

4

- Γενικά για διαστάσεις
- Διαστάσεις σε κύκλους και τόξα
- Διαστάσεις σε γωνίες
- Διαστάσεις σε κώνους
- Μέθοδοι τοποθέτησης διαστάσεων
- Διαστάσεις για ψηφιακή καθοδήγηση

Guidelines



Κάθε διάσταση να τοποθετείται μια μόνο φορά στο σχέδιο. Η τοποθέτηση της ίδιας διάστασης δεύτερη ή και περι σσότερες φορές αποτελεί σοβαρό σχεδιαστικό λάθος μια και δημιουργεί κίνδυνο, είτε λάθους αναγραφής της, είτε παρανόησης από τον κατασκευαστή.



Πλεονάζουσες διαστάσεις, δηλαδή διαστάσεις που προκύπτουν από άλλες τοποθετημένες διαστάσεις, δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται γιατί μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση, εκτός εάν πρόκειται για βοηθητικές διαστάσεις.



Δεν υπάρχει κάποιος γενικός κανόνας όσον αφορά την προτίμηση της όψης στην οποία πρέπει να τοποθετηθεί κάποια διάσταση, εφόσον το χαρακτηριστικό για το οποίο τοποθετείται η διάσταση εμφανίζεται καθαρά σε περισσότερες από μία όψεις. Σε αυτήν την περίπτωση, μοναδικό κριτήριο αποτελεί η γενικά ισορροπημένη παρουσία του σχεδίου, με τις διαστάσεις κατανεμημένες στις όψεις και όχι όλες τις διαστάσεις σε μία όψη.

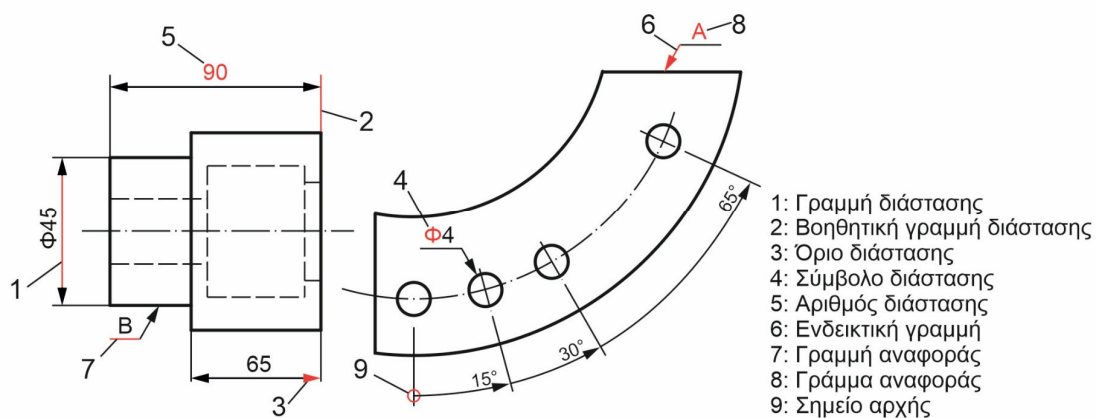


Όταν δεν απαγορεύεται από άλλον κανόνα, θα πρέπει να τοποθετούνται οι **βασικές διαστάσεις** ενός εξαρτήματος, δηλαδή θα πρέπει να φαίνεται καθαρά στο σχέδιο το μήκος, το πλάτος και το ύψος του σχεδιαζόμενου εξαρτήματος, ώστε με μια ματιά ο κατασκευαστής να εκτιμά τις διαστάσεις του αρχικού τεμαχίου από το οποίο θα κατασκευάσει το εξάρτημα.

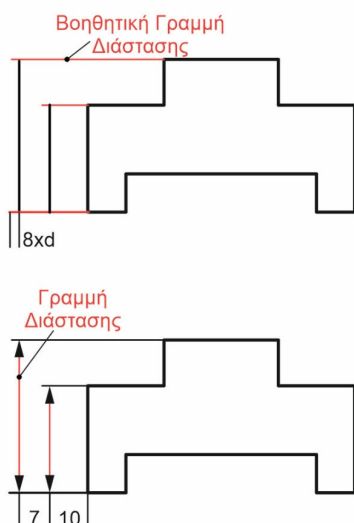


Οι διαστάσεις θα πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε ο αναγνώστης του σχεδίου να τις διαβάζει χωρίς να χρειάζεται να περιστρέφει το σχέδιο.

Στη διαστασιολόγηση στο μηχανολογικό σχέδιο χρησιμοποιούνται οι **γραμμές διάστασης**, οι **βοηθητικές γραμμές διάστασης**, οι **τιμές** (αριθμοί) των διαστάσεων, το **όριο** των γραμμών διάστασης που συνήθως είναι το γεμάτο βέλος αλλά και επίσης οι **ενδεικτικές γραμμές**, οι **γραμμές αναφοράς**, η **ένδειξη σημείου αρχής** διαστάσεων, τα **σύμβολα διαστάσεων** και τα **γράμματα αναφοράς**.



Κάθε διάσταση στο μηχανολογικό σχέδιο αποτελείται κυρίως από τέσσερα διαφορετικά στοιχεία, όπως προβλέπονται στον κανονισμό ISO 129 του 2004, ο οποίος επικαιροποιήθηκε από τον ισχύοντα πλέον κανονισμό **ISO 129-1 του 02/2022**. Τα στοιχεία αυτά είναι η **βοηθητική γραμμή διάστασης**, η **γραμμή διάστασης**, ο **αριθμός διάστασης** και το **όριο διάστασης**.

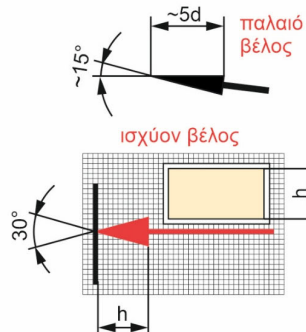
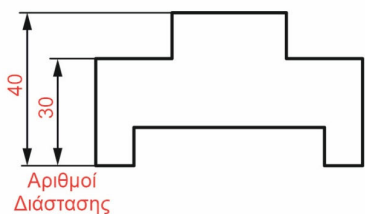


Βοηθητική γραμμή διάστασης

Σχεδιάζεται με λεπτή συνεχή γραμμή κατά ISO 128-20 (διάμετρος γραφής της λεπτής γραμμής = d). Η βοηθητική γραμμή διάστασης 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 βοηθητική γραμμή διάστασης σχεδιάζεται με διάμετρο γραφής 0,35mm και η προέκτασή της από τη γραμμή διάστασης είναι 2,8mm.

Γραμμή διάστασης

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 **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 διαστάσεων

Τοποθετούνται στη μέση και λίγο πάνω από τη γραμμική διάσταση 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). Επισημαίνεται ότι εφόσον υπάρχουν δεκαδικοί αριθμοί, η υποδιαστολή σημειώνεται με κόμμα.

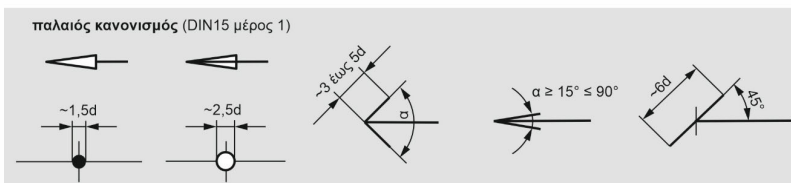
Οι αριθμοί διαστάσεων στα μηχανολογικά σχέδια τοποθετούνται έτσι ώστε να ταιριάζουν με την ανάγνωση του υπομνήματος. Βάσει του κανόνα αυτού, όλες οι διαστάσεις και τα υπόλοιπα τυχόν σύμβολα ή κείμενα πρέπει να καταχωρούνται ώστε να διαβάζονται **από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω**,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

Όριο διάστασης

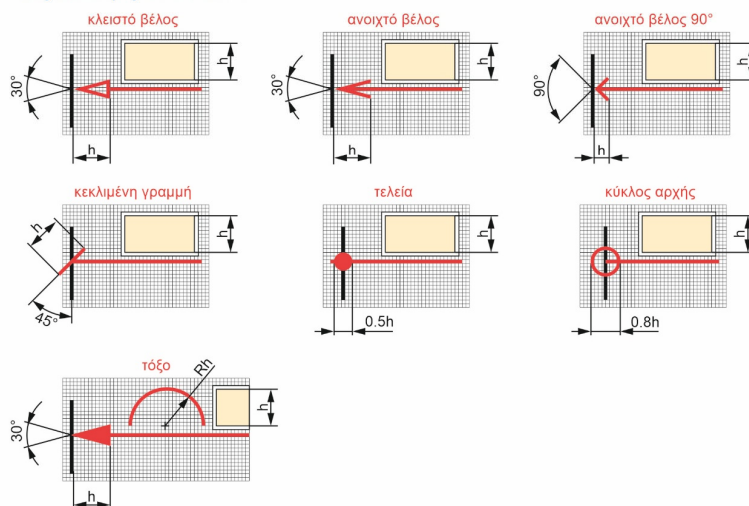
Σε προηγούμενο κανονισμό το όριο διάστασης ήταν συνήθως βέλος γωνίας 15° και μήκους 5 φορές το μεγαλύτερο πάχος γραμμής που χρησιμοποιείται στο σχέδιο. Ο κανονισμός ISO 129-1 του 2004 αλλά και ο νεώτερος κανονισμός του 2022, συνδυάζει το βέλος με το ύψος γραφής. Έτσι, το βέλος έχει **μήκος όσο το ύψος γραφής και γωνία αιχμής 30°**.

Εκτός από τον συνηθισμένο τρόπο σχεδίασης διαστάσεων με γεμάτο βέλος ως όριο της διάστασης, υπάρχουν και άλλες περιπτώσεις ορίων διάστασης. Το μη γεμάτο βέλος χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις σχεδίων που δημιουργούνται με **CAD (Computer Aided Drawing)**.

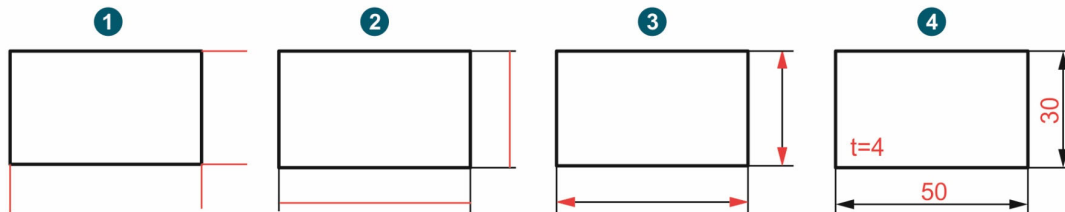
Τα δύο ανοιχτά βέλη 30° και 90° δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε μηχανολογικά σχέδια. Η κεκλιμένη γραμμή και ο γεμάτος μικρός κύκλος χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει ικανός χώρος για να τοποθετηθούν βέλη, ενώ ο άδειος κύκλος, που είναι μεγαλύτερος, χρησιμοποιείται ως ένδειξη αρχής συνεχόμενων ή όπως ονομάζονται καλύτερα αλυσιδωτών διαστάσεων, ή αρχής συστήματος συντεταγμένων.



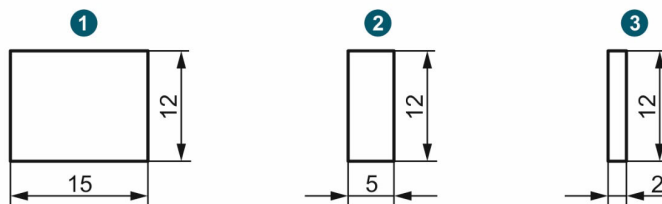
νέος κανονισμός ISO 129-1:2018



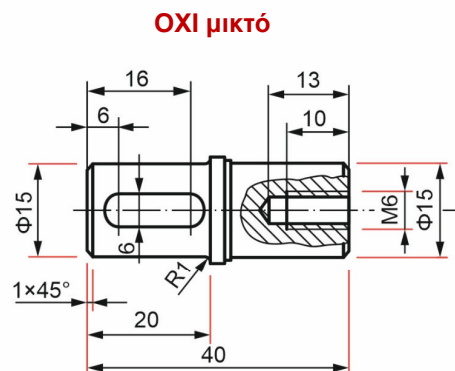
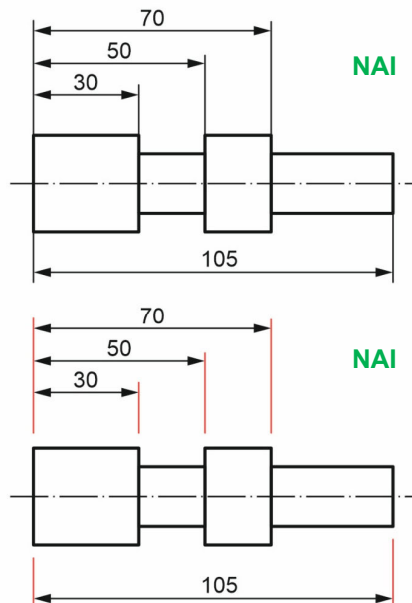
Για τη σχεδίαση των διαστάσεων αρχικά σχεδιάζονται οι **βοηθητικές γραμμές διάστασης**, κατόπιν οι **γραμμές διάστασης** και αφού σε αυτές συμπληρωθούν τα **βέλη** τοποθετούνται οι **αριθμοί διάστασης**

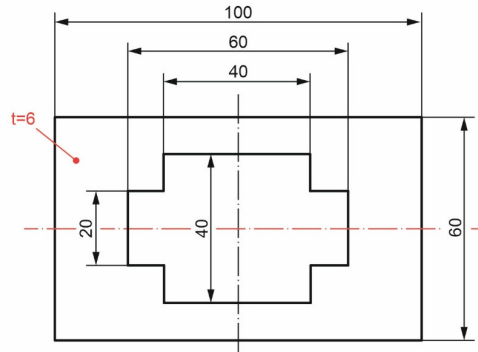
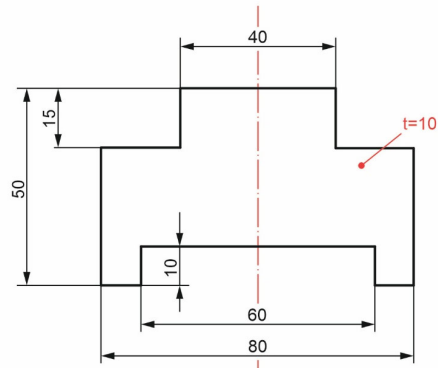
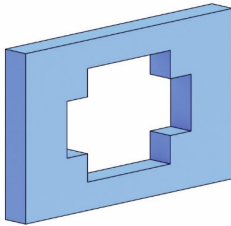
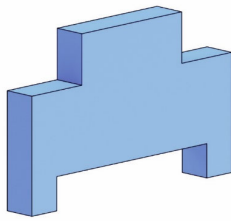


Οι διαστάσεις κατά κανόνα τοποθετούνται στον εσωτερικό χώρο που οριοθετείται από τις βοηθητικές γραμμές διάστασης, όπως φαίνεται στην περίπτωση 1. Στην περίπτωση που ο χώρος είναι περιορισμένος, μπορούν τα βέλη της γραμμής διάστασης να τοποθετηθούν εκτός του χώρου αυτού (βλ. διάσταση 5 στην περίπτωση 2), ή ο αριθμός διάστασης να τοποθετηθεί επίσης εκτός, όπως η διάσταση 2 στην τρίτη περίπτωση του σχήματος. Και στις δύο προαναφερόμενες περιπτώσεις υπάρχει γραμμή διάστασης στο μικρό διάκενο που δημιουργείται από τις δύο βοηθητικές γραμμές



Είναι επιτρεπτό οι βοηθητικές γραμμές διάστασης να έχουν ένα κενό από το περίγραμμα του τεμαχίου που χαρακτηρίζουν. Η απόσταση ανάμεσα στη βοηθητική γραμμή διάστασης και το περίγραμμα πρέπει να είναι $8xd$, όπου d το πάχος γραφής. Για ομάδα γραμμών 0,7 το πάχος γραφής των διαστάσεων είναι 0,35mm άρα και η απόσταση από το περίγραμμα πρέπει να είναι 2,8mm. Γενικά η τοποθέτηση των διαστάσεων πρέπει να ακολουθεί ενιαίο τρόπο αναγραφής σε σχέση με το περίγραμμα του τεμαχίου και όχι μικτό.



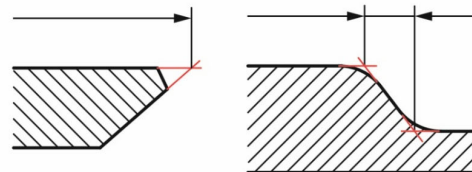
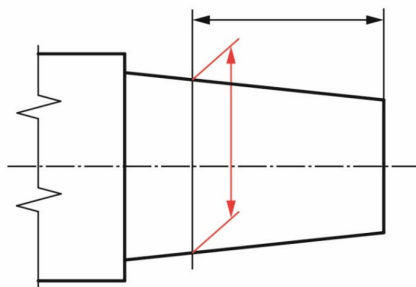
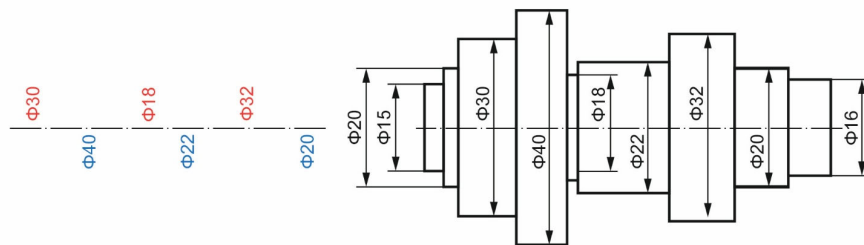


Προκειμένου να τοποθετηθεί μια διάσταση είναι δυνατόν να διακόπτονται αξονικές γραμμές

Η ένδειξη $t=...$ στα δύο παραδείγματα υποδηλώνει ότι τα αντικείμενα αυτά έχουν σταθερό πάχος και άρα είναι ελάσματα, πάχους 10mm το πάνω έλασμα και 6mm το κάτω.

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 μία όψη γιατί η σχεδίαση μιας άλλης όψης θα ήταν απαραίτητη μόνο για να φανεί το πάχος αυτό.

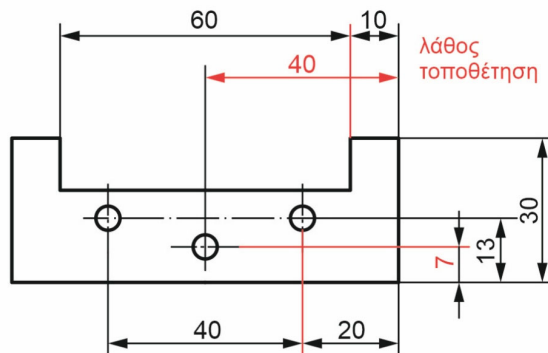
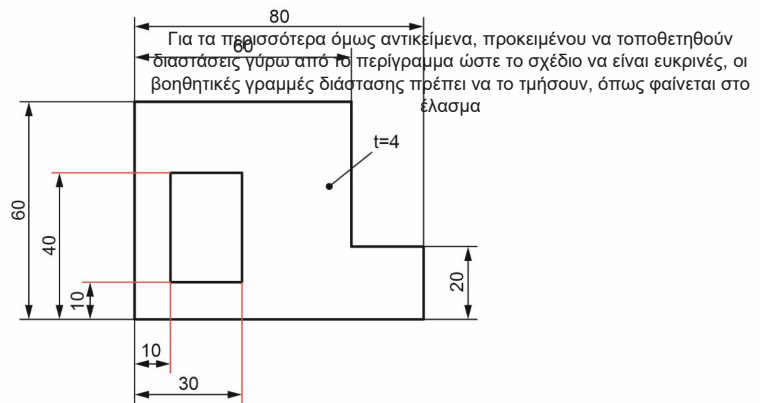
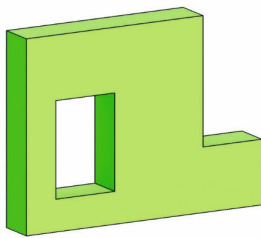
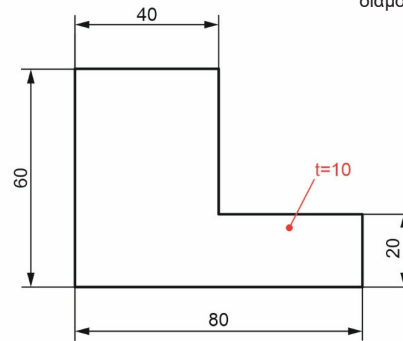
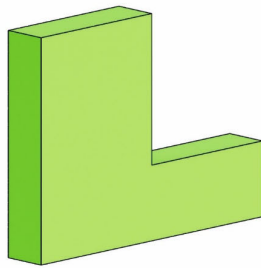
Υπάρχει η δυνατότητα να μην διακόπτεται η αξονική γραμμή αλλά οι διαστάσεις να τοποθετούνται εναλλάξ της αξονικής γραμμής με τις διαστάσεις των διαμέτρων της εικονιζόμενης ατράκτου.



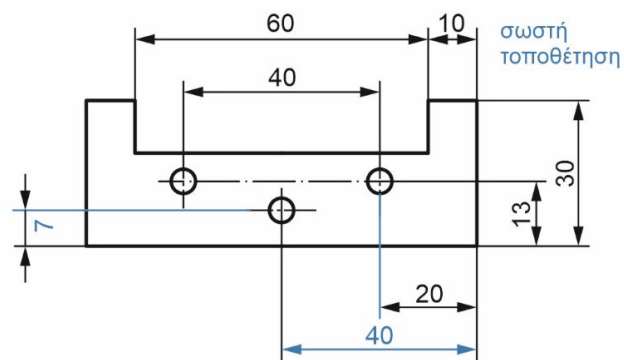
Επιτρέπεται η σχεδίαση **βοηθητικών γραμμών διάστασης υπό κλίση** στο περίγραμμα. Οι βοηθητικές γραμμές σε κάθε περίπτωση θα είναι παράλληλες μεταξύ τους.

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 που υποδηλώνουν την αρχική θέση επεκτείνονται 8 φορές το πάχος της χρησιμοποιούμενης γραμμής διάστασης

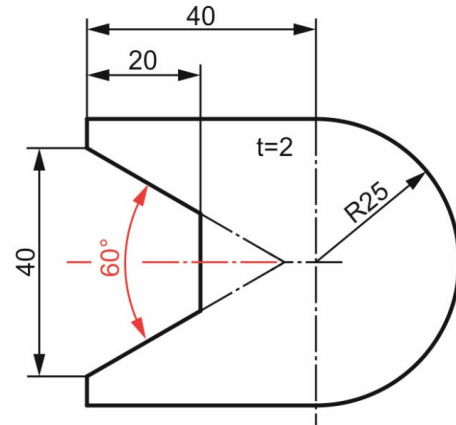
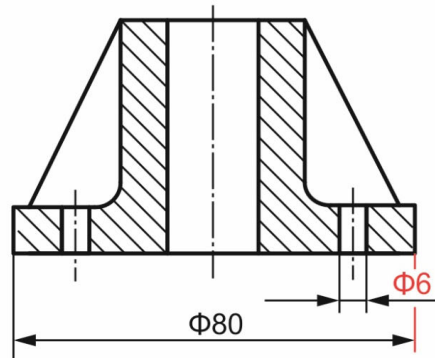
Γενικά δεν επιτρέπεται η τομή των γραμμών διάστασης (κυρίων ή βοηθητικών) με άλλες γραμμές του σχεδίου. Αυτό όμως είναι δυνατόν μόνον στα αντικείμενα που δεν είναι πολύπλοκα και δεν έχουν εσωτερικές διαμορφώσεις



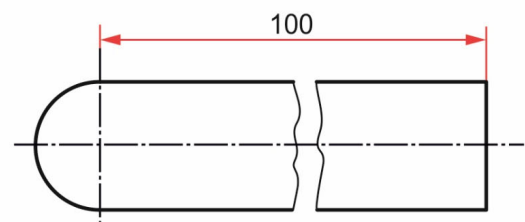
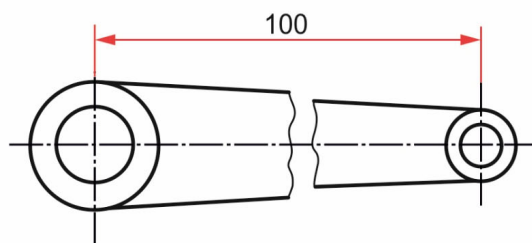
Ιδιαίτερα απαγορευτική είναι η τομή γραμμών διάστασης με τις βοηθητικές γραμμές διάστασης, μια και έτσι δημιουργείται σύγχυση στην ανάγνωση των διαστάσεων. Σε πολύ ειδικές περιπτώσεις επιτρέπεται μια τέτοια μήση γραμμών και μόνον εάν δεν μπορεί να γίνει διαφορετικά.



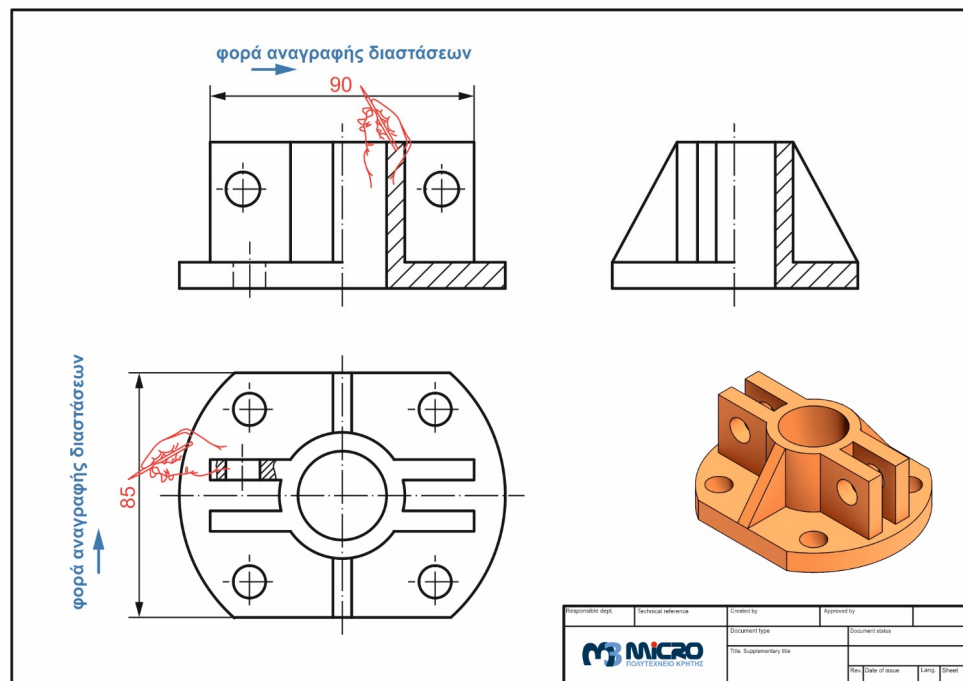
Σε περιπτώσεις όπου είναι επιθυμητή η αναγραφή μιας διάστασης σε θέση η οποία καταλαμβάνεται από μια βοηθητική γραμμή διάστασης, είτε στην περίπτωση γωνιακής διάστασης την οποία ενοχλεί ένας άξονας συμμετρίας, **είναι δυνατή η διακοπή της βοηθητικής διάστασης ή του άξονα συμμετρίας**, εφόσον όμως η συνέχειά τους είναι ξεκάθαρη.



Στις περιπτώσεις αντικειμένων που σχεδιάζονται διακοπτόμενα, δηλαδή τα αντικείμενα με μεγάλο μήκος χωρίς καμιά ιδιαίτερη διαμόρφωση στο μήκος αυτό, **η γραμμή διάστασης δεν διακόπτεται**.

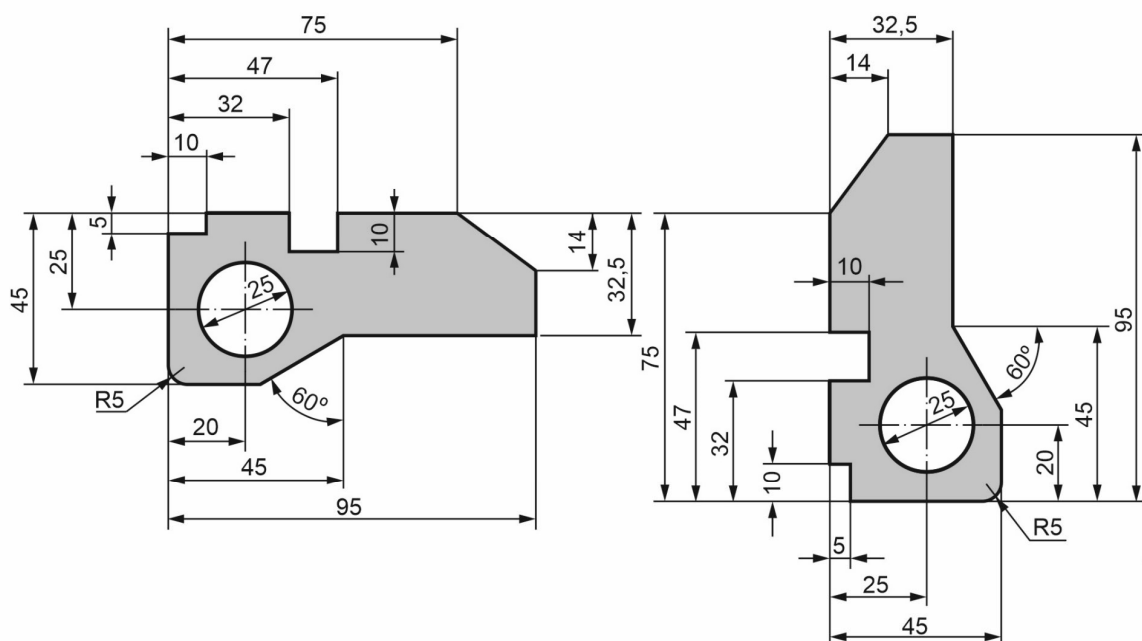


Στην περίπτωση που το αντικείμενο έχει σχεδιαστεί υπό κλίμακα, οι διαστάσεις που αναγράφονται στο σχέδιο είναι οι πραγματικές.



Οι διαστάσεις στα μηχανολογικά σχέδια τοποθετούνται έτσι ώστε να ταιριάζουν με την ανάγνωση του υπομνήματος. Έτσι 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**.

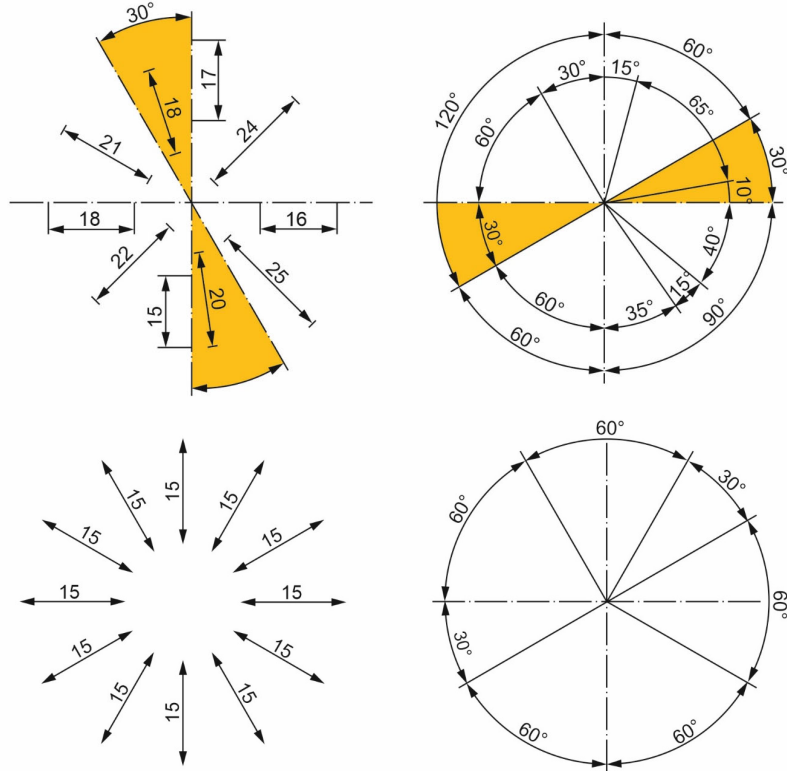
Στις διαγραμμισμένες περιοχές του σχήματος πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση διαστάσεων μια και είναι δύσκολη η ανάγνωσή τους.



- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Διαστασιολόγηση

Στις σκιασμένες περιοχές του σχήματος πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση διαστάσεων ώστε αυτές να είναι ευκρινείς. Στην περίπτωση που υπάρχει θέμα παρανόησης λόγω της κατεύθυνσης τοποθέτησης μιας διάστασης, όπως είναι οι αριθμοί 6 και 9, μετά τους αριθμούς αυτούς τοποθετείται μια τελεία.



Περιοχές αποφυγής αναγραφής διαστάσεων

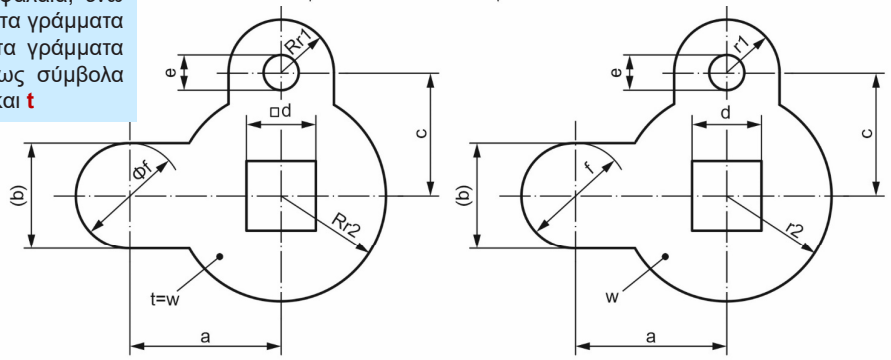
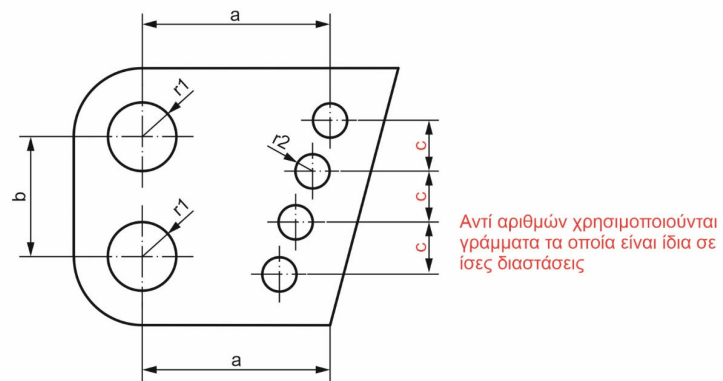
- 12
- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

Διαστασιολόγηση

Υπάρχει δυνατότητα αναγραφής γραμμάτων στη θέση των αριθμών διάστασης. Στην περίπτωση αυτή η αντιστοίχιση των γραμμάτων με τις πραγματικές διαστάσεις μπορεί να φαίνεται στο ίδιο το σχέδιο ή σε ξεχωριστό έγγραφο.

Διαστάσεις σε πίνακα

Πρέπει να επιλέγονται τα μικρά γράμματα και όχι τα κεφαλαία, ενώ γενικά να αποφεύγονται τα γράμματα **I, O, Q, q, X** και **Z** ή τα γράμματα που χρησιμοποιούνται ως σύμβολα διαστάσεων όπως τα **R** και **t**

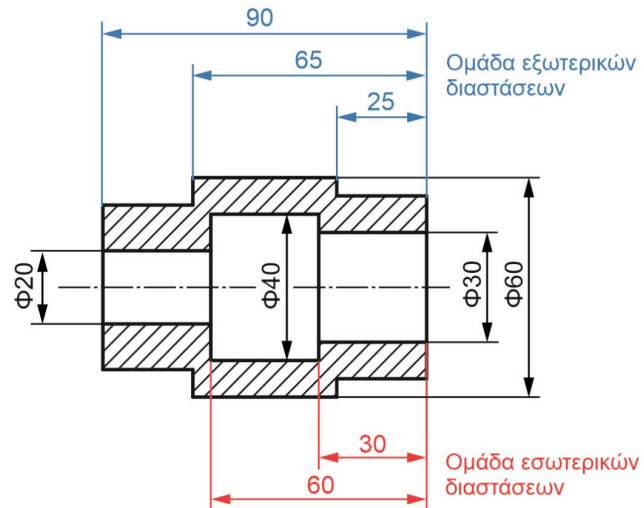
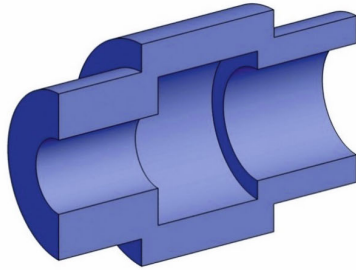


No	a	b	c	d	e	f	r1	r2	w
1	30	20	25	12	10	20	10	20	4
2	50	20	45	16	12	20	10	20	6
3	80	20	65	18	14	20	10	20	8

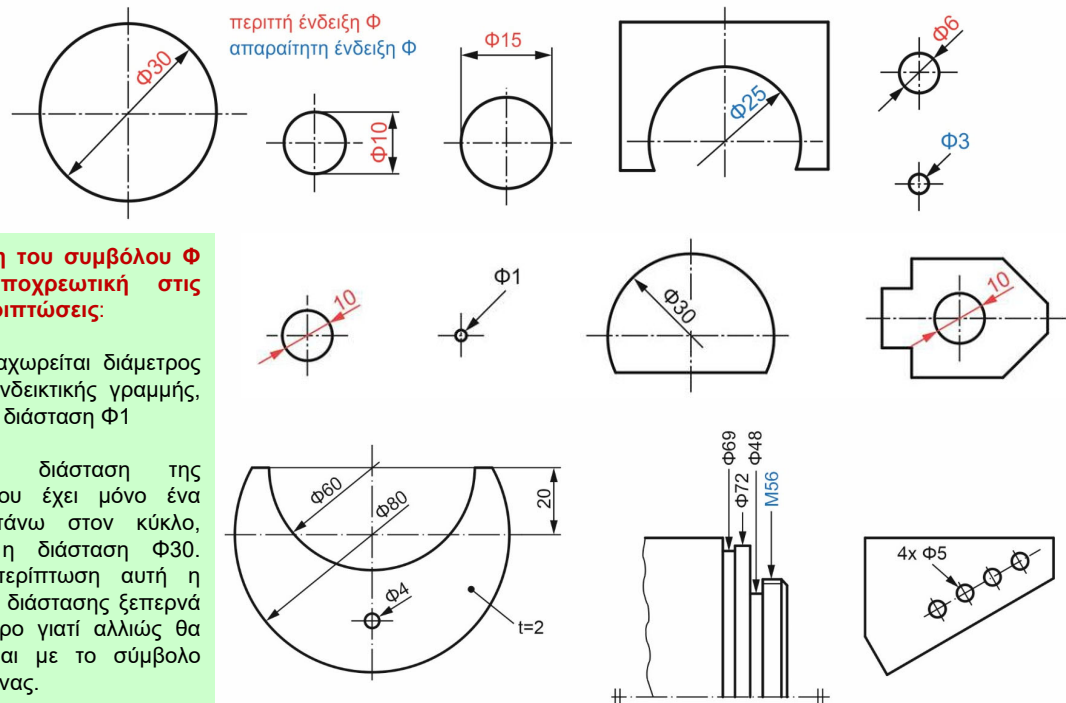
No	a	b	c	d	e	f	r1	r2	w
1	30	20	25	□12	10	Φ20	R10	R20	t=4
2	50	20	45	□16	12	Φ20	R10	R20	t=6
3	80	20	65	□18	14	Φ20	R10	R20	t=8



Αναγραφή γραμμάτων αντί αριθμών και διαστάσεις σε πίνακα

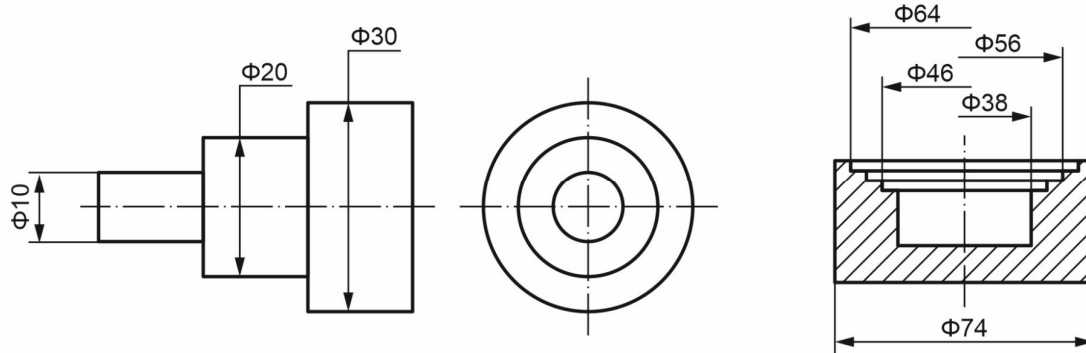


Στις διαστάσεις που αναφέρονται σε διάμετρο κύκλου τοποθετείται μπροστά το σύμβολο Φ . Το σύμβολο αυτό είναι ένας πλήρης κύκλος με μια γραμμή που τον τέμνει και διέρχεται από το κέντρο του και μοιάζει πολύ με το Ελληνικό γράμμα Φ το οποίο χρησιμοποιείται λόγω απλούστευσης. Το σύμβολο αυτό **μπορεί να αποφεύγεται** όταν η όψη του αντικειμένου καθιστά σαφές ότι πρόκειται περί κυκλικής διατομής.

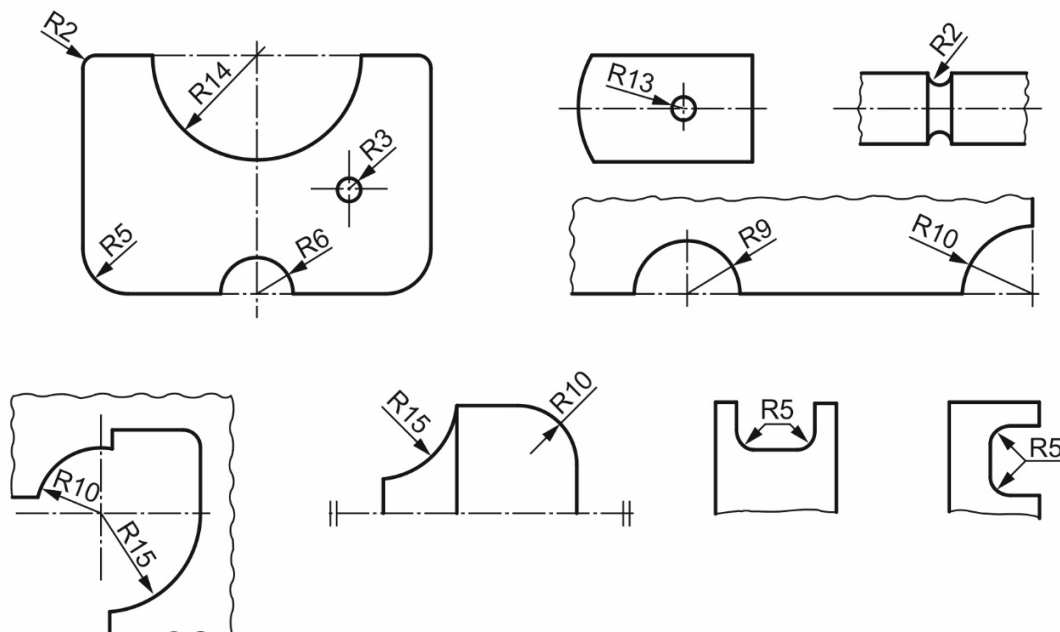


Όταν δεν υπάρχει αμφιβολία ότι μια διάσταση αφορά διάσταση διαμέτρου συγκεκριμένης περιφέρειας, τότε η διάσταση αυτή μπορεί να τοποθετηθεί **χωρίς πλήρη γραμμή** διάστασης.

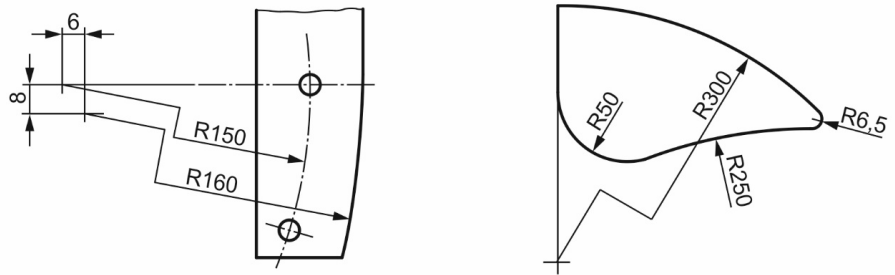
Όταν υπάρχουν πολλές διαδοχικές κλιμακωτές διαμέτροι, αυτές πρέπει να τοποθετούνται με παράλειψη της πλήρους γραμμής διάστασης, τοποθετημένες **κλιμακωτά**.



Οι ακτίνες στο μηχανολογικό σχέδιο 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.



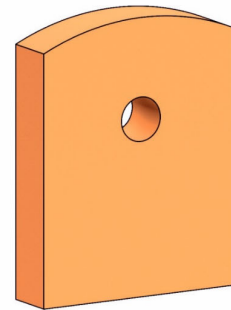
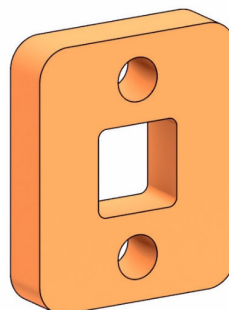
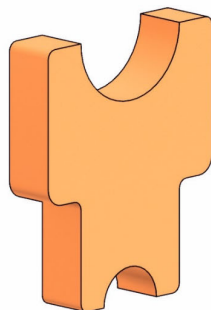
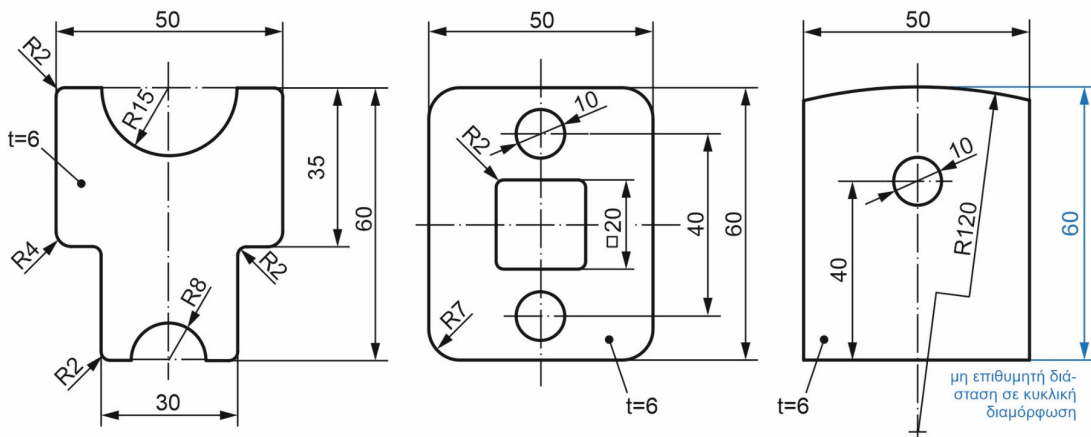
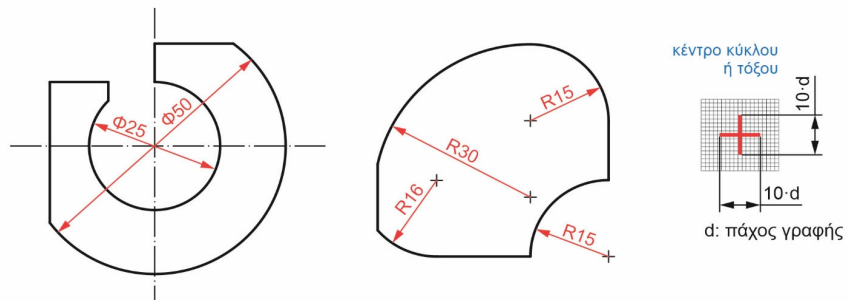
**Τοποθέτηση
Διαστάσεων
ακτίνων
μεγάλων τόξων**

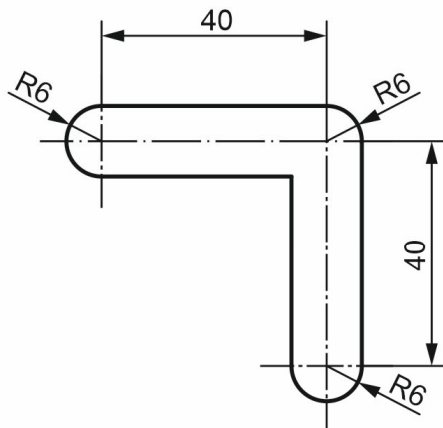


Επισημαίνεται ότι στις διαστάσεις κύκλων, επειδή οι κύκλοι είναι συμμετρικές διαμορφώσεις, προτιμάται η τοποθέτηση διάστασης διαμέτρου και όχι ακτίνας, εκτός εάν αυτό δεν είναι δυνατόν.

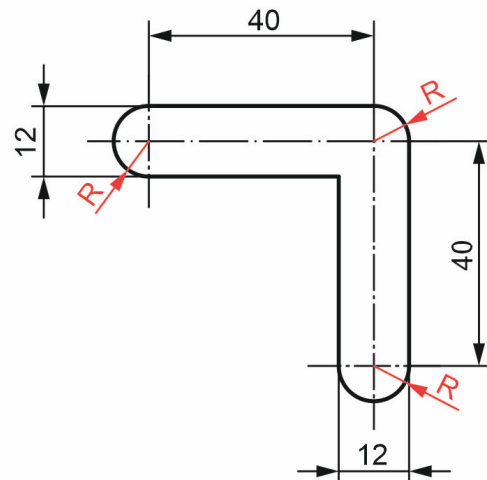


Το σύμβολο ακτίνας επιλέγεται όταν το τόξο που χαρακτηρίζει είναι μικρότερο των 180°. Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή σε τόξα μεγαλύτερα των 180°, εάν δεν συντρέχει άλλος λόγος πρέπει να επιλέγεται η διάσταση διαμέτρου.





Όταν η διάσταση μιας ακτίνας **μπορεί να προκύψει από άλλες διαστάσεις**, είναι δυνατόν να δηλώνεται η ακτίνα **μόνο με το βέλος** ένδειξης ακτίνας και το σύμβολο R χωρίς αριθμό διάστασης

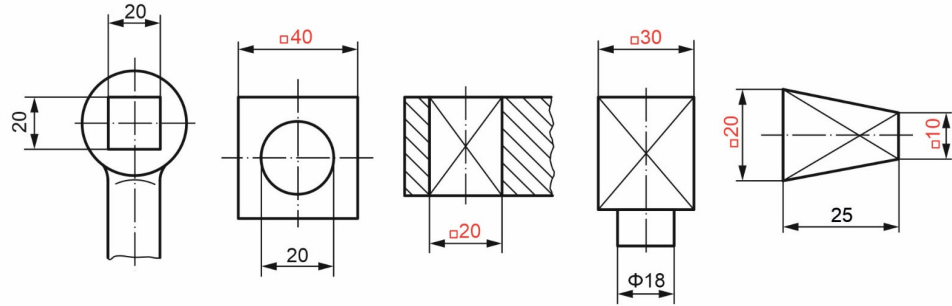


Εκτός από το σύμβολο της διαμέτρου Φ , της ακτίνας R και του πάχους ελασμάτων t, υπάρχει μια σειρά αντίστοιχων συμβόλων, όπως φαίνονται στον πίνακα, τα οποία χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις τοποθέτησης διαστάσεων

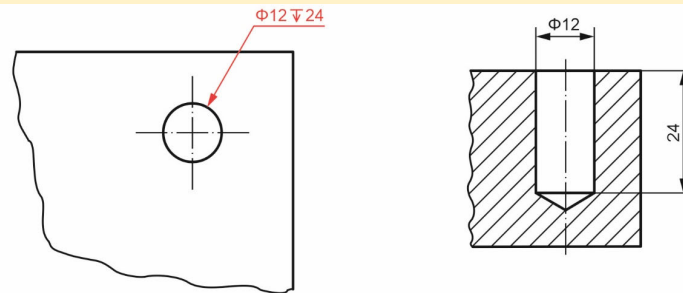
Σύμβολο	Εφαρμογή	Σχήμα	Σύμβολο	Εφαρμογή	Σχήμα
$\Phi 60$	Διάμετρος 60mm	4.25	[60]	Διάσταση ακατέργαστου τεμαχίου $60 \pm 1 \text{mm}$	4.49
R13	Ακτίνα 14mm	4.27	$60 \pm 0,03$	Διάσταση ελέγχου $60 \pm 0,03 \text{mm}$	4.48
t=6	Πάχος 6mm	4.30	$\frown 66,5$	Διάσταση τόξου 66,5	4.50
$\square 30$	Τετραγωνική διατομή 30x30	4.36	$\overline{9,5}$	παλιός συμβολισμός τόξου 9,5	4.50
S $\Phi 30$	Διάμετρος σφαίρας 30mm	4.45	$\underline{30}$	Διάσταση εκτός κλίμακας	4.51
SR45	Ακτίνα σφαίρας 45mm	4.45	$\triangleleft 20\%$	Κλίση 20%	4.52
SW18	Άνοιγμα κλειδιού 18mm	4.46	$\nabla 1:5$	Λέπτυνση 1:5	4.55
$\boxed{60}$	Θεωρητική διάμετρος 60mm	4.49	\longleftrightarrow	Ένδειξη συγκεκριμένης περιοχής A-B	4.41
\Downarrow	Βάθος οπής 24mm	4.37	\sqsubset	Κυλινδρική εσοχή διάμετρος $\Phi 20$ και βάθος 16mm	4.38
Q_{-39}	Ενεργό μήκος 39mm	4.40	\sphericalangle	Κωνική διαμόρφωση (διάμετρος $\Phi 24$ και γωνία 90°)	4.39
(80)	Βοηθητική διάμετρος 80mm	4.48			

Η σχεδίαση των συμβόλων γίνεται σε συνάρτηση με το ύψος γραφής που υπενθυμίζεται ότι είναι **$10 \cdot d$ όπου d το πάχος γραφής**. Έτσι, για ομάδα γραμμών 0,5 το πάχος γραφής των συμβόλων είναι $d=0,25 \text{mm}$.

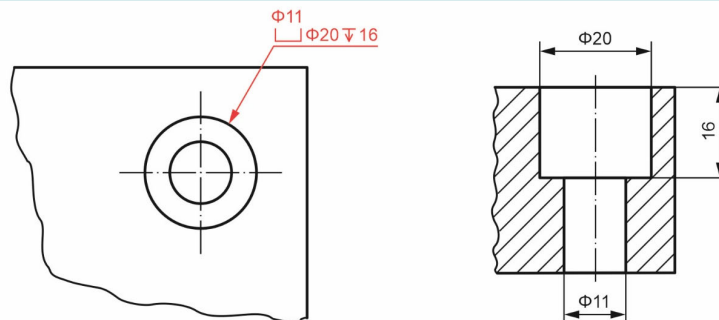
Η τοποθέτηση διαστάσεων σε τετραγωνικές μορφές είναι προτιμότερο να γίνεται στην όψη που η τετραγωνική μορφή φαίνεται καθαρά. Όπου η τετραγωνική μορφή δεν είναι ευκρινής, οι διαστάσεις της τοποθετούνται με τη χρήση του **συμβόλου** □. Οι λεπτές συνεχείς γραμμές που διασταυρώνονται είναι συμβολισμός που ορίζει ότι οι επιφάνειες αυτές είναι επίπεδες.



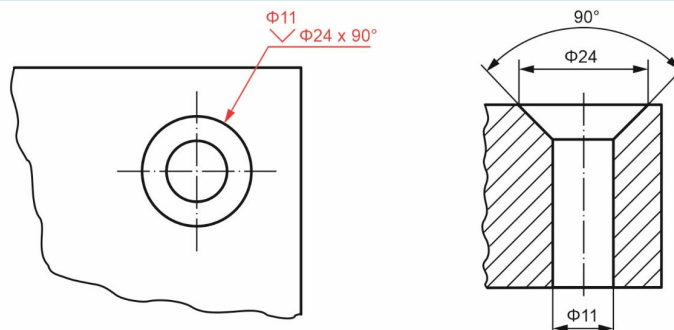
Όταν χρησιμοποιείται το **σύμβολο βάθους** σε χαρακτηριστική διαμόρφωση, η τιμή που το συνοδεύει αφορά το πλήρες βάθος της διαμόρφωσης, για παράδειγμα μιας εσοχής ή κάποιας κυλινδρικής οπής. Στην περίπτωση τυφλών οπών, το σύμβολο βάθους και η αντίστοιχη τιμή βάθους μπορούν να τοποθετούνται αμέσως μετά τη διάσταση της οπής.



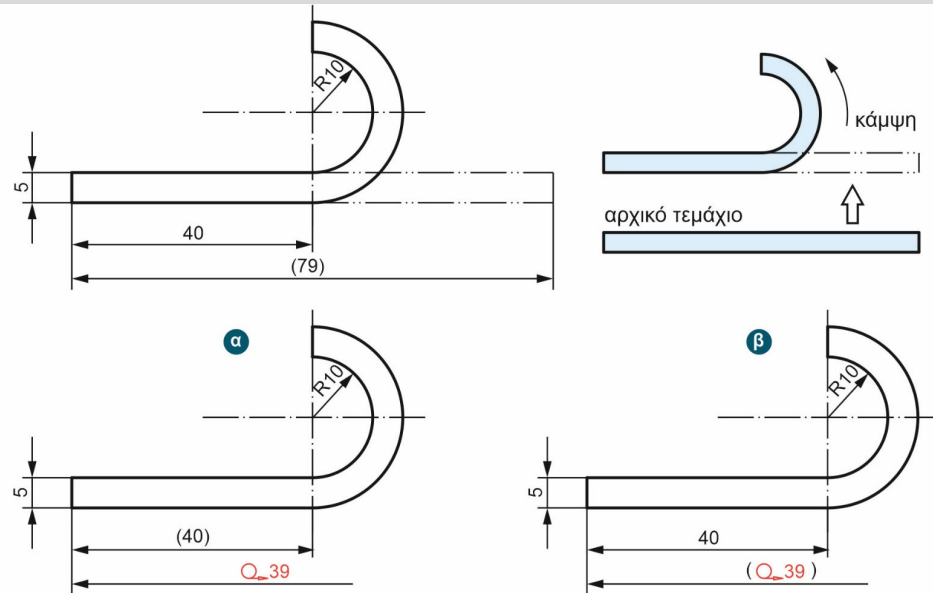
Σε μια οπή με κυλινδρική εσοχή (counterbore) αναγράφεται η διάσταση της διαμέτρου της οπής επάνω από το αντίστοιχο σύμβολο κυλινδρικής διαμόρφωσης.



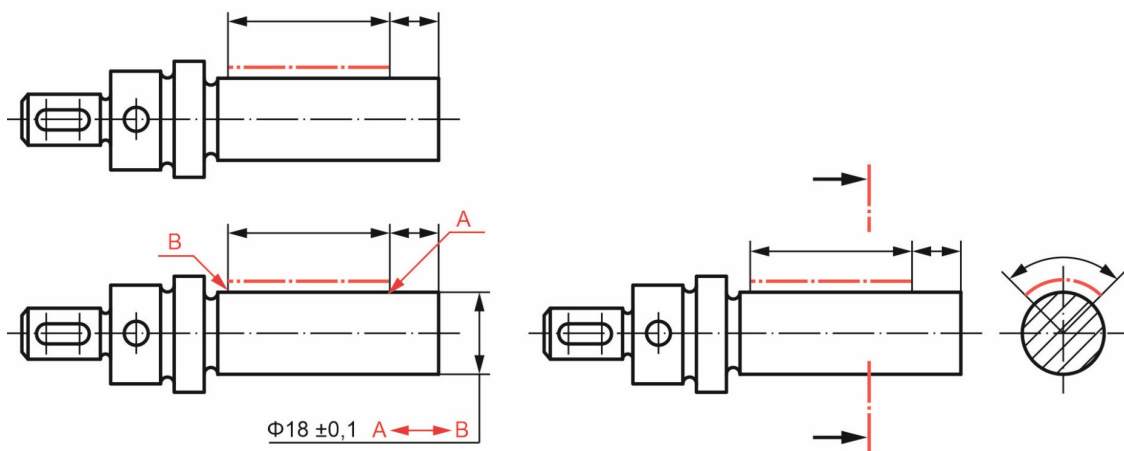
Για οπές με κωνική διαμόρφωση, τοποθετείται η διάσταση της οπής με τη χρήση συμβόλου κωνικής διαμόρφωσης. Η διάσταση συμπληρώνεται με την τιμή της εξωτερικής διαμέτρου της κωνικότητας ακολουθούμενη από κενό, το σύμβολο πολλαπλασιασμού x, ξανά κενό και στο τέλος την τιμή της γωνίας.



Σε τεμάχια που προκύπτουν μετά από κάμψη, είναι δυνατόν να δοθεί η διάσταση του αρχικού τεμαχίου πριν από αυτήν. Η διάσταση του αρχικού τεμαχίου, το οποίο **σχεδιάζεται με διπλή αξονική γραμμή**, δίνεται ως βοηθητική διάσταση. Σε περίπτωση που δεν σχεδιάζεται η αρχική μορφή του τεμαχίου, τότε μπορεί να τοποθετηθεί η διάσταση του τμήματος του τεμαχίου που πρόκειται να καμφθεί με τη βοήθεια του συμβόλου του ενεργού μήκους. Το **σύμβολο ενεργού μήκους** ορίζει τη διάσταση του τμήματος που πρόκειται να καμφθεί. Η διάσταση του αρχικού τεμαχίου προκύπτει, είτε με βοηθητική διάσταση του σταθερού τμήματος και τη διάσταση με τη χρήση του συμβόλου ενεργού μήκους (όπως φαίνεται στην περίπτωση α), είτε με τη διάσταση του σταθερού τμήματος και με βοηθητική τη διάσταση με τη χρήση του συμβόλου ενεργού μήκους (όπως φαίνεται στην περίπτωση β).

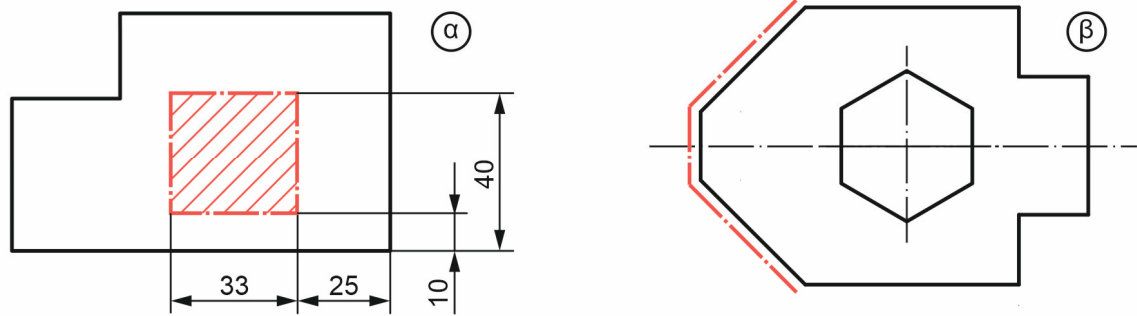


Για να καθοριστεί η περιοχή μιας επιφάνειας για την οποία ισχύει κάποιο χαρακτηριστικό ή ιδιότητα, χρησιμοποιείται η **παχειά αξονική γραμμή**, σχεδιασμένη παράλληλα και σε μικρή απόσταση από τη χαρακτηριζόμενη επιφάνεια. Όταν ο χαρακτηρισμός αφορά ολόκληρη την περιφέρεια μιας κυλινδρικής επιφάνειας, αρκεί να δηλώνεται μόνο το μήκος της περιοχής αλλά αυτό να εμφανίζεται μία μόνον φορά. Εάν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία για τη χαρακτηριζόμενη περιοχή στην οποία ισχύει η συγκεκριμένη ιδιότητα, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σύμβολο «**μεταξύ**» με ταυτόχρονη χρήση δύο ενδεικτικών βελών για την αρχή και το τέλος της περιοχής ισχύος της ιδιότητας.



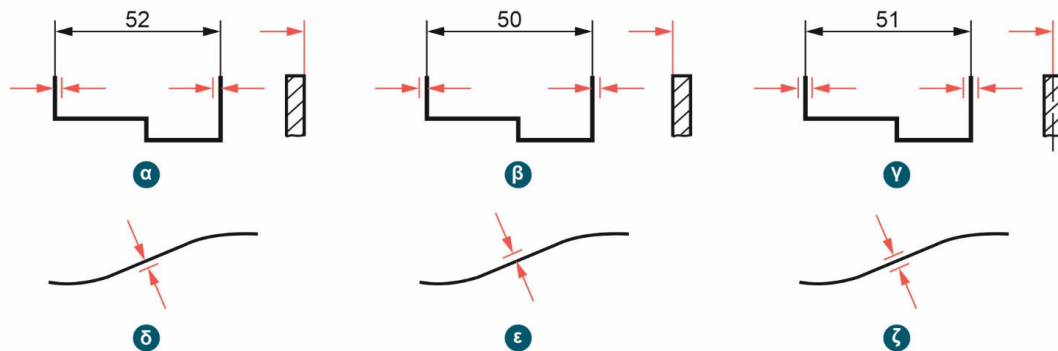
Στην περίπτωση που η ιδιότητα αφορά μέρος της κυλινδρικής επιφάνειας και όχι ολόκληρη την κυλινδρική επιφάνεια, αυτή η περιοχή πρέπει να διαστασιολογείται σε ξεχωριστή όψη, όπου πρέπει να φαίνεται η γωνία στην οποία ισχύει η συγκεκριμένη ιδιότητα. Η ενδεικτική περιοχή θα πρέπει να είναι πάντα καλά καθορισμένη. Τα όριά της πρέπει να διαστασιολογούνται ανάλογα με το σχήμα που έχει η περιοχή, αλλά για καλύτερη κατανόηση αυτή θα πρέπει να τονίζεται, π.χ. με διαγράμμιση.

Όταν στο μηχανολογικό σχέδιο φαίνεται με σαφήνεια η θέση της ενδεικτικής περιοχής, τότε η διαστασιολόγησή της δεν είναι απαραίτητη. Σε περίπτωση που υπάρχει οποιαδήποτε ασάφεια ως προς τον καθορισμό της ενδεικτικής περιοχής, συνιστάται η χρήση του συμβόλου «μεταξύ».

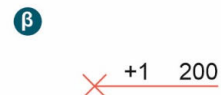
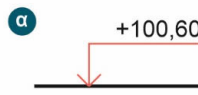


Τοποθέτηση διαστάσεων σε ενδεικτική περιοχή - 2

Όταν διαστασιολογούνται λεπτότοιχα εξαρτήματα πρέπει να προστίθεται ένα σύμβολο ένδειξης της διατομής πάνω στη παχειά γραμμή ώστε να υποδεικνύεται ποια επιφάνεια διαστασιολογείται. Το σύμβολο αυτό αποτελείται από ένα μικρό τμήμα λεπτής γραμμής, το οποίο αναπαριστά τις μη διαστασιολογημένες επιφάνειες. Η παραπάνω συμβολική απεικόνιση μπορεί να εφαρμοστεί και σε καμπύλες επιφάνειες.

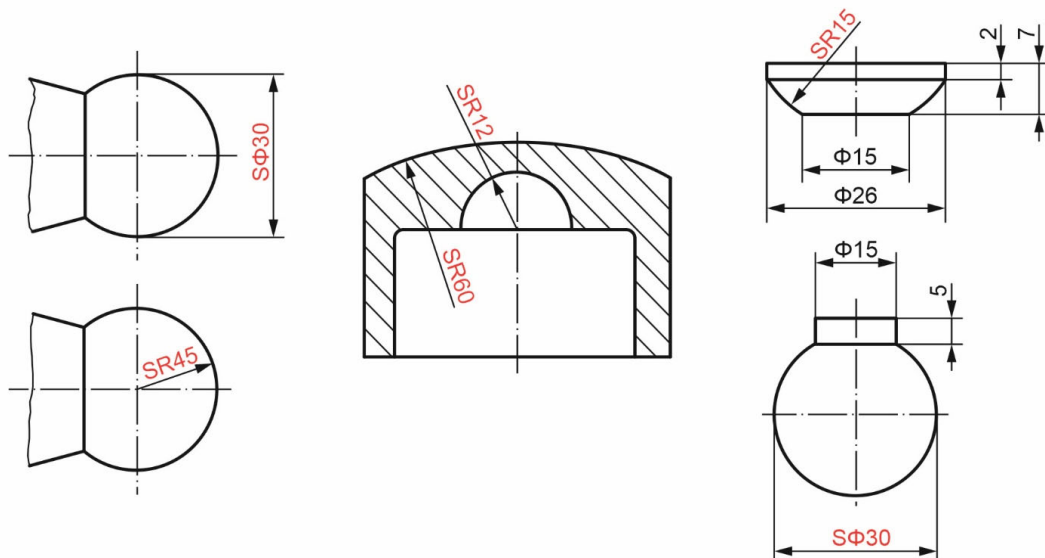


Η απεικόνιση των υψομέτρων χρησιμοποιείται κυρίως σε εφαρμογές του κατασκευαστικού κλάδου και αναφέρεται στην απόσταση από γνωστό επίπεδο αναφοράς. Στις περιπτώσεις τέτοιων κατακόρυφων σχεδίων όπου πρέπει να δηλώνεται το υψόμετρο κάθε θέσης, αυτό υλοποιείται με μία κατακόρυφη ενδεικτική γραμμή η οποία καταλήγει σε ανοικτό βέλος 90° και συνδέεται με οριζόντιες γραμμές αναφοράς. Πάνω από την ενδεικτική γραμμή αναγράφεται το υψόμετρο.

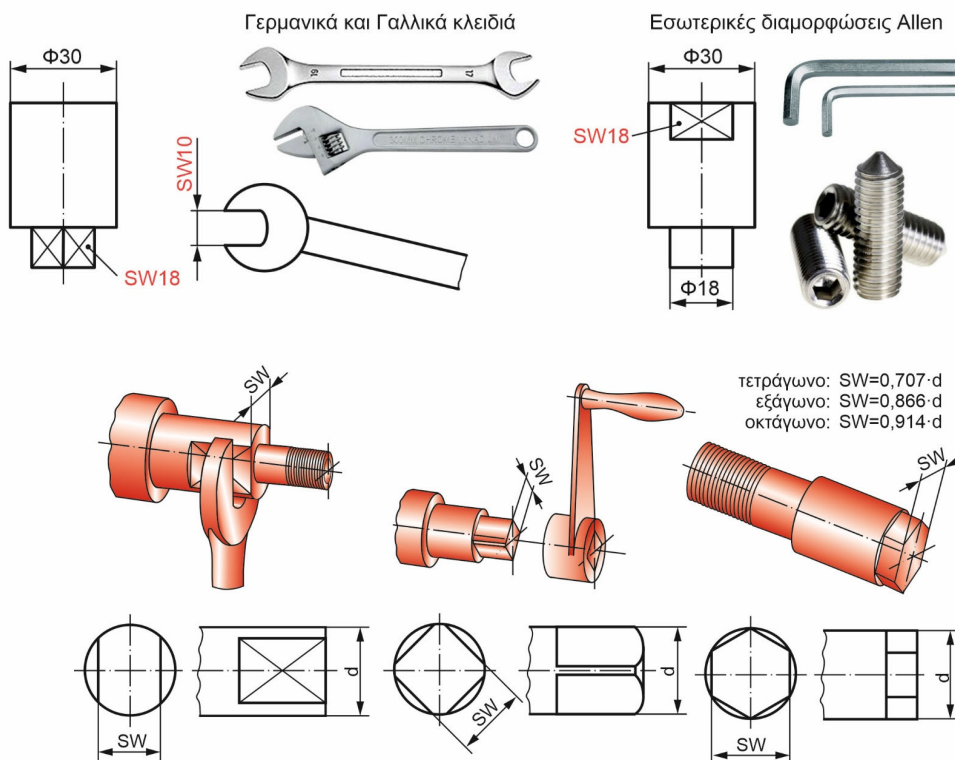


Τοποθέτηση διαστάσεων λεπτότοιχων τεμαχίων και θέσης επιπέδου

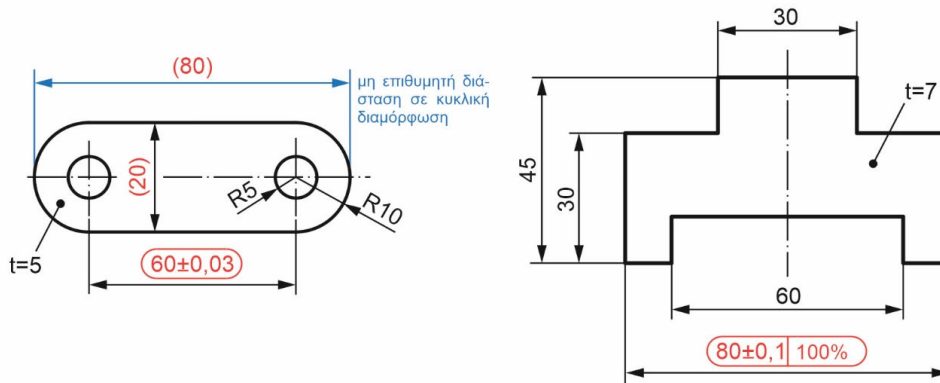
Οι διαστάσεις σφαιρικών μορφών τοποθετούνται με τη χρήση του συμβόλου **SΦ** εάν πρόκειται για διάμετρο ή του συμβόλου **SR** εάν πρόκειται για διάσταση ακτίνας.



Το σύμβολο **SW** χρησιμοποιείται για να δοθεί το άνοιγμα του κλειδιού σε μια διαμόρφωση στην οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κάποιο κλειδί για τον χειρισμό της

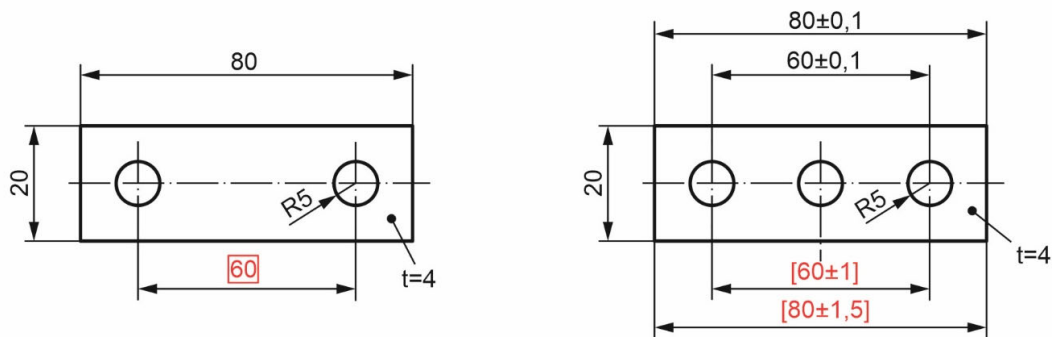


Οι διαστάσεις που προκύπτουν δεν πρέπει να αναγράφονται. Σε περίπτωση όμως που αυτό είναι επιθυμητό, τότε οι διαστάσεις αυτές ονομάζονται **βοηθητικές** και τοποθετούνται στο σχέδιο μέσα σε παρένθεση, όπως οι διαστάσεις (20) και (80) του αριστερού σχήματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο λόγος για την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



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.

Οι **θεωρητικές διαστάσεις** είναι εκείνες που είναι απαραίτητες για τον καθορισμό του πεδίου ανοχών. Καταχωρούνται σε ορθογώνιο περίγραμμα, όπως η διάσταση 60 στο αριστερό σχήμα.

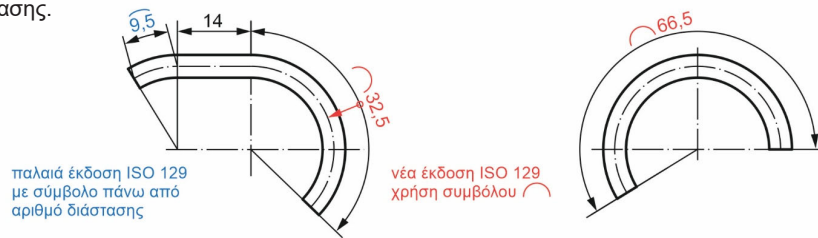


Στις θεωρητικές διαστάσεις δεν πρέπει να τοποθετούνται ανοχές.

Οι **διαστάσεις ακατέργαστου τεμαχίου** τοποθετούνται μέσα σε αγκύλες και ορίζουν τις αρχικές διαστάσεις του τεμαχίου πριν την κατεργασία του, δηλαδή όπως έχει προέλθει από την αρχική του διαμόρφωση (πχ. με χύτευση). Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν αρχικά σχέδια πριν την κατεργασία. Στο δεξί σχήμα παρουσιάζεται η περίπτωση ενός τεμαχίου όπου είναι καταχωρημένες οι αρχικές και οι τελικές διαστάσεις κατά την έννοια του μήκους.

Γενικά οι διαστάσεις του ακατέργαστου τεμαχίου δεν φέρουν ανοχές γιατί αντιμετωπίζονται ως διαστάσεις μη επιθεωρήσιμες. Όμως υπάρχει περίπτωση να απαιτούνται κάποιες διαστάσεις στο ακατέργαστο τεμάχιο ώστε αυτό να μπορεί να κατεργαστεί και τότε η τοποθέτηση ανοχών είναι επιτρεπτή.

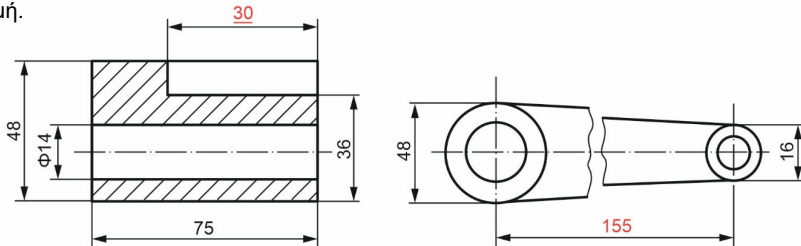
Με τον παλαιό κανονισμό (ISO 129 του 1985) στις **διαστάσεις τόξου** χρησιμοποιείται ως σύμβολο ένα μικρό τόξο που είναι τοποθετημένο πάνω από τον αριθμό διάστασης σε όλο το πλάτος του. Η νέα έκδοση του κανονισμού ορίζει ότι το σύμβολο τόξου είναι ένα ημικύκλιο ακτίνας όσο το ύψος γραφής, το οποίο τοποθετείται πριν τον αριθμό διάστασης.



παλαιά έκδοση ISO 129 με σύμβολο πάνω από αριθμό διάστασης

νέα έκδοση ISO 129 χρήση συμβόλου

Σε μηχανολογικά σχέδια που έχουν σχεδιαστεί υπό κλίμακα, είναι δυνατή η τοποθέτηση διαστάσεων **εκτός της κλίμακας** αυτής. Οι διαστάσεις αυτές υπογραμμίζονται, όπως φαίνεται στο αριστερό σχήμα. Εξαιρούνται οι διαστάσεις σε διακοπτόμενες όψεις, όπως φαίνεται στο δεξιό σχήμα καθώς και οι σχεδιασμένες μεγάλες ακτίνες με σπαστή γραμμή.

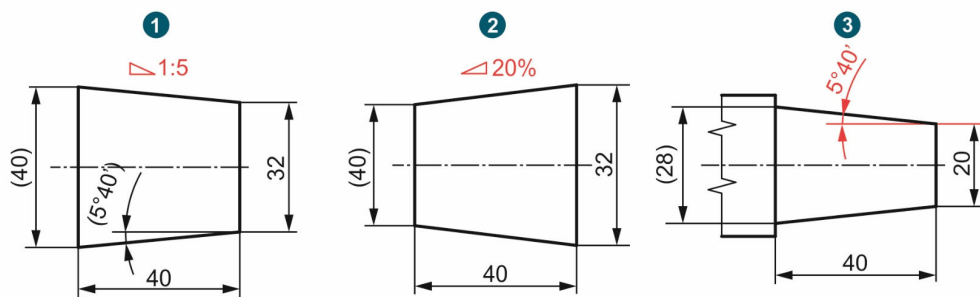


Είναι προτιμότερη η σχεδίαση λεπτομέρειας σε άλλη κλίμακα αντί το σχέδιο να έχει διαστάσεις εκτός κλίμακας. Οι διαστάσεις πρέπει να διαβάζονται άμεσα χωρίς υπολογισμούς.

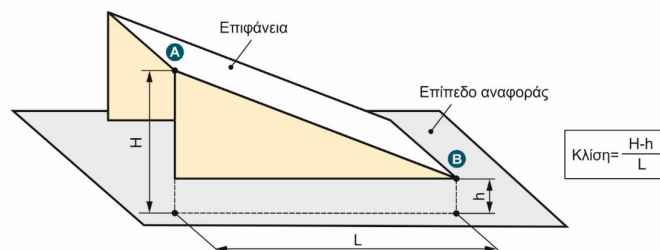


Διαστάσεις εκτός κλίμακας δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σε τρισδιάστατη σχεδίαση, όπως ορίζεται στο ISO 16972 (2020).

Η **κλίση** μιας επιφάνειας μπορεί να δοθεί με τρεις τρόπους: ως **λόγος**, ως **ποσοστό** ή ως **γωνία κλίσης**. Στις πρώτες δύο περιπτώσεις χρησιμοποιείται ως σύμβολο της κλίσης ένα μικρό ορθογώνιο τρίγωνο στα αριστερά της διάστασης. Το τρίγωνο έχει κατεύθυνση αντίστοιχη με την κλίση της επιφάνειας και συνοδεύεται από τον αντίστοιχο αριθμό διάστασης. Στην τρίτη περίπτωση η κλίση δίνεται απλά με τη διάσταση της γωνίας. Και στις τρεις περιπτώσεις του σχήματος δίνονται προαιρετικά βοηθητικές διαστάσεις (μέσα σε παρένθεση) ώστε να είναι πιο εύκολη η κατεργασία του αντικειμένου.

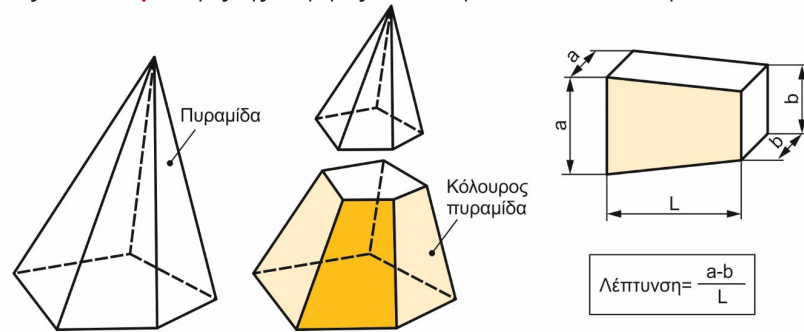


Η **κλίση** μιας επιφάνειας είναι μια διάσταση που σχετίζεται με ένα επίπεδο αναφοράς, δηλαδή η κλίση ορίζεται ως προς κάποιο επίπεδο. Με τον τρόπο αυτό η κλίση προκύπτει ως ο λόγος της διαφοράς των υψών δύο σημείων της επιφάνειας από το επίπεδο αναφοράς, προς την απόσταση των σημείων κατά την κατεύθυνση αναφοράς.

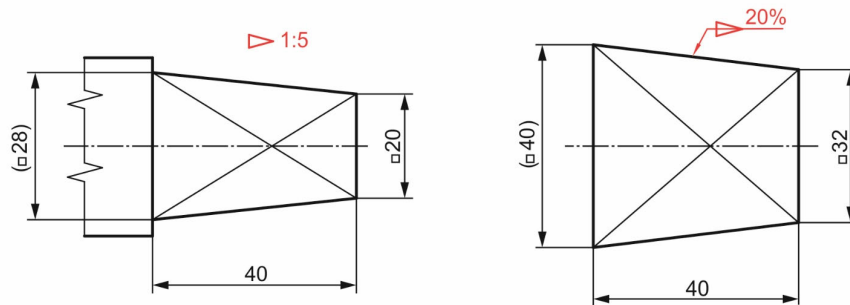


$$\text{Κλίση} = \frac{H-h}{L}$$

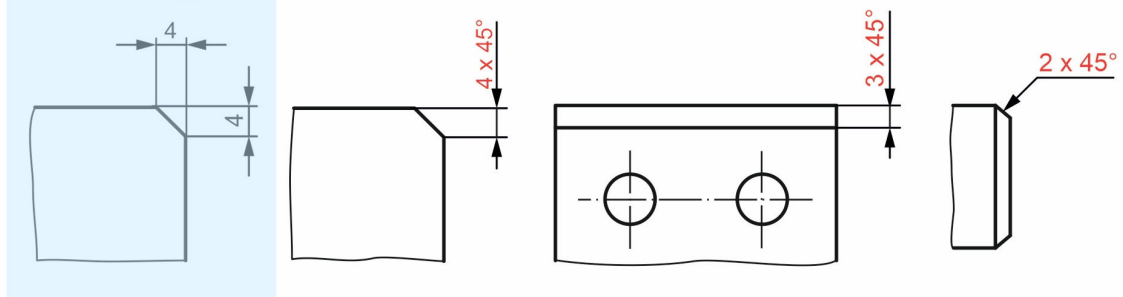
Σε τεμάχια με μορφή κόλουρου πυραμίδας, δηλαδή της πυραμίδας που έχει τμηθεί με επίπεδο παράλληλο με τη βάση της, ορίζεται ως **λέπτυνση** ο λόγος της διαφοράς των πλευρών a και b των δύο βάσεων διά το ύψος L της πυραμίδας



Η **λέπτυνση** συμβολίζεται στο μηχανολογικό σχέδιο με ένα ισοσκελές τρίγωνο πριν τη διάσταση, που, όπως και στην περίπτωση της κλίσης, δίνεται ως λόγος ή ποσοστό, ενώ τοποθετούνται επίσης τυχόν βοηθητικές διαστάσεις. Το σύμβολο λέπτυνσης μπορεί να συνοδεύεται και από ενδεικτική γραμμή με βέλος.



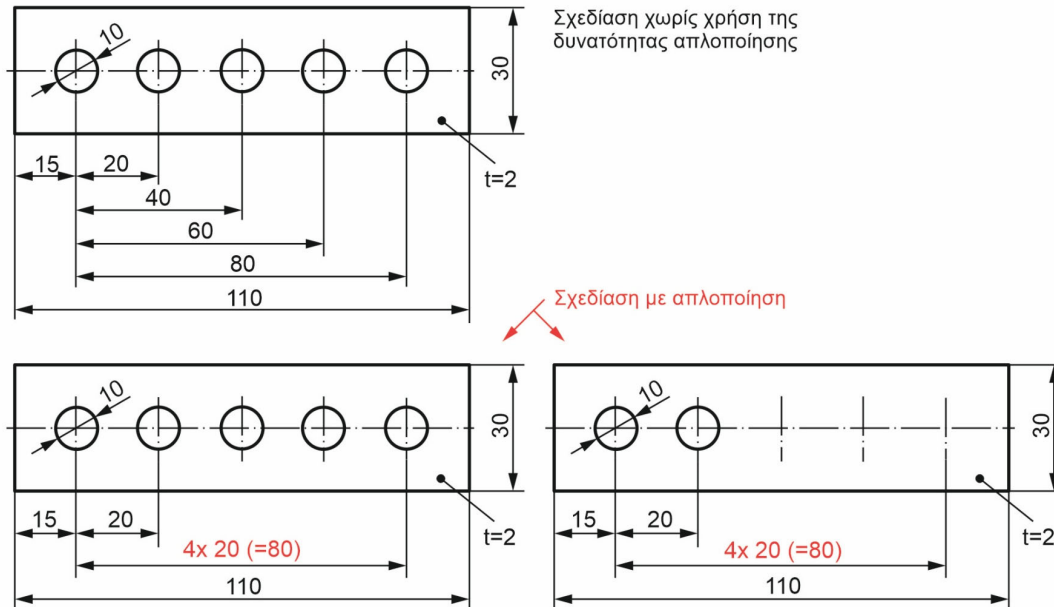
Κλασσική τοποθέτηση διάστασης



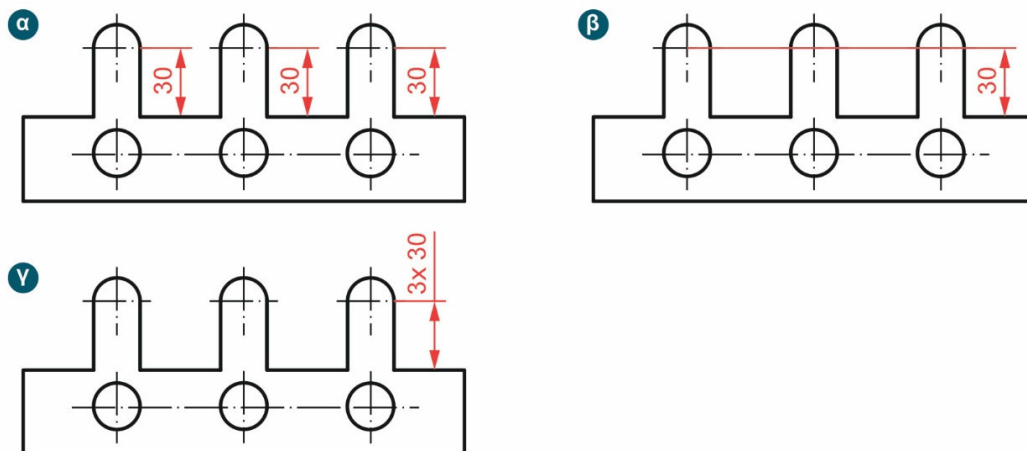
Η αριστερή περίπτωση είναι κλασική τοποθέτηση των διαστάσεων. Στα επόμενα τρία παραδείγματα φαίνεται η τοποθέτηση της διάστασης που γίνεται μέσω του μήκους του σπασίματος και της γωνίας του.

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**

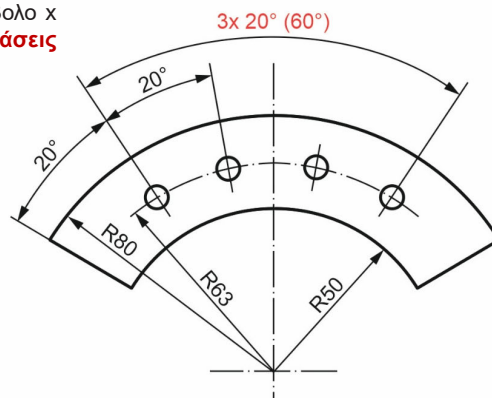
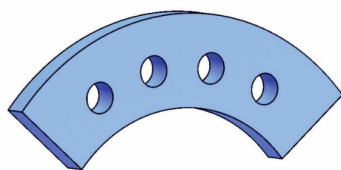
Στην περίπτωση διαμορφώσεων που επαναλαμβάνονται σε ένα σχέδιο, αντί να τοποθετούνται διαστάσεις σε όλες τις επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις, χρησιμοποιείται η συνολική διάσταση ανάμεσα στις διαμορφώσεις και η μεταξύ τους απόσταση



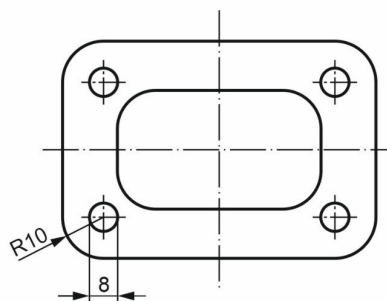
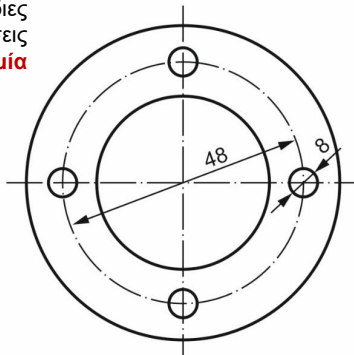
Γενικά στα επαναλαμβανόμενα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, αντί της χρήσης μεμονωμένων διαστάσεων ή κοινών βοηθητικών γραμμών που ενδέχεται να δημιουργούν ασάφειες, όπως στις περιπτώσεις (α) και (β) του σχήματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τοποθέτηση μίας διάστασης με το σύμβολο x. Με τον τρόπο αυτό καθορίζεται η τιμή μιας διάστασης σε όλες τις επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις, όπως φαίνεται στο μέρος (γ) του σχήματος.



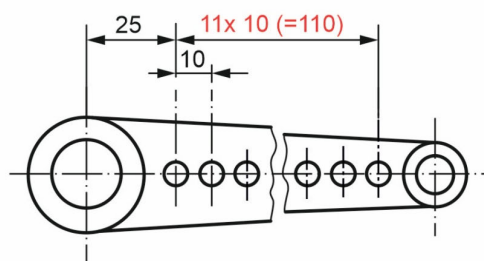
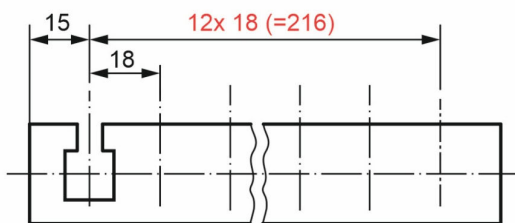
Η χρήση του τρόπου τοποθέτησης των διαστάσεων με το σύμβολο \times μπορεί να γίνεται και στις περιπτώσεις που υπάρχουν **διαστάσεις γωνιών**.



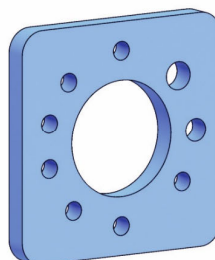
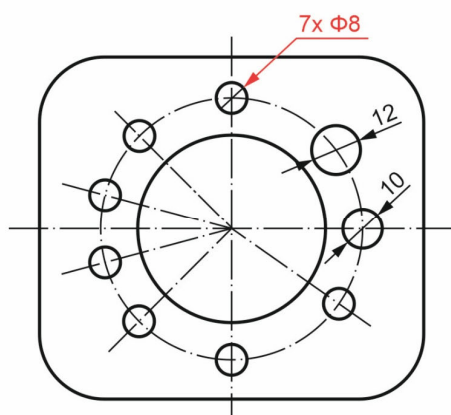
Όταν η μορφή του αντικείμενου είναι τέτοια ώστε να γίνεται εύκολα κατανοητό ότι επιμέρους διαμορφώσεις έχουν ίδιες διαστάσεις, τότε οι διαστάσεις αυτές τοποθετούνται **μόνο μία φορά**.



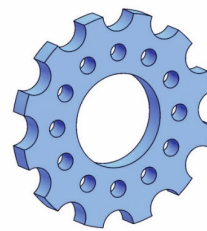
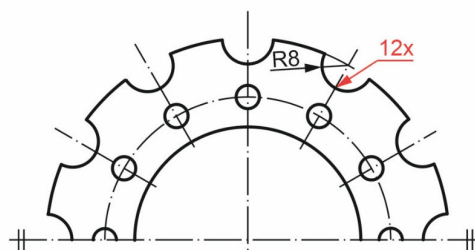
Διακοπτόμενες διαμορφώσεις



Ίδιες διαμορφώσεις

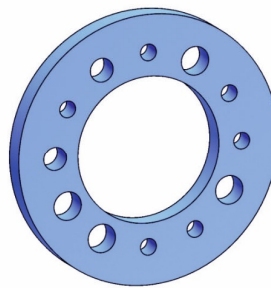
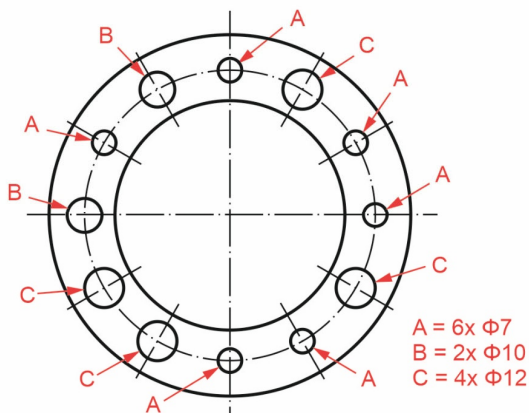


Το αντικείμενο έχει **7 οπές** διαμέτρου 8mm σε μη σταθερά επαναλαμβανόμενες θέσεις



Το αντικείμενο έχει **12 διαμορφώσεις** που είναι τόξα ακτίνας 8mm. Τοποθετείται μια φορά η διάσταση R8 και ορίζεται το πλήθος των διαμορφώσεων

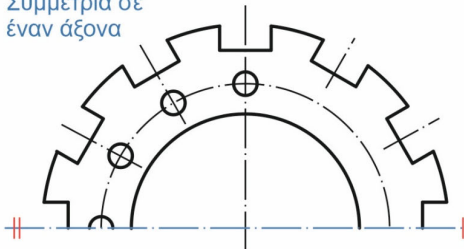
Σε περίπτωση που ένα αντικείμενο έχει πολλές διαμορφώσεις με ίδιες διαστάσεις, τότε είναι δυνατόν να αποφευχθεί η **επαναλαμβανόμενη διαστασιολόγηση** των διαμορφώσεων αυτών και να χρησιμοποιηθεί αντί των διαστάσεων ο συνδυασμός ενδεικτικών γραμμών με γράμματα και πίνακα ή σημείωσης που να ορίζει σε τι αντιστοιχεί κάθε γράμμα.



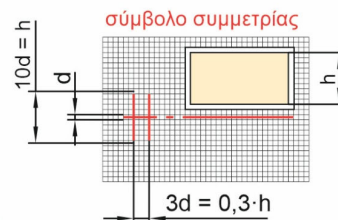
Το αντικείμενο έχει **12 οπές** από τις οποίες οι 6 οπές είναι διαμέτρου 7mm, άλλες 2 οπές είναι διαμέτρου 10mm ενώ οι υπόλοιπες 4 οπές είναι διαμέτρου 12mm.

Στα συμμετρικά αντικείμενα είναι δυνατόν να σχεδιάζονται μόνο οι μισές ή το ένα τέταρτο των όψεων, ανάλογα εάν η συμμετρία είναι ως προς έναν ή δύο άξονες αντίστοιχα. Η ένδειξη της συμμετρίας γίνεται με τη χρήση στα δύο άκρα του άξονα συμμετρίας, του **συμβόλου συμμετρίας**.

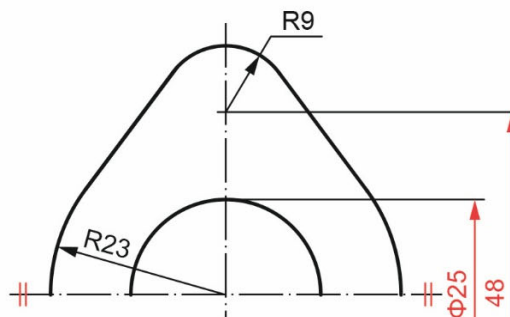
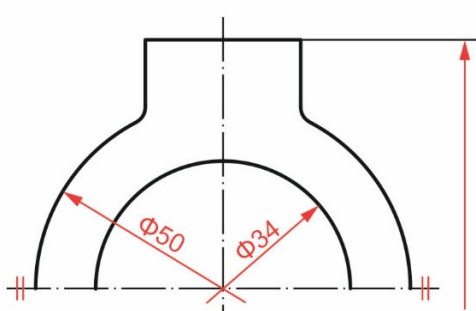
Συμμετρία σε έναν άξονα

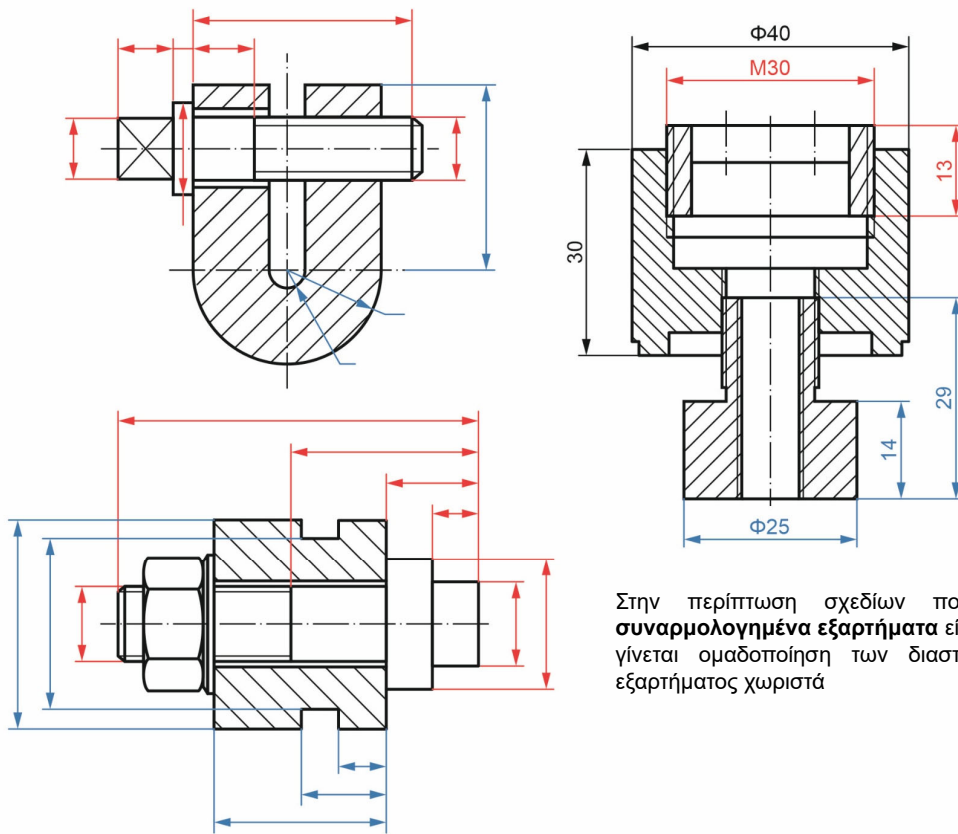


Συμμετρία σε δύο άξονες



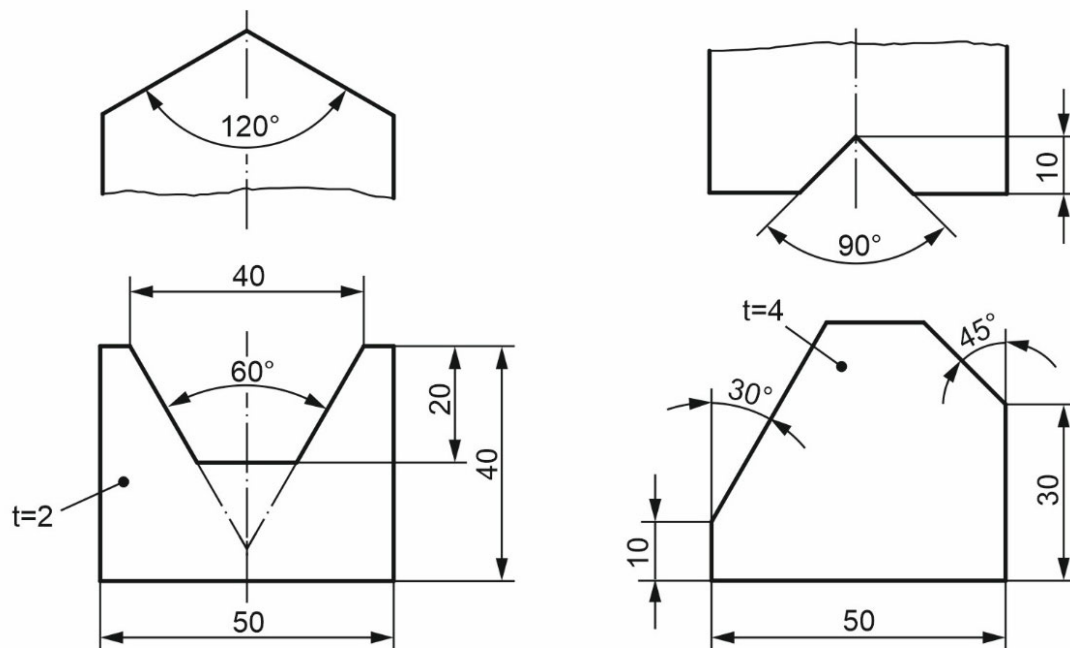
Οι διαστάσεις σε συμμετρικά αντικείμενα ή συμμετρικές διαμορφώσεις πρέπει να τοποθετούνται μόνο μια φορά

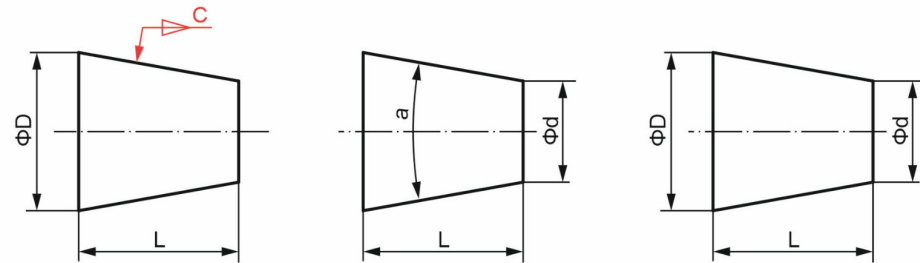
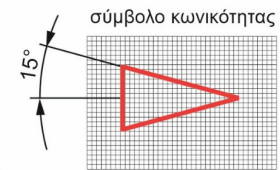
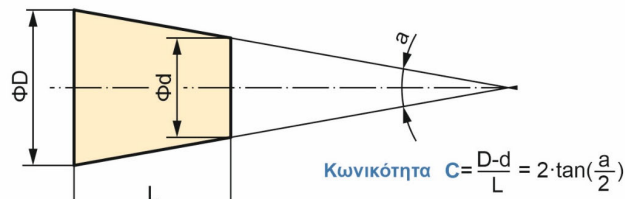




Στην περίπτωση σχεδίων που απεικονίζουν **συναρμολογημένα εξαρτήματα** είναι επιθυμητό να γίνεται ομαδοποίηση των διαστάσεων καθενός εξαρτήματος χωριστά

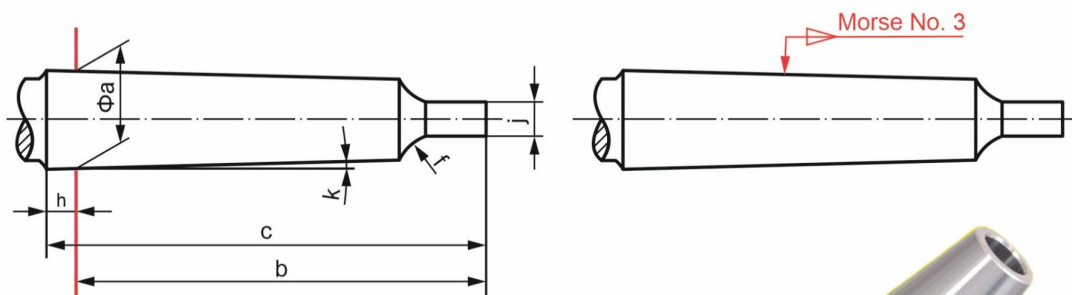
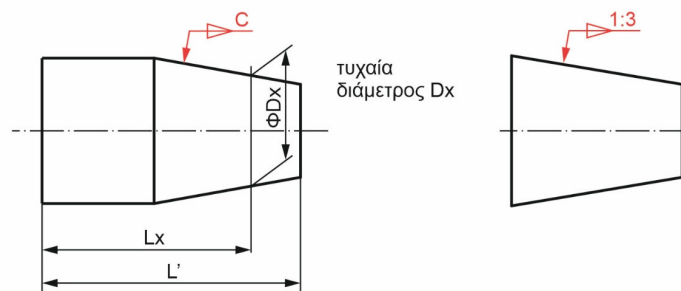
Η τοποθέτηση διαστάσεων σε γωνίες, είναι αντίστοιχη με τις διαστάσεις σε τόξα. Οι διαστάσεις σε γωνίες μπορούν να τοποθετούνται εσωτερικά ή εξωτερικά από τα αντίστοιχα περιγράμματα





Η **κωνικότητα** ορίζεται ως ο λόγος της διαφοράς των διαμέτρων δύο τομών του κώνου διά την μεταξύ τους απόσταση.

Εκτός από τα βασικά χαρακτηριστικά της κωνικής επιφάνειας, για την τοποθέτηση διαστάσεων σε αυτήν μπορεί να χρησιμοποιηθούν η διάμετρος ΦD_x και το μήκος L_x τυχαίας θέσης της

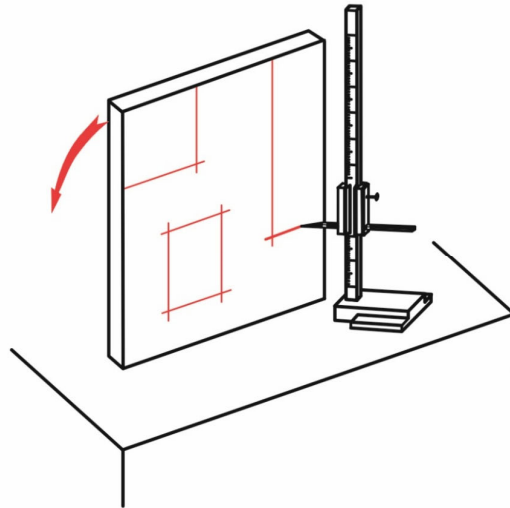


Η κωνικότητα παίρνει τυποποιημένες τιμές στα **κωνικά στελέχη τρυπανιών** τα οποία συγκρατούνται με ειδικούς σφικτήρες με κωνική διαμόρφωση που είναι τυποποιημένοι και λέγονται «**κώνοι Μόρς**» από το όνομα του εφευρέτη της συγκράτησης αυτής του **Stephen A. Morse**. Στην περίπτωση αυτή, στη γραμμή αναφοράς αναγράφεται αυτή η τυποποίηση η οποία είναι σε οκτώ μεγέθη και χαρακτηρίζεται με τους αριθμούς 0 έως 7.



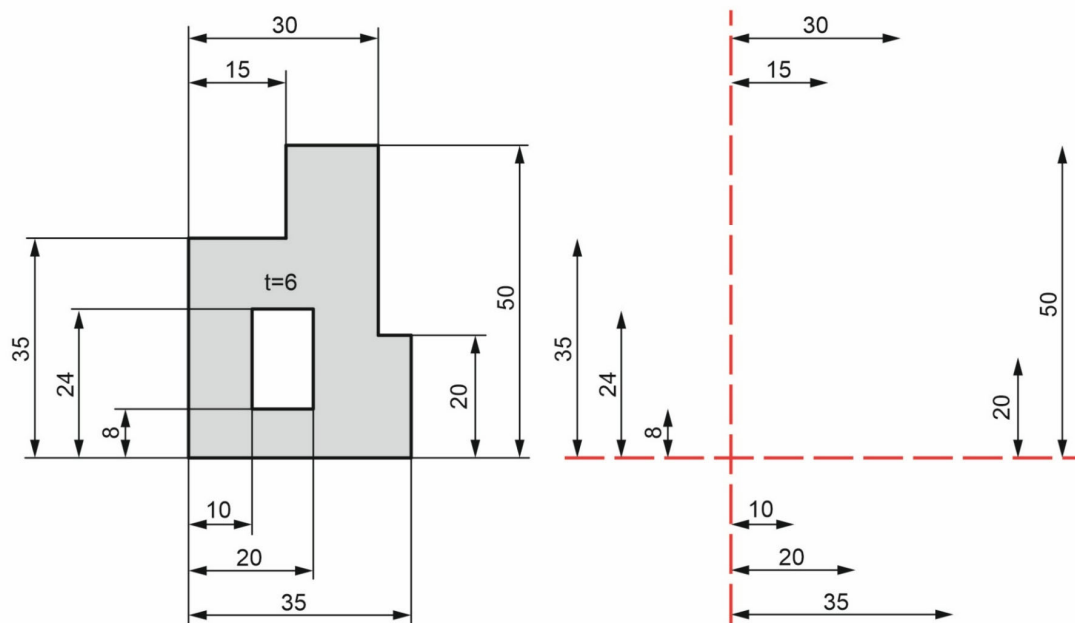
Οι διαστάσεις στα μηχανολογικά σχέδια πρέπει να συμβαδίζουν με τη λογική των μετρήσεων τις οποίες θα υλοποιήσει στη πράξη ο τεχνίτης που θα κατασκευάσει το σχεδιασμένο αντικείμενο. Έτσι, ο μελετητής Μηχανικός πρέπει να λάβει υπόψη του όλες εκείνες τις διαδικασίες και τεχνολογίες που είναι απαραίτητες για την κατασκευή του εξαρτήματος το οποίο σχεδιάζει και να τοποθετήσει τις διαστάσεις σύμφωνα με τις ανάγκες που επιβάλλουν οι διαδικασίες αυτές. Σημαντική επίδραση στην απόφαση για το πώς θα τοποθετηθούν οι διαστάσεις έχει η μορφή του αντικειμένου καθορίζοντας άμεσα το ποιες διαστάσεις θα πρέπει να τοποθετηθούν και με ποιον τρόπο. Οι κυρίως μέθοδοι για την ορθή τοποθέτηση των διαστάσεων στα μηχανολογικά σχέδια είναι δύο:

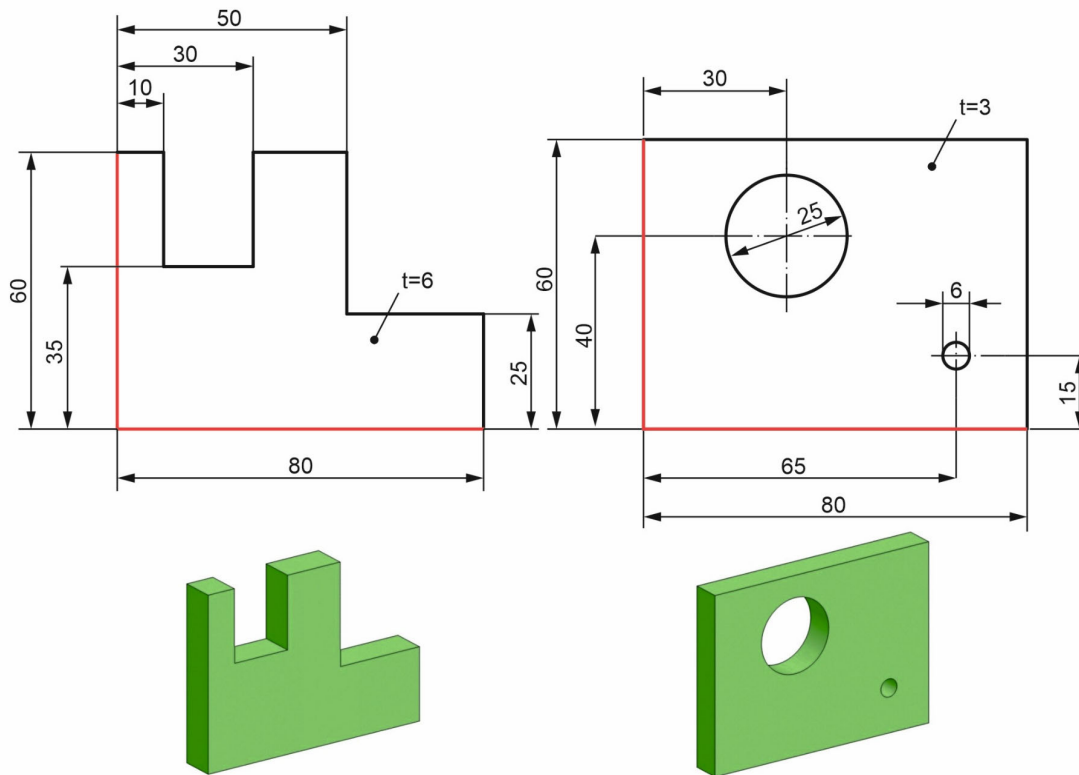
η τοποθέτηση διαστάσεων με χρήση **συστήματος αναφοράς** και η τοποθέτηση διαστάσεων γύρω από **άξονα συμμετρίας** σε συμμετρικά αντικείμενα ή διαμορφώσεις



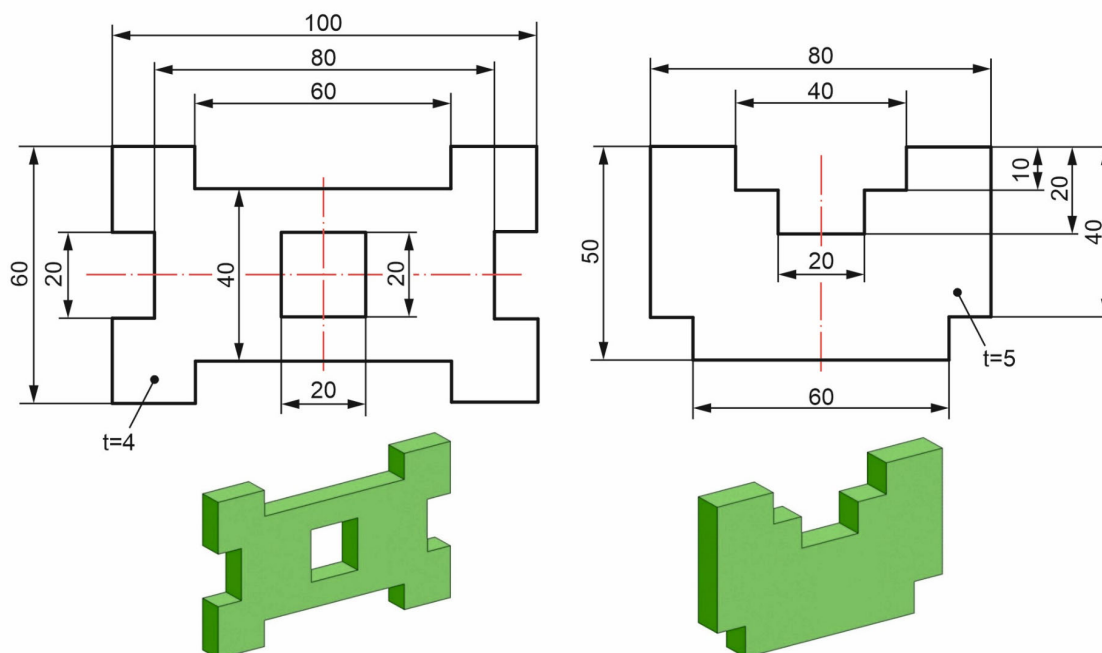
Η χάραξη παράλληλων γραμμών με τη βοήθεια του υψομετρικού χαράκτη και της πλάκας αναφοράς προϋποθέτει ότι αρχικά θα έχει δημιουργηθεί μια τέλεια ορθή γωνία του τεμαχίου, οι πλευρές της οποίας θα αποτελέσουν τη **γωνία αναφοράς** και θα είναι εκείνες που θα εφάπτονται στην πλάκα αναφοράς κατά τη διάρκεια της χάραξης.

Όλες οι οριζόντιες και οι κατακόρυφες διαστάσεις ξεκινούν από κοινή κατακόρυφη και οριζόντια βοηθητική γραμμή διάστασης αντίστοιχα, ορίζοντας τη μία γωνία του ελάσματος ως **γωνία αναφοράς**. Η γωνία αυτή, που στο δεξιό μέρος του σχήματος εμφανίζεται συμβολικά με κόκκινη διακεκομμένη γραμμή, πρέπει να παραμένει σταθερή στην τοποθέτηση των διαστάσεων και όλες οι διαστάσεις να ξεκινούν από τις πλευρές της, είτε προς τα επάνω είτε προς τα δεξιά, μια και η γωνία αναφοράς είναι στο αριστερό μέρος της όψης.

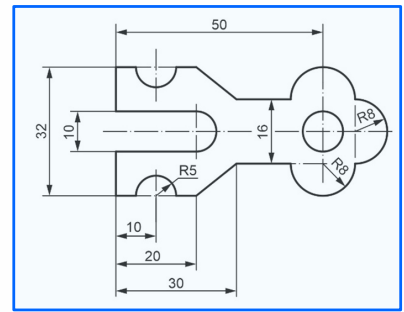




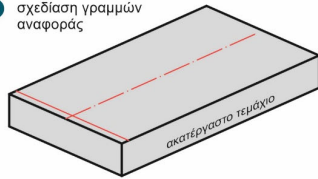
Οι διαστάσεις σε τεμάχια με άξονα συμμετρίας τοποθετούνται γύρω από τον άξονα αυτόν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο άξονας συμμετρίας να αποτελεί μεσοκάθετο των γραμμών διάστασης στην κατεύθυνση της συμμετρίας.



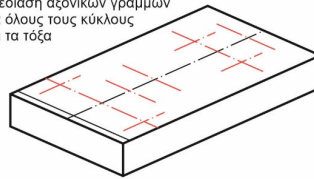
Τα βήματα χάραξης αποκαλύπτουν τις διαστάσεις και τον τρόπο που αυτές πρέπει να τοποθετηθούν από τον μελετητή-σχεδιαστή Μηχανικό, ξεκινώντας από τον καθορισμό του βασικού επιπέδου αναφοράς και του άξονα συμμετρίας (φάση 1), εφόσον το τεμάχιο είναι συμμετρικό μόνον ως προς έναν άξονα, έως και το τελικά κατεργασμένο προϊόν (φάση 6).



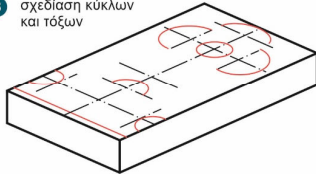
1 σχεδίαση γραμμών αναφοράς



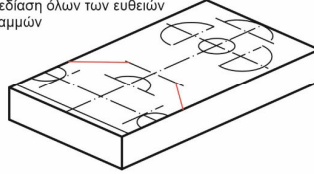
2 σχεδίαση αξονικών γραμμών για όλους τους κύκλους και τα τόξα



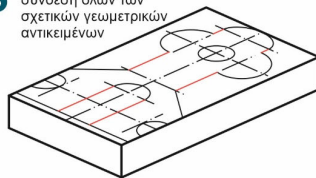
3 σχεδίαση κύκλων και τόξων



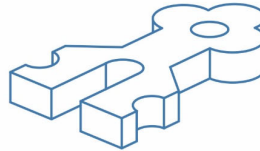
4 σχεδίαση όλων των ευθειών γραμμών



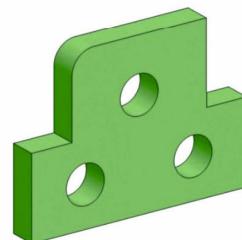
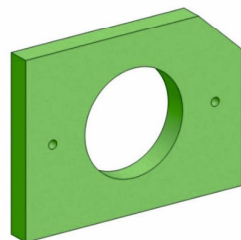
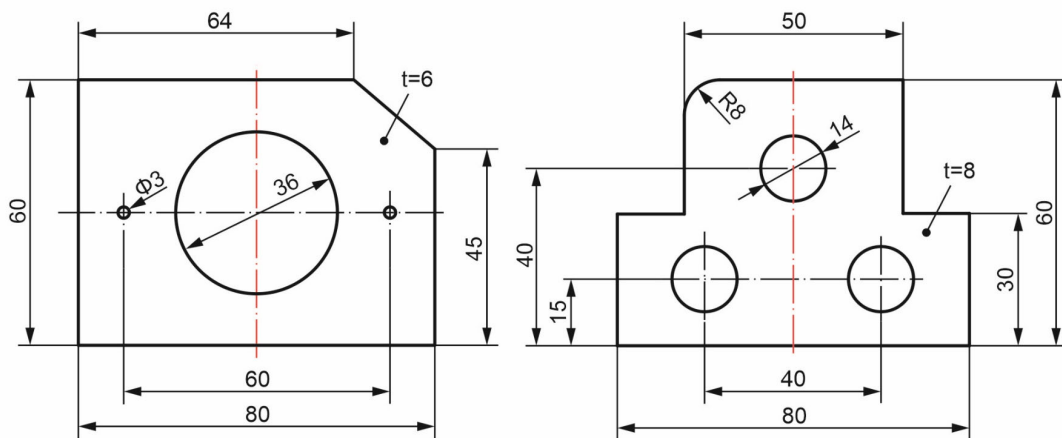
5 σύνδεση όλων των σχετικών γεωμετρικών αντικειμένων

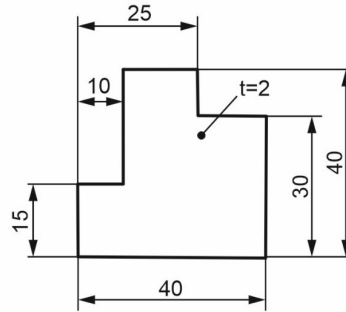
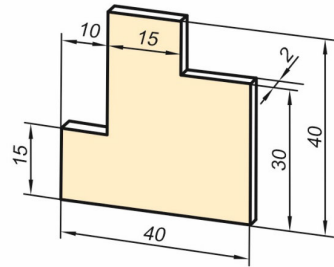
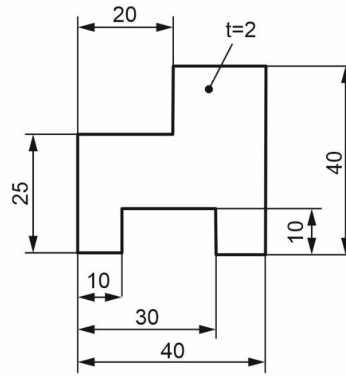
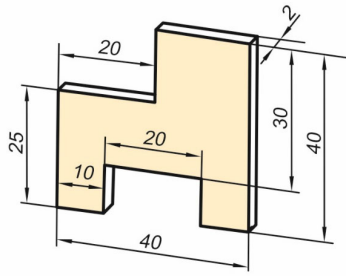


6 τελικό προϊόν

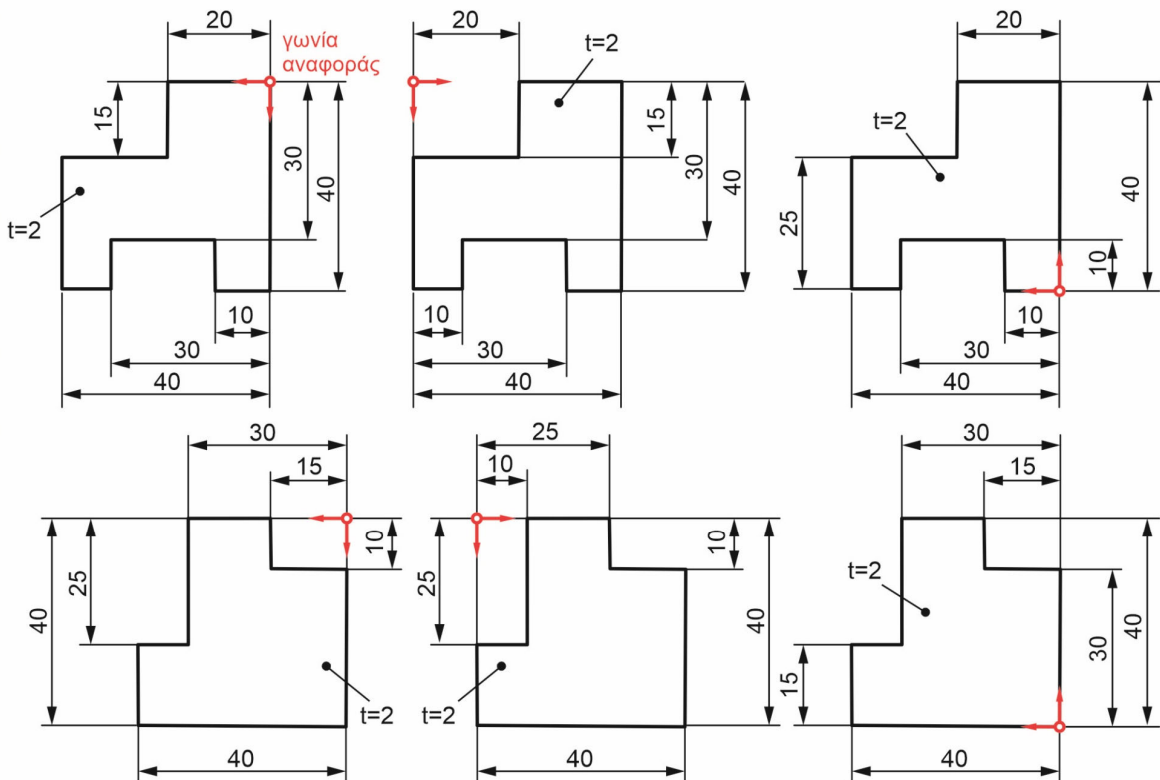


Σε αντικείμενα που είναι σχεδόν συμμετρικά και έχουν άξονα συμμετρίας ή διαθέτουν συμμετρικές διαμορφώσεις, οι διαστάσεις που αφορούν συμμετρίες τοποθετούνται γύρω από τον άξονα συμμετρίας.





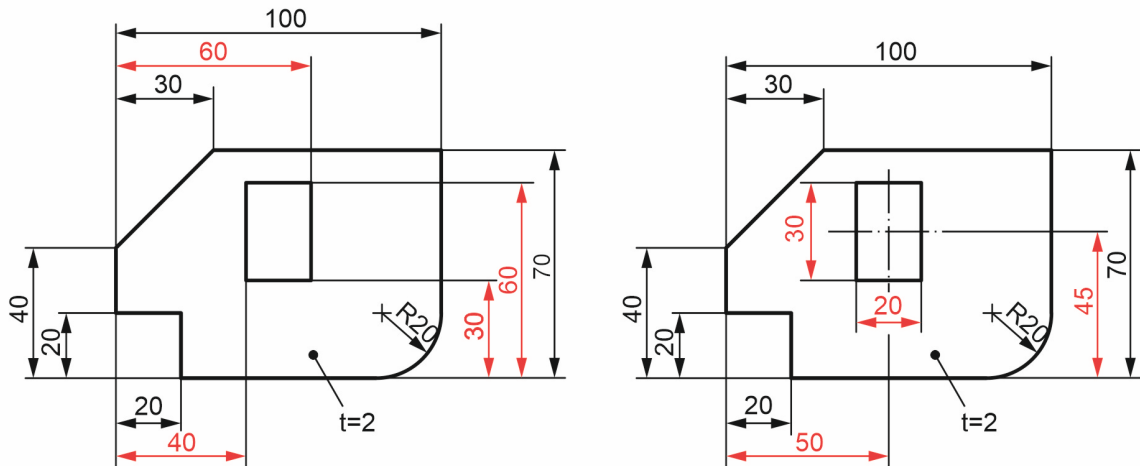
Στην πράξη ένα τεμάχιο σταθερού πάχους θεωρείται **έλασμα** όταν είναι επίπεδο, και προέρχεται από έλαση (flat-rolled product), με πάχος αρκετά μικρό σε σχέση με τις άλλες διαστάσεις του. Στα προϊόντα χάλυβα αυτό συνήθως σημαίνει πάχος κάτω από 3 mm (αν είναι $\geq 3\text{mm}$ χαρακτηρίζεται ως πλάκα), ενώ στα προϊόντα αλουμινίου ο όρος «έλασμα» καλύπτει πάχη από 0,20mm έως και 6mm (πάνω από 6mm θεωρείται πλάκα).



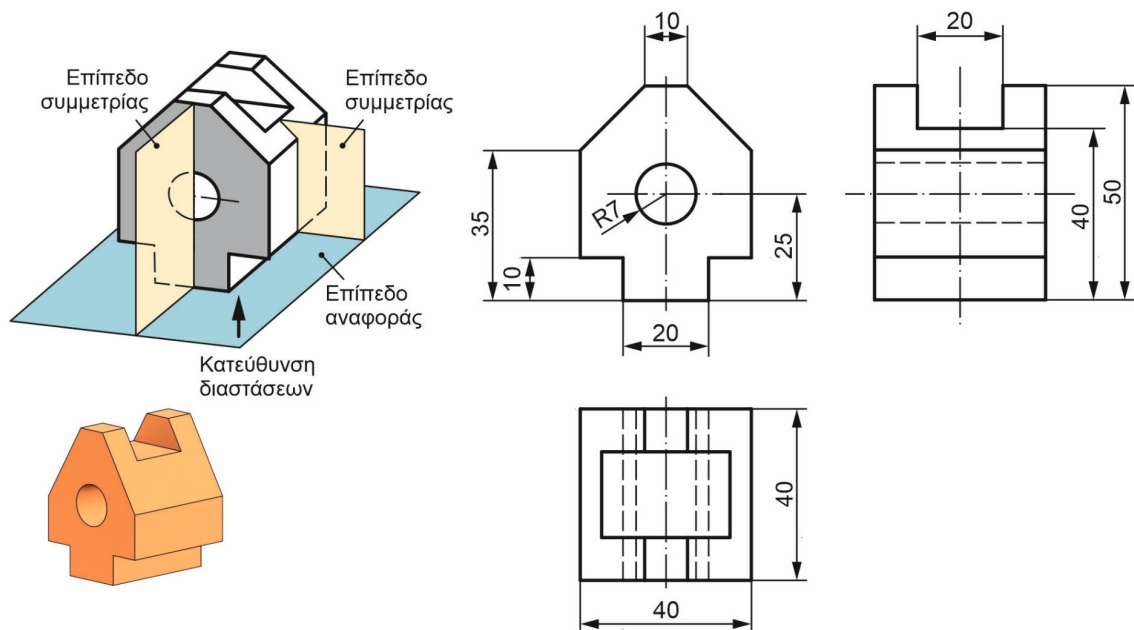
Το έλασμα του σχήματος περιέχει μια παραλληλόγραμμη διαμόρφωση. Η διαμόρφωση αυτή μόνη της είναι συμμετρική όμως το υπόλοιπο έλασμα δεν είναι συμμετρικό. Προκειμένου να δοθούν οι διαστάσεις της διαμόρφωσης αυτής μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο τρόποι, όπως παρουσιάζονται παρακάτω:

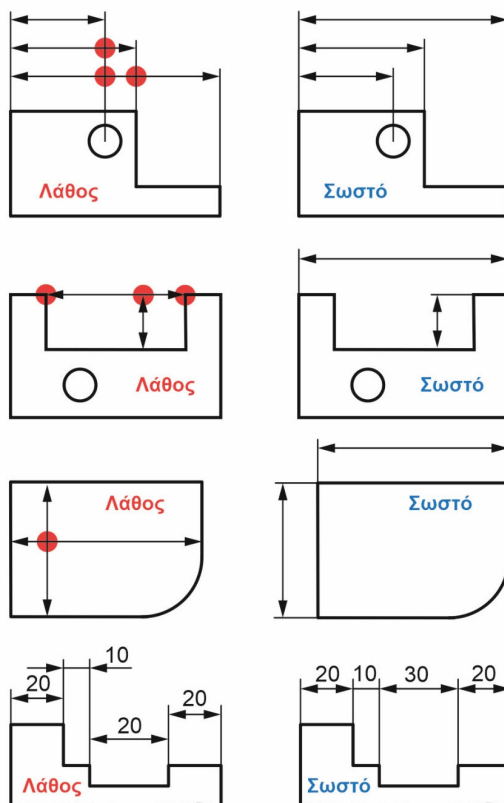
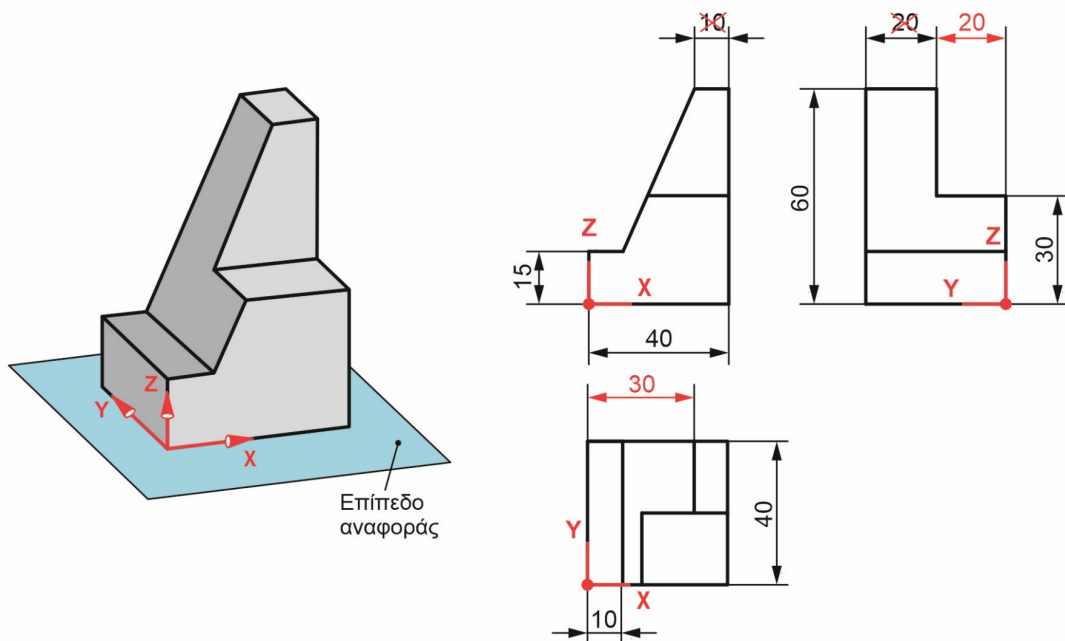
- οι διαστάσεις της παραλληλόγραμμης διαμόρφωσης μπορεί να τοποθετηθούν σύμφωνα με τα καθορισμένα επίπεδα αναφοράς ή
- να οριστούν ως προς τα επίπεδα αναφοράς οι δύο άξονες συμμετρίας της παραλληλόγραμμης διαμόρφωσης και στη συνέχεια οι διαστάσεις της να δοθούν γύρω από τους άξονες αυτούς.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, η τοποθέτηση των διαστάσεων με τη λογική της συμμετρίας της παραλληλόγραμμης διαμόρφωσης είναι πιο ελκυστική μια και χρησιμοποιεί λιγότερες βοηθητικές γραμμές διάστασης μεγάλου μήκους που διατρέχουν το έλασμα.



Για τα εξαρτήματα που δεν είναι ελάσματα και πρέπει να τοποθετηθούν διαστάσεις σε τρεις κατευθύνσεις, ισχύουν πάλι οι μέθοδοι που προαναφέρθηκαν, δηλαδή η τοποθέτηση διαστάσεων γύρω από άξονα συμμετρίας είτε με βάση τα επίπεδα αναφοράς. Στην περίπτωση της τοποθέτησης με βάση τα επίπεδα αναφοράς, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η γωνία αναφοράς πλέον είναι τριεδρική και όλες οι αντίστοιχες διαστάσεις θα πρέπει να ξεκινούν από το ίδιο κάθε φορά επίπεδο αναφοράς και όχι απλά τη γραμμή αναφοράς.



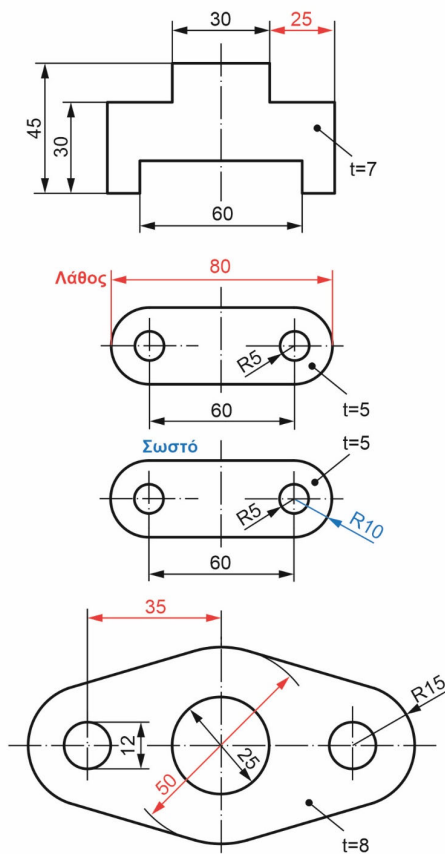


OXI τομή γραμμών διάστασης με βοηθητικές γραμμές διάστασης

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

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

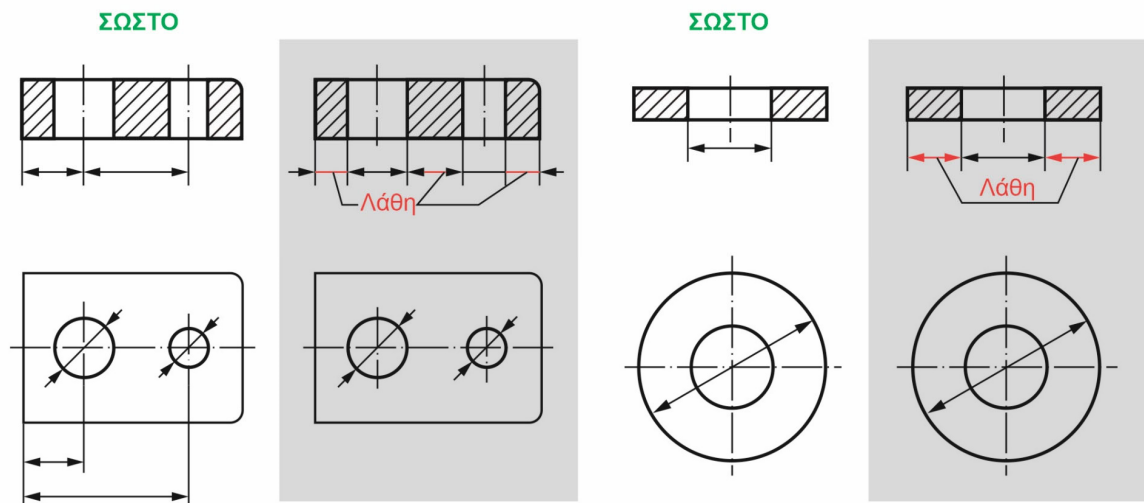
OXI ακατάστατα τοποθετημένες διαστάσεις, ιδιαίτερα διαστάσεις καταχωρημένες αλυσιδωτά



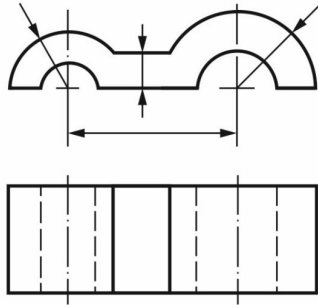
Η **διάσταση 25** δεν είναι γύρω από τον άξονα συμμετρίας και είναι λανθασμένη. Αντί αυτής, θα έπρεπε να τοποθετηθεί η συνολική διάσταση μήκους 80 τοποθετημένη γύρω από τον άξονα συμμετρίας.

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.

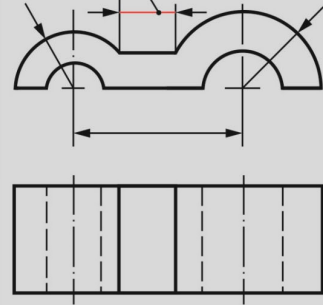
Η **διάσταση 35** είναι λανθασμένη γιατί δε δίνεται γύρω από τον άξονα συμμετρίας. Πρέπει αντί της διάστασης 35 να τοποθετηθεί γύρω από τον άξονα συμμετρίας η συνολική απόσταση 70 ανάμεσα στις δύο οπές. Εκτός αυτού του σφάλματος, η **διάσταση 50** θα έπρεπε να συνοδεύεται από το **σύμβολο Φ** μια και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



ΣΩΣΤΟ

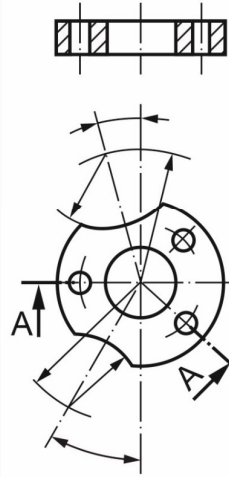


Λάθος

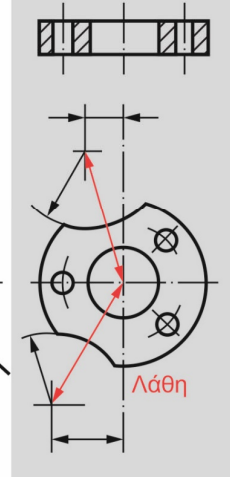


ΣΩΣΤΟ

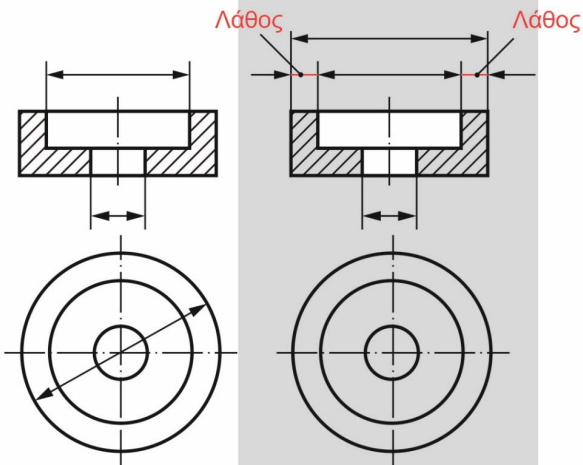
A-A



Λάθη

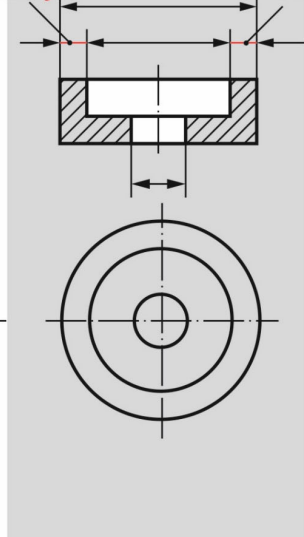


ΣΩΣΤΟ

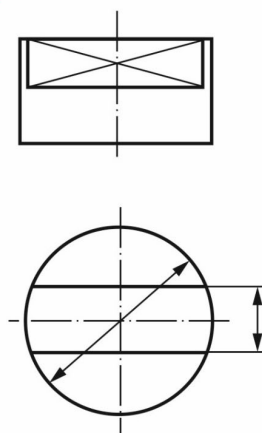


Λάθος

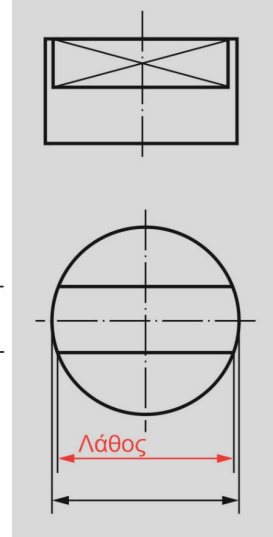
Λάθος

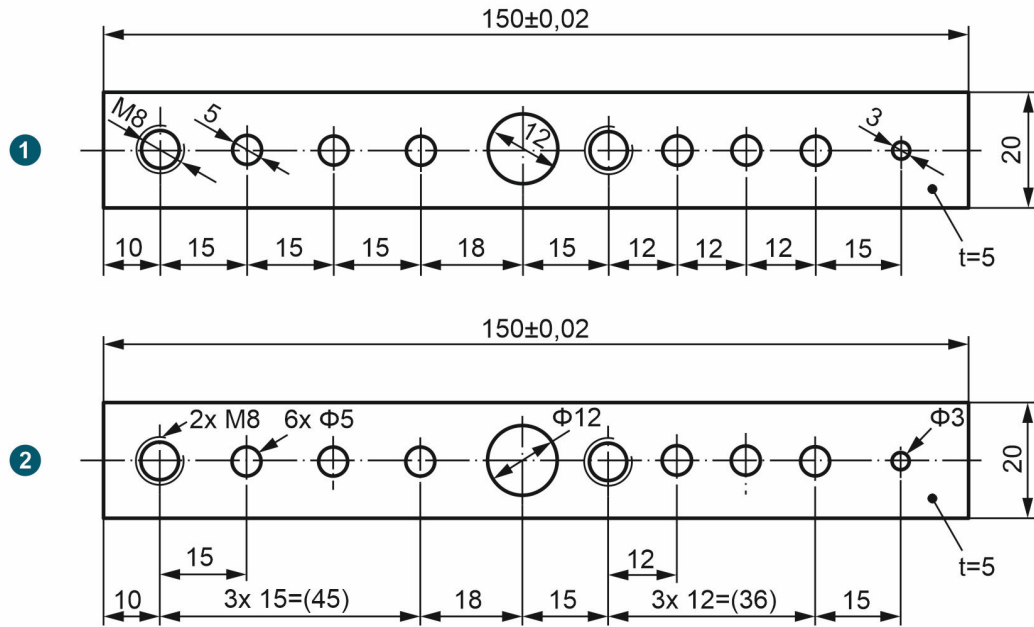


ΣΩΣΤΟ

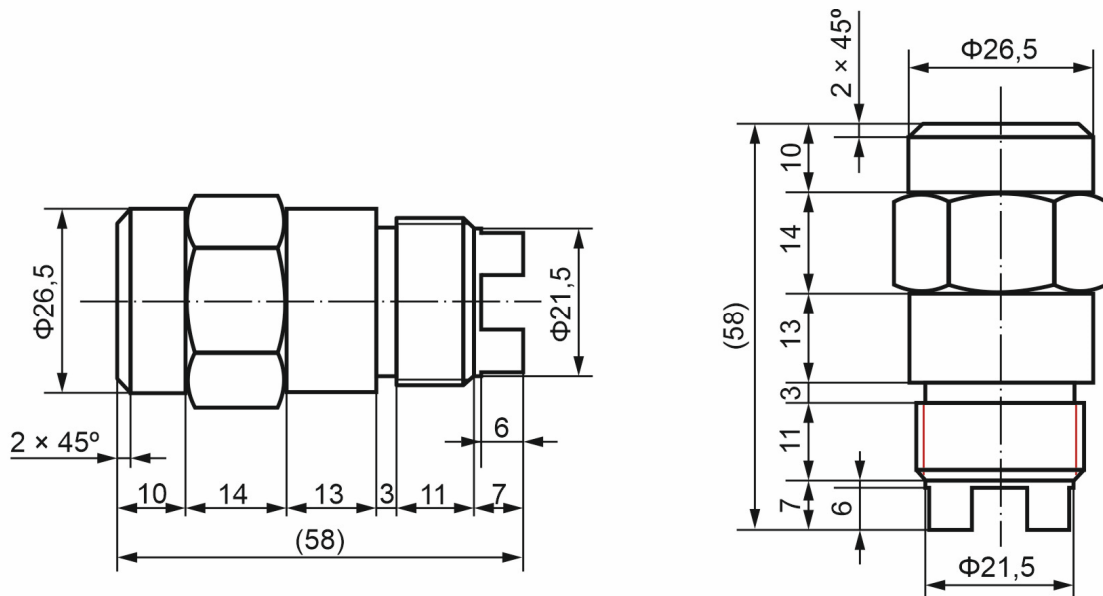


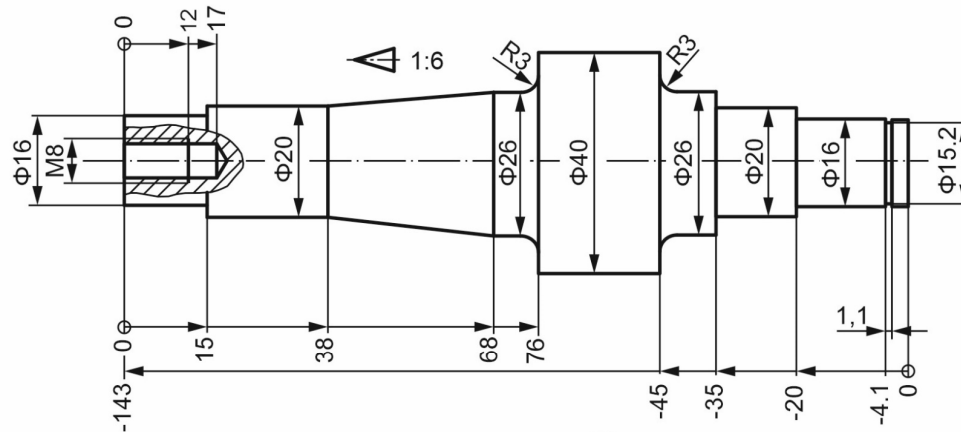
Λάθος



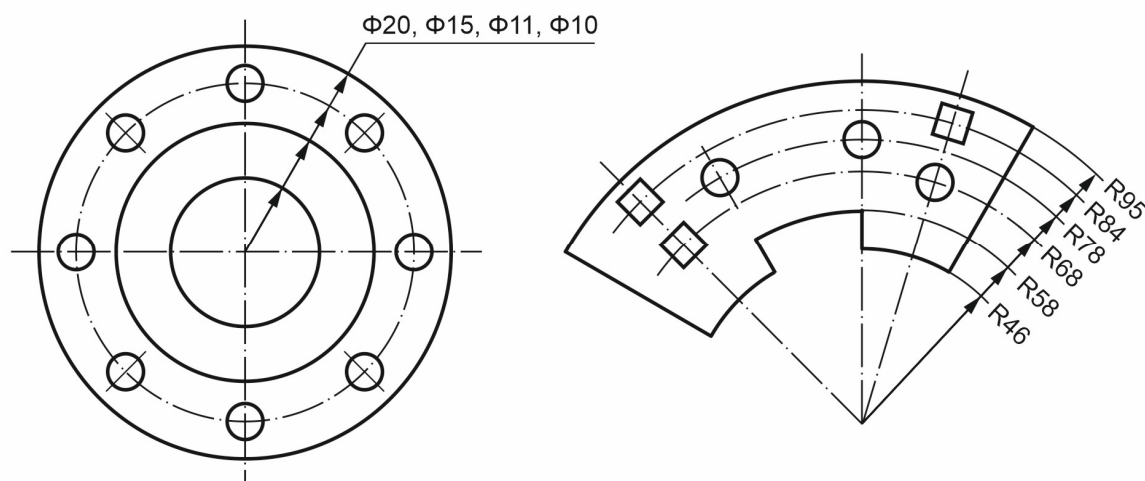


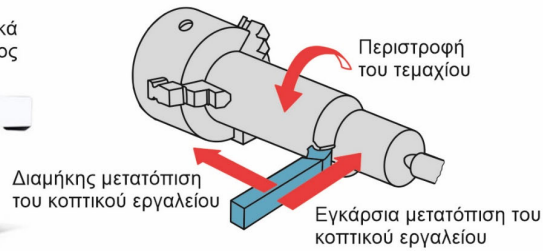
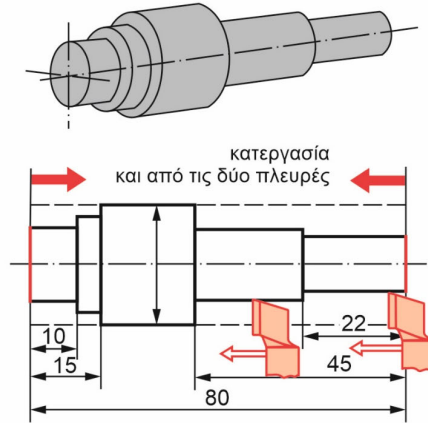
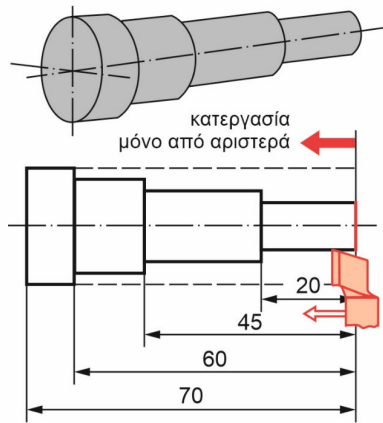
Στην τοποθέτηση διαστάσεων σε **αλυσιδωτή διάταξη**, πρέπει να τοποθετείται η **συνολική διάσταση** του τεμαχίου, ώστε ο τεχνίτης κατασκευαστής να γνωρίζει τη διάσταση του αρχικού τεμαχίου προς κατεργασία. Η διάσταση αυτή δεν είναι σωστό να προκύπτει μετά από το άθροισμα των επιμέρους διαστάσεων της αλυσιδωτής διάταξης, γιατί ο τεχνίτης μπορεί αφενός να αστοχήσει στην αριθμητική πράξη και αφετέρου θα καταναλώσει άσκοπα χρόνο.



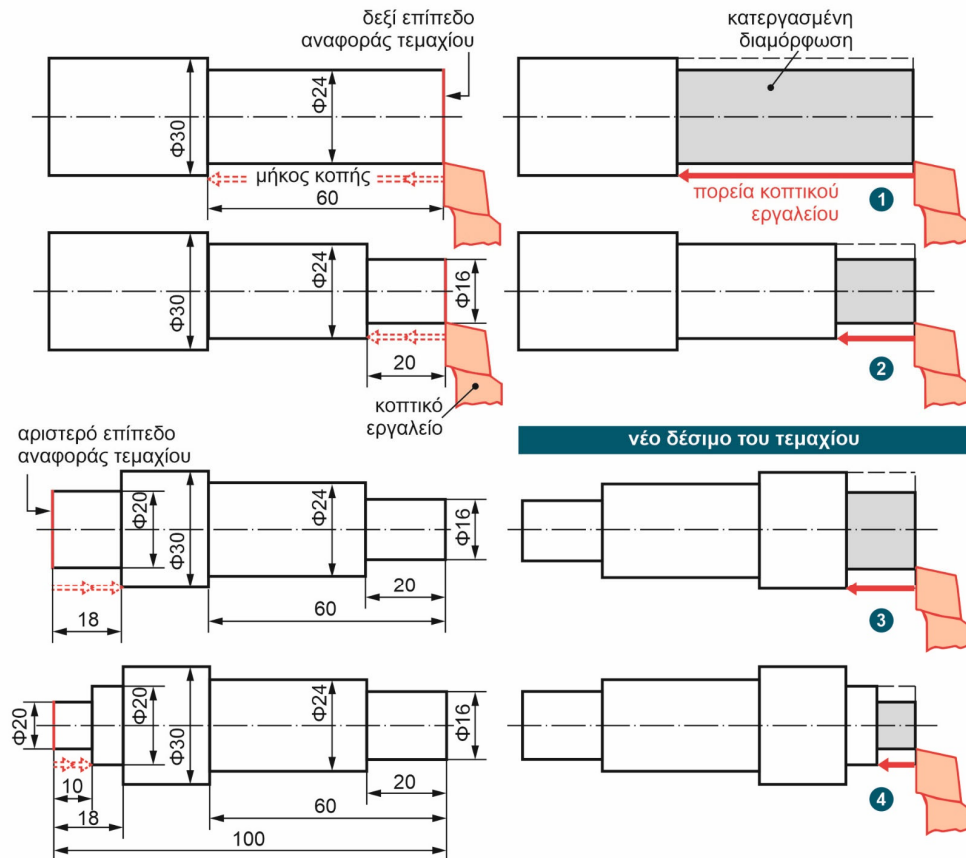


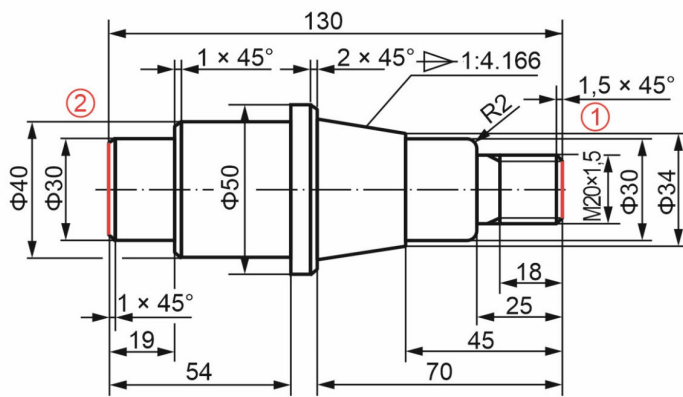
Στη **σχετική τοποθέτηση διαστάσεων**, οι διαστάσεις τοποθετούνται θεωρώντας ότι ξεκινούν από κοινό σημείο αναφοράς. Στην καταχώρηση αυτή χρησιμοποιείται κοινή γραμμή διάστασης, ενώ οι αριθμοί τοποθετούνται κοντά στην εκάστοτε βοηθητική γραμμή διάστασης.



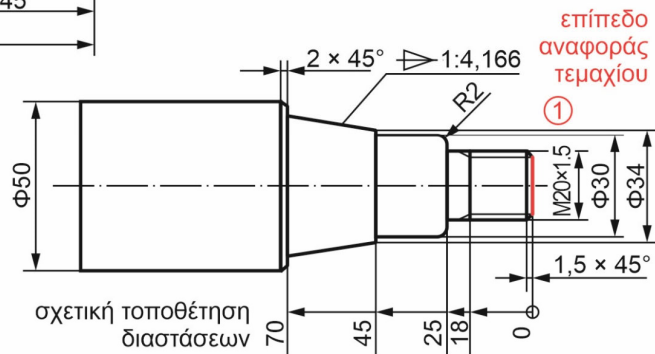


Κατά την **τόρνευση**, το κατεργαζόμενο τεμάχιο περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του, συγκρατημένο στον σφικτήρα (τσοκ) του τόννου. Με αυτόν τον τρόπο συγκρούεται με το κοπτικό εργαλείο, το οποίο έχει δυνατότητα εγκάρσιας και διαμήκους μετακίνησης και έτσι απομακρύνεται υλικό από το κατεργαζόμενο τεμάχιο.



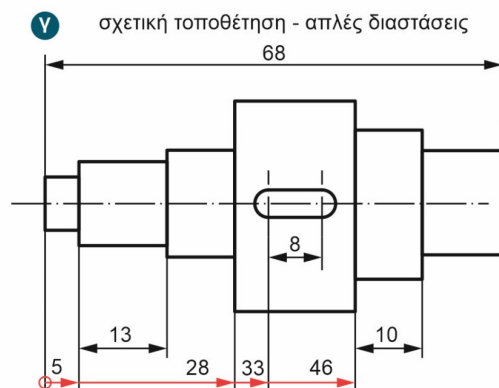
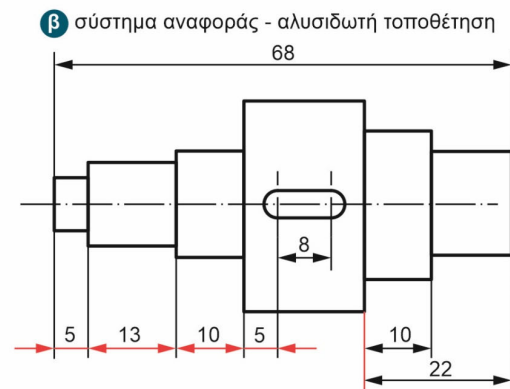
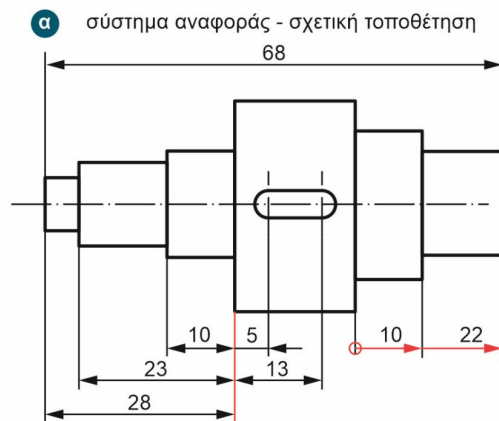


καμπυλότητες που δεν ορίζονται
στο σχέδιο είναι $R=0,5\text{mm}$



επίπεδο
αναφοράς
τεμαχίου

σχετική τοποθέτηση
διαστάσεων



Η ολοένα αυξανόμενη ανάγκη για καταγεγραμμένα τεμάχια με υψηλή διαστατική ακρίβεια αλλά και ακρίβεια μορφής, καθώς και η αλματώδης πρόοδος στον τομέα των ηλεκτρονικών υπολογιστών, οδήγησε τις τελευταίες δεκαετίες στη δημιουργία και συστηματική χρήση των **εργαλειομηχανών** που καθοδηγούνται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Κέντρο καταργασίας



Ψηφιακά καθοδηγούμενος τόρνος



προσφορά της DMG MORI

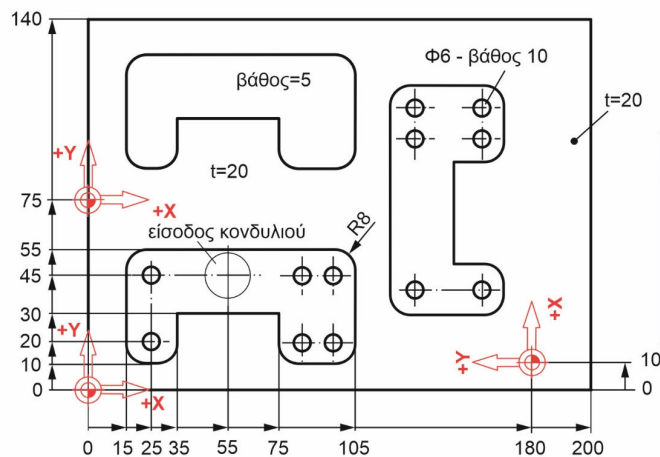
www.antoniadis.gr

aantoniadis@tuc.gr

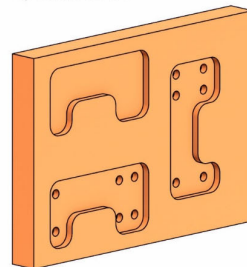
2026



Εργαλειομηχανές με ψηφιακή καθοδήγηση



ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΙΑ

Κονδύλι T1 Φ16
Τρυπάνι T2 Φ6

N1005		Κυρίως πρόγραμμα	
N1	G17		
N2	G54		
N3	G22		N9001
N4	G22		N9002
N5	G93	Y75	
N6	G22		N9001
N7	G93	X180 Y10	
N8	G22		N9001
N9	G22		N9002
N10	G93		B4=0
N11	G93	X0 Y0	
N12	G00		Z50
N13			M30

N9001		υποπρ. φραιζαρίσματος	
N1		S400 T1 M06	
N2	G00	X55 Y45 Z2	M03
N3	G01		Z-5 F50
N4	G43	Y55	F100
N5	G42	X105	
N6		Y10	
N7		X75	
N8		Y30	
N9		X35	
N10		Y10	
N11		X15	
N12		Y55	
N13		X55	
N14	G40		
N15	G00		Z50

N9002		υποπρ. διάτρησης	
N1		S800 T2 M06	
N2	G81	Y2 Z-10	F50 M03
N3	G79	X25 Y20	Z-4
N4	G79	Y45	
N5	G79	X83	
N6	G79	X97	
N7	G79	Y20	
N8	G79	X83	
N9	G00		Z50

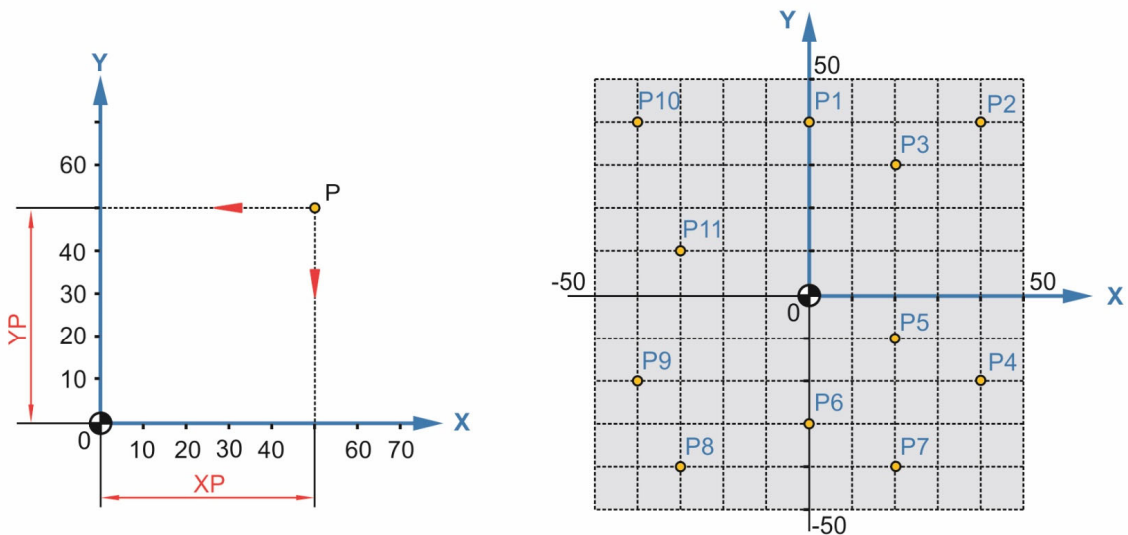
www.antoniadis.gr

aantoniadis@tuc.gr

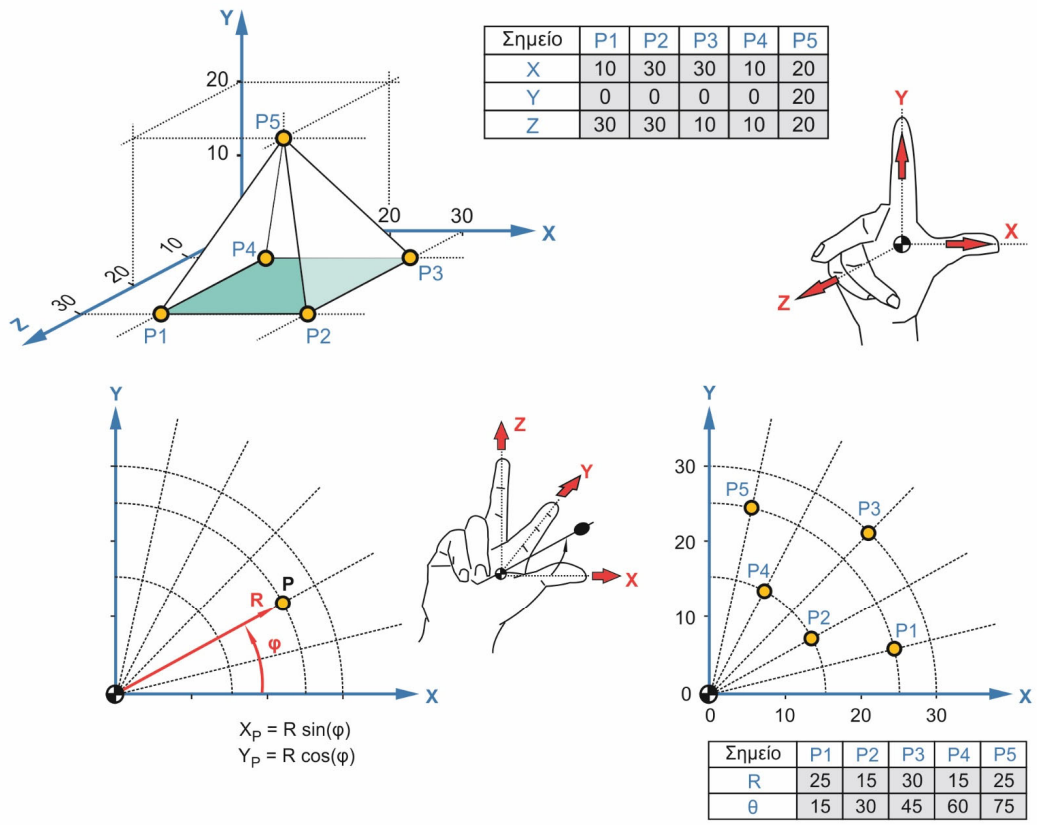
2026



Κατεργασία τεμαχίου με ψηφιακή καθοδήγηση



Σημείο	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
X	0	40	20	40	20	0	20	-30	-40	-40	-30
Y	40	40	30	-20	-10	-30	-40	-40	-20	40	10

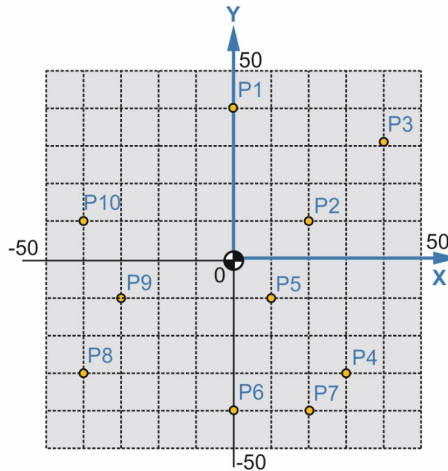


Σημείο	P1	P2	P3	P4	P5
X	10	30	30	10	20
Y	0	0	0	0	20
Z	30	30	10	10	20

$X_p = R \sin(\varphi)$
 $Y_p = R \cos(\varphi)$

Σημείο	P1	P2	P3	P4	P5
R	25	15	30	15	25
θ	15	30	45	60	75

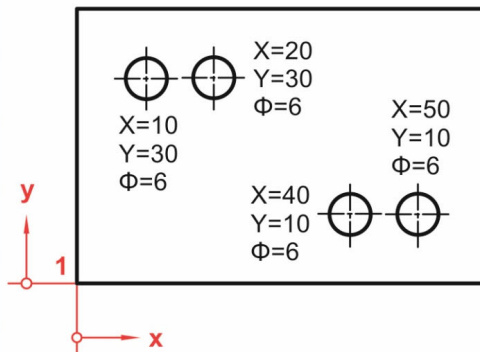




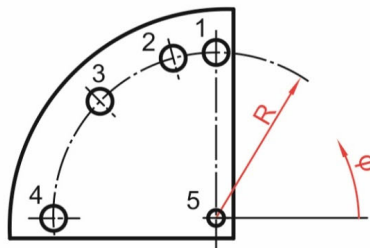
Σχετικές συντεταγμένες	X	Y
του P2 ως προς το P1	20	-30
του P6 ως προς το P5	-10	-30
του P1 ως προς το P4	-30	70
του P2 ως προς το P9	50	20
του P5 ως προς το P8	50	20
του P7 ως προς το P10	60	-50
του P10 ως προς το P7	-60	50
του P8 ως προς το P3	-80	-60
του P9 ως προς το P6	-30	30
του P5 ως προς το P9	40	0
του P1 ως προς το P6	0	80
του P10 ως προς το P2	-60	0

Για να βρούμε τις σχετικές συντεταγμένες ενός σημείου A ως προς ένα άλλο σημείο B, θεωρούμε ότι το σύστημα συντεταγμένων έχει κέντρο το σημείο B και βρίσκουμε τις συντεταγμένες του A ως προς αυτό. Αυτές είναι οι σχετικές συντεταγμένες του A ως προς το B.

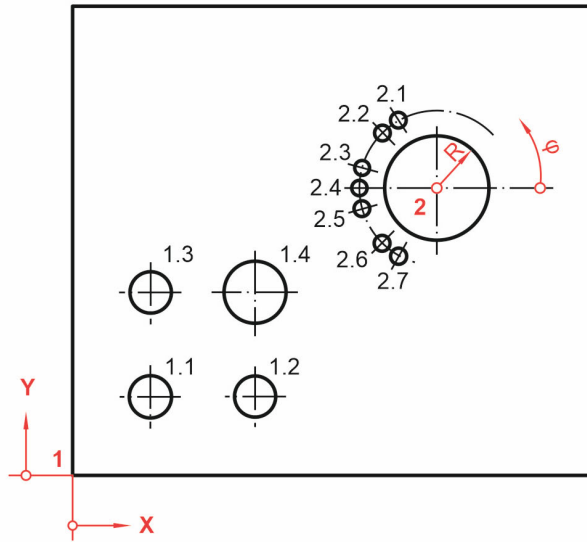
Οι συντεταγμένες ως προς συγκεκριμένο σύστημα καλούνται **απόλυτες συντεταγμένες**, είτε είναι καρτεσιανές είτε πολικές. Όταν όμως η θέση ενός σημείου P1 εξαρτάται από τη σχετική του θέση ως προς ένα άλλο σημείο P2, τότε οι συντεταγμένες ονομάζονται **σχετικές ή αυξητικές συντεταγμένες** του σημείου P1 ως προς το σημείο P2.



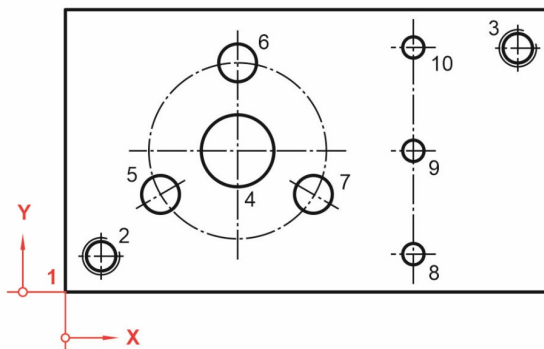
Σύστημα	Θέση	Συντεταγμένες [mm]				
		x	y	r	φ	d
1	1	0	0			-
1	1.1	10	30			Φ6
1	1.2	20	30			Φ6
1	1.3	40	10			Φ6
1	1.4	50	10			Φ6



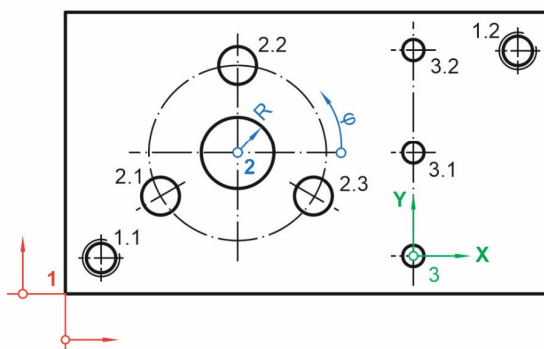
Σύστημα	Θέση	Συντεταγμένες [mm]				
		x	y	R	φ	d
1	1					-
1	1.1			40	90°	Φ6
1	1.2			40	105°	Φ6
1	1.3			40	135°	Φ6
1	1.4			40	180°	Φ6
1	1.5			0	0°	Φ4



Σύστημα	Θέση	Συντεταγμένες [mm]				
		X	Y	R	φ	d
1	1	0	0			-
1	1.1	15	15			$\Phi 6$
1	1.2	35	15			$\Phi 6$
1	1.3	15	35			$\Phi 6$
1	1.4	35	35			$\Phi 12$
1	2	70	55			$\Phi 20$
2	2.1			15	120°	$\Phi 3$
2	2.2			15	135°	$\Phi 3$
2	2.3			15	165°	$\Phi 3$
2	2.4			15	180°	$\Phi 3$
2	2.5			15	195°	$\Phi 3$
2	2.6			15	225°	$\Phi 3$
2	2.7			15	240°	$\Phi 3$



Σύστημα	Θέση	Συντεταγμένες [mm]				
		X	Y	R	φ	d
1	1	0	0	-	-	-
1	2	10	15	-	-	M10
1	3	130	15	-	-	M10
1	4	50	35	-	-	20
1	5	28,3	35	-	-	10
1	6	50	55	-	-	10
1	7	71,6	27,5	-	-	10
1	8	100	10	-	-	6
1	9	100	40	-	-	6
1	10	100	70	-	-	6



Σύστημα	Θέση	Συντεταγμένες [mm]				
		X	Y	R	φ	d
1	1	0	0	-	-	-
1	1.1	10	15	-	-	M10
1	1.2	130	15	-	-	M10
1	2	50	35	-	-	20
2	2.1	-	-	25	210	10
2	2.2	-	-	25	90	10
2	2.3	-	-	25	330	10
1	3	100	10	-	-	6
3	3.1	0	30	-	-	6
3	3.2	0	60	-	-	6