



# Μηχανολογικό Σχέδιο Ι

Ενότητα # 1: Εισαγωγή στο Μηχανολογικό Σχέδιο-  
Διαστασιολόγηση

Όνομα Καθηγητή : Παρασκευοπούλου Ροδούλα  
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Α.Π.Θ.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ  
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ  
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



# Εισαγωγή στο μηχανολογικό σχέδιο Διαστασιολόγηση

# Περιεχόμενα ενότητας

---

1. Εισαγωγή στο τεχνικό σχέδιο
2. Γενικοί κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου
3. Διαστασιολόγηση



# Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση της σπουδαιότητας του μηχανολογικού σχεδίου ως διεθνούς 'τρόπου επικοινωνίας' του τεχνικού κόσμου.
- Κατανόηση της αναγκαιότητας γνώσης των κανόνων του μηχανολογικού σχεδίου.
- Κατανόηση του τρόπου καταχώρησης των διαστάσεων στο μηχανολογικό σχέδιο.





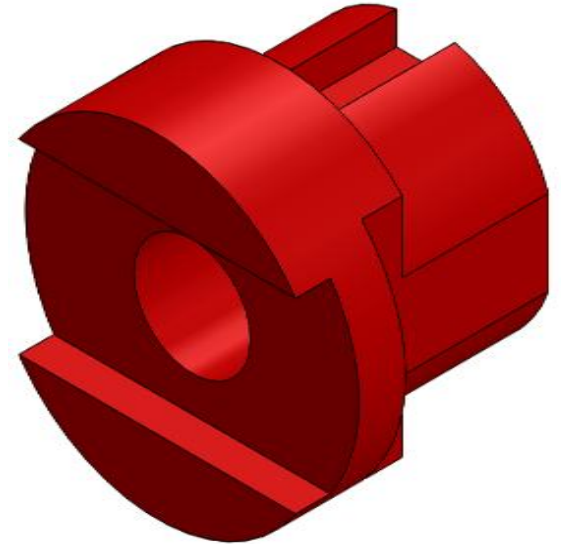
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Εισαγωγή στο τεχνικό σχέδιο

# Αποτελεσματικότητα της ‘αποτύπωσης μέσω σχεδίου’

1. Προσπαθήστε να *περιγράψετε* αυτό το αντικείμενο.
2. Ελέγξτε την ορθότητα της περιγραφής σας προσπαθώντας να *σχεδιάσετε ή να φανταστείτε* το αντικείμενο με βάση την περιγραφή.



*Εύκολα μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι ...*

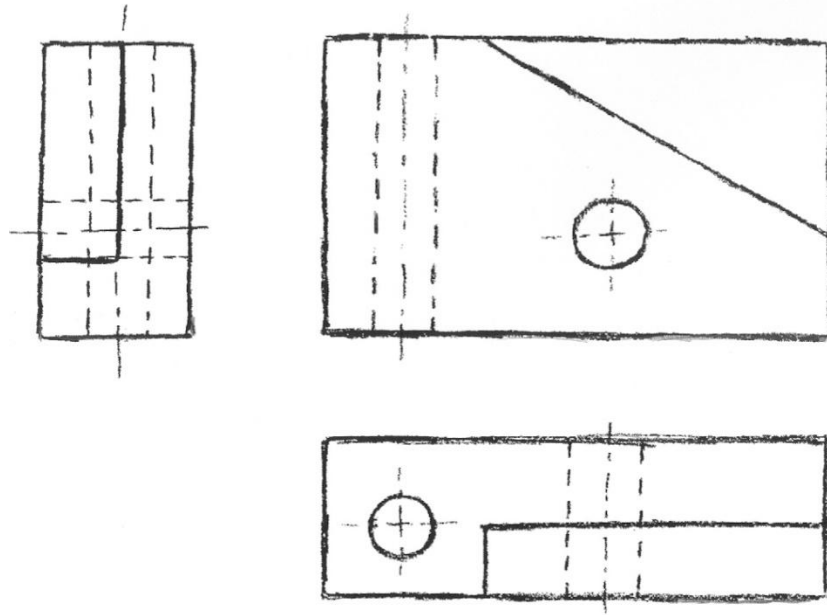
Η έκφραση μέσω λέξεων είναι ανεπαρκής για την πλήρη και με ακρίβεια περιγραφή του **μεγέθους**, του **σχήματος** και των **διαμορφώσεων** του αντικειμένου.





# Τρόποι δημιουργίας τεχνικού σχεδίου

## 1. Με ελεύθερο χέρι (Σκαρίφημα)

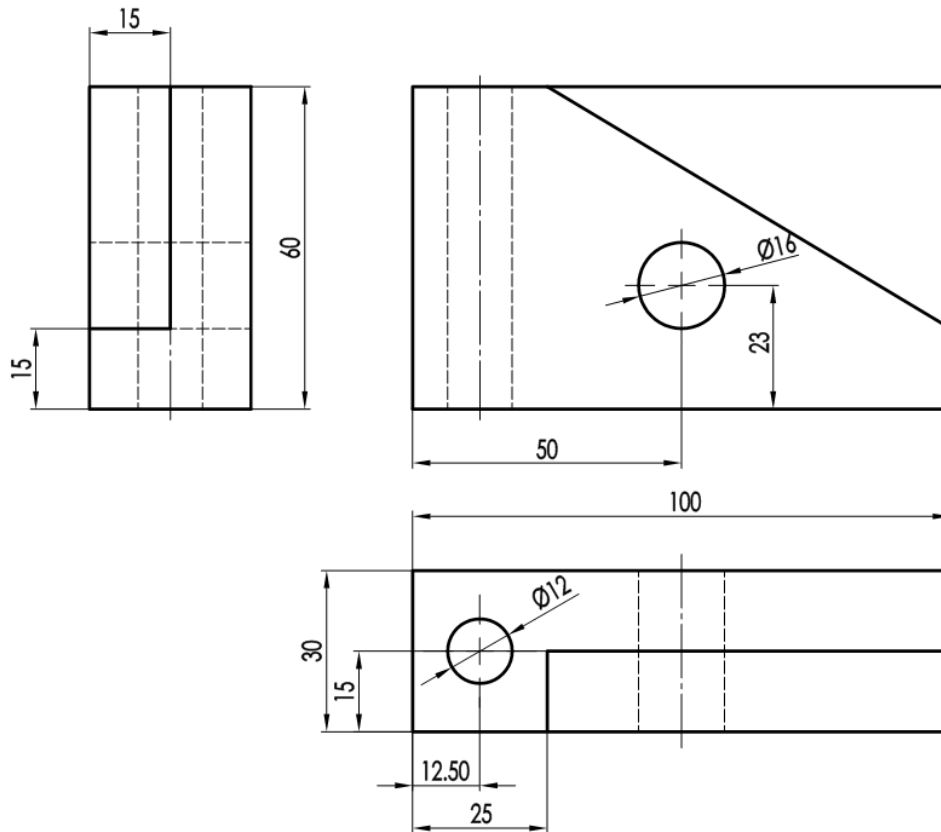


Απεικόνιση με όψεις



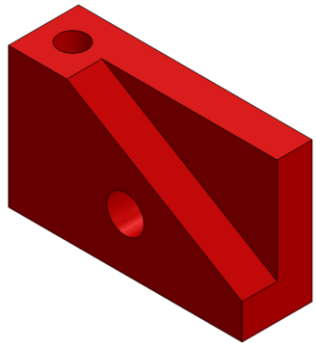
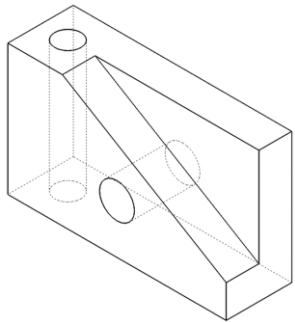
# Τρόποι δημιουργίας τεχνικού σχεδίου (2)

## 2. Με χρήση οργάνων σχεδίασης

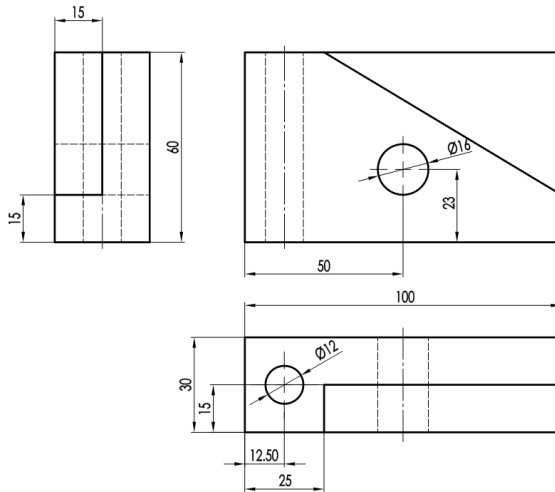


# Τρόποι δημιουργίας τεχνικού σχεδίου (3)

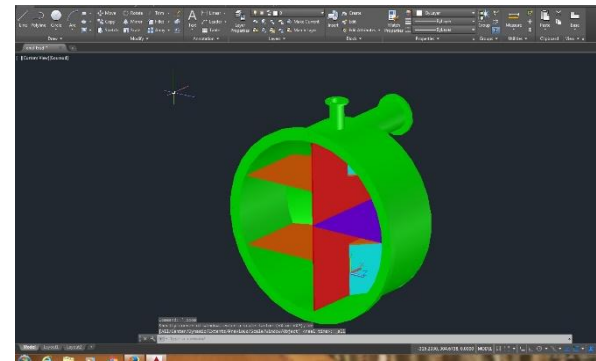
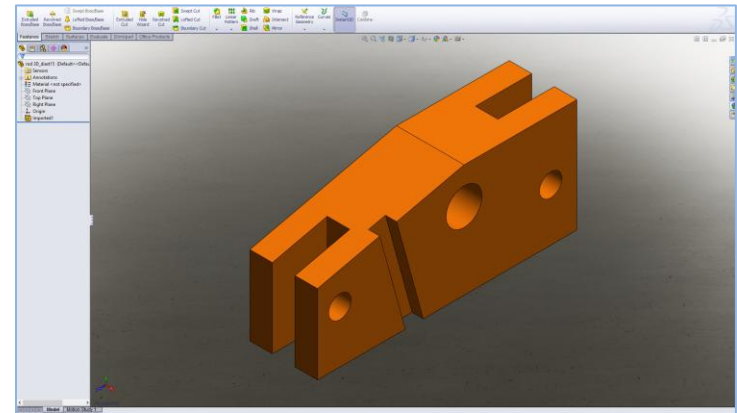
## 3. Με χρήση υπολογιστή (μέσω συστήματος CAD)



Τρισδιάστατη απεικόνιση



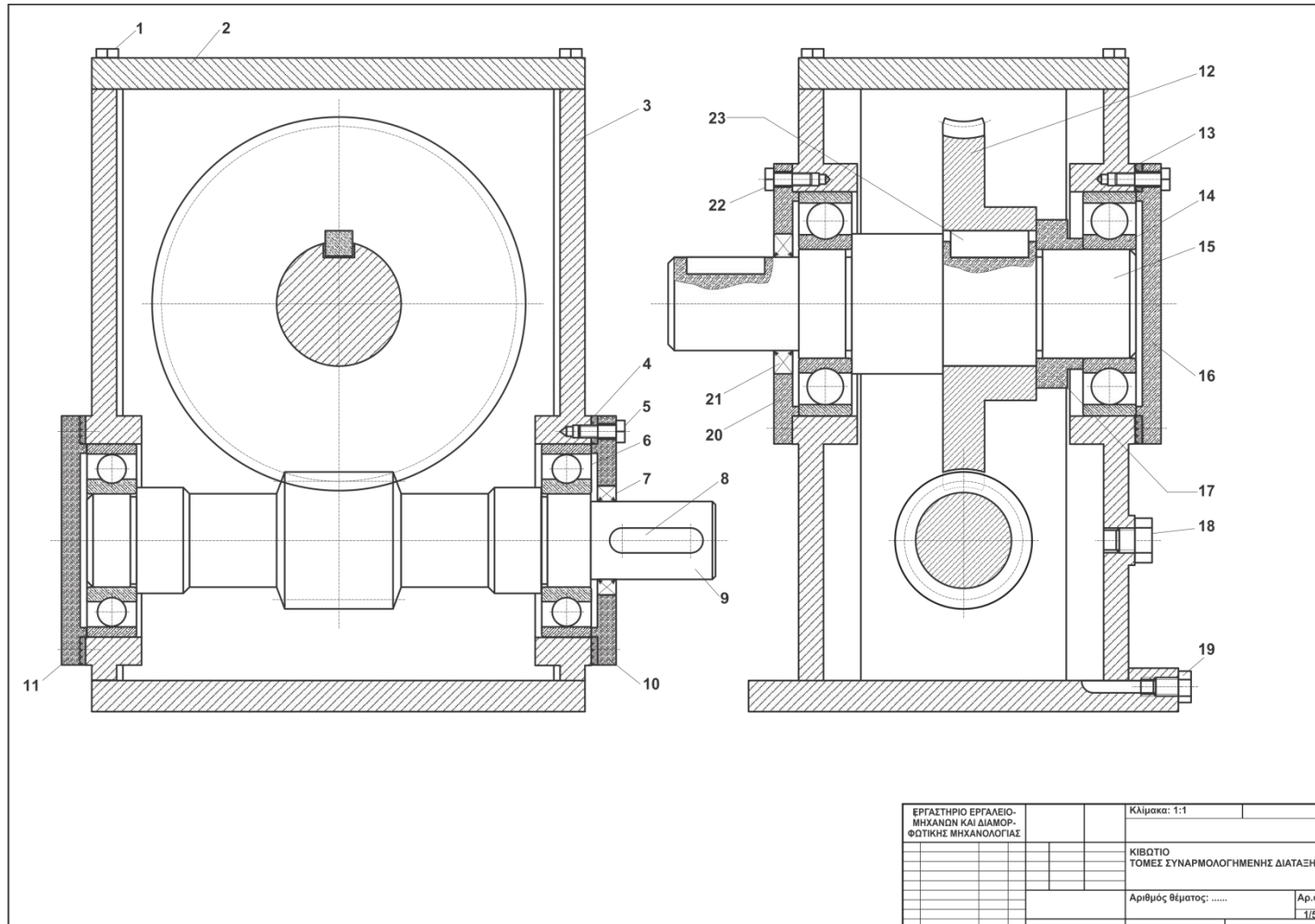
Απεικόνιση με όψεις



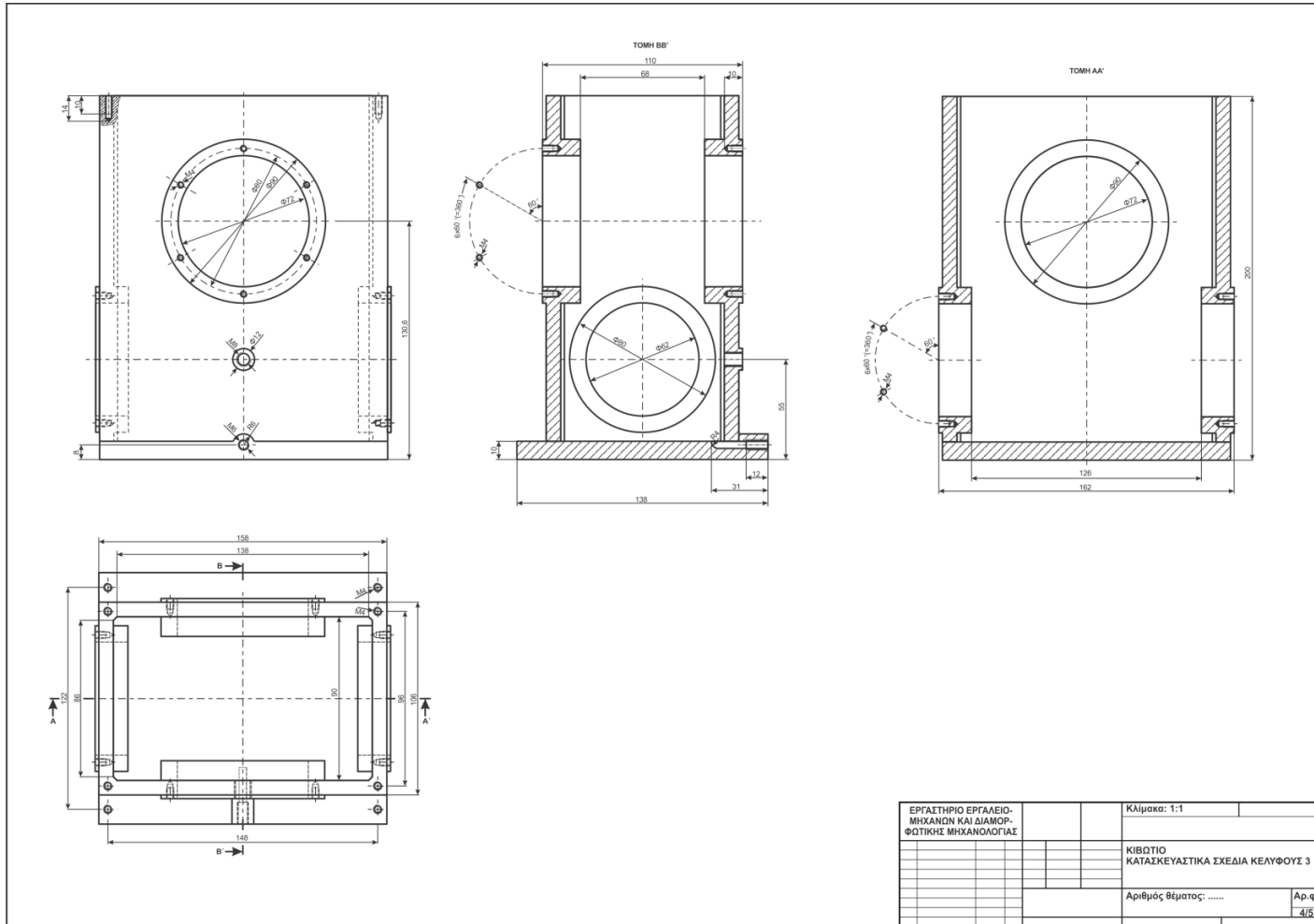
Τρισδιάστατη απεικόνιση



# Σχέδιο συναρμολογημένης διάταξης



# Κατασκευαστικό σχέδιο





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Γενικοί κανονισμοί μηχανολογικού σχεδίου

# Κανονισμοί σχεδίασης

- Οι κανονισμοί σχεδίασης είναι **σύνολο κανόνων** που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο απεικονίζονται τα τεχνικά σχέδια.
- Οι κανονισμοί σχεδίασης χρησιμοποιούνται έτσι ώστε τα σχέδια **να μεταφέρουν το ίδιο νόημα** σε οποιονδήποτε τα διαβάσει.



# Τυποποιήσεις

Χώρα	Κωδικός	Πλήρες όνομα
Ελλάδα	ΕΛΟΤ	<b>Ε</b> λληνικός <b>Ο</b> ργανισμός <b>Τ</b> υποποίησης
ΗΠΑ	ANSI	<b>A</b> merican <b>N</b> ational <b>S</b> tandard <b>I</b> nstitute
Ιαπωνία	JIS	<b>J</b> apanese <b>I</b> ndustrial <b>S</b> tandard
Βρετανία	BS	<b>B</b> ritish <b>S</b> tandard
Αυστραλία	AS	<b>A</b> ustralian <b>S</b> tandard
Γερμανία	DIN	<b>D</b> eutsches <b>I</b> nstitut für <b>N</b> ormung
	EN	<b>E</b> uropea <b>N</b> Standard
	ISO	<b>I</b> nternational <b>S</b> tandards <b>O</b> rganization





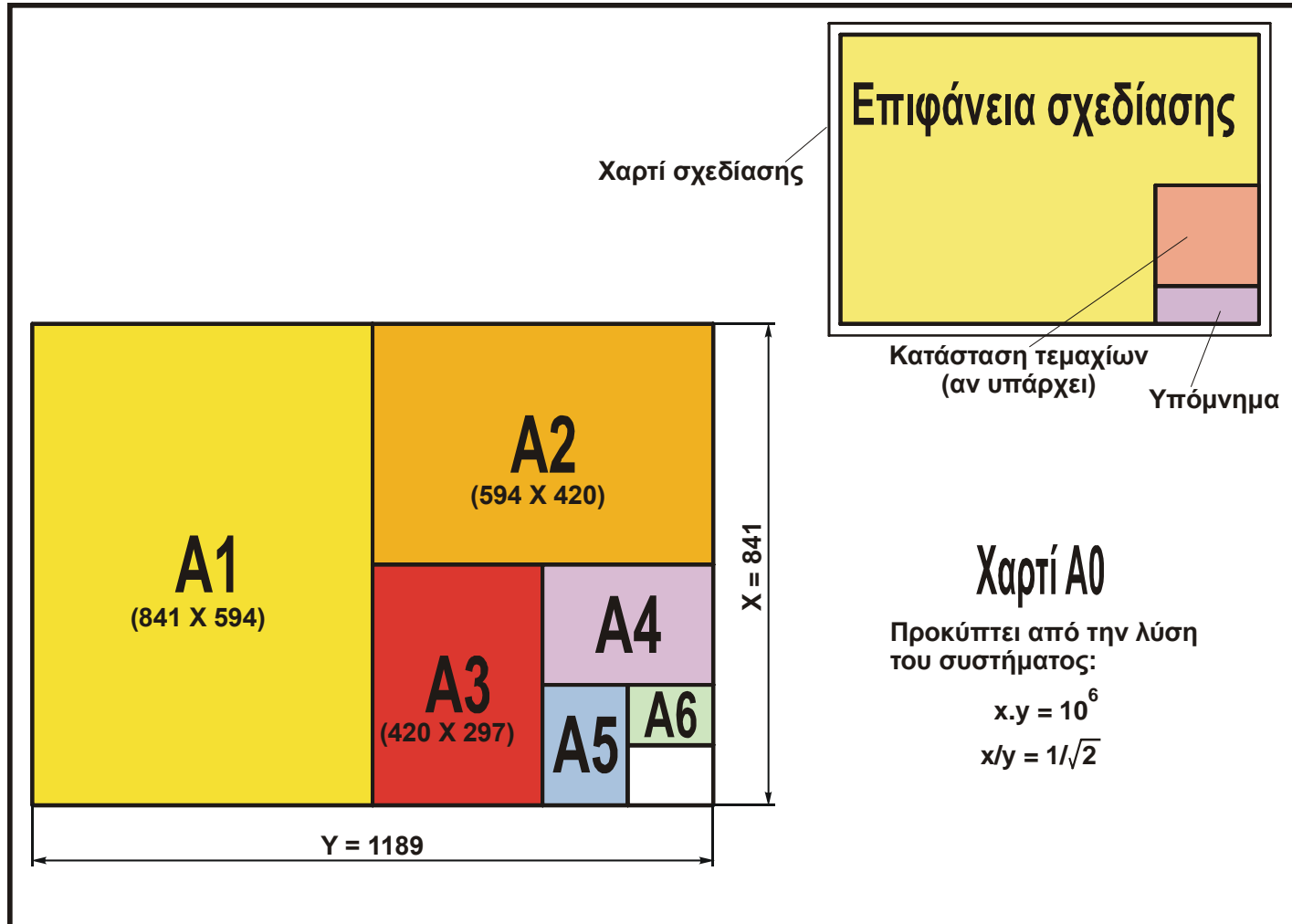


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

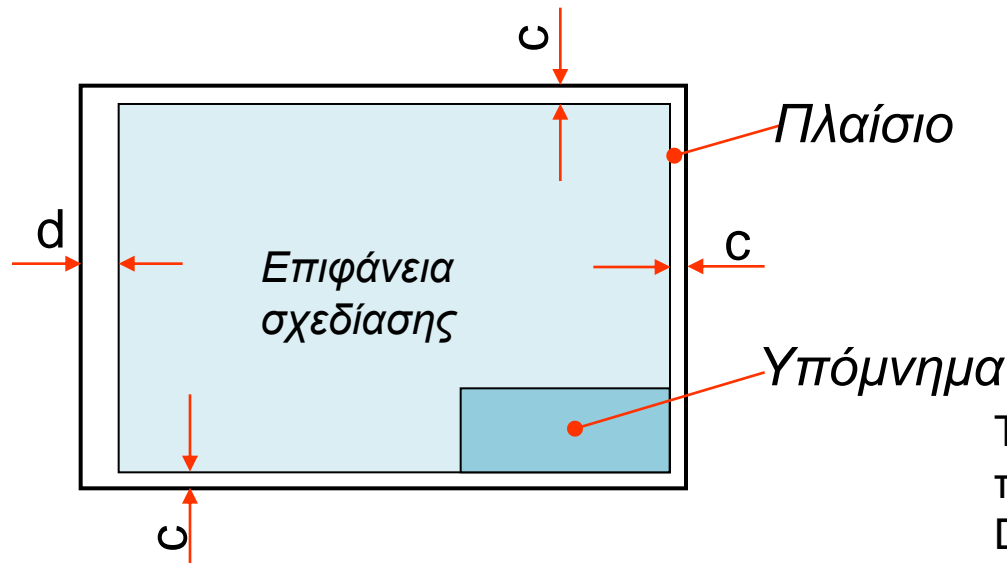
---

# Χαρτιά σχεδίασης, είδη γραμμών και υπομνήματα

# Χαρτιά σχεδίασης



# Χαρτιά σχεδίασης (2)



$c=10\text{ mm}$   
 $d=20\text{ mm}$

Τυποποίηση σύμφωνα με EN ISO 5457 που αντικατέστησε την τυποποίηση κατά DIN 823 (που ίσχυε μέχρι το 1999)

Διαστάσεις φύλλων κατά ISO 5457 σειρά A	Διαστάσεις κομμένου χαρτιού [mm]		Διαστάσεις επιφάνειας σχεδίασης [mm]	
<b>A0</b>	841	1189	821	1159
<b>A1</b>	594	841	574	811
<b>A2</b>	420	594	400	564
<b>A3</b>	297	420	277	390
<b>A4</b>	210	297	180	277



# Τυποποίηση πάχους γραμμών

## Τυποποιημένα πάχη γραμμών σχεδίασης

0.13

0.18

0.25

0.35

0.5

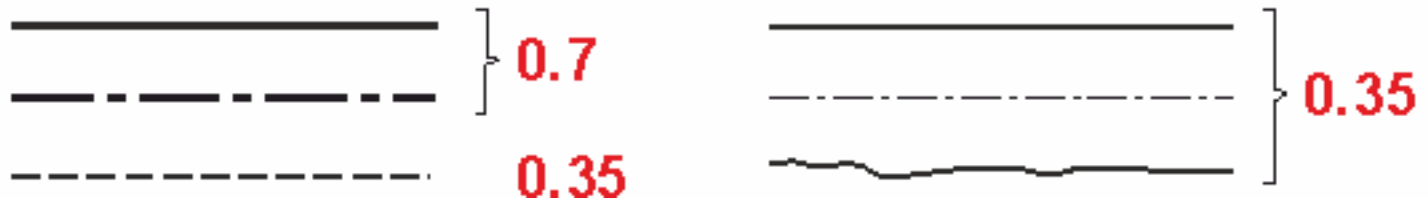
0.7

1

1.4


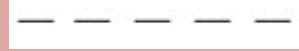


$$1.4 / 1 \approx 1 / 0.7 \approx \dots \approx 0.18 / 0.13 \approx \sqrt{2}$$

## Πάχη γραμμών για την ομάδα 0.7 (mm)



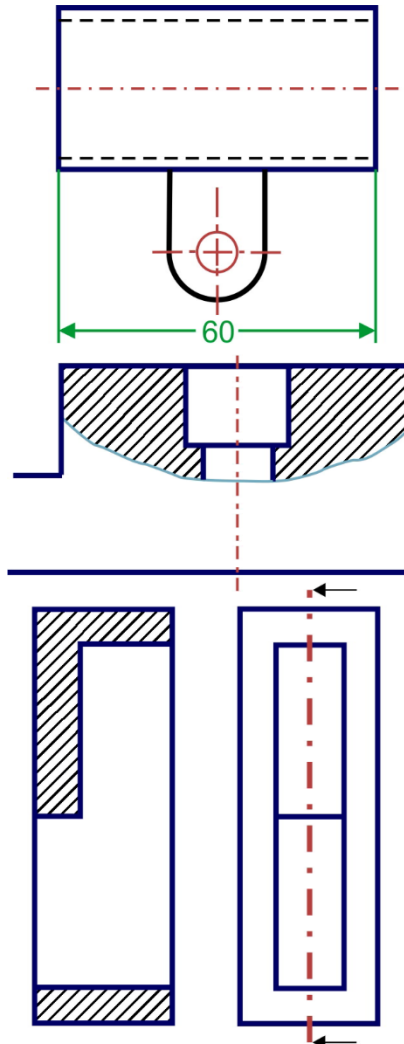
# Είδη γραμμών

Οι προδιαγραφές για τα είδη και τα πάχη γραμμών καθορίζονται από τους κανονισμούς EN ISO 128-20 και EN ISO 128-24.

Κωδικός αριθμός	Μορφή και ονομασία γραμμής		Πάχη γραμμών Ομάδα γραμμών		
			0,5	0,7	1
01	01.1	Λεπτή συνεχής γραμμή Γραμμή με ελεύθερο χέρι	0,25	0,35	0,5
					
	01.2	Χοντρή συνεχής γραμμή	0,5	0,7	1
02	02.1	Λεπτή διακεκομμένη	0,25	0,35	0,5
					
	02.2	Χοντρή διακεκομμένη	0,5	0,7	1
04	04.1	Λεπτή αξονική	0,25	0,35	0,5
					
	04.2	Χοντρή αξονική	0,5	0,7	1
05	05.1	Λεπτή αξονική με δύο τελείες	0,25	0,35	0,5
					



# Είδη γραμμών (2)



- 01.2
- 02.1
- 04.1
- 01.1
- Γραμμή με ελεύθερο χέρι
- 
- 04.2

Τελείες για γραμμές 04,05	
Κενά για γραμμές 02,04,05	
Παύλες για γραμμή 02	
Παύλες για γραμμή 04,05	







# Υπόμνημα (κατά EN ISO 7200:2004)

Responsible dept. 1	Technical reference 2	Document type 3	Document status 4			
5	Created by 6	Title, Supplementary title 8	9			
	Approved by 7		Rev. 10	Date of issue 11	Lang. 12	Sheet 13

180 mm

Σχήμα 1: Απλή μορφή υπομνήματος

Αριθμός περιοχής	Περιγραφή περιοχής
1	Το όνομα ή ο κωδικός του τμήματος που είναι υπεύθυνο για το περιεχόμενο και τη συντήρηση του εγγράφου.
2	Το όνομα του προσώπου που γνωρίζει επαρκώς το τεχνικό περιεχόμενο του εγγράφου και αποτελεί το άτομο επικοινωνίας σχετικά με αυτό το έγγραφο.
3	Ο τύπος του εγγράφου (που υποδεικνύει το περιεχόμενο των πληροφοριών που αποτυπώνονται σε αυτό.)
4	Η κατάσταση του εγγράφου που καθορίζεται με τη βοήθεια όρων όπως "υπό προετοιμασία", "υπό έγκριση", "προς έκδοση" και "υπό απόσυρση".
5	Ο λογότυπος ή η ονομασία της εταιρείας που είναι νόμιμη ιδιοκτήτρια του εγγράφου.
6	Το όνομα του προσώπου που δημιούργησε ή αναθεώρησε το έγγραφο.
7	Το όνομα του προσώπου που ενέκρινε το έγγραφο.
8	Ο τίτλος αναφέρεται στο περιεχόμενο του εγγράφου. Πιο αναλυτικές πληροφορίες, π.χ. σχετικά με την προέλευση, τις τυποποιήσεις, τις περιβαλλοντικές συνθήκες κ.λπ., μπορούν να δοθούν στο συμπληρωματικό τίτλο. Ο τίτλος πρέπει να επιλέγεται από καθιερωμένους όρους ενώ συντμήσεις πρέπει να αποφεύγονται.
9	Ο κωδικός ταυτοποίησης του εγγράφου χρησιμοποιείται ως βάση αναφοράς για το έγγραφο. Πρέπει να είναι μοναδικός τουλάχιστον εντός της εταιρείας που είναι νόμιμη ιδιοκτήτρια του εγγράφου.
10	Ο δείκτης αναθεώρησης προσδιορίζει τη φάση αναθεώρησης του εγγράφου. Διαφορετικές εκδόσεις του εγγράφου αριθμούνται διαδοχικά π.χ. με τη βοήθεια γραμμάτων (στα αγγλικά από το Α έως το Ζ, στη συνέχεια ΑΑ, ΑΒ ...), ή σχήματα 1, 2, 3....
11	Η ημερομηνία έκδοσης που είναι η ημερομηνία κατά την οποία το έγγραφο δημοσιεύεται επίσημα για πρώτη φορά ή η ημερομηνία κάθε επόμενης νέα έκδοσης.
12	Ο κωδικός της γλώσσας υποδεικνύει τη γλώσσα στην οποία είναι γραμμένα τα τμήματα του εγγράφου που περιέχουν κείμενο. Καθορίζεται σύμφωνα με τον κανονισμό ISO 639.
13	Ο αριθμός του συγκεκριμένου φύλλου σχεδίασης σε σχέση με τον συνολικό αριθμό φύλλων από τον οποίο αποτελείται το έγγραφο.



# Υπόμνημα (κατά EN ISO 7200:2004)

## (2)

Responsible dept. 1	Technical reference 2	Created by 6	Approved by 7		
Legal owner 5		Document type 3	Document status 4		
		Title, Supplementary title 8	9		
Rev. 10	Date of issue 11		Lang. 12	Sheet 13	
180 mm					

Σχήμα 2: Πιο σύνθετη μορφή υπομνήματος με κενό χώρο στο άνω δεξιό τμήμα για συμπληρωματικές πληροφορίες (ταξινόμηση, λέξεις-κλειδιά κ.λ.π.).

Responsible dept. B.E. 01	Technical reference Avramidis G.	Created by Mourouzi D.	Approved by Lappa M.		
Laboratory for Machine Tools and Manufacturing Engineering Aristoteles University of Thessaloniki		Document type Sub-assembly drawing	Document status Released		
		Title, Supplementary title Apparatus plate Complete with brackets	<b>AB123 258-2</b>		
Rev. A	Date of issue 2005-06-19		Lang. en	Sheet 1/5	

Σχήμα 3: Παράδειγμα υπομνήματος στην αγγλική γλώσσα



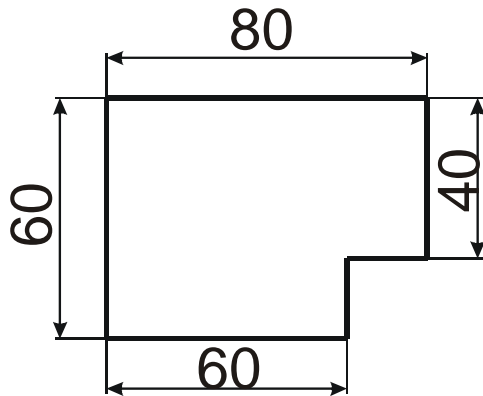
# Συνιστώμενες κλίμακες σχεδίασης

Κατηγορία	Συνιστώμενη Κλίμακα		
Μεγέθυνση	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Φυσική κλίμακα	1:1		
Σμίκρυνση	1:2 1:20 1:200 1:2000	1:5 1:50 1:500 1:5000	1:10 1:100 1:1000 1:10000

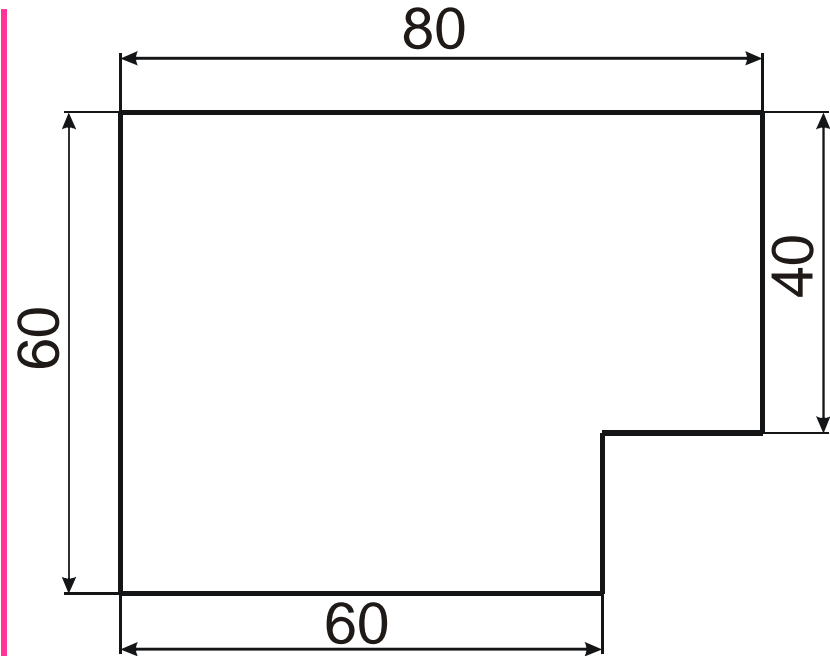


# Διαστάσεις σε σχέδια υπό κλίμακα

Στο σχέδιο καταχωρούνται οι πραγματικές διαστάσεις του αντικειμένου ανεξάρτητα από την κλίμακα που χρησιμοποιείται για τη σχεδιάσή του



Κλίμακα M1:1



Κλίμακα M2:1



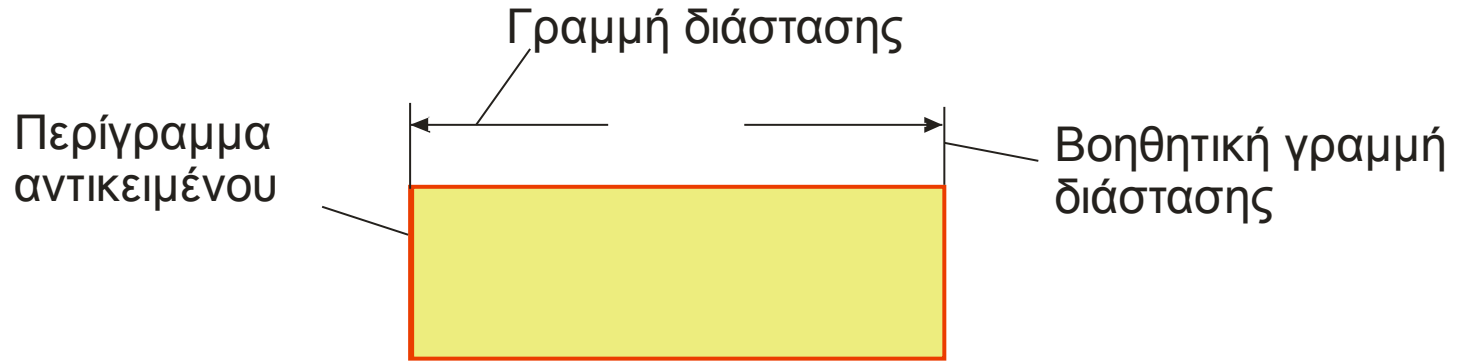


**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

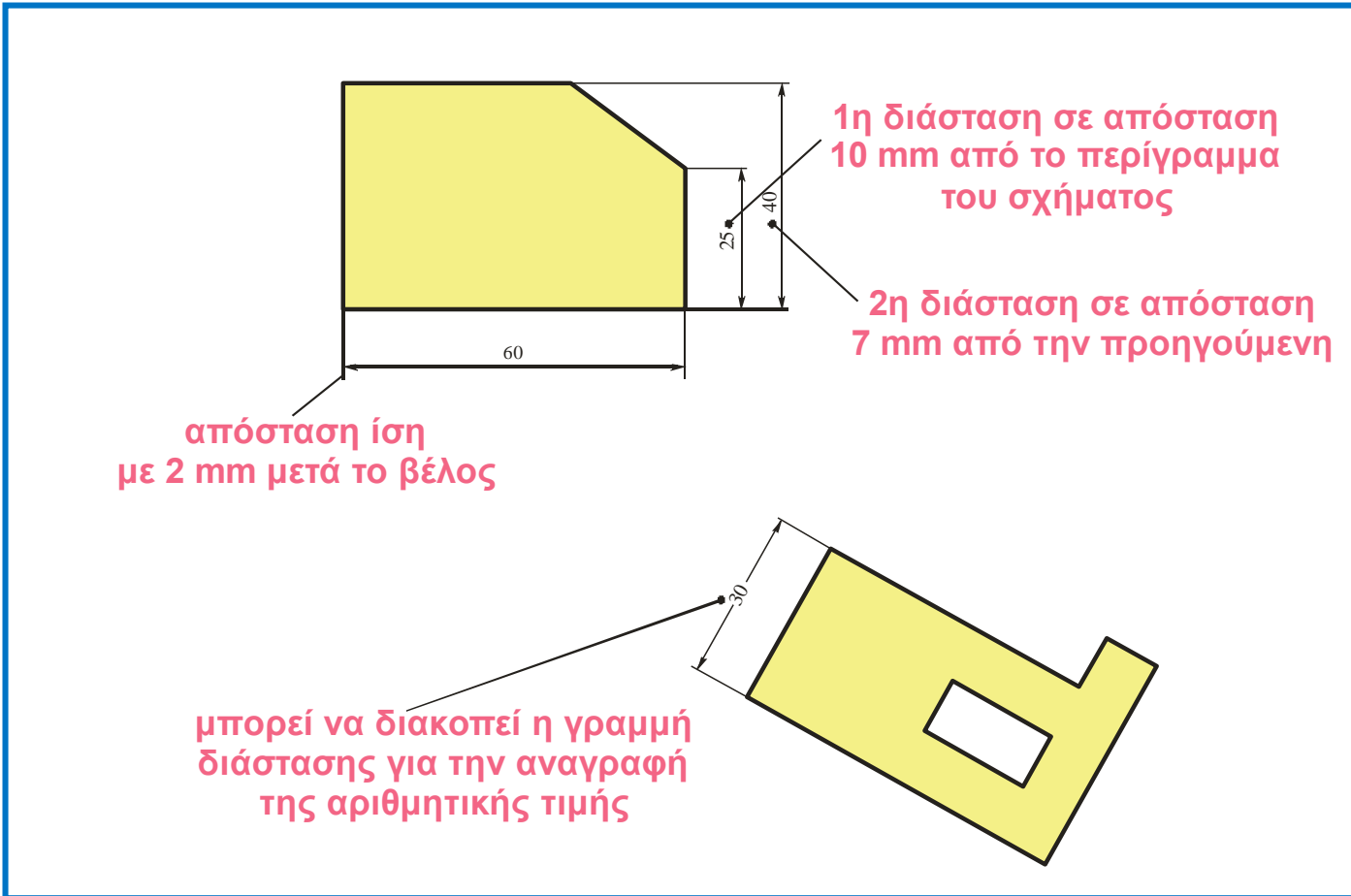
---

# Διαστασιολόγηση

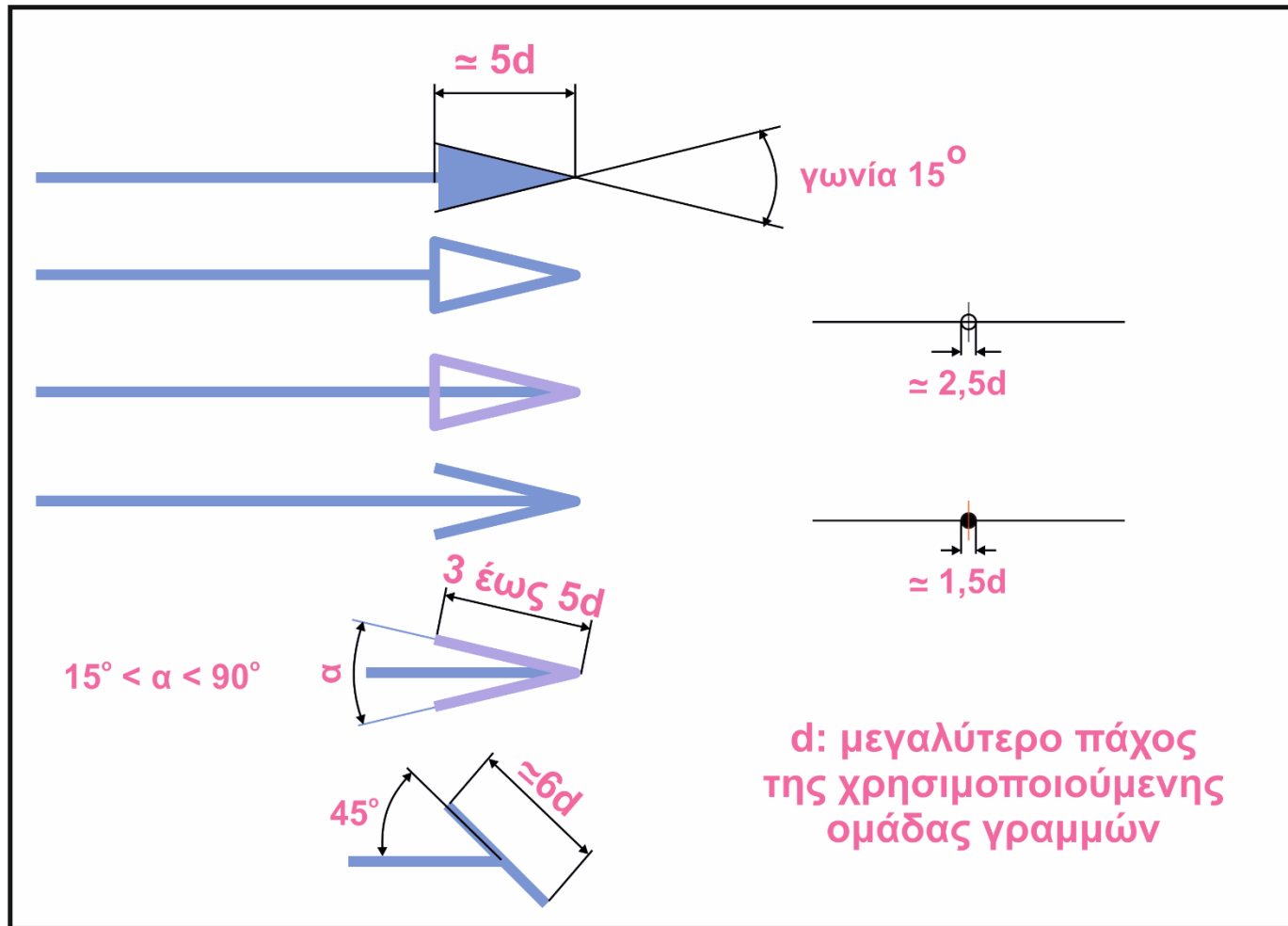
# Καταχώρηση διαστάσεων



# Καταχώρηση διαστάσεων (2)

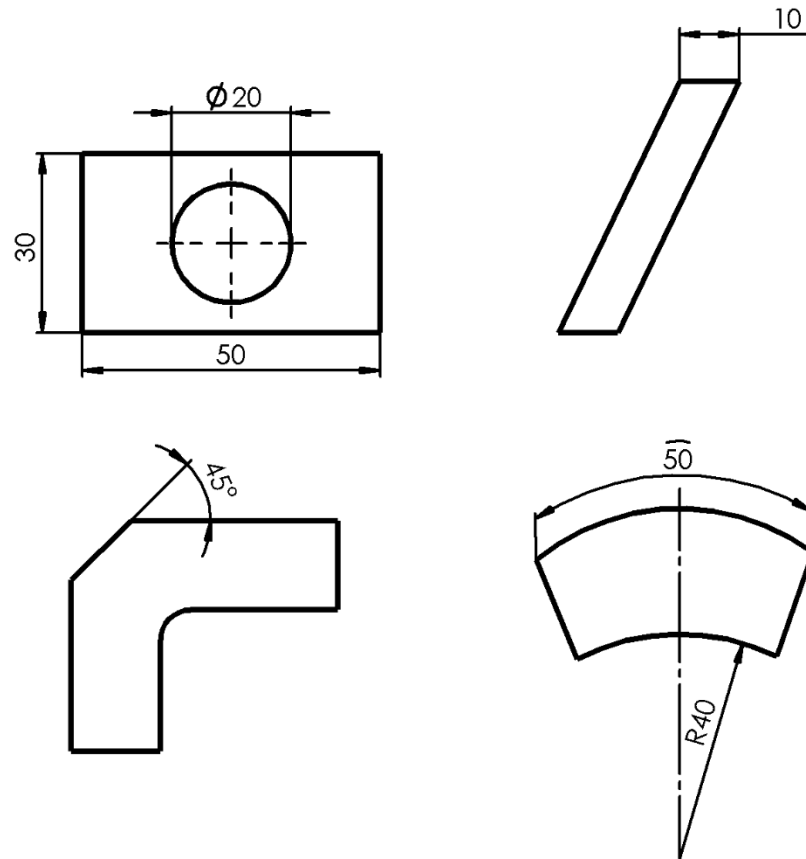


# Συμβολισμοί οριοθετήσεων κύριων γραμμών διαστάσεων

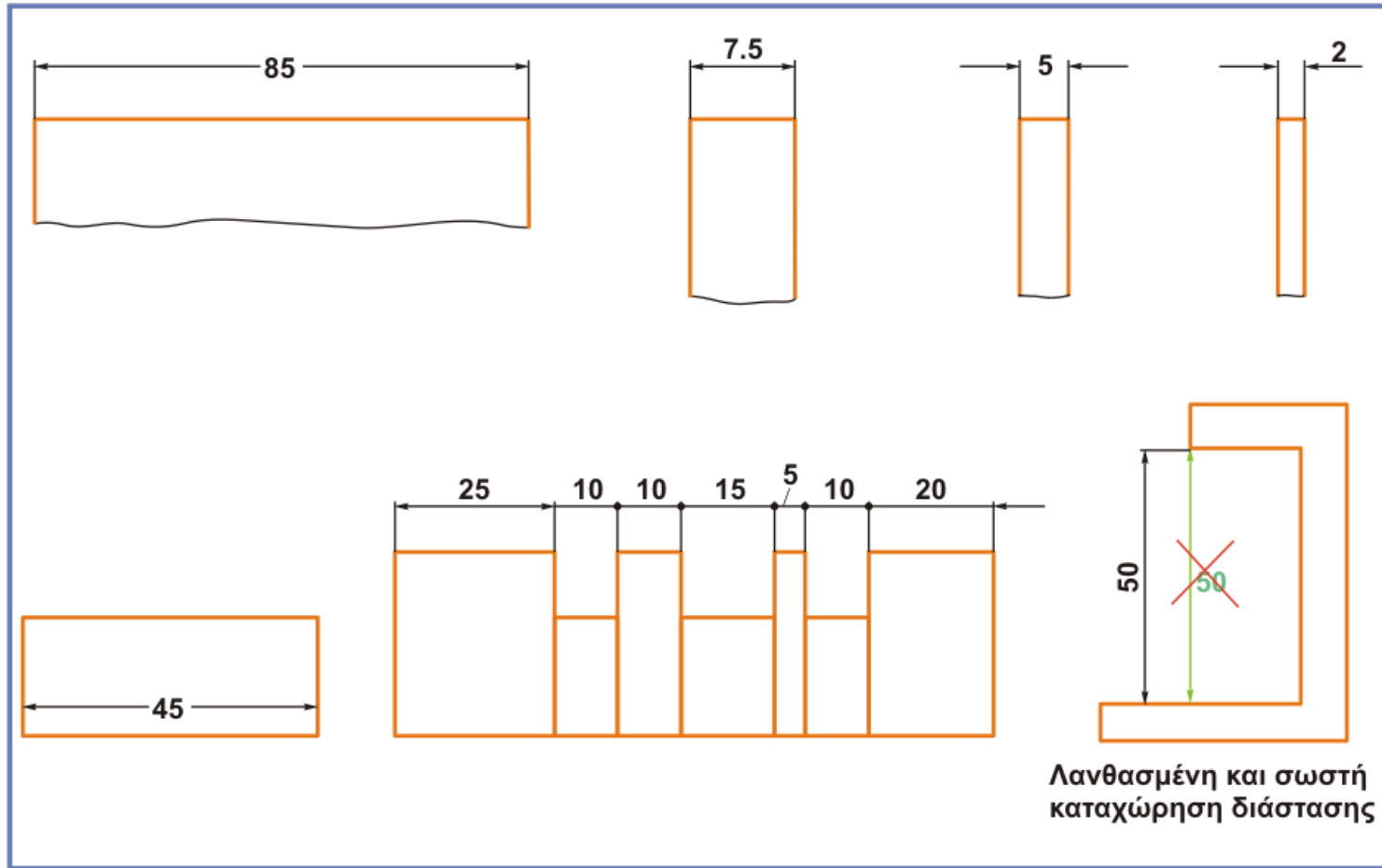




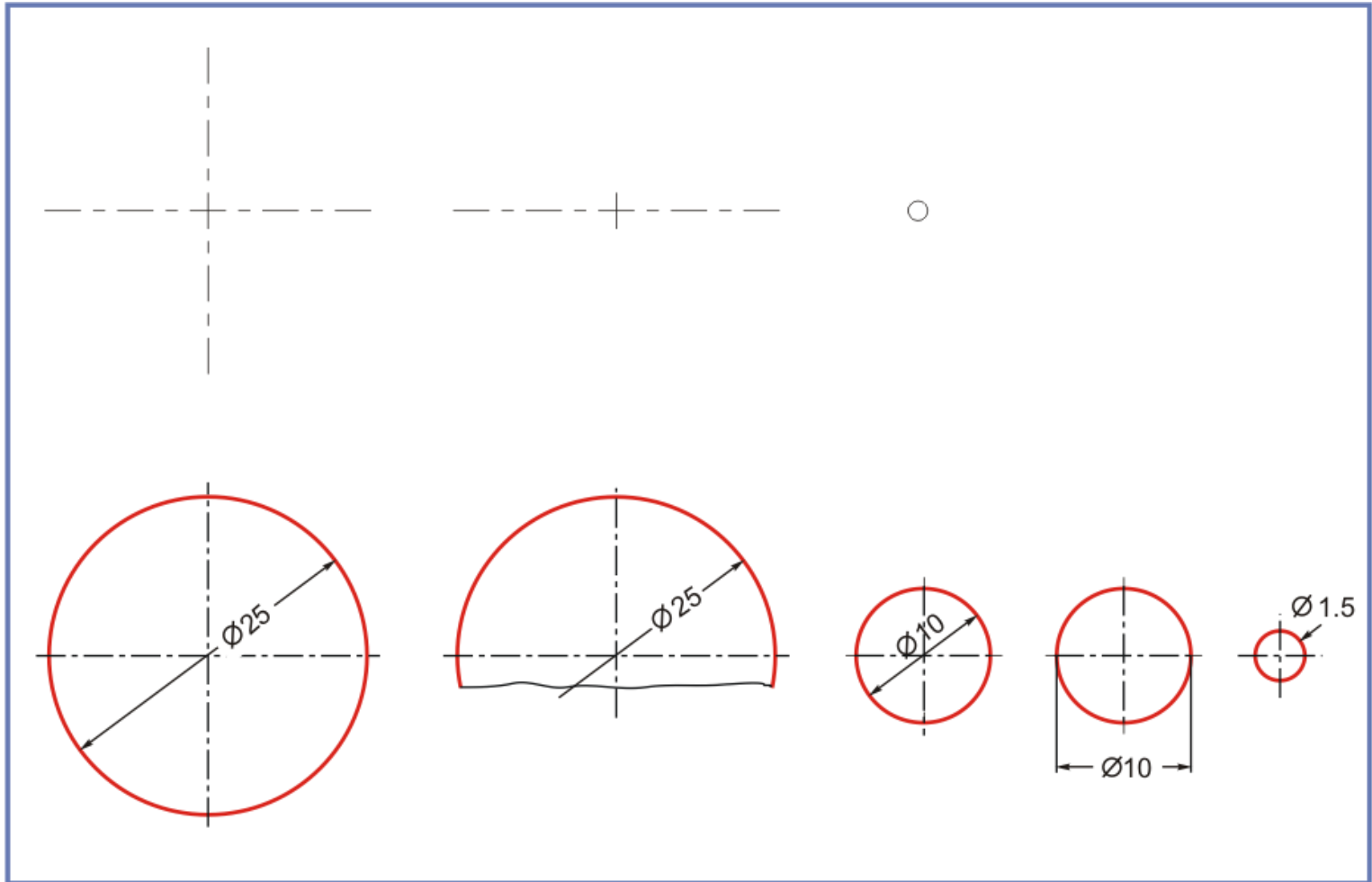
# Καταχώρηση διαστάσεων



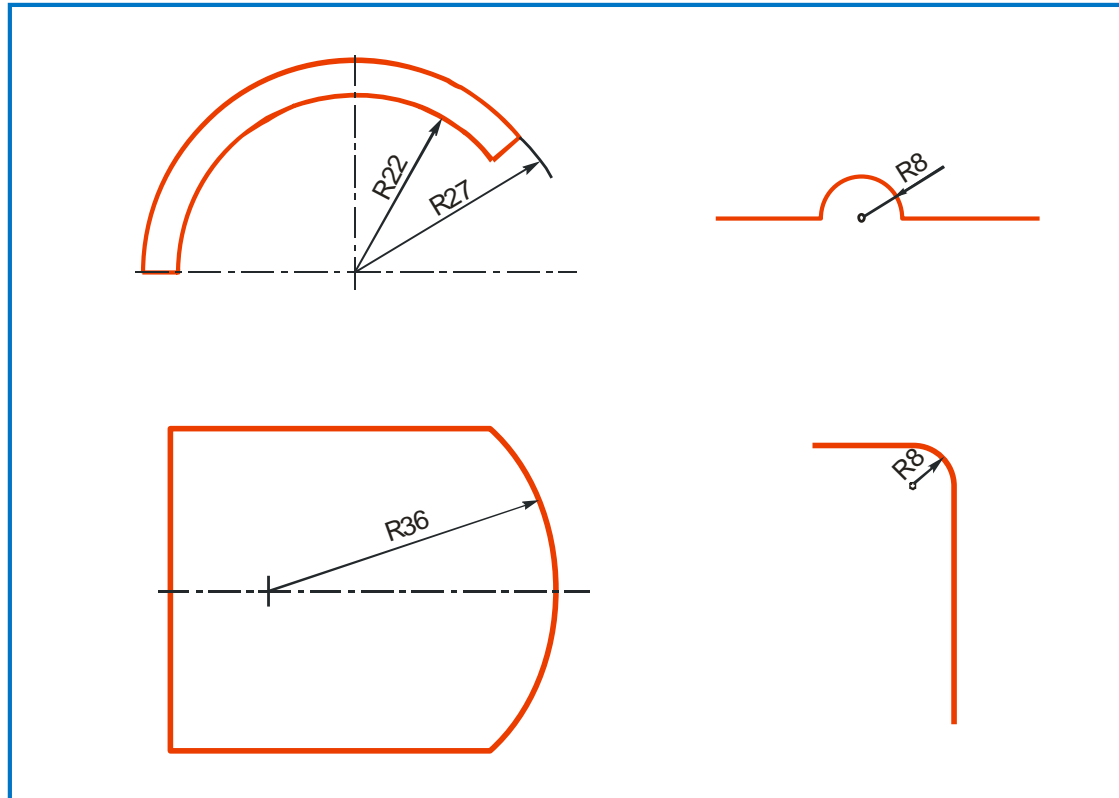
# Καταχώρηση σε οριζόντια και κατακόρυφα ευθύγραμμα τμήματα



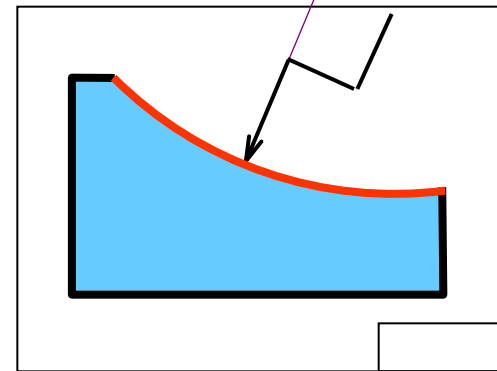
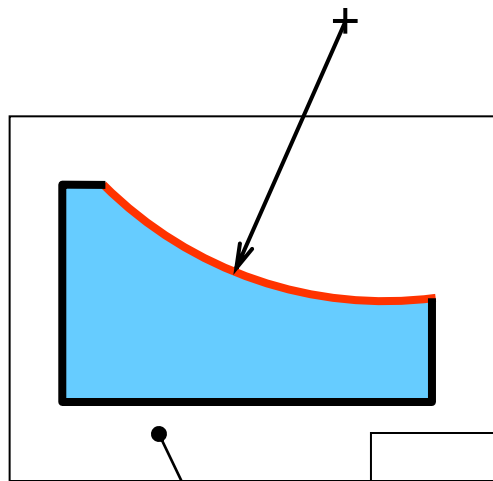
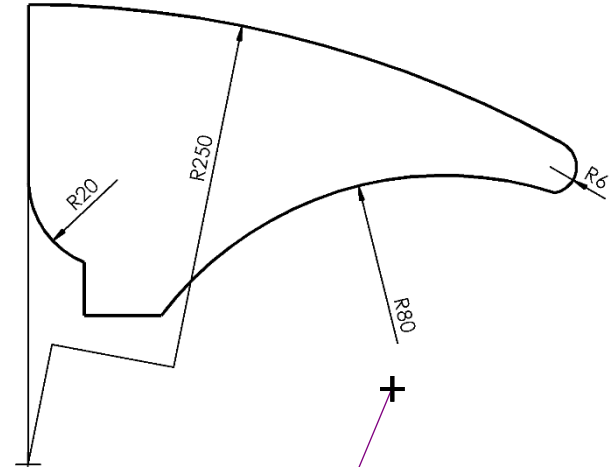
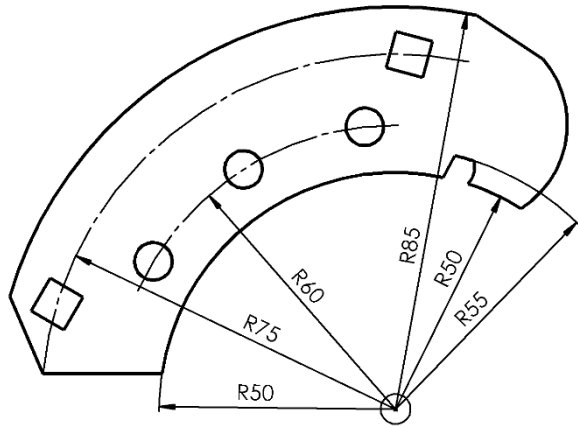
# Καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων



# Καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων



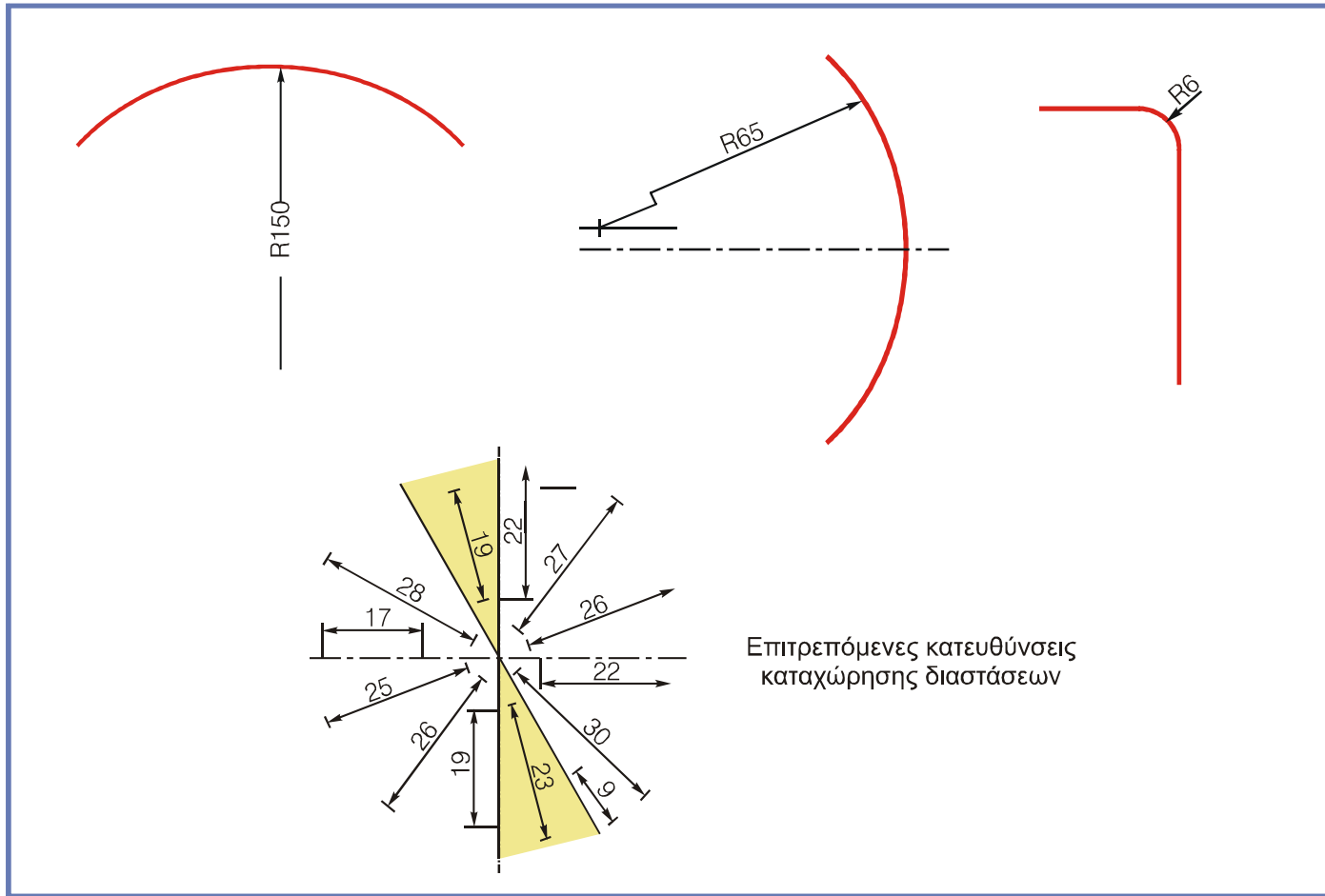
# Καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων(2)



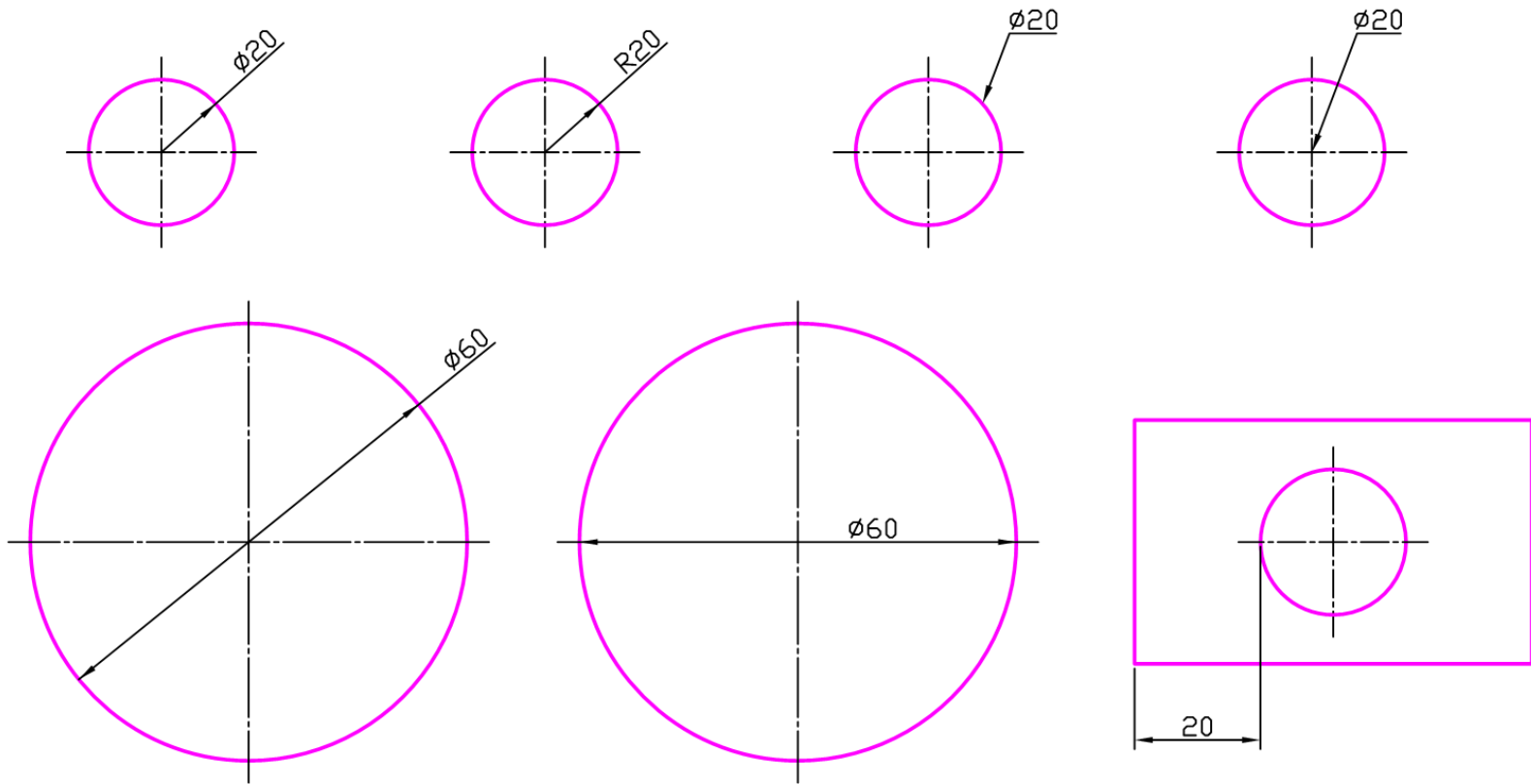
Χαρτί σχεδίασης



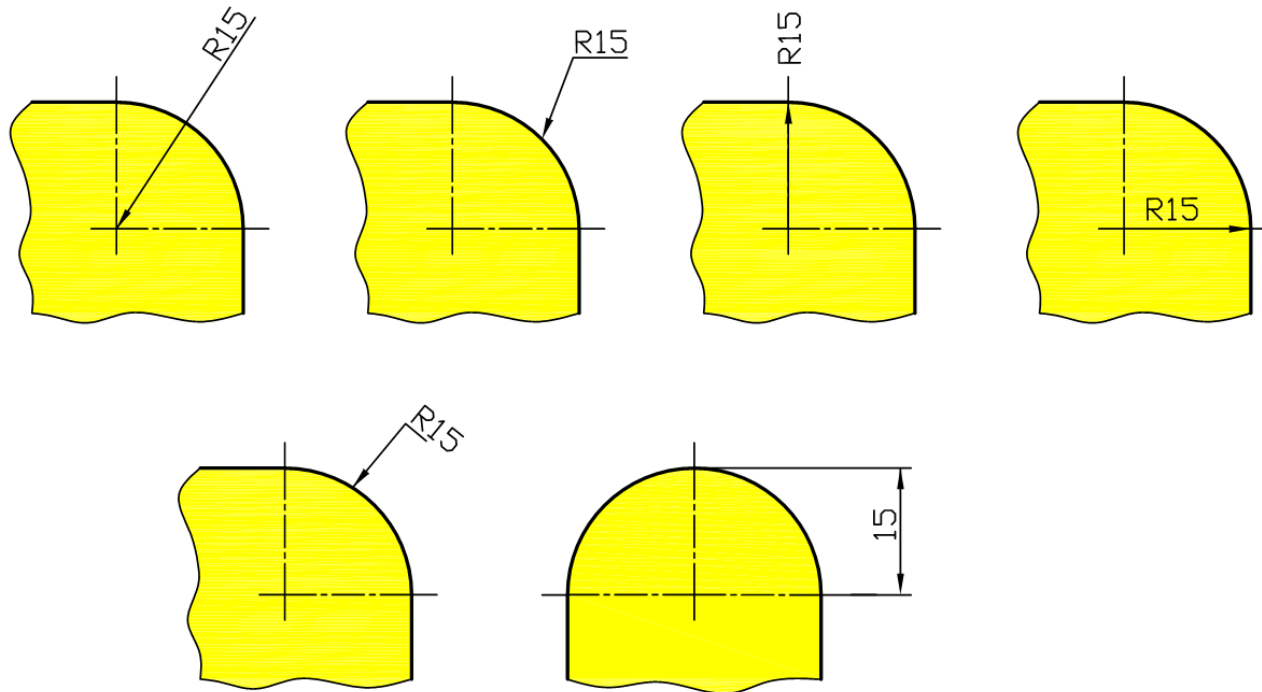
# Καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων(3)



# Λάθη στην καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων

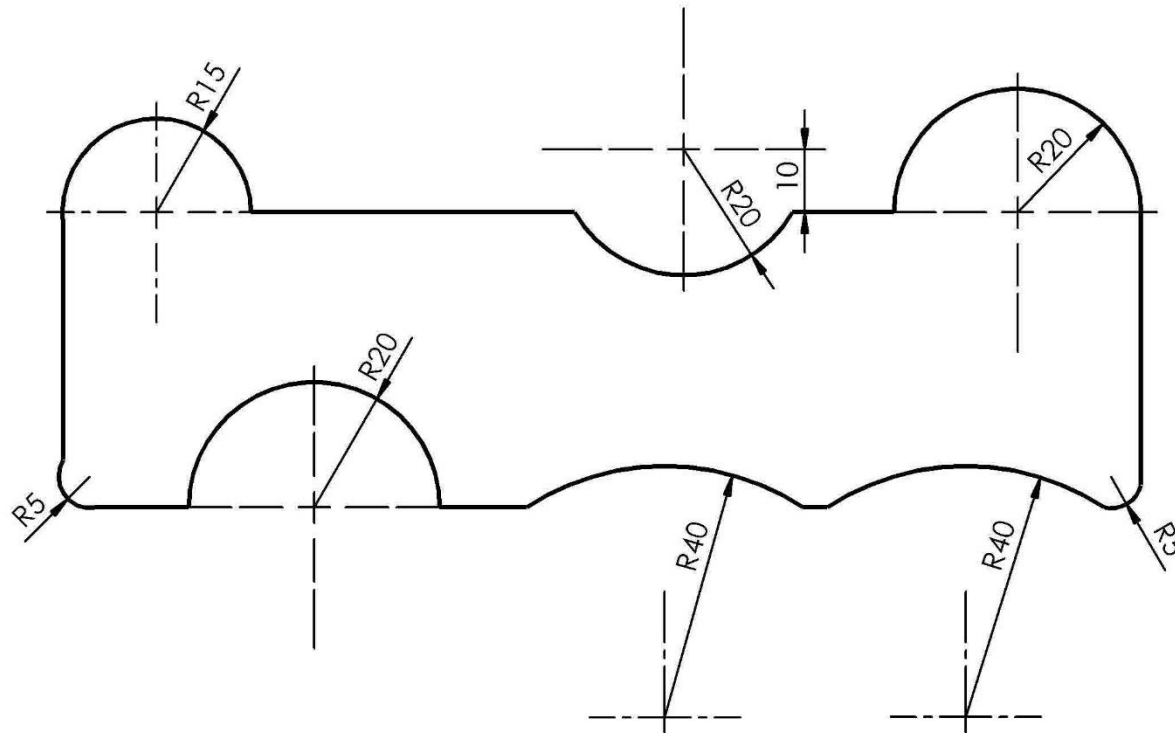


# Συχνά λάθη στην καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων

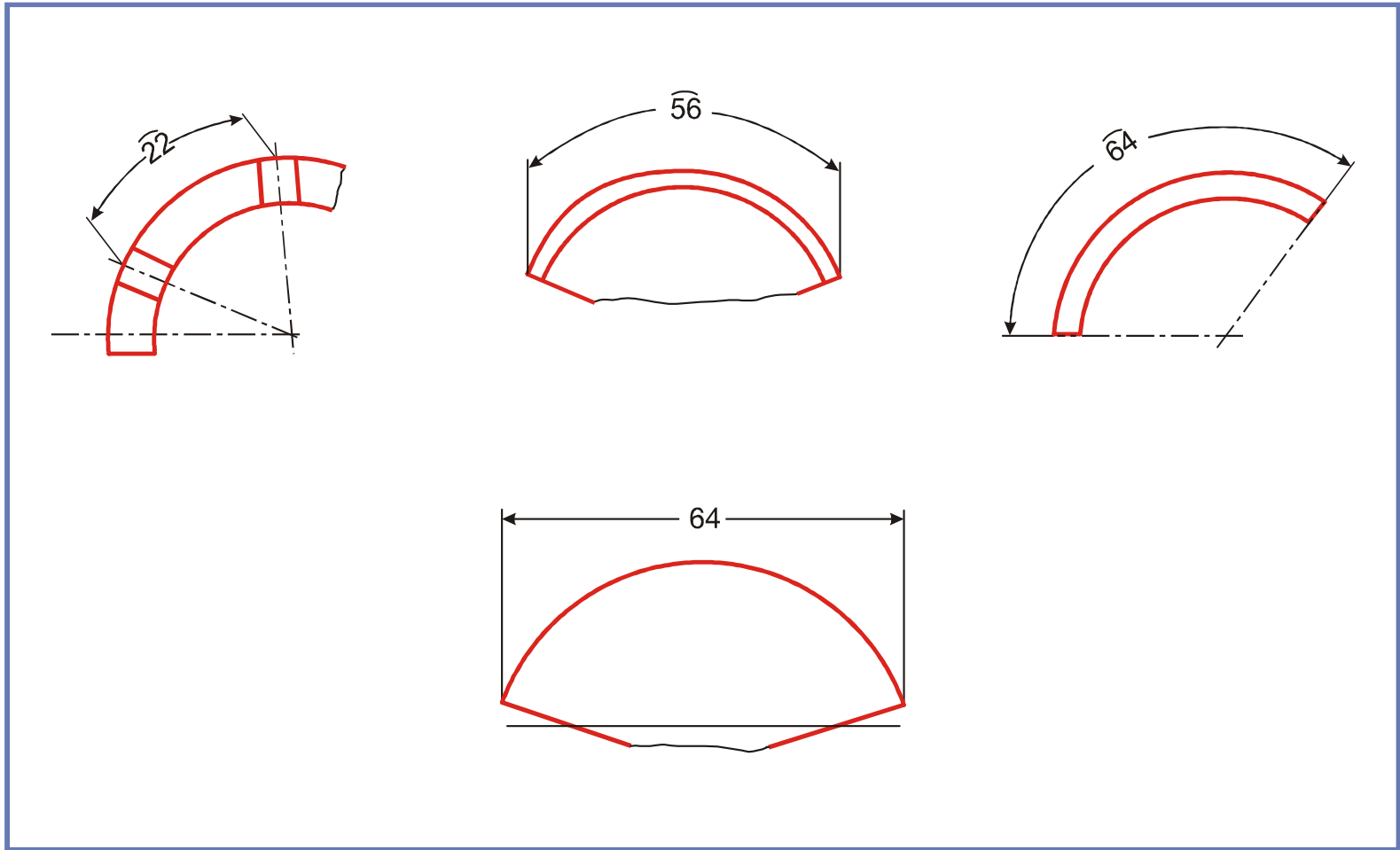




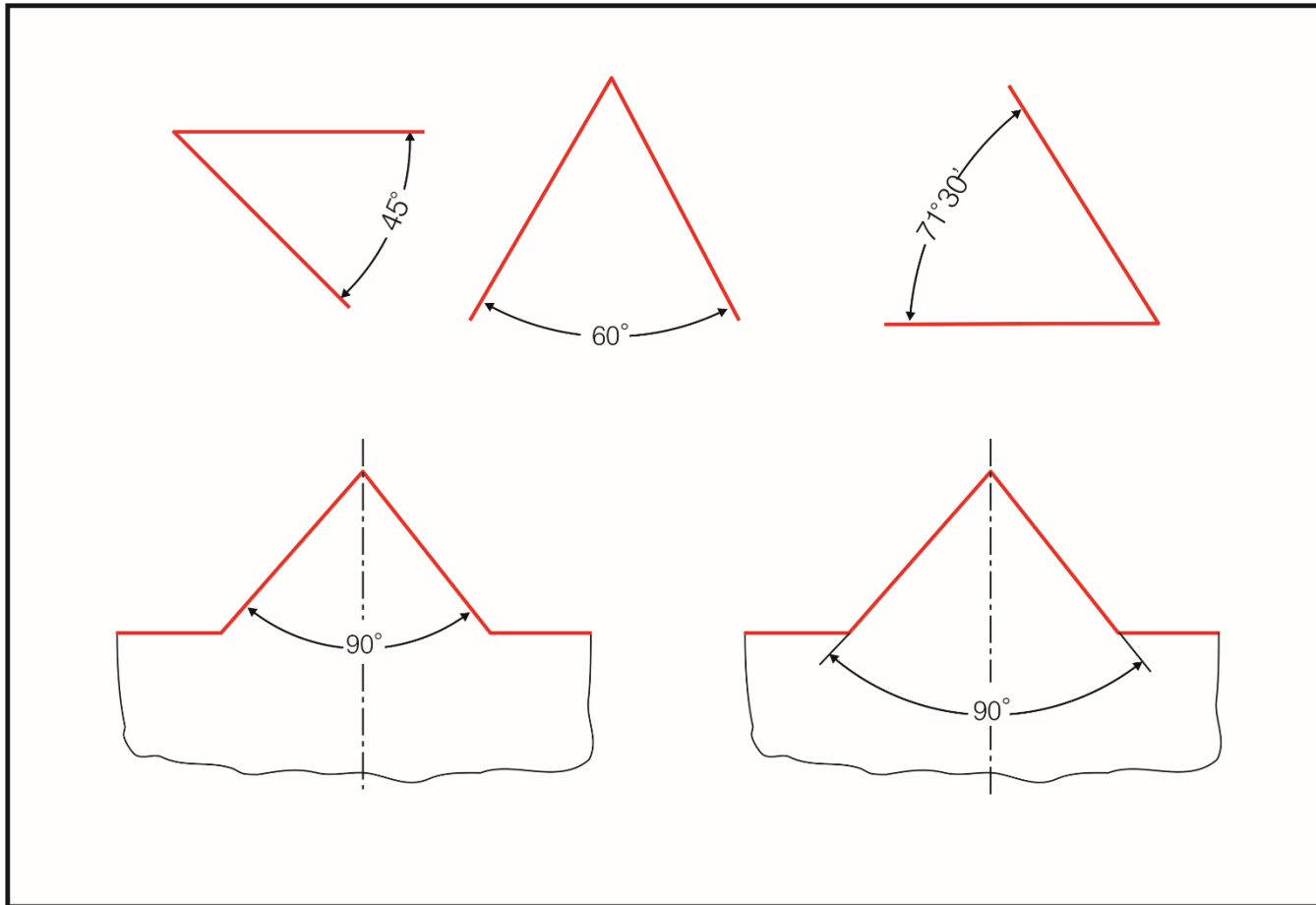
# Καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων (4)



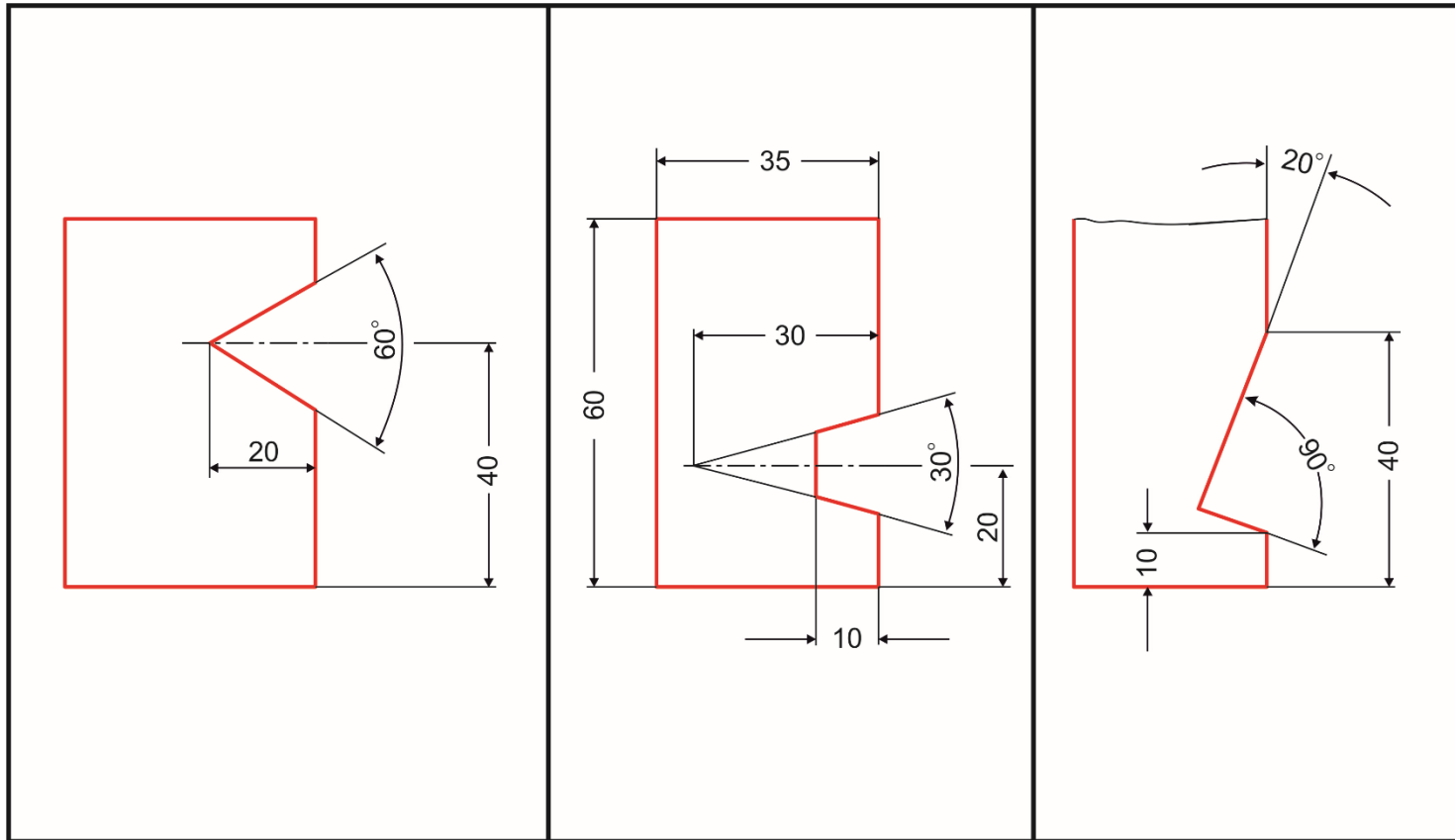
# Καταχώρηση διαστάσεων τόξων



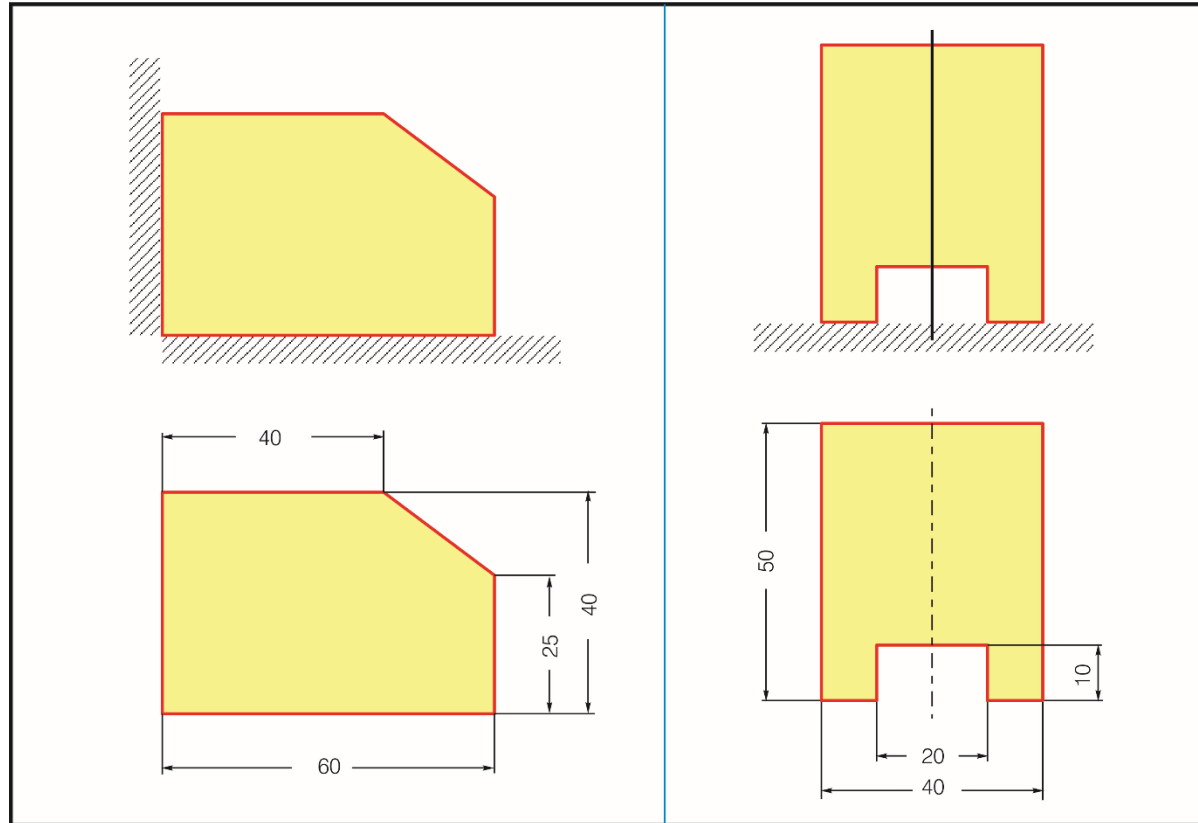
# Καταχώρηση διαστάσεων γωνιών



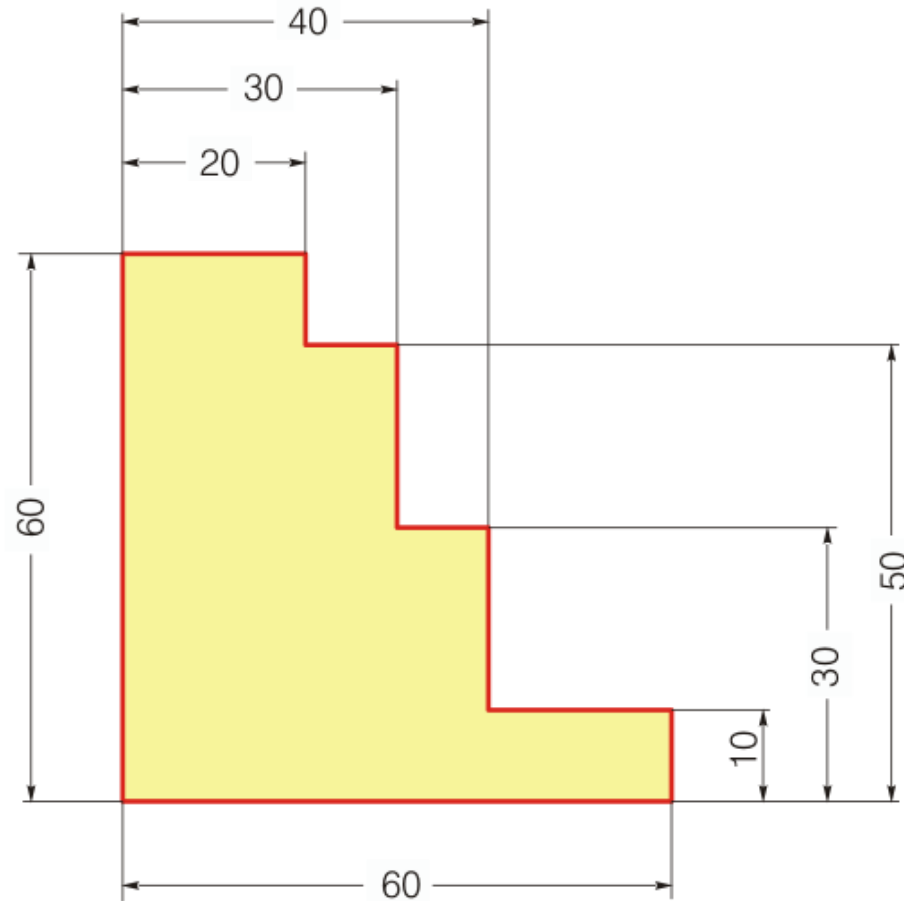
# Καταχώρηση διαστάσεων γωνιών (2)



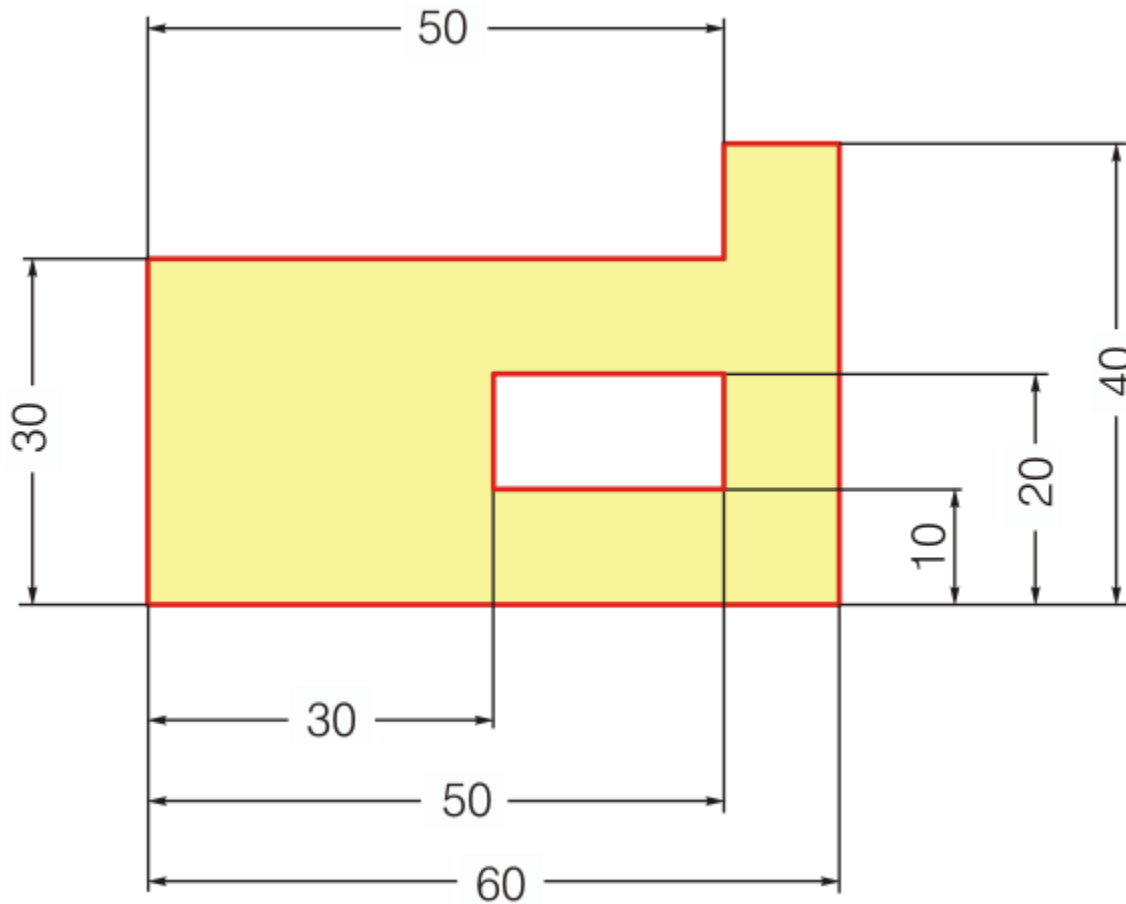
# Βασικές μέθοδοι καταχώρησης διαστάσεων



# Παράδειγμα καταχώρησης διαστάσεων



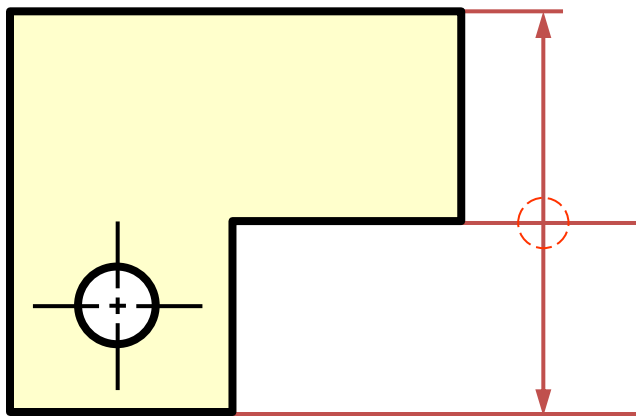
# Παράδειγμα καταχώρησης διαστάσεων (2)



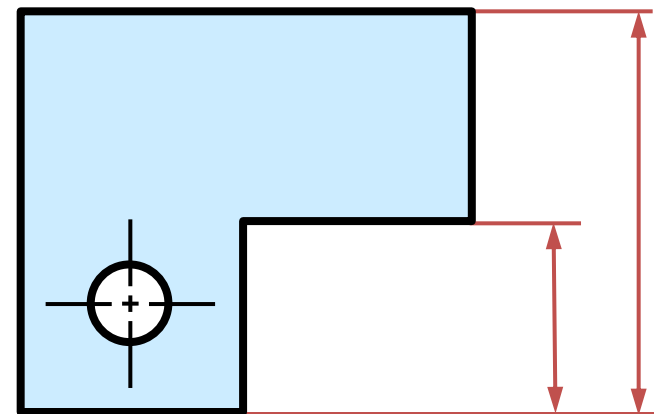
# Λάθη στην καταχώρηση διαστάσεων

■ Οι γραμμές διαστάσεων **δεν πρέπει** να τέμνονται μεταξύ τους

## Παράδειγμα



**Λανθασμένη πρακτική**

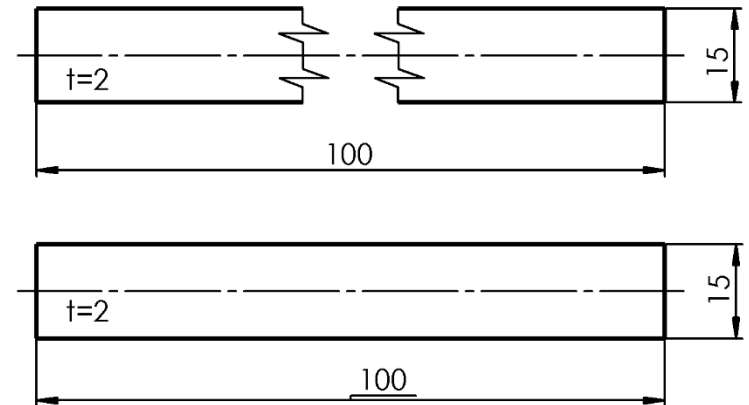
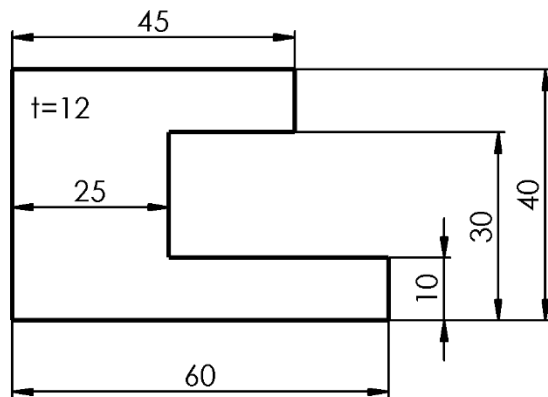


■ **Σωστή πρακτική**

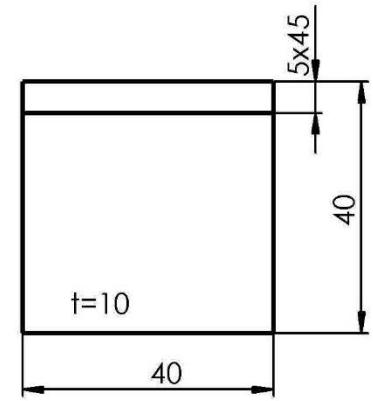
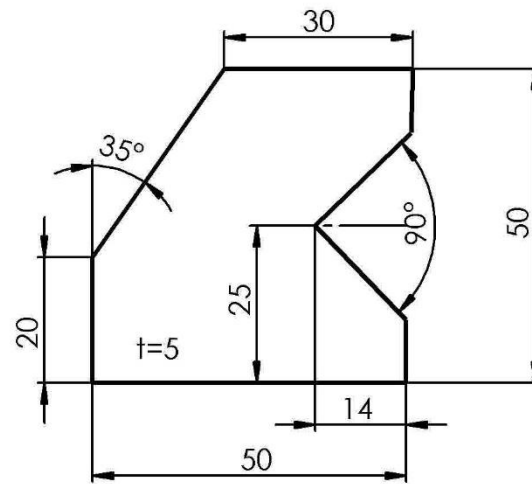
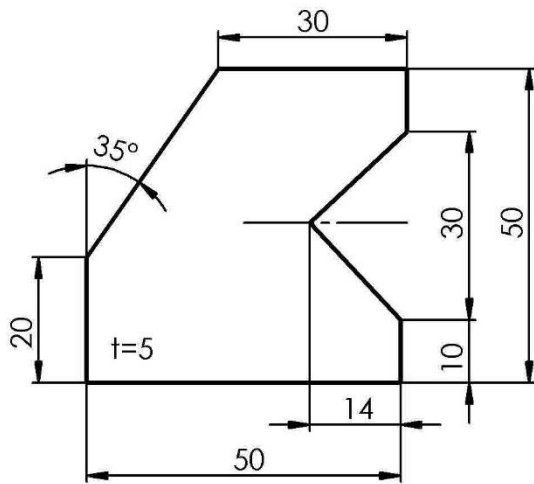




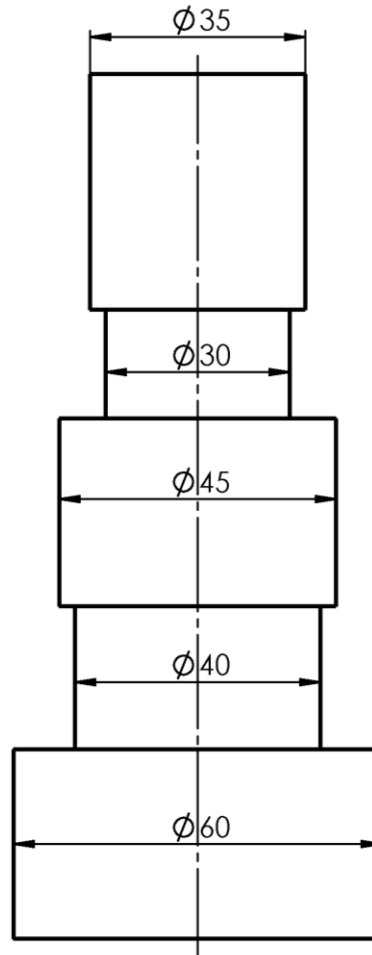
# Ειδικές περιπτώσεις καταχώρησης διαστάσεων



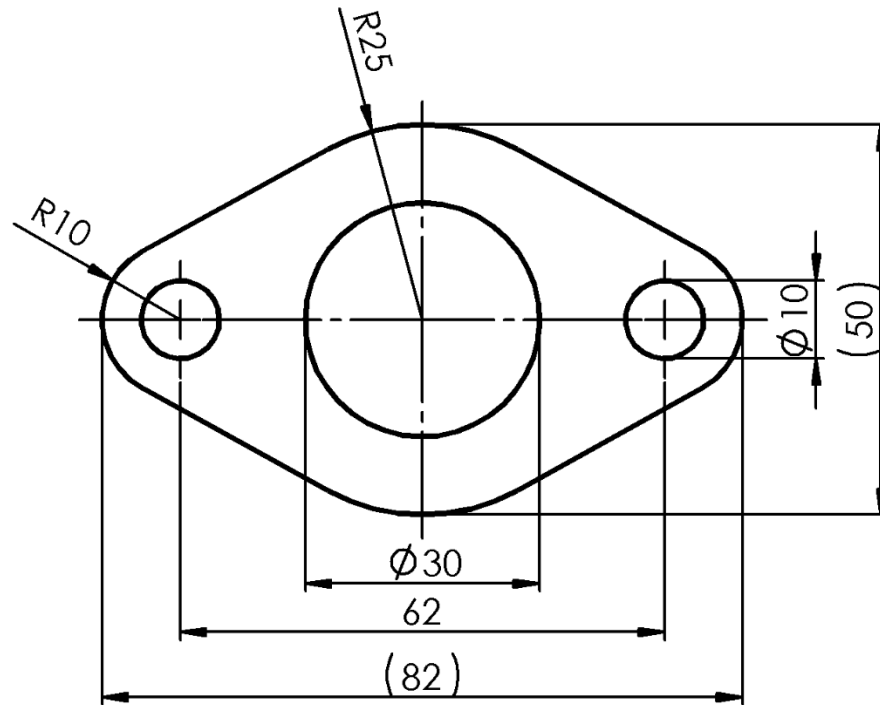
# Καταχώρηση διαστάσεων σε λοξά τμήματα



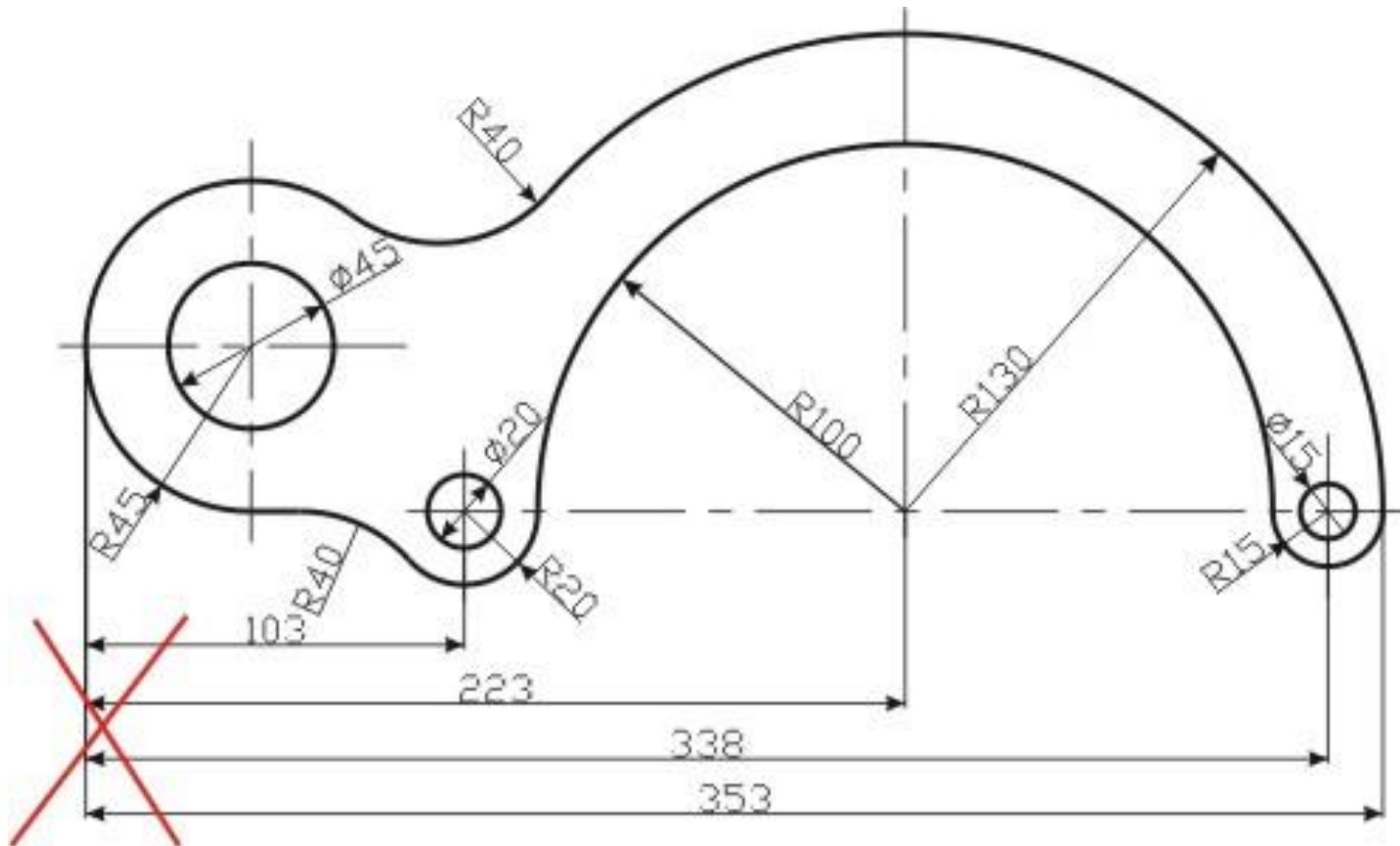
# Καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων και ακτίνων



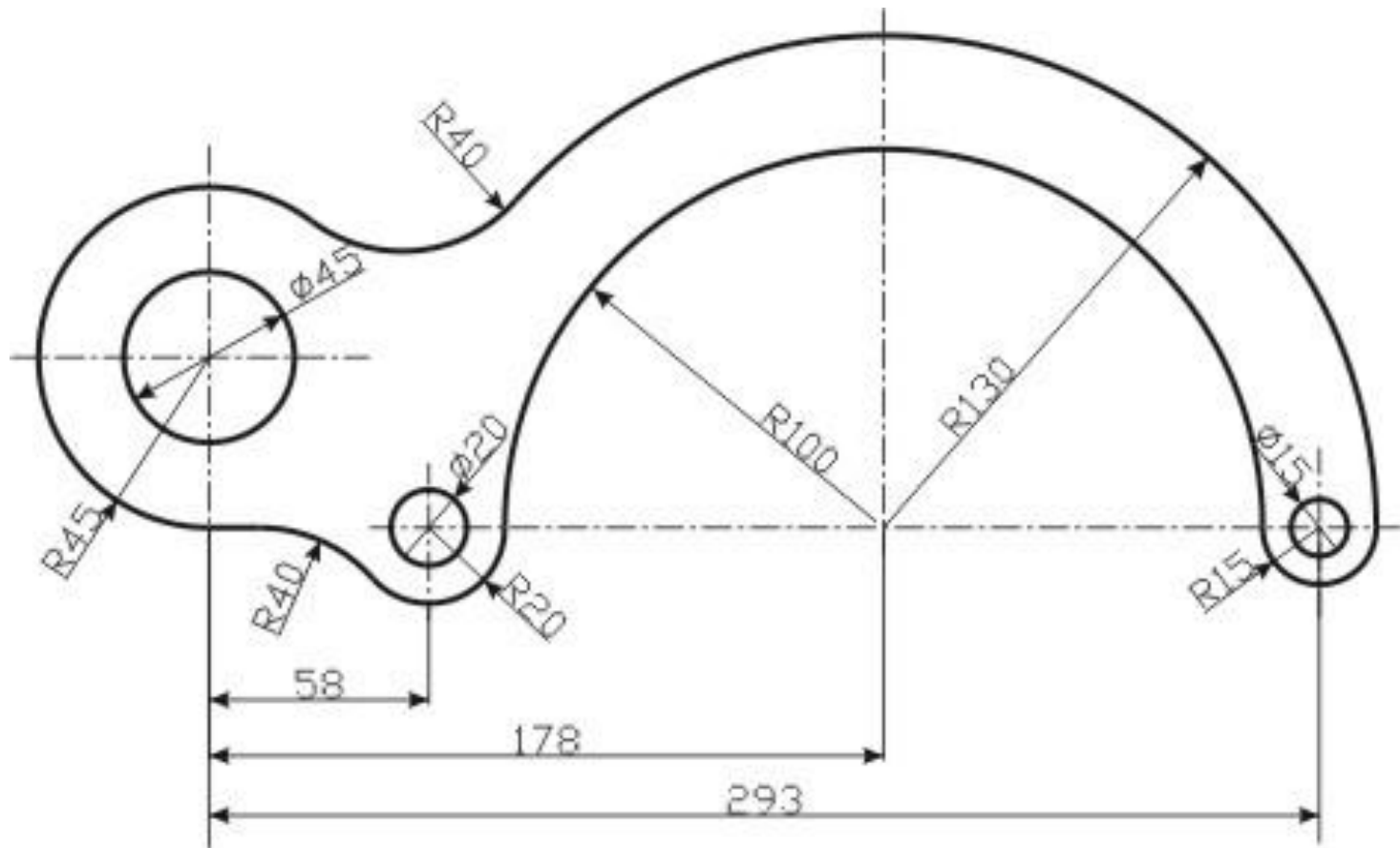
# Καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων και ακτίνων (2)



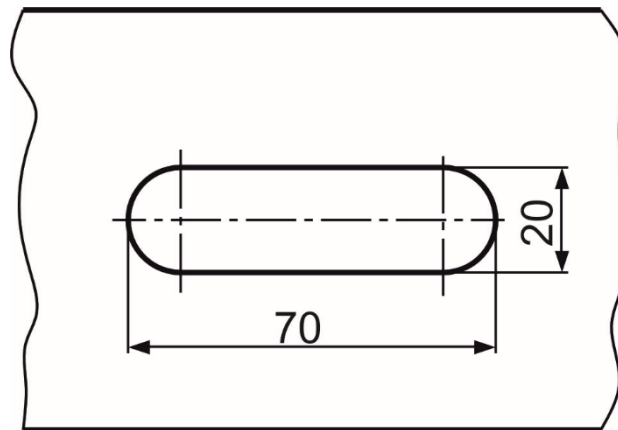
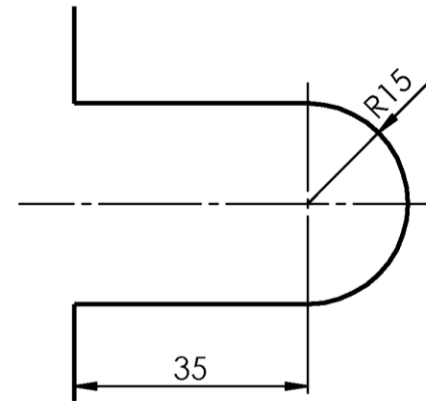
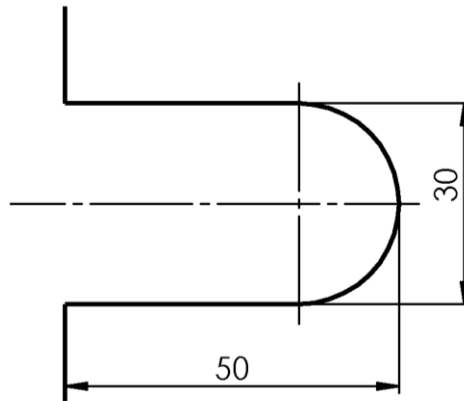
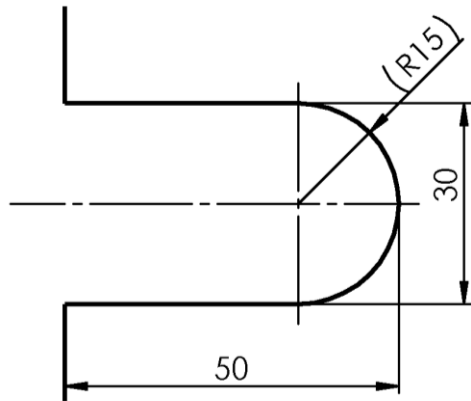
# Καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων και ακτίνων (3)



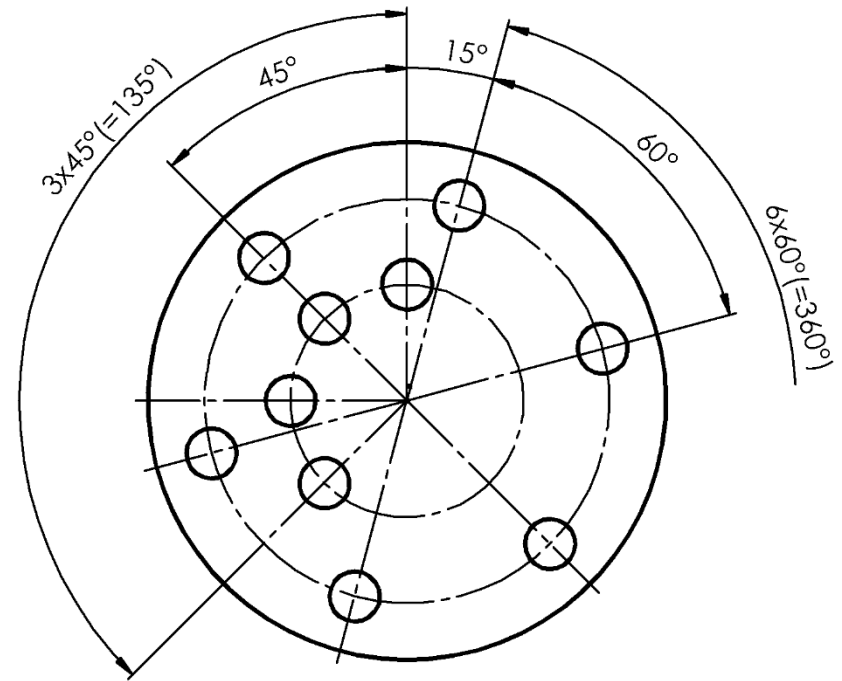
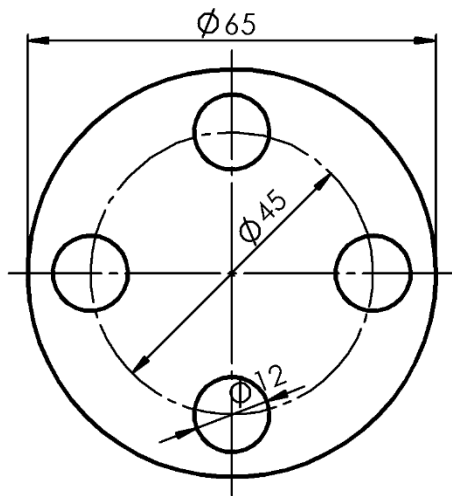
# Καταχώρηση διαστάσεων διαμέτρων και ακτίνων (4)



# Καταχώρηση διαστάσεων ακτίνων (5)

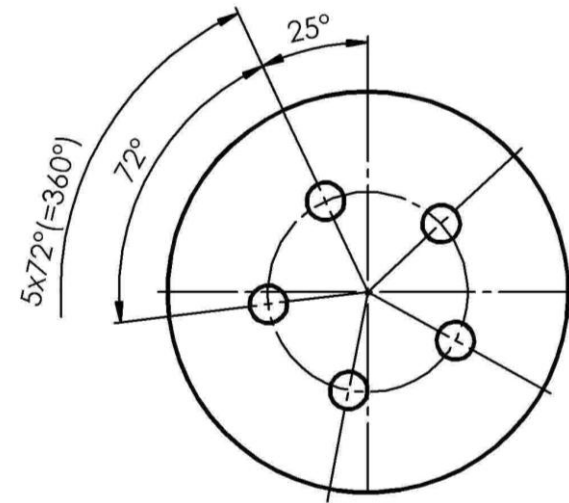
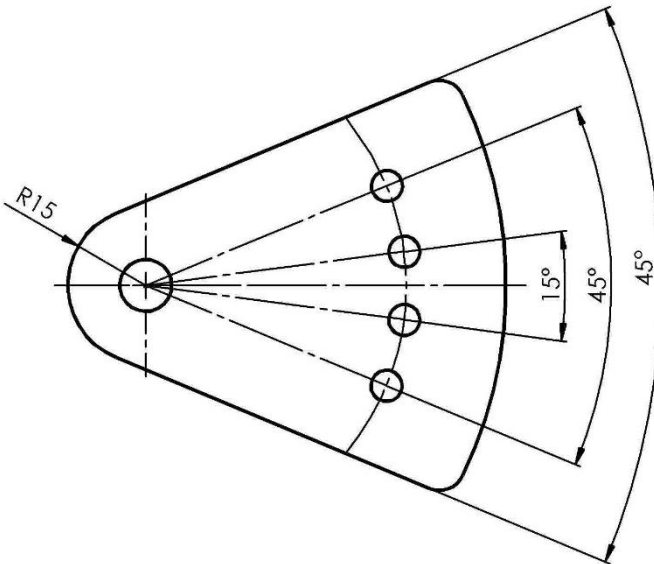
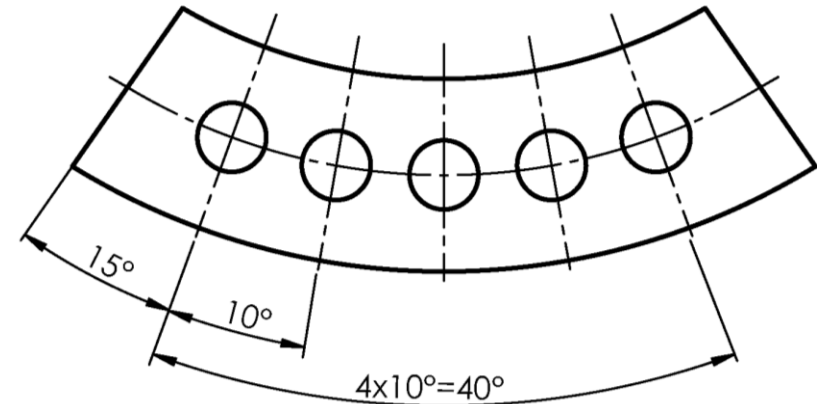
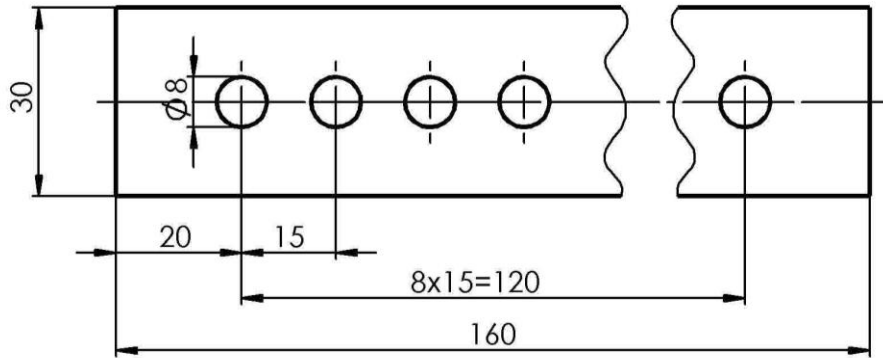


# Καταχώρηση διαστάσεων επαναλαμβανόμενων οπών

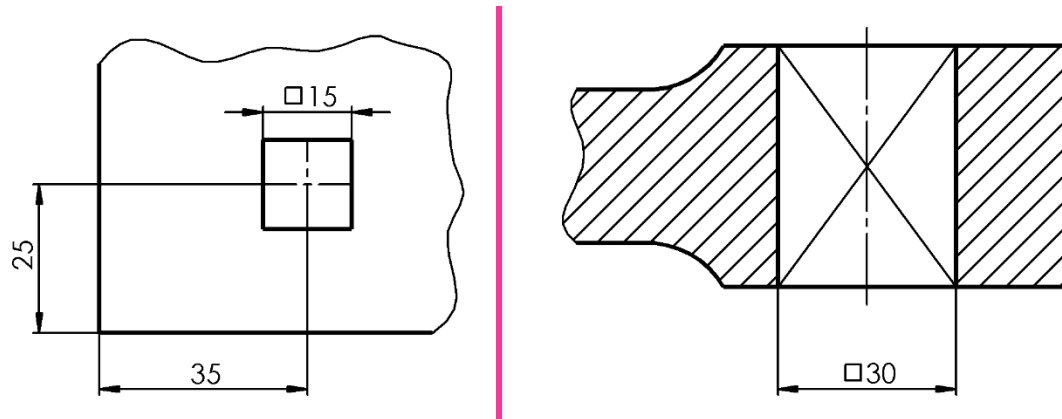
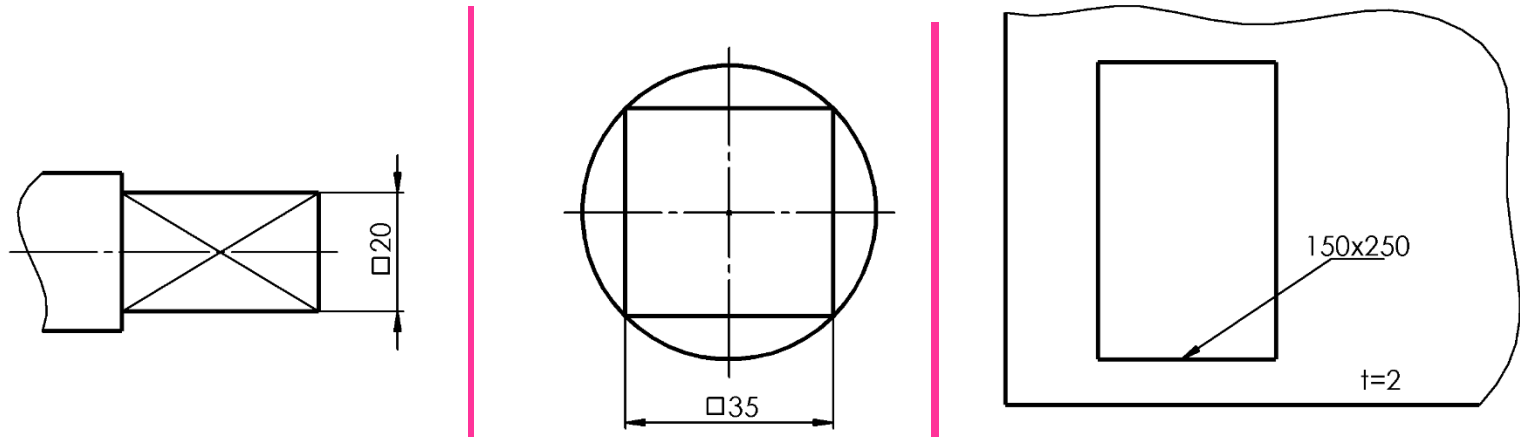




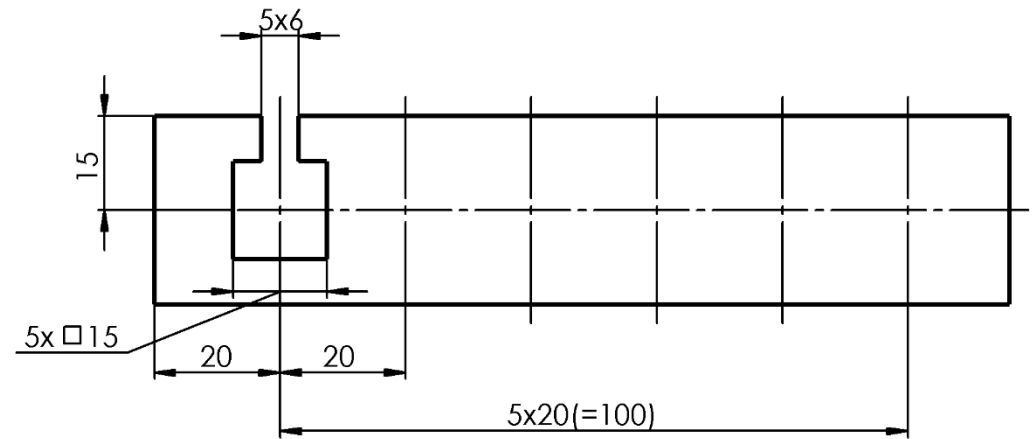
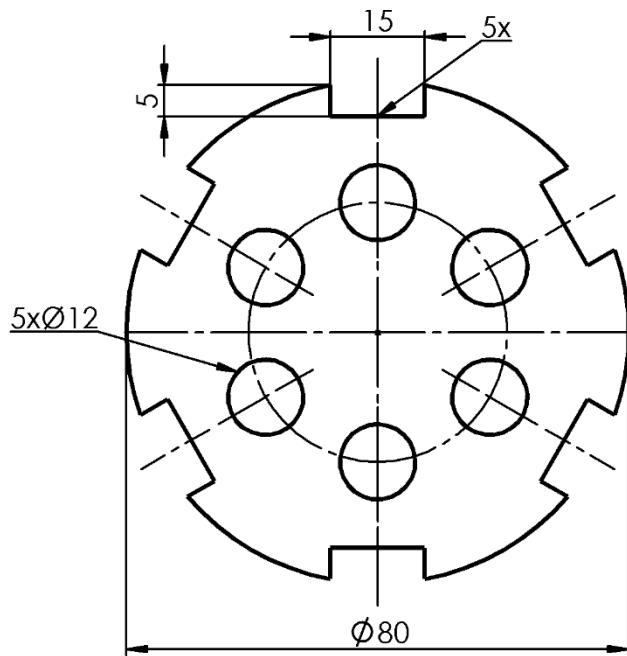
# Καταχώρηση διαστάσεων επαναλαμβανόμενων οπών (2)



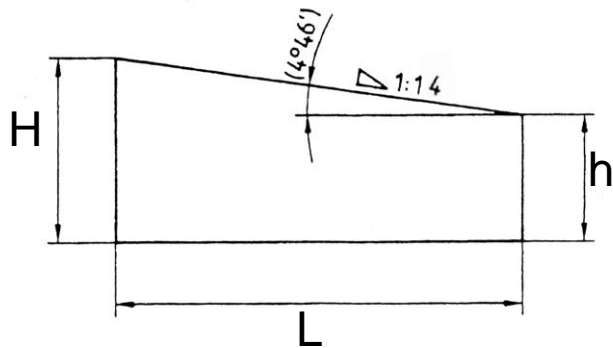
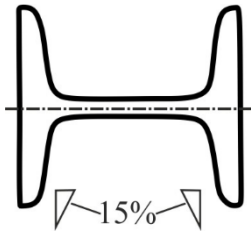
# Καταχώρηση διαστάσεων τετραγώνων και παραλληλογράμμων



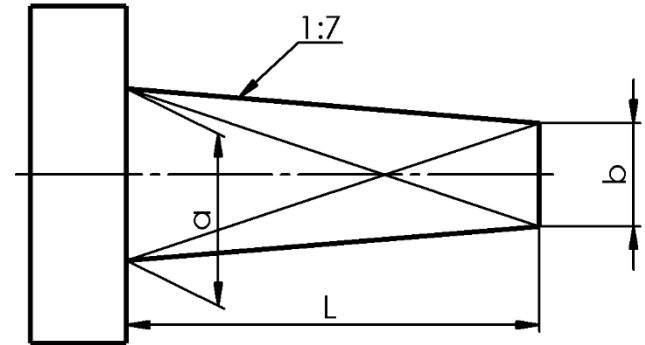
# Καταχώρηση επαναλαμβανόμενων διαμορφώσεων



# Καταχώρηση διαστάσεων κλίσης και λέπτυνσης



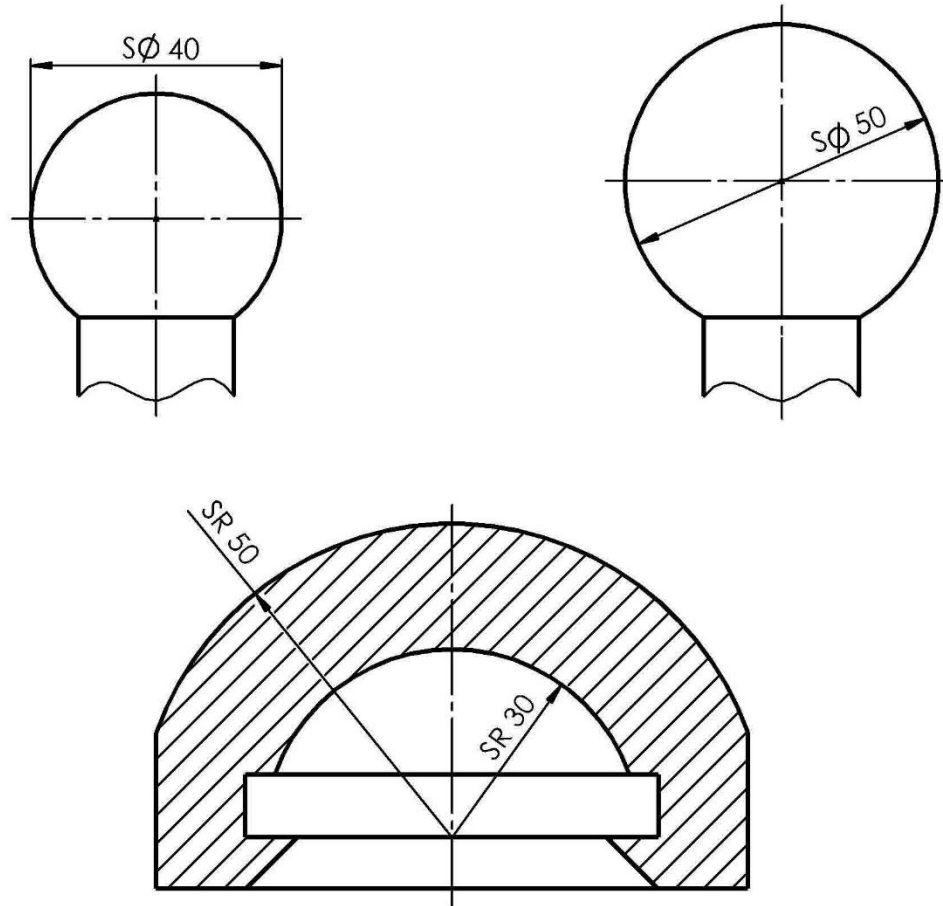
$$\text{Κλίση} = \frac{H-h}{L}$$



$$\text{Λέπτυνση} = \frac{a-b}{L}$$



# Καταχώρηση διαστάσεων σφαιρών



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Παρασκευοπούλου Ροδούλα. «Μηχανολογικό Σχέδιο Ι. Εισαγωγή στο Μηχανολογικό Σχέδιο-Διαστασιολόγηση». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS501/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>





# Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Τσογγάς Κωνσταντίνος>  
Θεσσαλονίκη, <15/09/2014>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

---

# Σημειώματα

# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

