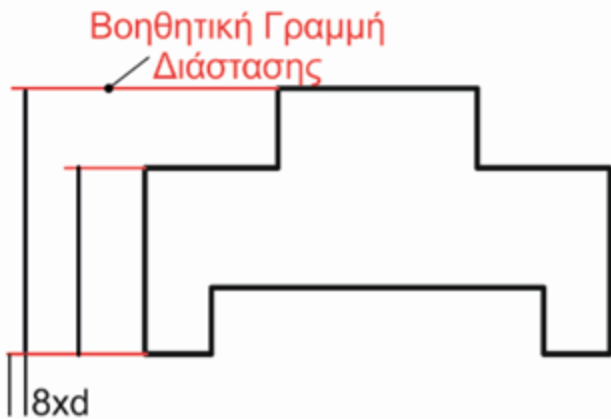


ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

- Διαστάσεις σε κύκλους, τόξα, γωνίες κώνους
- Μέθοδοι τοποθέτησης διαστάσεων

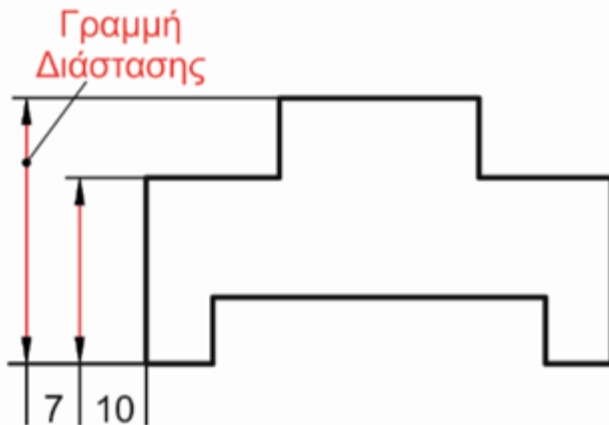
Γραμμές Διάστασης



Βοηθητική γραμμή διάστασης

Σχεδιάζεται με λεπτή συνεχή γραμμή κατά ISO 128-20 (διάμετρος d). Ξεκινά από το περίγραμμα και προεκτείνεται διάστημα $8xd$ πέρα από τις γραμμές διάστασης. Κατά κανόνα οι βοηθητικές γραμμές διάστασης είναι κάθετες στις γραμμές διάστασης εκτός ειδικών περιπτώσεων που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

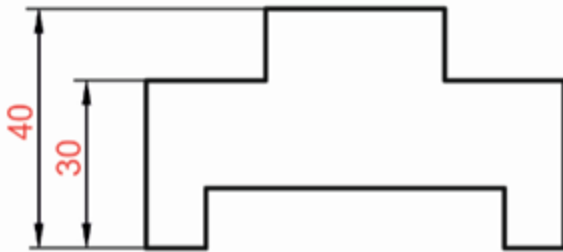
Για την περίπτωση ομάδας γραμμών 0.7 η γραμμή διάστασης είναι 0.35mm και η προέκτασή της από τη γραμμή διάστασης είναι 2.8mm. ($8 \times 0.35 = 2.8\text{mm}$)



Γραμμή διάστασης → Ευθεία Γραμμή ή Τόξο

Σχεδιάζεται με λεπτή συνεχή γραμμή (ISO 128-20) ανάμεσα σε δυο βοηθητικές γραμμές διάστασης. Απέχει αρχικά 10mm από το περίγραμμα ενώ επόμενες παράλληλες γραμμές διάστασης απέχουν μεταξύ τους 7mm. Η γραμμή διάστασης μπορεί να σχεδιαστεί και ανάμεσα στα περιγράμματα του αντικειμένου ενώ, εκτός από ευθεία γραμμή, μπορεί να είναι τόξο για την καταχώρηση γωνίας ή μήκους τόξου.

Αριθμοί & Όρια Διαστάσεων



Αριθμοί
Διάστασης

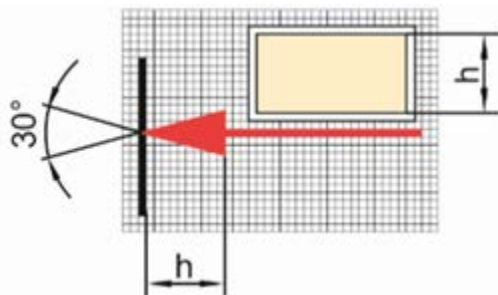
Υψος Γραφής:

$$h = 10 \times (\text{παχος γραφης})$$

Αριθμοί διαστάσεων

Τοποθετούνται στη μέση και λίγο πάνω από τη γραμμή διάστασης και προτείνεται να ανήκουν στην κάθετη γραφή τύπου Β, όπως τυποποιήθηκε κατά ISO 3098-0. Το ύψος γραφής εξαρτάται από την ομάδα γραμμών και τον τύπο της γραφής. Για την προτεινόμενη γραφή Β, το ύψος γραφής είναι το δεκαπλάσιο του πάχους γραφής. Έτσι, για την ομάδα γραμμών 0.7, το πάχος γραφής είναι 0.35mm και άρα το ύψος του γράμματος είναι 3.5mm (πίνακας 2.7).

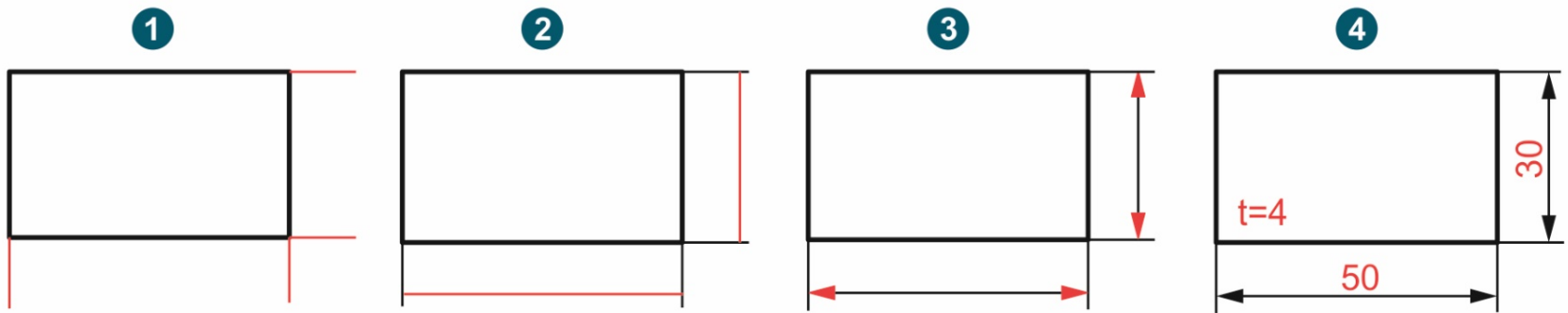
Οι αριθμοί διαστάσεων στα μηχανολογικά σχέδια τοποθετούνται έτσι ώστε να ταιριάζουν με την ανάγνωση του υπομνήματος. Βάσει του κανόνα αυτού, όλες οι διαστάσεις και τα υπόλοιπα τυχόν σύμβολα ή κείμενα πρέπει να καταχωρούνται ώστε να διαβάζονται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω, χωρίς να χρειάζεται να περιστραφεί το σχέδιο.



Όριο διάστασης

Σε προηγούμενο κανονισμό το όριο διάστασης ήταν συνήθως βέλος γωνίας 15° και μήκους 5 φορές το μεγαλύτερο πάχος γραμμής που χρησιμοποιείται στο σχέδιο. Ο νέος κανονισμός ISO 129-1 του 2004 συνδυάζει το βέλος με το ύψος γραφής. Έτσι, το βέλος έχει μήκος όσο το ύψος γραφής και γωνία αιχμής 30°.

Σχεδίαση των Διαστάσεων



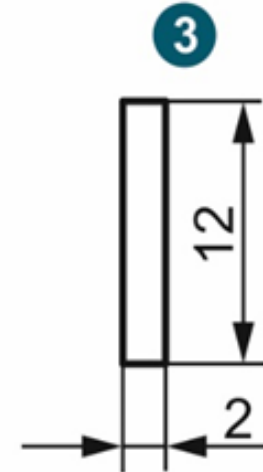
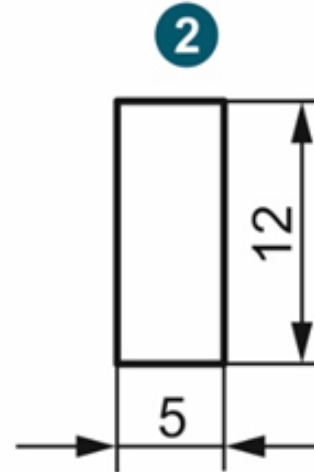
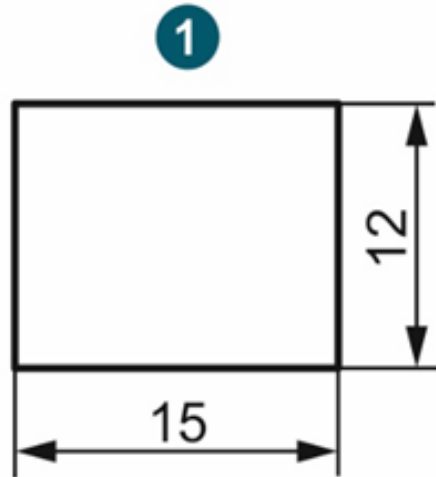
1. Βοηθητικές
Γραμμές
Διάστασης

2. Γραμμές
Διάστασης

3. Βέλη

4. Αριθμοί
Διάστασης

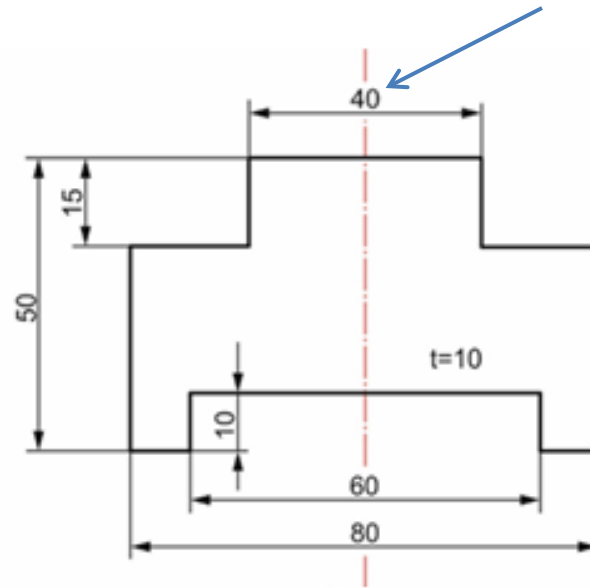
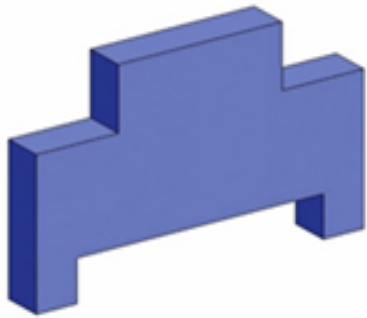
Τοποθέτηση των Διαστάσεων



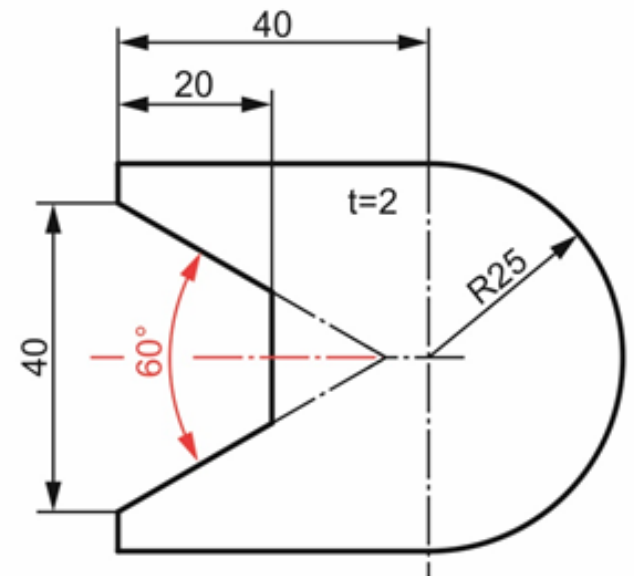
Οι διαστάσεις κατά κανόνα τοποθετούνται στον εσωτερικό χώρο που οριοθετείται από τις βοηθητικές γραμμές διάστασης.

Όταν ο χώρος είναι περιορισμένος, μπορούν τα βέλη της γραμμής διάστασης να τοποθετηθούν εκτός του χώρου αυτού, ή και ο αριθμός διάστασης να τοποθετηθεί επίσης εκτός. Παντα όμως υπάρχει γραμμή διάστασης στο μικρό διάκενο που δημιουργείται από τις δύο βοηθητικές γραμμές.

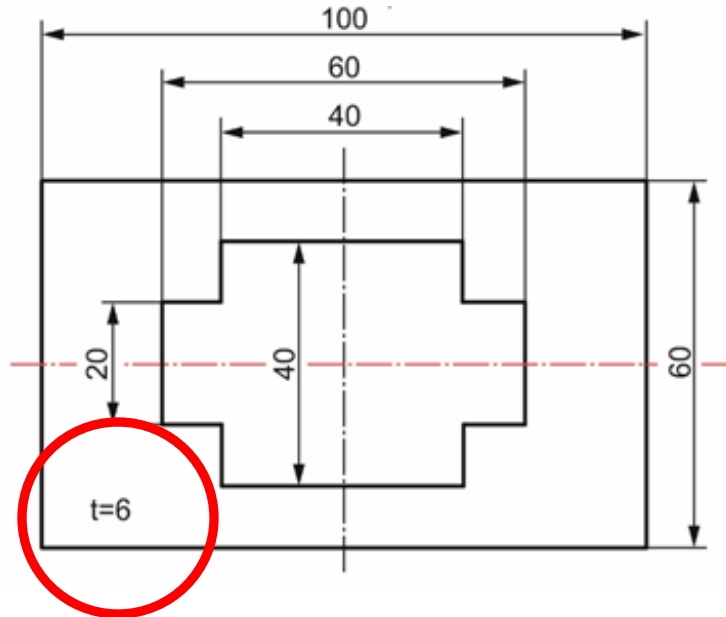
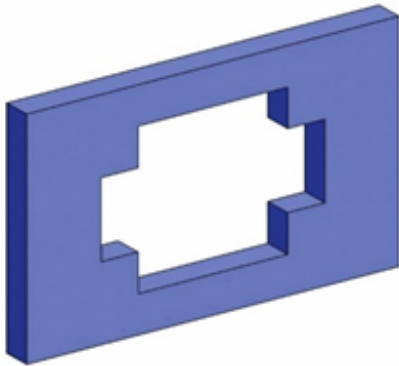
Διακοπή αξόνων συμμετρίας απο γραμμές διάστασης



Προκειμένου να τοποθετηθεί μια διάσταση, είναι δυνατόν να διακόπτονται αξονικές γραμμές



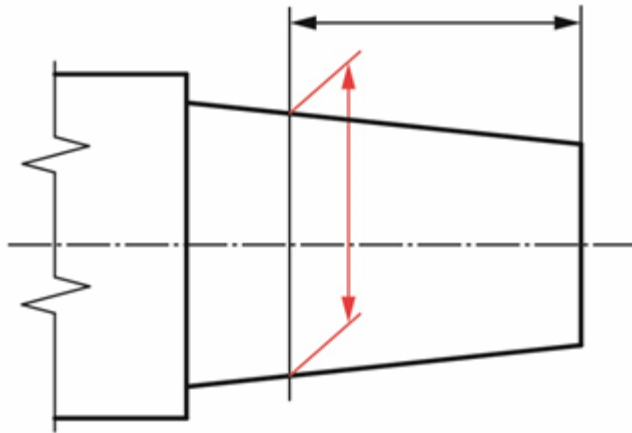
Ένδειξη πάχους t



Η ένδειξη $t=...$ υποδηλώνει ότι τα αντικείμενο έχει σταθερό πάχος και άρα είναι ελάσμα, πάχους 6 mm.

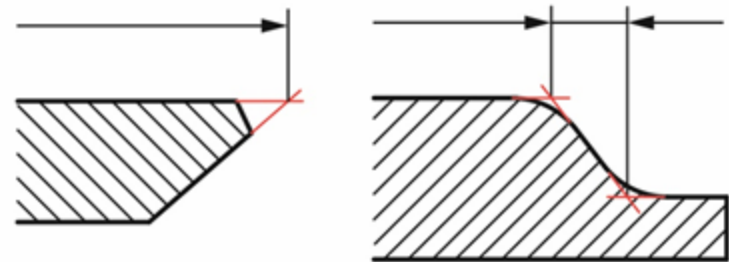
Στα ελάσματα που διατηρούν την ίδια γεωμετρία και μορφή σε όλο το πάχος τους, η χρήση του συμβόλου του πάχους t κάνει δυνατή την παρουσίασή τους μόνο με **ΜΙΑ** όψη γιατί η σχεδίαση μιας άλλης όψης θα ήταν απαραίτητη μόνο για να φανεί το πάχος αυτό.

Διαστάσεις υπό κλίση



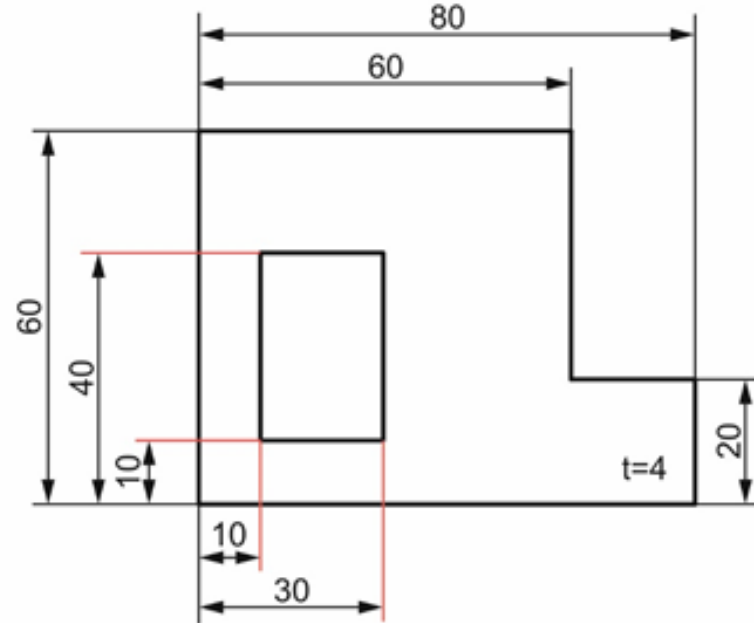
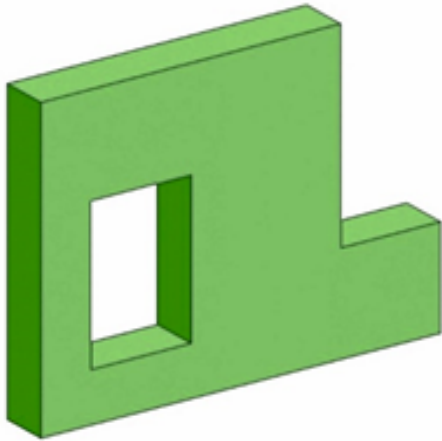
Επιτρέπεται η σχεδίαση βοηθητικών γραμμών διάστασης υπό κλίση στο περίγραμμα. Οι βοηθητικές γραμμές σε κάθε περίπτωση θα είναι παράλληλες μεταξύ τους.

Διαστάσεις που δεν ανήκουν στο περίγραμμα

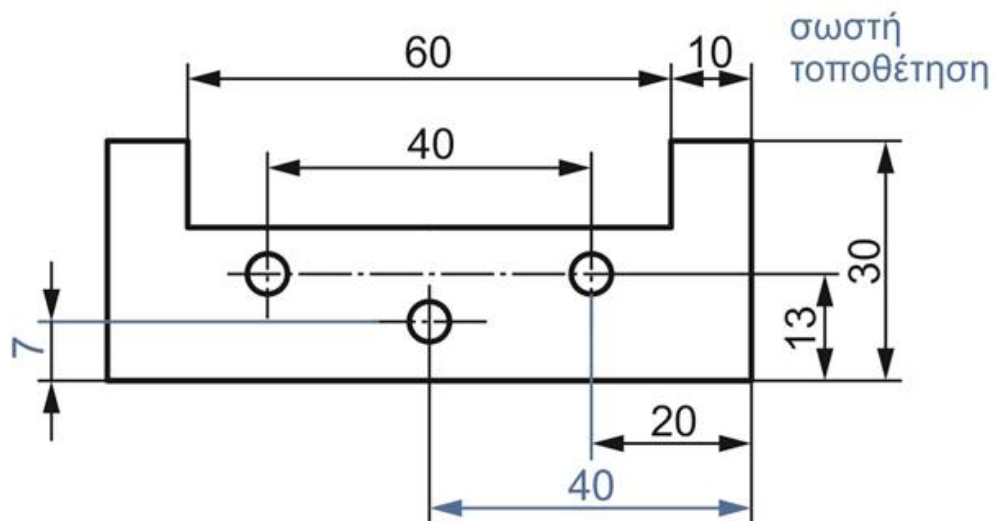
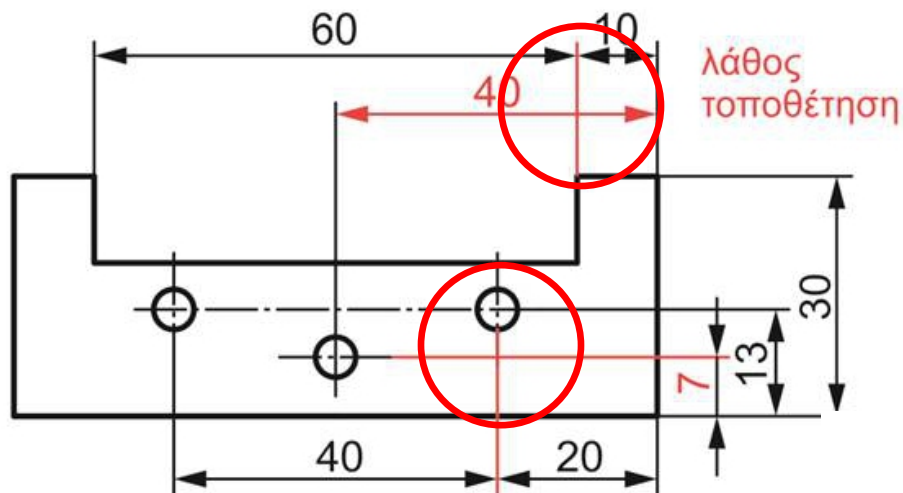


Στις περιπτώσεις τοποθέτησης διάστασης σε χαρακτηριστικές θέσεις που **δεν ανήκουν στο περίγραμμα** του αντικειμένου, όπως η αρχική κορυφή στο «σπάσιμο» ή στρογγυλοποίηση μιας γωνιάς, επιτρέπεται η τοποθέτηση διάστασης στην αρχική κορυφή.

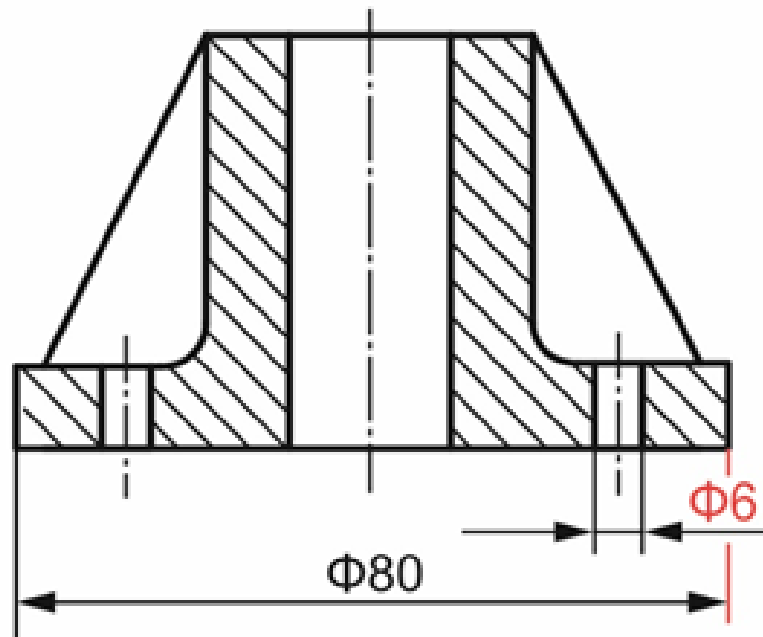
**Οι βοηθητικές γραμμές διάστασης
μπορεί να τέμνουν το περίγραμμα**



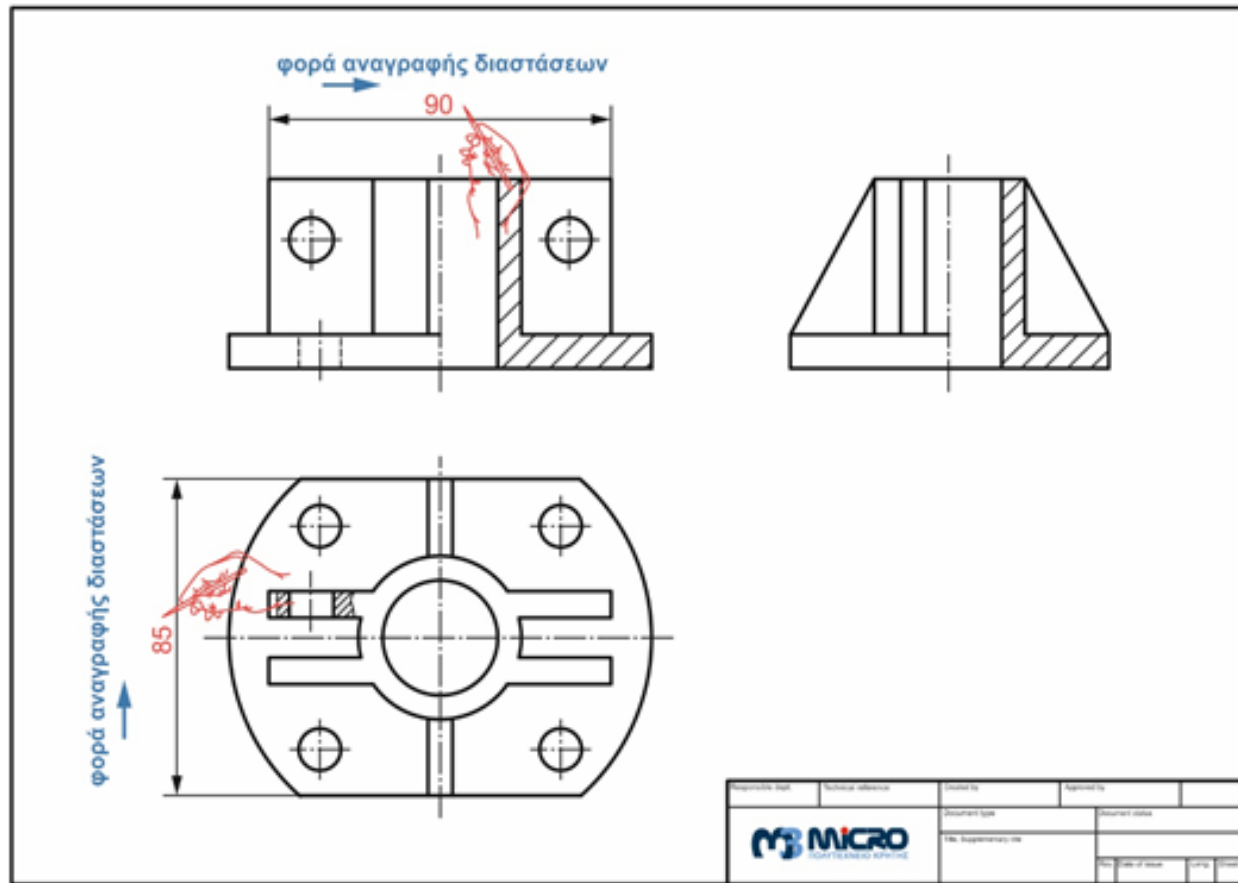
Να Αποφεύγεται: Οι Γραμμές Διάστασης να τέμνουν τις Βοηθητικές Γραμμές



Υπάρχουν και εξαιρέσεις: Διακοπή βοηθητικών γραμμών διάστασης

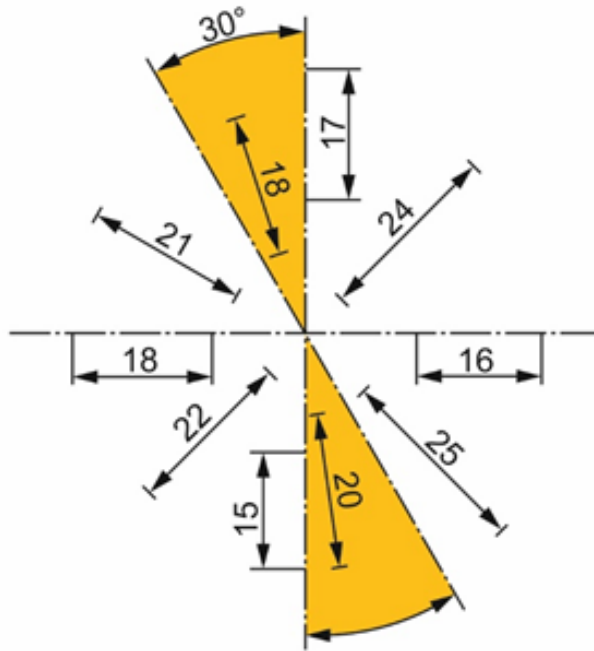


Κατευθύνσεις Αναγραφής Διαστάσεων

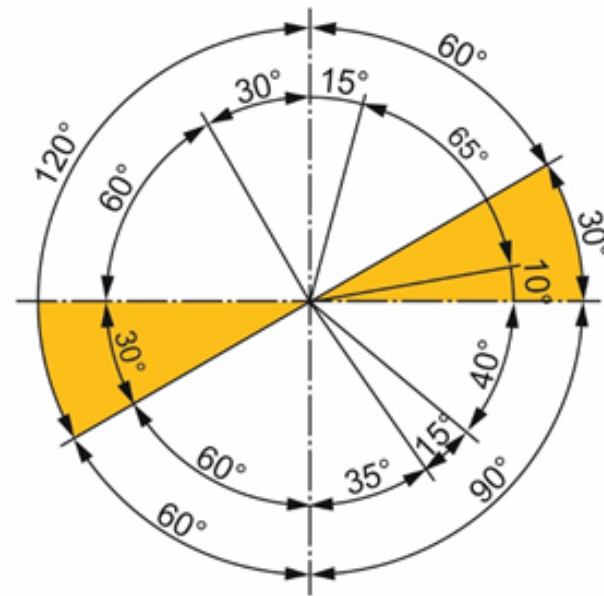


Όλες οι διαστάσεις και τα υπόλοιπα τυχόν σύμβολα ή κείμενα πρέπει να καταχωρούνται ώστε να διαβάζονται από κάτω προς τα πάνω και από αριστερά προς τα δεξιά.

Περιοχές αποφυγής αναγραφής διαστάσεων

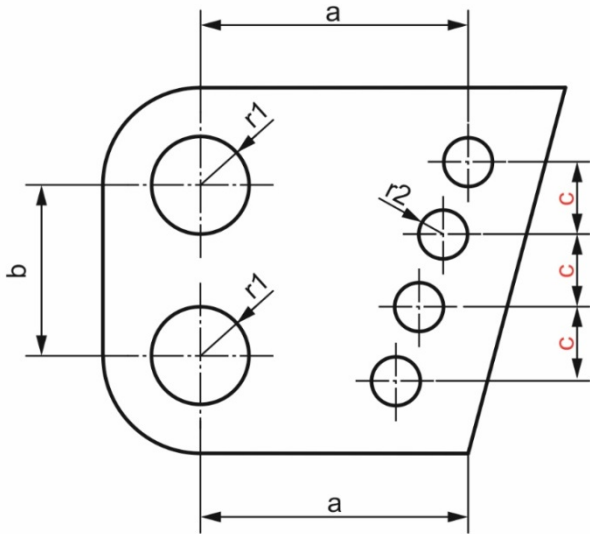


Ευθεία Γραμμή

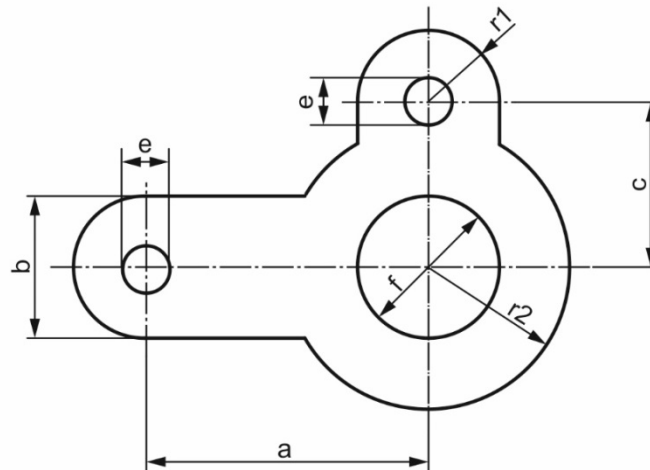


Τόξο

Αναγραφή γραμμάτων αντί αριθμών και διαστάσεις σε πίνακα

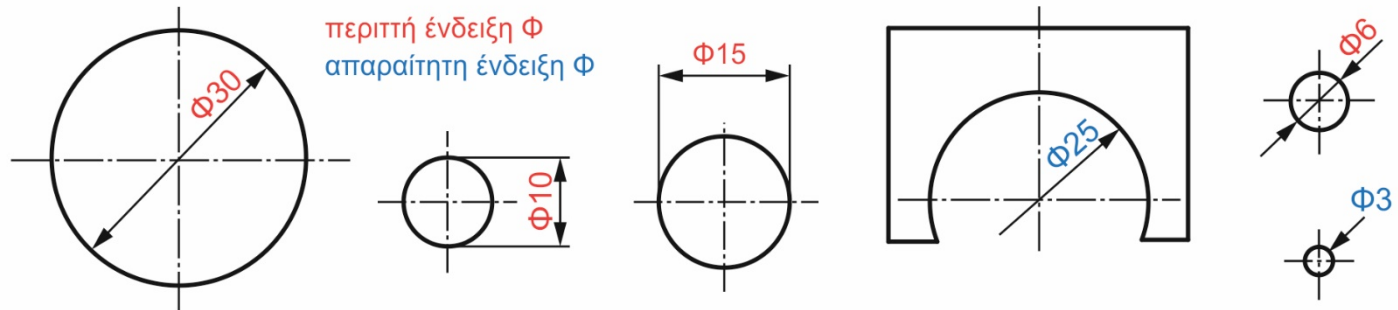


Αντί αριθμών χρησιμοποιούνται γράμματα τα οποία είναι ίδια σε ίσες διαστάσεις



No	a	b	c	d	e	r1	r2
1	60	30	35	30	10	R15	R30
2	80	30	50	30	12	R15	R30
3	100	30	65	30	14	R15	R30

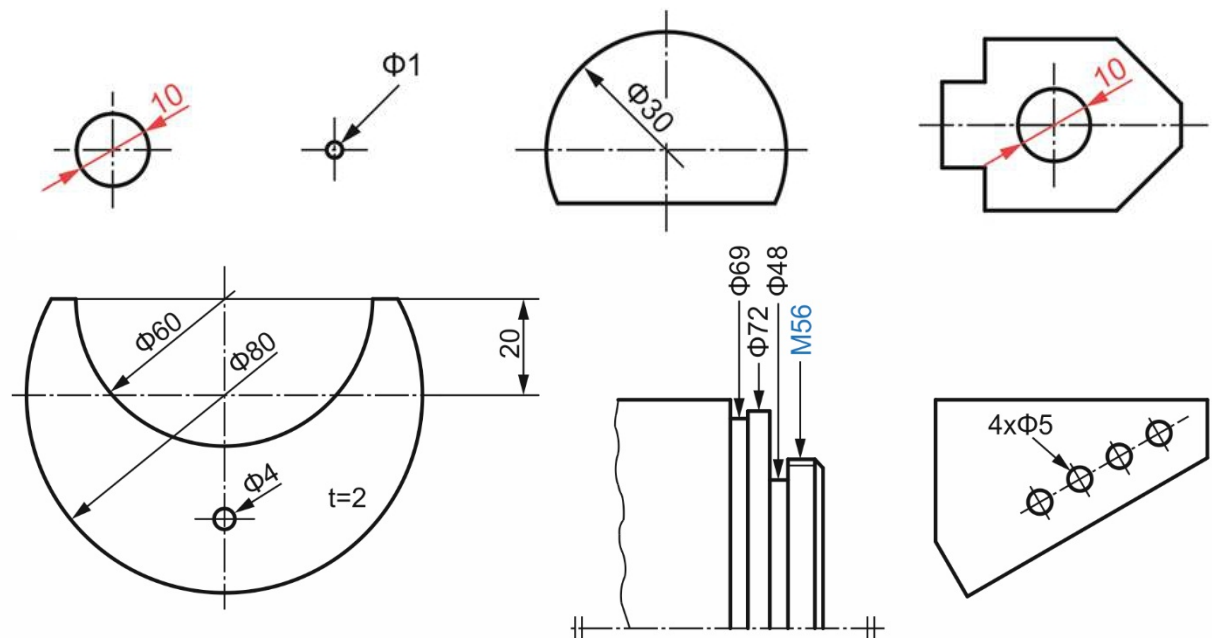
Τοποθέτηση διαστάσεων διαμέτρου



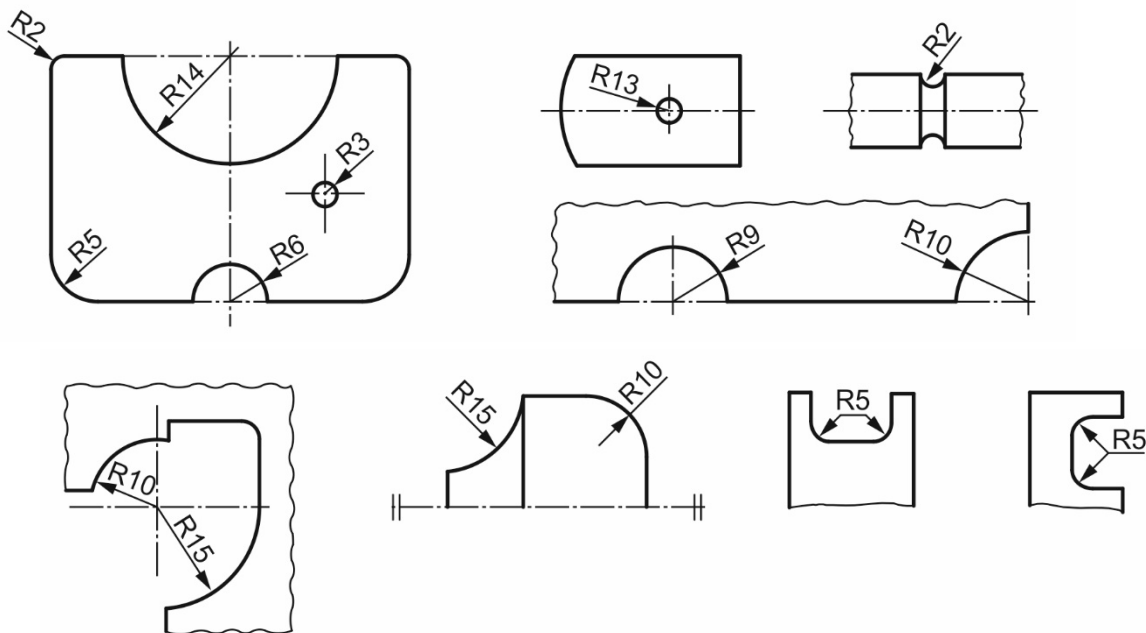
Στις διαστάσεις που αναφέρονται σε διάμετρο κύκλου τοποθετείται μπροστά το σύμβολο Φ . Το σύμβολο αυτό τοποθετείται μόνον όταν η όψη του αντικειμένου δεν καθιστά σαφές ότι πρόκειται περί κυκλικής διατομής

Η χρήση του συμβόλου Φ είναι υποχρεωτική στις εξής περιπτώσεις:

- Αν καταχωρείται διάμετρος μέσω ενδεικτικής γραμμής, όπως η διάσταση $\Phi 1$
- Αν η διάσταση της διαμέτρου έχει μόνο ένα όριο πάνω στον κύκλο, όπως η διάσταση $\Phi 30$.

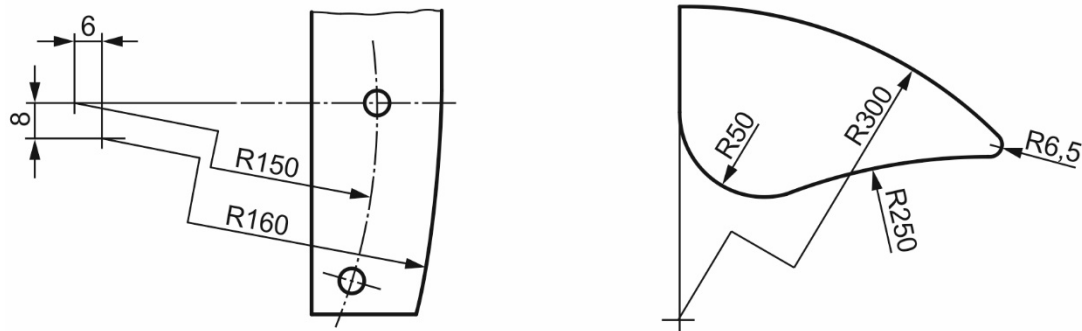


Τοποθέτηση διαστάσεων ακτίνων

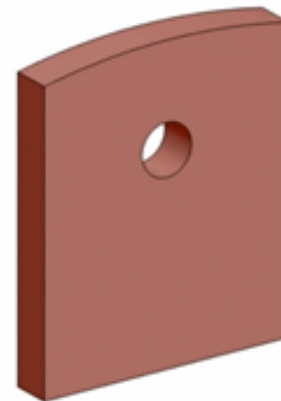
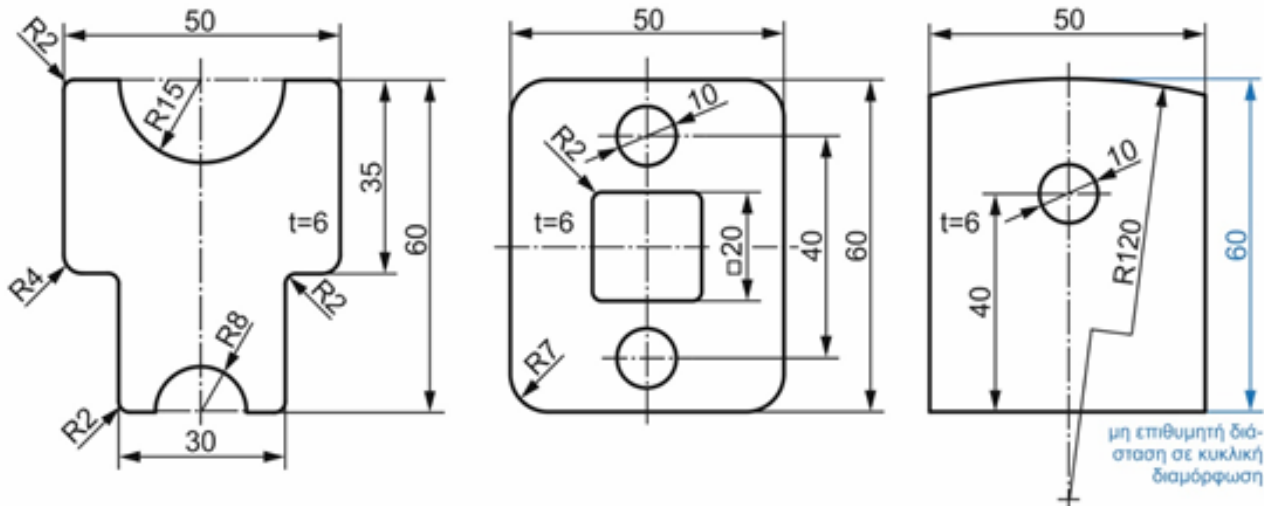


Οι ακτίνες χαρακτηρίζονται με το αρχικό γράμμα **R** πριν από τον αριθμό της διάστασης. Η γραμμή διάστασης της ακτίνας καταλήγει εξωτερικά ή εσωτερικά σε περιφέρεια με μόνο ένα όριο διάστασης (βέλος) ενώ το κέντρο του κύκλου δεν είναι απαραίτητο να δείχνεται εκτός αν απαιτείται η θέση του.

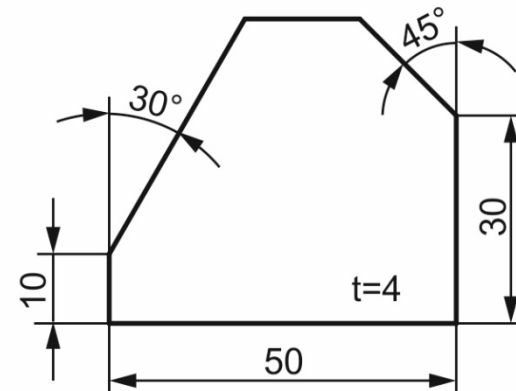
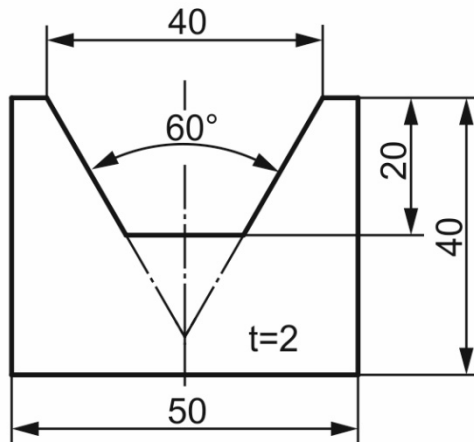
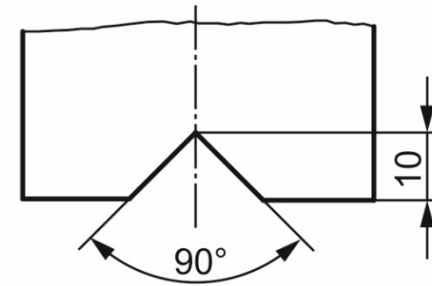
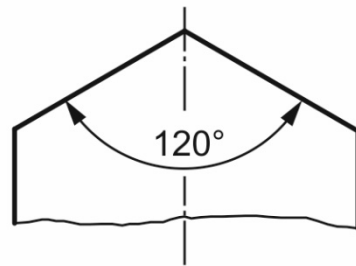
Στις διαστάσεις κύκλων, επειδή αυτοί είναι συμμετρικές διαμορφώσεις προτιμάται **η τοποθέτηση διάστασης διαμέτρου** και όχι ακτίνας, εκτός εάν αυτό δεν είναι δυνατόν.



Παραδείγματα διαστάσεων ακτίνων κύκλου



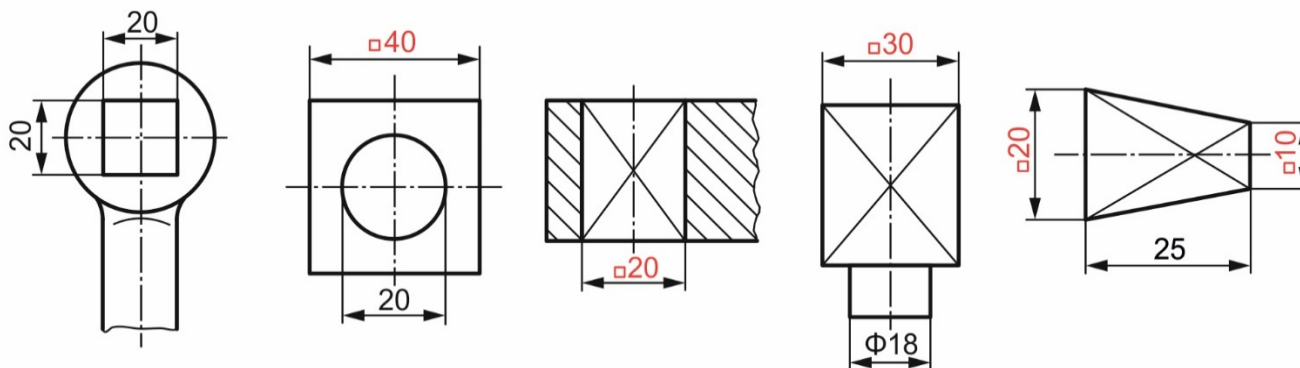
Παραδείγματα τοποθέτησης διαστάσεων γωνιών



Η τοποθέτηση διαστάσεων σε γωνίες, είναι αντίστοιχη με τις διαστάσεις σε τόξα.

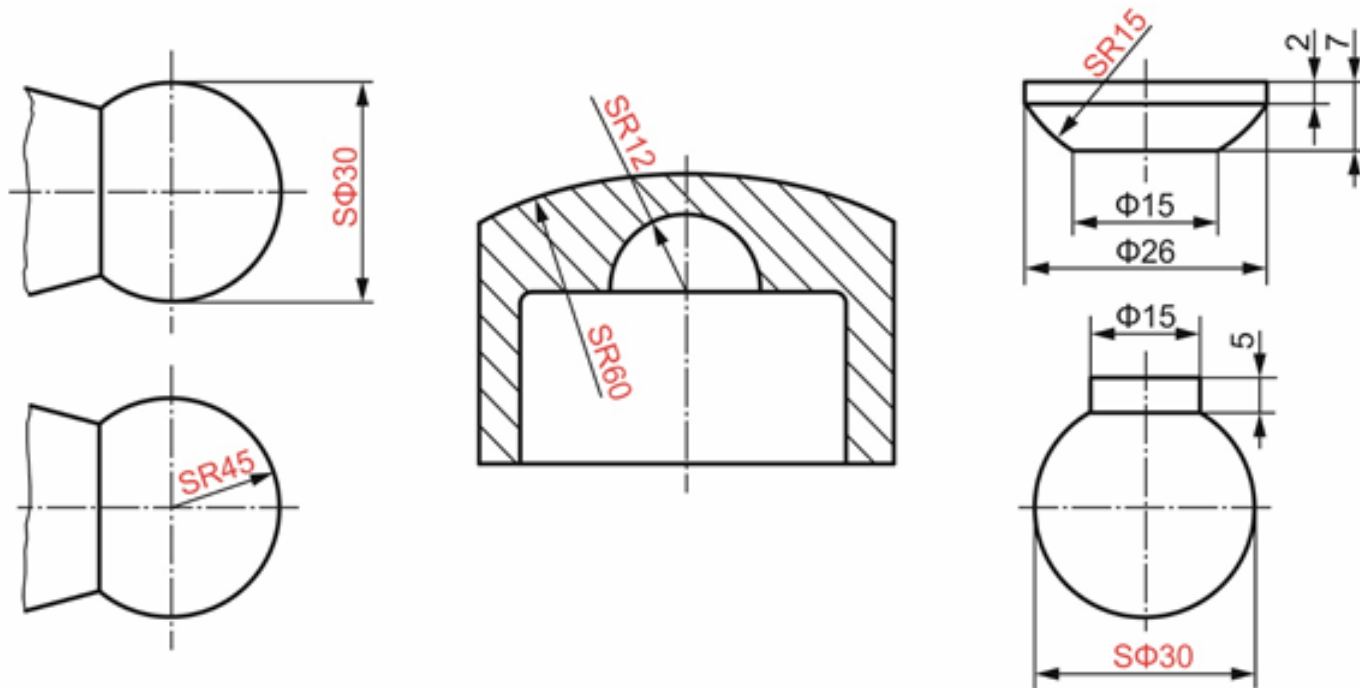
Ειδικά σύμβολα διαστάσεων

Ειδικά σύμβολα διαστάσεων



Σύμβολο	Εφαρμογή	Σχήμα	Σύμβολο	Εφαρμογή	Σχήμα
$\varnothing 60$	Διάμετρος 60	4.20	[60]	Διάσταση ακατέργαστου τεμαχίου 60mm	4.30
R13	Ακτίνα 13	4.21	(80)	Βοηθητική διάμετρος 80mm	4.29
t=6	Πάχος 6	4.24	$60 \pm 0,03$	Διάσταση ελέγχου $60 \pm 0,03$ mm	4.29
$\square 30$	Τετραγωνική διατομή 30	4.26	$\frown 66,5$	Διάσταση τόξου 66,5	4.31
S $\varnothing 30$	Διάμετρος σφαίρας 30	4.27	$\widehat{9,5}$	παλαιός συμβολισμός τόξου 9,5	4.31
SR45	Ακτίνα σφαίρας 45	4.27	<u>30</u>	Διάσταση εκτός κλίμακας	4.32
SW18	Άνοιγμα κλειδιού 18	4.28	$\sphericalangle 20\%$	Κλίση 20%	4.33
h=5	Βάθος ή Ύψος 5	-	$\nabla 1:5$	Λέπτυνση 1:5	4.36
$\boxed{60}$	Θεωρητική διάμετρος 60mm	4.30	Q 96	Ενεργό μήκος 96	-

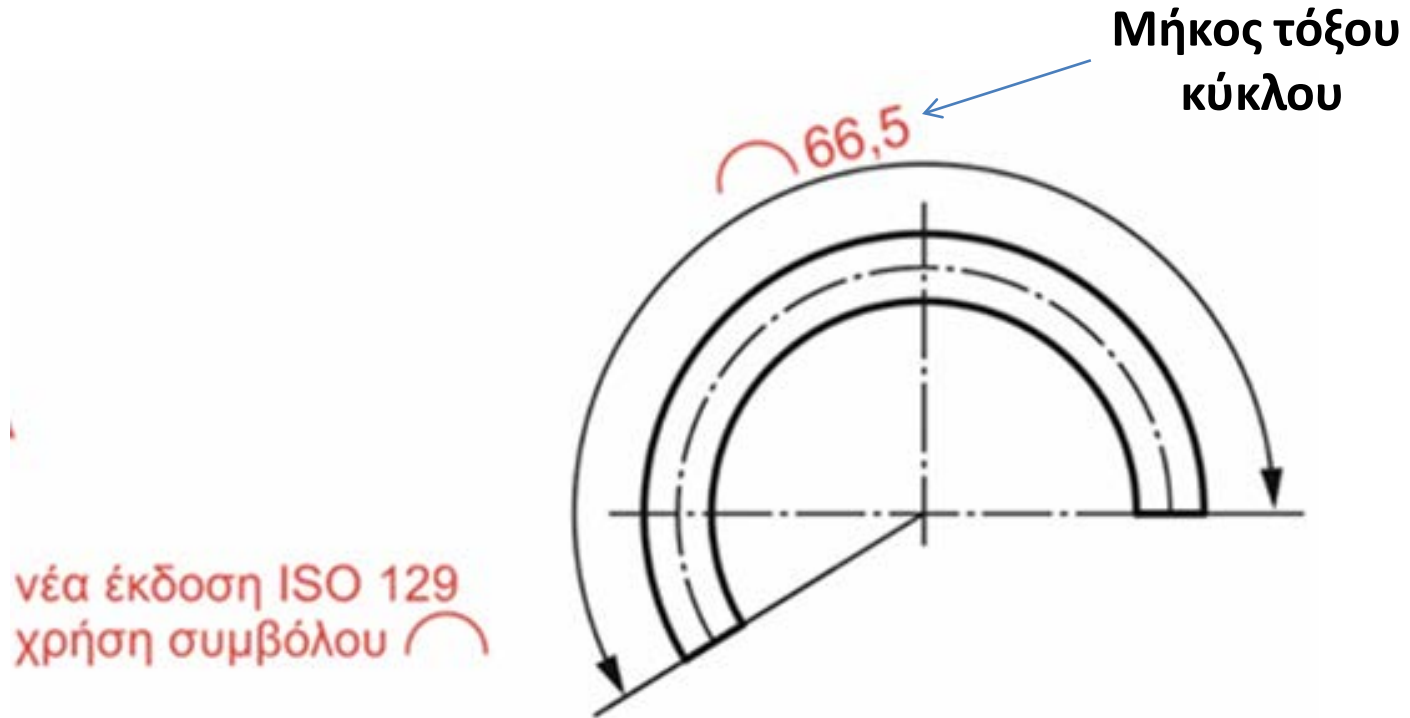
Διαστάσεις σφαιρικών διαμορφώσεων: Συμβολα SΦ και SR



SΦ : δηλώνει σφαιρική διάμετρο

SR : δηλώνει σφαιρική ακτίνα

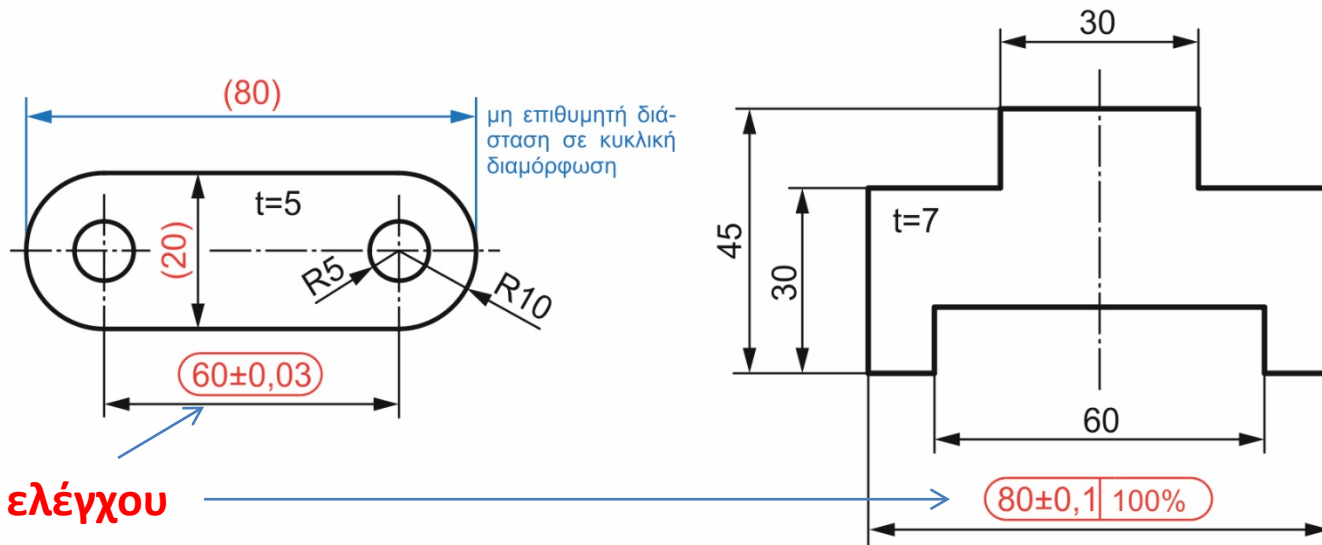
Διαστάσεις Τόξων



Η τοποθέτηση διαστάσεων σε τόξα, είναι αντίστοιχη με τις διαστάσεις σε γωνίες.

Βοηθητικές διαστάσεις & διαστάσεις ελέγχου

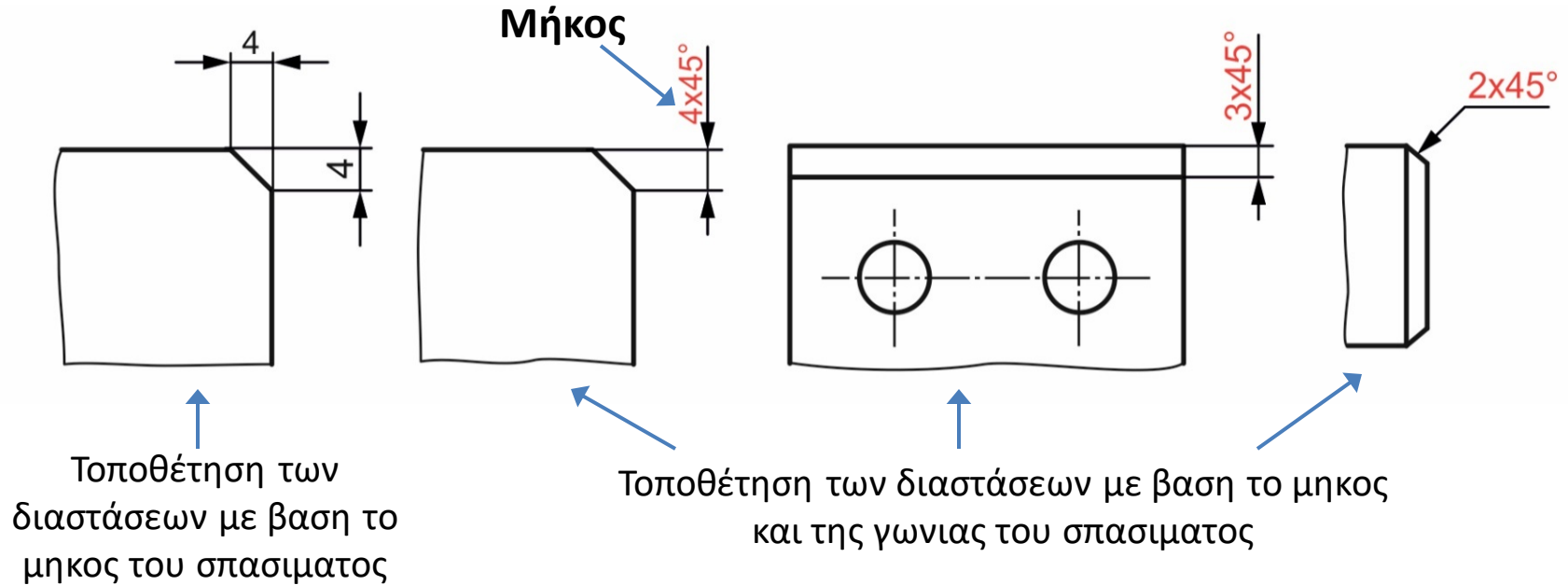
Οι διαστάσεις που προκύπτουν δεν πρέπει να αναγράφονται. Σε περίπτωση όμως που αυτό είναι επιθυμητό, τότε οι διαστάσεις αυτές ονομάζονται **βοηθητικές** και τοποθετούνται μέσα σε παρένθεση, όπως οι διαστάσεις (20) και (80) του αριστερού σχήματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο λόγος για την τοποθέτηση των βοηθητικών διαστάσεων είναι για να δειχθούν οι συνολικές διαστάσεις του τεμαχίου.



Διάσταση ελέγχου

Οι **διαστάσεις ελέγχου** τοποθετούνται σε περίγραμμα με λεπτή συνεχή γραμμή, όπως η διάσταση 60 στο αριστερό σχήμα και έχουν σκοπό να καταδείξουν τη σπουδαιότητα της διάστασης αυτής, πιθανά για τη συναρμολόγηση ή τη λειτουργικότητα του τεμαχίου. Οι διαστάσεις αυτές ελέγχονται με σχολαστικότητα που καταδεικνύεται με ένα ποσοστό που συνοδεύει τη διάσταση και που υποδηλώνει την έκταση του ελέγχου. Ποσοστό 100%, όπως στη διάσταση 80 στο δεξιό σχήμα, σημαίνει ότι η διάσταση αυτή θα ελεγχθεί 100% από τον παραλήπτη του τεμαχίου.

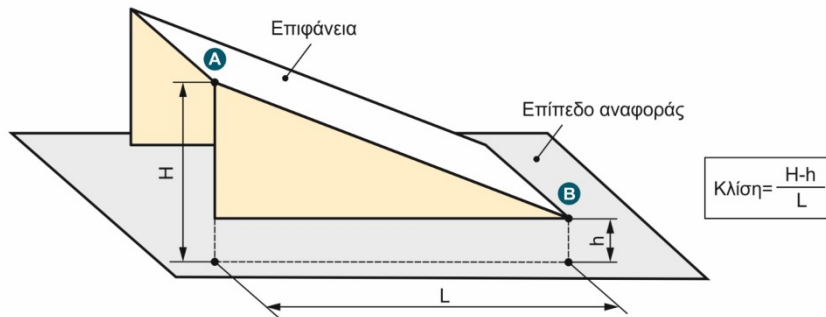
Σπασίματα γωνιών



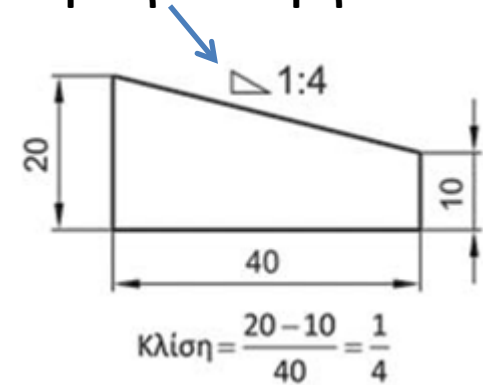
* Στις περιπτώσεις όπου η γωνία σπασίματος είναι διαφορετική των 45° και άρα οι δύο πλευρές του σπασίματος έχουν διαφορετικό μήκος, τότε οι διαστάσεις δίνονται κλασικά, χρησιμοποιώντας διαστάσεις μήκους ή και γωνίας.

* Όπως φαίνεται στο δεξί μέρος του σχήματος οι διαστάσεις σπασίματος μπορούν να τοποθετηθούν και με τη χρήση ενδεικτικού βέλους.

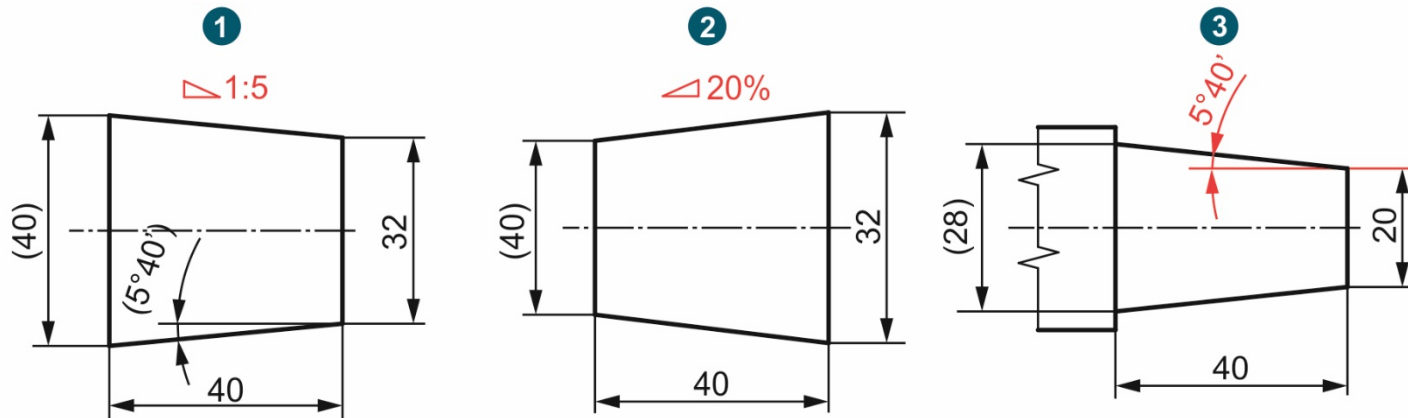
Πως ορίζουμε την Κλίση



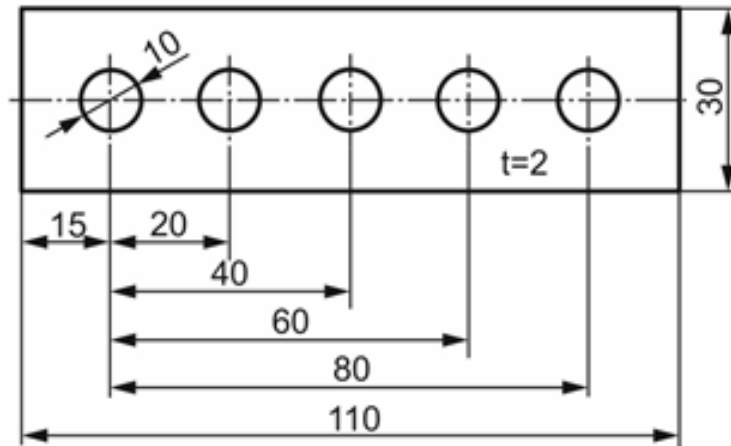
Μικρο ορθογωνιο τριγωνο



Για συμμετρικα τεμαχια:

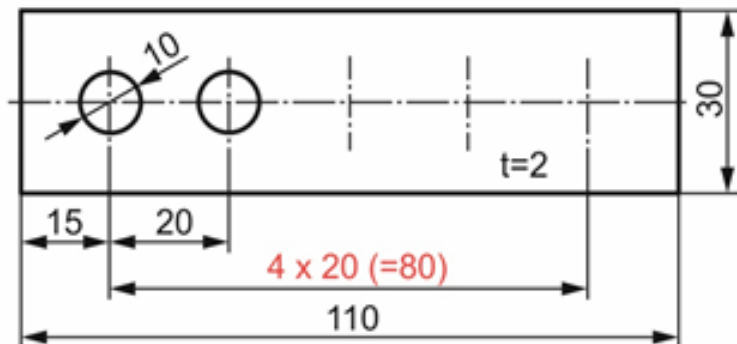
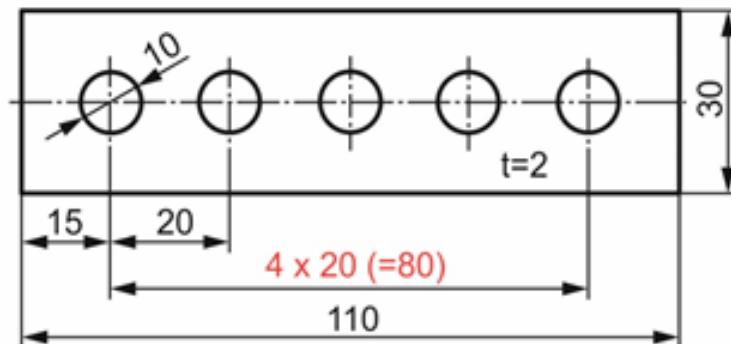


Επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις

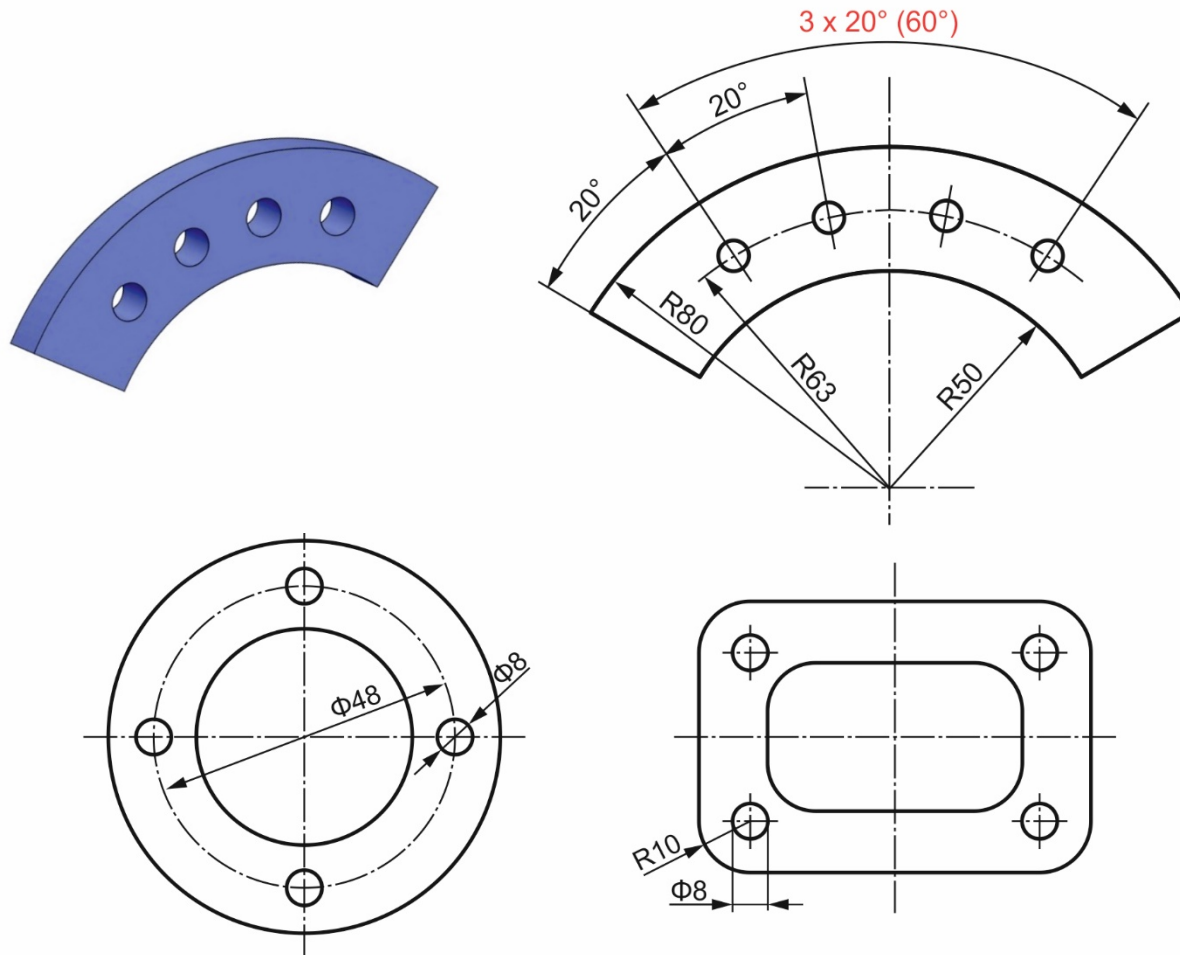


Σχεδίαση χωρίς χρήση της δυνατότητας απλοποίησης

Σχεδίαση με απλοποίηση

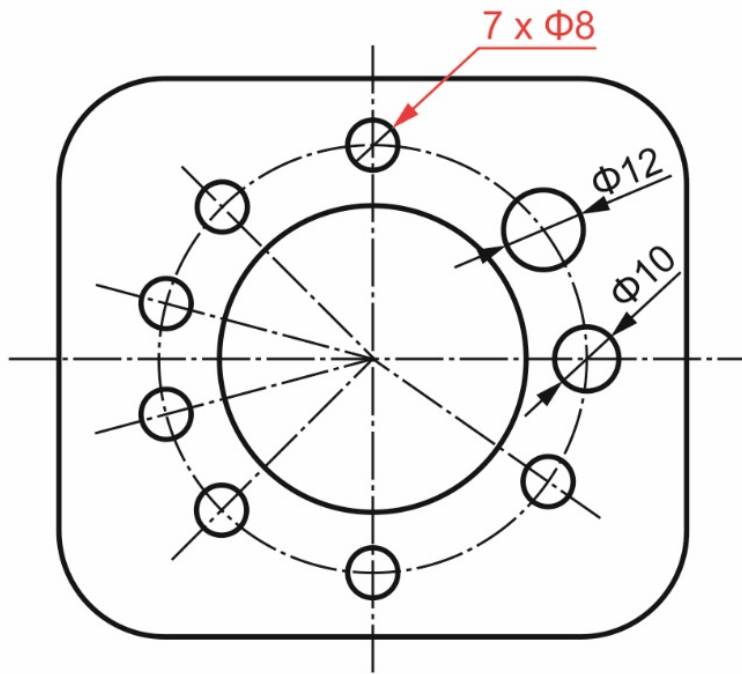


Διαστάσεις σε επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις



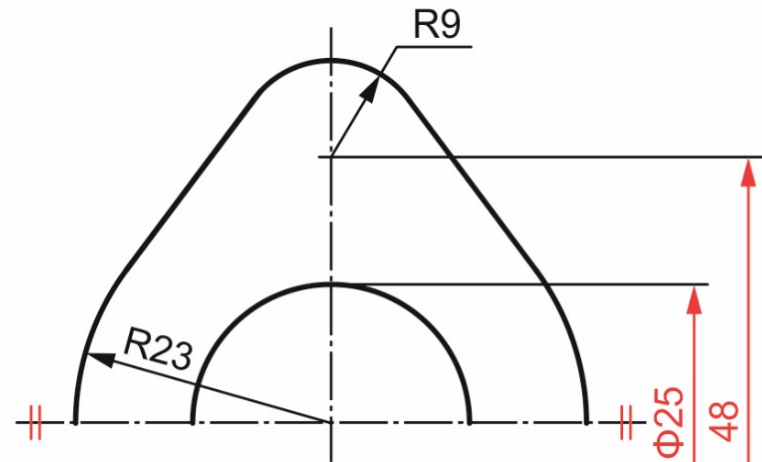
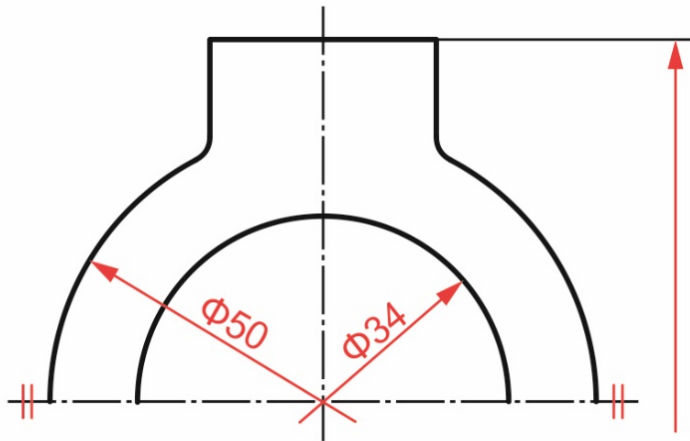
Όταν η μορφή του αντικειμένου είναι τέτοια ώστε να γίνεται εύκολα κατανοητό ότι επιμέρους διαμορφώσεις έχουν ίδιες διαστάσεις, τότε οι διαστάσεις αυτές τοποθετούνται **μόνο μία φορά**.

Διαστάσεις σε μη σταθερά επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις



Το αντικείμενο έχει **7 οπές** διαμέτρου 8mm σε μη σταθερά επαναλαμβανόμενες θέσεις

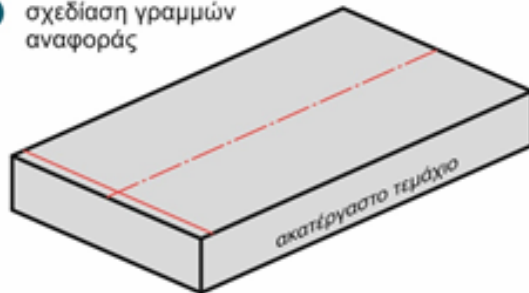
Τοποθέτηση διαστάσεων σε συμμετρικά αντικείμενα



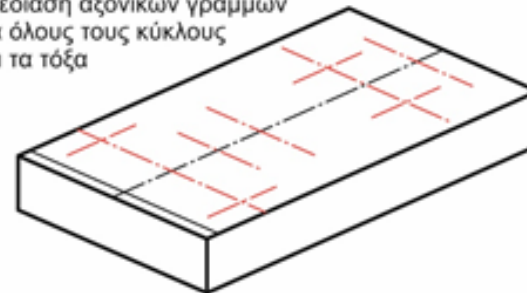
Οι διαστάσεις σε συμμετρικά αντικείμενα ή συμμετρικές διαμορφώσεις πρέπει να τοποθετούνται μόνο μια φορά

Φάσεις κατασκευής τεμαχίου και διαστασιολόγηση

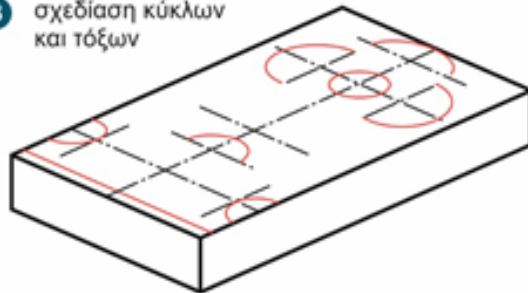
- 1 σχεδίαση γραμμών αναφοράς



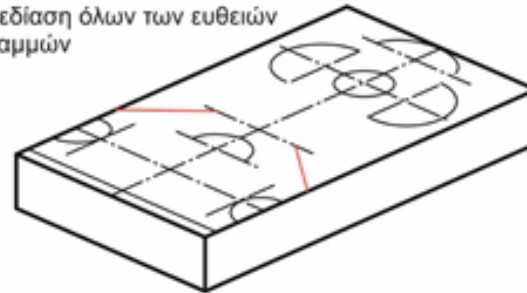
- 2 σχεδίαση αξονικών γραμμών για όλους τους κύκλους και τα τόξα



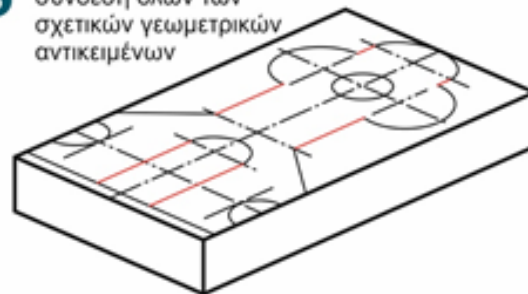
- 3 σχεδίαση κύκλων και τόξων



- 4 σχεδίαση όλων των ευθειών γραμμών



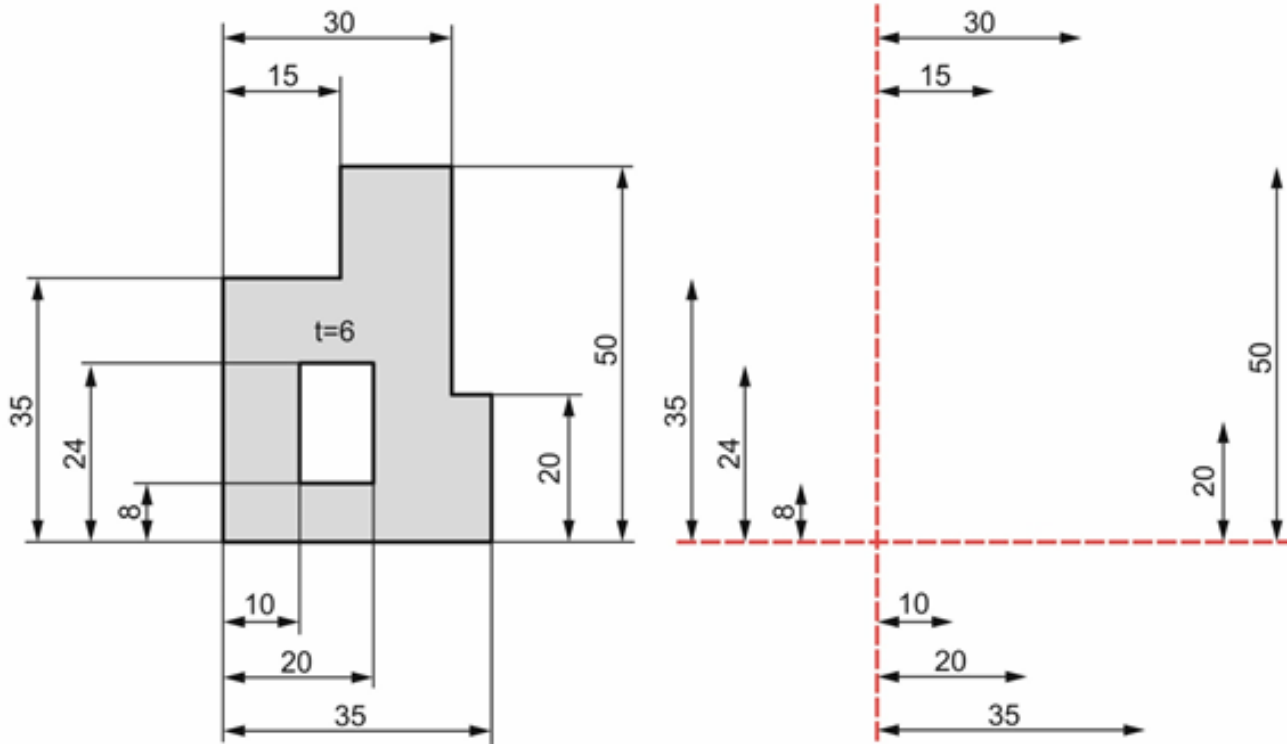
- 5 σύνδεση όλων των σχετικών γεωμετρικών αντικειμένων



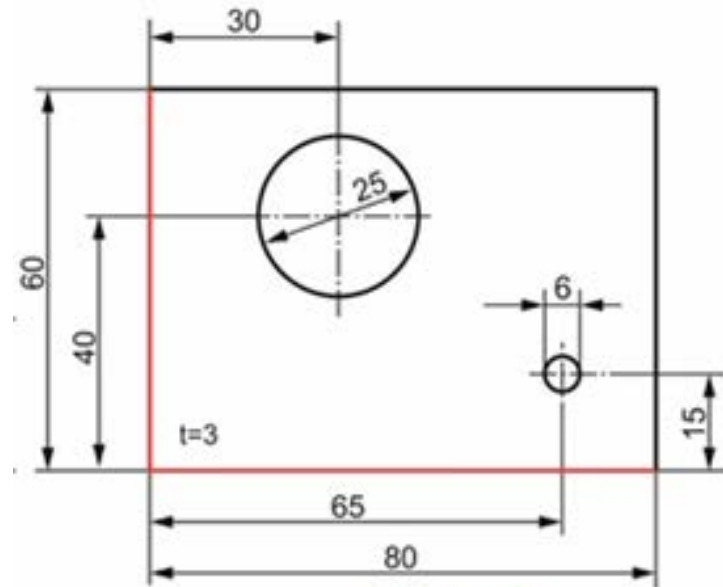
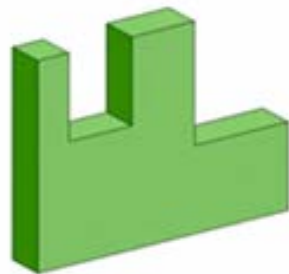
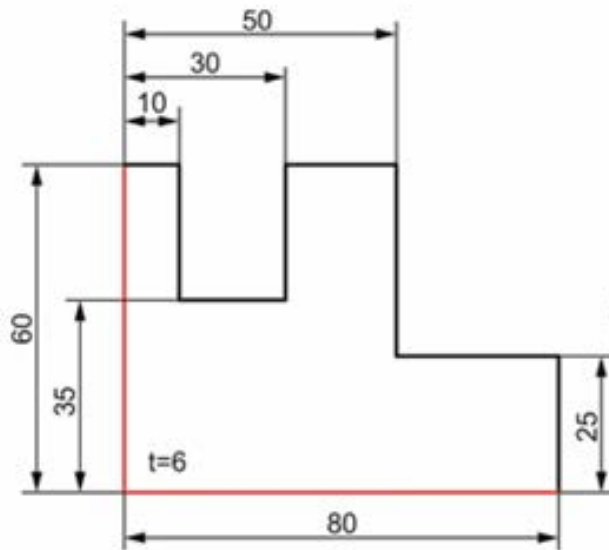
- 6 τελικό προϊόν



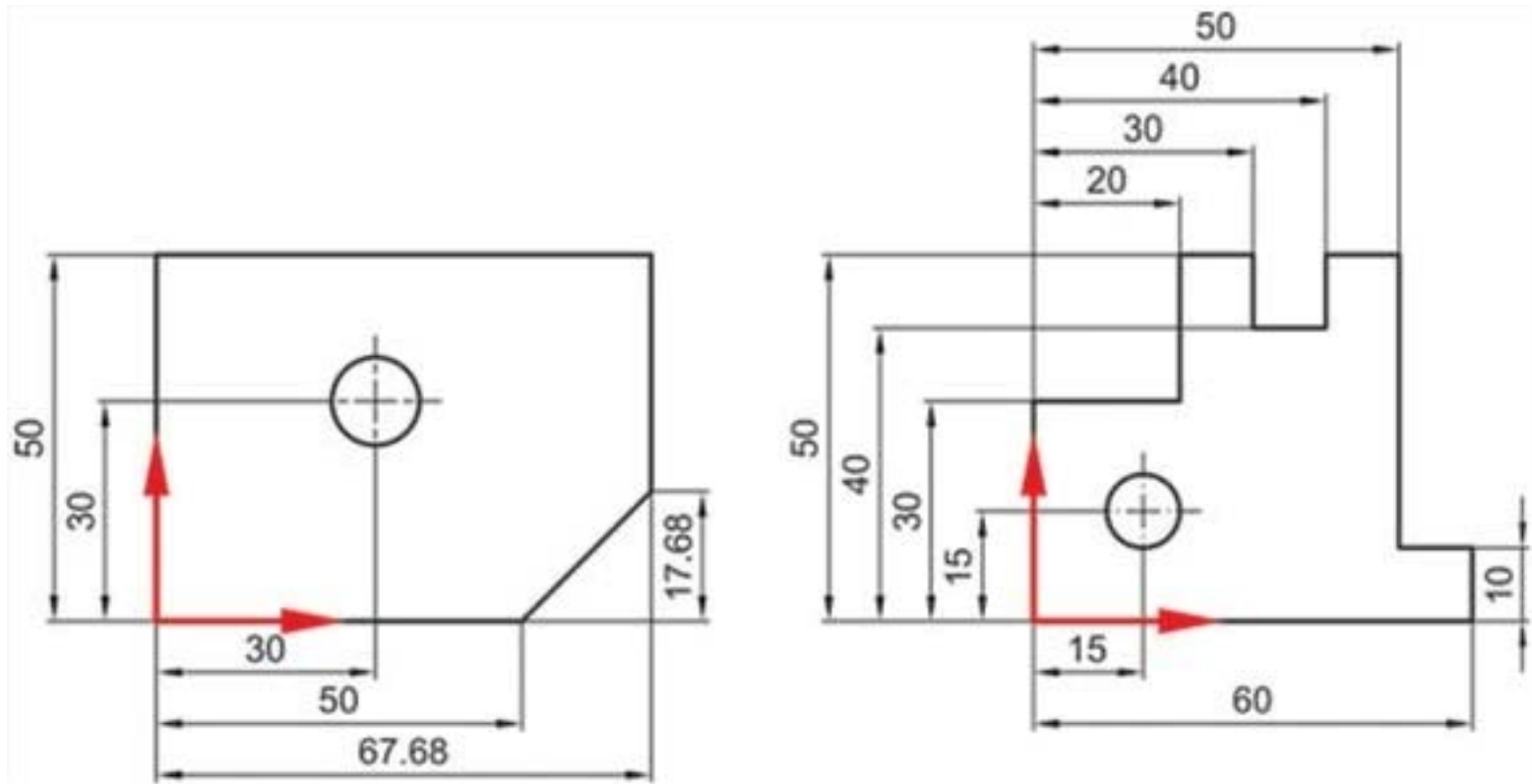
Τοποθέτηση διαστάσεων με Σύστημα Αναφοράς



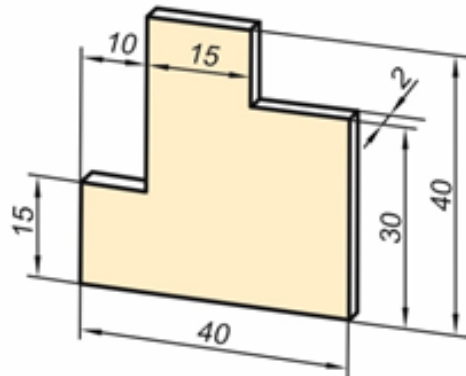
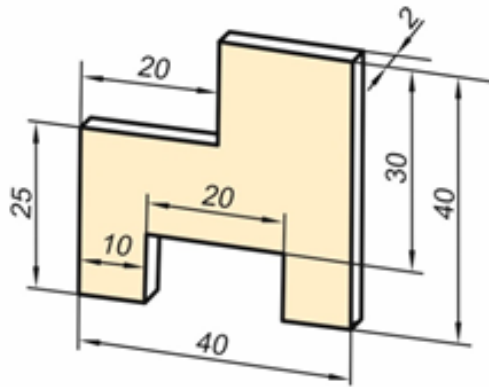
Παράδειγμα: χρήση **Συστήματος Αναφοράς**



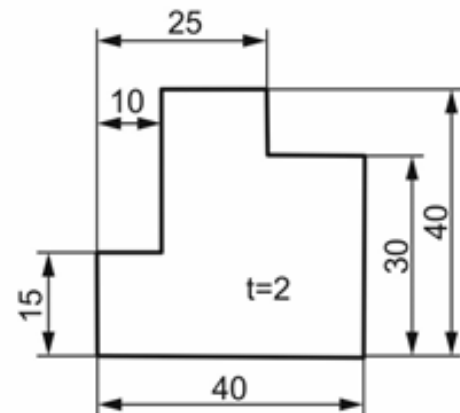
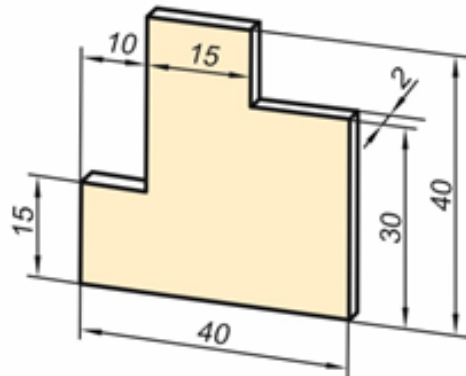
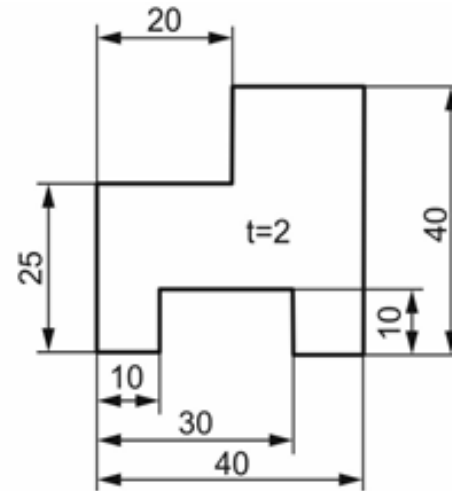
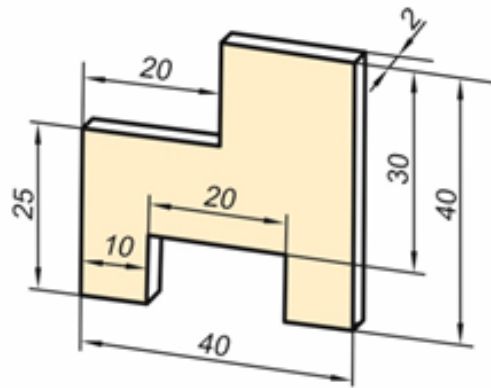
Παράδειγμα: Όλες οι διαστάσεις είναι τοποθετημένες ως προς το Σύστημα Αναφοράς



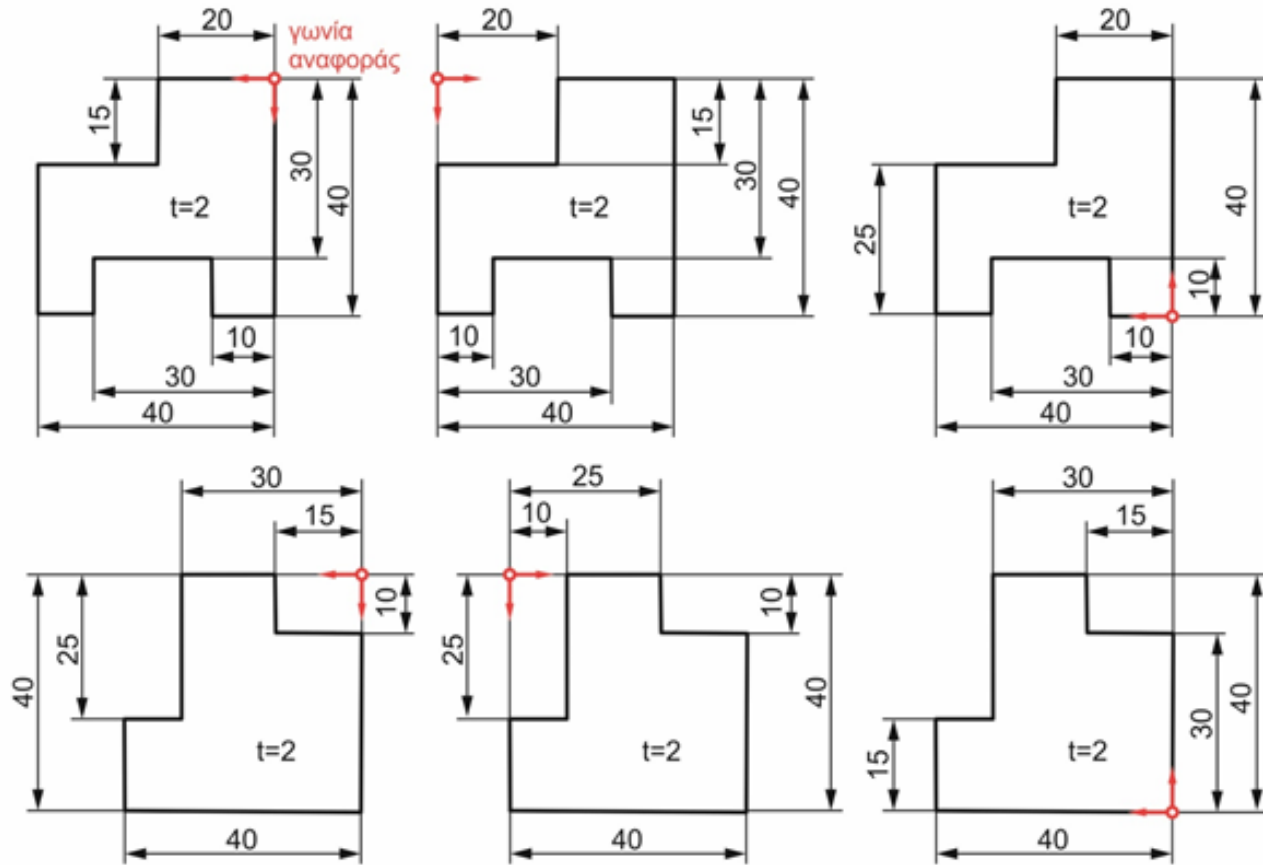
Παράδειγμα: Τοποθέτηση διαστάσεων σε ελάσματα



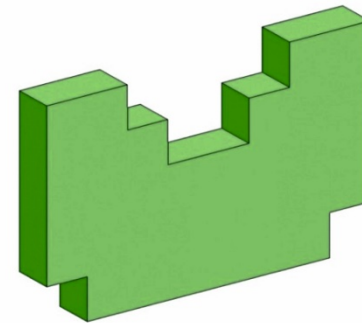
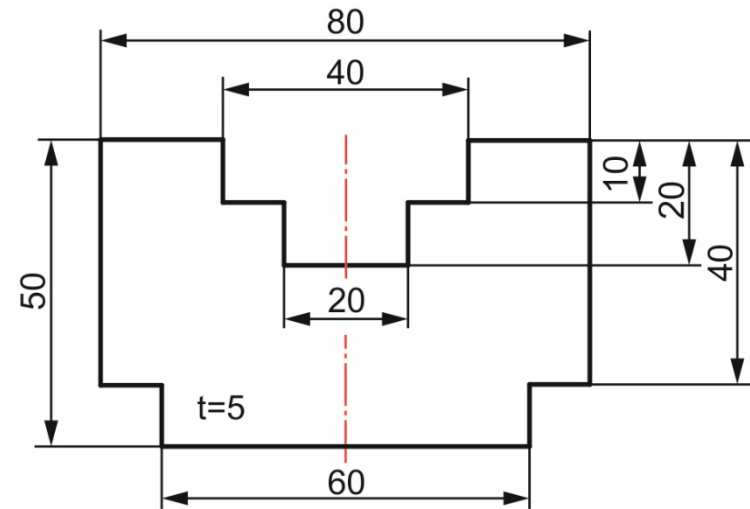
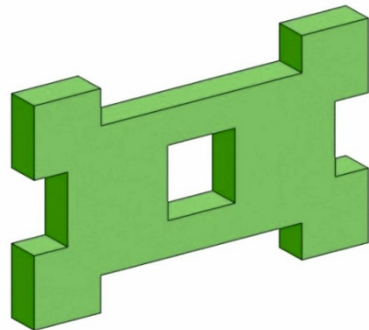
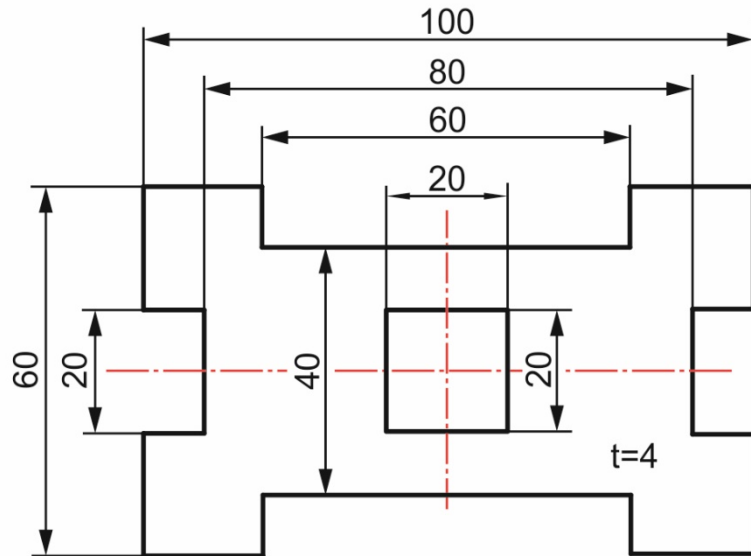
Παράδειγμα: Τοποθέτηση διαστάσεων σε ελάσματα



Διάφορα συστήματα αναφοράς (γωνίες αναφοράς)

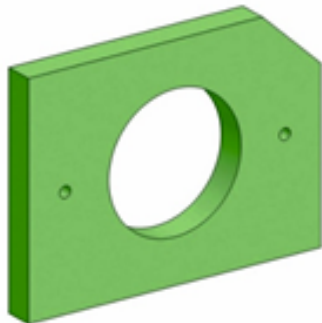
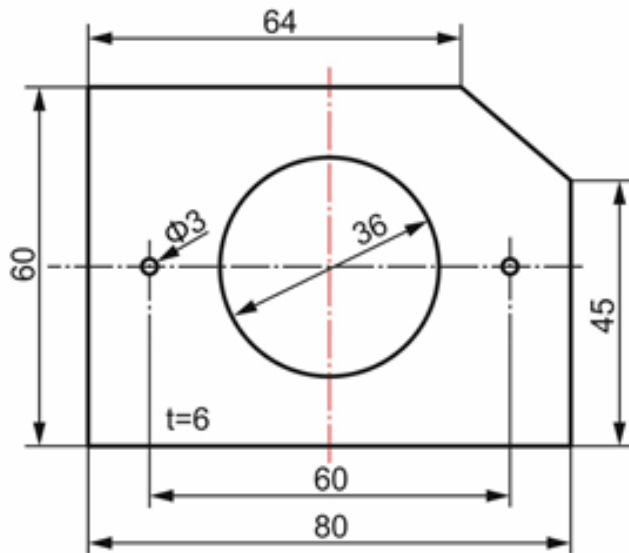


Τοποθέτηση διαστάσεων γύρω από **άξονα συμμετρίας**

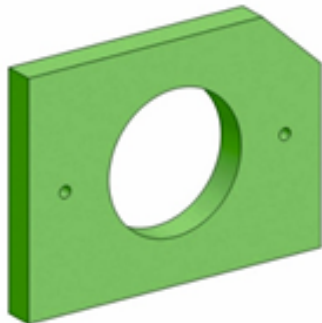
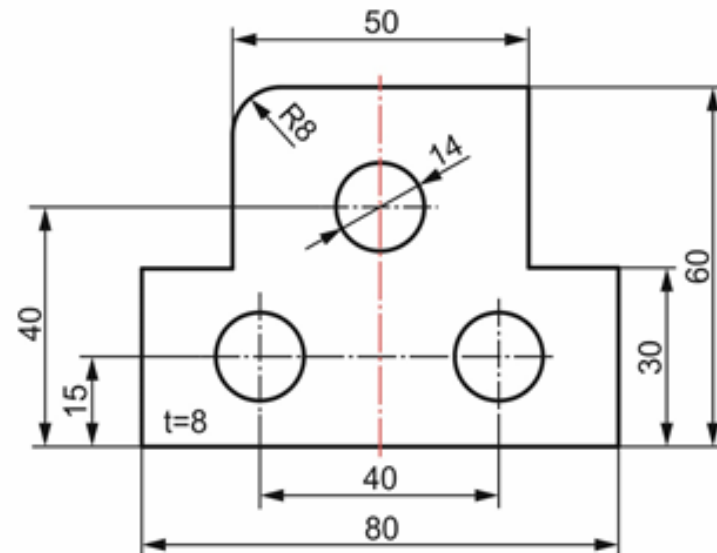
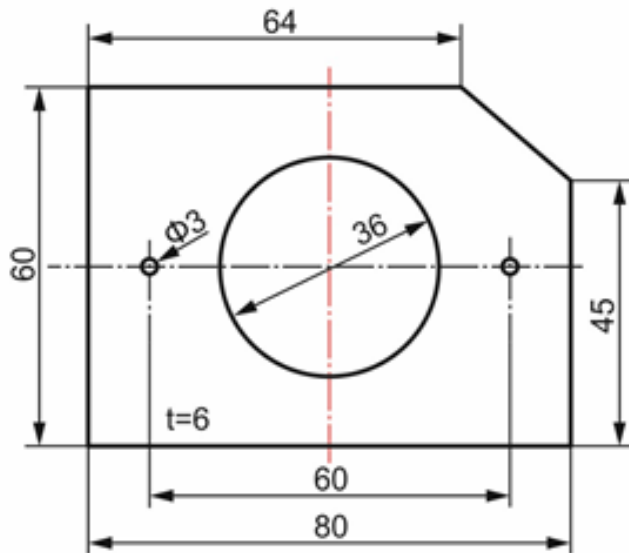


**Αυτό το τεμάχιο έχει
1 άξονα συμμετρίας...**

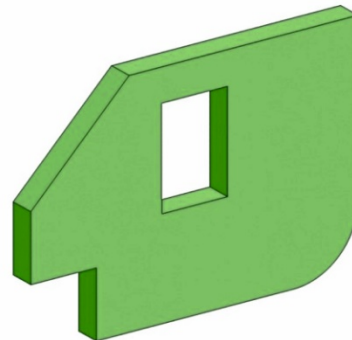
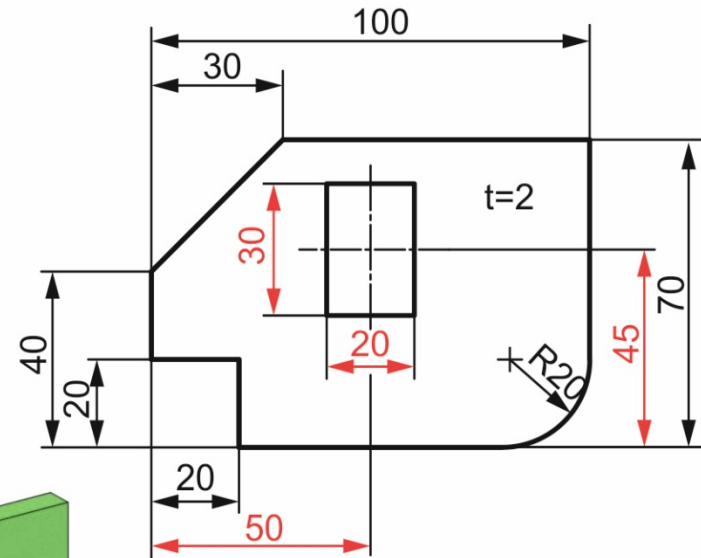
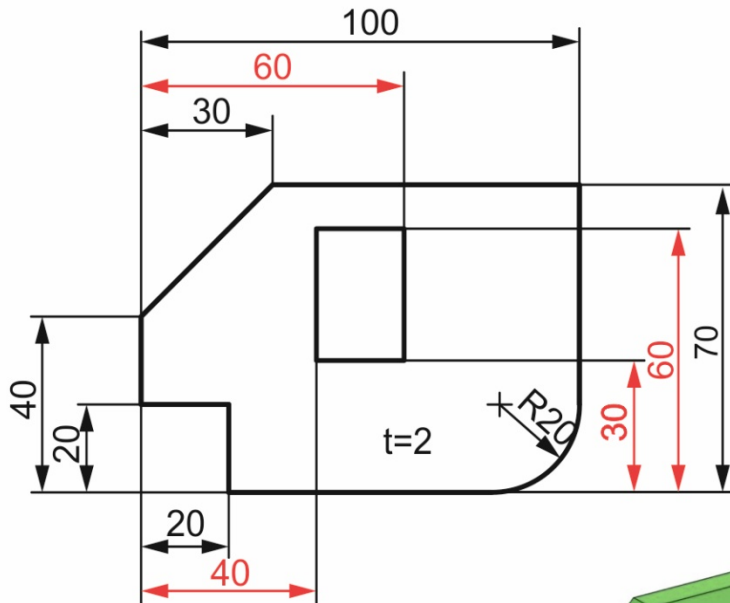
Τοποθέτηση διαστάσεων σε *σχεδόν* συμμετρικά τεμάχια



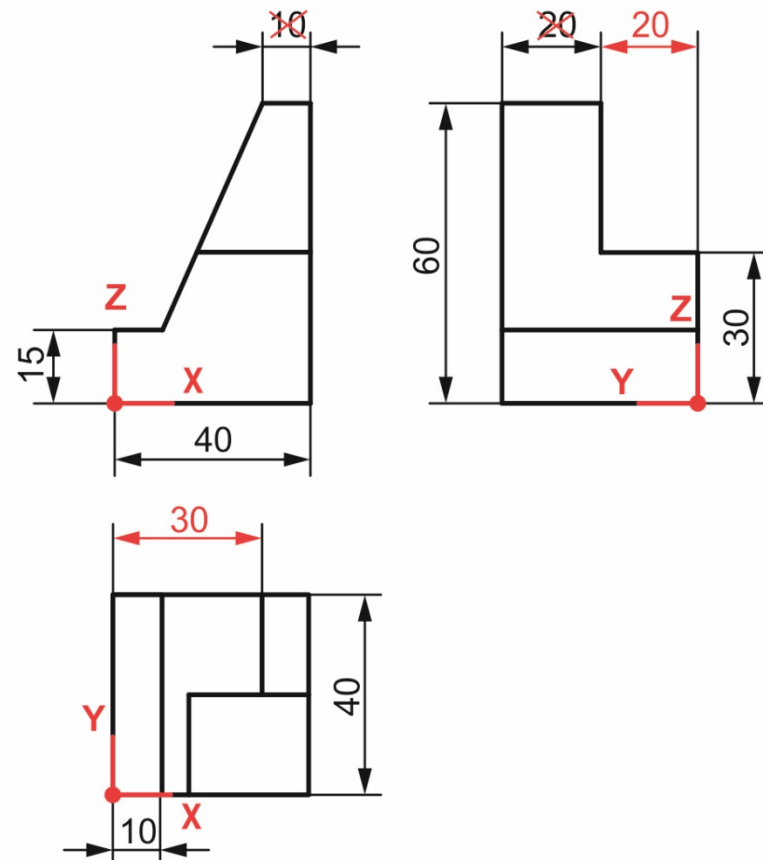
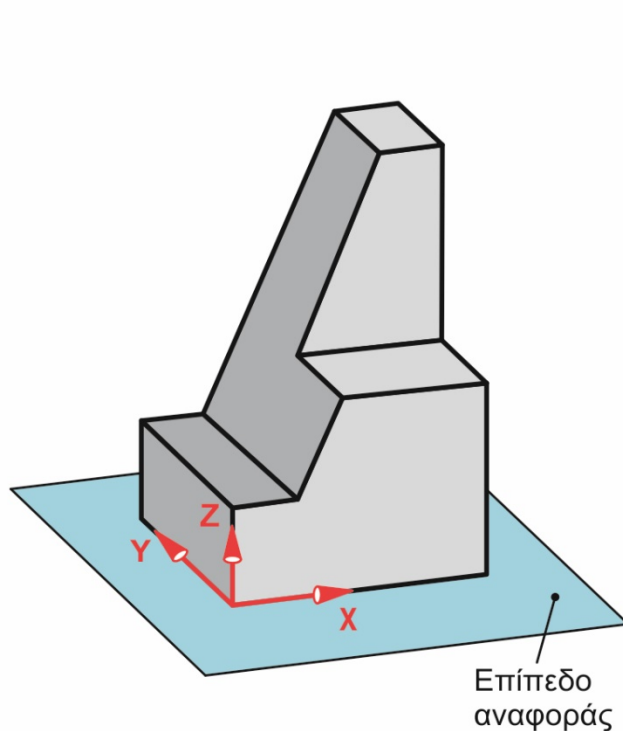
Τοποθέτηση διαστάσεων σε **σχεδόν** συμμετρικά τεμάχια



Διαστάσεις σε ελάσματα που έχουν διαμορφώσεις με συμμετρία



Τοποθέτηση διαστάσεων σε εξαρτήματα **χωρίς συμμετρία**

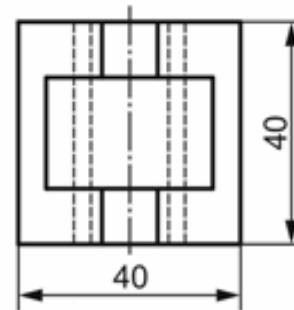
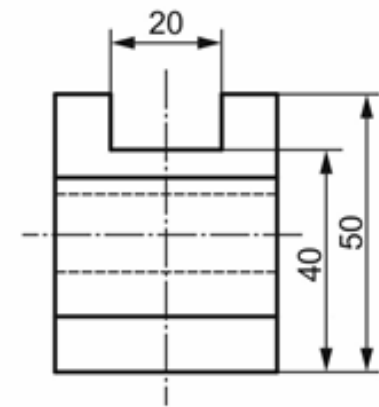
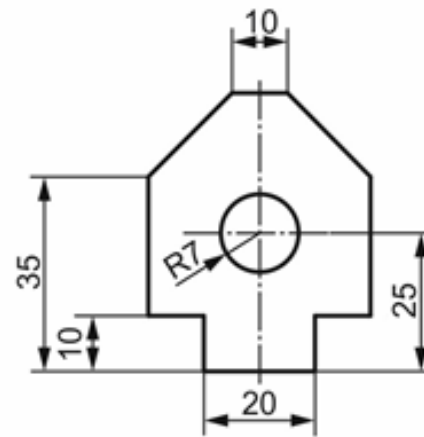
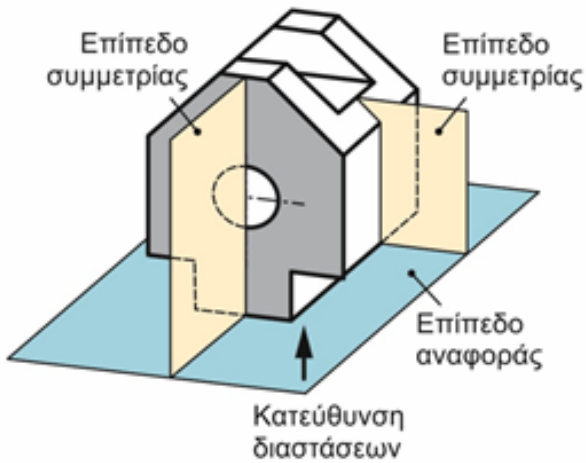


Εξαρτήματα → 3D

Ελασματα → 2D

Όριστε ένα 3D συστημα αναφοράς

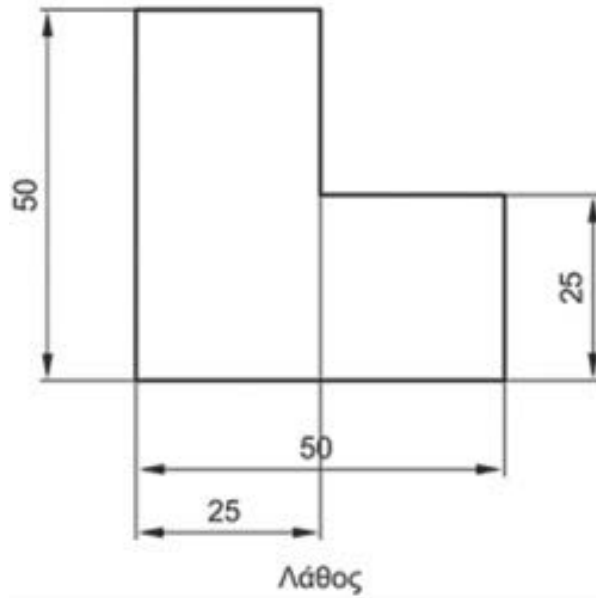
Τοποθέτηση διαστάσεων σε εξαρτήματα με μερική συμμετρία



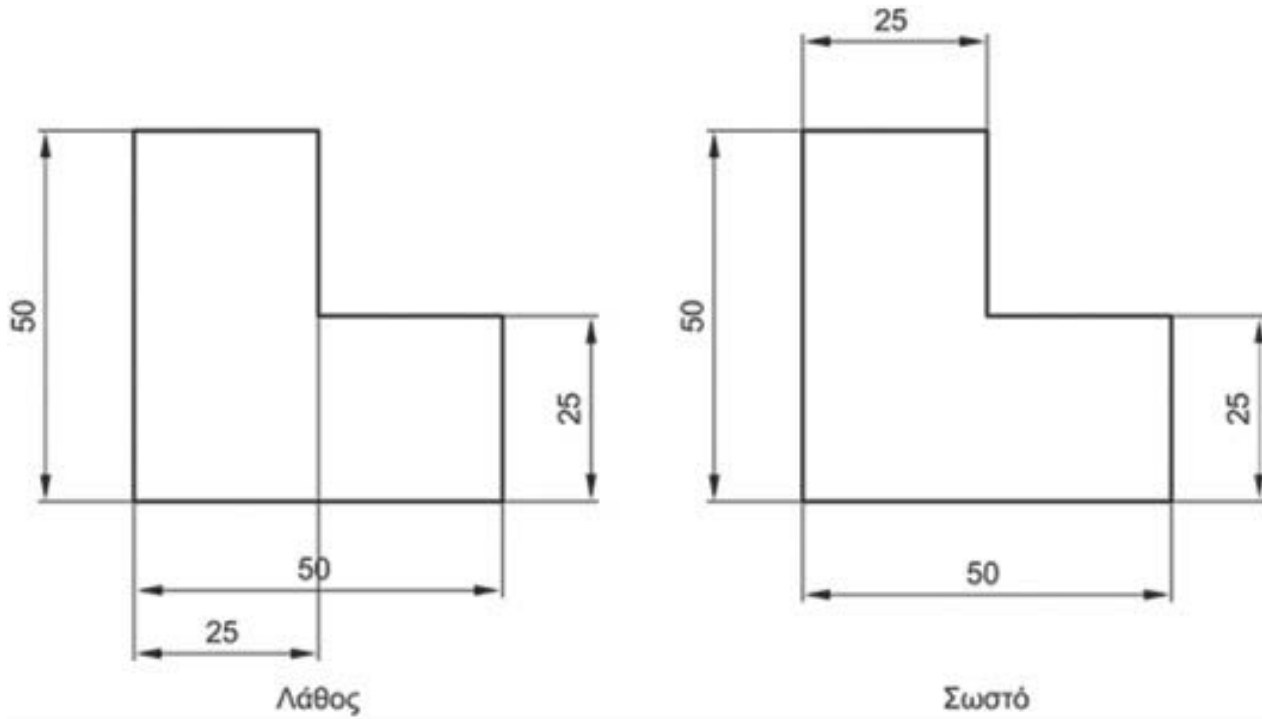
Εν κατακλείδι

1. Οι διαστάσεις τοποθετούνται έτσι ώστε το σχέδιο να είναι κατανοητό και ευαναγνώστο
2. Απαγορεύεται η τοποθέτηση της ίδιας διαστάσης σε παραπάνω από μια οψεις (κάθε διασταση τοποθετείται σε μόνο μια οψη)
3. Απαγορεύεται η τοποθέτηση διαστάσεων που προκύπτουν από άλλες διαστάσεις που έχουν ήδη αναγραφεί στο σχέδιο
5. Απαγορεύεται η τοποθέτηση διαστάσης σε μη ορατή γραμμή

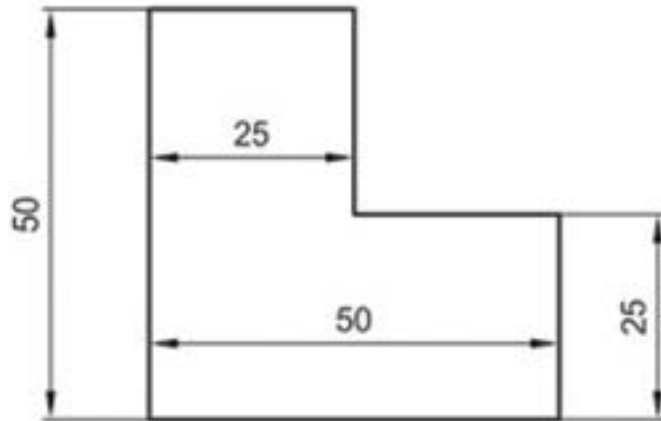
Συνήθη λάθη



Συνήθη λάθη

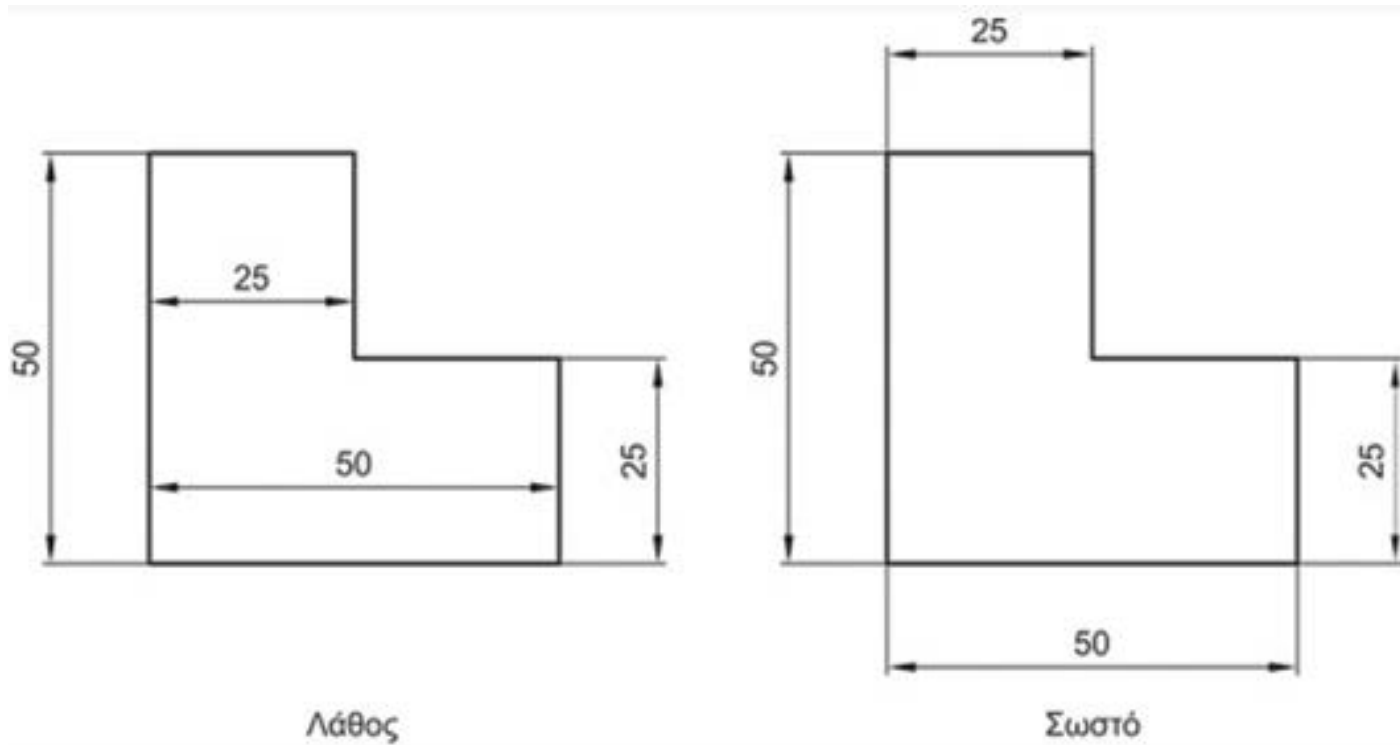


**Να αποφευχεται οι ορατες γραμμες
να χρησιμοποιουνται ως βοηθητικες
γραμμες διαστασεων**

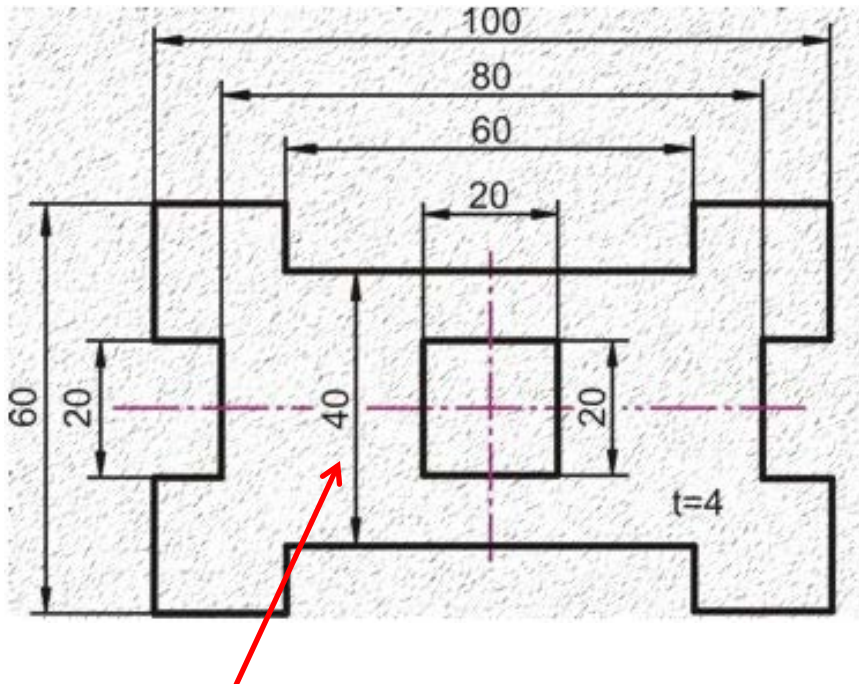


Λάθος

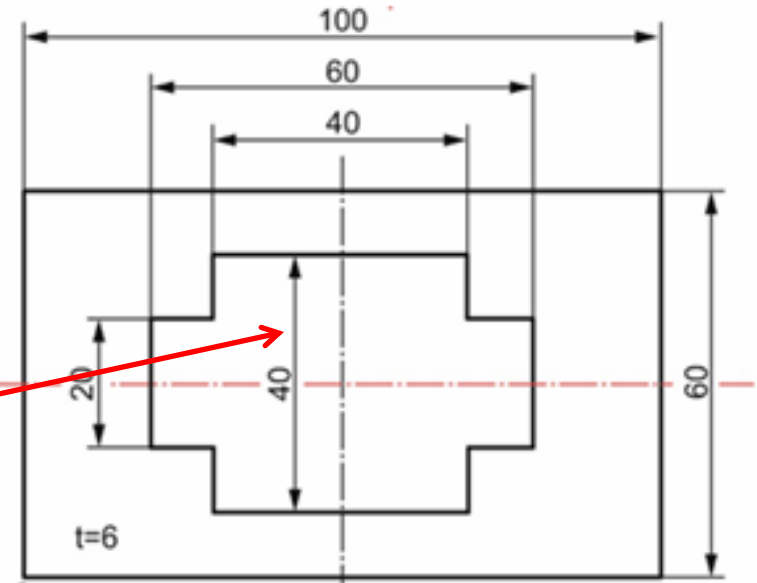
**Να αποφευχεται οι ορατες γραμμες
να χρησιμοποιουνται ως βοηθητικες
γραμμες διαστασεων**



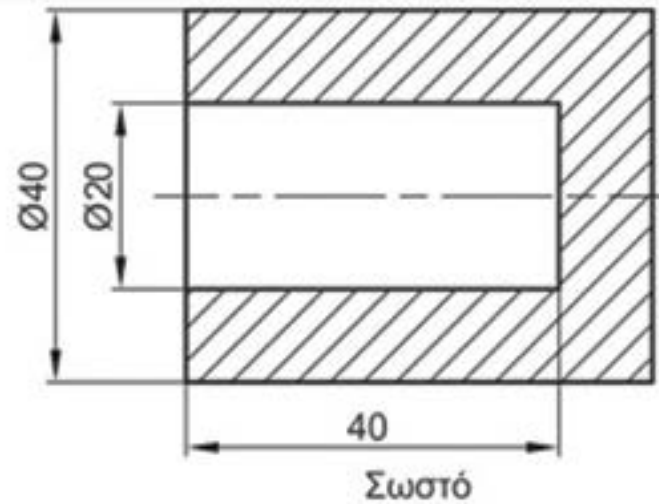
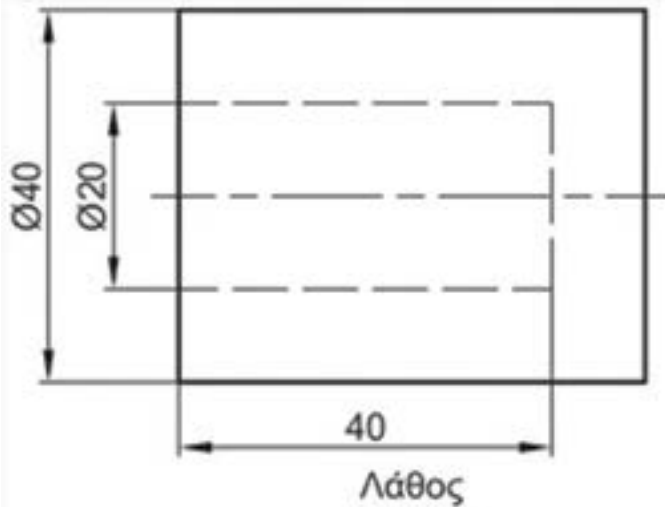
Και η εξαίρεση...



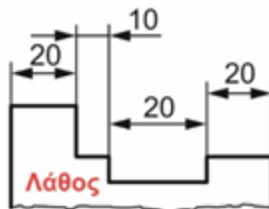
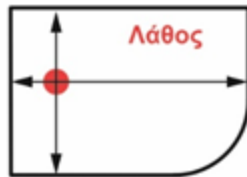
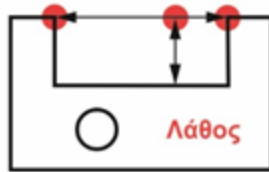
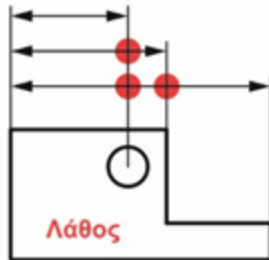
Γιατι είναι προτιμητέα αυτή η λύση?



Οι μη ορατές γραμμές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταχώρηση διαστάσεων



Συνήθη λάθη στην τοποθέτηση των διαστάσεων

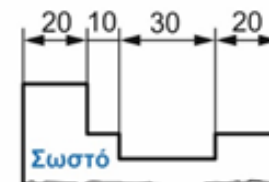
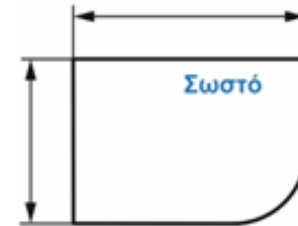
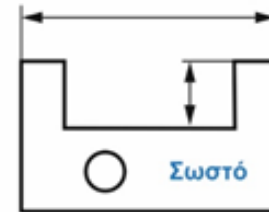
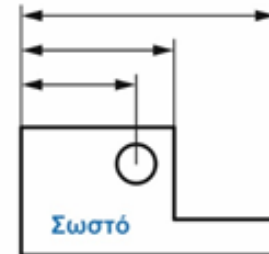


ΟΧΙ τομή γραμμών διάστασης με βοηθητικές γραμμές διάστασης

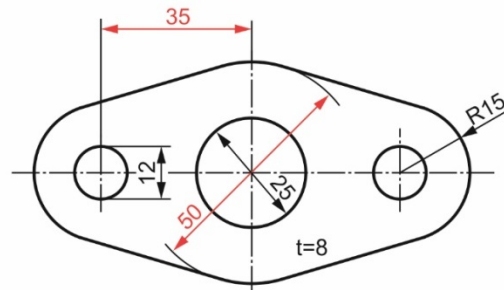
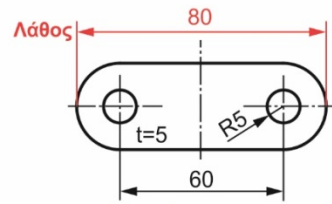
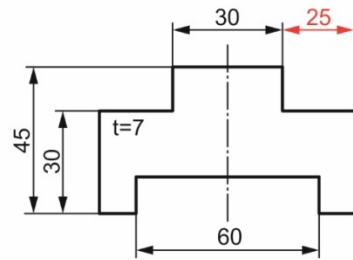
ΟΧΙ γραμμές διάστασης που ξεκινούν από το περίγραμμα ή από βοηθητικές γραμμές διάστασης

ΟΧΙ τομή γραμμών διάστασης με γραμμές διάστασης και μάλιστα μέσα στο σχήμα

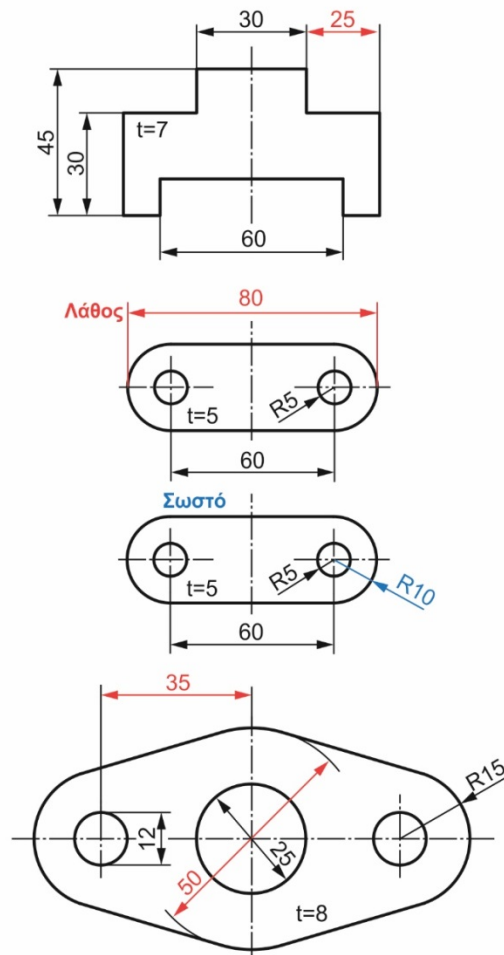
ΟΧΙ ακατάστατα τοποθετημένες διαστάσεις, ιδιαίτερα διαστάσεις καταχωρημένες αλυσιδωτά



Συνήθη λάθη μεθοδολογίας στην τοποθέτηση διαστάσεων



Συνήθη λάθη μεθοδολογίας στην τοποθέτηση διαστάσεων



Η **διάσταση 25** δεν είναι γύρω από τον άξονα συμμετρίας και είναι λανθασμένη. Αντί αυτής, θα έπρεπε να τοποθετηθεί η συνολική διάσταση μήκους 80 τοποθετημένη γύρω από τον άξονα συμμετρίας.

Η **διάσταση 80** είναι λανθασμένη, παρά το ότι δίνεται γύρω από τον άξονα συμμετρίας. Το σφάλμα σε αυτήν την περίπτωση είναι ότι δεν πρέπει να τοποθετούνται διαστάσεις σε περιφέρειες ή τόξα παρά μόνο δίνοντας το κέντρο τους και την ακτίνα ή τη διάμετρο. Στο κάτω μέρος παρουσιάζεται η σωστή τοποθέτηση της διάστασης, όπου αντί τη διάσταση 80 τοποθετείται η διάσταση της ακτίνας R10.

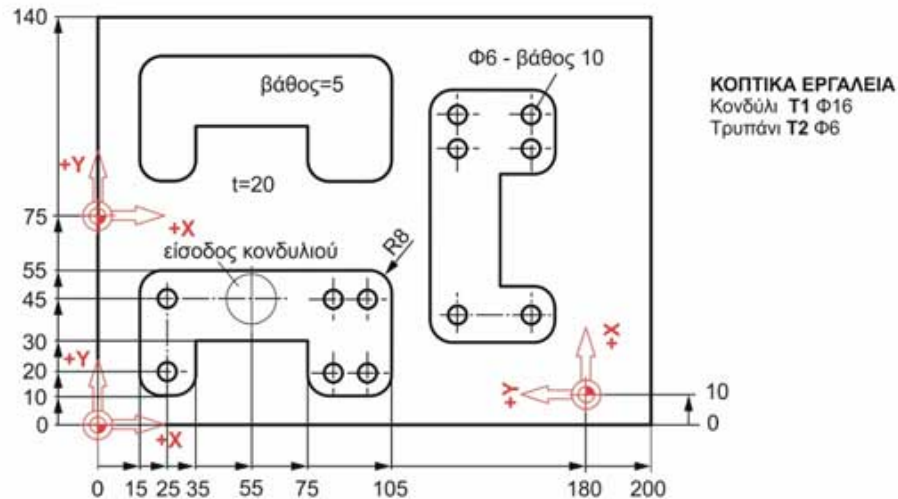
Η **διάσταση 35** είναι λανθασμένη γιατί δε δίνεται γύρω από τον άξονα συμμετρίας. Πρέπει αντί της διάστασης 35 να τοποθετηθεί γύρω από τον άξονα συμμετρίας η συνολική απόσταση 70 ανάμεσα στις δύο οπές. Εκτός αυτού του σφάλματος, η **διάσταση 50** θα έπρεπε να συνοδεύεται από το σύμβολο Φ μια και πρόκειται για διάσταση διαμέτρου σε μη πλήρη κύκλο.

Εργαλειομηχανές με ψηφιακή καθοδήγηση (CNC)



https://www.youtube.com/watch?v=Dh1eUb_UWUQ

Σχέδιο και κώδικας ψηφιακής καθοδήγησης για κατεργασία



N1005					N9001					N9002							
Κυρίως πρόγραμμα					υποπρ. φραιζαρίσματος					υποπρ. διάτρησης							
N1	G17				N1	S400	T1	M06			N1	S800	T2	M06			
N2	G54				N2	G00	X55	Y45	Z2	M03	N2	G81		Y2	Z-10	F50	M03
N3	G22			N9001	N3	G01			Z-5	F50	N3	G79	X25	Y20	Z-5		
N4	G22			N9001	N4	G43		Y55		F100	N4	G79		Y45			
N5	G93		Y75		N5	G42	X105				N5	G79	X83				
N6	G22			N9001	N6			Y10			N6	G79	X97				
N7	G93	X180	Y10		N7		X75				N7	G79		Y20			
N8	G22			N9001	N8			Y30			N8	G79	X83				
N9	G22			N9002	N9		X35				N9	G00				Z50	
N10	G93			B4=0	N10			Y10									
N11	G93	X0	Y0		N11		X15										
N12	G00			Z50	N12			Y55									
N13				M30	N13		X55										
					N14	G40											
					N15	G00			Z50								