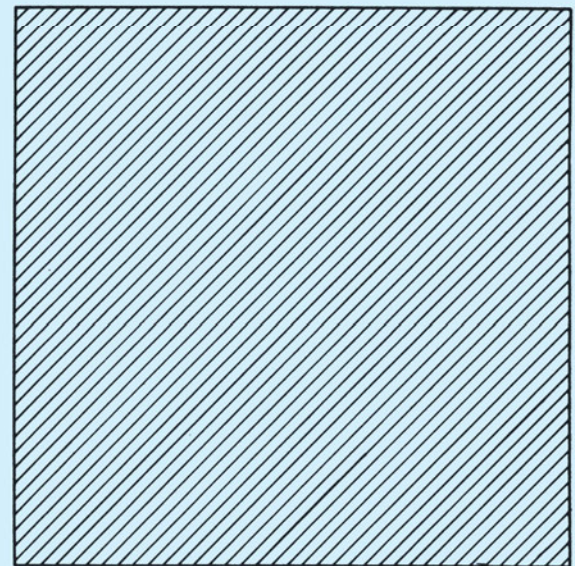
3



4



5



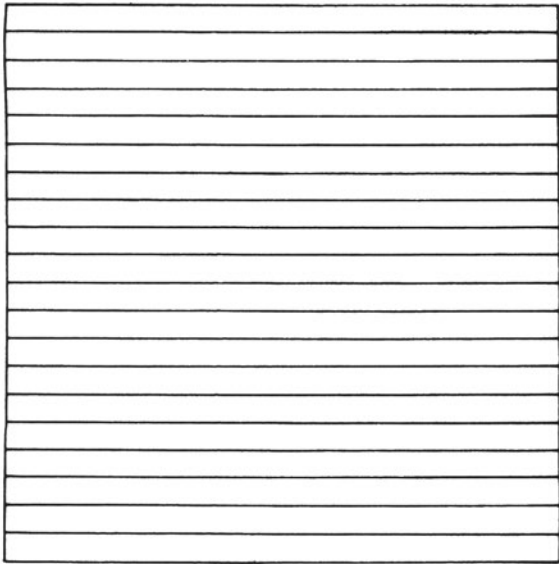
6

Θέμα 2°

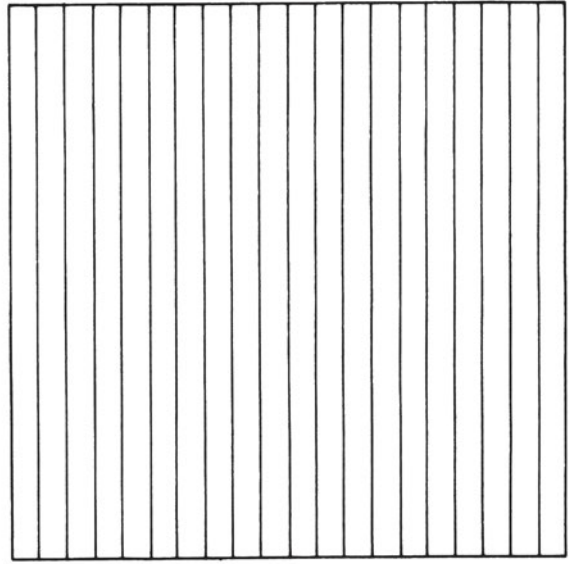
Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις γραμμογραφίας ακολουθώντας ως προς την τοποθέτηση και τη σχεδίαση τις υποδείξεις του πρώτου θέματος.

Επίσης, λάβετε υπόψη σας ότι:

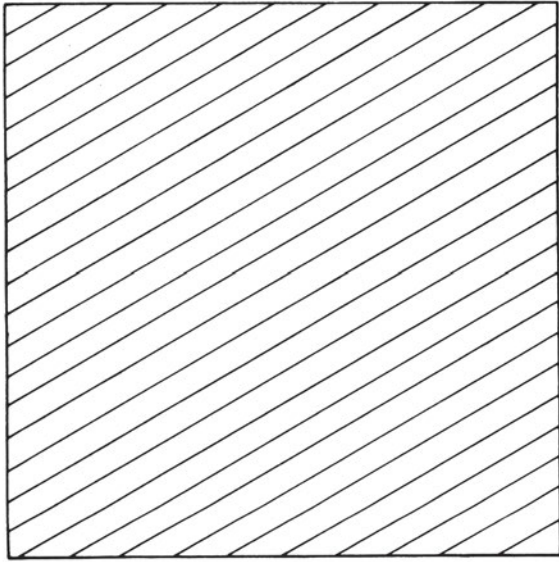
- Οι αποστάσεις όλων των γραμμών μεταξύ τους είναι 5 mm.
- Πρέπει να χρησιμοποιήσετε μολύβι σκληρότητας H και προσπαθήστε να έχετε ομοιόμορφο αποτέλεσμα.
- Οι γραμμές των τετραγώνων '3' και '4' έχουν κλίση 30°.
- Οι γραμμές των τετραγώνων '5' και '6' έχουν κλίση 45°.



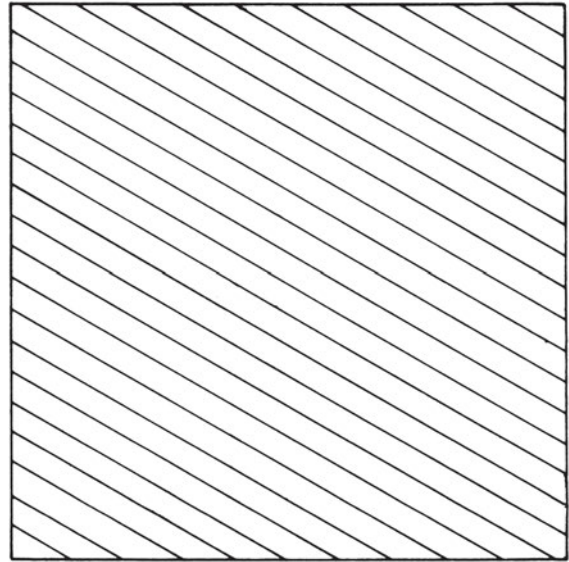
1



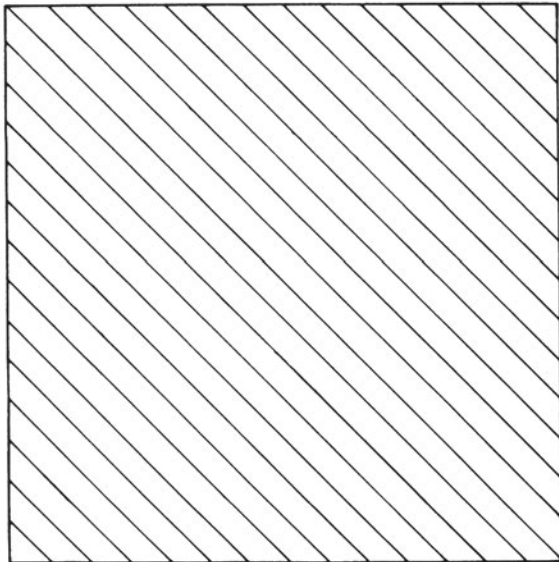
2



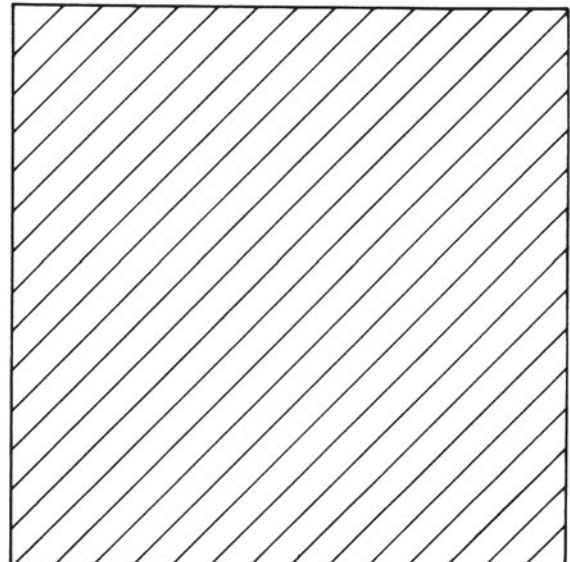
3



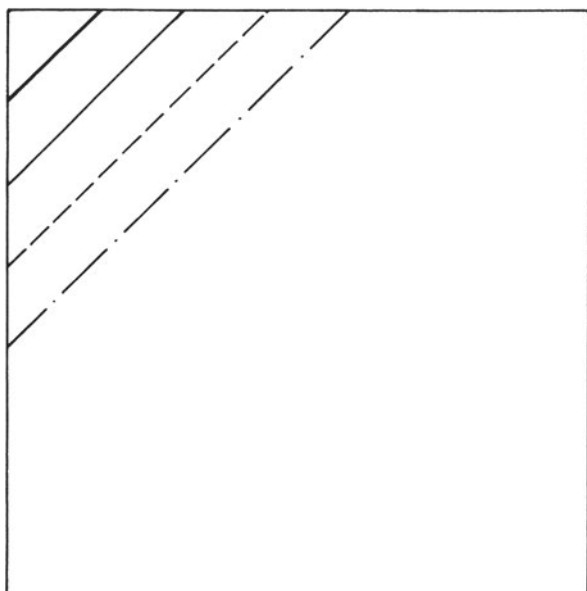
4



5



6

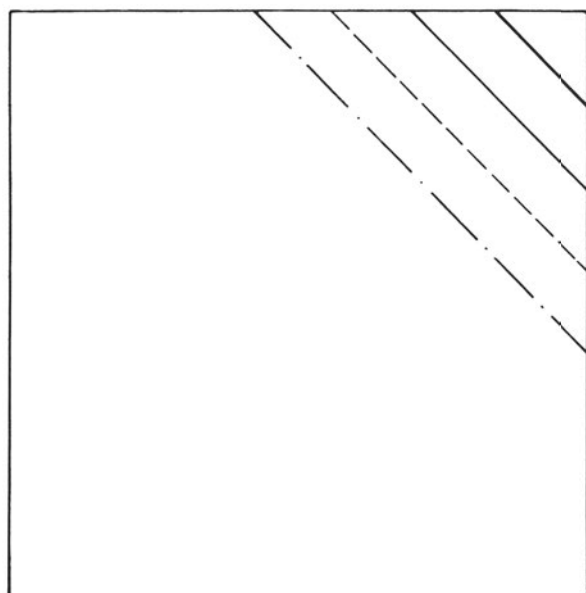


Σχ.Α5

Θέμα 3°

Χαράξτε με τη βοήθεια του ταφ και του τριγώνου των 45° (ισοσκελές) τα τέσσερα είδη των γραμμών σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α5.

Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.



Σχ.Α6

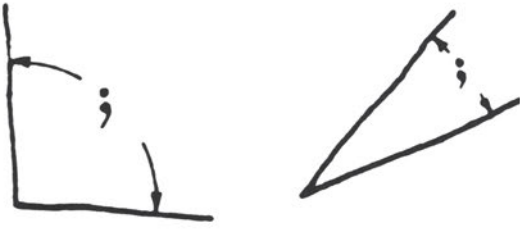
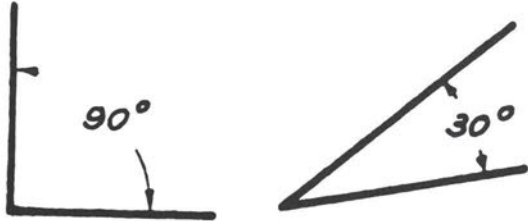
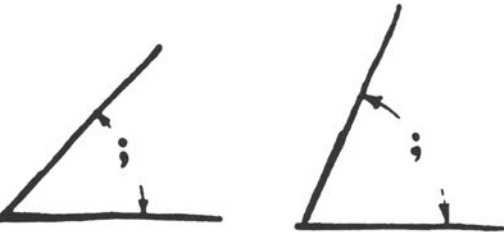
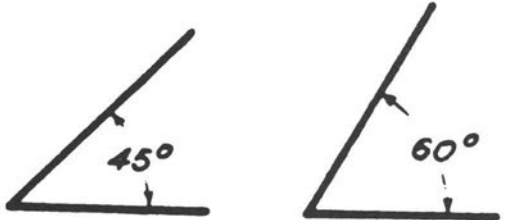
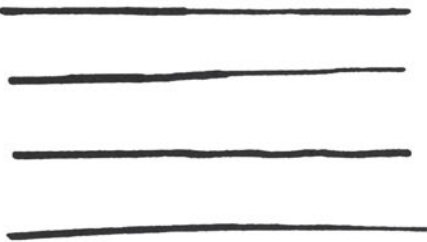
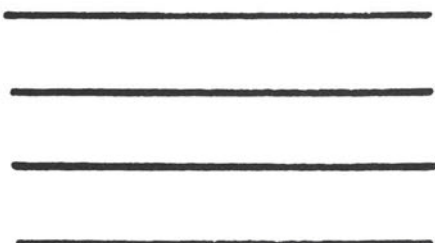

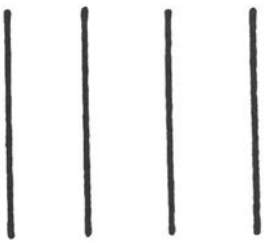
Χαράξτε με τη βοήθεια του ταφ και του τριγώνου των 45° (ισοσκελές) τα τέσσερα είδη των γραμμών σε απόσταση μεταξύ τους 10 mm όπως στο υπόδειγμα Σχ.Α6.

(όπως και η προηγούμενη αλλά με αντίθετη κλίση 45°)

Συνεχίστε στον υπόλοιπο κενό χώρο επαναλαμβάνοντας την άσκηση.

ΠΡΟΣΟΧΗ: οι αποστάσεις ορίζονται πάντα πάνω σε βοηθητική ευθεία εκτός του τετραγώνου σχεδίασης.

Εσφαλμένος και σωστός τρόπος σχεδίασης γραμμών πάχους 0,1 mm

Εσφαλμένος τρόπος	Σωστός τρόπος
	
	
	
	

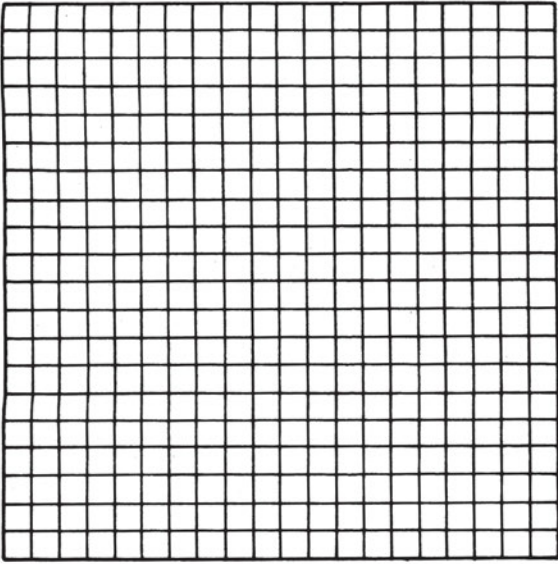
Θέμα 4°

Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις γραμμογραφίας ακολουθώντας ως προς την τοποθέτηση και τη σχεδίαση τις υποδείξεις του πρώτου θέματος.

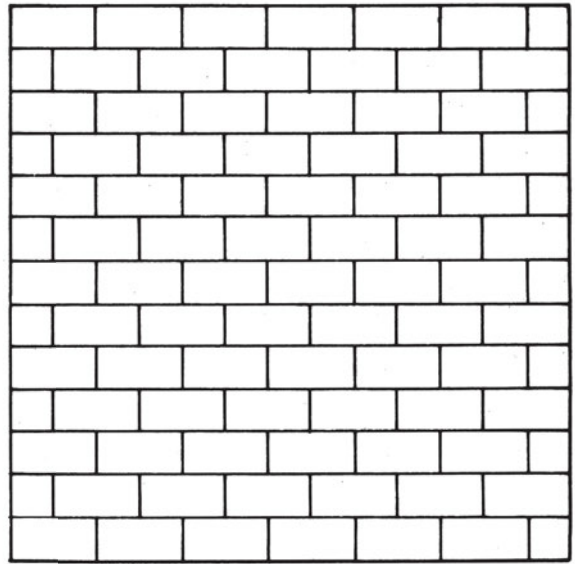
Το θέμα αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι μετρήσεις και στη συνέπεια που απαιτείται στη χάραξη των γραμμών για τη δημιουργία του 'καννάβου'.

'Κάνναβο' ονομάζουμε κάθε πλέγμα οριζόντιων και καθέτων γραμμών που βοηθάει στη σχεδίαση θεμάτων που η ολοκλήρωσή τους απαιτεί συμμετρικές επαναλήψεις.

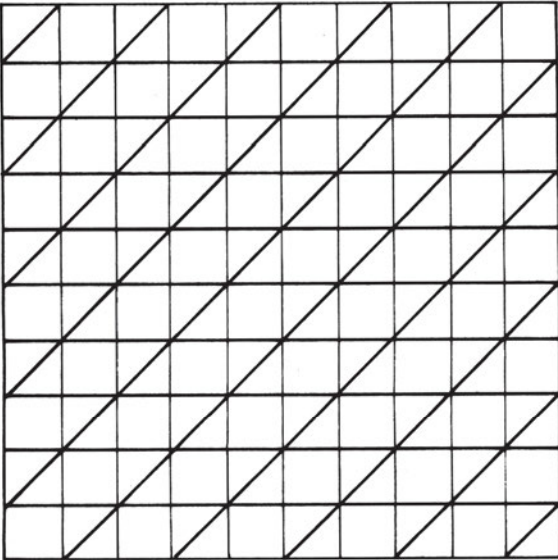
Η χάραξη του 'καννάβου' θα γίνει με μολύβι σκληρότητας 3H και των συμπληρωματικών γραμμών με μολύβι σκληρότητας H.



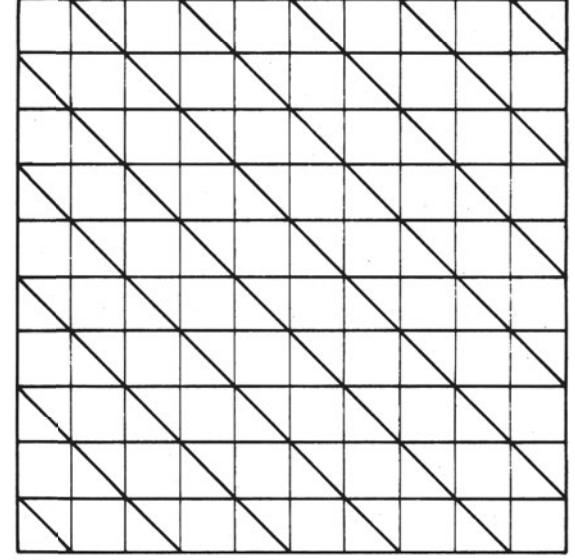
1



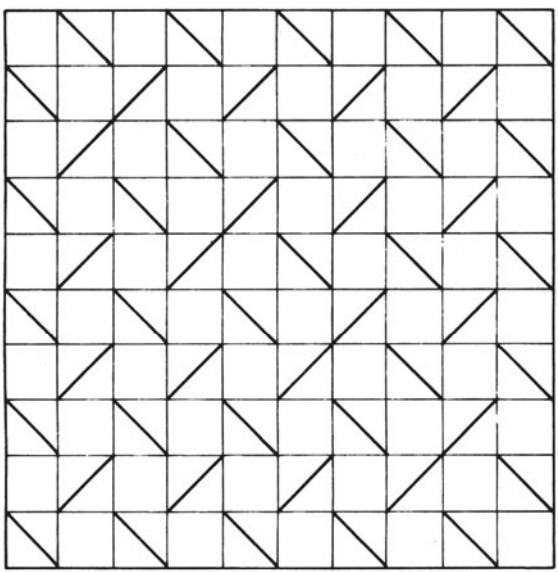
2



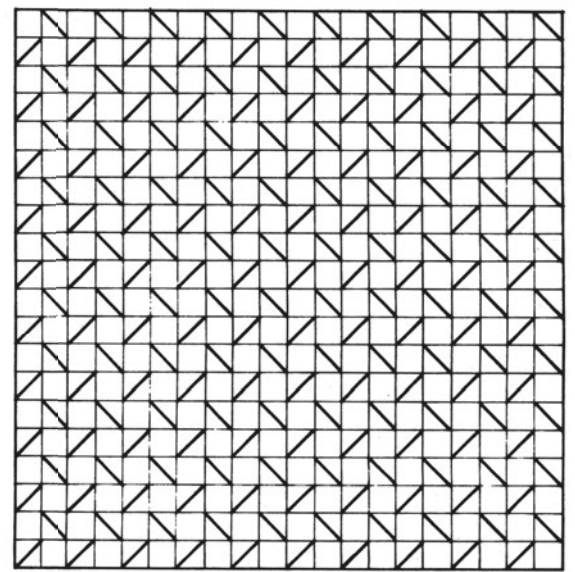
3



4



5



6







ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να επιλέγει τα κατάλληλα γράμματα (τύπος-μέγεθος) για τη γραφή τίτλων.
2. Να αναγράφει τους τίτλους.
3. Να αναγνωρίζει τους δύο τύπους γραφής γραμμάτων και αριθμών, της ορθής και της πλάγιας και να τους χρησιμοποιεί στο σχέδιο.
4. Να γράφει ομοιόμορφα και συμμετρικά γράμματα και αριθμούς με ελεύθερο χέρι.

α β γ δ ε ς η θ ι κ λ μ ν ξ ο ω
 ρ σ λ ς ρ χ ψ ω ς

3.1 ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΙ ΣΤΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

Τα τεχνικά σχέδια περιέχουν γράμματα και αριθμούς. Τα γράμματα και οι αριθμοί πρέπει να έχουν συμμετρία και καλαισθησία.

Ανάλογα του πλάτους των γραμμάτων και των αριθμών διακρίνουμε τρεις τύπους γραφής:

- 1^{ος} τη μέση γραφή
- 2^{ος} τη στενή γραφή
- 3^{ος} την πλατιά γραφή

Από τους παραπάνω τύπους γραφής στο τεχνικό σχέδιο συνήθως χρησιμοποιείται η μέση γραφή.

Ανάλογα της κλίσης των γραμμάτων και των αριθμών διακρίνουμε δύο τύπους γραφής:

- 1^{ος} την ορθή γραφή
- 2^{ος} την πλάγια γραφή

Η ορθή γραφή γράφεται με κατακόρυφες και οριζόντιες γραμμές που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 90°.

M



P

Τα απλά και με καλές αναλογίες γράμματα είναι ευανάγνωστα και εύχρηστα.

A B Γ

Μέση

A B Γ

Στενή

A B Γ

Πλατιά

Η πλάγια γραφή γράφεται με λοξές και οριζόντιες γραμμές που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 75° .



Σε περίπτωση που η ορθή και η πλάγια γραφή γίνει με τρίγωνα αυτά χρησιμοποιούνται όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχήματα.

Στο μηχανολογικό σχέδιο συνήθως χρησιμοποιείται η πλάγια γραφή.

Στο τεχνικό σχέδιο πρέπει να χρησιμοποιούνται απλά και με καλές αναλογίες γράμματα. Επίσης, αυτά πρέπει να είναι ευανάγνωστα και εύχρηστα.

Αὐτό
 είναι πῶ εὐανά-
 γνωστο ἀπό
 Ἀὐτό
 ἢ
 Αὐτό
 ἢ
 ΑΥΤΟ
 ἢ
 ΑΥΤΟ
 ἢ
 ΑΥΤΟ
 ἢ
 ΑΥΤΟ

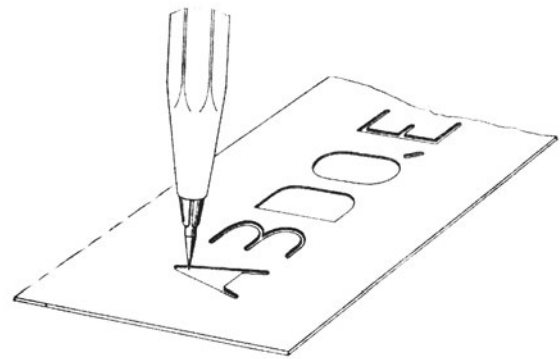


Οι πεποικιλμένοι, αλλόκοτοι και στρεβλωμένοι τύποι γραμμάτων είναι δυσανάγνωστοι και δύσχρηστοι. Εμείς δεν απορρίπτουμε κανέναν τύπο γραμμάτων, αρκεί να χρησιμοποιείται στο κατάλληλο σχέδιο.

Ο ερασιτέχνης ή ο αρχάριος σχεδιαστής μπορεί να γράψει 'εξάίρετα' γράμματα με τη χρήση 'στένσιλ', 'παντογράφου' ή αυτοκόλλητων γραμμάτων.

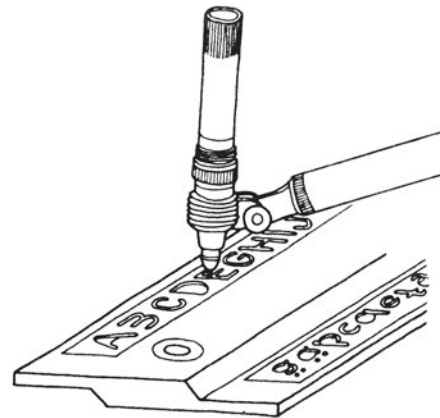
3.2 ΤΡΟΠΟΙ ΓΡΑΦΗΣ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΩΝ

1. Με ελεύθερο χέρι και χρήση οδηγητικών γραμμών πάντα.



2. Με όργανα σχεδίασης και χρήση οδηγητικών γραμμών οριζοντίων και καθέτων.

3. Με χρήση βοηθητικών οργάνων 'στένσιλ'



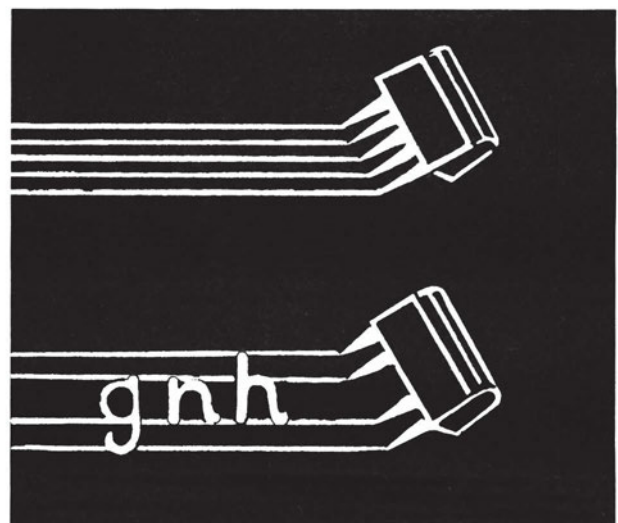
4. Με χρήση αυτοκόλλητων έτοιμων γραμμάτων.

5. Με χρήση παντογράφου.

6. Με ηλεκτρονικά μέσα και διάφορες γραμματοσειρές.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν πολλά είδη και τύποι έτοιμων γραμμάτων, μεγέθη και μορφές.

Ο σκοπός μας όμως είναι να ασκήσουμε το χέρι και το μάτι του σχεδιαστή στην καλαισθησία και ευανάγνωστη σχεδιαστική γραφή.



Ο πολλαπλός συγκρατητήρας κιμωλιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σχεδίαση γραμμάτων και παράλληλων γραμμών στο μαυροπίνακα.

3.3 ΓΡΑΦΗ (ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ)

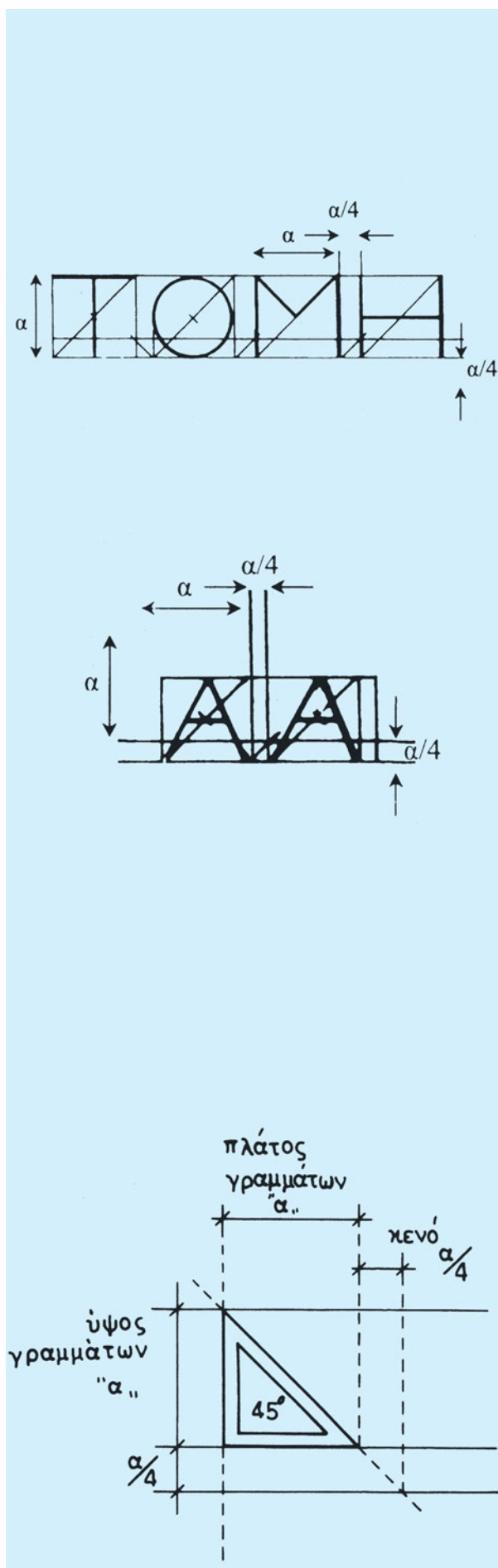
3.3.1 Αποστάσεις μεταξύ γραμμάτων

Όλοι συμφωνούν πως η καλαίσθητη γραφή συμπληρώνει το σχέδιο και το κάνει στο σύνολό του καλύτερο.

Για τη γραφή των λέξεων τοποθετούνται αρχικά τα τετράγωνα εγγραφής των γραμμάτων με κοινή απόσταση μεταξύ τους. Αν το ύψος των γραμμάτων οριστεί ' α ', τότε και το πλάτος τους γίνεται ' α ' και το κενό μεταξύ των γραμμάτων ' $\alpha/4$ ' (βλέπε το βοηθητικό οδηγό στο πλάι).

Όταν σβήσουμε τα βοηθητικά τετράγωνα τότε έχουμε την εντύπωση ότι έχουμε αφήσει αλλού μικρότερα και αλλού μεγαλύτερα κενά. Αυτό είναι συνέπεια της μορφολογίας των γραμμάτων.

Παρόλο που τα κενά μεταξύ των τετραγώνων εγγραφής είναι ίδια, τα γράμματα 'M' και 'H' φαίνεται να κολλούν περισσότερο από τα γράμματα 'O' και 'M', και ακόμη περισσότερο από τα 'T' και 'O' ή τα 'A' και 'A'.



Απαιτείται διόρθωση των αποστάσεων μεταξύ των τετραγώνων εγγραφής ως εξής:

1. Για γειτονικά γράμματα που έχουν τις γειτονικές τους πλευρές παράλληλες και κάθετες στη βάση της γραφής τους αφήνουμε απόσταση 'α/4' μεταξύ των τετραγώνων εγγραφής.

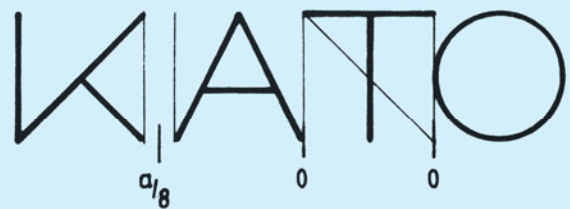
2. Για γράμματα που δεν ανήκουν στην προηγούμενη ομάδα γραμμάτων αφήνουμε απόσταση 'α/8'.

Αν η μορφή τους είναι τέτοια ώστε δεν ενώνονται πουθενά, τότε το κενό μεταξύ των τετραγώνων εγγραφής μηδενίζεται.

3. Οι αποστάσεις μεταξύ των τετραγώνων εγγραφής γραμμάτων που βρίσκονται πριν ή μετά τα γράμματα 'Φ' και 'Ω' με τα τετράγωνα εγγραφής τους είναι πάντα μηδενικές επειδή τα γράμματα αυτά είναι στενότερα από τα άλλα.



ΚΑΤΟΨΗ



Προσοχή:

Το γράμμα 'Ι' δεν εγγράφεται σε τετράγωνο.



3.3.2 Αποστάσεις μεταξύ των λέξεων

Η απόσταση μεταξύ δύο λέξεων πρέπει να είναι ίση με $1,5\alpha$ όταν το τελευταίο γράμμα της πρώτης λέξης και το πρώτο γράμμα της επόμενης λέξης έχουν τις γειτονικές πλευρές τους παράλληλες και κάθετες στη βάση γραφής τους.

Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις η απόσταση είναι ίση με α .

Τους τίτλους προσπαθούμε να τους γράφουμε σε μια σειρά κειμένου.

Αν χρειαστεί να χωρίσουμε τον τίτλο γιατί είναι μεγάλος ποτέ δε χωρίζουμε μια λέξη στη μέση, δηλαδή σε δύο σειρές.

Η απόσταση μεταξύ δύο επάλληλων σειρών κειμένου είναι από $0,6\alpha$ ως α .

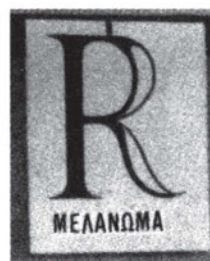
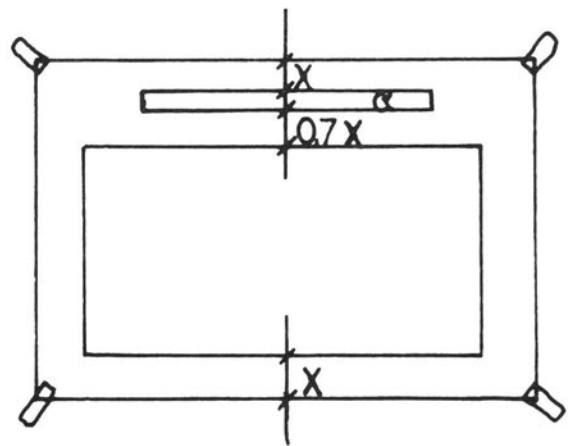
3.3.3 Σχέση ανάμεσα στα γράμματα –λέξεις– τίτλου και κυρίως σχεδίου

Ο τίτλος του σχεδίου και το κυρίως σχέδιο έχουν μια δυναμική σχέση μεταξύ τους, γι' αυτό πρέπει να μην έχουν υπερβολική απόσταση μεταξύ τους, αλλά ούτε και να είναι πολύ κοντά.

Το μέγεθος των γραμμάτων έχει σχέση με το μέγεθος του σχεδίου και το πάχος των γραμμών με το 'βάρος' του σχεδίου.

Ο πλήρης τίτλος του σχεδίου απαιτεί το δικό του χώρο στο φύλλο σχεδίασης σε συνδυασμό και ισορροπία με το κυρίως σχέδιο, ακολουθώντας κάποιες αρχές όπως:

- Η απόσταση τίτλου και ορίου φύλλου σχεδίασης προτείνεται να είναι ίδια με την απόσταση του κυρίως σχεδίου από το αντίθετο όριο του φύλλου σχεδίασης.
- Όταν ο τίτλος είναι μεγαλύτερος σε μήκος από το κυρίως σχέδιο τοποθετείται κάτω από αυτό.
- Όταν είναι μικρότερος πάνω από το κυρίως σχέδιο.



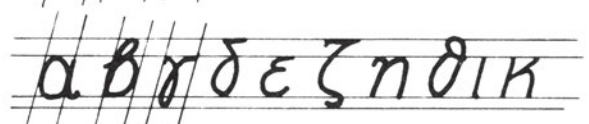
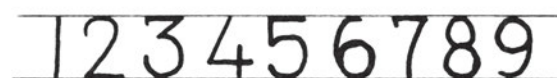
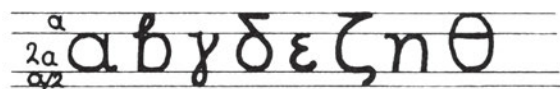
Τα γράμματα στο τεχνικό σχέδιο δε γράφονται αλλά σχεδιάζονται.

3.4 Γραφή γραμμάτων και αριθμών με ελεύθερο χέρι

Τα γράμματα με ελεύθερο χέρι γράφονται αφού προηγουμένως χαράξουμε βοηθητικές οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές 'οδηγούς' εφόσον η γραφή είναι 'όρθια'.

Αν η γραφή είναι πλάγια χαράξουμε οριζόντιες και πλάγιες γραμμές 'οδηγούς'.

Με ελεύθερο χέρι μαθαίνουμε εύκολα να γράφουμε πεζά γράμματα.





Η γραφή των γραμμάτων με ελεύθερο χέρι δεν είναι μια 'μονοκοντυλιά', αλλά ακολουθεί κάποιες σχεδιαστικές αρχές και προτεραιότητες.

Οι αποστάσεις μεταξύ γραμμάτων, λέξεων και φράσεων ακολουθούν τους κανόνες της παραγράφου 3.3.1.

Πίνακας

Υποδειγματικός πίνακας γραμμάτων τεχνικών σχεδίων.

ισοπαχή γράμματα

ΑΒΓΔΕΖΗΘΙΚΛΜΝ

ΞΟΠΡΣΤΥΦΧΨΩ

αβγδεζηδικλμνξοπρσ

τυφχψως|2345678

Σημείωση: Η αναλογία των γραμμάτων καθορίζεται με βάση το ύψος των γραμμάτων. Η σειρά αυτή έχει πλάτος ίσο με 0,8 του ύψους και πάχος γραμμής 0,08. Επίσης, τα κεφαλαία γράμματα στην αρχή λέξεων με πεζά γράμματα σχεδιάζονται στο ίδιο πάχος γραμμής.

Πίνακας

Υποδειγματικός πίνακας γραμμάτων τεχνικών σχεδίων.

ισοπαχή γράμματα (στενά)

Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι Κ Λ Μ Ν

Ξ Ο Π Ρ Σ Τ Υ Φ Χ Ψ Ω

α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ ν ξ ο π ρ σ τ υ

φ χ ψ ω ς | 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Σημείωση: Η γραμματοσειρά αυτή έχει πλάτος ίσο με 0,6 του ύψους και πάχος γραμμής 0,08. Οι αριθμοί που είναι συνέχεια λέξεων με πεζά γράμματα σχεδιάζονται με το ίδιο πάχος γραμμής.

Πίνακας

Υποδειγματικός πίνακας γραμμάτων τεχνικών σχεδίων.

*ισοπαχή γράμματα (πλάγια)**Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι Κ Λ Μ Ν**Ξ Ο Π Ρ Σ Τ Υ Φ Χ Ψ Ω**α β γ δ ε ζ η θ ι κ λ μ ν ξ ο π ρ σ τ υ**φ χ ψ ω ς 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0*

Σημείωση: Η γραμματοσειρά αυτή έχει πλάτος ίσο με 0,6 του ύψους των γραμμάτων και πάχος γραμμής 0,08.

Ενδεικτικές γραμματοσειρές

A B C D E F G H I J K

A B C D E F G H I J K

A B C D E F G H I J K

A B C D E F G

A B C D E F G H I J

A B C D E F G H I J K L

A B C D E F F F

A B C D E F G

A B C D E F G H I J K

A B C D E F

Τα γράμματα στο τεχνικό σχέδιο και ιδιαίτερα στο χώρο της τυπογραφίας, εκτός από τις πληροφορίες που μας δίνουν για το σχέδιο, επιπρόσθετα, το κοσμούν.

**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ
ΣΤΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΥΣ ΑΡΙΘΜΟΥΣ**

Θέμα 1^ο

Να σχεδιάσετε γράμματα με ελεύθερο χέρι στον κάνναβο που σας δίνεται στη διπλανή σελίδα.

Θα συμπληρώσετε κάθε γραμμή οριζόντια με το ίδιο γράμμα μέχρι να ολοκληρωθεί η σελίδα.

Να επαναλάβετε την ίδια εργασία και στη δεύτερη σελίδα χωρίς να έχετε υπόδειγμα το πρώτο γράμμα ακολουθώντας όμως την ίδια

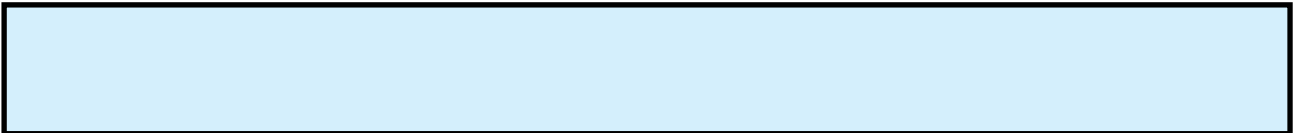
σειρά γραφής των γραμμάτων. Στο τέλος να γράψετε και τους αριθμούς που είναι σχεδιασμένοι στο τέλος της επόμενης σελίδας.

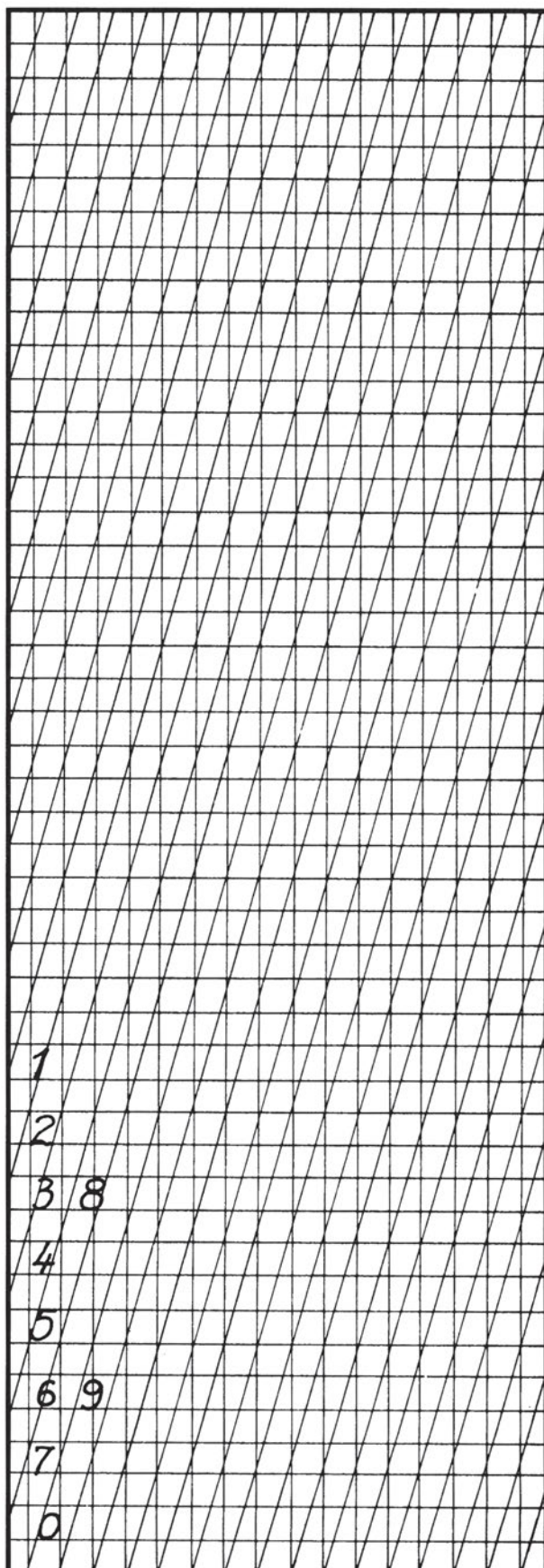
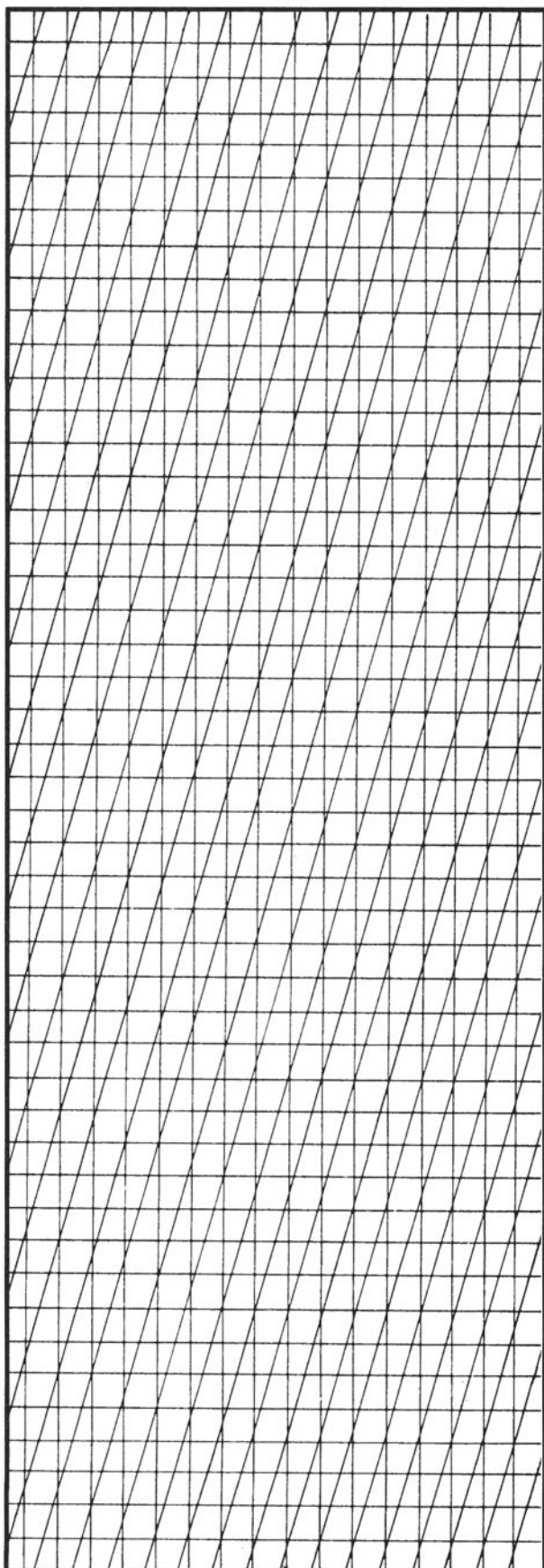
Υπόδειξη:

Να χρησιμοποιήσετε μολύβι σκληρότητας F.

Υ
Γ Ε
Τ Π
Ξ
Η
Λ
Μ
Ζ
Χ
Κ
Λ
Δ
Α
Υ
Σ
Ο
Ω
Φ
Ψ
Ρ
Β
Θ
Σ

Ι
Τ
Π
η
ν
κ
χ
μ
υ
ζ
ξ
η
ο ρ
σ
α
θ
δ
β
φ
ψ
ω
ε ς





Θέμα 2°

Να χαράξετε οδηγούς στις κατάλληλες αποστάσεις στο φύλλο σχεδίασης Α3, αφού πρώτα σχεδιάσετε το περιθώριο και το υπόμνημα στο χαρτί σας.

Στους οδηγούς θα σχεδιάσετε γράμματα που θα αποτελούν λέξεις ή ολοκληρωμένους τίτλους όπως σας υποδεικνύονται παρακάτω.

Οι βοηθητικοί οδηγοί και τα τετράγωνα θα σβηστούν όταν ολοκληρώσετε τους τίτλους.

Υπόδειξη:

Να περάσετε τα γράμματα με μολύβι σκληρότητας F.

ΟΡΕΙΝΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ
ΣΠΙΤΙ ΣΤΗΝ ΚΡΗΤΗ
ΑΥΛΗ
ΑΡΧΑΙΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΝΑΟΣ
ΑΙΘΡΙΟ
ΝΕΟΚΛΑΣΙΚΗ ΠΟΡΤΑ
ΣΠΙΤΙ ΣΤΟ ΒΟΥΝΟ
ΕΠΙΤΥΜΒΙΑ ΣΤΗΛΗ
ΕΚΚΛΗΣΙΑ ΣΤΗ ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ
ΒΥΖΑΝΤΙΝΟΣ ΝΑΟΣ
ΑΙΓΑΙΟΠΕΛΑΓΙΤΙΚΟ ΕΞΩΚΛΗΣΙ
ΜΙΚΡΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ
ΤΡΙΚΛΙΤΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Απόσταση οδηγού 10 mm

ΚΑΤΟΨΗ
ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ
ΟΨΗ
ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ
ΤΟΜΗ ΑΑ΄
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΤΟΜΗ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ
ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΨΗ

Απόσταση οδηγού 6 mm



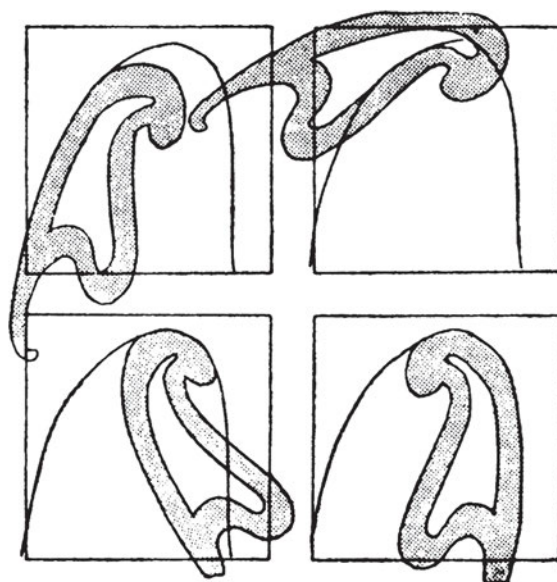
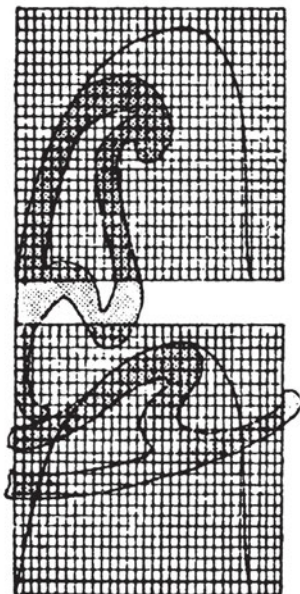
**ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ -
ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑ ΙΙ**

4

ΣΤΟΧΟΙ

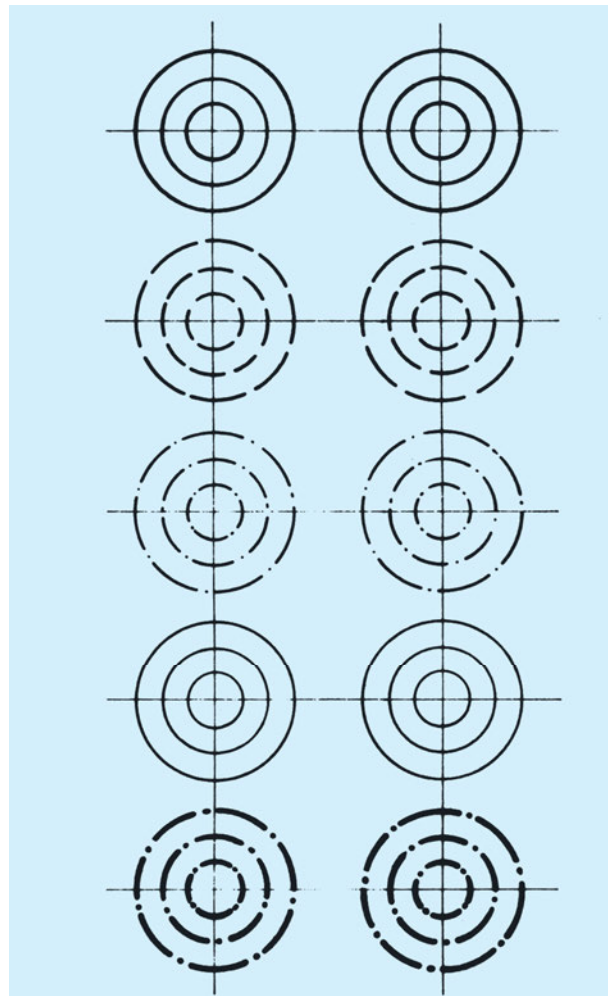
Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να διαβάζει και να κατανοεί σχέδια.
2. Να σχεδιάζει με ακρίβεια καμπύλες σε διακοσμητικά σχέδια.
3. Να χρησιμοποιεί και να συντηρεί σχεδιαστικά όργανα και εργαλεία.
4. Να επιλύει απλά κατασκευαστικά προβλήματα με κύκλους.

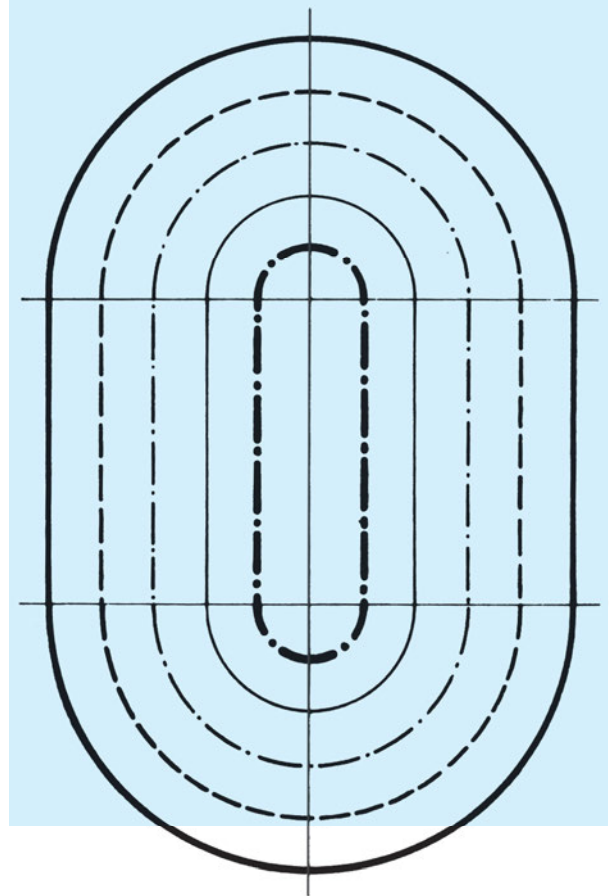


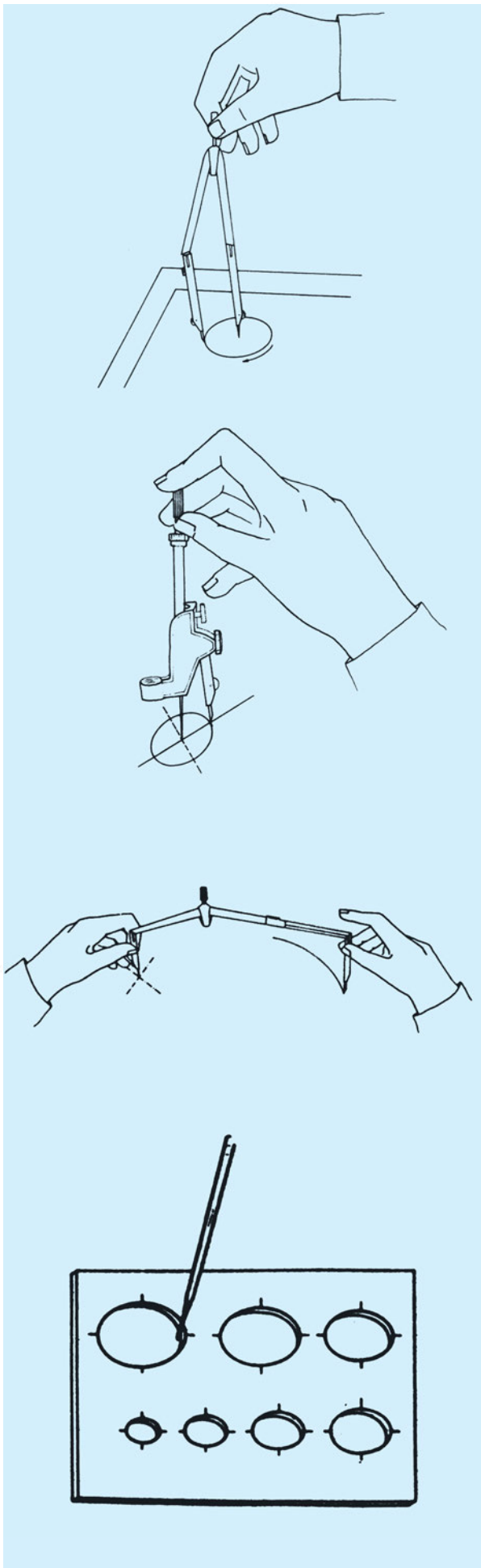
Το καμπυλόγραμμο στη διαδικασία
χάραξης καμπύλων γραμμών.

Τα διάφορα είδη γραμμών στη διαδικασία σχεδίασης κύκλων.



Τα διάφορα είδη γραμμών στη διαδικασία σχεδίασης καμπύλων γραμμών.





4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΝ

Οι κύκλοι και τα κυκλικά τόξα σχεδιάζονται με το διαβήτη.

Η ακίδα του διαβήτη τοποθετείται στο κέντρο του κύκλου.

Ανάλογα με το μέγεθος των κύκλων που θέλουμε να σχεδιάσουμε χρησιμοποιούμε τον κατάλληλο διαβήτη.

Διαβήτης για τη σχεδίαση μικρών κύκλων: 'μπόμπα'.

Διαβήτης με εξάρτημα προέκτασης για σχεδίαση πολύ μεγάλων κύκλων.

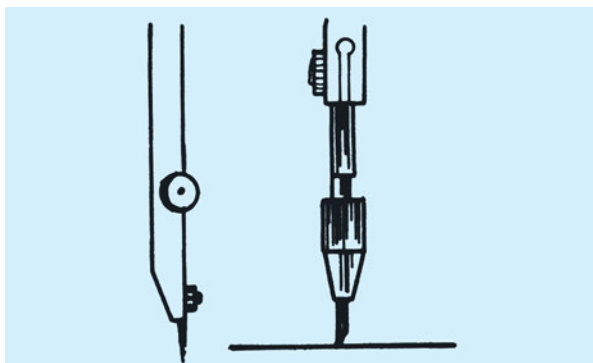
Η σχεδίαση μικρών κύκλων μπορεί να γίνει με 'στένσιλ' κύκλων, αρκεί να προσέξουμε να κεντράρουμε σωστά τον κύκλο.

4.1.1 Σχεδίαση κύκλων ακτίνας μεγαλύτερης από 1 cm

Για τη χάραξη των κύκλων εφαρμόζουμε τον ακόλουθο τρόπο εργασίας:

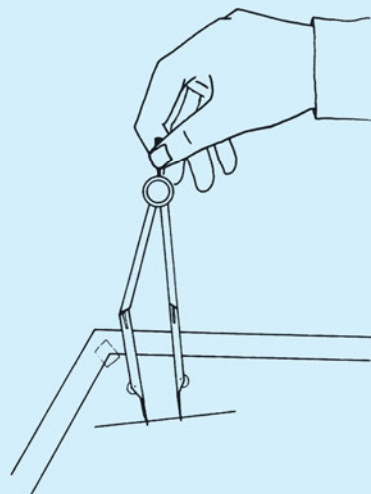
1. Ρυθμίζουμε το διαβήτη

Το σκέλος του διαβήτη με την ακίδα πρέπει να είναι λίγο μακρύτερο από το σκέλος με το μολύβι ή το μελάνι.



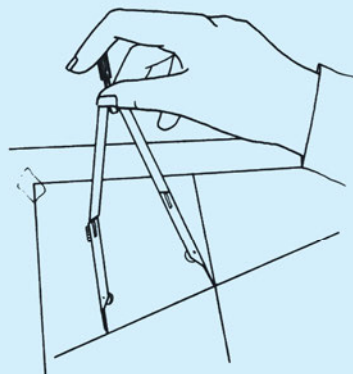
2. Ανοίγουμε το διαβήτη

Τα σκέλη του διαβήτη τα ανοίγουμε μέχρι το άνοιγμα να γίνει ίσο με την ακτίνα του κύκλου που θέλουμε να σχεδιάσουμε. Το μήκος της ακτίνας το σημειώνουμε σε ένα πρόχειρο χαρτί.



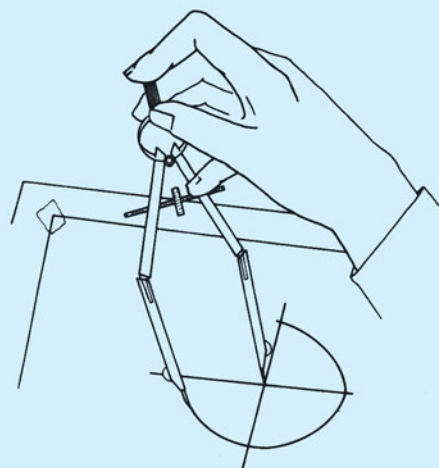
3. Τοποθετούμε το διαβήτη

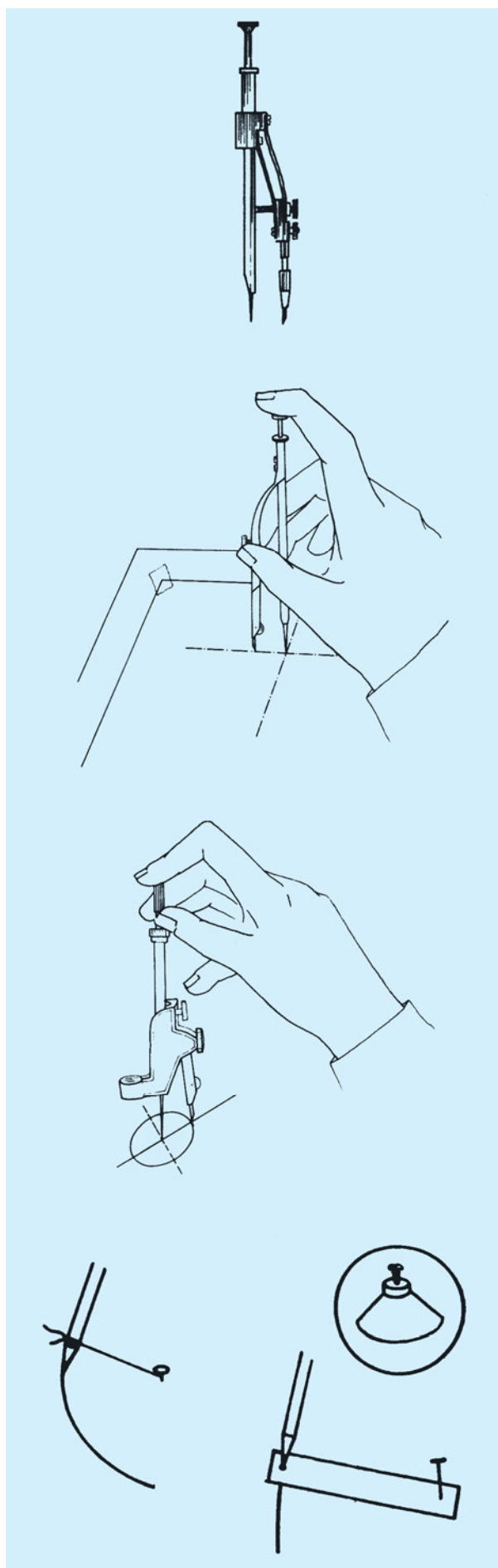
Το σκέλος του διαβήτη με την ακίδα το τοποθετούμε στο σημείο που ορίζουμε για κέντρο του κύκλου.



4. Περιστρέφουμε το διαβήτη

Κρατάμε το επάνω μέρος του διαβήτη με τον αντίχειρα και το δείκτη του δεξιού χεριού, περιστρέφουμε το διαβήτη δεξιόστροφα με ελαφρά κλίση προς την κατεύθυνση του κύκλου που χαράζουμε.





4.1.2 Σχεδίαση κύκλων ακτίνας μικρότερης από 1 cm

Όταν θέλουμε να σχεδιάσουμε κύκλους με ακτίνα μικρότερη από 1 cm, χρησιμοποιούμε διαβήτη μικρού μεγέθους με ρυθμιστικό κοχλία. Ένας τέτοιος διαβήτης είναι ευρύτερα γνωστός ως 'μπόμπα'.

Για τη χάραξη των μικρών κύκλων ακολουθούμε την ίδια πορεία εργασίας με αυτή για τους μεγάλους κύκλους.

Το άνοιγμα των σκελών και η ρύθμιση του μεγέθους της ακτίνας γίνεται με το ρυθμιστικό κοχλία.

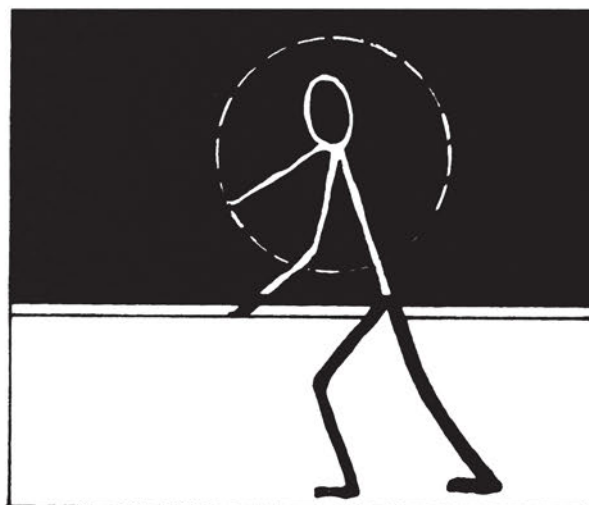
Η 'μπόμπα' κατά την περιστροφή κρατιέται κατακόρυφα.

Ένας άλλος τρόπος για τη σχεδίαση κύκλων και τόξων είναι με τη χρήση ενός νήματος και μιας πινέζας ή με τη βοήθεια μιας λωρίδας χαρτονιού (βλέπε διπλανό σχήμα).

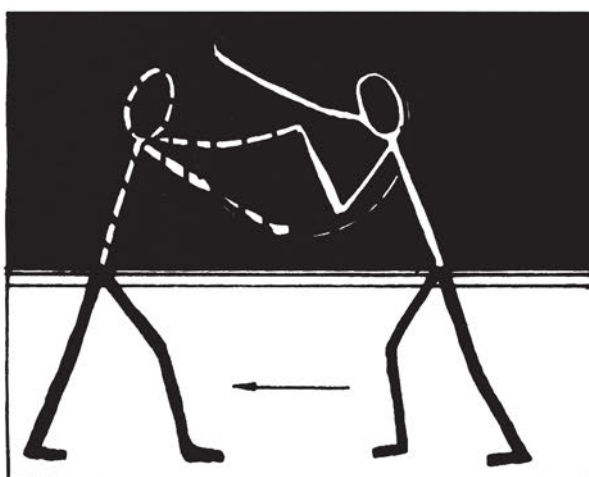
4.2 ΧΑΡΑΞΗ ΚΥΚΛΩΝ - ΤΟΞΩΝ ΕΛΛΕΙΨΕΩΝ ΣΤΟ ΜΑΥΡΟΠΙΝΑΚΑ

Χάραξη κύκλου με κιμωλία και ένα κομμάτι νήματος.

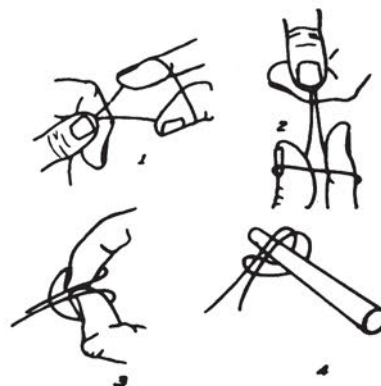
Αρχίστε από το κάτω μέρος του κύκλου στρέφοντας την κιμωλία κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού.



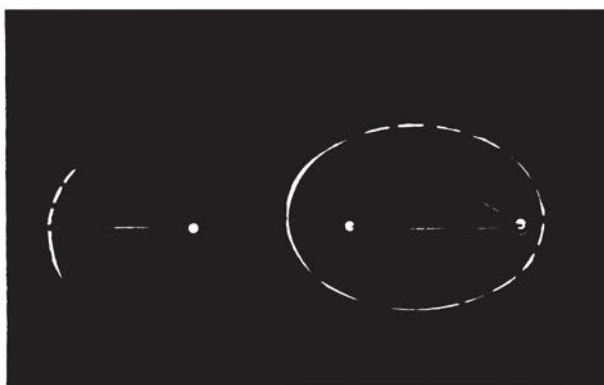
Σημειώστε την προς τ' αριστερά μετατόπιση του σώματος για τη συμπλήρωση του δεξιού ημικυκλίου.



Στο διπλανό σχήμα εικονίζονται τα στάδια κατασκευής ενός απλού ολισθαίνοντος κόμπου, για τη στερέωση νήματος σε κιμωλία για τη χάραξη ενός τόξου ή ενός κύκλου.

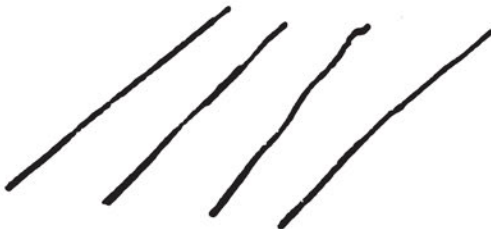
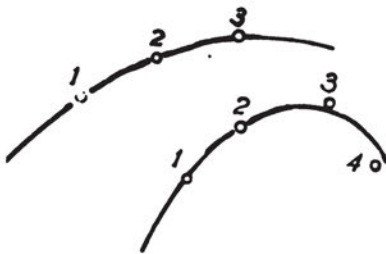
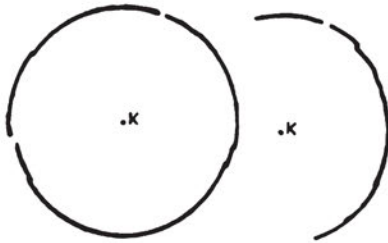


Χάραξη μιας έλλειψης στο μαυροπίνακα, με τη βοήθεια κομματιού νήματος και δύο 'κρεμαστών κενού', οι οποίες αποτελούν τα κέντρα.

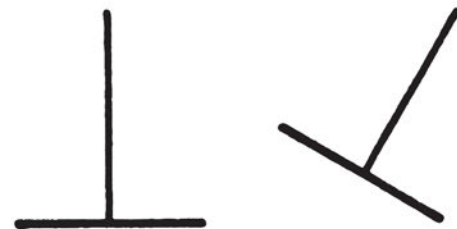
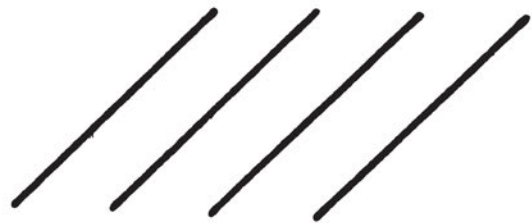
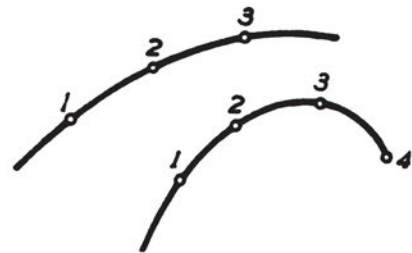
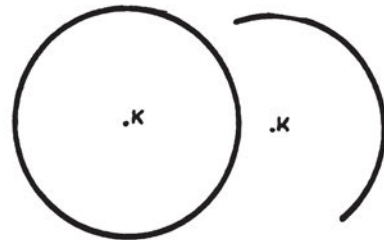


Εσφαλμένος και σωστός τρόπος σχεδίασης γραμμών πάχους 0,1 mm

Εσφαλμένος τρόπος



Σωστός τρόπος



Τα θέματα αναφέρονται στη χρήση βασικών σχεδιαστικών οργάνων, αλλά κυρίως του διαβήτη. Επίσης αφορούν τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι μετρήσεις και η κατασκευή διαφόρων τύπων γραμμών σε διάφορα πάχη με το διαβήτη.

Η χρήση του διαβήτη, καθώς και όλων των οργάνων πρέπει να γίνεται από την αρχή με το σωστό τρόπο, σύμφωνα με τις αρχές που έχουμε προδιαγράψει.

Τα λάθη είναι αναμενόμενα, όμως για την τελική επιτυχία των θεμάτων απαιτείται παρατηρητικότητα, οργάνωση και υπομονή.

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑ II (ΚΥΚΛΟΙ)

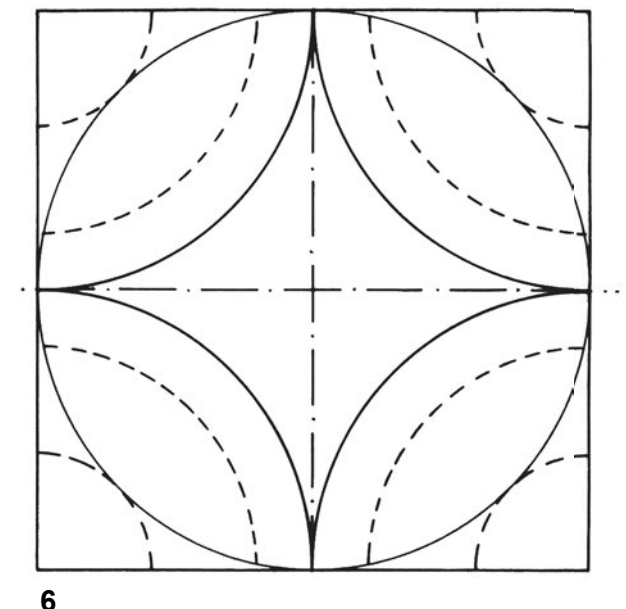
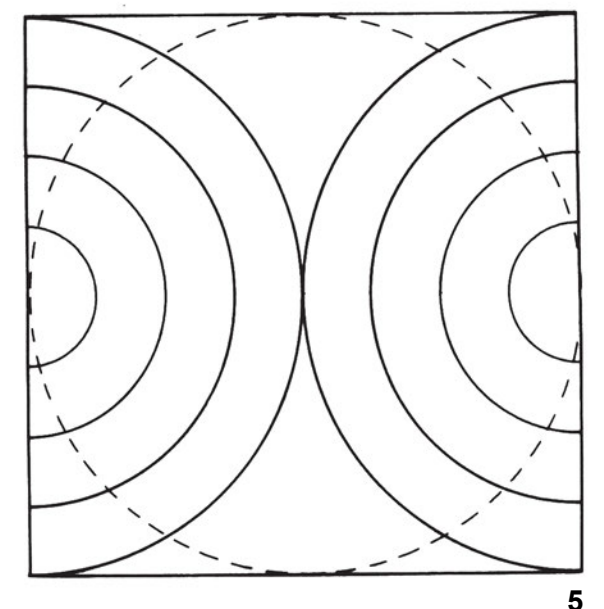
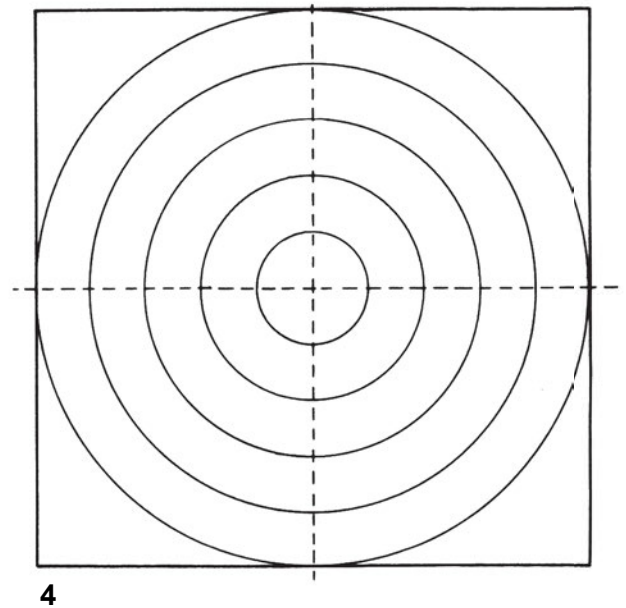
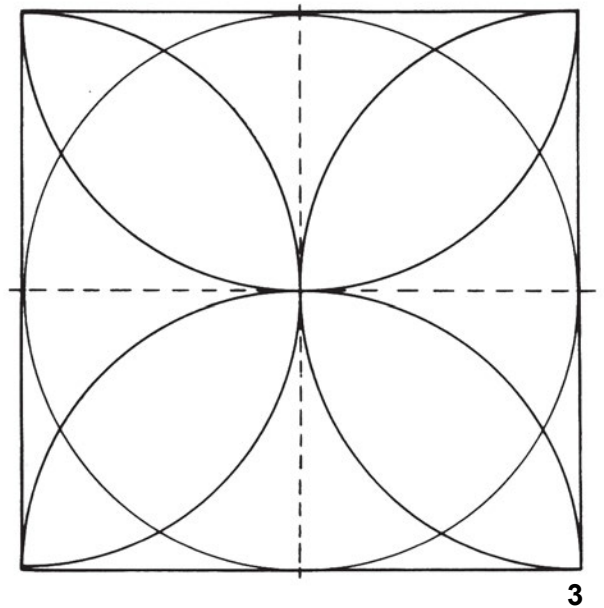
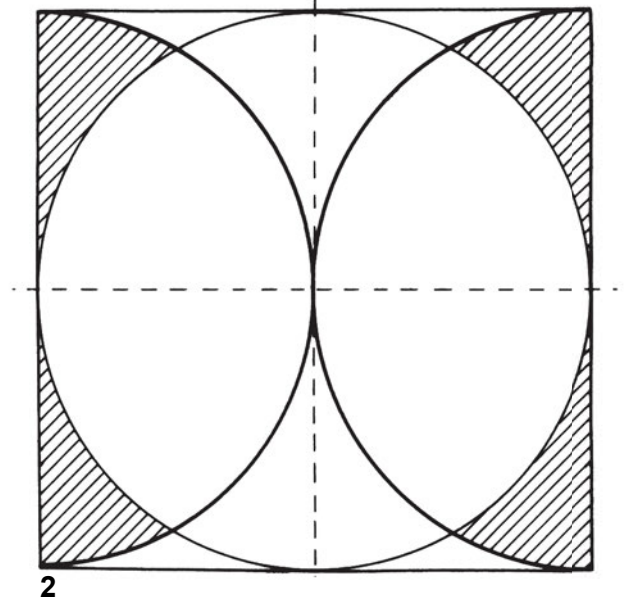
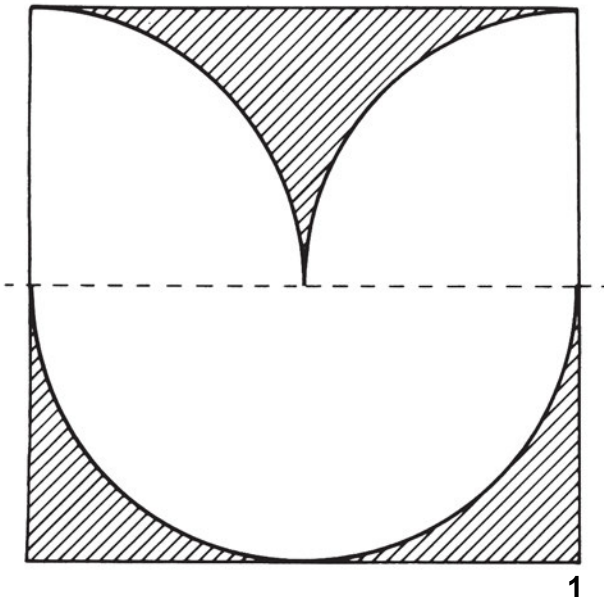
Θέμα 1°

Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις με κύκλους σε χαρτί μεγέθους A3 (297 x 420 mm). Χαράξτε περιθώριο 10 mm. Υπολογίστε και χαράξτε τον απαιτούμενο χώρο για το υπόμνημα. Χωρίστε το φύλλο σχεδίασης σε έξι ίσα ορθογώνια. Σχεδιάστε μέσα σε κάθε ορθογώνιο ένα τετράγωνο 100 mm x 100 mm.

Στις ασκήσεις 1, 2, 3 θα χαράξετε κύκλους, ημικύκλια και τεταρτοκύκλια ακτίνας 50 mm

χρησιμοποιώντας μύτες διαφορετικής σκληρότητας για να επιτύχετε διαφορετικά πάχη γραμμών.

Στις ασκήσεις 4, 5, 6 θα χαράξετε κύκλους, ημικύκλια και τεταρτοκύκλια με διάφορες ακτίνες από 50 mm, 40 mm, 30 mm, 20 mm, 10 mm χρησιμοποιώντας τα είδη και πάχη γραμμών που σας υποδεικνύονται στα σκαριφήματα.



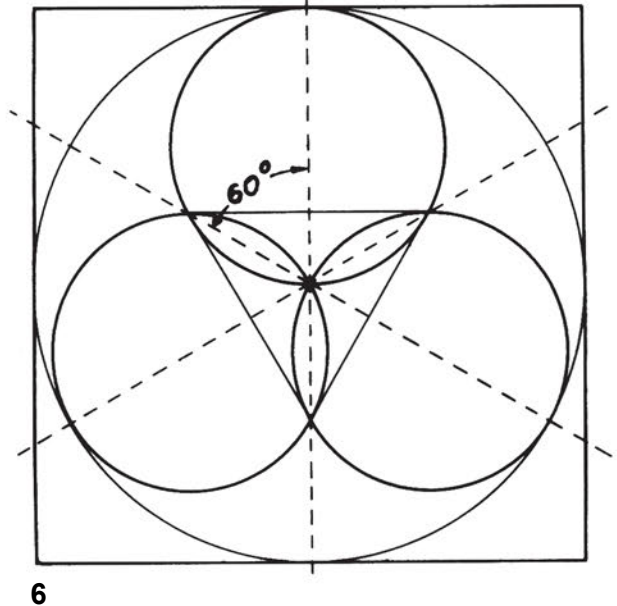
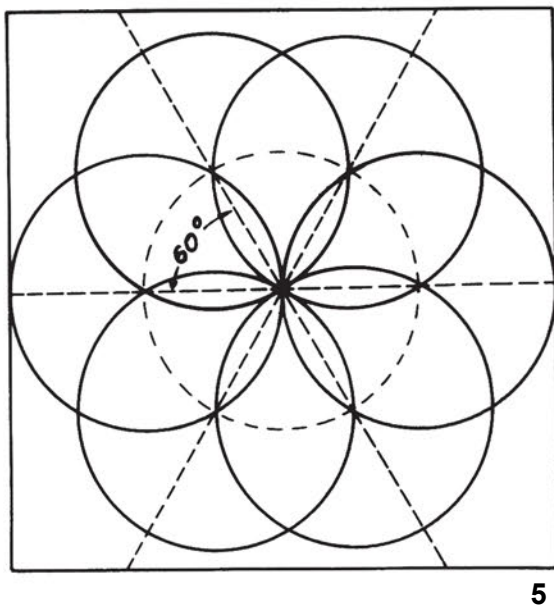
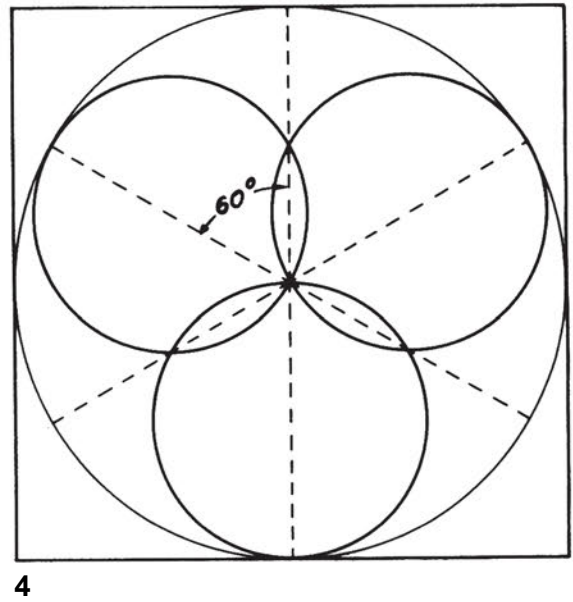
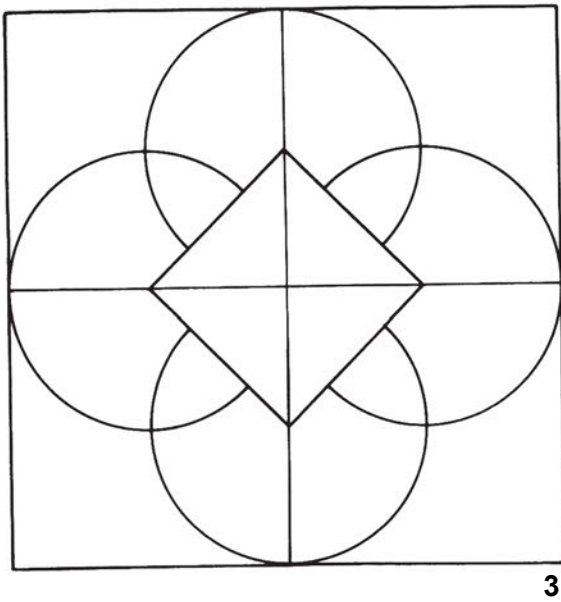
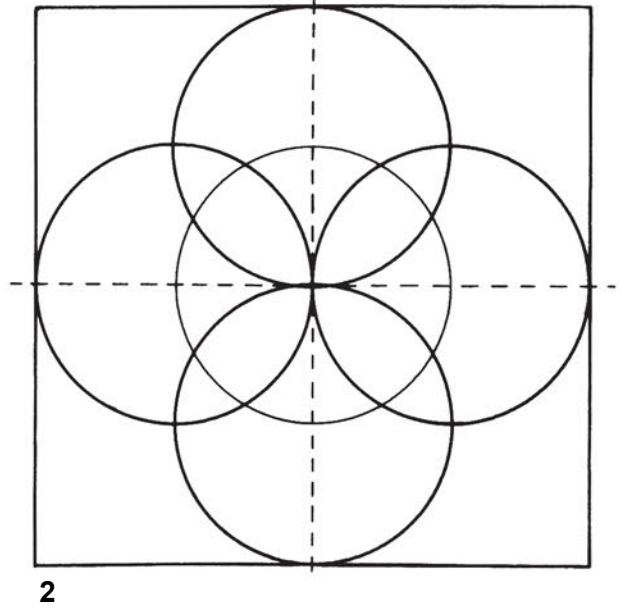
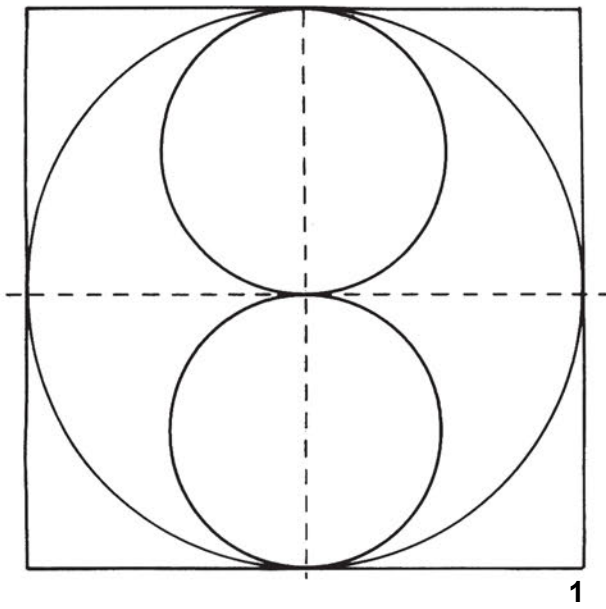
Θέμα 1°

Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις με κύκλους σε χαρτί μεγέθους A3 (297 x 420 mm). Χαράξτε περιθώριο 10 mm. Υπολογίστε και χαράξτε τον απαιτούμενο χώρο για το υπόμνημα. Χωρίστε το φύλλο σχεδίασης σε έξι ίσα ορθογώνια. Σχεδιάστε μέσα σε κάθε ορθογώνιο ένα τετράγωνο 100 mm x 100 mm.

Στις ασκήσεις 1, 2, 3 θα χαράξετε δύο διαμέτρους κάθετες στον αρχικό κύκλο που έχει

ακτίνα 50 mm. Όλοι οι μικρότεροι κύκλοι έχουν ακτίνα 25 mm.

Στις ασκήσεις 4, 5, 6 θα χαράξετε άξονες οριζόντιους, κατακόρυφους και πλάγιους με κλίση 60° και 30° . Όλοι οι μικρότεροι κύκλοι έχουν ακτίνα 25 mm.



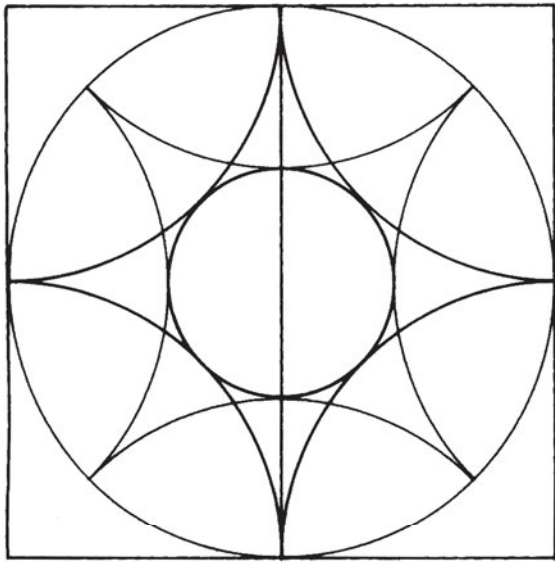
Θέμα 3°

Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις με κύκλους σε χαρτί μεγέθους A3 (297 x 420 mm). Χαράξτε περιθώριο 10 mm. Υπολογίστε και χαράξτε τον απαιτούμενο χώρο για το υπόμνημα. Χωρίστε το φύλλο σχεδίασης σε έξι ίσα ορθογώνια. Σχεδιάστε μέσα σε κάθε ορθογώνιο ένα τετράγωνο 100 mm x 100 mm.

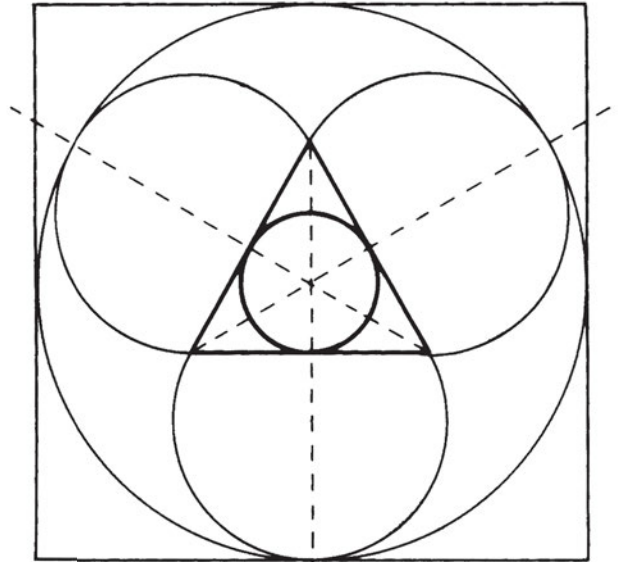
Στην άσκηση 1 θα χαράξετε κύκλο με ακτίνα 50 mm. Για τον κεντρικό κύκλο θα αποφα-

σίσετε εσείς την ακτίνα του. Στις ασκήσεις 2, 3 θα εργαστείτε με πλάγιους άξονες κλίσης 30° ως προς την οριζόντια. Στην άσκηση 4 θα κάνετε ένα 'παιχνίδι' με κύκλους.

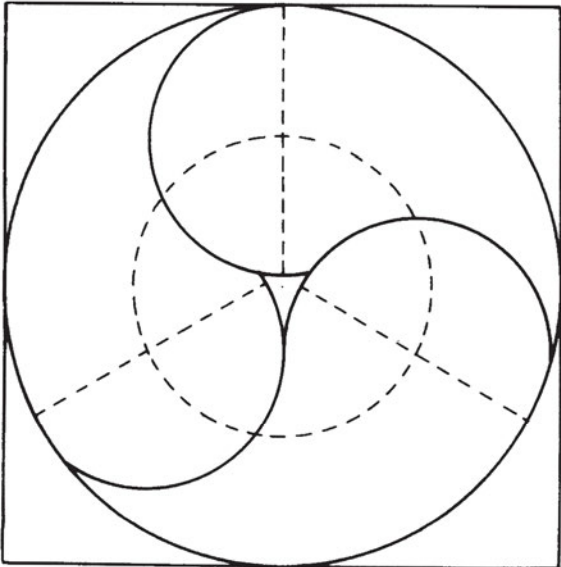
Στις ασκήσεις 5 και 6 θα δημιουργήσετε δικές σας συνθέσεις με κύκλους.



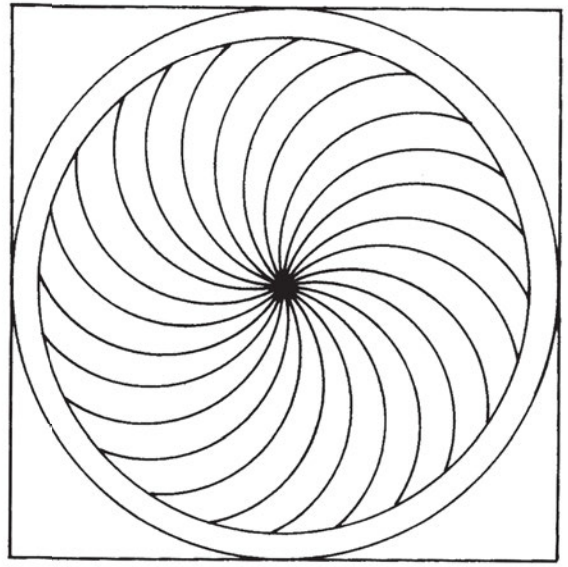
1



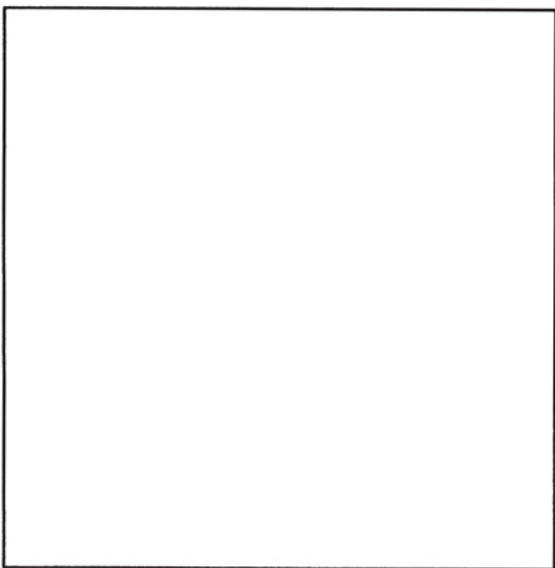
2



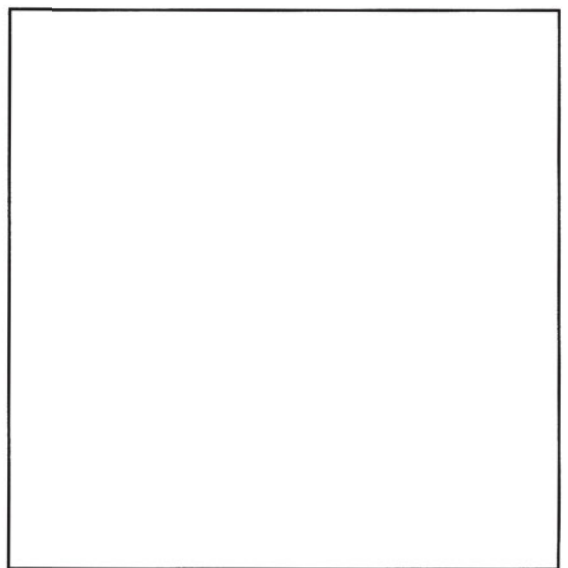
3



4



5



6

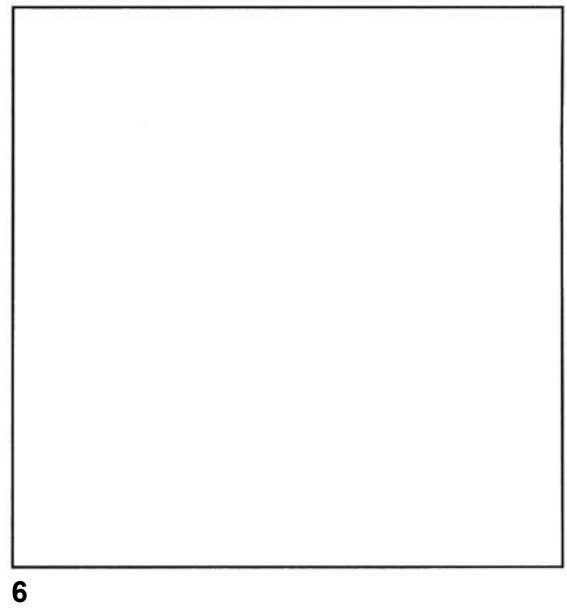
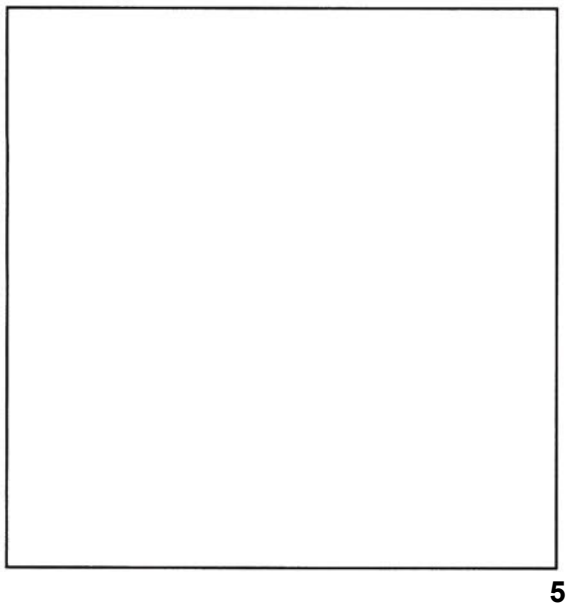
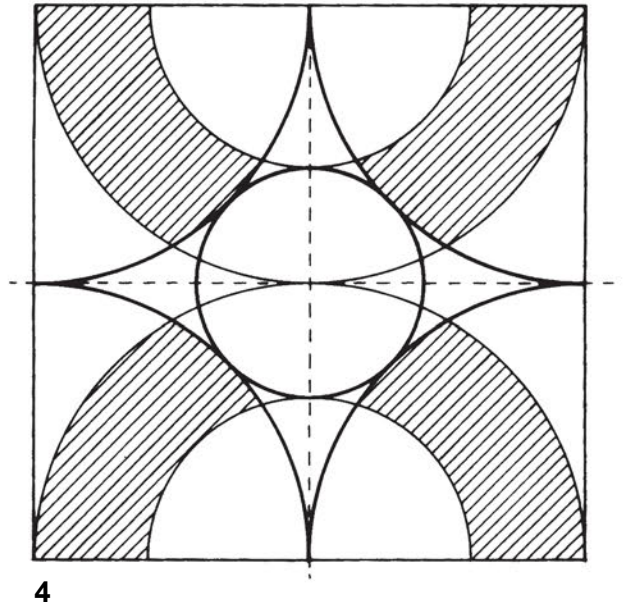
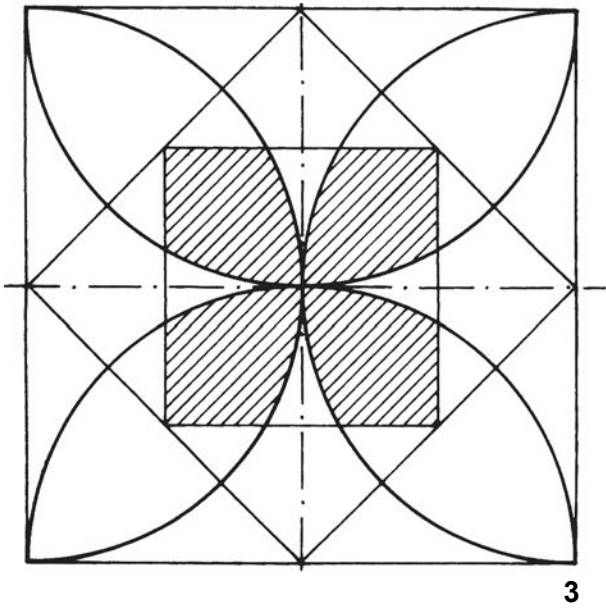
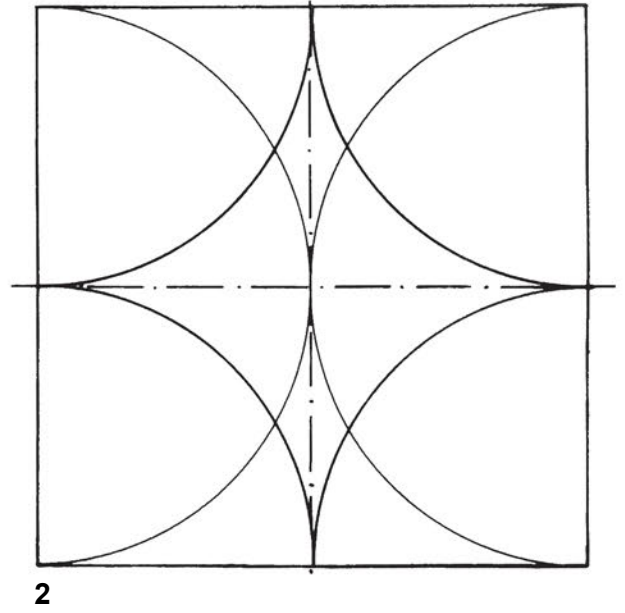
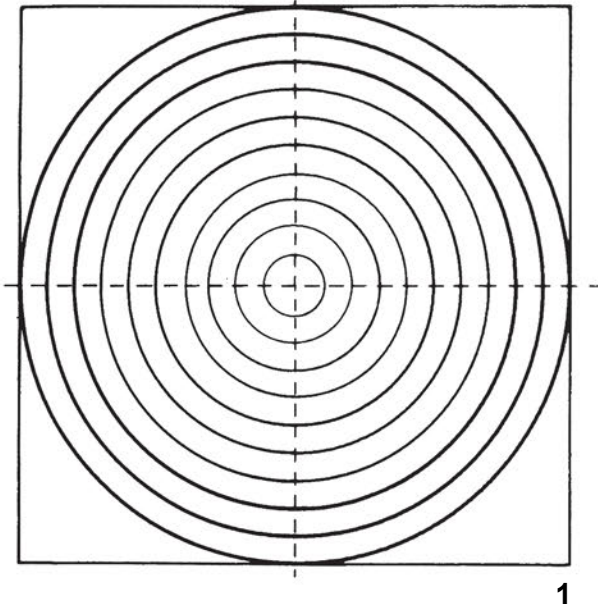
Θέμα 4°

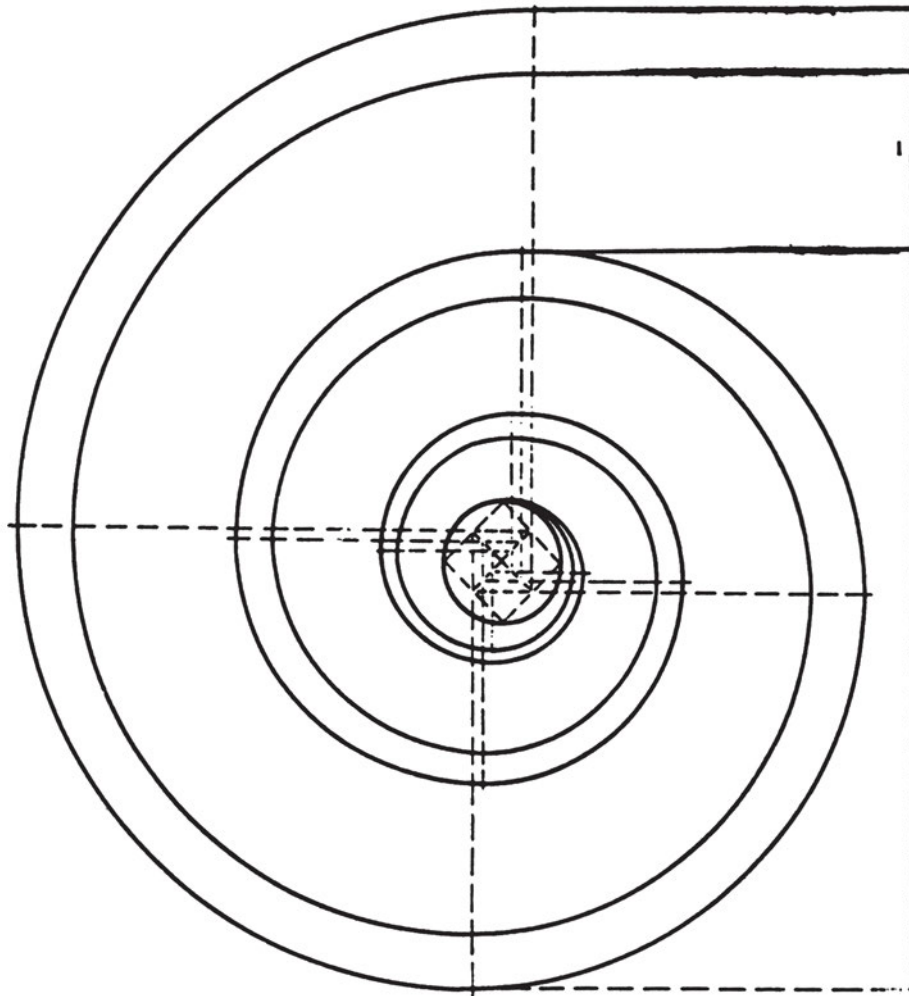
Να σχεδιάσετε τις παρακάτω έξι ασκήσεις με κύκλους σε χαρτί μεγέθους A3 (297 x 420 mm). Χαράξτε περιθώριο 10 mm. Υπολογίστε και χαράξτε τον απαιτούμενο χώρο για το υπόμνημα. Χωρίστε το φύλλο σχεδίασης σε έξι ίσα ορθογώνια. Σχεδιάστε μέσα σε κάθε ορθογώνιο ένα τετράγωνο 100 mm x 100 mm.

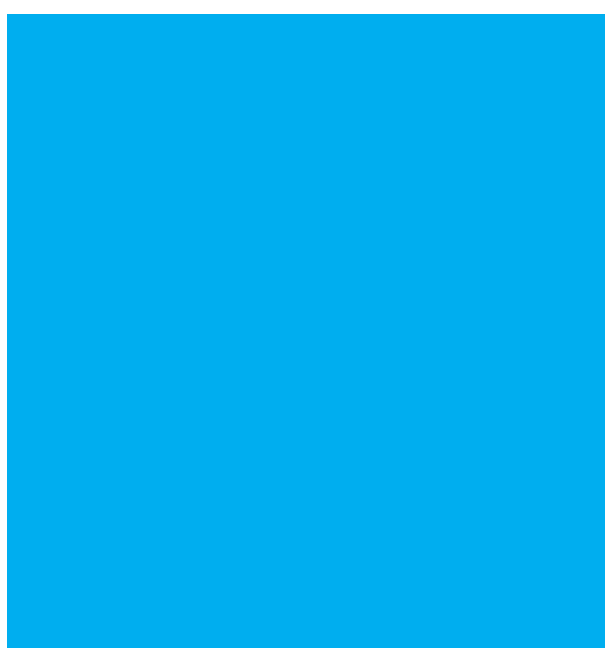
Στις ασκήσεις 1, 2, 3, 4 θα εργαστείτε παίρνοντας μόνοι σας αποφάσεις για τις δια-

στάσεις των κύκλων, τα πάχη και τα είδη των γραμμών.

Στις ασκήσεις 5 και 6 θα δημιουργήσετε τα δικά σας διακοσμητικά με κύκλους, διαγραμμίσεις, διάφορα πάχη γραμμών και διάφορα είδη γραμμών.







ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να σχεδιάζει απλές γεωμετρικές κατασκευές με όργανα σχεδίασης.
2. Να σχεδιάζει με ακρίβεια ακολουθώντας τους κανόνες της γραμμογραφίας.
3. Να προτείνει εναλλακτικές λύσεις για την κατασκευή συγκεκριμένης γεωμετρικής κατασκευής.
4. Να δίνει επιπλέον πληροφορίες σχετικά με την κατασκευή μηχανολογικού εξαρτήματος που συνδυάζεται με γεωμετρικές κατασκευές.
5. Να σχολιάζει γραπτά ή προφορικά γεωμετρικές κατασκευές, να αναφέρει τα βασικά τους σημεία και με λογική σειρά.
6. Να αναγνωρίζει συγκεκριμένες γεωμετρικές κατασκευές σε πολύπλοκα σχήματα.

άσκηση:

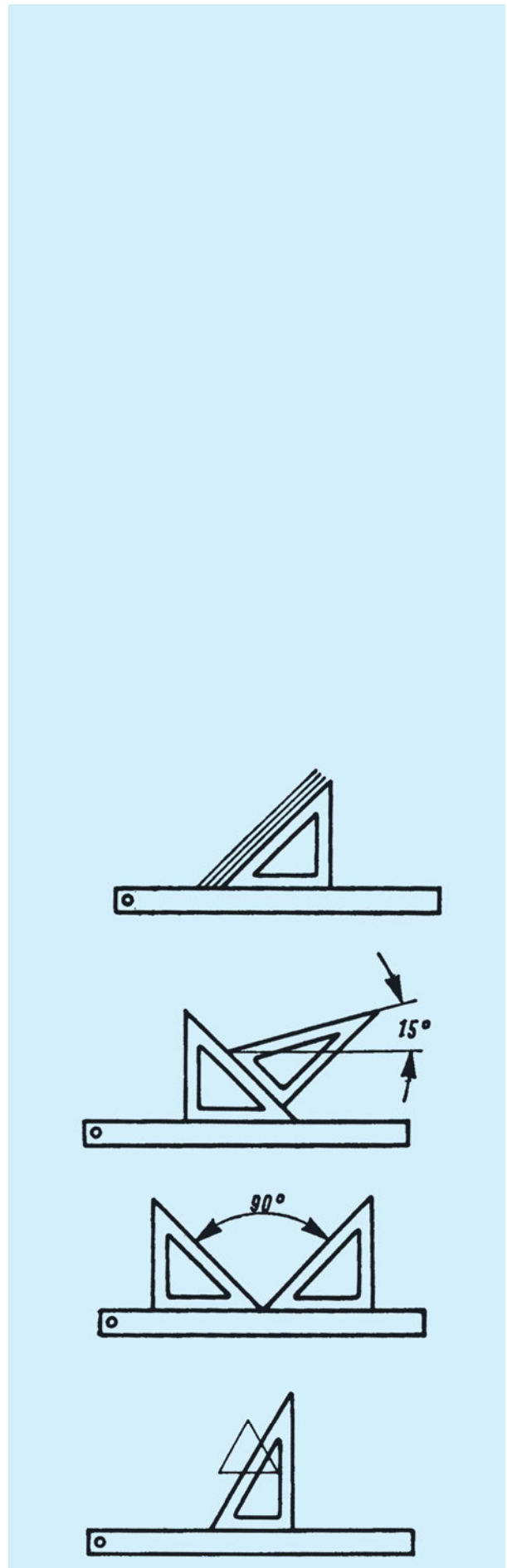
Συνιστούμε τη σχεδίαση των κυριότερων γεωμετρικών κατασκευών ανά έξι σε φύλλο σχεδίασης A3, για άσκηση και εξοικείωση των μαθητών κατά την πρόοδο της διδασκαλίας των γεωμετρικών κατασκευών και όχι στο τέλος της ενότητας.

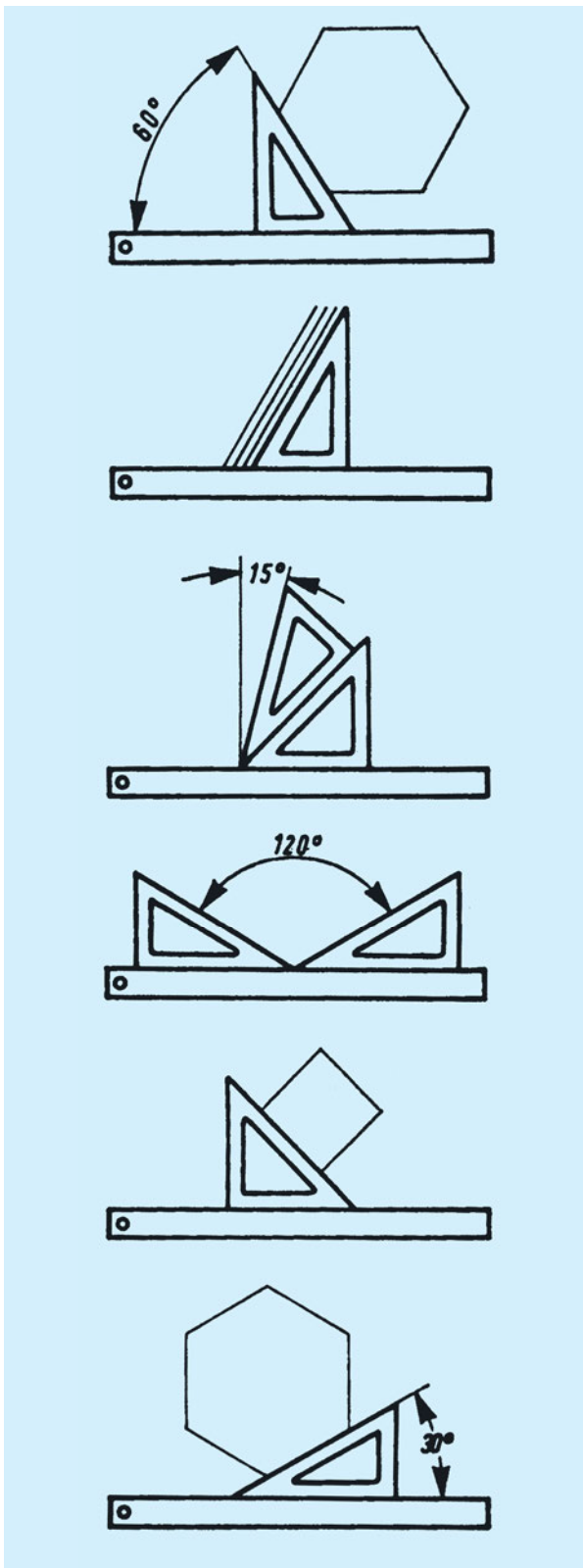
5.1 ΑΞΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Ο σχεδιαστής στην πράξη αντιμετωπίζει την επίλυση προβλημάτων σχεδίασης γεωμετρικών κατασκευών, χωρίς χρήση της θεωρητικής γεωμετρίας. Αντίθετα, για τη σχεδίαση αρχιτεκτονικών, ηλεκτρομηχανολογικών σχεδίων χρησιμοποιεί τα εργαλεία σχεδίασης.

5.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΤΡΙΓΩΝΟ Ή ΤΡΙΓΩΝΑ ΚΑΙ ΤΑΦ

1. Σχεδίαση παράλληλων γραμμών με κλίση 45° .
2. Σχεδίαση ευθείας με κλίση 15° ως προς μια οριζόντια.
3. Σχεδίαση γωνίας 90° .
4. Σχεδίαση ισόπλευρου τριγώνου.





5. Σχεδίαση ενός εξαγώνου.

6. Σχεδίαση παράλληλων γραμμών με κλίση 60° .

7. Σχεδίαση μιας γωνίας 15° ως προς μια κάθετη.

8. Σχεδίαση γωνίας 120° .

9. Σχεδίαση τετραγώνου.

10. Σχεδίαση εξαγώνου.

5.2.1 Μέθοδος για τον έλεγχο των πλευρών τριγώνου.



5.2.2 Μέθοδος για τον έλεγχο των πλευρών χάρακα.



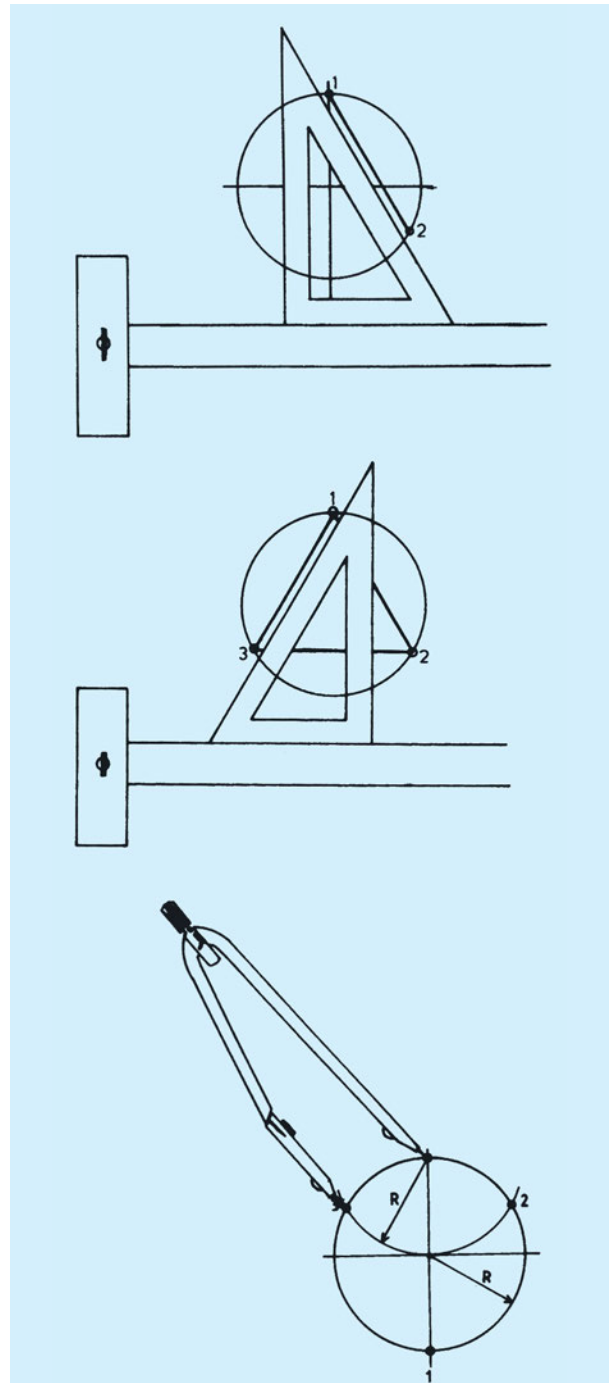
5.3 Κατασκευές με τρίγωνα ή διαβήτη σε κύκλο.

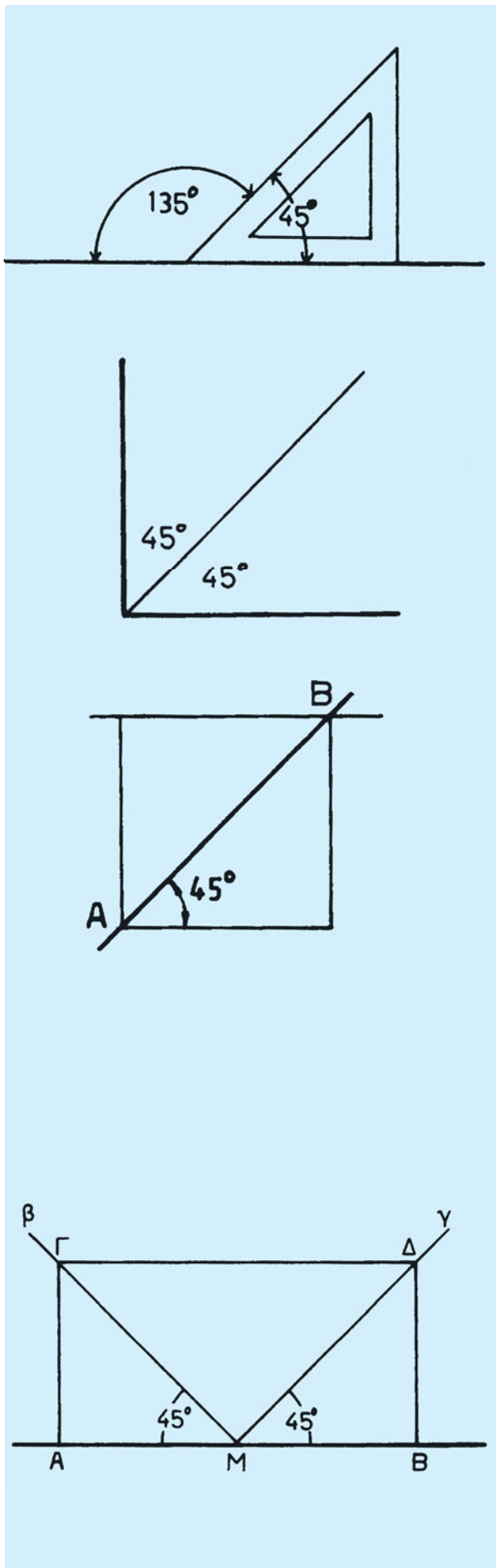
Διαίρεση κύκλου σε τρία ίσα μέρη με τη χρήση τριγώνου 60° .

Στηρίζουμε το τρίγωνο στο ταφ και με την κλίση των 60° ορίζουμε τα δύο σημεία '1' και '2'.

Περιστρέφουμε το τρίγωνο και με την κλίση των 60° ορίζουμε το σημείο '3'. Το ταφ στηρίζει πάντα το τρίγωνο.

Η προηγούμενη κατασκευή μπορεί να πραγματοποιηθεί και με διαβήτη, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.





5.4 ΑΠΛΕΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΑΦ ΚΑΙ ΤΡΙΓΩΝΟΥ.

5.4.1 Διχοτόμηση ορθής γωνίας.

Η κατασκευή εικονίζεται στο διπλανό σχήμα.

5.4.2 Κατασκευή τυχαίου τετραγώνου με τρίγωνο 45° .

Κατασκευή:

Φέρουμε τυχαία ευθεία AB με κλίση 45° προς την οριζόντια. Από τα δύο σημεία A και B φέρουμε ένα ζεύγος οριζόντιων και κατακόρυφων ευθειών.

5.4.3 Κατασκευή ορθογώνιου με λόγο πλευρών 1:2, με το τρίγωνο των 45° .

Κατασκευή:

Σε τυχαίο σημείο M της AB φέρουμε δύο ευθείες M_β και M_γ με κλίση 45° ως προς την AB.

Ύστερα φέρουμε την ευθεία $\Gamma\Delta$, παράλληλη στην AB.

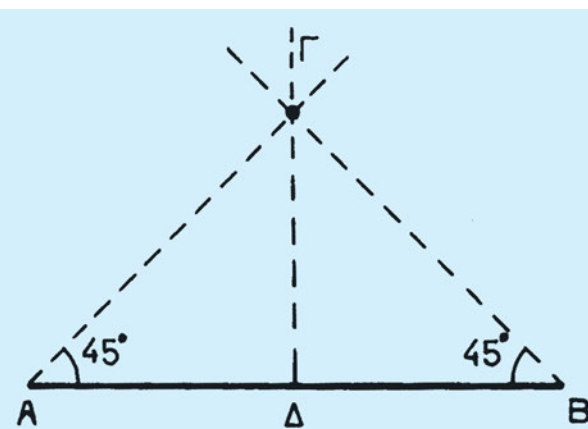
Στα σημεία τομής της $\Gamma\Delta$ με τις M_β και M_γ , φέρουμε κάθετες στην AB.

5.4.4 Εύρεση του μέσου τυχόντος τμήματος ευθείας AB.

Κατασκευή:

Με το τρίγωνο των 45° φέρουμε από τα σημεία A, B ευθείες A, Γ και B, Γ. Από το σημείο τομής Γ φέρουμε την ΓΔ κάθετη στην AB.

Το Δ είναι το μέσο της AB.

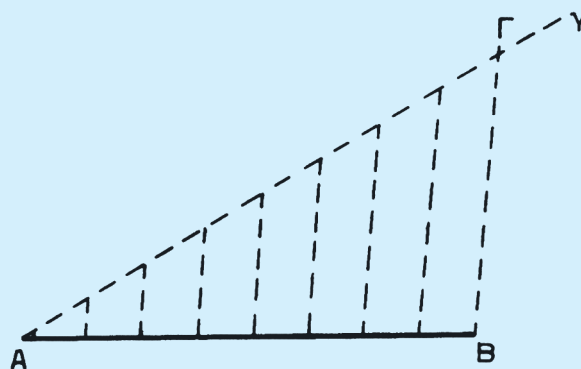


5.4.5 Διάρθρωση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα.

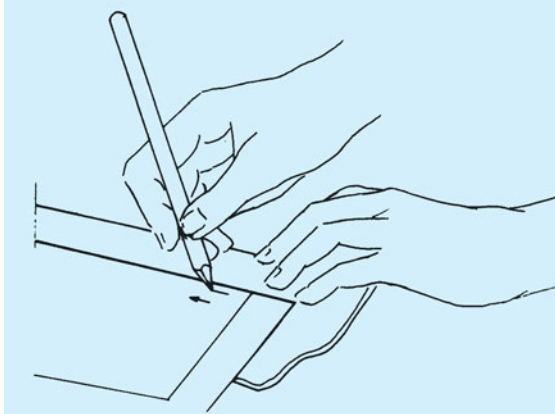
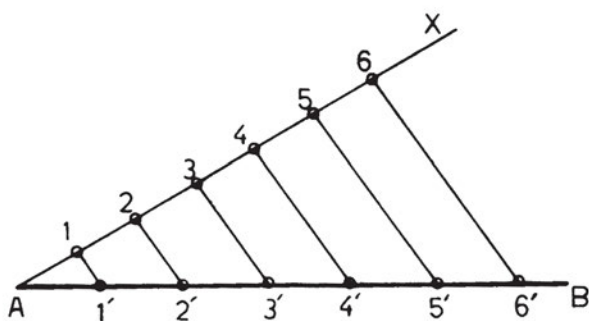
Κατασκευή:

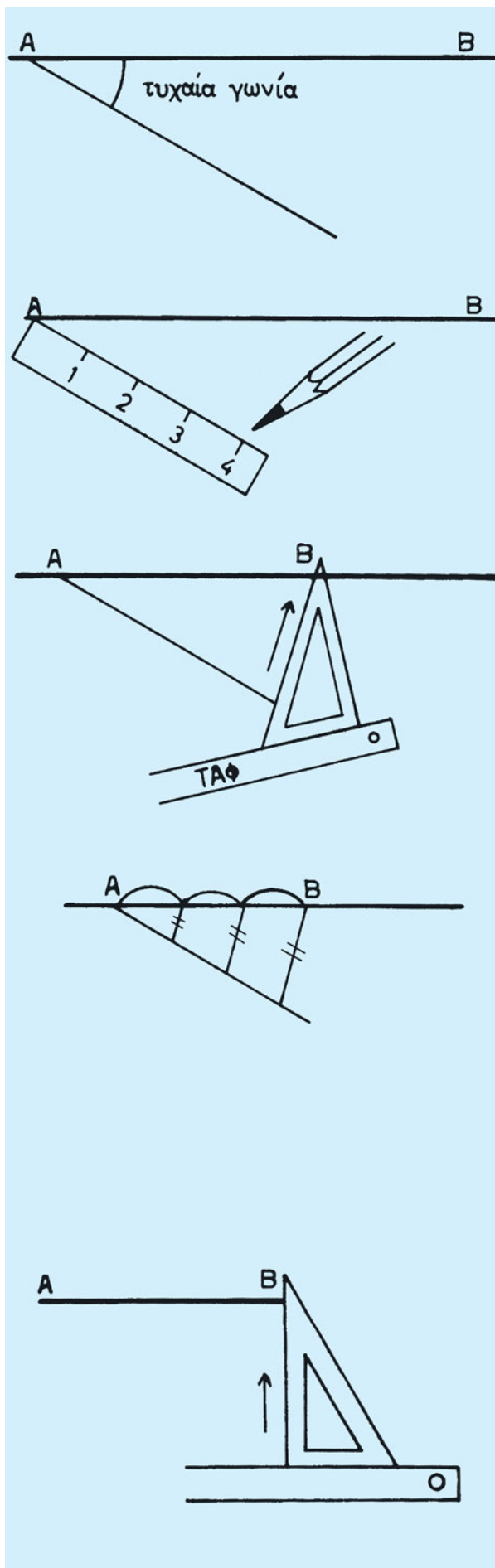
Από το άκρο A φέρουμε ευθεία A_γ με οποιαδήποτε γωνία προς την AB ($30^\circ, 60^\circ$) και σ' αυτή παίρνουμε ίσα μέρη τυχαίου μήκους, τόσα, όσα πρέπει να διαιρέσουμε το AB.

Στη συνέχεια ενώνουμε το τελευταίο σημείο Γ με μια ευθεία με το B. Από τα άλλα σημεία διάρθρωσης της AΓ φέρουμε παράλληλες προς τη ΓB.



5.4.6 Διάρθρωση τμήματος ευθείας AB σε 6 ίσα μέρη (παραλλαγή 5.4.5).





5.4.7 Διαίρεση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα (παραλλαγή).

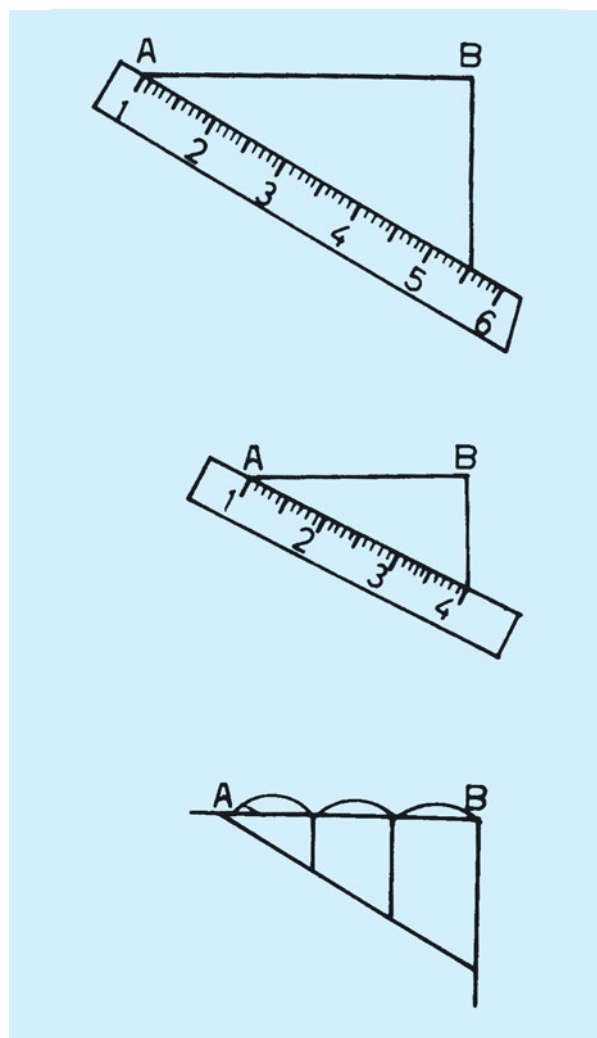
1. Στο αριστερό άκρο του ευθυγράμμου τμήματος AB, ο σχεδιαστής τοποθετεί το υποδεκάμετρο με τυχαία γωνία ως προς αυτό. Ορίζει πάνω στο υποδεκάμετρο τόσα τμήματα, όσα θέλει να χωρίσει το ευθύγραμμο τμήμα AB.
2. Συνδέει με μια γραμμή το σημείο της τελευταίας υποδιαίρεσης του υποδεκάμετρου με το δεξιό άκρο του AB.
3. Τα σημεία τομής των γραμμών αυτών και του τμήματος δίνουν τα ίσα τμήματα, στα οποία χωρίστηκε το ευθύγραμμο τμήμα AB.

5.4.8 Διαίρεση ευθυγράμμου τμήματος AB σε ίσα τμήματα (παραλλαγή).

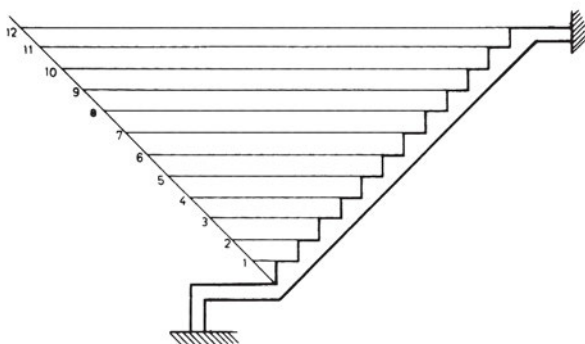
1. Στο δεξιό άκρο του ευθυγράμμου τμήματος, ο σχεδιαστής φέρνει την κάθετη με διεύθυνση προς τα κάτω.
2. Ο σχεδιαστής τοποθετεί το μηδέν του υποδεκάμετρου στο αριστερό άκρο του

ΑΒ και του δίνει τέτοια κλίση, ώστε η κάθετη που έφερε προηγουμένα να πέφτει πάνω στην ένδειξη του υποδεκάμετρου, με αποτέλεσμα να δηλώνεται ο αριθμός των ίσων τμημάτων που θέλει να το χωρίσει.

3. Τέλος, χαράσσει ευθείες κάθετες στο ΑΒ, οι οποίες διέρχονται από τα σημεία των ενδείξεων του υποδεκάμετρου που ο σχεδιαστής έχει επιλέξει.



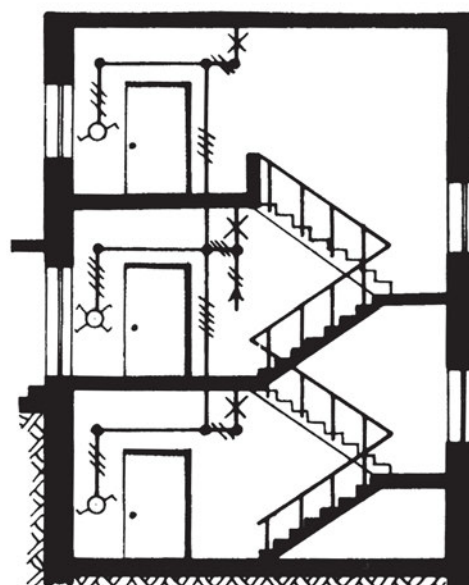
5.4.9 Πρακτική εφαρμογή: ευθύγραμμη σκάλα.



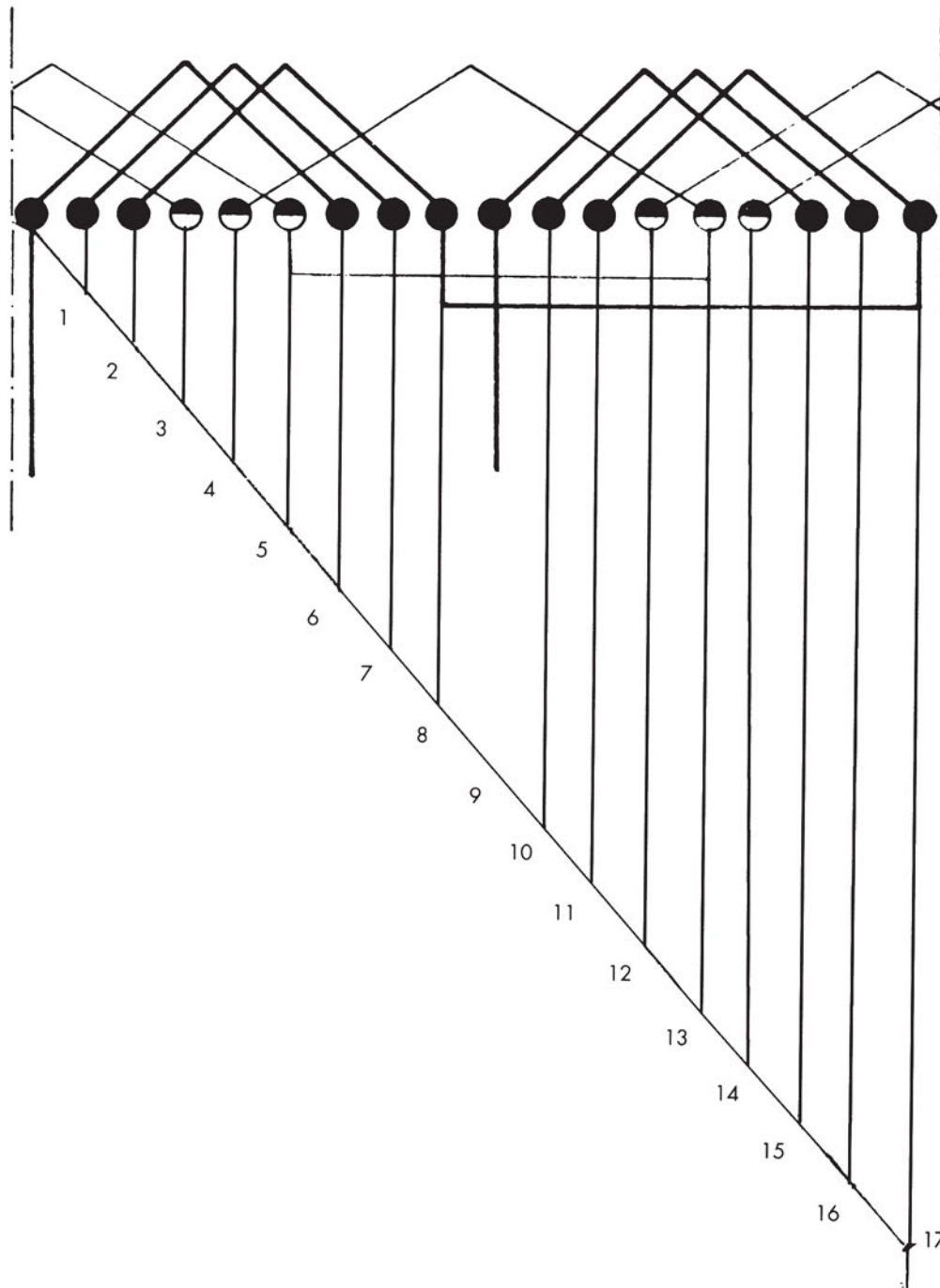
Ένας σχεδιαστής προκειμένου να σχεδιάσει μια ευθύγραμμη σκάλα πρέπει να έχει κατανοήσει τα όσα έχουν αναφερθεί στις παραγράφους 5.2.5 έως 5.2.8.

Σημείωση:

Η πρακτική εφαρμογή δε σχεδιάζεται.



5.4.10 Πρακτική εφαρμογή: τύλιγμα ηλεκτρικής μηχανής.

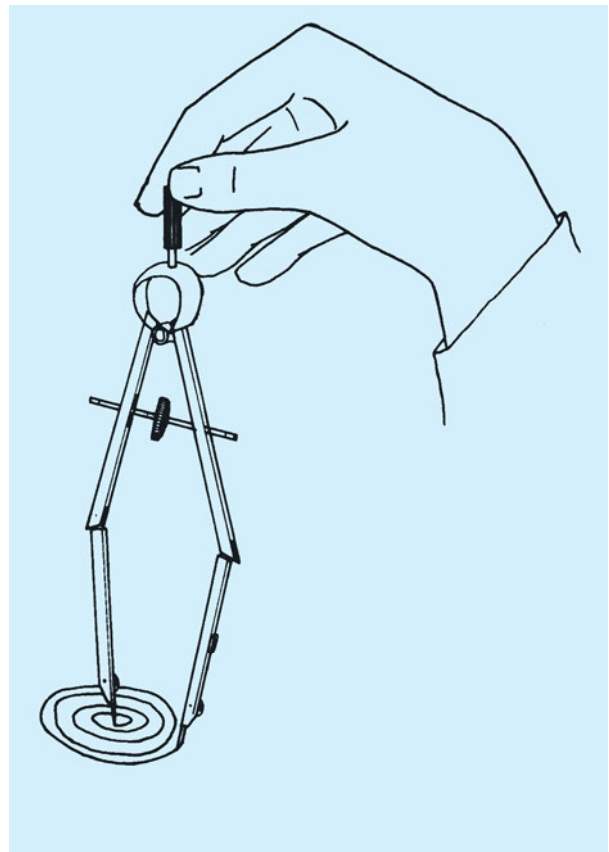
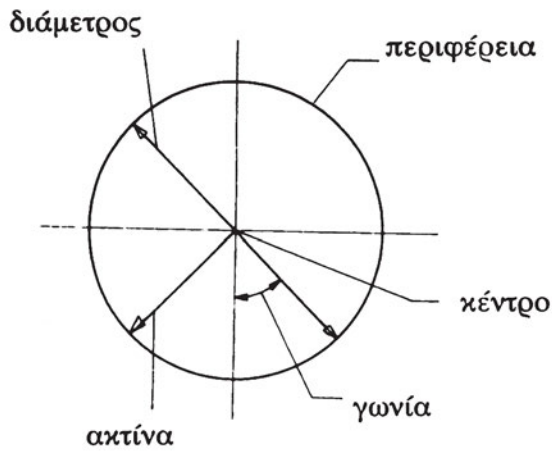


Σημείωση:

Η πρακτική εφαρμογή δε σχεδιάζεται.

Ο σχεδιαστής που πρόκειται να σχεδιάσει το τύλιγμα που εικονίζεται παραπάνω, το πρώτο που πρέπει να κάνει είναι να χωρίσει μια δοσμένη απόσταση σε 17 ίσα τμήματα, ώστε να προκύψουν τα αυλάκια του τυλίγματος.

5.5 Απλές γεωμετρικές κατασκευές με χρήση ταφ, τριγώνων και διαβήτη.

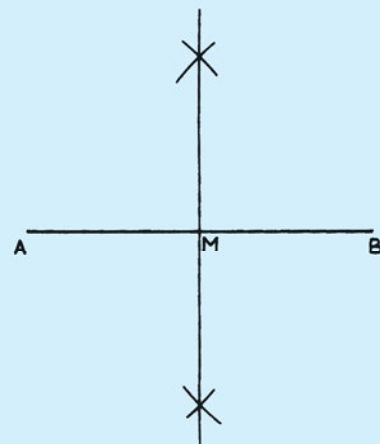


5.5.1 Εύρεση του μέσου του ευθυγράμμου τμήματος AB.

Κατασκευή:

Με κέντρα τα A και B, και ακτίνα μεγαλύτερη από το μισό του AB, χαράσσουμε πάνω και κάτω της ευθείας AB τόξα κύκλου.

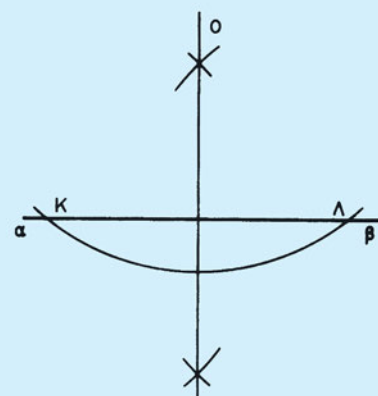
Η ευθεία που ενώνει τα δύο σημεία τομής των τόξων δίνει το μέσο M της AB και είναι κάθετη σ' αυτή.

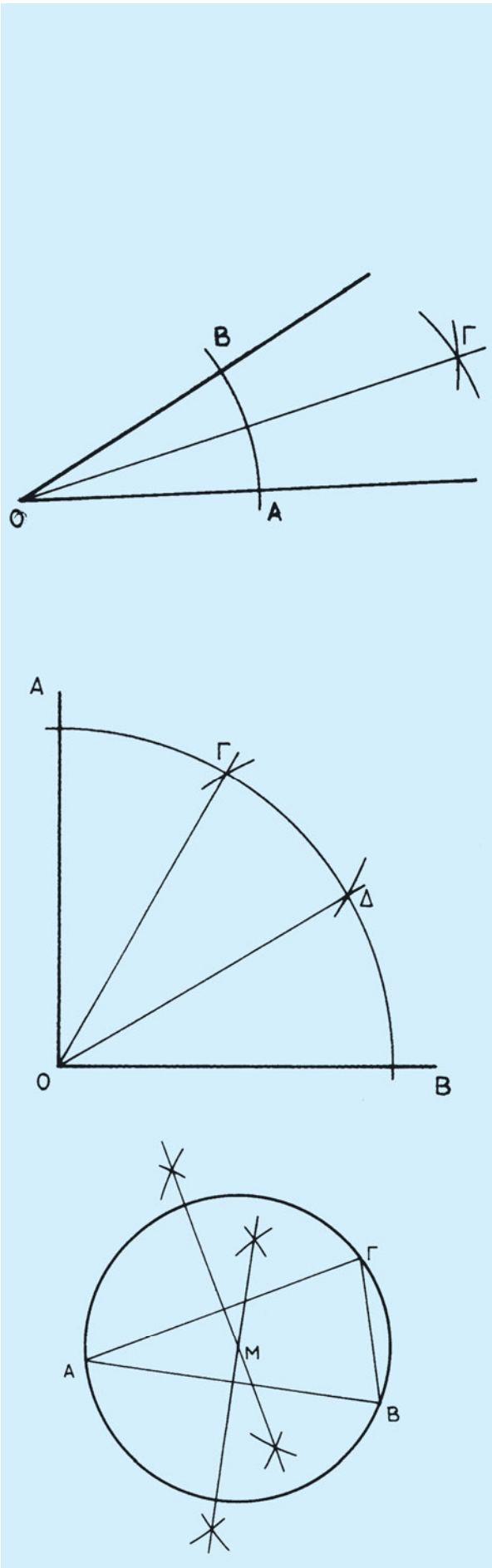


5.5.2 Από σημείο O να χαραχθεί κάθετη στην ευθεία AB.

Κατασκευή:

Με κέντρο το O γράφουμε κύκλο που τέμνει την AB σε δύο σημεία K, Λ.





Ύστερα φέρουμε την κάθετη στο μέσο της ΚΛ – όπως είδαμε στην 5.5.1 – σύμφωνα με το διπλανό σχήμα.

5.5.3 Διχοτόμηση τυχαίας γωνίας

Κατασκευή:

Με κέντρο την κορυφή της γωνίας γράφουμε τυχαία περιφέρεια κύκλου, η οποία τέμνει τις πλευρές της γωνίας Α, Β. Με κέντρα Α, Β γράφουμε δύο τόξα με ίση ακτίνα, τα οποία τέμνονται στο σημείο Γ.

Η ΟΓ είναι η διχοτόμος.

5.5.4 Τριχοτόμηση ορθής γωνίας

Κατασκευή:

Με κέντρο το Ο και τυχαία ακτίνα γράφω τόξο ΑΒ.

Ύστερα, με το αυτό άνοιγμα του διαβήτη γράφω τόξα με κέντρα Α και Β που τέμνουν το πρώτο τόξο στο Γ και Δ.

Οι ΟΓ και ΟΔ τριχοτομούν την γωνία.

5.5.5 Να γραφεί κύκλος που να διέρχεται από τα σημεία Α, Β, Γ.

Κατασκευή:

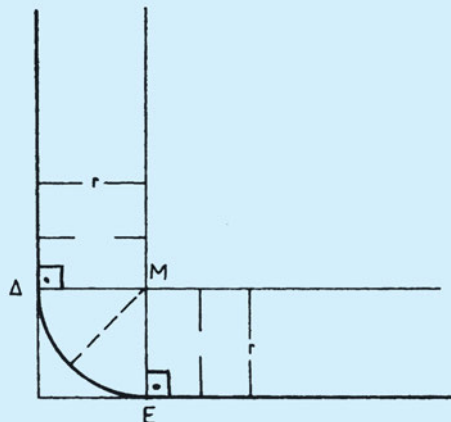
Οι κάθετοι στα μέσα των ευθυγράμμων τμημάτων ΑΓ και ΑΒ δίνουν το κέντρο του κύκλου Μ. Από αυτό περνάει και η κάθετη στο μέσο της ΒΓ.

5.6 ΚΥΚΛΟΙ ΜΕΤΑΒΑΣΕΩΣ

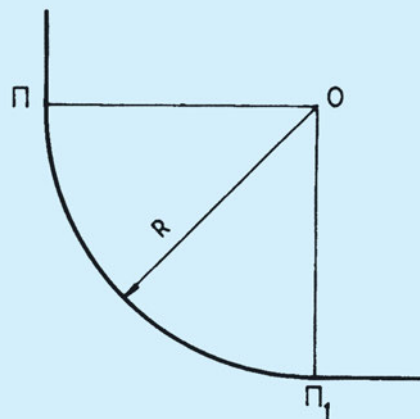
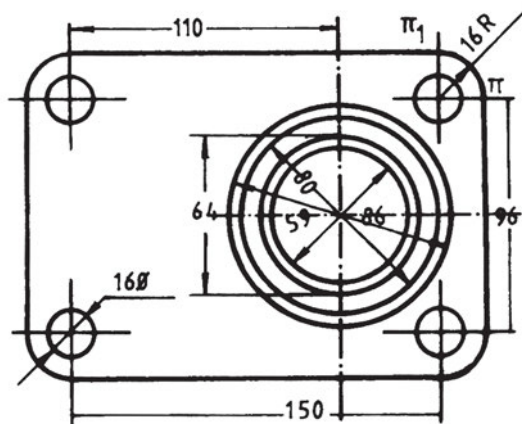
5.6.1 Σύνδεση των δύο πλευρών ορθής γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r .

Κατασκευή:

Φέρουμε μέσα στη γωνία παράλληλες προς τις πλευρές της γωνίας σε απόσταση r . Αυτές τέμνονται σε ένα σημείο M , το οποίο είναι το κέντρο του τόξου. Τα σημεία επαφής του τόξου και των πλευρών της γωνίας είναι τα σημεία Δ , E , όπου οι παράλληλες τέμνουν τις πλευρές.

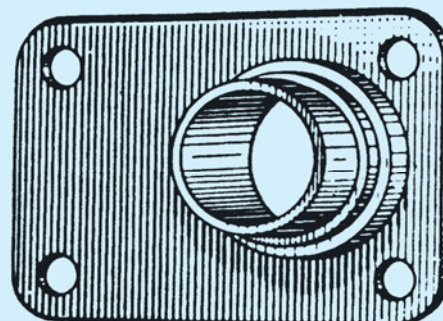


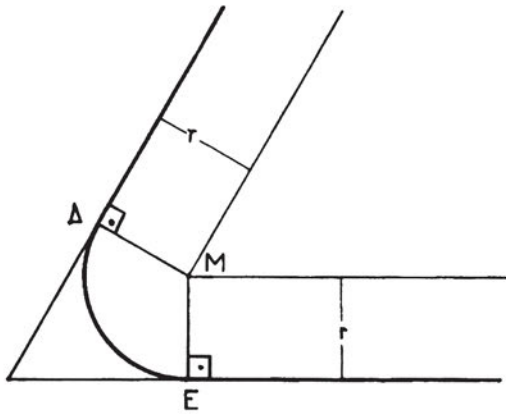
5.6.2 Πρακτική εφαρμογή



Σημείωση:

Οι πρακτικές εφαρμογές έχουν ως σκοπό να αναδείξουν την αναγκαιότητα των ασκήσεων του τεχνικού σχεδίου στο χώρο των εφαρμογών και να συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη. Σε **καμία** περίπτωση οι μαθητές δεν καλούνται να σχεδιάσουν τις πρακτικές εφαρμογές.



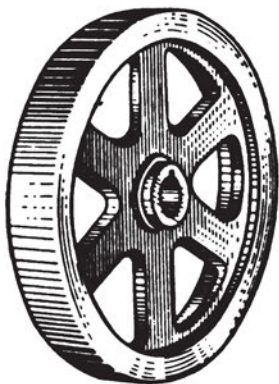
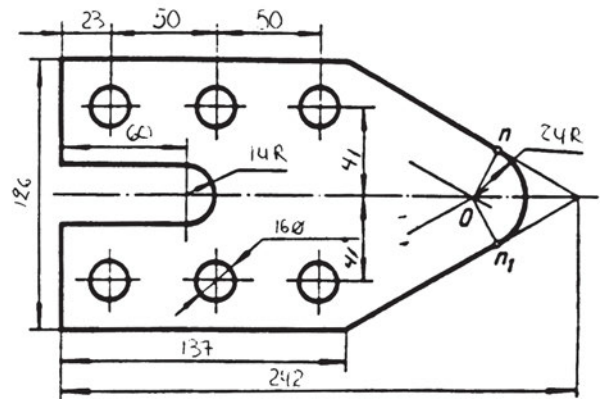
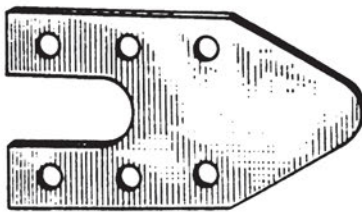


5.6.3 Σύνδεση των δύο πλευρών οξείας γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r .

Κατασκευή:

Φέρουμε πάλι παράλληλες σε απόσταση r και βρίσκουμε το κέντρο M . Τα σημεία Δ , E είναι οι τομές των καθέτων από το M στις πλευρές της γωνίας.

5.6.3.1 Πρακτική εφαρμογή: φλάντζα



Σημείωση:

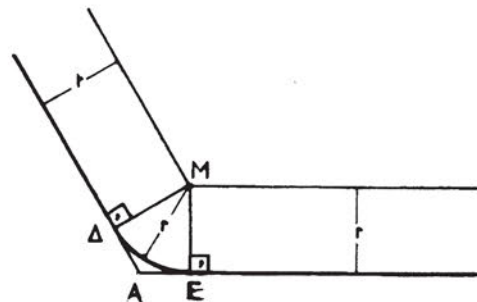
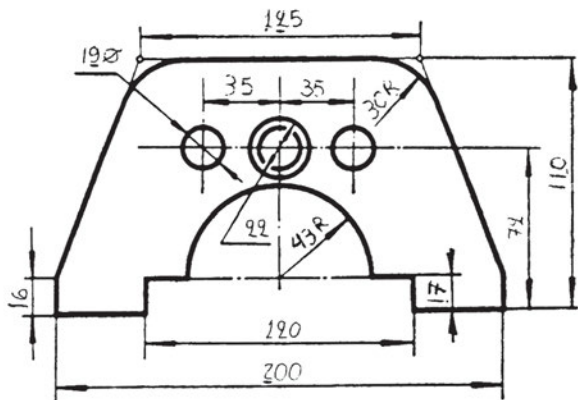
Οι πρακτικές εφαρμογές δε σχεδιάζονται.

5.6.4 Σύνδεση των δύο πλευρών αμβλείας γωνίας με τόξο δοσμένης ακτίνας r .

Κατασκευή:

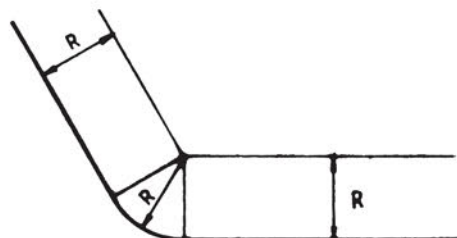
Ακολουθούμε τις οδηγίες της προηγούμενης άσκησης.

5.6.5 Πρακτική εφαρμογή



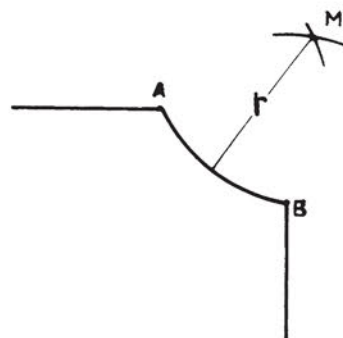
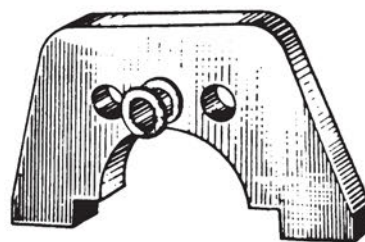
Σημείωση:

Οι πρακτικές εφαρμογές δε σχεδιάζονται.



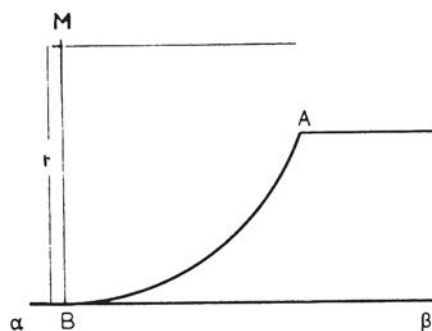
5.6.6 Σύνδεση δύο σημείων AB με τόξο δοσμένης ακτίνας r.

Με κέντρα τα σημεία A, B και ακτίνα r γράφουμε τόξα κύκλου. Αυτά τέμνονται στο κέντρο M του επιθυμητού τόξου. Με κέντρο το M και ακτίνα την r γράφω το ζητούμενο τόξο.



5.6.7 Σύνδεση ευθείας αβ και σημείου A με τόξο δοσμένης ακτίνας r.

Φέρουμε παράλληλη της αβ σε απόσταση r και τόξο κύκλου με κέντρο A και ακτίνα r. Η τομή των δύο δίνει το κέντρο M του επιθυμητού τόξου. Το B είναι το 'πόδι' της καθέτου από το M στην αβ.

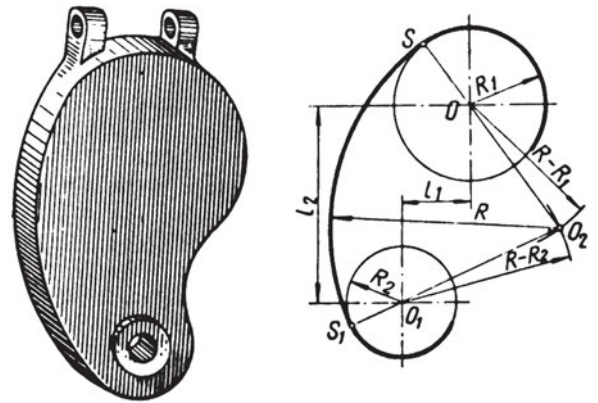


5.6.8 Δύο κύκλοι με ακτίνες R_1 και R_2 συνδέονται με τόξο δοσμένης ακτίνας r .

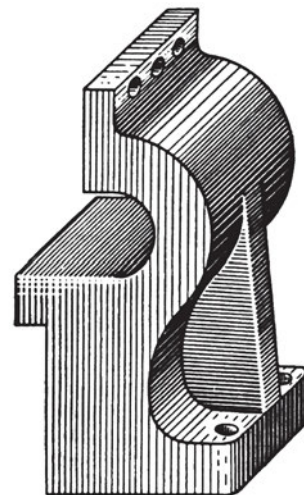
Κατασκευή:

Γράφουμε τόξα με κέντρα O_1 και O_2 και ακτίνες R_1+r και R_2+r , τα οποία τέμνονται στο σημείο M , το οποίο είναι το κέντρο του ζητούμενου τόξου. Τα A και B βρίσκονται στα MO_1 και MO_2 .

5.6.8.1 Πρακτική εφαρμογή

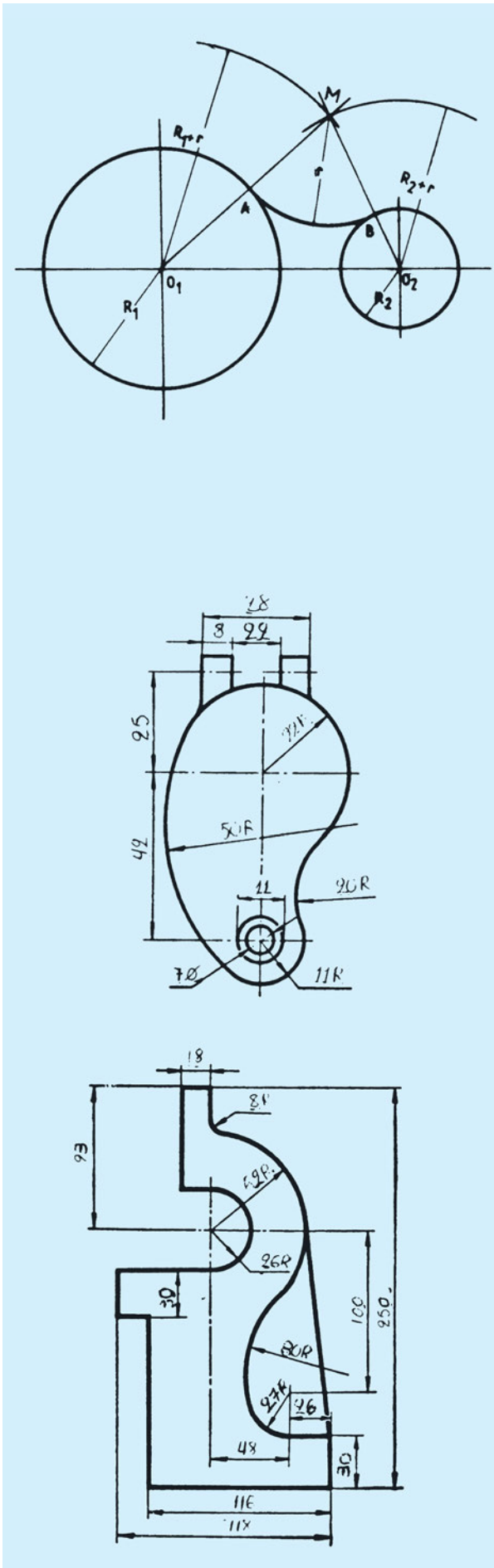


5.6.8.2 Πρακτική εφαρμογή



Σημείωση:

Οι πρακτικές εφαρμογές δε σχεδιάζονται.

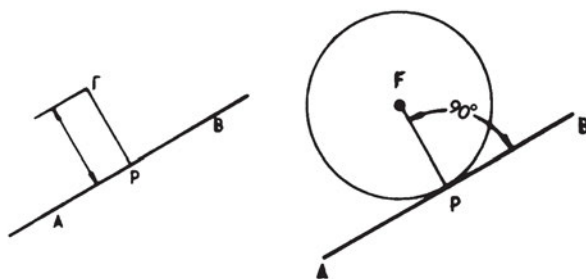


5.6.9 Χάραξη περιφέρειας κύκλου με ακτίνα P που εφάπτεται σε ορισμένο σημείο μιας ευθείας.

Κατασκευή:

Ο σχεδιαστής φέρει την κάθετη πάνω στο ευθύγραμμο τμήμα AB και μετράει πάνω σ' αυτό μήκος ίσο με την ακτίνα του κύκλου. Στη συνέχεια, χαράσσει περιφέρεια κύκλου με κέντρο το Γ και ακτίνα R, η οποία είναι και το ζητούμενο.

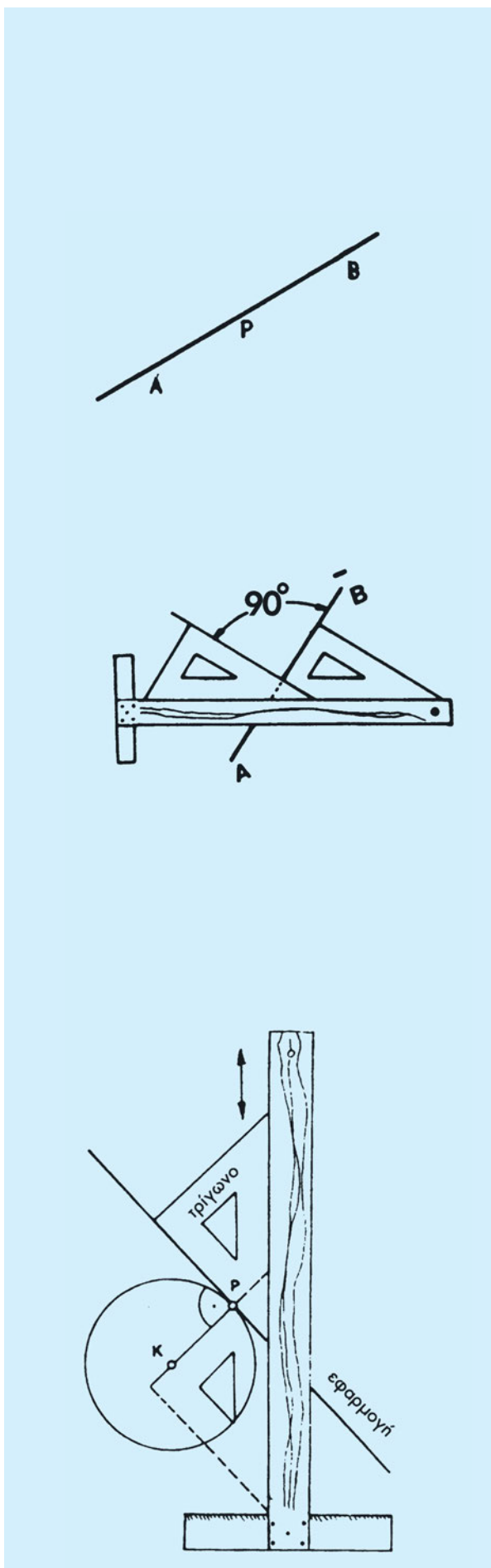
κέντρο κύκλου

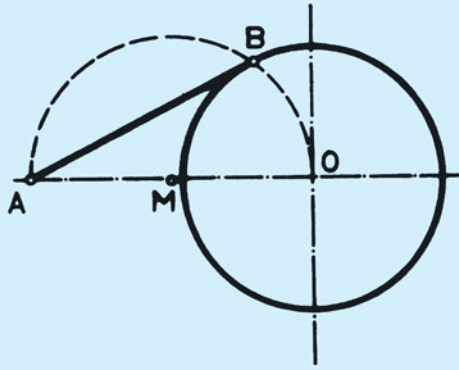


5.6.10 Χάραξη ευθείας που να εφάπτεται σε δοσμένο σημείο περιφέρειας κύκλου.

Κατασκευή:

Ο σχεδιαστής τοποθετεί το ορθογώνιο τρίγωνο πάνω στο ταφ, δηλαδή η μία του πλευρά να διέρχεται από το σημείο P και το κέντρο του κύκλου. Ύστερα, ολισθαίνει το τρίγωνο πάνω στο ταφ, μέχρις ότου η άλλη πλευρά του τριγώνου να περάσει από το σημείο P. Η πλευρά αυτή ορίζει τη ζητούμενη, την οποία και χαράσσουμε.

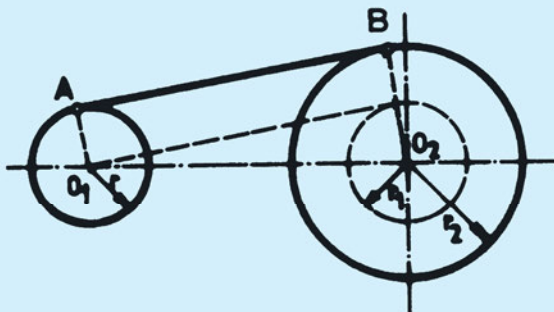




5.6.11 Χάραξη εφαπτομένης από το σημείο A προς κύκλο O

Κατασκευή:

Με διάμετρο AO γράφουμε ημιπεριφέρεια που τέμνει τον αρχικό κύκλο στο B. Η AB είναι εφαπτομένη του κύκλου.

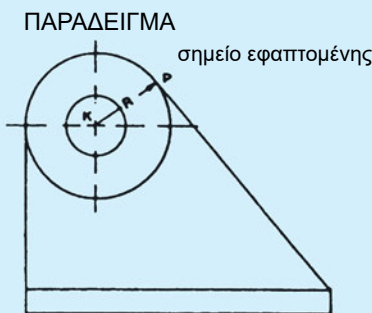


5.6.12 Χάραξη κοινής εφαπτομένης δύο κύκλων R_1, R_2 .

Κατασκευή:

Γράφουμε κύκλο με κέντρο O_2 και ακτίνα $R_2 - R_1$. Από το O_1 φέρω εφαπτομένη σε αυτόν και από τα O_1, O_2 προς την εφαπτομένη O_1A και O_2B .

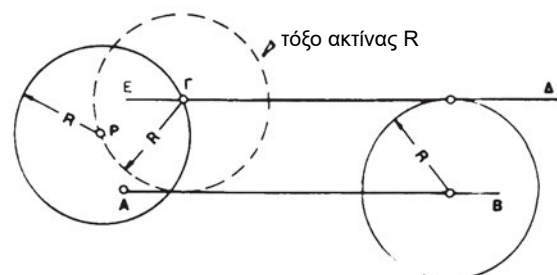
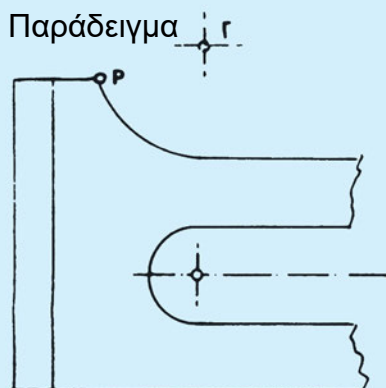
Η AB είναι η κοινή εφαπτομένη στους δύο κύκλους



5.6.13 Χάραξη τόξου ακτίνας R που εφάπτεται ευθείας AB και περνάει από σημείο P.

Κατασκευή:

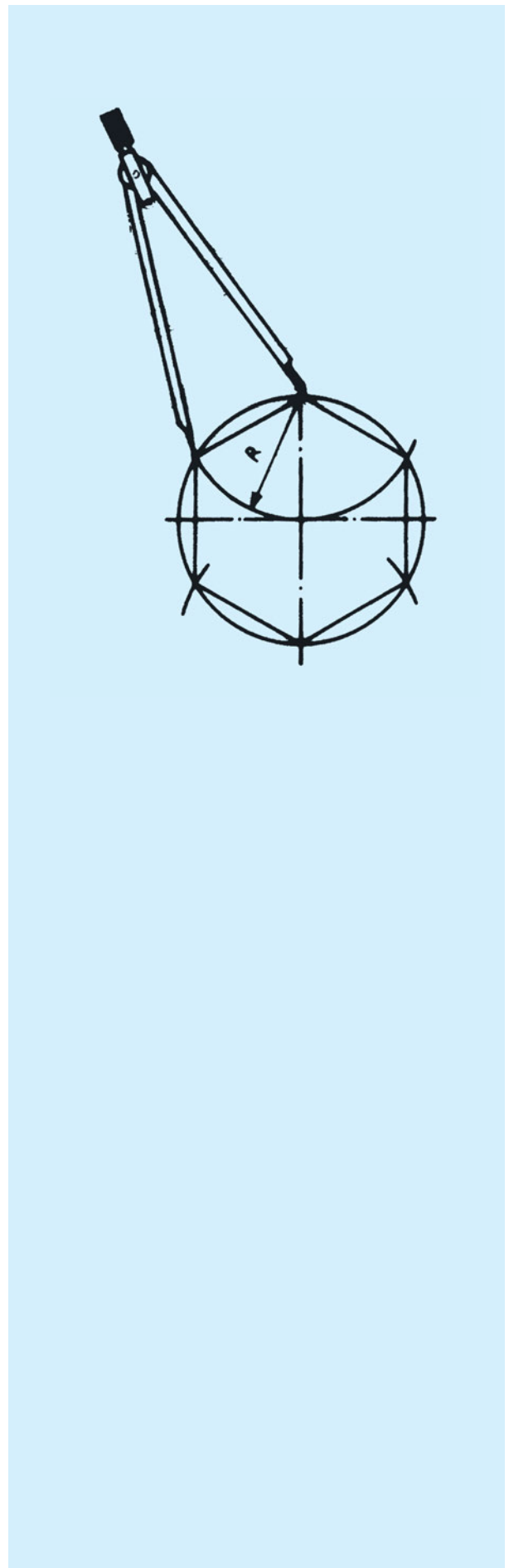
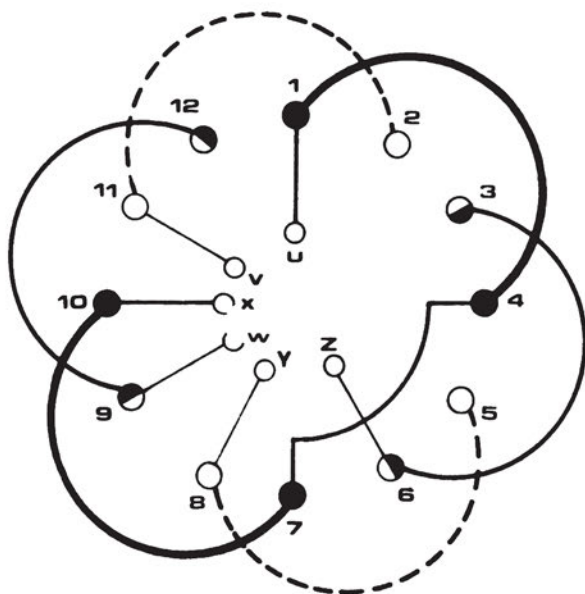
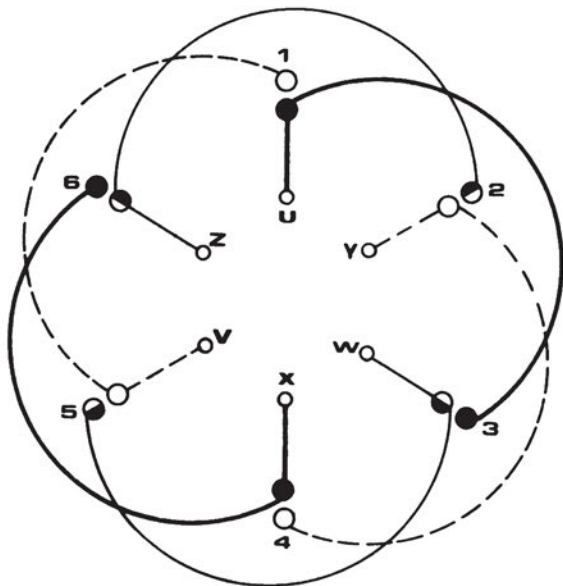
Φέρουμε ευθεία ΔΕ παράλληλη προς τη δοσμένη γραμμή και σε απόσταση από αυτήν R. Με κέντρο το σημείο P και ακτίνα R γράφουμε τόξο κύκλου που τέμνει την ΔΕ στο Γ. Το σημείο αυτό είναι το κέντρο του ζητούμενου τόξου κύκλου.



5.7 Κατασκευή κανονικών πολυγώνων

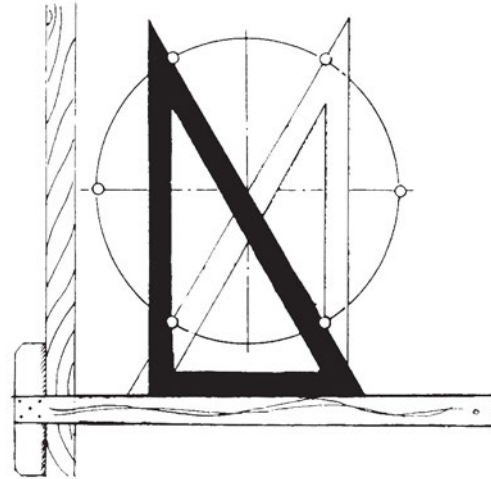
5.7.1 Πρακτική εφαρμογή

Ο σχεδιαστής που πρόκειται να σχεδιάσει το τύλιγμα μιας ηλεκτρικής μηχανής, το πρώτο που πρέπει να κάνει είναι να χωρίσει μια περιφέρεια κύκλου, σε 6 (έξι) ή 12 κλπ ίσα μέρη ανάλογα με τα αυλάκια της μηχανής.



5.7.2 Διάρθρωση περιφέρειας σε 6 ίσα τόξα με τη βοήθεια τριγώνου.

Διάρθρωση περιφέρειας
σε έξι ίσα τόξα.

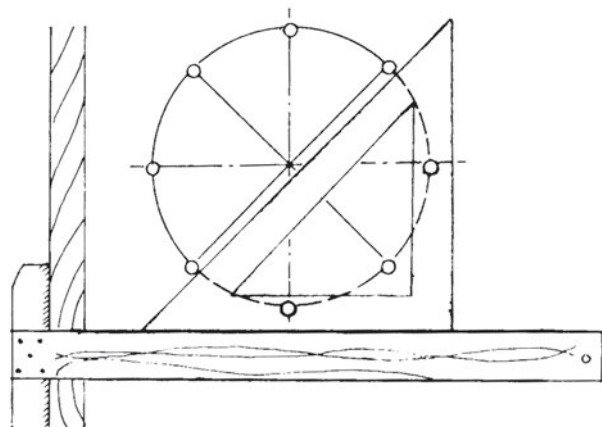


Κατασκευή:

Σύροντας το τρίγωνο των $30^\circ - 60^\circ$ πάνω στο ταφ, χωρίζουμε την περιφέρεια του κύκλου σε έξι ίσα τόξα.

5.7.3 Διάρθρωση περιφέρειας σε 8 ίσα τόξα με τη βοήθεια τριγώνου.

Διάρθρωση περιφέρειας
σε οκτώ ίσα τόξα.



Κατασκευή:

Σύροντας το ισοσκελές τρίγωνο των 45° πάνω στο ταφ, χωρίζουμε την περιφέρεια του κύκλου σε οκτώ ίσα τόξα.

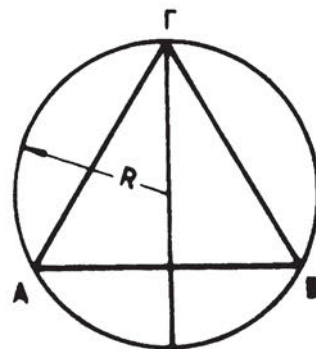
5.7.4 Ισόπλευρο τρίγωνο

Κατασκευή:

Έστω AB η πλευρά του τριγώνου.

Με κέντρα τα A, B και ακτίνα AB γράφουμε τόξα κύκλου.

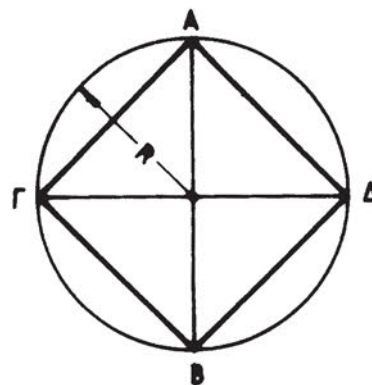
Το σημείο τομής Γ είναι η τρίτη κορυφή του τριγώνου.



5.7.5 Τετράγωνο εγγεγραμμένο σε κύκλο ακτίνας R.

Κατασκευή:

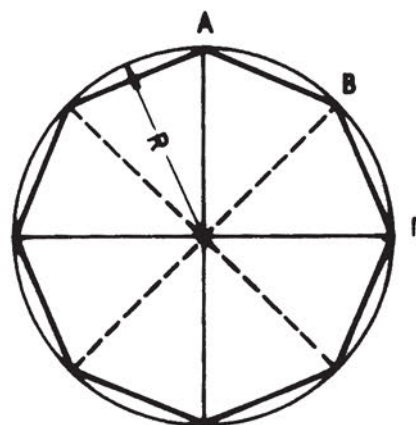
Χαράσσονται δύο διάμετροι AB, ΓΔ κάθετοι.



5.7.6 Κανονικό οκτάγωνο.

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο κάθετοι μεταξύ τους διάμετροι και διαιρείται κάθε ορθή γωνία σε δύο ίσα μέρη.

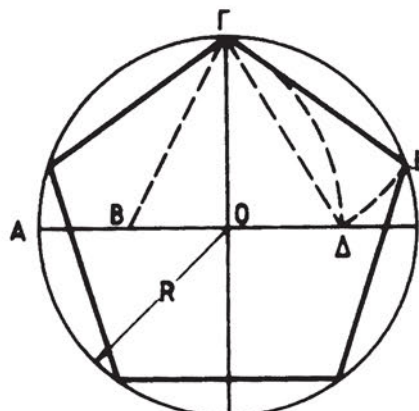


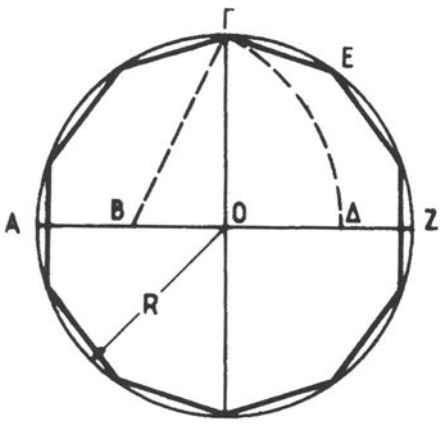
5.7.7 Κανονικό πεντάγωνο.

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο κάθετοι διάμετροι και λαμβάνεται το B το μέσο της AO. Με κέντρο B και ακτίνα BΓ γράφεται τόξο που τέμνει την AB στο Δ, έτσι ώστε:

$$\Gamma\Delta = \Gamma E = \text{πλευρά πενταγώνου.}$$





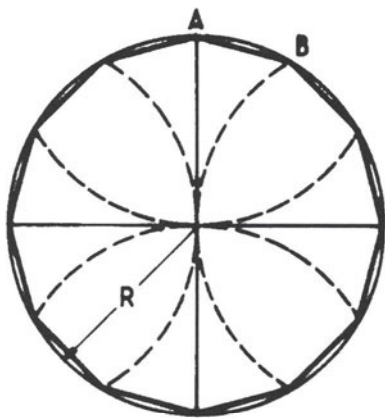
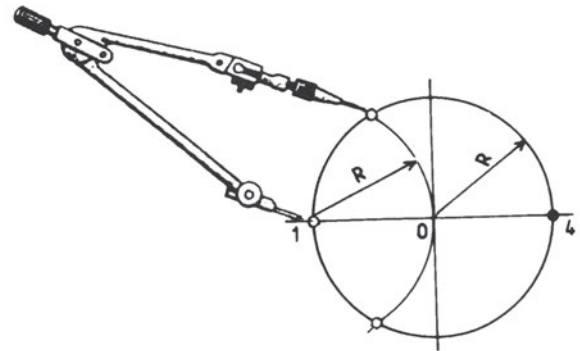
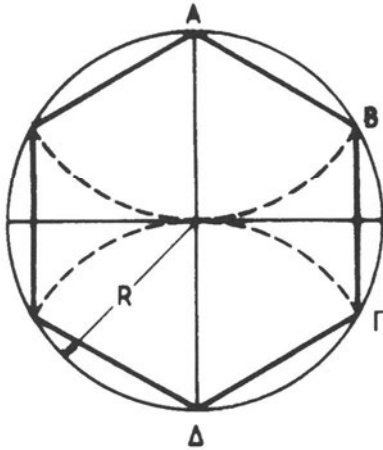
5.7.8 Κανονικό δεκάγωνο

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο κάθετοι διάμετροι και λαμβάνεται το Β το μέσο του ΑΟ. Με κέντρο το Β και ακτίνα το ΒΓ γράφεται κύκλος που τέμνει την ΑΒ στο Δ. Έτσι, έχουμε:

$$ΟΔ = ΕΓ = \text{πλευρά του δεκαγώνου.}$$

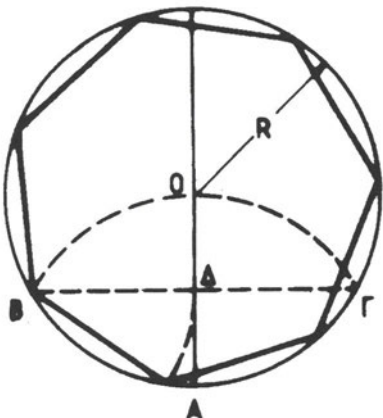
5.7.9 Κανονικό εξάγωνο



5.7.10 Κανονικό δωδεκάγωνο

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο κάθετοι διάμετροι και διαιρείται κάθε ορθή γωνία σε τρία ίσα μέρη.



5.7.11 Κανονικό επτάγωνο

Κατασκευή:

Με κέντρο το τυχαίο σημείο Α και ακτίνα $R = AO$, χαράσσουμε τόξο κύκλου που τέμνει τον κύκλο στα σημεία Β και Γ. Η ΒΓ τέμνει τη διάμετρο ΑΟ στο Δ. Το ΒΔ είναι η πλευρά του κανονικού επταγώνου.

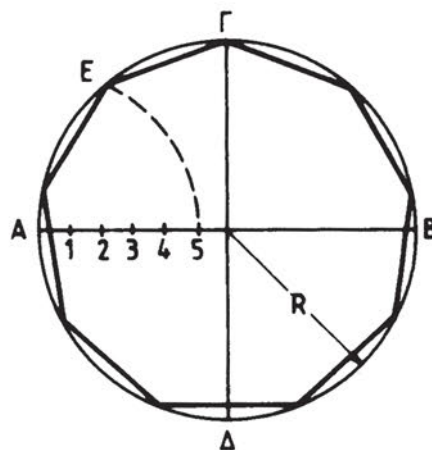
5.7.12 Κανονικό εννεάγωνο

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο διάμετροι AB και ΓΔ κάθετοι μεταξύ τους. Διαιρείται η ακτίνα AO σε έξι ίσα μέρη.

Με κέντρο το 'Α' και ακτίνα $A5$ ίση με $\frac{5 \cdot R}{6}$ γράφουμε τόξο που τέμνει τον κύκλο στο Ε.

Η χορδή ΓΕ είναι η πλευρά του εννεαγώνου.

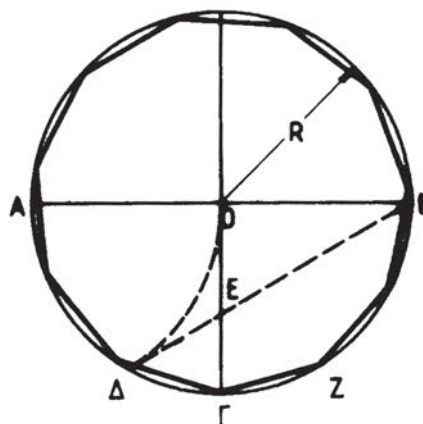


5.7.13 Κανονικό ενδεκάγωνο

Κατασκευή:

Χαράσσονται δύο κάθετοι διάμετροι. Με κέντρο το Α και ακτίνα $R = AO$ γράφουμε τόξο κύκλου που τέμνει τον κύκλο στο Δ. Χαράσσεται η ΔΒ που τέμνει την ΟΓ στο Ε.

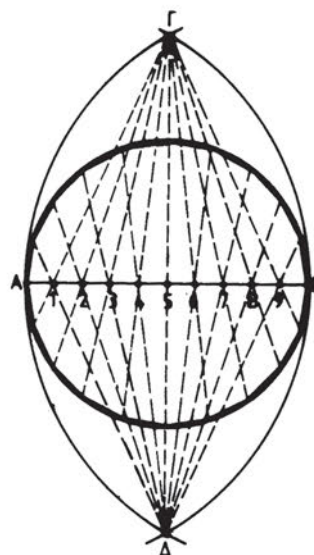
Η $OE = ED$ είναι η πλευρά του ενδεκαγώνου.



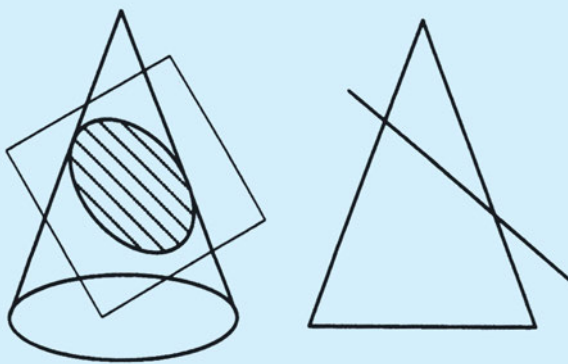
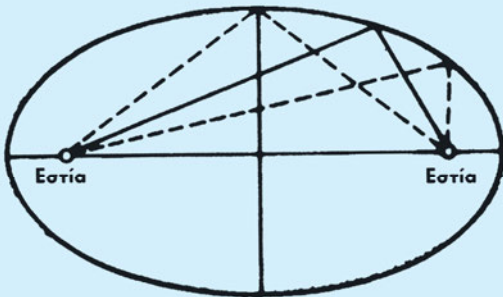
5.7.14 Κατασκευή κανονικού πολυγώνου 'ν' αριθμού πλευρών

Κατασκευή:

Χαράσσεται μια διάμετρος AB. Με κέντρα τα Α, Β και ακτίνα $AB = 2R$ γράφουμε τόξα τεμνόμενα στα Γ και Δ. Διαιρούμε την AB σε 'ν' ίσα μέρη, δηλαδή σε όσες είναι και οι πλευρές του ν-γώνου.



Συνδέουμε τα σημεία Γ, Δ με τα σημεία της ΑΒ που αντιστοιχούν σε κάθε δεύτερη διαίρεση (2, 4, 6, ...) με ευθείες που δίνουν τις κορυφές του πολυγώνου.



5.8 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

5.8.1 Τι είναι η έλλειψη

Έλλειψη είναι μια επίπεδη κλειστή καμπύλη της οποίας όλα τα στοιχεία έχουν άθροισμα αποστάσεων από δύο σημεία E_1, E_2 σταθερό και ίσο με ΑΒ, όπου ΑΒ είναι ο μεγάλος άξονας της έλλειψης:

$$AB = \alpha E_1 + \alpha E_2 = \beta E_1 + \beta E_2$$

Τα σημεία E_1 και E_2 λέγονται εστίες της έλλειψης.

Τα σημεία Α, Β, Γ, Δ λέγονται κορυφές της έλλειψης.

Σε τελική ανάλυση, ισχύει:

$$\Gamma E_1 = \Gamma E_2 = \Delta E_1 = \Delta E_2$$

$\Gamma\Delta = 2\beta$ είναι ο μικρός άξονας της έλλειψης.

Η έλλειψη προκύπτει αν κόψουμε έναν ορθό κώνο με έναν επίπεδο που να τέμνει τον κατακόρυφο άξονα και όλες τις γενέτειρες του κώνου, και να μην είναι παράλληλο προς τη βάση του.

5.8.2 Τρόποι χάραξης έλλειψης

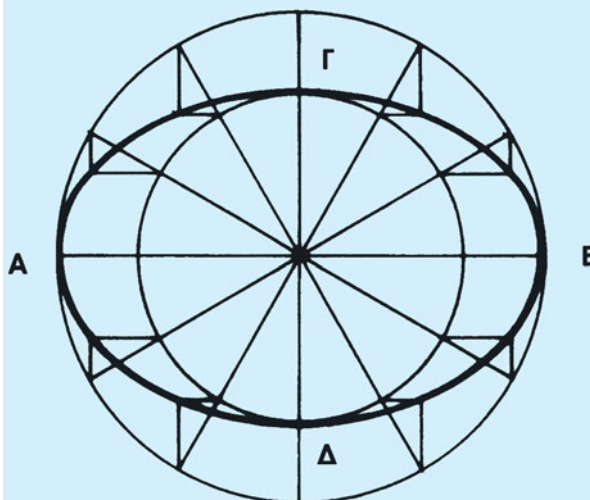
5.8.2.1 Μέθοδος ομόκεντρων κύκλων

Χαράζουμε δύο ομόκεντρους κύκλους με διάμετρο AB (μεγάλος άξονας) και $\Gamma\Delta$ (μικρός άξονας).

Χωρίζουμε τον εξωτερικό κύκλο σε ίσα τόξα, έστω δώδεκα, και φέρνουμε τις διαμέτρους, ώστε να τέμνουν και τους δύο κύκλους στα σημεία $1, 2, 3, 4, \dots$ και $1', 2', 3', 4', \dots$

Χαράσσουμε από τα σημεία $1, 2, 3, 4, \dots$ κατακόρυφες γραμμές και από τα σημεία $1', 2', 3', 4', \dots$ οριζόντιες γραμμές.

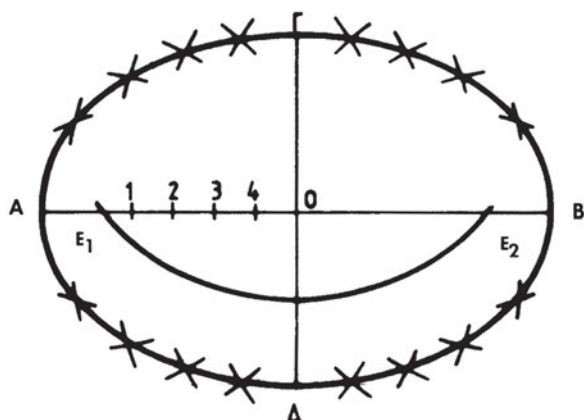
Τα σημεία τομής των κατακόρυφων και οριζόντιων γραμμών $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ είναι τα σημεία της έλλειψης.



5.8.2.2 Μέθοδος γεωμετρικών τόπων

Χαράσσουμε τους δύο άξονες AB και $\Gamma\Delta$ (μεγάλος και μικρός άξονας αντίστοιχα), που τέμνονται στο σημείο O . Ορίζουμε τις εστίες E_1 και E_2 . Πάνω στην E_1O ορίζουμε έναν αριθμό σημείων, έστω $1, 2, 3, 4$.

Με κέντρα τις εστίες της έλλειψης E_1 και E_2 και ακτίνες τις αποστάσεις $1A$ και $1B$ χαράζουμε τόξα κύκλων που τέμνονται στα σημεία α . Συνεχίζοντας με τον ίδιο τρόπο και ακτίνες $2A, 2B$ κλπ ορίζουμε τα σημεία β, γ, δ .



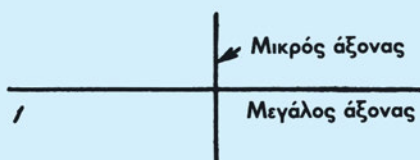
Τα σημεία α, β, γ, δ είναι σημεία της έλλειψης. Αν ενώσουμε όλα τα σημεία με καμπυλόγραμμο σχηματίζεται η έλλειψη.

5.9 ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ

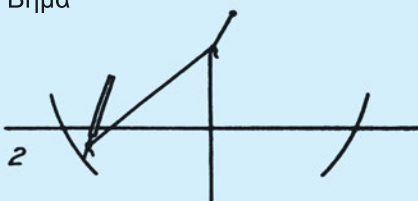
Ελλείψεις οποιασδήποτε διάστασης μπορούν να σχεδιαστούν με μεγάλη ευκολία και αρκετή ακρίβεια με τη χρήση ενός κομματιού νήματος και δύο πλατυκέφαλων καρφιών.

Στην πορεία μας αυτή πρέπει να ακολουθήσουμε τα ακόλουθα βήματα:

1ο Βήμα



2ο Βήμα



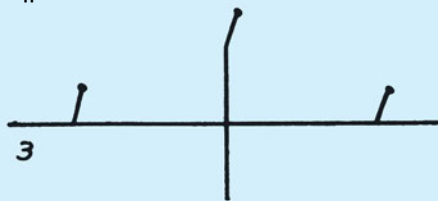
1. Σχεδιάζουμε δύο άξονες για την έλλειψη, κάθετους μεταξύ τους, στο επιθυμητό μέγεθος.
2. Με κέντρο το ένα από τα άκρα του μικρού άξονα και ακτίνα ίση με το μισό του μεγάλου άξονα χαράζουμε (με τη βοήθεια μολυβιού και νήματος) τόξο που θα τέμνει τον μεγάλο άξονα σε δύο σημεία. Αυτές οι δύο τομές θα αποτελέσουν τις εστίες της έλλειψης.

3. Στερεώνουμε δύο πινέζες στις δύο εστίες, καθώς και μια τρίτη πινέζα σ' ένα από τα άκρα του μικρού άξονα.

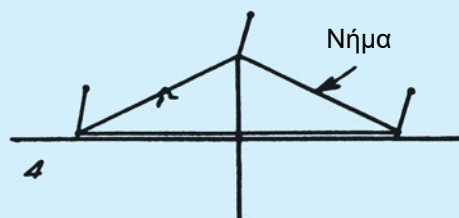
4. Σχηματίζουμε με ένα κομμάτι νήματος και με τις κορυφές των τριών πινεζών τρίγωνο (με το νήμα) που τα άκρα του να είναι χαλαρά προσδεμένα.

5. Αντικαθιστούμε την πινέζα του άκρου (του μικρού άξονα) με την κορυφή ενός μολυβιού. Κινούμε (όσο επιτρέπει το νήμα) το μολύβι γύρω από τις πινέζες – εστίες. Το αποτέλεσμα αυτής της ενέργειας θα είναι η ακριβής κατασκευή της επιθυμητής έλλειψης.

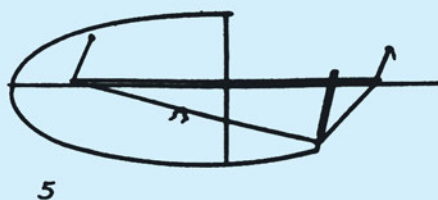
3ο Βήμα

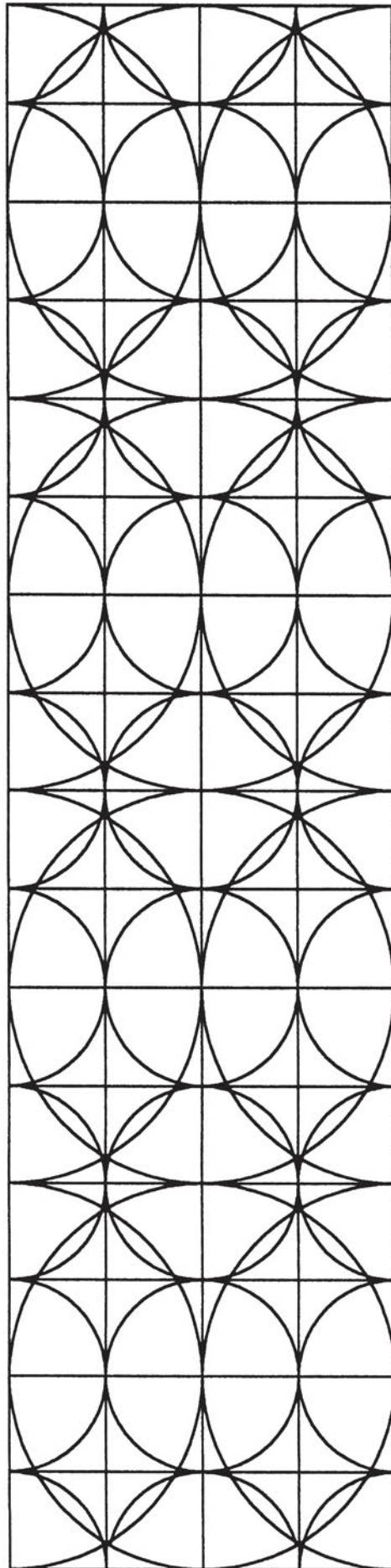


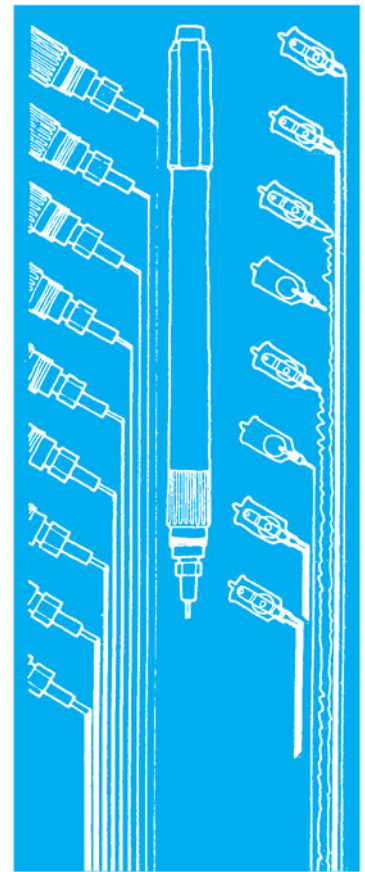
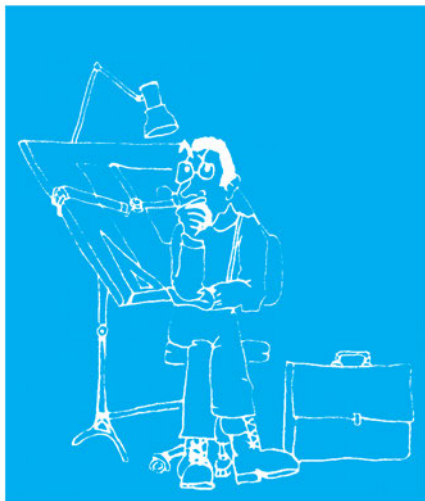
4ο Βήμα



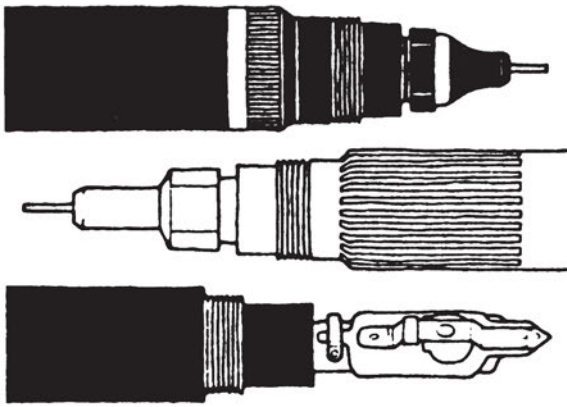
5ο Βήμα







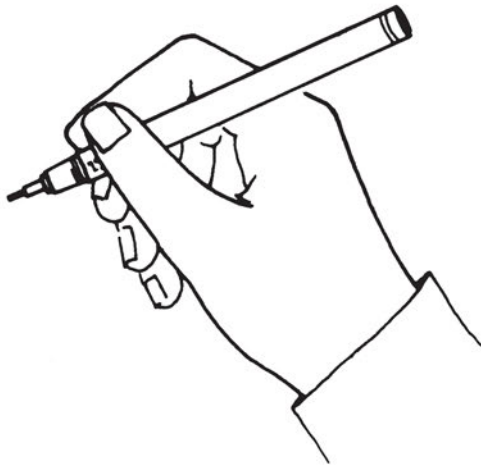
**ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗ
ΓΡΑΜΜΟΓΡΑΦΙΑ ΙΙΙ (ΜΕΛΑΝΙ)**



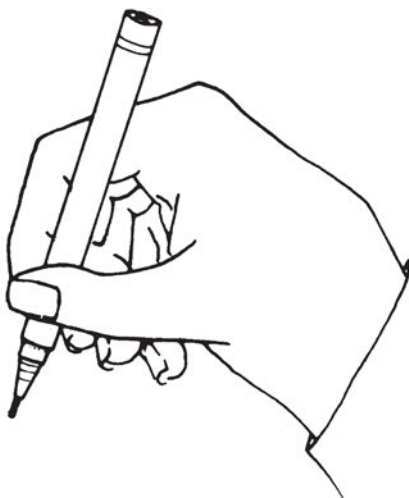
Συντήρηση του ραπιντογράφου

Οι ραπιντογράφοι παρουσιάζουν το μειονέκτημα ότι ξεραίνονται, ότι 'στομώνουν' με αποτέλεσμα να σπάνε.

Κατά συνέπεια, φροντίστε πάντα να κλείνετε καλά το καπάκι μετά από κάθε χρήση ή να βάζετε τα πενάκια στην ειδική θέση που τα διατηρεί υγρά.



Για να αρχίσει το πενάκι να γράφει κουνήστε το ελαφρά, με οριζόντια κατεύθυνση ή σκουπίστε το σε υγρό πανί. Πρέπει πάντα να ελέγχεται η ροή του μελανιού σ' ένα πρόχειρο χαρτί πριν αρχίσετε να σχεδιάζετε.



Διατηρώντας γωνία σχεδίασεως 80° το μελάνι δεν περνάει κάτω από τα τρίγωνα και οι γραμμές έχουν ομοιόμορφο πάχος.

Μη γέρνετε ποτέ το πενάκι αντίθετα από την κατεύθυνση της γραμμής, γιατί έτσι καταστρέφεται και το πενάκι και το χαρτί σχεδίασης.

Η καλή χρήση και η σωστή συντήρηση των οργάνων είναι η πιο έξυπνη οικονομία.

Για να καθαρίσετε το πενάκι, λύστε το και ξεπλύνετέ το με κρύο νερό. Αν έχει ξερά με-

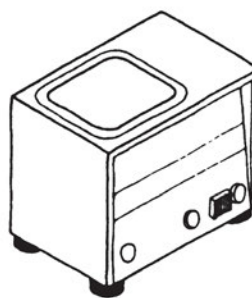
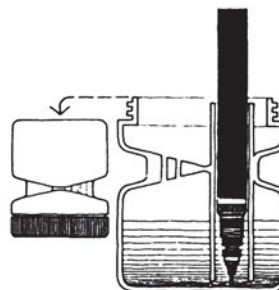
λάνια, μουλιάστε το για δέκα λεπτά σε χλιαρό νερό ή σε καθαριστικό υγρό. Σκουπίστε το πριν το χρησιμοποιήσετε.

Για μερικά πενάκια υπάρχουν ειδικά συστήματα καθαρισμού:

1. Ειδικό βαζάκι: βάλτε ολόκληρο το πενάκι ή λύστε το και βάλτε τα κομμάτια στο πάνω μέρος και αναποδογυρίστε το βάζο.

2. Καθαριστικό σε σπρέι

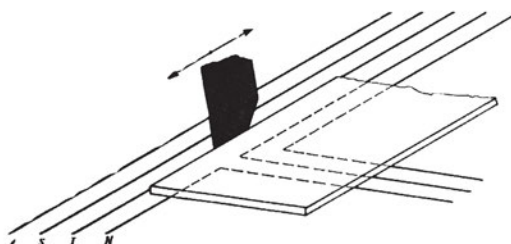
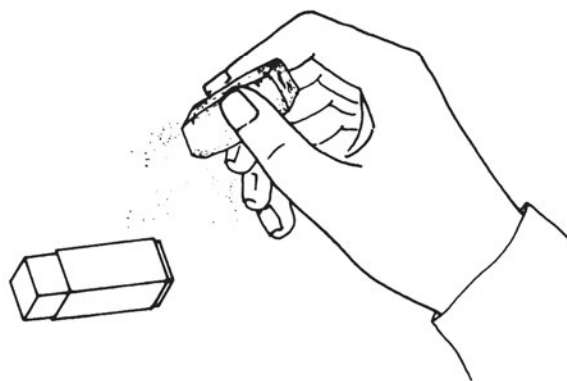
3. Μηχάνημα καθαρισμού με υπερήχους.

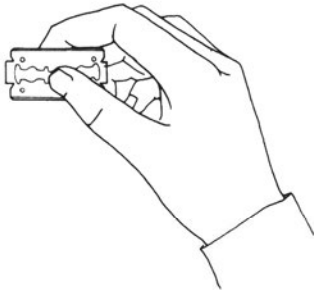
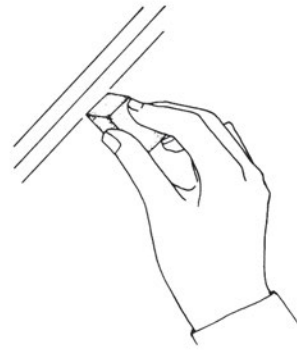
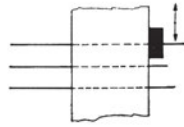


Σύστημα για το σβήσιμο γραμμών που έχουν ήδη σχεδιαστεί.

Αν η γραμμή που πρόκειται να σβήσετε βρίσκεται μεταξύ άλλων γραμμών, είναι χρήσιμο και αναγκαίο να σκεπαστούν τα μέρη που δεν πρέπει να σβηστούν με ένα χάρακα ή μια διαφανή μάσκα και να χρησιμοποιηθεί η μυτερή ακμή της γομολάστιχας.

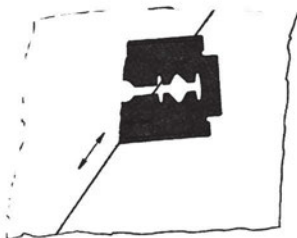
Ο ίδιος τρόπος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ισιώσουν τα πέρατα πολλών γραμμών.



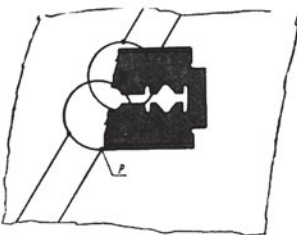


Για να σβήσετε μια γραμμή που είναι σχεδιασμένη με μελάνι πρέπει:

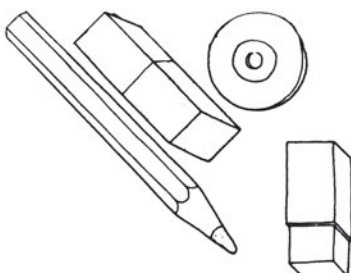
Να κόψετε το ξυραφάκι σε δύο μέρη ώστε να δημιουργηθούν άκρα με ελαστικότητα.



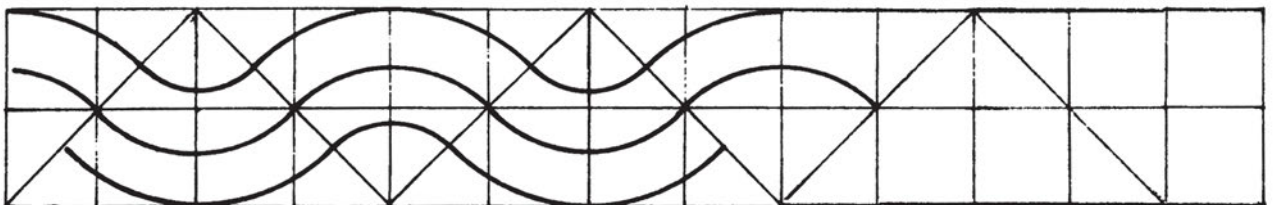
Όταν θέλετε να σβήσετε ένα τμήμα μιας γραμμής το ξυραφάκι πρέπει να κινείται παράλληλα κατά μήκος της γραμμής, με προσοχή ώστε να μην τρυπήσει το χαρτί.



Όταν θέλετε να σβήσετε ένα σημείο P, ενεργήστε όπως και πριν, αποφεύγοντας την παράλληλη κίνηση του ξυραφιού.



Τέλος, θυμίζουμε ότι οι γόμες που θα χρησιμοποιούνται για τα μολύβια πρέπει να είναι καλής ποιότητας, ώστε να μην αφήνουν ίχνη στο χαρτί.



Θέμα 1°

Να προετοιμάσετε το φύλλο σχεδίασης μεγέθους A3 (297x 420 mm), για να σχεδιάσετε 6 τετράγωνα διαστάσεων 100 mm x 100 mm. Σε όλες τις ασκήσεις θα χρησιμοποιήσετε τρίγωνο 45° και όπου απαιτείται τρίγωνο 30°/60°.

Στην άσκηση 2 οι κύκλοι έχουν ακτίνες κατά σειρά 50 mm, 45 mm, 40 mm, 35 mm. Το αστέρι σχηματίζεται αν χωρίσουμε τις διαμέτρους σε 4 ίσα μέρη.

Στην άσκηση 3 το δεύτερο τετράγωνο έχει διάσταση 70 mm x 70 mm και το τρίτο 60 mm x 60 mm.

Στην άσκηση 4 κατασκευάζουμε κανονικό οκτάγωνο στον εσωτερικό κύκλο διαμέτρου

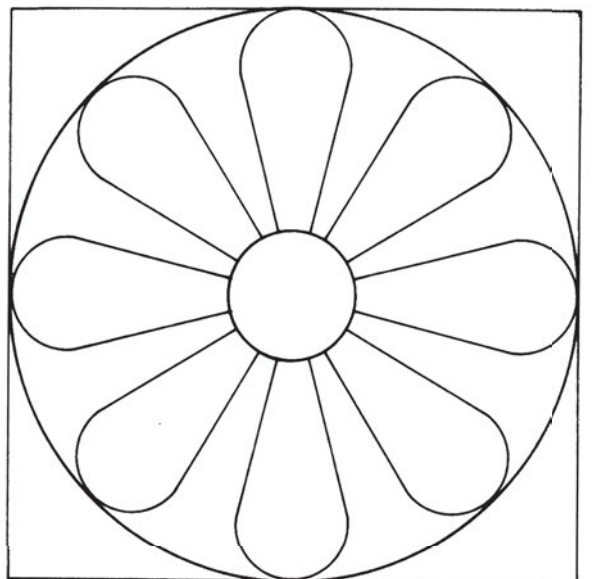
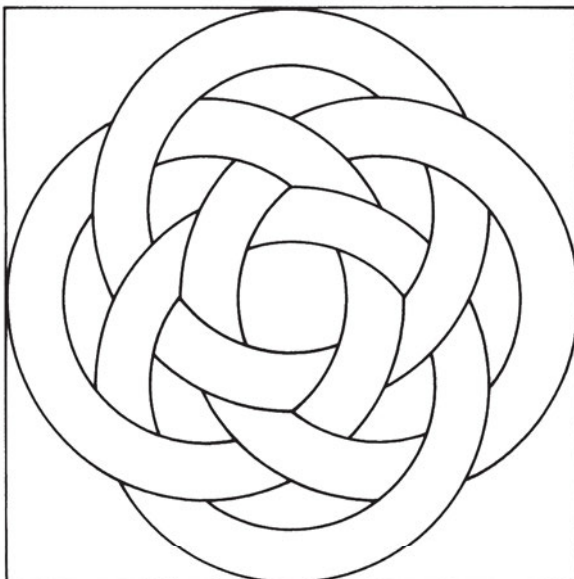
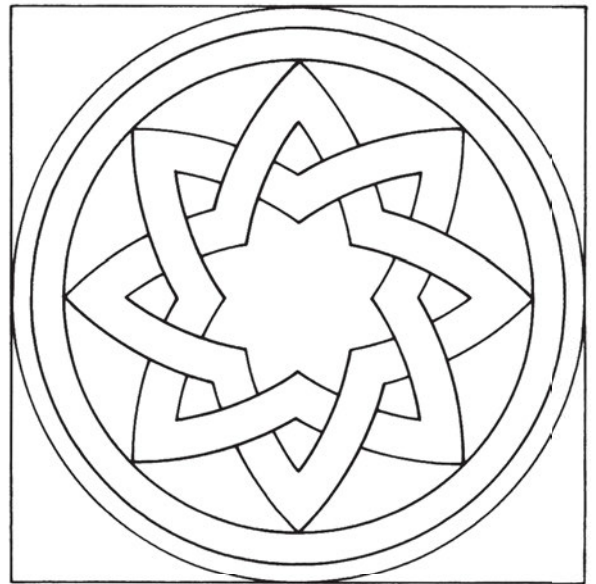
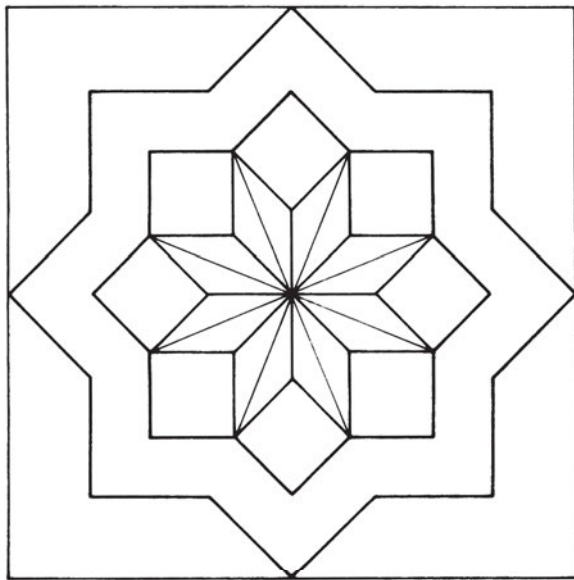
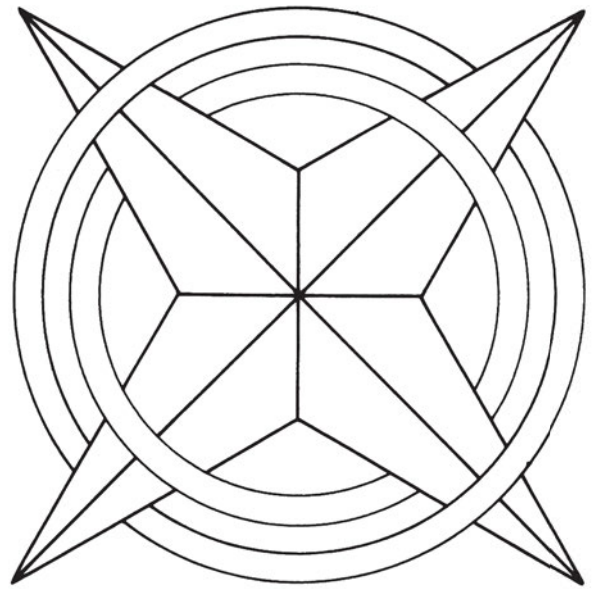
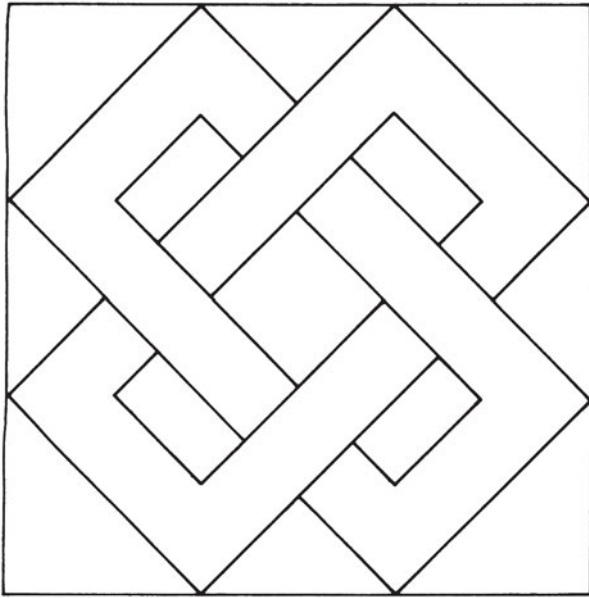
90 mm. Με κέντρα τις κορυφές του οκταγώνου (εναλλάξ) και ακτίνες $R_1 = 60$ mm, $R_2 = 50$ mm φέρω τόξα που τέμνονται, σχηματίζοντας το διακοσμητικό.

Στην άσκηση 5 τα κέντρα των κύκλων βρίσκονται στις δύο κεντρικές μεσοκαθέτους του τετραγώνου. Διάμετροι 70 – 60 mm.

Στην άσκηση 6 οι μικροί κύκλοι έχουν κέντρα πάνω σε συγκεκριμένο κύκλο. Η γωνία των 45° πρέπει να χωρέσει σε 3 ίσα τόξα των 15°.

Σημείωση F:

Να χρησιμοποιήσετε πενάκι 0,25 και 0,5.



Θέμα 2°

Να σχεδιάσετε τις δύο ταινίες με τους μαιάνδρους σε χαρτί σχεδίασης μεγέθους A3. Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και υπόμνημα 12 mm.

Η πρώτη ταινία έχει διάσταση 45 mm με μήκος 255 mm.

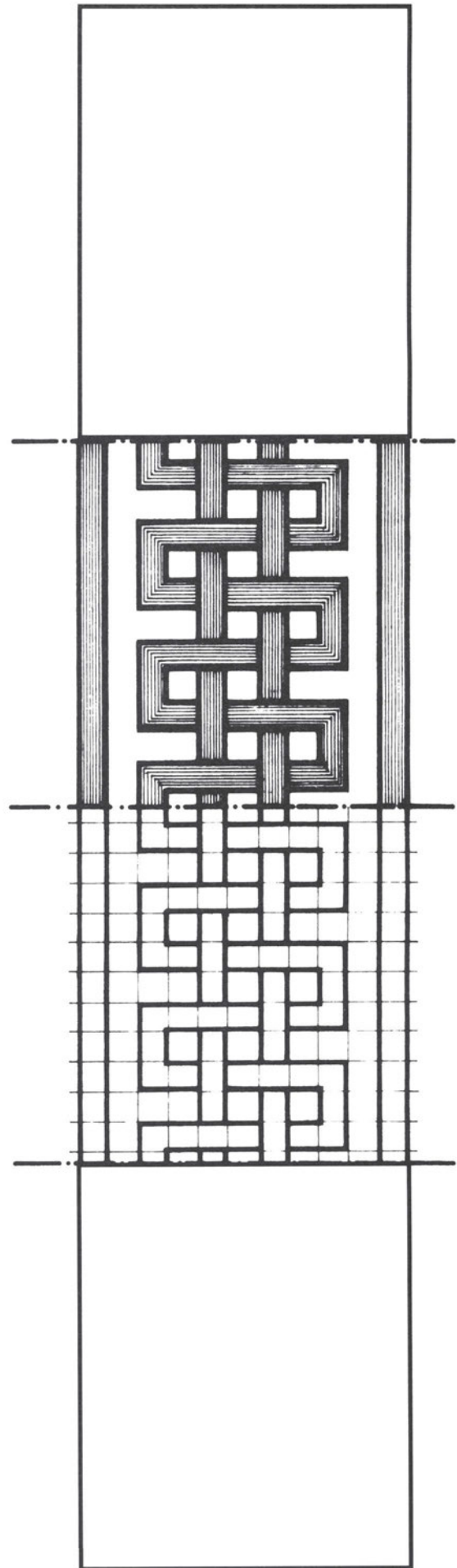
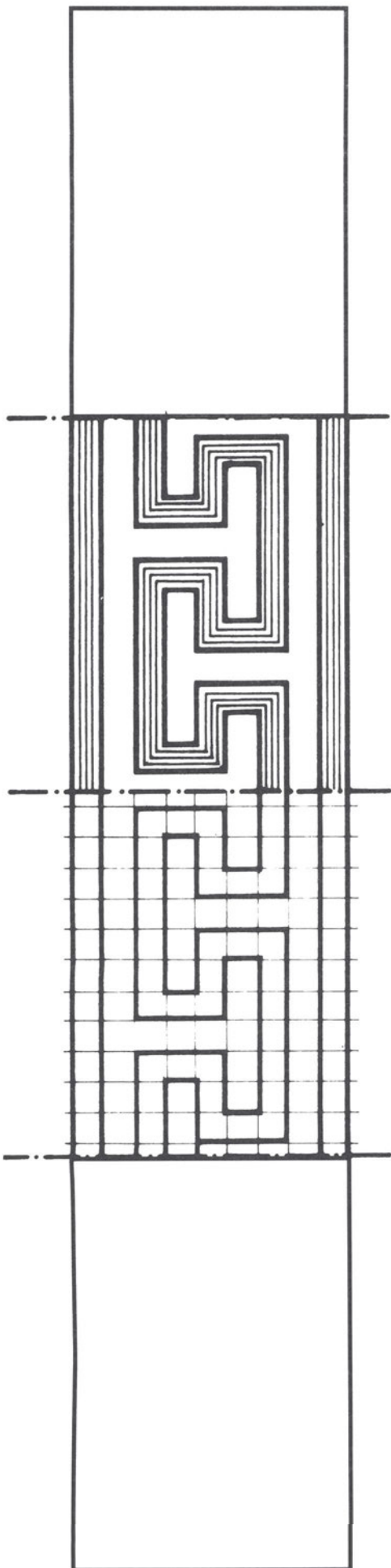
Η δεύτερη ταινία έχει διάσταση 55 mm με μήκος 265 mm.

Να χαράξετε βοηθητικό κάρναβο 5 x 5 mm χρησιμοποιώντας σκληρό μολύβι 3H.

Το τελικό σχέδιο να γίνει με πενάκι πάχους 0,7, αφού πρώτα γίνει η διαγράμμιση με πενάκι πάχους 0,18.

Ο βοηθητικός κάρναβος να διατηρηθεί στο σχέδιο με πενάκι 0,13.

Στο υπόμνημα να γράψετε τα στοιχεία του θέματος.



Θέμα 3°

Να σχεδιάσετε τις δύο ταινίες με τους μαιάνδρους σε χαρτί σχεδίασης μεγέθους A3. Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και υπόμνημα 12 mm.

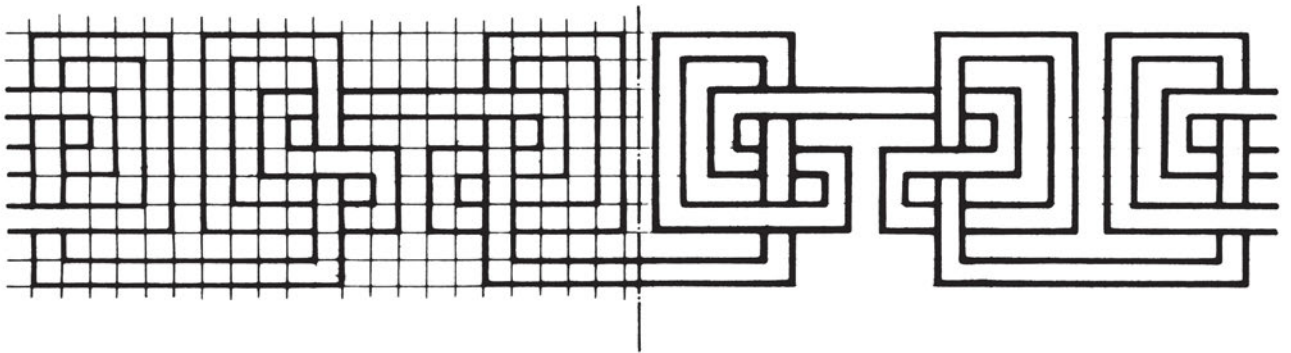
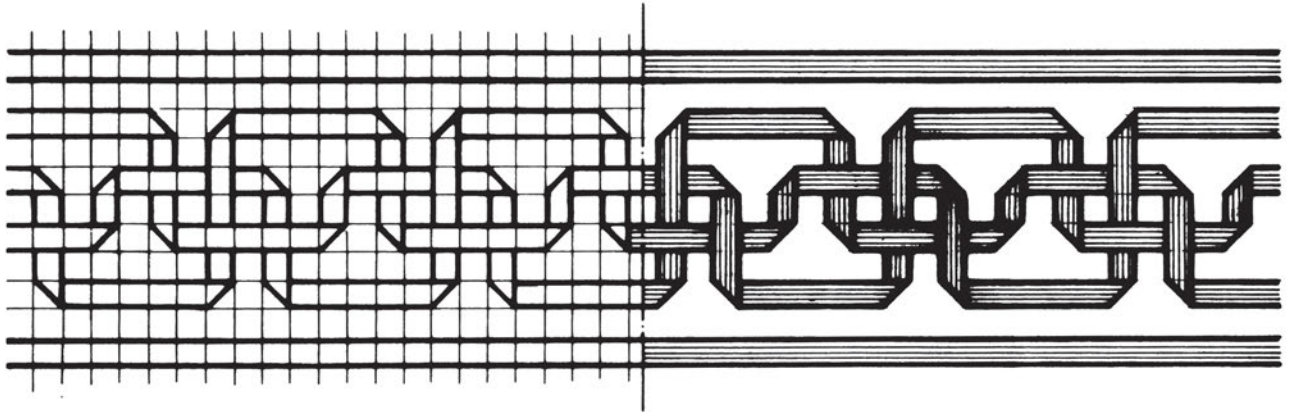
Η πρώτη ταινία έχει διάσταση 55 mm με μήκος 255 mm.

Η δεύτερη ταινία έχει διάσταση 45 mm με μήκος 240 mm.

Να χαράξετε βοηθητικό κάρναβο 5 x 5 mm χρησιμοποιώντας πένακι 0,13.

Το τελικό σχέδιο να γίνει με πένακι πάχους 0,5, αφού πρώτα γίνει η διαγράμμιση με πένακι πάχους 0,18.

Ο βοηθητικός κάρναβος να διατηρηθεί στο σχέδιο με πένακι 0,13.



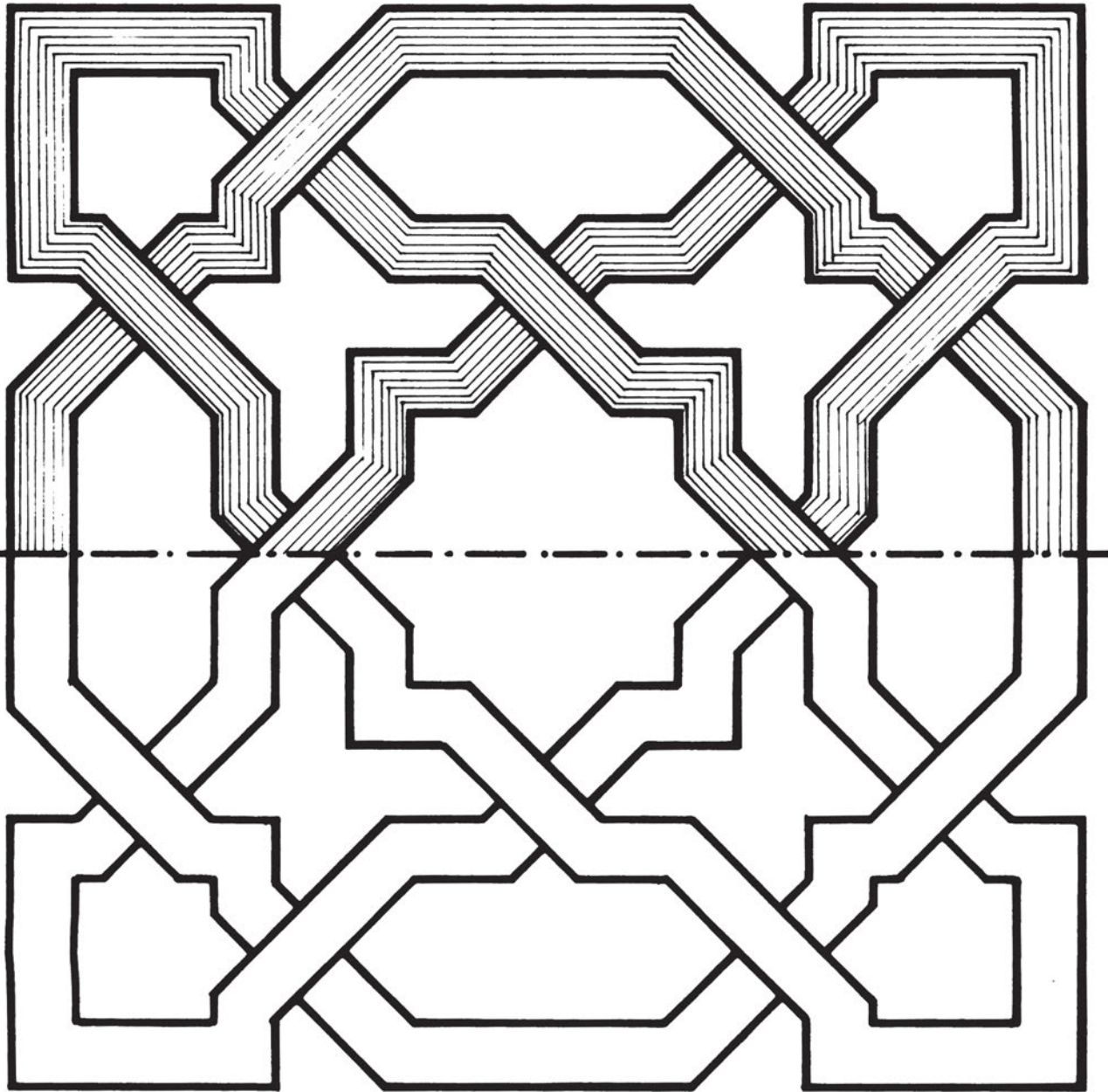
Θέμα 4°

Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα που σας δίδεται μιάμιση φορά μεγαλύτερο από το υπόδειγμα σε χαρτί σχεδίασης A3.

Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.

Το θέμα βασίζεται σε κάρναβο 15x15mm.

Τη διαγράμμιση του θέματος θα την πετύχετε αν μετρήσετε μια φορά οριζόντια ή κατακόρυφα και στις γωνίες βοηθηθείτε με το τρίγωνο των 45° ή με τις πλάγιες που ορίζονται από τις γωνίες του διακοσμητικού θέματος.



Θέμα 5°

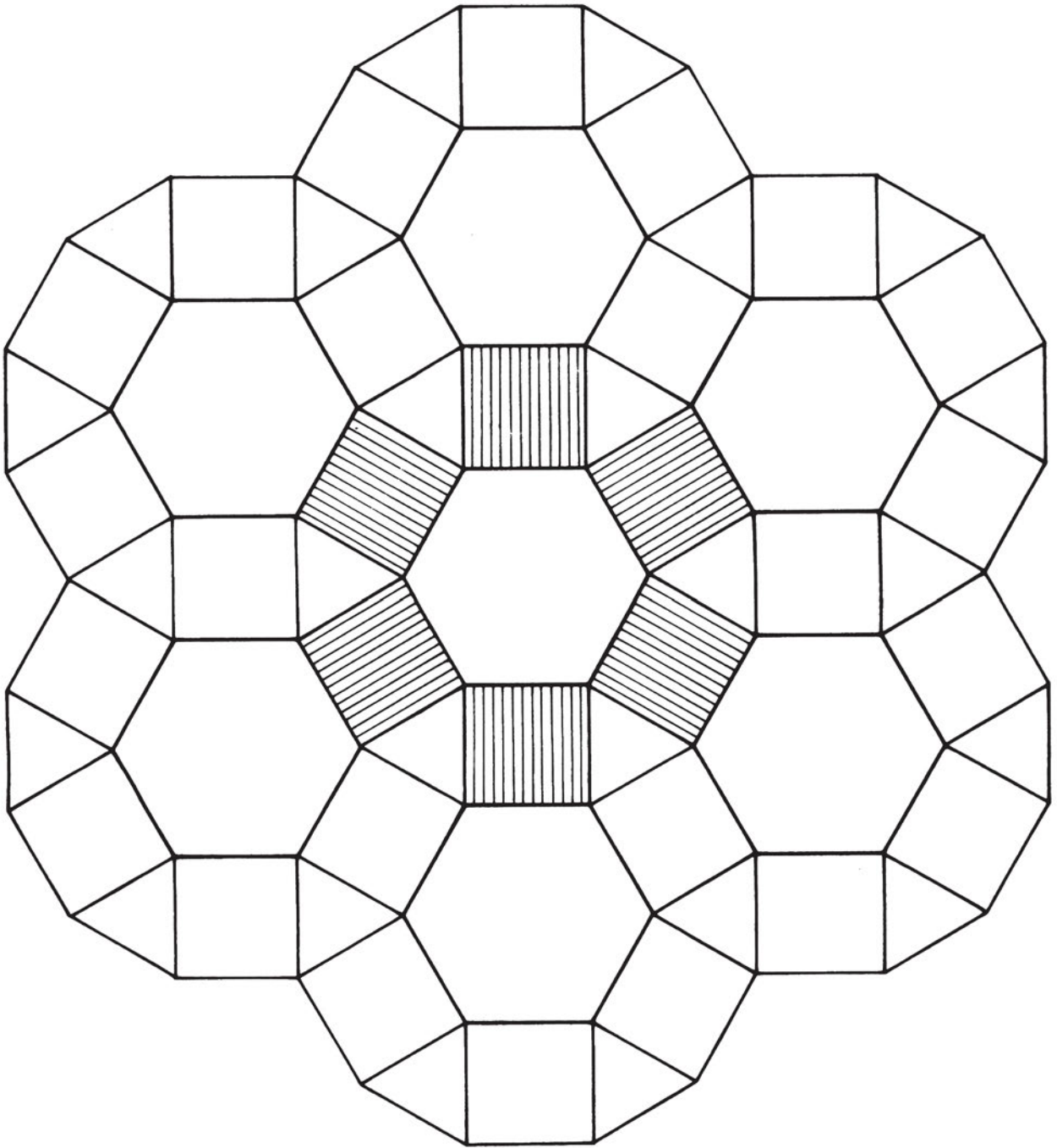
Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα που σας δίδεται, βασιζόμενοι στο κεντρικό εξάγωνο πλευράς 25 mm, σε χαρτί σχεδίασης A3.

Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.

Το θέμα θα πραγματοποιηθεί με πένακια 0,5 και 0,18.

Να συνεχίσετε τη διαγράμμιση σε όλα τα τετράγωνα με τον τρόπο του υποδείγματος.

Να συμπληρώσετε τα στοιχεία του υπομνήματος.



Θέμα 6°

Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα που σας δίδεται βασιζόμενοι στο αρχικό οκτάγωνο αστέρι.

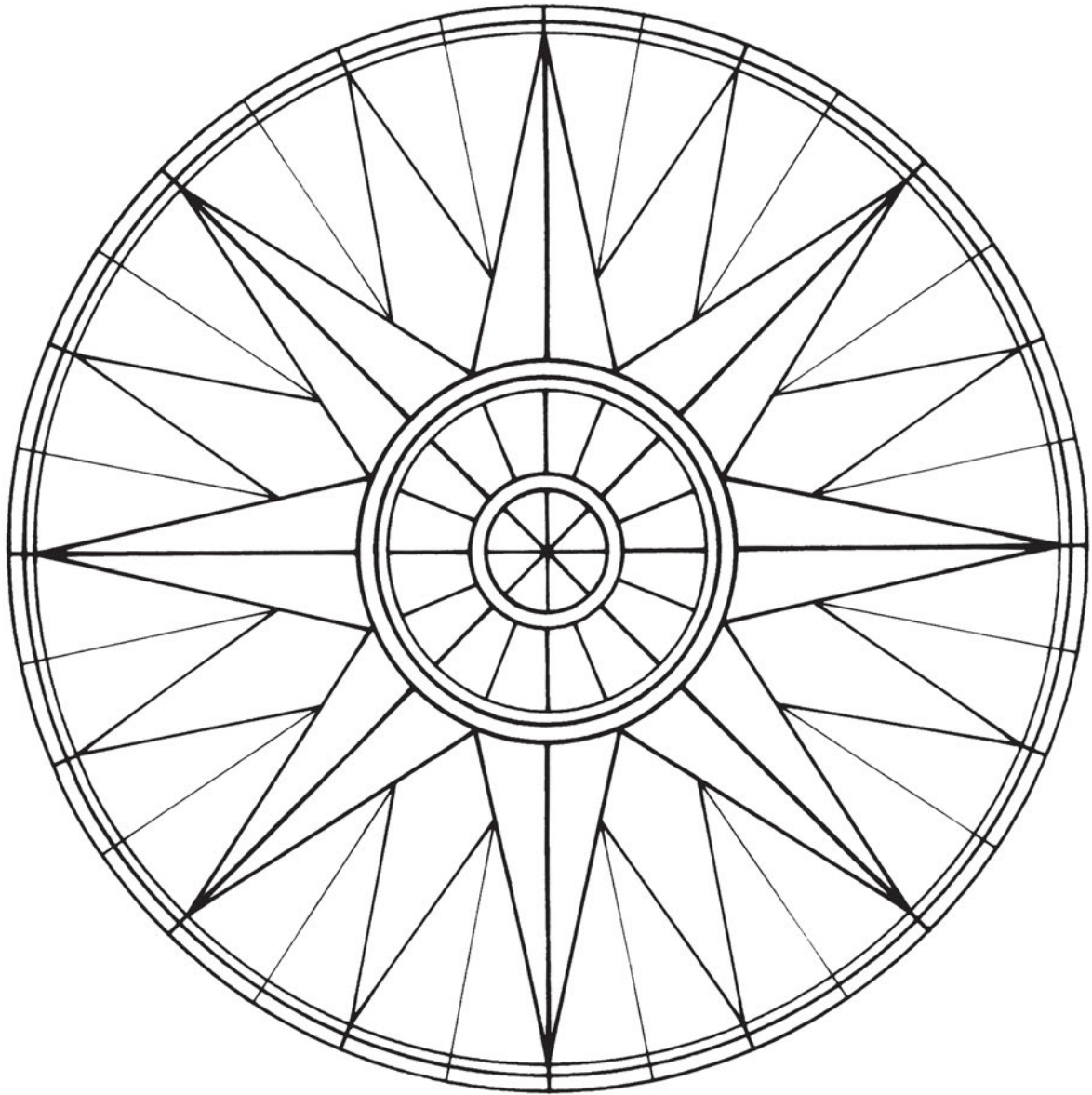
Να χρησιμοποιήσετε φύλλο σχεδίασης A3.

Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.

Τις διαστάσεις θα τις πάρετε από το υπόδειγμα και θα τις διπλασιάσετε.

Να χρησιμοποιήσετε τρία διαφορετικά πάχη ραπιντογράφων 0,5, 0,25 και 0,13.

Να συμπληρώσετε τα στοιχεία του υπομνήματος.



Θέμα 7°

Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα που σας δίδεται στο υπόδειγμα.

Να χρησιμοποιήσετε φύλλο σχεδίασης A3.

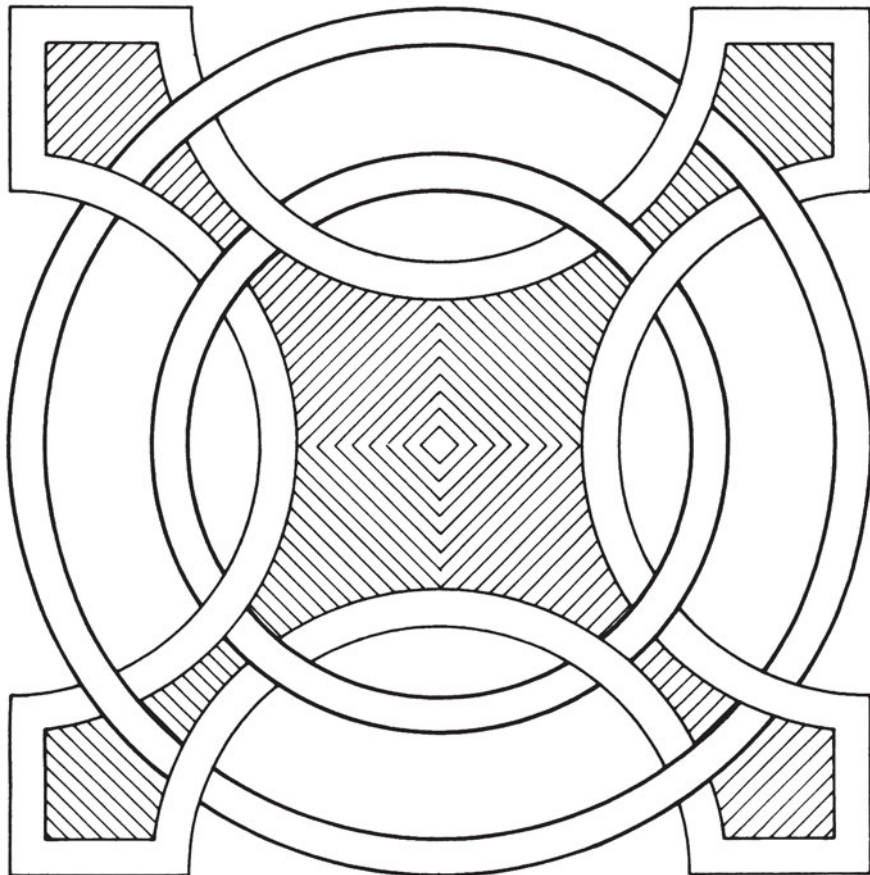
Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος πλάτους 12 mm, στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.

Τις διαστάσεις θα τις πάρετε από το υπόδειγμα και θα τις διπλασιάσετε.

Το θέμα εντάσσεται σε τετράγωνο διαστάσεων 240 mm x 240 mm.

Να χρησιμοποιήσετε πενάκια διαφορετικού πάχους, όπως 0,7, 0,5, 0,35 και 0,18.

Να συμπληρώσετε τα στοιχεία του υπομνήματος.



Θέμα 8°

Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα με κύκλους που σας δίδεται στο υπόδειγμα.

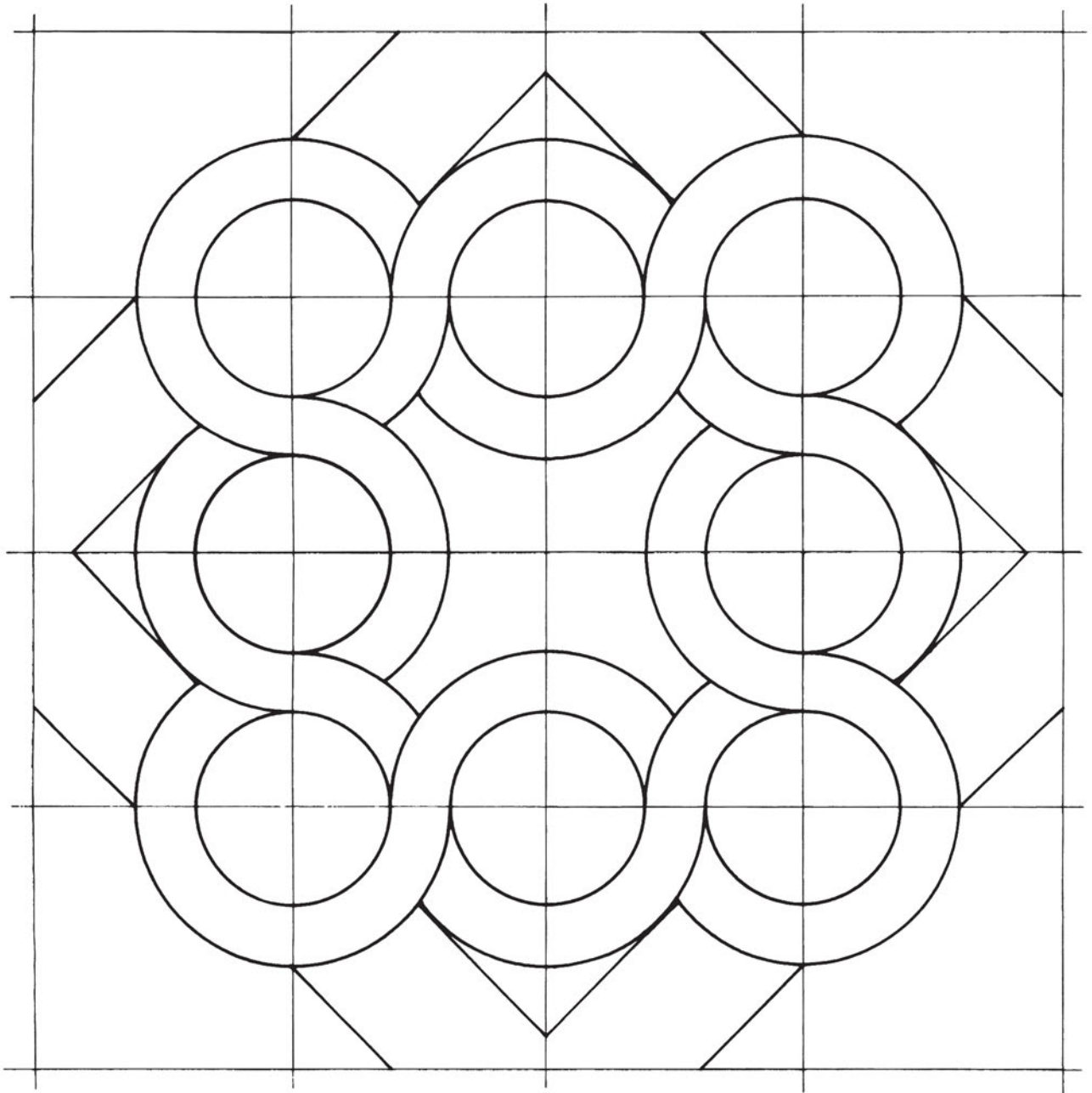
Να χρησιμοποιήσετε φύλλο σχεδίασης A3.

Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος.

Να χρησιμοποιήσετε βοηθητικό κάρναβο διαστάσεων 60 mm × 60 mm.

Να χρησιμοποιήσετε πενάκια πάχους 0,5, 0,25 και να διατηρήσετε τον κάρναβο με πενάκι πάχους 0,13.

Να συμπληρώσετε τα στοιχεία του υπομνήματος.



Θέμα 9°

Να σχεδιάσετε το διακοσμητικό θέμα με κύκλους που σας δίδεται στο υπόδειγμα.

Να χρησιμοποιήσετε φύλλο σχεδίασης Α3.

Να χαράξετε περιθώριο 10 mm και να ορίσετε το χώρο του υπομνήματος πλάτους 12 mm, στο κάτω μέρος του φύλλου σχεδίασης.

Το θέμα πρέπει να το ξεκινήσετε από τον κεντρικό πυρήνα κύκλο.

Να ορίσετε και τη θέση των κέντρων των τεσσάρων περιμετρικών κύκλων πάνω στις δύο διαγώνιους του τετραγώνου.

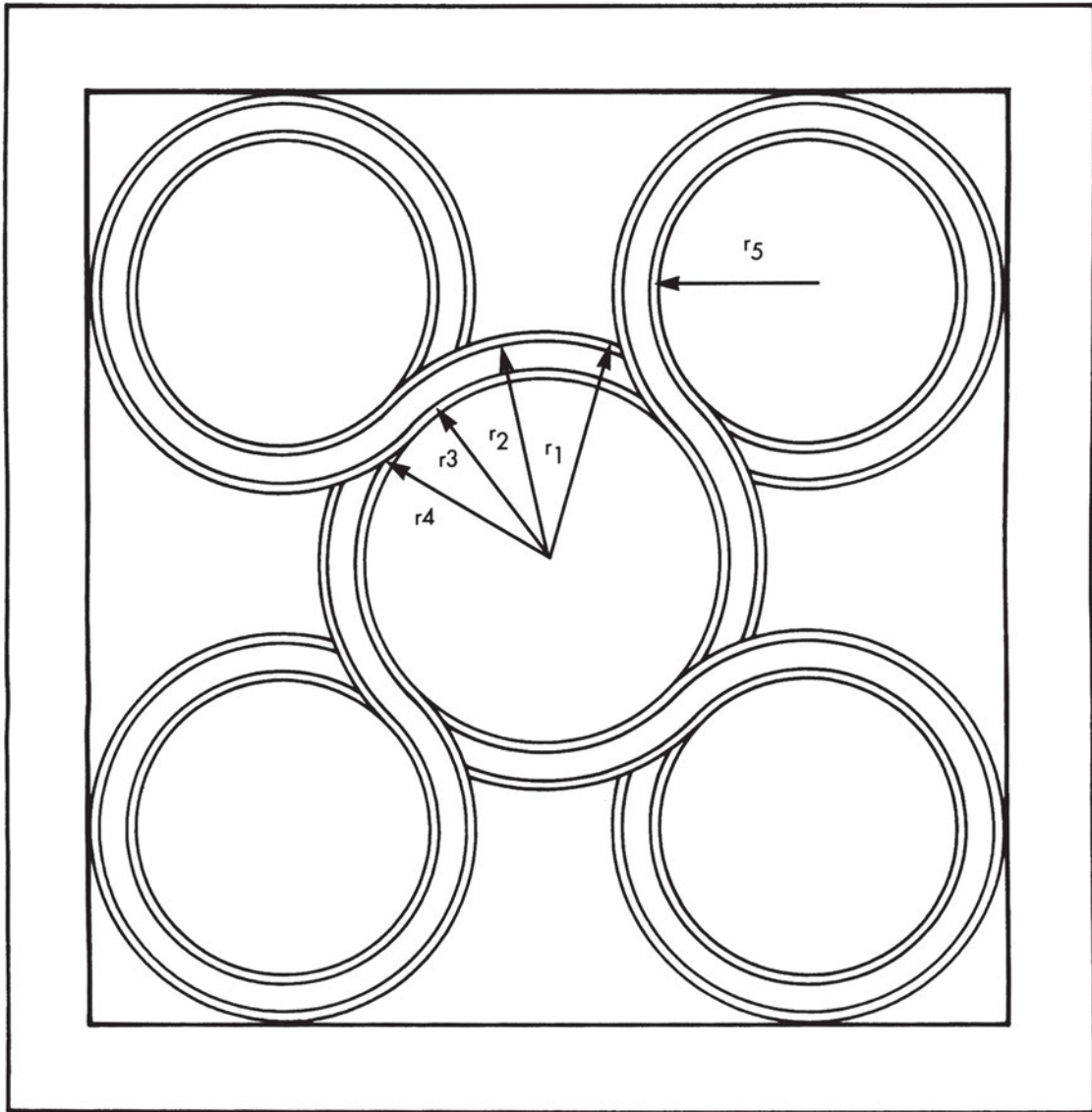
Τα τετράγωνα σχεδιάζονται τελευταία.

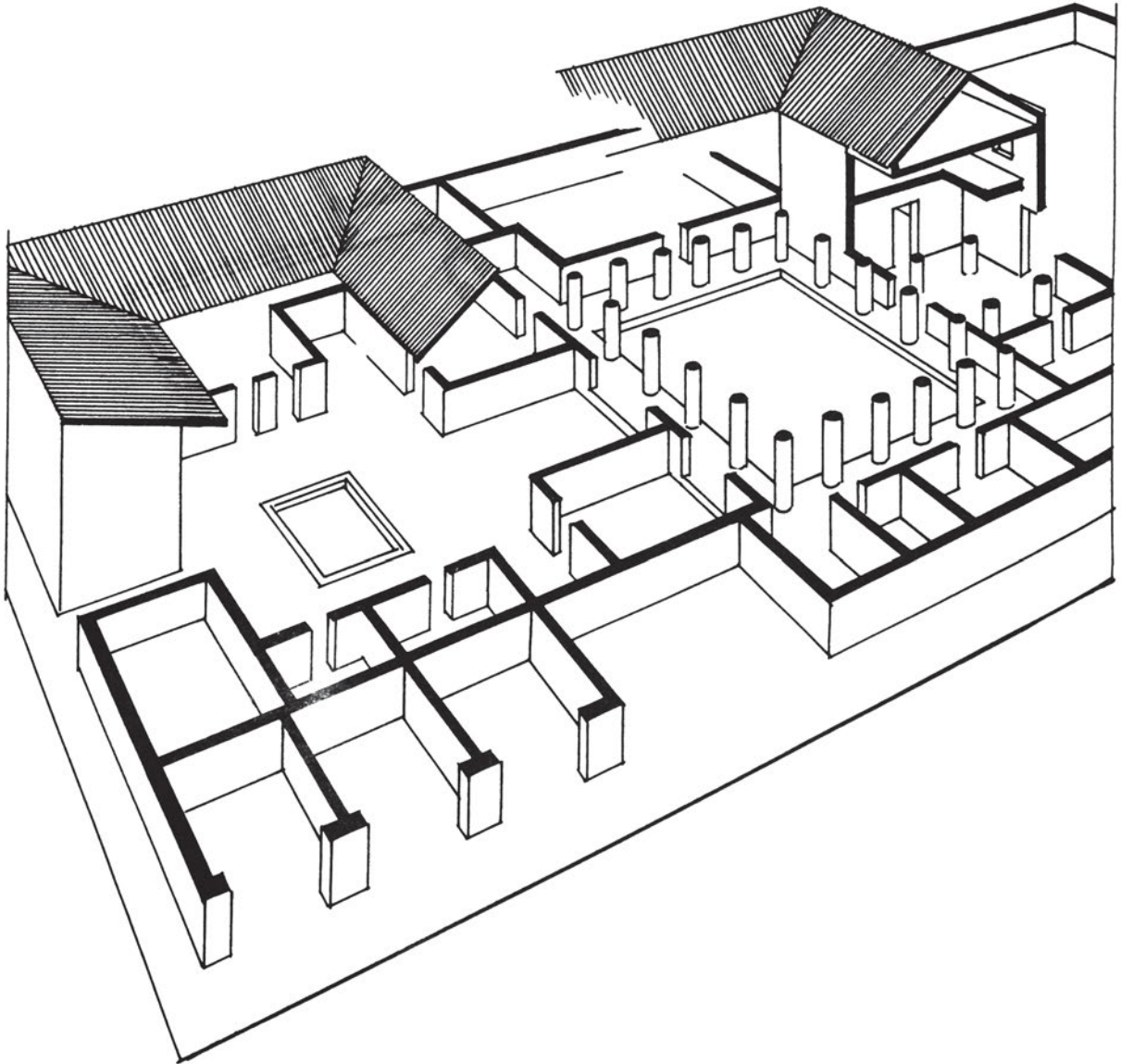
Δίδονται οι ακτίνες:

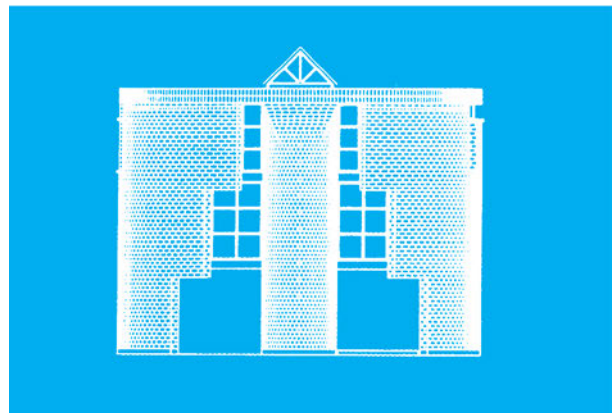
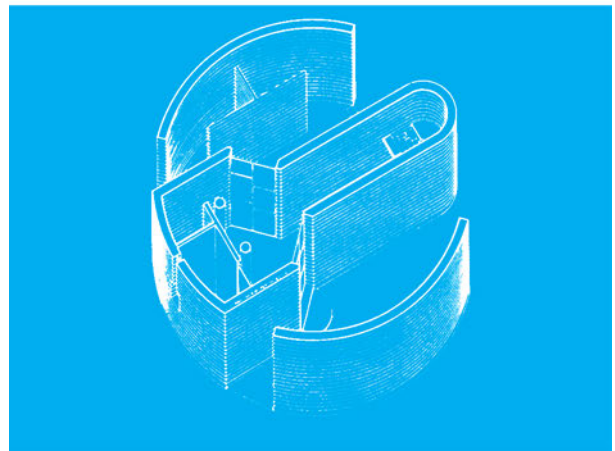
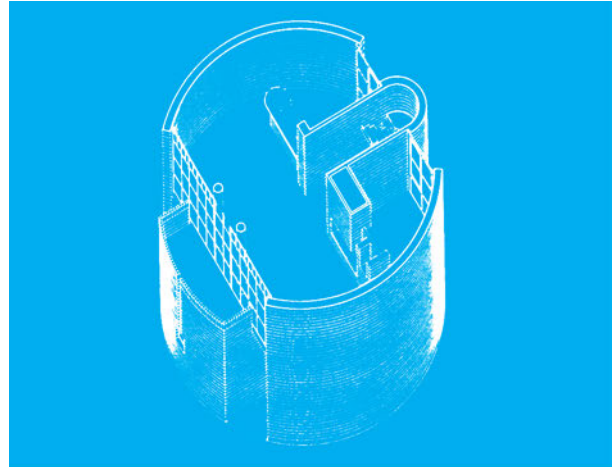
$$r_1 = 60 \text{ mm} \quad r_2 = 58 \text{ mm}$$

$$r_3 = 50 \text{ mm} \quad r_4 = 48 \text{ mm}$$

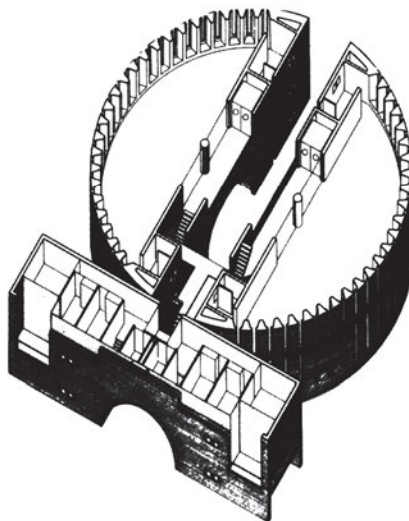
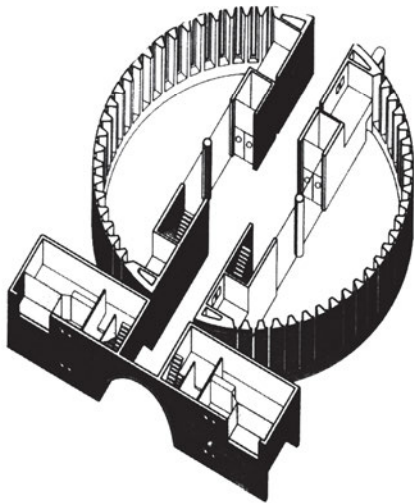
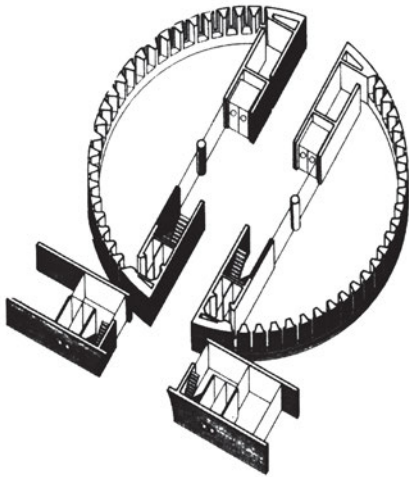
$$r_5 = 40 \text{ mm}$$







ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ – ΟΡΘΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ (ΟΨΕΙΣ – ΤΟΜΕΣ)



Αρχιτέκτων Μ. Botta

ΣΤΟΧΟΙ

Στο τέλος αυτής της ενότητας ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

1. Να σχεδιάζει αξονομετρικά σχέδια απλών όγκων.
2. Να σχεδιάζει αξονομετρικά σχέδια σύνθετων όγκων.
3. Να κατανοεί και να εξηγεί την αξία χρήσης των σχεδίων.
4. Να σχεδιάζει σχέδια ορθών προβολών, απλών ορθών πρισμάτων και σύνθετων όγκων.
5. Να σχεδιάζει τομές απλών πρισμάτων και σύνθετων όγκων.
6. Να συσχετίζει τις σχεδιαστικές του δραστηριότητες στο χώρο των κατασκευών.

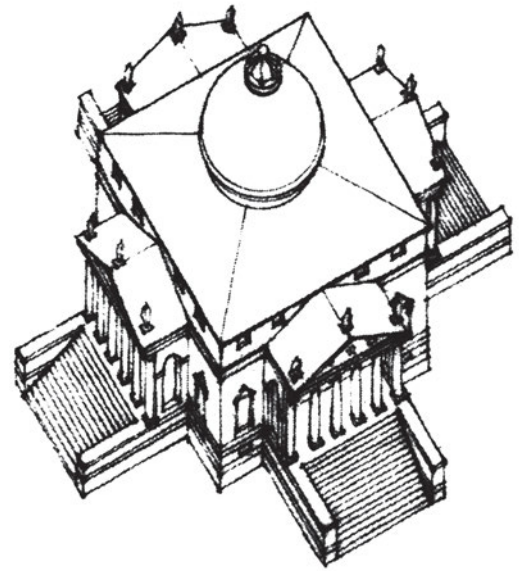
6.1 Τι είναι το αξονομετρικό σχέδιο

Το αξονομετρικό σχέδιο μπορεί να δώσει παραστατικά αρχιτεκτονικές ιδέες και όχι μόνο.

Το σχέδιο αυτό δίνει να καταλάβουν οι άνθρωποι που δεν έχουν ιδιαίτερες γνώσεις σχεδίου, με μεγάλη ευκολία κατασκευαστικές ιδέες.

Ακόμη, το αξονομετρικό σχέδιο είναι 'ομιλητικό' και γίνεται τρόπος επικοινωνίας μεταξύ ειδικού και μη ειδικού.

Τέλος, το σχέδιο αυτό δίνει μια τρισδιάστατη εικόνα του αντικειμένου που παρουσιάζει.



Αρχιτέκτων Palladio

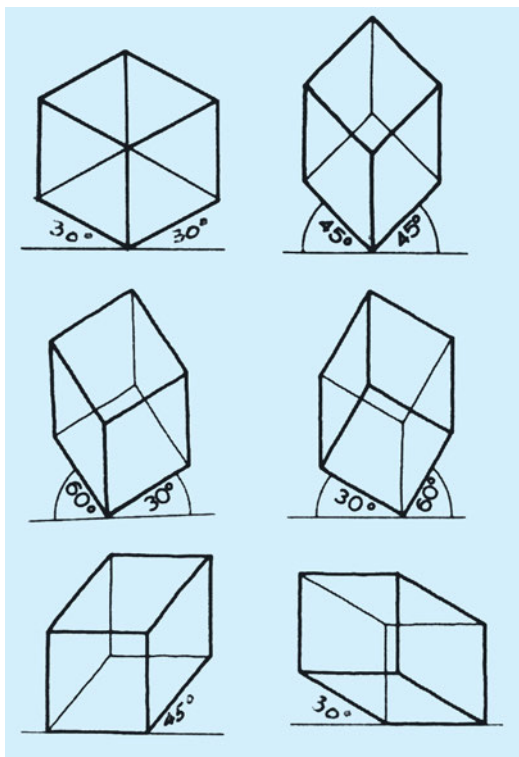
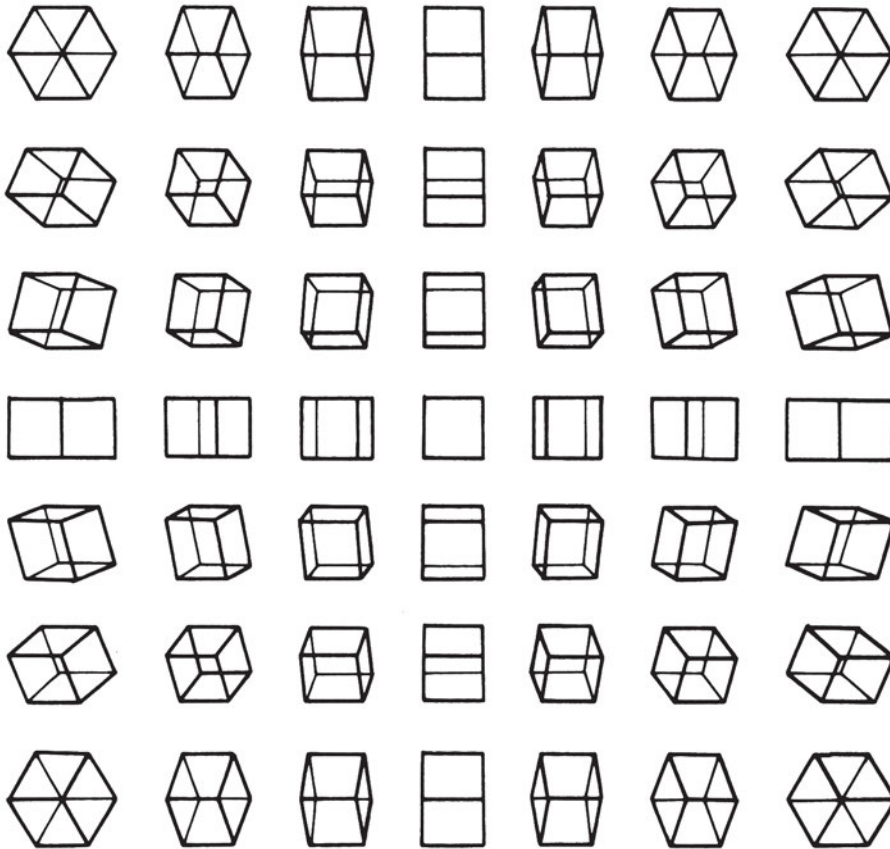
Συστήματα αξονομετρικών προβολών.

- Ισομετρικό σύστημα
- Διμετρικό σύστημα
- Μετωπικό σύστημα (cavalier)

Για τη χρήση του ενός ή του άλλου συστήματος δεν υπάρχουν ξεκάθαροι κανόνες.

Ως εκ τούτου, δίνουμε κάποιες παρατηρήσεις γενικού περιεχομένου.

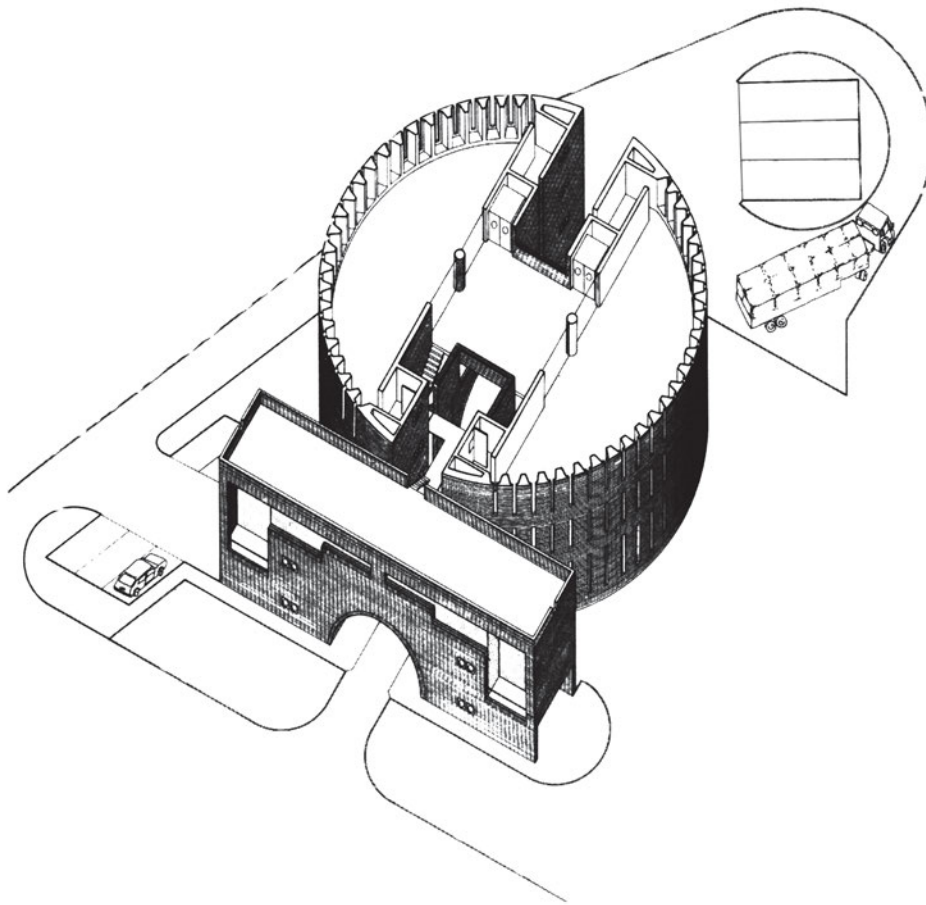
6.2 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ – ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.



6.2.1 Τρόποι θέασης των αξονομετρικών σχεδίων

Ένα διασκεδαστικό παιχνίδι περιστροφής του κύβου μας δίνει διαφορετικές δυνατότητες να τον παρατηρήσουμε.

Όμως, καταλήξαμε σε πιο συγκεκριμένους κανόνες για να τον σχεδιάζουμε και να τον παρατηρούμε. Τέτοιοι κανόνες μας οδηγούν στις καταστάσεις που εικονίζονται στα διπλανά σχήματα.

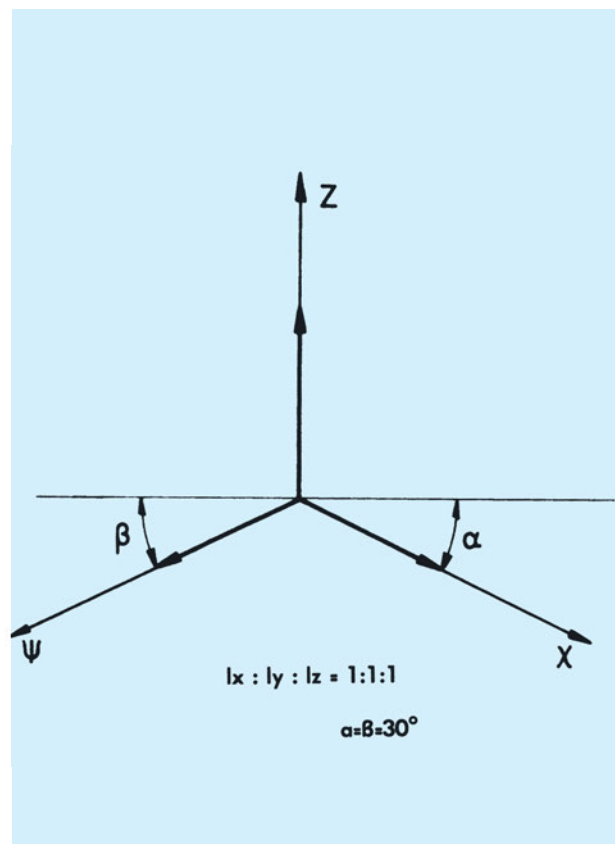


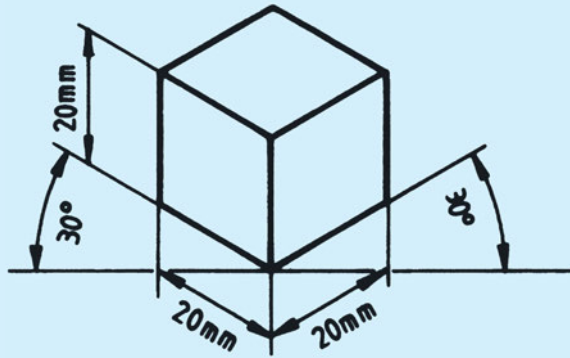
Αρχιτέκτων Mario Botta

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα

Το σύστημα αυτό παρουσιάζει το πλεονέκτημα να διατηρεί τις αναλογίες του αντικείμενου πολύ κοντά στην πραγματικότητα. Με άλλα λόγια, δεν παραμορφώνει υπερβολικά το αντικείμενο. Κατά συνέπεια είναι μια γρήγορη λύση που επιτρέπει την εξαγωγή μετρήσεων άμεσα από το σχέδιο.

Ως μειονέκτημά του μπορούμε να παρουσιάσουμε το γεγονός ότι παραμορφώνει τις γωνίες και τις αναλογίες των μηκών με αποτέλεσμα τα πλευρικά μέρη του αντικείμενου να φαίνονται μεγαλύτερα από τα πραγματικά. Η ίση κλίση των αξόνων δημιουργεί επικαλύψεις γραμμών με αποτέλεσμα το σχέδιο να γίνεται λιγότερο ευκρινές.





Κύβος σχεδιασμένος στο
ισομετρικό – αξονομετρικό σύστημα.

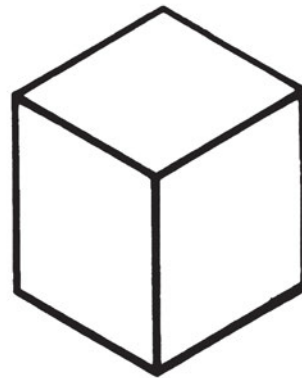
Βήμα 1°
Σχεδίαση τριών
αξόνων (x,y,z)
σε γωνία 120°.

6.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΒΟΥ ΣΤΟ ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΟ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

6.3.1 Πρόβλημα:

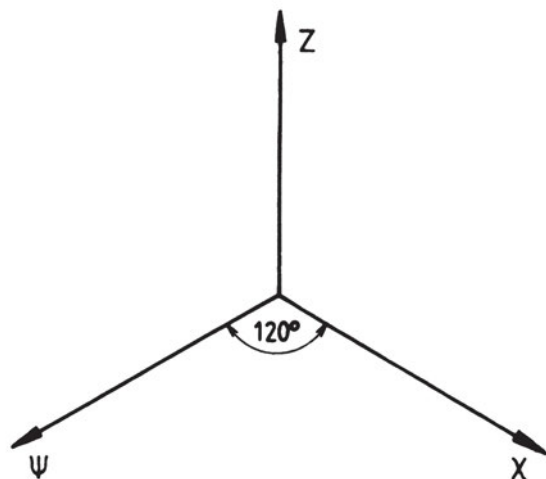
Να σχεδιαστεί κύβος πλευράς 20 mm.

Στη λύση αυτού του προβλήματος κάθε σχεδιαστής καλείται να παρουσιάσει σε αξονομετρική μορφή τον κύβο:



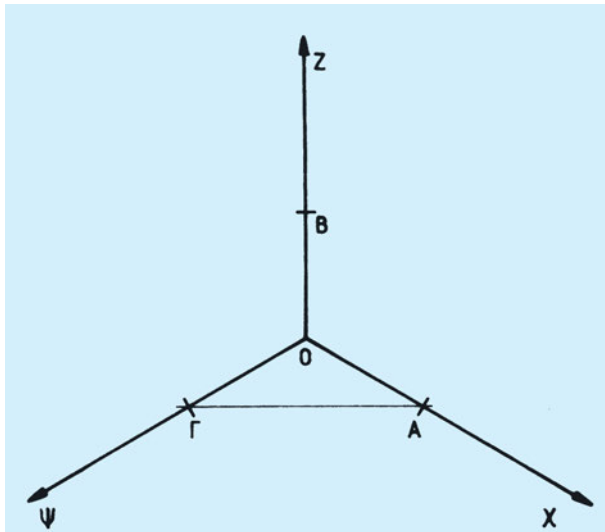
6.3.2 Σχεδίαση του κύβου πλευράς 20 mm με το αξονομετρικό – ισομετρικό σύστημα.

Οι παρακάτω ενέργειες – βήματα θα μας οδηγήσουν στη λύση του προβλήματος.



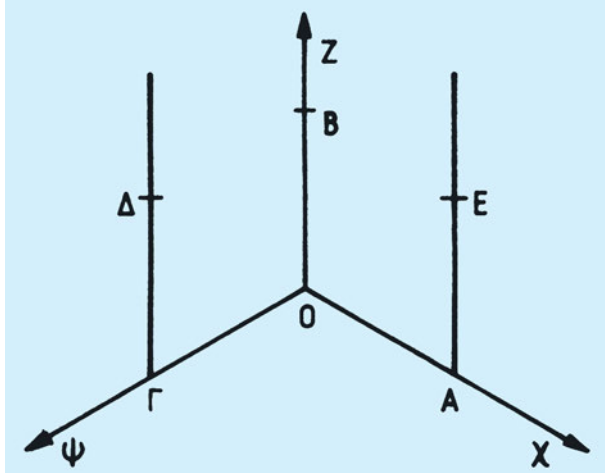
Βήμα 2°

Σημάδεμα σε κάθε άξονα μήκους 20 mm.



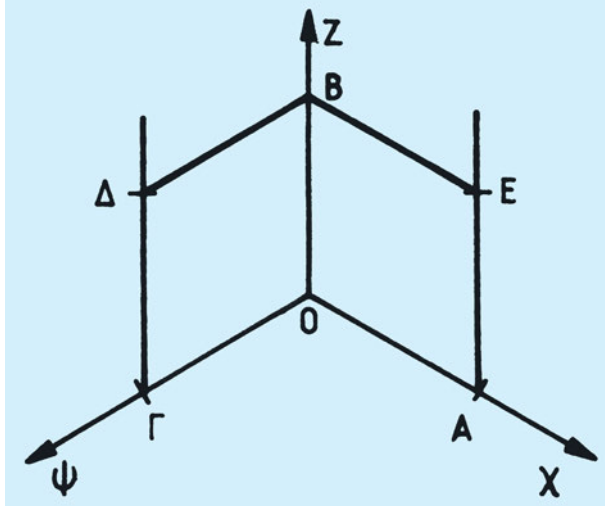
Βήμα 3°

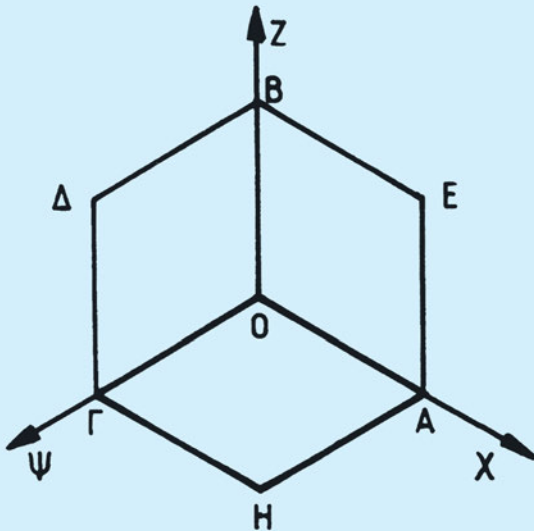
Χάραξη κατακόρυφων ευθειών από τα σημεία A, Γ μήκους 20 mm.



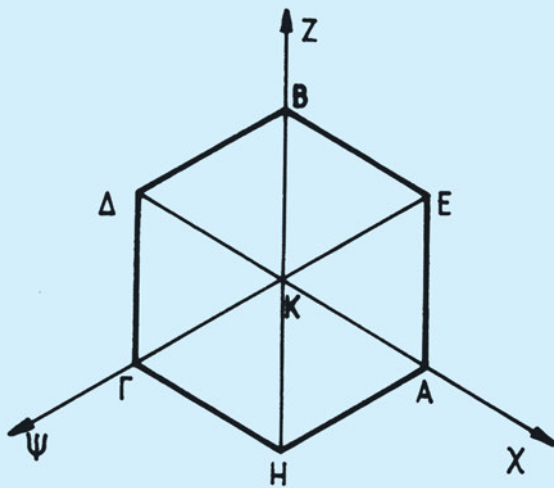
Βήμα 4°

Σύνδεση του Δ με το B και του E με το B. Ολοκλήρωση των δύο πλευρών του κύβου.

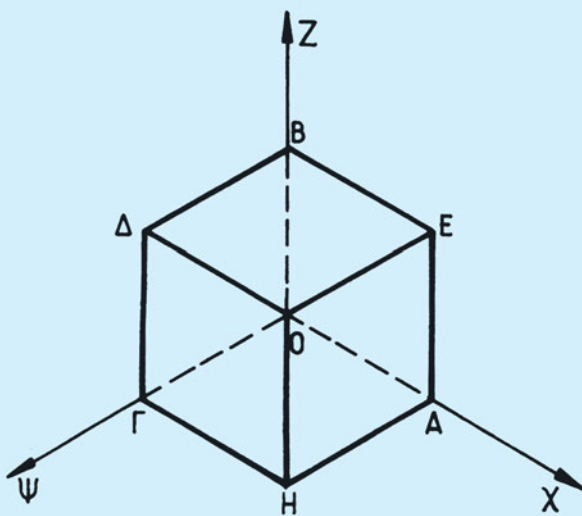


Βήμα 5°

Χάραξη των ευθειών:

 $\Gamma\text{H} // \text{O}\text{A}$ $\text{A}\text{H} // \text{O}\text{Γ}$ Βήμα 6°

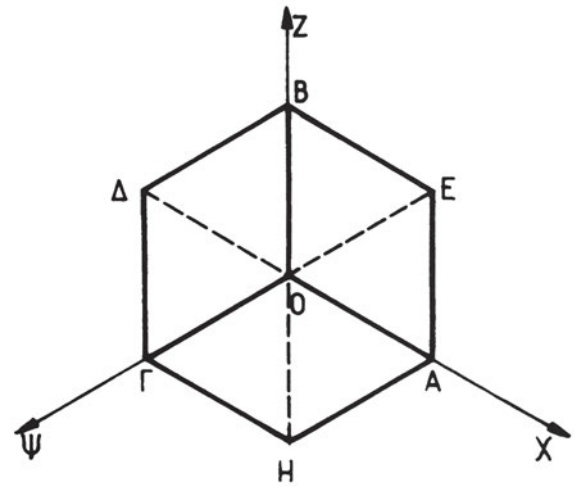
Χάραξη των ευθειών:

 $\text{H}\text{K} // \text{A}\text{E}$, $\Delta\text{K} // \text{Γ}\text{H}$, $\text{E}\text{K} // \text{A}\text{H}$.Βήμα 7°

Επιλογή της πλευράς

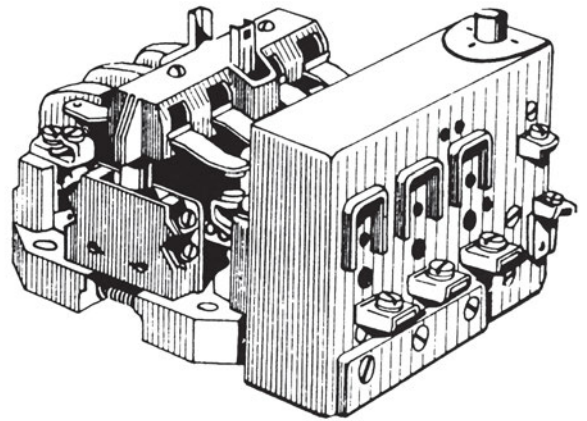
θέασης του κύβου.

Βήμα 8°

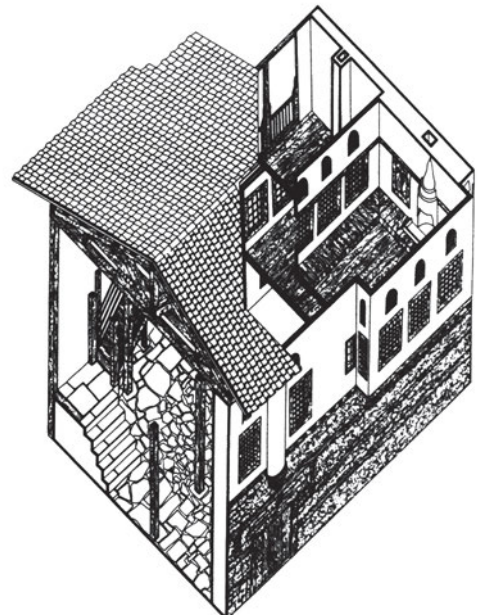


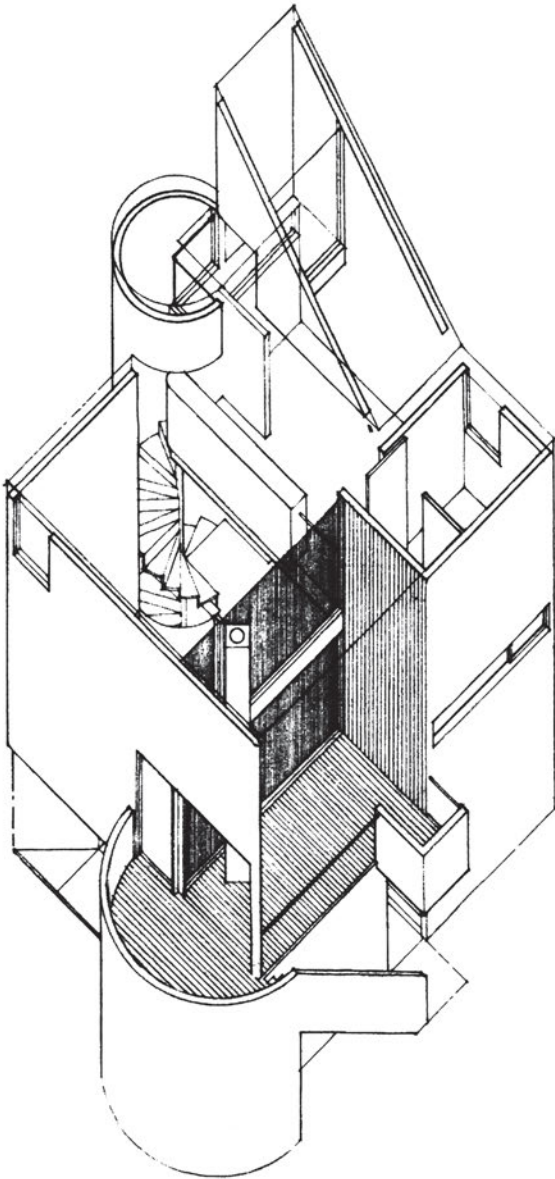
6.3.2.1 Παραδείγματα εφαρμογής

1. Αυτόματος διακόπτης σε αξονομετρικό –
ισομετρικό σχέδιο.

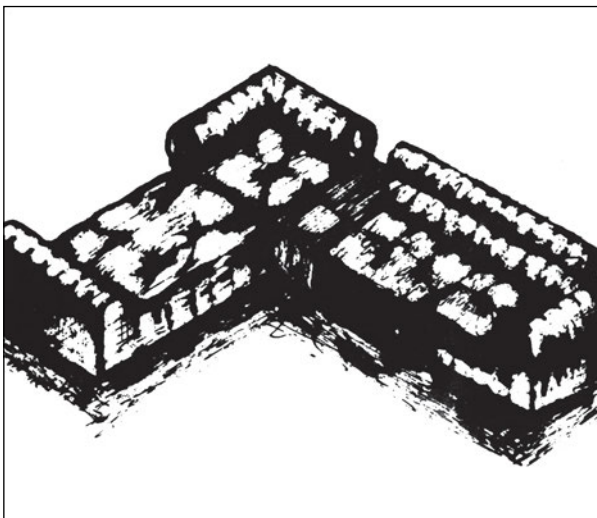


2. Αξονομετρική τομή σπιτιού στην Έδεσσα.





Αξονομετρική σχεδίαση κτιρίου.
(Amagansett, New York 1967)

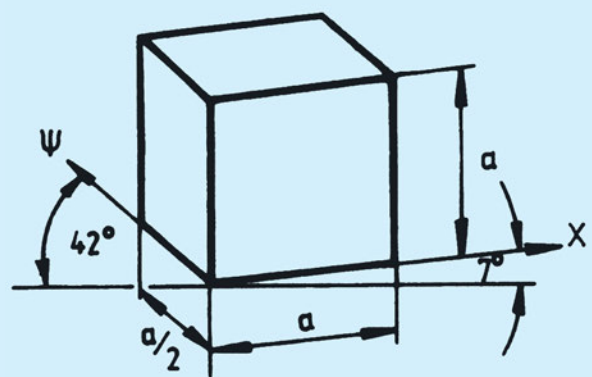
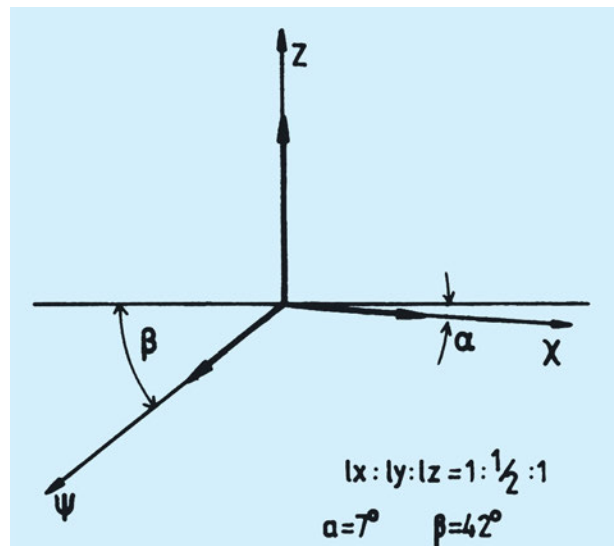


Εσωτερικός χώρος:
'καθιστικό σε αξονομετρικό'

6.4 ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται για να σχεδιάσουμε αντικείμενα που έχουν μια όψη περισσότερο σημαντική από τις υπόλοιπες. Οι αναλογίες αυτής της όψης παραμένουν ίδιες και οι διαστάσεις του αντικειμένου μεταφέρονται στο σχέδιο με τις πραγματικές τιμές. Η τρίτη διάσταση είναι η μισή από την πραγματική. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση ογκωδών και έντονα λεπτεπίλεπτων αντικειμένων.

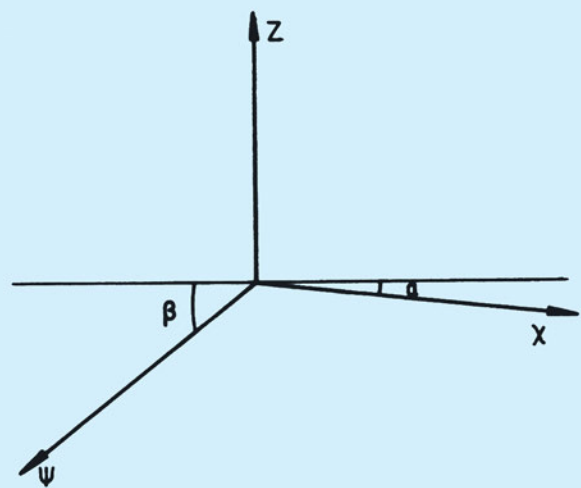
6.4.1 Σχεδίαση κύβου πλευράς 20 mm με το αξονομετρικό διμετρικό σύστημα.

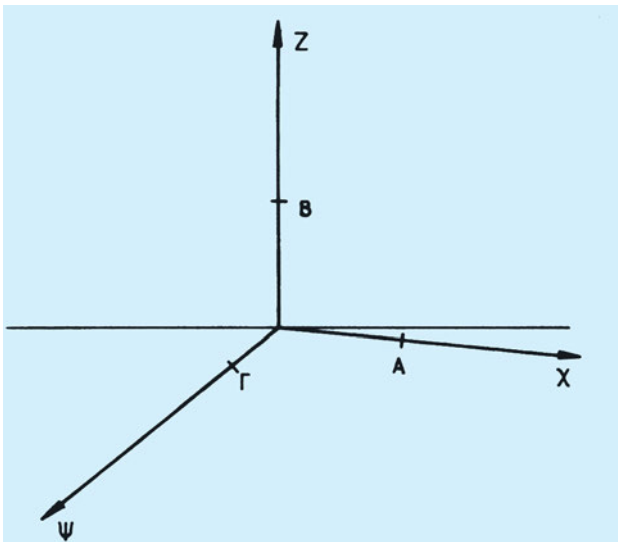


Κύβος σχεδιασμένος στο αξονομετρικό – διμετρικό σύστημα.

Βήμα 1°

Σχεδίαση τριών αξόνων:
 χ, γ, z με γωνίες $\alpha = 7^\circ$
 και $\beta = 42^\circ$.

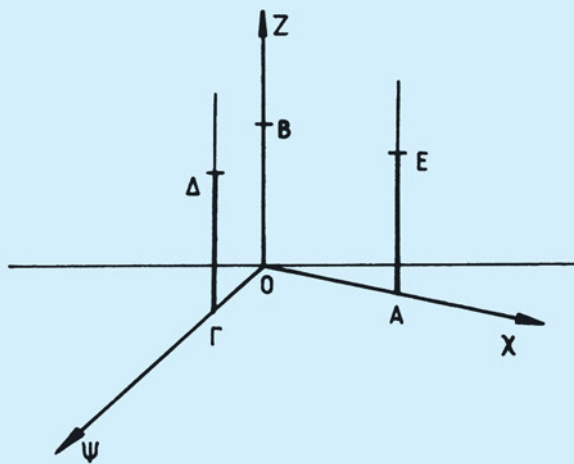




Βήμα 2°

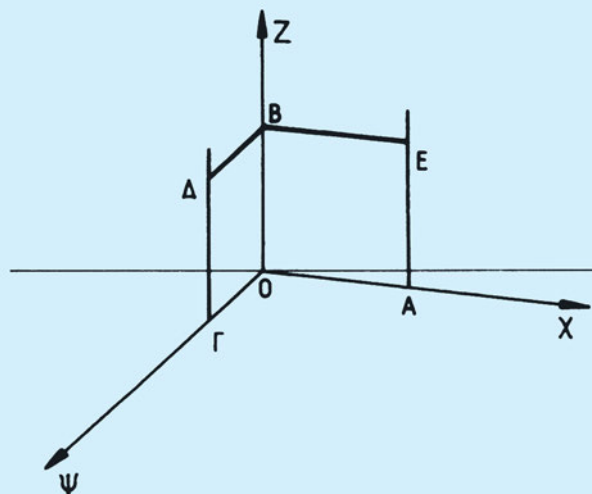
Σημάδεμα σε κάθε άξονα:

1. άξονας lx 20 mm
2. άξονας ly $\frac{20}{2}$ mm
3. άξονας lz 20 mm



Βήμα 3°

Χάραξη των κατακόρυφων ευθειών από τα σημεία A, Γ μήκους 20 mm.



Βήμα 4°

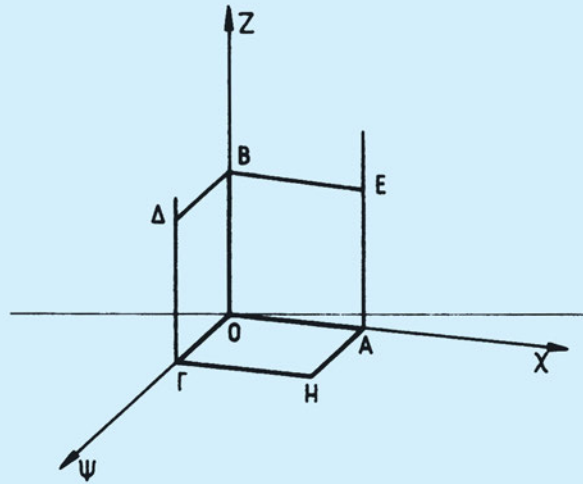
Σύνδεση του Δ με το Β, του Ε με το Β. Ολοκλήρωση των δύο πλευρών του κύβου.

Βήμα 5°

Χάραξη των ευθειών:

$\Gamma\text{H} \parallel \text{O}\text{A}$

$\text{A}\text{H} \parallel \text{O}\Gamma$



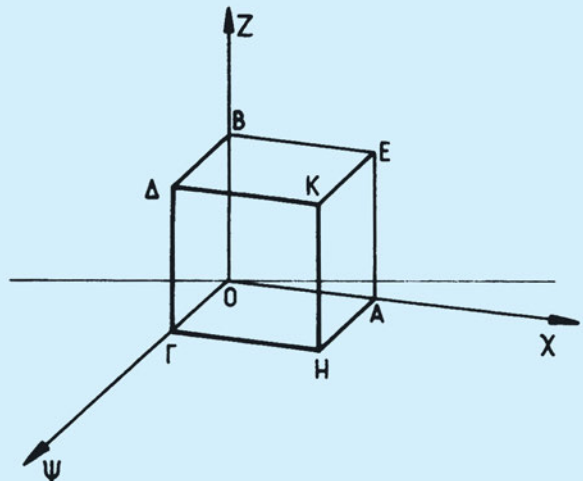
Βήμα 6°

Χάραξη των ευθειών:

$\text{H}\text{K} \parallel \text{A}\text{E}$,

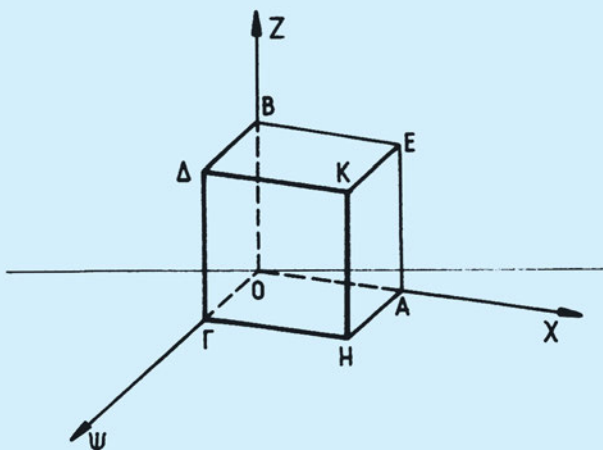
$\Delta\text{K} \parallel \Gamma\text{H}$,

$\text{E}\text{K} \parallel \text{A}\text{H}$.

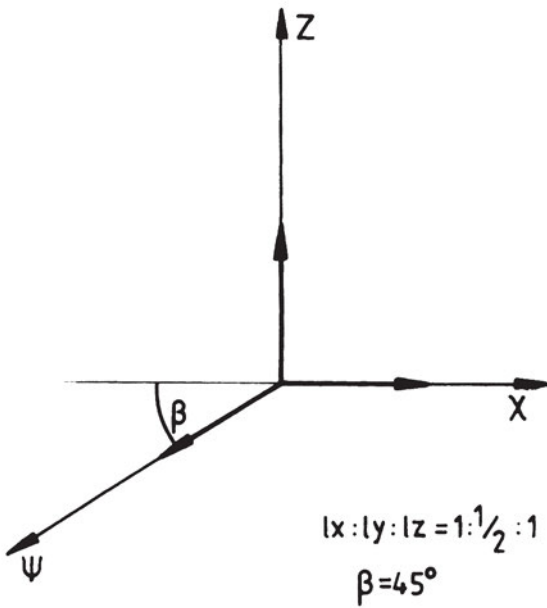


Βήμα 7°

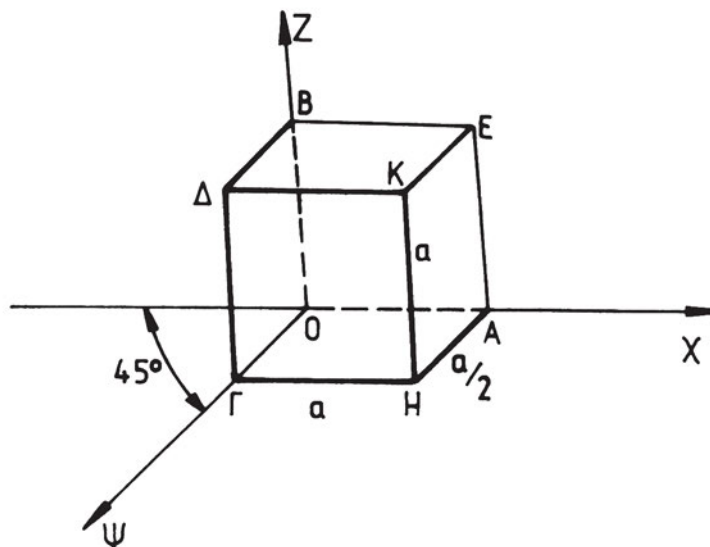
Επιλογή της πλευράς θέασης του κύβου.

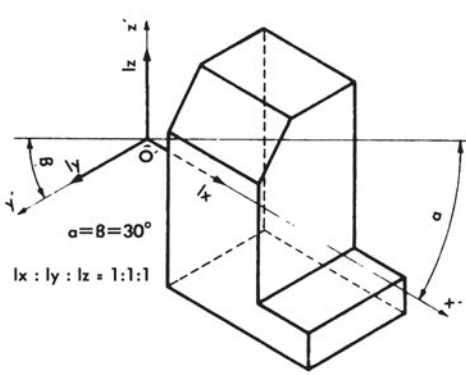
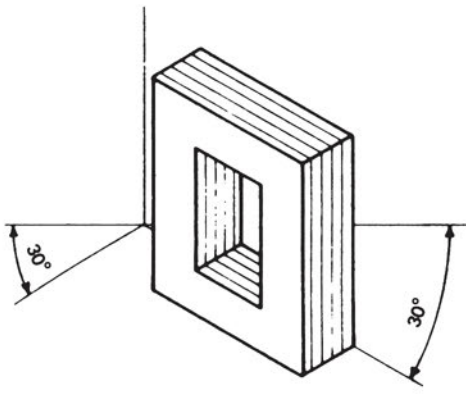
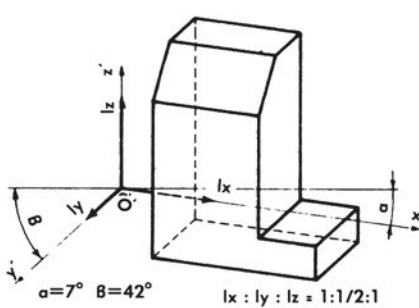
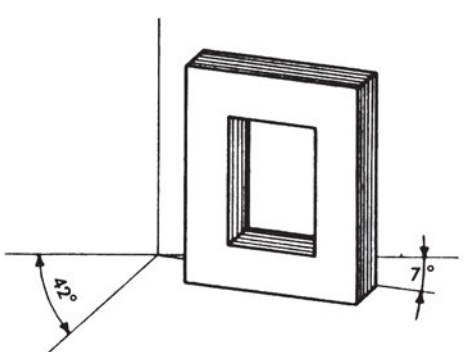
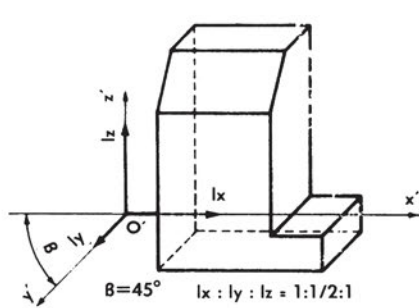
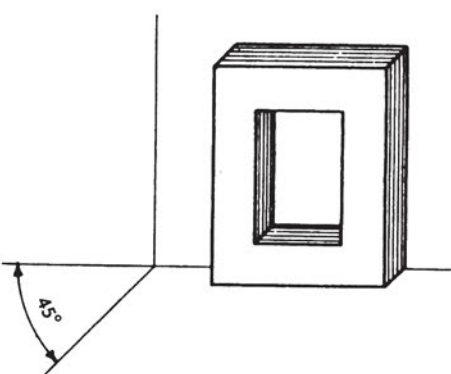


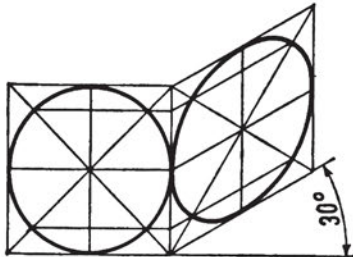
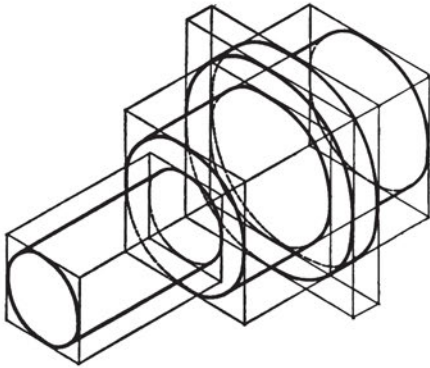
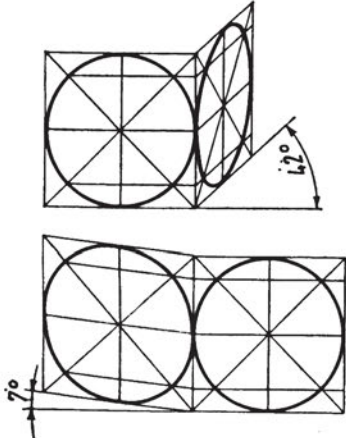
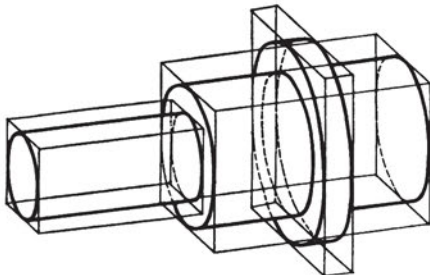
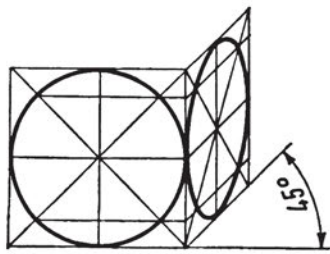

6.5 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΒΟΥ ΠΛΕΥΡΑΣ 20 MM ΜΕ ΤΟ ΜΕΤΩΠΙΚΟ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ (CAVALIER)



Το μετωπικό αξονομετρικό σύστημα χρησιμοποιείται για τη σχεδίαση αντικειμένων που έχουν μια όψη περισσότερο ενδιαφέρουσα από τις άλλες. Οι αναλογίες αυτής της όψης μένουν ίδιες και οι διαστάσεις του αντικειμένου μεταφέρονται στο σχέδιο με τις πραγματικές τους τιμές. Το σύστημα αυτό ενδείκνυται να επιλέγεται για αντικείμενα που έχουν δυσανάλογα μεγάλη μια διάσταση. Η μέθοδος αυτή δεν προσφέρει ικανοποιητικά αισθητικά αποτελέσματα, έχει όμως το πλεονέκτημα ότι τα κυκλικά και κυλινδρικά κομμάτια κατά τη σχεδίαση δεν απαιτούν την κατασκευή ελλείψεων.



Συστήματα αξονομετρικής σχεδίασης		
	Διάταξη των αξόνων	Παραδείγματα
Ισομετρικό	 <p>$\alpha = \beta = 30^\circ$ $l_x : l_y : l_z = 1:1:1$</p>	
Διμετρικό	 <p>$\alpha = 7^\circ \quad \beta = 42^\circ$ $l_x : l_y : l_z = 1:1/2:1$</p>	
Μετωπικό	 <p>$\beta = 45^\circ$ $l_x : l_y : l_z = 1:1/2:1$</p>	

Αξονομετρική παρουσίαση κυλινδρικών κομματιών		
	Βασική κατασκευή	Παραδείγματα
Ισομετρικό		
Διμετρικό		
Μετωπικό		

6.6 Η ΣΚΙΑΣΗ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

Παρατηρήστε το διπλανό σχέδιο και προσπαθήστε να καταλάβετε το αντικείμενο που παριστάνει.

Τώρα προσπαθήστε να αντιληφθείτε το αντικείμενο που παριστάνει. Είναι αυτό που νομίζατε;

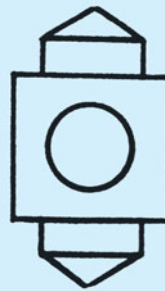
Τα δύο σχέδια είναι ακριβώς ίδια. Η μοναδική τους διαφορά είναι πως το δεύτερο είναι σκιασμένο.

Το ανθρώπινο μάτι έχει την ικανότητα αναγνώρισης, κατά προσέγγιση, των διαφόρων αντικειμένων όταν έχουν σωστή φωτοσκίαση.

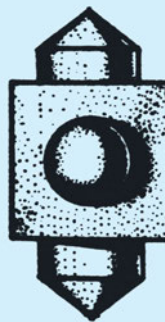
Η εντύπωση των τριών διαστάσεων, μπορεί να δημιουργηθεί και από το γραμμικό σχέδιο, με την απλή σκίασή του.

Γι' αυτή τη σκίαση χρησιμοποιούνται δύο βασικές τεχνικές:

- η γραμμοσκίαση
- η σκίαση συνεχούς τόνου



Γραμμικό σχέδιο αντικειμένων σε ορθή προβολή.



Το αντικείμενο του προηγούμενου σχεδίου με προσθήκη σκίασης.

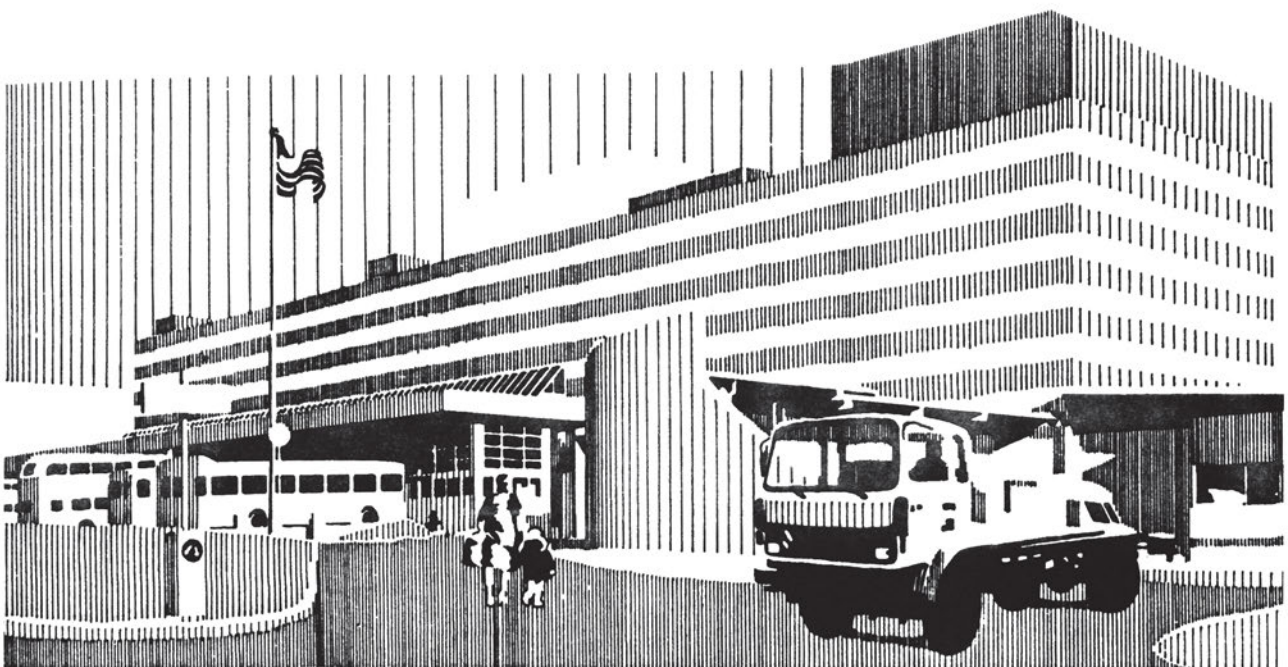
Η σκίαση συνεχούς τόνου παρέχεται στις ασπρόμαυρες φωτογραφίες και στα τυπογραφικά κλισέ.

6.6.1 Βασικές αρχές σκίασης

Οι βασικές αρχές σκίασης είναι λίγες και σχετικά απλές. Τα περισσότερα αντικείμενα αποτελούνται από μία ή περισσότερες μορφές των εξής γεωμετρικών δομών:

- του κύβου
- του κυλίνδρου
- του κώνου
- της σφαίρας

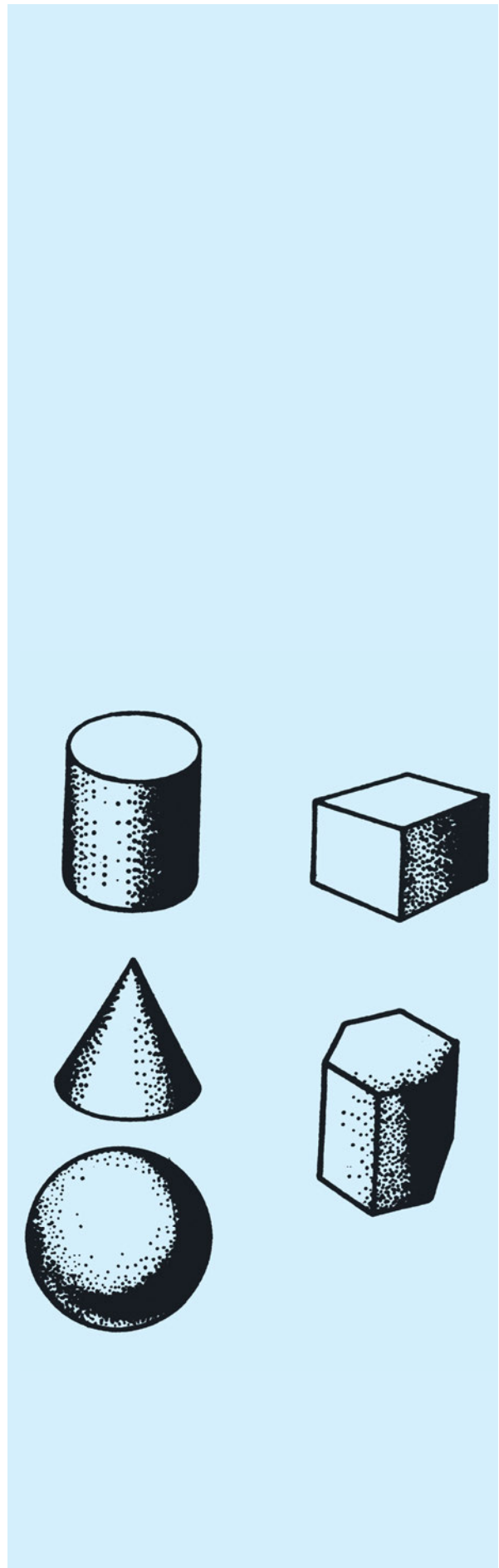
Όταν μάθετε τη βασική μορφή σκίασης των τεσσάρων στερεών, τότε θα μπορείτε να σκιάσετε το οποιοδήποτε αντικείμενο με λογικό βαθμό επιτυχίας.



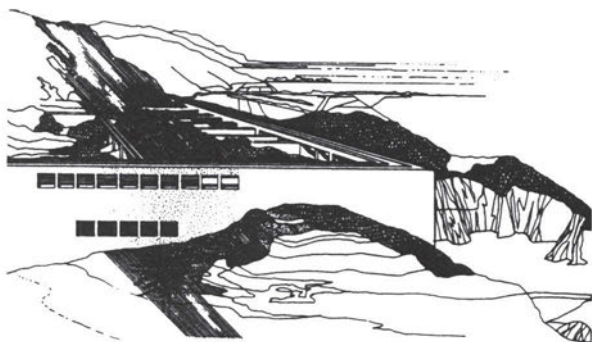
Υποθέστε ότι το φως έρχεται από ένα σημείο που βρίσκεται λίγο ψηλότερα από τον αριστερό σας ώμο και με γωνία 45° .

Κατά συνέπεια, πρέπει να λειτουργείτε ως εξής:

1. Να αφήνετε χωρίς σκιά την επιφάνεια που σε κανονικές συνθήκες, θα αντανακλούσε το μεγαλύτερο μέρος του φωτός.
2. Να σκιάζετε την επιφάνεια που απομένει, περισσότερο ή λιγότερο έντονα, ανάλογα με τη γωνία που θα έπεφτε το φως σε αυτήν την επιφάνεια. Σημειώνουμε πως όσο μικραίνει η γωνία πρόσπτωσης τόσο η επιφάνεια γίνεται σκοτεινότερη.
3. Να σκιάζετε τις επιφάνειες τόσο εντονότερα, όσο αυτές απομακρύνονται από τη φωτεινή πηγή.
4. Οι κυλινδρικές επιφάνειες θα έχουν τον εντονότερο φωτισμό στο ένα τρίτο περίπου του πλάτους των, από τα αριστερά προς τα δεξιά.
5. Οι κωνικές επιφάνειες θα έχουν τον

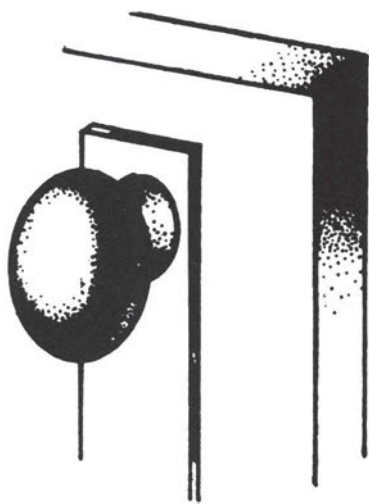


εντονότερο φωτισμό από την κορυφή μέχρι τη βάση στο ένα τρίτο περίπου του πλάτους των, από τα αριστερά προς τα δεξιά.



6. Οι σφαίρες θα έχουν μια κηλίδα έντονου φωτισμού στην περιοχή που βρίσκεται στο ένα τρίτο των διαμέτρων τους, τόσο από πάνω προς τα κάτω, όσο και από αριστερά προς τα δεξιά.

7. Η σκιά που βρίσκεται κοντά στην φωτεινή πηγή φαίνεται σκοτεινότερη από ότι η σκιά που βρίσκεται μακριά από φωτισμένα σημεία.



Να παρατηρήσετε τον τρόπο με τον οποίο η σκίαση δίνει στο σκαρίφημα την εντύπωση του όγκου και του βάθους, και βοηθάει τον αναγνώστη να αντιληφθεί το αντικείμενο που παρουσιάζεται.

Σημειώστε ότι στο διπλανό σκαρίφημα η ακμή της πόρτας που γειτνιάζει με την μπροστινή πλευρά της είναι εντονότερα σκιασμένη από την αντίστοιχη ακμή που βρίσκεται προς τα πίσω.

Η λαβή της πόρτας έχει εντονότερη σκίαση στο κάτω μέρος αλλά σε απόσταση από αυτό, ίση με το $\frac{1}{4}$ περίπου του όλου ύψους.

Τα ίδια συμβαίνουν και στα υπόλοιπα σχήματα, όπως ο κώνος και ο κύλινδρος.

6.7 Η ΓΡΑΜΜΟΣΚΙΑΣΗ ΩΣ ΤΟ ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΟ – ΤΑΧΥΤΕΡΟ ΜΕΣΟ ΣΚΙΑΣΗΣ

Η γραμμοσκίαση χρησιμοποιείται αποκλειστικά στο μηχανολογικό σχέδιο και στα σχέδια των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για τη βελτίωση της παρουσίας.

Η γραμμοσκίαση επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους:

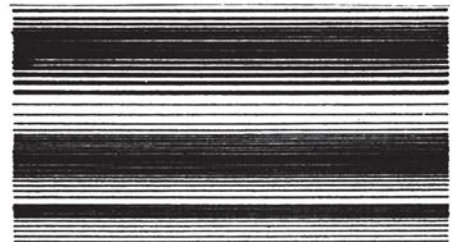
1. Με μεταβολή του πάχους της γραμμής.
2. Με μεταβολή των διαστημάτων των ισοπαχών γραμμών.
3. Με συνδυασμένη μεταβολή του πάχους και των διαστημάτων.

Ευκολότερα και γρηγορότερα επιτυγχάνεται η γραμμοσκίαση με το δεύτερο τρόπο. Δηλαδή, η γραμμοσκίαση που επιτυγχάνεται με τη μεταβολή των διαστημάτων των γραμμών ίσου πάχους.

Στο διπλανό σχήμα εικονίζεται ένα παράδειγμα εφαρμογής της τεχνικής που είναι κατάλληλη για την παράσταση σκιάς σε επίπεδα υλικά, όπως φύλλα χαρτιού. Αυτός ο τρόπος είναι απλός και



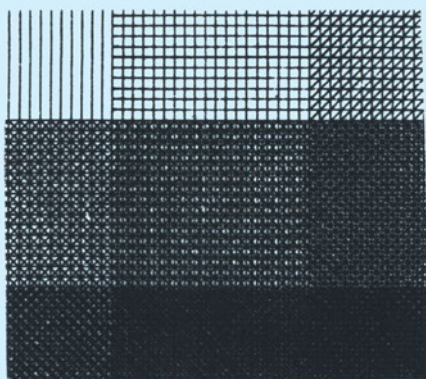
Εντύπωση σκιάς μπορεί να δημιουργηθεί με 3 τρόπους.



Εντυπώσεις βάθους (αισθήματα 3 διαστάσεων) με μεγάλη σαφήνεια.



Τα απλά γραμμικά σχέδια δεν γίνονται πάντα αντιληπτά. Το βάθος τους συγχέεται με τα αντικείμενα που παριστάνουν.



Σε αυτό το γραμμικό σχέδιο φαίνεται ο τρόπος γραμμοσκίασης με γραμμές και στίξη.

συνίσταται στον απλό τονισμό δύο από τις πλευρές που θέλουμε να παραστήσουμε.

Σε τελική ανάλυση, η κατασκευή σκιών συνεχούς τόνου είναι δύσκολη, αλλά αποδοτική όταν γίνεται με επιτυχία.

Στην περίπτωση που το μέσο με το οποίο θα εργαστούμε είναι το μολύβι, οι σκιές που δημιουργούμε είναι ευπαθείς και χρειάζονται να προστατευθούν με ψεκασμό ή με επικάλυψη με κατάλληλο διαφανές υλικό.

Η στίξη και η χάραξη γραμμών με διαφορετική κλίση αποτελεί μια απλή και αποτελεσματική μέθοδο διάκρισης γειτονικών ή αλληλοκαλυπτόμενων επιφανειών ή εξαρτημάτων.

Η τεχνική αυτή στερείται της εντύπωσης του βάθους που δημιουργεί η συνεχής σκίαση, επιτρέπει όμως, συχνά, τη διευκρίνιση και τον τονισμό πολλών δυσδιάκριτων γραμμικών σχεδίων.

Το διπλανό σχέδιο αποσαφηνίζει τα παραπάνω. Επίσης, σημειώστε τη διαφορά παραστατικότητας και ευκρίνειας των δύο σχεδίων, από τα οποία το πάνω παριστάνει το κάλυμμα στυπιοθλίπτη, ενώ το κάτω ένα όργανο μέτρησης των διαμέτρων συρμάτων.

6.8 ΤΟ ΧΡΩΜΑ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

Δεδομένου ότι το βιβλίο αυτό δεν απευθύνεται σε καλλιτέχνες, το θέμα των χρωμάτων, της χρήσης των και των σχέσεών τους, θα εξεταστεί σε απλοποιημένη μορφή. Επιπλέον, θα αποφύγουμε τους ασυνήθιστους ειδικούς όρους.

Τα χρώματα γενικά μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω τρεις κατηγορίες:

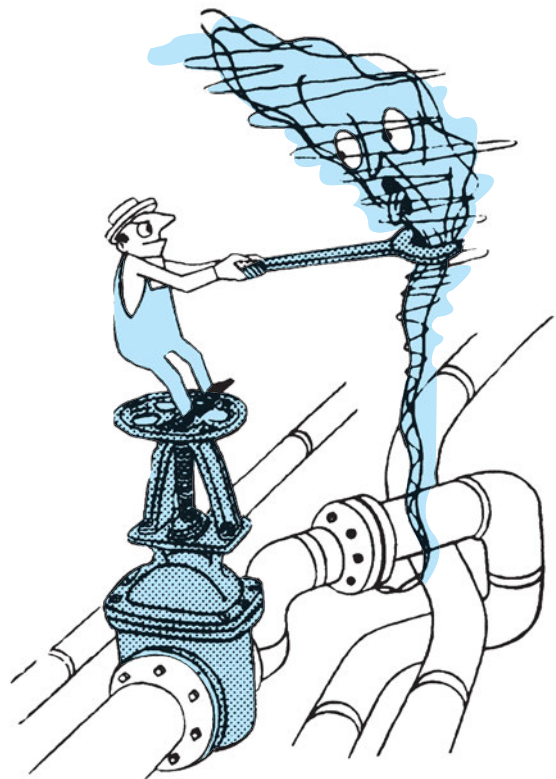
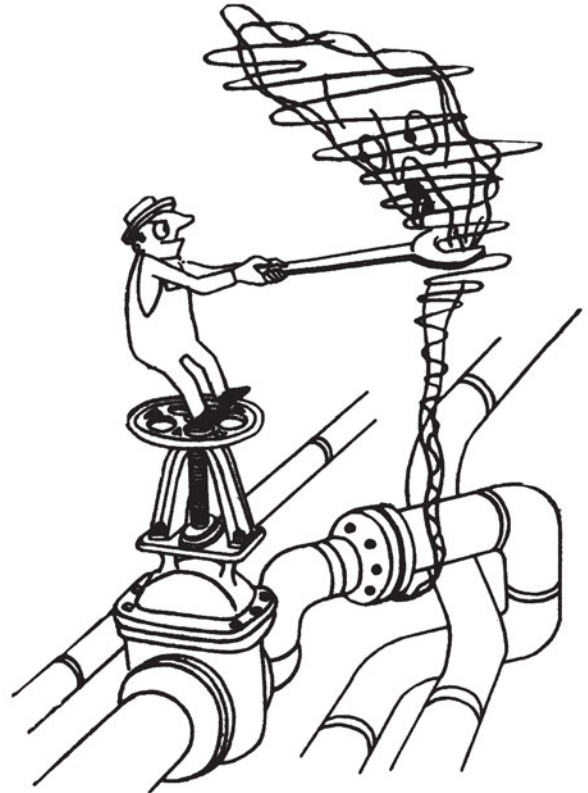
1. Τα σκοτεινά χρώματα:

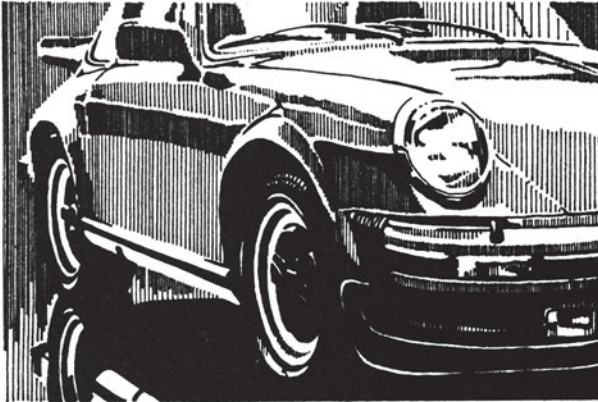
- α. μαύρο
- β. μπλε
- γ. μοβ
- δ. πράσινο
- ε. βαθύ κόκκινο
- στ. καφέ

2. Τα μέσα χρώματα:

- α. λαμπρό κόκκινο
- β. μπλε τirkουάζ
- γ. λαμπρό πράσινο
- δ. ροδόχρουν
- ε. μέσο καστανό

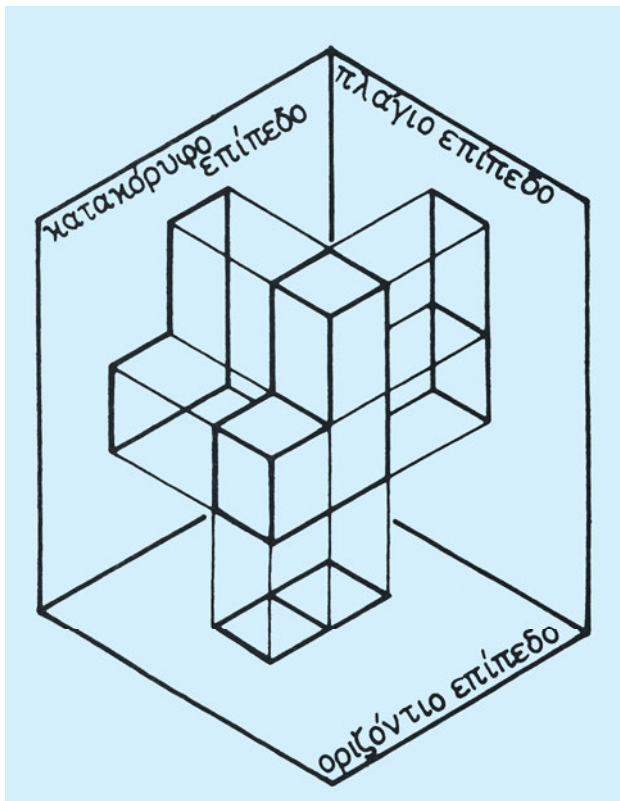
3. Τα ανοικτά χρώματα:





- α. λεμονόχρουν
(κίτρινο του χρωμίου)
- β. πορτοκαλόχρουν
- γ. ανοικτό πράσινο
- δ. ανοικτό κυανούν
- ε. ανοικτόφαιο
- στ. ανοικτό καστανό
(αχυροκάστανο)
- η. λευκό

Το χρώμα και η σκίαση μπορούν να προσθέσουν πολλά σε ένα απλό γραμμικό σχέδιο.



6.9 ΟΡΘΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

Κάθε αντικείμενο μπορεί να παρουσιαστεί με τις ορθές προβολές του σε επίπεδα παράλληλα προς τις κύριες επιφάνειες του αντικειμένου και κάθετα μεταξύ τους.

Τα τρία επίπεδα τέμνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ορθές γωνίες.

Για να πάρουμε το πραγματικό σχήμα μιας όψης ενός αντικειμένου, πρέπει το επίπεδο προβολής να είναι παράλληλο προς την όψη και οι γραμμές που προβάλλονται και ξεκινούν από κάθε σημείο της όψης του αντικειμένου να είναι κάθετες προς το επίπεδο προβολής.

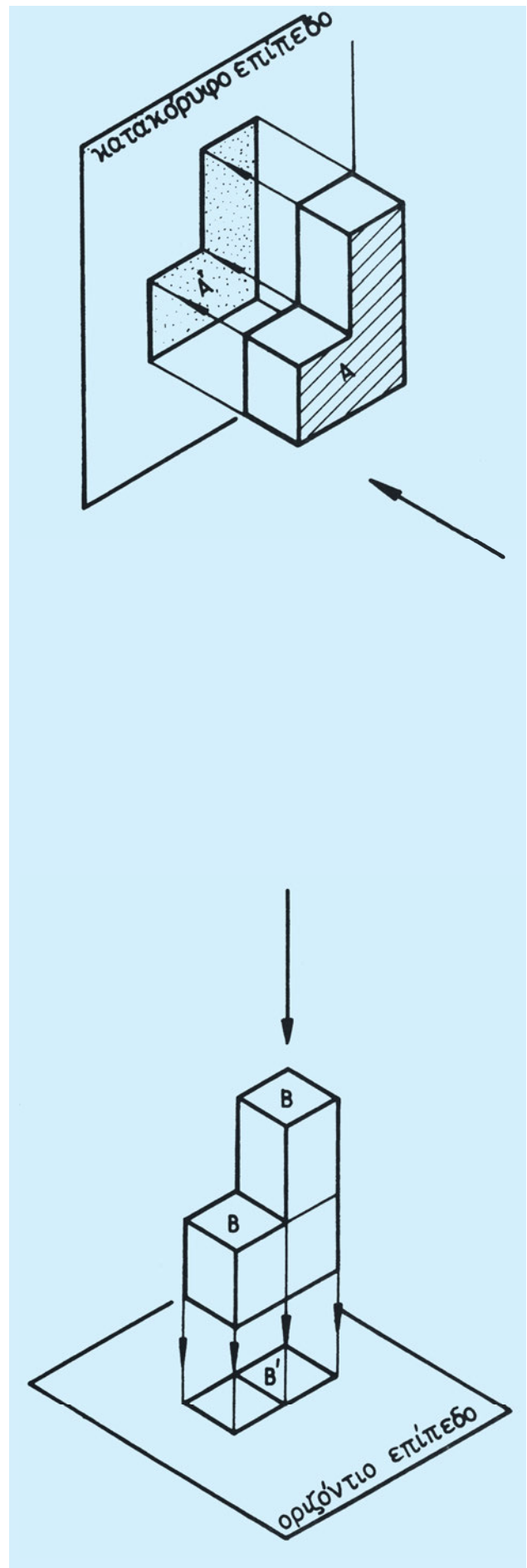
6.9.1 Προβολή αντικειμένου πάνω στο κατακόρυφο επίπεδο: πρόοψη

Φανταστείτε ότι ο παρατηρητής βρίσκεται μπροστά από το αντικείμενο και κοιτάζει προς τη διεύθυνση που δείχνει το τόξο.

Η ορθή προβολή του αντικειμένου πάνω στο κάθετο επίπεδο προβολής είναι όμοια και ίση με την πλευρά A και παριστάνεται με την επιφάνεια A.

Η συγκεκριμένη προβολή ονομάζεται:

πρόοψη



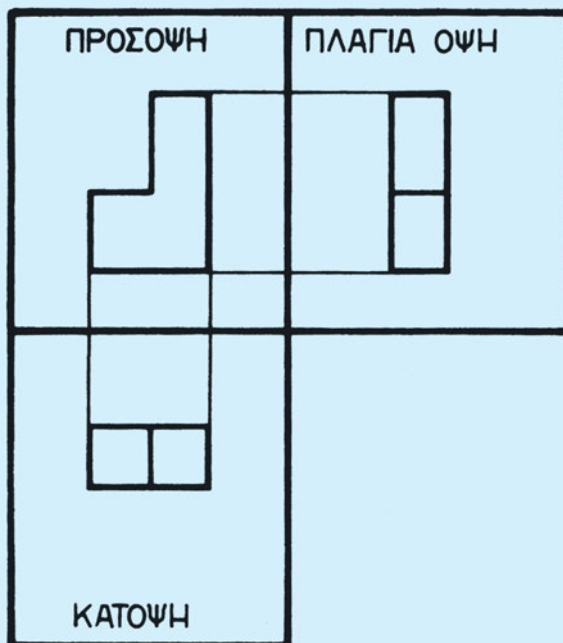
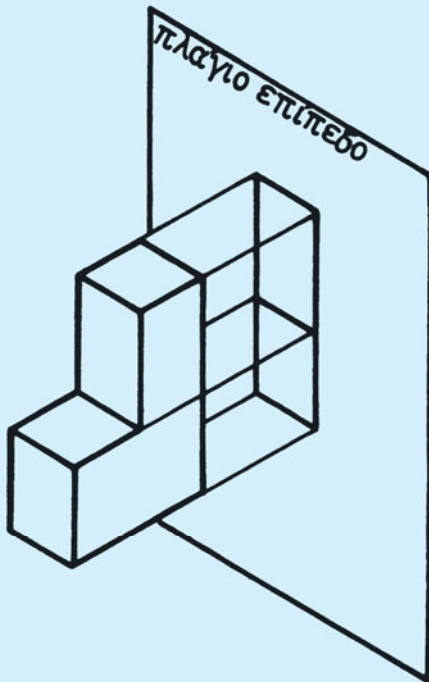
6.9.2 Προβολή αντικειμένου πάνω στο οριζόντιο επίπεδο: κάτοψη

Φανταστείτε ότι ο παρατηρητής βρίσκεται πάνω από το αντικείμενο και κοιτάζει προς τη διεύθυνση που δείχνει το τόξο.

Η ορθή προβολή του αντικειμένου πάνω στο προβολικό επίπεδο είναι όμοια και ίση με την πλευρά B και παριστάνεται με την επιφάνεια B.

Η συγκεκριμένη προβολή ονομάζεται:

κάτοψη



6.9.3 Προβολή αντικειμένου πάνω στο κατακόρυφο πλάγιο επίπεδο: πλάγια όψη

Φανταστείτε ότι ο παρατηρητής βρίσκεται στην αριστερή πλευρά του αντικειμένου και κοιτάζει προς τη διεύθυνση που δείχνει το τόξο.

Η ορθή προβολή του αντικειμένου πάνω στο κάθετο επίπεδο προβολής είναι όμοια και ίση με την πλευρά Γ και παριστάνεται με την επιφάνεια Γ.

Η συγκεκριμένη προβολή ονομάζεται:

πλάγια όψη

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να σχεδιάσουμε την *πλάγια όψη* κοιτάζοντας το αντικείμενο από δεξιά, την *άνοψη* κοιτάζοντας το αντικείμενο από κάτω και την *πίσω όψη* κοιτάζοντας το αντικείμενο από πίσω.

Από τις έξι όψεις του αντικειμένου, οι τρεις θεωρούνται αρκετές για να μας δώσουν την ολοκληρωμένη εικόνα του.

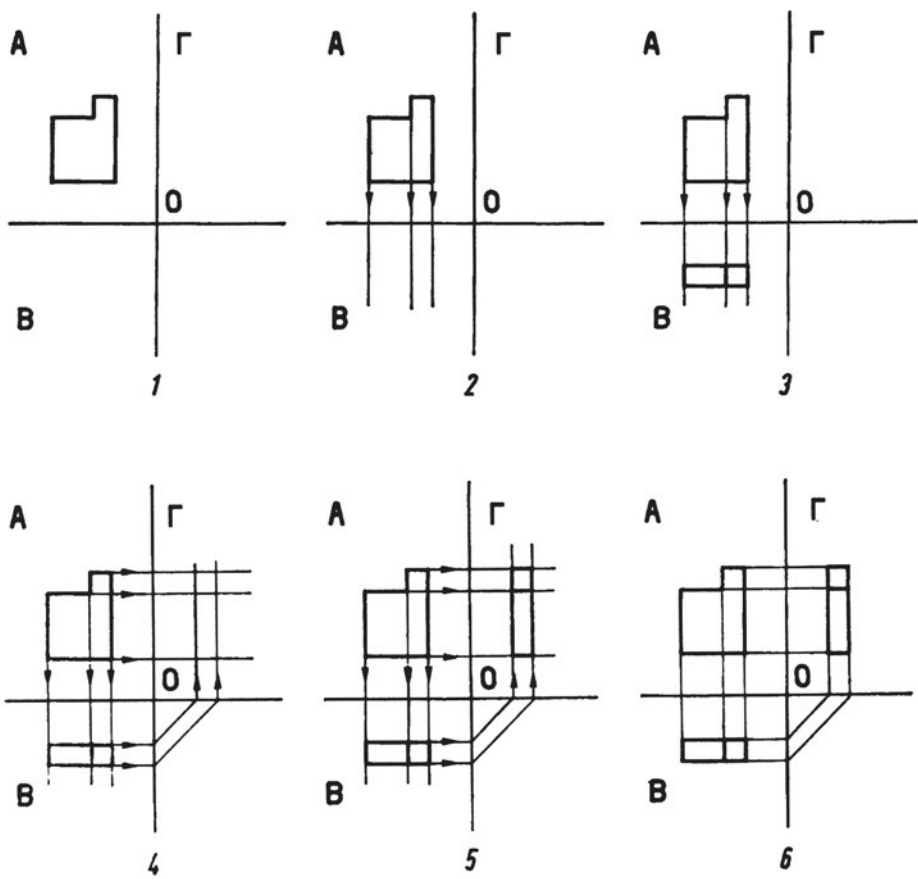
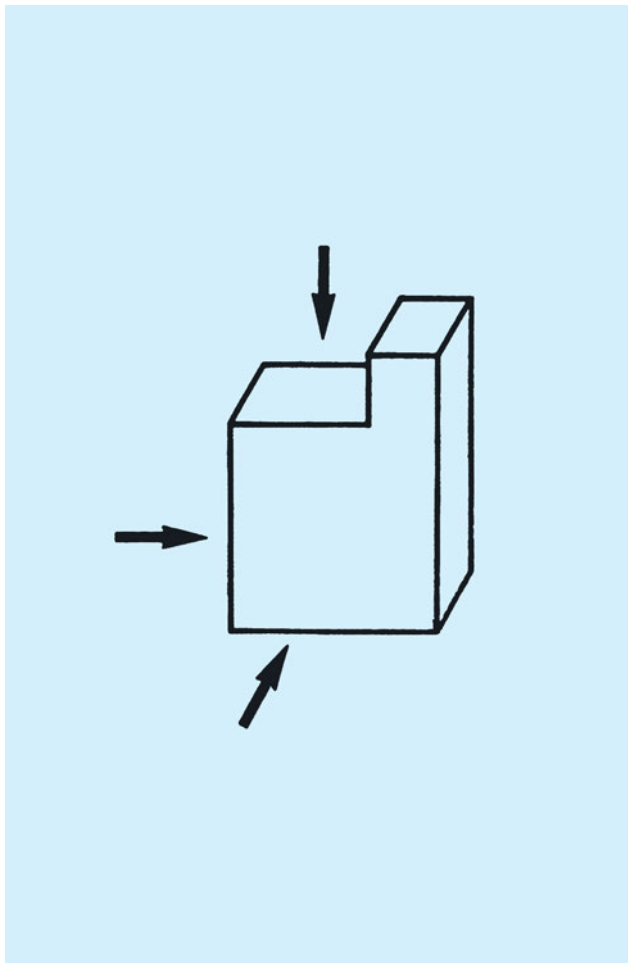
6.10 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΟΨΕΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΟ ΦΥΛΛΟ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Προτού αρχίσουμε τη σχεδίαση ενός αντικειμένου χρειάζεται να παρατηρήσουμε το αντικείμενο από όλες τις πλευρές του και να αποφασίσουμε ποια είναι η κύρια όψη του.

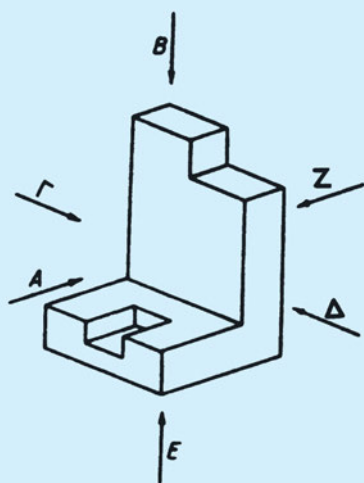
Ως κύρια όψη θα θεωρήσουμε εκείνη που μας δίνει τις περισσότερες κατασκευαστικές πληροφορίες.

Αυτήν την όψη τη σχεδιάζουμε στο επίπεδο Α.

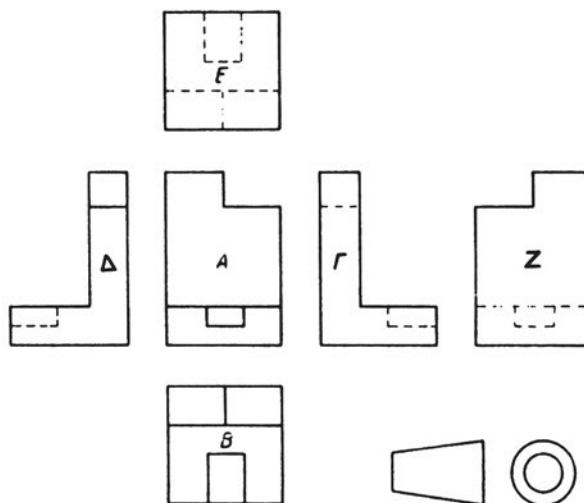
Τα βήματα σχεδίασης των τριών όψεων φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα αναλυτικά.



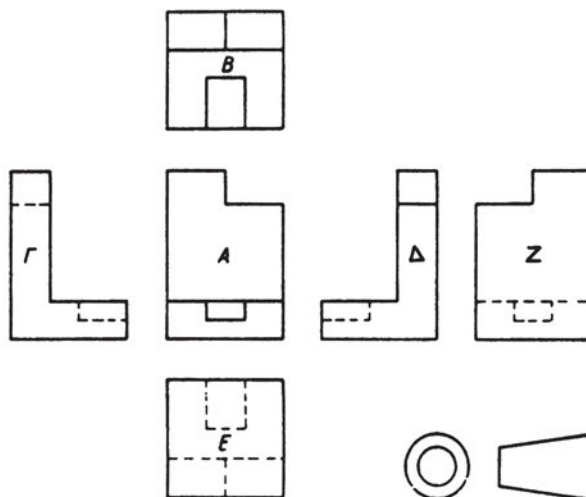
6.11 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΩΝ ΟΨΕΩΝ ΕΝΟΣ ΣΤΕΡΕΟΥ ΜΕ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



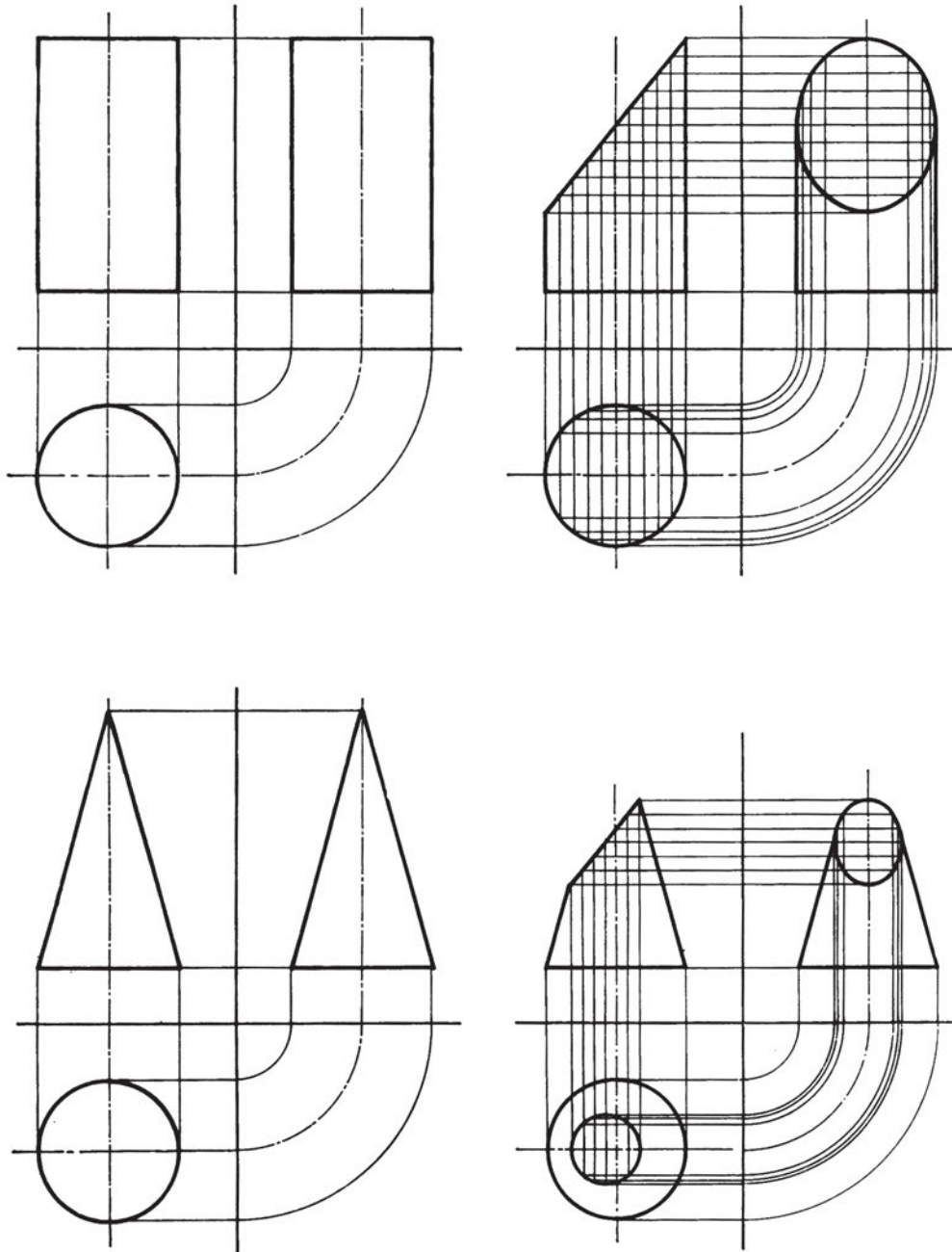
Ευρωπαϊκό σύστημα



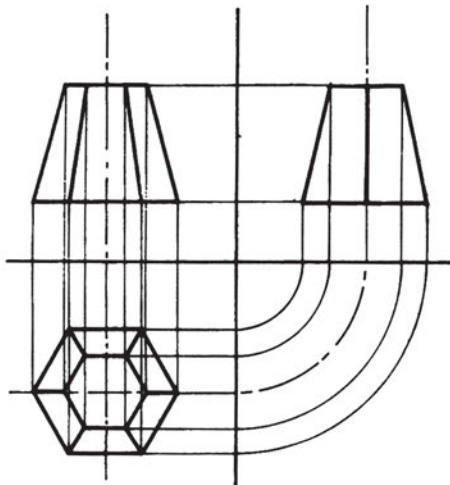
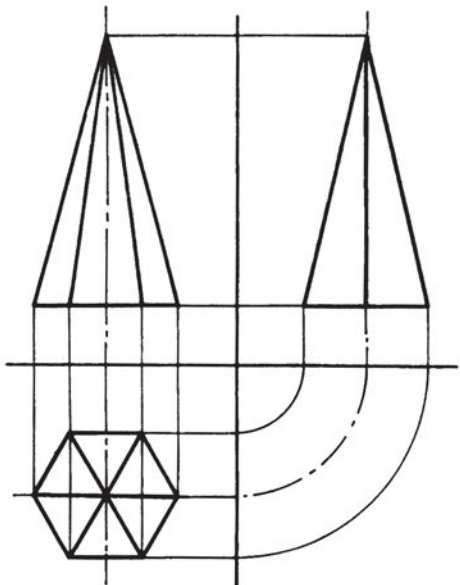
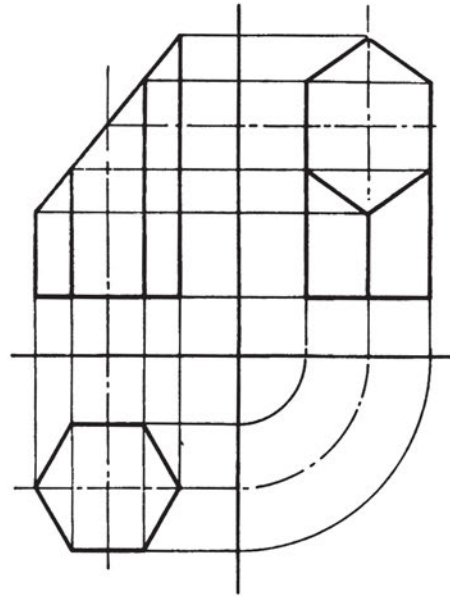
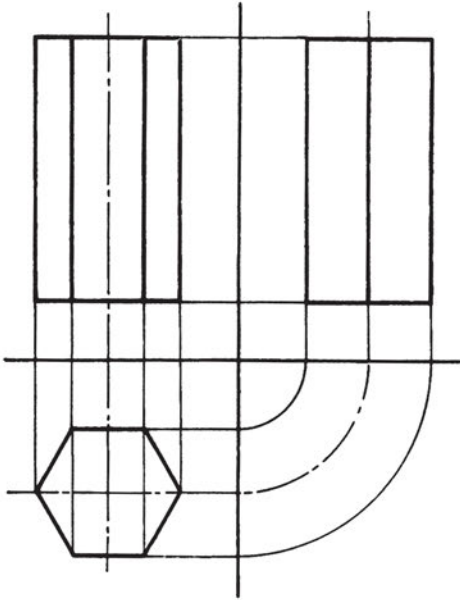
Αμερικάνικο σύστημα



6.12 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΥΕΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΟΡΘΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ



6.13 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΨΕΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΟΡΘΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ



6.14 Διαστάσεις

Σωστή σχεδίαση τόξου διάστασης.

Η αριθμητική τιμή που αναγράφεται ως διάσταση πάνω στα σχέδια αντιπροσωπεύει πάντοτε την πραγματική απόσταση μεταξύ δύο σημείων του αντικειμένου. Με άλλα λόγια, αναφέρεται στο πραγματικό μέγεθος του αντικειμένου σε κλίμακα 1:1 και είναι ανεξάρτητη από την κλίμακα που είναι σχεδιασμένο το σχέδιο.

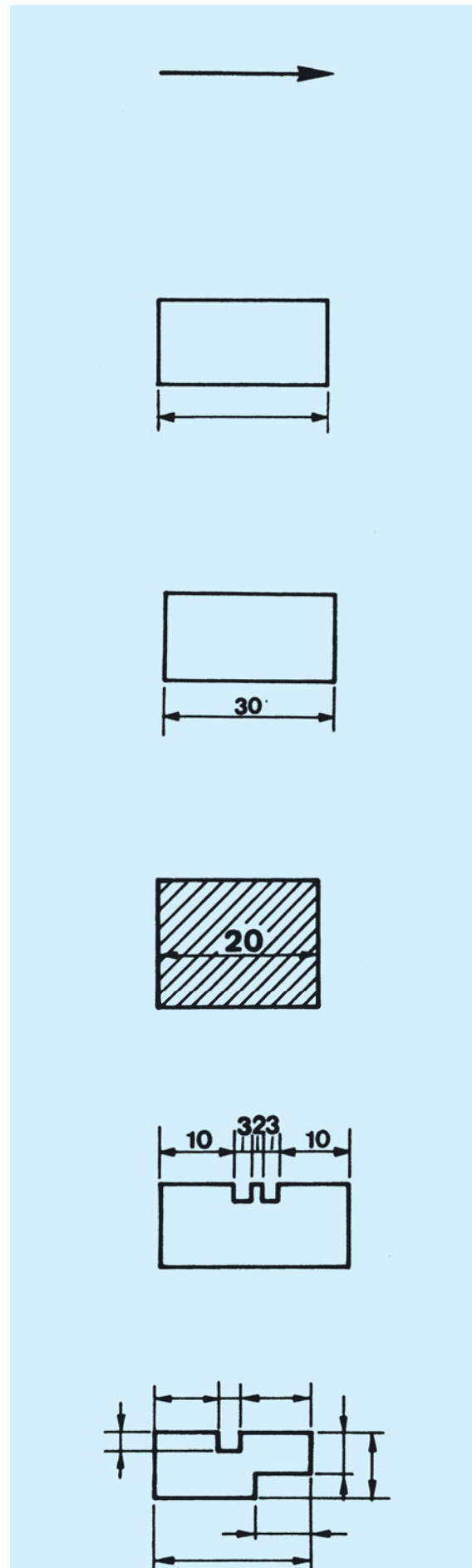
Οι αριθμητικές τιμές που αναγράφονται στα σχέδια έχουν την ίδια μονάδα μέτρησης.

Στις διαστάσεις που γράφουμε πάνω στα σχέδια δε γράφουμε ποτέ μονάδες μέτρησης αλλά μόνο την αριθμητική τους τιμή.

Οι διαστάσεις στα σχέδια πρέπει να διαβάζονται με ευκολία από τον αναγνώστη, δίχως να απαιτείται η περιστροφή του σχεδίου.

Οι οριζόντιες διαστάσεις γράφονται με τη φορά που γράφουμε κείμενο.

Ενώ οι κατακόρυφες διαστάσεις γράφονται έτσι ώστε να διαβάζονται από τη δεξιά πλευρά.



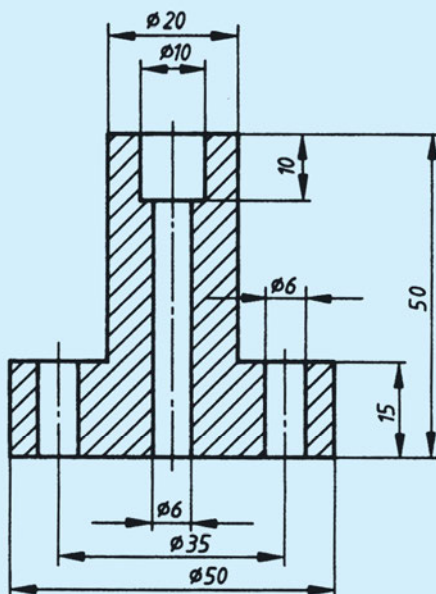
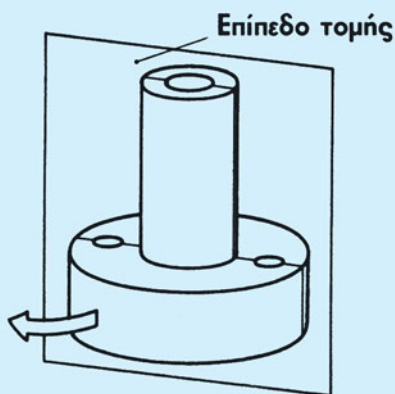
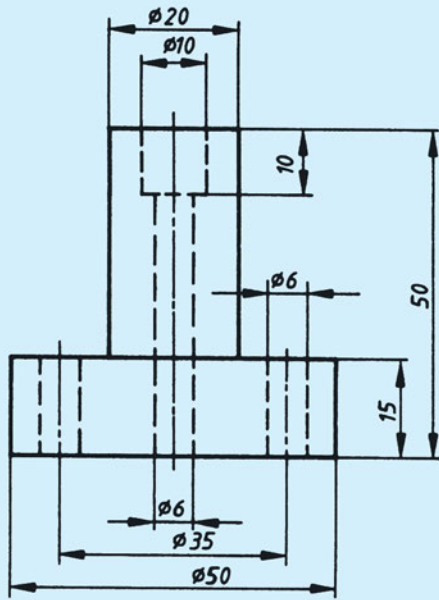
6.15 ΤΟΜΕΣ

Πολλές φορές, στην πράξη, η σχεδίαση των τριών όψεων ενός αντικειμένου δεν επαρκεί για να σχηματίσει ο αναγνώστης του σχεδίου πλήρη και σαφή εικόνα αυτού, εξαιτίας της μορφής του, καθώς επίσης και των λεπτομερειών του αντικειμένου.

Κατά συνέπεια, η σχεδίαση του αντικειμένου με τις κύριες όψεις μας δίνει ασαφή εικόνα της πραγματικής του μορφής, γιατί παρεμβάλλονται στις όψεις πολλές διακεκομμένες γραμμές.

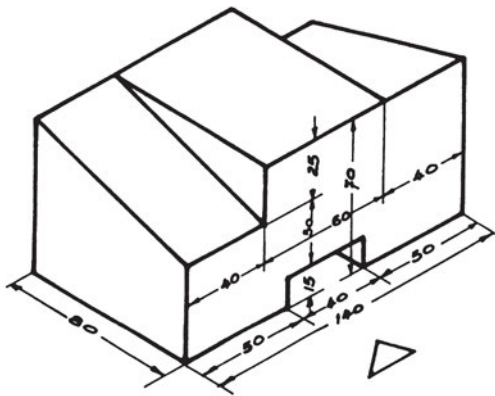
Στις περιπτώσεις αυτές, χρησιμοποιούμε 'τομές'. Οι τομές προκύπτουν 'κόβοντας' το αντικείμενο με ένα ή περισσότερα νοητά επίπεδα.

Φανταζόμαστε, δηλαδή, ότι το αντικείμενο κόβεται υπό οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο ή υπό γωνία, και στη συνέχεια, απομακρύνουμε το ένα κομμάτι της τομής και σχεδιάζουμε, όπως έχει απομείνει το υπόλοιπο τμήμα του αντικειμένου.



6.16 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΟΥΦΕΩΝ ΣΤΕΡΕΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΟΡΘΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

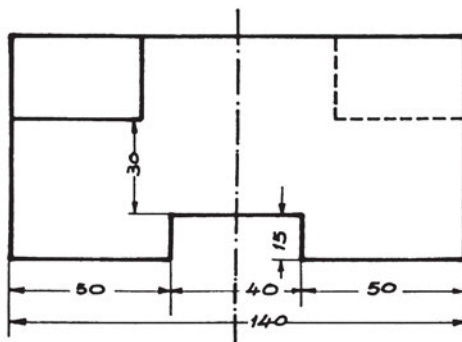
Παράδειγμα 1°:



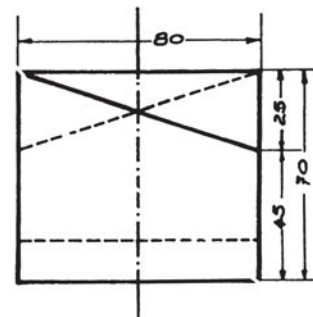
Να σχεδιάσετε τις τρεις όψεις (πρόψη – κάτοψη – πλάγια όψη) του διπλανού στερεού σε κλίμακα 1:1.

Απάντηση θέματος:

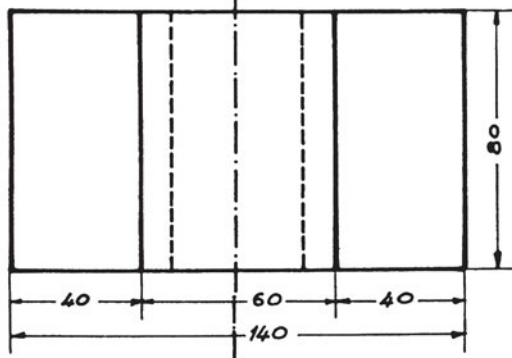
ΠΡΟΟΨΗ



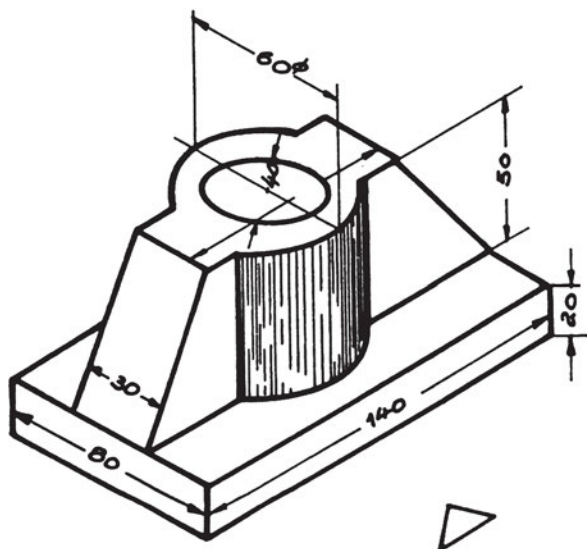
ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



ΚΑΤΟΨΗ



Παράδειγμα 3°:

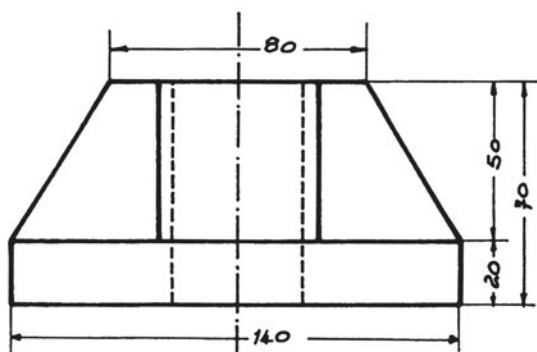


Να σχεδιάσετε τις τρεις όψεις (πρόοψη – κάτοψη – πλάγια όψη) του διπλανού στερεού σε κλίμακα 1:1.

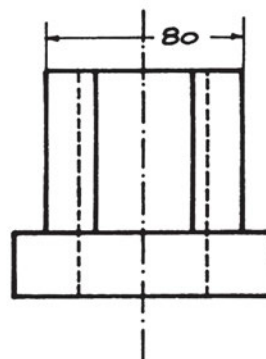
Παράδειγμα 2°:

Απάντηση θέματος:

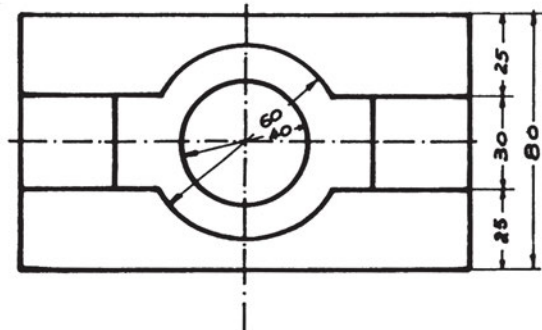
ΠΡΟΟΨΗ

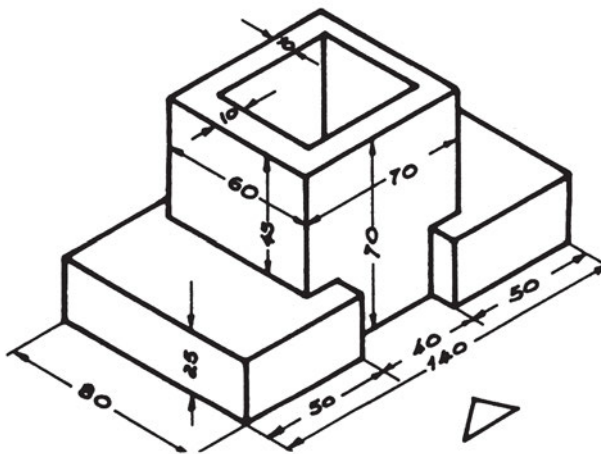


ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



ΚΑΤΟΨΗ



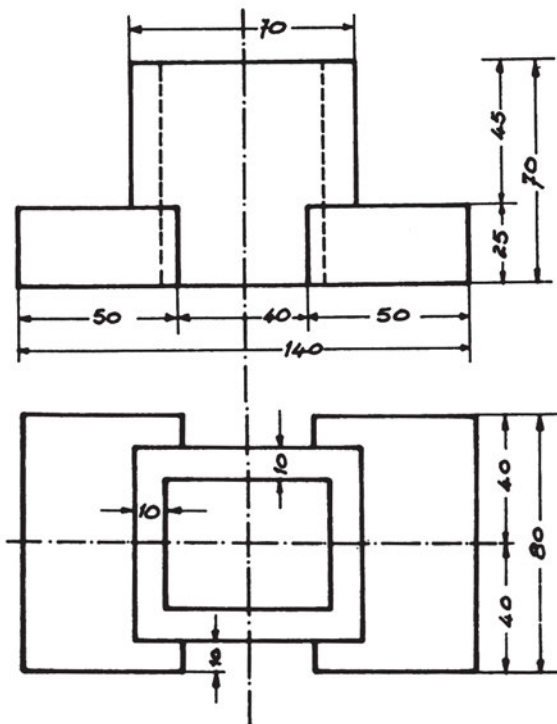


Να σχεδιάσετε τις τρεις όψεις (πρόψη – κάτοψη – πλάγια όψη) του διπλανού στερεού σε κλίμακα 1:1.

Απάντηση θέματος:

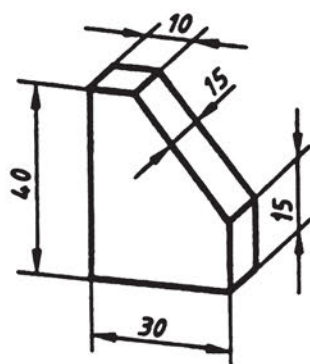
ΠΡΟΟΨΗ

ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ

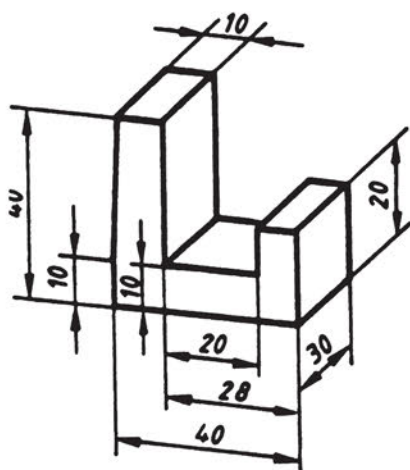
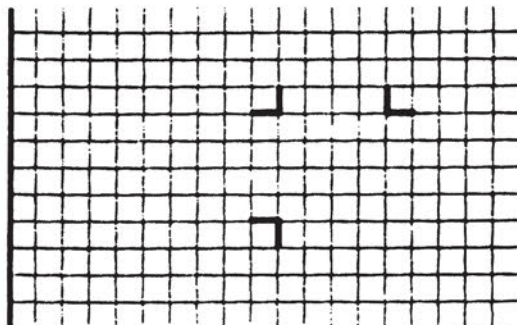


ΚΑΤΟΨΗ

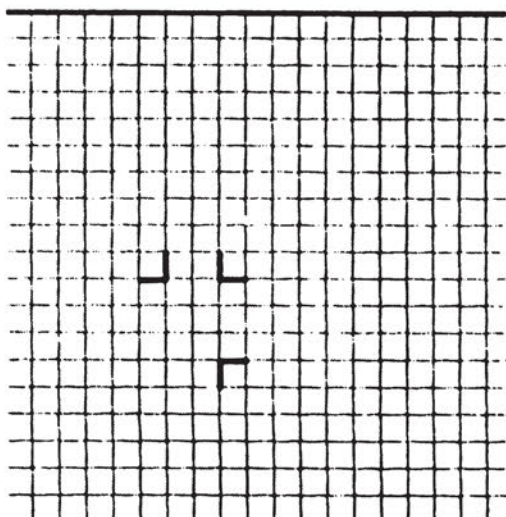
6.17 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΟΨΕΩΝ



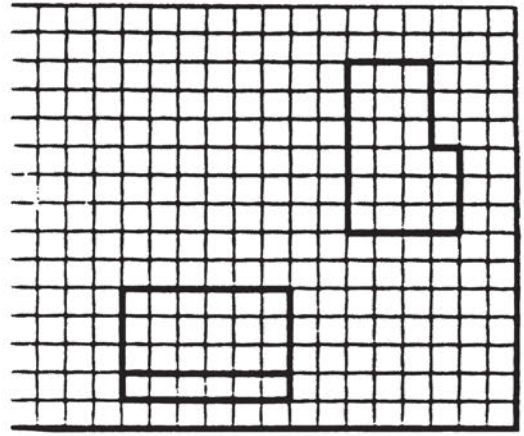
1. Να σχεδιάσετε τις τρεις όψεις (πρόοψη – κάτοψη – πλάγια όψη) του διπλανού σχήματος σε κλίμακα 1:1.



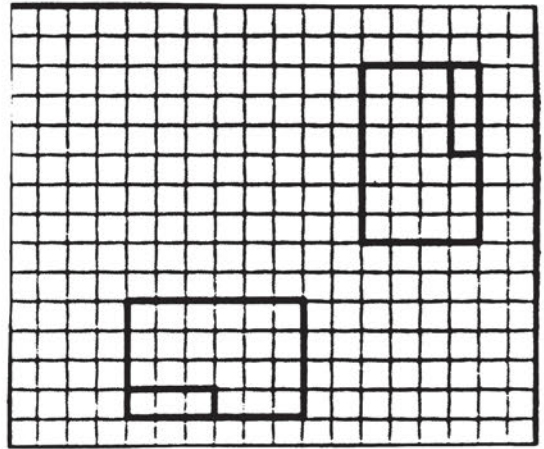
2. Να σχεδιάσετε τις τρεις όψεις (πρόοψη – κάτοψη – πλάγια όψη) του διπλανού σχήματος σε κλίμακα 1:1.



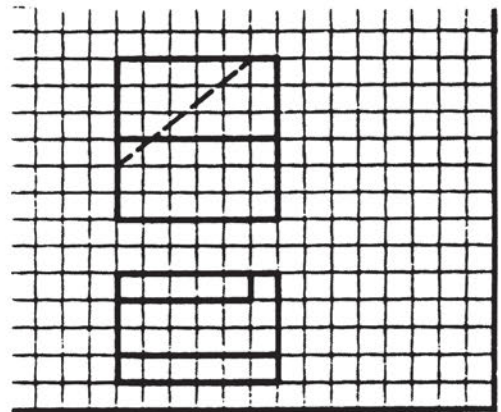
3. Να σχεδιάσετε την πρόοψη του στερεού που έχει ως κάτοψη και πλάγια όψη αυτές που φαίνονται στο διπλανό σχήμα.



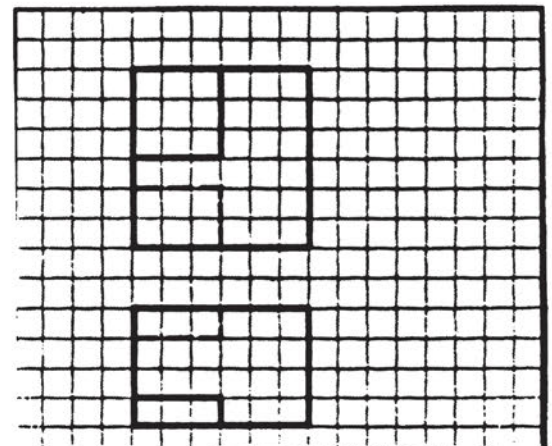
4. Να σχεδιάσετε την πρόοψη που αντιστοιχεί σε στερεό, το οποίο έχει ως κάτοψη και πλάγια όψη αυτές που φαίνονται στο διπλανό σχήμα.

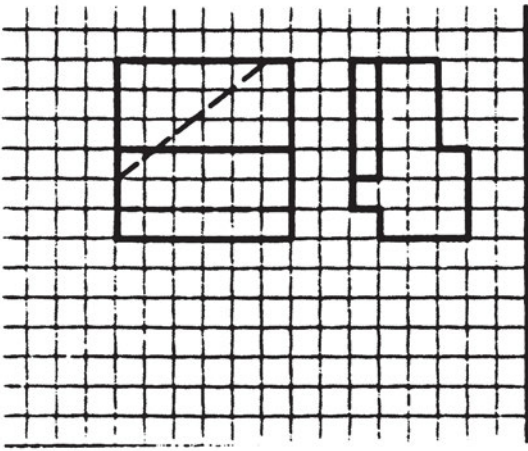


5. Με βάση την πρόοψη και την κάτοψη, να σχεδιαστεί η πλάγια όψη του στερεού.

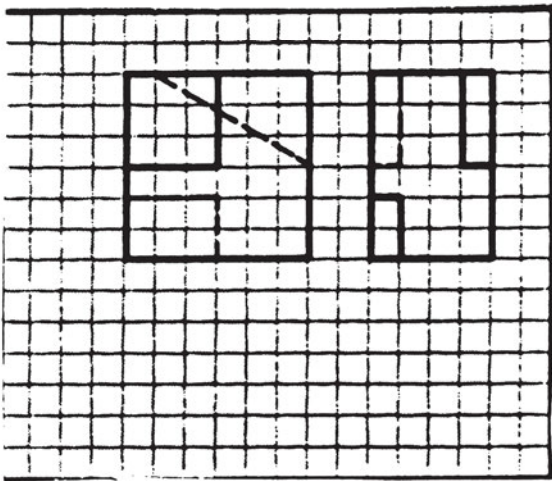


6. Με βάση την πρόοψη και την κάτοψη, να σχεδιαστεί η πλάγια όψη του στερεού.





7. Στο διπλανό σχήμα δίνονται η πρόοψη και η πλάγια όψη. Να σχεδιαστεί η κάτοψη και το αξονομετρικό σκαρίφημά του.



8. Να σχεδιάσετε την όψη που λείπει στο διπλανό σχέδιο, καθώς και το αξονομετρικό σκαρίφημά του.

9. Να συνδυάσετε τις προόψεις Α, Β, Γ, Δ, Ε με τις αντίστοιχες κατόψεις 1, 2, 3, 4, 5.

	Α	Β	Γ	Δ	Ε
	1	2	3	4	5
	Α	Β	Γ	Δ	Ε

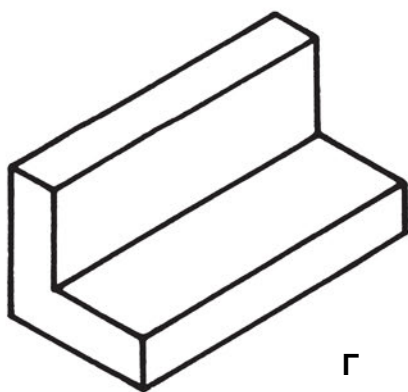
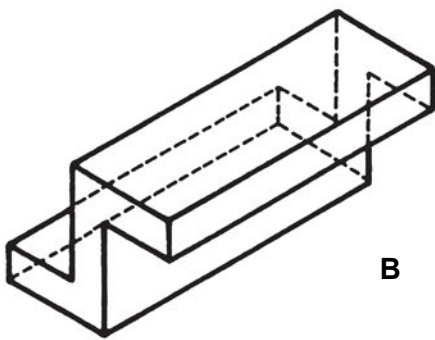
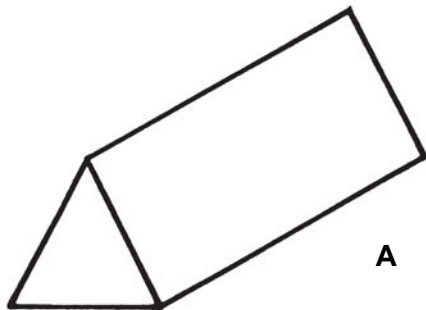
πρόοψη	Α	Β	Γ	Δ	Ε
κάτοψη					

	Α	Β	Γ	Δ
	1	2	3	4
	Α	Β	Γ	Δ

10. Να αντιστοιχήσετε τις επιφάνειες Α, Β, Γ, Δ με τις αντίστοιχες ορθές προβολές τους.

επιφάνεια	Α	Β	Γ	Δ
ορθή προβολή				

11. Ποιο από τα στερεά σώματα Α, Β, Γ, αντιστοιχεί στα σχέδια των ορθών προβολών 1, 2, 3;

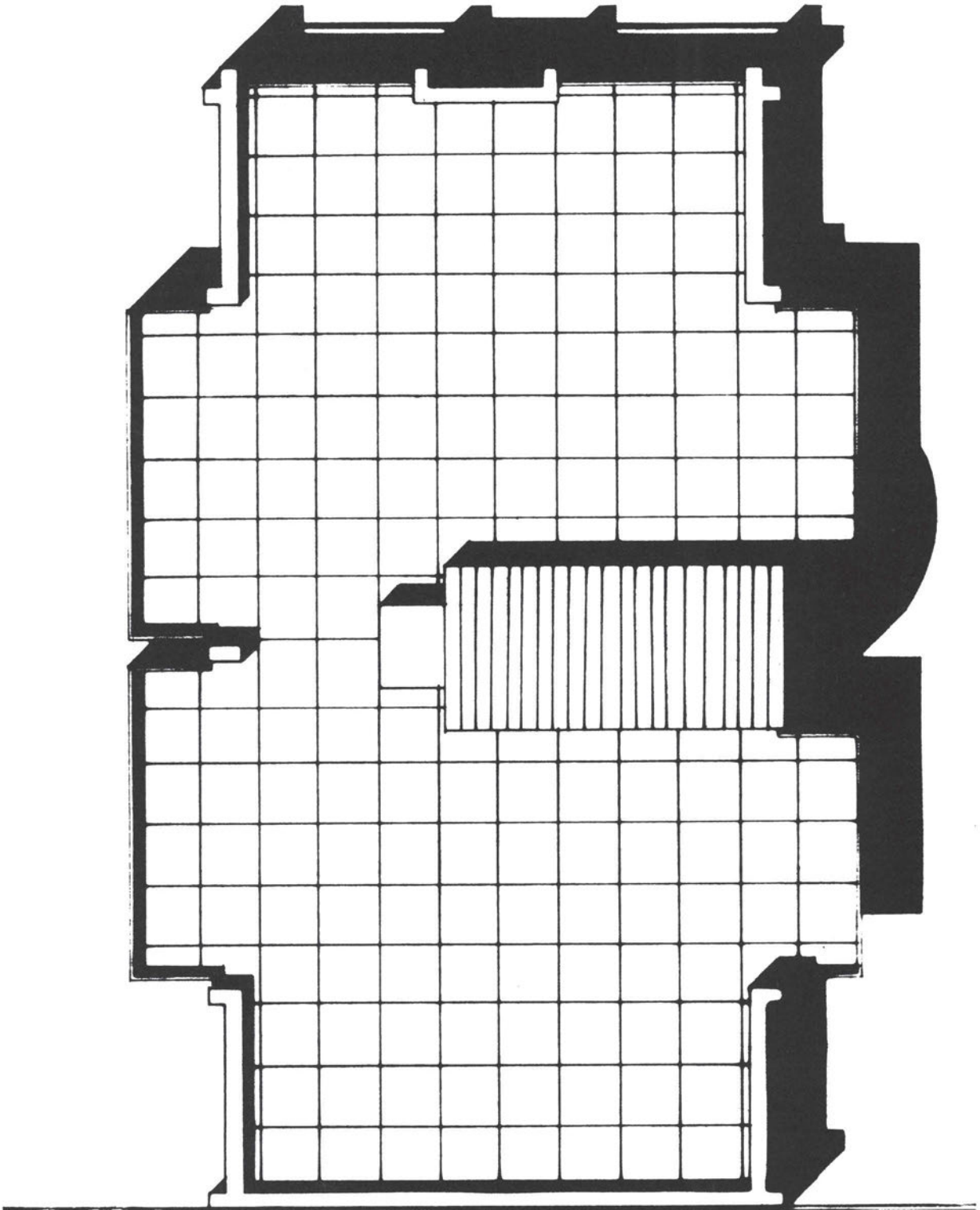


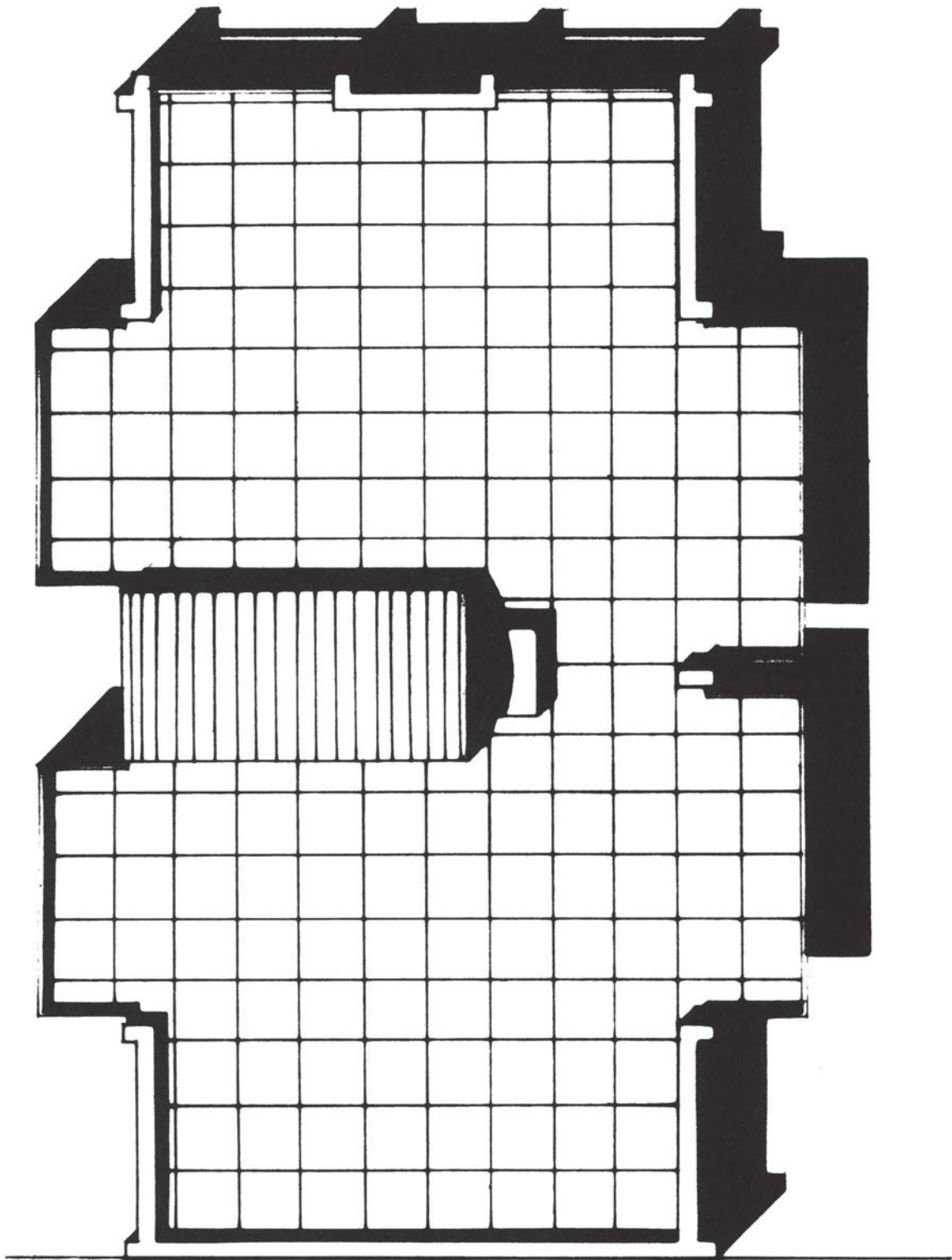
1

2

3

12. Να σχεδιάσετε το αξονομετρικό σκαρίφημα που αντιστοιχεί στις όψεις του διπλανού σχήματος.



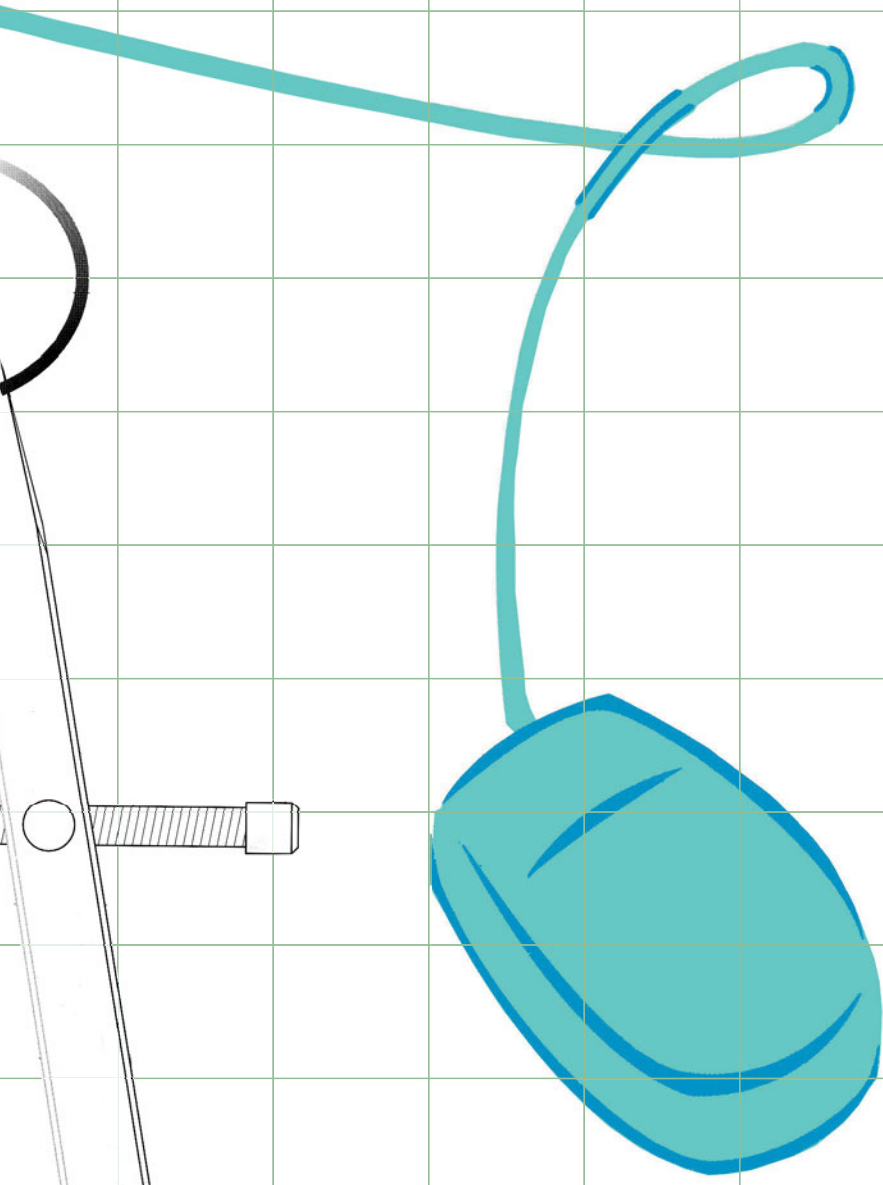


ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Φούντα Γ. Σχέδιο Οικοδομικό και Αρχιτεκτονικό
2. Παππά Α. - Αναγνωστόπουλου Δ. Μηχανολογικό Σχέδιο
3. Πόρτερ Γ. Γκρίνστριτ Μ. Εγχειρίδιο σχεδίου και Γραφικών Τεχνών
4. Πόρτερ Τ. - Γκούντμαν Σ. Εγχειρίδιο σχεδίου και Γραφικών Τεχνών 2
5. Γεωργίου Ε. Γραμμικό Σχέδιο
6. Πατρονικόλα Ε. Αρχιτεκτονικά Σχεδιαστικά Στοιχεία
7. Botta M. 1978-1982.
8. Francis D.K. Ching Architecture: Form Space & Order
9. Βαταβάλη Κ. Τεχνικό Σχέδιο

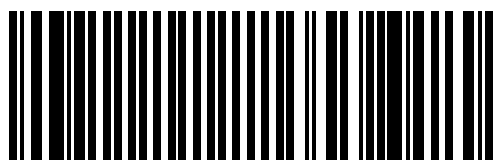
Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλειψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.



Κωδικός Βιβλίου: 0-24-0588
ISBN 978-960-06-5303-8

ITYE 
"ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ"
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ & ΕΚΔΟΣΕΩΝ



(01) 000000 0 24 0588 9