



ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ  
ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

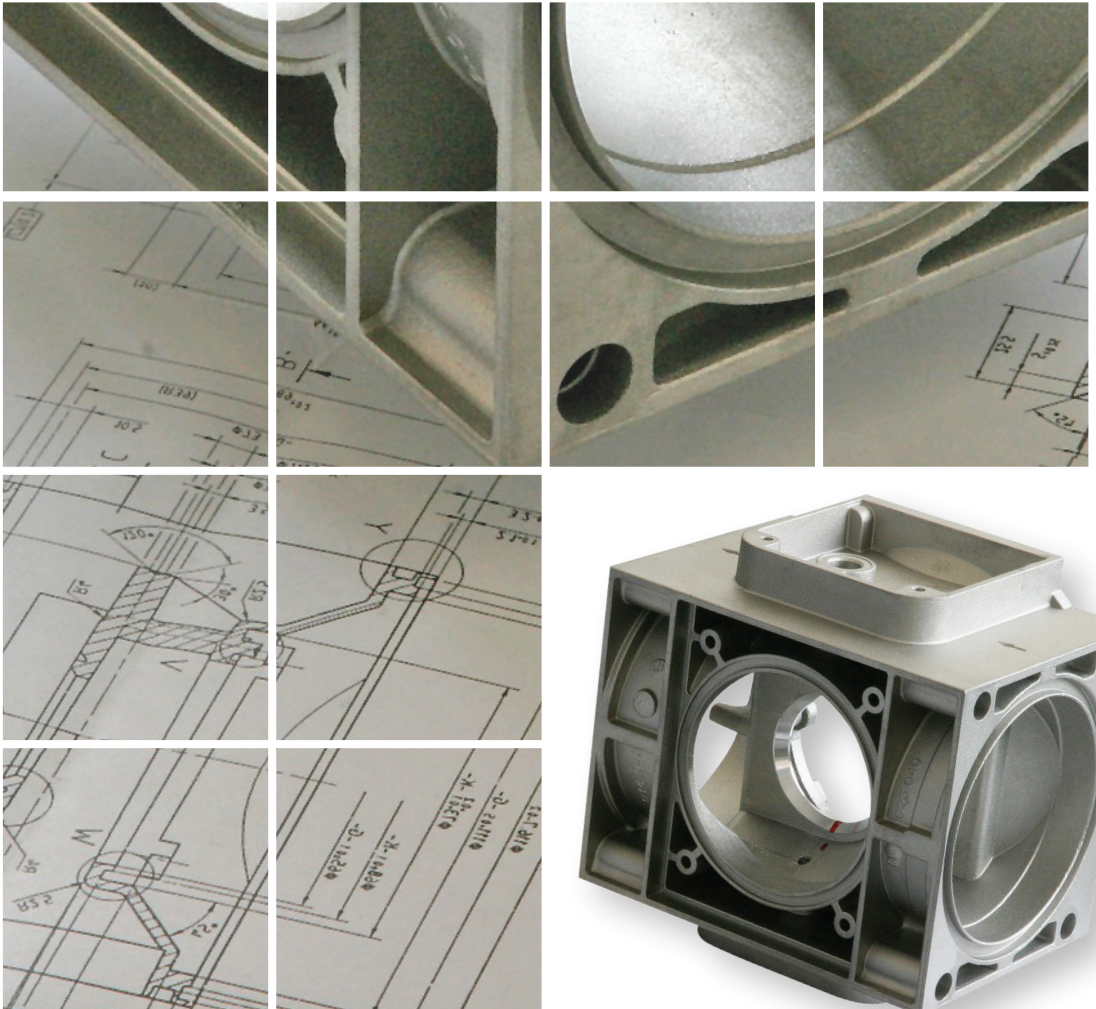


Εκπαιδευτικό Κείμενο  
Επαγγελματικών Λυκείων

# ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Ι. ΠΑΠΠΑ  
ΔΗΜ. Ε. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

γ' έκδοση



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ► Βασικές έννοιες σχεδίασης όψεων

1.1 Υπόμνημα.....	1
1.2 Κλίμακες σχεδίασης.....	3
1.3 Είδη όψεων.....	4
1.4 Προβολικά επίπεδα.....	7
1.5 Προοπτική προβολή.....	10
1.6 Αξονομετρική προβολή.....	10
1.7 Οι βασικές όψεις.....	12
1.8 Κανόνες προβολών των όψεων.....	13
1.9 Τρεις μέθοδοι προβολής των όψεων.....	14
1.10 Πορεία σχεδίασης των τριών βασικών όψεων.....	15
1.11 Πορεία σχεδίασης δύο όψεων.....	17
1.12 Βοηθητικές όψεις.....	17
1.13 Κατασκευή βοηθητικής όψης.....	18
1.14 Κατάταξη των βοηθητικών όψεων.....	19
1.15 Σχεδίαση των τριών βασικών όψεων από αξονομετρικά σχέδια.....	22
1.16 Τοποθέτηση διαστάσεων.....	28
1.17 Κανόνες αναγραφής των διαστάσεων.....	30
1.18 Παραδείγματα τοποθέτησης διαστάσεων.....	30

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ► Τομές στερεών σωμάτων

2.1 Τομές.....	62
2.2 Πλήρης τομή.....	66
2.3 Τομή σε γωνία 90°.....	68
2.4 Μερική τομή.....	70
2.5 Εγκάρσια τομή.....	71
2.6 Παραδοσιακά σύμβολα σχεδίασης.....	78
2.7 Προβλήματα για εφαρμογή.....	80

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ► Μηχανουργικές κατεργασίες – Ανοχές

3.1 Γενικά.....	86
3.2 Ποιότητες επιφανειών.....	86

3.3 Κανόνες γραφής των συμβόλων κατεργασίας, σύμφωνα με το σύστημα ISO .....	87
3.4 Πρόσθετες ενδείξεις στα σύμβολα κατεργασίας .....	87
3.5 Παραδείγματα εφαρμογής των συμβόλων κατεργασίας ISO .....	88
3.6 Γραφή συμβόλων κατεργασίας σύμφωνα με το σύστημα DIN .....	90
3.7 Κανόνες γραφής των ανοχών στις διαστάσεις .....	92
3.8 Γραφή των ανοχών με αριθμούς .....	93
3.9 Συμμετρική ανοχή.....	93
3.10 Οριακές τιμές.....	93
3.11 Οριακές τιμές με μια ένδειξη.....	93
3.12 Κανόνες γραφής οριακών τιμών .....	94
3.13 Γραφή ανοχών στις συναρμογές.....	94
3.14 Γραφή ανοχών με σύμβολα.....	94
3.15 Γραφή ανοχών με αριθμούς .....	94
3.16 Γραφή ανοχών σε γωνίες .....	95
3.17 Παραδείγματα εφαρμογής ανοχών σε διάφορες κατασκευές και εφαρμογής ανοχών σε κώνους με το σύστημα ISO.....	96
3.18 Παραδείγματα γραφής ανοχών στις διαστάσεις με το αμερικανικό σύστημα ASA .....	99

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ► Τομές γεωμετρικών σωμάτων**

4.1 Προβλήματα αλληλοτομίας στερεών σωμάτων.....	103
4.2 Σχεδίαση κατασκευών από μεταλλικά ελάσματα.....	113
4.3 Σχεδίαση όψεων και αναπτύγματος βασικών σχημάτων στον χώρο.....	116

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ► Σχεδίαση – Απεικόνιση συγκολλήσεων**

5.1 Γενικά .....	127
5.2 Είδη συγκολλήσεων .....	127
5.3 Σχεδίαση συγκολλήσεων με τους κανόνες του ISO και του αμερικανικού συστήματος ASA.....	127

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ► Κοχλίες – Περικόχλια**

6.1 Είδη κοχλιών .....	146
6.2 Συμβολισμός σπειρωμάτων .....	150
6.3 Βασικές αρχές σχεδιάσεων σπειρωμάτων .....	152
6.4 Εφαρμογές στη σχεδίαση κοχλιών και περικόχλιων .....	157

#### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ► Σχεδίαση στοιχείων μεταφοράς**

7.1 Ιμαντοκίνηση.....	161
7.2 Αλυσοκίνηση.....	161
7.3 Κίνηση με τριβή.....	161

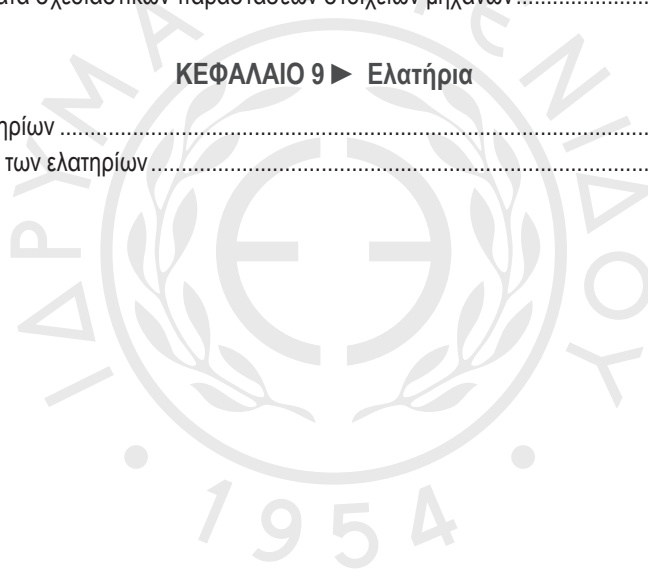
7.4 Κίνηση με οδοντωτούς τροχούς .....	162
7.5 Κίνηση με ατέρμονα κοχλία και οδοντωτό τροχό .....	162
7.6 Κίνηση με οδοντωτό κανόνα .....	163
7.7 Χάραξη μορφής δοντιού με εξελιγμένη .....	164
7.8 Σχεδιαστικές παραστάσεις οδοντωτών τροχών – Παράλληλοι οδοντωτοί τροχοί .....	167
7.8.1 Παράλληλοι οδοντωτοί τροχοί .....	167
7.8.2 Οδοντωτός κανόνας .....	170
7.9 Ατέρμονας κοχλίας .....	174
7.10 Τροχαλία αλυσίδας .....	176

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ► Κατασκευστικό σχέδιο – Γενικές Διατάξεις**

8.1 Παραδείγματα εφαρμογής οδοντωτών τροχών .....	177
8.2 Παραδείγματα σχεδιαστικών παραστάσεων στοιχείων μηχανών .....	179

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ► Ελατήρια**

9.1 Τύποι ελατηρίων .....	191
9.2 Εφαρμογές των ελατηρίων .....	198

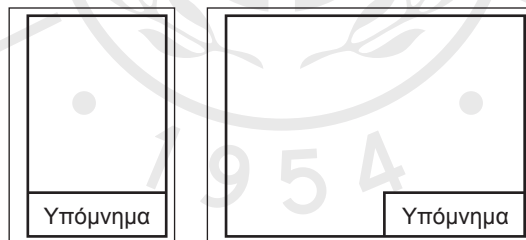


# 1

## Βασικές έννοιες σχεδίασης όψεων

### 1.1 Υπόμνημα

Το υπόμνημα στο τεχνικό σχέδιο τοποθετείται πάντοτε στο κάτω δεξιό μέρος του χαρτιού σχεδίασης (σχ. 1.1). Συνιστάται όμως το υπόμνημα να περιλαμβάνει πάντοτε τον τίτλο της βιομηχανίας ή του εκπαιδευτικού ιδρύματος, την ονομασία του μηχανήματος ή γενικά του αντικειμένου που παριστάνεται στο σχέδιο, την ημερομηνία αποπεράτωσης του σχεδίου, τις υπογραφές του σχεδιαστή και εκείνου που θεώρησε το σχέδιο, την κλίμακα, με την οποία έχει σχεδιασθεί το αντικείμενο, τον αριθμό του σχεδίου και ό,τι άλλο κρίνεται σκόπιμο και που έχει σχέση με το είδος του υλικού, την ποιότητα και το βάρος του αντικειμένου και με την αρχειοθέτηση γενικότερα (σχ. 1.2). Σε αρκετές περιπτώσεις θα συναντήσουμε υπομνήματα, στα οποία είναι γραμμένος ο αριθμός του προτύπου (μοντέλο), εφόσον αυτό θα γίνει χυτό, καθώς και παλαιότερους αριθμούς σχεδίων του αντικειμένου, που έχουν προηγηθεί.



Σχ. 1.1

Τα υπομνήματα πρέπει να χρησιμοποιούνται απ' όλους τους μαθητές στα σχέδια που ετοιμάζουν στο σχολείο τους και να προσαρμόζονται πάντοτε στα ειδικά πρότυπα του σχολείου.

Στα σχήματα 1.2 και 1.3 παριστάνονται διάφοροι τύποι υπομνημάτων, που χρησιμοποιούνται στις διάφορες βιομηχανίες, τεχνικά γραφεία και σχολεία.

Σχετικά με τα διάφορα υλικά σχεδίασης και συγκεκριμένα για το χαρτί σχεδίασης, οι μαθητές μπορούν να ανατρέξουν ξανά στο βιβλίο του Τεχνικού Σχεδίου της Α' τάξης, στο δεύτερο κεφάλαιο.

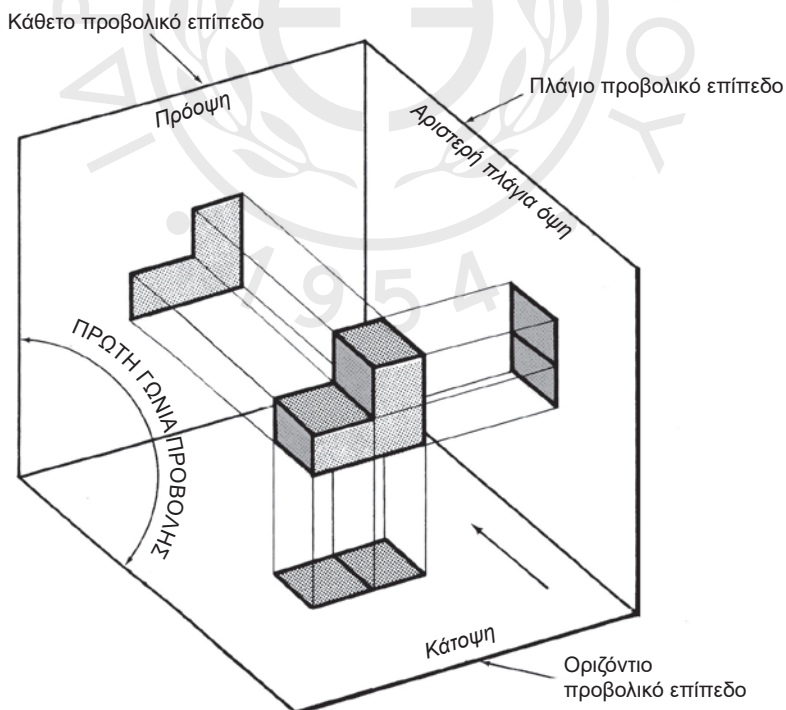
Θεωρητικά ένα αντικείμενο μπορεί να προβληθεί σε κάθε μία από τις τέσσερις στερεές γωνίες (τεταρτοκύκλιο). Το αντικείμενο που προβάλλεται σε οποιαδήποτε γωνία ή τεταρτοκύκλιο και μάλιστα όταν οι πλευρές του είναι παράλληλες προς τα κύρια προβολικά επίπεδα (σχ. 1.16) μας δείχνει το μέγεθος και τη μορφή του. Να θυμόμαστε όμως ότι κάθε αντικείμενο που προβάλλεται, πρέπει να το βλέπουμε μπροστά από το κάθετο προβολικό επίπεδο, όπως στα σχήματα 1.16 και 1.17.

Στο μηχανολογικό σχέδιο μας ενδιαφέρει κυρίως η πρώτη γωνία και η τρίτη γωνία προβολής. Η μέθοδος της πρώτης γωνίας προβολής (σχ. 1.16 και 1.17) είναι αυτή που χρησιμοποιείται στη χώρα μας και σε πολλά άλλα ευρωπαϊκά κράτη, ενώ η μέθοδος της τρίτης γωνίας προβολής (σχ. 1.18 και 1.19) χρησιμοποιείται κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε άλλες αγγλοσαξονικές χώρες.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι παρουσίασης ενός αντικειμένου τριών διαστάσεων στο χαρτί:

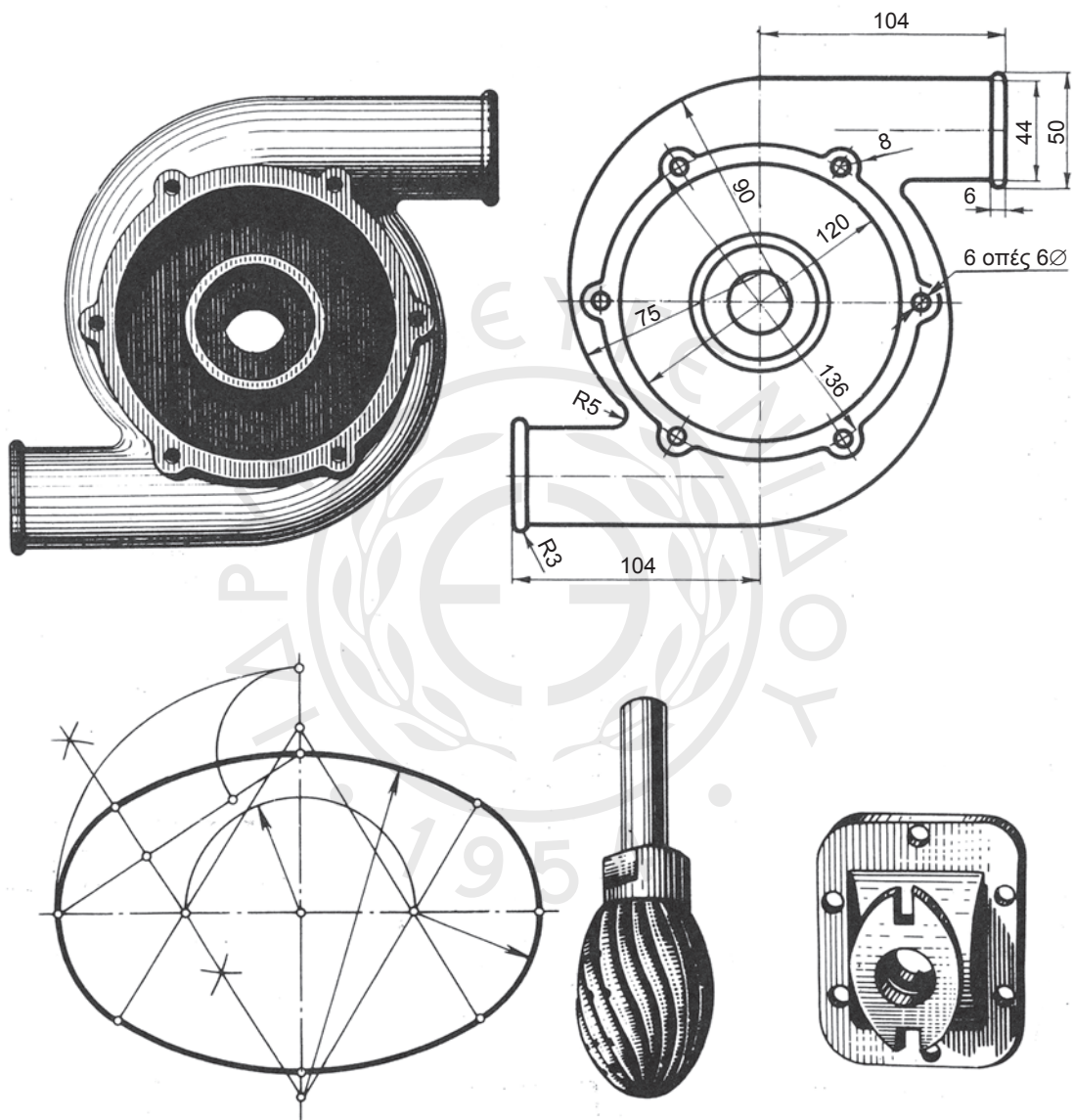
- α) Με φωτογραφία.
- β) Με προοπτικό σχέδιο.
- γ) Με την αξονομετρική προβολή.

Οι φωτογραφίες δεν παρουσιάζουν κατασκευαστικά καμιά πρακτικότητα γιατί θα πρέπει το αντικείμενο προηγουμένως να έχει ήδη κατασκευασθεί. Ακόμα δεν μπορούμε να δείξουμε την εσωτερική διαμόρφωσή του και τέλος δεν φαίνονται όλες οι όψεις του.

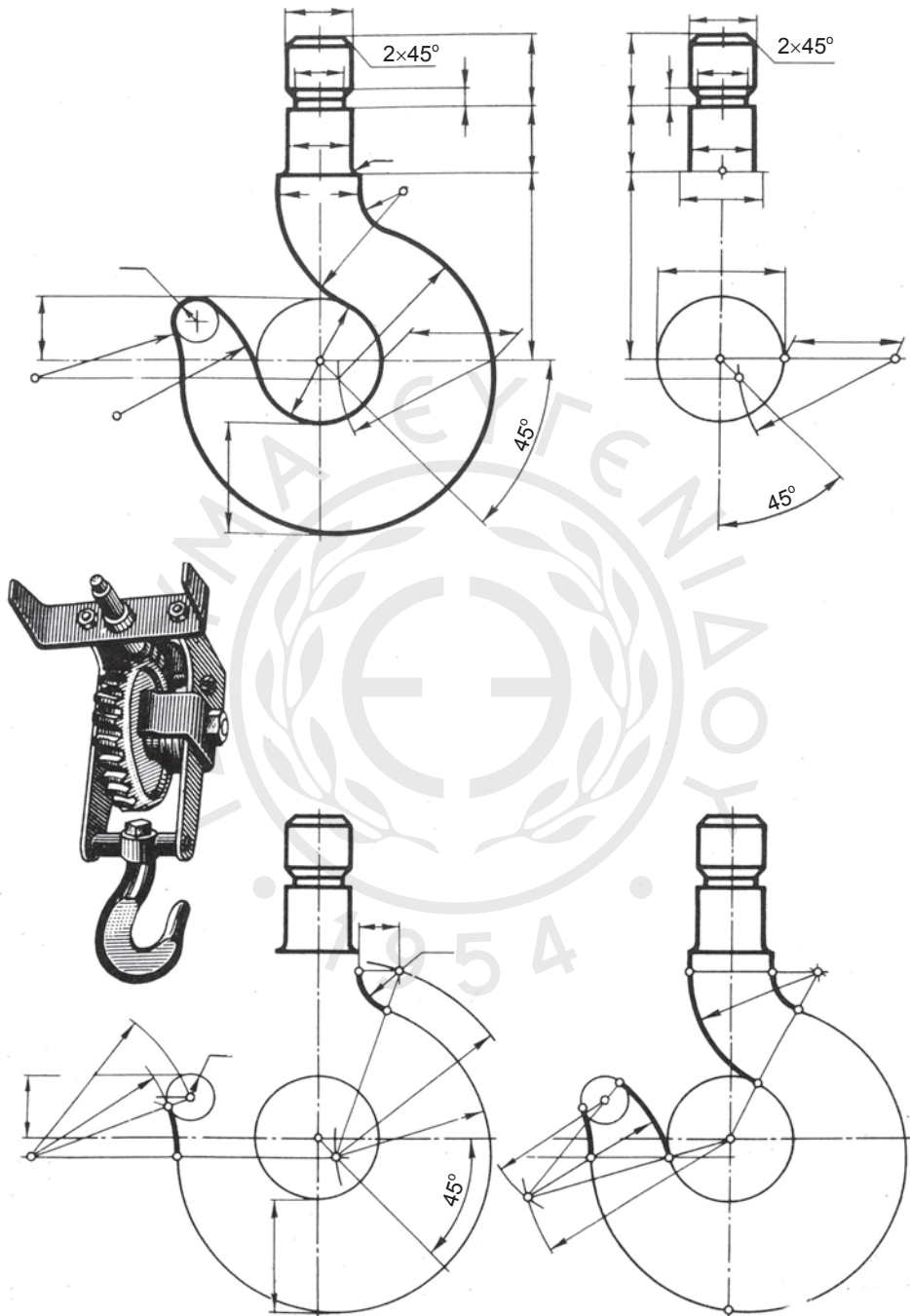


**Σχ. 1.16**  
Πρώτη γωνία προβολής

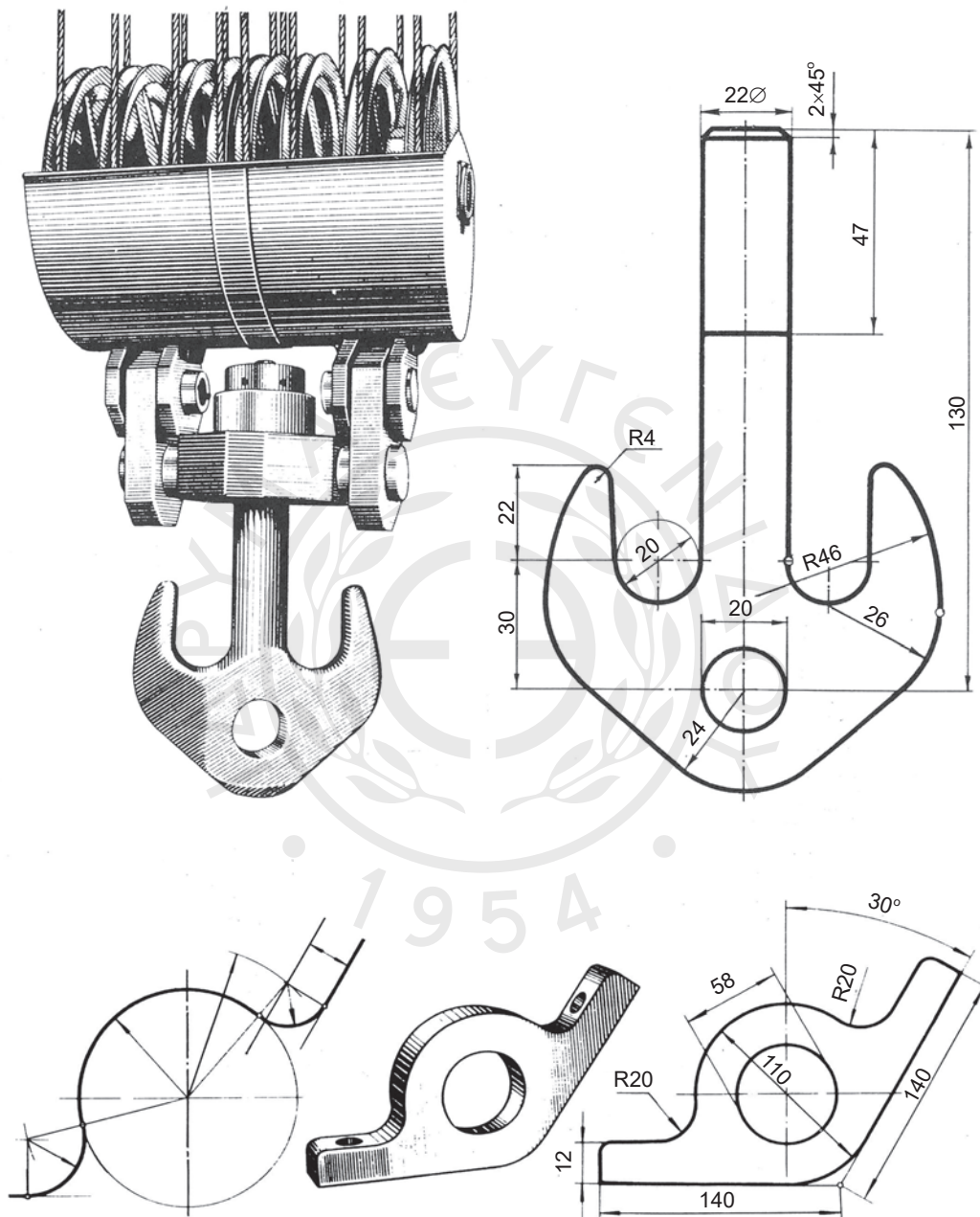




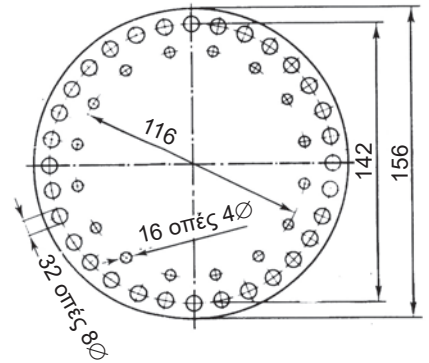
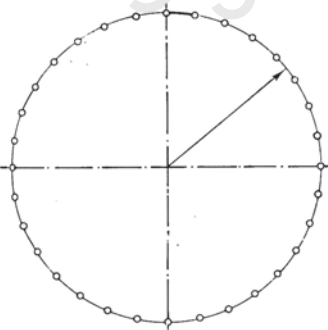
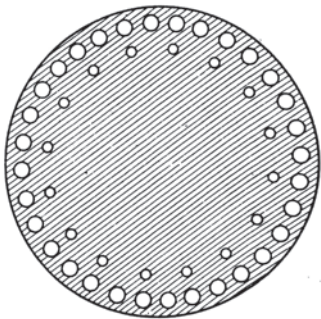
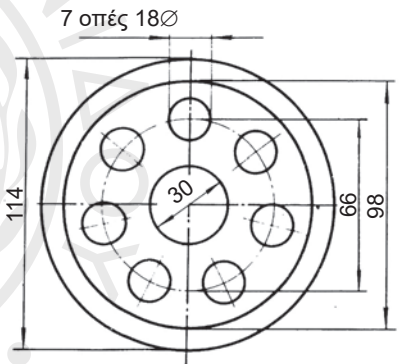
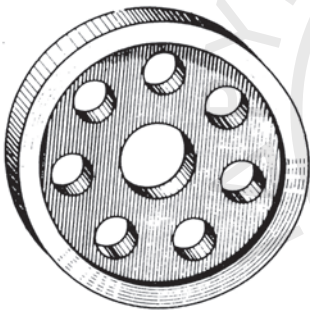
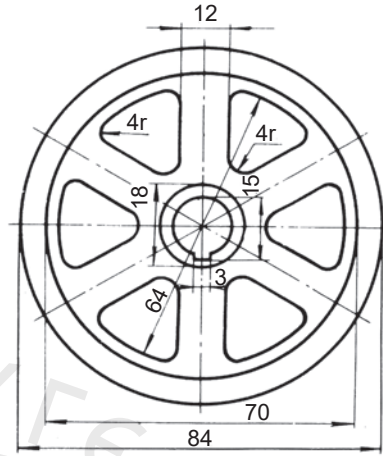
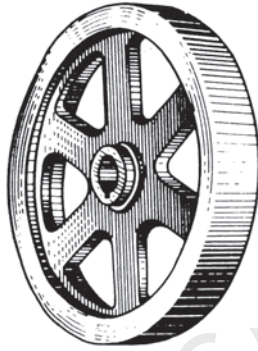
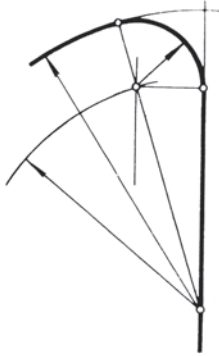
(συνεχίζεται)

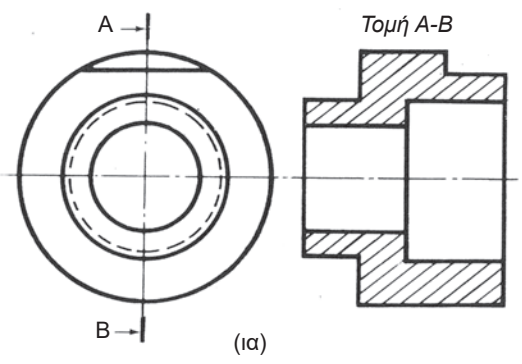
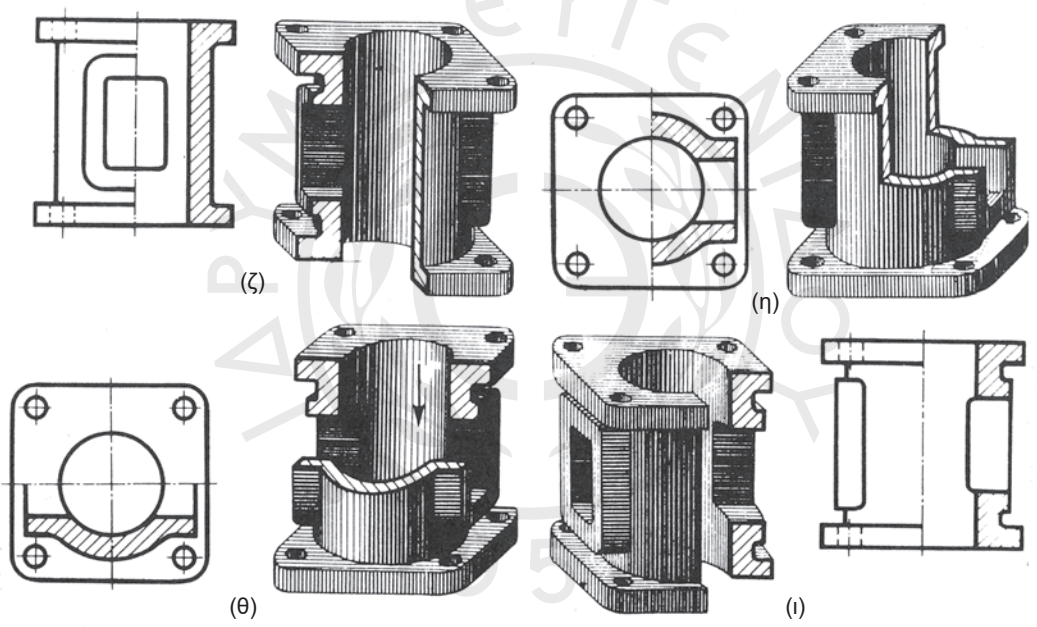
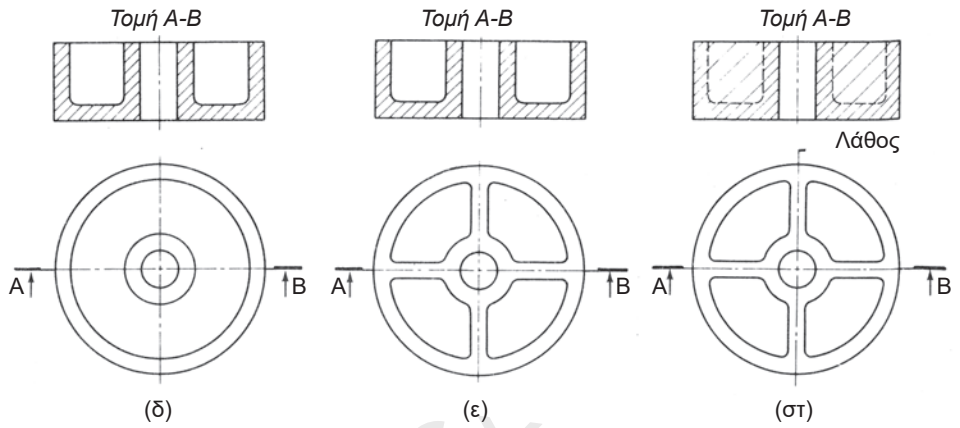


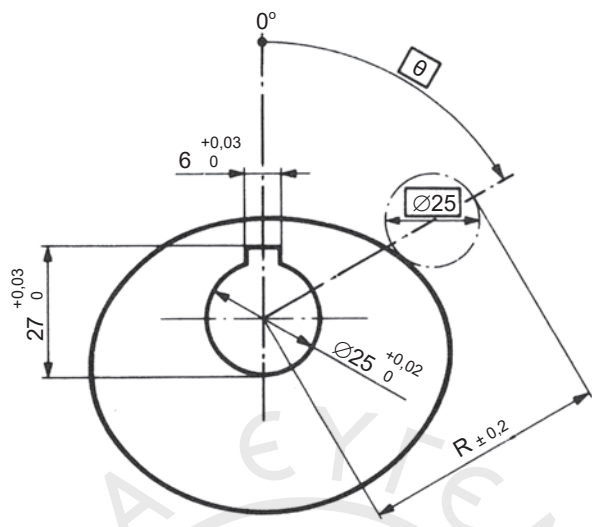




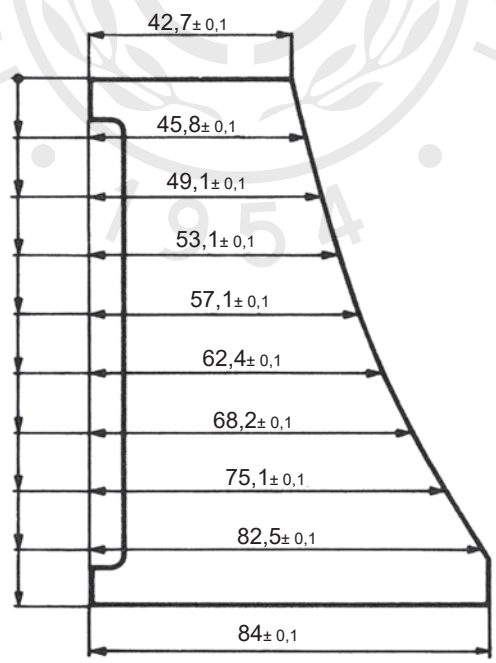
(συνεχίζεται)





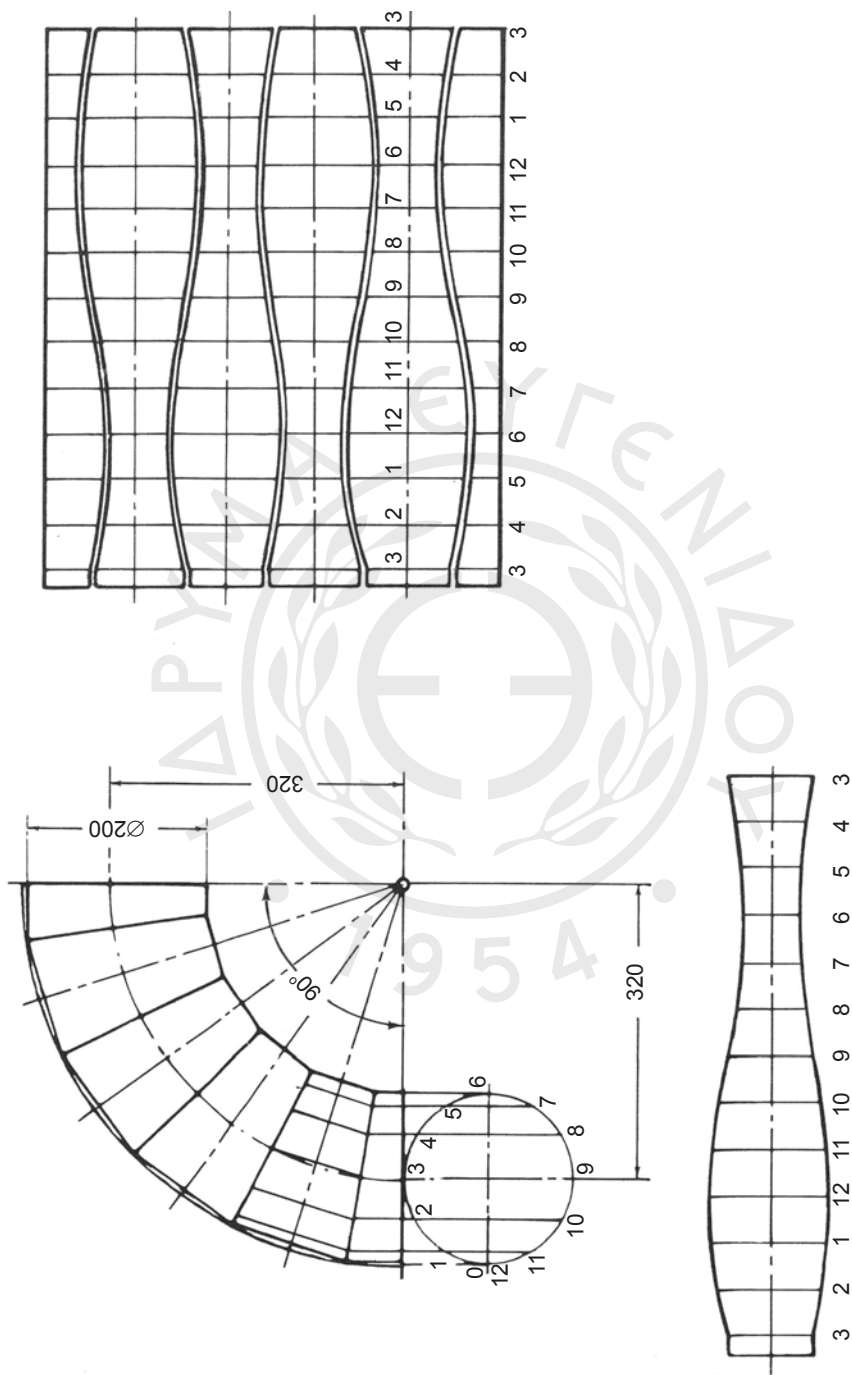


θ	0°	20°	40°	60°	80°	100°	120 έως 210°	230°	260°	280°	300°	320°	340°
R	50	52,5	57	63,5	70	74,5	76	75	70	65	59,5	55	52



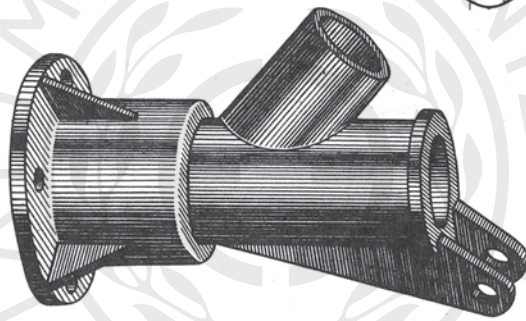
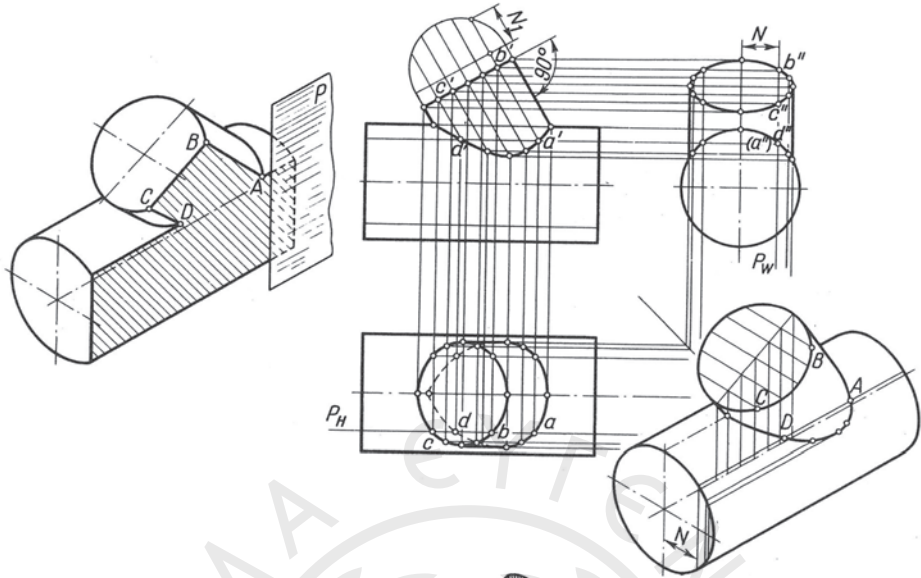
Σχ. 3.41





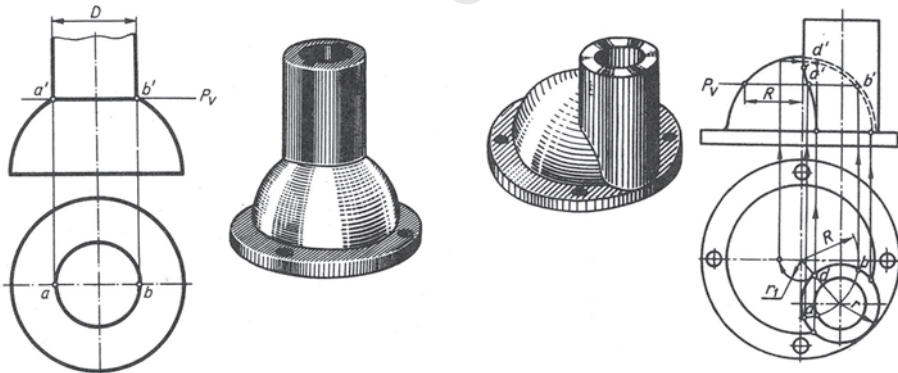
**Σχ. 4.6**  
Ανάπτυγμα σφαιρικών κωνικών





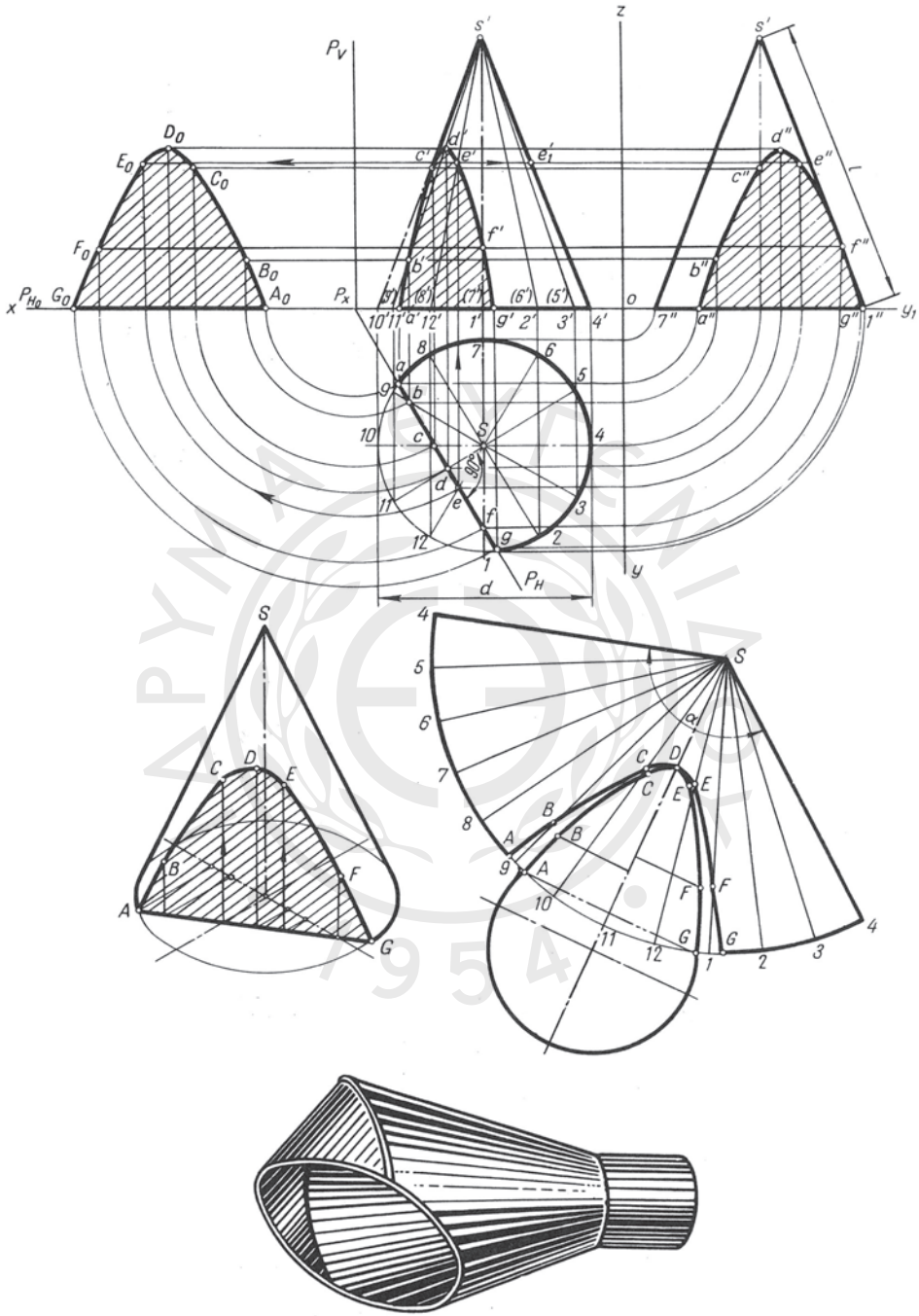
Σχ. 4.24

Σχεδίαση όψεων και γραμμής αλληλοτομίας δύο κυλίνδρων διαφορετικής διαμέτρου τεμνόμενοι υπό γωνία



Σχ. 4.25



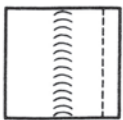

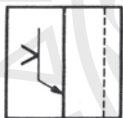



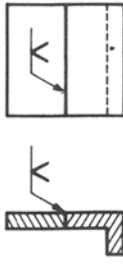

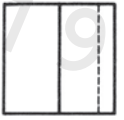


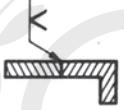
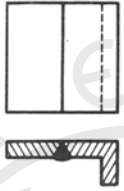

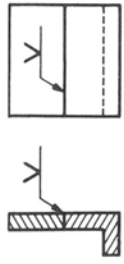


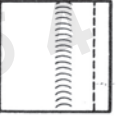

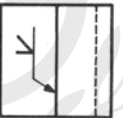



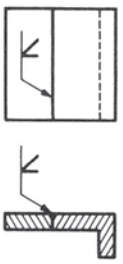

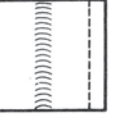



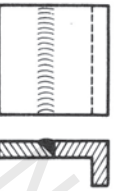

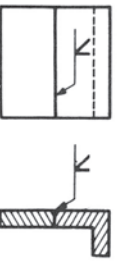

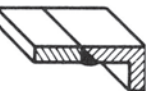
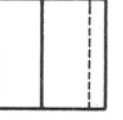

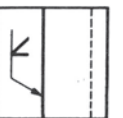
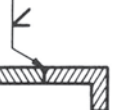
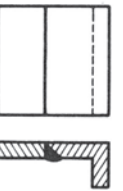

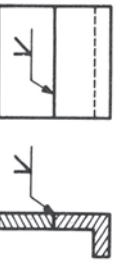







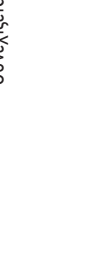
Σχεδιαστική παράσταση γραμμής αλληλοτομίας μεταξύ κυλίνδρου και σφαίρας

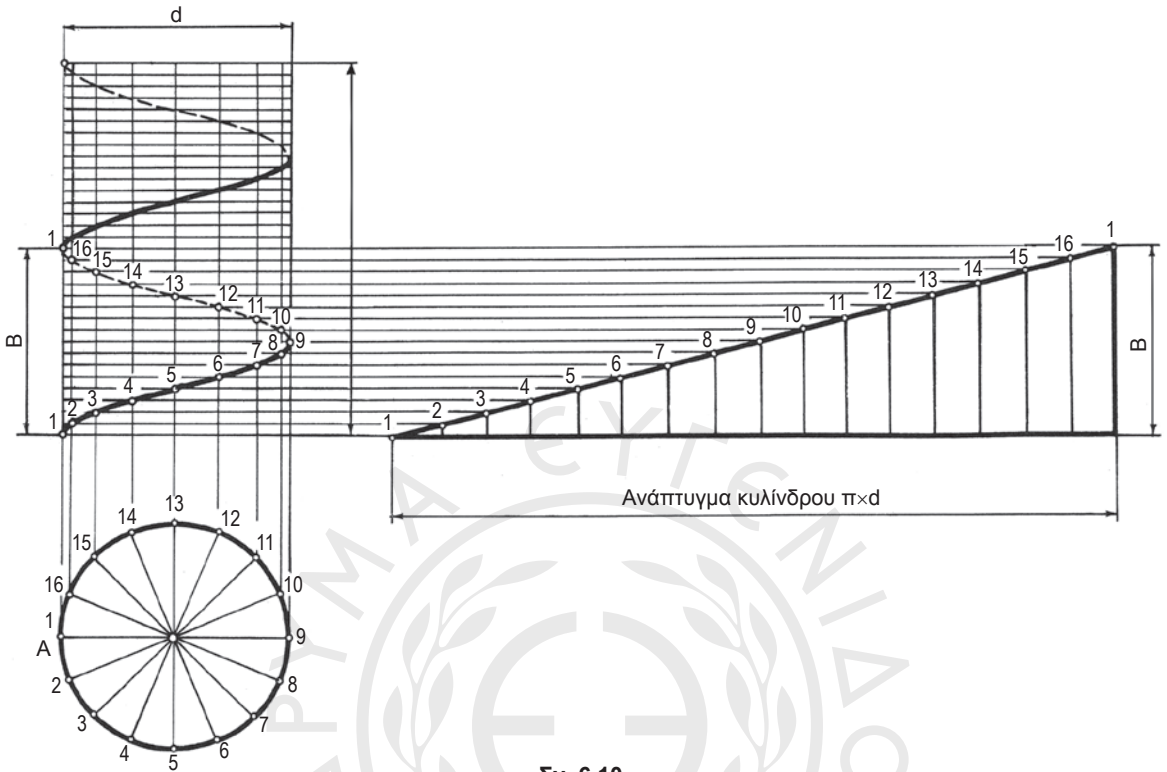


Σχ. 4.32

Σχεδίαση όψεων και αναπτύγματος κώνου, τεμνόμενου από κεκλιμένο επίπεδο

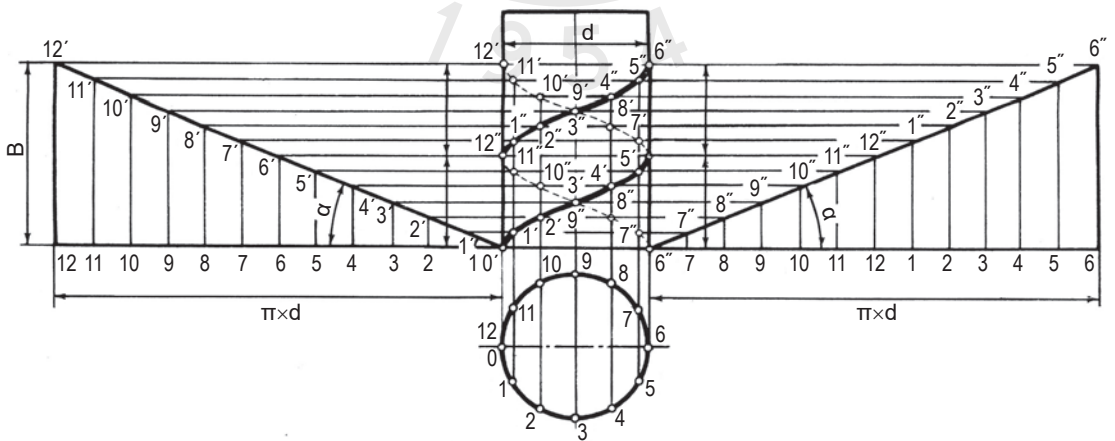
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.6 (συνέχεια)

No.	Στοιχειώδ. Συμβολισμ.	Μέθοδος προβολής		Μέθοδος προβολής	
		Σχεδιαστική παράσταση	Συμβολισμός	Σχεδιαστική παράσταση	Συμβολισμός
5	 3	 	 	 	 
		 	 	 	 
6	 3	 	 	 	 
		 	 	 	 
7	 4	 	 	 	 
		 	 	 	 



**Σχ. 6.10**

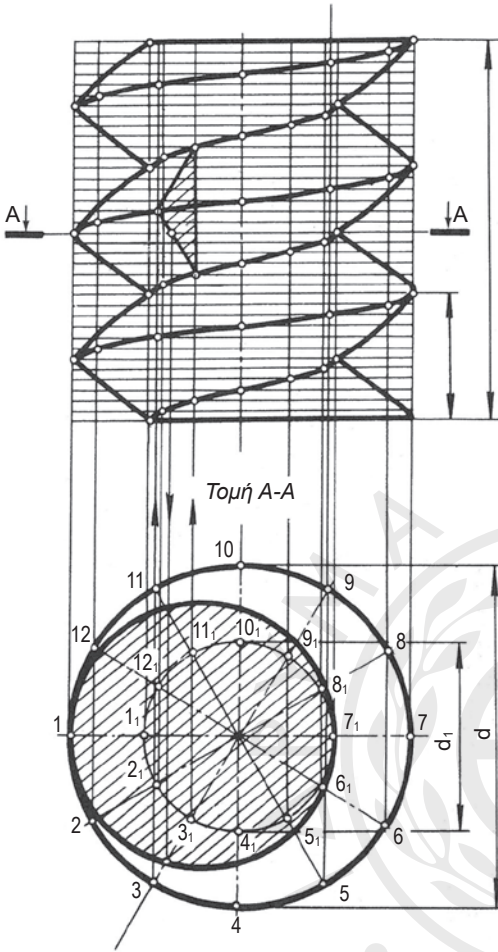
Σχεδίαση της προβολής της έλικας με μια αρχή



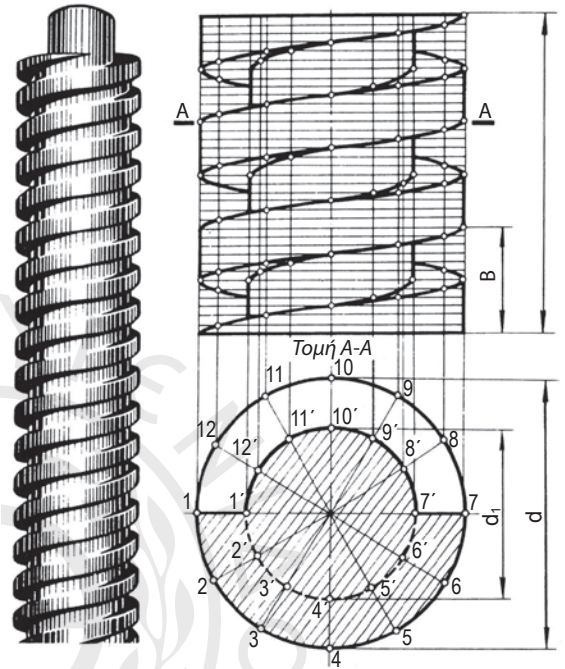
**Σχ. 6.11**

Σχεδίαση της προβολής της έλικας με δύο αρχές





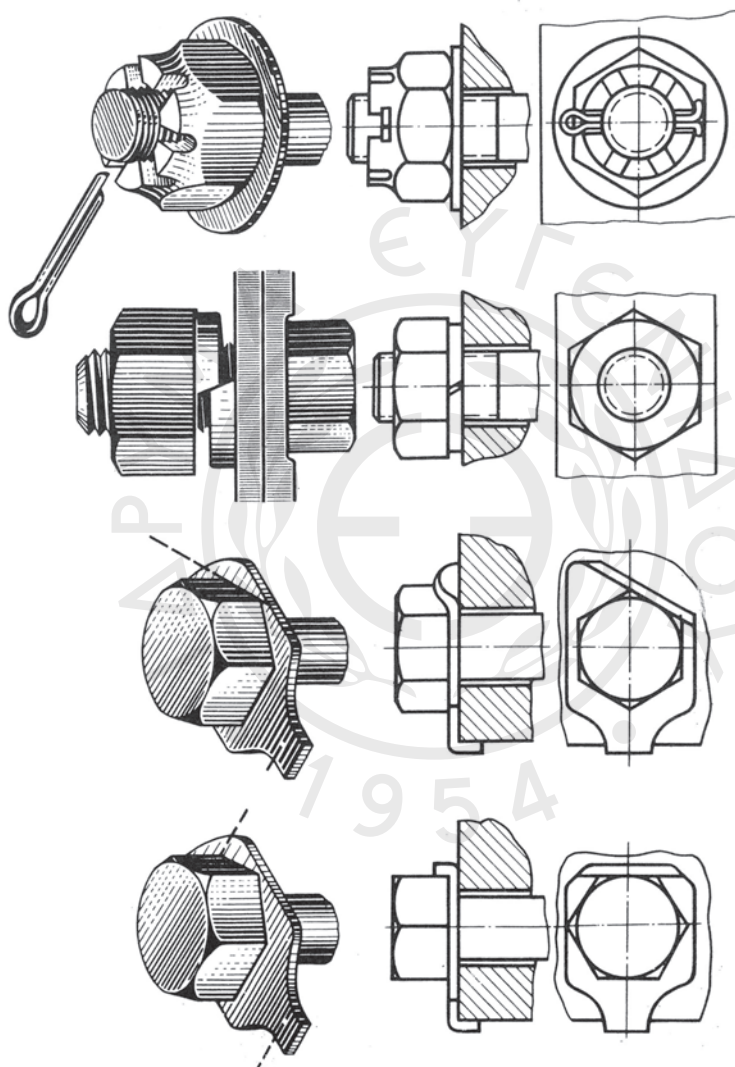
**Σχ. 6.12**  
Σχεδίαση της προβολής του τριγωνικού σπειρώματος



**Σχ. 6.13**  
Σχεδίαση της προβολής του τετραγωνικού σπειρώματος κίνησης

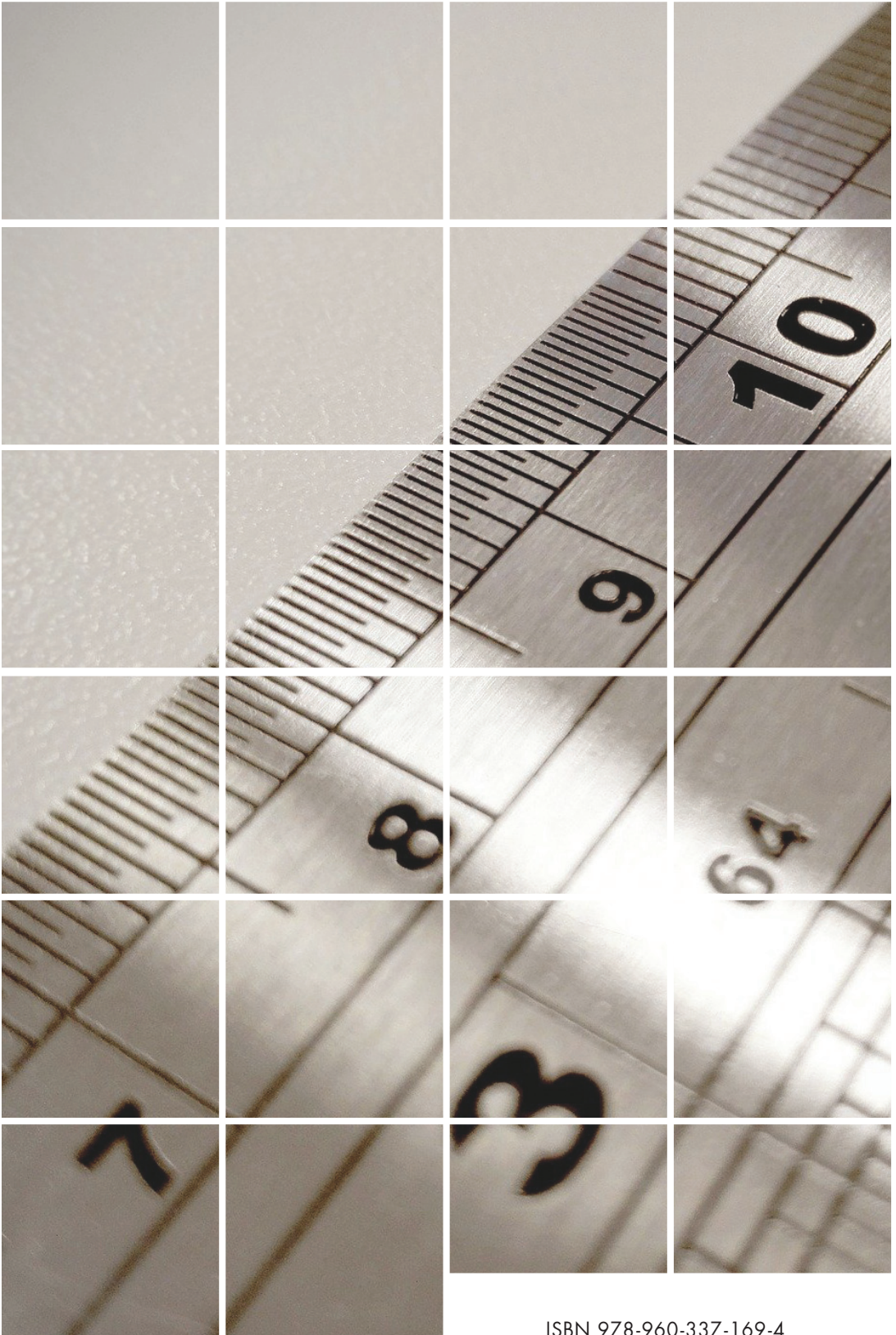


**Σχ. 6.14**  
Σχεδιαστική παράσταση μετρικού σπειρώματος



Σχ. 6.21  
Διάφορες εφαρμογές των ασφαλειών στους κοχλίες σύνδεσης





ISBN 978-960-337-169-4