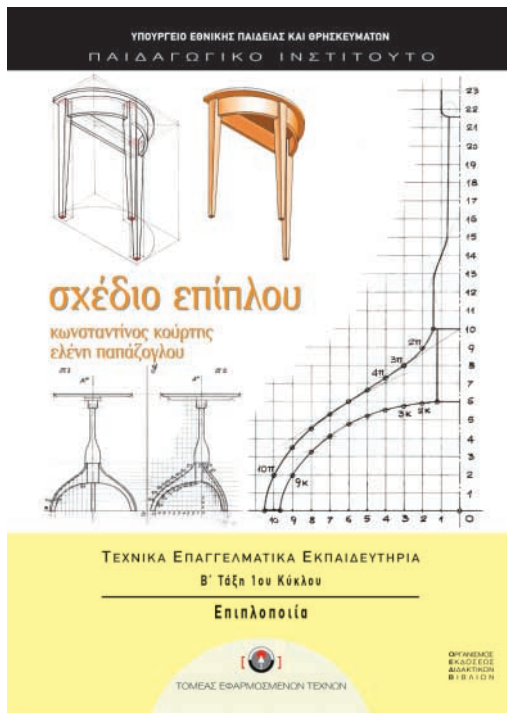


Σχέδιο Επίπλου



Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς ευχαριστούν:

- την **Μαρία Τσιική**, φιλόλογο, για τη συνδρομή της στη γλωσσική επεξεργασία των κειμένων
- τον **Νικήτα Βερούκιο**, γραφίστα, για τη συνδρομή του στη γραφιστική επεξεργασία του εξωφύλλου
- όλους, όσοι ευγενικά παραχώρησαν εικονογραφικό υλικό και οι οποίοι αναφέρονται στο τέλος του βιβλίου
- τέλος, όλους τους συντελεστές από μέρους του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου που συνέβαλαν στην υλοποίηση αυτού του βιβλίου.

Η ηλεκτρονική σελιδοποίηση, τα φιλμ και το μοντάζ έγιναν από την ACCESS Γραφικές Τέχνες Α.Ε.

Με απόφαση της ελληνικής κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία Δημοτικού, Γυμνασίου, Λυκείου και ΤΕΕ τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Δ. ΚΟΥΡΤΗΣ

ΕΛΕΝΗ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ

Σχέδιο Επίπλου

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Β΄ Τάξη 1^{ου} Κύκλου

Επιλοποιία



ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ
ΑΘΗΝΑ**

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Κωνσταντίνος Κούρτης, Αρχιτέκτων μηχ.

Ελένη Παπάζογλου, Αρχιτέκτων μηχ.

ΚΡΙΤΕΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ

Μιχάλης Σκαρβέλης, Τεχνολόγος ξύλου

Χριστίνα Σκουλούδη, Σχεδιάστρια επίπλου

Στυλιανή Τυροβολά, Σχεδιάστρια επίπλου

Πέλα Πλουμίδου, Αρχιτέκτων μηχ., εκπαιδευτικός, υπεύθυνος του Π.Ι.

ΓΛΩΣΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ Π.Ι.

Μαρία Αλιφεροπούλου, Φιλολόγος, αποσπασμένη στο Π.Ι.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
Βίκα Δ. Γκιζελή
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Πρόλογος

Το βιβλίο «Σχέδιο επίπλου» προορίζεται να διδαχθεί στους μαθητές της Β΄ τάξης 1^{ου} κύκλου Ειδικότητας Επιπλοποιίας του Τομέα Εφαρμοσμένων Τεχνών των Τ.Ε.Ε. και αποτελεί τη φυσική συνέχεια του «Γραμμικού Σχεδίου» της Α΄ τάξης 1ου κύκλου Τ.Ε.Ε.

Βασικός στόχος του είναι να εφοδιάσει τους μαθητές με τις απαραίτητες γνώσεις που αφορούν το σχέδιο επίπλου, ώστε να είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται τη μορφή των αντικειμένων και τη σχέση τους μέσα στο χώρο και να αναπτύξουν τις σχεδιαστικές τους ικανότητες.

Η ύλη που περιέχεται στο βιβλίο περιλαμβάνει έννοιες, πληροφορίες και εφαρμογές που αφορούν το έπιπλο δίνοντας έμφαση στη μορφή και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του. Πιο συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο 1 γίνεται αναφορά σε εισαγωγικές έννοιες σχετικές με το έπιπλο και το σχέδιο. Στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζονται οι βασικές μέθοδοι απεικονίσεων και στα κεφάλαια 3 και 4 οι ορθές προβολές διαφόρων επίπλων και κουζίνας. Τέλος, στα κεφάλαια 5 και 6 παρουσιάζονται οι τρισδιάστατες αξονομετρικές και προοπτικές απεικονίσεις με εφαρμογή σε διάφορα έπιπλα αλλά και επιπλωμένους χώρους.

Στο τέλος του βιβλίου εκτός από τη βιβλιογραφία, τις πηγές του εικονογραφικού υλικού και χρήσιμες ηλεκτρονικές διευθύνσεις, παρατίθεται γλωσσάρι, επεξηγηματικό των όρων οι οποίοι επισημαίνονται στο κείμενο με πλάγιους χαρακτήρες.

Η μεθοδολογία του βιβλίου επικεντρώνεται στην παροχή θεωρητικών γνώσεων, εφαρμογών βήμα βήμα και ασκήσεων διαφοροποιημένου βαθμού δυσκολίας εξασφαλίζοντας ευχέρεια επιλογών με κριτήριο τις πραγματικές ανάγκες διδασκόντων και μαθητών. Μερικές από τις ενότητες που περιέχονται στο βιβλίο δεν προβλέπονται από το πρόγραμμα σπουδών και για το λόγο αυτό διαφοροποιούνται με χρωματιστό πλαίσιο. Το περιεχόμενο αυτών των ενότητων δεν είναι υποχρεωτικό να διδαχθεί, αλλά θεωρούμε ότι είναι χρήσιμο σε όποιον επιθυμεί να διευρύνει τις γνώσεις του γύρω από το σχέδιο.

Η παράθεση φωτογραφικού υλικού αποσκοπεί στον εμπλουτισμό της οπτικής εμπειρίας και την εξοικείωση των μαθητών με έργα καταξιωμένων δημιουργών.

Στόχος μας είναι να μπορεί ο μαθητής:

- Να αναγνωρίζει τη μορφή του επίπλου μέσα από την πραγματική ή την ψευδαισθητική του εικόνα, να το διαβάσει και να περιγράψει τα γεωμετρικά του χαρακτηριστικά.
- Να αναλύει το έπιπλο στις επί μέρους όψεις και τομές του, να τις συσχετίζει και να τις αποδίδει σχεδιαστικά με τη μέθοδο των ορθών προβολών χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες για το έπιπλο κλίμακες.
- Να ανασυνθέτει από τις ορθές προβολές τη γενική μορφή του επίπλου σχεδιάζοντάς τη με τις μεθόδους της αξονομετρίας και της προοπτικής.
- Να σχεδιάζει με σαφήνεια και καθαρότητα μορφές, υλικά, διαστάσεις και συναφή σύμβολα, εφαρμόζοντας τις ισχύουσες συμβάσεις και να παρουσιάζει σχέδια αρμονικά και καλαίσθητα.

Φιλοδοξούμε και ευχόμαστε το βιβλίο αυτό να αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα για την τεχνική κατάρτιση και καλλιέργεια του μαθητή με απώτερο στόχο την οικοδόμηση κριτικής και δημιουργικής σχέσης με το αντικείμενο της μελλοντικής του επαγγελματικής απασχόλησης στο χώρο του επίπλου.

Πρόλογος	
Περιεχόμενα	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
Εισαγωγή	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
Απεικονίσεις	20
2.1 Γενικά	20
2.2 Γεωμετρικές απεικονίσεις	20
2.2.1 Απεικόνιση δύο διαστάσεων	22
- Μέθοδος των ορθών προβολών	22
2.2.2 Απεικόνιση τριών διαστάσεων	23
- Αξονομετρική προβολή (Αξονομετρικό)	24
- Κεντρική προβολή (Προοπτικό)	25
Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
Ορθές προβολές επίπλου	29
3.1 Γενικά	29
3.1.1 Όψεις	30
3.1.2 Τομές	31
3.1.3 Συμβολισμοί	33
- Συμβολισμοί υλικών	33
- Είδος και πάχος γραμμών	34
- Διαστασιολόγηση	35
- Κάναβος	36
3.1.4 Διαδικασία σχεδίασης όψεων και τομών επίπλου	37
Εφαρμογή	37
3.2 Γενικά για την εργονομία και το έπιπλο	42
3.3 Καρέκλα	43
Εφαρμογή	45
Άσκηση	47
3.4 Καναπές – Πολυθρόνα	48
Εφαρμογή	50
Άσκηση	53
3.5 Κρεβάτι	55

Άσκηση	56
3.6 Τραπέζι	57
Εφαρμογή	59
Άσκηση	67
3.7 Γραφείο	68
Άσκηση	68
Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις – Δραστηριότητες	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
Ορθές προβολές κουζίνας	73
4.1 Γενικά	73
4.2 Δομικά στοιχεία της κουζίνας	74
4.3 Εργονομικά μεγέθη	77
Εφαρμογή	78
Άσκηση	83
Ανακεφαλαίωση - Ερωτήσεις	85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	
Αξονομετρική προβολή	89
5.1 Γενικά - Σχέση αξονομετρίας με άλλες προβολές	89
5.2 Τα στοιχεία της αξονομετρίας	90
5.3 Τύποι αξονομετρικών προβολών	96
- Μονομετρική	96
- Διμετρική	100
- Τριμετρική	102
5.4 Αξονομετρικό των γεωμετρικών μορφών	105
5.4.1 Αξονομετρικό ευθείας και επιφάνειας	105
Άσκηση	106
5.4.2 Αξονομετρικό κύκλου και καμπύλης γραμμής	107
Άσκηση	109
5.4.3 Αξονομετρικό κύβου και παραλληλεπίπεδου	110
Άσκηση	113
5.4.4 Αξονομετρικό πυραμίδας	114
Άσκηση	114
5.4.5 Αξονομετρικό κυλίνδρου και κώνου	115
Άσκηση	115
5.4.6 Αξονομετρικό σφαίρας	116
5.5 Αξονομετρικό υπό έκρηξη	117

5.5.1	Αξονομετρικό υπό έκρηξη συνδέσεων	118
	Άσκηση	121
5.6	Αξονομετρικό πολυθρόνας	122
	Άσκηση	123
5.7	Αξονομετρικό τραπεζιού	124
	Άσκηση	127
5.8	Αξονομετρικό κουζίνας	128
	Άσκηση	131
5.9	Αξονομετρικό σκίτσο	132
	Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις	135

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

	Προοπτικό σχέδιο	138
6.1	Γενικά	138
6.2	Τα στοιχεία του προοπτικού και η μεταξύ τους σχέση	141
6.3	Οι βασικές αρχές της Προοπτικής	146
6.4	Τύποι προοπτικού	151
	α. Προοπτικό με δύο σημεία φυγής	151
	β. Προοπτικό με ένα σημείο φυγής (Μετωπικό)	152
	γ. Προοπτικό με τρία σημεία φυγής	153
6.5	Προοπτικό με δύο σημεία φυγής	154
6.5.1	Προοπτικό ευθείας	154
	α. Γενική περίπτωση ευθείας που τέμνει τη γραμμή εδάφους	154
	β. Προοπτικό ευθείας κάθετης στον πίνακα σχεδίασης και στη γραμμή εδάφους	157
	γ. Προοπτικό ευθείας παράλληλης στη γραμμή εδάφους	158
6.5.2	Προοπτικό σημείου του επιπέδου	159
6.5.3	Προοπτικό ορθογωνίου παραλληλογράμμου	160
	α. Μέθοδος των σημείων φυγής	160
	β. Μέθοδος των οπτικών ακτίνων	163
	Εφαρμογή (στη μέθοδο των σημείων φυγής)	166
	Εφαρμογή (στη μέθοδο των οπτικών ακτίνων)	167
	Άσκηση	168
6.5.4	Προοπτικό καμπύλων μορφών	169
	α. Προοπτικό κύκλου	169
	β. Προοπτικό καμπύλης γραμμής	172
	Εφαρμογή	173
	Άσκηση	176

6.5.5 Μέτρηση υψών	177
6.5.6 Προοπτικό σημείου στο χώρο	178
6.5.7 Προοπτικό παραλληλεπίπεδου	179
Εφαρμογή	181
Ασκήσεις	182
6.5.8 Προοπτικό πυραμίδας	185
6.5.9 Προοπτικό κυλίνδρου	186
Εφαρμογή	188
Ασκήσεις	191
6.5.10 Επιλογή στοιχείων για ρεαλιστικό προοπτικό	192
6.5.11 Προοπτικό εσωτερικών χώρων με δύο σημεία φυγής	197
Εφαρμογή	197
Άσκηση	201
6.5.12 Προοπτικός κάναβος	202
Άσκηση	204
6.6 Προοπτικό με ένα σημείο φυγής (Μετωπικό)	207
6.6.1 Προοπτικό βασικών στερεών	208
α. Μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού ενός κύβου	208
β. Μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού παραλληλεπίπεδου	211
6.6.2 Προοπτικός κάναβος	213
6.6.3 Προοπτικό κύκλου με ένα σημείο φυγής	214
Εφαρμογή	215
Ασκήσεις	217
6.7 Προοπτικό σκίτσο	219
Ανακεφαλαίωση – Ερωτήσεις	221
Γλωσσάρι	226
Βιβλιογραφία	231
Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις	234
Πηγές εικονογραφικού υλικού	235

εισαγωγή

1

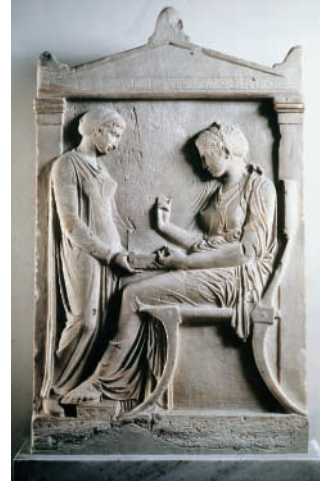
1. Εισαγωγή

Το έπιπλο

Τα έπιπλα είναι τα συνηθέστερα και πιο απαραίτητα αντικείμενα καθημερινής χρήσης. Εξοπλίζουν το χώρο στον οποίο ζούμε και παράλληλα τον ομορφαίνουν.

Η κατασκευή των επίπλων συμβαδίζει κυρίως με τις Πλαστικές Τέχνες όπως είναι η Γλυπτική και η Αρχιτεκτονική, που δίνουν μορφή στην άμορφη ύλη ικανοποιώντας τις εκάστοτε αισθητικές αξιώσεις και απαιτήσεις.

Αξιόλογα δείγματα επίπλου προέρχονται από τους αρχαίους χρόνους. *Εικ. 1.1.* Κάθε ιστορική εποχή έχει να επιδείξει τα δικά της έπιπλα που αντανακλούν παράλληλα με τα δημιουργήματα των άλλων τεχνών, τα οικονομικά, κοινωνικά και πολιτιστικά της χαρακτηριστικά. Έτσι διαμορφώνονται οι διάφοροι *ρυθμοί** επίπλων μέχρι την εποχή της βιομηχανικής επανάστασης, οπότε δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την είσοδο της μηχανής στο χώρο του επίπλου. *Εικ. 1.2.* Τότε το έπιπλο από ανώνυμο έργο μιας εποχής ή περιοχής γίνεται δημιούργημα – χειροποίητο ή βιομηχανοποιημένο – ενός κινήματος ή ρεύματος που διαμορφώνει ο σχεδιαστής – δημιουργός.



Εικ. 1.1

Το αρχαιοελληνικό κάθισμα κλισμός στην ανάγλυφη επιτύμβια στήλη της Ηγησώς (400 π.Χ.). Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών (3624).



Εικ. 1.2 Από αριστερά προς τα δεξιά απεικονίζονται καθίσματα αντιπροσωπευτικά των ρυθμών Μπαρόκ (α), Ροκοκό (β), Νεοκλασικού (γ).



Εικ. 1.3 Μ. Τονέ (M. Thonet)

* Οι λέξεις που εμφανίζονται στο κείμενο με πλάγιους χαρακτήρες, επεξηγούνται στο γλωσσάρι στο τέλος του βιβλίου.

Οι σχεδιαστές ασχολήθηκαν με όλα τα είδη επίπλου, αλλά περισσότερο με το κάθισμα, λόγω της πλαστικότητας της μορφής του. Ανάμεσα στους πρώτους κορυφαίους σχεδιαστές επίπλων ξεχωρίζουμε τον Άγγλο Ουίλιαμ Μόρις (William Morris) και το κίνημά του «Αρτς εντ Κραφτς» (Arts and Crafts) με πίστη στο χειροποίητο, απλό και καλοδουλεμένο έπιπλο και τον Αυστριακό Μ. Τονέ, *εικόνα 1.3*, με τα καινοφανή για την εποχή έπιπλά του από λυγισμένο ξύλο χωρίς σκαλίσματα, χειροποίητα αρχικά, βιομηχανοποιημένα στη συνέχεια.

Μεταξύ των καταξιωμένων δημιουργών στο χώρο του σχεδιασμού του επίπλου ενδεικτικά αναφέρονται η σχεδιάστρια Ελίν Γκρέυ (Eileen Gray), *εικόνα 1.4*, οι γλύπτες



Εικ. 1.4 Ελίν Γκρέυ



Εικ. 1.5 Ιζαμού Ναγκούτσι



Εικ. 1.6 Χάρυ Μπερτόια

Ιζαμού Ναγκούτσι (Isamu Naguchi), *εικόνα 1.5* και Χάρυ Μπερτόια (Harry Bertoia), *εικόνα 1.6*, με τις πρωτοποριακές του συνθέσεις. Τέλος, το έπιπλο ως αναπόσπαστο, λειτουργικό πρώτα από όλα αλλά και διακοσμητικό στοιχείο του χώρου διατηρεί με την αρχιτεκτονική άρρηκτη σχέση. Έτσι ανάμεσα στους κορυφαίους σχεδιαστές επίπλου συγκαταλέγονται



Εικ. 1.7 Μιζ βαν ντερ Ρόε



Εικ. 1.8 Λε Κορμπυζιέ

μεγάλοι αρχιτέκτονες, όπως ο Μιζ βαν ντερ Ρόε (Mies van der Rohe), *εικόνα 1.7*, ο Λε Κορμπυζιέ (Le Corbusier), *εικόνα 1.8*, ο Άλβαρ Άλτο (Alvar Aalto), *εικόνα 1.9*, καθώς και σύγχρονοί μας, όπως ο διάσημος Φρανκ Γκέρυ (Frank Gehry), *εικόνα 1.10*, με τελευταία

μεγάλη του επιτυχία τα ιδιαίτερα ελαφριά αλλά πολύ ανθεκτικά έπιπλα από ταινία λυγισμένου ξύλου.



Εικ. 1.9 Άλβαρ Άλτο



Εικ. 1.10 Φρανκ Γκέρυ



Εικ. 1.11 Μάρσελ Μπρόγιερ

Ιδιαίτερη μνεία αξίζει στην περίφημη σχολή Μπαουχάουζ (Bauhaus), στη Βαϊμάρη της Γερμανίας του Μεσοπολέμου, της οποίας η πρωτοποριακή δουλειά σε όλο το φάσμα των εφαρμοσμένων τεχνών, συμπεριλαμβανομένου και του επίπλου στηρίχθηκε στη σημαντικότερη αρχή της ενότητας της θεωρίας με την πράξη. Ο ιδρυτής και πρώτος διευθυντής της, αρχιτέκτονας Βάλτερ Γκρόπιους (Walter Gropius), διακήρυττε ότι στο πρόσωπο κάθε σπουδαστή – σχεδιαστή πρέπει να συνυπάρχει ο καλλιτέχνης και ο τεχνίτης. Στην *εικόνα 1.11* παρουσιάζεται το κάθισμα «Βασίλυ» (Wassily), έργο του δασκάλου της σχολής, Μάρσελ Μπρόγιερ (Marcel Breuer).

Επισημαίνεται τέλος η προσφορά Ελλήνων σχεδιαστών σύγχρονου επίπλου, δείγματα έργων των οποίων παρατίθενται στη συνέχεια. *Εικ. 1.12, 1.13, 1.14.*



Εικ. 1.12
Καρέκλα «Μέδουσα»
της αρχιτέκτονος
Πέτρας Κωτσιόδου



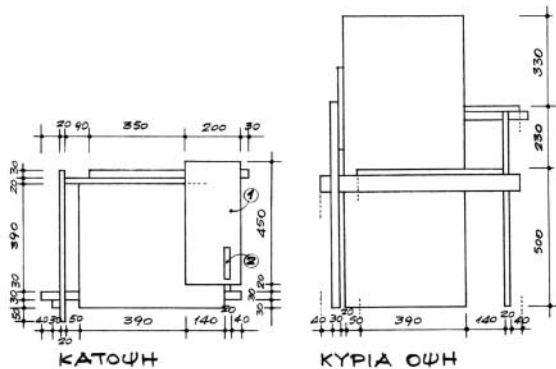
Εικ. 1.13
Κάθισμα ανάπαυσης και
τραπεζάκι του σχεδιαστή επίπλου
Κώστα Μπενάκη



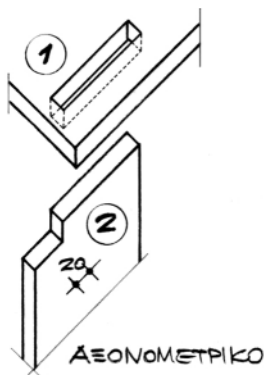
Εικ. 1.14
"She chaire". Λυόμενη καρέκλα
δύο όψεων (double face), της
σχεδιάστριας Χριστίνας
Σκουλούδη



Εικ. 1.15 Σκίτσα για το κάθισμα Μπέρλιν (Berlin) του Γκέρι Ρίτβελτ (Gerrit Rietveld)



Εικ. 1.16 Δύο από τα γενικά σχέδια μελέτης του καθίσματος Μπέρλιν



Εικ. 1.17 Ένα από τα σχέδια των κατασκευαστικών λεπτομερειών του καθίσματος Μπέρλιν



Εικ. 1.18 Το κάθισμα Μπέρλιν, κατασκευασμένο και βαμμένο, σύμφωνα με τις αρχές του Ρίτβελτ περί γεωμετρικής αφαίρεσης

Η σημασία του σχεδίου

Το έπιπλο, όπως και κάθε αντικείμενο, πριν φθάσει στο στάδιο της παραγωγής, πρέπει να περάσει από το στάδιο της σχεδίασης, η οποία αποτελεί μέρος του όλου σχεδιασμού ή με άλλα λόγια της συνολικής μελέτης του αντικειμένου – έργου. Είναι δύσκολο να κατασκευάσει κανείς σήμερα ένα έπιπλο και μάλιστα μαζικής παραγωγής, χωρίς την προηγούμενη μελέτη και σχεδίασή του. Επομένως, απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή άσκηση του επαγγέλματος του επιπλοποιού είναι η γνώση της τεχνικής γλώσσας του σχεδίου.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι βασικοί όροι της σχεδίασης και του σχεδιασμού.

Σχεδίαση είναι η δραστηριότητα με την οποία ο ειδικός αποτύπώνει πάνω σε μια επιφάνεια (χαρτί) την εικόνα του αντικειμένου (του επίπλου στην περίπτωση μας). Αυτή η αποτύπωση είναι το **Σχέδιο**. Η σχεδίαση περιλαμβάνει διάφορα στάδια:

α) την αρχική καταγραφή μιας ιδέας με σκίτσα, *εικόνα 1.15*, ή την αποτύπωση ενός υπάρχοντος επίπλου με σκαριφήματα, β) την επεξεργασία του πρώτου υλικού της αρχικής ιδέας ή της αποτύπωσης με προσχέδια, γ) τη σύνταξη των σχεδίων μελέτης που παρουσιάζουν την τελική και ενιαία εικόνα του επίπλου, *εικόνα 1.16*, στην οποία κυρίως αναφέρεται το βιβλίο

και δ) τη σύνταξη των σχεδίων όλων των κατασκευαστικών λεπτομερειών, *εικόνα 1.17*. Πάνω στα σχέδια μελέτης και στα κατασκευαστικά σχέδια θα στηριχθεί η κατασκευή του επίπλου. *Εικ.1.18*.

Ο σχεδιασμός είναι μια ευρύτερη δραστηριότητα. Περιλαμβάνει δραστηριότητες και ενέργειες από την αρχική διερεύνηση του προβλήματος, τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών, τη σύλληψη και μορφοποίηση της ιδέας με τη σχεδίαση έως την παραγωγή του προϊόντος – επίπλου. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι σχεδιασμός και μελέτη είναι έννοιες σχεδόν ταυτόσημες.

Η σχεδίαση γίνεται με τη βοήθεια της ειδικής γλώσσας του Σχεδίου, η οποία είναι πολυσύνθετη και απαιτεί πολλές γνώσεις και δεξιότητες. Βασικές πληροφορίες και δεξιότητες αυτής της τεχνικής γλώσσας παρουσιάστηκαν στους μαθητές την προηγούμενη χρονιά μέσα, κυρίως, από το μάθημα του Γραμμικού Σχεδίου.

Το μάθημα του Σχεδίου Επίπλου διευρύνει, εμβαθύνει και εξειδικεύει αυτές τις πληροφορίες και δεξιότητες, με πεδίο εφαρμογής το έπιπλο.

απεικονίσεις

2

2. Απεικονίσεις

2.1 Γενικά

Απεικόνιση είναι η καταγραφή σε μια επιφάνεια (χαρτί, οθόνη ή άλλη) των μορφών του χώρου ή των ιδεών μας (π.χ. ενός επίπλου, που υπάρχει ήδη, ή ενός επίπλου που το φανταζόμαστε και θέλουμε να το κατασκευάσουμε). Αυτή η καταγραφή γίνεται με διάφορους τρόπους, όπως με ελεύθερο χέρι, με όργανα σχεδίασης, με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ή με συνδυασμό μερικών από αυτούς. Απεικόνιση βεβαίως γίνεται και με άλλα μέσα, όπως είναι το πρόπλασμα ή η μακέτα, η φωτογραφία, το βίντεο κ.ά.

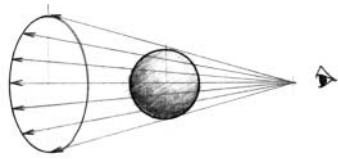
Στο συγκεκριμένο μάθημα θα ασχοληθούμε με το σχέδιο επίπλου που γίνεται στο χαρτί με το χέρι και με τη χρήση κατάλληλων σχεδιαστικών οργάνων.

Η απεικόνιση ενός επίπλου ακολουθεί τους βασικούς κανόνες απεικόνισης οποιουδήποτε αντικείμενου, αλλά παρουσιάζει ορισμένες ιδιαιτερότητες ως προς τη μορφή (π.χ. καμπυλόμορφα στοιχεία τα οποία απαιτούν ιδιαίτερη σχεδιαστική αντιμετώπιση), τα μεγέθη, τις κλίμακες, τα υλικά και τους συμβολισμούς, με τις οποίες είναι αναγκαίο να εξοικειωθεί ο μαθητής.

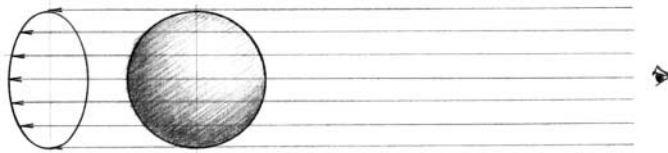
2.2 Γεωμετρικές απεικονίσεις

Γεωμετρικές είναι οι απεικονίσεις οι οποίες γίνονται στη διδιάστατη επιφάνεια και βασίζονται σε κανόνες της Γεωμετρίας και κυρίως της Παραστατικής. Για την επίτευξη σωστού σχεδιαστικού αποτελέσματος απαιτούνται στοιχειώδεις γεωμετρικές γνώσεις, αλλά και μέριμνα, ώστε αυτό το αποτέλεσμα να μην είναι μόνο σωστό, δηλαδή, συνεπές με τους κανόνες, αλλά και αισθητικά ενδιαφέρον.

Οι γεωμετρικές απεικονίσεις προκύπτουν από προβολές που διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες με βασικό κριτήριο την απόσταση του παρατηρητή από το αντικείμενο: στις κεντρικές και στις παράλληλες προβολές.



Εικ. 2.1
Κεντρική προβολή



Εικ. 2.2
Παράλληλη προβολή

Κεντρική προβολή:
Στην πραγματικότητα, από τα μάτια του παρατηρητή ξεκινούν οπτικές ακτίνες οι οποίες καταλήγουν στο προς σχεδίαση αντικείμενο, σχηματίζοντας μια κωνική δέσμη. *Εικ.2.1.* Η προβολή που προκύπτει με αυτό τον τρόπο, είναι η κεντρική προβολή.

Αποτέλεσμα της κεντρικής προβολής είναι το προοπτικό σχέδιο.

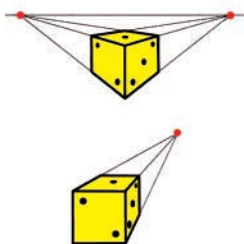
Παράλληλη προβολή: Όταν ο παρατηρητής βρίσκεται πολύ μακριά από το αντικείμενο, οι οπτικές ακτίνες συμβατικά θεωρούνται παράλληλες μεταξύ τους. *Εικ.2.2.* Η προβολή που προκύπτει με αυτό τον τρόπο είναι η παράλληλη προβολή.

Αποτέλεσμα της παράλληλης προβολής είναι:

- το σχέδιο της αξονομετρικής προβολής (ορθής και πλάγιας) και
- το σχέδιο των ορθών προβολών.

Με βάση το οπτικό αποτέλεσμα, αναφερόμαστε σε τρισδιάστατες και δισδιάστατες απεικονίσεις.

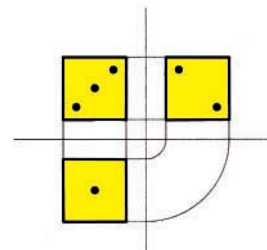
- Τρισδιάστατες είναι οι κεντρικές προβολές, *εικόνα 2.3α* και οι αξονομετρικές προβολές. *Εικ. 2.3β.*
- Δισδιάστατες είναι οι ορθές προβολές. *Εικ.2.3γ.*



Εικ. 2.3α
Κεντρική προβολή
Προοπτικό σχέδιο
Τρισδιάστατη απεικόνιση



Εικ. 2.3β
Παράλληλη προβολή
Αξονομετρικό σχέδιο
Τρισδιάστατη απεικόνιση



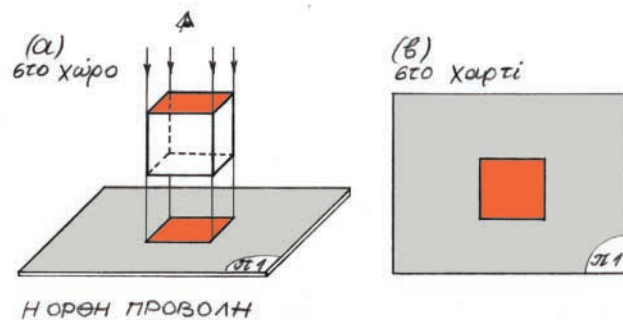
Εικ. 2.3γ
Παράλληλη προβολή
Σχέδιο ορθών προβολών
Δισδιάστατη απεικόνιση

2.2.1 Απεικόνιση δύο διαστάσεων

Είναι η απεικόνιση πάνω σε μία επιφάνεια που εμφανίζει τις δύο μόνο από τις τρεις διαστάσεις των αντικειμένων. Η απεικόνιση δύο διαστάσεων προκύπτει από τη μέθοδο των ορθών προβολών.

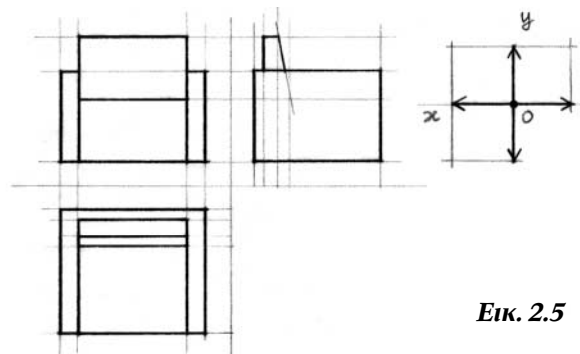
Μέθοδος των ορθών προβολών

Το αντικείμενο τοποθετείται παράλληλα προς το επίπεδο προβολής. Η απεικόνιση του αντικειμένου προκύπτει από την ορθή (κάθετη) μεταφορά των στοιχείων του πάνω σε αυτό το επίπεδο, που στην περίπτωση μας είναι το χαρτί σχεδίασης. *Εικ. 2.4.*



Εικ. 2.4

Η απεικόνιση με τον τρόπο αυτό είναι αποσπασματική και κάθε φορά εμφανίζεται επιλεκτικά, μία μόνο πλευρά, αυτή που βλέπει ο παρατηρητής. Συχνά απαιτείται συνδυασμός των απαραίτητων όψεων, για να γίνει αντιληπτή η συνολική εικόνα του αντικειμένου. Το σχέδιο της *εικόνας 2.5* είναι δύο διαστάσεων.



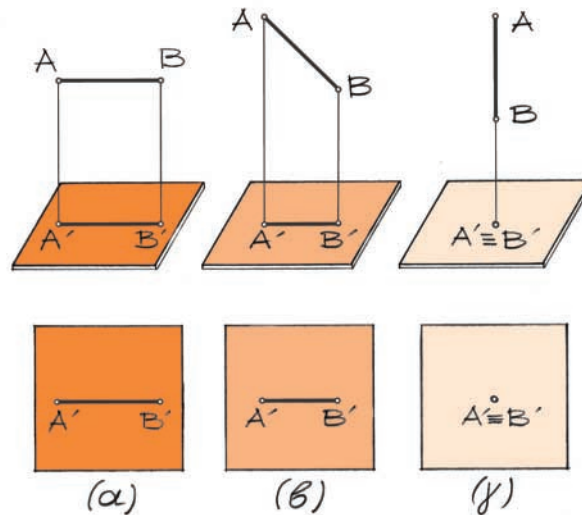
Εικ. 2.5

Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, μία σχεδιαστική οντότητα (σημείο, γραμμή, επίπεδο, στερεό) προβάλλεται σε ένα ή περισσότερα επίπεδα, ανάλογα με τον αριθμό των πλευρών του αντικειμένου που θέλουμε να δείξουμε. Τα επίπεδα αυτά ονομάζονται προβολικά επίπεδα ή επίπεδα προβολής ή πίνακες σχεδίασης. Το αντικείμενο τοποθετείται με τέτοιο τρόπο, ώστε οι όψεις του να είναι παράλληλες με τα επίπεδα προβολής.

Το **πλεονέκτημα** αυτής της σχεδιαστικής μεθόδου είναι ότι κατά την απεικόνιση δεν παραμορφώνονται οι αναλογίες των μεγεθών (γραμμής, επιφάνειας, γωνίας) και, κατά συνέπεια, μας δίνει τη δυνατότητα να αναγράφουμε στα σχέδια και να αντλούμε από αυτά τις πραγματικές διαστάσεις όλων των μεγεθών καθώς και άλλες πολύτιμες πληροφορίες, απαραίτητες για την κατασκευή του αντικειμένου.

Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, όταν αυτό που θέλουμε να απεικονίσουμε (ευθεία, επιφάνεια κτλ.) δεν τοποθετείται παράλληλα με το επίπεδο προβολής, τότε έχουμε παραμόρφωση και του μεγέθους και της μορφής. Για παράδειγμα, μία ευθεία (AB):

- Αν είναι παράλληλη στο επίπεδο προβολής, θα δώσει απεικόνιση (A'B') ίση με την αρχική (AB). *Εικ.2.6α.*
- Αν είναι πλάγια, τότε η απεικόνισή της (A'B') αλλάζει ως προς το μέγεθος (θα είναι μικρότερη σε μήκος). *Εικ.2.6β.*
- Αν είναι κάθετη στο επίπεδο προβολής, θα αλλάξει και ως προς το μέγεθος (μηδενικό μέγεθος) και ως προς τη μορφή (από ευθεία γίνεται σημείο). *Εικ.2.6γ.*



Εικ. 2.6

Το **μειονέκτημα** αυτής της μεθόδου σχεδίασης είναι ότι παρέχει αποσπασματική απεικόνιση του αντικειμένου, γι'αυτό απαιτείται εξοικείωση με τη μέθοδο για την ανασύνθεση της συνολικής εικόνας του.

Συνολική εικόνα του αντικειμένου παρέχουν άλλες μέθοδοι απεικόνισης, τις οποίες θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια.

2.2.2 Απεικόνιση τριών διαστάσεων

Είναι η απεικόνιση των αντικειμένων πάνω σε μία επιφάνεια, που εμφανίζει και την τρίτη διάσταση. Με τον τρόπο αυτό παρέχεται η εντύπωση του όγκου και του βάθους.

Το στοιχείο της τρίτης διάστασης που δίνει πιο ολοκληρωμένη εικόνα του αντικειμένου είναι το μεγάλο πλεονέκτημα των τρισδιάστατων απεικονίσεων. Τρισδιάστατες απεικονίσεις πραγματοποιούνται με το αξονομετρικό σχέδιο, με το προοπτικό σχέδιο και με την ελεύθερη σχεδίαση.

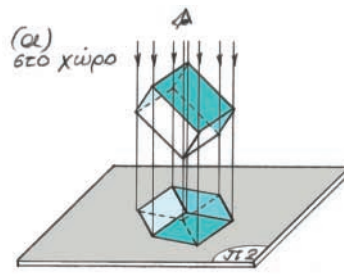
Αληθινή τρισδιάστατη απεικόνιση μπορούμε να έχουμε και με το πρόπλασμα, το οποίο δίνει ολοκληρωμένη, πραγματική εικόνα του αντικειμένου, συνήθως υπό κλίμακα.

Αξονομετρική προβολή (Αξονομετρικό)

Είναι η παράλληλη προβολή του αντικείμενου πάνω σε ένα και μοναδικό επίπεδο. Υπάρχουν δύο περιπτώσεις παράλληλης αξονομετρικής προβολής, η ορθή και η πλάγια.

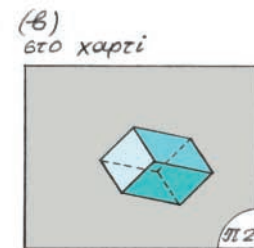
Η ορθή αξονομετρική προβολή

Στην περίπτωση αυτή το αντικείμενο τοποθετείται έτσι, ώστε καμιά πλευρά του να μην είναι παράλληλη στο ένα και μοναδικό επίπεδο προβολής και η μεταφορά των στοιχείων του γίνεται με ακτίνες παράλληλες μεταξύ τους και κάθετες προς αυτό. *Εικ.2.7α.*



Η ΟΡΘΗ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ

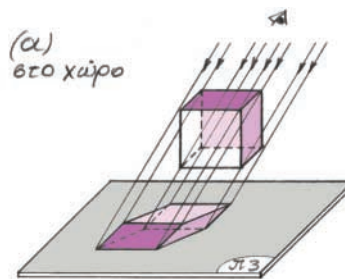
Εικ. 2.7α



Εικ. 2.7β

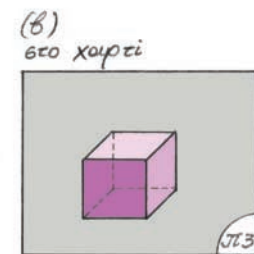
Η πλάγια αξονομετρική προβολή

Στην περίπτωση αυτή το αντικείμενο τοποθετείται με μία πλευρά του παράλληλα προς το επίπεδο προβολής. Η μεταφορά των στοιχείων του γίνεται με ακτίνες παράλληλες μεταξύ τους, αλλά πλάγιες προς το επίπεδο προβολής. *Εικ.2.8α.* Η προβολή αυτή ονομάζεται καβαλιέ (cavalier)



Η ΠΛΑΓΙΑ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ

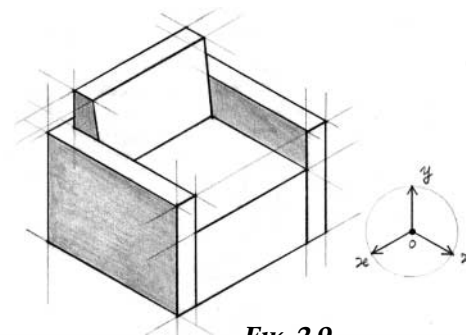
Εικ. 2.8α



Εικ. 2.8β

Για να μην προκαλείται σύγχυση με τις ορθές προβολές, στις οποίες η μεταφορά των στοιχείων γίνεται με τον ίδιο τρόπο, επισημαίνουμε ότι στις ορθές προβολές υπάρχουν συνήθως περισσότερα από ένα επίπεδα προβολής και το αντικείμενο τοποθετείται έτσι, ώστε οι έδρες του να είναι παράλληλες προς αυτά.

Το αποτέλεσμα των δύο αυτών προβολών, πλάγιας και ορθής, δεν είναι ακριβώς το ίδιο. Και στις δύο περιπτώσεις όμως εμφανίζονται ταυτόχρονα τρεις πλευρές, όπως φαίνεται στις εικόνες 2.7β και 2.8β.



Εικ. 2.9

Στο **ορθό αξονομετρικό** παραμορφώνονται οι γωνίες και των τριών πλευρών, ενώ όλες οι ακμές διατηρούν την παραλληλία τους. *Εικ.2.7β.*

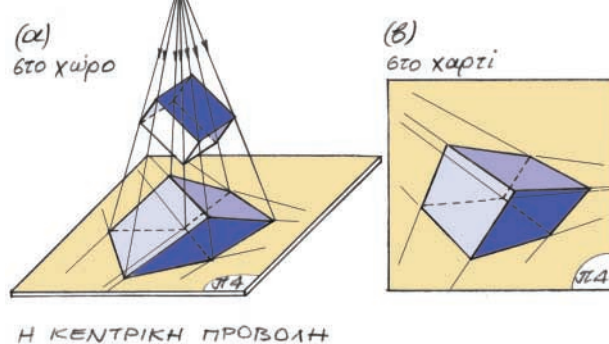
Στο **πλάγιο αξονομετρικό** η προβολή της πλευράς που είναι παράλληλη στο επίπεδο προβολής διατηρεί ακριβώς την αρχική της μορφή, ενώ οι προβολές των δύο άλλων πλευρών παραμορφώνονται (διατηρείται η παραλληλία των ακμών, αλλάζουν όμως τα μεγέθη των γωνιών). *Εικ.2.8β.*

Γενικά, στις αξονομετρικές απεικονίσεις, παρατηρούνται ορισμένες παραμορφώσεις, οι οποίες όμως δε μειώνουν την παραστατική τους αξία.

Η αξονομετρική απεικόνιση παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του αντικειμένου, *εικόνα 2.9* και μπορεί να υποκαταστήσει εν μέρει ή εν όλω τα κατασκευαστικά σχέδια των ορθών προβολών.

Κεντρική προβολή (Προοπτικό)

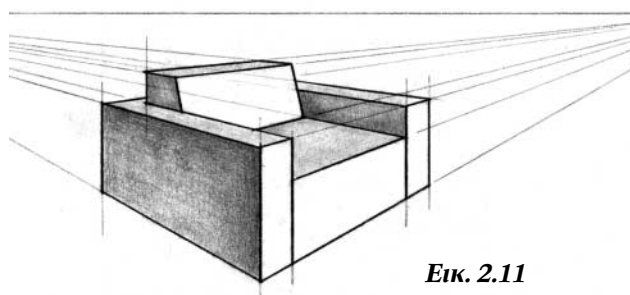
Το προοπτικό σχέδιο είναι εκείνο που προκύπτει από την προβολή όλων των ορατών σημείων του αντικειμένου πάνω σε ένα μόνο επίπεδο (το προβολικό) μέσω ακτίνων οι οποίες ξεκινούν από ένα σημείο που είναι **το μάτι του παρατηρητή**.



Εικ. 2.10.

Εικ. 2.10

Είναι η σχεδιαστική απεικόνιση που προσεγγίζει περισσότερο από κάθε άλλη την πραγματική εικόνα του αντικειμένου, γι'αυτό πολλές φορές μοιάζει με φωτογραφία. *Εικ. 2.11.*



Εικ. 2.11

Το σχεδιαστικό αποτέλεσμα δεν υπακούει σε κλίμακα. Επειδή αλλάζουν όλα τα στοιχεία του (παραλληλίες, γωνίες, μεγέθη), δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν σχέδιο κατασκευαστικό. Αποτελεί όμως το κατεξοχήν σχέδιο παρουσίασης των χώρων και των αντικειμένων τους και είναι απολύτως κατανοητό ακόμη και από αυτούς που δεν γνωρίζουν τη γλώσσα του σχεδίου.

Ανακεφαλαίωση

Απεικόνιση είναι η καταγραφή των μορφών των αντικειμένων σε μία επιφάνεια.

Γεωμετρικές είναι οι απεικονίσεις που βασίζονται σε γεωμετρικούς κανόνες.

Στις ορθές προβολές, το αντικείμενο παραμένει σταθερό. Ο παρατηρητής μετακινείται γύρω από αυτό και βλέπει κάθε φορά διαφορετική όψη η οποία προβάλλεται σε διαφορετικό επίπεδο προβολής, αυτό που βρίσκεται απέναντί του εκείνη τη στιγμή.

Στο αξονομετρικό, το αντικείμενο προβάλλεται πλάγια ή ορθά σε ένα και μοναδικό επίπεδο. Έτσι, δημιουργεί την ψευδαίσθηση της τρίτης διάστασης, δηλαδή, την ψευδαίσθηση του όγκου.

Στο προοπτικό, το αντικείμενο προβάλλεται πάνω σε ένα μόνο επίπεδο από ένα κεντρικό σημείο (σημείο όρασης), δίνει την αίσθηση της τρίτης διάστασης, του βάθους και είναι το σχέδιο που προσεγγίζει περισσότερο από όλα την πραγματικότητα.

Ερωτήσεις

1. Ποιες απεικονίσεις ανήκουν στην κατηγορία των δύο διαστάσεων και ποιες στην κατηγορία των τριών διαστάσεων;
2. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της σχεδίασης με τη μέθοδο των ορθών προβολών και με τη μέθοδο της αξονομετρίας.
3. Σε τι διαφέρει η ορθή από την πλάγια αξονομετρική προβολή;
4. Να περιγράψετε τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ αξονομετρικής και προοπτικής σχεδίασης.

ορθές προβολές επίπλου

3

3. Ορθές προβολές επίπλου

3.1 Γενικά

Για να απεικονίσουμε ένα έπιπλο, απαιτείται να σχεδιάσουμε τις προβολές του πάνω σε ένα, δύο ή και περισσότερα προβολικά επίπεδα.

Για λόγους ορθής παράστασης και σχεδιαστικής ευκολίας, επιδιώκουμε η θέση του επίπλου ως προς τα προβολικά επίπεδα να είναι τέτοια, ώστε κατά την προβολή του να μην αλλοιώνεται η μορφή του, άρα και τα μετρικά του στοιχεία (γωνίες, παραλληλίες ακμών κτλ.). Αυτό μπορεί να συμβεί μόνον όταν οι πλευρές του επίπλου είναι τοποθετημένες παράλληλα προς τα αντίστοιχα επίπεδα προβολής.

Το σχεδιαστικό αποτέλεσμα αυτής της απεικόνισης παρέχει σωστές και σαφείς πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την κατασκευή του επίπλου.

Βέβαια, οι δυσκολίες θα είναι περισσότερες, όταν θα αντιμετωπίσουμε έπιπλα με επιφάνειες ελεύθερης μορφής που δύσκολα προσδιορίζονται γεωμετρικά.

Όπως είναι γνωστό, η σχεδίαση γίνεται υπό κλίμακα. Ακόμη και η σχεδίαση σε φυσικό μέγεθος λέμε ότι γίνεται υπό κλίμακα 1:1.

Οι κλίμακες που χρησιμοποιούνται συνήθως στη σχεδίαση επίπλων είναι οι εξής:

- Για τη γενική μορφή, οι κλίμακες 1:25, 1:20, 1:10, 1:5 ανάλογα με το μέγεθος του επίπλου και σε ειδικές περιπτώσεις η κλίμακα 1:50.
- Για τις λεπτομέρειες (διατομές, συνδέσμους), οι κλίμακες 1:5, 1:2 και 1:1.
- Για τη μεταφορά των μορφών, περιγραμμάτων, διακοσμητικών στοιχείων κτλ. ειδικά πάνω σε ξύλινες επιφάνειες προκειμένου αυτές να κοπούν ή να επεξεργαστούν, η κλίμακα 1:1 (ανάπτυγμα).

Τα σχέδια των ορθών προβολών συνοδεύονται απαραίτητως από διαστασιολόγηση, η οποία πρέπει να είναι πλήρης. **Οι διαστάσεις που αναγράφονται στα σχέδια αναφέρονται πάντα στα πραγματικά μεγέθη και ποτέ στα σχεδιαστικά.**

3.1.1 Όψεις

Ο όγκος ενός επίπλου οριοθετείται από εξωτερικές επιφάνειες. Αυτές προβαλλόμενες στα διάφορα επίπεδα προβολής, μας δίνουν τα σχέδια των όψεων του επίπλου.

Μία από τις τέσσερις κατακόρυφες όψεις, συνήθως η περισσότερο χαρακτηριστική και ενδιαφέρουσα, ονομάζεται κύρια όψη (πρόσοψη ή πρόοψη) και θεωρείται όψη αναφοράς για τις υπόλοιπες τρεις. Έτσι, η όψη που βρίσκεται αριστερά της ονομάζεται «πλάγια αριστερή όψη», η όψη που βρίσκεται δεξιά της «πλάγια δεξιά όψη» και η όψη που βρίσκεται πίσω της, «οπίσθια όψη».

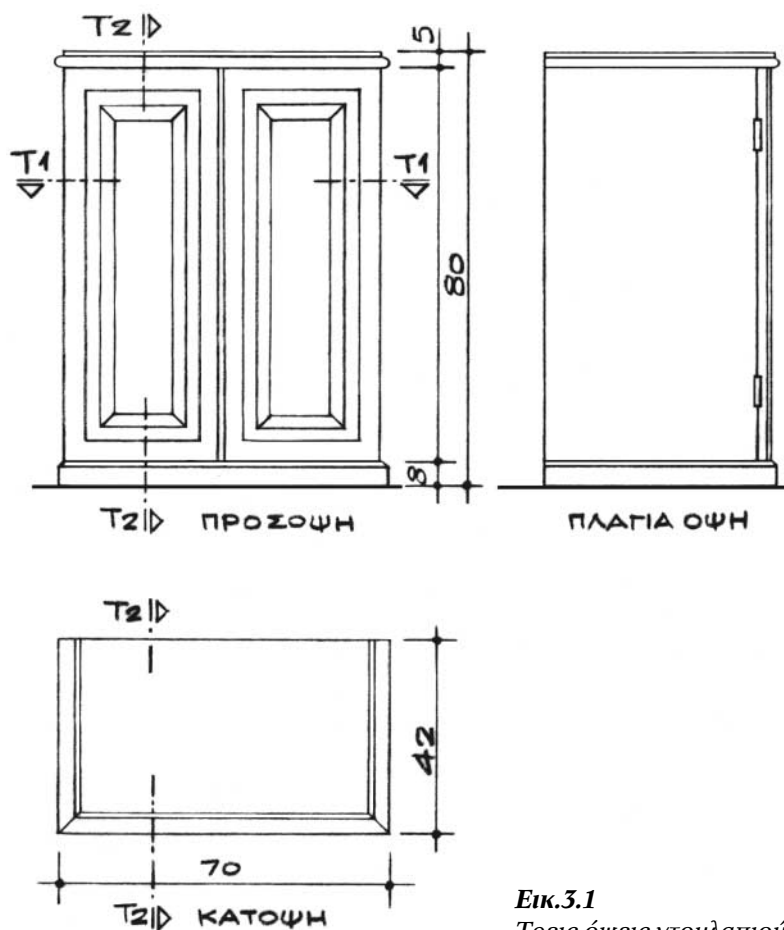
Από τις δύο οριζόντιες όψεις, αυτή που την κοιτάμε από πάνω προς τα κάτω

ονομάζεται κάτοψη και αυτή που την κοιτάμε από κάτω προς τα πάνω ονομάζεται άνοψη.

Κάθε όψη δίνει μια διαφορετική εικόνα του επίπλου. Εμείς επιλέγουμε κάθε φορά πόσες και ποιες από όλες τις όψεις θα σχεδιάσουμε. Κριτήριο γι' αυτή την επιλογή είναι το μέγεθος και η ποιότητα των πληροφοριών που παρέχουν.

Εικ.3.1

Επισημαίνουμε ότι η κάτοψη είναι πολύ σημαντική, γιατί δίνει διάφορες πληροφορίες σχετικές με τα μήκη, τα πλάτη και άλλες διαστάσεις του επίπλου και δεν παραλείπεται σχεδόν ποτέ.



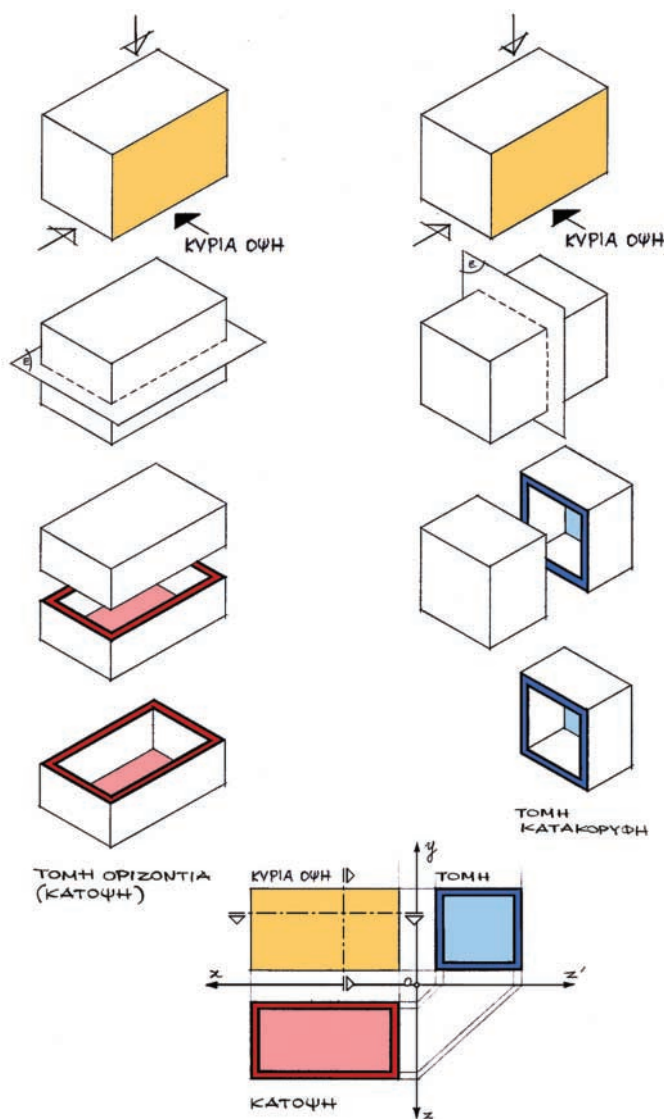
Εικ.3.1
Τρεις όψεις ντουλαπιού

3.1.2 Τομές

Τα σχέδια των όψεων ενός επίπλου δεν παρέχουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με το εσωτερικό του. Γι αυτό, προκειμένου να αποκτήσουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα της μορφής και της δομής του επίπλου, χρησιμοποιούμε τα σχέδια των τομών τα οποία προκύπτουν με την παρακάτω διαδικασία.

Με μεγάλα νοερά επίπεδα οριζόντια ή κατακόρυφα τέμνουμε σε κατάλληλες θέσεις το αντικείμενο σε δύο κομμάτια. Στη συνέχεια, απομακρύνουμε – νοερά πάντα – το ένα,

αυτό που βρίσκεται προς τον παρατηρητή και προβάλλουμε το άλλο, όπως θα προβάλαμε και την παράλληλή του όψη (με κάποιες διαφορές μόνο στη σχεδίαση). Η τομή, όπως και η όψη, είναι αποτέλεσμα ορθής προβολής. *Εικ.3.2.*



Η τομή συσχετίζεται άμεσα με τα σχέδια κάτοψης και όψεων, όπως θα δούμε πιο κάτω. Οι τομές πρέπει να γίνονται σε θέσεις κατάλληλα επιλεγμένες, ώστε να παρέχουν περισσότερες και πιο χρήσιμες πληροφορίες.

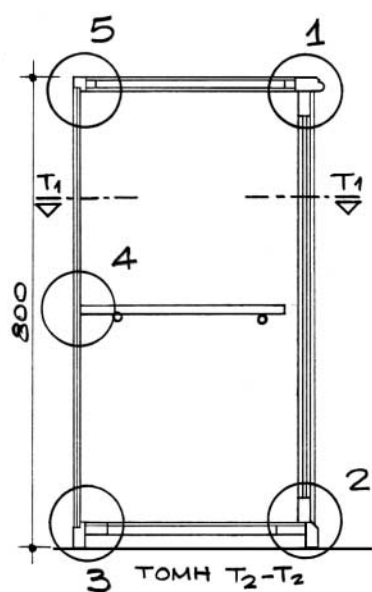
Πολλές φορές χρειάζονται περισσότερες από μία τομές για να έχουμε πλήρη εικόνα της μορφής και των κατασκευαστικών στοιχείων ενός επίπλου.

Εικ.3.2 Οριζόντια και κατακόρυφη τομή ενός στερεού στο χώρο (άνω) και στο χαρτί (κάτω)

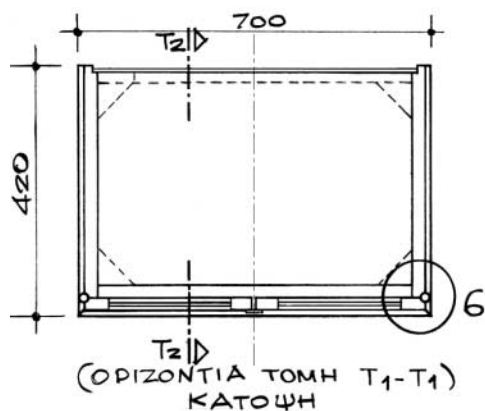
Οι τομές διακρίνονται σε κατακόρυφες, *εικόνα.3.3* και *εικόνα 3.4* και σε οριζόντιες, *εικόνα 3.5*, που ονομάζονται και κατόψεις.

Από τις κατακόρυφες τομές αντλούμε πληροφορίες κυρίως για τα ύψη των επίπλων, ενώ από τις κατόψεις για τα πλάτη και μήκη τους.

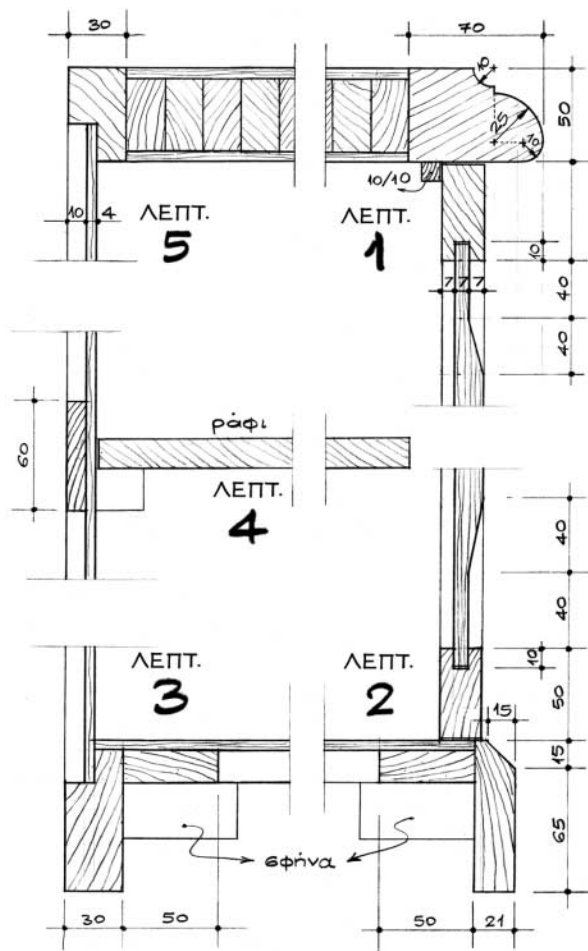
Υπάρχουν τομές που δίνουν γενικές πληροφορίες, *εικόνες 3.3* και *3.5* και τομές που δίνουν λεπτομερείς πληροφορίες, *Εικ.3.4*.



Εικ. 3.3 Τομή ντουλαπιού



Εικ.3.5 Κάτοψη ντουλαπιού



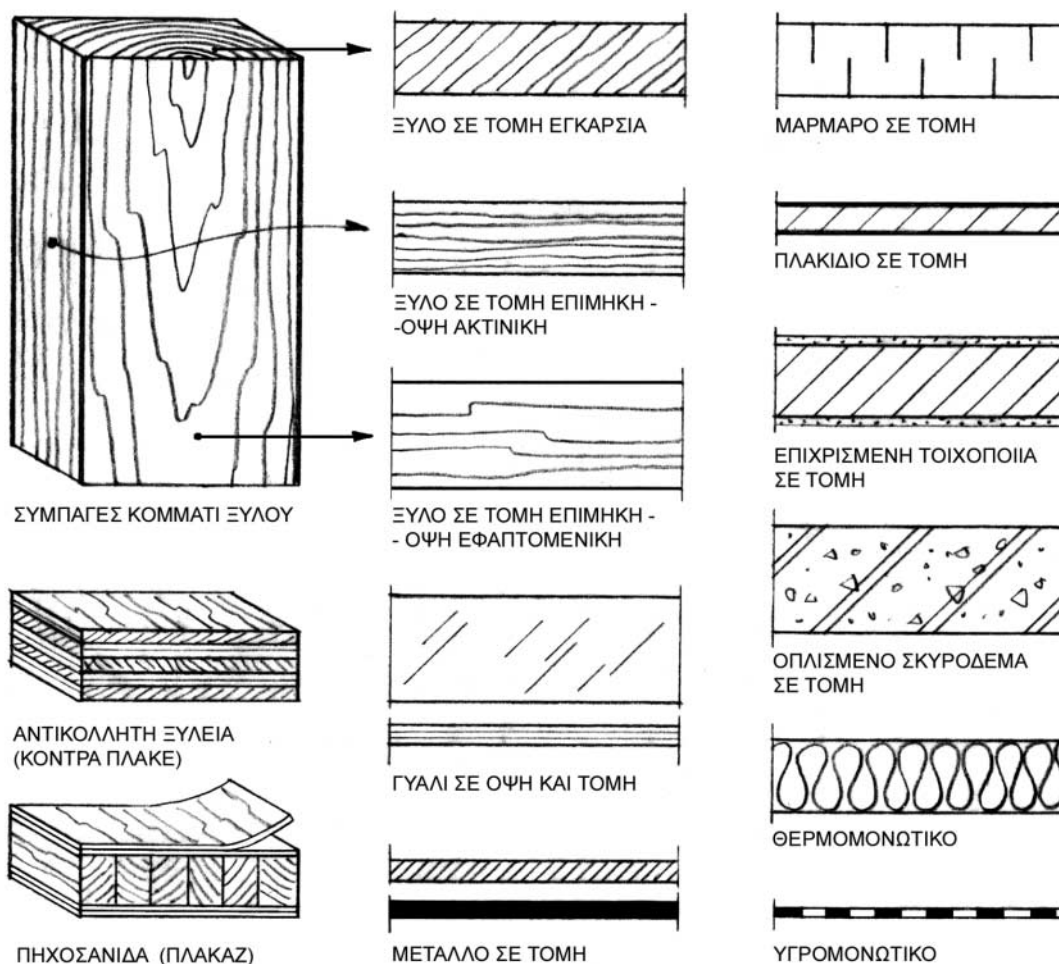
Εικ.3.4 Κατακόρυφη τομή του ντουλαπιού με κατασκευαστικές λεπτομέρειες, αντίστοιχη της τομής της *εικ. 3.3*

3.1.3 Συμβολισμοί

Οι συμβολισμοί αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του σχεδίου. Περιγράφουν με περιεκτικό και παραστατικό τρόπο μία έννοια και είναι κοινά αποδεκτοί. Στη συνέχεια, παραθέτουμε τους βασικότερους συμβολισμούς.

Συμβολισμοί υλικών

Στην *εικόνα 3.6* που ακολουθεί, παρουσιάζονται συμβολισμοί των βασικότερων υλικών για την κατασκευή ενός επίπλου, όπως ξύλο, μέταλλο, γυαλί κτλ. καθώς και ορισμένων απαραίτητων δομικών.





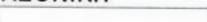
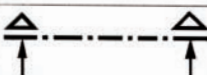

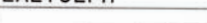


Εικ. 3.6

Είδος και πάχος γραμμών

Στον *πίνακα 3.1* που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα είδη και το πάχος των γραμμών που χρησιμοποιούνται συνήθως στο σχέδιο. Ειδικότερα:

Για την παράσταση των ορατών στοιχείων χρησιμοποιούμε τη συνεχή γραμμή πάχους 0,6 χιλ. συνήθως για το περίγραμμα των τεμνόμενων μερών και τη γραμμή πάχους 0,3 – 0,2 χιλ. για τα μέρη που προβάλλονται σε όψη. Τη γραμμή 0,2 – 0,1 τη χρησιμοποιούμε για τις πραγματικές, αλλά δευτερεύουσας σημασίας γραμμές, όπως είναι τα νερά του ξύλου, οι συμβολισμοί των υλικών, οι αρμοί των πλακιδίων καθώς επίσης και για γραμμές μη υπαρκτές, όπως είναι οι γραμμές διάστασης και οι γραμμές της διαγράμμισης. Καμιά φορά την πολύ λεπτή γραμμή (0,1) τη χρησιμοποιούμε και ως βοηθητική.

ΓΡΑΜΜΕΣ		
ΕΙΔΟΣ	ΠΑΧΟΣ	ΧΡΗΣΗ
ΣΥΝΕΧΗΣ		
	0,6 χιλ.	▪ Για το περίγραμμα των τεμνόμενων στοιχείων.
	0,3 ή 0,2 χιλ.	▪ Για τα κύρια ορατά στοιχεία που προβάλλονται σε όψη.
	0,2 ή 0,1 χιλ.	▪ Για τα δευτερεύοντα ορατά στοιχεία που προβάλλονται σε όψη. ▪ Για τη διαστασιολόγηση, τις διαγραμμίσεις και τους συμβολισμούς.
ΔΙΑΚΕΚΟΜΜΕΝΗ		
	0,3 ή 0,2 χιλ.	▪ Για τα κύρια στοιχεία τα μη ορατά ή ▪ Για στοιχεία που βρίσκονται πίσω ή πάνω από το επίπεδο τομής και θέλουμε να φανούν στο σχέδιο.
ΑΞΟΝΙΚΗ		
	0,2 ή 0,1 χιλ.	▪ Για τους άξονες συμμετρίας ή ▪ Για όρια ανάμεσα σε δυο περιοχές.
	0,6 χιλ.	▪ Για το ίχνος που αφήνει το επίπεδο τομής: τα βέλη εμπρός ή πίσω από το ίχνος.
ΣΤΙΚΤΗ		
	0,2 ή 0,1	▪ Για αναφορά σε μακρινές διαστάσεις.
ΕΛΕΥΘΕΡΗ		
	0,2 ή 0,1 χιλ.	▪ Για τα νερά του ξύλου, διακοπή της συνέχειας της σχεδιαζόμενης μορφής κ.ά.

Πίνακας 3.1

Αυτό το πάχος γραμμών χρησιμοποιείται συνήθως σε σχέδια σχετικά μικρά (κλίμακα 1:50, 1:25, 1:20 ή και 1:10). Για σχέδια μεγαλύτερα (κλίμακα 1:5, 1:2, 1:1) αυξάνουμε το πάχος αναλογικά.

Το πάχος των γραμμών των δομικών στοιχείων είναι πιο μεγάλο από εκείνο του επίπλου.

Τη διακεκομμένη γραμμή πάχους 0,3 – 0,2 χιλ. τη χρησιμοποιούμε για πραγματικά στοιχεία που δεν είναι ορατά ή και για πραγματικά στοιχεία που βρίσκονται πίσω ή πάνω από το επίπεδο τομής και τα οποία προβάλλονται στην κάτοψη.

Την αξονική γραμμή πάχους 0,2 – 0,1 χιλ. τη χρησιμοποιούμε, όταν θέλουμε να παραστήσουμε έναν άξονα συμμετρίας ή ένα όριο ανάμεσα σε δύο περιοχές. Τέλος, χρησιμοποιούμε την αξονική γραμμή των 0,6 χιλ., με βέλος στις άκρες, για να καταδείξουμε το ίχνος του επιπέδου της τομής.

Κάναβος

Ο κάναβος είναι ένα εργαλείο σημαντικό, τόσο στο σχεδιασμό όσο και στη σχεδίαση. Είναι ένα πλέγμα γραμμών καθέτων μεταξύ τους, αλλά και πλάγιων.

Υπάρχουν διαφόρων ειδών κάναβοι: τετραγωνικοί, ορθογωνικοί, πλάγιοι, ακόμη και καμπύλοι. Αυτοί με τη σειρά τους μπορεί να είναι απλοί ή σύνθετοι.

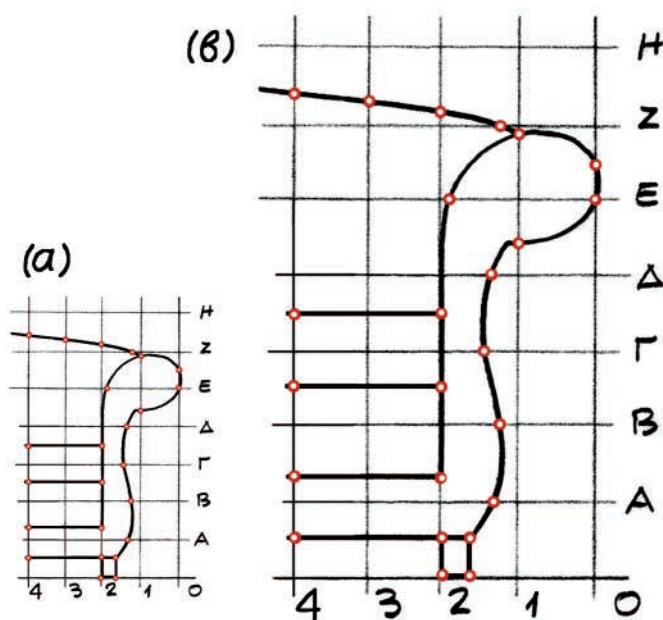
Ο κάναβος χρησιμοποιείται κυρίως:

- Ως σχέδιο βάσης του σχεδιασμού, καθώς αναδεικνύει τις σχέσεις των επιμέρους στοιχείων και διευκολύνει τη μελέτη τους.
- Για την επανάληψη στοιχείων μιας σύνθεσης.
- Ως κλίμακα για τη μεγέθυνση ή σμίκρυνση σχεδίων. Ο ρόλος του είναι αναντικατάστατος όταν πρόκειται να αναπαράγουμε καμπύλα κυρίως στοιχεία, όπως συμβαίνει για παράδειγμα, στην άσκηση του τριθέσιου καναπέ (άσκηση 3.2), στην εφαρμογή του μικρού τραπεζιού των Σέηκερς (εφαρμογή 3.4) κ.ά. όπου χρησιμοποιούμε τον απλούστερο κάναβο, τον τετραγωνικό. Στην περίπτωση αυτή ο κάναβος χρησιμοποιείται ως εξής:

Σχεδιάζουμε κάναβο τετραγωνικό, πάνω στο σχέδιο που θέλουμε να αναπαράγουμε, με συγκεκριμένο αριθμό τετραγωνιδίων κατά πλάτος και καθ' ύψος. Όσο πιο πυκνός είναι ο κάναβος, τόσο πιο αποτελεσματικός θα αποδειχθεί. *Εικ.3.8α.*

Στο λευκό χαρτί σχεδίασης χαράσσουμε όμοιο κάναβο, με ίδιο αριθμό τετραγωνιδίων αλλά με μήκος πλευράς τετραγωνιδίου πολλαπλάσιο ή υποπολλαπλάσιο του αρχικού, ανάλογα με την κλίμακα του υπόλοιπου σχεδίου.

Τα σημεία συνάντησης των περιγραμμάτων του σχεδίου με τις γραμμές του κανάβου, τα μεταφέρουμε στις αντίστοιχες θέσεις του νέου κανάβου, τα ενώνουμε με το καμπυλόγραμμο και προκύπτει έτσι το νέο σχέδιο. *Εικ.3.8β.*



Εικ.3.8

Το αρχικό σχέδιο (α) και το τελικό (β) σε μεγέθυνση, με τη βοήθεια απλού κανάβου, τετραγωνικής μορφής

3.1.4 Διαδικασία σχεδίασης όψεων και τομών επίπλου

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σχεδίαση ενός επίπλου είναι να έχουμε στα χέρια μας τα **δεδομένα** και τα **ζητούμενα**.

Τα δεδομένα μπορεί να τα έχουμε από σκίτσα, σκαριφήματα ή σχέδια, δύο ή τριών διαστάσεων, στα οποία αναγράφονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Επίσης, μπορεί να δοθεί συμπληρωματικά και κάποια περιγραφή. Για να κατανοήσουμε καλύτερα τα παραπάνω, θα εφαρμόσουμε τη σχεδιαστική μεθοδολογία σε ένα σκαμνί, παρακολουθώντας τις διαδοχικές φάσεις. Αρχικά θα δείξουμε τι συμβαίνει στο χώρο και πώς από το χώρο περνάμε στο χαρτί σχεδίασης (Α΄ στάδιο) και στη συνέχεια τα βήματα της σχεδίασης (Β΄ στάδιο).

Εφαρμογή 3.1

Θέμα: Ξύλινο σκαμνί

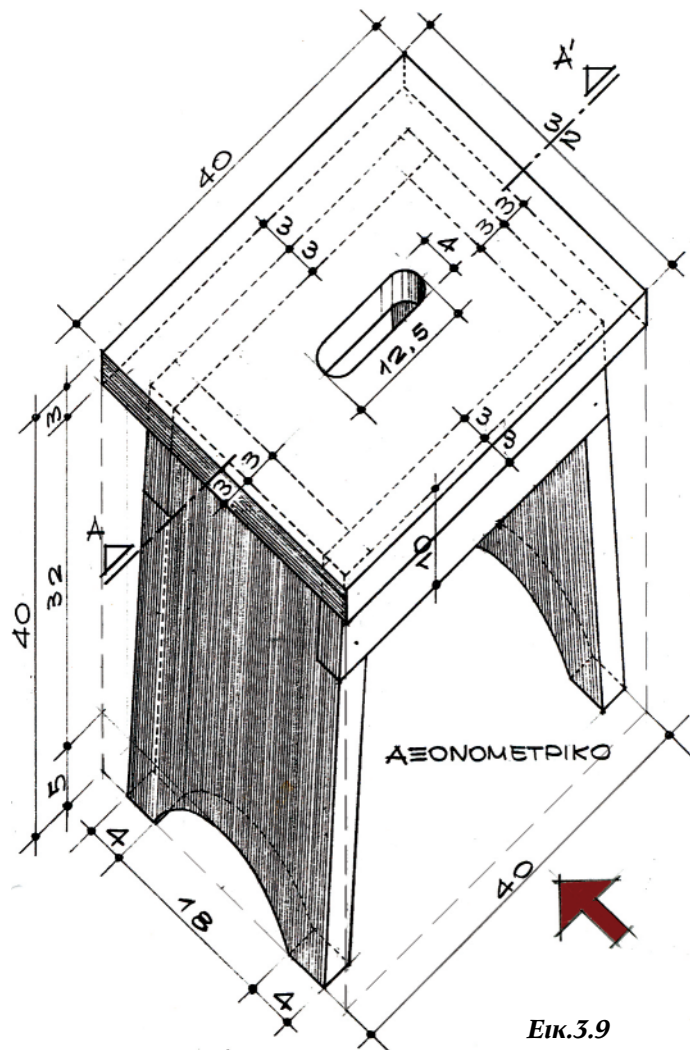
Δίνεται: ξύλινο σκαμνί σε αξονομετρική απεικόνιση με όλες του τις διαστάσεις και χαρακτηρισμένη την «κύρια όψη» του (είναι αυτή που δείχνει το βέλος). *Εικ.3.9.*

Ζητείται να σχεδιασθούν:

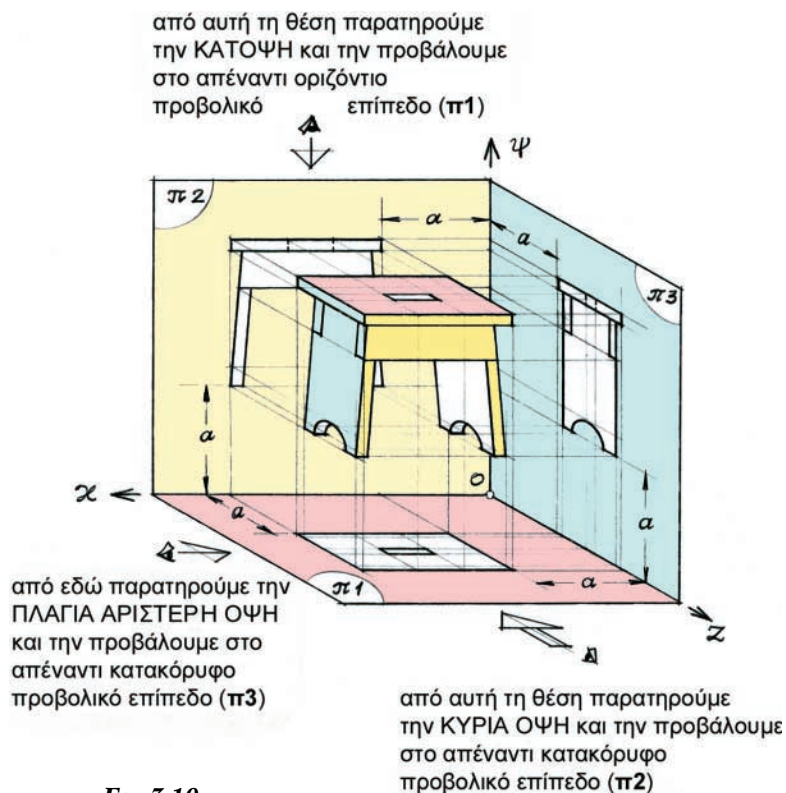
A. Σε κλίμακα 1:5

- Οι όψεις του (η κύρια όψη, η κάτοψη και η πλάγια αριστερή όψη)
- Η τομή Α - Α΄

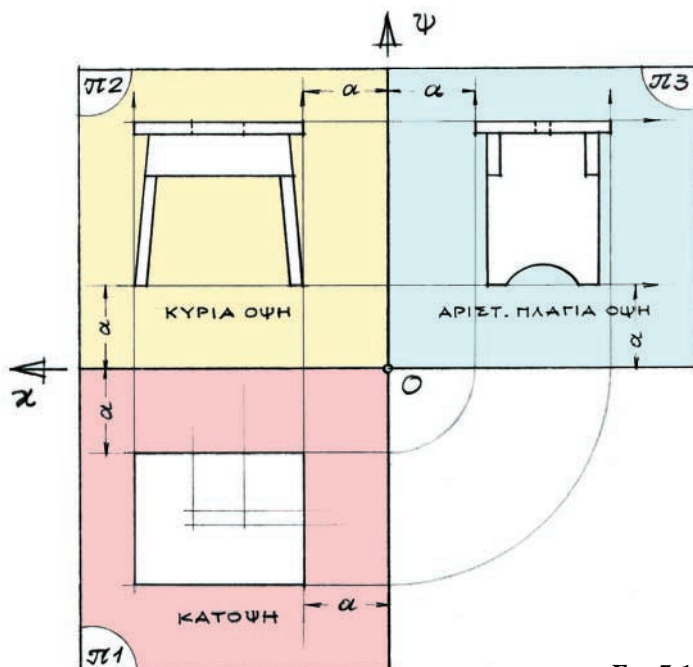
B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.



Εικ.3.9



Εικ.3.10



Εικ.3.11

Α' Στάδιο

1. Ιδεατό στερεό προβολής. Σχέση του αντικειμένου με τα προβολικά επίπεδα στο χώρο.

Εδώ, από τα έξι επίπεδα του χώρου επιλέξαμε μόνο τα τρία εικονιζόμενα Π_1 , Π_2 και Π_3 , γιατί μας ενδιαφέρουν μόνο οι τρεις όψεις του σκαμνιού που θα προβληθούν πάνω τους (τα υπόλοιπα τρία είναι αυτά που συμπληρώνουν τον κύβο). Την πίσω όψη δεν χρειάζεται να την προβάλλουμε, γιατί είναι ίδια με την κύρια όψη. Τη δεξιά πλάγια όψη, όπως κοιτάμε το σκαμνί, δεν την χρειαζόμαστε επίσης, γιατί είναι απολύτως ίδια με την πλάγια αριστερή όψη και η άνοψη δεν μας δίνει περισσότερες πληροφορίες από αυτές που μας δίνει η κάτω όψη.

Η εικόνα 3.10 μας δείχνει τη σχέση μεταξύ του σκαμνιού, των επιπέδων προβολής και του παρατηρητή στο χώρο. Το σκαμνί δεν πατάει στη βάση και απέχει απόσταση α από τα τρία επίπεδα.

2. Κατάκλιση των επιπέδων Π_1, Π_2, Π_3 (πέρασμα από το χώρο στο χαρτί σχεδίασης)

Κρατώντας σταθερό το επίπεδο Π_1 , κάνουμε το επίπεδο Π_2 να στραφεί κατά 90° γύρω από τον άξονα X και να κατακλιθεί, ενώ το επίπεδο Π_3 στρέφεται κατά 90° γύρω από τον κατακόρυφο άξονα και κατακλίνεται μαζί με το επίπεδο Π_2 . Έτσι, τα επίπεδα Π_2 και Π_3 γίνονται ένα με το Π_1 και περνάμε με αυτόν τον τρόπο από τον τρισδιάστατο χώρο στο δισδιάστατο χαρτί. Τα προβολικά επίπεδα μεταφέρουν στη νέα τους θέση και ό,τι είχε προβληθεί πάνω τους. *Εικ.3.11.*

Οι άξονες X και Ψ σχηματίζουν ένα σταυρό που ορίζει τα τρία προβολικά επίπεδα πάνω στο χαρτί σχεδίασης.

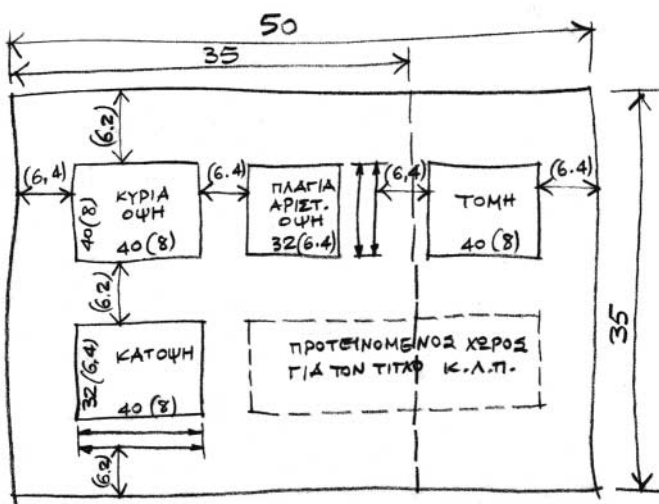
Όπως είναι επόμενο, εμφανίζονται και στο χαρτί (όπως και στο χώρο) να απέχουν απόσταση a οι όψεις από τα τρία προβολικά επίπεδα, δηλαδή, από το σταυρό που ορίζει την παρουσία τους στο χαρτί.

Β' Στάδιο: Σχεδίαση

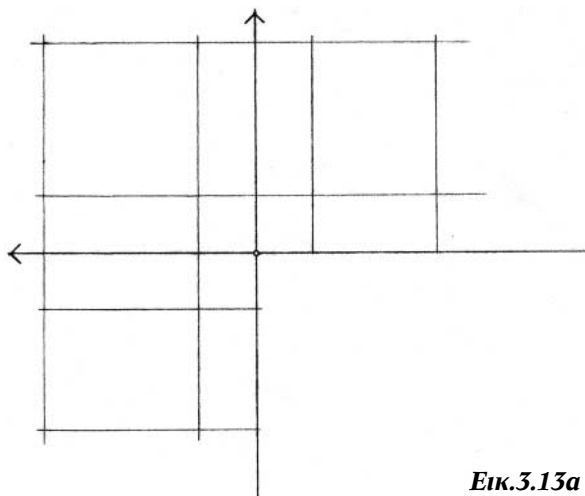
Υπολογισμοί για αρμονική τοποθέτηση των στοιχείων στο σχεδιαστικό χώρο

Σε πρόχειρο χαρτί σχεδιάζουμε σκαρίφημα που δείχνει α) το χαρτί σχεδίασης (π.χ. 50X35), β) τη θέση των ορθογωνίων πλαισίων που περιγράφουν τα επί μέρους σχέδια των τριών όψεων, γ) το πλαίσιο του σχεδίου της τομής, δ) τη θέση των διαστάσεων, ε) τη θέση του τίτλου και των υπόλοιπων στοιχείων. *Εικ.3.12.*

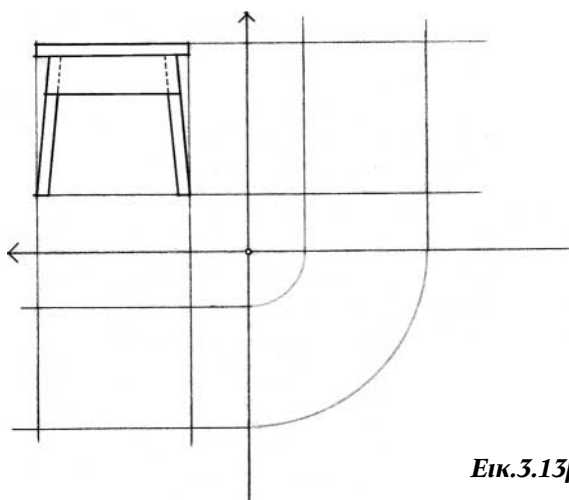
Στην περίπτωση μας, κάτω αριστερά θα τοποθετηθεί το σχέδιο της ΚΑΤΟΨΗΣ, πάνω από αυτό το σχέδιο της ΚΥΡΙΑΣ ΟΨΗΣ και δεξιά του το σχέδιο της ΠΛΑΓΙΑΣ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΟΨΗΣ. Το σχέδιο της τομής, κανονικά, θα έπρεπε να τοποθετηθεί στη θέση της παράλληλης της κύριας όψης. Επειδή όμως αυτό είναι πρακτικά αδύνατο, διότι θα συμπέσει το ένα σχέδιο με το άλλο, μετακινούμε το ένα από τα δύο σχέδια κατά την οριζόντια διεύθυνση. Στο ίδιο πρόχειρο χαρτί κάνουμε υπολογισμούς, για να βρούμε τις αποστάσεις ανάμεσα στα σχέδια καθώς και ανάμεσα στα σχέδια και στα άκρα του χαρτιού.



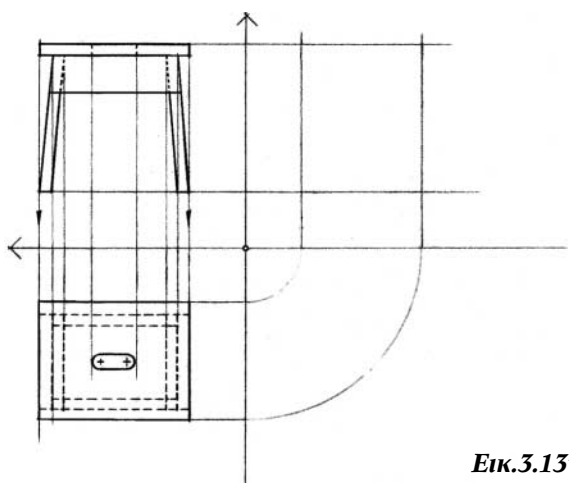
Εικ.3.12



Εικ.3.13α



Εικ.3.13β



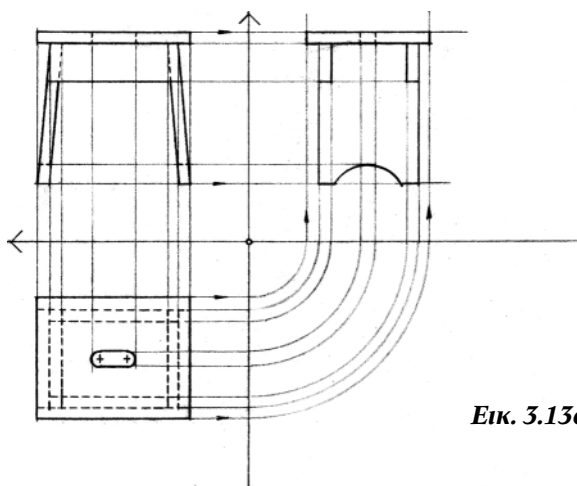
Εικ.3.13γ

Μετά την ολοκλήρωση του σταδίου της προετοιμασίας, αρχίζουμε τη σχεδίαση στο χαρτί με προσοχή και μεγάλη ακρίβεια, ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα.

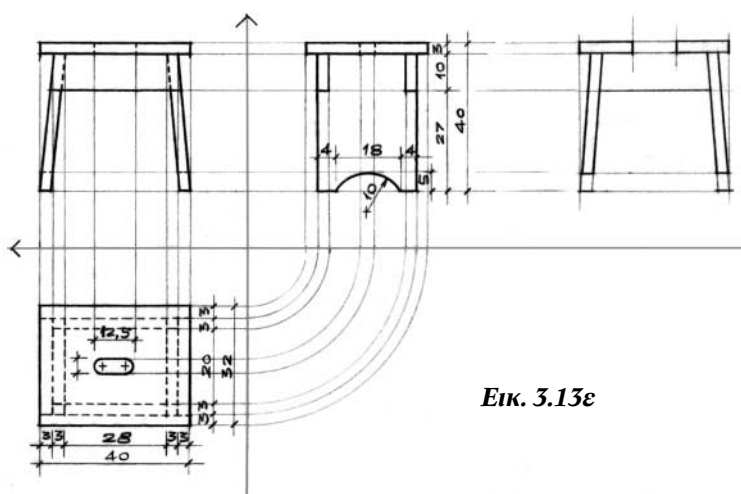
1° βήμα: Αφού κολλήσουμε στην πινακίδα το χαρτί σχεδίασης, χαράσσουμε με σκληρό μολύβι (κατά προτίμηση 3H) πολύ απαλά τους άξονες Χ και Ψ και στη συνέχεια τα ορθογώνια πλαίσια στην ακριβή τους θέση και συσχετισμένα μεταξύ τους, όπως ακριβώς στο σκαρίφημα της εικόνας 3.13α.

2° βήμα: Με το ίδιο σκληρό μολύβι και άτονα χαράσσουμε τις κύριες και τις βοηθητικές γραμμές της ΚΥΡΙΑΣ ΟΨΗΣ. Αφού τελειώσουμε, ελέγχουμε την ορθότητα και την ακρίβεια της σχεδίασης και προχωράμε σε ελαφρό τονισμό (πάτημα) των κύριων γραμμών, για να ξεχωρίσουν από τις βοηθητικές και να εμφανισθεί η εικόνα της όψης. Εικ.3.13β.

3° βήμα: Σχεδιάζουμε την ΚΑΤΟΨΗ παίρνοντας τις απαραίτητες πληροφορίες από το αξονομετρικό και ορισμένες άλλες από την κύρια όψη, μεταφέροντάς τις προς τα κάτω. Ακολουθούμε τις ίδιες οδηγίες του προηγούμενου βήματος. Εικ.3.13γ.



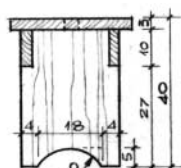
Εικ. 3.13δ



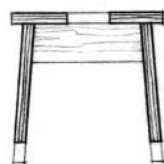
Εικ. 3.13ε



ΚΥΡΙΑ ΟΨΗ



ΠΛ. ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΟΨΗ



ΤΟΜΗ Α-Α



ΚΑΤΟΨΗ

Εικ. 3.13στ

4^ο βήμα: Σχεδιάζουμε την ΠΛΑΓΙΑ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΟΨΗ στα δεξιά της κύριας όψης, μεταφέροντας από τα άλλα δύο σχέδια όλες τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε: Από την κύρια όψη όλα τα ύψη με οριζόντιες περασιές. Από την κάτοψη όλα τα πλάτη, μέσω τεταρτοκυκλίων, με κέντρο την αρχή των αξόνων Ο και κατακόρυφες περασιές, όπως δείχνουν τα βέλη. Και εδώ ακολουθούμε τις προηγούμενες οδηγίες. Εικ.3.13δ.

5^ο βήμα: Σχεδιάζουμε την ΤΟΜΗ γνωρίζοντας ότι έχει το ίδιο περίγραμμα με την κύρια όψη, όχι όμως και το ίδιο περιεχόμενο, αφού σε αυτήν εμφανίζονται όχι μόνο προβαλλόμενα, αλλά και τεμνόμενα στοιχεία.

Σχεδιάζουμε τις διαστάσεις και ελέγχουμε την ορθότητα του σχεδίου. Εικ.3.13ε.

6^ο βήμα: Σχεδιάζουμε συμβολισμούς, υπότιτλους, τίτλο και περνάμε με μελάνι όλα τα σχέδια. Εικ.3.13στ.

3.2 Γενικά για την Εργονομία και το Έπιπλο

Πριν περάσουμε στην παρουσίαση ορισμένων βασικών επίπλων, είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στις έννοιες της ανθρωπομετρίας και της εργονομίας, που έχουν καθοριστική σημασία για το χώρο και την επίπλωσή του.

Ο σχεδιασμός όλων των χρηστικών αντικειμένων έχει ως αφετηρία το ανθρώπινο σώμα και τις λειτουργίες του. Το ανθρώπινο σώμα γενικά καθορίζει τα διάφορα μεγέθη τόσο στην αρχιτεκτονική, όσο και στο σχεδιασμό των επίπλων.

Σήμερα έχουμε στη διάθεσή μας, κωδικοποιημένα από συστηματικές μελέτες, όλα σχεδόν τα απαραίτητα εργονομικά μεγέθη. Τα μεγέθη αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό, με τρόπο, ώστε να εξυπηρετούν λειτουργικές ανάγκες.

Από τότε που το έπιπλο μπήκε στη βιομηχανική παραγωγή και υπήρξε αντικείμενο μεγάλου ανταγωνισμού, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην ποιότητά του. **Η ποιότητα** ενός

επίπλου εξαρτάται από τρεις βασικές παραμέτρους. **Την κατασκευή, τη λειτουργία και την αισθητική.** Η κατασκευή θα δώσει σταθερότητα και αντοχή, με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών και υλικών. Η λειτουργία θα δώσει άνεση και ασφάλεια κατά τη χρήση, με την εφαρμογή των κατάλληλων εργονομικών στοιχείων και η αισθητική θα προσφέρει απόλαυση στο χρήστη. Εικ. 3.14 και 3.15. Η μορφή των επίπλων επηρεάζεται και από την εξέλιξη των υλικών που χρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα, η χρήση πλαστικών (πολυμερών) και άλλων σύγχρονων υλικών οδήγησε στη δημιουργία πρωτόγνωρων, σε σχέση με το παρελθόν, επίπλων με υψηλή πλαστική αξία.



Εικ.3.14
Καναπέδες σχεδιασμένοι από την αρχιτέκτονα Ζάχα Χαντίντ (Zaha Hadid)



Εικ. 3.15
Έπιπλα σχεδιασμένα από τον Ισπανό σουρεαλιστή ζωγράφο Σαλβαντόρ Νταλί (Salvador Dalí)

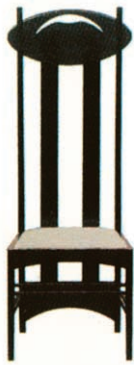
3.3 Καρέκλα

Η καρέκλα είναι ένα από τα πιο συνηθισμένα χρηστικά αντικείμενα και από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα έχει σχεδιασθεί και παραχθεί σε άπειρες μορφές.

Κατασκευάζεται από ξύλο, μέταλλο, πλαστικό, δέρμα, ύφασμα κτλ. ή από συνδυασμούς αυτών.

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται είναι το κάθισμα (έδρα), η πλάτη, τα πόδια και τα μπράτσα, αν υπάρχουν.

Τα πιο συνηθισμένα είδη καρέκλας ανάλογα με την χρήση για την οποία προορίζονται είναι: φαγητού, *εικόνα 3.16*, εργασίας, *εικόνα 3.17α* και *εικόνα 3.17β* (γραφείου, σεμιναρίων, συσκέψεων, συνεδρίων κ.ά.), καρέκλες για τον ελεύθερο χρόνο κτλ.



Εικ.3.16.
Καρέκλα του Σκωτσέζου
αρχιτέκτονα Μάκιντος
(Mackintosh)



Εικ.3.17α
Καρέκλα του σχεδιαστή Χόρχε
Πένσι (Jorge Pensi)



Εικ. 3.17β
Καρέκλες και τραπέζι της
εταιρίας AMAT

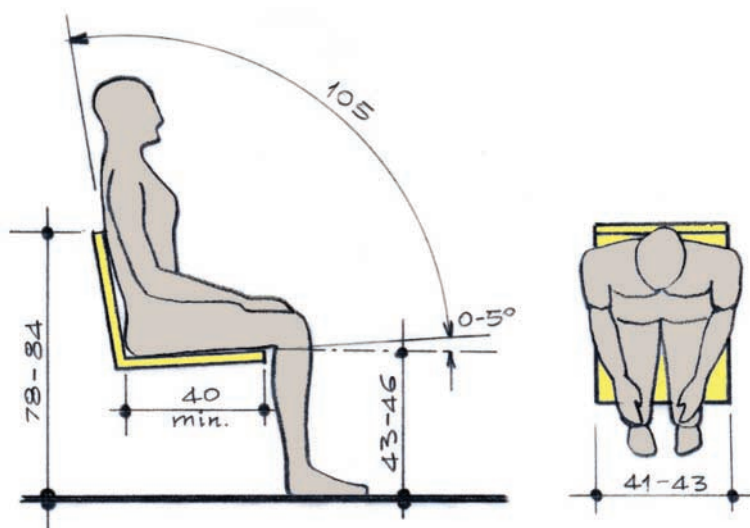
Η σχέση των μερών μεταξύ τους, οι αναλογίες τους και τα υλικά τους είναι τα στοιχεία εκείνα που διαφοροποιούν τα είδη μεταξύ τους. Τα μεγέθη, που έχουν σχέση με την ανατομία του σώματος και στα οποία δίνουμε ιδιαίτερη σημασία, είναι το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο, το ύψος της πλάτης από το κάθισμα, η κλίση του καθίσματος ως προς το οριζόντιο επίπεδο, η κλίση της πλάτης ως προς το κατακόρυφο επίπεδο, οι καμπυλότητες που υπάρχουν στην πλάτη και το κάθισμα, το βάθος του καθίσματος καθώς και το μέγεθος και η θέση των μπράτσων.

Σήμερα χρησιμοποιούνται διάφοροι μηχανισμοί, κυρίως στις καρέκλες εργασίας, για να βελτιώνουν τη σχέση σώματος – καθίσματος με την αυξομείωση των διαφόρων μεγεθών.

Βασικά εργονομικά μεγέθη καρέκλας

Τα βασικά εργονομικά μεγέθη καρέκλας, *εικόνα 3.18*, είναι:

- το ύψος της έδρας από το δάπεδο, που συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 43-46 εκ. και είναι 27-30 εκ. χαμηλότερο από την πάνω επιφάνεια του τραπέζιού.
- το βάθος της έδρας, που συνήθως είναι 38-43 εκ.
- η κλίση της έδρας ως προς το οριζόντιο επίπεδο είναι 5° περίπου.
- η κλίση της πλάτης ως προς την έδρα 105°.



Εικ. 3.18 Εργονομικά μεγέθη καρέκλας

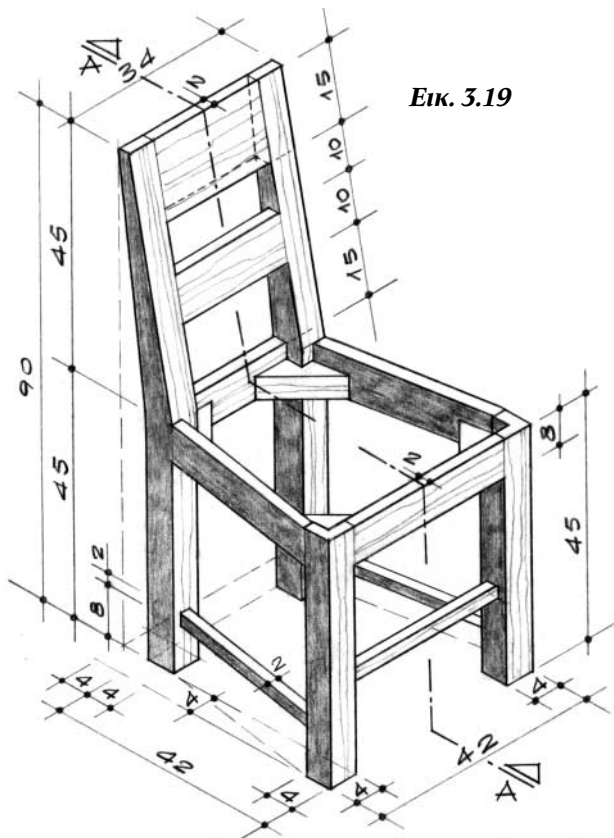
Εφαρμογή 3.2

Θέμα: Καρέκλα

Περιγραφή: Η καρέκλα είναι ξύλινη, απλής μορφής. Αποτελείται από τέσσερα πόδια ορθογωνικής διατομής, από τα οποία τα δύο πίσω προεκτείνονται προς τα πάνω, με μικρή κλίση προς τα έξω για να σχηματίσουν την πλάτη.

Τα πόδια ενώνονται με τέσσερις *τραβέρσες*. Αυτές οι ενώσεις ενισχύονται με τέσσερις τριγωνικούς τάκους, οι οποίοι χρησιμεύουν και για τη στήριξη της έδρας του καθίσματος (η έδρα είναι ξύλινη και καλύπτεται με *ταπετσαρία*). Τα τέσσερα πόδια ενισχύονται χαμηλά με τρία *καΐτια* (ένα μπροστινό ψηλότερο και δύο πλαϊνά), ενώ τα πίσω πόδια, στο πάνω μέρος, ενώνονται με το φαρδύτερο *νωμίτη* και τη στενότερη πλάτη.

Εικ.3.19.



Εικ. 3.19

Δίνεται: Το αξονομετρικό σκελετού καρέκλας στο οποίο εμφανίζονται όλες οι **πραγματικές** διαστάσεις.

Ζητείται: Να σχεδιασθούν σε χαρτί 35X50 εκ. με μελάνι και το κατάλληλο είδος και πάχος γραμμών

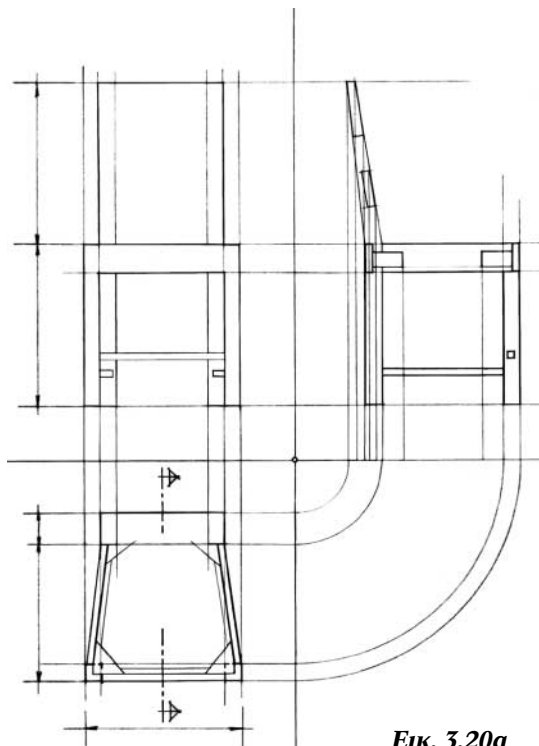
A. Σε κλίμακα 1:5

- Η κάτωψη
- Η κύρια όψη
- Η κατακόρυφη τομή A-A

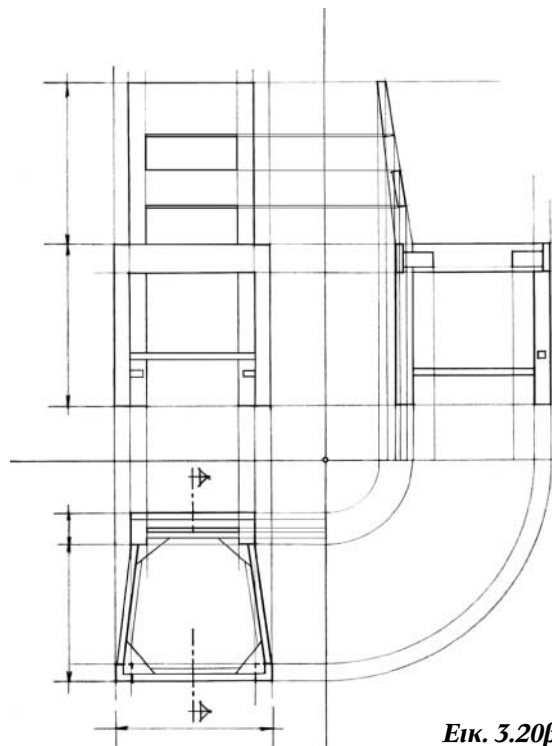
B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.

Σχεδίαση: Η δυσκολία αυτού του θέματος βρίσκεται στην πλάτη, η οποία είναι τοποθετημένη πλάγια (λοξά) ως προς τα προβολικά επίπεδα Π_1 και Π_2 και ορθά (παράλληλα) τοποθετημένη μόνον ως προς το επίπεδο Π_3 της

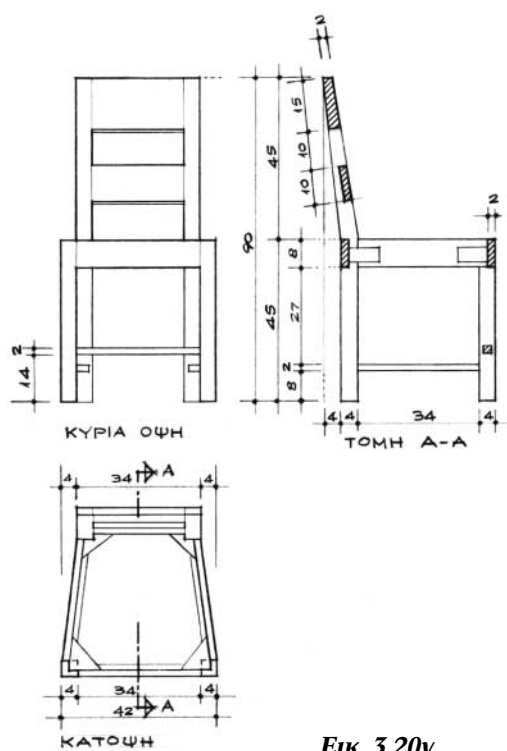
τομής. Επισημαίνουμε ότι σε άλλα θέματα η δυσκολία μπορεί να εμφανίζεται όχι μόνο στην κλίση της πλάτης αλλά και στην κλίση της έδρας ή σε καμπύλα μέρη του επίπλου, τα οποία θα αντιμετωπίζουμε με ανάλογο τρόπο και οπωσδήποτε θα αναφερόμαστε σε αυτά.



Εικ. 3.20α



Εικ. 3.20β



Εικ. 3.20γ

Η σχεδίαση γίνεται ευκολότερα, όταν ξεκινήσουμε από το σχέδιο της τομής Α-Α, το οποίο ολοκληρώνουμε αντλώντας όλες τις πληροφορίες από το αξονομετρικό. *Εικ.3.20α*. Κατόπιν προχωράμε στη σχεδίαση της κύριας όψης και της κάτοψης μεταφέροντας από τη σχεδιασμένη τομή Α-Α, όσες πληροφορίες χρειαζόμαστε για την πλάτη τις οποίες δεν μας δίνει το αξονομετρικό. *Εικ.3.20β*.

Βέβαια, αν κάποιος το επιθυμεί, μπορεί να ξεκινήσει από την κάτοψη ή την κύρια όψη, τις οποίες θα σχεδιάσει με την πλάτη μισοτελειωμένη, θα τις αφήσει, για να ολοκληρώσει την τομή Α-Α και στη συνέχεια θα επιστρέψει πίσω στην κάτοψη και την κύρια όψη, για να ολοκληρώσει και την πλάτη.

Τέλος, ελέγχουμε ολόκληρο το σχέδιο για πιθανά σφάλματα που πρέπει να διορθωθούν και συμπληρώνουμε με συμβολισμούς, διαστάσεις, υπότιτλους, τίτλο κτλ. *Εικ.3.20γ.*

Άσκηση 3.1

Θέμα: Καρέκλα μεταλλική με δέρμα

Περιγραφή: Η καρέκλα αυτής της μορφής σχεδιάστηκε το 1926 από τον Μιζ βαν ντερ Ρόε. *Εικ. 3.21α.*

Ο σκελετός της καρέκλας της εικόνας 3.21β αποτελείται από συνεχή μεταλλικό σωλήνα σε μορφή *προβόλου*, διατομής $\varnothing 3$ εκ., (το εικονίδιο \varnothing , συμβολίζει τη διάμετρο των κυκλικών διατομών). Το κάθισμα και η πλάτη είναι από δέρμα ή από ύφασμα σκληρό το οποίο περιβάλλει το σκελετό και στηρίζεται σε αυτόν. *Εικ. 3.21α.*

Δίνεται: Το αξονομετρικό καρέκλας στο οποίο εμφανίζονται όλες οι διαστάσεις που απαιτούνται για τη σχεδίασή της. *Εικ. 3.21β.*

Ζητείται: Να σχεδιασθούν σε χαρτί 35X50 εκ. με μελάνι και το κατάλληλο είδος και πάχος γραμμών

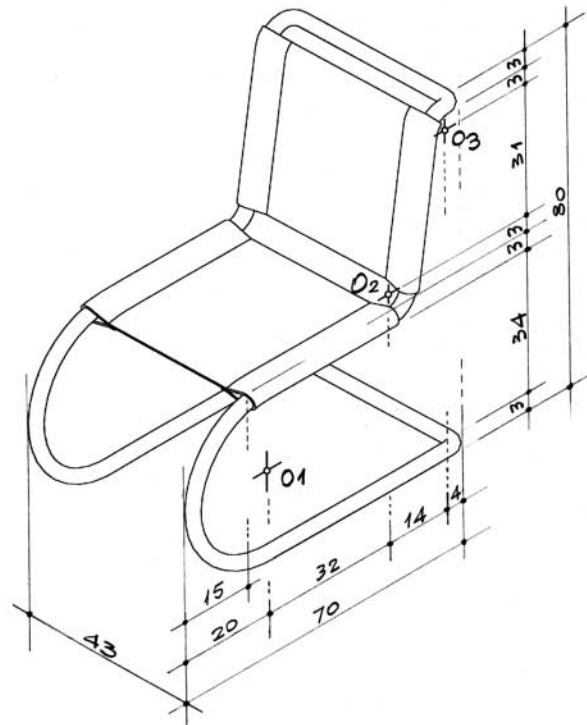
A. Σε κλίμακα 1:5

- Η κάτοψη
- Η κύρια όψη
- Η πλάγια αριστερή όψη

B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.



Εικ. 3.21α
Καρέκλα πρόβολου του Μιζ βαν ντερ Ρόε



Εικ. 3.21β
Το σχέδιο της καρέκλας έγινε από τον καταρτιζόμενο του ΙΕΚ της Διπλωρείου Γεώργιο Μυλωνά

3.4 Καναπές – Πολυθρόνα

Ο καναπές, σε αντίθεση με την καρέκλα, εμφανίζεται χρονολογικά πολύ αργότερα. Πάντα προοριζόταν να δεχθεί δύο τουλάχιστον άτομα με σκοπό όχι το σύντομο (όπως στην καρέκλα φαγητού) αλλά το πολύωρο κάθισμα. *Εικ. 3.22.*

Βασική αποστολή του καναπέ είναι να προσφέρει άνεση, ανάπαυση, ξεκούραση και χαλάρωση στο χρήστη. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται οπωσδήποτε υπόψη κατά το σχεδιασμό του.



Εικ. 3.22 Πολυθρόνα και καναπές Τσέστερφιλντ (Chesterfield)

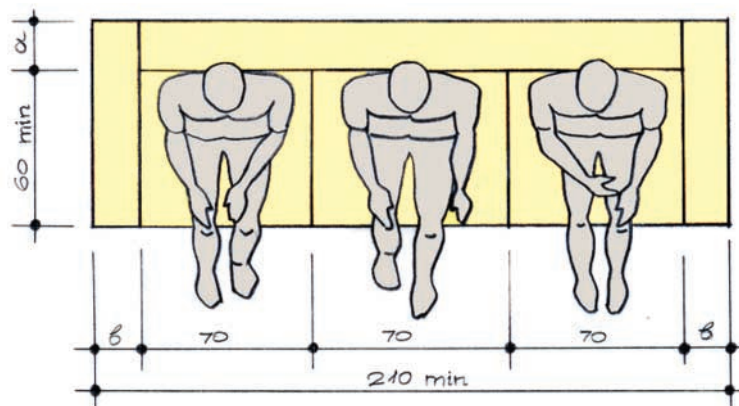
Για τη σχεδιάσή του πρέπει να έχουμε υπόψη μας τα εξής βασικά εργονομικά στοιχεία: *Εικ. 3.23.*

Μήκος: 60 – 70 εκ. επί τον αριθμό των καθημένων ατόμων συν το πάχος των μπράτων, το οποίο είναι μεταβλητό.

Πλάτος (βάθος): Περίπου 60 εκ. το κάθισμα, συν το πάχος της πλάτης το οποίο είναι επίσης μεταβλητό.

Ύψος: 35 – 40 εκ. η μπροστινή ακμή του καθίσματος από το δάπεδο. Εάν είναι πιο χαμηλός, δεν επιτρέπει στο χρήστη να σηκωθεί εύκολα, ενώ αν είναι πιο ψηλός, δεν είναι άνετος.

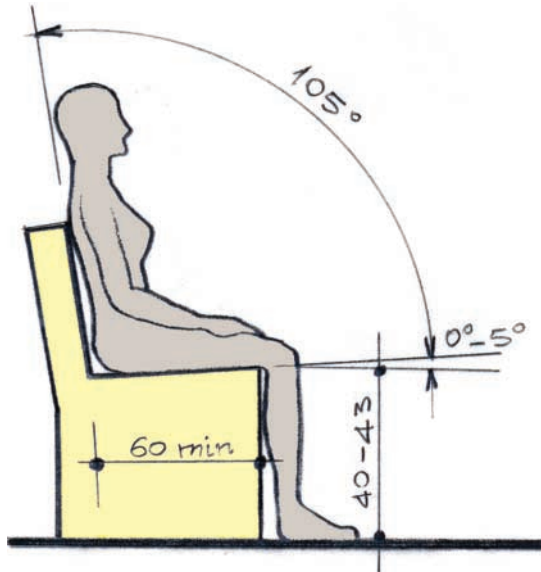
Το κάθισμα δεν πρέπει να είναι οριζόντιο, γιατί αυτός που κάθεται θα γλιστρά προς τα εμπρός.



Εικ. 3.23

Πρέπει να δημιουργεί μικρή κλίση, $0^{\circ} - 5^{\circ}$ προς τα πίσω ως προς το οριζόντιο επίπεδο.
Εικ.3.24.

Η πλάτη είναι καλύτερα να σχηματίζει γωνία $90^{\circ} - 105^{\circ}$ με το κάθισμα. *Εικ.3.24*



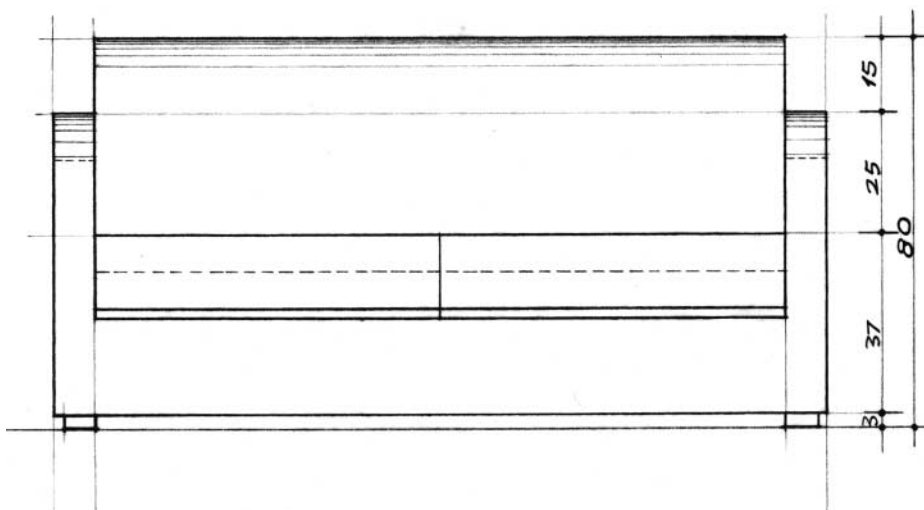
Εικ.3.24

Τα υλικά: Τα χρησιμοποιούμενα υλικά μπορεί να είναι ξύλο, μέταλλο, πλαστικό ή συνδυασμός αυτών. Τα υλικά αυτά μπορεί να αποτελούν το σκελετό του καναπέ πάνω στον οποίο θα στηριχθεί η ταπετσαρία, η οποία επενδύεται με ύφασμα, δέρμα, συνθετικά υλικά κτλ.

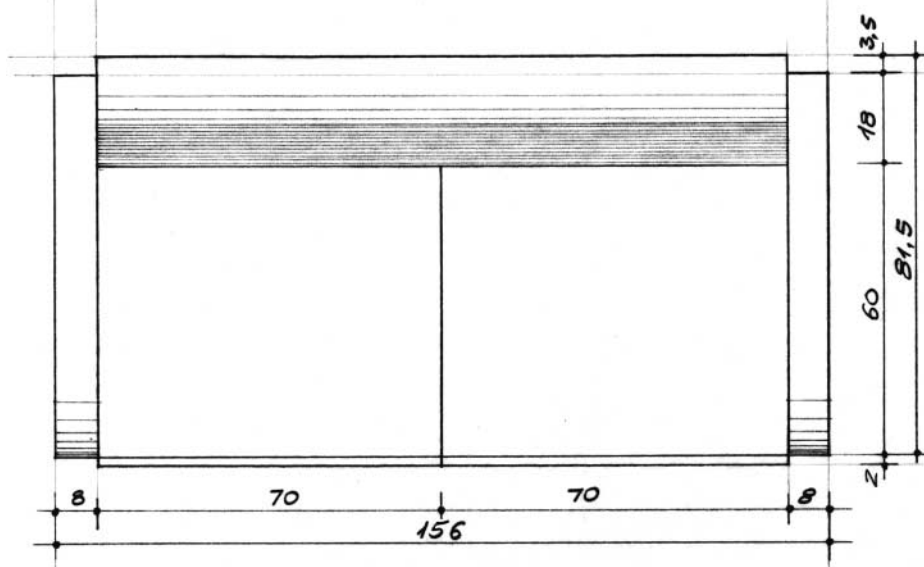
Η πολυθρόνα έχει όλα τα χαρακτηριστικά του καναπέ με τη διαφορά ότι χρησιμοποιείται από ένα μόνο άτομο.

προς την ΚΛ σε απόσταση 15 εκ. Το επάνω και το μπροστινό περίγραμμα του μπράτσου (που εφάπτονται σε τόξο O_1 ακτίνας $R_1 = 7.5$ εκ. εγγεγραμμένου στην ορθή γωνία με κορυφή το Μ) με κλίση $7,5^\circ$ ως προς την οριζόντια και την κατακόρυφη αντίστοιχα. Τη γραμμή ΡΣ που ενώνει το εμπρός με το πίσω πόδι. Κλείνουμε την μπροστινή πλευρά του καθίσματος και την επάνω πλευρά της πλάτης (με εφαπτόμενη στο τόξο O_2 ακτίνας $R_2 = 5$ εκ. εγγεγραμμένου στην αμβλεία γωνία με κορυφή το Π). *Εικ.3.26α*.

Η εγκάρσια τομή έχει το ίδιο περίγραμμα με την πλάγια όψη, μειωμένο κατά το πάχος της ταπετοαρίας, *εικόνα 3.26β* και δείχνει τον ξύλινο σκελετό και το περίγραμμα της ταπετοαρίας.



Εικ.3.26γ Η πρόσοψη



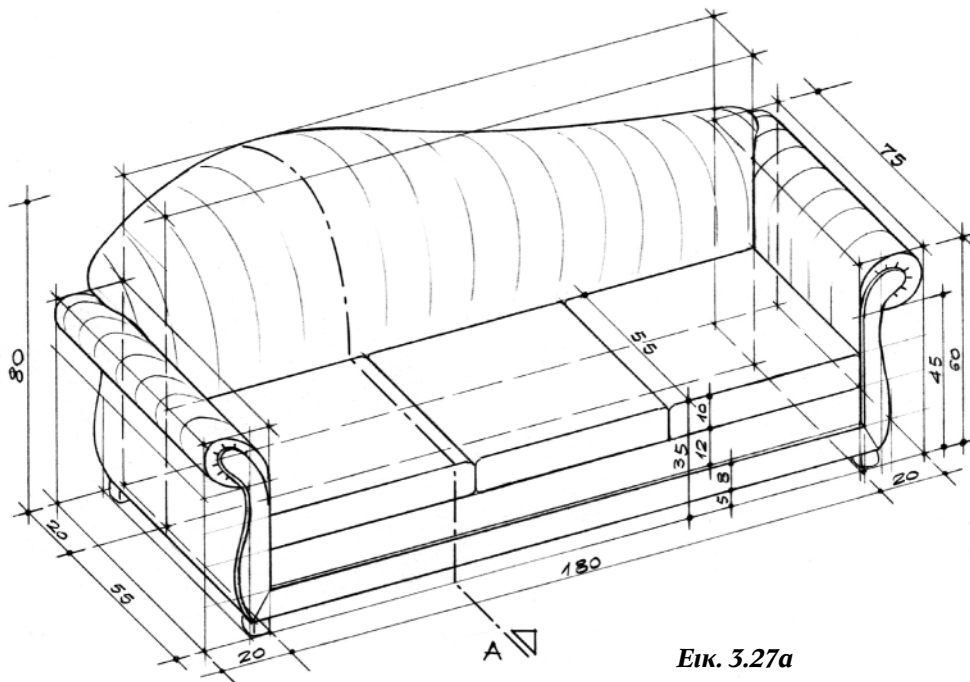
Εικ. 3.26δ Η κάτοψη

Άσκηση 3.2

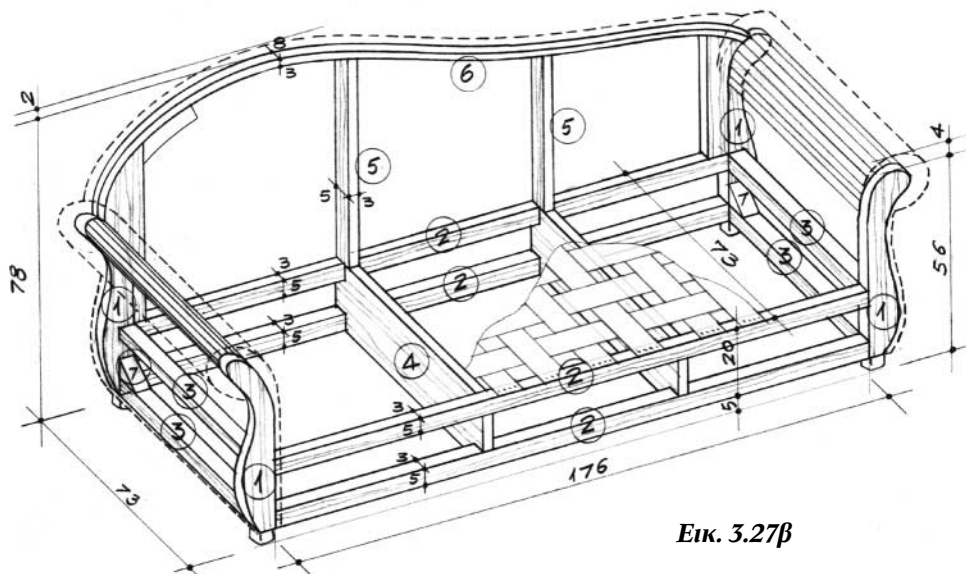
Θέμα: Τριθέσιος καναπές

Δίνονται: Δύο αξονομετρικά, στο ένα από τα οποία εμφανίζεται ο καναπές επενδυμένος, *εικόνα 3.27α*, ενώ στο άλλο εμφανίζεται ο ξύλινος σκελετός του. *Εικ. 3.27β*.

Σχέδιο με τις καμπύλες της πλάτης και του μπράτσου σε κάρναβο (10X10 εκ. σε φυσικό μέγεθος). *Εικ.3.27γ*.



Εικ. 3.27α



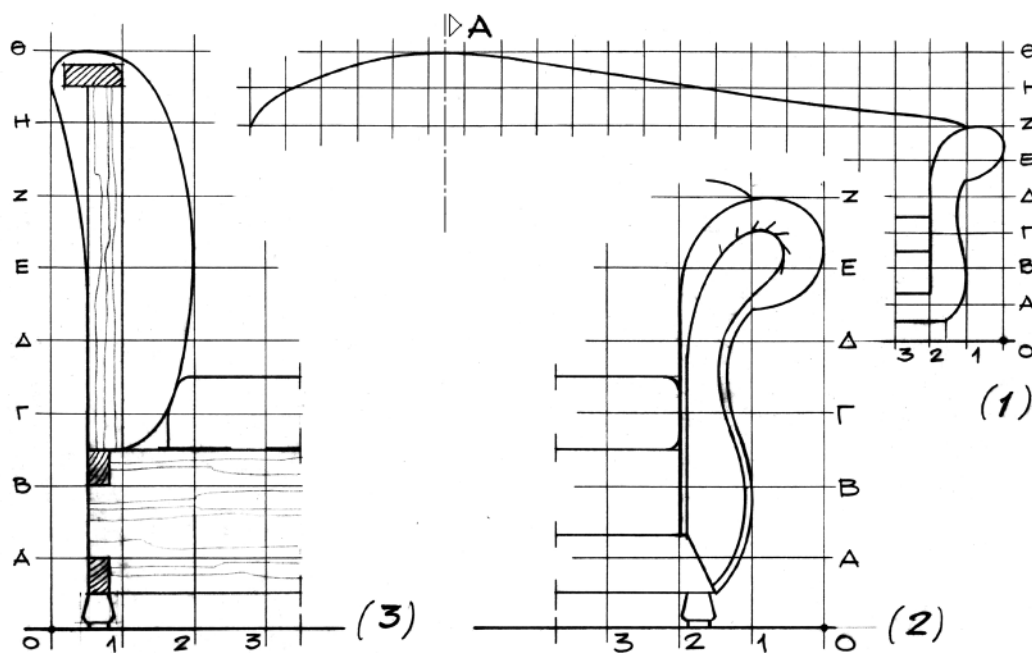
Εικ. 3.27β

Ζητείται: Να σχεδιαστούν σε χαρτί 35X50 εκ. με μελάνι και το κατάλληλο είδος και πάχος γραμμών

A. Σε κλίμακα 1:10

- Η κάτωψη
- Η κύρια όψη
- Η εγκάρσια τομή A-A

B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος του επενδυμένου καναπέ.

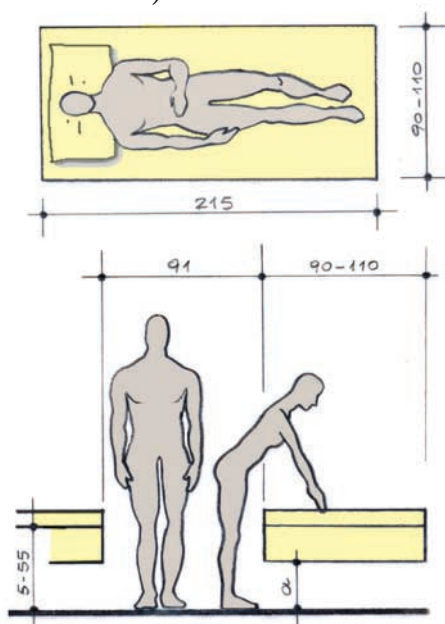


Εικ. 3.27γ

Το περίγραμμα της καμπύλης της πλάτης σε όψη (1) και το περίγραμμα του μπράτσου. Το ίδιο μπράτσο διπλασιασμένο σε μέγεθος (2), με περισσότερες λεπτομέρειες. Το περίγραμμα της καμπύλης της πλάτης (3) σε τομή, A-A.



Εικ. 3.28
Δερμάτινο κρεβάτι σχεδιασμένο από τον Ροντόλφο Ντορντόνι (Rodolfo Dordoni)



Εικ. 3.29

Το μέσο μέγεθος κρεβατιού ενηλίκων έχει συνήθως τις εξής διαστάσεις:

Για ένα άτομο:	μήκος 2.15,	πλάτος 0.90 – 1.10
Για δύο άτομα:	μήκος 2.15,	πλάτος 1.40 – 1.80
και ύψος:	0.25 – 0.50	για την άνω επιφάνεια του στρώματος από το δάπεδο. <i>Εικ.3.29.</i>

Οι διαστάσεις των παιδικών κρεβατιών ορίζονται ανάλογα με την ηλικία.

3.5 Κρεβάτι

Τα κρεβάτια σήμερα διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία ως προς τη μορφή, τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται και τη λειτουργία τους από τα πιο απλά και λιτά (μινιμαλιστικά) έως και πολυσύνθετα. *Εικ.3.28.*

Επειδή τα κρεβάτια έχουν μεγάλο όγκο, είναι συνήθως λυόμενα για να εξασφαλίζεται η εύκολη μεταφορά τους.

Η κατασκευή του κρεβατιού πρέπει να είναι λειτουργική και να εξασφαλίζει:

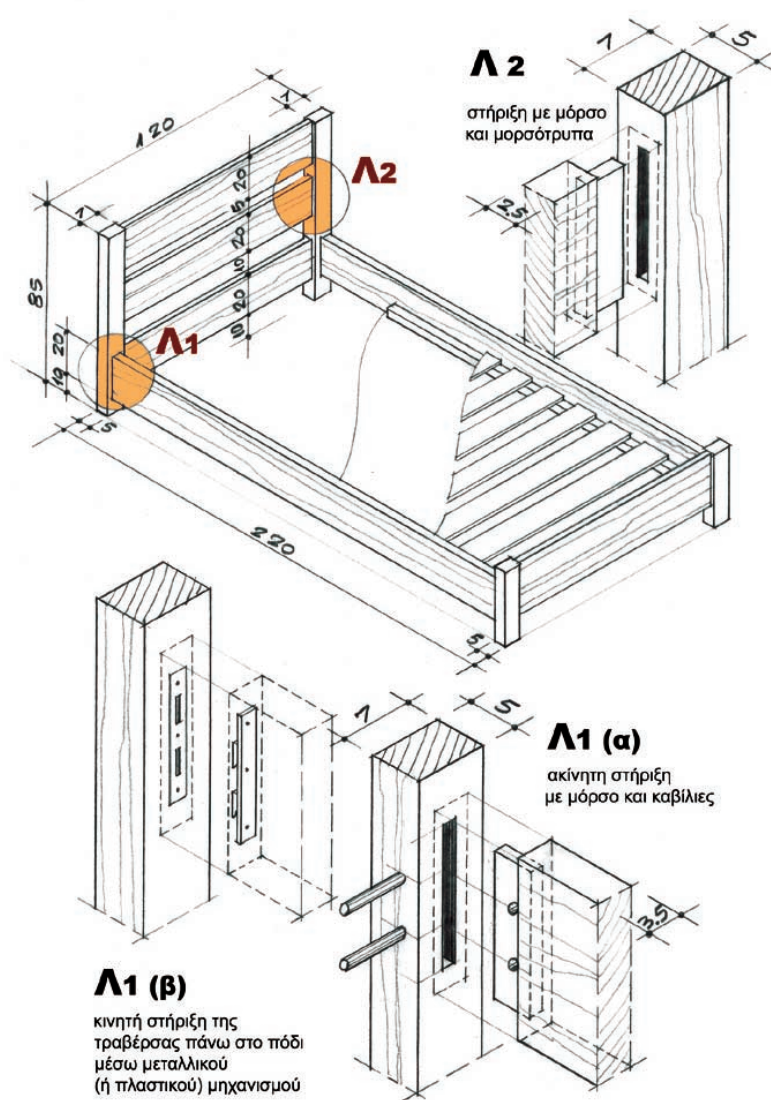
- Άνεση, όταν είναι κάποιος ξαπλωμένος.
- Ευκολία, όταν πρόκειται να κατακλιθεί και να σηκωθεί από το κρεβάτι.
- Δυνατότητα αερισμού του κρεβατιού.
- Κατάλληλη υποδομή για το στρώμα το οποίο θα προσαρμόζεται στις στάσεις του σώματος.

Τα πιο συνηθισμένα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των κρεβατιών είναι το ξύλο, το σίδηρο, διάφορα υλικά ταπετσαρίας και συνδυασμός των παραπάνω υλικών.

Άσκηση 3.3

Θέμα: Μονό κρεβάτι

Περιγραφή: Το κρεβάτι αποτελείται από ξύλινο πλαίσιο που στηρίζεται σε τέσσερα πόδια. Οι δύο επιμήκειες *τραβέρσες* του πλαισίου συνδέονται με τα πόδια με σιδερένιους μηχανισμούς και φέρουν στην εσωτερική τους πλευρά καδρόνια στα οποία στηρίζονται εγκάρσιες (κατά πλάτος) σανίδες. Πάνω σε αυτές τοποθετείται το στρώμα. Οι υπόλοιπες *τραβέρσες* συνδέονται με τα πόδια με *μόρσα*. *Εικ.3.30.*



Εικ.3.30. Λ1α και Λ1β: Δύο εναλλακτικοί τρόποι σύνδεσης της τραβέρσας με το πόδι

Δίνεται:

Το αξονομετρικό ξύλινου κρεβατιού στο οποίο εμφανίζονται όλες οι διαστάσεις που απαιτούνται για να σχεδιασθεί. *Εικ. 3.30.*

Ζητείται:

Να σχεδιασθούν σε χαρτί 35X50 εκ. με μελάνι και το κατάλληλο είδος και πάχος γραμμών:

A. Σε κλίμακα 1:10

- Η κάτοψη του κρεβατιού
- Η κύρια όψη του
- Η εγκάρσια τομή του

B. Σε κλίμακα 1:5

- Η όψη της σύνδεσης Λ1α
- Η οριζόντια τομή της

Γ. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.

3.6. Τραπέζι

Το τραπέζι είναι ένα από τα βασικότερα έπιπλα που χρησιμοποιεί καθημερινά ο άνθρωπος. *Εικ.3.31.*

Ανάλογα με τη χρήση τους τα τραπέζια διακρίνονται σε φαγητού, εργασίας (γραφείου, συσκέψεων), καθιστικού, μικρά βοηθητικά κτλ.

Ανάλογα με τη μορφή της επιφάνειάς τους (καπάκι) διακρίνονται σε ορθογώνια, παραλληλόγραμμα, τετράγωνα, στρογγυλά, οβάλ, πολυγωνικά, ελεύθερης μορφής.

Ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται σε σταθερά, λυόμενα, πτυσσόμενα ή ανοιγόμενα.

Ειδικά για τα τραπέζια με ορθογώνιο καπάκι, που είναι και τα συνηθέστερα, υπάρχουν πάρα πολλοί συνδυασμοί μεταξύ της μεγάλης και της μικρής τους πλευράς.

Το ορθογώνιο με την αρμονικότερη αναλογία πλευρών έχει αποδειχθεί ότι είναι αυτό που προκύπτει από τον Κανόνα της Χρυσής Τομής και δίνει την αναλογία 1:1,618. Αυτός ο κανόνας συνδέει τη μικρή με τη μεγάλη πλευρά και σημαίνει ότι, αν η μικρή πλευρά του ορθογωνίου είναι ένα μέτρο, τότε η μεγάλη θα είναι 1,618 μ. Πρακτικά, όταν γνωρίζουμε πόσο είναι η μικρή πλευρά, για να βρούμε τη μεγάλη, πολλαπλασιάζουμε τη μικρή με το 1,618 και αντίθετα, όταν γνωρίζουμε τη μεγάλη πλευρά, τη διαιρούμε με 1,618 για να βρούμε τη μικρή.

Αυτός ο κανόνας ισχύει και στα τραπέζια, χωρίς να είναι ανάγκη να εφαρμοστεί αυστηρά.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των τραπεζιών είναι ποικίλα. Την πρώτη θέση κατέχει το ξύλο σε όλες του τις μορφές, το μέταλλο, το πλαστικό, το γυαλί, το μάρμαρο και διάφοροι συνδυασμοί των παραπάνω υλικών.

Τα τραπέζια ακολουθούν και αυτά τους εργονομικούς κανόνες. Τα τραπέζια του φαγητού πρέπει να παρέχουν ικανοποιητικό χώρο ώστε ο καθήμενος να χωράει άνετα, να κινείται με ευχέρεια χωρίς να εμποδίζει τους συνδαιτημένους του κτλ. Το ίδιο συμβαίνει και με τα τραπέζια του καθιστικού. Πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια σχέση με τους καναπέδες



Εικ.3.31

Τραπέζι φαγητού με τις καρέκλες του, σχεδιασμένο από τον Αμερικανό αρχιτέκτονα Φρανκ Λόυντ Ράιτ (Frank Lloyd Wright)

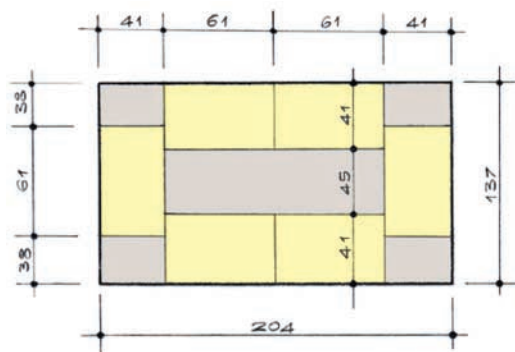
ή τις πολυθρόνες και το σώμα μας συγχρόνως, ώστε να επιτρέπουν να εξυπηρετούμε τις ανάγκες μας με απλές κινήσεις και το μικρότερο δυνατό κόπο.

Στα τραπέζια φαγητού, απαιτείται ένας ελάχιστος χώρος για κάθε άτομο που φιλοξενείται.

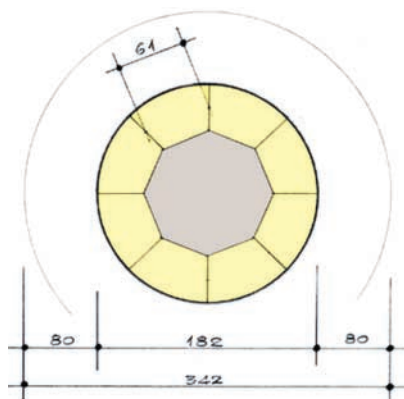
Έχει υπολογισθεί ότι για να κάθεται άνετα, να μπορεί να εκτελεί τις κινήσεις φαγητού και να έχει χώρο για το πιάτο του, χρειάζεται μία ελάχιστη επιφάνεια 61Χ41 εκ.

Το συνολικό μέγεθος του τραπεζιού εξαρτάται από τον αριθμό των ατόμων που πρόκειται να φιλοξενηθεί.

Αν θεωρήσουμε ότι σε ένα ορθογώνιο τραπέζι τα άτομα κάθονται αντικριστά σε δύο σειρές, τότε το μήκος αυτού του τραπεζιού υπολογίζεται, πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των ατόμων που κάθονται στη μία πλευρά με το μήκος (61 – 76 εκ.) που απαιτείται για κάθε άτομο. Το πλάτος του τραπεζιού υπολογίζεται, αν πολλαπλασιάσουμε το πλάτος που απαιτείται για κάθε άτομο (41 – 46 εκ.) επί δύο (2 αντικριστά άτομα) και προσθέσουμε το ελάχιστο πλάτος της ζώνης που χρειάζεται να υπάρχει ανάμεσα στις δύο σειρές, για το σερβίρισμα (26 – 46 εκ.). Για επιπλέον άτομο στη μικρή πλευρά του τραπεζιού προσθέτουμε άλλα 41 – 61 εκ. στο συνολικό μήκος του τραπεζιού. *Εικ. 3.32α.*



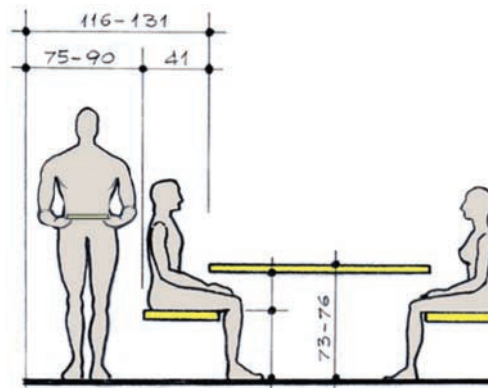
Εικ.3.32α



Εικ.3.32β

Για να βρούμε κατά προσέγγιση το μήκος της περιφέρειας ενός στρογγυλού τραπεζιού, πολλαπλασιάζουμε τον αριθμό των ατόμων επί το μήκος της θέσης φαγητού (61 - 76 εκ.). Εφαρμόζοντας το γνωστό τύπο Π (περιφέρεια κύκλου) = $2\pi R$, μπορούμε να βρούμε την ακτίνα R του κύκλου ($R = \Pi/2\pi$). *Εικ.3.32β.*

Το ύψος ενός τραπεζιού κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 73 – 76 εκ. *Εικ.3.32γ.*



Εικ.3.32γ

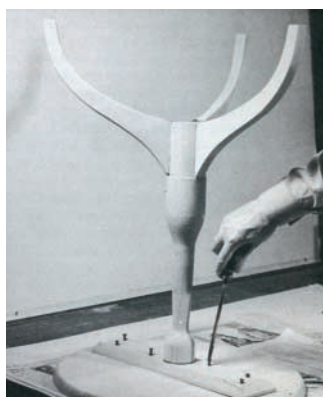
Εφαρμογή 3.4

Θέμα: Μικρό τραπέζι

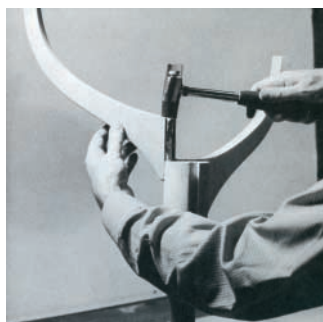
Περιγραφή: Το πρωτότυπο τραπεζάκι σχεδιάστηκε από τους Σέηκερς (Shakers) το 1830 και βρίσκεται στο ομώνυμο Μουσείο της Ν. Υόρκης. Είναι ξύλινο και αποτελείται από στρογγυλό καπάκι που στηρίζεται σε μία κεντρική *τορναριστή* κολόνα. Η κολόνα καταλήγει σε τρία πόδια ακτινωτά που σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 120°. *Εικ. 3.33.*



Εικ.3.33 Τραπέζι των Σέηκερς



Εικ. 3.34α
Κατασκευαστική
λεπτομέρεια



Εικ. 3.34β
Κατασκευαστική
λεπτομέρεια

Η σύνδεση καπακιού – κολόνας γίνεται με *μόρσο* και *μορσότρυπα* κυλινδρικής μορφής δια μέσου μιας κεντρικής τραβέρσας και η σύνδεση κολόνας – τριών ακτίνων γίνεται με γκινισιά και *μόρσο* σχήματος *χελιδονοουράς*. Οι συνδέσεις αυτές φαίνονται στις *εικόνες 3.34α, 3.34β* και στο αξονομετρικό της *εικόνας 3.35*.

Δίνεται:

- Το αξονομετρικό (υπό έκρηξη) μικρού τραπεζιού στο οποίο εμφανίζονται όλες οι διαστάσεις που απαιτούνται για να σχεδιασθεί. *Εικ. 3.35.*
- Το ανάπτυγμα του ενός ποδιού και της κολόνας, σε κάναβο σχεδιαστικού μεγέθους 1Χ1 εκ. (2,5Χ2,5 εκ. φυσικό μέγεθος). *Εικ. 3.36.*

Ζητείται:

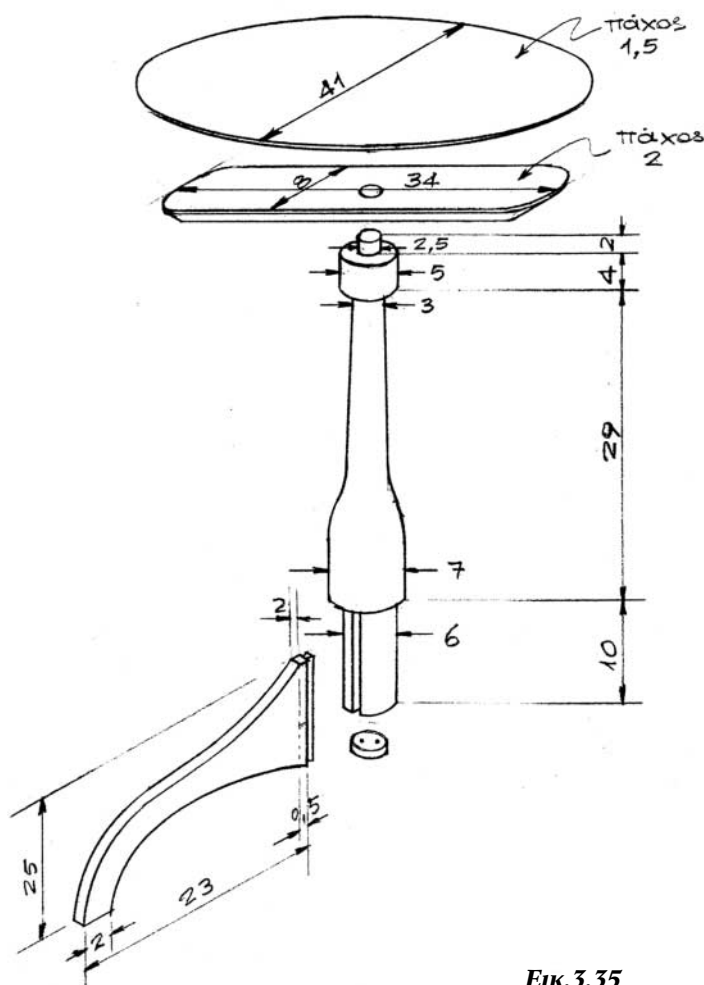
Να σχεδιασθούν σε χαρτί 50X70 εκ.:

A. Σε κλίμακα 1:2,5

- Η κάτοψη του τραπεζιού, τοποθετημένη με το ένα από τα τρία πόδια οριζόντια και παράλληλα στον άξονα των X.
- Η εμπρόσθια όψη όπως ορίζεται από την κάτοψη και όπως φαίνεται στην *εικόνα 3.37a*
- Η πλάγια δεξιά όψη

B. Οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.

Σημείωση: Επειδή η σχεδίαση του τραπεζιού αυτού απαιτεί αρκετό χρόνο, είναι στην ευχέρεια του διδάσκοντος να περιορίσει την εφαρμογή στη σχεδίαση του ενός ποδιού μόνο.



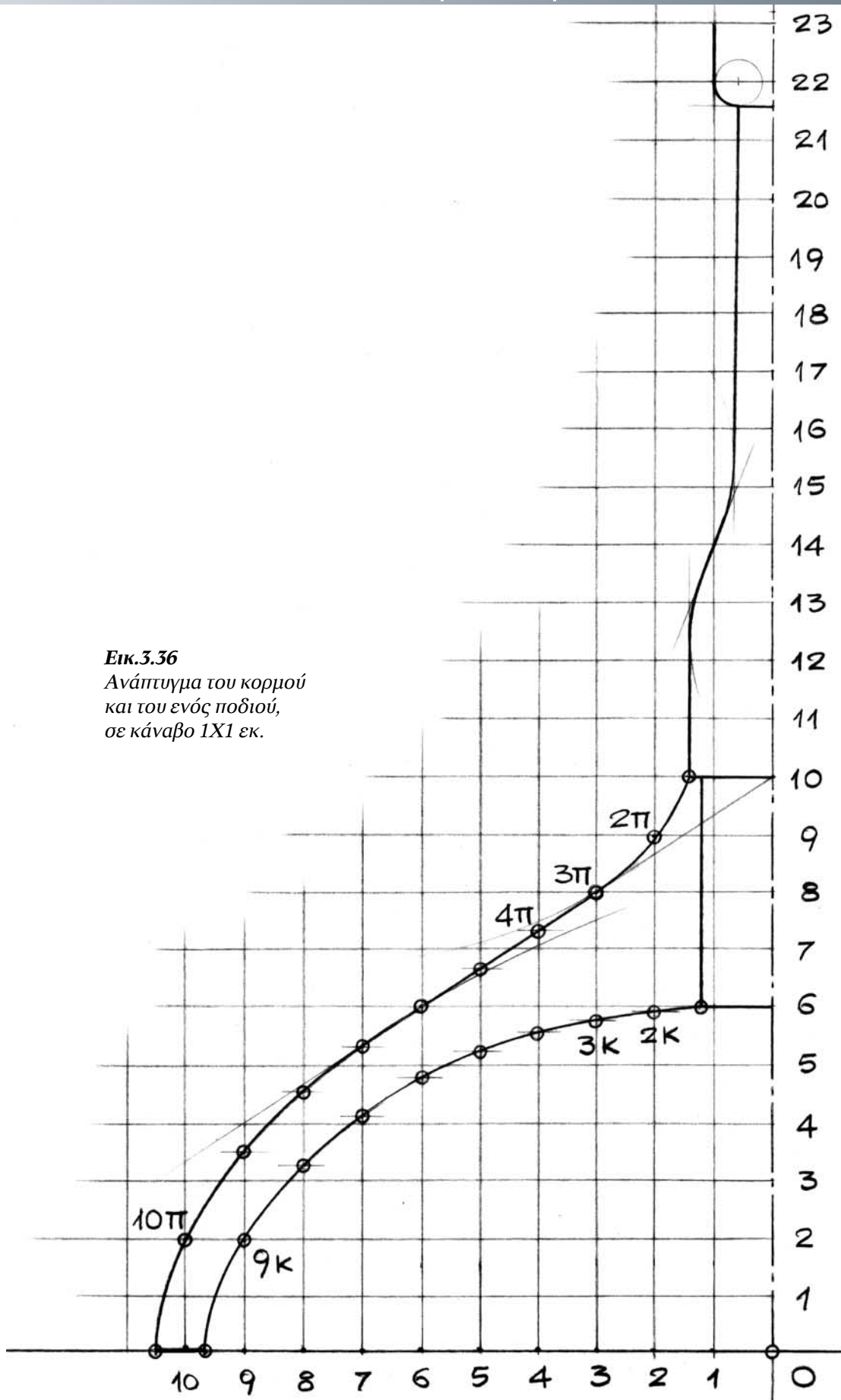
Εικ. 3.35

Πορεία σχεδίασης

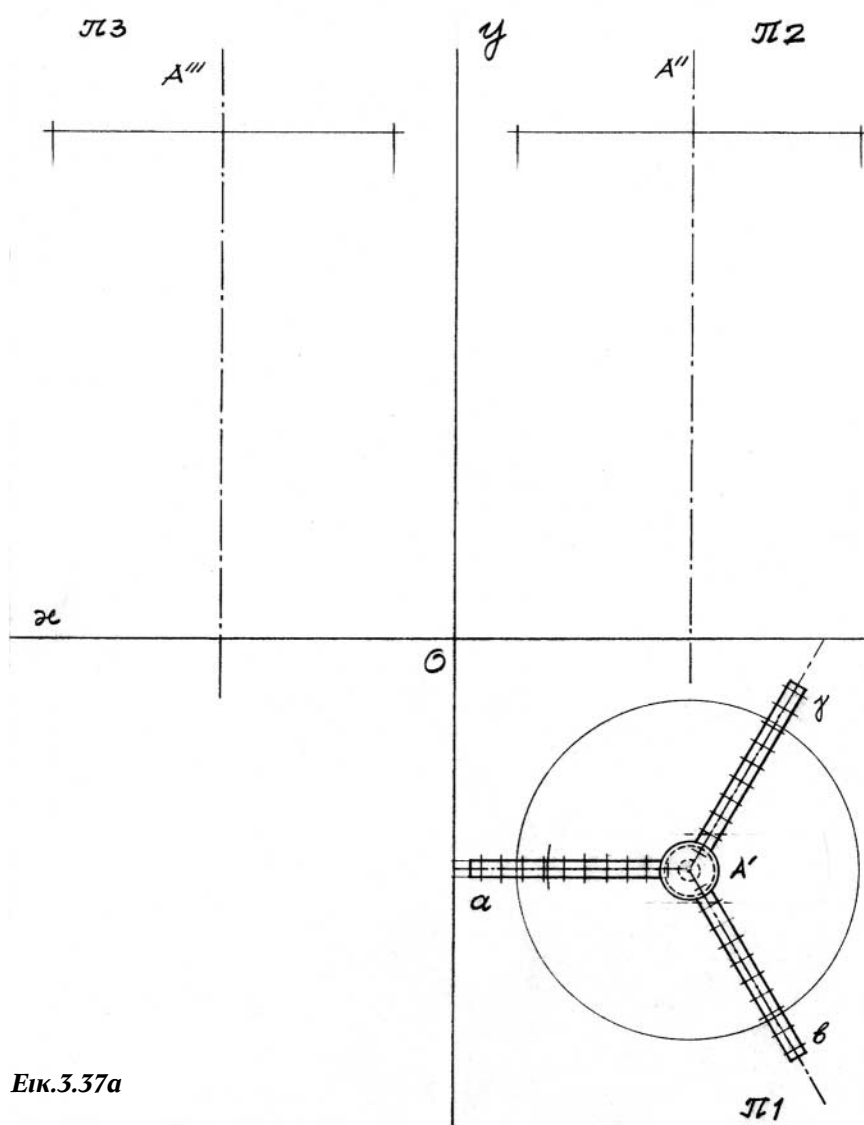
Το τραπεζάκι που επιλέξαμε να σχεδιάσουμε εμφανίζει κάποιες δυσκολίες που οφείλονται στην πλάγια διάταξη των ποδιών του και την καμπύλη μορφή τους. Θα επικεντρώσουμε λοιπόν το ενδιαφέρον μας στη σχεδίαση των ποδιών του.

Η σχεδιαστική πορεία που θα ακολουθήσουμε είναι η εξής:

Εικ.3.36
 Ανάπτυγμα του κορμού
 και του ενός ποδιού,
 σε κάναβο 1X1 εκ.



Θα σχεδιάσουμε πρώτα την κάτοψη του τραπεζιού. Στην κύρια όψη θα σχεδιάσουμε το ανάπτυγμα του ποδιού, μεταφέροντάς το από το σχέδιο της εικόνας 3.36 με τη βοήθεια του κανάβου. Στη συνέχεια, με οδηγό το ανάπτυγμα και με παράλληλη αναφορά στην κάτοψη, θα σχεδιάσουμε τις δύο όψεις του τραπεζιού.

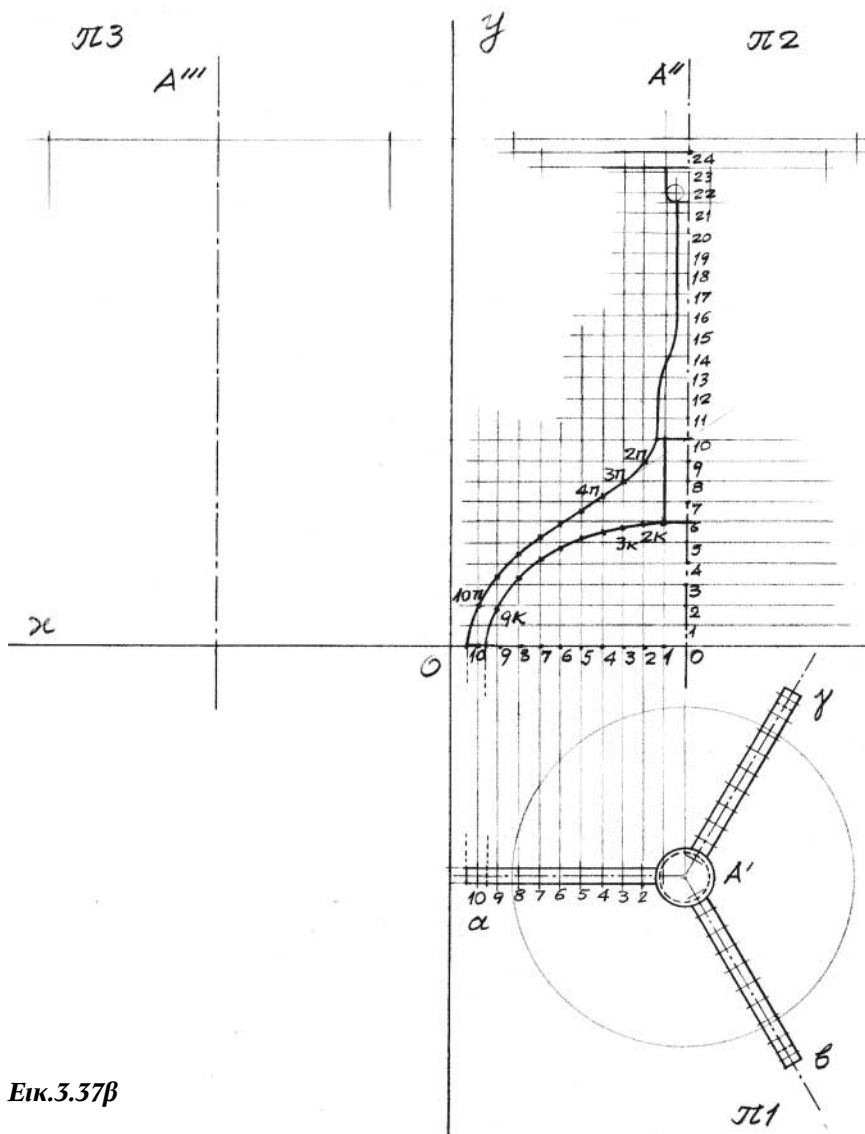


Αναλυτικά, η διαδικασία χάραξης του σχεδίου έχει ως εξής:

Αφού έχουμε υπολογίσει σε πρόχειρο χαρτί τις θέσεις και το χώρο που θα καταλάβουν τα σχέδια, συνεχίζουμε στη διαδικασία σχεδίασης.

Χαράσσουμε με μολύβι τα ίχνη των τριών προβολικών επιπέδων, σημειώνουμε το χώρο που θα καταλάβουν τα σχέδια και χαρακτηρίζουμε τα επίπεδα, Π_1 το κάτω δεξιά (για την κάτοψη), Π_2 το πάνω δεξιά (για την εμπρόσθια όψη) και Π_3 το πάνω αριστερά (για την πλάγια δεξιά όψη). *Εικ.3.37α*.

ΕΠΙΠΕΔΟ Π_1 (κάτοψη): Σχεδιάζουμε στο Π_1 την κάτοψη των ποδιών υπό κλίμακα (κολόνα και τρία ακτινωτά πόδια), αφού φέρουμε τους τρεις άξονές τους, οι οποίοι σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 120° .



Εικ.3.37β

Το ένα πόδι τοποθετείται παράλληλα προς τον άξονα των X . Πάνω στα πόδια χαράσσουμε γραμμές κανάβου ανά ένα εκατοστό (σχεδιαστικό μέγεθος), όπως φαίνεται στο σχέδιο της *εικόνας 3.37α*.

Χαρακτηρίζουμε με τα γράμματα α , β , και γ τα τρία πόδια. Ονομάζουμε A' το σημείο τομής των αξόνων των τριών ποδιών στην κάτοψη. Το A' είναι η προβολή του κατακόρυφου άξονα του τραπεζιού. Αριθμούμε τις γραμμές κανάβου ξεκινώντας από το A' σύμφωνα με το σχέδιο. *Εικ. 3.37α*. Σχεδιάζουμε τις προβολές του κατακόρυφου άξονα και στα επίπεδα Π_2 και Π_3 και τις ονομάζουμε A'' και A''' αντίστοιχα.

ΕΠΙΠΕΔΟ Π_2 (εμπρόσθια όψη): Χαράσσουμε υπό κλίμακα τον κανάβο (1X1εκ. σχεδιαστικό μέγεθος) στο Π_2 . Οι κατακόρυφες γραμμές του θα τοποθετηθούν αριστερά από τον άξονα A'' του τραπεζιού και θα είναι παράλληλες προς αυτόν. Αν τις προεκτείνουμε προς το Π_1 , θα συμπίπτουν με τους κανάβους του οριζόντιου ποδιού α . Οι οριζόντιες γραμμές θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τον άξονα των X και πάνω από αυτόν. Αριθμούμε τον κανάβο κατά X και κατά Ψ με αφετηρία μέτρησης το $A''x$ (σημείο τομής του άξονα X με τον κατακόρυφο άξονα του τραπεζιού A'') σύμφωνα με το σχέδιο της *εικόνας 3.37β*.

α' πόδι. *Εικ.3.37β:*

Μεταφέρουμε στο Π_2 το περίγραμμα του ποδιού (α πόδι και μισή κολόνα). Δηλαδή, μεταφέρουμε κάθε σημείο τομής του περιγράμματος του ποδιού με τις γραμμές κανάβου, από τον κανάβο της *εικόνας 3.36* που δίνεται, στον κανάβο της όψης του σχεδίου μας στο Π_2 . Η μεταφορά γίνεται μετρώντας κάθε φορά κατά X ή κατά Ψ , ανάλογα, αν το σημείο βρίσκεται πάνω στον άξονα των X ή των Ψ . Ενώνουμε τα σημεία που βρίσκουμε με το καμπυλόγραμμο. Μεταφέρουμε στο σχέδιό μας – πρόχειρα – με μολύβι τα χαρακτηρισμένα σημεία που φαίνονται στο ανάπτυγμα $2\pi, 3\pi, \dots, 10\pi$ (σημεία τομής του **πάνω μέρους του περιγράμματος** του ποδιού με τις κατακόρυφες γραμμές του κανάβου). Στη συνέχεια μεταφέρουμε τα σημεία $2\kappa, 3\kappa, \dots, 10\kappa$ (σημεία τομής του **κάτω μέρους του περιγράμματος του ποδιού** με τις ίδιες κατακόρυφες γραμμές του κανάβου). Ακολουθεί η σχεδίαση του άλλου μισού συμμετρικού μέρους της κολόνας με τον ίδιο τρόπο.

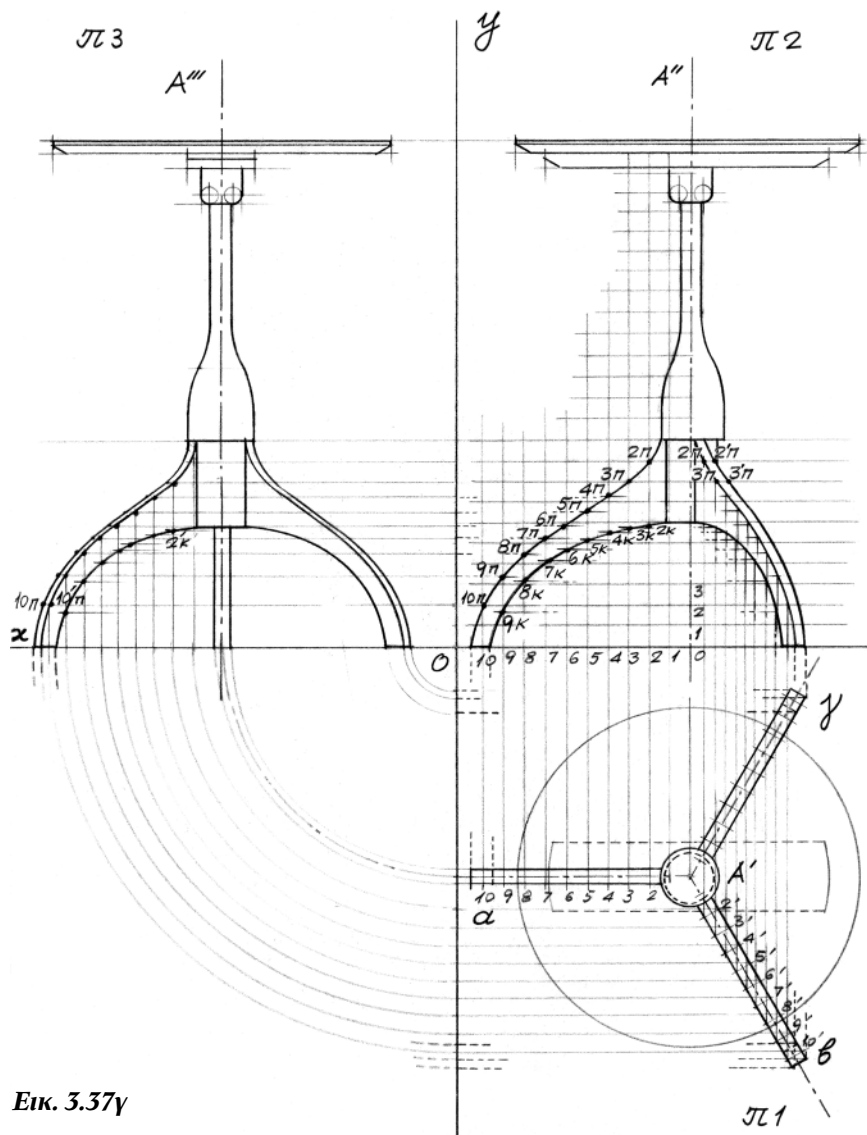
β' πόδι. *Εικ.3.37γ:*

Πάνω εμπρός περίγραμμα: Εργαζόμαστε στο Π_2 . Από τα σημεία $2, 3, \dots, 10$ της κάτοψης του β , φέρνουμε κάθετες προς τον άξονα των X και προεκτείνουμε προς τα πάνω. Επίσης, από τα σημεία $2\pi, 3\pi, \dots, 10\pi$ της όψης του α φέρνουμε οριζόντιες. Οι τομές των οριζόντιων αυτών γραμμών με τις πιο πάνω κατακόρυφες, που είναι χαρακτηρισμένες με τους ίδιους αριθμούς, μας δίνουν τα σημεία $2\pi, 3\pi, \dots, 10\pi$ της όψης του β . Ενώνουμε με καμπυλόγραμμο.

Πάνω πίσω περίγραμμα: Αντίστοιχα οι τομές των ιδίων οριζοντίων με τις κατακόρυφες από τα σημεία 2', 3', ..., 10' (της κάτοψης του β) μας δίνουν τα σημεία 2'π, 3'π, ..., 10'π. Ενώνουμε με καμπυλόγραμμο. Τα δύο περιγράμματα είναι παράλληλα.

Κάτω εμπρός περίγραμμα: Ενώνουμε με καμπυλόγραμμο τα σημεία τομής των οριζοντίων από τα σημεία 2κ, 3κ, ..., 10κ (της όψης του ποδιού α) με τις κατακόρυφες από τα σημεία 2, 3, ..., 10 (της κάτοψης του β), αντίστοιχα.

Το κάτω πίσω μέρος του περιγράμματος δε φαίνεται.



Εικ. 3.37γ

γ' πόδι:

Η προβολή του γ ποδιού δε χρειάζεται να σχεδιασθεί, επειδή ταυτίζεται με αυτήν του β λόγω συμμετρίας.

ΕΠΙΠΕΔΟ Π₃ (πλάγια δεξιά όψη):

Για να σχεδιάσουμε την πλάγια δεξιά όψη στο Π₃, εργαζόμαστε με τον ίδιο περίπου τρόπο για το ένα από τα δύο πόδια β ή γ. Το άλλο σχεδιάζεται συμμετρικά. Το πόδι α δεν παρουσιάζει καμία δυσκολία κατά τη σχεδίαση, γιατί είναι κάθετο στο προβολικό επίπεδο Π₃. *Εικ.3.37γ.*

β' πόδι. Εικ.3.37γ:

Πάνω εμπρός περίγραμμα: Μεταφέρουμε στο Π₃ βοηθητικές γραμμές από τα σημεία 2', 3', ..., 10' της κάτοψης του ποδιού β. Η τομή των βοηθητικών γραμμών από τα σημεία αυτά με τις οριζόντιες από τα σημεία 2π, 3π, ..., 10π του επιπέδου Π₂, δίνει σημεία τα οποία, αν ενώσουμε με καμπυλόγραμμο, θα έχουμε το ζητούμενο περίγραμμα.

Πάνω πίσω περίγραμμα: Ενώνουμε με καμπυλόγραμμο την τομή των ίδιων οριζόντιων με τις βοηθητικές από τα σημεία 2, 3, ..., 10 της κάτοψης του β.

Κάτω εμπρός περίγραμμα: Με τον τρόπο που ακολουθήσαμε για να σχεδιάσουμε το πάνω μέρος του ποδιού, σχεδιάζουμε και το κάτω μέρος του. Η τομή των βοηθητικών γραμμών από τα σημεία 2', 3', ..., 10' της κάτοψης του β, με τις οριζόντιες από τα σημεία 2κ, 3κ, ..., 10κ του Π₂, δίνει τα σημεία που χρειαζόμαστε. Ενώνουμε τα σημεία με καμπυλόγραμμο. Το πίσω κάτω μέρος δε φαίνεται.

γ' και α' πόδι. Εικ.3.37γ:

Χαράσσουμε το τρίτο πόδι γ, συμμετρικό προς το δεύτερο β και στη συνέχεια το πρώτο πόδι α.

Ολοκληρώνουμε τη χάραξη της κάτοψης και των όψεων με τα υπόλοιπα στοιχεία, καπάκι κτλ., τα οποία δεν παρουσιάζουν καμία δυσκολία. Η κολόνα παρουσιάζεται ίδια και στις δύο όψεις, επειδή είναι κυλινδρική.

Άσκηση 3.4

Θέμα: Κονσόλα

Περιγραφή: Το τραπεζάκι είναι τοίχου με τρία πόδια και καπάκι ημικυκλικής μορφής. Τα πόδια συνδέονται μεταξύ τους μπροστά με τοξωτή τραβέρσα και πίσω με επίπεδη τραβέρσα από ξύλο συμπαγές (μασίφ). Εκεί επάνω εδράζεται το ξύλινο καπάκι, επενδυμένο με *καπλαμά*. Τα πόδια είναι επίσης από ξύλο συμπαγές. Οι εξωτερικές τους πλευρές (που στο σχέδιο δείχνονται με τα γράμματα α,β,γ,δ,ε) είναι κατακόρυφες και οι υπόλοιπες αποκλίνουν. Έτσι, τα πόδια ξεκινούν από μία διατομή 20x20 χιλ. και καταλήγουν σε μια διατομή 50x50 χιλ. στο κάτω μέρος της τραβέρσας. Συνεχίζουν με σταθερή διατομή 50x50 χιλ. μέχρι το καπάκι. *Εικ. 3.38.*

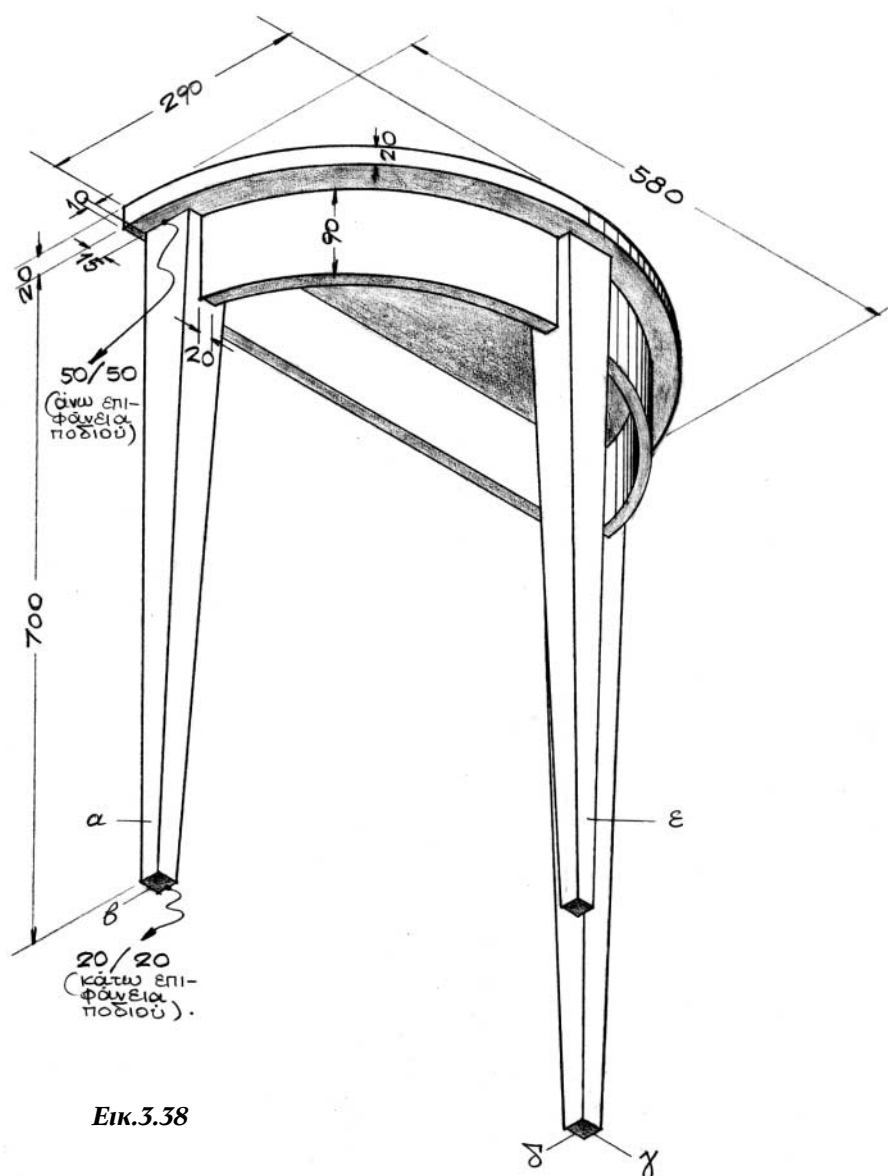
Δίνεται: Το αξονομετρικό τραπεζιού, συνοδευόμενο από όλες τις απαραίτητες διαστάσεις που απαιτούνται για να σχεδιασθεί. *Εικ.3.38*

Ζητείται να σχεδιασθούν:

A. Σε κλίμακα 1:5

- Η κάτωψη
- Η κύρια όψη
- Η πλάγια όψη

B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, καθώς και οι υπότιτλοι και ο τίτλος.



Εικ.3.38

3.7 Γραφείο

Τα γραφεία έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά με τα τραπέζια, αν και η λειτουργία τους είναι εντελώς διαφορετική. Λόγω των ιδιοτήτων τους αναζητούνται συνεχώς καινούργια συστήματα και έξυπνες λύσεις για οικονομία χώρου και κινήσεων. Επίσης, επειδή παράγονται και διατίθενται μαζικά, έχει φθάσει σε υψηλό επίπεδο η τυποποίησή τους. *Εικ.3.39.*



Εικ.3.39.

Γραφείο και καρέκλα σχεδιασμένα από τον αρχιτέκτονα και σχεδιαστή Τσαρλς Ημς (Charles Eames)

Άσκηση 3.5

Θέμα: Γραφείο

Περιγραφή: Η επιφάνεια του γραφείου αποτελείται από μορισσανίδα επενδυμένη με μελαμίνη, ενώ τα σόκορα καλύπτονται από πλαστική ταινία (PVC). Από τη μία πλευρά στηρίζεται σε ένα κυλινδρικό μεταλλικό πόδι, το πέλμα του οποίου έχει ελαφρώς κωνική μορφή και στο πάνω μέρος του υπάρχει κυκλική μεταλλική πλάκα. Από την άλλη πλευρά το καπάκι στηρίζεται σε μεταλλική συρταριέρα μέσω κοντού σωλήνα παρόμοιου με αυτόν του ποδιού.

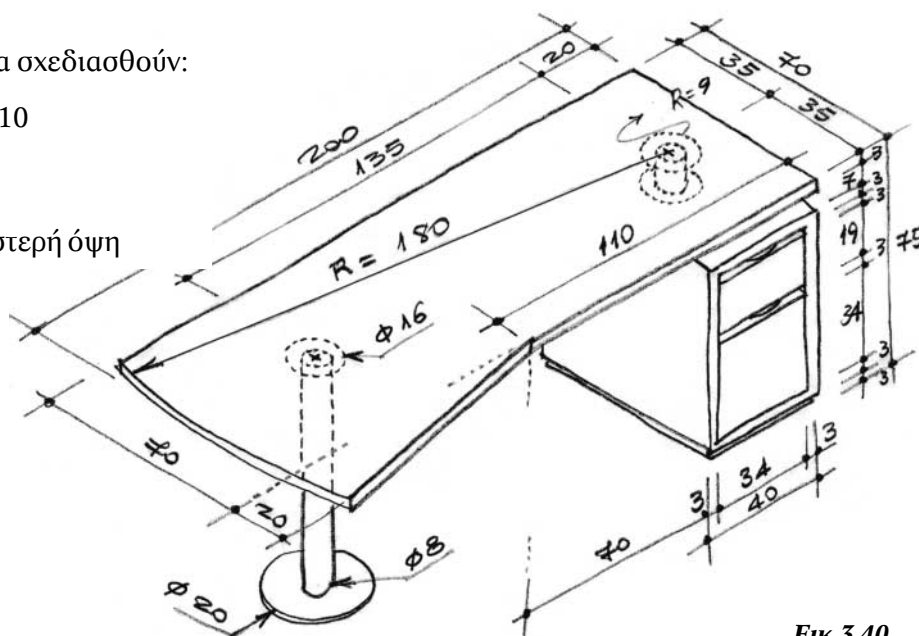
Δίνεται: Το αξονομετρικό σκαρίφημα γραφείου με όλες του τις διαστάσεις. *Εικ. 3.40.*

Ζητείται να σχεδιασθούν:

A. Σε κλίμακα 1:10

- Η κάτοψη
- Η κύρια όψη
- Η πλάγια αριστερή όψη

B. Οι απαραίτητοι συμβολισμοί, οι διαστάσεις, οι υπότιτλοι και ο τίτλος.



Εικ.3.40

Ανακεφαλαίωση

Τα σχέδια που προκύπτουν με τη μέθοδο των ορθών προβολών παρέχουν πλήθος πληροφοριών για το αντικείμενο που απεικονίζουν.

Τα σχέδια των όψεων δείχνουν, αποσπασματικά, την εξωτερική εικόνα του αντικειμένου, ενώ τα σχέδια των τομών την εικόνα της εσωτερικής του δομής.

Από τις κατόψεις (οριζόντια τομή ή όψη) παίρνουμε πληροφορίες σχετικές με τα μήκη και τα πλάτη, ενώ από τις κατακόρυφες τομές και τις άλλες όψεις παίρνουμε κυρίως τα ύψη.

Η σχεδίαση ξεκινάει από το χαρακτηριστικότερο σχέδιο, δηλαδή, εκείνο που παρέχει τις περισσότερες μορφολογικές και μετρικές πληροφορίες.

Τα σχέδια συσχετίζονται μεταξύ τους για τη μεταφορά των πληροφοριών από το ένα στο άλλο.

Η σχεδίαση πραγματοποιείται κατά στάδια, ξεκινώντας από το γενικό περίγραμμα προσθέτοντας συνεχώς στοιχεία μέχρι την ολοκλήρωσή της.

Τα σχέδια πρέπει να διακρίνονται για την ακρίβεια, την πληρότητα και την ποιότητά τους, για να μπορούν να εκπληρώνουν το σκοπό τους, που είναι η παρουσίαση της εικόνας του αντικειμένου και η κατασκευή του.

Ο άνθρωπος και οι κινήσεις του είναι από τους βασικότερους παράγοντες που προσδιορίζουν το σχεδιασμό, τη σχεδίαση και την κατασκευή επίπλων και χώρου.

Τα έπιπλα, που εξυπηρετούν βασικές λειτουργίες, είναι τα καθίσματα, τα τραπέζια και τα κρεβάτια. Τα έπιπλα αυτά διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία ως προς τη μορφή και τα υλικά κατασκευής τους.

Ερωτήσεις

1. Ποιες πληροφορίες αντλούμε από τα σχέδια όψης και ποιες από τα σχέδια τομής;
2. Σχεδιάζουμε στο ίδιο χαρτί τρεις διαφορετικές όψεις του ίδιου αντικειμένου. Ποια θα είναι η μεταξύ τους σχέση και γιατί;
3. Γιατί χρησιμοποιούμε στα σχέδια διαφορετικό πάχος γραμμών;
4. Πώς συμβολίζεται το ξύλο σε όψη και πώς σε τομή;
5. Τι είναι η εργονομία και ποια είναι η σχέση της με τα έπιπλα;

6. Η μεγάλη διάσταση της επιφάνειας του καπακιού ενός ορθογωνίου τραπεζιού είναι 160 εκ. Ποιο θα είναι το μέγεθος της μικρής πλευράς σύμφωνα με τον κανόνα της Χρυσής Τομής;
7. Σύμφωνα με τους κανόνες της εργονομίας υπολογίστε την επιφάνεια ενός ορθογωνίου τραπεζιού φαγητού για 6 άτομα, τα οποία διατάσσονται στις δυο μεγάλες πλευρές του τραπεζιού.

Δραστηριότητες

- Επίσκεψη σε εργαστήριο επιπλοποιίας για την απόκτηση εμπειρίας σχετικά με τη μεταφορά του σχεδίου και της φόρμας ενός επίπλου από το χαρτί σχεδίασης στην κατασκευή.
- Επίσκεψη σε βιομηχανία για την παρακολούθηση της «εν σειρά» παραγωγής επίπλου και της κατανόησης των ιδιαιτεροτήτων του βιομηχανικού σχεδίου και επίπλου σε σχέση με το χειροποίητο.
- Επισκέψεις σε καταστήματα τα οποία παρουσιάζουν ενδιαφέρουσες και σύγχρονες μορφές επίπλων καθώς και αυθεντικά και καλής ποιότητας κλασικά έπιπλα.
- Επίσκεψη σε χώρους, όπου εκτίθενται συλλογές επίπλων.

4. Ορθές προβολές κουζίνας

4.1 Γενικά

Η κουζίνα αποτελεί τμήμα ενός ευρύτερου δομημένου χώρου (της κατοικίας, του εστιατορίου κ.ά.) το οποίο είναι κατάλληλα διαμορφωμένο και εξοπλισμένο έτσι, ώστε να μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά κάποιες συγκεκριμένες και πιο σύνθετες λειτουργίες, όπως είναι η παρασκευή του φαγητού, ο καθαρισμός και η φύλαξη των σκευών, η αποθήκευση των τροφίμων και η κατανάλωση του φαγητού που παρασκευάσθηκε.

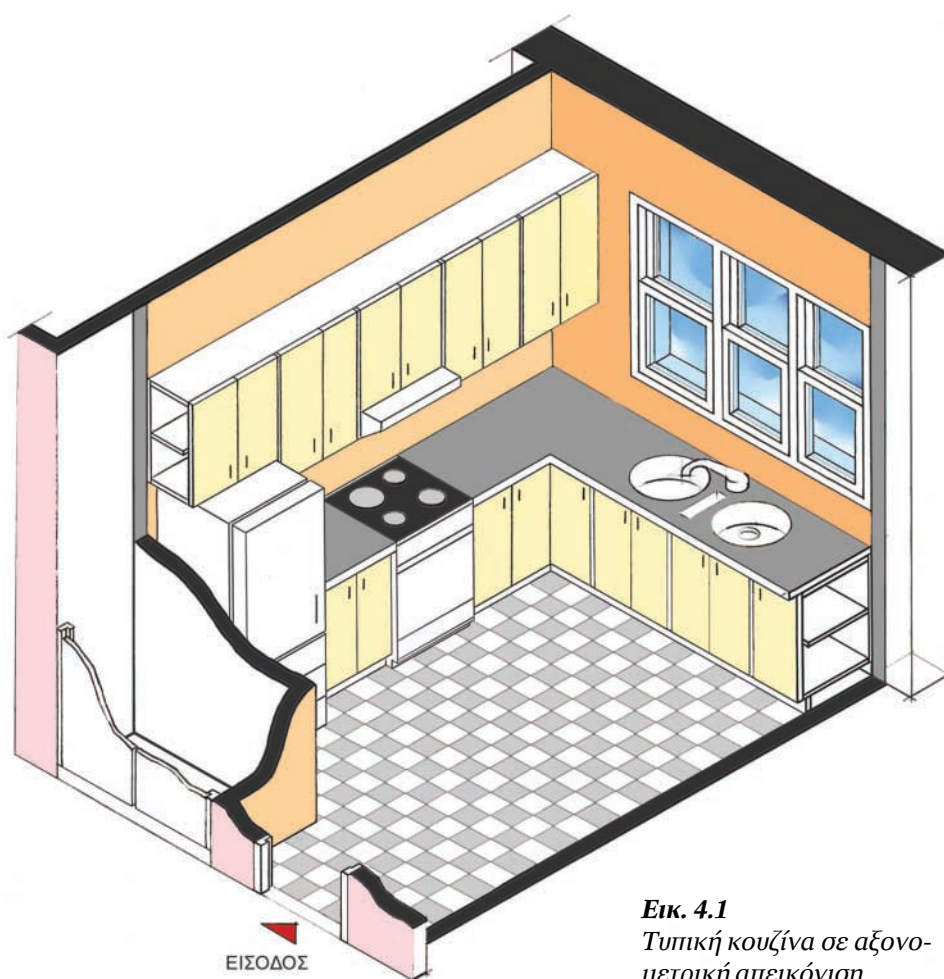
Το είδος, το μέγεθος, η μορφή και τα υλικά της κουζίνας διαμορφώνονται ανάλογα με το χαρακτήρα του ευρύτερου χώρου που εξυπηρετεί, καθώς και από τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των ανθρώπων που τη χρησιμοποιούν. Άλλη θα είναι η κουζίνα μιας κατοικίας, άλλη ενός εστιατορίου και άλλη ενός πλοίου, για παράδειγμα. Διαφορετική η κουζίνα μιας πολυμελούς οικογένειας από εκείνη ενός μονοπρόσωπου νοικοκυριού. Άλλη ήταν η κουζίνα του χθες, μέσα στην οποία γινόταν ακόμη και το σιδέρωμα των ρούχων και πολύ διαφορετική η κουζίνα του σήμερα, που συχνά ενσωματώνεται στον ευρύτερο χώρο της καθημερινής ζώνης του σπιτιού.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες αλλά και πολλοί άλλοι ακόμη λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό της κουζίνας, ο οποίος αποτελεί μέρος του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού ολόκληρου του κτιρίου και δεν είναι αντικείμενο του παρόντος βιβλίου.

Θα αναφερθούμε όμως σε ορισμένα στοιχεία του χώρου και στα βασικά εργονομικά μεγέθη της κουζίνας, τα οποία οφείλει να γνωρίζει ο επιπλοποιός για τη σχεδίασή της αλλά και την κατασκευή της επίπλωσής της.

4.2 Δομικά στοιχεία της κουζίνας

Στο σημείο αυτό θα ασχοληθούμε με τη σχεδίαση των ορθών προβολών του χώρου της κουζίνας μαζί με τον εξοπλισμό της, *εικόνα 4.1*, και στο επόμενο κεφάλαιο με την αξονομετρική της απόδοση. Για τη σχεδίαση των ορθών προβολών της κουζίνας, ισχύουν αντίστοιχες διαδικασίες με αυτές της σχεδίασης των επίπλων, με διαφοροποιήσεις που αφορούν κυρίως το μέγεθος και την κλίμακα της σχεδίασης, τα υλικά και κάποιους συμβολισμούς. Η σχεδιαστική μεθοδολογία παραμένει κατά βάση η ίδια.



Εικ. 4.1
Τυπική κουζίνα σε αξονομετρική απεικόνιση

Μέγεθος και κλίμακα

Σε σύγκριση με τα μεμονωμένα έπιπλα η κουζίνα, ως χώρος, είναι πολύ μεγάλη και περιέχει συστήματα σταθερών επίπλων (τα ντουλάπια) αλλά και κινητά έπιπλα (όπως τραπέζι, σκαμνιά κτλ). Επομένως και η κλίμακα σχεδίασης θα διαφέρει. Οι κλίμακες που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι η 1:50, η 1:20, η 1:10 ακόμα και η 1:5.

Η επιλογή της κλίμακας γίνεται με κριτήριο το μέγεθος του θέματος, το μέγεθος του διατιθέμενου χαρτιού σχεδίασης και την ανάγκη να δείξουμε περισσότερες ή λιγότερες λεπτομέρειες.

Εννοείται πως, όταν αλλάζει η κλίμακα σχεδίασης και διαφοροποιείται σημαντικά το μέγεθος των σχεδίων, διαφοροποιείται ανάλογα και το πάχος των γραμμών σχεδίασης.

Υλικά

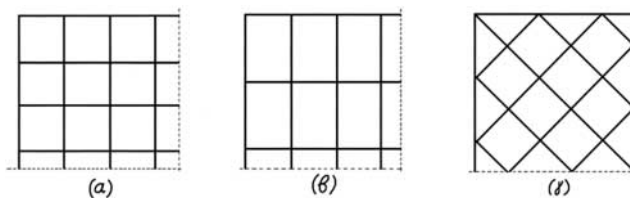
Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τον εξοπλισμό της κουζίνας είναι διαφόρων ειδών, όπως ατόφιο ξύλο, *πηχοσανίδες*, τεχνητή ξυλεία, μέταλλο, γυαλί, πλαστικό, ή συνδυασμός αυτών.

Για το χώρο της κουζίνας χρησιμοποιούνται ανάλογα υλικά με αυτά του υπόλοιπου κτιρίου, όπως *επιχρισμένη λιθοδομή* ή *φέρων οργανισμός* από *οπλισμένο σκυρόδεμα* και *πλήρωση* με *οπτοπλινθοδομή*. Μαρμάρινες, κεραμικές ή πλάκες κατασκευασμένες από άλλα υλικά για επενδύσεις επιφανειών. Κουφώματα ξύλινα, μεταλλικά κτλ.

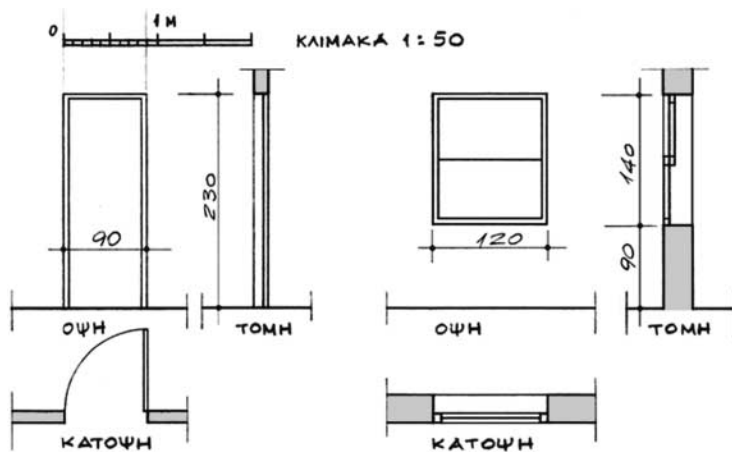
Συμβολισμοί

Στη συνέχεια παρατίθενται συμβολισμοί που είναι απαραίτητοι για τη σχεδίαση του χώρου της κουζίνας και αφορούν τις επενδύσεις των επιφανειών καθώς και τα κουφώματα. Για συμβολισμούς υλικών, γραμμών, διαστάσεων, ανατρέξτε στην ενότητα 3.1.3 του 3^{ου} κεφαλαίου.

Επενδύσεις. Το δάπεδο και μέρος των τοίχων της κουζίνας επενδύονται, συνήθως, με κεραμικά πλακίδια διαφόρων χρωμάτων και ποικίλων διαστάσεων (από μέγεθος ψηφίδας μέχρι 30 εκατοστά συνήθως), με πλάκες μαρμάρου και άλλα υλικά. Στην *εικόνα 4.2* φαίνονται ορισμένοι βασικοί συνδυασμοί πλακών, τετραγωνικής και ορθογωνικής διατομής.

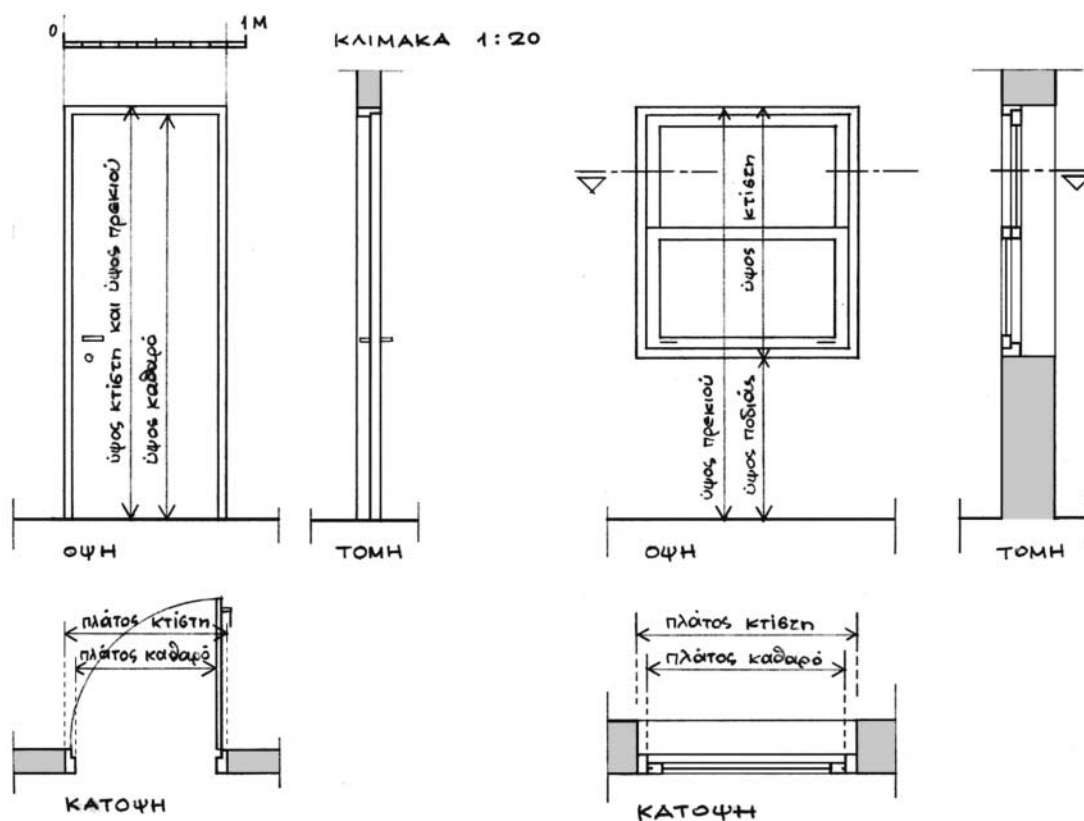


Εικ. 4.2 Πλάκες σε ορθή (α), (β) και πλάγια (γ) διάταξη



Εικ. 4.3 Πόρτα αριστερά και παράθυρο δεξιά, υπό κλίμακα 1:50, με συνοπτικό συμβολισμό

Κουφώματα. Οι διάφοροι τύποι κουφωμάτων παρουσιάζονται με συνοπτικότερο ή λεπτομερέστερο τρόπο ανάλογα με την κλίμακα σχεδίασης. Στις εικόνες 4.3 και 4.4 φαίνεται μια πόρτα μονόφυλλη δεξιόστροφη και ένα παράθυρο επάλληλο κατακόρυφα (συρόμενο το ένα φύλλο επάνω στο άλλο).



Εικ. 4.4 Τα ίδια κουφώματα, σε όψη, κάτοψη και τομή, υπό κλίμακα 1:20, σχεδιασμένα με περισσότερες λεπτομέρειες. Διαστάσεις κτίστη είναι οι διαστάσεις του ανοίγματος από τοίχο σε τοίχο, πριν μπουν οι κάσες του κουφώματος. Διαστάσεις καθαρές είναι οι διαστάσεις από κάσα σε κάσα

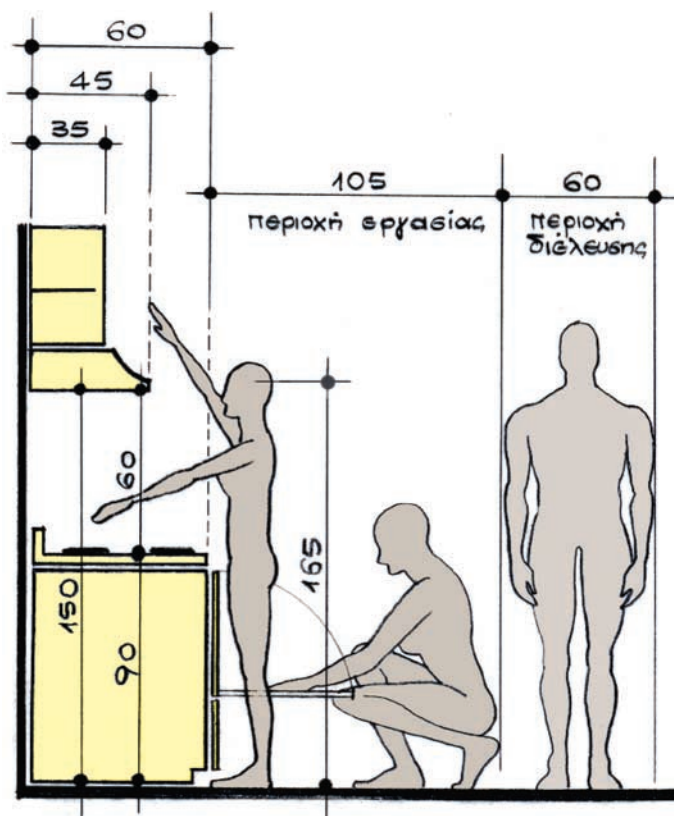
4.3 Εργονομικά μεγέθη

Το ανθρώπινο σώμα και οι κινήσεις των μελών του υπαγορεύουν τα βασικά εργονομικά μεγέθη. *Εικ. 4.5.*

Για να κινηθεί με άνεση ένας άνθρωπος χρειάζεται έναν ελάχιστο χώρο 60 εκ. (απόσταση από ώμο σε ώμο). Για να χρησιμοποιήσει έναν πάγκο με ευχέρεια, δεν πρέπει το βάθος του να υπερβαίνει τα 60 εκ.

Έτσι, κατάλληλο μέγεθος – αφητηρία για το σχεδιασμό και τη σχεδίαση των οριζόντιων επιφανειών του χώρου και των επίπλων της κουζίνας είναι τα 60 εκ.

Για παράδειγμα, το πλάτος (βάθος) των ντουλαπιών βάσης είναι 60 εκ., τα ντουλαπόφυλλα συνήθως 30 εκ., οι λευκές συσκευές (ηλεκτρική κουζίνα, ψυγείο κ.ά.) 60x60 εκ., αν και κάποιες φορές παρατηρούνται αποκλίσεις από αυτά τα μεγέθη.



Εικ. 4.5
Χαρακτηριστικά πλάτη και ύψη της κουζίνας. Αυτοί οι αριθμοί είναι ενδεικτικοί και εκφράζουν το μέσο όρο των αντίστοιχων μεγεθών.

Το ύψος των ντουλαπιών βάσης δεν πρέπει να είναι, για ευνόητους λόγους, μεγαλύτερο από 90 εκ. αλλά ούτε και μικρότερο από 80 εκ.

Ο πάγκος εργασίας, που καλύπτει τα ντουλάπια της βάσης, εξέρχεται από αυτά κατά 1,5 με 2 εκ. Είναι κατασκευασμένος από μάρμαρο, με πάχος 3 εκ. περίπου και συνήθεστερα από πλάκες τεχνητής ξυλείας πάχους 4 περίπου εκ., επενδεδυμένες με συνθετικά υλικά, χωρίς βεβαίως να αποκλείονται και άλλα υλικά.

Τα ντουλάπια στηρίζονται σε πόδια ή σε βάση (μπάζα) ύψους μέχρι 10 εκ. που υποχωρεί κατά 5 - 10 εκ. για να μπορεί να υποδεχθεί το άκρο του ποδιού. Έτσι ο

χρήστης στέκεται με άνεση κοντά στον πάγκο, χωρίς να χρειάζεται να γέρνει προς τα εμπρός.

Τα κρεμαστά ντουλάπια, όταν υπάρχουν, έχουν πλάτος (ή βάθος) 35 περίπου εκ. Το ύψος τους ποικίλλει ανάλογα με τις ανάγκες. Τοποθετούνται σε μια ή και δύο σειρές.

Τα ντουλαπόφυλλα και οι άλλες πλευρές έχουν πάχος μέχρι 2,2 εκ.

Η απόσταση ανάμεσα στα ντουλάπια βάσης και στα κρεμαστά πρέπει να είναι τόση, ώστε να μην κινδυνεύει να χτυπήσει ο χρήστης στο κρεμαστό, ενώ ταυτόχρονα να μπορεί να το χρησιμοποιήσει με σχετική άνεση. Απόσταση ίση με 60 περίπου εκ. θεωρείται κατάλληλη.

Εφαρμογή 4.1

Θέμα: Εξοπλισμένη κουζίνα

Περιγραφή: Πρόκειται για ένα χώρο απλό στη μορφή, με μέγιστες εσωτερικές καθαρές διαστάσεις: πλάτος 2.40 μ., μήκος 3,70 μ. και ύψος 2.80 μ. Έχει αφαιρεθεί ένα τμήμα (1.20 μ. x 0.60 μ.) το οποίο χρησιμοποιείται σαν αποθηκευτικός χώρος, στα αριστερά της εισόδου. *Εικ. 4.6.*

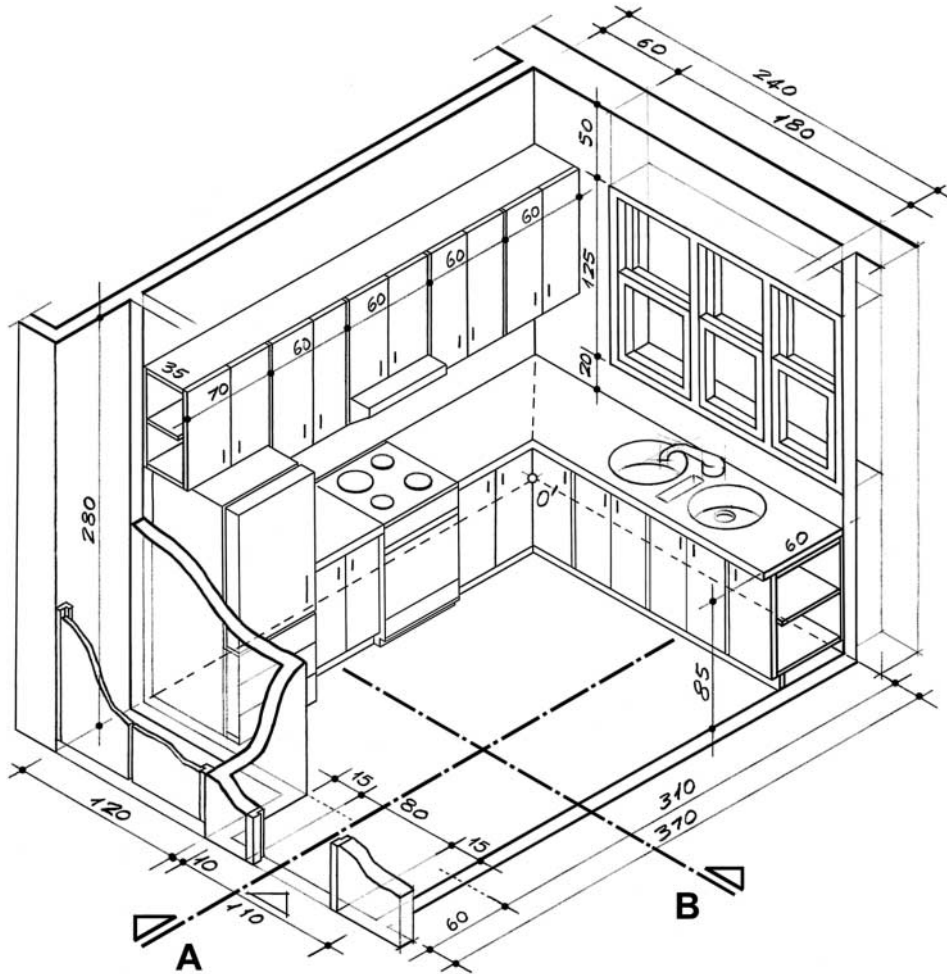
Οι *διαστάσεις κτίστη* του ανοίγματος της εισόδου είναι 0,80 μ. x 2,30 μ. Στον απέναντι μικρό τοίχο υπάρχει άνοιγμα για παράθυρο, πλάτους 1.80 μ. και ύψους 1.25 μ. Το *ύψος πρεκτιού* είναι 2,30 μ (όπως της πόρτας) και το *ύψος ποδιάς* 1.05μ.

Ο τοίχος του παραθύρου είναι *υπερμπατικός* πάχους 0,30 μ., ενώ οι υπόλοιποι είναι εσωτερικοί *δρομικοί* (πάχους 0.10 μ.). Θεωρείται ότι η οροφή και το δάπεδο έχουν μικτό πάχος 0,20 μ.

Η πόρτα είναι ξύλινη *πρεσαριστή* δεξιόστροφη και το παράθυρο ξύλινο *τρίλοβο* και επάλληλο κατακόρυφως.

Στις δύο συνεχόμενες πλευρές της κουζίνας έχουν τοποθετηθεί χαμηλά ντουλάπια, ενώ στη μακριά πλευρά έχουν τοποθετηθεί και κρεμαστά, σε μια σειρά. Μπροστά στο παράθυρο βρίσκεται ο νεροχύτης και αριστερά η ηλεκτρική κουζίνα και το ψυγείο.

Δίνεται: το αξονομετρικό της κουζίνας, *εικόνα 4.6*, με όλο της τον εξοπλισμό και τις βασικότερες διαστάσεις. Όσες διαστάσεις δε δίνονται, θα αντληθούν από την ενότητα 4.3 των εργονομικών μεγεθών, από την ενότητα 4.2 των δομικών στοιχείων της κουζίνας (συμβολισμοί κουφωμάτων) ή θα υπολογισθούν, έπειτα από σύγκριση με διαστάσεις γνωστές.



Εικ. 4.6 Το αξονομετρικό σχέδιο της κουζίνας με τον εξοπλισμό της, τις βασικές διαστάσεις και τα ίχνη των νοερών κατακόρυφων επιπέδων τομής

Ζητείται να σχεδιασθούν σε λευκό χαρτί σχεδίασης:

A - σε κλίμακα 1:20

- η κάτοψη (οριζόντια τομή σε ύψος 1,30 μ. από το δάπεδο)
- η επιμήκης τομή A-A
- η εγκάρσια τομή B-B

B - όλες οι απαραίτητες διαστάσεις καθώς επίσης οι υπότιτλοι των τριών σχεδίων.

Γ - η ταυτότητα του σχεδίου (υπόμνημα) με όλα τα απαραίτητα στοιχεία, σε θέση επιλεγμένη έτσι, ώστε η τελική εικόνα του σχεδίου που θα προκύψει να είναι αρμονική και ισορροπημένη.

Η πορεία της σχεδίασης

Αφού διερευνήσουμε το θέμα με υπολογισμούς και σκαριφήματα – όπως γνωρίζουμε ήδη, από την περίπτωση του σκαμνιού – τοποθετούμε τα τρία σχέδια με την εξής σειρά:

Η κάτοψη τοποθετείται κάτω αριστερά. Η επιμήκης τομή A-A ακριβώς πάνω από την κάτοψη και η εγκάρσια τομή B-B πάνω δεξιά δίπλα από την επιμήκη. Τα τρία σχέδια, όπως είναι γνωστό, συσχετίζονται μεταξύ τους ανά δύο, με περασιές.

Από τους υπολογισμούς που κάναμε στο πρόχειρο χαρτί, διαπιστώσαμε ότι γι' αυτήν την κλίμακα, την 1:20, το χαρτί 35x50εκ. είναι μάλλον μικρό και τα σχέδια συμπιέζονται, οπότε καταφεύγουμε στην επόμενη τυποποιημένη διάσταση των 50x70 εκατοστών. Σ' αυτό το σχεδιαστικό χώρο θα τοποθετηθούν με άνεση όλα τα στοιχεία (σχέδια, διαστάσεις, τίτλοι κτλ.) που υπολογίσαμε προηγουμένως. Υπάρχει βέβαια και η λύση του μη τυποποιημένου χαρτιού σχεδίου, όπως για παράδειγμα, το πρόχειρο ριζόχαρτο (κατάλληλο κυρίως για σχεδίαση με μολύβι) ή το καλύτερης ποιότητας ημιδιαφανές (κατάλληλο για σχεδίαση με σινική μελάνη), που διατίθενται σε ρολό με το μέτρο και σε διάφορα ύψη.

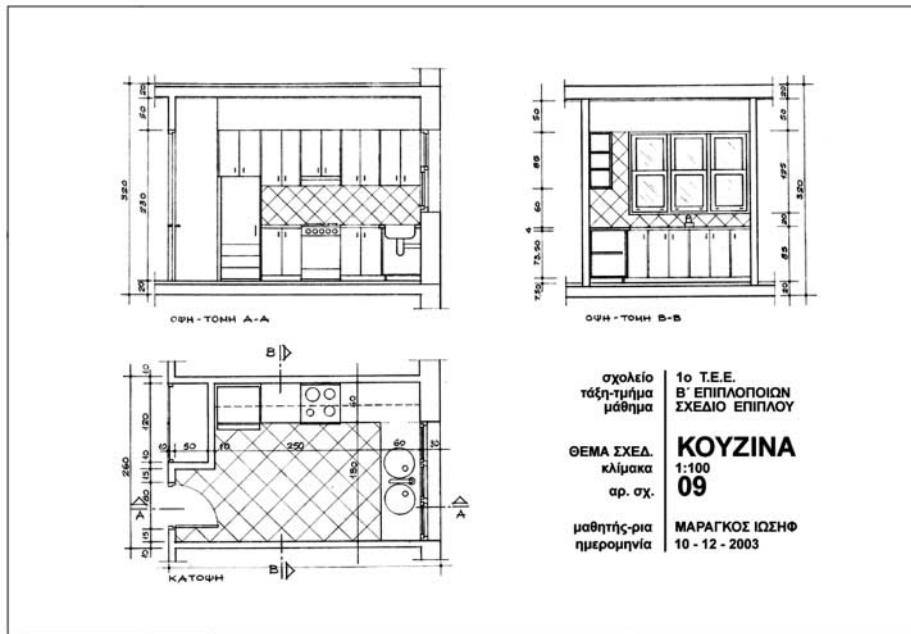
Το μεγάλο άδειο χώρο, που σχηματίζεται στην κάτω δεξιά μεριά του χαρτιού, μπορούμε να τον αξιοποιήσουμε ευρηματικά, τοποθετώντας το υπόμνημα του θέματός μας με καλαίσθητο τρόπο.

Στο σχέδιο – μικρογραφία της εικόνας 4.7 δε διακρίνονται λεπτομέρειες των σχεδίων, φαίνεται όμως καθαρά η διάταξη όλων των στοιχείων στο διαθέσιμο σχεδιαστικό χώρο των 50x70 εκατοστών.

Παρά το σύνθετο χαρακτήρα του θέματος, εκτιμούμε ότι δεν είναι απαραίτητο να αναπτύξουμε τα τρία σχέδια της κουζίνας σταδιακά, με βήματα, γιατί βρισκόμαστε στο τέλος των ορθών προβολών και, όπως πιστεύουμε, έχει πλέον αφομοιωθεί η απαραίτητη θεωρητική γνώση και έχει γίνει η αντίστοιχη σχεδιαστική εξάσκηση.

Παρουσιάζουμε λοιπόν ολοκληρωμένα τα τρία ζητούμενα σχέδια, αποσπασματικά όμως, το ένα ξεχωριστά από το άλλο, γιατί είναι μεγάλα και ο περιορισμένος χώρος της σελίδας του βιβλίου, όπως είναι φανερό, δεν επιτρέπει να εμφανιστούν όλα μαζί ευανάγνωστα και με σαφήνεια. Πάντως, δεν είναι λίγες εκείνες οι φορές που και σε επαγγελματικό επίπεδο, όταν οι συνθήκες το επιβάλλουν, τα σχέδια εμφανίζονται χωριστά το ένα από το άλλο.

Αρχίζουμε τη σχεδίαση από την κάτοψη, τοποθετώντας τη με το μήκος της οριζόντιο και το πλάτος της όρθιο. Χαράσσουμε τις μέγιστες εσωτερικές καθαρές διαστάσεις του χώρου, προσαυξημένες κατά το πάχος των τοίχων. Έπειτα, το περίγραμμα των ντουλαπιών βάσης, της ηλεκτρικής κουζίνας, του ψυγείου και του νεροχύτη. Τέλος, τα κουφώματα και τις πλάκες του δαπέδου, ενώ με διακεκομμένη γραμμή σημειώνουμε την προβολή των κρεμαστών ντουλαπιών. *Εικ. 4.8.*

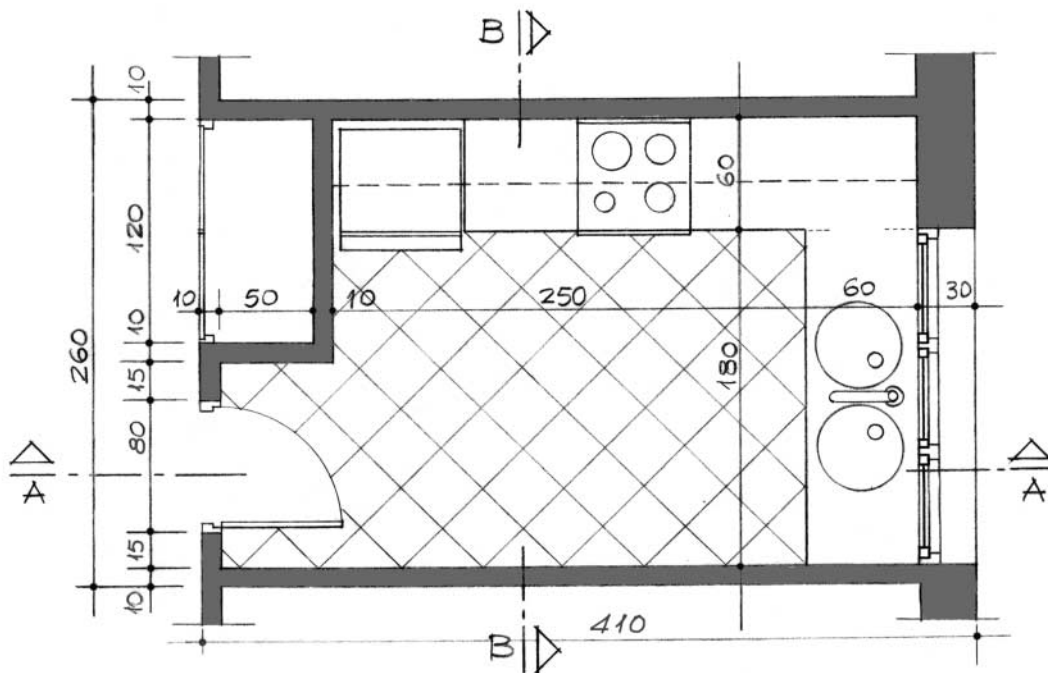


Εικ. 4.7

Η πλήρης διάταξη όλων των στοιχείων στο χαρτί.

Η παραπάνω πρόταση για την ταυτότητα - υπόμνημα μπορεί να αντικατασταθεί από μια άλλη, ενδεχομένως πιο ενδιαφέρουσα και βέβαια προσαρμοσμένη κατά περίπτωση.

Σε κάθε περίπτωση ένα καλαίσθητο σχέδιο προδιαθέτει ευνοϊκά.



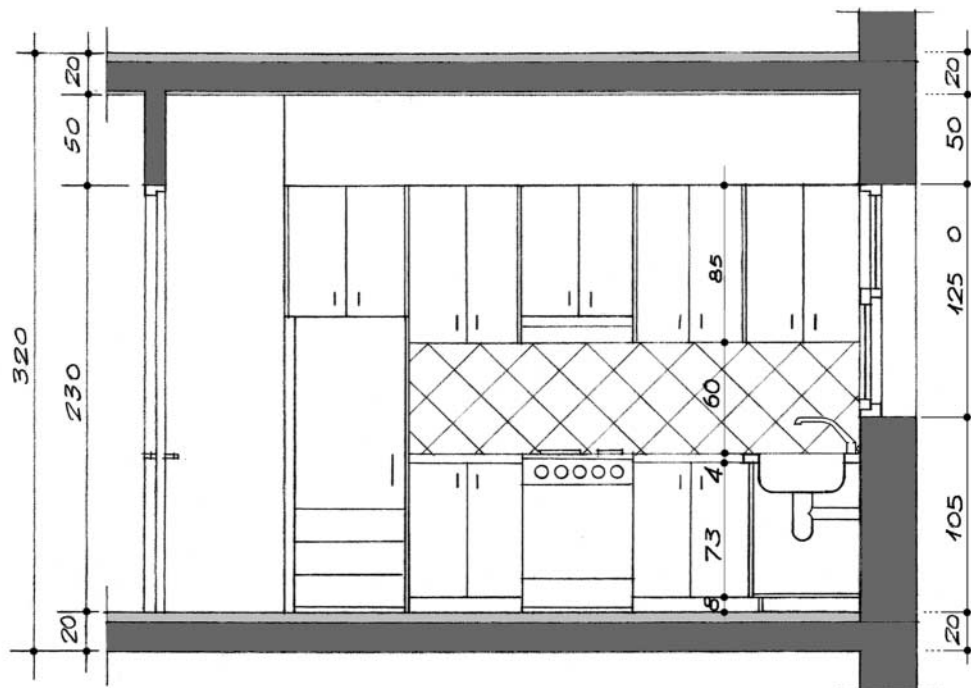
Εικ. 4.8 Ολοκληρωμένο σχέδιο της κάτοψης

Κατόπιν σχεδιάζουμε την επιμήκη τομή A-A ακριβώς πάνω από την κάτοψη, φέροντας περασιές προς τα πάνω.

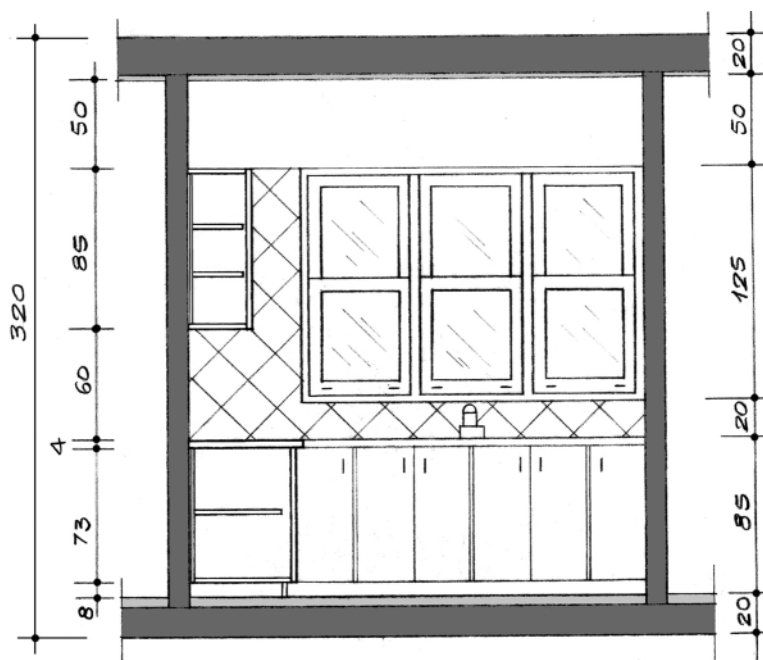
Πάνω σ' αυτές τις κατακόρυφες περασιές σημειώνουμε το καθαρό ύψος του χώρου, που παίρνουμε από το αξονομετρικό σχέδιο, προσθέτοντας το πάχος του πατώματος και της οροφής καθώς επίσης το ύψος ποδιάς και πρεκτιού παραθύρου και πόρτας. Έπειτα σημειώνουμε το ύψος των ντουλαπιών (βάσης και κρεμαστών), του κενού που υπάρχει ανάμεσά τους, του ψυγείου κτλ. *Εικ. 4.9.*

Από την επιμήκη τομή, που μόλις σχεδιάσαμε, φέρουμε περασιές οριζόντιες προς τα δεξιά και χαράσσοντας πάνω σ' αυτές τα πλάτη που παίρνουμε από την κάτοψη, ορίζουμε την εγκάρσια τομή B-B. *Εικ. 4.10.*

Εκτός από τον παραπάνω βασικό τρόπο, υπάρχει κι ένας άλλος τρόπος παρουσίασης των σχεδίων. Είναι αυτός του **αναπτύγματος της κουζίνας**, κατά τον οποίο τα σχέδια των όψεων - τομών τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο, κολλητά, χωρίς να παρεμβάλλεται το πάχος των τοίχων. Τα ξεχωρίζει μία μόνο γραμμή. Έτσι εμφανίζεται μια αλληλουχία σχεδίων, σαν να ξεδιπλώνονται (αναπτύσσονται) οι αντίστοιχοι τοίχοι της κουζίνας, ο ένας μετά τον άλλο.



Εικ. 4.9 Ολοκληρωμένο σχέδιο της επιμήκουσ τομής-όψης



Εικ. 4.10
Ολοκληρωμένο
σχέδιο της εγκάρσιας
τομής-όψης

Άσκηση 4.1

Θέμα: Εξοπλισμένη κουζίνα

Δίνεται σε αξονομετρική απεικόνιση, *εικόνα 4.11*, κουζίνα παρόμοια με αυτή που παρουσιάστηκε ήδη και

Ζητείται να σχεδιασθούν σε χαρτί διαστάσεων 35 x 50 εκ.:

A. Σε κλίμακα 1:25 η κάτοψη και η εγκάρσια τομή.

B. Οι βασικές διαστάσεις, οι υπότιτλοι των σχεδίων καθώς επίσης ο τίτλος και τα υπόλοιπα στοιχεία, σε κατάλληλη θέση.

Ανακεφαλαίωση

Η κουζίνα είναι ένας από τους σημαντικότερους χώρους του κτιρίου κατάλληλα διαμορφωμένος, ώστε να εξυπηρετεί διάφορες ανάγκες και εξοπλισμένος με ηλεκτρικές και άλλες συσκευές και αρκετά έπιπλα, σταθερά κυρίως αλλά και κινητά.

Για την κατασκευή της κουζίνας χρησιμοποιείται ποικιλία υλικών, το συμβολισμό των οποίων οφείλουμε να γνωρίζουμε κατά τη σχεδίασή της.

Λόγω του μεγέθους της κουζίνας, χρησιμοποιούμε για τη σχεδίαση της γενικής της μορφής διαφορετικές κλίμακες από αυτές των μεμονωμένων επίπλων, συνήθως τις κλίμακες 1:50, 1:20, 1:10.

Η αλλαγή κλίμακας επιδρά και στο πάχος των γραμμών, που διαφοροποιείται (αυξάνεται ή μειώνεται) αναλόγως.

Τα κατάλληλα σχέδια για την απεικόνιση της κουζίνας είναι τα σχέδια των τομών-όψεων. Συνήθως αρκούν μια οριζόντια – κάτοψη – και δύο κατακόρυφες (μια κατά μήκος και μια κατά πλάτος) όψεις – τομές.

Εκτός από το γνωστό τρόπο παρουσίασης των σχεδίων με συσχετισμό, υπάρχει και ο τρόπος του αναπτύγματος, δηλαδή η παράθεση των σχεδίων όλων των όψεων – τομών εν σειρά και μάλιστα σε επαφή.

Τα κύρια εργονομικά μεγέθη του εξοπλισμού της κουζίνας είναι: το πλάτος (βάθος) των ντουλαπιών βάσης και των κρεμαστών ντουλαπιών, που είναι 60 και 35 εκατοστά αντίστοιχα. Το ύψος των ντουλαπιών βάσης που κυμαίνεται από 80 έως 90 εκατοστά και η απόστασή τους από τα κρεμαστά που είναι περίπου 60 εκατοστά.

Ερωτήσεις

1. Τι σημαίνει εγκάρσια και τι επιμήκης τομή;
2. α) Ποια είναι η χρησιμότητα του σχεδίου της τομής – όψης μιας κουζίνας β) Με ποιο κριτήριο επιλέγουμε τη θέση της τομής;
3. Ποιες κλίμακες χρησιμοποιούμε συνήθως για τη σχεδίαση μιας κουζίνας και γιατί;
4. Ποια είναι τα κύρια εργονομικά μεγέθη της κουζίνας;
5. Ποια είναι η μορφή και η χρησιμότητα της βάσης (μπάζα) των ντουλαπιών;
6. Σε τι διαφέρει η παρουσίαση των σχεδίων μιας κουζίνας με τον τρόπο του συσχετισμού από τον τρόπο του αναπτύγματος;

αξονομετρική προβολή

5

5. Αξονομετρική προβολή

5.1 Γενικά – Σχέση αξονομετρίας με άλλες προβολές

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει στο κεφάλαιο 2 (απεικονίσεις), με τη μέθοδο των αξονομετρικών προβολών και γενικά των τρισδιάστατων απεικονίσεων, μας δίνεται η εντύπωση του βάθους, του χώρου και του όγκου της πραγματικότητας, δηλαδή μία ικανοποιητική αναπαράσταση της τρισδιάστατης μορφής του αντικειμένου.

Για αυτό και η αξονομετρική μέθοδος είναι ένα εργαλείο εξαιρετικά χρήσιμο, για όσους ασχολούνται με τη δημιουργία του χώρου και των αντικειμένων που τον εξοπλίζουν, όπως είναι τα έπιπλα.

Το αξονομετρικό σχέδιο, συγκρινόμενο με το σχέδιο των ορθών προβολών και με το προοπτικό θα λέγαμε ότι συγκεντρώνει τα βασικά τους πλεονεκτήματα.

Το αξονομετρικό είναι παραστατικότερο του σχεδίου των ορθών προβολών και ευκολότερο και ταχύτερο του προοπτικού. Επειδή γίνεται σχετικά εύκολα και γρήγορα είναι επίσης κατάλληλο για να δούμε αμέσως μια ιδέα μας.

Παρέχει πειστική εικόνα του αντικειμένου, παρουσιάζει ταυτόχρονα τρεις όψεις του, ενώ το σχέδιο των ορθών προβολών παρουσιάζει αποσπασματική και σχετικά ασαφή εικόνα.

Τα σχέδια των ορθών προβολών διατηρούν τις πραγματικές αναλογίες του αντικειμένου, σε αντίθεση με το προοπτικό σχέδιο, από το οποίο δεν μπορούμε να αντλήσουμε μετρικές πληροφορίες. Μια ενδιαμέση λύση αποτελεί το αξονομετρικό σχέδιο, στο οποίο παραμορφώνονται οι γωνίες, αλλά διατηρούνται οι παραλληλίες ανέπαφες, οπότε είναι ιδανικό για την παρουσίαση του επίπλου και κυρίως το αξονομετρικό υπό έκρηξη, για την παρουσίαση των συνδέσμων και άλλων λεπτομερειών του.

5.2 Τα στοιχεία της αξονομετρίας

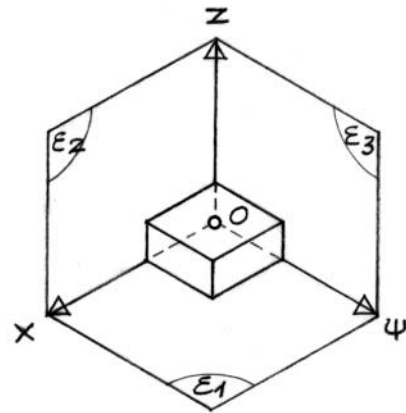
Ας θεωρήσουμε ότι το αντικείμενο της μελέτης μας είναι ένα παραλληλεπίπεδο, τοποθετημένο παράλληλα προς τα τρία από τα έξι επίπεδα του χώρου, τα (ϵ_1) , (ϵ_2) και (ϵ_3) . *Εικ.5.1.*

Αυτά τα επίπεδα τέμνονται ανά δύο κατά τους άξονες X , Ψ , Z οι οποίοι συναντώνται στο σημείο O , αρχή των αξόνων.

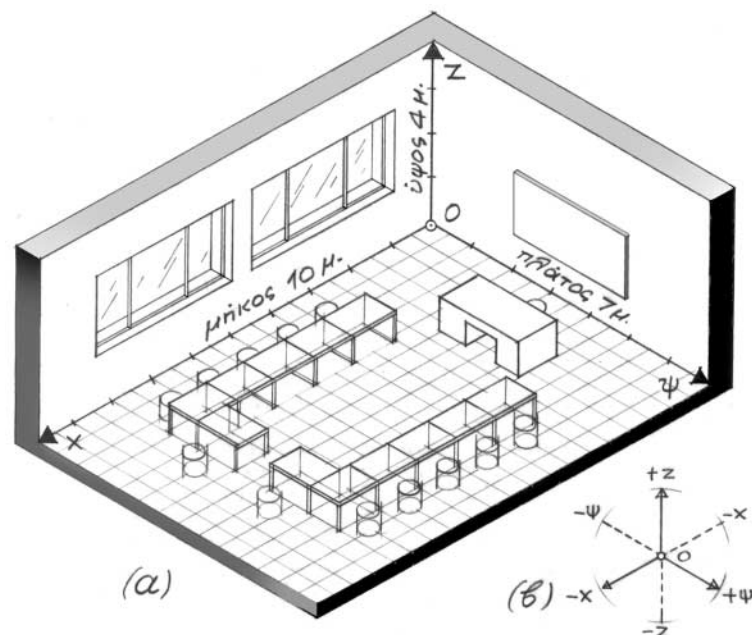
Θα κατανοήσουμε καλύτερα αυτό το σύστημα επιπέδων και αξόνων, αν παρατηρήσουμε μία από τις γωνίες της αίθουσας, που κάνουμε μάθημα. *Εικ.5.2α.* Η συνάντηση του δαπέδου με τους δύο (συνεχόμενους) τοίχους ορίζει τους άξονες X και Ψ , πάνω στους οποίους μετράμε αντίστοιχα το μήκος και το πλάτος της αίθουσας, ενώ η συνάντηση των δύο τοίχων ορίζει τον άξονα Z πάνω στον οποίο μετράμε το ύψος της. Το κοινό σημείο του δαπέδου και των δύο τοίχων, η «γωνία» της αίθουσας, είναι η αρχή O .

Ο άξονας των υψών Z είναι πάντα κατακόρυφος. Στην πραγματικότητα οι άξονες είναι ευθείες χωρίς αρχή και τέλος, που κόβονται από το σημείο O και έτσι σχηματίζονται οι ημιάξονες OX , $O\Psi$, OZ . *Εικ.5.2β.*

Τα αντικείμενα που περιέχονται μέσα στην αίθουσα έχουν κι αυτά συγκεκριμένες διαστάσεις (μήκη, πλάτη, ύψη) και συγκεκριμένη θέση μέσα στο χώρο. Προκειμένου να απεικονίσουμε αυτά τα αντι-



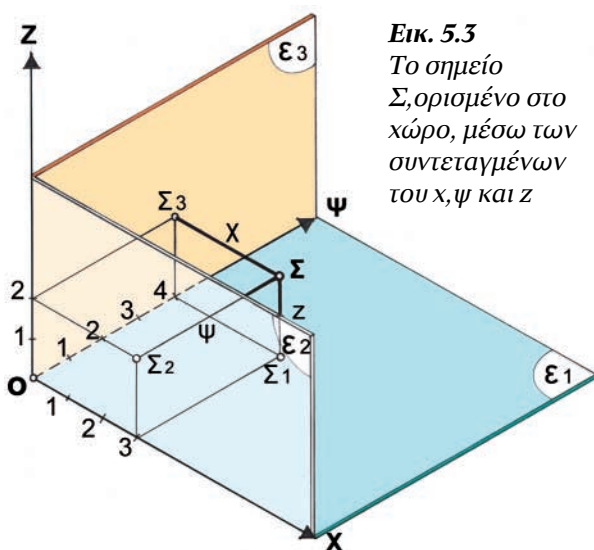
Εικ. 5.1 Το αντικείμενο στο χώρο



Εικ. 5.2 Οι τρεις εσωτερικές όψεις της αίθουσας του σχεδιαστηρίου που αντιστοιχούν στα τρία επίπεδα του χώρου.

κείμενα, πρέπει να γνωρίζουμε τα μεγέθη τους και να μπορούμε να τα μεταφέρουμε πάνω στους άξονες.

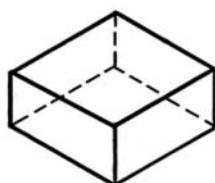
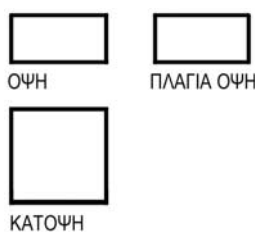
Γενικεύοντας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένα σημείο Σ στο χώρο (και κατ' επέκταση μια ευθεία, ένα επίπεδο, ένα στερεό, που αποτελούνται από σημεία) είναι ορισμένο σε



Εικ. 5.3
Το σημείο Σ , ορισμένο στο χώρο, μέσω των συντεταγμένων του x, ψ και z

ένα σύστημα επιπέδων και αξόνων αναφοράς, όταν γνωρίζουμε τις συντεταγμένες του, δηλαδή, τις αποστάσεις του από κάθε επίπεδο. Στο παράδειγμα της εικόνας 5.3, οι συντεταγμένες του σημείου Σ είναι: $x = 3$, $\psi = 4$ και $z = 2$. Δηλαδή, με τη βοήθεια των ορθών προβολών του Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 σημειώνουμε την απόστασή του από το επίπεδο ϵ_1 , που είναι: $\Sigma\Sigma_1 = z = 2$ μονάδες, από το επίπεδο ϵ_2 : $\Sigma\Sigma_2 = \psi = 4$ μονάδες και από το επίπεδο ϵ_3 : $\Sigma\Sigma_3 = x = 3$ μονάδες.

Όπως γνωρίζουμε, με τη μέθοδο των ορθών προβολών, το αντικείμενο προβάλλεται σε περισσότερα του ενός επίπεδα προβολής, παράλληλα τοποθετημένο ως προς αυτά και το αποτέλεσμα είναι περισσότερα και διαφορετικά σχέδια, ένα για κάθε όψη. *Εικ.5.4.*



Εικ. 5.4
Σχέδια ορθής προβολής παραλληλεπίπεδου. Αποσπασματική και ασαφής η εικόνα του αντικειμένου.

Εικ. 5.5
Αξονομετρικό σχέδιο παραλληλεπίπεδου. Ενιαία και παραστατική η εικόνα του αντικειμένου.

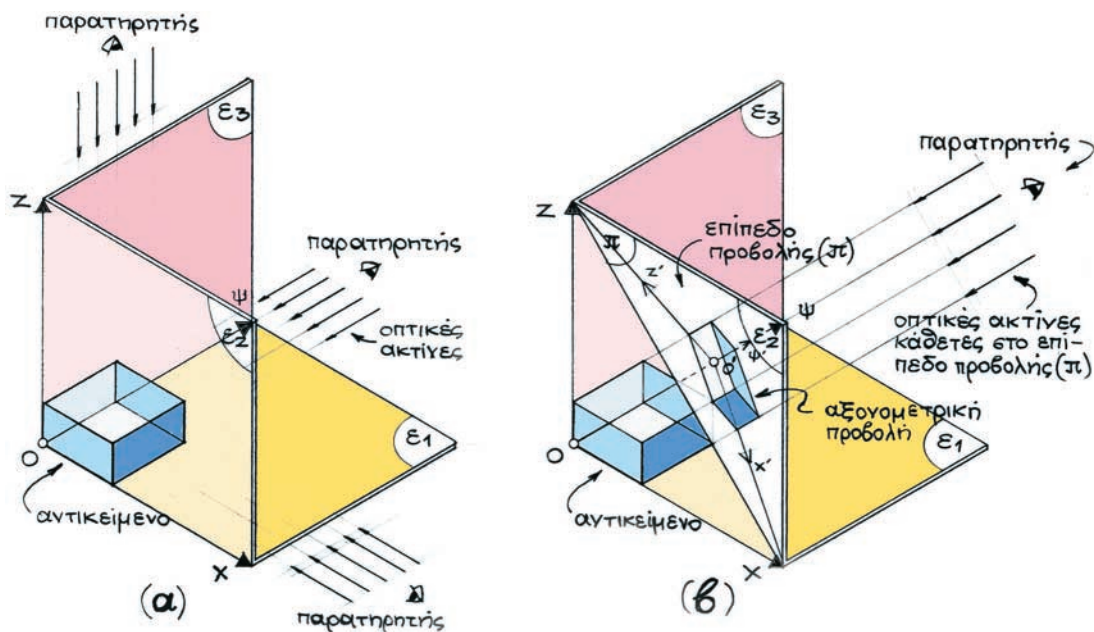
Με τη μέθοδο, όμως, των αξονομετρικών προβολών δεν έχουμε πολλά, αλλά ένα και μοναδικό επίπεδο προβολής (π), το οποίο τοποθετείται λοξά ως προς το αντικείμενο και το αποτέλεσμα αυτής της προβολής είναι ένα σχέδιο, στο οποίο εμφανίζονται

ταυτόχρονα τρεις όψεις του αντικειμένου, όπως στην *εικόνα 5.5.*

Αυτή είναι η ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στις ορθές και τις αξονομετρικές προβολές.

Βέβαια, όπως θυμόμαστε από το κεφάλαιο των απεικονίσεων, υπάρχουν και ομοιότητες, που δεν πρέπει να μας μπερδεύουν: και στις δύο μεθόδους, οι οπτικές ακτίνες είναι παράλληλες μεταξύ τους και ορθές, δηλαδή, κάθετες προς τα επίπεδα προβολής, τα οποία είναι για τις ορθές προβολές τα (ϵ_1) , (ϵ_2) , (ϵ_3) , *εικόνα 5.6α*, ενώ για την ορθή αξονομετρική προβολή το (π) , *εικ.5.6β*. Εκτός από την περίπτωση που οι παράλληλες οπτικές ακτίνες πέφτουν όχι κάθετα, αλλά πλάγια προς το επίπεδο προβολής (π) , οπότε έχουμε την πλάγια αξονομετρική προβολή.

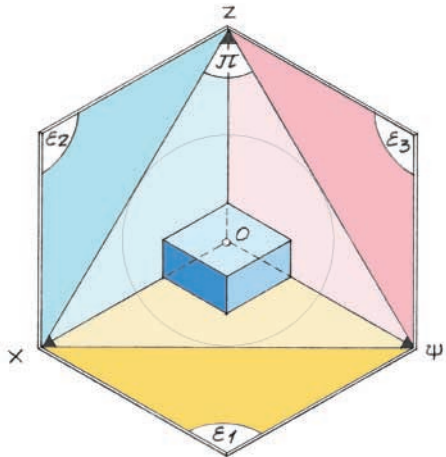
Στη συνέχεια, θα ασχοληθούμε με τη σχέση του αντικείμενου, του επιπέδου προβολής και του παρατηρητή στο χώρο. Θα δούμε συγκεκριμένα πώς γίνεται η αξονομετρική προβολή και πώς προκύπτει το αξονομετρικό σχέδιο της *εικόνας 5.5*.



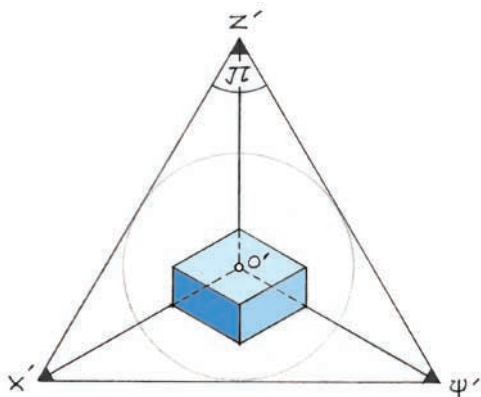
Εικ. 5.6 Η διάταξη του αντικείμενου, του παρατηρητή και των τριών επιπέδων του χώρου (ϵ_1) , (ϵ_2) , (ϵ_3) . Στη δεξιά εικόνα παρεμβάλλεται το επίπεδο (π) πάνω στο οποίο προβάλλεται, αξονομετρικά, το αντικείμενο.

Ο παρατηρητής στέκεται απέναντι από το αντικείμενο, το οποίο έχει τοποθετηθεί παράλληλα προς τα τρία επίπεδα του χώρου. *Εικ.5.6α*.

Ανάμεσα στον παρατηρητή και το αντικείμενο παρεμβάλλεται το ένα και μοναδικό επίπεδο προβολής (π) , πάνω στο οποίο αποτυπώνεται το περίγραμμα του αντικείμενου. Έτσι, έχουμε την αξονομετρική του προβολή. *Εικ. 5.6β*.



Εικ.: 5.7 Είμαστε ακόμη στο χώρο. Βλέπουμε τα τρία επίπεδα του χώρου, το επίπεδο προβολής (π) καθώς και τους άξονες και το αντικείμενο, που βρίσκονται πίσω από αυτό.



Εικ.: 5.8 Πέρασαμε από το χώρο, στο χαρτί σχεδίασης, που ταυτίζεται με το επίπεδο προβολής (π). Πάνω στο χαρτί αποτυπώθηκε ό,τι υπήρχε πίσω από το (π), δηλαδή, οι άξονες και η «τριδιάστατη» μορφή του αντικειμένου, το αξονομετρικό του σχέδιο. Είναι το σχέδιο της εικόνας 5.5.

Ένας άλλος τρόπος είναι να τοποθετηθεί το επίπεδο (π) πίσω από το αντικείμενο, ή να στραφεί όλο το σύστημα έτσι, ώστε το (π) να εμφανιστεί οριζόντιο ή κατακόρυφο, αλλά αυτή η θέση δε θα μας εξυπηρετούσε το ίδιο καλά. Διευκρινίζουμε ότι στις εικόνες 2.4, 2.7, 2.8, 2.10 του 2^{ου} κεφαλαίου, τα επίπεδα προβολής τοποθετήθηκαν οριζόντια με σκοπό να γίνει ευκολότερα η σύγκριση ανάμεσα στις τρεις μεθόδους προβολής. Όμως η σχέση μεταξύ των στοιχείων της αξονομετρίας είναι πιο σύνθετη και θα επιχειρήσουμε στη συνέχεια να την αποσαφηνίσουμε με συστηματικότερη διερεύνηση.

Έτσι λοιπόν εμείς παρατηρούμε ποια θέση παίρνει στο χώρο και τι βλέπει ο παρατηρητής της εικόνας 5.6β.

Επειδή όμως είναι πρακτικά δύσκολο να δείξουμε πώς προβάλλεται πάνω στο επίπεδο (π) αυτό που βλέπει εκεί ο παρατηρητής, θα στρέψουμε προς τα αριστερά όλο το σύστημα που φαίνεται στην εικόνα 5.6β (και αποτελείται από το στερεό, τα επίπεδα, τους άξονες, το (π), τις οπτικές ακτίνες, τον παρατηρητή), γύρω από τον κατακόρυφο άξονα Z έτσι, ώστε ο παρατηρητής να έρθει στη δική μας θέση και να αντικρίζει πλέον το σύστημα, όπως εμείς αντικρίζουμε τη σελίδα του βιβλίου. Σε αυτή την περίπτωση ο παρατηρητής θα βλέπει το σύστημα, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.7, θεωρώντας ότι το επίπεδο προβολής (π), πάνω στο οποίο αποτυπώνονται το στερεό και οι άξονες, είναι διάφανο και βλέπουμε τι υπάρχει πίσω από αυτό.

Αν αφαιρέσουμε από την εικόνα 5.7 τα στοιχεία του χώρου (τα επίπεδα $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$) και κρατήσουμε μόνο το επίπεδο προβολής (π), τότε θα έχουμε την αξονομετρική προβολή του στερεού και των αξόνων X', Y' και Z' , όπως αυτή εμφανίζεται στην εικόνα 5.8. Στην πράξη

καταργούμε και τα όρια του τριγωνικού επιπέδου προβολής (π), γιατί δεν τα χρειαζόμαστε άλλο και εργαζόμαστε στη συνέχεια με το σύστημα των τριών, σχεδιαστικών πλέον, αξόνων X' , Ψ' και Z' , οι οποίοι αποτελούν τη βάση του αξονομετρικού σχεδίου.

Στο αξονομετρικό σχέδιο:

1. Διατηρείται πάντα η παραλληλία των γραμμών. Όσες ακμές είναι στην πραγματικότητα παράλληλες μεταξύ τους ή/και παράλληλες με κάποιον από τους τρεις άξονες, εξακολουθούν να παραμένουν παράλληλες και στο αξονομετρικό σχέδιο.
2. Παραμορφώνεται το μέγεθος όλων των γωνιών, εκτός από την περίπτωση της πλάγιας προβολής που η μία από τις τρεις όψεις της ηθελημένα σχεδιάζεται ορθά (κάθετα) χωρίς καμία παραμόρφωση. Θα αναφερθούμε σχετικά παρακάτω.

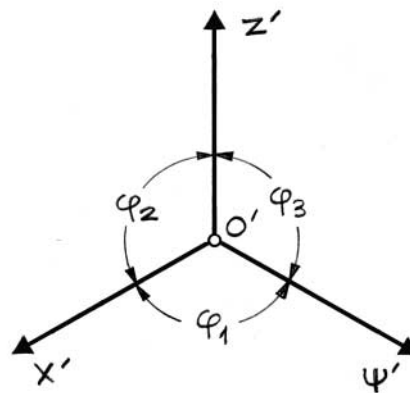
Τα στοιχεία του αξονομετρικού σχεδίου

Έχοντας μεταφερθεί από το χώρο στο χαρτί σχεδίασης, τα απαραίτητα στοιχεία για να σχεδιάσουμε μια αξονομετρική μορφή, είναι (εικ. 5.9):

- α) οι τρεις άξονες X' , Ψ' και Z'
- β) οι γωνίες φ_1 , φ_2 , φ_3 που σχηματίζουν οι τρεις άξονες μεταξύ τους
- γ) η μονάδα μέτρησης των αξόνων.

Όταν οι γωνίες μεταξύ των αξόνων είναι ίσες, τότε η κοινή μονάδα προβάλλεται και στους τρεις άξονες με το ίδιο μέγεθος. Η αναλογία των τριών αξόνων είναι 1:1:1 και η κλίμακα σχεδίασης είναι μία, κοινή και για τις τρεις όψεις.

Όταν οι γωνίες είναι διαφορετικές, τότε η κοινή μονάδα προβάλλεται με διαφορετικό μέγεθος, οι αναλογίες διαφοροποιούνται και οι κλίμακες θα είναι δύο, πιθανόν και τρεις.

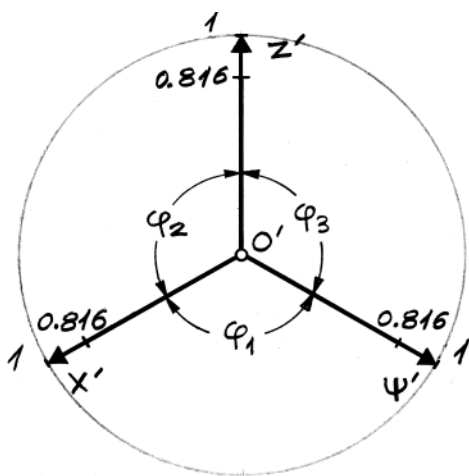


Εικ.: 5.9 Τα απαραίτητα στοιχεία για την αξονομετρική σχεδίαση.

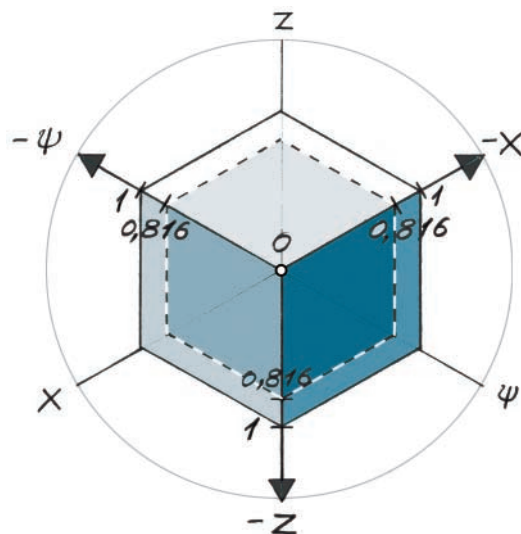
Η μείωση. Επισημαίνεται ότι στο ορθό αξονομετρικό (αυτό, δηλαδή, που προκύπτει με ορθή-κάθετη-προβολή των παράλληλων ακτίνων) τα σχεδιαστικά μεγέθη εμφανίζονται μειωμένα.

Αυτό συμβαίνει, διότι κατά τη μεταφορά από το χώρο στο επίπεδο προβολής (π) οι άξονες X, Ψ και Z δεν προβάλλονται με το πραγματικό τους μήκος, αλλά με μειωμένο, εξαιτίας της κλίσης τους προς το επίπεδο (π). Έτσι, η 1 μονάδα μετατρέπεται σε 0,816 μονάδες. *Εικ.5.10.*

Ένας κύβος, που η πλευρά του είναι 100 εκ., όταν σχεδιασθεί υπό κλίμακα 1:10, θα μας δώσει το ισομετρικό με τη συνεχή γραμμή που δείχνει η *εικόνα 5.11* (100 εκ. / 10 = 10 εκ.). Εάν όμως θελήσουμε να λάβουμε υπόψη μας τη μείωση, τότε θα πολλαπλασιάσουμε κάθε σχεδιαστικό μέγεθος του κύβου με το συντελεστή 0,816 και έτσι θα έχουμε το μειωμένο αλλά πραγματικό ισομετρικό, αυτό που φαίνεται στην *εικόνα 5.11* με τη διακεκομμένη γραμμή (10 εκ. x 0,816 = 8,16 εκ.).



Εικ.: 5.10 Στο ισομετρικό, η πραγματική μονάδα (1) μειώνεται σε 0,816, κατά την προβολή της.



Εικ.: 5.11 Η διαφορά είναι σημαντική στο μέγεθος, όχι όμως και στη μορφή.

Η μείωση δε συμβαίνει μόνο στο ισομετρικό, αλλά και σε όλα τα ορθά αξονομετρικά, στα οποία ο κάθε άξονας έχει, ενδεχομένως, το δικό του συντελεστή. Οι συντελεστές φαίνονται στον πίνακα της επόμενης ενότητας που αναφέρεται στους ορθούς αξονομετρικούς τύπους.

Αυτή η δεσμευτική σχέση ανάμεσα στο πραγματικό μέγεθος (1) και στο αντίστοιχο μειωμένο σχεδιαστικό μέγεθος (0,816) που ισχύει για το ορθό αξονομετρικό, δεν ισχύει για το πλάγιο αξονομετρικό, στο οποίο είμαστε ελεύθεροι να επιλέξουμε τη σχέση ανάμεσα στα στοιχεία της προβολής, δηλαδή τις γωνίες και τις κλίμακες.

5.3 Τύποι αξονομετρικών προβολών

Όπως γνωρίζουμε ήδη, στο επίπεδο προβολής (π) μαζί με το αντικείμενο προβάλλονται και οι τρεις άξονες. Οι γωνίες που σχηματίζονται μεταξύ των αξόνων κατά την προβολή τους καθώς και η αναλογία των μεγεθών τους, εξαρτώνται από τη θέση που παίρνει ο παρατηρητής κάθε φορά. Έτσι, έχουμε τη δυνατότητα να δείξουμε τόσες εικόνες του ίδιου αντικειμένου όσες είναι οι οπτικές γωνίες από τις οποίες μπορούμε να το παρατηρήσουμε. Αρκεί γι' αυτό να αλλάξουμε το συνδυασμό των γωνιών των αξόνων και τις κλίμακες.

Στην πράξη, όμως, χρησιμοποιούμε μερικούς μόνο συνδυασμούς που έχουν αποδειχθεί οι ορθότεροι, τα χαρακτηριστικά των οποίων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα και τα οποία θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΘΩΝ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ							
Τύπος Αξονομετρικού	Αναλογία αξόνων $X':\Psi':Z'$	Γωνία μεταξύ των αξόνων			Συντελεστής μείωσης για άξονα		
		$X'Z'$	$Z'\Psi'$	$\Psi'X'$	X'	Z'	Ψ'
ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΟ	1:1:1	120°	120°	120°	0,816	0,816	0,816
ΔΙΜΕΤΡΙΚΟ	3:1:3	94°	133°	133°	0,973	0,973	0,324
	2:1:2	98°	131°	131°	0,943	0,943	0,471
	3:2:3	104°	128°	128°	0,904	0,904	0,603
	4:3:4	108°	126°	126°	0,883	0,883	0,663
ΤΡΙΜΕΤΡΙΚΟ	5:4:6	101°	108°	151°	0,805	0,644	0,966

Πίνακας 5.1. Οι γωνίες έχουν στρογγυλοποιηθεί ελαφρά. Η στρογγυλοποίηση δεν ξεπερνάει τις 2°.

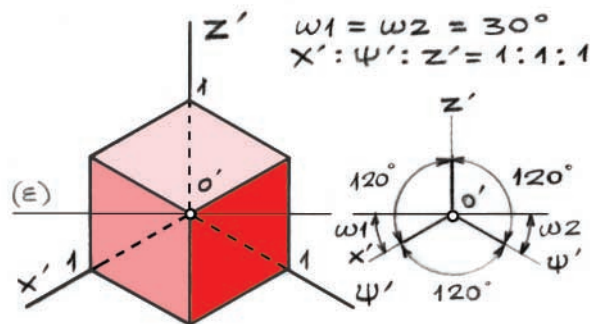
Με κριτήριο τις μονάδες μέτρησης των αξόνων (αναλογία αξόνων) και τη διεύθυνση αυτών (γωνία μεταξύ των αξόνων) διακρίνουμε τρεις τύπους αξονομετρικής προβολής, ορθής και πλάγιας: τη μονομετρική, τη διμετρική και την τριμετρική.

Τους τρεις αυτούς τύπους αξονομετρικής προβολής θα τους παρουσιάσουμε χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα τον κύβο. Πρόκειται για ένα στερεό σώμα απλό, κατανοητό και εύχρηστο, που με τις μεταμορφώσεις του θα μας βοηθήσει να συγκρίνουμε τους διάφορους αξονομετρικούς τύπους μεταξύ τους.

1. Η Μονομετρική. Στη μονομετρική προβολή η μονάδα προβάλλεται και στους τρεις άξονες με το ίδιο μέγεθος, έτσι και οι τρεις όψεις σχεδιάζονται στην ίδια κλίμακα. Η αναλογία των αξόνων είναι $X':\Psi':Z' = 1:1:1$. Ως προς τις διευθύνσεις των αξόνων, οι γωνίες που σχηματίζονται από αυτούς είναι και οι τρεις ίσες με 120°. Αυτή είναι η **ισομετρική** προβολή και είναι ορθή. Οι έννοιες μονομετρικό και ισομετρικό ταυτίζονται. *Εικ.5.12.*

Μονομετρική μπορεί να είναι και η πλάγια αξονομετρική προβολή, η λεγόμενη καβαλιέ (cavalier) με δύο χαρακτηριστικούς τύπους: τη **μετωπική** και την **εναέρια**.

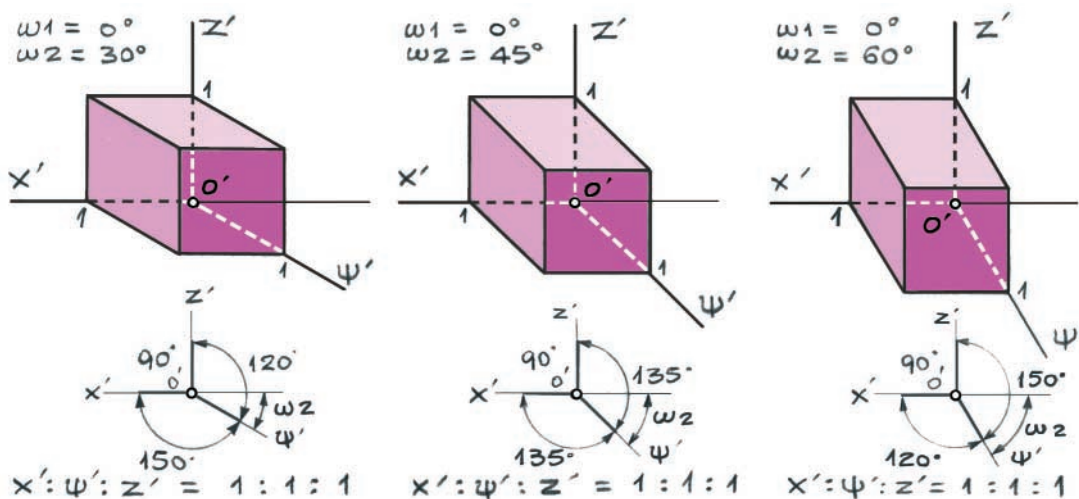
Και στους δύο τύπους η μία από τις τρεις πλευρές εμφανίζεται πάντα ορθή, χωρίς καμία παραμόρφωση. Στη μετωπική είναι η μία από τις δύο κατακόρυφες πλευρές και στην εναέρια είναι η οριζόντια πλευρά.



Εικ. 5.12 Ισομετρικό

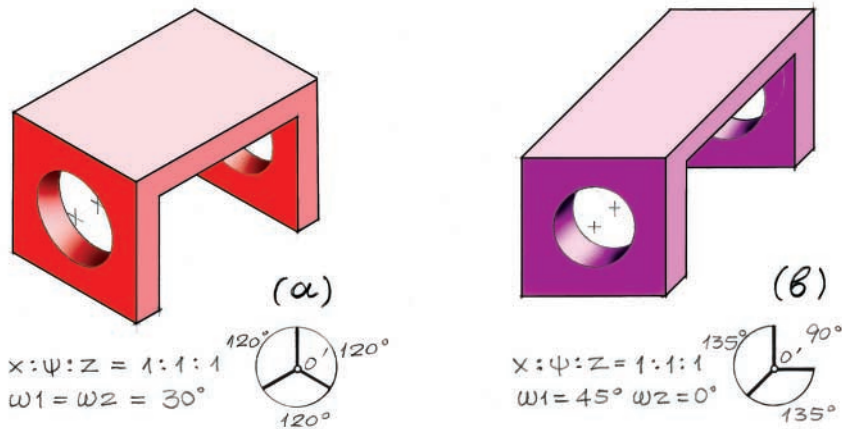
α. Μονομετρική μετωπική καβαλιέ. Ο άξονας των υψών Z' μαζί με έναν από τους άλλους δύο, τον X' ή τον Ψ' (που ταυτίζεται με την οριζόντια), σχηματίζουν ορθή γωνία (90°). Ο τρίτος άξονας (ο Ψ' ή ο X' αντίστοιχα) σχηματίζει με τον Z' γωνία ίση συνήθως με 30° , 45° ή 60° που προσφέρουν τα δύο τρίγωνα, το ισοσκελές και το σκαλινό. *Εικ.5.13.*

Με τη μετωπική μπορούμε να παρουσιάσουμε σε ορθή προβολή μία όψη που περιέχει π.χ. καμπύλα στοιχεία και τα οποία θα ήταν πιο δύσκολο και επίπονο να τα σχεδιάσουμε



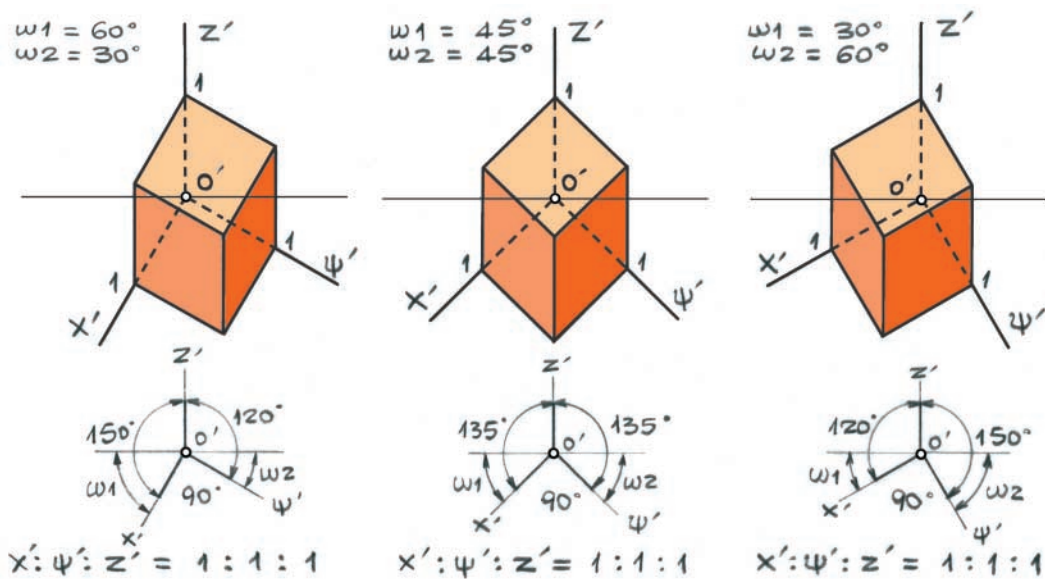
Εικ. 5.13

υπό γωνία. *Εικ. 5.14.* Η κατασκευή τους είναι γρήγορη και εύκολη, όμως η εικόνα που προκύπτει αν και πειστική, δεν είναι όμως η καλύτερη.



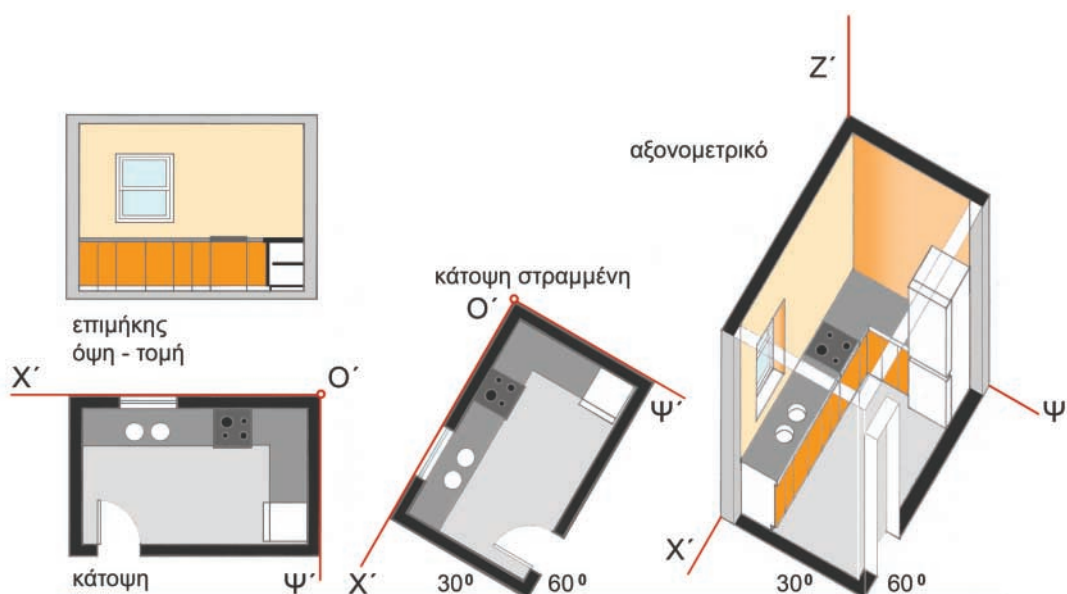
Εικ. 5.14 Το ίδιο καμπύλο στοιχείο σε ισομετρικό (α) και μετωπικό καβαλιέ (β). Προσέξτε ότι, ενώ και τα δύο έπιπλα έχουν σχεδιασθεί με το ίδιο ύψος, πλάτος, μήκος και πάχος, το μετωπικό (β) φαίνεται «τραβηγμένο», σαν να είναι πιο στενό, πιο μακρύ και πιο κοντό από το ισομετρικό (α).

β. Μονομετρική εναέρια καβαλιέ. Σ' αυτήν την περίπτωση η ορθή γωνία (90°) σχηματίζεται στο οριζόντιο επίπεδο (των αξόνων X' και Ψ'). Έτσι, ορθή και μη παραμορφωμένη παρουσιάζεται η οριζόντια όψη του αντικειμένου και όλα τα παράλληλα προς αυτήν επίπεδα. Αυτή η όψη ($X' \Psi'$) τοποθετείται ως προς την οριζόντια συνήθως με τις παρακάτω κλίσεις: $\omega_1 = 60^\circ$, $\omega_2 = 30^\circ$ ή $\omega_1 = \omega_2 = 45^\circ$ ή $\omega_1 = 30^\circ$, $\omega_2 = 60^\circ$. Ο άξονας των υψών Z' παραμένει πάντα κατακόρυφος. *Εικ. 5.15.*

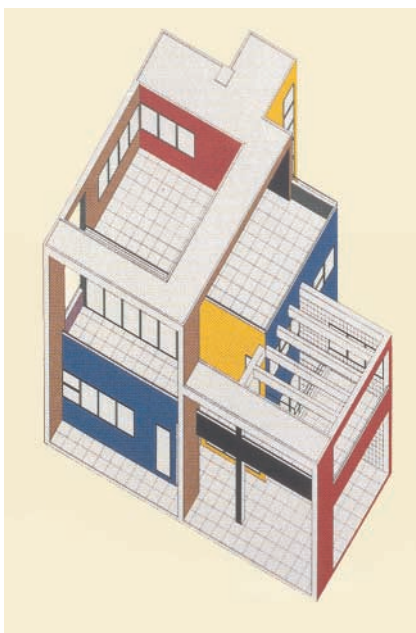


Εικ. 5.15 Εναέριο μονομετρικό

Αυτός ο τύπος χρησιμοποιείται συνήθως για να παρουσιάσουμε εύκολα και γρήγορα χώρους, όπως για παράδειγμα, το εσωτερικό μιας κουζίνας. Έχοντας έτοιμη την κάτοψη από τις ορθές προβολές, δεν έχουμε παρά να τη στρέψουμε κατά 30° , 45° ή 60° ως προς την οριζόντια, να φέρουμε κατακόρυφες προς τα πάνω και να συμπληρώσουμε τα επιμέρους οριζόντια επίπεδα. Έτσι θα βλέπουμε το εσωτερικό της κουζίνας από ψηλά (εναέριο θέαση). *Εικ. 5.16.*



Εικ. 5.16 Αξονομετρικό εσωτερικού χώρου, εναέριο μονομετρικό



Εικ. 5.17

Alberto Sartoris

«Η κατοικία του ποιητή, Γενεύη 1930»

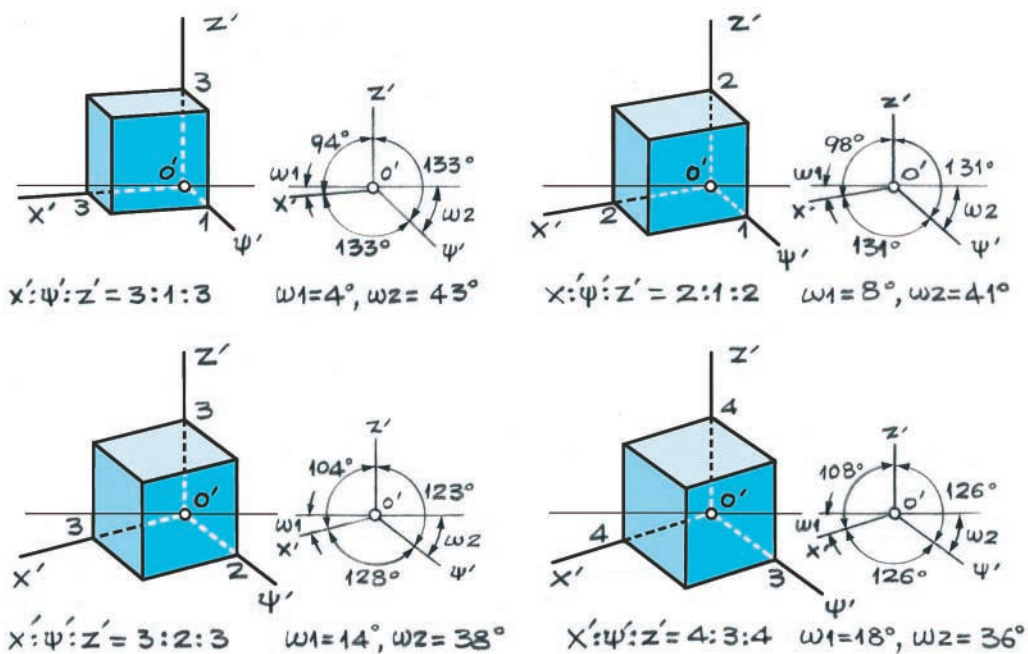
Μεταξοτυπία 1972

84/59,5 εκ.

Τα χαρακτηριστικά αυτού του εναέριου αξονομετρικού είναι η χρήση ενιαίας κλίμακας (αναλογία αξόνων 1:1:1) και η έμφαση που δίνεται στην αριστερή όψη (εκτός βέβαια από την κάτοψη) με τη στροφή της ορθογώνιας κάτοψης προς τα αριστερά (γωνία 30° ως προς την οριζόντια).

2. Η Διμετρική. Στη διμετρική χρησιμοποιούμε κοινή μονάδα για τους δύο άξονες (τον X' και τον Z') και άλλη μονάδα για τον τρίτο (τον Ψ'). Η κοινή μονάδα των X' και Z' είναι μεγαλύτερη από τη μονάδα του Ψ' . Τότε, η όψη που «χτίζεται» πάνω στους άξονες X' και Z' σχεδιάζεται με άλλη κλίμακα (π.χ. 1:5) και με άλλη κλίμακα (π.χ. 1:10) σχεδιάζονται οι άλλες δύο όψεις, η επάνω και η πλαϊνή. Η αναλογία των αξόνων ποικίλλει, όπως ποικίλλει και η διάταξη των γωνιών.

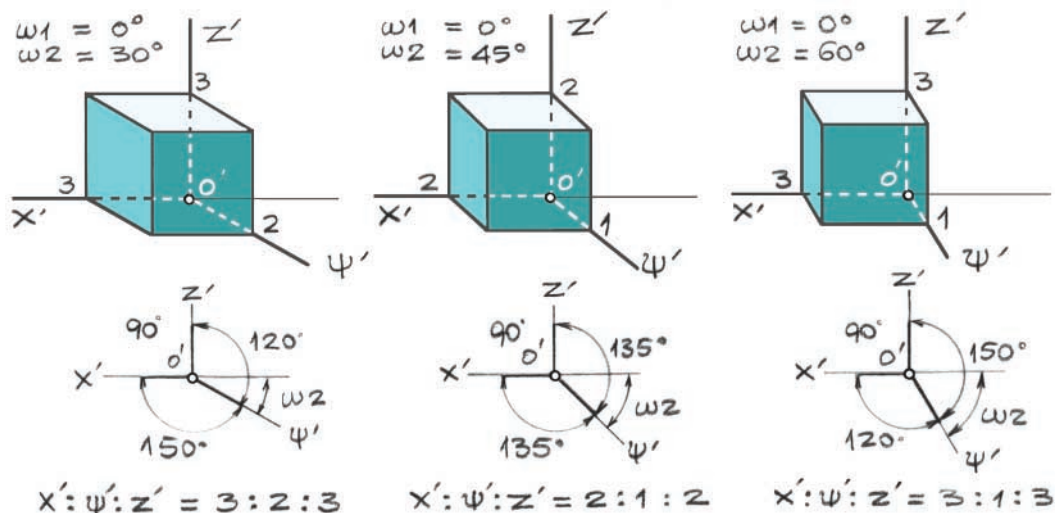
Στην *εικόνα 5.18* φαίνονται τέσσερις από τις ορθότερες και αισθητικά καλύτερες **διμετρικές ορθές** αξονομετρικές προβολές (τα χαρακτηριστικά τους αναγράφονται και στο σχετικό πίνακα).



Εικ. 5.18 Ορθές διμετρικές αξονομετρικές προβολές (οι κανονικές, γιατί υπάρχουν και οι συμβατικές, που ακολουθούν αμέσως πιο κάτω και που χρησιμοποιούνται περισσότερο).

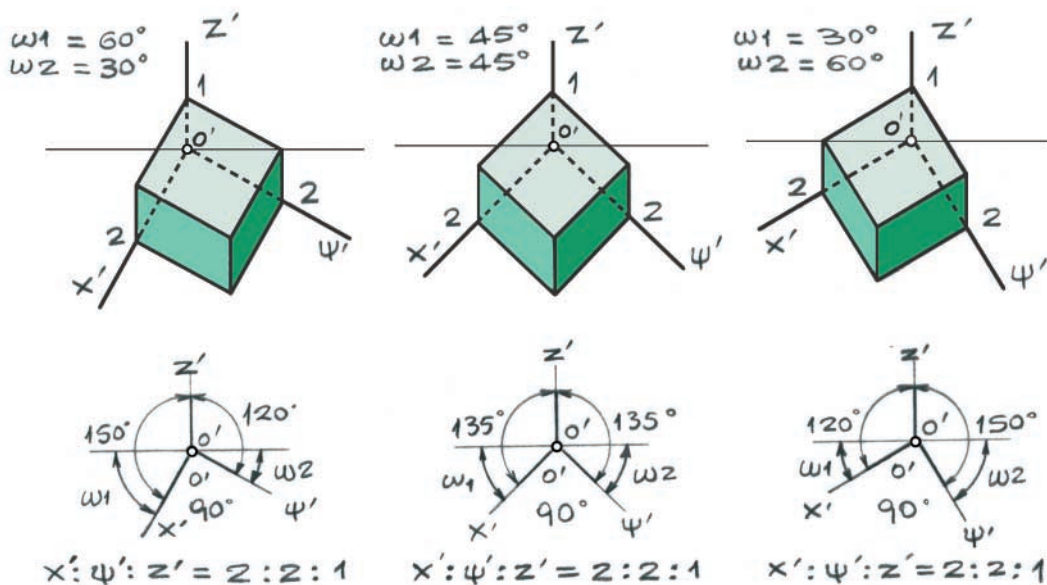
Και στη διμετρική, για χάρη της σχεδιαστικής ευκολίας μπορούμε να απλοποιούμε τις διατάξεις των αξόνων και να ανάγουμε τις παραπάνω ορθές προβολές σε πλάγιες. Με αυτό τον τρόπο προκύπτουν οι τρεις τύποι διμετρικών καβαλιέ που δείχνουν οι εικόνες 5.19 και 5.20.

α. Διμετρικό μετωπικό καβαλιέ. Με αυτό το αξονομετρικό, σαν σχέδιο ορθό και μη παραμορφωμένο παρουσιάζεται το σχέδιο της μιας από τις δύο κατακόρυφες πλευρές. *Εικ. 5.19.* Παρατηρούμε ότι όσο λιγότερο βλέπουμε την πλαϊνή πλευρά, τόσο μικρότερο γίνεται το βάθος της, δηλαδή η μονάδα του άξονα Ψ' μειώνεται διαδοχικά στα $2/3$, $1/2$, $1/3$ των αξόνων X' και Z' οι οποίοι παραμένουν σταθεροί.



Εικ. 5.19 Μετωπικό διμετρικό καβαλιέ

β. Διμετρικό εναέριο καβαλιέ. Με αυτό, αντιθέτως, σαν σχέδιο ορθής προβολής παρουσιάζεται η οριζόντια πλευρά. Εικ. 5.20. Αυτή η όψη σχεδιάζεται σε μία κλίμακα (π.χ. 1:5), ενώ οι άλλες δύο, οι κατακόρυφες που ορίζονται από τον άξονα των υψών Z', σχεδιάζονται σε άλλη κλίμακα υποδιπλασιασμένες (1:10).



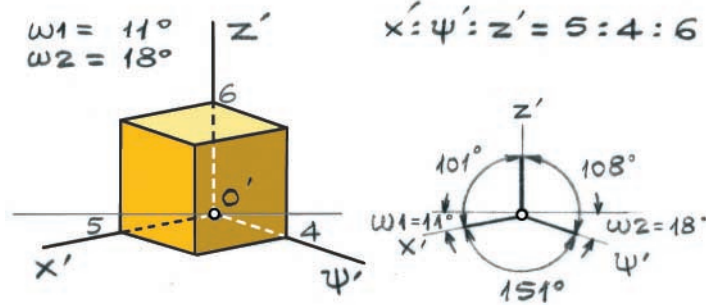
Εικ. 5.20 Εναέριο διμετρικό καβαλιέ. Εννοείται πως, ανάλογα με τις ανάγκες παρουσίασης, μπορούμε να δώσουμε στον άξονα Z' όχι μόνο μισές, αλλά διάφορες τιμές, μικρότερες όμως πάντα από αυτές των αξόνων X' και Psi'.

3. Η Τριμετρική

Στην τριμετρική χρησιμοποιούμε διαφορετική μονάδα για κάθε άξονα κι έτσι η κάθε όψη σχεδιάζεται σε διαφορετική κλίμακα. Μια τέτοια τριμετρική ορθή αξονομετρική προβολή φαίνεται στην εικόνα 5.21, όπου οι άξονες έχουν αναλογία

$X':\Psi':Z':=5:4:6$ και οι γωνίες μεταξύ των αξόνων είναι περίπου: $X'Z'=101^\circ$, $Z'\Psi'=108^\circ$, $\Psi'X'=151^\circ$. Ακόμη $\omega_1 = 11^\circ$ και $\omega_2 = 18^\circ$.

Η τριμετρική προβολή δίνει ένα ρεαλιστικό αποτέλεσμα, αλλά επειδή είναι δύσκολη, δε χρησιμοποιείται συχνά.



Εικ. 5.21 Ορθή τριμετρική προβολή

Σύγκριση των βασικών αξονομετρικών τύπων

Από όσα παρουσιάσαμε μέχρι αυτό το σημείο, έγινε φανερό ότι έχουμε στη διάθεσή μας αρκετούς τύπους αξονομετρικών και πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στην επιλογή ενός από αυτούς, ώστε να μας δώσει το αποτέλεσμα που προσδοκούμε. Πριν καταλήξουμε σε έναν τύπο αξονομετρικού, καλό είναι να κάνουμε διάφορες δοκιμές σε πρόχειρο χαρτί, ιχνογραφώντας αξονομετρικές εκδοχές του νοερού παραλληλεπίπεδου μέσα στο οποίο εγγράφεται το αντικείμενο που θέλουμε να σχεδιάσουμε. Έτσι θα είμαστε πιο εύστοχοι. Πρέπει ακόμη να έχουμε υπόψη μας ότι δεν είναι όλα τα αξονομετρικά κατάλληλα για όλα τα αντικείμενα, γι' αυτό κατά την επιλογή του αξονομετρικού τύπου, πρέπει να συνυπολογίζουμε τη μορφή και το χαρακτήρα του αντικειμένου που θέλουμε να σχεδιάσουμε.

Τα μονομετρικά αξονομετρικά εμφανίζονται πιο «απλωμένα», καθώς για λόγους ευκολίας και ταχύτητας, διατηρούμε και για τον τρίτο άξονα (τον άξονα του βάθους) την ίδια μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιούμε και στους άλλους δύο.

Το ισομετρικό, αν και μονομετρικό, δίνει σε γενικές γραμμές την πιο ρεαλιστική εικόνα από όλα τα αξονομετρικά. Συνδυάζει τη σχετική φυσικότητα των διμετρικών με τη μεγαλύτερη, σχεδιαστικά, ευκολία των μονομετρικών.

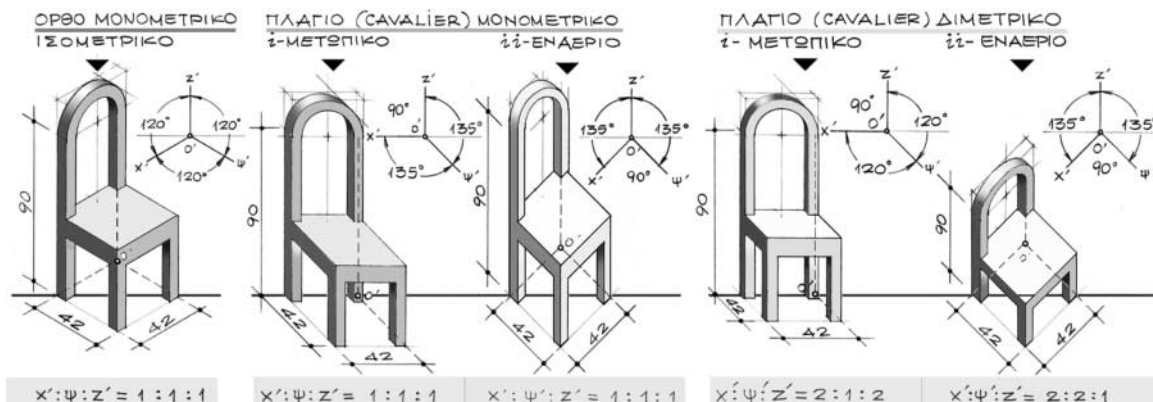
Τα διμετρικά εμφανίζονται πιο «συμπαζεμένα», διότι χρησιμοποιούμε για τον άξονα του βάθους (τον X' ή τον Ψ' για τα μετωπικά και τον άξονα των υψών Z' για τα εναέρια) μικρότερη μονάδα μέτρησης από αυτήν που χρησιμοποιούμε για τους άλλους δύο άξονες. Έτσι, τείνουμε να τα σχεδιάζουμε περίπου όπως θα τα βλέπαμε και στην πραγματικότητα.

Το τριμετρικό δίνει επίσης ρεαλιστική εικόνα, αλλά είναι δύσχρηστο.

Η κλίμακα στο αξονομετρικό σχέδιο

Από όσα έως τώρα έχουν παρουσιαστεί έχει γίνει φανερό ότι στο ίδιο αξονομετρικό σχέδιο μπορεί να χρησιμοποιούνται μία, δύο ακόμα και τρεις κλίμακες. Αυτό εξαρτάται από την αναλογία των αξόνων ως συνέπεια της οπτικής γωνίας από την οποία ο παρατηρητής κοιτάζει το αντικείμενο. Αν ο παρατηρητής βλέπει (ή θέλει να βλέπει) και τις τρεις πλευρές το ίδιο, τότε έχουμε αναλογία $X':\Psi':Z'=1:1:1$ και μια μονάδα μέτρησης, άρα και μια κλίμακα σχεδίασης (μονομετρικό). Αν βλέπει τη μια πλευρά περισσότερο και τις άλλες δύο λιγότερο, τότε έχουμε δύο μονάδες μέτρησης και αναλογία $X':\Psi':Z'=2:2:1$ (για παράδειγμα), άρα κλίμακες σχεδίασης δύο (διμετρικό) κτλ.

Στην *εικόνα 5.22*, γίνεται σύγκριση ανάμεσα σε πέντε βασικές αξονομετρικές εκδοχές του ίδιου αντικειμένου.



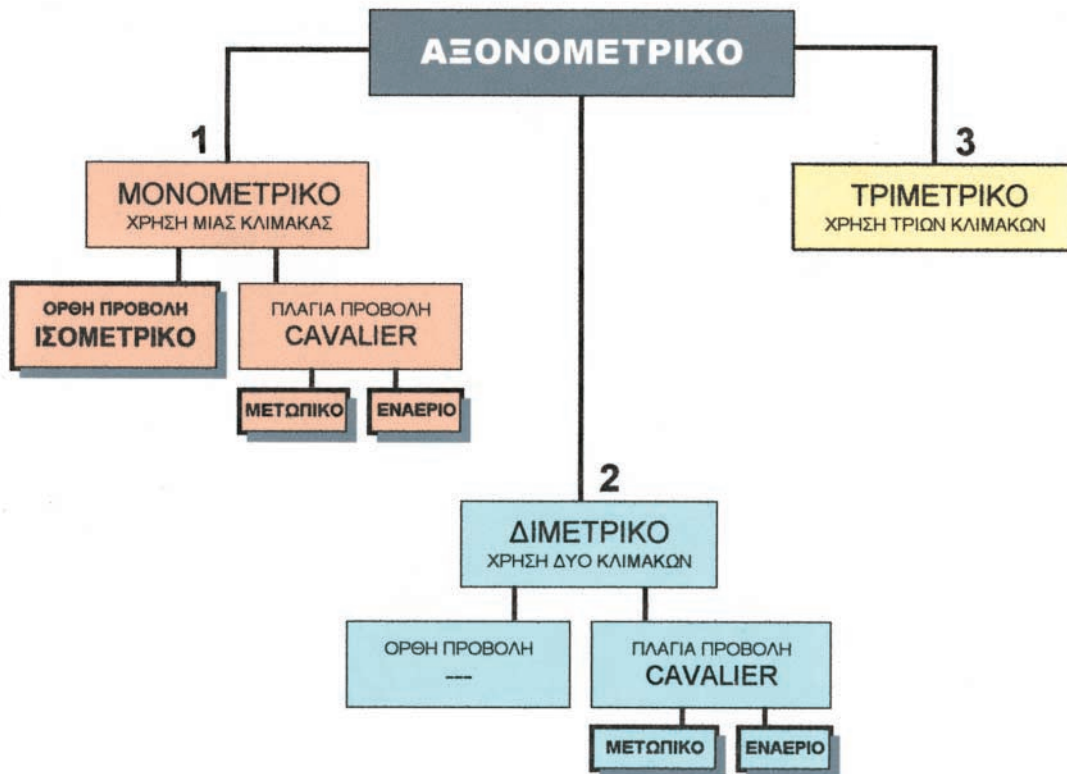
Εικ. 5.22

Για διδακτικούς λόγους επιλέξαμε να είναι ο νωμίτης της καρέκλας ημικυκλικός. Είναι έτσι φανερό ότι στα μετωπικά σχεδιάζεται πολύ απλά με το διαβήτη.

Τα τρία μονομετρικά (αριστερά) σχεδιάστηκαν σε κλίμακα 1:5.

Στα δυο διμετρικά (δεξιά), η ορθή πλευρά, η μη παραμορφωμένη, που ορίζεται από τους άξονες X' , Z' (η πλάτη) ή X' , Ψ' (το κάθισμα), με μονάδες 2 ο καθένας, σχεδιάστηκε σε κλίμακα 1:5. Οι δε άλλες δύο πλευρές που ορίζονται από τον τρίτο άξονα, τον Ψ' ή τον Z' αντίστοιχα, τον υποδιπλασιασμένο, που έχει μονάδα 1, σχεδιάστηκαν σε κλίμακα 1:10.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί, φαίνεται με παραστατικό τρόπο η σχέση ανάμεσα στους διάφορους αξονομετρικούς τύπους.



Διάγραμμα 5.1.

Έχουν τονισθεί οι πέντε πιο εύχρηστοι αξονομετρικοί τύποι. Με αυτούς παρουσιάστηκε το αντικείμενο (κάθισμα) της προηγούμενης εικόνας.

5.4 Αξονομετρικό των γεωμετρικών μορφών

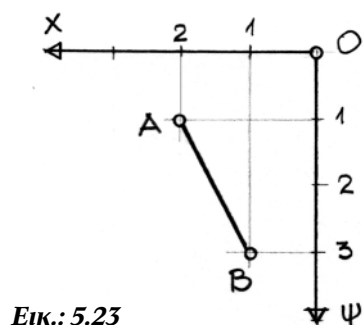
Πριν προχωρήσουμε στην αξονομετρική σχεδίαση επίπλων, είναι αναγκαίο να γνωρίσουμε πώς σχεδιάζονται αξονομετρικά οι απλές γεωμετρικές μορφές, αφού αυτές αποτελούν τη βάση των σύνθετων μορφών. Θα χρησιμοποιήσουμε τον ισομετρικό και τον πλάγιο τύπο (μονομετρικό και διμετρικό) και θα δούμε έτσι, όσο γίνεται, τις δυνατότητές τους (αλλά και τις αδυναμίες τους).

5.4.1 Αξονομετρικό ευθείας και επιφάνειας

Ευθεία

Έστω ότι έχουμε ένα ευθύγραμμο τμήμα AB πάνω στο οριζόντιο επίπεδο που ορίζουν οι άξονες X, Ψ . *Εικ. 5.23*. Η θέση του AB είναι καθορισμένη, αφού γνωρίζουμε τις συντεταγμένες των άκρων του A και B , δηλαδή την απόστασή τους από τους άξονες X και Ψ : το A απέχει από τον X μία μονάδα και από τον Ψ δύο μονάδες, ενώ το B απέχει από τον X τρεις μονάδες και από τον Ψ μία μονάδα. Για να βρούμε την ισομετρική εικόνα $A'B'$ του ευθύγραμμου τμήματος AB , ακολουθούμε τα βήματα που δείχνει η *εικόνα 5.24*.

α) Σχεδίαση των αξόνων X' και Ψ' υπό γωνία 120° και κλίση $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$ ως προς

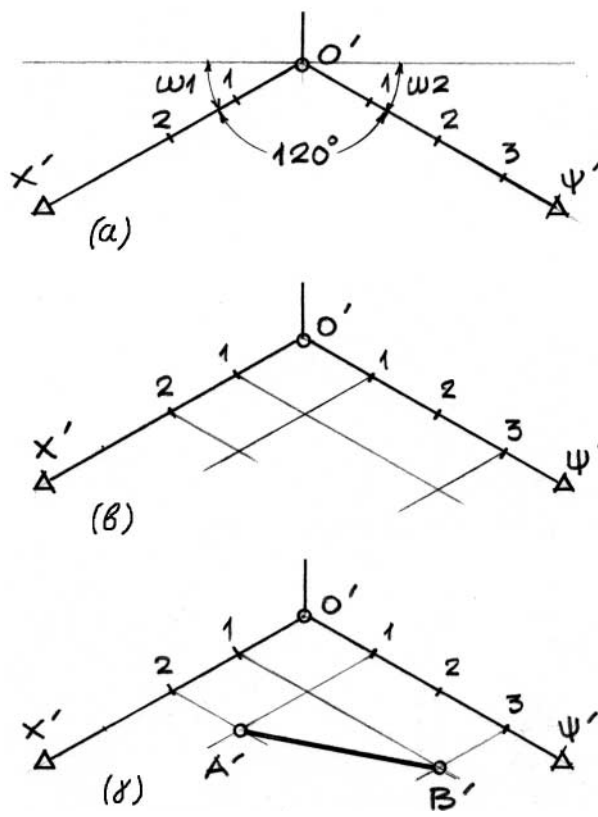


Εικ.: 5.23

την οριζόντια ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων O' .

β) Χάραξη παράλληλων γραμμών προς τους άξονες, οι οποίες ξεκινούν από τα μετρημένα πάνω σ' αυτούς σημεία έτσι, ώστε να ορισθούν τα A' και B' .

γ) Ένωση των αξονομετρικών σημείων A' και B' , για να προκύψει έτσι η ζητούμενη αξονομετρική ευθεία $A'B'$.



Εικ.: 5.24

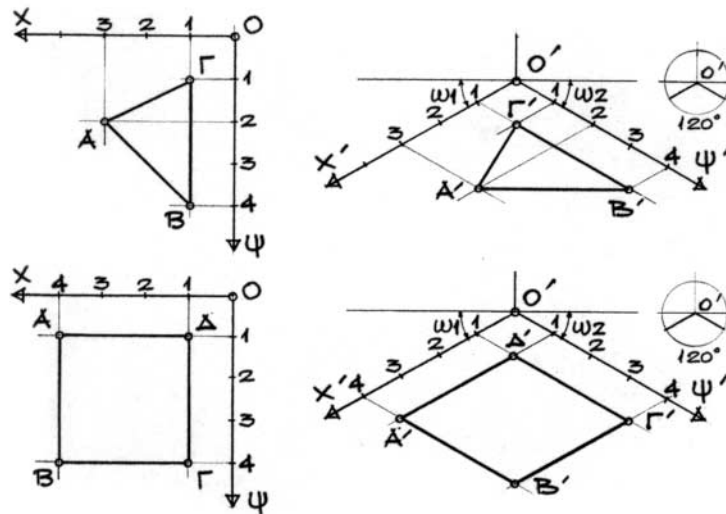
Παρατηρούμε ότι δεν χρησιμοποιήθηκε ο άξονας του χώρου Z και ο αντίστοιχος σχεδιαστικός Z' , γιατί δεν έχουμε ύψη, αλλά μόνον πλάτη (X) και μήκη (Ψ).

Παρομοίως εργαζόμαστε και όταν η ευθεία AB είναι παράλληλη σε κάποιον από τους άξονες ή και όταν βρίσκεται μετέωρη στο χώρο. Σε αυτή την περίπτωση, όμως, θα χρησιμοποιήσουμε και τον τρίτο άξονα.

Επιφάνεια

Με τον ίδιο επίσης τρόπο κατασκευάζουμε το αξονομετρικό σχέδιο επιφανειών, όπως για παράδειγμα ενός τριγώνου ή ενός τετραγώνου, όπως δείχνει η εικόνα 5.25, αφού αυτά τα σχήματα αποτελούνται από ευθύ-

γραμμα τμήματα. Στο αξονομετρικό του τετραγώνου, το οποίο είναι ένας ρόμβος, φαίνεται πολύ καθαρά η διατήρηση της παραλληλίας των πλευρών και η παραμόρφωση των γωνιών.



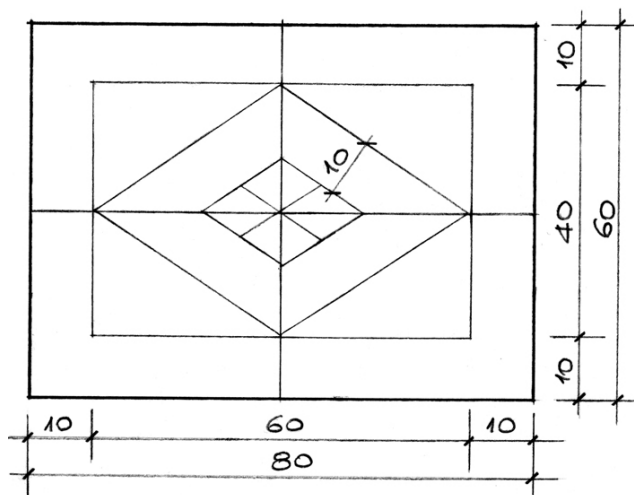
Εικ.: 5.25 Τα δεδομένα, αριστερά και οι αξονομετρικές απεικονίσεις, δεξιά.

Άσκηση 5.1

Θέμα: Επιφάνεια τραπεζιού

Να σχεδιάσετε σε κλίμακα 1:5 το ισομετρικό ενός παραλληλόγραμμου καπακιού μικρού τραπεζιού, με απλή μαρκετερί. Εικ. 5.26. Τα χαρακτηριστικά του είναι: $X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$.

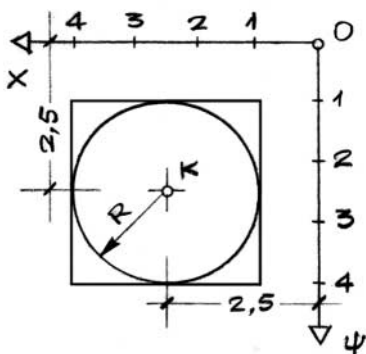
Εικ. 5.26



5.4.2 Αξονομετρικό κύκλου και καμπύλης γραμμής

Κύκλος

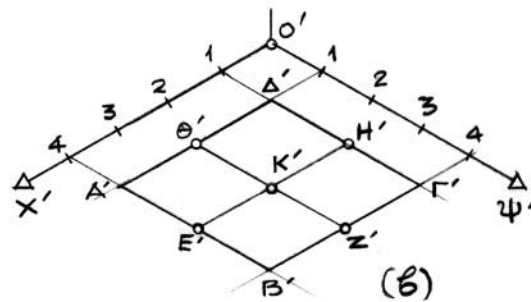
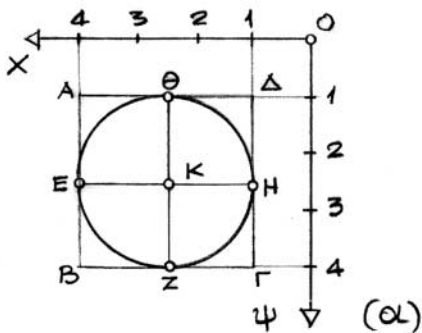
Ο κύκλος εγγράφεται μέσα σε ένα τετράγωνο, *εικόνα 5.27*, το αξονομετρικό του οποίου είδαμε πώς σχεδιάζεται στην *εικόνα 5.25*. Το αξονομετρικό του κύκλου είναι μια έλλειψη, η οποία εγγράφεται στο ρόμβο.



Εικ. 5.27 Τα δεδομένα

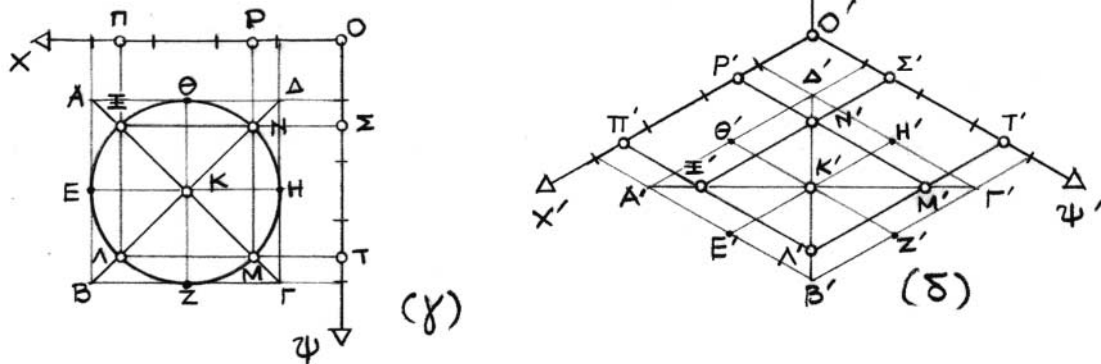
Αυτή η έλλειψη θα σχεδιασθεί βρίσκοντας όσο το δυνατόν περισσότερα σημεία της, τα οποία θα ενώσουμε έπειτα με το καμπυλόγραμμο.

Όπως φαίνεται και στην *εικόνα 5.28β*, σχεδιάζουμε το ρόμβο Α'Β'Γ'Δ' που είναι το ισομετρικό του τετραγώνου ΑΒΓΔ καθώς και τα τέσσερα πρώτα σημεία της έλλειψης Ε', Ζ', Η', Θ', που είναι τα ισομετρικά των Ε, Ζ, Η, Θ και σημεία τομής των διαμέσων του τετραγώνου και του εγγεγραμμένου κύκλου. *Εικ. 5.28α*



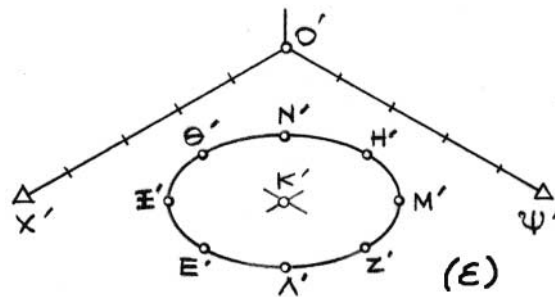
Εικ. 28α,β Αριστερά, τα τέσσερα σημεία επαφής του κύκλου με το περιγεγραμμένο τετράγωνο και δεξιά τα αντίστοιχα αξονομετρικά σημεία

Σε μια δεύτερη φάση, εντοπίζουμε στο σχέδιο των δεδομένων, *εικόνα 5.28γ*, και άλλα τέσσερα χαρακτηριστικά σημεία, τα Λ, Μ, Ν, Ξ, που είναι τα σημεία τομής του κύκλου και των διαγωνίων του τετραγώνου. Αυτά τα σημεία, όμως, δεν μπορούν να μεταφερθούν στο σχέδιο της *εικόνας 5.28δ*, παρά μόνο μέσω των βοηθητικών γραμμών που ξεκινούν από αυτά και καταλήγουν να είναι κάθετες στους δύο άξονες στα σημεία Π, Ρ και Σ, Τ.



Εικ.5.28γ,δ Εντοπισμός τεσσάρων ακόμη σημείων, αυτών της τομής του κύκλου και των διαγωνίων του τετραγώνου και μεταφορά τους, δεξιά, στο ισομετρικό αξονομετρικό σχέδιο

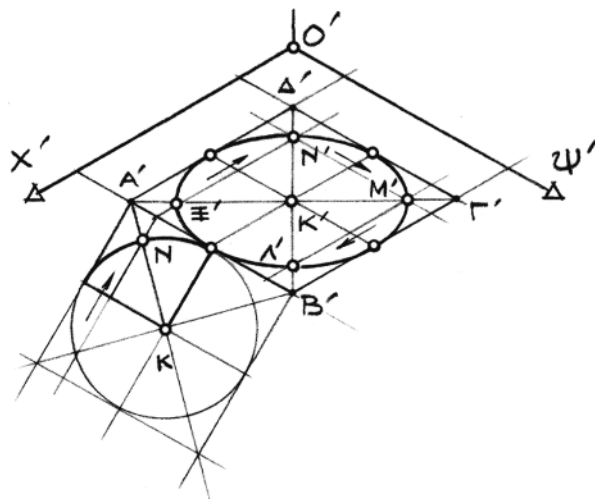
Έχοντας βρει και τα ισομετρικά Λ' , M' , N' , Ξ' δεν έχουμε παρά να ενώσουμε με το καμπυλόγραμμο αυτά τα οκτώ, τουλάχιστον, σημεία, για να προκύψει έτσι η έλλειψη (E' , Λ' , Z' , M' , H' , N' , Θ' , Ξ') της εικόνας 5.28ε, που είναι το ζητούμενο ισομετρικό του κύκλου.



Εικ. 5.28ε Το ισομετρικό του κύκλου, πλήρες

Μια παρόμοια διαδικασία σχεδίασης του αξονομετρικού ενός κύκλου (ισομετρικού ή καβαλιέ) αλλά πιο συνοπτική είναι η εικονιζόμενη παρακάτω. **Εικ. 5.29**

Σύμφωνα με αυτήν τοποθετούμε το τετράγωνο με τον εγγεγραμμένο κύκλο κάθετα προς μια από τις πλευρές του ρόμβου (για το ισομετρικό) ή του πλάγιου παραλληλόγραμμου (για το καβαλιέ), **εικόνα 5.29** και με την ίδια λογική μεταφέρουμε όλα τα απαραίτητα σημεία από το σχέδιο της ορθής προβολής στο αξονομετρικό σχέδιο, τα ενώνουμε με το καμπυλόγραμμο και έχουμε την ίδια έλλειψη (E' , Λ' , Z' , M' , H' , N' , Θ' , Ξ').



Εικ. 5.29 Το ίδιο αποτέλεσμα, με τρόπο πιο γρήγορο

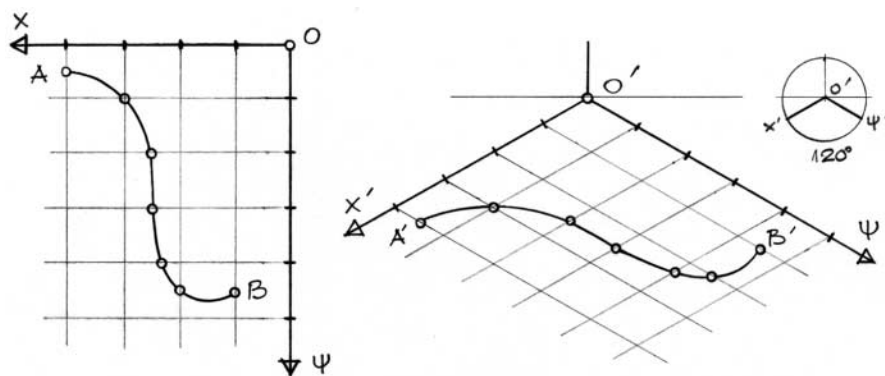
Σημειώνουμε ότι, όπως γίνεται φανερό και από το σχέδιο, δε χρειάζεται να σχεδιάσουμε ολόκληρο τον κύκλο με το περιγεγραμμένο του τετράγωνο, ούτε καν το ημικύκλιο. Αρκεί να σχεδιάσουμε το ένα τεταρτοκύκλιο και από το σημείο του Ν μπορούμε να βρούμε διαδοχικά τα αξονομετρικά σημεία $\Xi', \text{N}', \text{M}'$ και Λ' , μέσω βοηθητικών γραμμών παράλληλων προς τους άξονες, σε μια πορεία χάραξης, όπως δείχνουν τα βέλη.

Τυχαία καμπύλη γραμμή

Το ισομετρικό σχέδιο μίας τυχαίας καμπύλης γραμμής προκύπτει με τη βοήθεια κανάβου, όπως φαίνεται στην *εικόνα 5.30*.

Εντοπίζουμε στο σχέδιο των δεδομένων τα σημεία τομής των γραμμών του ορθού κανάβου και της καμπύλης (του επιπέδου X, Ψ) και στη συνέχεια τα μεταφέρουμε στον

ισομετρικό κανάβο του επιπέδου X', Ψ' . Τα ενώνουμε με το καμπυλόγραμμο κι έτσι έχουμε το ισομετρικό σχέδιο της καμπύλης.



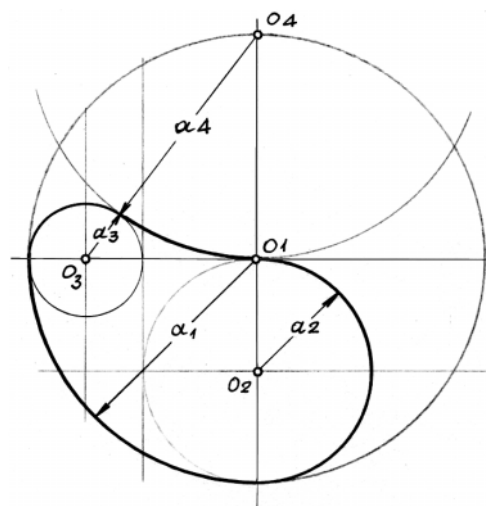
Εικ.: 5.30

Άσκηση 5.2

Θέμα: Καμπυλόμορφη επιφάνεια

Να σχεδιάσετε σε κλίμακα 1:10 το ισομετρικό της επιφάνειας της *εικόνας 5.31*, της οποίας οι ακτίνες των τόξων είναι: $a_1 = a_4 = 50$ εκ., $a_2 = 25$ εκ., $a_3 = 12,50$ εκ. Η επιφάνεια βρίσκεται πάνω στο επίπεδο X, Ψ .

Τα χαρακτηριστικά του ζητούμενου ισομετρικού είναι: $X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$.



Εικ. 5.31

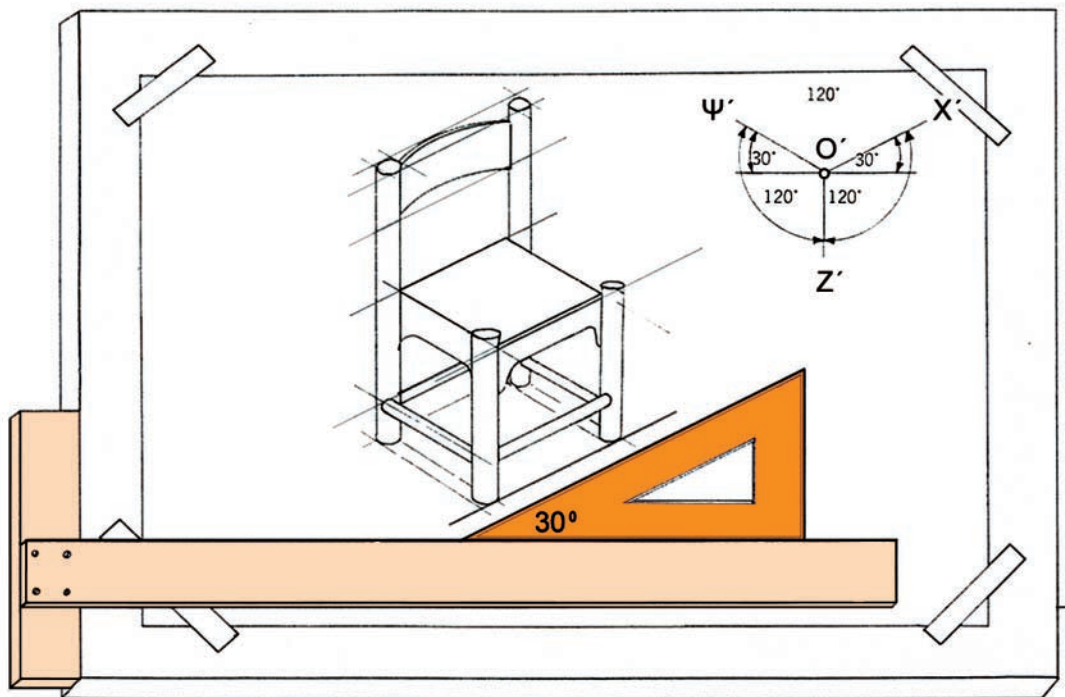
5.4.3 Αξονομετρικό κύβου και παραλληλεπίπεδου

Επειδή τα στερεά σώματα έχουν όγκο, για τη σχεδίαση των αξονομετρικών τους θα χρησιμοποιήσουμε και τον τρίτο άξονα, τον άξονα των υψών Z .

Εάν κατανοήσουμε τη μέθοδο με την οποία σχεδιάζονται τα απλά γεωμετρικά στερεά, τότε σχετικά εύκολα μπορούμε να σχεδιάσουμε σύνθετα αντικείμενα, όπως έπιπλα, χώρους κ.ά. αφού κι αυτά είναι σύνθεση απλούστερων στερεών.

Κύβος

Ο κύβος που θα σχεδιάσουμε έχει πλευρά ίση με 100 εκ., και θα τον αποδώσουμε με τον ισομετρικό τύπο, σε κλίμακα 1:10, χωρίς μείωση. Θα χρησιμοποιήσουμε το σκαληνό τρίγωνο ($30^\circ/60^\circ$) και θα το τοποθετήσουμε πάνω στο ταυ ή πάνω στον παραλληλογράφο, όπως δείχνει η εικόνα 5.32.



Εικόνα 5.32 Η επιφάνεια σχεδίασης πάνω στην οποία έχει στερεωθεί το χαρτί σχεδίασης, το ταυ και το σκαληνό τρίγωνο, σε κανονική διάταξη.

Το σύστημα των αξόνων X', Y', Z' μπορεί να πάρει και τη μορφή που βλέπουμε εδώ. Το αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο. Εξάλλου, αν τους προεκτείνουμε, θα έχουμε το σύστημα με τη γνωστή μας μορφή

Η διαδικασία σχεδίασης, όπως αποτυπώνεται στα έξι βήματα της *εικόνας 5.33*, είναι η εξής:

α) Χαράσσουμε μια ευθεία οριζόντια και από το σημείο της O' (αρχή των αξόνων) σχεδιάζουμε τους άξονες X' και Ψ' με κλίση 30 μοιρών ($\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$) καθώς επίσης τον κατακόρυφο άξονα Z' .

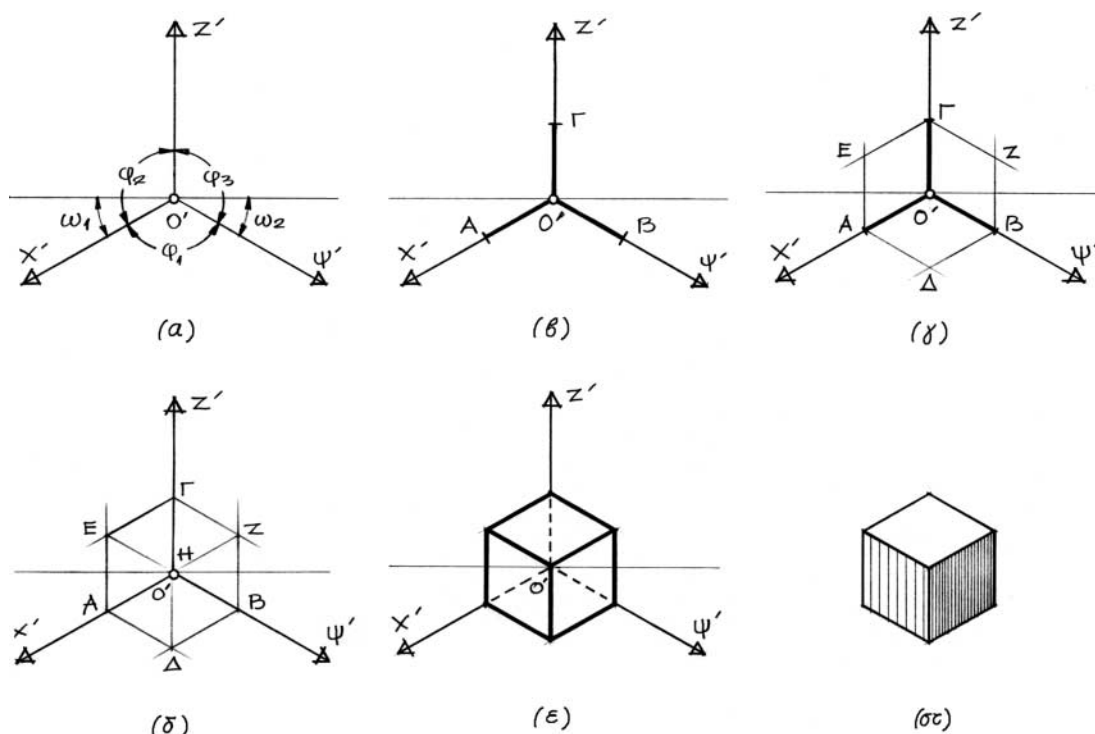
β) Πάνω σε κάθε άξονα μετράμε 10 εκ. ξεκινώντας τη μέτρηση από την αρχή των αξόνων O' .

γ) Από τα σημεία A, B, Γ χαράσσουμε γραμμές παράλληλες προς τους άξονες. Αυτές οι έξι γραμμές συναντώνται ανά δύο στα σημεία Δ, E, Z .

δ) Από τα σημεία Δ, E, Z φέρουμε τρεις ακόμη γραμμές παράλληλες στους άξονες, οι οποίες συναντώνται στο σημείο H . Το σημείο H πέφτει πάνω στο σημείο O' .

ε) Από αυτές τις δώδεκα γραμμές που αποτελούν τις ακμές του κύβου, τις εννιά – τις σχεδιασμένες με συνεχή και χοντρή γραμμή – τις βλέπουμε, ενώ οι υπόλοιπες τρεις – οι σχεδιασμένες με διακεκομμένη γραμμή – είναι αθέατες.

στ) Τέλος, σβήνοντας τις βοηθητικές γραμμές, έχουμε ολοκληρωμένη την αξονομετρική μορφή του κύβου.



Εικ.: 5.33 Σταδιακή σχεδίαση του ισομετρικού κύβου

Όπως είδαμε παραπάνω, δύο από τις κορυφές του κύβου, η Η και η Ο' συμπίπτουν. Σε άλλα ισομετρικά είναι πιθανόν να συμπίπτουν και γραμμές και τότε μπορεί το σχέδιο να γίνει δυσανάγνωστο. Παρ' όλα αυτά όμως, το ισομετρικό είναι από τα πιο δημοφιλή αξονομετρικά, γιατί γίνεται σχετικά εύκολα και γρήγορα, αφού χρησιμοποιεί μία μόνο κλίμακα και τις «έτοιμες» από το σκαληνό τρίγωνο γωνίες των 30° και 60° . Ταυτόχρονα δίνει μία εικόνα του αντικείμενου πιο πιστή στην πραγματικότητα, σε σχέση με άλλα αξονομετρικά.

Παραλληλεπίπεδο

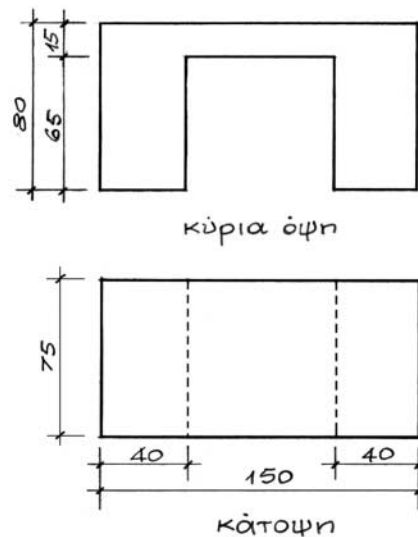
Με την ίδια διαδικασία σχεδίασης του ισομετρικού του κύβου σχεδιάζονται τα μονομετρικά και διμετρικά καβαλιέ (μετωπικά και εναέρια).

Μπορούμε να ακολουθήσουμε και μια άλλη διαδικασία, σχεδιάζοντας πρώτα το αξονομετρικό της κάτοψης και στη συνέχεια τις άλλες δύο όψεις, φέροντας από την κάτοψη τα ύψη. Θα εφαρμόσουμε αυτή τη σχεδιαστική μέθοδο σε ένα θέμα αποτελούμενο από τρεις παραλληλεπίπεδους όγκους. Αυτό το στερεό θα μπορούσε να είναι ένα γραφείο σε απλοποιημένη μορφή. *Εικ. 5.34.*

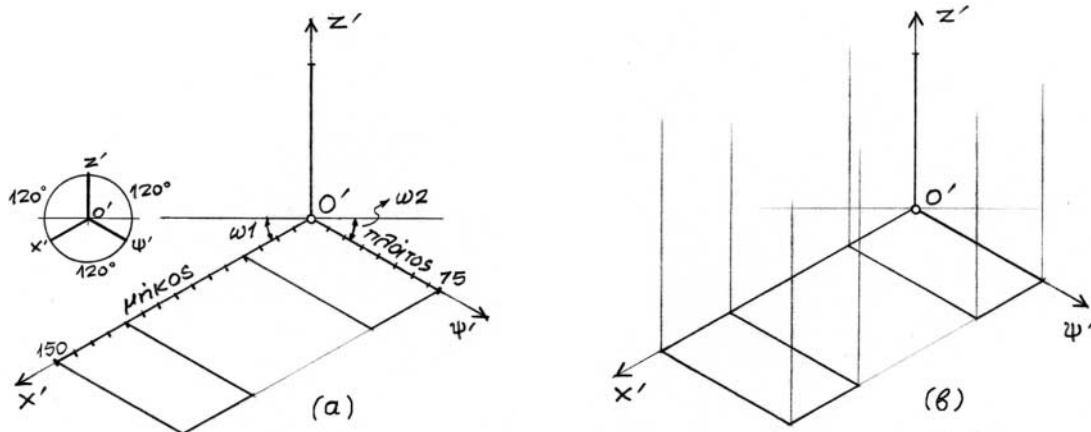
α) Τοποθετούμε τους άξονες σε διάταξη π.χ. ισομετρική και σχεδιάζουμε την κάτοψη.

β) Από τα χαρακτηριστικά της σημεία χαράσσουμε κατακόρυφες που είναι παράλληλες στον άξονα των Z' .

γ) Με αφετηρία την αρχή των αξόνων O' , μετράμε τα ύψη των 65 και 80 εκ. πάνω στον άξονα των υψών Z' . Από αυτά, χαράσσουμε

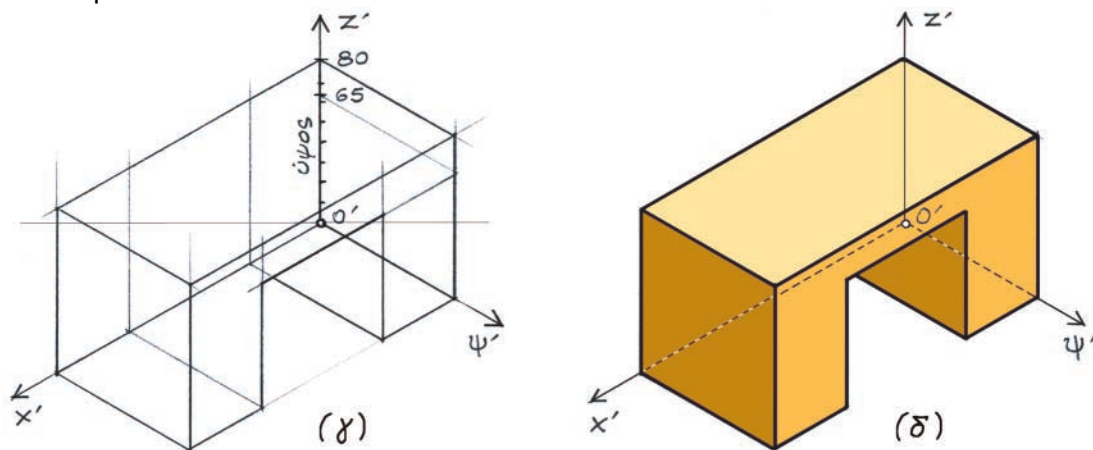


Εικ.: 5.34 Τα δεδομένα



Εικ.: 5.35α,β

παράλληλες προς τους άλλους δύο άξονες, για να ορισθούν έτσι και οι υπόλοιπες επιφάνειες του στερεού.



Εικ.: 5.35γ,δ

δ) Ελέγχουμε το σχέδιο, το διορθώνουμε αν χρειάζεται, το καθαρίζουμε από τις περιττές γραμμές και τονίζουμε τις κύριες.

Επειδή η κάτοψη είναι παραλληλόγραμμη κι όχι τετράγωνη κι επειδή το ύψος είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος, ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος σύμπτωσης γραμμών, γι' αυτό η επιλογή του ισομετρικού τύπου για την αξονομετρική σχεδίαση αυτού του αντικειμένου θεωρείται επιτυχής.

Άσκηση 5.3

Θέμα: Μπουφές

Να σχεδιάσετε σε κλίμακα 1:10, το μετωπικό μονομετρικό του μπουφέ της εικόνας 5.36, με χαρακτηριστικά $X':Y':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = 30^\circ$, $\omega_2 = 0^\circ$, αφού πρώτα σχεδιάσετε τα σκαριφήματα των όψεών του σε πρόχειρο χαρτί.

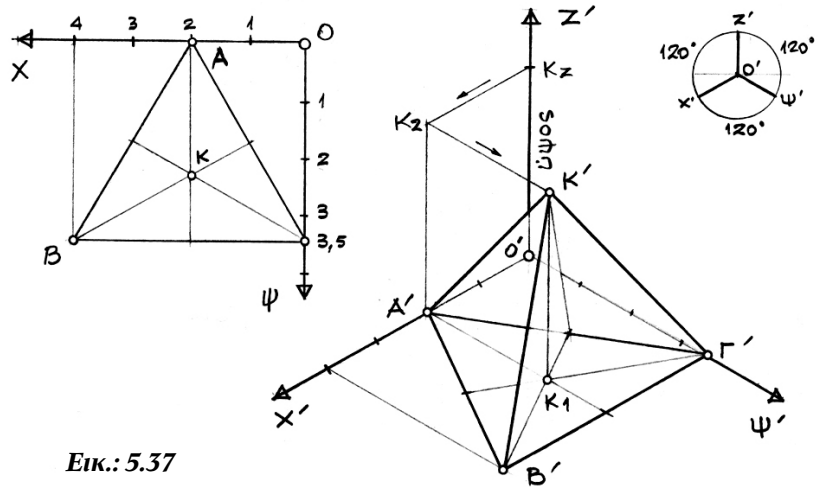
Το ύψος του είναι 80 εκ., το μήκος 100 εκ., το βάθος 50 εκ. Όλες οι επιφάνειες έχουν πάχος 22 χιλ. Καπάκι και βάση εξέχουν εμπρός, κατά 22 επίσης χιλ. Οι οριζόντιοι χώροι, οι δύο από τους οποίους δέχονται τα συρτάρια, έχουν ύψος 20 εκ. Τα τέσσερα πόδια ας θεωρηθεί ότι είναι ορθογώνιοι τάκοι 5x5x11,2 εκ.

Εικ. 5.36



5.4.4 Αξονομετρικό πυραμίδα

Με την ίδια λογική σχεδιάζεται και η πυραμίδα: πρώτα σχεδιάζουμε το ισομετρικό της βάσης (ισόπλευρο τρίγωνο στην περίπτωση μας), έπειτα φέρουμε κατακόρυφη ευθεία από το κέντρο της βάσης (K_1) και πάνω της μετράμε το ύψος της πυραμίδας 3,3 μονάδες, βρίσκοντας έτσι την κορυφή της K' . Ενώνουμε την κορυφή K' με τις κορυφές της βάσης A' , B' και Γ' και προκύπτουν έτσι οι τρεις πλευρές της πυραμίδας. Το ύψος της μπορεί να μετρηθεί και πάνω στον άξονα των υψών (Z') και να μεταφερθεί στην πυραμίδα μέσω της διαδρομής K_Z , K_2 , K' . *Εικ. 5.37*



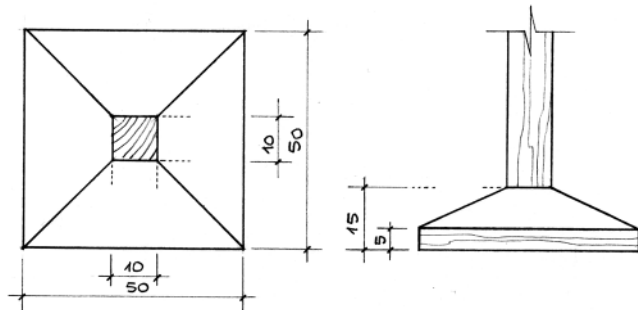
Εικ.: 5.37

Σημειώνουμε ότι στο αξονομετρικό σχέδιο μπορούμε να μετράμε μόνον πάνω στους τρεις άξονες και σε γραμμές παράλληλες προς αυτούς. Δεν μπορούμε να μετρήσουμε το μήκος γραμμών που έχουν κλίση ως προς τις προηγούμενες. Γι' αυτό τις πλάγιες γραμμές, όπως είναι οι ακμές της πυραμίδας, τις σχεδιάζουμε ενώνοντας τα άκρα τους, τα οποία ορίζονται πάνω στους άξονες ή σε γραμμές παράλληλες προς αυτούς.

Άσκηση 5.4

Θέμα: Βάση μικρού τραπεζιού

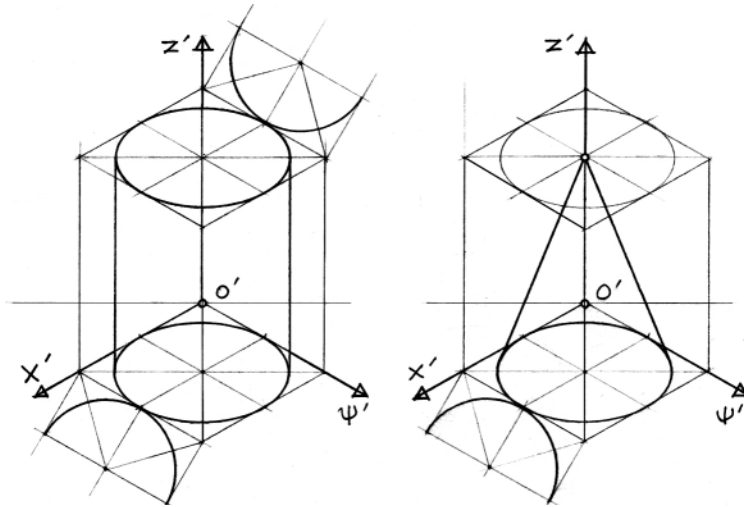
Να σχεδιαστεί σε κλίμακα 1:5 το ισομετρικό ($X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$) και ένα μετωπικό καβαλιέ ($X':\Psi':Z' = 2:1:2$ και $\omega_1 = 0^\circ$, $\omega_2 = 45^\circ$) βάσης τραπεζιού, τα μεγέθη της οποίας δίνονται στα σχέδια της κάτωψης και της όψης της *εικόνας 5.38*. Η βάση αποτελείται από ένα πεπλατυσμένο παραλληλεπίπεδο πάνω στο οποίο στέκεται μια κολούρη πυραμίδα και πάνω της στηρίζεται ένα πόδι τετραγωνικής διατομής.



Εικ.: 5.38

**5.4.5
Αξονομετρικό
κυλίνδρου και
κώνου**

Ότι ισχύει για την πυραμίδα ισχύει και για τον κύλινδρο και τον κώνο. Ο κύλινδρος και ο κώνος έχουν ομοιότητες. Και οι δύο έχουν βάση κυκλική. Ο κύλινδρος έχει μία επιπλέον ίδια κυκλική βάση. *Εικ. 5.39.*



Εικ.: 5.39

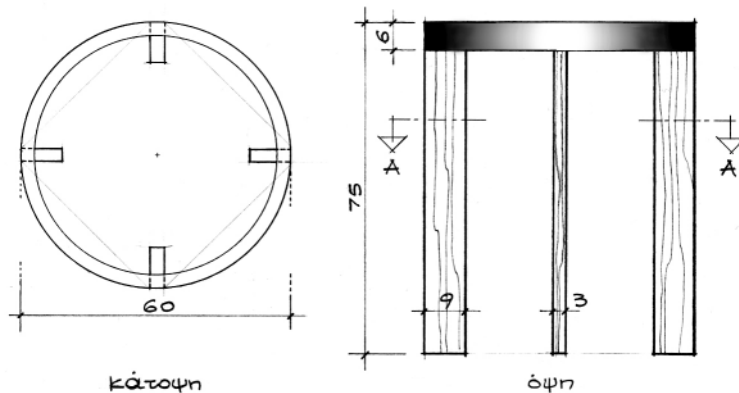
Σχεδιάζουμε το αξονομετρικό του παραλληλεπίπεδου το οποίο περιβάλλει τον κύλινδρο ή τον κώνο. Μετά σχεδιάζουμε το αξονομετρικό της κυκλικής τους βάσης με το συνοπτικό τρόπο, που γνωρίζουμε.

Σχεδιάζουμε με τον ίδιο τρόπο την άνω κυκλική βάση του κυλίνδρου ή κάνουμε μια παράλληλη (προς τα πάνω) μεταφορά της κάτω βάσης του, σε απόσταση τόση, όση το ύψος του. Η κορυφή του κώνου βρίσκεται στο κέντρο της άνω βάσης του παραλληλεπιπέδου, στο οποίο είναι εγγεγραμμένος.

Άσκηση 5.5

**Θέμα: Στρογγυλό
τραπεζάκι**

Δίνονται η κάτοψη (στην οποία δε φαίνεται το καπάκι) και η όψη μικρού τραπεζιού. *Εικ. 5.40.* Ζητείται να σχεδιασθούν σε κλίμακα 1:5, α) το ισομετρικό και β) το μετωπικό καβαλιέ του τραπεζιού ($X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = 0^\circ$, $\omega_2 = 45^\circ$) μαζί με το καπάκι, ακτίνας $R = 30$ εκ.



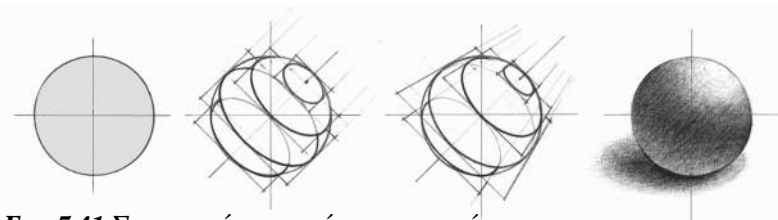
Εικ.: 5.40

5.4.6 Αξονομετρικό σφαίρας

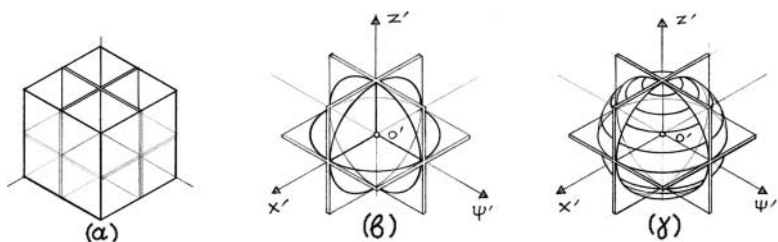
Το περίγραμμα της σφαίρας απεικονίζεται σε όλες τις σχεδιαστικές μεθόδους σαν ένας πλήρης κύκλος. Στη μέθοδο των ορθών προβολών παραμένει μια απλή κυκλική επιφάνεια, ενώ στις άλλες μεθόδους – Αξονομετρίας, Προοπτικής, Ελεύθερου Σχεδίου – ο κύκλος αυτός πρέπει να δίνει την αίσθηση της τρίτης διάστασης, του όγκου. Στο Ελεύθερο Σχέδιο αυτή η αίσθηση δίνεται με τη χρήση της τονικής κλίμακας (φωτοσκίαση), ενώ στην Προοπτική και στην Αξονομετρία με κυκλικά τόξα και κατά τις τρεις διευθύνσεις. *Εικ. 5.41*

Στο αξονομετρικό σχέδιο η απεικόνιση της σφαίρας γίνεται με τη βοήθεια του κύβου στον οποίο εγγράφεται. Η πλευρά του κύβου είναι ίση με τη διάμετρο της σφαίρας. Σχεδιάζουμε τα τρία κεντρικά αλληλοτεμνόμενα επίπεδα του κύβου (ένα οριζόντιο και δύο κατακόρυφα), όπως φαίνονται στην *εικόνα 5.42α*. Πάνω σε κάθε ένα από αυτά σχεδιάζουμε το ισομετρικό του κύκλου με ακτίνα την ακτίνα της σφαίρας. *Εικ. 5.42β*.

Αν πάνω σε επίπεδα παράλληλα προς τα τρία αρχικά σχεδιάσουμε κύκλους, που να περνούν από τα ίχνη που αφήνουν οι τρεις αρχικοί κύκλοι πάνω σ' αυτά τα επίπεδα, τότε θα δημιουργηθεί ένα πλέγμα τόξων, που θα ορίζει την επιφάνεια της σφαίρας. Όσο πιο πυκνό είναι αυτό το πλέγμα, τόσο πιο κοντά στην πραγματική σφαιρική επιφάνεια είμαστε. *Εικ. 5.42γ*.



Εικ. 5.41 Συνοπτική παρουσίαση της σφαίρας. Στην αξονομετρική (δεύτερη) και στην προοπτική (τρίτη) σφαίρα φαίνονται τα κυκλικά τόξα της μίας μόνο διεύθυνσης.



Εικ. 5.42 Η σταδιακή δημιουργία της αξονομετρικής σφαίρας. Στο τρίτο στάδιο, για να είναι το σχέδιο πιο ευανάγνωστο, δείχνονται μόνον οι ομοαξονικές ελλείψεις γύρω από τον έναν άξονα, αυτόν των υψών Z' .

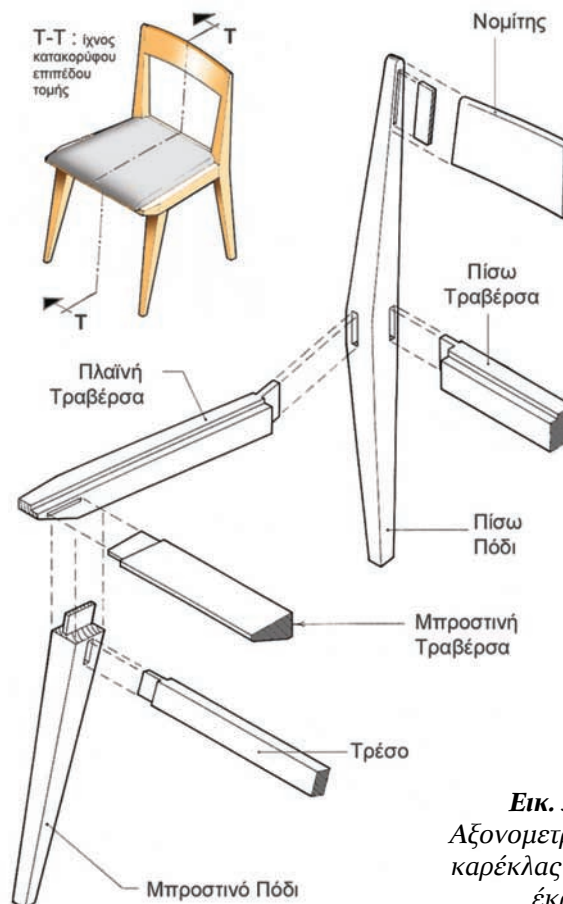
5.5 Αξονομετρικό υπό έκρηξη

Το αξονομετρικό υπό έκρηξη δε διαφέρει από τους άλλους τύπους αξονομετρικού παρά μόνον κατά το ότι τα μέλη του αντικειμένου απομακρύνονται το ένα από το άλλο κατά μία, δύο ή και τρεις κατευθύνσεις, παράλληλα προς τους σχεδιαστικούς άξονες. *Εικ.5.43 και 5.44.*

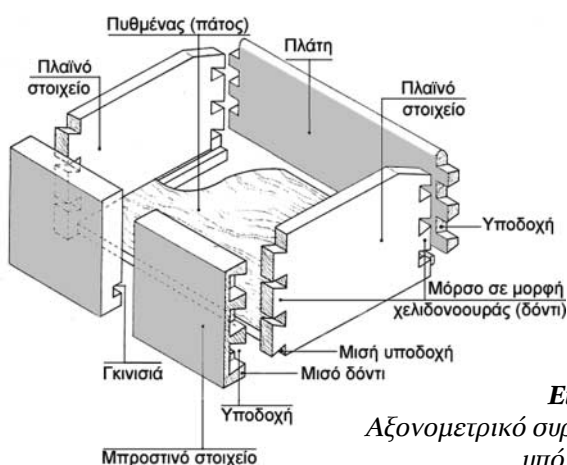
Αυτό γίνεται με σκοπό να φανούν περισσότερες λεπτομέρειες και να γίνει πιο κατανοητή η σχέση μεταξύ των διαφόρων μελών του επίπλου και, κυρίως, των συνδέσεων.

Σ' αυτού του είδους το αξονομετρικό μπορούν, μαζί με τις άλλες λεπτομέρειες, να φανούν καλύτερα και οι διαστάσεις.

Τονίζουμε ότι οι διαστάσεις στο αξονομετρικό λειτουργούν όπως και στα σχέδια των όψεων και των τομών. Η γραμμική διάσταση μπαίνει και εδώ παράλληλα προς το μετρούμενο μέγεθος. Προσοχή χρειάζεται στις βοηθητικές γραμμές. Τοποθετούνται στην προέκταση των κύριων γραμμών του σχεδίου, ανάμεσα στις οποίες βρίσκεται το μετρούμενο μέγεθος.



Εικ. 5.43
Αξονομετρικό καρέκλας υπό έκρηξη



Εικ. 5.44
Αξονομετρικό συρταριού υπό έκρηξη

5.5.1 Αξονομετρικό υπό έκρηξη συνδέσεων

Παρουσιάζονται στη συνέχεια ξύλινες συνδέσεις σε αξονομετρικό υπό έκρηξη:

Σύνδεση με μόρσο. *Εικ.5.45*

Σύνδεση με καβίλιες. *Εικ.5.46*

Σύνδεση με γκινισιά – γκινισόπηχη. *Εικ.5.47*

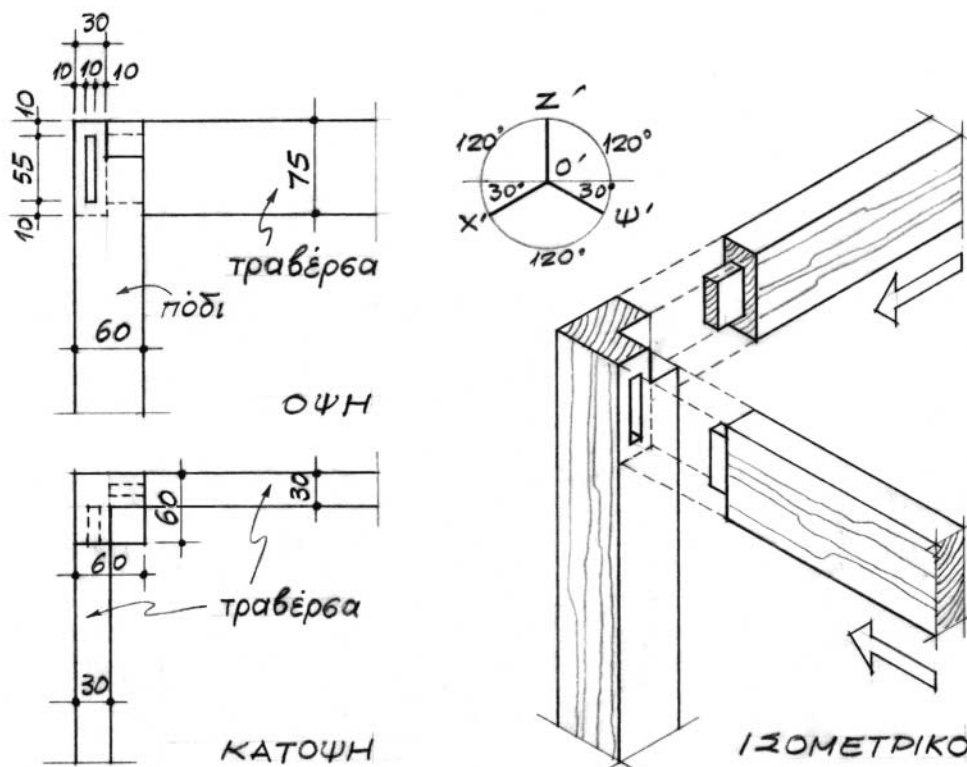
Γωνιακός ξεμορσαριστός σύνδεσμος σε λοξό μέτωπο (φαλτσογωνιά), με εξωτερική πατούρα για την υποδοχή υαλοπίνακα. *Εικ.5.48.*

Σύνδεση μισοχαραχτή με εγκάρσια, ορθή συμβολή. *Εικ.5.49*

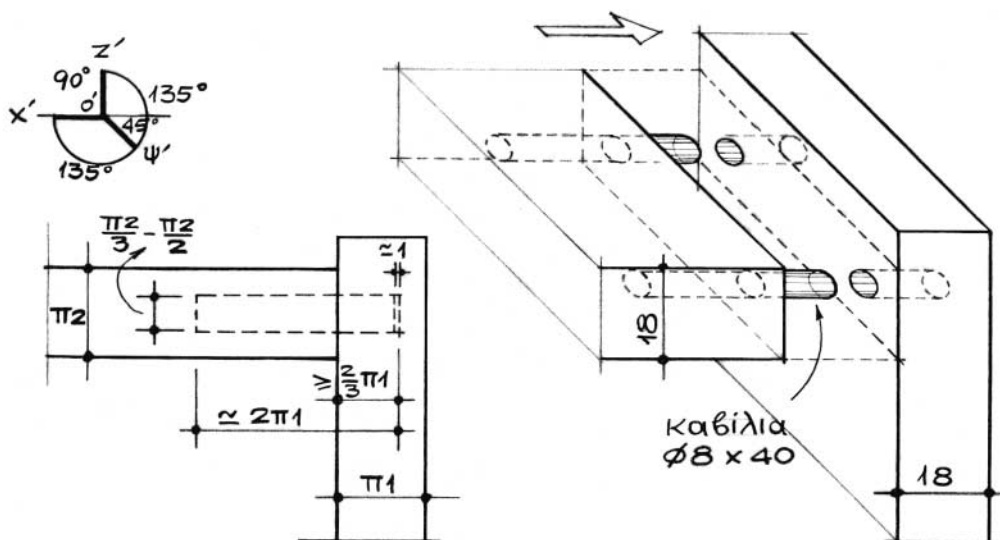
Σύνδεση μισοχαραχτή με αξονική συμβολή, σε φαλτσογωνιά. *Εικ.5.50.*

Τα αξονομετρικά υπό έκρηξη αυτών των συνδέσεων (τα οποία μπορεί να είναι ισομετρικά ή μετωπικά μονομετρικά και διμετρικά), συνοδεύονται και από άλλες παραστάσεις, για να φανεί καλύτερα η χρησιμότητα και η αποτελεσματικότητά τους.

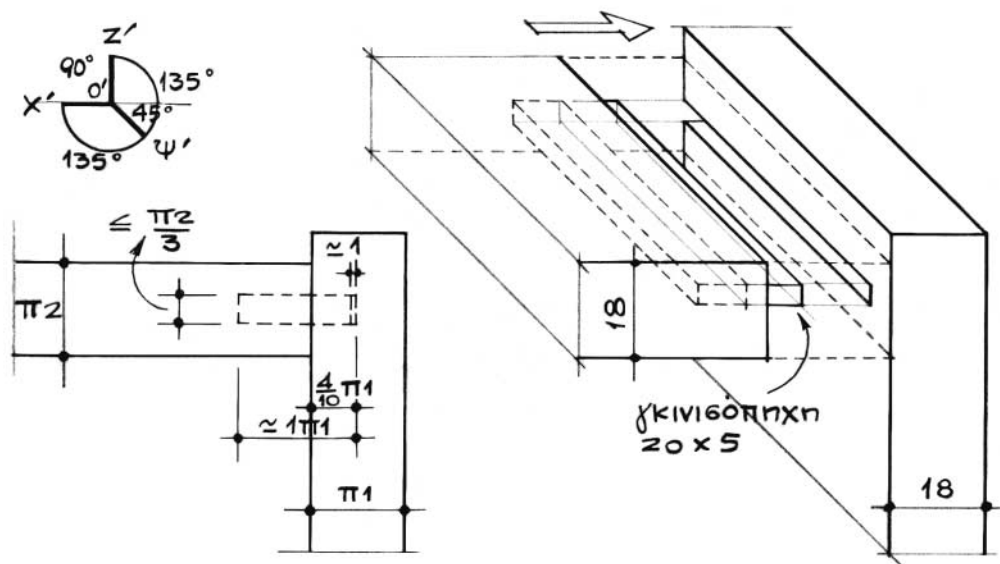
Το βέλος ή τα βέλη δείχνουν τη φορά της κίνησης των μελών της σύνδεσης, για να πλησιάσει το ένα το άλλο ώστε να συναρμολογηθούν.



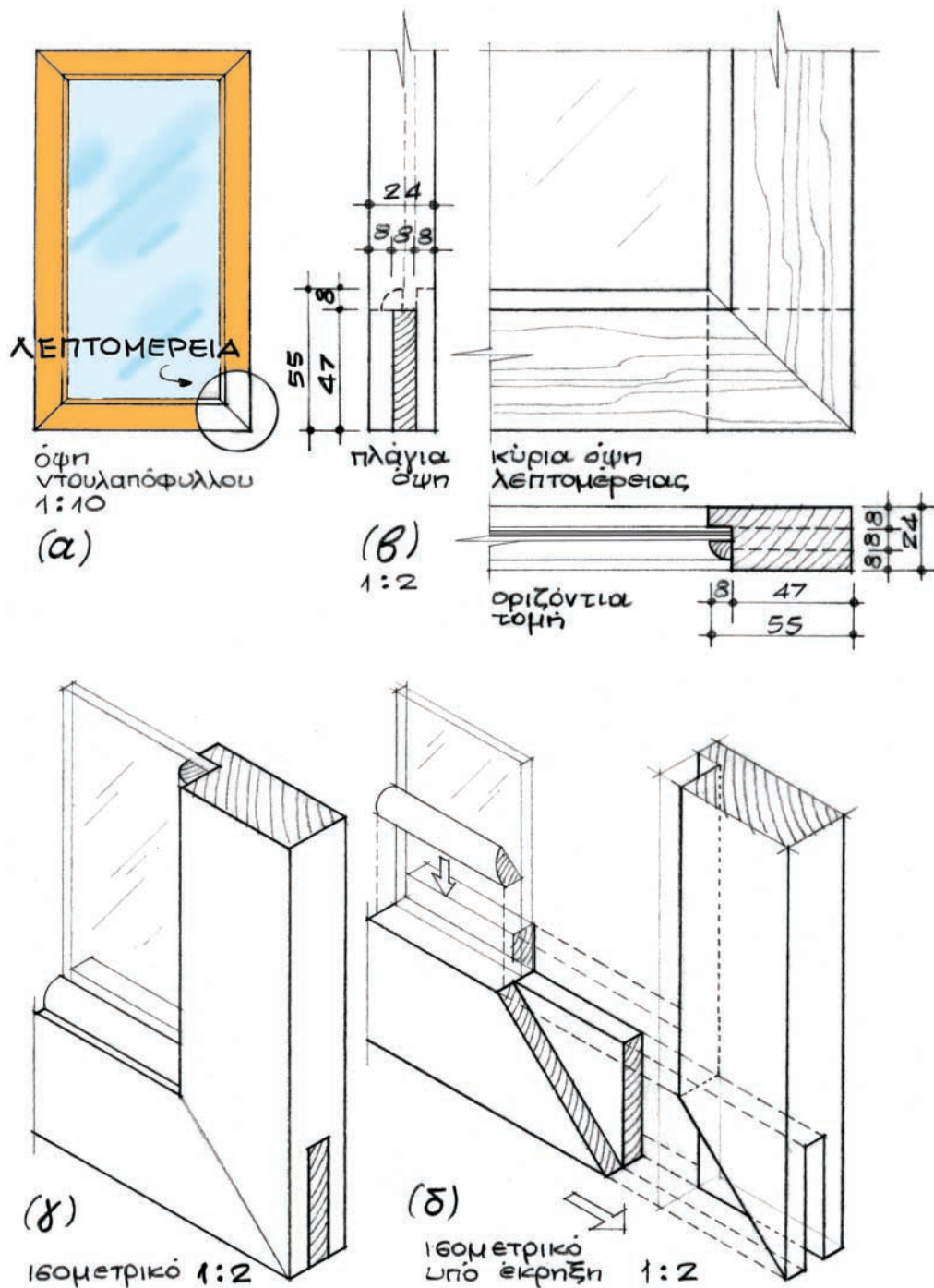
Εικ. 5.45 Σύνδεση με μόρσο



Εικ. 5.46 Σύνδεση με καβίλιες

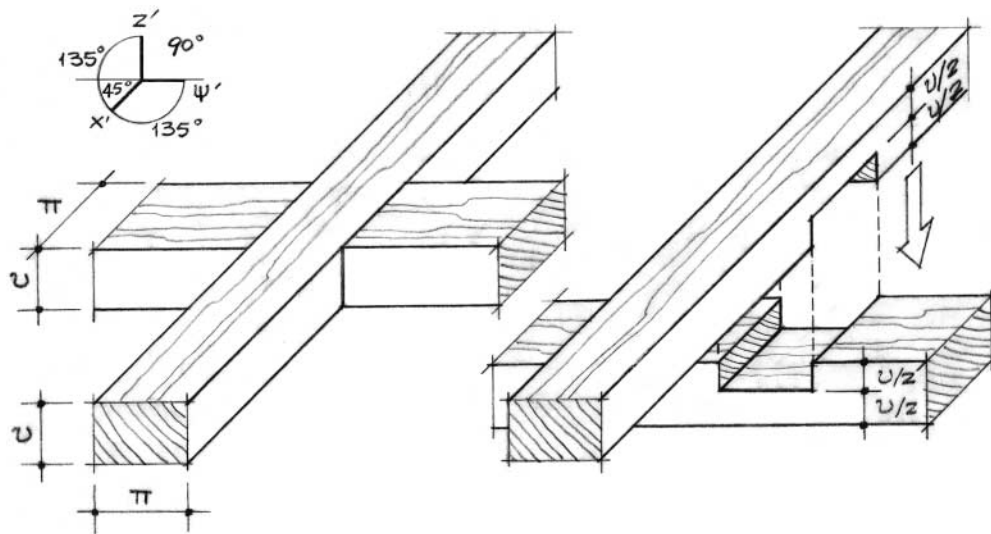


Εικ. 5.47 Σύνδεση με γκινισιά

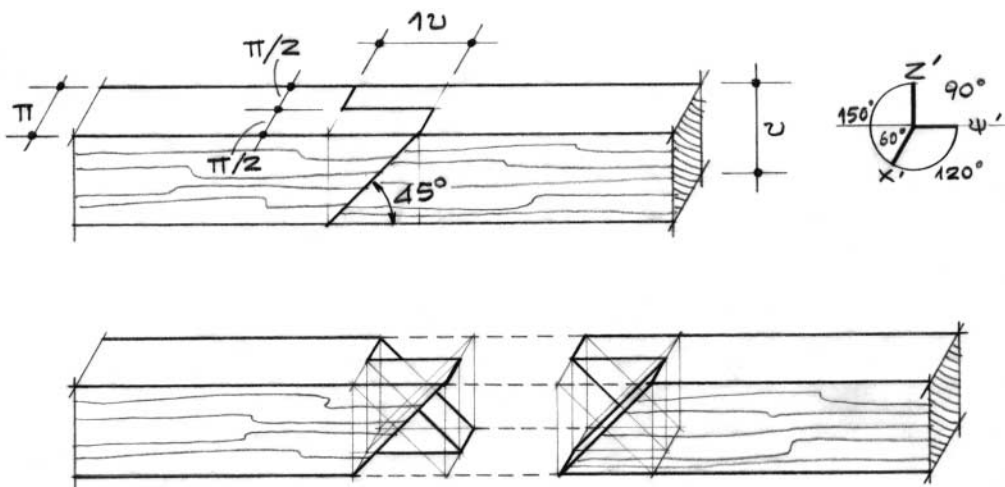


Εικ. 5.48

Σύνδεση πλαισίου φύλλου με εγκοπή και μόρσο σε φαλτσογωνιά σε διαφορετικές απεικονίσεις. Από τη γενική όψη (α), όπου σημειώνεται με κύκλο η λεπτομέρεια που θα σχεδιασθεί, περνάμε διαδοχικά στα σχέδια των ορθών προβολών (β), έπειτα στο αξονομετρικό (γ) και τέλος, καταλήγουμε στο αξονομετρικό υπό έκρηξη (δ).



Εικ. 5.49 Σύνδεση μισοχαραχτή, με εγκάρσια, ορθή συμβολή



Εικ 5.50 Σύνδεση μισοχαραχτή, με αξονική συμβολή σε φαλτοσωγινιά

Άσκηση 5.6

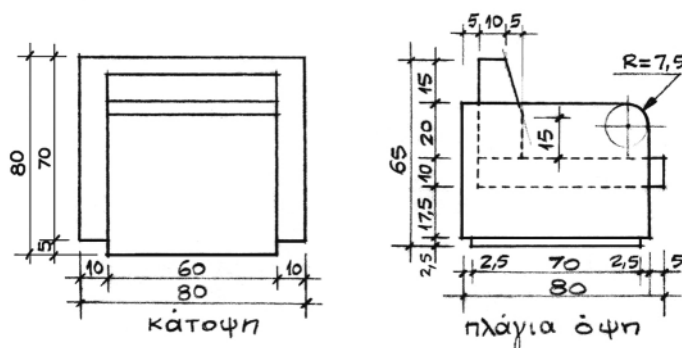
Θέμα: Αξονομετρικό υπό έκρηξη σύνδεσης με μόρσο

Να σχεδιασθεί σε κλίμακα 1:2 το αξονομετρικό υπό έκρηξη της σύνδεσης με μόρσο, της εικόνας 5.45, με χαρακτηριστικά $X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = 45^\circ$, $\omega_2 = 0^\circ$.

5.6 Αξονομετρικό πολυθρόνας

Περιγραφή

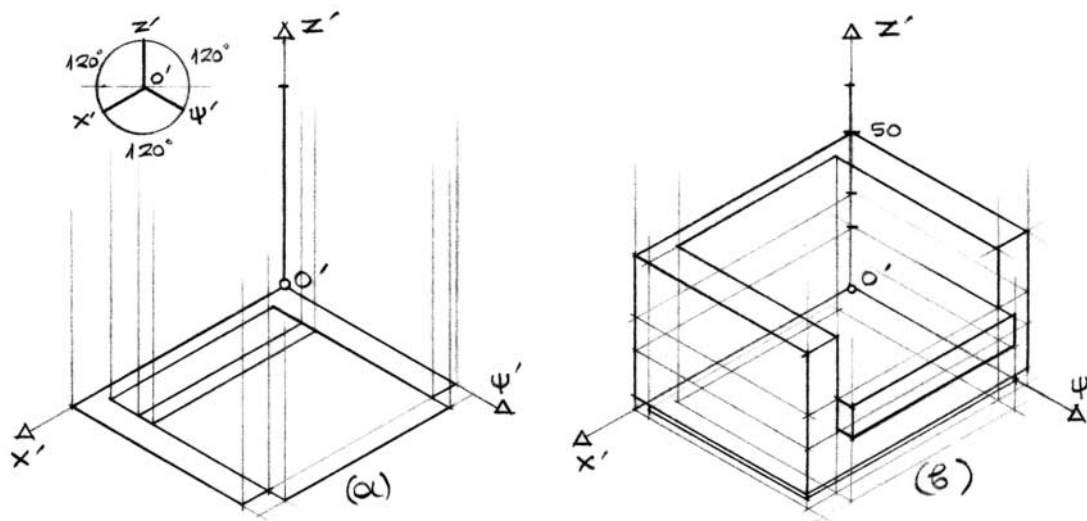
Η πολυθρόνα, που θα απεικονίσουμε με τον ισομετρικό τύπο, είναι ένα απλό και εύκολο θέμα, αφού αποτελείται από παραλληλεπίπεδους όγκους, ορθά (κάθετα) τοποθετημένους μεταξύ τους αλλά και με τα τρία επίπεδα του χώρου. Η μόνη δυσκολία βρίσκεται στην καμπύλη του μπράτσου, που είναι ένα τεταρτοκύκλιο και πρέπει να απεικονιστεί ως τμήμα έλλειψης. Η δυσκολία αυξάνει, επειδή η ακτίνα αυτής της καμπύλης είναι μικρή κι έτσι το σχέδιο σε εκείνο το σημείο θα είναι γεμάτο γραμμές. Προσοχή χρειάζεται και η βάση του επίπλου, καθώς είναι χαμηλή και υποχωρεί ελαφρώς προς τα μέσα.



Εικ. 5.51

Δίνονται τα σχέδια της κάτοψης και της πλάγιας όψης με όλες τις διαστάσεις εκφρασμένες σε εκατοστά του μέτρου. Εικ. 5.51.

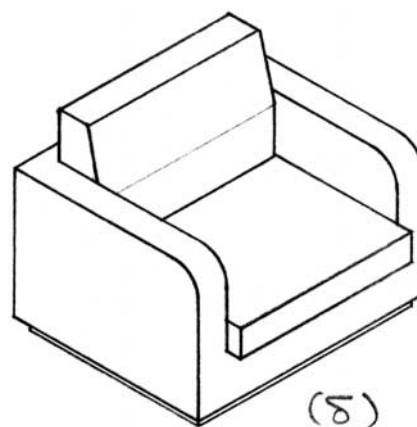
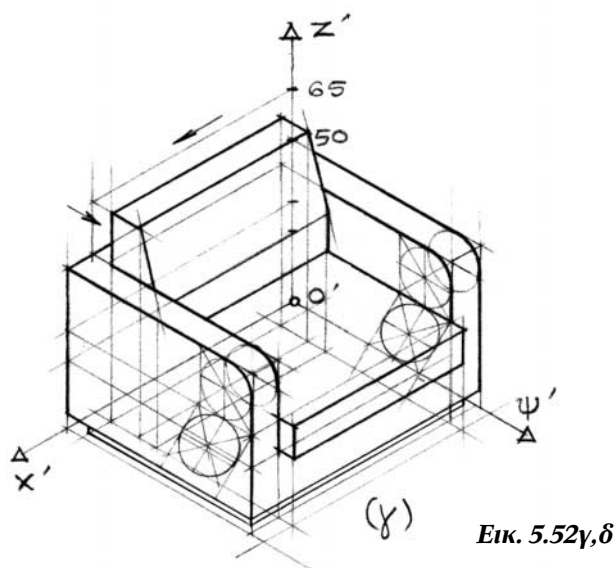
Ζητείται να σχεδιασθεί σε κλίμακα 1:10, το αξονομετρικό της πολυθρόνας. Τα χαρακτηριστικά του είναι: $X':\Psi':Z' = 1:1:1$ και $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$



Εικ. 5.52α,β

Σχεδίαση. Θα χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο με την οποία σχεδιάσαμε το παραλληλεπίπεδο (ενότητα 5.4.3). Όπως φαίνεται στην *εικόνα 5.52α*, διατάσσουμε πρώτα τους άξονες, σχεδιάζουμε το ισομετρικό της κάτοψης και από τα χαρακτηριστικά της σημεία υψώνουμε κατακόρυφες. Πάνω στον άξονα Z' σημειώνουμε τα ύψη, τα μεταφέρουμε στις κατακόρυφες και σχεδιάζουμε το κυρίως σώμα της πολυθρόνας. *Εικ. 5.52β*. Στη συνέχεια σημειώνουμε πάνω στον άξονα Z' το ύψος (65 εκ.) της πλάτης το οποίο μεταφέρουμε πάνω στις κατακόρυφες μέσω της διαδρομής που δείχνουν τα βέλη και σχεδιάζεται έτσι και η πλάτη. Ολοκληρώνουμε την απεικόνιση, *εικόνα 5.52γ*, σχεδιάζοντας το καμπυλόμορφο άκρο των μπράτσων με το γνωστό από τη σχεδίαση του κύκλου τρόπο (ενότητα 5.4.2.). Τέλος, καθαρίζουμε το σχέδιο από τις περιττές γραμμές κι έχουμε έτσι την τελική αξονομετρική μορφή. *Εικ. 5.52δ*.

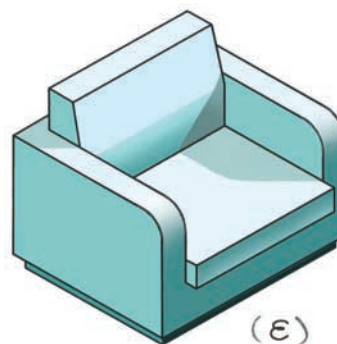
Αν προσθέσουμε και χρώμα, τότε θα έχουμε το αρκετά αληθοφανές αποτέλεσμα της *εικόνας 5.52ε*.



Άσκηση 5.7

Θέμα: Πολυθρόνα

Σχεδιάστε σε κλίμακα 1:10 την παραπάνω πολυθρόνα, *εικόνα 5.51*, σε μετωπικό καβαλιέ με τα εξής χαρακτηριστικά: $X':Y':Z' = 1:2:2$ (ως προς τις αναλογίες των αξόνων) και $\omega_1 = 45^\circ$, $\omega_2 = 0^\circ$ (ως προς τη διεύθυνσή τους).



Εικ. 5.52ε

5.7. Αξονομετρικό τραπεζιού

Περιγραφή – Δεδομένα

Το τραπέζι που επιλέξαμε να απεικονίσουμε έχει αυξημένες σχεδιαστικές δυσκολίες σε σχέση με την πολυθρόνα που προηγήθηκε.

Έχει καμπυλόμορφη δομή. Η επιφάνειά του (το καπάκι) είναι ημικυκλική, το ίδιο και η μπροστινή τραβέρσα που είναι χωρισμένη σε δύο κομμάτια. Η πίσω τραβέρσα είναι επίπεδη.

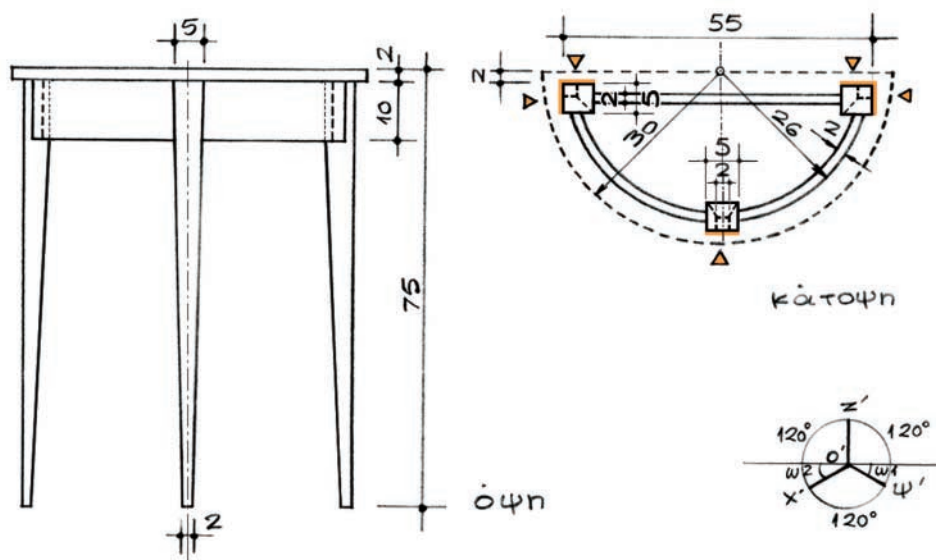
Τα πόδια του δεν είναι απλά παραλληλεπίπεδα, αλλά πρίσματα τραπεζοειδή. Αυτά έχουν μεταβαλλόμενη τετραγωνική διατομή, μικρή στο κάτω άκρο, 2×2 εκ. και σταδιακά αυξανόμενη μέχρι την κάτω επιφάνεια της τραβέρσας που γίνεται 5×5 εκ. και διατηρείται τόση μέχρι την κάτω επιφάνεια του καπακιού. *Εικ. 5.53.*

Όλα τα μεγέθη, εκφρασμένα σε εκατοστά του μέτρου, τα παίρνουμε από τα διατιθέμενα σχέδια της κάτοψης και της όψης.

Στο σχέδιο της κάτοψης έχουν σημειωθεί με βέλη και χρώμα πορτοκαλί οι πλευρές των ποδιών που παραμένουν κατακόρυφες. Είναι εκείνες που βλέπουν προς τα έξω.

Ζητούμενα

Θα σχεδιάσουμε σε κλίμακα 1:5 το ισομετρικό του τραπεζιού το οποίο θα το βλέπουμε από κάτω. Τα χαρακτηριστικά του θα είναι $X':\Psi':Z' = 1:1:1$ (ως προς τις αναλογίες των αξόνων) και $\omega_1 = \omega_2 = 30^\circ$ (ως προς τη διεύθυνσή τους).



Εικ.: 5.53 Τα δεδομένα του θέματος: η όψη, η κάτοψη και η διάταξη των αξόνων

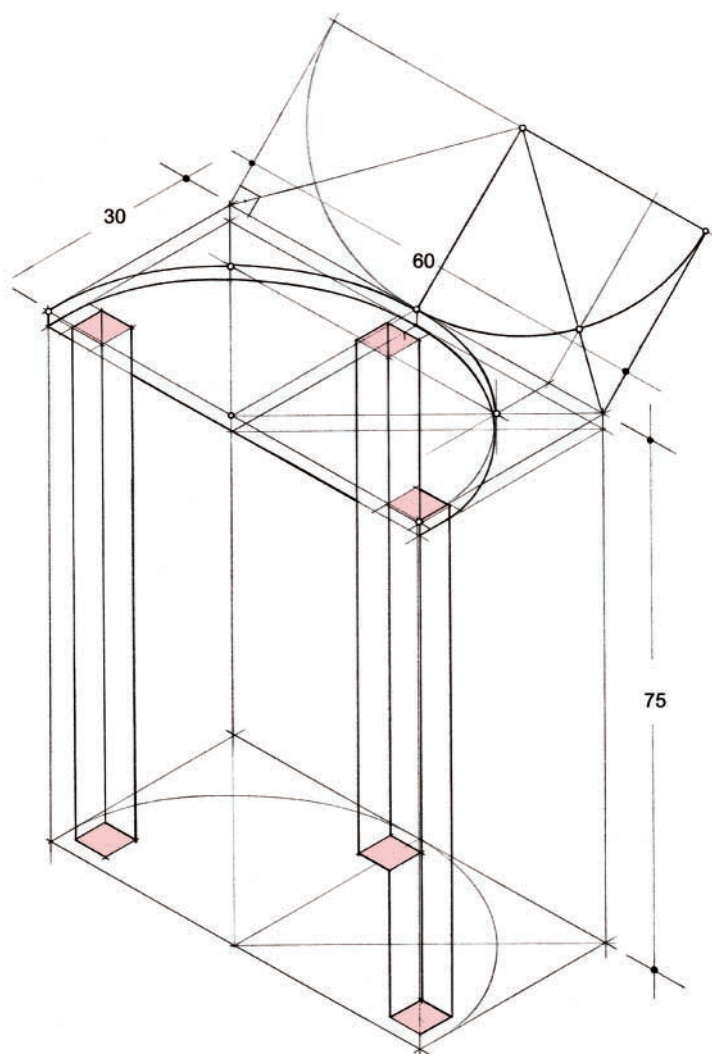
Πορεία σχεδίασης

Όπως και στη σχεδίαση της πολυθρόνας, έτσι κι εδώ, οι μονάδες πάνω στους άξονες είναι και οι τρεις ίσες, όπως ίσες είναι και οι τρεις γωνίες που σχηματίζουν μεταξύ τους οι άξονες. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι θα χρησιμοποιήσουμε μία ενιαία κλίμακα, την 1:5 και για τις τρεις όψεις, δηλαδή, για ολόκληρο το ισομετρικό σχέδιο.

Η σχεδίαση θα διευκολυνθεί, αν θεωρήσουμε ότι το ημικυκλικό τραπέζι εγγράφεται σε ένα νοερό παραλληλεπίπεδο που έχει μέγιστες διαστάσεις 30 εκ. (πλάτος), 60 εκ. (μήκος) και 75 εκ. (ύψος). Επίσης τα τρία πόδια εγγράφονται σε τρία επί μέρους παραλληλεπίπεδα 5x5x73 εκ. το καθένα και τα οποία τοποθετούνται πιο μέσα τουλάχιστον κατά 2 εκ. *Εικ.54α*. Σχεδιάζουμε με το γνωστό τρόπο στην επάνω πλευρά του παραλληλεπίπεδου το ισομετρικό του ημικυκλίου που θα είναι έλλειψη. Αυτή την έλλειψη τη μεταφέρουμε κατακόρυφα προς τα κάτω και σε απόσταση 2 εκ., για να δημιουργηθεί έτσι το καπάκι του τραπεζιού.

Όταν λέμε ότι μεταφέρουμε την έλλειψη σε νέα θέση, εννοούμε ότι μεταφέρουμε κάποια χαρακτηριστικά της σημεία σε νέα επιλεγμένη θέση και μετά τα ενώνουμε με το καμπυλόγραμμο. Αυτό ισχύει σε κάθε παρόμοια περίπτωση.

Σε δεύτερη φάση σχεδιάζουμε την καμπυλόμορφη τραβέρσα. *Εικ. 5.54β*.



Εικ.: 5.54α

Πρώτα σχεδιάζουμε την επάνω εξωτερική καμπύλη της (παράλληλη προς την ήδη σχεδιασμένη έλλειψη προς τα μέσα και σε απόσταση 3,5 εκ. από αυτήν). Έπειτα, τη μεταφέρουμε κατακόρυφα προς τα κάτω σε απόσταση 10 εκ. (όσο, δηλαδή, είναι το ύψος της τραβέρσας) κι έτσι προκύπτει η εξωτερική της επιφάνεια.

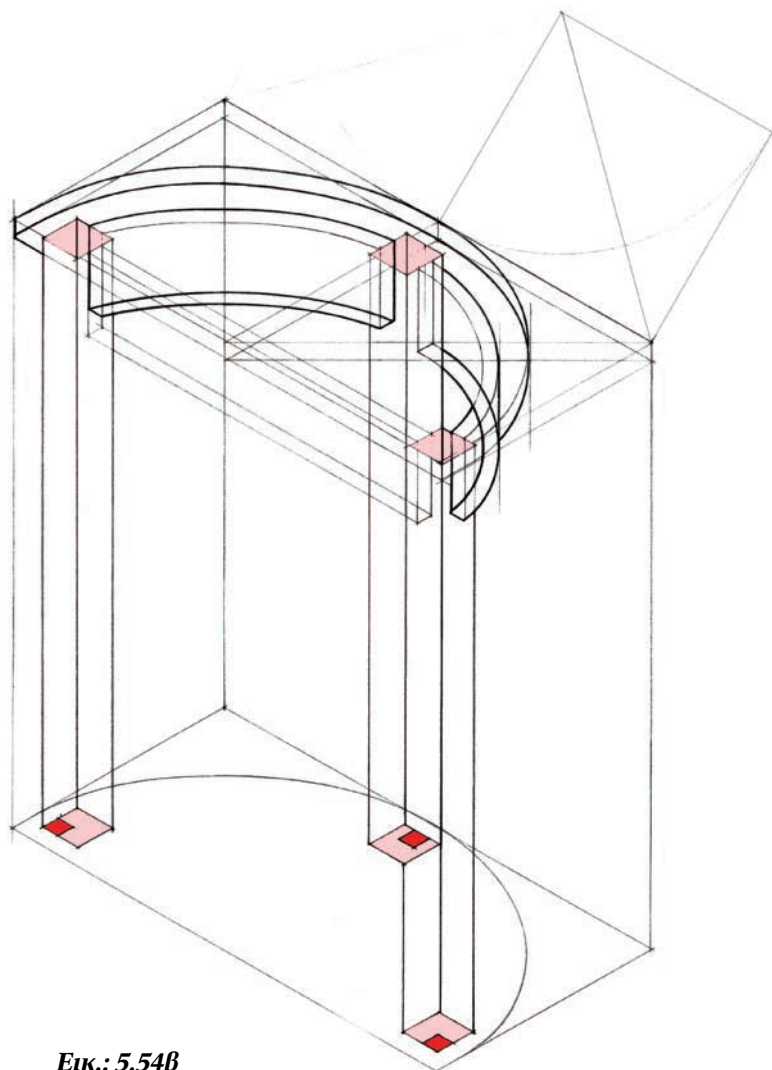
Αυτές τις δύο καμπύλες, τέλος, τις μεταφέρουμε οριζόντια, προς τα μέσα και σε απόσταση 2 εκ. (όσο το πάχος της τραβέρσας), για να σχηματιστεί η εσωτερική επιφάνεια και να ολοκληρωθεί έτσι η καμπύλη τραβέρσα.

Στην τρίτη φάση σχεδιάζουμε την πίσω επίπεδη τραβέρσα και τα τρία πόδια. *Εικ. 5.54γ:*

Η επίπεδη τραβέρσα ενώνει τα δύο πίσω πόδια μεταξύ τους αξονικά, δηλαδή στη μέση τους.

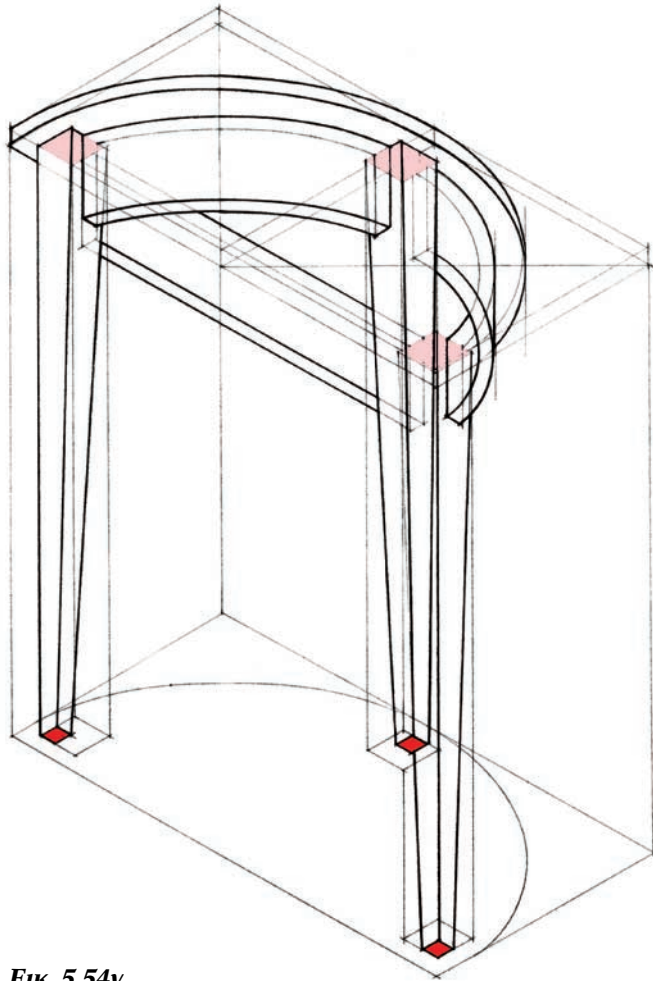
Στη δεύτερη φάση εντοπίσαμε τη μέγιστη διατομή των ποδιών (αυτή που δείχνεται με χρώμα τριανταφυλλί) και την ελάχιστη διατομή αυτών (με χρώμα κόκκινο). Τώρα ενώνουμε τις κορυφές των διατομών, όπως δείχνει το σχέδιο της *εικόνας 5.54γ* και διαμορφώνονται έτσι τα πόδια.

Στην τέταρτη φάση, *εικόνα 5.54δ*, ελέγχουμε το σχέδιο, για να εντοπίσουμε και να διορθώσουμε πιθανά λάθη, το καθαρίζουμε από τις περιττές γραμμές και τονίζουμε τις κύριες.

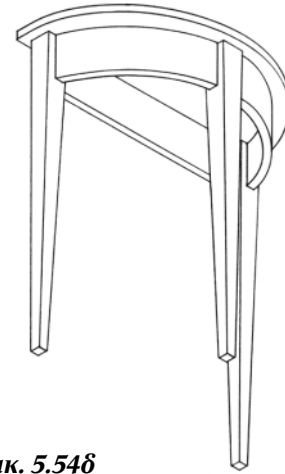


Εικ.: 5.54β

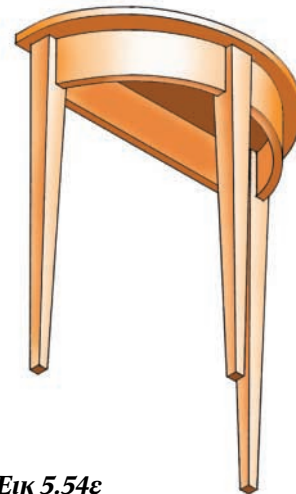
Εάν επιθυμούμε, προσθέτουμε και χρώμα, για να αποδώσουμε και την υφή, ενδεχομένως, των υλικών και να δώσουμε στο αξονομετρικό μας σχέδιο περισσότερη αληθοφάνεια. *Εικ. 5.54ε.*



Εικ. 5.54γ



Εικ. 5.54δ



Εικ. 5.54ε

Άσκηση 5.8

Θέμα: Κονσόλα

Δίνεται το ξύλινο τραπέζι, το ισομετρικό του οποίου σχεδιάσαμε αμέσως πριν. *Εικ. 5.53.* Ζητείται να σχεδιασθεί σε κλίμακα 1:5 μια άλλη αξονομετρική του άποψη, με αναλογία αξόνων $X':\Psi':Z' = 1:2:2$ και διεύθυνση αξόνων $\omega_1 = 60^\circ$, $\omega_2 = 0^\circ$. Αυτό το αξονομετρικό είναι ο τύπος του εναέριου καβαλιέ (με θέαση από πάνω προς τα κάτω).

5.8 Αξονομετρικό κουζίνας

Περιγραφή

Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάσαμε την κουζίνα και αποδώσαμε σχεδιαστικά το εσωτερικό της με τρία διαφορετικά σχέδια: την κάτοψη και δύο κατακόρυφες και κάθετες μεταξύ τους τομές. Τώρα, θα δούμε αυτή την κουζίνα από την άποψη της αξονομετρικής προβολής και μάλιστα της πλάγιας, αφού θα επιλέξουμε για τη σχεδιάσή της τον εναέριο διμετρικό τύπο.

Παρότι το θέμα είναι αρκετά σύνθετο, εντούτοις δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες σχεδιαστικές δυσκολίες. Όλα τα κυκλικά στοιχεία, για παράδειγμα, που στο ισομετρικό του 4^{ου} κεφαλαίου παριστάνονταν ως ελλείψεις, τώρα θα παρουσιαστούν ως απλοί κύκλοι.

Εκεί είχε ζητηθεί να σχεδιασθούν οι ορθές προβολές της, με βάση τις πληροφορίες που έδινε κυρίως το αξονομετρικό της σχέδιο. Εδώ, αντιθέτως, ζητείται να σχεδιάσουμε το αξονομετρικό της, στηριζόμενοι στις πληροφορίες που θα πάρουμε από τα σχέδια των ορθών προβολών.

Δίνονται, λοιπόν, τα σχέδια των ορθών προβολών που φαίνονται στις εικόνες 4.8, 4.9 και 4.10 του προηγούμενου κεφαλαίου και

Ζητείται να σχεδιαστεί σε χαρτί 35x50 εκ., σε κλίμακα 1:25, το πλάγιο αξονομετρικό αυτής της κουζίνας. Να σχεδιαστεί συγκεκριμένα ο τύπος του εναέριου διμετρικού με τα εξής χαρακτηριστικά: $X':\Psi':Z' = 2:2:1$ και $\omega_1 = 30^\circ$, $\omega_2 = 60^\circ$.

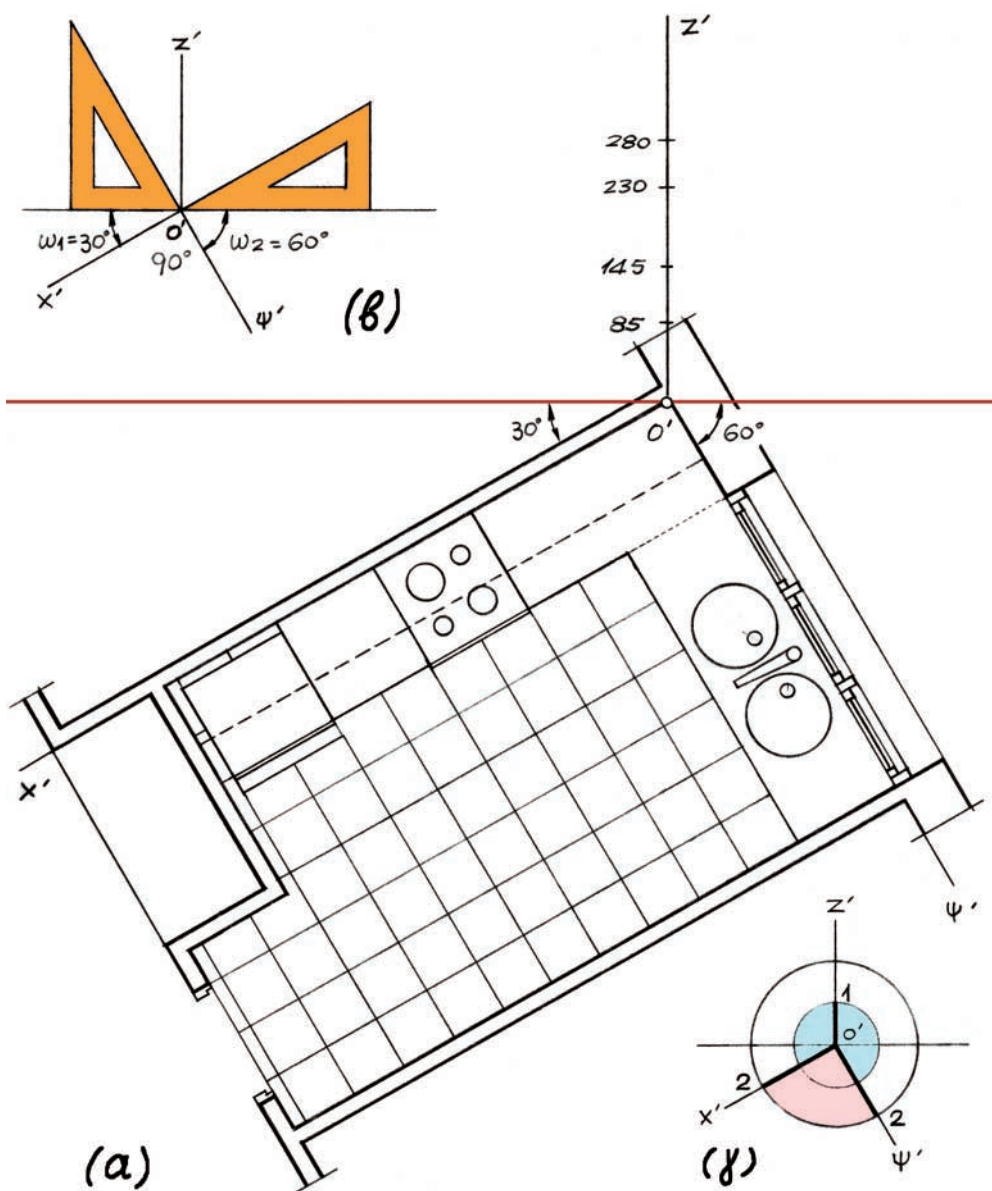
Σχεδίαση

Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του αξονομετρικού τύπου είναι ότι στήνεται πάνω στην έτοιμη κάτοψη, την οποία στρέφουμε έτσι ώστε να σχηματίσει με την οριζόντια ευθεία γωνίες, ίσες με $\omega_1=30^\circ$ και $\omega_2=60^\circ$ στην περίπτωση μας.

Το μειονέκτημά της είναι ότι χρησιμοποιεί δύο κλίμακες: την 1:25 για την κάτοψη, που ορίζεται από τους άξονες X' και Ψ' (και για τους οποίους ισχύει κοινή μονάδα μέτρησης - περιοχή χρώματος τριανταφυλλί στο σχέδιο (β) της εικόνας 5.55) και την 1:50 για τις δύο όψεις που ορίζονται από τον άξονα των υψών Z' , (για τον οποίο ισχύει μισή μονάδα σε σχέση με τους άλλους δύο - περιοχή χρώματος ουρανί στο ίδιο σχέδιο). Για να ακριβολογούμε, σε ό,τι αφορά τις δύο όψεις που ορίζονται από τον άξονα των Z' , η κάθε όψη σχεδιάζεται με δύο κλίμακες ταυτόχρονα: με την κλίμακα 1:50 όλα τα μεγέθη που είναι παράλληλα προς τον άξονα των υψών Z' και με την κλίμακα 1:25 τα μεγέθη που είναι παράλληλα προς τον άλλο άξονα.

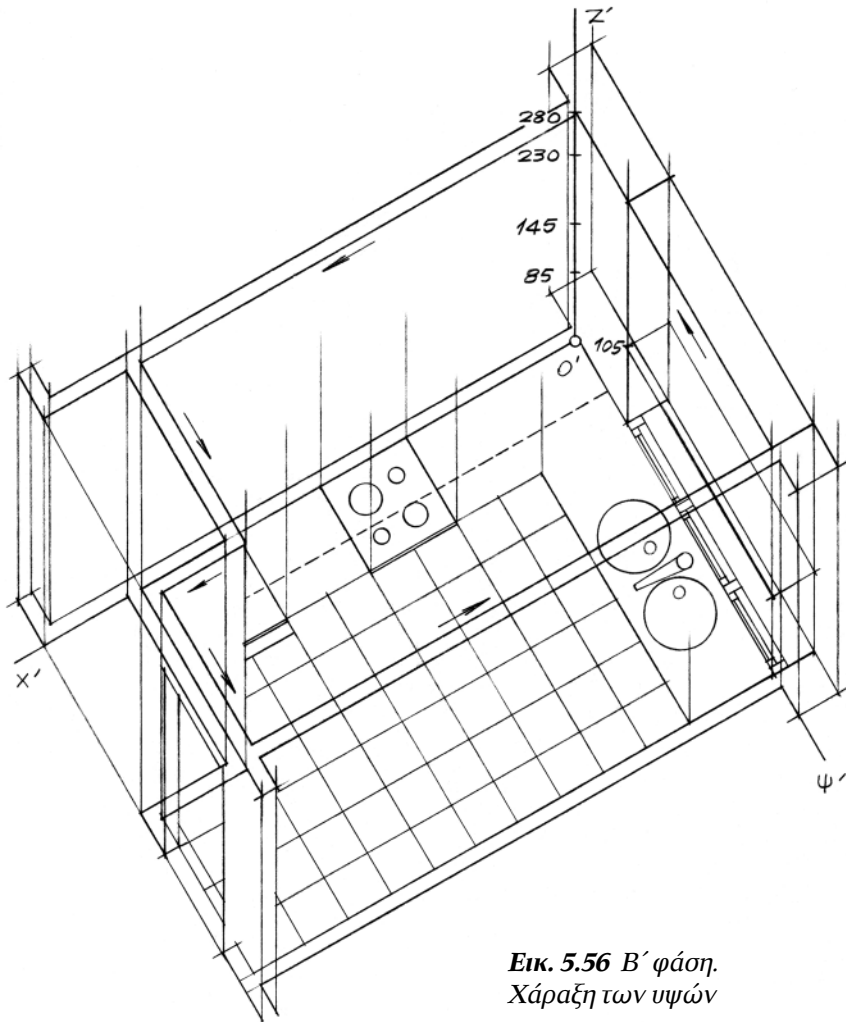
Αρχίζουμε τη σχεδίαση τοποθετώντας υπό γωνία την έτοιμη ορθογώνια κάτοψη, η οποία έχει σχεδιασθεί ολόκληρη σε κλίμακα 1:25, έτσι, όπως δείχνει η εικόνα 5.55.

Πάνω στον άξονα Z' μετράμε και σημαδεύουμε όλα τα απαραίτητα ύψη σε κλίμακα, επαναλαμβάνουμε, 1:50.



Εικ. 5.55 Α΄ φάση. Η τοποθέτηση της έτοιμης κάτοψης στη θέση της (α) με τη βοήθεια των τριγώνων (β), όπως επιβάλλει η διάταξη των αξόνων(β). Σημάδεμα των υψών πάνω στον άξονα των Z' .

Στη συνέχεια μεταφέρουμε πάνω στις ήδη χαραγμένες κατακόρυφες τα αντίστοιχα σηματομεμένα ύψη, ξεκινώντας από τον άξονα Ψ' και ακολουθώντας αριστερόστροφη ή δεξιόστροφη πορεία, όπως δείχνουν τα βέλη στην εικόνα 5.56.

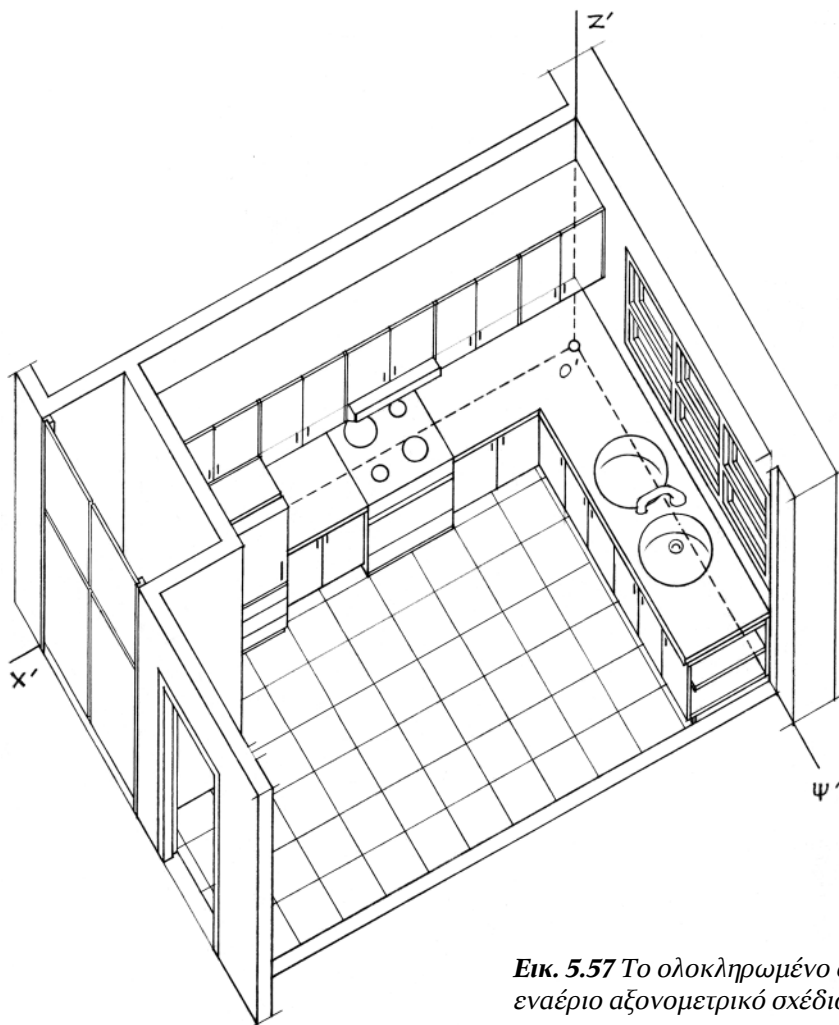


Εικ. 5.56 Β' φάση.
Χάραξη των υψών

Τέλος, συμπληρώνουμε το σχέδιο με όλες τις λεπτομέρειες έτσι, ώστε να ολοκληρωθεί η αξονομετρική μορφή της κουζίνας, όπως δείχνει το σχέδιο της εικόνας 5.57.

Παρατηρούμε ότι όλα τα οριζόντια επίπεδα αποκτώντας το ύψος τους, αποσιώνται από την κάτωψη και μετατίθενται προς τα πάνω δημιουργώντας, έτσι, την (ψευδή)αίσθηση του όγκου.

Το εναέριο διμετρικό, επειδή χρησιμοποιεί όλα τα ύψη μειωμένα κατά το ήμισυ, εμφανίζεται πιο αληθοφανές από το εναέριο μονομετρικό που χρησιμοποιεί τα ύψη ολόκληρα, όπως θα διαπιστώσουμε στην άσκηση που ακολουθεί.



Εικ. 5.57 Το ολοκληρωμένο διμετρικό εναέριο αξονομετρικό σχέδιο

Άσκηση 5.9

Θέμα: Εναέριο μονομετρικό κουζίνας

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της προηγούμενης εφαρμογής, σχεδιάστε σε χαρτί 35x50 εκ. και σε κλίμακα 1:20 το εναέριο μονομετρικό.

Συγκρίνετε τα τρία αξονομετρικά της κουζίνας (τα δύο εναέρια και το ισομετρικό του προηγούμενου κεφαλαίου) και σχολιάστε το αποτέλεσμα στην τάξη.

5.9 Αξονομετρικό σκίτσο

Αφού κατανοήσαμε τη δομή και τη λειτουργία του αξονομετρικού σχεδίου, μπορούμε σχετικά εύκολα να χειριστούμε και το αξονομετρικό σκίτσο, που είναι ένα άλλο εργαλείο στη δουλειά μας, αλλά και μέσο έκφρασης και οπτικής επικοινωνίας.

Το αξονομετρικό σχέδιο βασιζόμενο στην ύπαρξη πληροφοριών που αντλούμε από σκαριφήματα ή σχέδια ορθών προβολών χρησιμεύει κυρίως στη γρήγορη, εύκολη και ταυτόχρονα παραστατική και ακριβή παρουσίαση αντικειμένων και χώρων.

Το αξονομετρικό σκίτσο χρησιμεύει στην παρουσίαση όχι μόνον υπαρκτών μορφών, αλλά και ιδεών, τις οποίες θα επεξεργαστούμε στη συνέχεια με άλλες σχεδιαστικές μεθόδους.

Στο σκίτσο, γενικά, κάνουμε συνειδητά ή ασυνείδητα ιεράρχηση των οπτικών στοιχείων. Ξεχωρίζουμε τα κυρίαρχα και δεσπόζοντα τα οποία προβάλλουμε.

Οι μορφές μπορεί να αποδοθούν με τα περιγράμματά τους μόνον, ή σε συνδυασμό με τόνους. Εδώ βεβαίως δεν χρησιμοποιούμε όλη την τονική κλίμακα, από το άσπρο μέχρι το μαύρο, περνώντας από τα ενδιάμεσα γκριζα, αλλά έναν ή δύο τόνους, έτσι, για να αποδώσουμε στοιχειωδώς τον όγκο και να τονίσουμε με απλό τρόπο την αίσθηση του βάθους.

Τα χαρακτηριστικά του σκίτσου είναι:

- Η ευκολία εκτέλεσης. Εκτελείται επί τόπου ή από μνήμης, χωρίς τη βοήθεια σχεδιαστήριου και περίπλοκων μέσων. Χρειάζονται ελάχιστα μέσα: ένα μπλοκ για σκίτσα ή ένα απλό κομμάτι χαρτί, ένα μολύβι, καλύτερα μαλακό (2B, 3B, κτλ.), μια γόμα.
- Η ταχύτητα εκτέλεσης. Ένα σκίτσο μπορεί να γίνει μέσα σε λίγα λεπτά, αφού μας ενδιαφέρει να δείξουμε μόνο τα ουσιαστικά στοιχεία και δεν καταγινόμαστε με λεπτομέρειες.
- Η απλοποίηση της μορφής. Αυτή αποδίδεται συνήθως με λιτό τρόπο, αφού τα περίπλοκα οπτικά στοιχεία ανάγονται σε απλούστερα. Μας ενδιαφέρει να αποδώσουμε κυρίως την ατμόσφαιρα ή την ιδέα μέσα από απλές μορφές.

Το αξονομετρικό σκίτσο δομείται κι αυτό πάνω στους τρεις άξονες του χώρου. Αφού αποφασίσουμε αν το σκίτσο μας θα είναι ισομετρικό ή μετωπικό ή εναέριο, ιχνογραφούμε απαλά το αντίστοιχο παραλληλεπίπεδο (ή όποιο άλλο βασικό στερεό) μέσα στο οποίο περιέχεται το έπιπλο που θέλουμε να σκίτοάρουμε.

Εννοείται ότι μπορούμε να αρχίσουμε το σκίτσο και με άλλον τρόπο, για παράδειγμα, από κάποιον άξονα ή κάποια άλλη λεπτομέρεια και να το ολοκληρώσουμε με τον τρόπο που μας εκφράζει καλύτερα. Αυτό το ξεκίνημα όμως προϋποθέτει εμπειρία.

Πριν αρχίσουμε να σχεδιάζουμε, παρατηρούμε το θέμα μας προσεκτικά, το αναγνωρίζουμε καλά, το αναλύουμε, μελετάμε τη δομή του και τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων του.

Έπειτα, ιχνογραφούμε απαλά τους βασικούς άξονες, γύρω από τους οποίους αρθρώνεται το σκίτσο και τα κύρια περιγράμματα.

Ακολουθεί η επεξεργασία του, σε όποιο βαθμό επιθυμούμε, με τη χρήση διαφόρων πλαστικών στοιχείων, όπως:

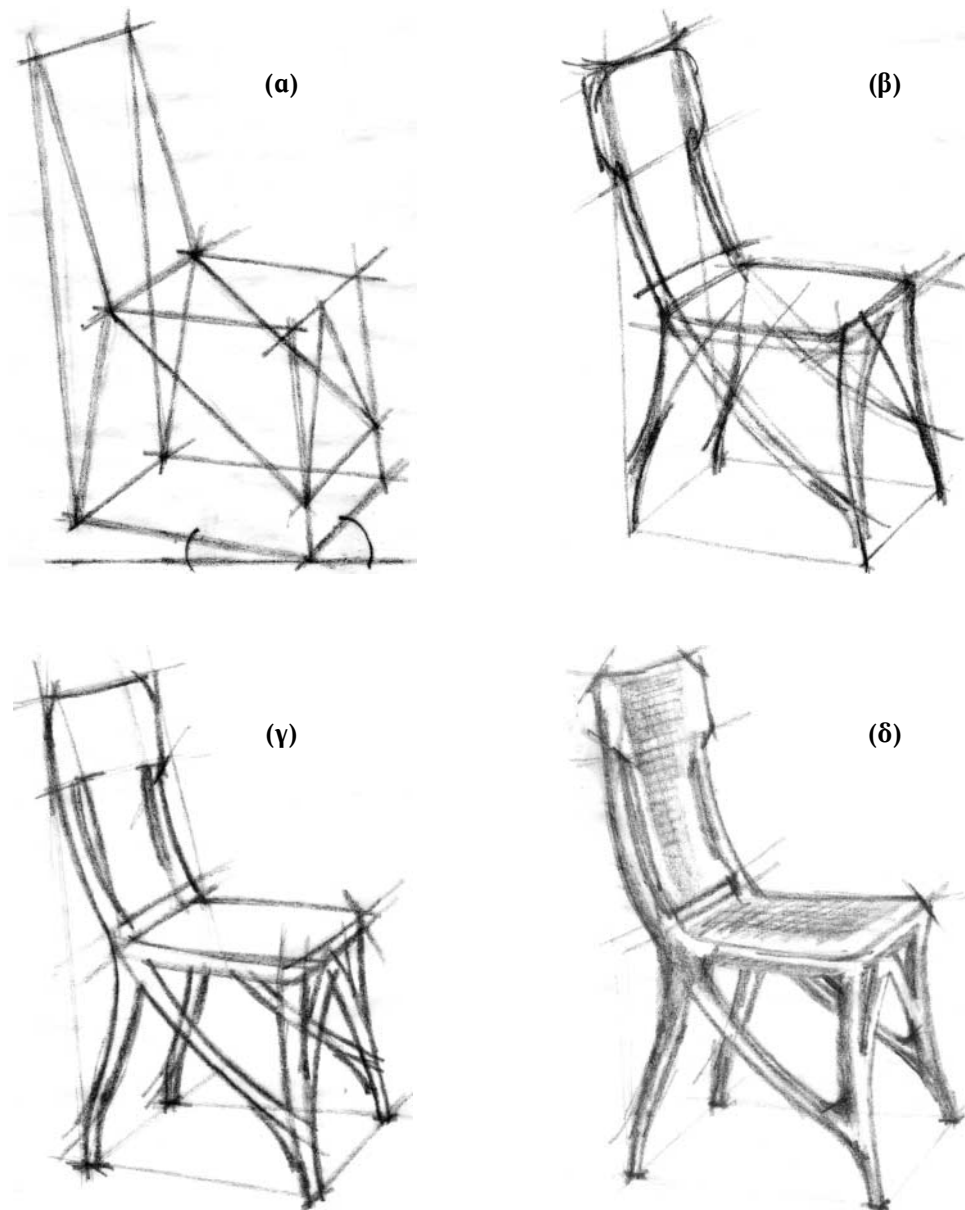


Εικ. 5.58 Καρέκλα του Ε.Γκαγιάρ (E. Galliard)

- η γραμμή σε όλες της τις εκδοχές (λεπτή ή χοντρή, άτονη ή έντονη, μονή ή χαραγμένη πολλές φορές)
- ο τόνος (υπαινικτικός και λιτός ή αποφασιστικός)
- ακόμα και το χρώμα, για να αποδοθεί η υφή των διαφόρων υλικών (ξύλο, μέταλλο, γυαλί, ύφασμα, κ.ά. με ξυλοχρώματα, μαρκαδόρους, υδατοχρώματα κτλ.)

Συνήθως τα σκίτσα δεν είναι μόνον γραμμικά ή μόνον τονικά, αλλά συνδυασμός αυτών.

Ας δούμε πώς στήνεται και εξελίσσεται σταδιακά, μέσα από 4 εικόνες, το σκίτσο ενός επίπλου, όπως για παράδειγμα η εικονιζόμενη καρέκλα του 1900 του Γάλλου σχεδιαστή Εουζέν Γκαγιάρ (Eugene Galliard).



Εικόνα 5.59

Ξεκινάμε την ιχνογράφηση ανάγοντας τις περίπλοκες καμπύλες μορφές σε απλούστερες ευθύγραμμες, τις οποίες στη συνέχεια επεξεργαζόμαστε προσθέτοντας τα απαραίτητα επί μέρους στοιχεία.

Στην πορεία προσέχουμε συνεχώς ώστε να μη μας διαφεύγουν οι σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στα μέρη του θέματος και στα μέρη και στο σύνολο.

Ανακεφαλαίωση

Το αξονομετρικό σχέδιο του επίπλου και γενικότερα οποιασδήποτε μορφής, είναι σχέδιο αρκετά παραστατικό και παράλληλα σχέδιο παροχής ποικίλων μετρικών και άλλων πληροφοριών.

Στο αξονομετρικό παρουσιάζονται ταυτόχρονα τρεις όψεις του αντικειμένου, σε αντίθεση με το σχέδιο των ορθών προβολών, στο οποίο κάθε όψη παρουσιάζεται ξεχωριστά. Είναι αποτέλεσμα της προβολής του αντικειμένου πάνω σε ένα και μοναδικό επίπεδο προβολής, προς το οποίο το αντικείμενο δεν τοποθετείται παράλληλα. Αυτή η προβολή πραγματοποιείται μέσω δέσμης παράλληλων οπτικών ακτίνων, που ξεκινούν από τον παρατηρητή και πέφτοντας ορθά (κάθετα) ή πλάγια πάνω στο επίπεδο προβολής, καταλήγουν στο αντικείμενο.

Έτσι έχουμε: α) την ορθή αξονομετρική προβολή, στο σχέδιο της οποίας αλλάζουν οι γωνίες, διατηρείται όμως η παραλληλία των γραμμών και β) την πλάγια αξονομετρική προβολή, στο σχέδιο της οποίας μία από τις τρεις όψεις εμφανίζεται ορθή, ενώ στις άλλες δύο όψεις αλλάζουν οι γωνίες και διατηρούνται οι παραλληλίες.

Στην αξονομετρία, μαζί με την εικόνα του αντικειμένου προβάλλονται και οι τρεις άξονες X, Y και Z, του χώρου. Οι άξονες είναι η βάση του αξονομετρικού.

Ανάλογα με τη θέση που παίρνει ο παρατηρητής απέναντι στο αντικείμενο και το επίπεδο προβολής, οι άξονες αλλάζουν τις γωνίες και την αναλογία τους. Γι' αυτό προκύπτει πλήθος αξονομετρικών σχεδίων, που για σχεδιαστική ευκολία, τα έχουμε κωδικοποιήσει σε τρεις τύπους ορθού αξονομετρικού, με κριτήριο την αναλογία των αξόνων:

1. Το μονομετρικό, με ίδια αναλογία αξόνων και μία κλίμακα σχεδίασης για ολόκληρο το σχέδιο. Όταν και οι τρεις γωνίες είναι ίσες (120°), τότε το μονομετρικό λέγεται ισομετρικό.
2. Το διμετρικό, με δύο αναλογίες αξόνων και άρα δύο κλίμακες.
3. Το τριμετρικό, με ξεχωριστή μονάδα μέτρησης για τους τρεις άξονες. Αυτό σημαίνει ότι κάθε όψη σχεδιάζεται σε διαφορετική κλίμακα.

Τα ορθά μονομετρικά και διμετρικά απλοποιούνται με τη χρήση των γωνιών 30° , 45° και 60° (που προσφέρουν τα τρίγωνα σχεδίασης) και έτσι ανάγονται σε πλάγια, που διακρίνονται με τη σειρά τους σε **μετωπικά** και **εναέρια**. Το ισομετρικό παραμένει ορθό.

Όλα τα αξονομετρικά μας δίνουν την ψευδαίσθηση του βάθους. Τα συνηθέστερα είναι τα μονομετρικά, λόγω της σχεδιαστικής τους ευκολίας, αλλά τα ρεαλιστικότερα αποτελέσματα τα δίνουν τα διμετρικά και τα τριμετρικά. Τα τριμετρικά είναι δύσκολα

και αποφεύγονται. Το δημοφιλέστερο, πάντως, είναι το ισομετρικό, γιατί συνδυάζει την ευκολία των μονομετρικών και την πιστότητα των διμετρικών.

Το αξονομετρικό όλων των σύνθετων αντικειμένων, όπως είναι ο χώρος και τα έπιπλά του, γίνεται πιο εύκολα όταν γνωρίζουμε πώς σχεδιάζεται το αξονομετρικό των βασικών γεωμετρικών μορφών (γραμμή, επιφάνεια, στερεό). Οι απλές γεωμετρικές μορφές, κανονικές και μη κανονικές, είναι οι γενεσιουργές των σύνθετων μορφών και αποτελούν τα οπτικά στοιχεία όχι μόνο της σύνθεσης αλλά και του σχεδίου, με το οποίο ασχολούμαστε.

Άλλη όψη του αξονομετρικού, πολύ χρήσιμη επίσης, είναι το αξονομετρικό υπό έκρηξη. Χαρακτηριστικό του είναι η ελεγχόμενη απομάκρυνση των μερών του επίπλου και κυρίως των συνδέσεων. Δίνει, έτσι, τη δυνατότητα να κατανοήσουμε και να παρουσιάσουμε καλύτερα τη δομή της σχεδιαζόμενης μορφής του επίπλου.

Πολύ ενδιαφέρον, τέλος, είναι το αξονομετρικό σκίτσο ή σκαρίφημα. Έχοντας πλέον μάθει πώς λειτουργεί το αξονομετρικό, μπορούμε με το ελεύθερο χέρι, γρήγορα, απλά και λιτά να απεικονίσουμε τα βασικά και ουσιαστικά στοιχεία ενός επίπλου ή μιας λεπτομέρειάς του, είτε αυτό είναι πραγματικό, είτε είναι μια ιδέα στο μυαλό μας.

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι η σχέση της αξονομετρικής με την ορθή προβολή;
2. Ποιοι είναι οι τρεις αξονομετρικοί τύποι και τι τους χαρακτηρίζει;
3. Ποιος τύπος αξονομετρικής προβολής είναι ο ευκολότερος ποιος ο ρεαλιστικότερος και γιατί;
4. Με ποιον τύπο θα φανεί καλύτερα μια κουζίνα και σε ποια κλίμακα;
5. Ποιος τύπος αξονομετρικής προβολής και ποια κλίμακα αναδεικνύει καλύτερα ένα μικρό έπιπλο;
6. Με ποια διαδικασία αποδίδουμε σχεδιαστικά την αυξανομετρική εικόνα ενός σύνθετου επίπλου;
7. Με ποιο, κατά την κρίση σας, σχεδιαστικό «εργαλείο» θα μεταφέρουμε αυξανομετρικά τα καμπύλα μέρη ενός οποιουδήποτε επίπλου;
8. Τι είναι και πότε χρειάζεται α) το αξονομετρικό υπό έκρηξη και β) το αξονομετρικό σκίτσο;

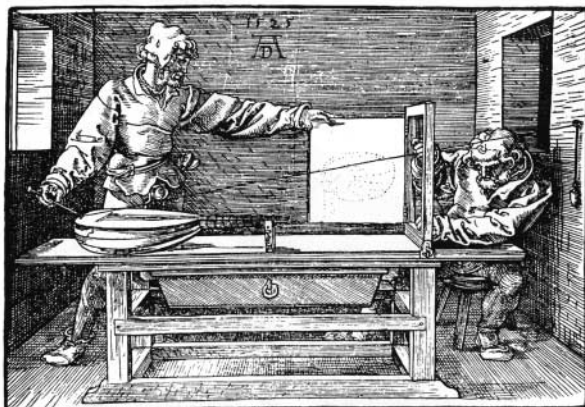
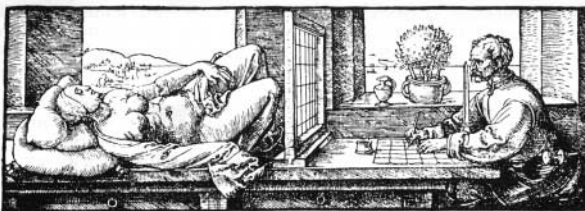
προοπτικό σχέδιο

6

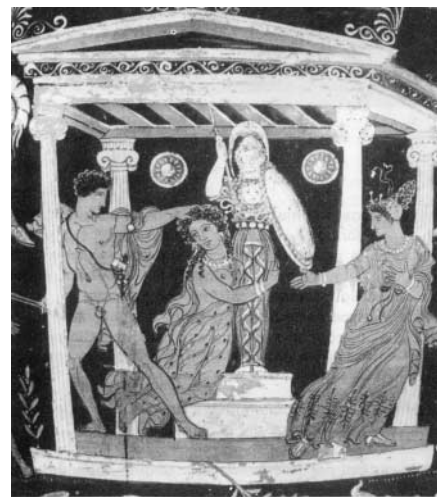
6. Προοπτικό σχέδιο

6.1 Γενικά

Μεταξύ των μεθόδων που μπορεί να χρησιμοποιήσει κανείς, για να αναπαραστήσει τα αντικείμενα και το χώρο που τα περιέχει, είναι η Προοπτική. Μόνο αυτή μας επιτρέπει να έχουμε την αίσθηση της εικόνας που βλέπουμε.



Εικ. 6.2
Άλμπρεχτ Ντύρερ (Albrecht Dürer) (1471-1528),
τρεις μέθοδοι προοπτικής σχεδίασης



Εικ. 6.1 4^{ος} αιώνας π.χ. Ζωγραφική σε αγγείο από ζωγράφο του Λυκούργου. Εθνικό Μουσείο της Νάπολης. Έντονη η προσπάθεια για την απεικόνιση του βάθους.

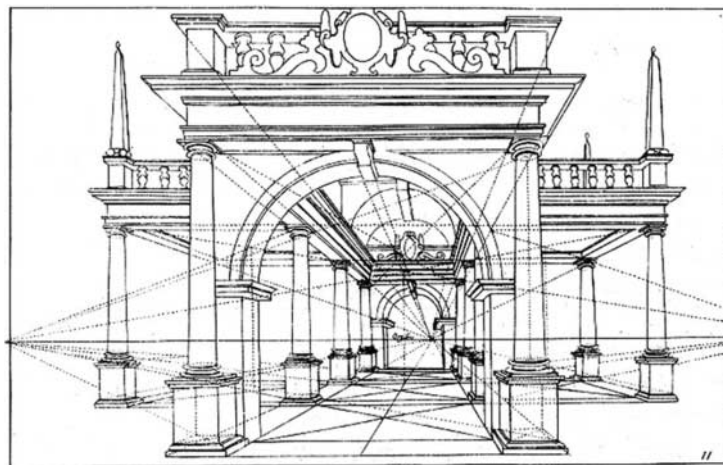
Με την Προοπτική μπορούμε να μεταφέρουμε σε ένα χαρτί, που είναι δύο διαστάσεων, την τρίτη διάσταση των αντικειμένων, αποδίδοντας έτσι την έννοια του βάθους με ένα τρόπο αρκετά ρεαλιστικό.

Η απόδοση της αίσθησης του βάθους πάνω σε επιφάνεια απασχόλησε τον άνθρωπο από πολύ παλιά. Χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τρόποι, λιγότερο ή περισσότερο επιτυχημένοι, όπως η *διάταξη των μορφών σε ζώνες οριζόντιες*, η

επαλληλία των μορφών, η φωτοσκίαση, η ατμοσφαιρική προοπτική, η αποδυνάμωση των λεπτομερειών, μέχρι την εποχή της Αναγέννησης τότε, που στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος έρχονται ο Άνθρωπος και το Περιβάλλον του. Αρχιτέκτονες και καλλιτέχνες όπως ο Μπρουνελέσκι (*Brunelleschi*), ο Αλμπέρτι (*Alberti*), ο Ντύρερ (*Dürer*) και άλλοι ασχολούνται με πάθος με αυτό το θέμα και καταφέρνουν να δώσουν απάντηση στο πρόβλημα της πιστής αναπαράστασης του χώρου μέσα από τη γραμμική προοπτική.

Πρόκειται για ένα περίπλοκο σύστημα γραμμών που βασίζεται στη Γεωμετρία και με τη σημερινή του μορφή αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο για όσους ασχολούνται με τη δημιουργία και την απεικόνιση του χώρου και των αντικειμένων του.

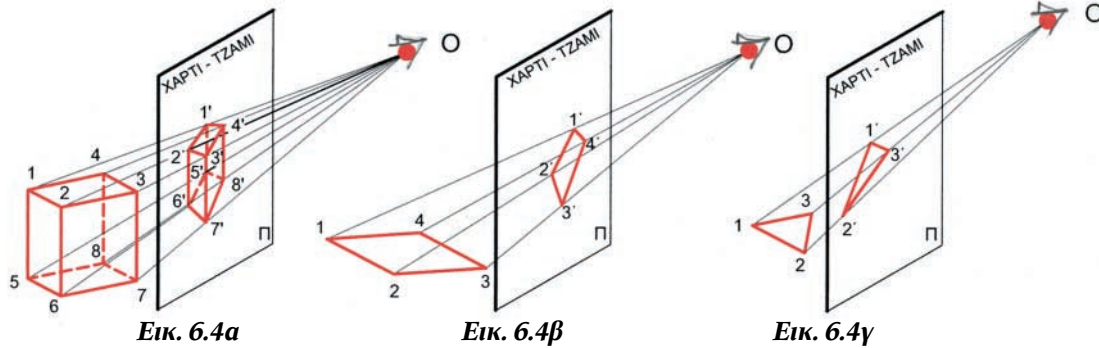
Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο δε θα αναπτύξουμε όλο αυτό το σύστημα, αλλά θα χρησιμοποιήσουμε μόνο τους απαραίτητους βασικούς κανόνες και τις αρχές της Προοπτικής για τις εφαρμογές μας χωρίς ιδιαίτερες θεωρητικές αναφορές.



Εικ. 6.3

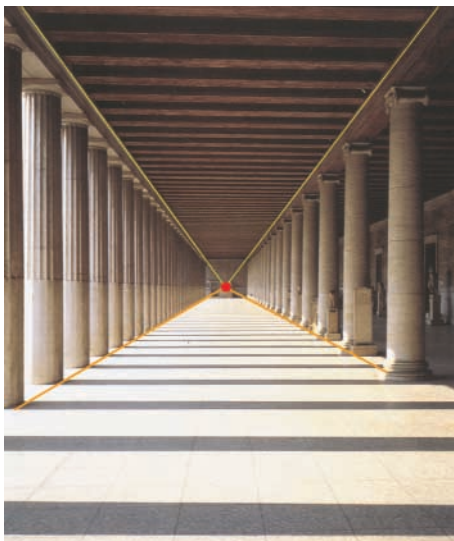
α. Λεπτομερές προοπτικό σχέδιο με απόδοση φωτοσκιάσεων του Ζαν Βεντρεμάν ντε Βρι (*Jean Vedreman de Vries*)
β. Το ίδιο σχέδιο έχει αποδοθεί με τις βασικές προοπτικές γραμμές.

Για να καταλάβουμε τι σημαίνει προοπτικό σχέδιο και πώς αποδίδεται εμπειρικά η εικόνα ενός αντικειμένου στο χαρτί, μπορούμε να πλησιάσουμε στο τζάμι ενός παραθύρου και παρατηρώντας ένα σπίτι ή ένα δένδρο ή οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο, που βρίσκεται πίσω από αυτό, να χαράξουμε με κάποιο τρόπο το περίγραμμά του πάνω στο τζάμι.



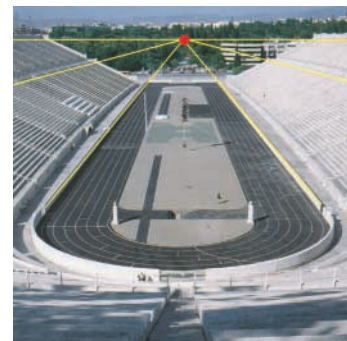
Μπορούμε ακόμη να απλώσουμε πάνω στο τζάμι ένα διαφανές χαρτί και να χαράξουμε το περίγραμμά του αντικειμένου με ένα μολύβι. Αυτό ακριβώς το περίγραμμά είναι το προοπτικό του αντικειμένου και προκύπτει από την τομή του επιπέδου – γυάλινης επιφάνειας, χαρτιού – με τις οπτικές ακτίνες, που ξεκινούν από το μάτι μας και καταλήγουν στα διάφορα σημεία του αντικειμένου, όπως φαίνεται και στις εικόνες 6.4α,β,γ.

Παρατηρώντας τις φωτογραφίες των εικόνων 6.5 και 6.6 βλέπουμε ότι οι γραμμές



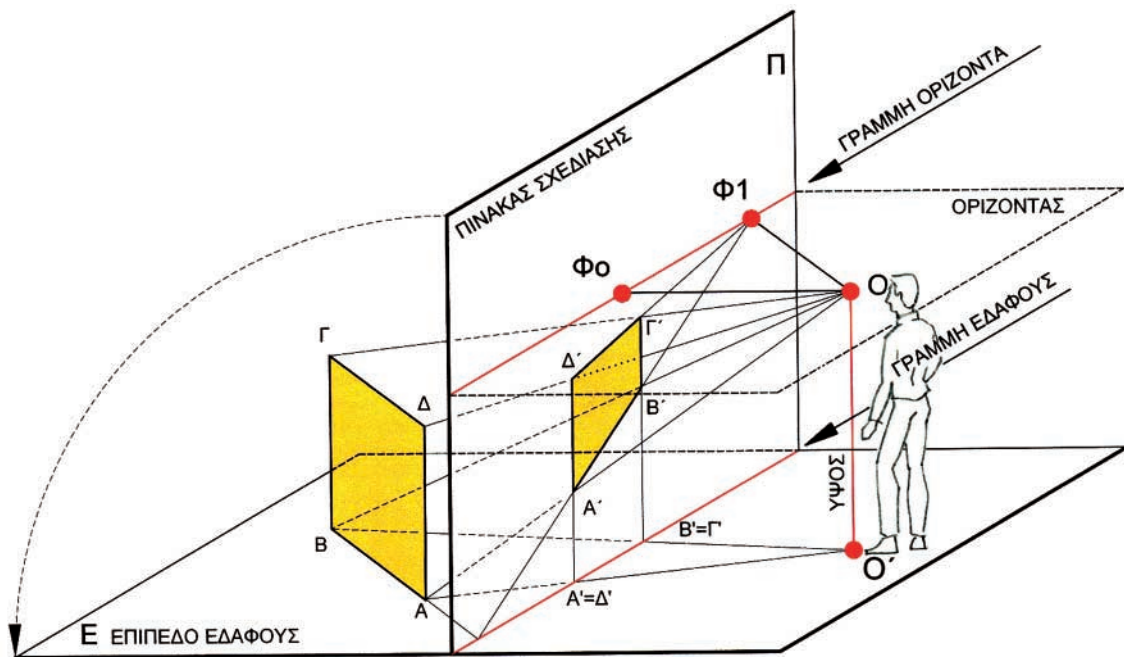
Εικ.6.5 Επάνω: Στοά του Αττάλου. Φωτογραφία με έντονη την προοπτική. Όσο απομακρύνονται οι κίονες από τη φωτογραφική μηχανή, μικραίνουν.

Εικ. 6.6 Δεξιά: Παναθηναϊκό στάδιο. Οι παράλληλες γραμμές του στίβου και οι βαθμίδες συγκλίνουν σε ένα σημείο.



6.2 Τα στοιχεία του προοπτικού και η μεταξύ τους σχέση

Ας δούμε τώρα ποια είναι εκείνα τα στοιχεία του προοπτικού και πώς αυτά διατάσσονται στο χώρο και στον προοπτικό πίνακα – σχέδιο, που σε λίγο θα αρχίσουμε να χρησιμοποιούμε.



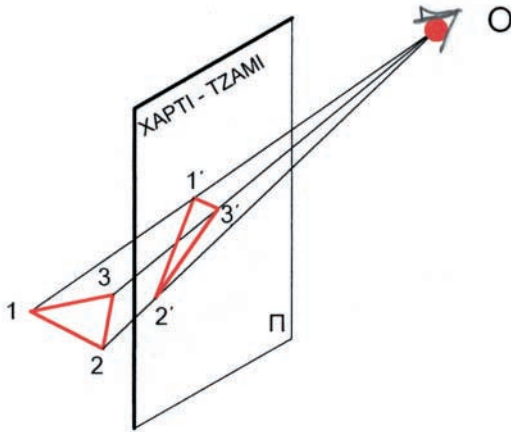
Εικ. 6.7 Τα στοιχεία του προοπτικού

Τα στοιχεία αυτά, όπως φαίνονται στο σχέδιο της εικόνας 6.7, είναι τα εξής:

Το αντικείμενο, το οποίο παρατηρούμε. Στην εικόνα το αντικείμενο είναι ένα επίπεδο (το ABΓΔ) τετραγωνικής μορφής.

Ο πίνακας σχεδίασης (Π), ο οποίος ονομάζεται και **προοπτικός πίνακας** ή **επίπεδο προβολής** ή απλά **πίνακας**: Ο πίνακας είναι συνήθως κάθετος στο επίπεδο εδάφους και πάνω σε αυτόν σχεδιάζεται η προοπτική εικόνα του αντικειμένου.

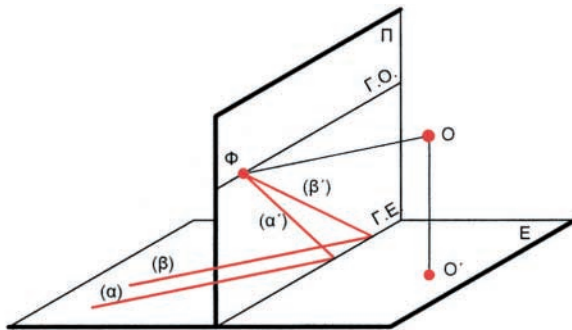
Το σημείο όρασης (Ο) ή **κέντρο προβολής** ή **οπτικό κέντρο** ή **παρατηρητής**, για ευκολία. Στην προοπτική τα δύο μάτια του παρατηρητή αντικαθίστανται από ένα σημείο, από το οποίο ξεκινούν οι οπτικές ακτίνες που καταλήγουν στα διάφορα σημεία του αντικειμένου. Η θέση αυτού του σημείου ορίζεται από την απόστασή του από τον πίνακα σχεδίασης, από την απόστασή του από το επίπεδο εδάφους καθώς και από τη σχέση του



Εικ. 6.10

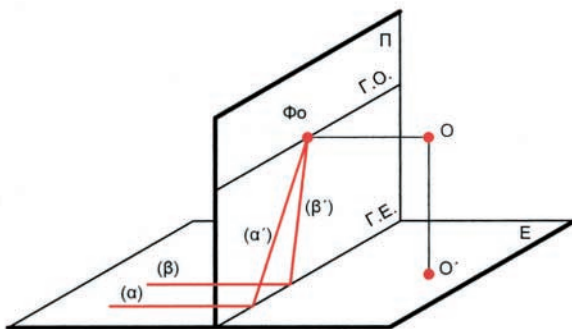
Οπτική γωνία: Είναι η γωνία (ω), εικόνα 6.9, που σχηματίζεται από τις οπτικές ακτίνες που ξεκινούν από το μάτι του παρατηρητή (O) και καταλήγουν στα ακραία σημεία του αντικειμένου (στο χώρο αναφερόμαστε σε οπτικό κώνο και τότε έχουμε δέσμη οπτικών ακτίνων).

Στη σχεδίαση του προοπτικού χρησιμοποιούνται συνήθως μόνο εκείνες οι οπτικές ακτίνες που καταλήγουν στα χαρακτηριστικά σημεία του αντικειμένου. Στην περίπτωση του παραδείγματος της εικόνας 6.10 χαρακτηριστικά σημεία του τριγώνου είναι οι κορυφές του.



Εικ. 6.11

Το σημείο φυγής (Φ): Είναι ένα χαρακτηριστικό σημείο του προοπτικού και βρίσκεται συνήθως πάνω στον ορίζοντα. Εικ.6.11. Στο σημείο αυτό συγκλίνουν γενικά τα προοπτικά όλων των ευθειών που είναι παράλληλες μεταξύ τους και τέμνουν τον πίνακα σχεδίασης. Το σημείο αυτό Φ ορίζεται από την τομή της γραμμής του ορίζοντα με την ευθεία (ΟΦ) που ξεκινάει από το σημείο όρασης και είναι παράλληλη στις ευθείες (α) και (β) που μας ενδιαφέρουν. Σημεία φυγής υπάρχουν άπειρα, όσες και οι κατευθύνσεις ευθειών. Στη σχεδίαση του προοπτικού συνηθίζουμε να χρησιμοποιούμε δύο, εκτός από κάποιες εξαιρέσεις, που χρησιμοποιούμε τρία ή και περισσότερα σημεία.

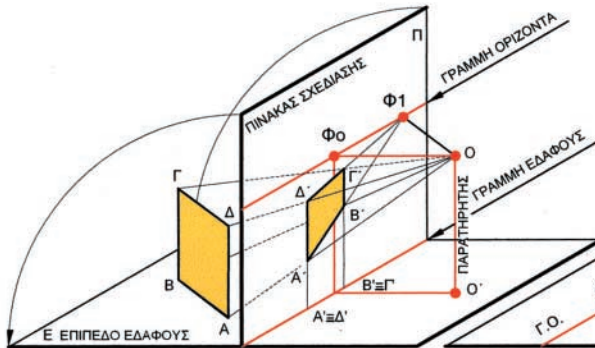


Εικ. 6.12

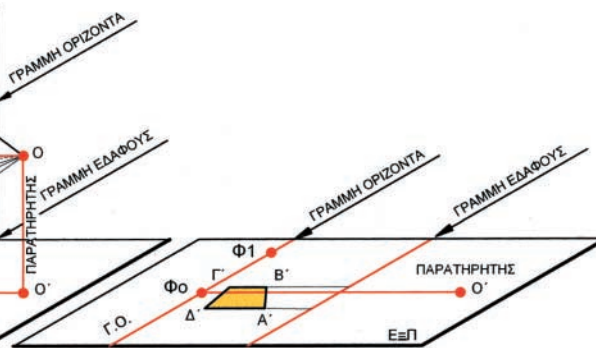
Το πρωτεύον σημείο φυγής (Φο): Είναι το σημείο φυγής όλων των ευθειών που βρίσκονται πάνω στο επίπεδο E ή σε παράλληλα με αυτό επίπεδα και είναι κάθετες στη γραμμή εδάφους και στον πίνακα σχεδίασης. Στο σημείο αυτό συγκλίνουν τα προοπτικά όλων των προηγούμενων ευθειών. Εικ. 6.12.

Το Φ_0 ορίζεται από την τομή της γραμμής του ορίζοντα με την ευθεία ($O\Phi_0$) που ξεκινάει από το μάτι του παρατηρητή και είναι παράλληλη στις ευθείες (α) και (β) των οποίων τα προοπτικά θέλουμε να σχεδιάσουμε. Η ευθεία ($O\Phi_0$) είναι κάθετη στη γραμμή του ορίζοντα.

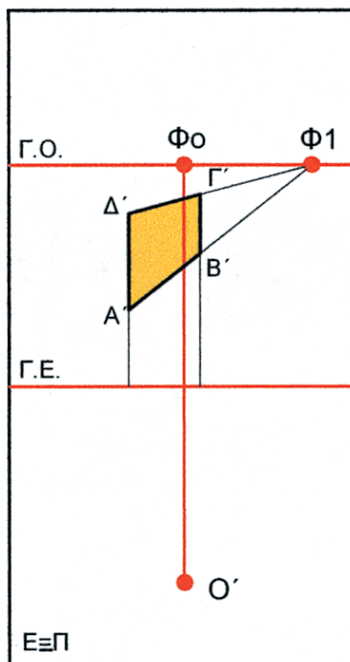
Από τη σχέση παρατηρητή – πίνακα σχεδίασης – αντικειμένου εξαρτάται το προοπτικό αποτέλεσμα. Επιλέγοντας την κατάλληλη θέση του παρατηρητή, μπορούμε να δούμε και να τονίσουμε την πλευρά του αντικειμένου, που μας ενδιαφέρει περισσότερο, και επί πλέον να έχουμε μια προοπτική απεικόνιση πιο αληθοφανή και με λιγότερες παραμορφώσεις.



Εικ. 6.13α



Εικ. 6.13β



Εικ. 6.13γ

Για να μεταφέρουμε τα στοιχεία από το χώρο στο χαρτί και για τις ανάγκες της σχεδίασης του προοπτικού, κατακλίνουμε, όπως και στις ορθές προβολές, τον προοπτικό πίνακα. Τον στρέφουμε, δηλαδή, κατά 90° γύρω από τον άξονα της γραμμής εδάφους, όπως δείχνουν τα βέλη, μέχρι να ταυτισθεί με το επίπεδο του εδάφους. Έτσι, όλα τα στοιχεία μεταφέρονται από τον πίνακα σχεδίασης, *εικόνα 6.13α*, στο επίπεδο των δύο διαστάσεων, που είναι ουσιαστικά το χαρτί πάνω στο οποίο σχεδιάζουμε. *Εικ. 6.13β*.

Μετά την κατάκλιση η γραμμή εδάφους και ο παρατηρητής O' παραμένουν στη θέση τους. Η γραμμή του ορίζοντα παραμένει παράλληλη προς τη γραμμή εδάφους και σχεδιάζεται σε τόση απόσταση από αυτήν, όσο θεωρούμε ότι είναι το ύψος του παρατηρητή. *Εικ. 6.13γ*.

Τα στοιχεία που χρειάζονται για τη σχεδίαση ενός προοπτικού είναι τα εξής:

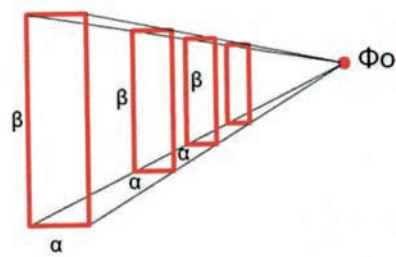
- Οι απαραίτητες ορθές προβολές του αντικειμένου, του οποίου το προοπτικό θέλουμε να σχεδιάσουμε.
- Η σχέση της κάτοψης με τη γραμμή του εδάφους.
- Η θέση του παρατηρητή ως προς τη γραμμή εδάφους και το αντικείμενο παρατήρησης.
- Το ύψος του παρατηρητή, δηλαδή, η απόσταση της γραμμής του ορίζοντα από τη γραμμή του εδάφους.

6.3 Οι βασικές αρχές της προοπτικής

- Στο προοπτικό δεν υπάρχει ουσιαστικά κλίμακα σχεδίασης και από ένα προοπτικό σχέδιο δεν μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες σχετικές με τα μεγέθη του αντικειμένου που σχεδιάζουμε, δηλαδή, μήκη, γωνίες, εμβαδά κτλ. Η σχεδίαση του προοπτικού ξεκινάει πάντα με κάποια κλίμακα, αλλά στην πορεία τα μεγέθη διαφοροποιούνται. *Εικ.6.14α,β.*



Εικ. 6.14α Το σκαμπώ είναι σχεδιασμένο από τον Λεό Ταφβέιν (Leo Tafvein).

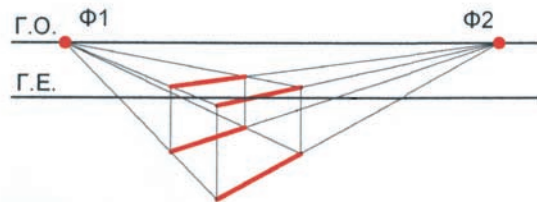


Εικ. 6.14β

- Τα προοπτικά ευθειών, που είναι παράλληλες μεταξύ τους και βρίσκονται πάνω στο οριζόντιο ή σε παράλληλο με αυτό επίπεδο, συγκλίνουν σε ένα σημείο, το σημείο φυγής. *Εικ.6.15α,β.*



Εικ. 6.15α Σύστημα διαχωριστικών BDG

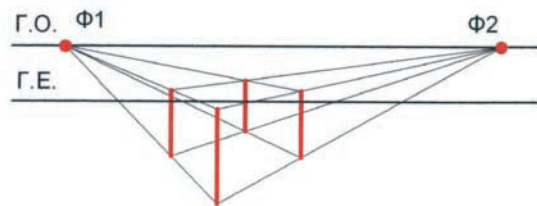


Εικ. 6.15β

- Οι προοπτικές ευθειών που είναι κάθετες στο οριζόντιο επίπεδο και στη γραμμή εδάφους, είναι επίσης ευθείες κάθετες προς το οριζόντιο επίπεδο και τη γραμμή εδάφους. *Εικ.6.16α,β.*



Εικ. 6.16α Οι πολυθρόνες έχουν σχεδιασθεί από τον αρχιτέκτονα Λε Κορμπυζιέ.

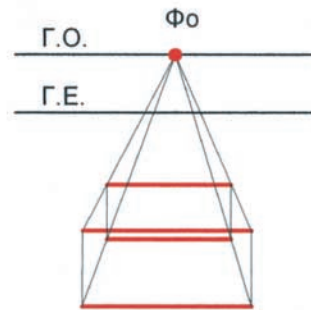


Εικ. 6.16β

Τα προοπτικά ευθειών παράλληλων προς τη γραμμή εδάφους διατηρούν την παραλληλία τους ως προς τις αρχικές ευθείες και τη γραμμή εδάφους. *Εικ. 6.17α,β.*

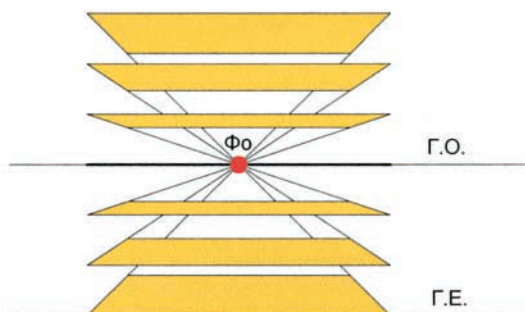


Εικ. 6.17α Η πολυθρόνα σχεδιάστηκε από τον Τζουζέπε Βιγκανό (Giuseppe Viganò).



Εικ. 6.17β

- Το πλάτος της επιφάνειας των προοπτικών οριζόντιων επιπέδων μειώνεται, όσο πλησιάζουν τη γραμμή του ορίζοντα, μέχρι που εκφυλίζονται σε μία γραμμή και ταυτίζονται με τον ορίζοντα. *Εικ.6.18α,β.*

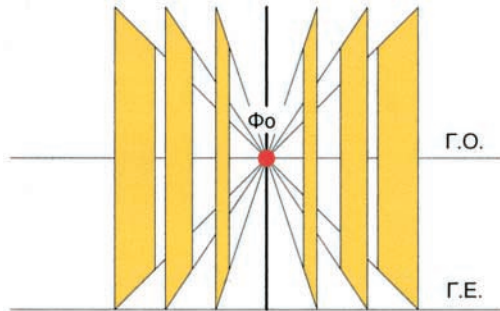


Εικ. 6.18α

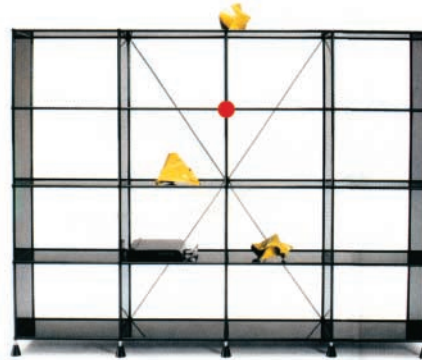


Εικ. 6.18β Η ραφιέρα σχεδιάστηκε από τον Ιταλό σχεδιαστή Τζιουζέπε Μπαβούζο (Giuseppe Bavuso).

Το πλάτος των προοπτικών των επιφανειών που είναι κάθετες στον προοπτικό πίνακα και τη γραμμή εδάφους, μειώνεται όσο αυτές πλησιάζουν το σημείο όρασης, έως ότου εκφυλιστούν σε ευθεία, όταν ταυτιστούν με αυτό. *Εικ 6.19α,β.*



Εικ. 6.19α

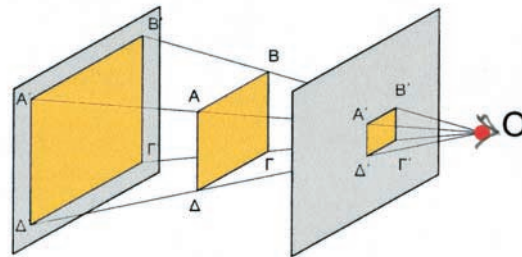


6.19β Μεταλλική ραφιέρα σχεδιασμένη από τον Ιταλό σχεδιαστή Πάολο Παρίτζι (Paolo Parigi)

Από τη σχέση αντικειμένου – πίνακα – παρατηρητή εξαρτάται το μέγεθος του προοπτικού καθώς και η προοπτική εικόνα του αντικειμένου. Οι πιο συνηθισμένες περιπτώσεις είναι οι παρακάτω:

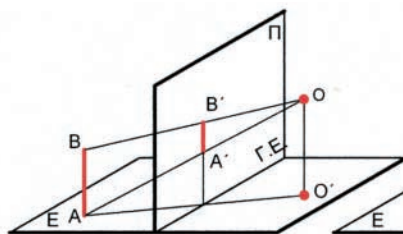
α' περίπτωση: Παρατηρητής και αντικείμενο σταθερά. Μετακινείται ο πίνακας σχεδίασης.

Αποτέλεσμα: Όσο απομακρύνεται ο πίνακας σχεδίασης από τον παρατηρητή, τόσο το προοπτικό μεγαλώνει, ενώ όσο πλησιάζει προς τον παρατηρητή, τόσο το προοπτικό μικραίνει. *Εικ.6.20.*

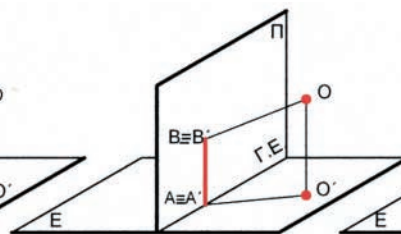


Εικ. 6.20

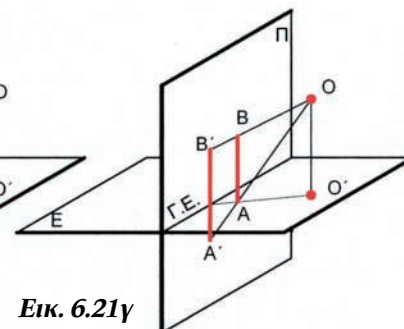
β' περίπτωση: Παρατηρητής και πίνακας σχεδίασης σταθερά. Μετακινείται το αντικείμενο. *Εικ 6.21α,β,γ.*



Εικ. 6.21α



Εικ. 6.21β



Εικ. 6.21γ

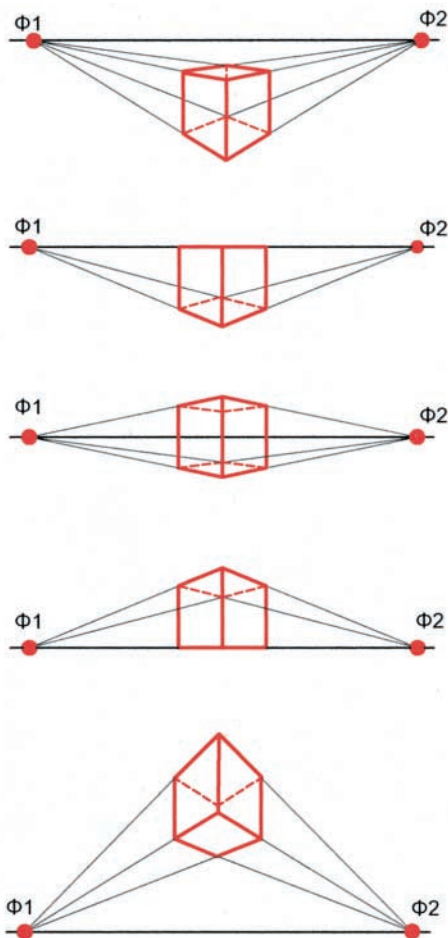
Αποτέλεσμα: Όσο απομακρύνεται το αντικείμενο από τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή, τόσο το προοπτικό του μικραίνει. *Εικ.6.21α.* Όσο πλησιάζει προς τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή, τόσο μεγαλώνει το προοπτικό του. *Εικ.6.21γ.* Το αντικείμενο διατηρεί το φυσικό του μέγεθος, όταν ταυτισθεί με τον πίνακα. *Εικ.6.21β.*

γ' περίπτωση

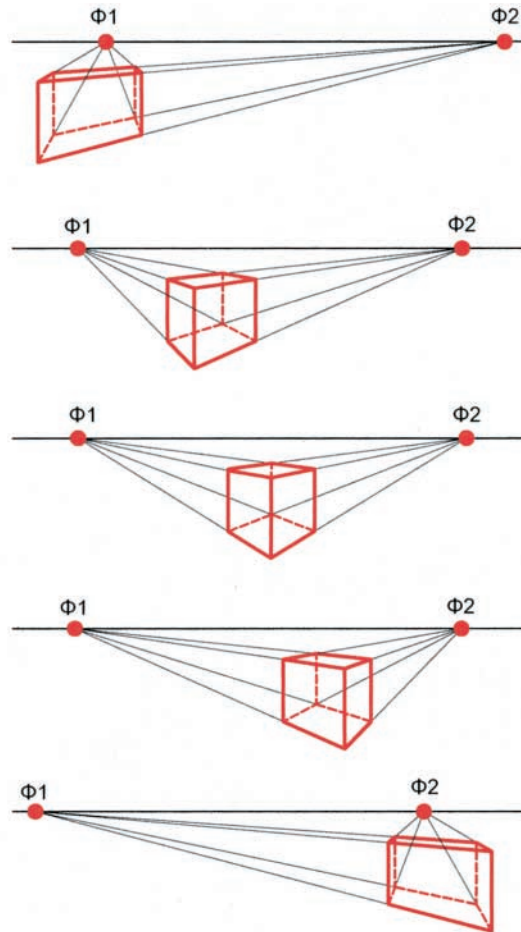
Πίνακας σχεδίασης και αντικείμενο σταθερά. Μετακινείται ο παρατηρητής.

Αποτέλεσμα 1: Μετακινούμενος ο παρατηρητής μόνο πάνω – κάτω, βλέπει σταδιακά διαφορετικές προοπτικές όψεις του αντικειμένου. *Εικ.6.22.*

Αποτέλεσμα 2: Μετακινούμενος ο παρατηρητής μόνο δεξιά – αριστερά, βλέπει και σχεδιάζει προοπτικές όψεις του αντικειμένου από διαφορετικές οπτικές γωνίες. *Εικ.6.23.*



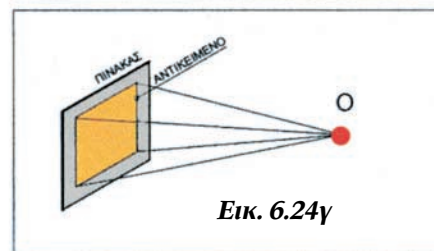
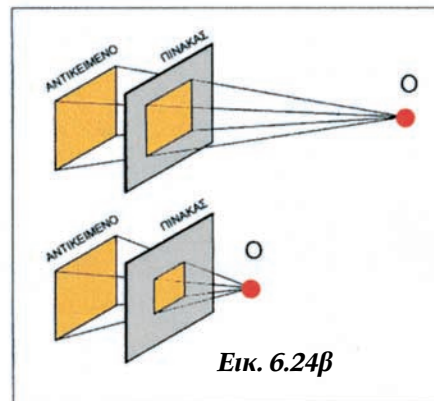
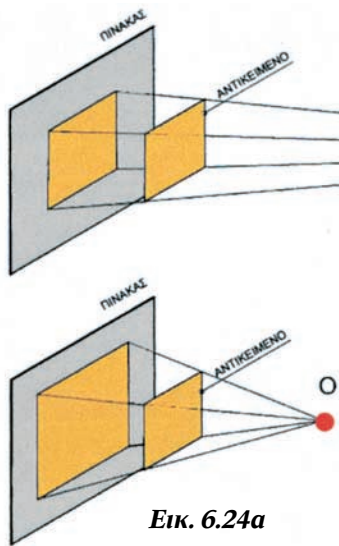
Εικ. 6.22



Εικ. 6.23

Αποτέλεσμα 3: Μετακινούμενος ο παρατηρητής εμπρός – πίσω.

Όταν απομακρύνεται ο παρατηρητής από τον πίνακα σχεδίασης και το αντικείμενο, το προοπτικό του αντικειμένου σχεδιάζεται μικρότερο, ενώ όταν πλησιάζει προς αυτά, το προοπτικό του αντικειμένου σχεδιάζεται μεγαλύτερο. Αυτό συμβαίνει, όταν το αντικείμενο βρίσκεται μεταξύ του παρατηρητή και του πίνακα σχεδίασης. *Εικ.6.24α.*



Αν το αντικείμενο βρίσκεται πίσω από τον πίνακα σχεδίασης, τότε συμβαίνει το αντίθετο, δηλαδή, όσο απομακρύνεται ο παρατηρητής από το αντικείμενο και τον πίνακα, τόσο το αντικείμενο σχεδιάζεται μεγαλύτερο, ενώ σχεδιάζεται μικρότερο όταν πλησιάζει προς αυτά. *Εικ.6.24β.*

Όταν ένα αντικείμενο βρίσκεται πάνω στον πίνακα σχεδίασης, τότε το προοπτικό του ταυτίζεται με το ίδιο το αντικείμενο. *Εικ.6.24γ.*

Όταν ακμές και έδρες ενός στερεού είναι τοποθετημένες πάνω στον πίνακα σχεδίασης, τότε τα προοπτικά τους ταυτίζονται με αυτές και διατηρούν τα πραγματικά τους μεγέθη. Για το λόγο αυτό όλες οι μετρήσεις γίνονται μόνο πάνω στον πίνακα σχεδίασης και αφετηρία μέτρησης των υψών αποτελεί πάντα η γραμμή εδάφους.

6.4 Τύποι προοπτικού

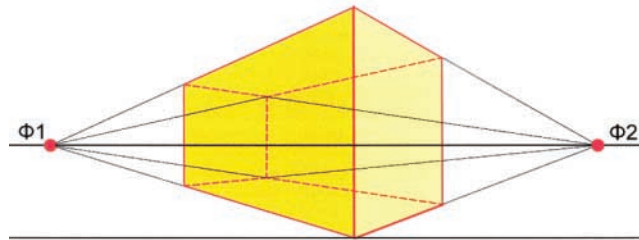
Βασικοί τύποι προοπτικών είναι:

- α. Με δύο σημεία φυγής
- β. Με ένα σημείο φυγής
- γ. Με τρία σημεία φυγής

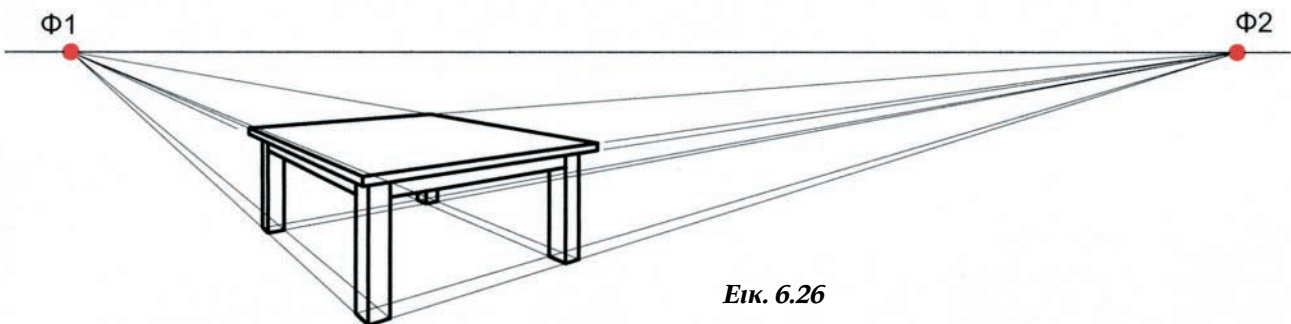
Να διευκρινίσουμε ότι το προοπτικό είναι ένα και ισχύουν οι ίδιοι κανόνες για όλους τους «τύπους». Η κατηγοριοποίηση γίνεται για να φανούν οι διαφορές που προκύπτουν κατά τη σχεδιάσή του και οι οποίες έχουν σχέση κυρίως με τη θέση του αντικειμένου ως προς τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή.

α. Προοπτικό με δύο σημεία φυγής

Αποτελεί τη βάση σχεδίασης όλων των προοπτικών. Τα αντικείμενα τοποθετούνται συνήθως υπό γωνία σε σχέση με τον παρατηρητή και το επίπεδο σχεδίασης. Υπάρχουν δύο σημεία φυγής, στα οποία συγκλίνουν οι προοπτικές των δύο βασικών κατευθύνσεων των ακμών του αντικειμένου, με εξαίρεση αυτές που είναι κάθετες στο επίπεδο εδάφους. Είναι από τα συνηθέστερα προοπτικά και χρησιμοποιείται για την απεικόνιση κτιρίων, εσωτερικών χώρων και αντικειμένων. Το αποτέλεσμα αυτής της σχεδίασης είναι περισσότερο εκφραστικό από ό,τι με ένα σημείο φυγής, αλλά παρουσιάζει μεγαλύτερες δυσκολίες κατά τη σχεδιάσή του. *Εικ.6.25, 6.26.*



Εικ. 6.25



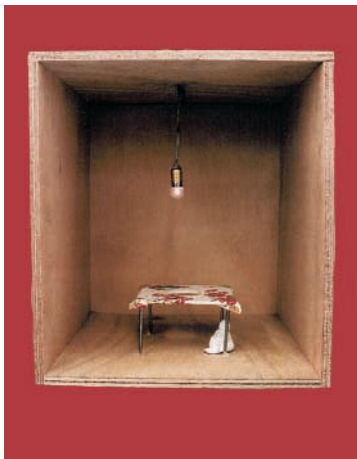
Εικ. 6.26

β. Προοπτικό με ένα σημείο φυγής (μετωπικό)

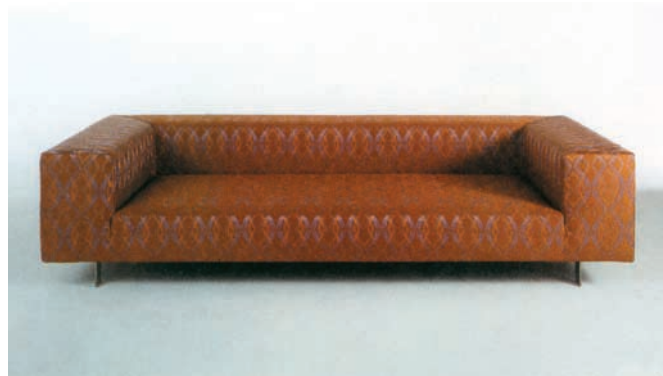
Είναι προοπτικό **μετωπικό** που σημαίνει ότι μία τουλάχιστον έδρα του αντικειμένου που σχεδιάζουμε βρίσκεται σε παράλληλη θέση με το σχεδιαστικό πίνακα ή εφάπτεται με αυτόν.

Στο προοπτικό αυτό όλες οι ευθείες (ακμές) που είναι κάθετες στον πίνακα σχεδίασης, συγκλίνουν σε ένα σημείο το οποίο βρίσκεται πάνω στον ορίζοντα και είναι το πρωτεύον σημείο φυγής Φ_0 .

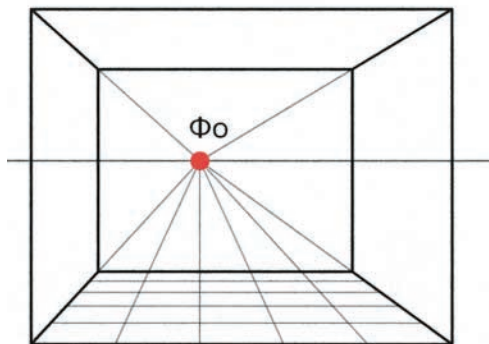
Οι γραμμές που είναι παράλληλες προς τη γραμμή εδάφους, παραμένουν και στο προοπτικό παράλληλες, όπως και οι κατακόρυφες παραμένουν κατακόρυφες. Αυτό το είδος προοπτικού χρησιμοποιείται κυρίως για τη σχεδίαση εσωτερικών χώρων, είναι πιο εύκολο και σχεδιάζεται ταχύτερα από ό,τι το προοπτικό με δύο σημεία φυγής. *Εικ. 6.27, 6.28, 6.29, 6.30.*



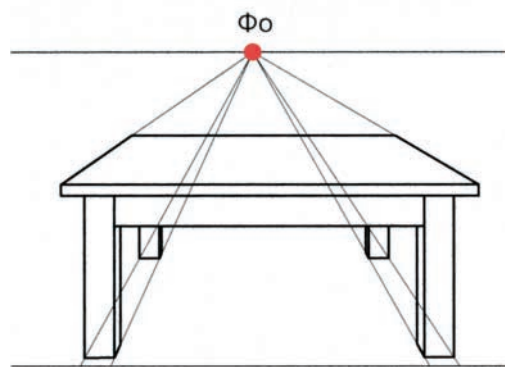
Εικ. 6.27 Εικαστικό έργο της Κλειώς Γκιζελή



Εικ. 6.29 Μετωπική φωτογράφιση καναπέ σχεδιασμένου από τον Ιταλό σχεδιαστή Μάσιμο Μορότζι (Massimo Morozzi)



Εικ. 6.28 Μετωπικό προοπτικό εσωτερικού χώρου

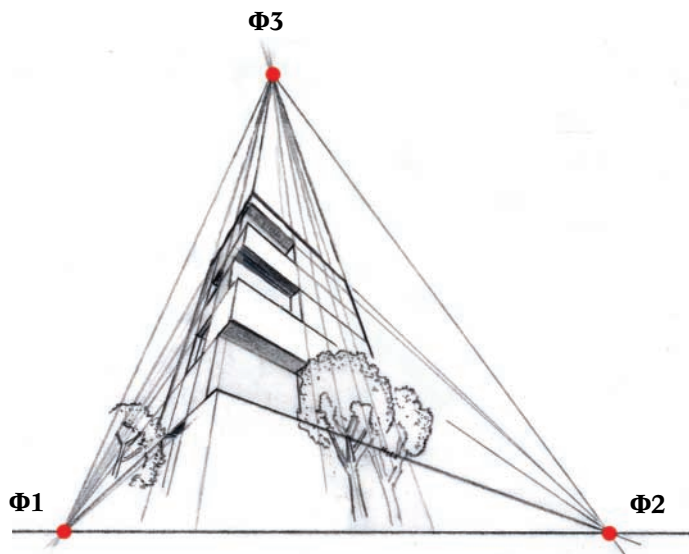


Εικ. 6.30. Μετωπικό προοπτικό τραπεζιού

γ. Προοπτικό με τρία σημεία φυγής

Γενικά στο προοπτικό οι κατακόρυφες γραμμές (ακμές) παραμένουν κατακόρυφες, διότι θεωρούμε ότι τέμνονται στο άπειρο. Σε κάποιες περιπτώσεις όμως, κυρίως πολύ ψηλών κτιρίων, όπου μας ενδιαφέρει να τονίσουμε ιδιαίτερα το ύψος τους, χρησιμοποιούμε και ένα τρίτο σημείο φυγής $\Phi 3$, το οποίο βρίσκεται εκτός του ορίζοντα και σε αυτό συγκλίνουν όλες οι κατακόρυφες γραμμές (ακμές) του κτιρίου – αντικειμένου. *Εικ.6.31, 6.32.*

Η σχεδίαση με τρία σημεία φυγής δίνει δυναμικά και ιδιαίτερα εκφραστικά προοπτικά. Δε χρησιμοποιείται πάρα πολύ συχνά και, επειδή δε βρίσκει εφαρμογή στη σχεδίαση των επίπλων, δεν αποτελεί αντικείμενο μελέτης μας.



Εικ. 6.32 Οι κατακόρυφες ακμές συγκλίνουν σε ένα τρίτο σημείο φυγής, το $\Phi 3$, που βρίσκεται πάνω από τη γραμμή ορίζοντα



Εικ.6.31 Φωτογραφία ενός πολυώροφου ξενοδοχείου με δυναμική προοπτική

6.5 Προοπτικό με δύο σημεία φυγής

Για τη σχεδίαση του προοπτικού υπάρχουν διάφορες μέθοδοι. Όποια μέθοδο και αν ακολουθήσουμε, το σχεδιαστικό αποτέλεσμα θα είναι το ίδιο και θα ισχύουν οι ίδιοι γενικοί κανόνες της προοπτικής.

Εδώ θα αναπτυχθεί κυρίως η **μέθοδος των σημείων φυγής**, η οποία είναι η πιο διαδεδομένη και ίσως η πιο κατανοητή. Βασίζεται στο γεγονός ότι το προοπτικό κάθε ακμής ενός αντικειμένου μπορεί να προσδιορισθεί από το σημείο φυγής της ευθείας που περνάει από την ακμή αυτή.

Επίσης, θα γίνει σύντομη αναφορά στη **μέθοδο των οπτικών ακτίνων**, η οποία σε συνδυασμό με την προηγούμενη μέθοδο, βοηθάει ιδιαίτερα τη σχεδίαση και μάλιστα, όταν χρειάζεται να προσδιορίσουμε τα προοπτικά σημείων που βρίσκονται πάνω σε ευθεία.

6.5.1 Προοπτικό ευθείας

Θα εξετάσουμε τις διάφορες περιπτώσεις ευθειών, που βρίσκονται πάνω στο οριζόντιο επίπεδο και θα αναπτύξουμε τις μεθόδους σχεδίασης των προοπτικών τους.

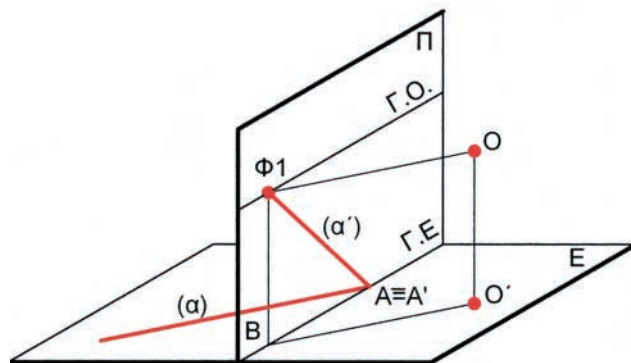
Επειδή τα περισσότερα αντικείμενα αποτελούνται από σημεία και ευθείες, εάν κατανοήσουμε την κατασκευή των προοπτικών αυτών, τότε θα μπορούμε να σχεδιάζουμε και συνθετότερα προοπτικά.

α. Γενική περίπτωση ευθείας (α) που τέμνει τη γραμμή εδάφους

Δίνεται μία ευθεία (α) η οποία βρίσκεται πάνω στο επίπεδο E . Έχει ορισθεί ο πίνακας σχεδίασης Π , ο παρατηρητής O και το ύψος του ορίζοντα – παρατηρητή.

Για να βρούμε το προοπτικό της ευθείας (α), *εικόνα 6.33*, εργαζόμαστε ως εξής:

- Ορίζουμε το σημείο A που είναι η τομή της προέκτασης της ευθείας (α) με τη γραμμή εδάφους ($\Gamma.E.$). Το σημείο A ονομάζεται ίχνος της ευθείας (α), ανήκει στην ευθεία και ταυτίζεται με το προοπτικό του A' .

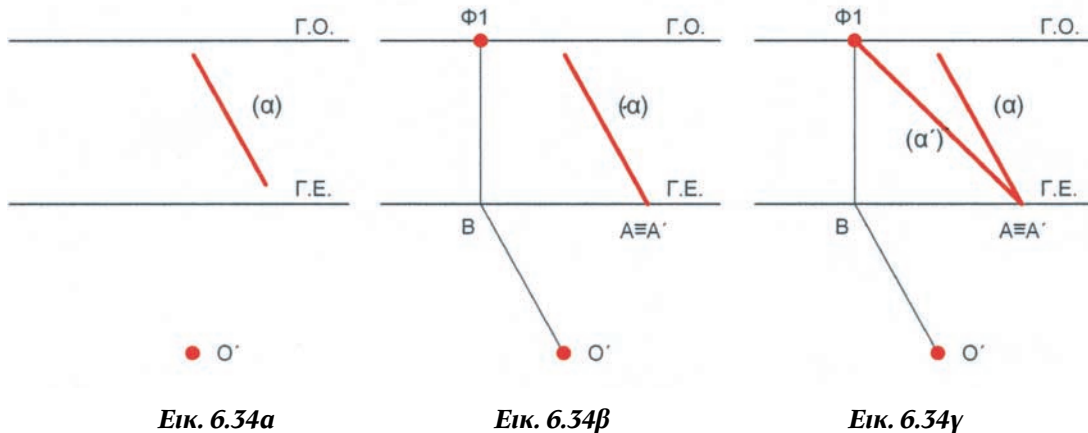


Εικ. 6.33 Προοπτικό ευθείας που τέμνει τη γραμμή εδάφους (όπως θα φαινόταν στο χώρο).

- Από το σημείο όρασης O φέρνουμε παράλληλη προς την ευθεία (α) , η οποία τέμνει τον ορίζοντα στο σημείο $\Phi 1$. Το σημείο αυτό είναι το σημείο φυγής της (α) από το οποίο θα περνάει η προοπτική της (α') .
- Ενώνουμε το A' με το $\Phi 1$ και έχουμε έτσι σχεδιάσει την (α') , η οποία είναι η προοπτική της (α) .

Η παραπάνω περιγραφή αφορά το χώρο.

Για να περάσουμε από το χώρο στο χαρτί σχεδίασης, θα κάνουμε νοητά την **κατάκλιση** του προοπτικού πίνακα πάνω στο επίπεδο εδάφους και τότε το σχέδιο θα έχει τη μορφή που σταδιακά παρουσιάζεται παρακάτω. *Εικ. 6.34α,β,γ.*



Εικ. 6.34α

Εικ. 6.34β

Εικ. 6.34γ

Γενικά, για να σχεδιάσουμε ένα προοπτικό, δε χρειάζεται στην πράξη όλη η προηγούμενη διαδικασία (η αναφορά γίνεται για να έχουμε απλώς αντίληψη αυτού που συμβαίνει στο χώρο). Περνάμε κατευθείαν στο χαρτί ακολουθώντας τα εξής βήματα:

- Πρώτα ορίζουμε τα βασικά στοιχεία του προοπτικού (που είναι τα δεδομένα), δηλαδή, τη γραμμή εδάφους (Γ.Ε.), τη γραμμή ορίζοντα (Γ.Ο.), τη θέση του παρατηρητή, που είναι το σημείο O' και τέλος την ευθεία (α) της οποίας θέλουμε να σχεδιάσουμε το προοπτικό. *Εικ. 6.34α.*
- Βρίσκουμε το σημείο φυγής $\Phi 1$ της ευθείας (α) . *Εικ. 6.34β.*

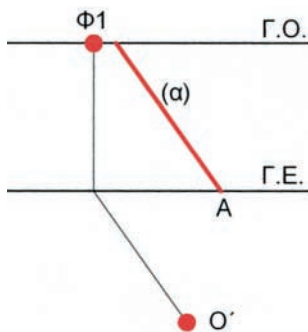
Από το σημείο O' φέρνουμε ευθεία παράλληλη προς την (α) . Από το σημείο τομής της με τη Γ.Ε., που είναι το σημείο B , υψώνουμε κάθετη μέχρι να τμήσει τον ορίζοντα. Το σημείο τομής του ορίζοντα με την κάθετη αυτή είναι το $\Phi 1$.

- Προεκτείνουμε την (α) προς τη Γ.Ε., την οποία τέμνει στο σημείο Α. Το σημείο αυτό είναι σημείο της (α) και συγχρόνως είναι το προοπτικό του Α', αφού βρίσκεται πάνω στον πίνακα σχεδίασης. *Εικ.6.34β.*
- Ενώνουμε το σημείο Α' με το Φ1 και έχουμε την (α') η οποία είναι η προοπτική της (α). *Εικ.6.34γ.*

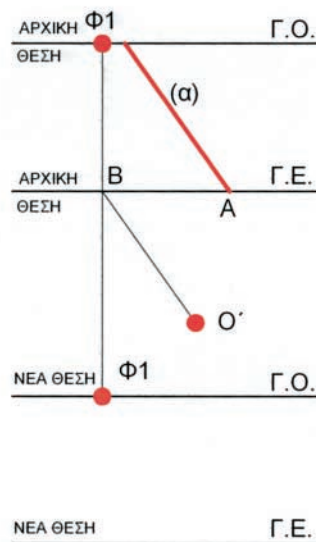
Παράλληλη μετατόπιση στοιχείων του προοπτικού

Στη σχεδίαση του προοπτικού δημιουργούνται κάποιες δυσκολίες από τη μεγάλη συγκέντρωση γραμμών στον ίδιο χώρο, όπου συνυπάρχουν δεδομένα με ζητούμενα. Για να μειώσουμε αυτή τη συγκέντρωση, μετατοπίζουμε τη Γ.Ο. μαζί με τη Γ.Ε. σε νέα θέση όπου σχεδιάζεται το ζητούμενο θέμα.

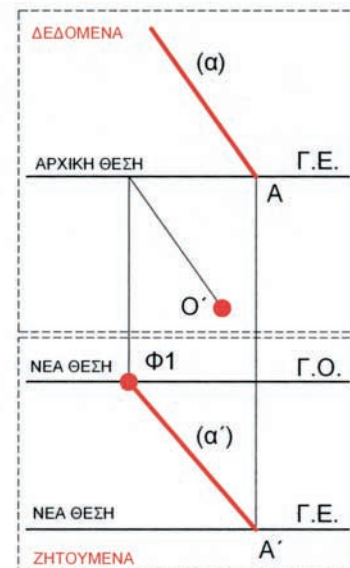
Η μετατόπιση αυτή θα γίνει κατανοητή παρακολουθώντας την παρακάτω σχεδιαστική πορεία. *Εικ.6.35α,β,γ:*



Εικ. 6.35α



Εικ. 6.35β



Εικ. 6.35γ

- Σχεδιάζουμε πρώτα τη γραμμή εδάφους, τον ορίζοντα, τον παρατηρητή και την ευθεία (α), όπως προηγουμένως. *Εικ.6.35α.*
- Μετατοπίζουμε παράλληλα προς τον εαυτό τους και προς τα κάτω (είναι δυνατόν η μετατόπιση να γίνει και προς τα επάνω) τη γραμμή εδάφους και τη γραμμή ορίζοντα, διατηρώντας σταθερή τη μεταξύ τους απόσταση. Το μέγεθος της μετατόπισης δεν επηρεάζει το σχεδιαστικό αποτέλεσμα.

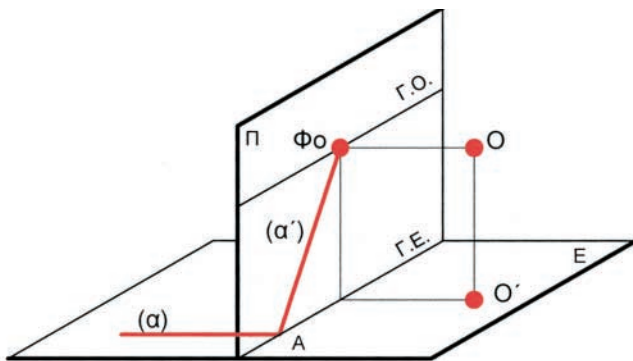
Βρίσκουμε το σημείο φυγής $\Phi 1$ της (α) φέρνοντας από το O' (θέση του παρατηρητή) παράλληλη προς την ευθεία (α) , η οποία τέμνει τη βάση στο B . Από το B φέρνουμε κάθετη προς το νέο ορίζοντα. Το σημείο τομής τους είναι το $\Phi 1$ στη νέα του θέση. Ο παλιός ορίζοντας, επειδή δεν χρησιμοποιείται πλέον, μπορεί να καταργηθεί. *Εικ.6.35β.*

- Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, η (α) τέμνει τη βάση (Γ.Ε.) στο σημείο A . Μεταφέρουμε το σημείο A με κάθετη στη νέα βάση και το χαρακτηρίζουμε ως A' . Ενώνουμε το A' με το $\Phi 1$ και βρίσκουμε την (α') , η οποία είναι η προοπτική της (α) . *Εικ.6.35γ.*

Παρατηρήσαμε ότι η διαδικασία σχεδίασης καθώς και το αποτέλεσμα είναι ίδια. Επομένως θα ήταν σκόπιμο να σχεδιάζουμε κατευθείαν τη γραμμή εδάφους (Γ.Ε.) με το θέμα και τον παρατηρητή και στη συνέχεια σε κάποια απόσταση τη νέα γραμμή εδάφους (Γ.Ε.) με τη γραμμή ορίζοντα (Γ.Ο.).

Παρατήρηση: Τα δεδομένα των εφαρμογών και των ασκήσεων σχεδιάζονται πάντα σε κλίμακα.

β. Προοπτικό ευθείας κάθετης στον πίνακα σχεδίασης και τη γραμμή εδάφους

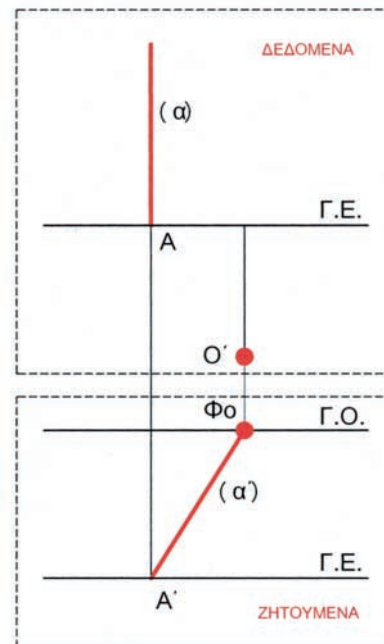


Εικ. 6.36α Προοπτικό ευθείας κάθετης στον πίνακα σχεδίασης (όπως θα φαινόταν στο χώρο).

Τα βήματα που ακολουθούμε για τη σχεδίαση αυτής της περίπτωσης είναι παρόμοια με αυτά που προηγήθηκαν. *Εικ.6.36α,β.*

Δηλαδή:

- Ορίζουμε τα στοιχεία του προοπτικού, τη γραμμή εδάφους (Γ.Ε.), τη γραμμή του ορίζοντα (Γ.Ο.), τον παρατηρητή (O') και την ευθεία (α) η οποία είναι κάθετη στη Γ.Ε.



Εικ. 6.36β

- Βρίσκουμε το σημείο φυγής της (α):

Από το σημείο O' φέρνουμε κάθετη στη γραμμή του ορίζοντα. Το σημείο ΦO της τομής των δύο ευθειών είναι το σημείο φυγής της (α). Το χαρακτηρίζουμε ως ΦO , για να το διαφοροποιούμε από τα υπόλοιπα και το ονομάζουμε πρωτεύον σημείο φυγής, όπως έχουμε ήδη αναφέρει. Να θυμόμαστε ότι σε πολλές περιπτώσεις θα το χρησιμοποιούμε σαν βοηθητικό σημείο.

- Προεκτείνουμε την ευθεία (α) προς τη νέα βάση την οποία τέμνει στο σημείο A' . Ενώνουμε το A' με το ΦO και έχουμε την (α'), προοπτική της (α).

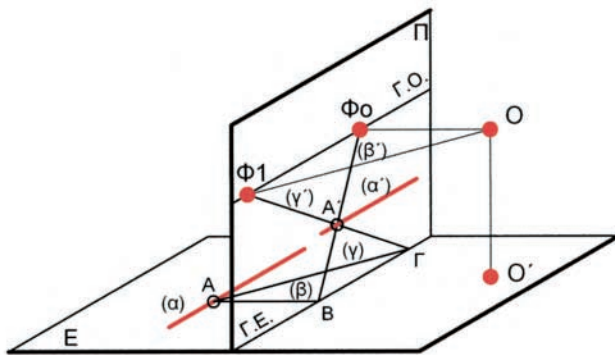
γ. Προοπτικό ευθείας παράλληλης στη γραμμή εδάφους

Το προοπτικό ευθείας παράλληλης προς τη γραμμή εδάφους (Γ.Ε.), όπως έχουμε ήδη αναφέρει, είναι επίσης μία ευθεία παράλληλη προς τη Γ.Ε. Επειδή το σημείο φυγής της βρίσκεται στο άπειρο, θα χρησιμοποιήσουμε ένα βοηθητικό σημείο της ευθείας, του οποίου θα βρούμε το προοπτικό και από αυτό θα φέρουμε παράλληλη προς τη γραμμή εδάφους. (Όπως θα φαινόταν στο χώρο) *Εικ.6.37α*.

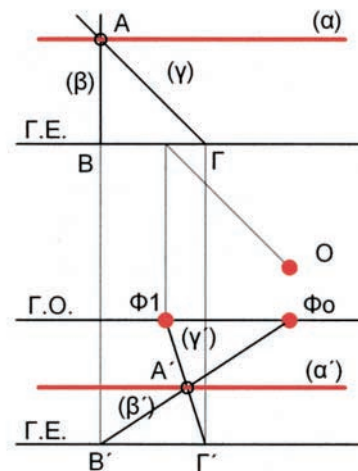
Γνωρίζουμε από τη γεωμετρία ότι η τομή δύο ευθειών ορίζει ένα σημείο.

Η τομή των προοπτικών των ευθειών αυτών ορίζει επίσης το προοπτικό του σημείου. Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, εργαζόμαστε όπως φαίνεται στο σχέδιο της *εικόνας 6.37β*.

- Χαράσσουμε όλα τα στοιχεία του προοπτικού και την ευθεία (α).
- Ορίζουμε ένα σημείο A πάνω στην (α) του οποίου θα βρούμε το προοπτικό.
- Από το σημείο A φέρνουμε δύο τυχαίες ευθείες, τη (β) και τη (γ) των οποίων τα προοπτικά θα βρούμε με το γνωστό τρόπο. Θα μας διευκολύνει, αν φέρουμε τη μία ευθεία κάθετη στη γραμμή εδάφους και την άλλη με γωνία 45° .



Εικ. 6.37α Προοπτικό ευθείας παράλληλης στη γραμμή εδάφους (όπως θα φαινόταν στο χώρο).



Εικ. 6.37β

Η τομή των προοπτικών των δύο ευθειών είναι το σημείο A' , προοπτικό του A .

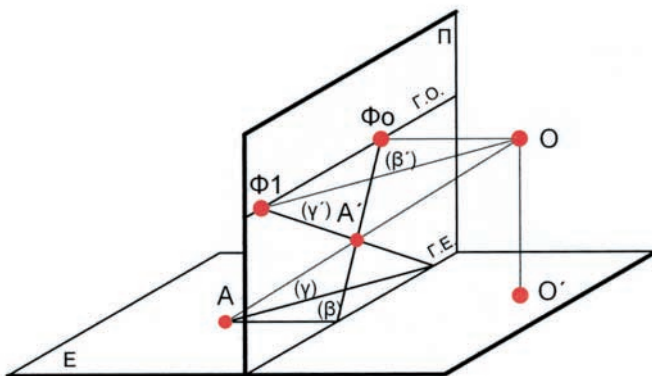
- Από το σημείο A' φέρνουμε την ευθεία (α') παράλληλη προς τη $\Gamma.E$. η οποία είναι η ζητούμενη προοπτική της (α).

6.5.2 Προοπτικό σημείου του επιπέδου

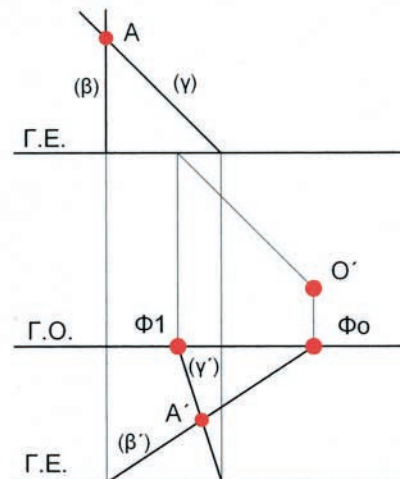
Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εύρεση του προοπτικού ενός σημείου, έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενες εφαρμογές. Επειδή η έννοια του σημείου είναι θεωρητική και γίνεται δύσκολα κατανοητή, θεωρήθηκε σκόπιμο να προηγηθούν οι συγκεκριμένες εφαρμογές και εδώ να γίνει μία επιπλέον επισήμανση. *Εικ.6.38α,β*.

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, ένα σημείο ορίζεται από την τομή δύο ευθειών και το προοπτικό του ορίζεται από την τομή των προοπτικών δύο ευθειών. Επομένως, για να σχεδιάσουμε το προοπτικό ενός σημείου A , ακολουθούμε τα εξής βήματα:

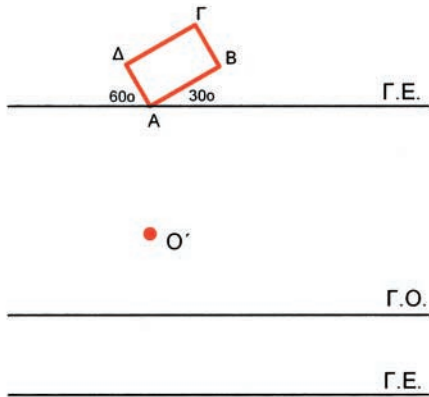
- Από το σημείο A φέρνουμε δύο βοηθητικές ευθείες (β) και (γ).
- Σχεδιάζουμε τα προοπτικά των ευθειών αυτών με το γνωστό τρόπο.
- Το σημείο τομής A' των δύο προοπτικών ευθειών (β') και (γ') είναι το προοπτικό του σημείου A .



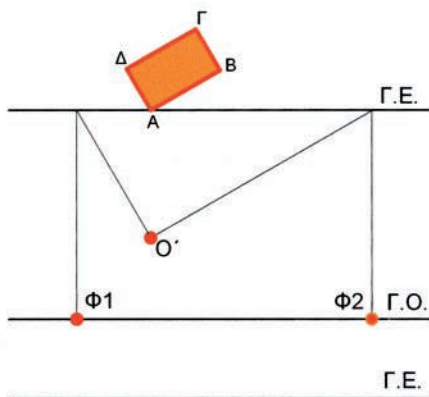
Εικ. 6.38α Προοπτικό σημείου του επιπέδου E (όπως θα φαινόταν στο χώρο).



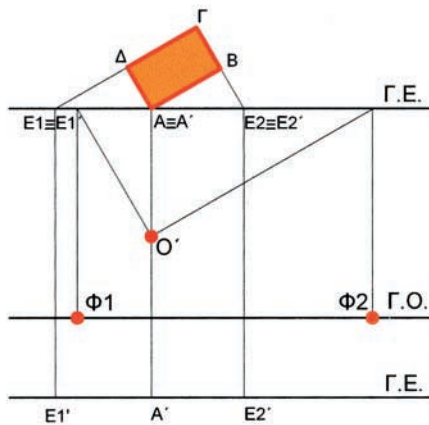
Εικ. 6.38β



Εικ. 6.39α



Εικ. 6.39β



Εικ. 6.39γ

6.5.3 Προοπτικό ορθογωνίου παραλληλογράμμου

α. Μέθοδος των σημείων φυγής

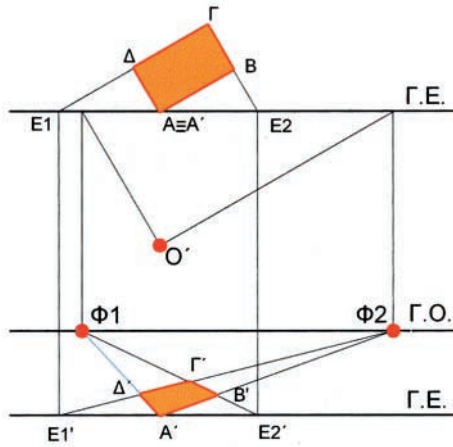
Για να σχεδιάσουμε το προοπτικό ενός παραλληλογράμμου A, B, Γ, Δ , αρκεί να σχεδιάσουμε τα προοπτικά των ευθειών που ορίζονται από τις πλευρές του $AB, B\Gamma, \Gamma\Delta$ και ΔA .

Δίνεται: Το ορθογώνιο παραλληλόγραμμα A, B, Γ, Δ , η θέση του παρατηρητή O' και το ύψος του παρατηρητή. Η κορυφή A βρίσκεται πάνω στη γραμμή εδάφους και οι δύο κατευθύνσεις των πλευρών του σχηματίζουν με τη γραμμή εδάφους γωνίες 30° και 60° . Εικ. 6.39α.

Ζητείται: Να σχεδιασθεί το προοπτικό του.

Τα βήματα που ακολουθούμε για τη σχεδίαση είναι τα εξής:

- Βρίσκουμε τα σημεία φυγής $\Phi 1$ και $\Phi 2$ των δύο κατευθύνσεων των ευθυγράμμων τμημάτων του σχήματος. Εικ. 6.39β.
- Προεκτείνουμε τις πλευρές $B\Gamma$ και $\Gamma\Delta$, μέχρι να τμήσουν τη γραμμή εδάφους στα σημεία $E 2$ και $E 1$. Τα σημεία $E 1$ και $E 2$, επειδή βρίσκονται πάνω στη γραμμή εδάφους, ταυτίζονται με τα προοπτικά τους που είναι τα $E 1'$ και $E 2'$. Μεταφέρουμε με κάθετες τα σημεία αυτά στη νέα γραμμή εδάφους. Επίσης, μεταφέρουμε το σημείο A στη νέα $\Gamma.Ε.$ και το χαρακτηρίζουμε με το γράμμα A' . Το σημείο A' είναι το προοπτικό του A , ταυτίζεται με αυτό και είναι κοινό σημείο των ευθυγράμμων τμημάτων AB και $A\Delta$ του παραλληλογράμμου. Εικ. 6.39γ.

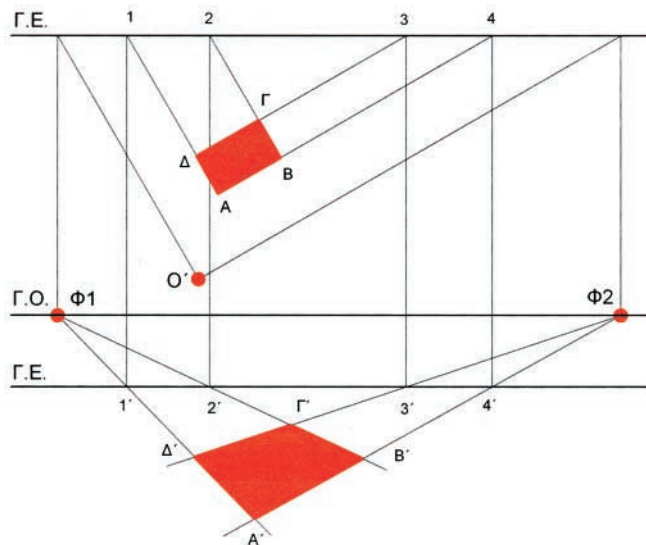


Εικ.6.39δ

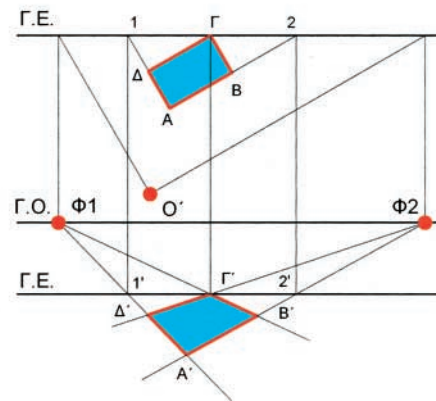
■ Ενώνουμε το Α' με τα δύο σημεία φυγής και ορίζουμε τις προοπτικές Α'Φ2 και Α'Φ1 των ευθειών ΑΒ και ΑΔ αντίστοιχα. Ομοίως ενώνουμε το Ε1' με το Φ2 και το Ε2' με το Φ1 και ορίζουμε τις προοπτικές των ευθειών ΓΔ και ΓΒ αντίστοιχα. *Εικ.6.39δ.*

■ Οι τομές των προοπτικών ευθειών ανά δύο ορίζουν τις κορυφές του ζητούμενου προοπτικού παραλληλογράμμου Α',Β', Γ',Δ'.

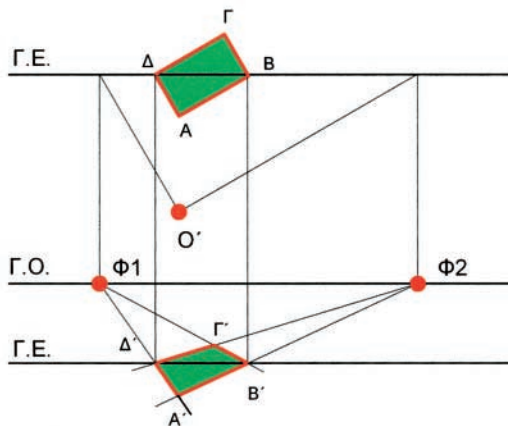
Ακολουθούν προοπτικά του ίδιου παραλληλογράμμου τοποθετημένου όμως σε διαφορετικές θέσεις σε σχέση με τη γραμμή εδάφους. *Εικ. 6.40 - 6.45.*



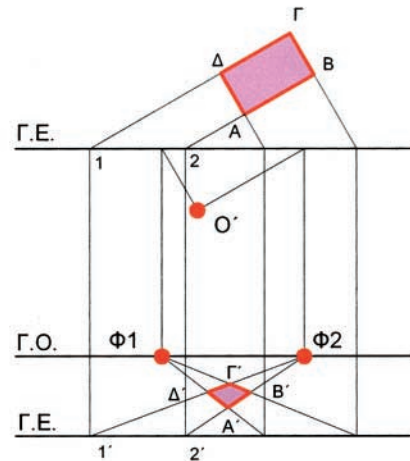
Εικ.6.40 Αν το επίπεδο δεν έχει κοινά σημεία με τη γραμμή εδάφους (Γ.Ε.), τότε προεκτείνουμε τις πλευρές του μέχρι να τη συναντήσουν. Αν βρίσκεται μπροστά από τη Γ.Ε., το προοπτικό του σχεδιάζεται μπροστά από τη Γ.Ε.



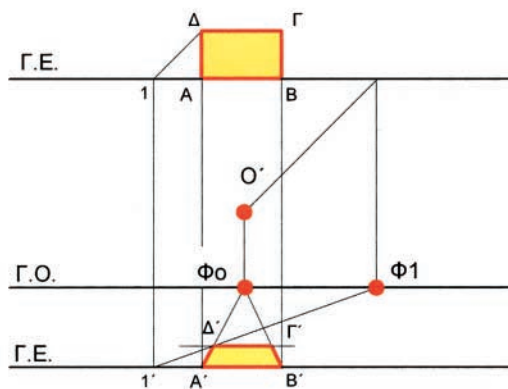
Εικ. 6.41 Αν μία κορυφή του επιπέδου βρίσκεται πάνω στη γραμμή εδάφους, τότε και το προοπτικό της θα βρίσκεται στο ίδιο σημείο της Γ.Ε.



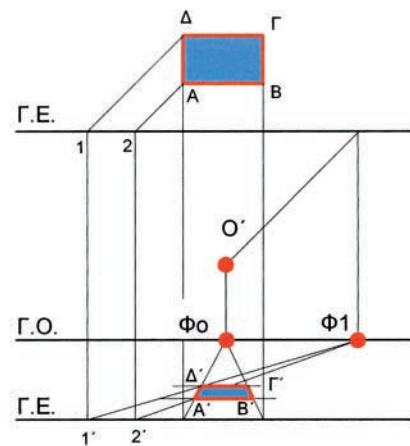
Εικ. 6.42 Αν το αντικείμενο τέμνει τη Γ.Ε., τότε και το προοπτικό του θα την τέμνει στα ίδια σημεία.



Εικ. 6.43 Αν το αντικείμενο βρίσκεται πίσω από τη Γ.Ε., τότε και το προοπτικό του βρίσκεται πίσω από τη Γ.Ε και σχεδιάζεται μικρότερο.



Εικ. 6.44 Το αντικείμενο είναι τοποθετημένο σε θέση παράλληλη με τη γραμμή εδάφους και μία του πλευρά εφάπτεται με αυτή. Η προοπτική της πλευράς αυτής εφάπτεται στα ίδια σημεία με τη Γ.Ε.



Εικ. 6.45 Το αντικείμενο είναι τοποθετημένο σε θέση παράλληλη με τη Γ.Ε. Για τη σχεδίασή του κάνουμε χρήση βοηθητικών ευθειών (σχεδίαση ευθείας παράλληλης στη γραμμή εδάφους). Το ίδιο κάνουμε και στην προηγούμενη περίπτωση.

β. Μέθοδος των οπτικών ακτίνων

Εύρεση σημείου επί ευθείας

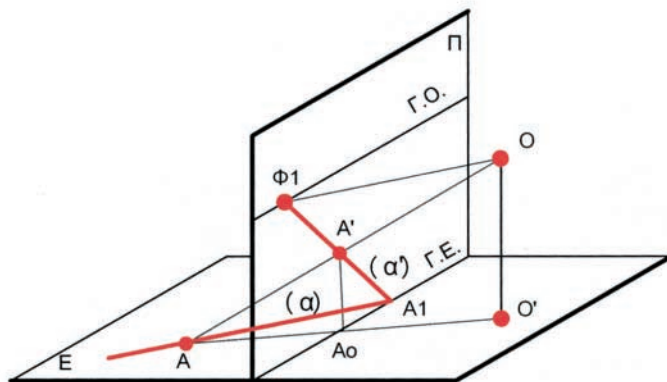
Η μέθοδος αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι οι οπτικές ακτίνες που ξεκινούν από τον παρατηρητή και καταλήγουν στο αντικείμενο παρατήρησης, όταν τέμνουν τον πίνακα σχεδίασης, ορίζουν πάνω σε αυτόν σημείο σημείο την προοπτική εικόνα του αντικειμένου.

Είναι ίσως η πιο εύκολη και γρήγορη μέθοδος για την εύρεση **μόνο σημείων** που βρίσκονται πάνω σε κάποια ευθεία, έχει όμως το μειονέκτημα ότι δε δίνει μεγάλη ακρίβεια σε κάποιες θέσεις του αντικειμένου ως προς τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή. Π.χ. δεν μπορούμε να βρούμε το προοπτικό ενός σημείου, όταν η ευθεία πάνω στην οποία αυτό βρίσκεται, ταυτίζεται με την οπτική του ακτίνα ή είναι πάρα πολύ κοντά σε αυτή. Είναι μία μέθοδος που αξίζει να τη γνωρίζουμε και να τη χρησιμοποιούμε επικουρικά, σε συνδυασμό πάντα με τη μέθοδο των σημείων φυγής.

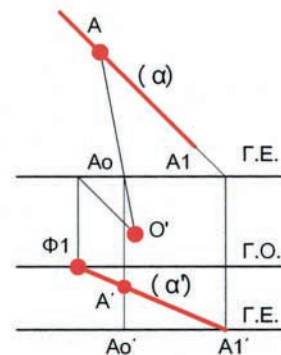
Στο παράδειγμα που ακολουθεί, θα βρούμε με τη μέθοδο των οπτικών ακτίνων το προοπτικό ενός σημείου A το οποίο βρίσκεται πάνω σε μία ευθεία (α) του επιπέδου E .

Το προοπτικό A' του σημείου A ορίζεται, όπως φαίνεται και στο σχέδιο της *εικόνας 6.46α*, από την τομή της προοπτικής της (α) που είναι η (α') με την οπτική ακτίνα που ξεκινάει από το O και καταλήγει στο σημείο A . Θα παρατηρήσουμε ακόμη ότι βρίσκεται και στην τομή της (α') με την κάθετη από το σημείο A_o .

Το A_o είναι το σημείο τομής της AO' (ορθή προβολή της οπτικής ακτίνας OA) με τη γραμμή εδάφους ($\Gamma.E.$).



Εικ. 6.46α Προοπτικό σημείου που βρίσκεται πάνω σε ευθεία (όπως θα φαινόταν στο χώρο).



Εικ. 6.46β

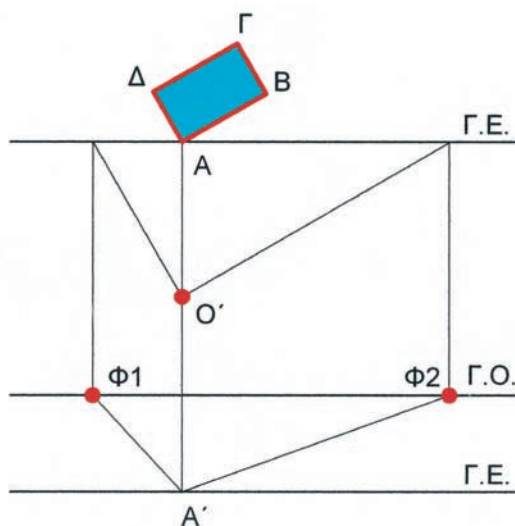
Αν μεταφέρουμε την προηγούμενη κατασκευή στο χαρτί, για να σχεδιάσουμε το προοπτικό ευθείας με σημείο πάνω σε αυτή, θα ακολουθήσουμε τα εξής βήματα. *Εικ. 6.46β*:

- Ορίζουμε τα στοιχεία του προοπτικού, όπως γνωρίζουμε, και βρίσκουμε το σημείο φυγής $\Phi 1$ της ευθείας (α).
- Βρίσκουμε το προοπτικό (α') της ευθείας (α).
- Από το σημείο O' φέρνουμε την οπτική ακτίνα $O'A$ (προβολή) η οποία τέμνει τη βάση στο σημείο A_0 .
- Από το A_0 φέρνουμε κάθετη προς τη νέα γραμμή εδάφους. Η κάθετη αυτή τέμνει την (α') στο σημείο A' που είναι το ζητούμενο σημείο.

Σχεδίαση προοπτικού παραλληλογράμμου με τη μέθοδο των οπτικών ακτίνων

Τα δεδομένα και τα στοιχεία του προοπτικού, που θα χρησιμοποιήσουμε εδώ, είναι τα ίδια ακριβώς με αυτά της σχεδίασης παραλληλογράμμου με τη μέθοδο των δύο σημείων φυγής. Αυτό θα μας βοηθήσει να συγκρίνουμε τις δύο μεθόδους και να επιλέγουμε κάθε φορά αυτή που μας εξυπηρετεί καλύτερα.

Τα βήματα που ακολουθούμε για την κατασκευή του προοπτικού, όπως εμφανίζονται και στα σχέδια, είναι τα εξής: *Εικ. 6.47α,β,γ*.



Εικ. 6.47α

- Βρίσκουμε τα σημεία φυγής $\Phi 1$ και $\Phi 2$ και σχεδιάζουμε τα προοπτικά των ευθειών που ορίζονται από τα ευθύγραμμα τμήματα AB και $A\Delta$. *Εικ. 6.47α*.

- Ενώνουμε με ευθείες τα νέα σημεία τομής με τα αντίστοιχα σημεία φυγής και έχουμε τα προοπτικά όλων των ευθειών του περιγράμματος και των παραλλήλων του.
- Οι τομές των προοπτικών αυτών ευθειών θα μας δώσουν το ζητούμενο προοπτικό.
- Ολοκληρώνουμε σχεδιάζοντας τις διαγώνιες του προοπτικού.

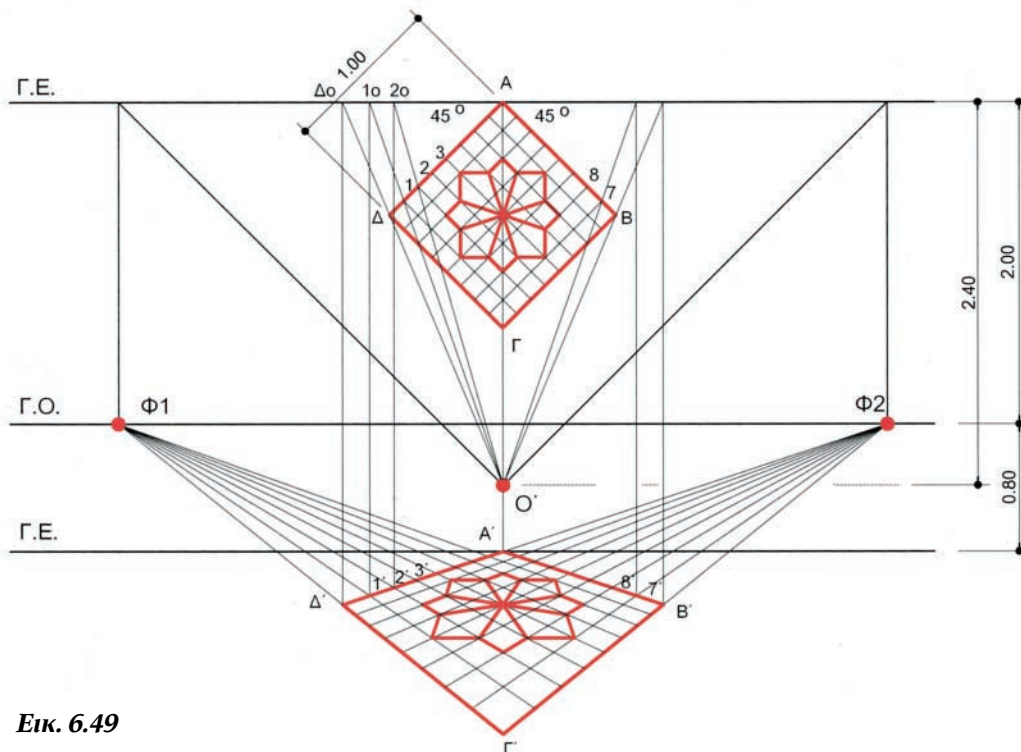
Εφαρμογή 6.2

Θέμα: Καπάκι τραπεζιού (σχεδίαση με τη μέθοδο των οπτικών ακτίνων)

Δίνεται καπάκι τραπεζιού (η ορθή προβολή) τετραγωνικής μορφής, διαστάσεων 1.00X1.00μ. και πάνω του είναι χαραγμένα σχέδια σε κνάβο. Επίσης, δίνονται όλα τα στοιχεία τα απαραίτητα για τη σχεδίαση του προοπτικού, όπως φαίνονται στο σχέδιο της εικόνας 6.49.

Το καπάκι εφάπτεται με τη γραμμή εδάφους και οι πλευρές του σχηματίζουν με αυτή γωνίες $45^\circ, 45^\circ$. Ο παρατηρητής τοποθετείται πάνω στην ευθεία που ορίζεται από την κατακόρυφη διαγώνια του καπακιού σε απόσταση 2,40μ. από τη γραμμή εδάφους. Τα ύψος θέασης του παρατηρητή είναι 0.80μ. Οι διαστάσεις δίνονται σε μέτρα.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του με τη μέθοδο των οπτικών ακτίνων σε κλίμακα 1:20. (Να θυμόμαστε ότι η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη σχεδίαση των προοπτικών κανάβων).



Εικ. 6.49

Τα βήματα που ακολουθούμε για τη σχεδίαση, είναι τα εξής:

- Σχεδιάζουμε τα προοπτικά των ευθειών AB και $A\Delta$.
- Από το O' φέρνουμε τις οπτικές ακτίνες προς όλα τα σημεία τομής των κανάβων με τα ευθύγραμμα τμήματα AB και $A\Delta$ ($\Delta, 1, 2, 3$ κτλ.) και τις προεκτείνουμε, μέχρι να τμήσουν τη γραμμή εδάφους.
- Από τα νέα σημεία τομής ($\Delta', 1', 2', 3'$ κτλ.) φέρνουμε καθέτους προς τις $A'B'$ και $A'D'$ τις οποίες τέμνουν στα σημεία $\Delta', 1', 2', 3'$ κτλ.
- Ενώνουμε με ευθείες τα σημεία τομής της $A'D'$ με το $\Phi 1$ και της $A'B'$ με το $\Phi 2$ και τις προεκτείνουμε, μέχρι να τμήσουν αντίστοιχα τις απέναντι πλευρές του καπακιού. Μέχρι αυτό το σημείο έχει σχηματισθεί το προοπτικό του καπακιού με τους κανάβους. Τέλος, χαράσσουμε τα σχέδια του καπακιού ακολουθώντας τους κανάβους σύμφωνα με το σχέδιο που δίνεται.

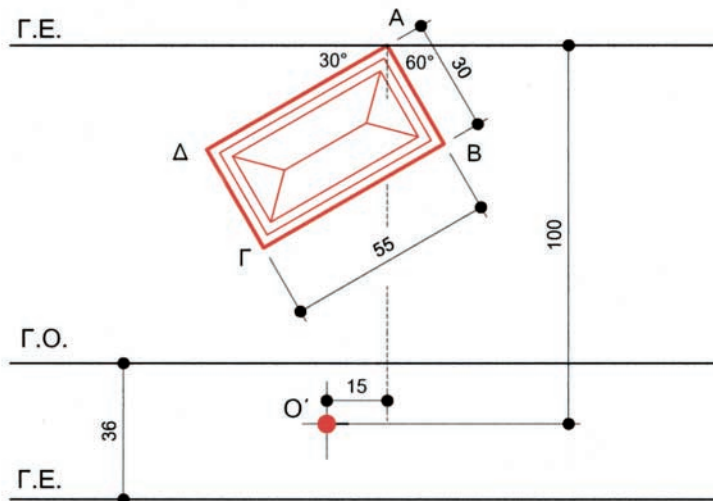
Άσκηση 6.1

Θέμα: Καπάκι τραπεζιού

Δίνεται το σχήμα της εικόνας 6.50, το οποίο μπορεί να είναι το καπάκι ενός τραπεζιού με τις διαστάσεις του. Επίσης, δίνονται τα απαραίτητα στοιχεία για την κατασκευή του προοπτικού, όπως προκύπτουν από το σχέδιο της ίδιας εικόνας.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του σε κλίμακα 1:10 με τις δύο μεθόδους, δηλαδή, των σημείων φυγής και των οπτικών ακτίνων.

Οι διαστάσεις δίνονται σε εκατοστά.



Εικ. 6.50

6.5.4 Προοπτικό καμπύλων μορφών

α. Προοπτικό κύκλου

Για να σχεδιάσουμε το προοπτικό ενός κύκλου, πρέπει να βρούμε τα προοπτικά διαφόρων σημείων του. Για ευκολία εγγράφουμε τον κύκλο σε τετράγωνο, επιλέγουμε κάποια χαρακτηριστικά σημεία του κύκλου ή κοινά σημεία κύκλου – τετραγώνου και βρίσκουμε τα προοπτικά τους. Στη συνέχεια, ενώνουμε τα σημεία αυτά με καμπυλόγραμμο.

Το προοπτικό κύκλου έχει συνήθως μορφή ελλειψοειδή.

Στην περίπτωση όμως που ο κύκλος βρίσκεται σε θέση παράλληλη με το επίπεδο προβολής ή πάνω σε αυτό, τότε το προοπτικό του είναι πάλι κύκλος.

Όταν εφάπτεται με το επίπεδο προβολής, τότε διατηρεί και το πραγματικό του μέγεθος.

Στην περίπτωση που βρίσκεται στο επίπεδο του ορίζοντα ή πάνω σε κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από το σημείο όρασης και είναι κάθετο στον προοπτικό πίνακα, τότε, εκφυλίζεται σε ευθεία, όπως συμβαίνει με όλες τις επίπεδες μορφές.

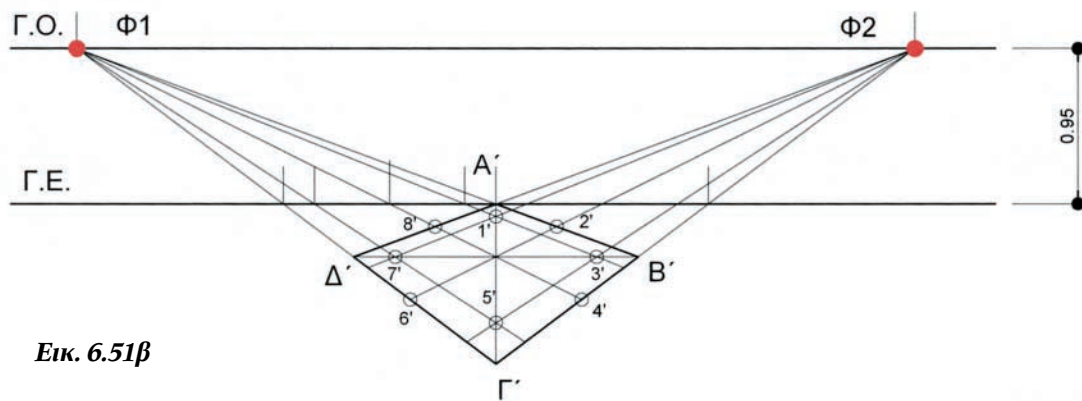
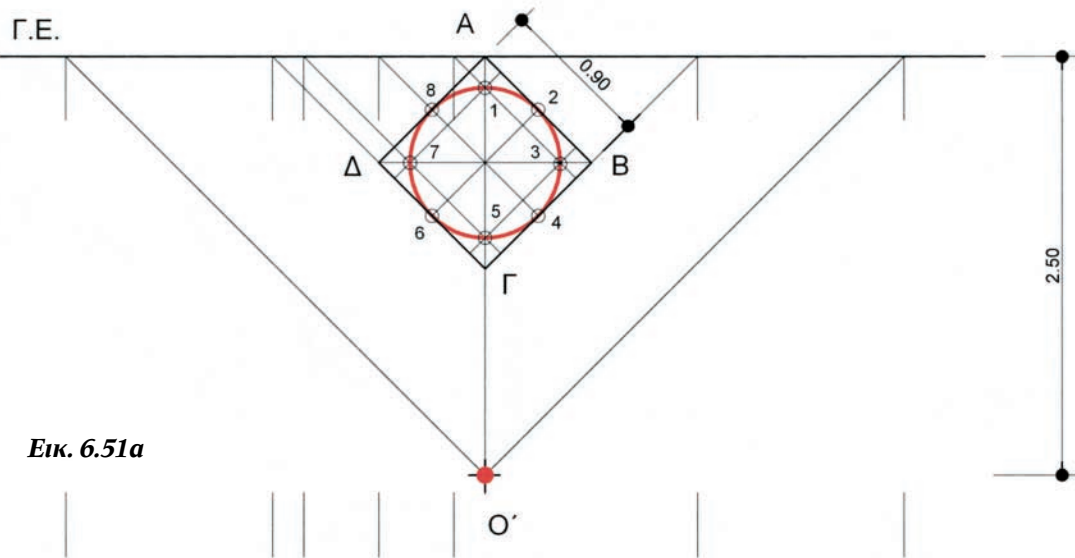
Στη συνέχεια, θα δούμε πώς βρίσκεται το προοπτικό ενός κύκλου με ακτίνα $R = 0.45\mu$, εγγεγραμμένου σε τετράγωνο και τοποθετημένου με τρόπο που να εφάπτεται η μία ακμή του τετραγώνου στη γραμμή εδάφους, όπως φαίνεται στο σχέδιο της *εικόνας 6.51α*. Ο παρατηρητής βρίσκεται στην προέκταση της διαγωνίου ΑΓ σε απόσταση από τον πίνακα σχεδίασης 2.50μ . Το ύψος παρατήρησης είναι $H = 0.95\mu$ και η κλίμακα σχεδίασης $1:20$.

Τέσσερα χαρακτηριστικά σημεία του κύκλου, των οποίων μπορούμε να βρούμε εύκολα τα προοπτικά, είναι τα σημεία επαφής του κύκλου με το τετράγωνο, (2,4,6,8). Τα σημεία αυτά ορίζονται από τις τομές των πλευρών του τετραγώνου με δύο διαμέτρους του κύκλου, οι οποίες είναι και διάμεσοι των πλευρών του τετραγώνου. Τέσσερα άλλα σημεία του κύκλου που μπορούμε να αξιοποιήσουμε, είναι αυτά που ορίζονται από την τομή των διαγωνίων του τετραγώνου με τον κύκλο (1,3,5,7). *Εικ.6.51α*.

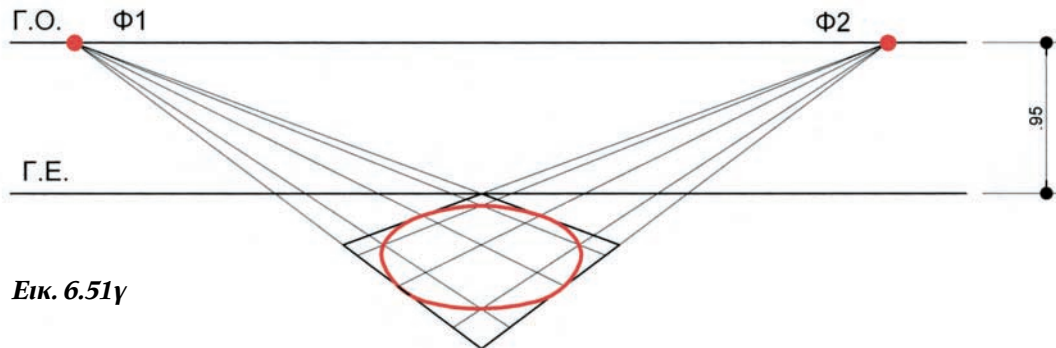
Η διαδικασία σχεδίασης είναι η εξής:

- Σχεδιάζουμε πρώτα το προοπτικό του περιγεγραμμένου στον κύκλο τετραγώνου, όπως ήδη γνωρίζουμε, με τη βοήθεια των σημείων φυγής $\Phi 1$ και $\Phi 2$. *Εικ.6.51β*.
- Χαράσσουμε τα προοπτικά των διαμέσων του τετραγώνου (περνούν από την τομή των διαγωνίων). Η τομή των προοπτικών των διαμέσων με τα προοπτικά των πλευρών

του τετραγώνου μας δίνει τα προοπτικά των τεσσάρων χαρακτηριστικών σημείων του κύκλου ($2', 4', 6', 8'$). *Εικ. 6.51β.*



- Από τα σημεία τομής των διαγωνίων του τετραγώνου με την περιφέρεια του κύκλου φέρνουμε παράλληλες προς τις πλευρές του τετραγώνου και βρίσκουμε τα προοπτικά τους. Η τομή ανά δύο των προοπτικών αυτών ευθειών μας δίνει τα άλλα τέσσερα ζητούμενα σημεία του προοπτικού του κύκλου ($1', 3', 5', 7'$). *Εικ. 6.51β.*



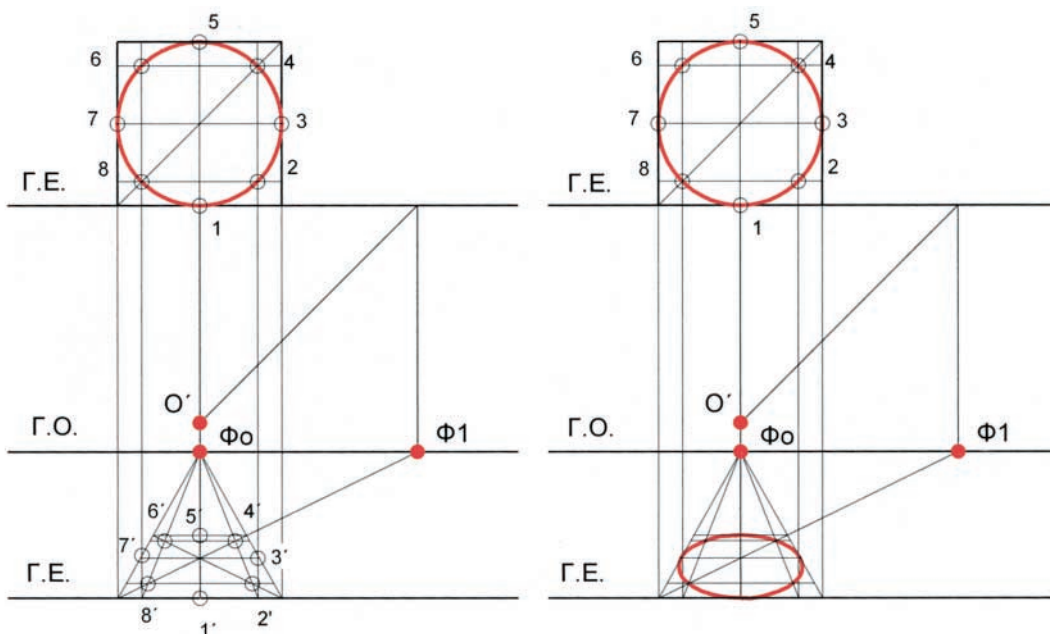
Εικ. 6.51γ

- Ενώνουμε διαδοχικά τα οκτώ αυτά σημεία με καμπυλόγραμμο και έχουμε το προοπτικό του κύκλου. Εικ.6.51γ.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια μπορούμε να σχεδιάσουμε περισσότερα προοπτικά σημεία του κύκλου και να τα ενώσουμε με τον ίδιο τρόπο. Ανάλογα σχεδιάζουμε και τόξα κύκλων.

Η σχεδίαση των προοπτικών κυκλικών μορφών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην επιπλοποιία, επειδή πολλά έπιπλα έχουν ανάλογες μορφές (στρογγυλά τραπέζια, μέλη επίπλων που είναι τεταρτοκύκλια και τόξα γενικότερα).

Ακολουθεί η σχεδίαση του προοπτικού κύκλου που βρίσκεται σε επαφή με τη γραμμή εδάφους. Στη γραμμή εδάφους εφάπτεται και μία πλευρά του βοηθητικού περιγεγραμμένου τετραγώνου. Εικ.6.52α,β.



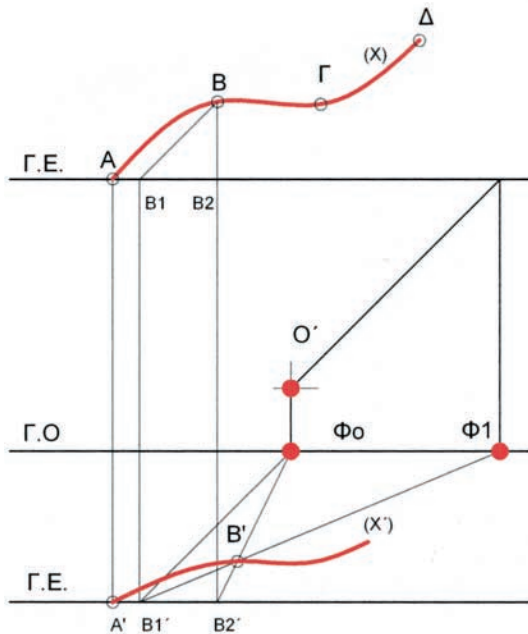
Εικ. 6.52α,β Ο κύκλος εφάπτεται με τη γραμμή εδάφους. Για τη σχεδίαση του προοπτικού του κάνουμε χρήση του πρωτεύοντος σημείου φυγής και της διαγωνίου του τετραγώνου (βοηθητική ευθεία).

β. Προοπτικό καμπύλης γραμμής

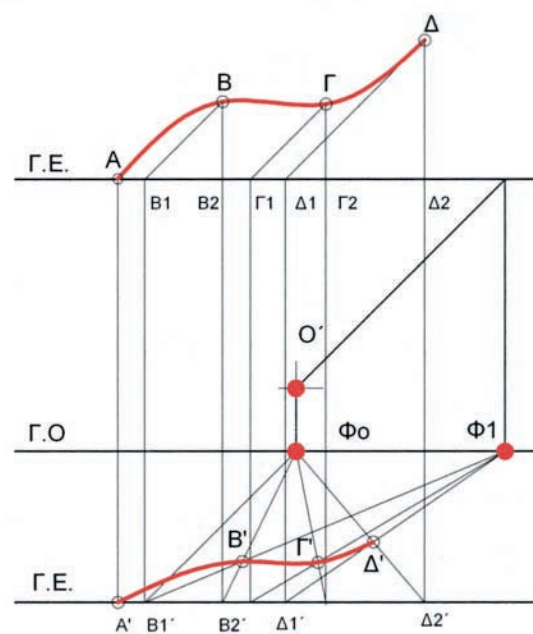
Το προοπτικό καμπύλης το βρίσκουμε, αν ορίσουμε πάνω στην καμπύλη διάφορα σημεία, σχεδιάσουμε τα προοπτικά τους με τη μέθοδο που έχουμε ήδη αναφέρει (προοπτικό σημείου) και τα ενώσουμε κατάλληλα με καμπυλόγραμμο.

Δίνεται καμπύλη τυχαίας μορφής με τα στοιχεία του προοπτικού και ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό της. (Για να είναι συγκεκριμένη η καμπύλη, θα μπορούσε να δοθεί σε κάναβο. Για συντομία όμως ας χαράξουν οι μαθητές μόνοι τους μια καμπύλη).

Εικ. 6.53α.



Εικ. 6.53α



Εικ. 6.53β

Διαδικασία σχεδίασης:

- Χαράσσουμε πάνω στην καμπύλη διάφορα σημεία και βρίσκουμε τα προοπτικά τους χρησιμοποιώντας δύο βοηθητικές ευθείες για το κάθε ένα από αυτά, όπως γίνεται με το σημείο B. Εικ.6.53α.
- Ενώνουμε τα προοπτικά σημεία που θα βρούμε με καμπυλόγραμμο. Εικ. 6.53β.

Αν μας ενδιαφέρει η καμπύλη που θα σχεδιάσουμε να έχει μεγάλη ακρίβεια, τότε τα σημεία που επιλέγουμε πρέπει να είναι πολύ κοντά το ένα με το άλλο.

Εφαρμογή 6.3**Θέμα: Πάγκος Μπαρ**

Δίνεται παρακάτω η κάτοψη του πάγκου ενός μπαρ. Αποτελείται από τόξα (2 τεταρτοκύκλια) και ευθύγραμμα τμήματα. *Εικ. 6.54 α.*

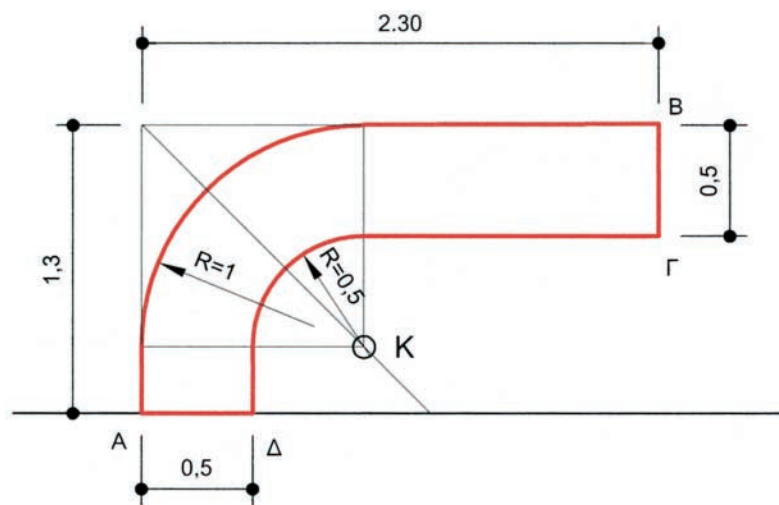
Η κορυφή Γ της κάτοψης εφάπτεται στη γραμμή εδάφους και η πλευρά ΓΒ σχηματίζει με αυτή γωνία 45° . Η θέση, το ύψος του παρατηρητή και όλα τα στοιχεία του προοπτικού φαίνονται στο σχέδιο της εικόνας 6.54β.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του σχήματος σε κλίμακα 1: 20.

Για τη σχεδίαση του προοπτικού αυτού, θα διευκόλυνε

να βρούμε πρώτα τα προοπτικά των ευθυγράμμων τμημάτων του σχήματος και στη συνέχεια τα προοπτικά κάποιων χαρακτηριστικών σημείων των τόξων τα οποία θα ενώσουμε με καμπυλόγραμμα.

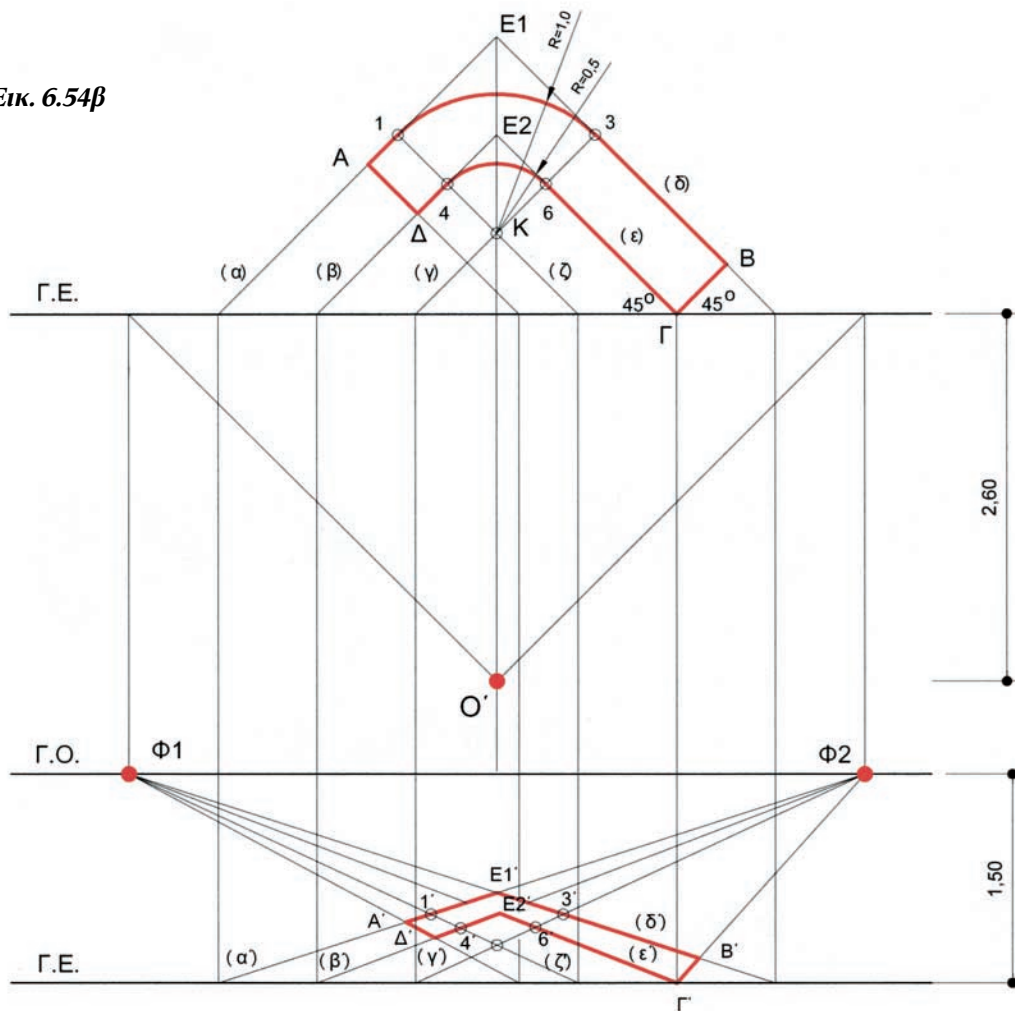
Τα βήματα που ακολουθούμε είναι τα εξής:

*Εικ. 6.54α*

Προοπτικά των ευθυγράμμων τμημάτων *Εικ.6.54β*:

Προεκτείνουμε τις ευθείες (α), (δ), (ε) και (β) που ορίζονται από τα (Α,1), (Β,3) και (Γ,6), (Δ,4) προς τα σημεία επαφής τους με τα τόξα. Τέμνονται ανά δύο στα σημεία Ε1 και Ε2 αντίστοιχα και σχηματίζουν το ορθογώνιο σχήμα Α,Ε1,Β,Γ,Ε2,Δ,Α, μορφής Γ, του οποίου σχεδιάζουμε το προοπτικό κατά τα γνωστά, με τη μέθοδο των σημείων φυγής.

Εικ. 6.54β



Άσκηση 6.2**Θέμα: Καπάκι στρόγγυλου τραπεζιού με μαρκετερί**

Δίνεται το σχήμα του σχεδίου (καπάκι στρόγγυλου τραπεζιού με μαρκετερί) που αποτελείται από τρεις ομόκεντρους κύκλους. Ο εξωτερικός είναι εγγεγραμμένος σε τετράγωνο του οποίου η κορυφή Α εφάπτεται στη γραμμή εδάφους. Στον εσωτερικό κύκλο εφάπτεται ένα αστέρι του οποίου οι κορυφές είναι κορυφές κανονικού οκταγώνου. Στον τρίτο κύκλο (νοητό) εφάπτονται οι εσωτερικές κορυφές.

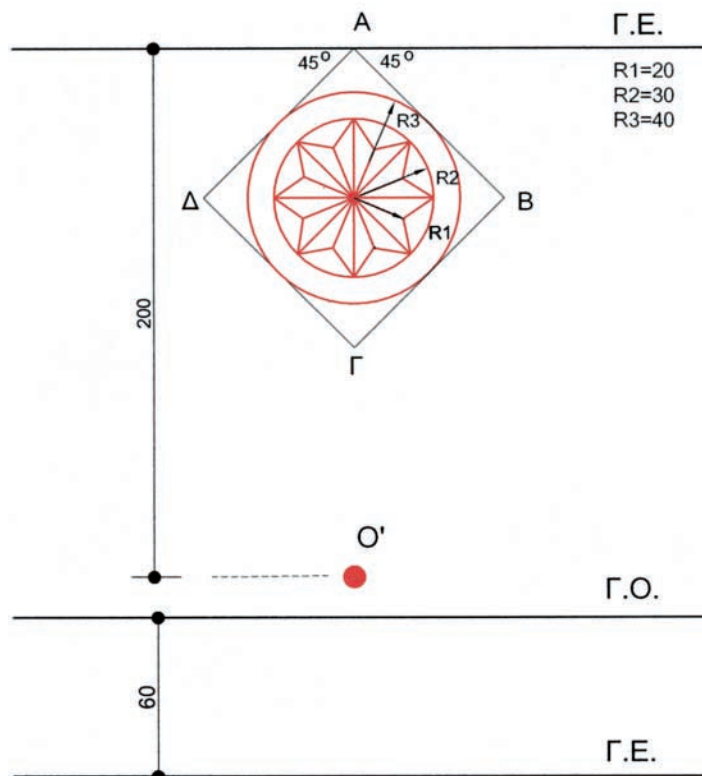
Όλα τα στοιχεία του προοπτικού εμφανίζονται στο σχέδιο της εικόνας 6.55.

Οι διαστάσεις δίνονται σε εκατοστά.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του σχήματος σε κλίμακα της επιλογής σας.

Θα ήταν σκόπιμο οι μισοί μαθητές να τοποθετήσουν το τετράγωνο με τρόπο που οι πλευρές του να σχηματίζουν με τη γραμμή εδάφους γωνίες 45° , 45° και οι άλλοι μισοί με γωνίες 30° , 60° .

Θεωρούμε ότι στο συγκεκριμένο θέμα θα διευκόλυνε τη σχεδίαση η χρήση της μεθόδου των οπτικών ακτίνων.

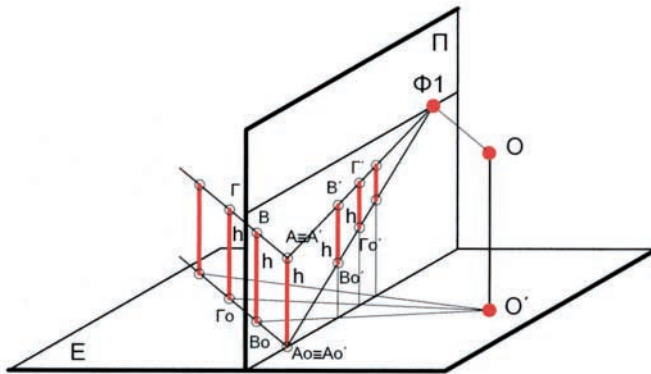


Εικ. 6.55

6.5.5 Μέτρηση υψών

Στα σχέδια που ακολουθούν, τα προοπτικά μεγέθη ίσων ευθυγράμμων τμημάτων εμφανίζονται να μειώνονται, όσο απομακρύνονται από τον πίνακα σχεδίασης. Το μόνο ευθύγραμμο τμήμα που το προοπτικό του διατηρεί το πραγματικό του μέγεθος, είναι το

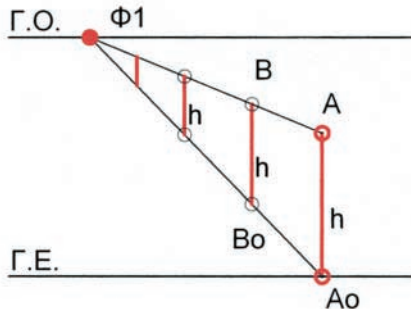
AoA' , αυτό που βρίσκεται πάνω στον πίνακα και το οποίο ταυτίζεται με το AoA . *Εικ.6.56α.*



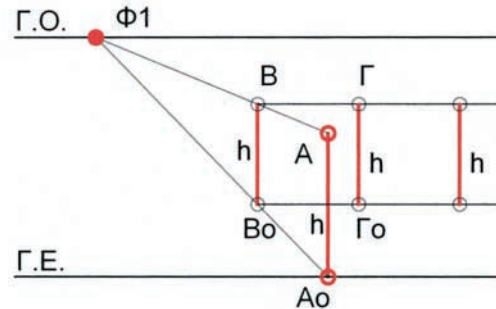
Εικ. 6.56α

Έτσι, όταν σχεδιάζουμε προοπτικά αντικειμένων του χώρου, αρχίζουμε πάντα τις μετρήσεις ύψους από τη γραμμή εδάφους.

Αν το αντικείμενο που σχεδιάζουμε βρίσκεται μακριά



Εικ. 6.56β



Εικ. 6.56γ

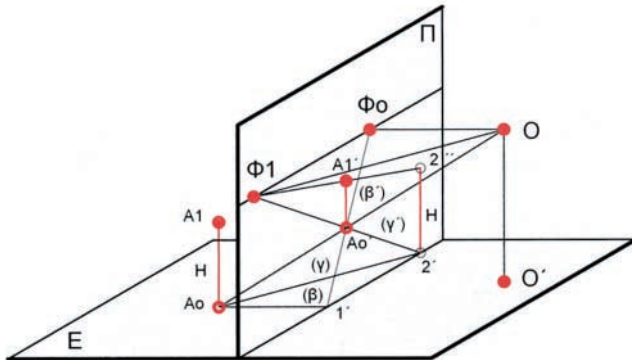
από τον πίνακα και δεν έχει κοινά σημεία με αυτόν, εμείς θα επιδιώξουμε να το εξαρτήσουμε από τον πίνακα είτε προεκτείνοντας κάποιες πλευρές του μέχρι να συναντήσουν τη γραμμή εδάφους, ή κάνοντας έμμεσα κάποιες μετρήσεις με τη βοήθεια των σημείων φυγής.

Να θυμόμαστε ότι κατακόρυφα ευθύγραμμα τμήματα που περιέχονται μεταξύ των προοπτικών παραλλήλων ευθειών, παρόλο που τα γεωμετρικά τους μεγέθη εμφανίζονται να μειώνονται όσο πλησιάζουν προς το σημείο φυγής, όμως είναι ίσα μεταξύ τους. *Εικ.6.56β.*

Στο μετωπικό προοπτικό, τα προοπτικά κατακόρυφων ευθυγράμμων τμημάτων που είναι ίσα μεταξύ τους και απέχουν απόσταση ίση από τον πίνακα σχεδίασης, εμφανίζονται ίσα μεταξύ τους. *Εικ.6.56γ.*

6.5.6 Προοπτικό σημείου στο χώρο

Η σχεδίαση του προοπτικού σημείου του χώρου αποτελεί τη βάση σχεδίασης των στερεών.

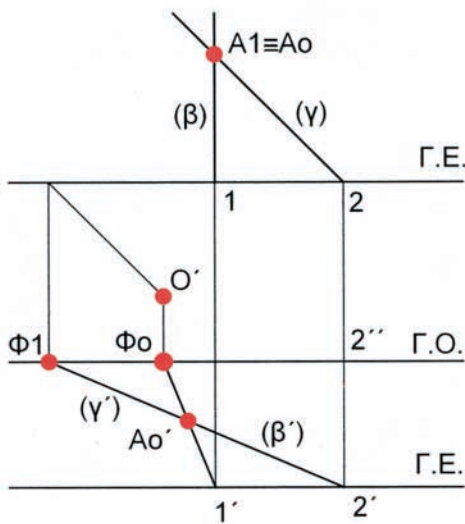


Εικ. 6.57α

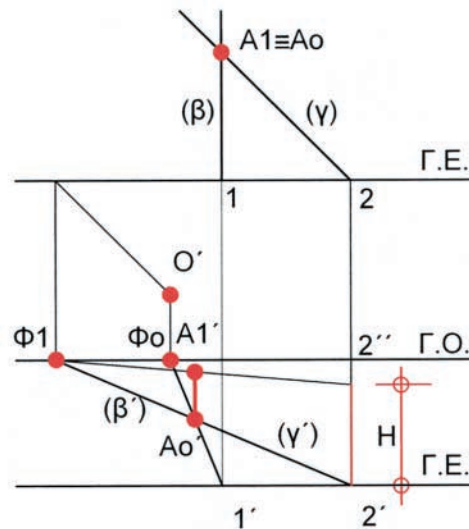
Έστω $A1$ ένα σημείο το οποίο βρίσκεται σε απόσταση H από το έδαφος και $A0$ η ορθή προβολή του στο επίπεδο εδάφους. Εικ. 6.57α.

Η διαδικασία σχεδίασης που ακολουθούμε, για να βρούμε το προοπτικό του σημείου είναι η εξής:

- Βρίσκουμε το προοπτικό $A0'$ του $A0$, όπως ήδη γνωρίζουμε, κάνοντας χρήση δύο βοηθητικών ευθειών (β) και (γ) (προοπτικό σημείου). Εικ. 6.57β.
- Σε ένα από τα δύο σημεία τομής των προοπτικών των βοηθητικών ευθειών (β) και (γ) με τη Γ.Ε., π.χ. το $2'$, τομή της (γ') με τη Γ.Ε. υψώνουμε κάθετη και χαράσσουμε πάνω σε αυτήν ύψος H . Ενώνουμε το άκρο του ευθυγράμμου αυτού τμήματος με το σημείο φυγής της (γ) , που είναι το $\Phi 1$. Από το $A0'$ υψώνουμε κάθετη η οποία θα συναντήσει την $\Phi 1, 2''$ στο $A1'$, που είναι το ζητούμενο προοπτικό. Εικ. 6.57γ.



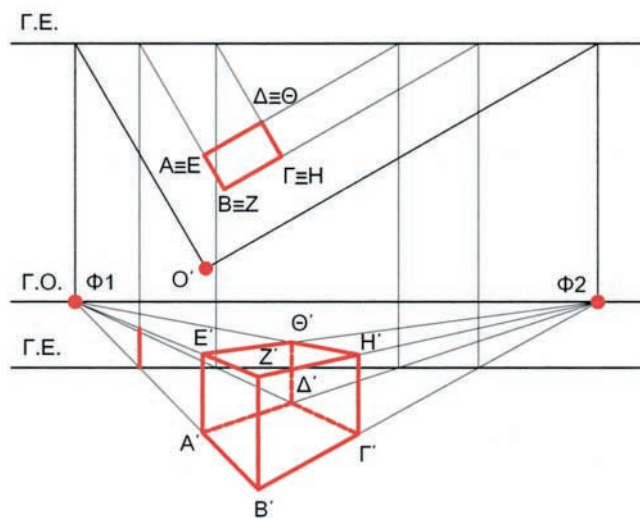
Εικ. 6.57β



Εικ. 6.57γ

προηγούμενη ευθεία ($\Phi 1, 1'$) είναι τα E' και Z' , προοπτικά των κορυφών E και Z . *Εικ. 6.58β.*

- Συνδέουμε το σημείο Z' με το $\Phi 2$. Η τομή αυτής της ευθείας με την κάθετη από το Γ' μας δίνει το H' που είναι το προοπτικό της κορυφής H . *Εικ. 6.58β.*

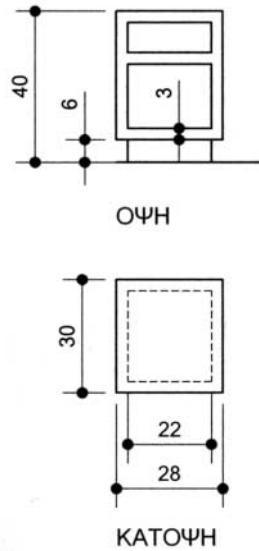


Εικ. 6.58γ

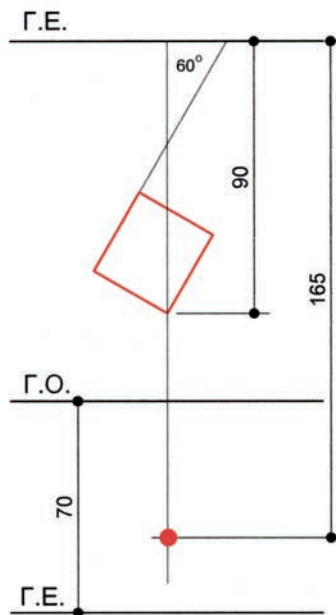
- Συνδέουμε το H' με το $\Phi 1$ και βρίσκουμε με τον ίδιο τρόπο το Θ' . *Εικ. 6.58γ.*

- Ενώνουμε τέλος το Θ' με το E' και κλείνει έτσι η σχεδίαση του προοπτικού του παραλληλεπίπεδου.

Όπως θα παρατηρήσαμε, δώσαμε ύψος μόνο για την πρώτη κορυφή E' . Οι υπόλοιπες σχεδιάστηκαν με τη βοήθεια των σημείων φυγής και με διαδοχικές μετακινήσεις από τη μία κορυφή στην άλλη.



Εικ. 6.60α

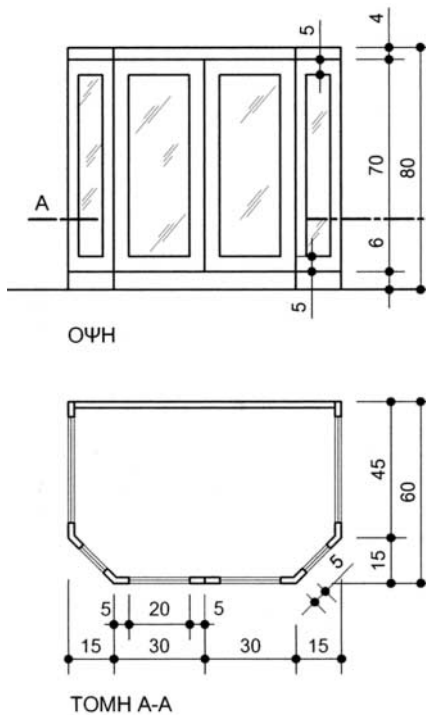


Εικ. 6.60β

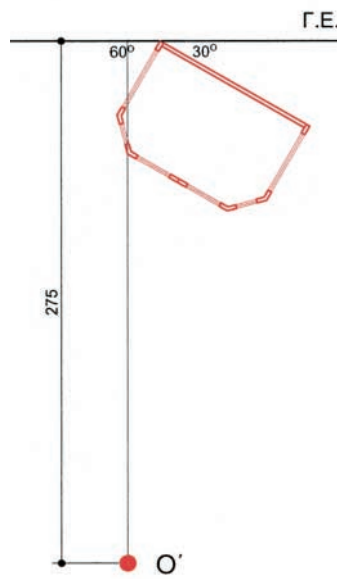
Άσκηση 6.3**Θέμα: Κομοδίνο**

Δίνονται οι ορθές προβολές μικρού κομοδίνου και τα στοιχεία του προοπτικού, όπως φαίνονται στην εικόνα 6.60α,β.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του σε κλίμακα 1:20. Όλες οι διαστάσεις είναι σε εκατοστά.



Εικ. 6.61α



Εικ. 6.61β

Άσκηση 6.4**Θέμα: Βιτρίνα**

Δίνεται μία οριζόντια τομή καθώς και η όψη βιτρίνας. Εικ.6.61α. Επίσης, δίνονται τα στοιχεία του προοπτικού. Εικ. 6.61β.

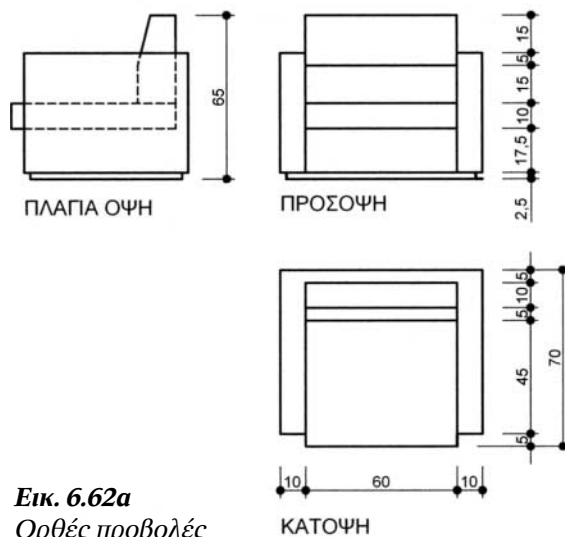
Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό της σε κλίμακα 1:10.

Άσκηση 6.5

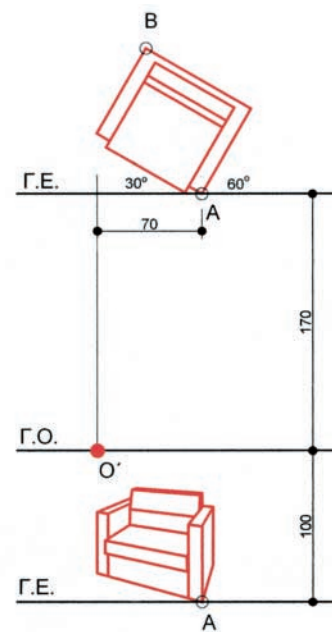
Θέμα: Πολυθρόνα

Δίνονται οι ορθές προβολές πολυθρόνας και όλα τα στοιχεία του προοπτικού, όπως φαίνονται στα σχέδια των εικόνων 6.62α,β.

Επίσης, δίνεται και μία λύση του προοπτικού, κατά την οποία η κάτοψη τοποθετείται ως προς τη γραμμή εδάφους με γωνίες 30° και 60° .



Εικ. 6.62α
Ορθές προβολές
πολυθρόνας



Εικ. 6.62β
Στοιχεία
προοπτικού

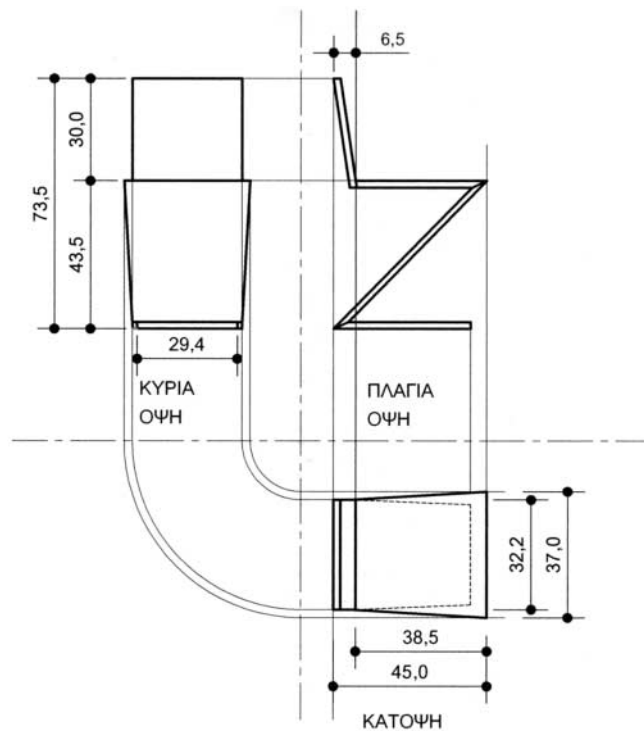
Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό της πολυθρόνας σε κλίμακα 1:20.

Σε αυτή την άσκηση θα ήταν πολύ χρήσιμο οι μαθητές να χωρισθούν σε ομάδες και κάθε μία να επεξεργασθεί το θέμα από διαφορετική θέση, δηλαδή:

- να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές γωνίες της κάτοψης του αντικειμένου ως προς τη γραμμή εδάφους.
- να επιλεγεί διαφορετική θέση του αντικειμένου ως προς τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή (μπορεί το αντικείμενο να τοποθετηθεί μπροστά από τον πίνακα σχεδίασης και ο παρατηρητής να μετακινηθεί δεξιά – αριστερά του).
- να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά ύψη παρατήρησης (το θέμα μπορεί να παρατηρηθεί από μεγαλύτερο και μικρότερο ύψος).

**Εικ. 6.63**

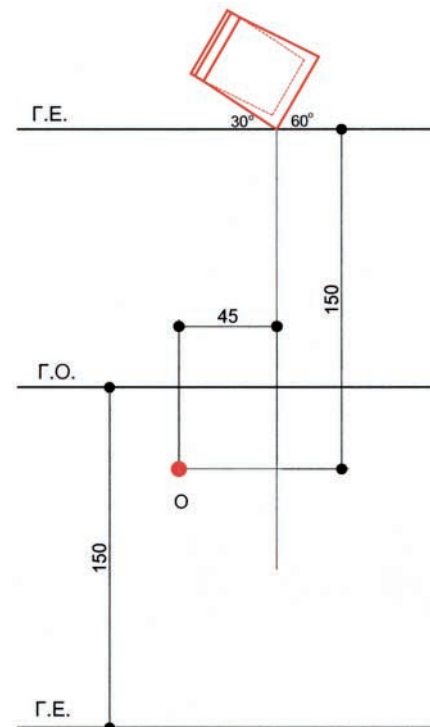
Η καρέκλα "Ζικ Ζακ" του αρχιτέκτονα Γκέριτ Ρίτβελτ που σχεδιάστηκε το έτος 1934.

**Εικ. 6.63α** Ορθές προβολές καρέκλας**Άσκηση 6.6****Θέμα: Καρέκλα**

Δίνονται οι ορθές προβολές ξύλινης καρέκλας και τα στοιχεία του προοπτικού, όπως φαίνονται στην εικόνα 6.63α,β.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό της σε κλίμακα 1:10. Οι διαστάσεις δίνονται σε εκατοστά. Το πάχος του ξύλου είναι 2 εκατοστά.

Η καρέκλα αυτή θα σχεδιασθεί εύκολα, αν εγγράψουμε την κάτοψη σε ένα ορθογώνιο.

**Εικ. 6.63β** Στοιχεία προοπτικού

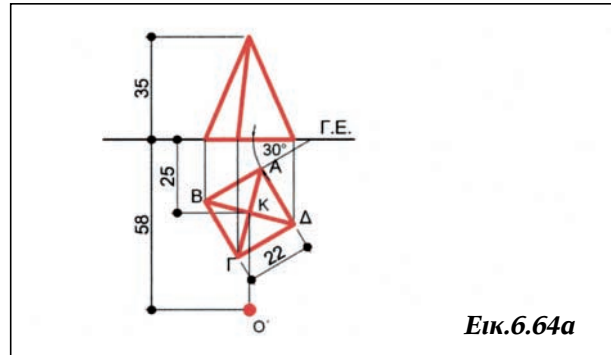
6.5.8 Προοπτικό πυραμίδας

Στη συνέχεια θα ασχοληθούμε με το προοπτικό μιας πυραμίδας, η οποία έχει για βάση ένα τετράγωνο 22Χ22 εκ. και ύψος 35 εκ. Τα υπόλοιπα στοιχεία του προοπτικού φαίνονται στο σχέδιο της εικόνας 6.64α.

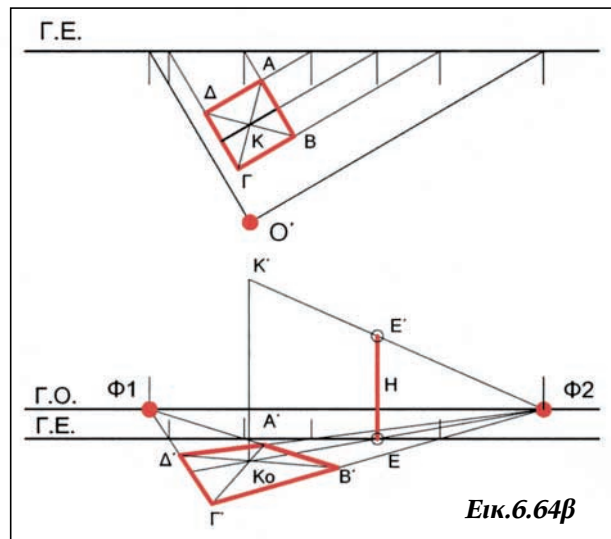
Η κλίμακα σχεδίασης είναι 1:5.

Η σχεδίαση του προοπτικού πυραμίδας ακολουθεί τα εξής στάδια:

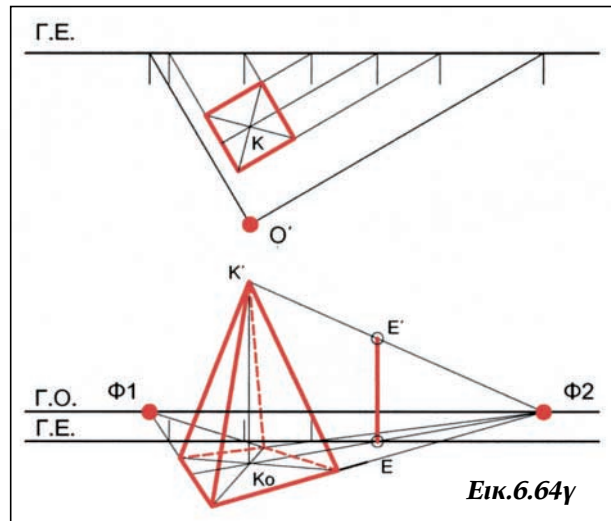
- Σχεδιάζουμε πρώτα το προοπτικό της βάσης και χαράσσουμε τις διαγωνίες. Το σημείο τομής των διαγωνιών K_0 είναι το προοπτικό της ορθής προβολής της κορυφής της πυραμίδας στο επίπεδο εδάφους. *Εικ. 6.64β.*
- Ενώνουμε το σημείο K_0 με το $\Phi 2$. Η ευθεία αυτή τέμνει τη γραμμή εδάφους στο E . *Εικ. 6.64β.*
- Από το σημείο E υψώνουμε κάθετη και ορίζουμε πάνω σε αυτή το ύψος της πυραμίδας H . Ενώνουμε το E' , που είναι το σημείο ύψους, με το $\Phi 2$ και προεκτείνουμε. *Εικ. 6.64β.*
- Η τομή της ευθείας $E'\Phi 2$ με την κάθετη από το K_0 μας δίνει την κορυφή της πυραμίδας K' . *Εικ. 6.64γ.* Ενώνουμε τις τέσσερις ακμές της βάσης με το K' .



Εικ.6.64α



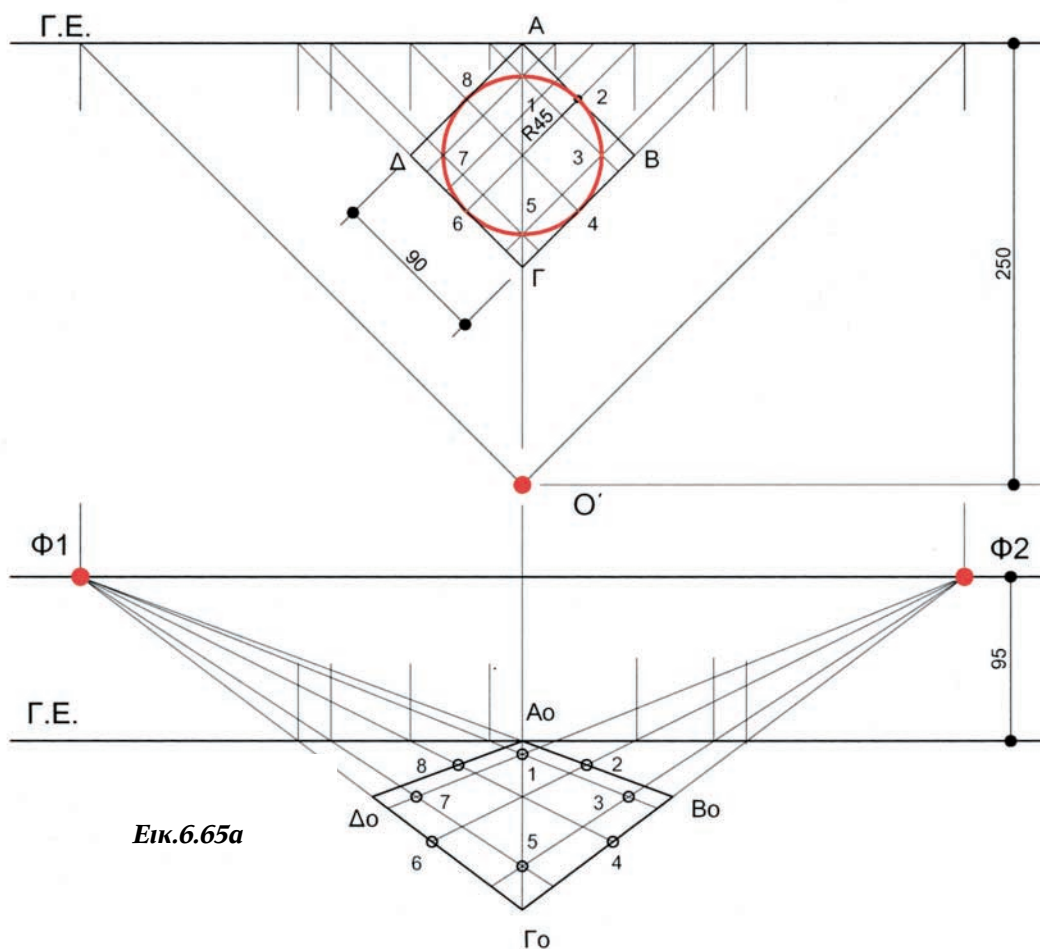
Εικ.6.64β



Εικ.6.64γ

6.5.9 Προοπτικό κυλίνδρου

Επειδή τα έπιπλα πολύ συχνά αποτελούνται από κυκλικά, κυλινδρικά, κωνικά και γενικά καμπυλόμορφα στοιχεία, η σχεδίαση των προοπτικών αυτών των μορφών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και βρίσκει πολύ συχνά εφαρμογή. Η διαδικασία σχεδίασης αυτών των μορφών δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολη, απαιτεί όμως πολλές φορές αρκετό χρόνο, γιατί γίνεται σημείο προς σημείο.



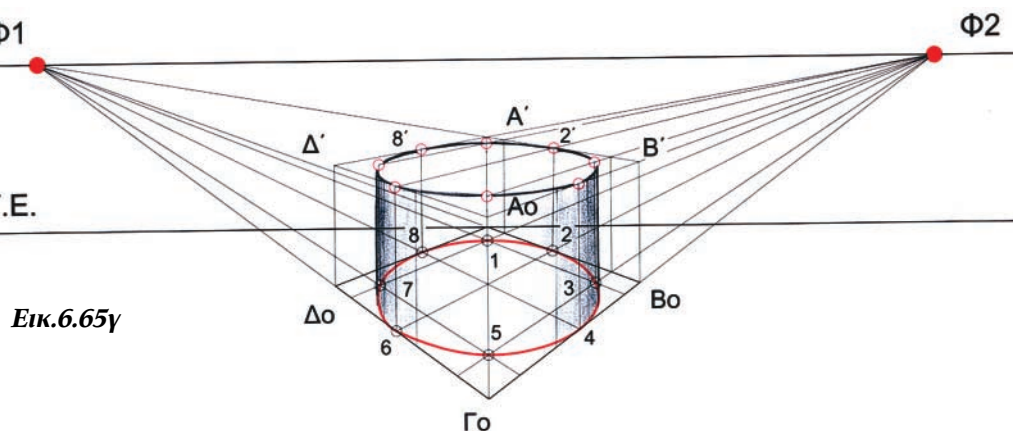
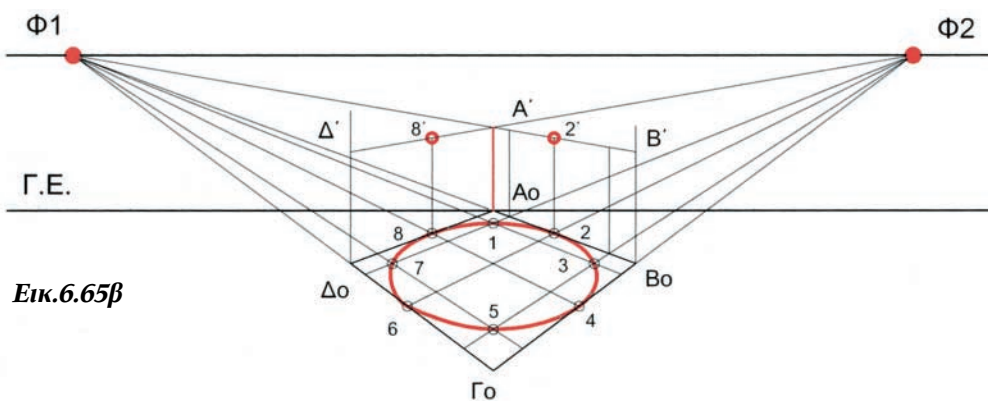
Για να σχεδιάσουμε το προοπτικό ορθού κυλίνδρου, πρέπει να σχεδιάσουμε πρώτα τα προοπτικά των κύκλων των δύο βάσεων και στη συνέχεια να φέρουμε τις ακραίες γενέτειρες του κυλίνδρου. Το καινούργιο πρόβλημα, που καλούμαστε να επιλύσουμε εδώ, είναι η σχεδίαση του προοπτικού κύκλου στο χώρο.

Όλα τα στοιχεία για τη σχεδίαση του προοπτικού αυτού εμφανίζονται στα σχέδια. Η κλίμακα σχεδίασης θα είναι επιλογή των μαθητών και του διδάσκοντος. *Εικ.6.65α.*

Η σχεδίαση προοπτικού κύκλου που βρίσκεται στο επίπεδο εδάφους είναι ήδη γνωστή (εγγράφουμε τον κύκλο σε τετράγωνο και βρίσκουμε τα προοπτικά χαρακτηριστικών σημείων). *Εικ.6.65α.*

Για να σχεδιάσουμε το προοπτικό του κύκλου της άλλης βάσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους εξής τρόπους:

- Να δώσουμε ύψη στα προοπτικά των χαρακτηριστικών σημείων της κάτω βάσης και να ενώσουμε τα σημεία με το καμπυλόγραμμο. *Εικ.6.65β.*
- Να σχεδιάσουμε πρώτα το περιγεγραμμένο στον κύκλο τετράγωνο στη νέα του θέση, δίνοντας το κατάλληλο ύψος και κατόπιν να ακολουθήσουμε την ίδια διαδικασία σχεδίασης με αυτήν της κάτω βάσης.
- Αφού σχεδιάσουμε τα προοπτικά των δύο κύκλων, ολοκληρώνουμε τη σχεδίαση φέρνοντας τις γενέτειρες του κυλίνδρου. *Εικ.6.65γ.*



Εφαρμογή 6.5**Θέμα: Τραπεζί**

Δίνονται οι ορθές προβολές του τραπεζιού της εικόνας με τις απαραίτητες διαστάσεις και τα στοιχεία για τη σχεδίαση του προοπτικού. *Εικ. 6.66 α,β.*

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του σε κλίμακα 1:20. Το καπάκι μπορεί μετά

από υπόδειξη του διδάσκοντος να σχεδιασθεί σε τετραγωνική μορφή με διαστάσεις 70X70X2 εκ.

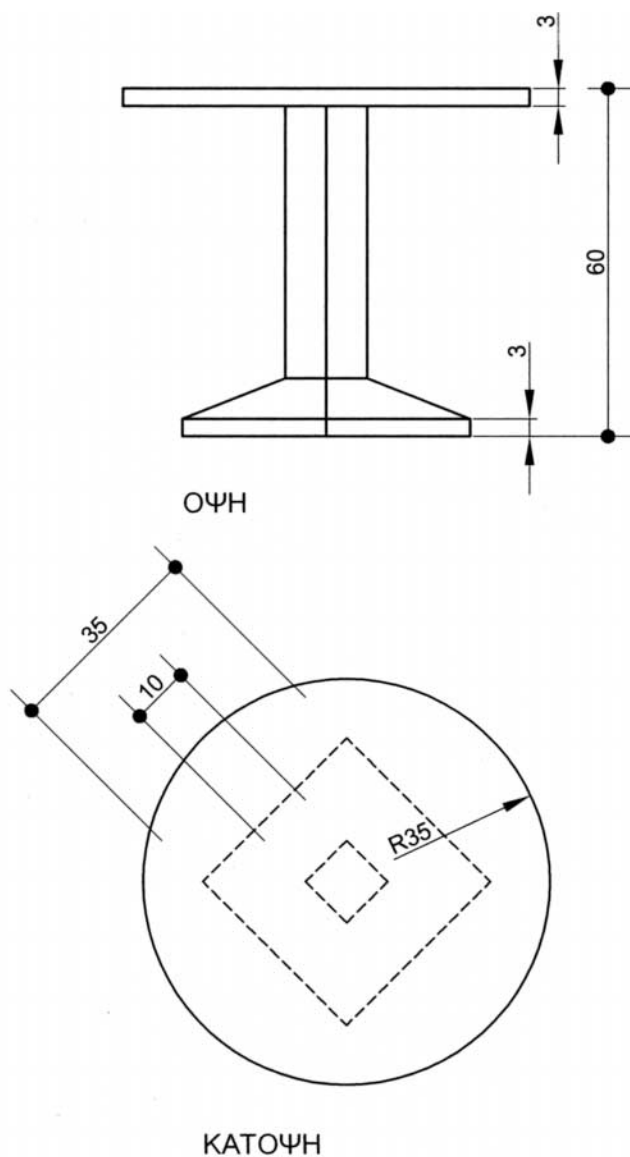
Θα ήταν σκόπιμο η σχεδίαση αυτού του τραπεζιού να γίνει πάνω σε ριζόχαρτο σε δύο στάδια.

Στο πρώτο στάδιο θα γίνει η σχεδίαση του καπακιού (αποτελεί εφαρμογή στον κύλινδρο και στο προοπτικό κύκλου του χώρου γενικότερα).

Στο δεύτερο στάδιο θα σχεδιασθεί το πόδι με τη βάση (αποτελούν εφαρμογή στο προοπτικό παραλληλεπίπεδου και πυραμίδας).

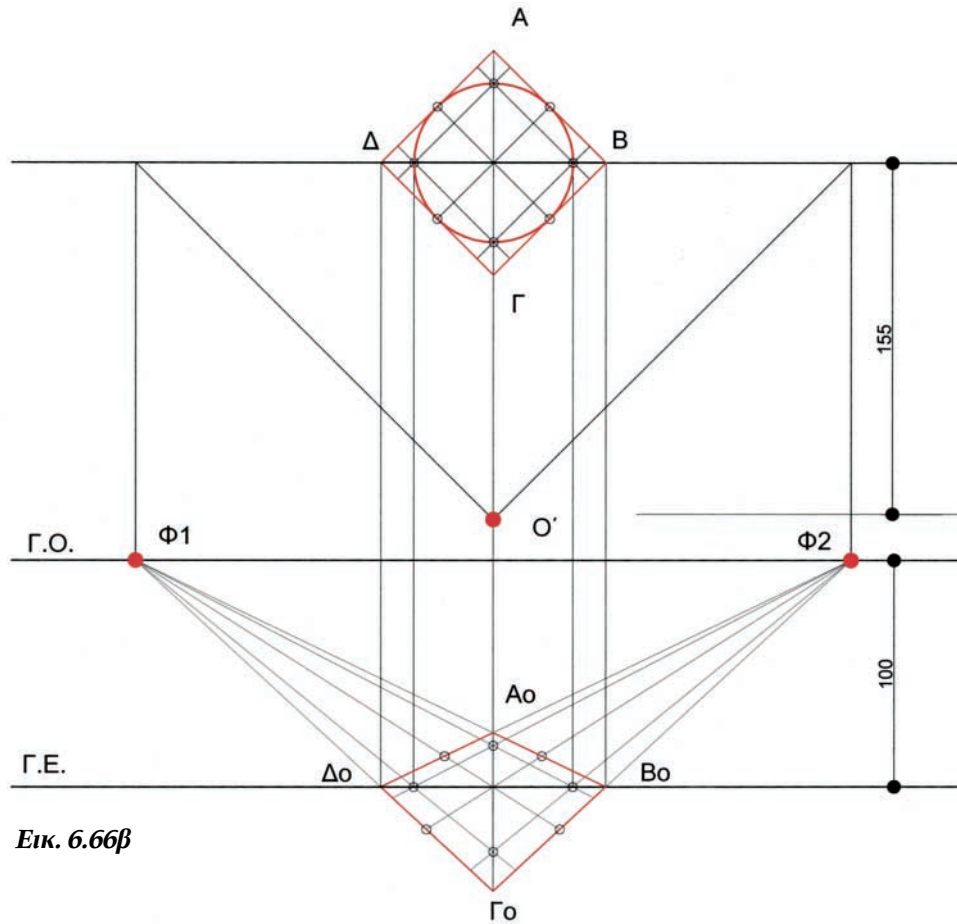
Τέλος, θα γίνει η σύνθεση των δύο σχεδίων, τοποθετώντας το ένα ριζόχαρτο πάνω στο άλλο και επανασχεδιάζοντας το αντικείμενο. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συχνά στη σχεδίαση των προοπτικών, όταν οι γραμμές είναι πάρα πολλές και πυκνές, για να μην προκαλείται σύγχυση. Βέβαια, μπορεί να σχεδιασθεί και απευθείας σε ένα χαρτί ακολουθώντας την ίδια πορεία.

Η διαδικασία σχεδίασης του προοπτικού, όπως φαίνεται και στα σχέδια, συνοπτικά έχει ως εξής:



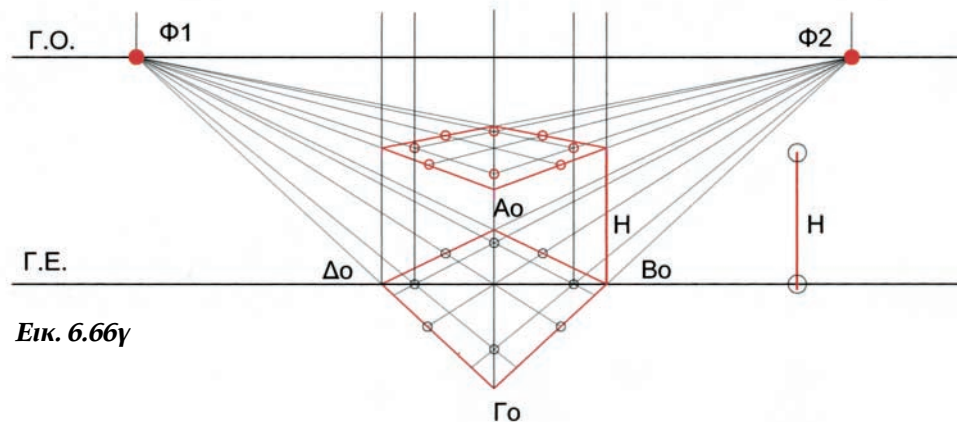
Εικ. 6.66α

- Σχεδιάζουμε το προοπτικό της ορθής προβολής του καπακιού. *Εικ.6.66β.*



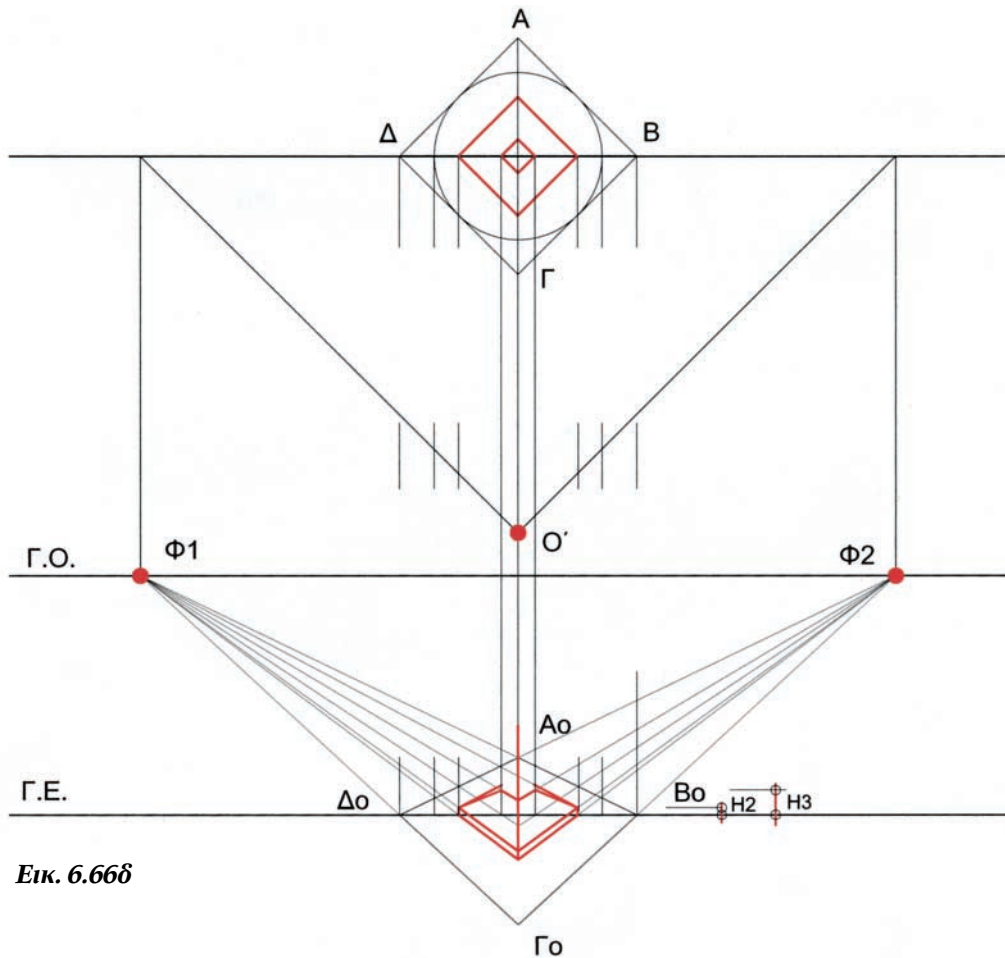
Εικ. 6.66β

- Στα κατάλληλα ύψη σχεδιάζουμε το πάνω και κάτω μέρος του καπακιού (κύκλος). *Εικ.6.66γ.* Εδώ σχεδιάστηκε μόνο η επάνω επιφάνεια.



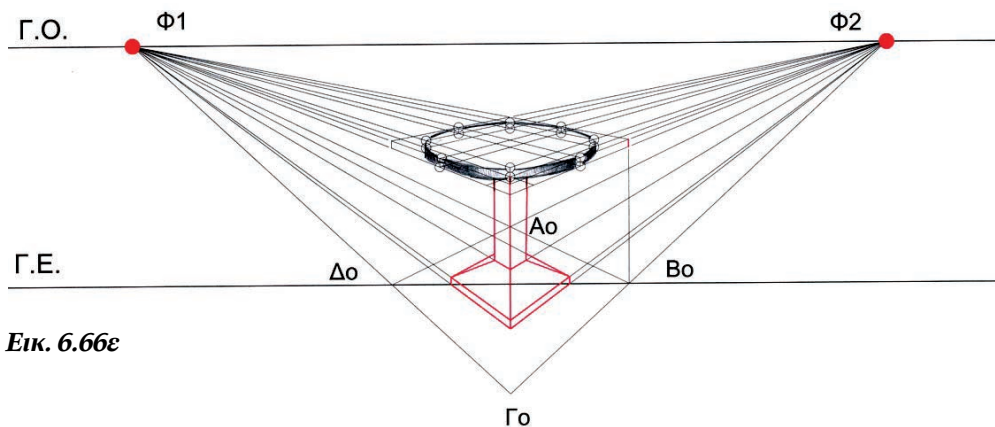
Εικ. 6.66γ

- Σχεδιάζουμε το κάτω μέρος της βάσης του ποδιού (παραλληλεπίπεδο) και το πάνω μέρος (πυραμίδα). *Εικ. 6.66δ.*



Εικ. 6.66δ

- Σχεδιάζουμε το πόδι (παραλληλεπίπεδο) και ολοκληρώνουμε συνθέτοντας τα σχέδια. *Εικ. 6.66ε.*



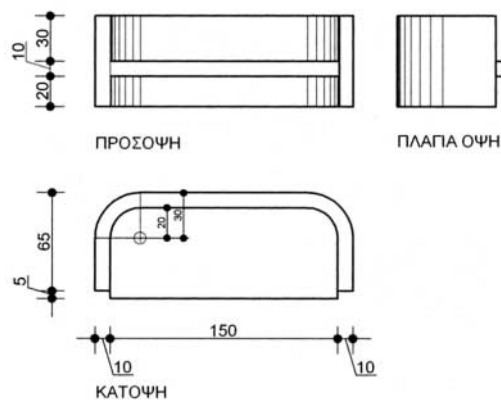
Εικ. 6.66ε

Άσκηση 6.7

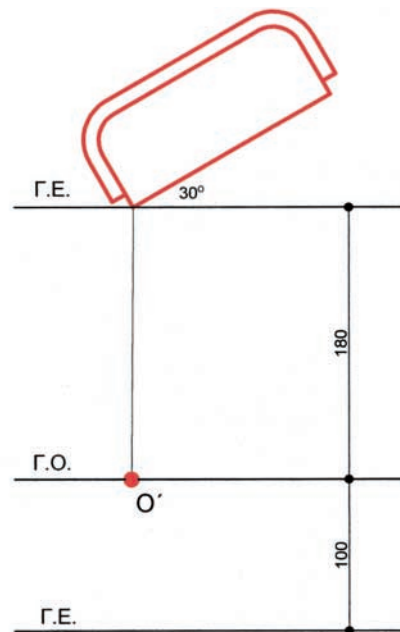
Θέμα: Καναπές

Δίνονται οι ορθές προβολές απλού καναπέ και όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τη σχεδίαση του προοπτικού. *Εικ.6.67α,β.*

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του καναπέ σε κλίμακα 1:20.



Εικ.6.67α Ορθές προβολές καναπέ



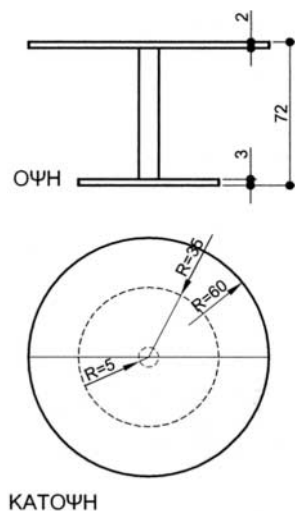
Εικ. 6.67β Στοιχεία προοπτικού

Άσκηση 6.8

Θέμα: Τραπέζι

Δίνεται η κάτοψη και η όψη στρόγγυλου τραπεζιού του οποίου η βάση είναι μεταλλική και το καπάκι από γυαλί. *Εικ.6.68α.*

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του. Η επιλογή των στοιχείων θα γίνει από τους μαθητές.



Εικ.6.68α
Ορθές προβολές
τραπέζιου



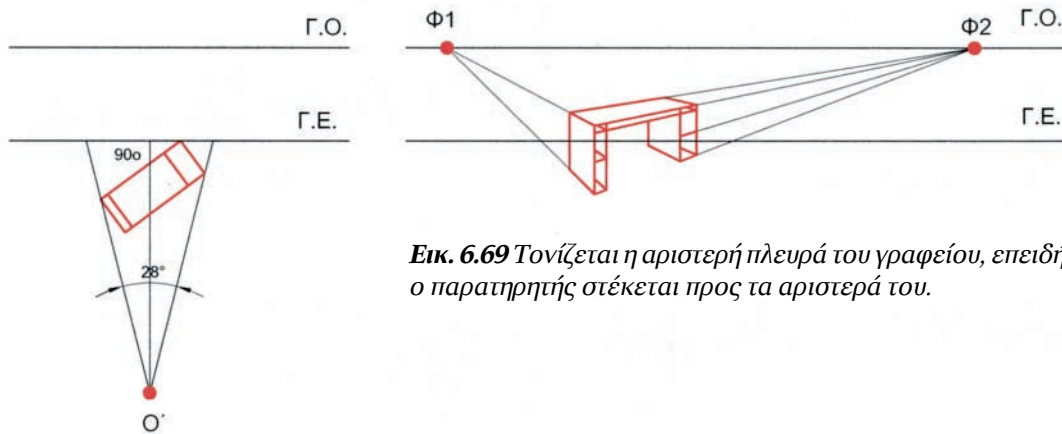
Εικ. 6.68β
Τραπέζι στρόγγυλο
μεταλλικό

6.5.10 Επιλογή στοιχείων για ρεαλιστικό προοπτικό

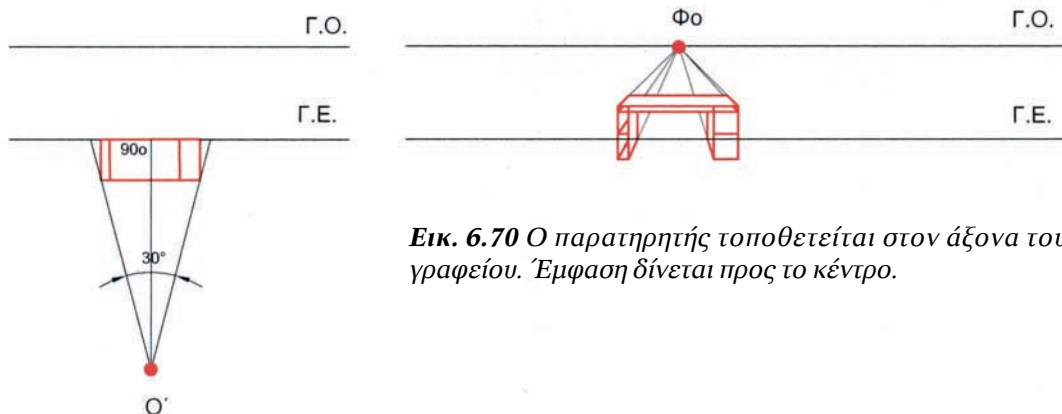
Από την επιλογή των στοιχείων του προοπτικού εξαρτάται η εικόνα του, δηλαδή, αν ένα προοπτικό θα είναι εκφραστικό και συγχρόνως ρεαλιστικό με τις μικρότερες δυνατές παραμορφώσεις. Επειδή τις περισσότερες φορές καλούμαστε να επιλέξουμε εμείς τα στοιχεία αυτά και από εμάς εξαρτάται το σχεδιαστικό αποτέλεσμα, είναι σκόπιμο να γνωρίζουμε ότι:

- Η θέση του παρατηρητή εξαρτάται από την περιοχή του αντικειμένου ή του χώρου που θέλουμε να τονίσουμε.

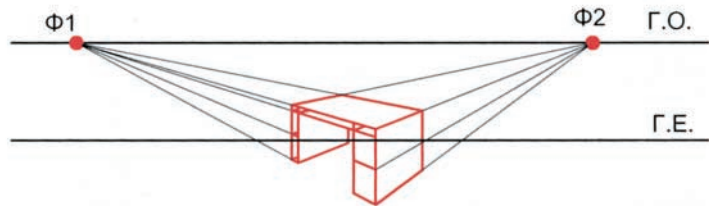
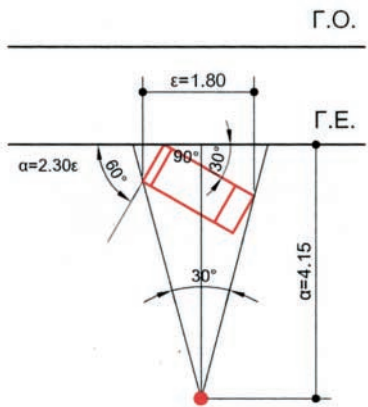
Ο παρατηρητής τοποθετείται προς τα δεξιά, προς το κέντρο ή προς τα αριστερά του αντικειμένου, ανάλογα με την πλευρά που θέλουμε να τονίσουμε. *Εικ. 6.69, 6.70, 6.71.*



Εικ. 6.69 Τονίζεται η αριστερή πλευρά του γραφείου, επειδή ο παρατηρητής στέκεται προς τα αριστερά του.

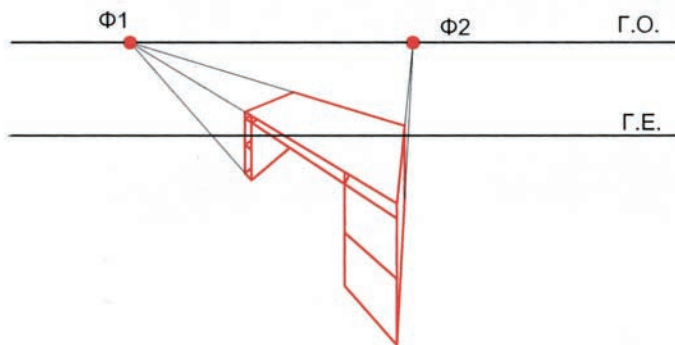
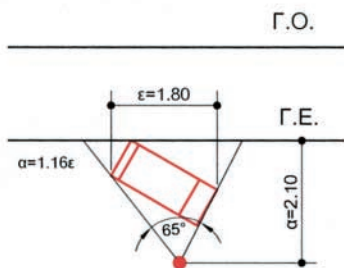


Εικ. 6.70 Ο παρατηρητής τοποθετείται στον άξονα του γραφείου. Έμφαση δίνεται προς το κέντρο.



Εικ.6.71 Εδώ τονίζεται η δεξιά πλευρά του αντικειμένου, επειδή ο παρατηρητής τοποθετείται προς τα δεξιά του. Η εικόνα είναι αρκετά ρεαλιστική, γιατί η γωνία είναι 30° και η απόσταση (α) του παρατηρητή από τον προοπτικό πίνακα είναι $2,30\epsilon$, δηλαδή, μεταξύ $1\frac{1}{2}$ και 3ϵ που θεωρείται μία κανονική απόσταση.

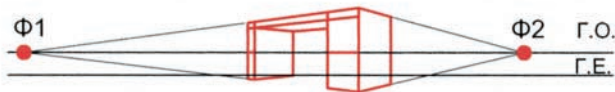
- Για πιο εκφραστικά προοπτικά τοποθετούμε το αντικείμενο με τρόπο που να σχηματίζει με τη Γ.Ε. γωνίες 30° και 60° . *Εικ.6.71.*
- Για να εξασφαλίσουμε την κανονικότητα του προοπτικού, τοποθετούμε το αντικείμενο με τρόπο που η διχοτόμος της οπτικής γωνίας να είναι κάθετη στη Γ.Ε. *Εικ.6.69* και *Εικ. 6.71.*
- Το σημείο όρασης δεν πρέπει να βρίσκεται πολύ μακριά από τη γραμμή εδάφους. Μια καλή απόσταση (α) από τη Γ.Ε. είναι μεταξύ $1\frac{1}{2}\epsilon$ και 3ϵ . *Εικ.6.69* και *Εικ.6.71.*
- Η οπτική γωνία πρέπει να είναι γύρω στις 30° με 45° . Σε μεγαλύτερες γωνίες παρουσιάζονται παραμορφώσεις στα άκρα. Καλύτερη γωνία θεωρείται αυτή που είναι γύρω στις 30° . Μπορούμε να αντιληφθούμε τη διαφορά παρατηρώντας τις *εικόνες 6.71* και *6.72.*



Εικ. 6.72 Εδώ η εικόνα εμφανίζεται παραμορφωμένη σε αντίθεση με την προηγούμενη, επειδή η απόσταση του παρατηρητή από τον πίνακα είναι πολύ μικρή και κατά συνέπεια και η οπτική γωνία μεγάλη.

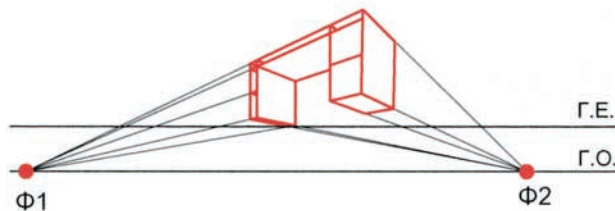
Το ύψος του ορίζοντα, δηλαδή το σημείο παρατήρησης, τοποθετείται:

- Περίπου στο ύψος του ανθρώπινου ματιού (1.50 - 1.80μ), ανεξάρτητα από το ύψος του αντικειμένου, εάν επιθυμούμε προοπτικό κανονικής θέασης (κυρίως στα αρχιτεκτονικά σχέδια χώρων).
- Ψηλότερα από το αντικείμενο, ανεξάρτητα από το ύψος του, αν θέλουμε να τονίσουμε και να βλέπουμε το επάνω του μέρος (εναέριο προοπτικό ή του πουλιού). *Εικ. 6.69, 6.70, 6.71, 6.72.*
- Περίπου στο μέσο του ύψους του αντικειμένου, αν για κάποιους λόγους επιθυμούμε να τονίσουμε αυτή την περιοχή. *Εικ. 6.73.*



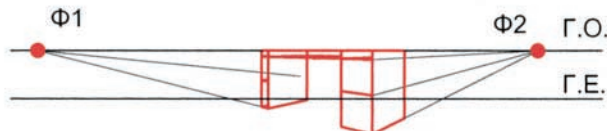
Εικ. 6.73

- Χαμηλότερα από τη Γ.Ε., αν θέλουμε να βλέπουμε το κάτω μέρος του αντικειμένου (υπόγειο προοπτικό). *Εικ. 6.74.*

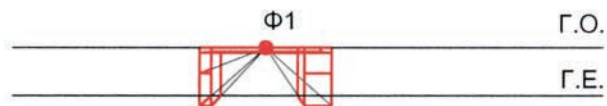


Εικ. 6.74

- Αν θέλουμε μία έδρα, μία ακμή ή μία γωνία του αντικειμένου να διατηρήσει το πραγματικό της μέγεθος, τότε αυτή τοποθετείται πάνω στον πίνακα σχεδίασης.
- Πολλές φορές παρουσιάζεται η ιδιαιτερότητα να εκφυλίζεται μία έδρα του αντικειμένου σε ευθεία γραμμή, όπως εμφανίζεται στις *εικόνες 6.75 και 6.76*. Αυτό συμβαίνει επειδή ταυτίζεται το ύψος του παρατηρητή με το ύψος της έδρας αυτής.

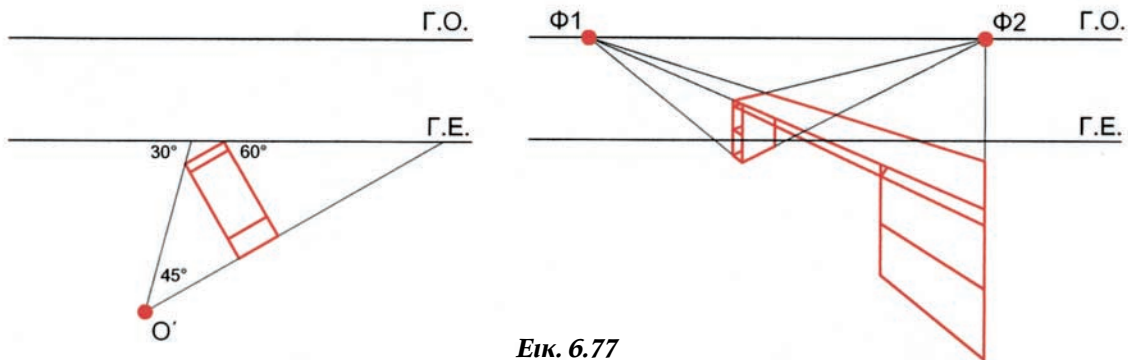


Εικ. 6.75



Εικ. 6.76

Το ίδιο φαινόμενο μπορεί να παρουσιασθεί σε κάποια κατακόρυφη έδρα, δηλαδή, να εκφυλισθεί σε ευθεία γραμμή, αν μία οπτική ακτίνα ταυτισθεί με αυτή. *Εικ.6.77.*



Εικ. 6.77

- Για εντυπωσιακά προοπτικά, πολλές φορές, επιλέγουμε τα στοιχεία με τρόπο που να μας τα αποδίδουν παραμορφωμένα.
- Για μεγαλύτερα προοπτικά τοποθετούμε το αντικείμενο μεταξύ του παρατηρητή και του πίνακα σχεδίασης (γραμμής εδάφους).

Σημείωση: Διευκρινίζουμε ότι τα μεγέθη των προοπτικών του γραφείου αλλάζουν χωρίς να αλλάζει ούτε το μέγεθός του ούτε η κλίμακα σχεδίασής του. Τα μεγέθη διαφοροποιούνται, επειδή αλλάζει η θέση του αντικειμένου ως προς τον πίνακα σχεδίασης και τον παρατηρητή.



Εικ. 6.78 Προοπτικό με δύο σημεία φυγής και χρώμα, σχεδιασμένο το 1904 από τον Γκουστάβ Σερουριέρ Μποβί (Gustave Serrurier – Bovy). Εδώ γίνεται σαφές σε πόσο μεγάλη λεπτομέρεια μπορεί να φθάσει ένα προοπτικό σχέδιο.



Εικ. 6.79 Φωτορεαλιστικό προοπτικό με δύο σημεία φυγής κουζίνας της Εταιρίας Μίλε (Miele). Η σχεδίαση έγινε με ηλεκτρονικό υπολογιστή.

6.5.11 Προοπτικό εσωτερικών χώρων με δύο σημεία φυγής

Η προοπτική σχεδίαση εσωτερικών χώρων είναι πολύ προσφιλής στους αρχιτέκτονες, τους διακοσμητές, τους σκηνογράφους και σε όσους ασχολούνται με τα εσωτερικά χώρων, γιατί μπορεί να αποδώσει τους χώρους ρεαλιστικά με τρόπο σχεδόν φωτογραφικό. *Εικ.6.78, 6.79*. Επιπλέον, η προσθήκη χρώματος και σκιών μπορεί να δημιουργήσει περιβάλλον και να δραματοποιήσει το χώρο.

Στην επιπλοποιία η προοπτική σχεδίαση εφαρμόζεται στη σχεδίαση κουζινών, καταστημάτων και άλλων χώρων, όταν χρειάζεται να αποδοθούν σχεδιαστικά σύνολα επίπλων. Στη σχεδίαση μεμονωμένων επίπλων χρησιμοποιείται λιγότερο, γιατί προτιμάται η αξονομετρική σχεδίαση λόγω ευκολίας.

Αν παρατηρήσουμε το σχέδιο της *εικόνας 6.78*, θα δούμε ότι πρόκειται για το προοπτικό μιας γωνιάς επιπλωμένου σπιτιού, που έχει αποδοθεί με μεγάλη λεπτομέρεια και πιστότητα.

Επειδή όμως η σχεδίαση με τον τρόπο αυτό είναι μια δουλειά αρκετά επίπονη, καταφεύγουμε πολλές φορές σε πιο απλές λύσεις και σχεδιάζουμε με τρόπο αφαιρετικό, αποδίδοντας μόνο τις βασικές γραμμές των στοιχείων και τα περιγράμματα των όγκων.

Η μεθοδολογία της σχεδίασης εσωτερικών χώρων με δύο σημεία φυγής δε διαφέρει καθόλου από αυτήν που ακολουθήσαμε μέχρι στιγμής.

Εφαρμογή 6.6

Θέμα: Προοπτικό γωνιάς γραφείου

Παραθέτουμε τώρα ένα παράδειγμα σχεδίασης με δύο σημεία φυγής της γωνιάς ενός δωματίου που περιλαμβάνει μία βιβλιοθήκη και ένα απλό γραφείο.

Δίνονται η κάτοψη και η τομή A-A της γωνιάς ενός γραφείου με τα βασικά έπιπλα και τις απαραίτητες διαστάσεις (οι διαστάσεις δίνονται σε εκατοστά). Επίσης δίνονται όλα τα στοιχεία του προοπτικού. *Εικ. 6.80 και 6.80α*.

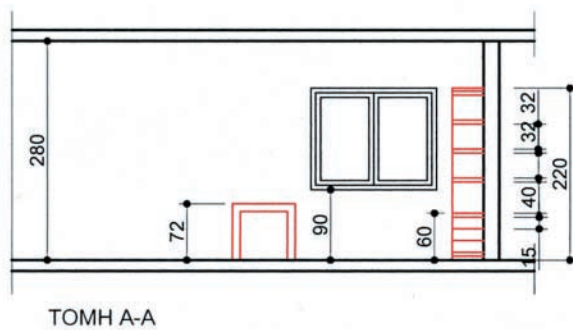
Ζητείται να κατασκευασθεί το προοπτικό της γωνιάς με τα έπιπλα σε κλίμακα 1:20.

Η σχεδίαση μπορεί να ακολουθήσει τρία στάδια:

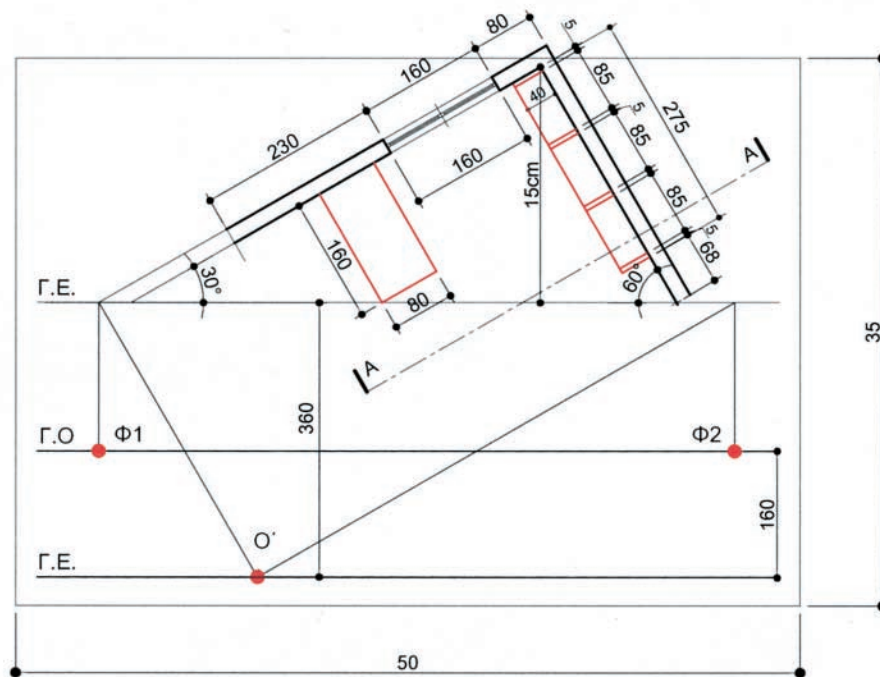
Να σχεδιάσουμε πρώτα το προοπτικό του χώρου χωρίς τα έπιπλα. *Εικ.6.80β* (Θεωρούμε τους τοίχους ως δύο παραλληλεπίπεδα. Πολλές φορές σχεδιάζουμε μόνο τις εσωτερικές επιφάνειες των τοίχων). Στη συνέχεια να σχεδιάσουμε το προοπτικό του

γραφείου, *εικόνα 6.80γ*, κατόπιν το προοπτικό της βιβλιοθήκης, *εικόνες 80δ,ε* και τέλος να συνθέσουμε όλα τα προηγούμενα. *Εικ.6.80στ.*

Θα ήταν σκόπιμο η σχεδίαση να γίνει αρχικά σε ριζόχαρτο με τη μέθοδο της επικάλυψης και η τελική σύνθεση να γίνει με μελάνι σε διαφανές χαρτί.

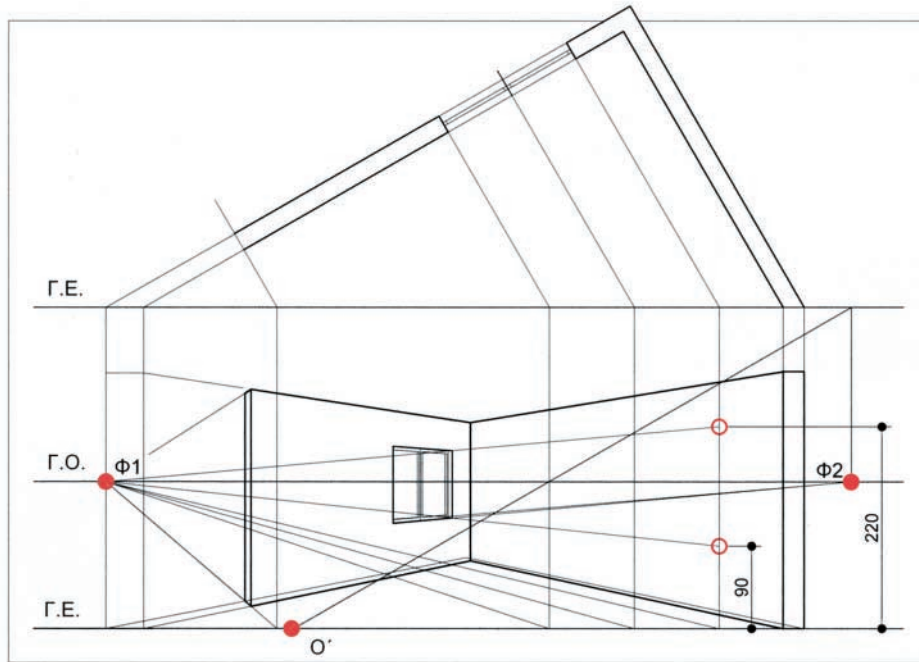


Εικ. 6.80 Στην τομή αυτή εμφανίζονται το παράθυρο και το γραφείο σε όψη και η βιβλιοθήκη σε τομή.

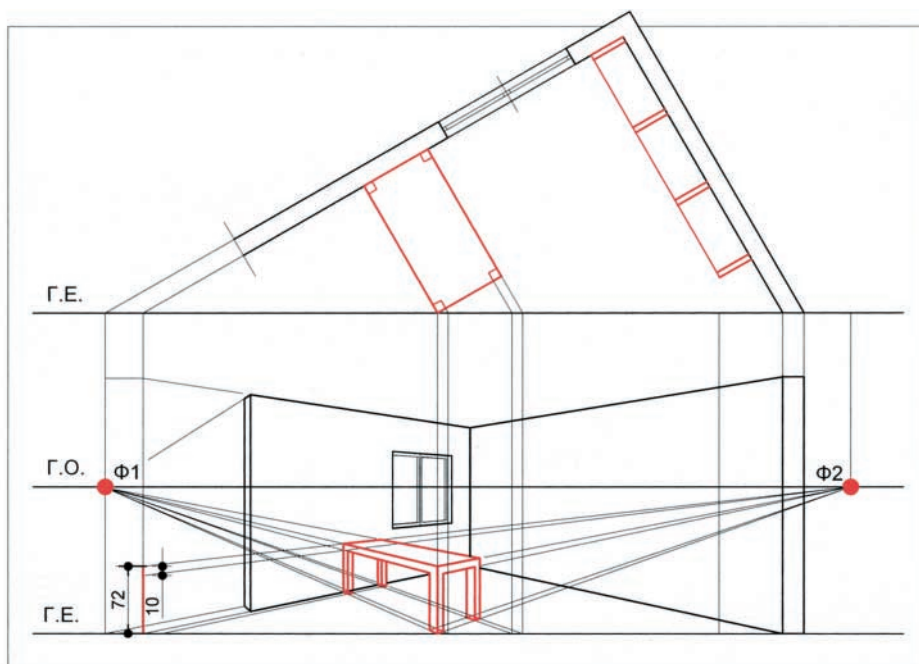


Εικ. 6.80α Οι δύο πλευρές της κάτοψης (γωνία) τοποθετούνται ως προς τη γραμμή εδάφους με γωνίες 30° και 60° . Το ορθογώνιο με τη λειπή γραμμή που περιβάλλει το θέμα, αντιστοιχεί σε χαρτί σχεδίασης με διαστάσεις 35X50.

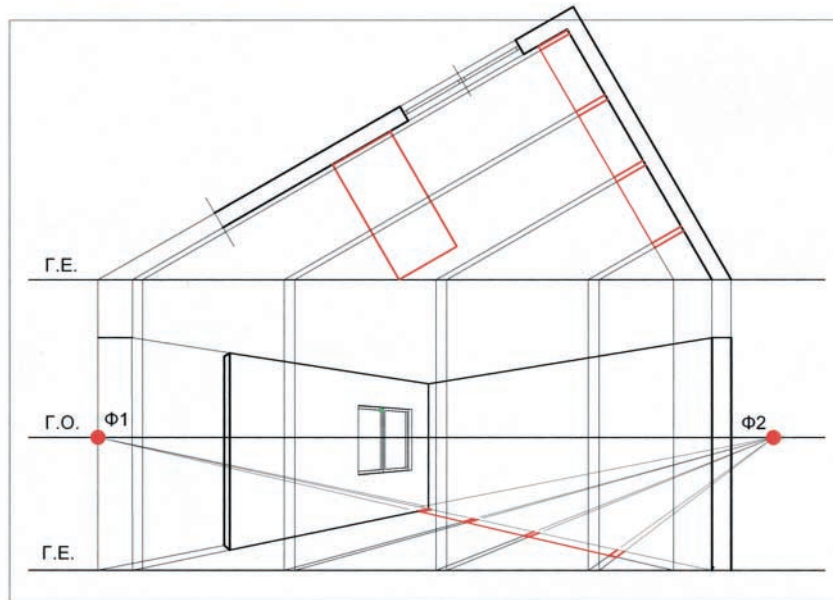
Η κάτοψη και τα στοιχεία του προοπτικού σχεδιάζονται υπό κλίμακα. Η απόσταση των 15 εκ. της γωνίας από τη γραμμή εδάφους σχεδιάζεται σε φυσικό μέγεθος.



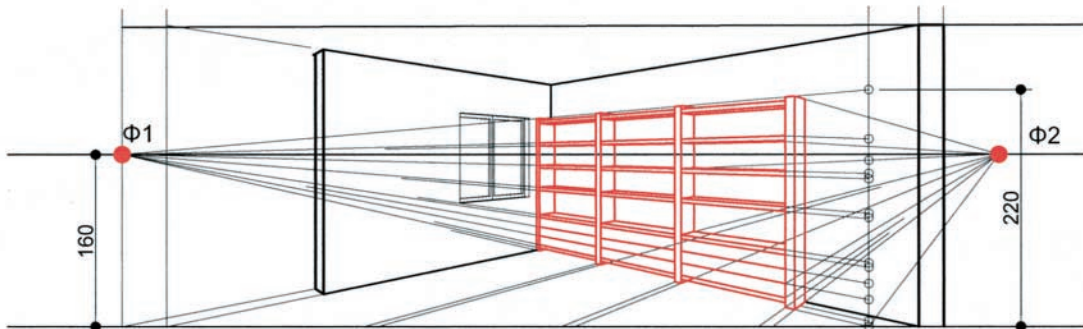
Εικ. 6.80β Σχεδίαση του εσωτερικού χώρου. Η σχεδίαση του προοπτικού των τοίχων και του παραθύρου, όπως φαίνεται στο σχέδιο, δε διαφέρει από τη σχεδίαση προοπτικού ορθογωνίου παραλληλογράμμου.



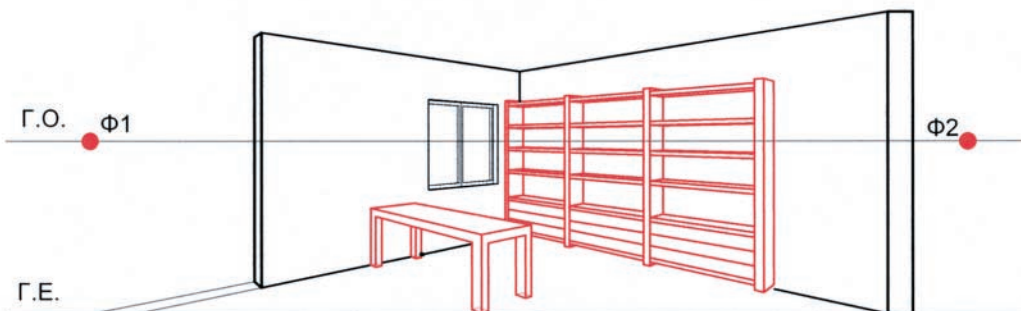
Εικ. 6.80γ Σχεδίαση του προοπτικού του γραφείου



Εικ. 6.80δ Σχεδίαση του προοπτικού της κάτοψης της βιβλιοθήκης



Εικ. 6.80ε Σχεδίαση του προοπτικού της βιβλιοθήκης



Εικ. 6.80στ Σύνθεση των προηγούμενων σχεδίων

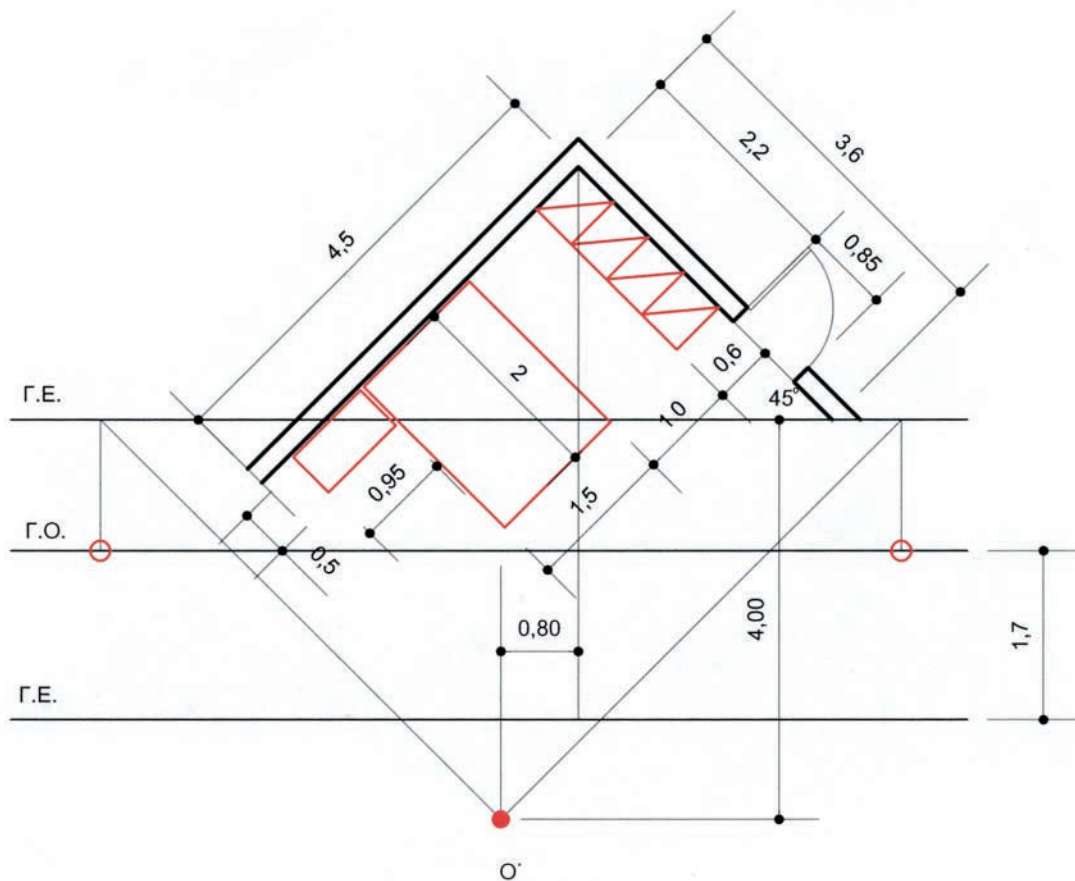
Άσκηση 6.9**Θέμα: Προοπτικό υπνοδωματίου**

Δίνεται η κάτοψη γωνιάς υπνοδωματίου με τις βασικές διαστάσεις και την επίπλωσή του. Επίσης δίνονται τα στοιχεία του προοπτικού για τη σχεδιάσή του. *Εικ. 6.81.*

Ύψος	δωματίου (καθαρό)	2.90 μ
»	κρεβατιού	0.40 μ
»	κομοδίνου	0.40 μ
»	ντουλάπας	2.90 μ

Όλες οι διαστάσεις εκφράζονται σε μέτρα.

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό των επίπλων τοποθετημένων στο χώρο σε κλίμακα 1:20. Προτείνεται να σχεδιασθεί μόνο η εσωτερική επιφάνεια των τοίχων.



Εικ. 6.81 Κάτοψη γωνιάς υπνοδωματίου τοποθετημένης με γωνίες 45° , 45° ως προς τη γραμμή εδάφους. Φαίνονται όλα τα στοιχεία του προοπτικού.

6.5.12 Προοπτικός κánaβος

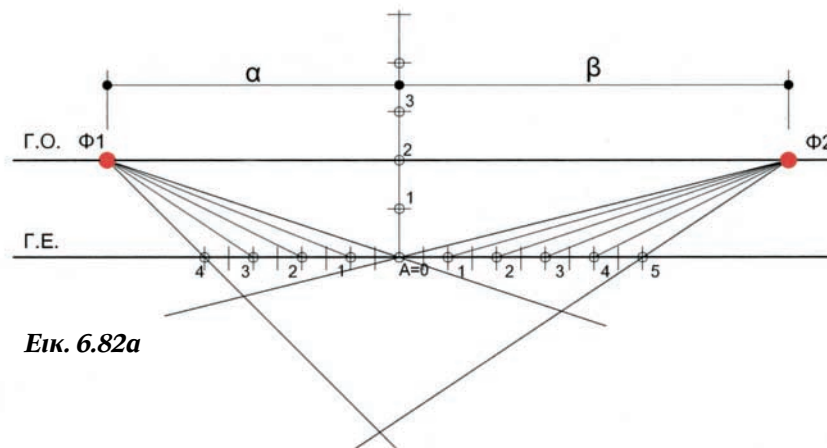
Στο σχέδιο της *εικόνας 6.82* εμφανίζεται ένας χώρος, σε κάθε πλευρά του οποίου έχει σχεδιασθεί ένας προοπτικός κánaβος. Ο κánaβος συντελεί στη γρήγορη και τυποποιημένη σχεδίαση των προοπτικών εσωτερικών χώρων και είναι ιδιαίτερα χρήσιμος στη σχεδίαση κουζινών, επειδή σε αυτές η τυποποίηση βρίσκει μεγάλη εφαρμογή.

Ας δούμε τώρα τη διαδικασία με την οποία μπορούμε να κατασκευάσουμε έναν κánaβο για ένα χώρο.

- Ορίζουμε, κατά τα γνωστά, τη γραμμή του εδάφους, τη γραμμή του ορίζοντα, μια κατακόρυφη πάνω στην οποία θα ακουμπήσει η πίσω ακμή του χώρου και τα σημεία φυγής $\Phi 1$ και $\Phi 2$ σε αποστάσεις α και β από την κατακόρυφη. Αυτές οι αποστάσεις επιλέγονται εμπειρικά. *Εικ. 6.82a*. (Αν θέλουμε να είμαστε απολύτως σίγουροι για το αποτέλεσμα, σκιτσάρουμε προοπτικά σε πρόχειρο χαρτί διαφορετικές θέσεις του αντικειμένου).

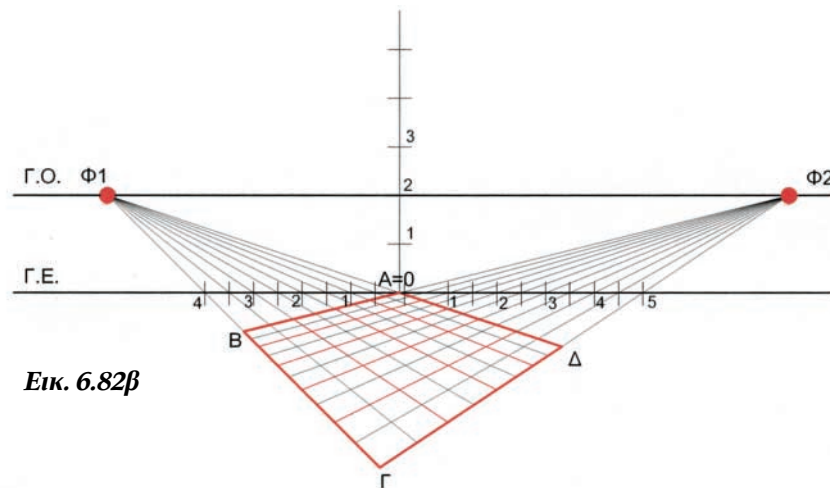
Ένα βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι στο διαθέσιμο σχεδιαστικό χώρο μπορούμε να έχουμε ένα μεγεθυμένο προοπτικό, αφού αποδεσμευόμαστε από την κάτοψη και τη θέση του παρατηρητή, που διαφορετικά θα καταλάμβαναν πολύ χώρο. Ακόμη και τα σημεία φυγής μπορούν να βρίσκονται έξω από το χαρτί.

- Πάνω στον κατακόρυφο άξονα χαράσσουμε το ύψος του χώρου μας (π.χ. 3,00μ.) με τις υποδιαιρέσεις που επιθυμούμε (π.χ. μπορούμε να δώσουμε υποδιαιρέσεις κάθε 50 εκατοστά ή και λιγότερο). Χαράσσουμε στη συνέχεια πάνω στη Γ.Ε., δεξιά και αριστερά του σημείου A τα μήκη των πλευρών με τις αντίστοιχες υποδιαιρέσεις. Εδώ η κάτοψη μας έχει πλευρές 5.00X4.00μ. και ο κánaβος είναι 0.50X0.50μ. *Εικ.6.82a*.



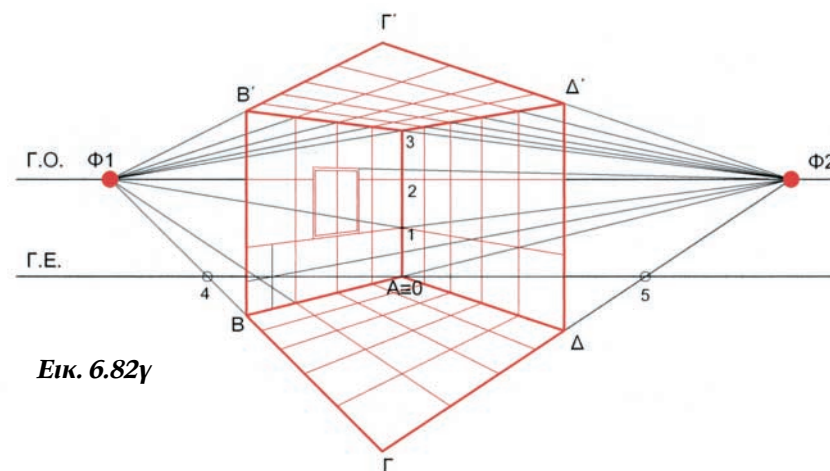
Εικ. 6.82a

- Ενώνουμε τα σημεία των μετρήσεων που χαράξαμε πάνω στη γραμμή εδάφους με τα αντίστοιχα σημεία φυγής. Αν προεκτείνουμε τις γραμμές αυτές, σχηματίζεται ο «κατασκευαστικός κánaβος» της κάτοψης. *Εικ.6.82a, και 6.82β.*



Εικ. 6.82β

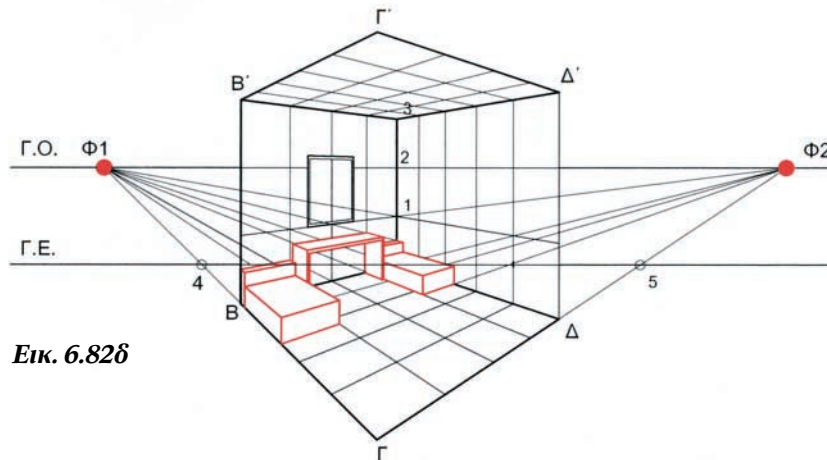
- Με τον ίδιο τρόπο ενώνουμε τα σημεία φυγής με τις μετρήσεις και υποδιαιρέσεις του κατακόρυφου άξονα προκειμένου να σχηματίσουμε τους κánaβους των τοίχων. Αν μας ενδιαφέρει η οροφή, τους συνεχίζουμε και σε αυτή. (Επειδή το σχέδιο είναι μικρό και για να μην υπάρχει μεγάλη πύκνωση στις γραμμές, συνεχίσαμε με κánaβους 1,00X1,00). *Εικ.6.82γ.*



Εικ. 6.82γ

Έχοντας ως σημείο αναφοράς τους κánaβους, μπορούμε να σχεδιάσουμε τουλάχιστον τα βασικά περιγράμματα του χώρου και των επίπλων που περιέχει, χωρίς να κάνουμε άλλες μετρήσεις. Εννοείται πως, όσο πιο πυκνός είναι ο κánaβος, τόσο περισσότερες λεπτομέρειες μπορούμε να μετρήσουμε και, βεβαίως, μπορούμε να συμπληρώσουμε τις μετρήσεις μας με τον τρόπο που ήδη γνωρίζουμε.

Εδώ, για τη σχεδίαση του χώρου επιλέξαμε το εσωτερικό ενός υπνοδωματίου. *Εικ. 6.82δ.*



Εικ. 6.82δ

Μπορούμε να έχουμε έτοιμους κανάβους, σε διαφορετικές κλίμακες, με διαφορετική πυκνότητα και εκεί πάνω να στήνουμε το προοπτικό μας, κάνοντας τις ανάλογες επιλογές ή να ετοιμάζουμε κάθε φορά και έναν καινούργιο κανάβο (αν π.χ. θέλουμε να αλλάξουμε τη θέση του παρατηρητή ως προς το αντικείμενο κτλ.).

Άσκηση 6.10

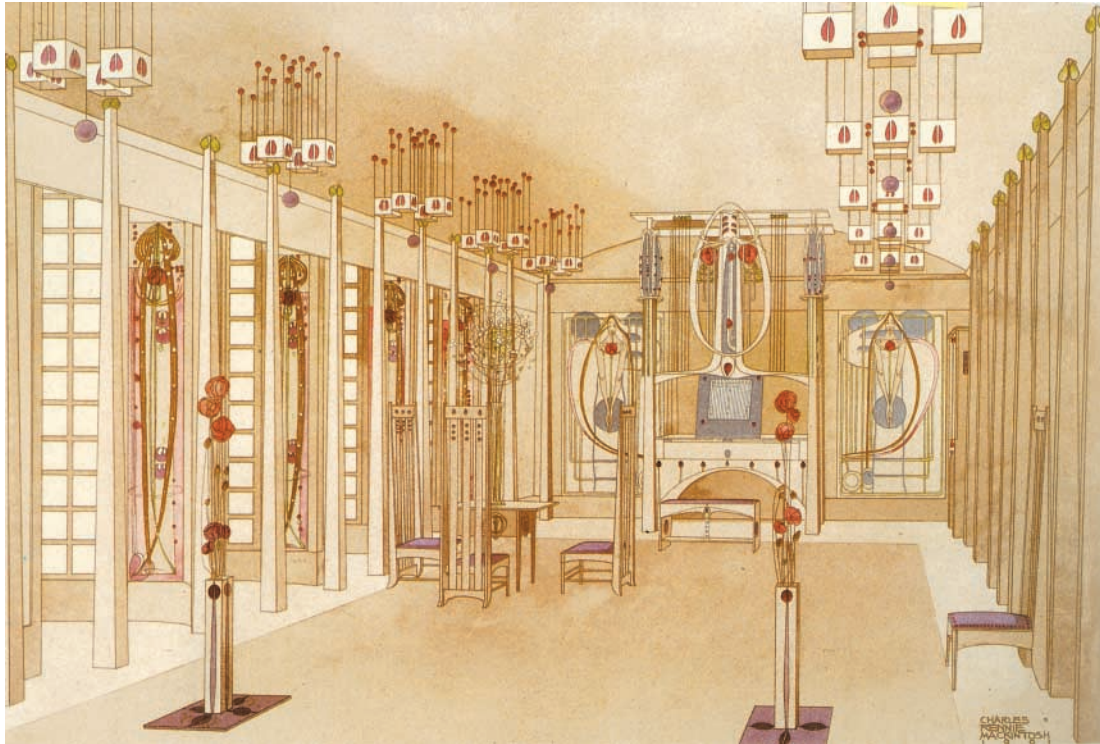
Θέμα: Προοπτικό καθιστικού

Δίνεται η κάτοψη και η τομή χώρου (*εικόνα 6.96, άσκηση 6.13*). Επίσης δίνονται οι ορθές προβολές καναπέ (*εικόνα 6.95, άσκηση 6.11*).

Ζητείται να σχεδιασθεί το προοπτικό του χώρου αυτού με τη βοήθεια κανάβου, σε κλίμακα 1:20 (χωρίς τα έπιπλα και χωρίς να φαίνεται το πάχος των τοίχων).

Στη συνέχεια, στον άξονα του τοίχου όπου βρίσκεται το κρεβάτι, να σχεδιασθεί ο καναπές της άσκησης 6.11.

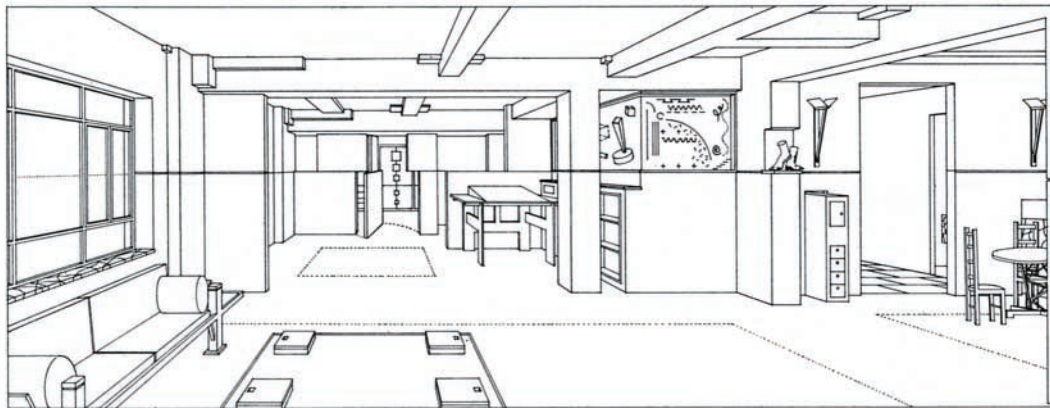
Ο παρατηρητής θα τοποθετηθεί με τρόπο τέτοιο, ώστε να βλέπει τη γωνία όπου στην άσκηση 6.11 είναι τοποθετημένα το κρεβάτι και η συρταριέρα. Τα υπόλοιπα στοιχεία θα επιλεγούν από τους μαθητές.



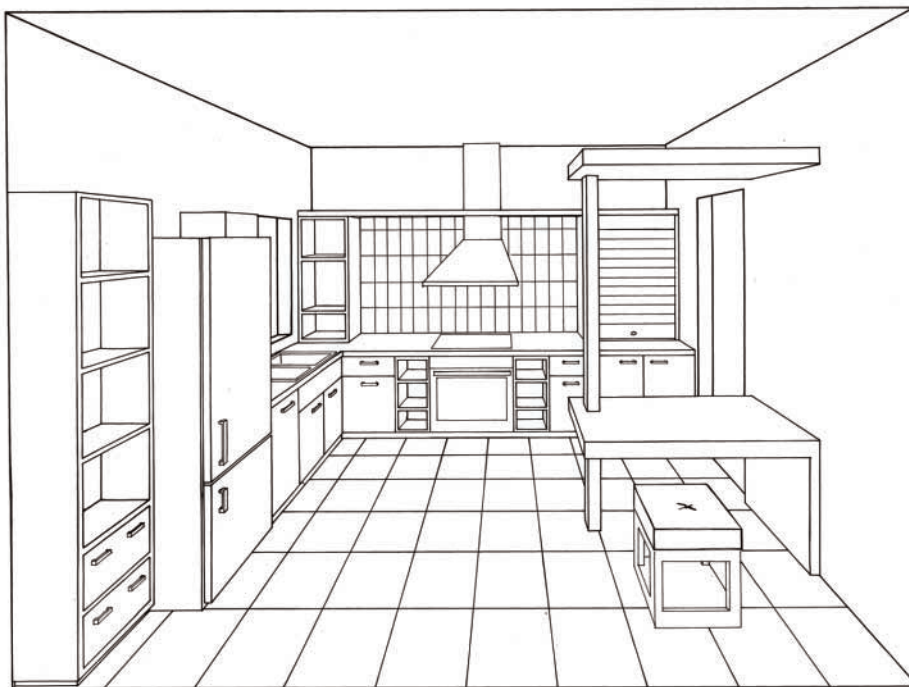
Εικ.6.83 Αρ Νουβώ. Μετωπικό προοπτικό με ένα σημείο φυγής, σχεδιασμένο το 1901 με μεγάλη λεπτομέρεια και με χρώμα από τον αρχιτέκτονα Τσαρλς Ρένι Μάκιντος (Charles Rennie Mackintosh). Ο παρατηρητής βρίσκεται προς το δεξιό τοίχο του χώρου και έτσι δίνεται έμφαση στον αριστερό τοίχο.



Εικ.6.84 Εσωτερικό προοπτικό κοσμηματοπωλείου. Ο παρατηρητής είναι τοποθετημένος στον άξονα συμμετρίας του χώρου, δίνοντας έτσι την ίδια σχεδιαστική βαρύτητα στους δύο πλάγιους τοίχους. Συστήματα βιτρινών Τεκνάλ Πλάζα (Technal Plaza).



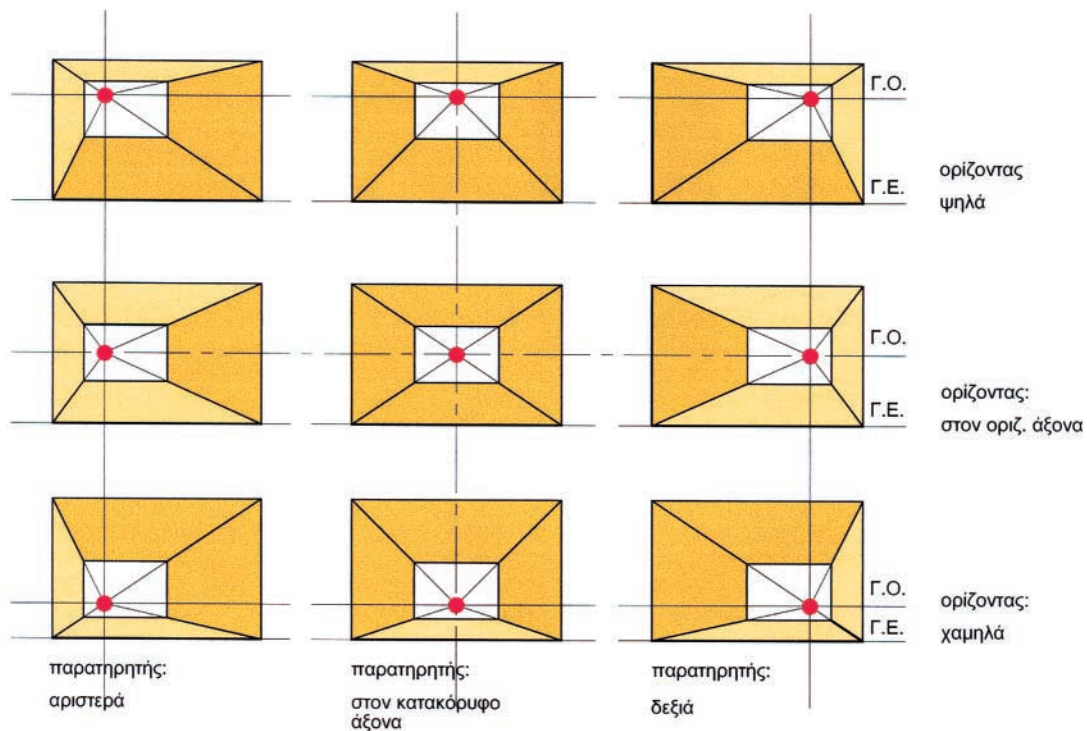
Εικ. 6.85 Στήβεν Χολ Άρκιτεκτς (Steven Holl Architects). Μετωπικό προοπτικό με ένα σημείο φυγής εσωτερικού σπιτιού σχεδιασμένου με μεγάλη λεπτομέρεια. Είναι ορατή η συνάφεια σχεδίου και φωτογραφιών.



Εικ. 6.86 Μετωπικό προοπτικό κουζίνας. Το σχέδιο έγινε από την καταρτιζόμενη του ΙΕΚ Αμαρουσίου Δαρεία Παπαευθυμίου.

6.6 Προοπτικό με ένα σημείο φυγής (Μετωπικό)

Αυτός ο τύπος προοπτικού χρησιμοποιείται πολύ για την απόδοση κυρίως εσωτερικών, επιπλωμένων χώρων και κουζινών αλλά και μεμονωμένων επίπλων. Τα προοπτικά που δίνει δε θεωρούνται πολύ δυναμικά, παρέχουν όμως σε ικανοποιητικό βαθμό την αίσθηση του βάθους και είναι οπωσδήποτε λιγότερο στατικά από τα αξονομετρικά σχέδια. Και στην περίπτωση αυτή, το αποτέλεσμα του προοπτικού είναι άμεσα συνδεδεμένο με την επιλογή των στοιχείων του. *Εικ.6.87.*



Εικ. 6.87 Διαφορετικές απόψεις του ίδιου χώρου ανάλογα με τη θέση του παρατηρητή ως προς τον κατακόρυφο άξονα και το ύψος του οριζοντα.

Η σχεδίασή του είναι σχετικά εύκολη και δεν είναι απαραίτητο να τοποθετούμε πάνω στο χαρτί μας την κάτοψη και την όψη του αντικειμένου που σχεδιάζουμε, όπως κάναμε μέχρι τώρα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στον ίδιο σχεδιαστικό χώρο μπορούμε να έχουμε μεγαλύτερο προοπτικό σχέδιο και ότι μπορούμε να ξεκινάμε τη σχεδίαση με όποια κλίμακα μας εξυπηρετεί, χωρίς να είναι απαραίτητα η ίδια με αυτή των δεδομένων μας (σχέδια κάτοψης, όψης ή τομής).

Όπως έχουμε προαναφέρει, στο μετωπικό προοπτικό μια τουλάχιστον πλευρά του αντικειμένου τοποθετείται παράλληλα προς τον πίνακα σχεδίασης. Εξυπηρετεί να την τοποθετούμε σε επαφή με αυτόν, επειδή πάνω στον πίνακα γίνονται οι μετρήσεις πλάτους και ύψους οι οποίες στη συνέχεια μεταφέρονται με τη βοήθεια των σημείων φυγής και στις υπόλοιπες πλευρές. Οι μετρήσεις βάθους γίνονται με έμμεσο τρόπο, έχοντας πάντα όμως ως σημείο αναφοράς την πλευρά του αντικειμένου που εφάπτεται στον πίνακα.

Η αφετηρία σχεδίασης του μετωπικού προοπτικού είναι ουσιαστικά ίδια με αυτή του προοπτικού με δύο σημεία φυγής. Μολονότι υπάρχει σύγκλιση γραμμών του αντικειμένου σε ένα μόνο σημείο φυγής (το πρωτεύον σημείο), υπάρχει και ένα δεύτερο βοηθητικό σημείο φυγής, το οποίο ονομάζουμε **σημείο απόστασης**. Στο πρωτεύον σημείο φυγής (Φο) συγκλίνουν όλες οι προοπτικές των γραμμών που είναι κάθετες στον πίνακα σχεδίασης. Στο σημείο απόστασης (Σ.Α.) συγκλίνουν οι προοπτικές των βοηθητικών γραμμών που έχουν κλίση 45° ως προς τη Γ.Ε. *Εικ. 6.88α, 6.88β.*

Οι γραμμές του αντικειμένου που είναι παράλληλες προς τη γραμμή εδάφους, παραμένουν και στο προοπτικό παράλληλες με αυτή. Το ίδιο συμβαίνει και με τις κάθετες στη γραμμή εδάφους, οι οποίες παραμένουν κάθετες και στο προοπτικό.

6.6.1 Προοπτικό βασικών στερεών

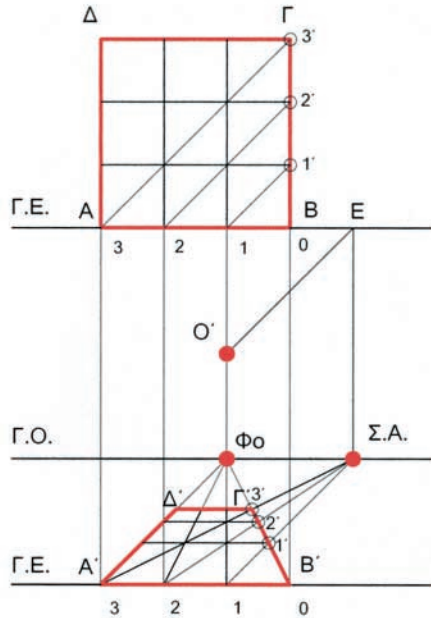
α. Μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού ενός κύβου

Θα σχεδιάσουμε τώρα το μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού ενός κύβου με τη μέθοδο που έχουμε ήδη παρουσιάσει και στη συνέχεια θα δείξουμε με ποιο τρόπο περνάμε στην απευθείας σχεδίαση αυτού.

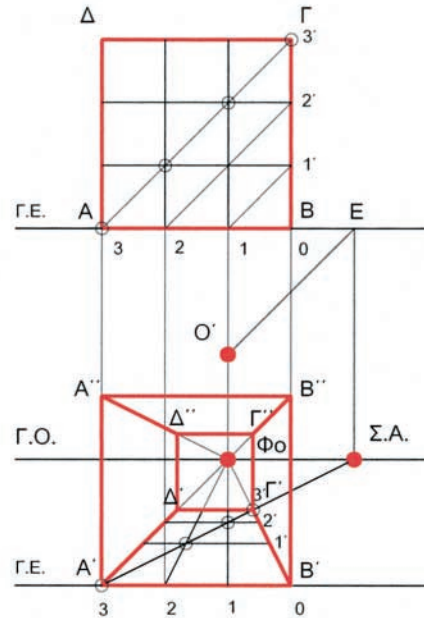
Στη σχεδίαση μετωπικού προοπτικού εξυπηρετεί να χαράσσουμε από την αρχή έναν κανάβο και να έχουμε αυτόν ως σημείο αναφοράς στις βασικές μας μετρήσεις. Η πυκνότητα του κανάβου εξαρτάται από τις ανάγκες μας.

Έχουμε στη διάθεσή μας όλα τα στοιχεία του προοπτικού (τη γραμμή εδάφους, τη γραμμή ορίζοντα, τη θέση και το ύψος του παρατηρητή). Ο κύβος θεωρούμε ότι έχει μέγεθος πλευράς τρεις μονάδες και τον τοποθετούμε πίσω από τη γραμμή εδάφους με τρόπο που η μία του έδρα να εφάπτεται με τον πίνακα σχεδίασης. Η θέση αυτή εξυπηρετεί, επειδή μπορούμε από την αρχή να προσδιορίσουμε το μέγεθος του σχεδίου στο χαρτί μας και να κάνουμε τις μετρήσεις μας σε πρώτο επίπεδο. *Εικ.6.88α.* Βεβαίως, αν θέλουμε, μπορούμε να τοποθετήσουμε τον κύβο και μπροστά από τον πίνακα.

Τα βήματα που ακολουθούμε για τη σχεδίαση είναι τα εξής:



Εικ. 6.88α



Εικ. 6.88β

- Τοποθετούμε την κάτοψη $AB\Gamma\Delta$ σε επαφή με τη γραμμή του εδάφους και πίσω από αυτήν. Χαράσσουμε κάναβο μιας μονάδας. *Εικ. 6.88α.*
- Σχεδιάζουμε το προοπτικό της κάτοψης κάνοντας χρήση του πρωτεύοντος σημείου φυγής Φ_0 και ενός βοηθητικού σημείου φυγής του $\Sigma.A.$ Σε αυτό συγκλίνουν τα προοπτικά των βοηθητικών ευθειών ($11', 22', 33'$) τις οποίες έχουμε σχεδιάσει με γωνία 45° και μας εξυπηρετούν, για να βρούμε το προοπτικό της $\Gamma\Delta$ και των ευθειών των παραλλήλων προς τη γραμμή εδάφους. *Εικ. 6.88α.* (βλέπε και προοπτικό ευθείας παράλληλης στη γραμμή εδάφους, *εικόνες 6.37α και 6.37β*).

Το σημείο $\Sigma.A.$ ονομάζεται σημείο απόστασης, επειδή η απόσταση $\Phi_0 \Sigma A$ είναι ίση με την απόσταση του παρατηρητή $O'1$ από τον πίνακα σχεδίασης. (Το τρίγωνο $O', 1, E$ είναι ορθογώνιο ισόπλευρο τρίγωνο και $O'1 = 1E = \Phi_0 \Sigma.A.$)

- Από τα χαρακτηριστικά σημεία της προοπτικής κάτοψης υψώνουμε κατακορύφους. Πάνω στις κάθετες στη $\Gamma.E.$ μετράμε τα ύψη. Αν ενώσουμε τα σημεία ύψους με το Φ_0 , θα προκύψει το μετωπικό προοπτικό, όπως δείχνει η *εικόνα 6.88β.*

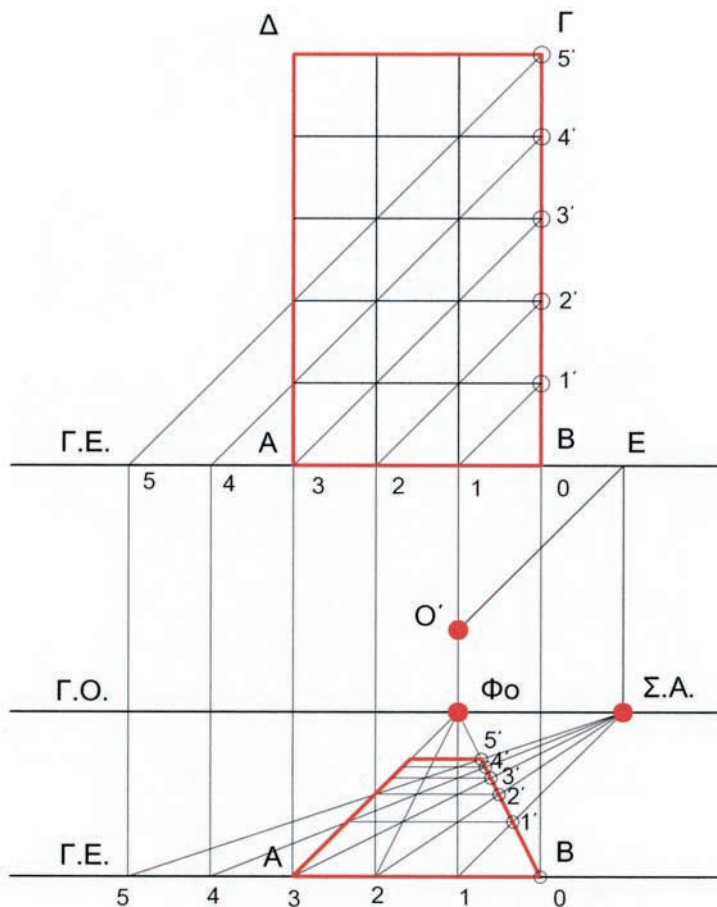
Στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε τη διαδικασία που θα ακολουθήσουμε για να σχεδιάσουμε το ίδιο προοπτικό απευθείας, χωρίς να τοποθετήσουμε στο χαρτί μας την κάτοψη.

και Δ'' αντίστοιχα. Τα σημεία $\Gamma', \Gamma'', \Delta'', \Delta'$ ορίζουν την πίσω πλευρά του χώρου μας. *Εικ.6.89γ.*

- Χαράσσουμε τους κανάβους στην πυκνότητα που θέλουμε. Αν έχουμε π.χ. ένα δάπεδο με πλάκες 30X30 εκατοστά, θα μας διευκολύνει, αν είναι και ο κανάβος του ίδιου μεγέθους ή υποπολλαπλάσιος αυτού. *Εικ.6.89δ.*

β. Μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού παραλληλεπιπέδου

Συχνά χρειάζεται να κατασκευάσουμε το προοπτικό παραλληλεπιπέδου του οποίου το βάθος είναι μεγαλύτερο από το πλάτος. Στο σχέδιο της *εικόνας 6.90*, φαίνεται το

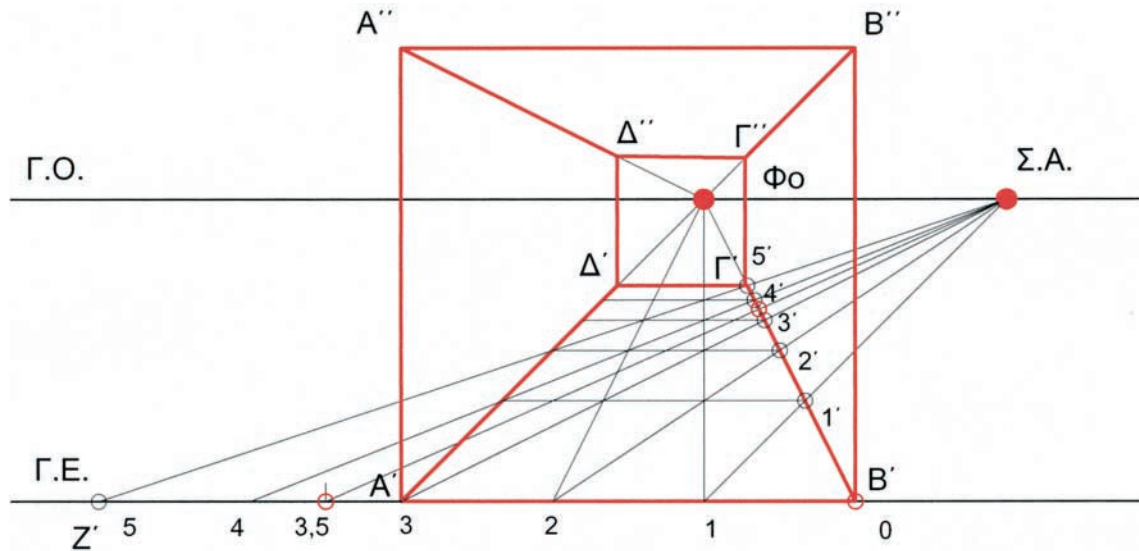


Εικ. 6.90

προοπτικό κάτοψης με διάσταση 3.00X5.00μ. Για να βρούμε το προοπτικό της ΓΔ που βρίσκεται σε βάθος 5.00 μ., αρκεί να βρούμε το προοπτικό του σημείου Γ και να φέρουμε από αυτό ευθεία παράλληλη προς τη βάση, διαδικασία που μας είναι ήδη γνωστή.

Σύμφωνα με όσα προαναφέραμε, για την απευθείας κατασκευή του προοπτικού του ακολουθούμε την εξής διαδικασία:

- Σχεδιάζουμε τη Γ.Ε. και τη Γ.Ο. Πάνω στη γραμμή εδάφους σχεδιάζουμε την όψη που έχει μέγεθος 3.00X3.00μ. προσθέτοντας άλλες δύο μονάδες στη Γ.Ε. (αντίθετα από το Σ.Α.). *Εικ.6.91.* Η $B'Z'$ (πάνω στη Γ.Ε.) είναι ίση με 5 μονάδες, όσο δηλ. το βάθος.



Εικ. 6.91 Σχεδίαση του προοπτικού χωρίς την τοποθέτηση της κάτοψης στο χαρτί

- Φέρνουμε την ευθεία $Z', \Sigma.A$ η οποία τέμνει τη $B'\Phi_0$ στο σημείο Γ' .
- Από το σημείο Γ' φέρνουμε παράλληλη προς τη γραμμή εδάφους η οποία τέμνει την $A'\Phi_0$ στο Δ' . Το A', B', Γ', Δ' είναι το προοπτικό της βάσης. Για να ολοκληρώσουμε τη σχεδίαση, εργαζόμαστε όπως ακριβώς στην προηγούμενη εφαρμογή (δηλαδή φέρνοντας ύψη κτλ.) και όπως φαίνεται στο σχέδιο της εικόνας 6.91.

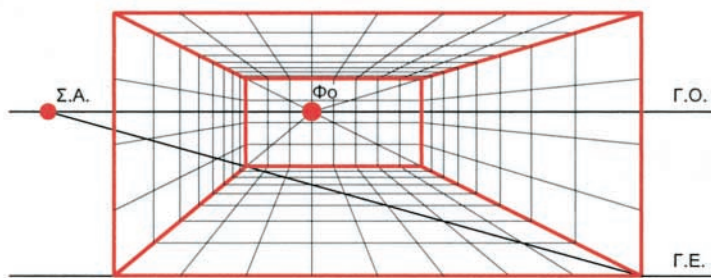
Μετρήσεις. Οι μετρήσεις μήκους γίνονται πάνω στη γραμμή εδάφους. Οι μετρήσεις του ύψους γίνονται πάνω σε οποιαδήποτε κάθετη στη γραμμή εδάφους και μεταφέρονται στις θέσεις που θέλουμε με τη βοήθεια του σημείου φυγής Φ_0 .

Οι μετρήσεις βάθους γίνονται και αυτές καταρχήν πάνω στη γραμμή εδάφους, όπως φαίνεται και στο σχέδιο της εικόνας 6.91. Αν π.χ. θέλουμε να τοποθετήσουμε στο σχέδιο αυτό ένα αντικείμενο, το οποίο θα ξεκινάει από τα 3,5μ του βάθους, τότε αρχίζοντας από το 0 (αφετηρία μετρήσεων) της $\Gamma.E.$, θα ορίσουμε πάνω σε αυτήν 3,5μ και θα ενώσουμε το σημείο αυτό με το $\Sigma.A$. Η τομή της ευθείας αυτής με την $B'\Gamma'$ θα μας δώσει το αντίστοιχο βάθος.

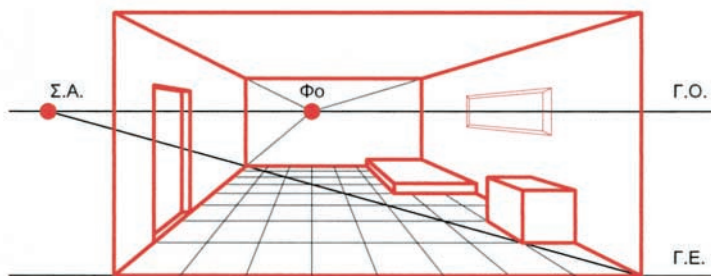
Πολλές φορές κάνουμε χρήση και του συμμετρικού προς το Φ_0 σημείου απόστασης (ΣA), αν αυτό μας διευκολύνει.

6.6.2 Προοπτικός κανάβος

Για γρήγορα προοπτικά μπορούμε να χρησιμοποιούμε έτοιμους κατασκευαστικούς κανάβους, όπως ήδη αναφέραμε στη μέθοδο προοπτικού με δύο σημεία φυγής. Το μέγεθος και η πυκνότητα του κανάβου εξαρτάται από τις ανάγκες μας και τις λεπτομέρειες, που θέλουμε να αποδώσουμε στα σχέδιά μας. *Εικ.6.92α.*

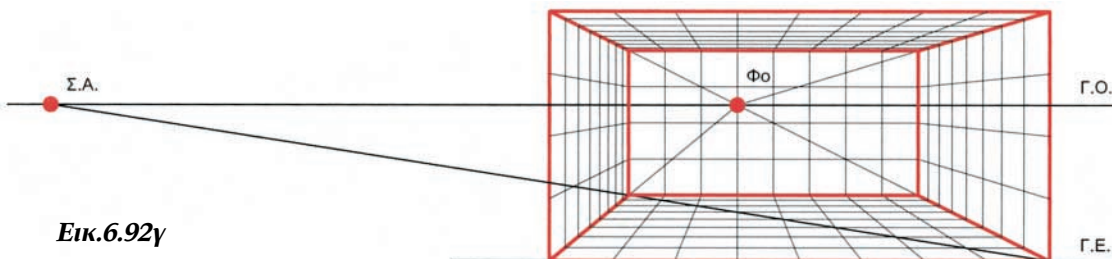


Εικ.6.92α



Εικ.6.92β

Αν παρατηρήσουμε το σχέδιο της *εικόνας 6.92γ*, θα διαπιστώσουμε ότι το βάθος του χώρου εμφανίζεται μικρότερο και ο πίσω τοίχος μεγαλύτερος από αυτά της *εικόνας 6.92β*. Αυτό οφείλεται στη διαφορετική επιλογή του σημείου απόστασης. Επισημαίνουμε ότι **όσο πιο μακριά βρίσκεται το σημείο απόστασης (ΣΑ) από το πρωτεύον σημείο φυγής (Φο), τόσο μικρότερο προκύπτει το βάθος του χώρου που σχεδιάζουμε.**



Εικ.6.92γ

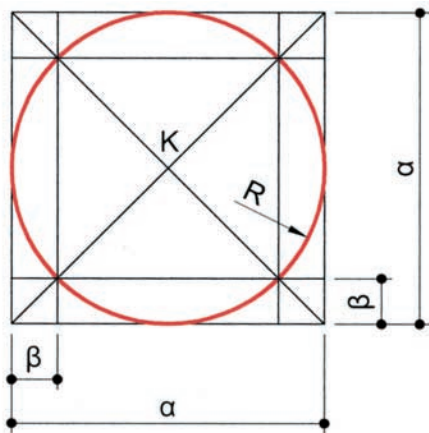
Η κατασκευή του κανάβου δε διαφέρει από την κατασκευή ενός κύβου ή ενός ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου.

Το ύψος του ορίζοντα, το σημείο φυγής και το σημείο απόστασης μπορούν να μετακινούνται ανάλογα με αυτό που θέλουμε να τονίσουμε περισσότερο.

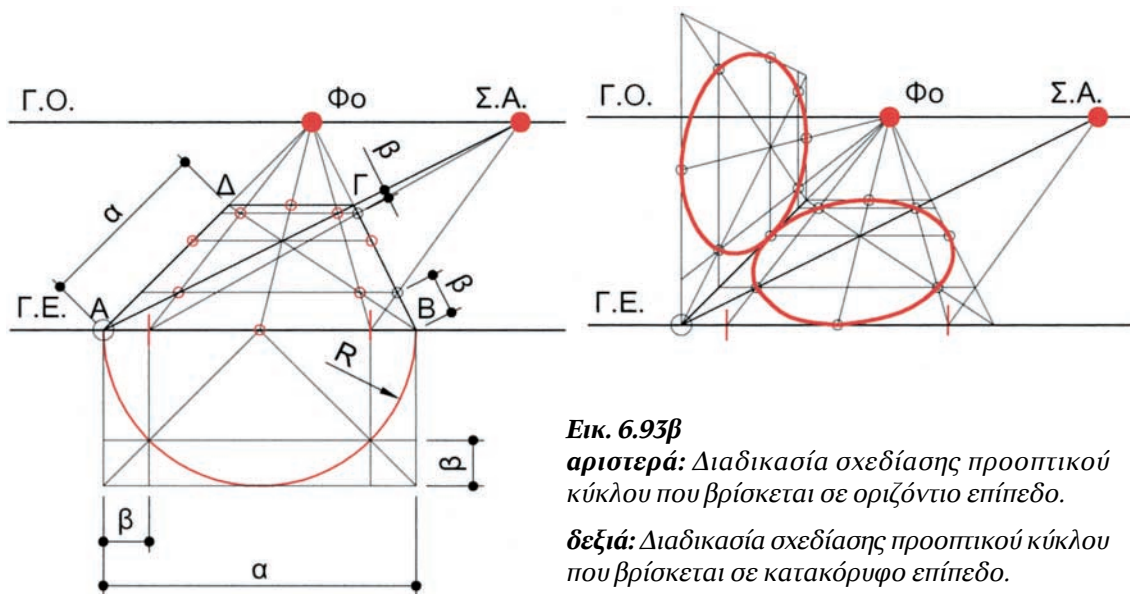
Τα έπιπλα, που θα συμπληρώσουν το χώρο, μπορούν να σχεδιάζονται αφαιρετικά – αν μας ενδιαφέρει μόνο ο όγκος τους – χαράσσοντας μόνο τις βασικές τους γραμμές, όπως φαίνεται στο σχέδιο της *εικόνας 6.92β*.

6.6.3 Προοπτικό κύκλου με ένα σημείο φυγής

Η διαδικασία σχεδίασης του προοπτικού κύκλου με ένα σημείο φυγής είναι όμοια με αυτήν με δύο σημεία φυγής. Ο κύκλος εγγράφεται σε τετράγωνο και βρίσκουμε τα προοπτικά των οκτώ χαρακτηριστικών του σημείων. Η διαφορά είναι ότι θα κάνουμε τις μετρήσεις μας απευθείας στο σχέδιο του προοπτικού και όχι στην κάτοψη, ενώ ως σημεία φυγής θα χρησιμοποιήσουμε το πρωτεύον Φ_0 και το σημείο απόστασης $\Sigma.A.$ *Εικ.6.93α,β.*



Εικ. 6.93α
Δεδομένα κύκλου



Εικ. 6.93β
αριστερά: Διαδικασία σχεδίασης προοπτικού κύκλου που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο.
δεξιά: Διαδικασία σχεδίασης προοπτικού κύκλου που βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο.

Εφαρμογή 6.7

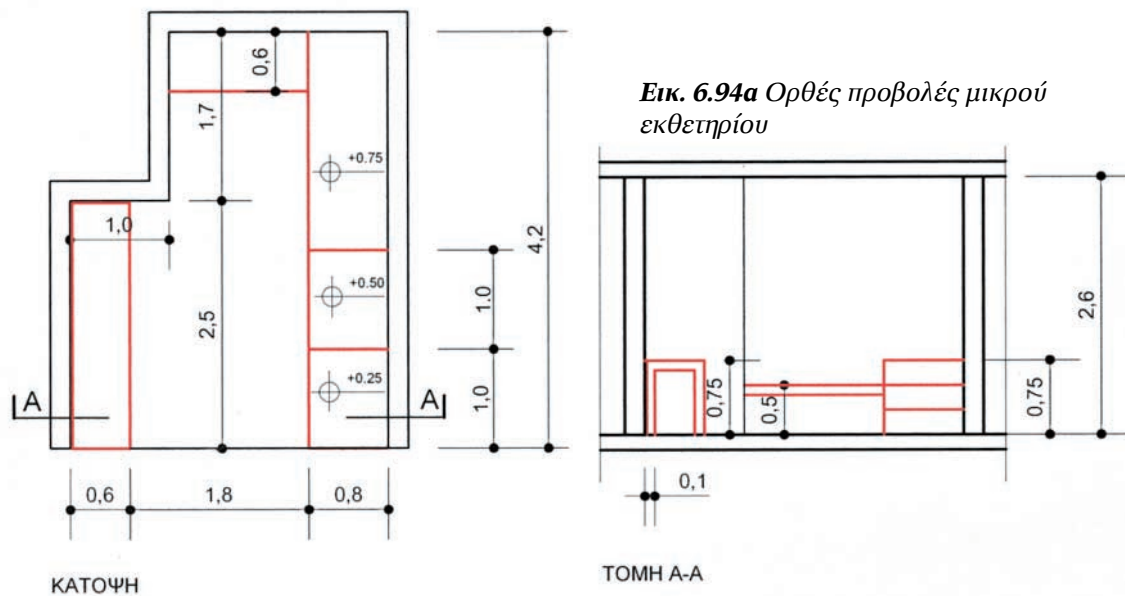
Θέμα: Μετωπικό προοπτικό μικρού εκθετηρίου

Δίνονται η κάτοψη και η τομή A-A μικρού εκθετηρίου με την επίπλωσή του και τις βασικές του διαστάσεις. *Εικ.6.94α*.

Επίσης, όλα τα στοιχεία του προοπτικού, δηλαδή: ύψος παρατηρητή 1.80, απόσταση παρατηρητή από τον πίνακα σχεδίασης ($\Phi_0, \Sigma A$) = 2.00μ. Το πρωτεύον σημείο φυγής Φ_0 τοποθετείται λίγο αριστερά από τον κατακόρυφο άξονα του χώρου. *Εικ.6.94β*.

Ζητείται να σχεδιασθεί το μετωπικό προοπτικό του εσωτερικού αυτού του χώρου με τον εξοπλισμό του σε κλίμακα 1:20. Επίσης να σχεδιασθεί η πλακόστρωση του δαπέδου με πλάκες διαστάσεων 50X50 εκατοστά.

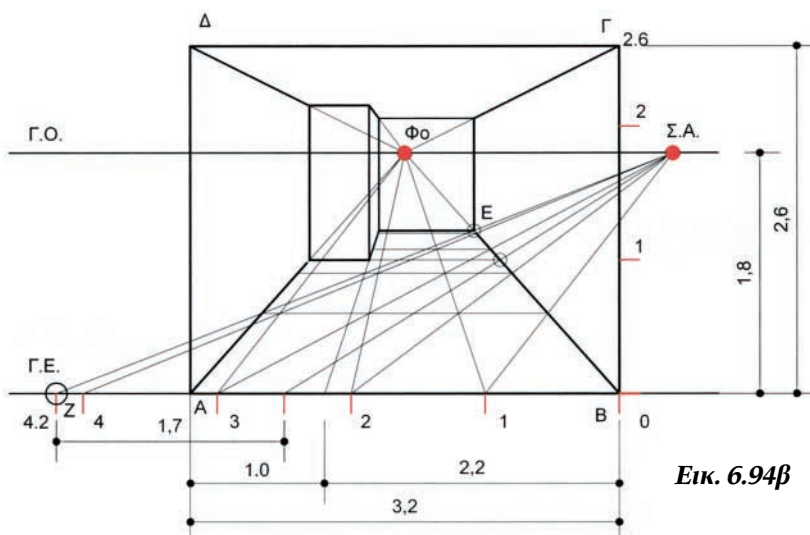
Όλες οι διαστάσεις είναι εκφρασμένες σε μέτρα. Διαστάσεις που δε δίνονται λαμβάνονται κατ'επίκληση.



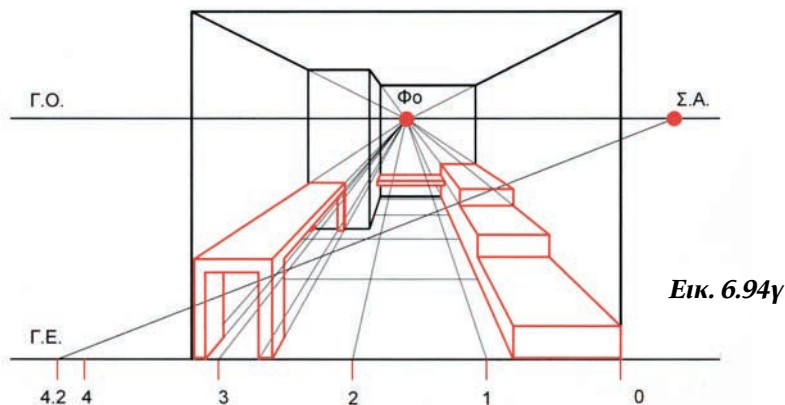
Τα βήματα που ακολουθούμε για τη σχεδίαση του προοπτικού αυτού είναι τα εξής:

- Σχεδιάζουμε την όψη του χώρου πάνω στη γραμμή εδάφους. Τοποθετούμε τη γραμμή του ορίζοντα στο δοσμένο ύψος και ορίζουμε πάνω στη γραμμή ορίζοντα το πρωτεύον σημείο φυγής (Φ_0) και το σημείο απόστασης (ΣA).

- Ορίζουμε πάνω στη Γ.Ε. ένα μήκος $BZ=4.20\mu$ το οποίο αντιστοιχεί στο βάθος του χώρου. *Εικ.6.94β.*
- Ενώνουμε τις 4 γωνίες της όψης (Α,Β,Γ,Δ) με το Φ_0 .
- Συνδέουμε το σημείο Ζ με το σημείο απόστασης (ΣΑ). Το σημείο τομής Ε της ευθείας αυτής με την $B\Phi_0$ ορίζει το βάθος του χώρου. Από το Ε φέρνουμε παράλληλη προς την ΑΒ.
- Σχεδιάζουμε τον πίσω τοίχο και την εσοχή, μετρώντας με τον τρόπο που έχουμε αναφέρει.
- Χαράσσουμε τους κανάβους της πλακόστρωσης. (Στο σχέδιο έχουν χαραχθεί οι κανάβοι ανά ένα μέτρο και μπορούν να συμπληρωθούν από τους μαθητές).
- Ολοκληρώνουμε με τη σχεδίαση του εξοπλισμού. *Εικ.6.94γ.*



Εικ. 6.94β



Εικ. 6.94γ

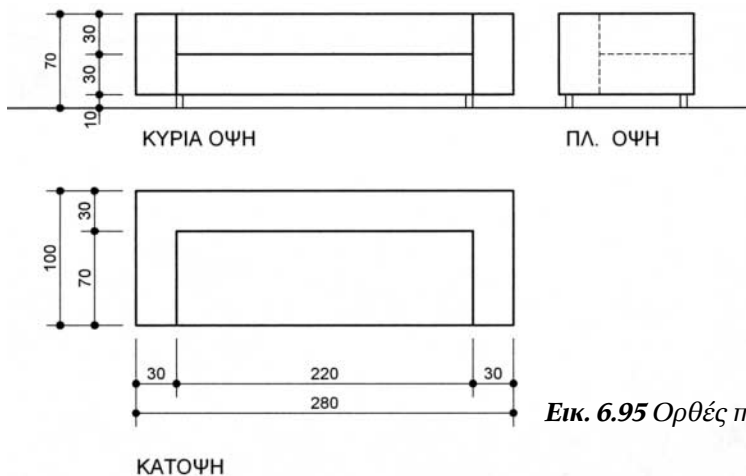
Άσκηση 6.11**Θέμα: Μετωπικό προοπτικό καναπέ**

Δίνονται οι ορθές προβολές καναπέ. *Εικ.6.95.*

Ζητείται να σχεδιασθεί το μετωπικό προοπτικό του καναπέ σε κλίμακα 1:20 με τα εξής στοιχεία:

- Η εμπρός επιφάνεια του καναπέ τοποθετείται πάνω στη γραμμή εδάφους και σε επαφή με τον πίνακα σχεδίασης.
- Η γραμμή ορίζοντα (Γ.Ο.) απέχει από τη γραμμή εδάφους απόσταση 160 εκ.
- Ο παρατηρητής τοποθετείται πάνω στον κατακόρυφο άξονα του καναπέ.
- Το σημείο απόστασης (Σ.Α.) απέχει από το Φο απόσταση 160 εκ.

Θα είχε ενδιαφέρον να σχεδιασθεί η ίδια άσκηση από άλλες ομάδες μαθητών με απόσταση του ορίζοντα από τη γραμμή εδάφους 70 εκ. και 40 εκ.



Εικ. 6.95 Ορθές προβολές καναπέ

Άσκηση 6.12**Θέμα: Μετωπικό προοπτικό τραπέζιού**

Να σχεδιασθεί το μετωπικό προοπτικό του τραπέζιού της *εικόνας 6.68a* σε κλίμακα 1:10.

- Το καπάκι του τραπέζιού θα τοποθετηθεί με τρόπο που να εφάπτεται στη γραμμή εδάφους και στο επίπεδο σχεδίασης και το πέλμα του να εδράζεται στο οριζόντιο επίπεδο.
- Ο ορίζοντας θα τοποθετηθεί σε ύψος 140 εκ. από τη γραμμή εδάφους και ο παρατηρητής στον άξονα του τραπέζιού. Η απόσταση $\Phi_0, \Sigma\Lambda = 100$ εκ.

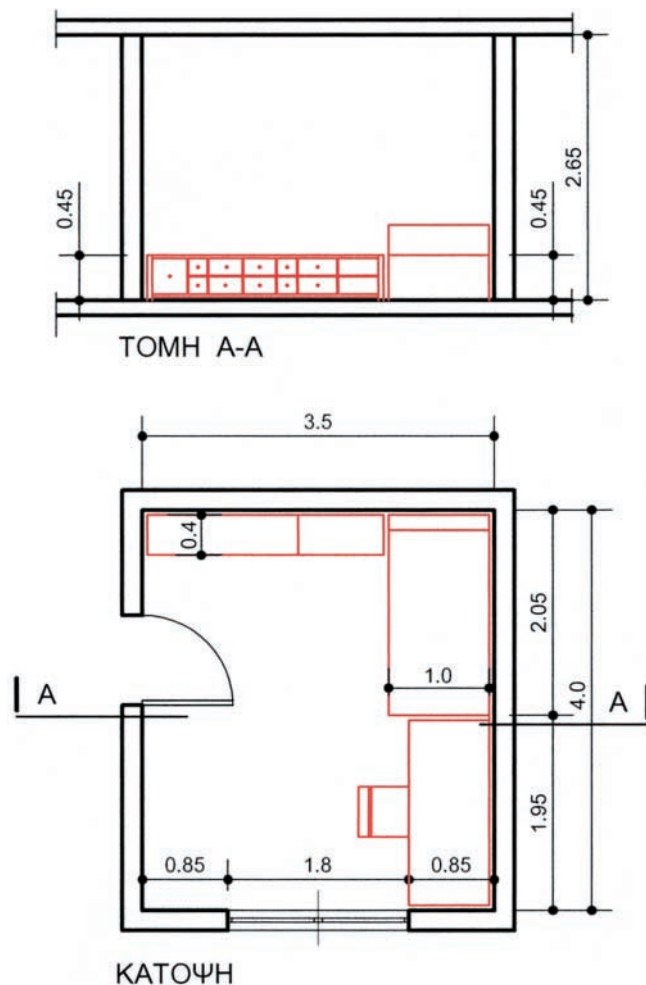
Άσκηση 6.13**Θέμα: Μετωπικό προοπτικό παιδικού δωματίου**

Δίνεται η κάτοψη και μία τομή παιδικού δωματίου με την επίπλωσή του. *Εικ.6.96.*

Ζητείται να σχεδιασθεί το μετωπικό προοπτικό του χώρου αυτού σε κλίμακα 1:20 με τα εξής στοιχεία:

- Το δάπεδο του χώρου θα τοποθετηθεί πάνω στη γραμμή εδάφους.
- Ο παρατηρητής μπορεί να τοποθετηθεί λίγο αριστερά από τον κατακόρυφο άξονα του χώρου για να βλέπει το κρεβάτι και το έπιπλο – συρταριέρα.
- Η γραμμή του ορίζοντα θα τοποθετηθεί σε ύψος 1.60μ και η απόσταση Φο,ΣΑ θα είναι 3,80μ.

Το πάχος του τοίχου δεν είναι απαραίτητο να σχεδιασθεί.



Εικ. 6.96 Ορθές προβολές δωματίου

Άσκηση 6.14

Θέμα: Μετωπικό προοπτικό κουζίνας

Δίνεται η κάτοψη και οι τομές κουζίνας με τον εξοπλισμό της (βλέπε Κεφ.4 Εικ. 4.8 - Εικ. 4.10).

Ζητείται να σχεδιασθεί με αδρές γραμμές χωρίς λεπτομέρειες, το μετωπικό προοπτικό του χώρου αυτού με τη βοήθεια κανάβου 0.30Χ0.30μ, σε κλίμακα 1:20 και με τα εξής στοιχεία:

- Ο παρατηρητής θα τοποθετηθεί πάνω στον άξονα του ίχνους της τομής Β-Β έχοντας στα δεξιά του το παράθυρο και εμπρός του τον πάγκο με το ψυγείο και την ηλεκτρική κουζίνα.
- Η γραμμή του ορίζοντα θα τοποθετηθεί σε ύψος 1.60μ. και η απόσταση Φο,ΣΑ (σημείο απόστασης) θα είναι 4,00μ.

6.7 Προοπτικό σκίτσο

Εκτός του αξονομετρικού, υπάρχει και το προοπτικό σκίτσο το οποίο υπακούει στις αρχές της προοπτικής όπως και το προοπτικό σχέδιο.



Εικ. 6.97
Φωτογραφία καναπέ

Το προοπτικό σκίτσο παρουσιάζει αναλογίες με το αξονομετρικό ως προς τη χρησιμότητα, την ταχύτητα της εκτέλεσης, την απλοποίηση και την επεξεργασία της μορφής του επίπλου, την προσεκτική παρατήρηση και μελέτη του πριν αρχίσει η σχεδίασή του.

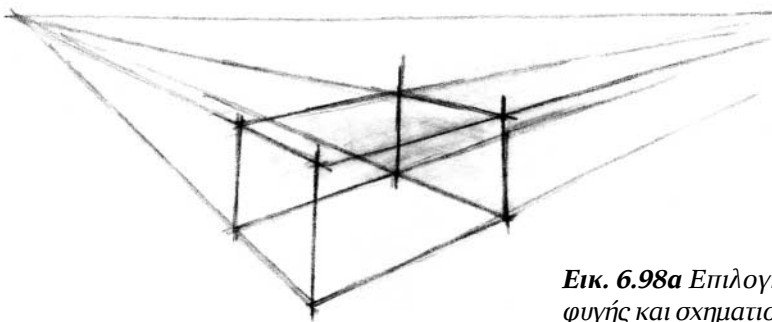
Όπως το προοπτικό σχέδιο έτσι και το προοπτικό σκίτσο είναι πιο δύσκολο στο στήσιμό του από το αξονομετρικό σκίτσο και χρειάζεται προσοχή στην επιλογή των προοπτικών στοιχείων.

Πρέπει να ορίσουμε πάνω στο χαρτί μας τη θέση της Γραμμής του Ορίζοντα και της Γραμμής του Εδάφους και να εντοπίσουμε τη θέση των Σημείων Φυγής, τα οποία πολύ συχνά βρίσκονται έξω από το χαρτί σχεδίασης. Και σε αυτό το σκίτσο δε μετράμε αλλά εκτιμούμε τα μεγέθη, με βοήθεια τη γνώση των προοπτικών αρχών και την εμπειρία μας.

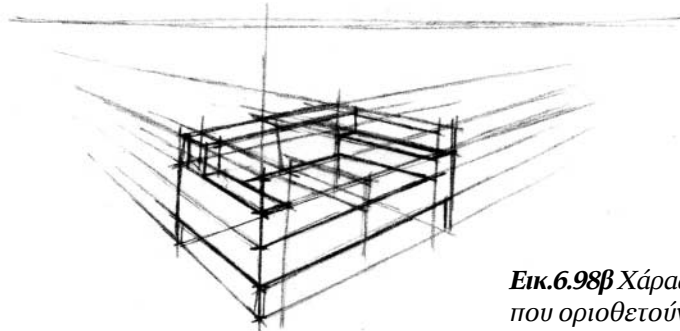
Στο ξεκίνημα θα μας βοηθήσει πολύ η σχεδίαση του ιδεατού στερεού μέσα στο οποίο εντάσσεται ολόκληρο το έπιπλο. Είναι μάλλον επιβεβλημένο, διαφορετικά θα καθούμε

μέσα στις οφθαλμαπάτες που η παρουσία τους στο προοπτικό είναι έντονη και ιδιαίτερα στην περιοχή γύρω από την γραμμή του ορίζοντα. *Εικ. 6.98.*

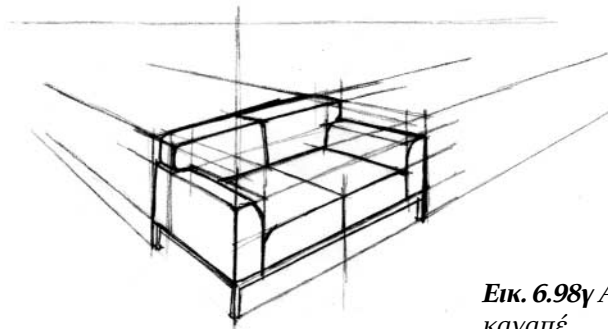
Στη συνέχεια θα σκιτσάρουμε προοπτικά έναν καναπέ, σαν αυτόν των εικόνων 6.98β,, 6.98γ, 6.99δ.



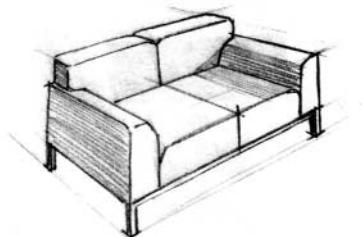
Εικ. 6.98α Επιλογή ορίζοντα, σημείων φυγής και σχηματισμός ιδεατού στερεού



Εικ. 6.98β Χάραξη των βασικών γραμμών που οριοθετούν τον καναπέ



Εικ. 6.98γ Αποσαφήνιση της μορφής του καναπέ



Εικ. 6.98δ Προσθήκη ελάχιστων τόνων για την ανάδειξη του όγκου

Ανακεφαλαίωση

Το προοπτικό είναι μία από τις μεθόδους γραφικής αναπαράστασης του χώρου και των αντικειμένων η οποία μας δίνει την ψευδαίσθηση των τριών διαστάσεων και πλησιάζει περισσότερο από όλες τις μεθόδους στην πραγματικότητα και σε αυτό που γίνεται αντιληπτό με τα μάτια μας.

Το πλεονέκτημα του προοπτικού σε σύγκριση με τις ορθές προβολές είναι ότι μας δίνει με άμεσο τρόπο την εικόνα των αντικειμένων και είναι πιο πιστό στην πραγματικότητα σε σύγκριση με το αξονομετρικό. Το μειονέκτημά του είναι ότι δεν μας επιτρέπει πρακτικά να αντλούμε εύκολα μεγέθη και διαστάσεις.

Βασικά στοιχεία του προοπτικού είναι:

- Ο πίνακας σχεδίασης ή προοπτικός πίνακας πάνω στον οποίο σχεδιάζονται τα αντικείμενα και ισοδυναμεί με το χαρτί που σχεδιάζουμε.
- Ο παρατηρητής, δηλαδή η θέση από την οποία παρατηρείται το αντικείμενο.
- Το οριζόντιο επίπεδο πάνω στο οποίο βρίσκεται ο παρατηρητής και στο χαρτί μας αντιστοιχεί με τη γραμμή εδάφους.
- Το ύψος του παρατηρητή το οποίο στο χαρτί μας αντιστοιχεί με τη γραμμή ορίζοντα.
- Το σημείο φυγής στο οποίο συγκλίνουν οι προοπτικές των παράλληλων ευθειών.

Οι βασικότεροι κανόνες του προοπτικού είναι οι εξής:

- Ευθείες που είναι κάθετες στο οριζόντιο επίπεδο και τη γραμμή εδάφους παραμένουν κάθετες και στο προοπτικό.
- Τα προοπτικά ευθειών παραλλήλων προς τη γραμμή εδάφους διατηρούν την παραλληλία τους.
- Στο προοπτικό έχουμε διαφοροποίηση των μεγεθών σε σχέση με τα αρχικά μεγέθη ανάλογα με τη θέση αντικειμένου – πίνακα – παρατηρητή.
- Στο προοπτικό έχουμε μείωση του πλάτους (βάθους) των οριζόντιων επιπέδων, όσο αυτά πλησιάζουν προς τη γραμμή του ορίζοντα και μείωση του πλάτους (βάθους) των κατακόρυφων επιπέδων, όσο αυτά πλησιάζουν στο κατακόρυφο επίπεδο που περνάει από το σημείο όρασης και είναι κάθετο στον προοπτικό πίνακα και την γραμμή εδάφους.

- Γραμμές και επιφάνειες, που βρίσκονται πάνω στον προοπτικό πίνακα διατηρούν και στο προοπτικό αμετάβλητα τα μεγέθη τους.

Ανάλογα με τη θέση του αντικειμένου σε σχέση με τον πίνακα σχεδίασης, διακρίνουμε τους εξής τύπους προοπτικού:

Α. Το προοπτικό με δύο σημεία φυγής, στο οποίο οι πλευρές ή οι έδρες του αντικειμένου σχηματίζουν γωνία με τον πίνακα σχεδίασης.

Σε αυτόν τον τύπο τα προοπτικά των δύο βασικών κατευθύνσεων των γραμμών του αντικειμένου συγκλίνουν σε δύο σημεία φυγής.

Το προοπτικό με δύο σημεία φυγής δίνει πιο δυναμικά προοπτικά και χρησιμοποιείται στη σχεδίαση κτιρίων, επίπλων και αντικειμένων.

Β. Το μετωπικό προοπτικό ή με ένα σημείο φυγής στο οποίο μία τουλάχιστον πλευρά ή έδρα του αντικειμένου είναι παράλληλη στον πίνακα σχεδίασης.

Σε αυτόν τον τύπο, οι προοπτικές των ευθειών που είναι παράλληλες με τον πίνακα σχεδίασης παραμένουν παράλληλες προς αυτόν, ενώ οι προοπτικές των καθέτων προς τον πίνακα σχεδίασης συγκλίνουν σε ένα σημείο φυγής, το πρωτεύον σημείο φυγής.

Το μετωπικό προοπτικό είναι πιο εύκολο στη σχεδίαση, αλλά λιγότερο εκφραστικό από το προηγούμενο. Χρησιμοποιείται κυρίως στη σχεδίαση επιπλωμένων εσωτερικών χώρων.

Το προοπτικό αποτέλεσμα συνδέεται άμεσα με τις επιλογές των στοιχείων του προοπτικού. Έτσι, αν θέλουμε να φαίνεται το πάνω μέρος του αντικειμένου που σχεδιάζουμε, τότε η γραμμή του ορίζοντα πρέπει να έχει μεγαλύτερο ύψος από το αντικείμενο. Αντίθετα, αν θέλουμε να φαίνεται το κάτω μέρος, τότε η γραμμή του ορίζοντα τοποθετείται κάτω από τη γραμμή εδάφους.

Στη σχεδίαση προοπτικών τόσο με ένα σημείο, όσο και με δύο σημεία φυγής, συχνά χρησιμοποιείται ο κানাβος, ο οποίος βοηθάει πολύ στην τυποποίηση και στην ταχύτητα της σχεδίασης.

Αποτελείται από ένα κανονικό – συνήθως – πλέγμα γραμμών οι οποίες, αφού χαραχθούν στις ορθές προβολές, μεταφέρονται στο προοπτικό σχέδιο. Η πυκνότητα του κανάβου (δηλαδή το μέγεθος της μονάδας του) εξαρτάται από τις ανάγκες μας.

Ο κάναβος είναι πολύ χρήσιμος στην κατασκευή προοπτικών εσωτερικών χώρων, γιατί έχοντάς τον ως μέτρο μπορούμε, αφού χαράξουμε τις βασικές γραμμές του προοπτικού μας, να σχεδιάσουμε έπιπλα και διάφορα άλλα στοιχεία του χώρου, χωρίς να χρειασθεί να κάνουμε ιδιαίτερες μετρήσεις.

Ερωτήσεις

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα του προοπτικού σχεδίου σε σχέση με τις ορθές προβολές και το αξονομετρικό;
2. Να αναφέρετε επιγραμματικά τα στοιχεία του προοπτικού.
3. Τι είναι το σημείο φυγής;
4. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ προοπτικού με δύο σημεία φυγής και με ένα σημείο φυγής;
5. Να αναφέρετε επιγραμματικά τους βασικούς κανόνες της προοπτικής.
6. Τι είναι ο προοπτικός κάναβος και τι εξυπηρετεί;
7. Τι πρέπει να προσέχουμε για την κατασκευή ενός προοπτικού «ρεαλιστικού» χωρίς παραμορφώσεις;
8. Ποια είναι η σχέση μεταξύ του ύψους παρατηρητή και του ύψους αντικειμένου;
9. Ποιο είδος σχεδίου θα επιλέγατε, αν αυτό προοριζόταν για την κατασκευή ενός επίπλου;
10. Ποιο είδος σχεδίου θα επιλέγατε για να παρουσιάσετε το σχέδιο μιας κουζίνας;

γλωσσάρι-βιβλιογραφία-πηγές

Γλωσσάρι

Αλμπέρτι Λεόν Μπατίστα: Ιταλός αρχιτέκτονας της Αναγέννησης (1404-1472). Μελετητής του Μπrouνελέσκι, έθεσε τις θεωρητικές βάσεις της προοπτικής και εισήγαγε συγκεκριμένη μέθοδο προοπτικής αναπαράστασης του χώρου (κεντρική προοπτική).

Αξονομετρικό υπό έκρηξη: Είναι ένα είδος αξονομετρικού σχεδίου κατά το οποίο όλα τα στοιχεία του αντικειμένου που πρόκειται να σχεδιασθεί, φαίνεται να έχουν απομακρυνθεί από το κυρίως σώμα με παράλληλη προς τους άξονές του μετατόπιση.

Αποδυνάμωση λεπτομερειών: Μέθοδος για την απόδοση του βάθους σε έργα τέχνης. Τα αντικείμενα σε πρώτο επίπεδο αναπαρίστανται με όλες τις λεπτομέρειες οι οποίες εξασθενούν βαθμιαία προς το βάθος.

Αρ Νουβώ: Αρχιτεκτονικό και διακοσμητικό κίνημα που αναπτύχθηκε μεταξύ 1890-1900 με κυριότερους εκπροσώπους τον Τσαρλς Ρένι Μάκιντος, τον Αντόνιο Γκάουντι, τον Χένρυ βαν ντε Βέλντε (Henry van de Velde) και άλλους.

Αρτς εντ Κραφτς: Σημαίνει τέχνες και χειροτεχνία αυτό που σήμερα ονομάζουμε Εφαρμοσμένες Τέχνες. Είναι ένα κίνημα που αναπτύχθηκε αρχικά στη Βρετανία το 19^ο αιώνα και στη συνέχεια βρήκε έδαφος και στη Ν. Υόρκη. Εκπροσωπήθηκε κυρίως από τον Ουίλιαμ Μόρις ο οποίος εναντιώθηκε στη βιομηχανική παραγωγή και υποστήριζε ότι τα αντικείμενα έπρεπε να είναι χειροποίητα και υψηλής αισθητικής αξίας.

Άτμιση: Επεξεργασία του ξύλου με ατμό για να πετύχουμε διάφορες καμπυλότητες.

Ατμοσφαιρική προοπτική: Η απόδοση της αίσθησης του βάθους με βαθμιαία εξασθένηση της τονικής κλίμακας του άσπρου μαύρου και των χρωμάτων.

Βιομηχανική Επανάσταση: Αναπτύχθηκε κυρίως στην Αγγλία το 18^ο αιώνα. Χαρακτηρίστηκε από τη μηχανοποίηση των συστημάτων παραγωγής, από την εμφάνιση και εφαρμογή νέων τεχνικών παραγωγής, τη χρήση νέων υλικών και τη συσσώρευση αγροτικών πληθυσμών στις βιομηχανικές πόλεις. Με την αλλαγή των μέσων παραγωγής ετέθησαν θέματα που αφορούσαν την ποιότητα και τον τρόπο παραγωγής της κατοικίας, τον τρόπο παραγωγής χρηστικών αντικειμένων και του επίπλου, την τέχνη και γενικότερα θέματα ποιότητας ζωής.

Γκινισιά: Επιμήκης εγκοπή σε ξύλο που δέχεται προεξοχή άλλου ξύλινου στοιχείου (μόρσο) ή ανεξάρτητου στοιχείου (γκινισόπηχη) για την κατασκευή σύνδεσης.

Διαστάσεις καθαρές: Το ελεύθερο ύψος και πλάτος του ανοίγματος, για παράδειγμα, μετά την τοποθέτηση του πλαισίου (κάσας) κουφώματος.

Διαστάσεις κτίση: Το ύψος και το πλάτος π.χ. ενός ανοίγματος, πριν τοποθετηθεί στη θέση του το πλαίσιο (η κάσα) του κουφώματος.

Διάταξη των μορφών σε ζώνες: Μέθοδος απόδοσης της αίσθησης του βάθους. Σε ένα έργο οι μακρινές σκηνές αποδίδονται σε ζώνες τοποθετημένες πιο ψηλά και οι κοντινές σε ζώνες πιο χαμηλά.

Δρομικός: Τοίχος κατασκευασμένος από τούβλα πλεγμένα κατάλληλα μεταξύ τους. Το πάχος του 10 περίπου εκατοστών ισοδυναμεί με το πάχος ενός τούβλου.

Επαλληλία των μορφών: Είναι μέθοδος απόδοσης της τρίτης διάστασης. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην επανάληψη του περιγράμματος της πρώτης κοντινότερης μορφής και στην επικάλυψη των πίσω μορφών από τις μπροστινές. Χρησιμοποιήθηκε πολύ στους αρχαίους πολιτισμούς αλλά και μετέπειτα.

Επάλληλο: Κούφωμα του οποίου τα φύλλα σύρονται οριζοντίως ή κατακορύφως, το ένα μπροστά από το άλλο.

Καΐτια: Λεπτά στοιχεία κυκλικής ή ορθογωνικής συνήθως διατομής που ενώνουν τα πόδια του καθίσματος. Έτσι ονομάζονται και τα λεπτά στοιχεία που διαιρούν το υαλοστάσιο (τζαμιλίκι) ενός κουφώματος σε περισσότερα από ένα μέρη.

Καπλαμάς: Λεπτό φύλο ξύλου που χρησιμοποιείται στην επένδυση ξύλινων επιφανειών κατώτερης ποιότητας η επιφανειών τεχνητής ξυλείας.

Κουπαστή: Είναι το πάνω μέρος του κιγκλιδώματος της σκάλας, ακολουθεί την κλίση της και διαμορφώνεται κατάλληλα για να γλιστράει το χέρι όταν πανόμαστε από αυτό. Λέγεται και χειρολισθήρας.

Μαρκετερί: Είδος ένθετης διακόσμησης ξύλινων επιφανειών. Με αυτήν δημιουργούνται συνθέσεις από φύλα καπλαμά, φίλντισι και άλλα λεπτά υλικά.

Μασίφ: Πλήρες, γεμάτο, ατόφιο.

Μελαμίνη: Είναι ένα υλικό πολυμερές θερμοσκληρυνόμενο που παράγεται από συνθετικές ρητίνες και επενδύει ξύλινες επιφάνειες.

Μινιμαλιστικό: Το ελάχιστο, το απαραίτητο.

Μινιμαλισμός: Κίνημα στις τέχνες που εκφράζει το ελάχιστο, το ουσιώδες, το απαραίτητο.

Μοριοσανίδα: Φύλλο (επιφάνεια, πλάκα) τεχνητού ξύλου, προϊόν ανάμειξης λεπτών τεμαχίων ξύλου και κόλλας.

Μπρουνελέσκι Φιλίπο 1337-1446: Μεγάλος Ιταλός αρχιτέκτονας της Αναγέννησης. Ασχολήθηκε με την προοπτική αναπαράσταση και μάλιστα στη βάση της κεντρικής προβολής. Ένας από τους θεμελιωτές της σύγχρονης προοπτικής.

Μόρσο: Προεξοχή στο άκρο τεμαχίου ξύλου, που συνδέεται με κατάλληλη υποδοχή άλλου ξύλου.

Μοροότρυπα: Η τρύπα που υποδέχεται το μόρσο για να γίνει η σύνδεση.

Νερά ξύλου: Είναι τα διάφορα σχήματα που δημιουργούνται στην επιφάνεια του ξύλου ανάλογα με τη διάταξη και το μέγεθος των δομικών του στοιχείων. Τα σχήματα αυτά διαφοροποιούνται ανάλογα με την κοπή (εγκάρσια, ακτινική, εφαπτομενική).

Ντύρερ Άλμπρεχτ 1471-1528: Ζωγράφος και χαράκτης, θεωρείται ο μεγαλύτερος Γερμανός καλλιτέχνης της Αναγέννησης. Μελετητής των Ιταλών Αναγεννησιακών που ασχολήθηκαν με την προοπτική, συνέβαλε και αυτός στην ανάπτυξή της.

Νωμίτης: Το πάνω στοιχείο της πλάτης καθίσματος που ενώνει τα δύο πίσω πόδια.

Οπλισμένο σκυρόδεμα: Το μπετόν αρμέ, δηλαδή το στερεοποιημένο μίγμα (χαρμάνι) αμμοχάλικου, τσιμέντου και νερού που περιέχει και σίδερα.

Οπτοπλινθοδομή: Κατασκευή, τοίχος φτιαγμένος με οπτές (ψημένες) πλίνθους (τούβλα).

Περασιά: Στο σχέδιο, είναι η ευθυγράμμιση σχεδίων ή επί μέρους στοιχείων τους με τη βοήθεια κατακόρυφων ή οριζόντιων γραμμών, συνήθως.

Πηχοσανίδες ή πλακάξ: Ξύλινες επιφάνειες αποτελούμενες εσωτερικά από ξύλινα πηκάκια που καλύπτονται εξωτερικά με ξυλόφυλλα.

Πλήρωση: Το γέμισμα ενός κενού με κάποιο υλικό.

Πρεσσαριστή πόρτα: Το θυρόφυλλο αυτής της πόρτας αποτελείται από ξύλινο πλαίσιο που περιβάλλει είτε ένα πλέγμα από σταυροειδείς πήχεις, είτε μία κυψελωτή κατασκευή από άλλο σκληρό υλικό. Οι δύο μεγάλες επιφάνειες της πόρτας επενδύονται με φύλλα αντικολλητής ξυλείας (κόντρα πλακέ) και τα σόκορα καλύπτονται από ξύλινο πήχη. Η πόρτα αυτού του τύπου λέγεται πρεσσαριστή, επειδή η συγκόλληση της κατασκευής γίνεται με κόλλα και πίεση σε ειδικό μηχάνημα (πρέσσα).

Πρόβολος: Είναι μια κατασκευή σε προεξοχή η οποία στηρίζεται μόνο κατά τη μία πλευρά της (π.χ. μπαλκόνι).

P.V.C.: Είναι υλικό πολυμερές θερμοπλαστικό που παράγεται με τον πολυμερισμό του βινυλοχλωριδίου.

Ρυθμός ή Στυλ: Ένα σύνολο ιδιαίτερων χαρακτηριστικών έργων και δημιουργών.

Σέηκερς: Θρησκευτική αίρεση στην Αμερική που αποτέλεσαν κοινότητα και μέσα από αυτήν αναδείχθηκαν σπουδαίοι τεχνίτες και καλλιτέχνες επιπλοποιοί. Η δημιουργία τους στηριζόταν στη φιλοσοφική βάση ότι όλα είναι λειτουργία και δεν ήθελαν να ωραιοποιούνται

τα αντικείμενα από διακοσμητικά στοιχεία. Προηγήθηκαν κατά πολύ του κινήματος του Bauhaus ως προς αυτή τη φιλοσοφική διάσταση.

Σκαρίφημα: Πρόχειρο σχέδιο, ιχνογράφημα, φτιαγμένο συνήθως με το χέρι, που τηρεί λιγότερο ή περισσότερο τις πραγματικές αναλογίες και πάνω του σημειώνονται συνήθως διαστάσεις, αλλά και άλλες πληροφορίες.

Σκίτσο: Σύντομο σχέδιο προσώπου ή αντικειμένου με ελεύθερο χέρι που αποδίδει τις βασικές γραμμές.

Σόκορο: Το τελείωμα ξύλινου στοιχείου, η επιφάνεια που προκύπτει από εγκάρσια τομή.

Σουρεαλιστής: Καλλιτέχνης ο οποίος είναι στενά συνδεδεμένος με το κίνημα του Σουρεαλισμού και τις αρχές του. Ο σουρεαλισμός βασίζεται στο υποσυνείδητο, στο όνειρο, στη φαντασίωση, στο παράλογο, και τελικά στην περιφρόνηση της λογικής. Χρησιμοποιεί εικόνες πραγματικές με εντελώς διαφορετική, μη πραγματική σημασία.

Στυλ: Βλέπε ρυθμός.

Τάκος: Κομμάτι ατόφιου ξύλου, πρισματικής μορφής του οποίου οι σχετικά μικρές διαστάσεις δεν απέχουν πολύ η μία από την άλλη.

Ταπετοαρία: Είναι το μαλακό μέρος των επίπλων. Αποτελείται από στρώσεις διαφόρων υλικών που στερεώνονται πάνω στον ξύλινο συνήθως σκελετό. Επενδύεται με διακοσμητικό ύφασμα, δέρμα, δερματίνη κτλ. Ταπετοαρία ονομάζεται και η επικάλυψη των τοίχων με διάφορα υλικά (χαρτί, ύφασμα, πλαστικό κτλ.).

Τεχνητή ξυλεία: Επιφάνειες που έχουν παραχθεί με προϊόντα ξύλου, όπως οι μορισανίδες, ινοσανίδες κτλ.

Τορναριστό: Κομμάτι υλικού που μορφοποιείται στο μηχάνημα του τόρνου, περιστρεφόμενο γύρω από τον επιμήκη άξονά του.

Τραβέρσα: Οριζόντια, ξύλινα συνήθως, στοιχεία ορθογωνικής ή άλλης διατομής που συνδέουν συνήθως δύο άλλα ξύλινα στοιχεία.

Τρίλοβο: Είναι το παράθυρο που αποτελείται από τρεις λοβούς, ή τρία «μάτια», δηλαδή τρία κενά, που διαχωρίζονται μεταξύ τους με λεπτά σχετικά υλικά στοιχεία, όπως οι κάσες στην περίπτωση μας.

Υπερμπατικός τοίχος: Τοίχος κατασκευασμένος από τούβλα πλεγμένα μεταξύ τους με κατάλληλο τρόπο. Το πάχος του είναι 30 εκ. περίπου, ισοδυναμεί με το μήκος ενός τούβλου συν το πάχος ενός άλλου.

Ύψος ποδιάς: Το ύψος του ανοίγματος, μετρούμενο από την επιφάνεια του δαπέδου έως την κάτω επιφάνεια του ανοίγματος.

Ύψος πρεκιού: Το ύψος του ανοίγματος, μετρούμενο από την επιφάνεια του δαπέδου έως την κάτω επιφάνεια του πρεκιού (ανώφλι).

Φέρων οργανισμός: Είναι εκείνα τα μέρη της κατασκευής που διοχετεύουν στη γή τα φορτία (τα βάρη όλης της κατασκευής).

Φουρούσι: Πρόσθετο εξάρτημα ή κάποια προεξοχή σε μία κατασκευή που χρησιμεύει ως υποστήριγμα.

Φωτοσκίαση: Η απόδοση του φωτός και της σκιάς με αρμονικούς συνδυασμούς ανοιχτών και σκούρων τόνων της χρωματικής κλίμακας και του άσπρου, μαύρου.

Χελιδονοουρά: Είδος ξύλινου συνδέσμου γωνίας του οποίου τόσο οι εξοχές (δόντια) όσο και οι εσοχές έχουν σχήμα τραπεζοειδές και μοιάζουν με χελιδονοουρά.

Ψηφίδα: Το ελάχιστο υλικό τεμάχιο, η μονάδα σύνθεσης παράστασης, του ψηφιδωτού. Πλακίδιο ελαχίστων διαστάσεων, μεγέθους ενός κέρματος περίπου.

Βιβλιογραφία

Ελληνικές εκδόσεις και μεταφρασμένες

Αγαλιώτου Χαρά, *Σχεδιαστική μεθοδολογία II-III*, 1994, Σημειώσεις ΤΕΙ Αθήνας.

Αλεξανδρίδης Ν. Παναγιώτης, 1955, *Ρυθμολογία και Αρχιτεκτονική του Επίπλου*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου - Έκδοση Δ΄, Αθήνα.

Αντωνοπούλου Νικολέττα – Κούρτης Δ. Κωνσταντίνος – Παπαδάκης Χρίστος, *Ελεύθερο Σχέδιο*, 1999, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.

Γεωργουσόπουλος Ευάγγελος – Δάφνος Ελευθέριος – Κωνσταντόπουλος Ηλίας, 2001, *Ιστορία Διακοσμητικών Τεχνών*, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Ching D. K Francis. (Επιμέλεια: Βασίλης Γεωργιάννης), 1999, *Αρχιτεκτονικό – Προοπτικό σχέδιο*, Εκδόσεις ΙΩΝ, Περιστέρι.

Εφεισίου Ειρήνη – Μονεμβασίτου Αλέκα – Παυλίδης Γιώργος – Παυλίδου Άννα, *Αρχιτεκτονικό Σχέδιο*, 2000, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Ηλιόπουλος Βασίλης, *Ένας άλλος δρόμος για την Τέχνη*, 1992, Εκδόσεις Έλλην, Περιστέρι.

Ηλιόπουλος Βασίλης, *Η Μορφή στο Σχεδιασμό των Συνδέσεων*, 1989, Διδακτορική διατριβή τμήματος Αρχιτεκτόνων Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Καρατζόγλου Γιάννης, *Σημειώσεις παράστασης του χώρου*, Ανωτάτη Σχολή Καλών Τεχνών, Αθήνα.

Λευκαδίτης Ε. Γεώργιος, *Η Προοπτική*, 1980, Βασίλης Χατζηπέρης, Αθήνα.

Lectorat – Wolfgang Nutsch (απόδοση Ηλιόπουλος Βασίλης), *Τεχνικό Ευλογικό Σχέδιο*, 1995, Βιβλιοθήκη του ξυλουργού – επιπλοποιού, Ευρωπαϊκές τεχνολογικές εκδόσεις, Περιστέρι.

Μανωλεδάκη – Λαζαρίδη Ιωάννα, *Το Σχέδιο – θεωρία και πρακτικές*, Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.

Neufert Peter – Neft Ludwig, *Οικοδομικός και Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.

Neufert Peter, *Οικοδομική και Αρχιτεκτονική Σύθεση*, 1992, Μετάφραση από την 33^η Γερμανική έκδοση, Εκδόσεις Μόσχος Γκιούρδας, Αθήνα.

Nutsch Wolfgang (απόδοση Ηλιόπουλος Βασίλης), *Τεχνολογία Ξυλουργικών Υλικών*, Βιβλιοθήκη του ξυλουργού – επιπλοποιού, Ευρωπαϊκές τεχνολογικές εκδόσεις, Περιστέρι.

Nutsch Wolfgang – Spreallenberg (απόδοση Ηλιόπουλος Βασίλης), *Μεθοδικές λύσεις Τεχνικού – Ξυλουργικού Σχεδίου*, 1997, Βιβλιοθήκη του ξυλουργού – επιπλοποιού, Ευρωπαϊκές τεχνολογικές εκδόσεις, Περιστέρι.

Oates Phillis Bennet, 1991, *Ιστορία του Επίπλου στη Δύση*, Φόρμα Εκδοτική.

Οικονομίδη Γ., *Ξυλουργικά – Επιπλοποιία, Σκελετά – τύποι και διαστάσεις Επίπλων*, 1957, Αθήνα.

Παρμενίδης Γιώργος, *Το κάθισμα στην δεκαετία του 1920*, 1983, Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.

Παρμενίδης Γιώργος, Χαραλαμπίδου – Διβάνη Σόνια, *Η μορφή του σχεδιασμένου Αντικειμένου – Το πρόβλημα της περιγραφής*, 1989, Παρατηρητής – Θεσσαλονίκη.

Παυλίδης Γ. – Τζουβαδάκης Ι. – Χρυσικόπουλος Σ., *Σχέδιο Εφαρμογών*, 1994, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων – Αθήνα.

Παυλίδης Θ. Ιορδάνης, *Γραμμικό Σχέδιο*, τ.1, 1992, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
Παυλίδης Θ. Ιορδάνης, *Γραμμικό Σχέδιο*, τ.2, 1999, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Πότερ Τιμ και Γκούντμαν Σιου, *Εγχειρίδιο Σχεδίου και Γραφικών Τεχνών*, τ.1, 1984, Εκδόσεις Σέλας, Αθήνα.

Πότερ Τιμ και Γκούντμαν Σιου, *Εγχειρίδιο Σχεδίου και Γραφικών Τεχνών*, τ.2, 1985, Εκδόσεις Σέλας, Αθήνα.

Ρεβυθιάδου Κ. – Τάκα Ε., *Προοπτική και Σκιαγραφία*, 1981, Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη.

Ρίζος Δημήτρης, *Οι ξύλινες κατασκευές και τα αντικολλητά ξύλα*, τ. Α΄ & Β΄, 1998, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Σιαπκίδης Νίκος – Τροβά Βάσω, *Αρχές Σύνθεσης*, 2000, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα.

Τσιμπουράκης Δημήτρης – Στεφανάκη Μαρία – Λοντόρφος Ιωάννης, *Αρχιτεκτονικό – Προοπτικό Σχέδιο*, 2001, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Φουντάς Χρ. Γρηγόρης, *Πώς να σχεδιάζεις γρήγορα Προοπτικά και Αξονομετρικά*, Εκδόσεις Τεχνική Παιδεία Γρ. Φουντάς, Αθήνα.

Ξένες εκδόσεις

Berpohl P. – Winkelmann H., *Das Tischlerbuch*, 1952 C. Bertelsmann Verlag Gutersloh, Germany.

Bernini Emma – Giuliotti Lorenzo – Rota Roberta, *Disegno per le scuole superiori*, 1994, Le Moonnier, Milano.

Betsky Aaron, *Zaha Hadid, The complete Buildings and projects*, 2000, Thames & Hudson, London.

Bonfigli C.– Braggio R. C., *Disegno Technico ed Architettonico*, (Vol. I, II, III), 1963 Hoelpi, Milano.

Drijver Peter – Niemeijer Johannes, *Rietvelt Meubles om zelf te maken*, 2001, Uitgeverij Thoth, Bussum, Netherlands.

Malaguti Luitgi, *disegno per i geometri*, 1990, Istituto Geografico de Agostini, Novara.

Nasini Lamberto, *fondamenti e applicazioni di geometria descrittiva – 1*, 1990 Universita degli studi di Roma "La Sapienza", Roma.

Nasini Lamberto, *Geometria Descrittiva per la Rapresentazione Architettonica* –2, 1990, Universita degli studi di Roma "La Sapienza", Roma.

Panero Julius, and Zelnik Martin, *Human Dimension & Interior Space – A source book of design reference standards*, Edited by Sarah Bodine and Susan Davis.

Rettelbusch Ernst, *Stillhandbuch*, Verlac Julius Hoffmann, Stuttgart.

Roversi Arturo, *disegno Edile*, 1974, Editore Ulrico Hoepli–Milano.

Shea G.John, *Making Autentic Shaker Furniture*, 1971, Dover Publications, Inc., New York.

Thonet, *Thonet Bentwood & other Furniture–The 1904 Illustrated catalogue*, 1980, Dover Publications, Inc – New York.

Tiziano Albrigi, Francesco Cigata, Rosalinda Massinori, Cecilia Negri, Fabrizio Pascuali, Ernesto Passante, Emanuela Pirona, *L' analisi e il progetto*, Corso di educazione tecnica per la scuola media, 1991, ME/DI Sviluppo, Giunti Marzocco , Firenze.

Valdos Ana Maria, *Classic Furniture*, 2002, Publisher-Ana Maria Valdos, Mexico.

Zerbst Rainer, *Antoni Gaudi*, 1993, Taschen, Koln.

Ηλεκτρονικές διευθύνσεις

1.	Alivar Museum	www.alivar.com
2.	Βαράγκης ΑΒΕΠΕ Α.Ε.	www.varangis.com.gr
3.	Boconcept	www.boconcept.com
4.	B&B	www.bebitalia.it
5.	Cassina	www.cassina.it
6.	Δελούδης	www.deloudis.com
7.	miele	www.miele.gr
8.	Neoset	www.neoset.gr

9.	Nueva linea	www.nuevalinea.es
10.	oikos	www.oikos.gr
11.	Technal Plaza	www.technalplaza.gr

Πηγές εικονογραφικού υλικού

1. Από το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών παραχωρήθηκε η φωτογραφία 1.1.
2. Από περιοδικές εκδόσεις και από διαφημιστικά φυλλάδια της Εταιρείας Technal Plaza αντλήθηκαν οι φωτογραφίες 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.21, 3.22, 3.28, 3.31, 3.33, 3.34, 3.39, 6.14, 6.15, 6.16, 6.17, 6.18, 6.19, 6.29, 6.31, 6.63, 6.84.
3. Από το βιβλίο «Η μορφή του σχεδιασμένου αντικειμένου – το πρόβλημα της περιγραφής» των Γιώργου Παρμενίδη και Σόνια Χαραλαμπίδου – Διβάνη, αντλήθηκε το σκίτσο 1.15 και η φωτογραφία 1.18.
4. Το έργο της φωτογραφίας 1.12 είναι δημιουργία της αρχιτέκτονος Πέτρας Κωτσίδου.
5. Το έργο της φωτογραφίας 1.13 είναι δημιουργία του σχεδιαστή επίπλου Κώστα Μπενάκη.
6. Το έργο της φωτογραφίας 1.14 είναι δημιουργία της σχεδιάστριας επίπλου Χριστίνας Σκουλούδη.
7. Το εικαστικό έργο της εικόνας 6.27 είναι κατασκευή της Κλειώς Γκιζελή.
8. Το σχέδιο της εικόνας 3.21β είναι του Γιώργου Μυλωνά.
9. Το σχέδιο της εικόνας 6.86 είναι της Δαρείας Παπαευθυμίου.
10. Από το βιβλίο των Ι. Φωκά – Π. Βαλαβάνη, «Αρχιτεκτονική και πολεοδομία – Ανακαλύπτω την Αρχαία Ελλάδα», Εκδόσεις Κέδρος – Αθήνα 1992, αντλήθηκαν οι φωτογραφίες 6.5 και 6.6.
11. Από το βιβλίο «Προοπτική», έκδοση Δελθηανάση-Ερευνητές, αντλήθηκε η εικόνα 6.2.
12. Από το βιβλίο «Zaha Hadid, the complete buildings and projects», αντλήθηκαν οι εικόνες 3.19α,β.
13. Το σχέδιο της εικόνας 6.79 είναι της εταιρείας Miele.

14. Από το βιβλίο «Classic Furniture» της Anna Maria Valdos αντλήθηκαν οι φωτογραφίες της εικόνας 1.2.
15. Από το περιοδικό «GA houses/25», αντλήθηκε η εικόνα 6.85.
16. Από το βιβλίο «Alberto Sartoris», αντλήθηκε το σχέδιο 5.17.
17. Από το βιβλίο «L'analisi e il progetto», αντλήθηκαν τα σχέδια 6.3α,β.
18. Από το βιβλίο «Art nouveau», εκδόσεις Könemann, αντλήθηκαν οι εικόνες 1.3, 5.58, 6.78, 6.83.
19. Από το βιβλίο «Disegno per le scuole superiori», αντλήθηκε η εικόνα 6.1.
20. Τα σκίτσα των εργονομικών μεγεθών στηρίχθηκαν στα αντίστοιχα σχέδια του βιβλίου «Human dimension & interior space».

Τα σχέδια του βιβλίου εκπονήθηκαν από τους συγγραφείς (εκτός των αναφερόμενων ανωτέρω).

Σημείωση: Όταν η πηγή είναι βιβλίο που αναφέρεται στη βιβλιογραφία, αναγράφεται μόνο ο τίτλος του.

Ενέργεια 2.3.2: «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος
 Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ.
Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο: «Εκπόνηση βιβλίων, ντοσιέ και τετραδίων εργασίας και προγραμμάτων σπουδών της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης Τ.Ε.Ε.»

- Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου
Σωτήριος Γκλαβάς
Αντιπρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- Υπεύθυνη του Τομέα Εφαρμοσμένων Τεχνών
Βίκα Δ. Γκιζελή
Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Συντονιστική Επιτροπή του Έργου

- **Βούτσιος Γεώργιος**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου έως 21/4/2004
- **Γκιζελή Βίκα**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Γκλαβάς Σωτήριος**, Αντιπρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Καφειτζόπουλος Κωνσταντίνος**, Πάρεδρος ε.θ. Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Στάππα Ματίνα**, Πάρεδρος ε.θ. Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
- **Καβαλάρη Παναγιώτα**, Εκπ/κός Α/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- **Μεργκούνη Καλλιόπη**, Εκπ/κός Β/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς την γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.