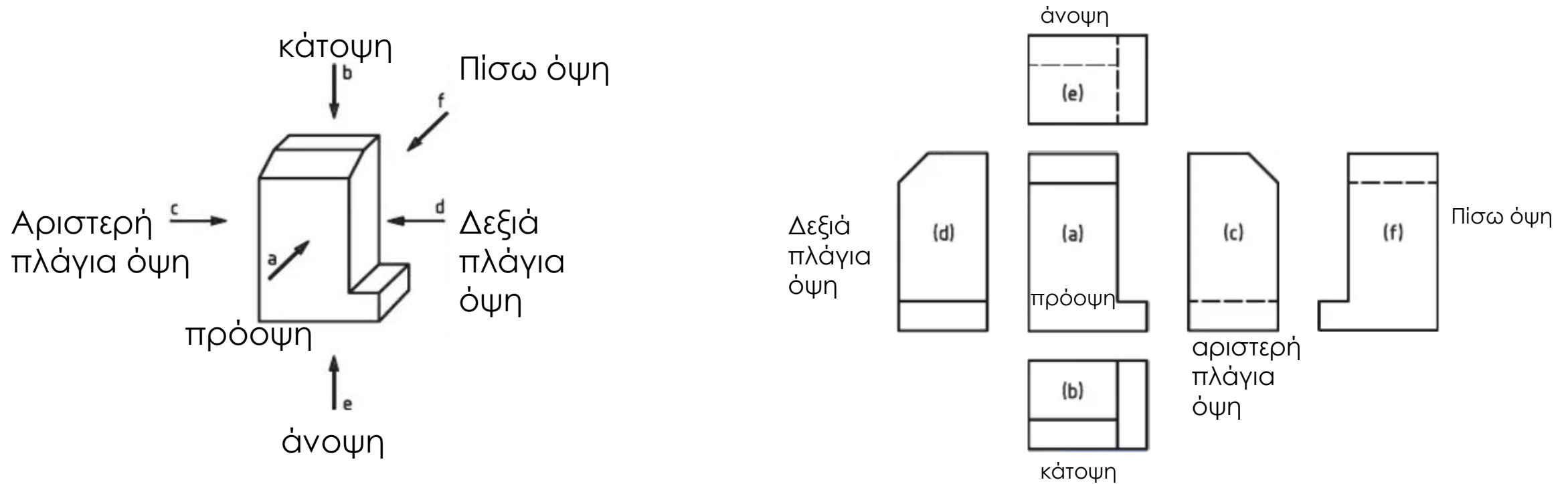


ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΔΙΑΛΕΞΗ 5^η

Όψεις στο μηχανολογικό σχέδιο

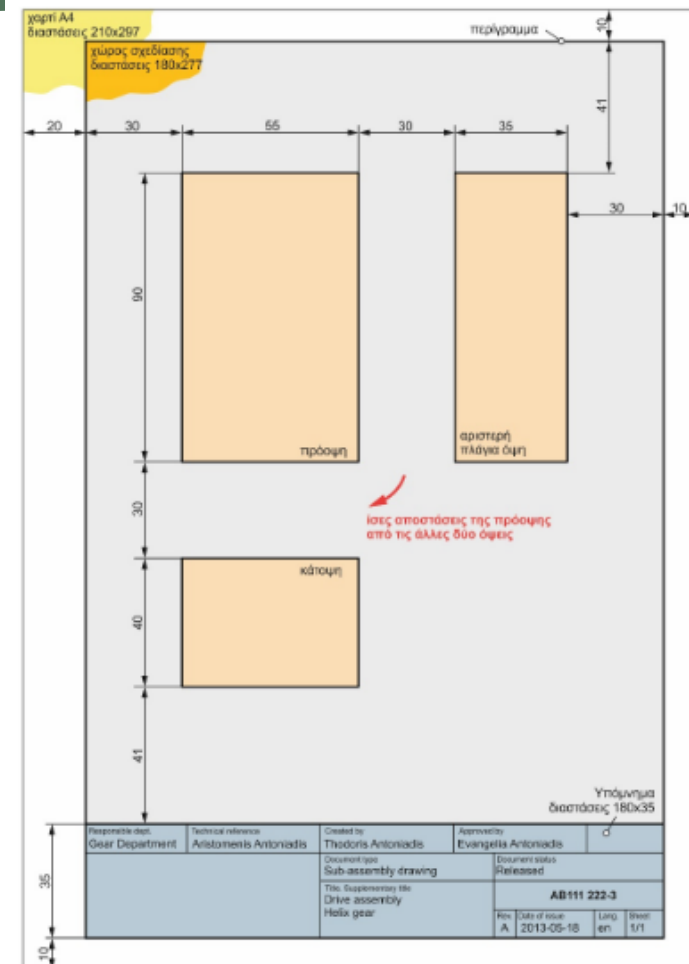


ISO 128-3:2022

Τοποθέτηση όψεων στο φύλλο σχεδίασης

Τοποθετούνται με ομοιόμορφο τρόπο στο φύλλο σχεδίασης

- Η απόσταση μεταξύ της πρόοψης και της πλάγιας όψης, καθώς και της πρόοψης με την κάτοψη είναι **ίσες**
- Η απόστασεις μεταξύ της πρόοψης, της πλάγιας όψης, καθώς και της κάτοψης με το φύλλο σχεδίασης, στην κατακόρυφη διεύθυνση είναι **ίσες**



Μεθοδολογία σχεδίασης όψεων

4. Οριοθέτηση των σχετικών θέσεων των όψεων στο φύλλο σχεδίασης, εξασφαλίζοντας ότι υπάρχει χώρος για την **τοποθέτηση διαστάσεων**

Γενικές αρχές διαστασιολόγησης

- ❑ Να είναι δυνατή η κατασκευή του αντικειμένου → δίνουμε όλες τις διαστάσεις
- ❑ Να βοηθούν τον κατασκευαστή σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μεθόδους κατασκευής
- ❑ Πάντα σε **mm**. Σε διαφορετική περίπτωση δίπλα στον αριθμό διάστασης αναγράφονται και οι μονάδες τους
- ❑ Τοποθετούνται σε οποιαδήποτε όψη, και πάντα σε **ορατές** ακμές

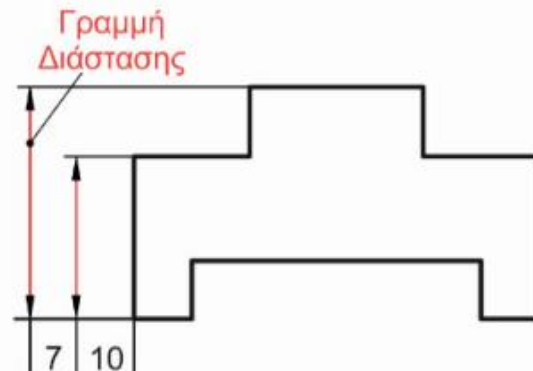
Γενικές οδηγίες διαστασιολόγησης

- ❑ Κάθε διάσταση τοποθετείται **μόνο μια** φορά. Τοποθέτηση διάστασης παραπάνω από μια φορά αποτελεί **σοβαρό σχεδιαστικό λάθος**, καθώς μπορεί είτε να προκαλέσει λάθος ή παρανόηση στον κατασκευαστή.
- ❑ **Πλεονάζουσες** διαστάσεις (προκύπτουν από άλλες τοποθετημένες) **δεν** επιτρέπονται, γιατί μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση
- ❑ Οι διαστάσεις τοποθετούνται στην **όψη** που το χαρακτηριστικό τους μήκος, γωνία, τόξο αναφέρονται **εμφανίζονται πιο καθαρά**.

Γενικές οδηγίες διαστασιολόγησης

- Αν μια διάσταση φαίνεται το ίδιο καθαρά σε πάνω από μια όψη, τότε κριτήριο αποτελεί η ισορροπημένη παρουσίαση του σχεδίου. Δηλαδή όσο γίνεται **κατανέμουμε** τις διαστάσεις στις όψεις, **χωρίς** να παραβαίνουμε τους κανόνες
- Όταν δεν απαγορεύεται από κάποιο κανόνα, οι **βασικές διαστάσεις** (μήκος, πλάτος, πάχος) θα πρέπει να **φαίνονται** καθαρά στο σχέδιο, έτσι ώστε με μια ματιά ο κατασκευαστής, να μπορεί να εκτιμήσει τις αρχικές διαστάσεις του τεμαχίου που θα κατεργαστεί, για να το κατασκευάσει
- Οι διαστάσεις τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να διαβάζεται χωρίς ο αναγνώστης να χρειάζεται να περιστρέψει το χαρτί

Γραμμές διάστασης



Boηθητική γραμμή διάστασης

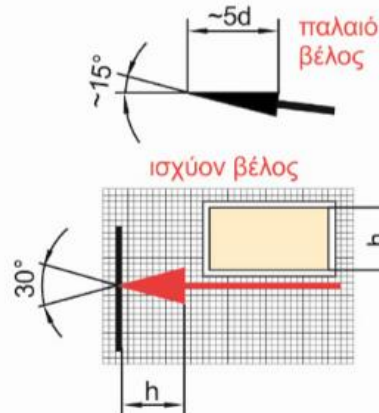
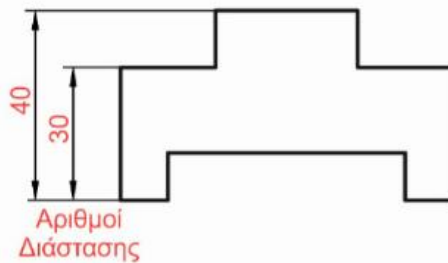
Σχεδιάζεται με λεπτή συνεχή γραμμή κατά ISO 128-20 (διάμετρος d). Ξεκινά από το περίγραμμα και προεκτείνεται διάστημα $8xd$ πέρα από τις γραμμές διάστασης. Κατά κανόνα οι βοηθητικές γραμμές διάστασης είναι κάθετες στις γραμμές διάστασης εκτός ειδικών περιπτώσεων που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

Για την περίπτωση ομάδας γραμμών 0.7 η γραμμή διάστασης είναι 0.35mm και η προέκτασή της από τη γραμμή διάστασης είναι 2.8mm.

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 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.

Γραμμές διάστασης



Αριθμοί διαστάσεων

Τοποθετούνται στη μέση και λίγο πάνω από τη γραμμή διάστασης και προτείνεται να ανήκουν στην κάθετη γραφή τύπου B, όπως τυποποιήθηκε κατά ISO 3098-0. Το ύψος γραφής εξαρτάται από την ομάδα γραμμών και τον τύπο της γραφής. Για την προτεινόμενη γραφή B, 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).

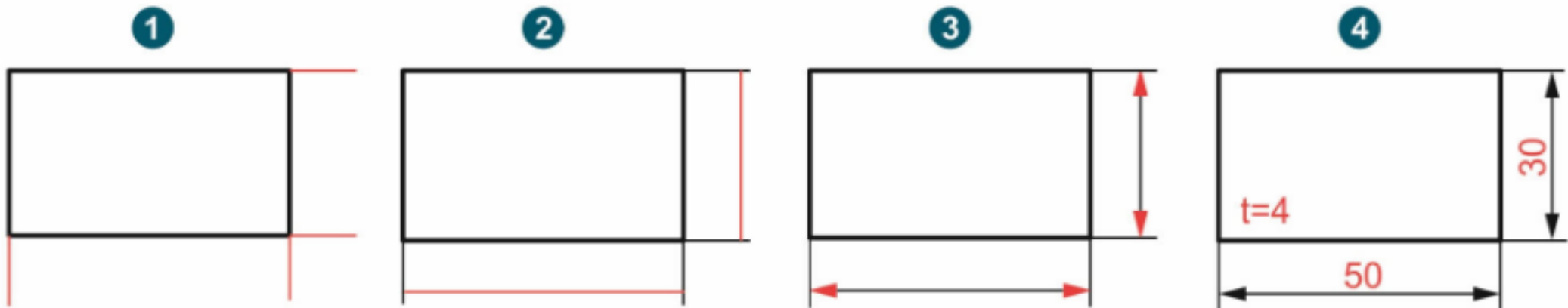
Οι αριθμοί διαστάσεων στα μηχανολογικά σχέδια τοποθετούνται έτσι ώστε να ταιριάζουν με την ανάγνωση του υπομνήματος. Βάσει του κανόνα αυτού, όλες οι διαστάσεις και τα υπόλοιπα τυχόν σύμβολα ή κείμενα πρέπει να καταχωρούνται ώστε να διαβάζονται από αριστερά προς τα δεξιά και από κάτω προς τα πάνω, χωρίς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

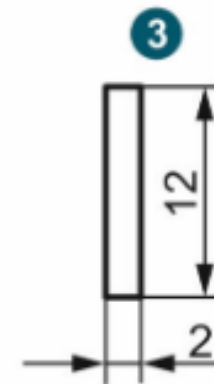
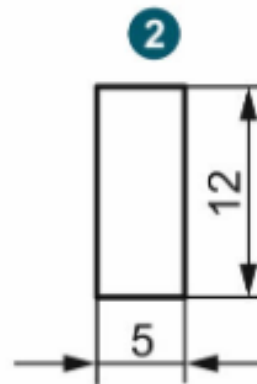
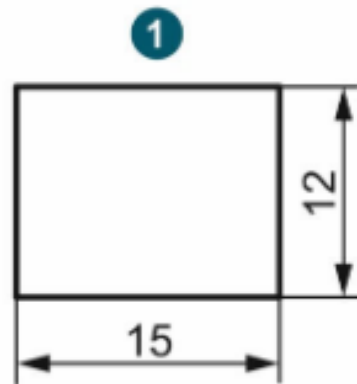
Σχεδιασμός διαστάσεων

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

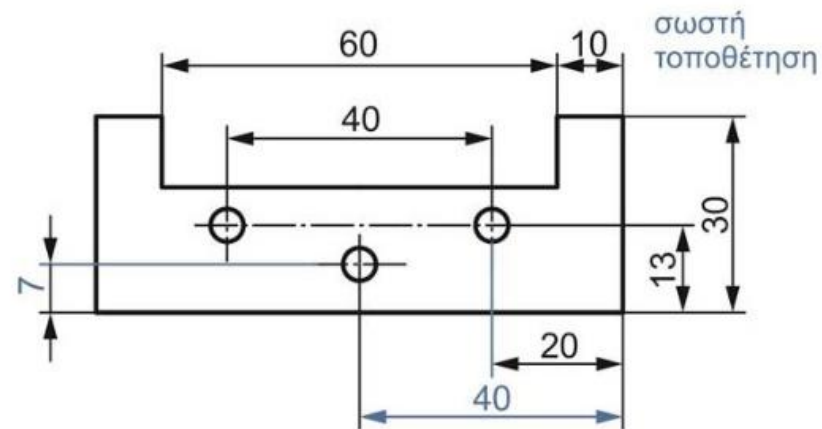
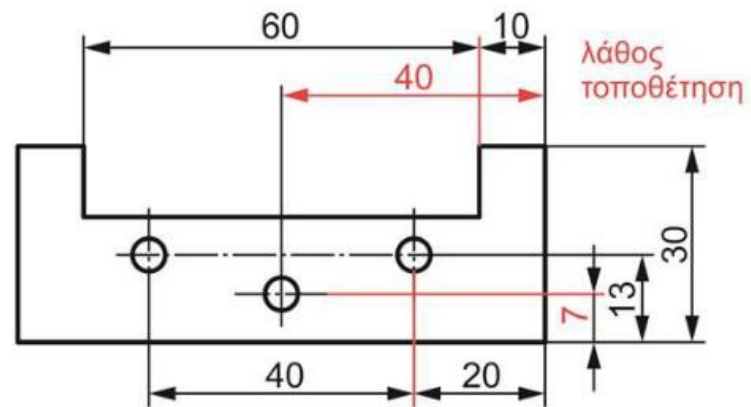


Τοποθέτηση διαστάσεων

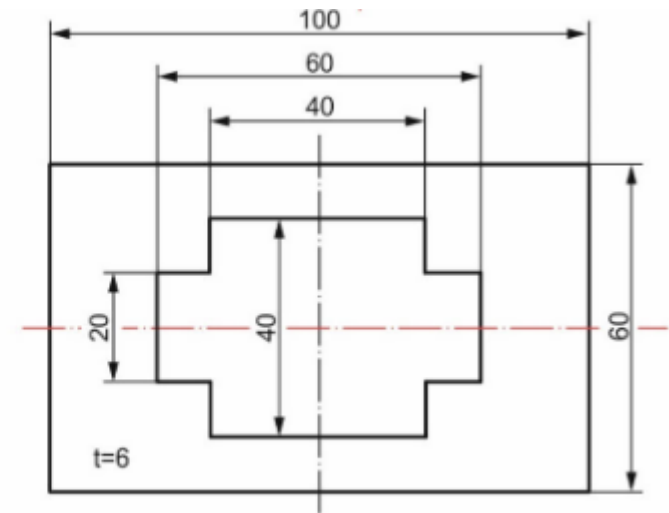
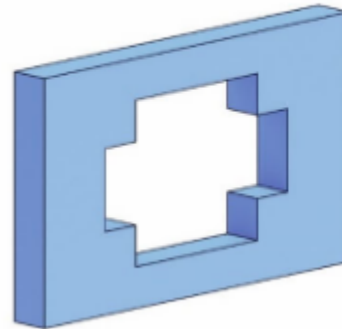
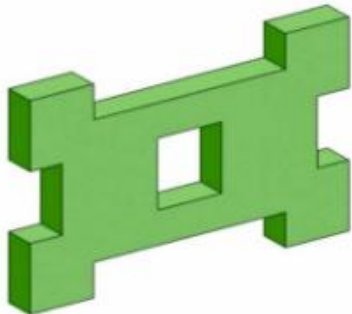
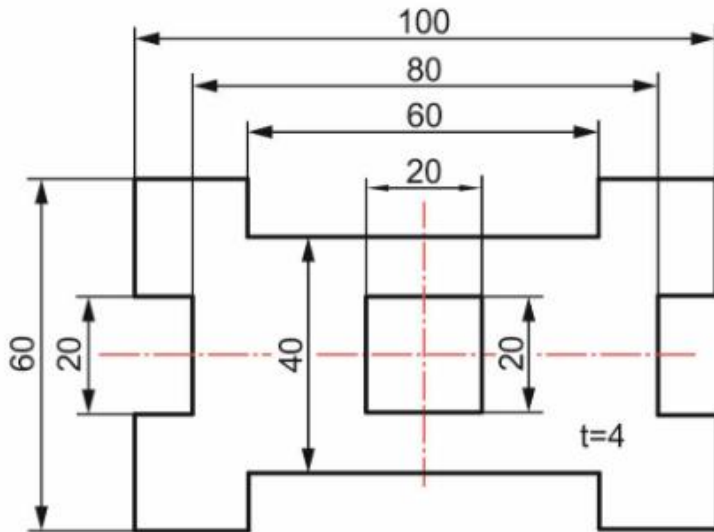
Οι διαστάσεις κατά κανόνα τοποθετούνται στον εσωτερικό χώρο που οριοθετείται από τις βοηθητικές γραμμές διάστασης, όπως φαίνεται στην περίπτωση 1. Στην περίπτωση που ο χώρος είναι περιορισμένος, μπορούν τα βέλη της γραμμής διάστασης να τοποθετηθούν εκτός του χώρου αυτού (βλ. διάσταση 5 στην περίπτωση 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



Τμήση γραμμών



Παραδείγματα τμήσης γραμμών

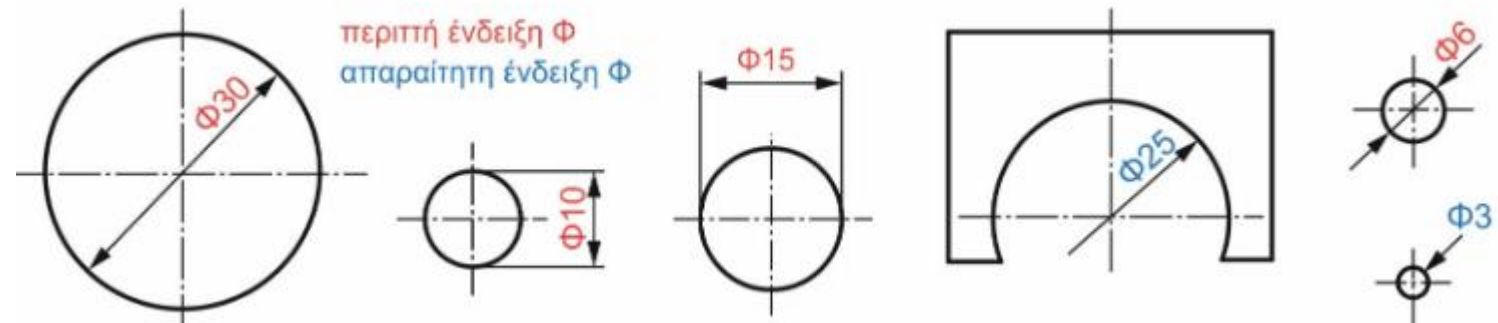


Διαστασιολόγηση κύκλων

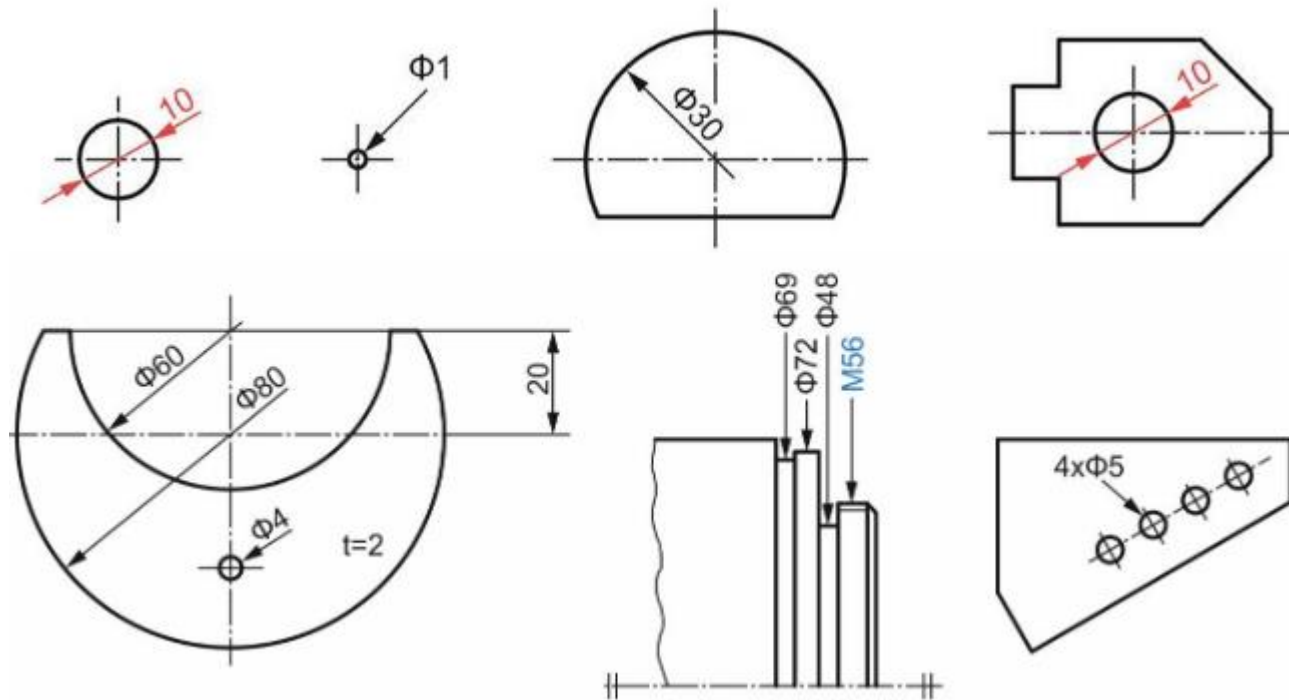
Στις διαστάσεις που αναφέρονται σε διάμετρο κύκλου τοποθετείται μπροστά το σύμβολο Φ . Το σύμβολο αυτό τοποθετείται μόνον όταν η όψη του αντικειμένου δεν καθιστά σαφές ότι πρόκειται περί κυκλικής διατομής

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 $\Phi 25$



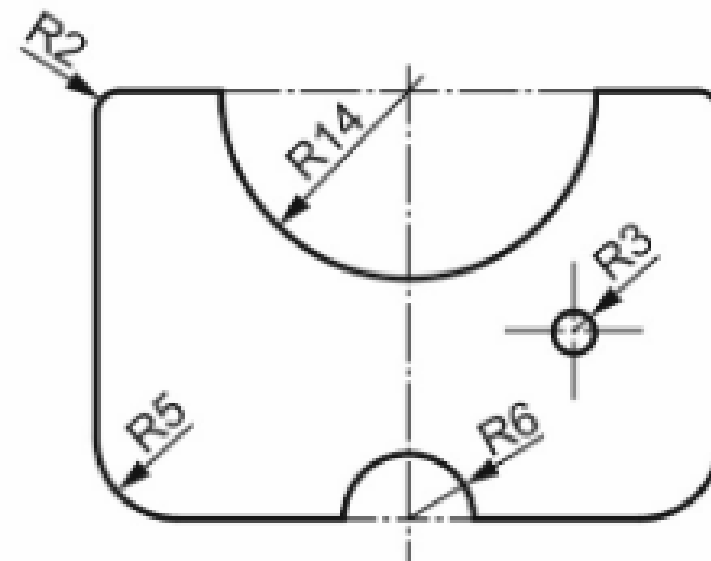
Διαστασιολόγηση κύκλων



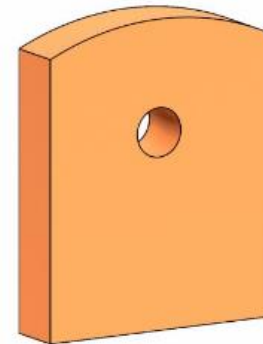
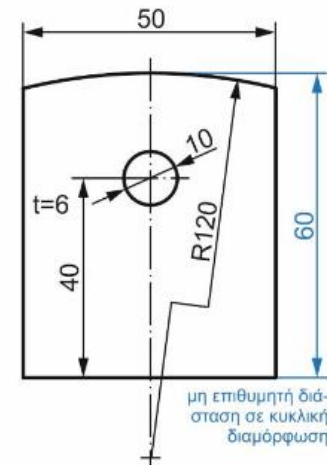
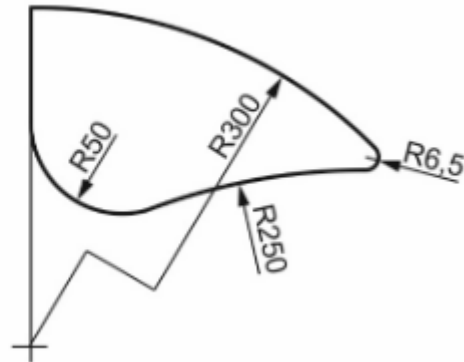
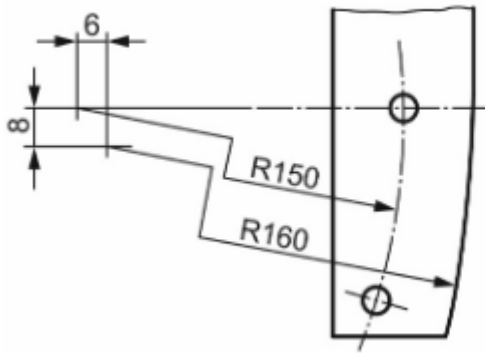
Διαστασιολόγηση ακτινών

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.

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

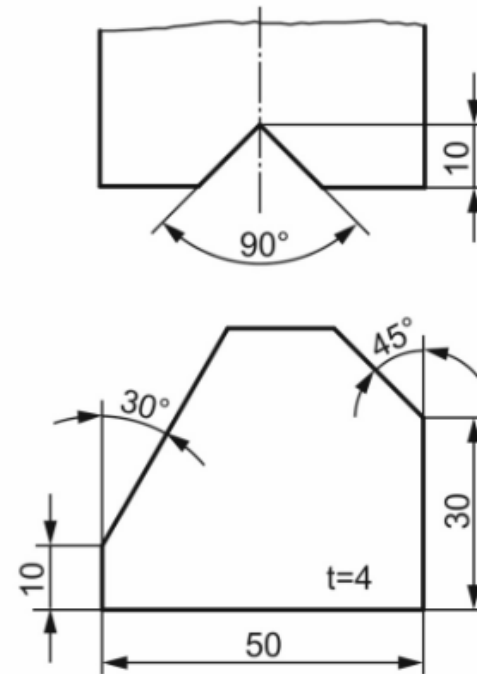
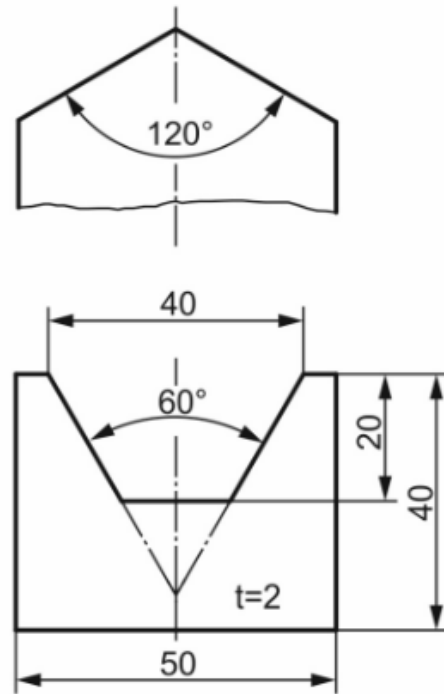


Διαστασιολόγηση ακτινών



Διαστασιολόγηση γωνιών

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

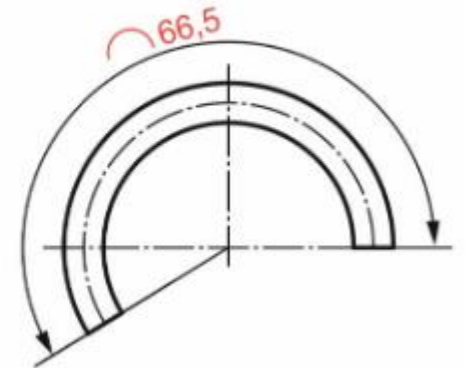


Διαστασιολόγηση τόξων

- Όταν το τόξο είναι μικρότερο των 90° τότε οι βοηθητικές γραμμές είναι παράλληλες της διχοτόμου του
- Αντίθετα όταν είναι μεγαλύτερο των 90° τότε οι βοηθητικές γραμμές συγκλίνουν στο κέντρο του



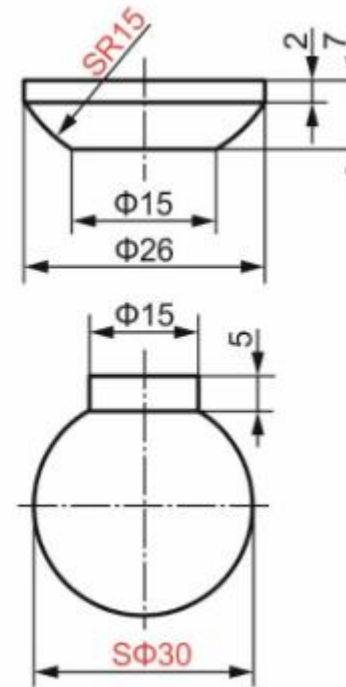
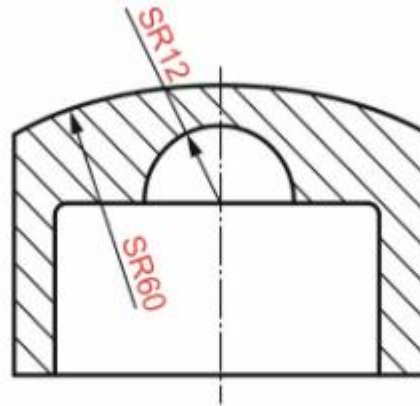
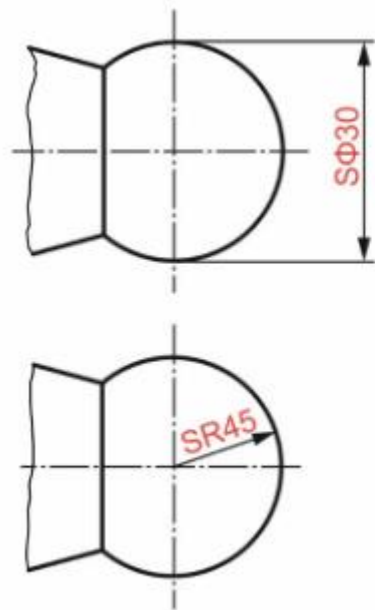
νέα έκδοση ISO 129
χρήση συμβόλου



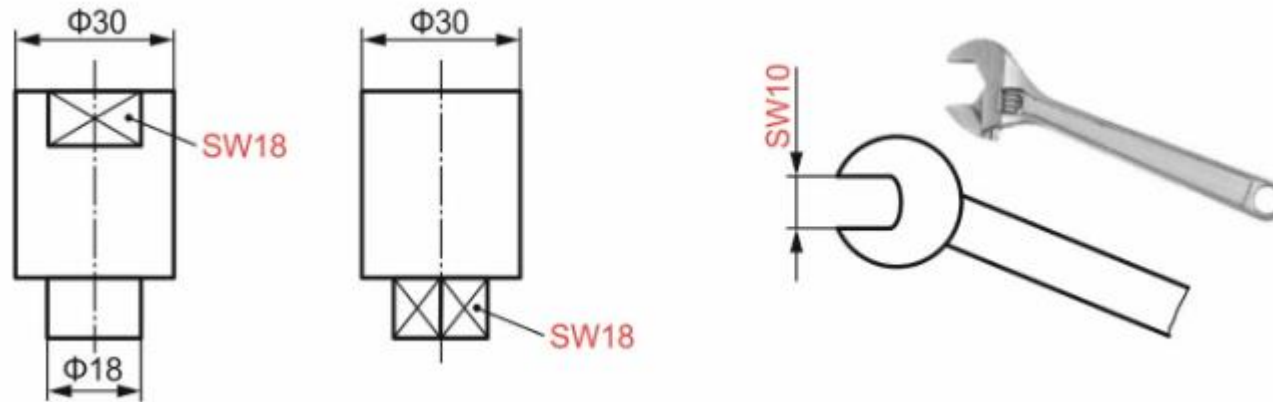
Σύμβολα

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	$\varnothing 60 \pm 0.03$	Διάσταση ελέγχου 60 ± 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	$\triangleleft 20\%$	Κλίση 20%	4.33
$\boxed{60}$	Θεωρητική διάμετρος 60mm	4.30	$\triangleright 1:5$	Λέπτυνση 1:5	4.36

Σφαιρικές διαστάσεις

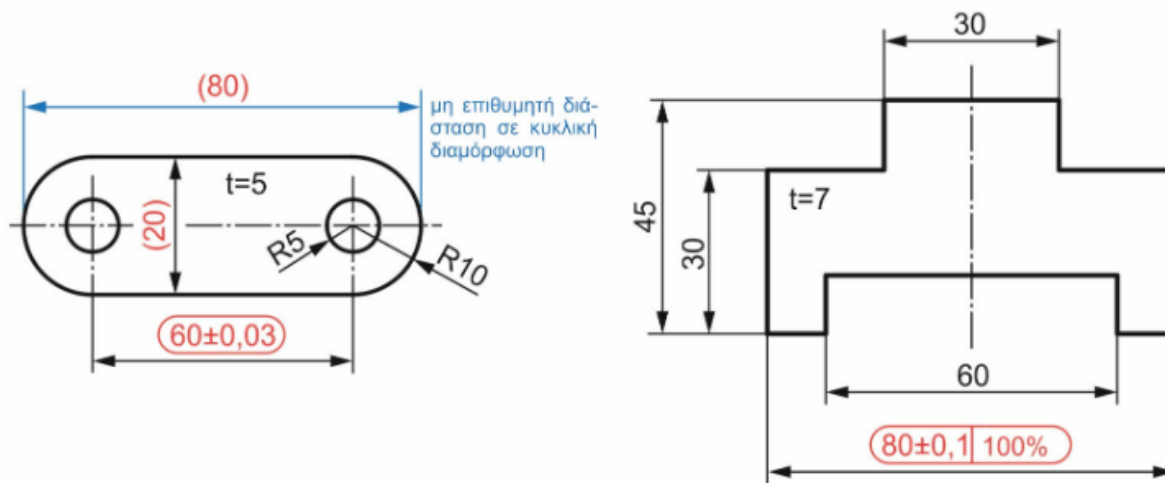


Διαστάσεις ανοίγματος κλειδιού



Βοηθητικές και διαστάσεις ελέγχου

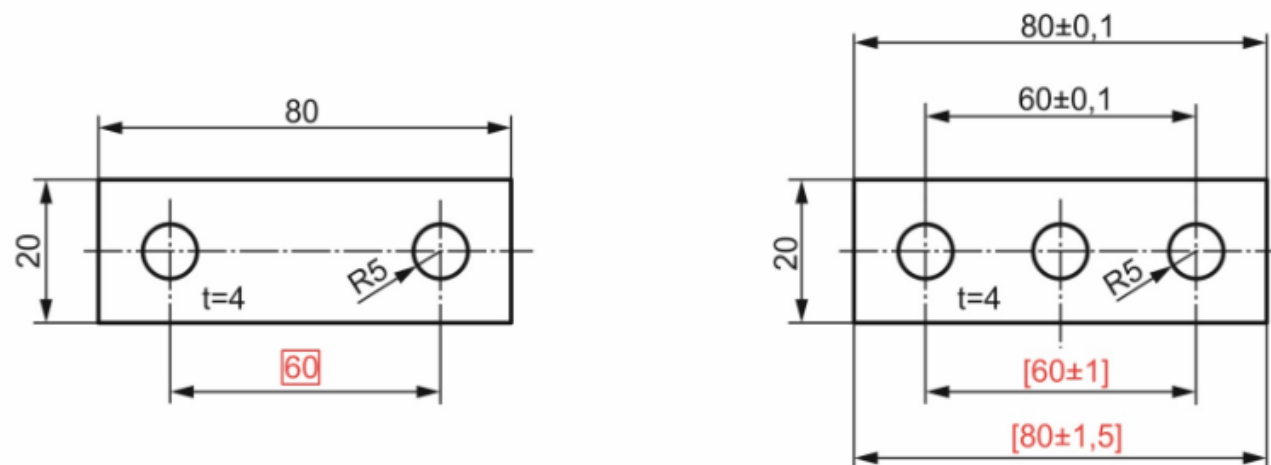
Οι διαστάσεις που προκύπτουν δεν πρέπει να αναγράφονται. Σε περίπτωση όμως που αυτό είναι επιθυμητό, τότε οι διαστάσεις αυτές ονομάζονται **βοηθητικές** και τοποθετούνται στο σχέδιο μέσα σε παρένθεση, όπως οι διαστάσεις (20) και (80) του αριστερού σχήματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο λόγος για την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

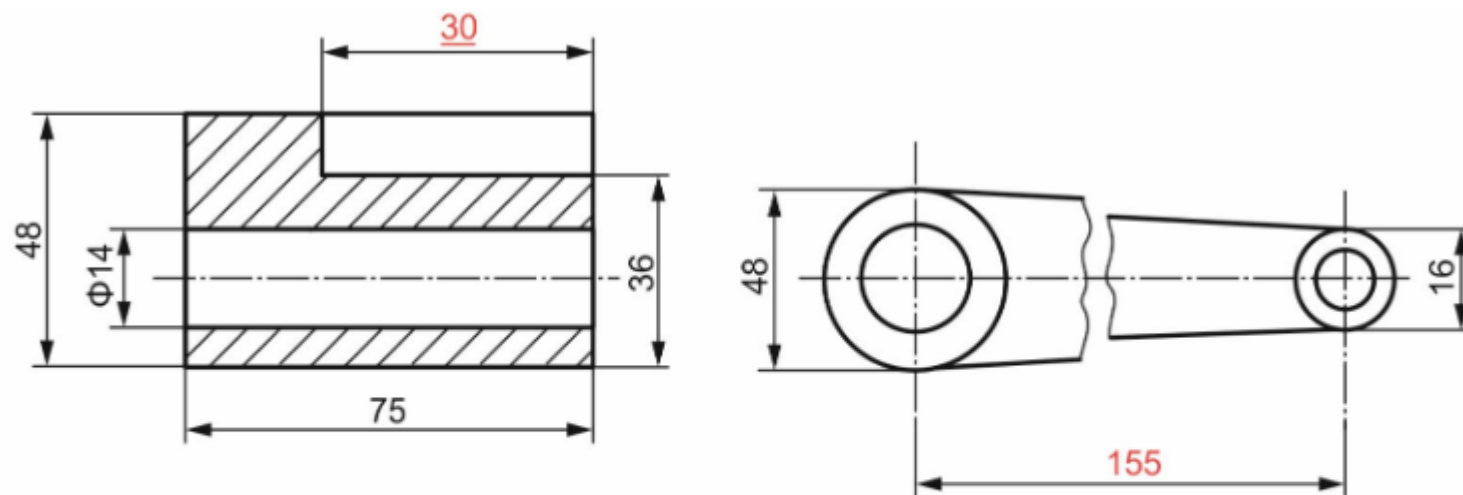
Θεωρητικές διαστάσεις και διαστάσεις ακατέργαστου τεμαχίου

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.



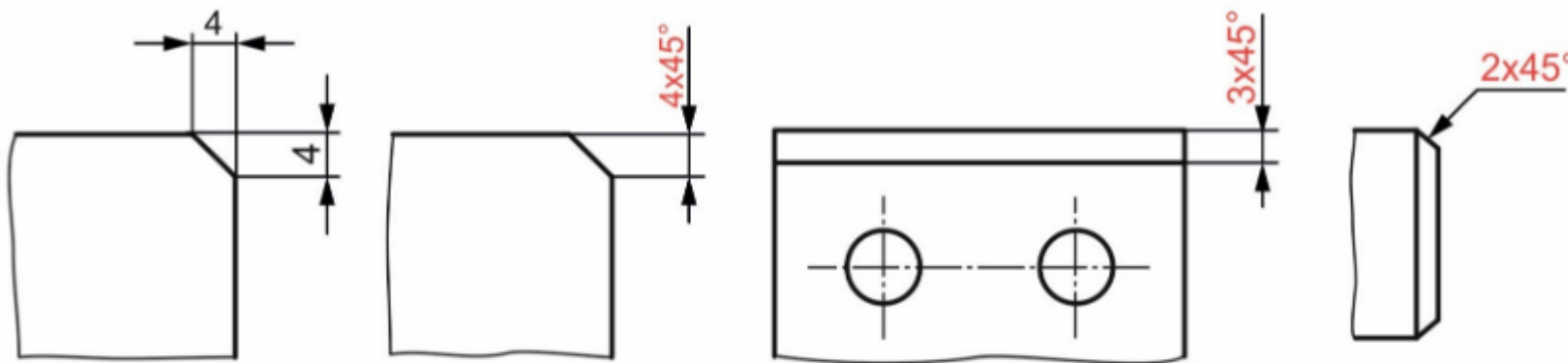
Οι **διαστάσεις ακατέργαστου τεμαχίου** τοποθετούνται μέσα σε αγκύλες και ορίζουν τις αρχικές διαστάσεις του τεμαχίου πριν την κατεργασία του, δηλαδή όπως έχει προέλθει από την αρχική του διαμόρφωση (πχ. με χύτευση). Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν αρχικά σχέδια πριν την κατεργασία.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

Διαστάσεις εκτός κλίμακας



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.

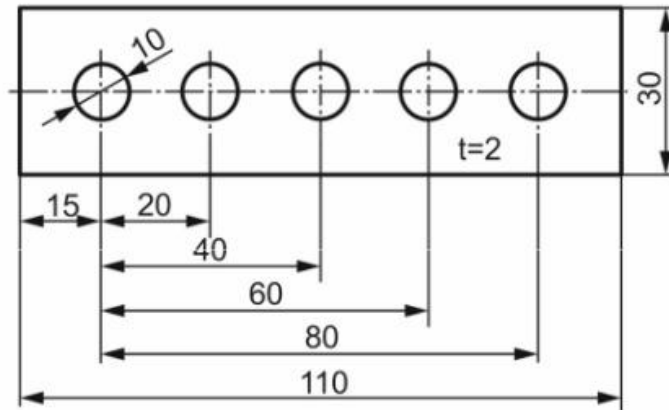
Σπάσιμο γωνιών



Εκτός από την αριστερή περίπτωση του σχήματος που η τοποθέτηση των διαστάσεων είναι κλασσική, στα επόμενα τρία παραδείγματα φαίνεται η τοποθέτηση της διάστασης που γίνεται μέσω του μήκους του σπασίματος και της γωνίας του.

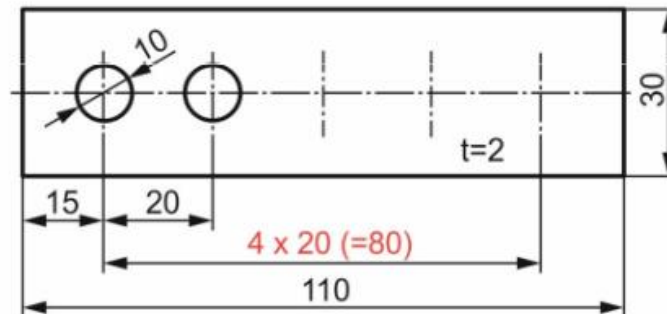
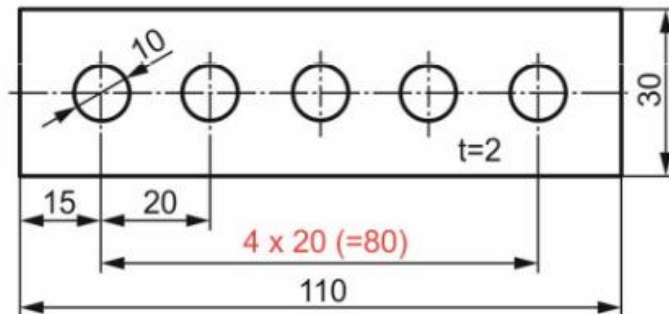
Στις περιπτώσεις όπου η γωνία σπασίματος είναι διαφορετική των 45° και άρα οι δύο πλευρές του σπασίματος έχουν διαφορετικό μήκος, τότε οι διαστάσεις δίνονται κλασσικά, χρησιμοποιώντας διαστάσεις μήκους ή και γωνίας. Όπως φαίνεται στο δεξί μέρος του σχήματος οι διαστάσεις σπασίματος μπορούν να τοποθετηθούν και με τη χρήση **ενδεικτικού βέλους**

Επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις



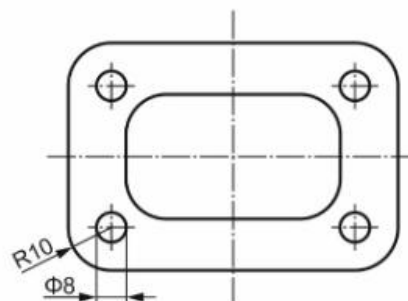
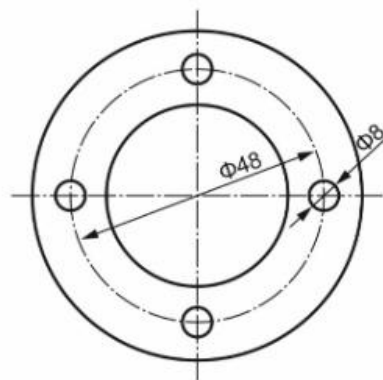
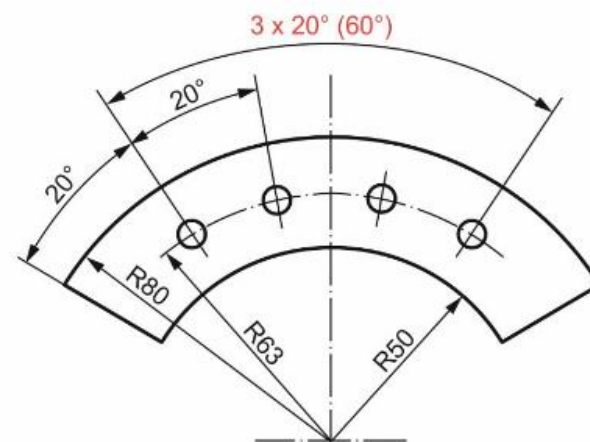
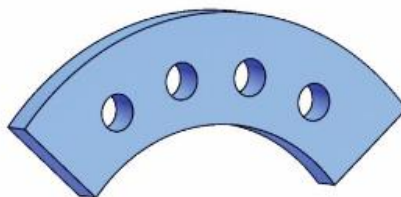
Σχεδίαση χωρίς χρήση της δυνατότητας απλοποίησης

Σχεδίαση με απλοποίηση



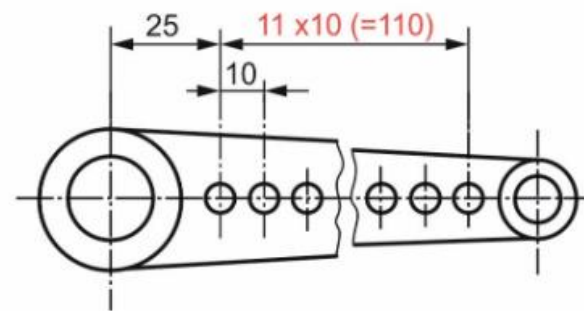
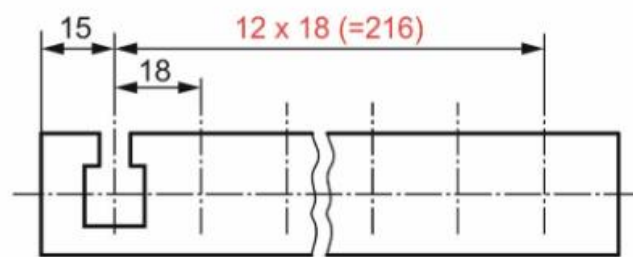
Επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις

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**.

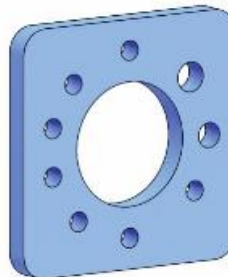
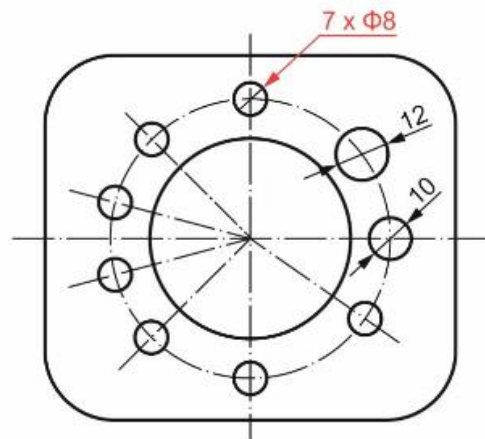


Επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις

Διακοπτόμενες διαμορφώσεις

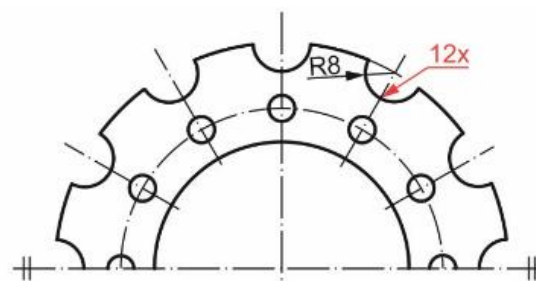


Ίδιες διαμορφώσεις



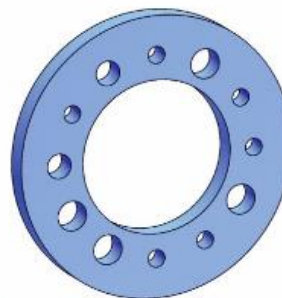
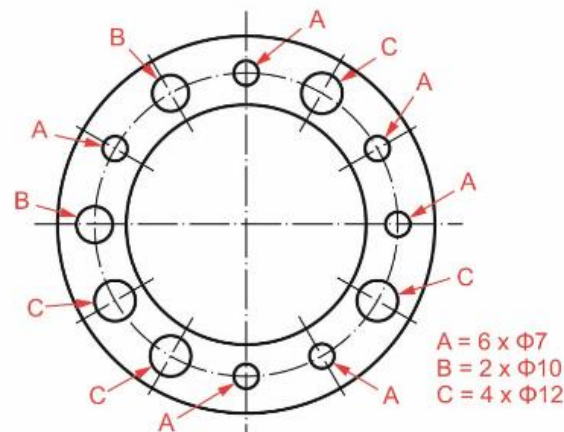
Το αντικείμενο έχει 7 οπές
διαμέτρου 8mm σε μη σταθερά
επαναλαμβανόμενες θέσεις

Επαναλαμβανόμενες διαμορφώσεις



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

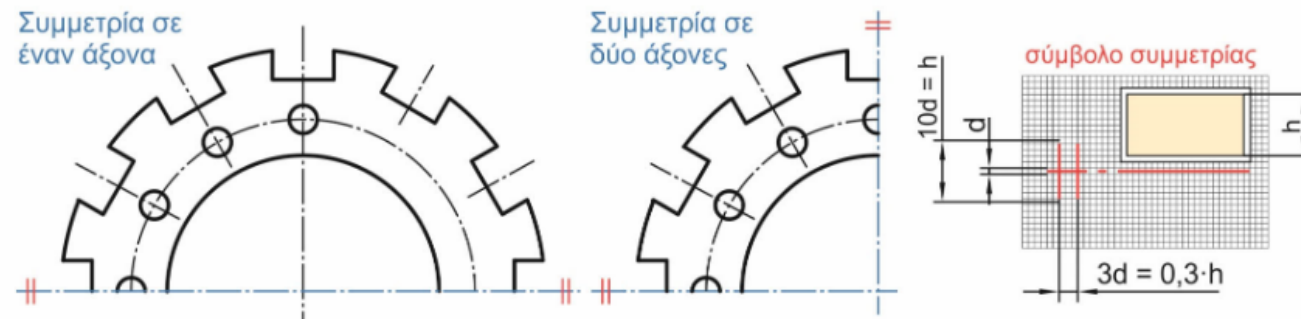
Σε περίπτωση που ένα αντικείμενο έχει πολλές διαμορφώσεις με ίδιες διαστάσεις, τότε είναι δυνατόν να αποφευχθεί η **επαναλαμβανόμενη διαστασιολόγηση** των διαμορφώσεων αυτών και να χρησιμοποιηθεί αντί των διαστάσεων ο συνδυασμός ενδεικτικών γραμμών με γράμματα και πίνακα ή σημείωσης που να ορίζει σε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



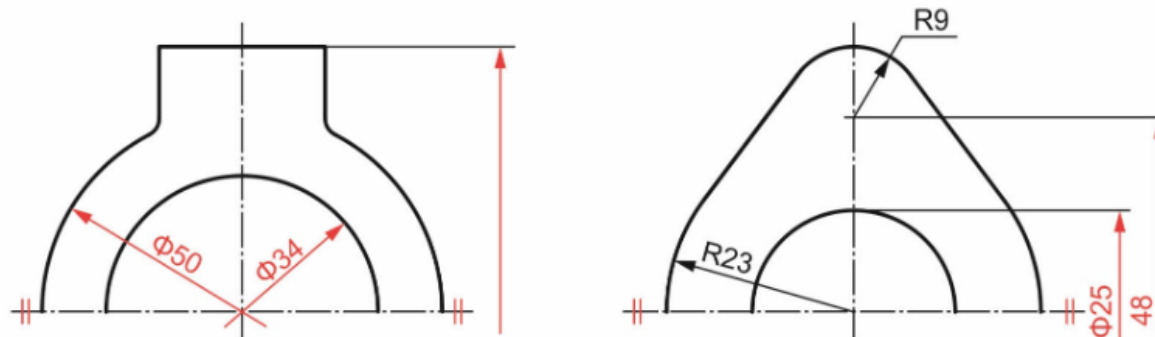
Το αντικείμενο έχει **12 οπές** από τις οποίες οι 6 οπές είναι διαμέτρου 7mm, άλλες 2 οπές είναι διαμέτρου 10mm ενώ οι υπόλοιπες 4 οπές είναι διαμέτρου 12mm.

Διαστάσεις σε ημιόψεις

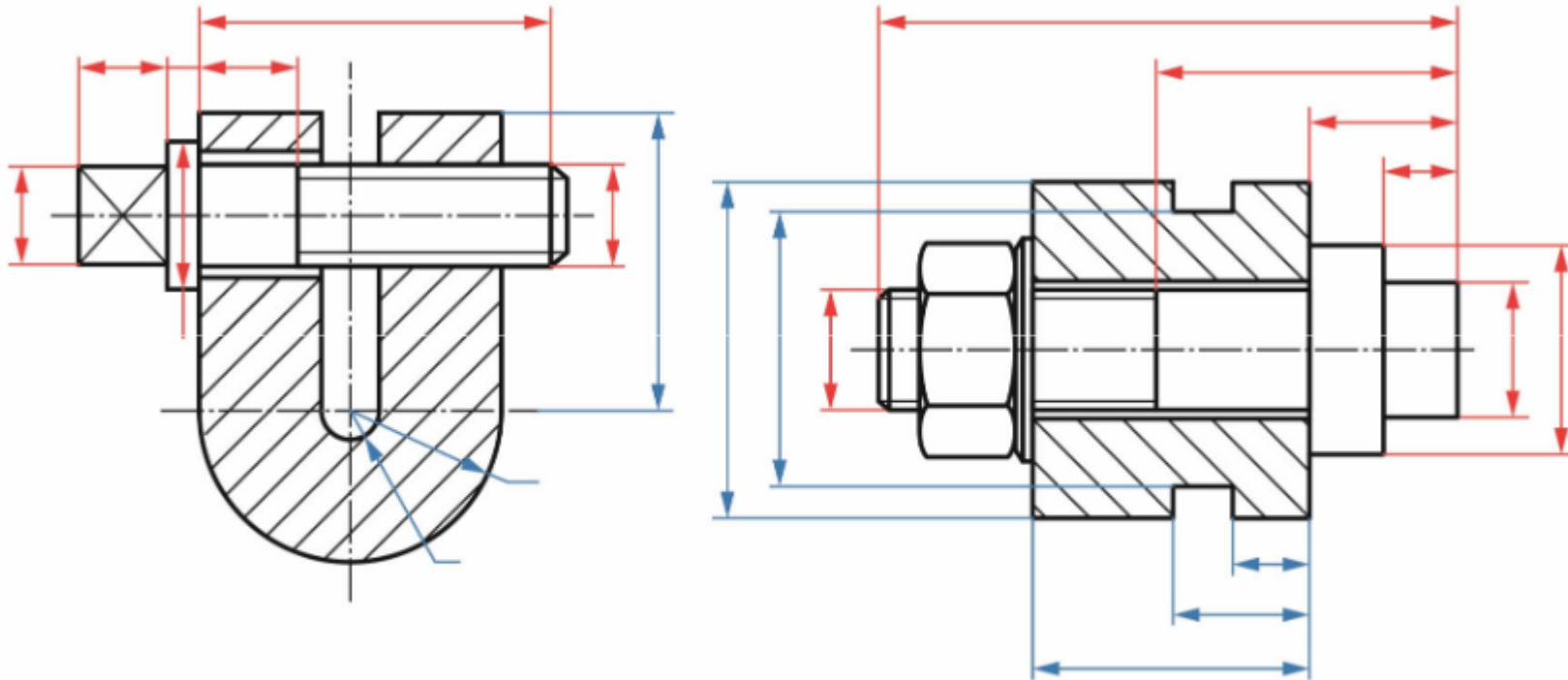
Στα συμμετρικά αντικείμενα είναι δυνατόν να σχεδιάζονται μόνο οι μισές ή το ένα τέταρτο των όψεων, ανάλογα εάν η συμμετρία είναι ως προς έναν ή δύο άξονες αντίστοιχα. Η ένδειξη της συμμετρίας γίνεται με τη χρήση στα δύο άκρα του άξονα συμμετρίας, του **συμβόλου συμμετρίας**.



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

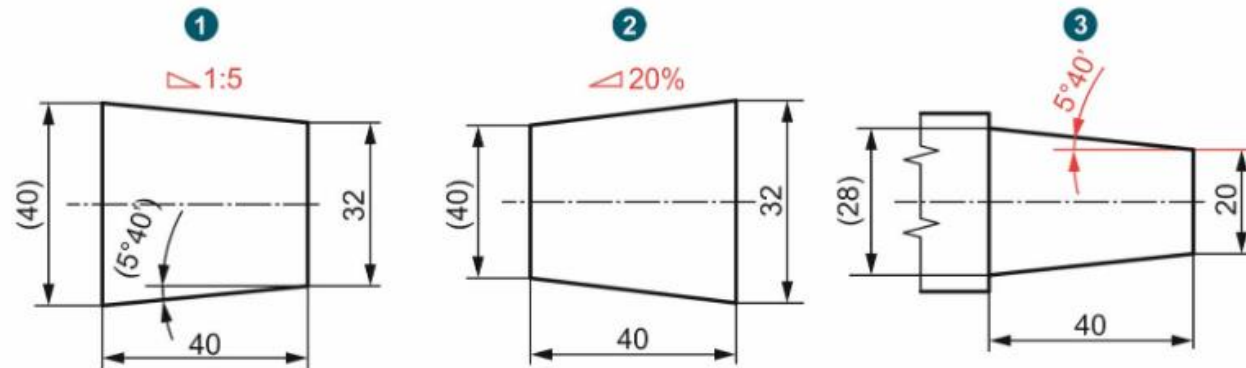
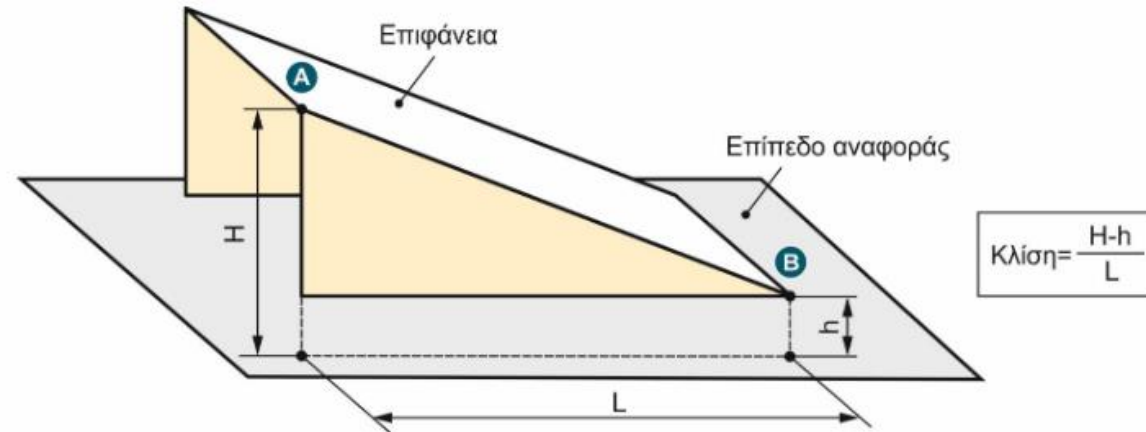


Διαστασιολόγηση συναρμογών



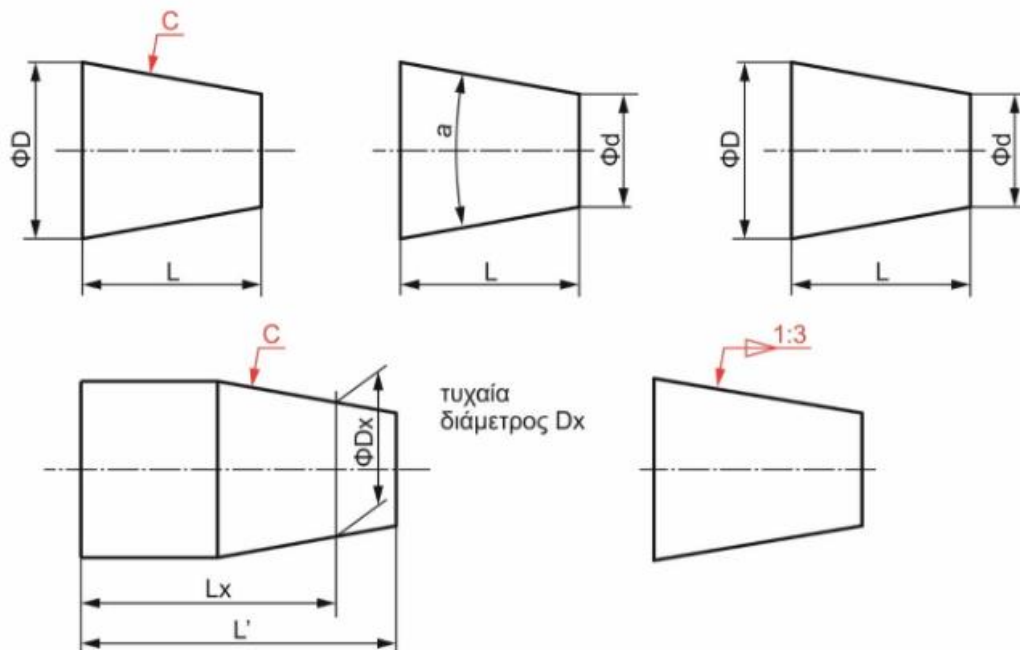
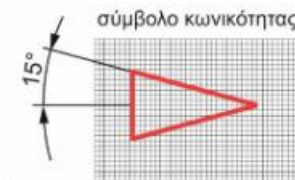
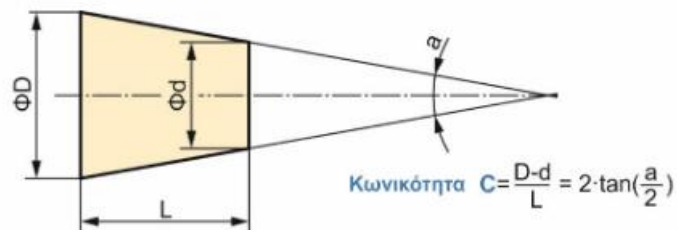
Στην περίπτωση σχεδίων που απεικονίζουν συναρμολογημένα εξαρτήματα είναι επιθυμητό να γίνεται ομαδοποίηση των διαστάσεων καθενός εξαρτήματος χωριστά

Διαστασιολόγηση κλίσεων



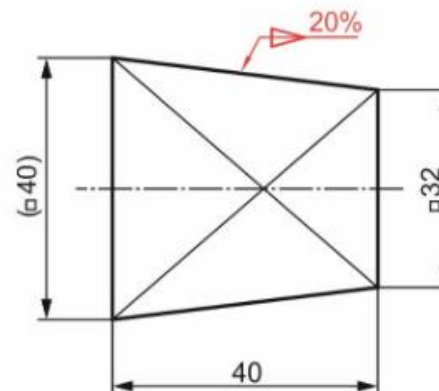
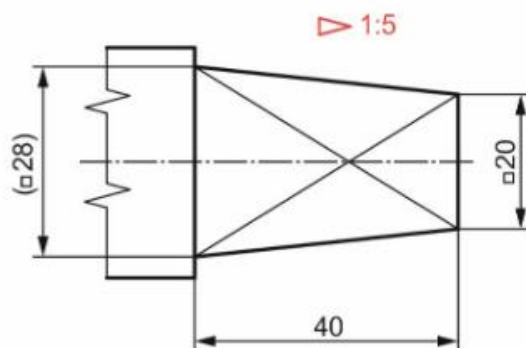
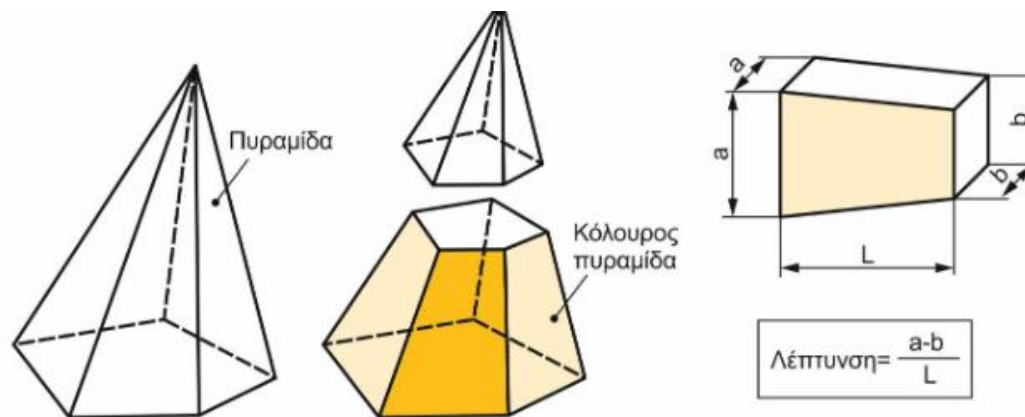
Διαστασιολόγηση κωνικότητας

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

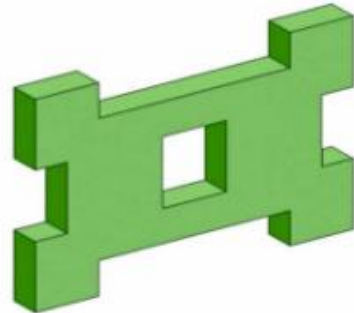
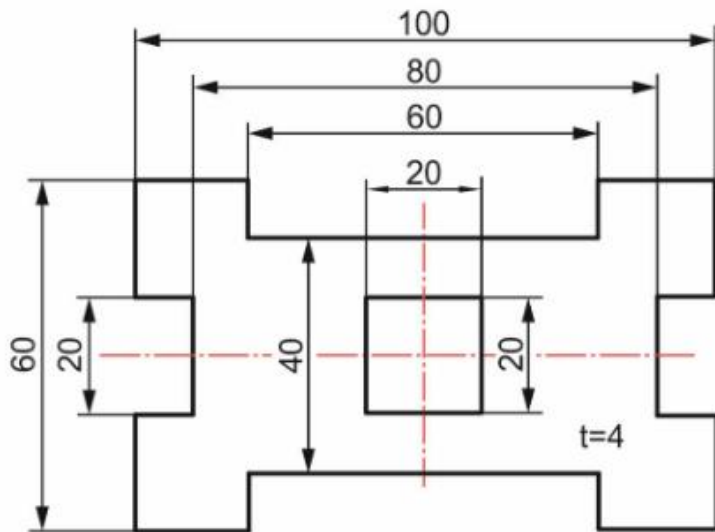


Διαστασιολόγηση λέπτυνσης

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

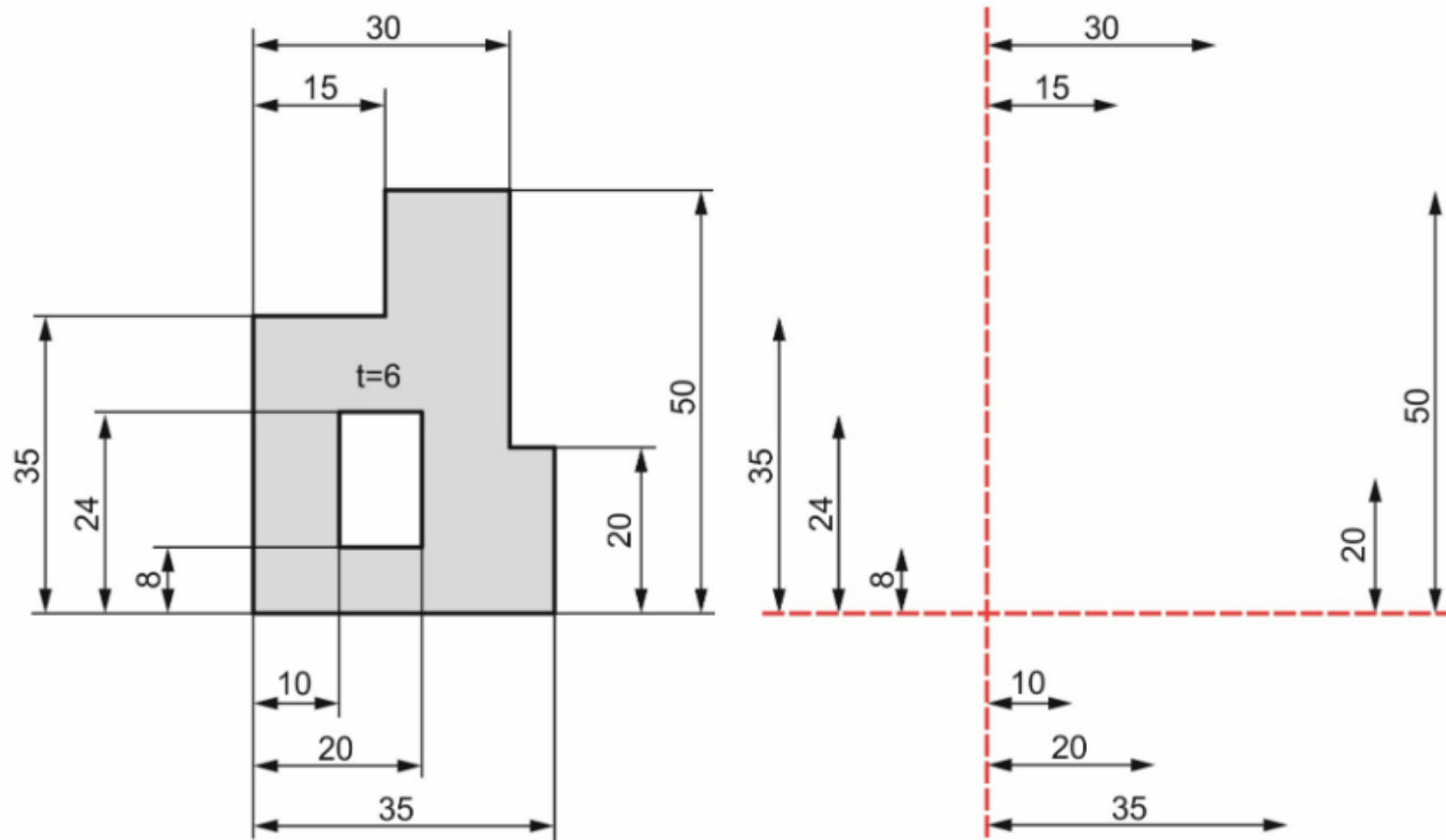


Διαστασιολόγηση συμμετρικών τεμαχίων

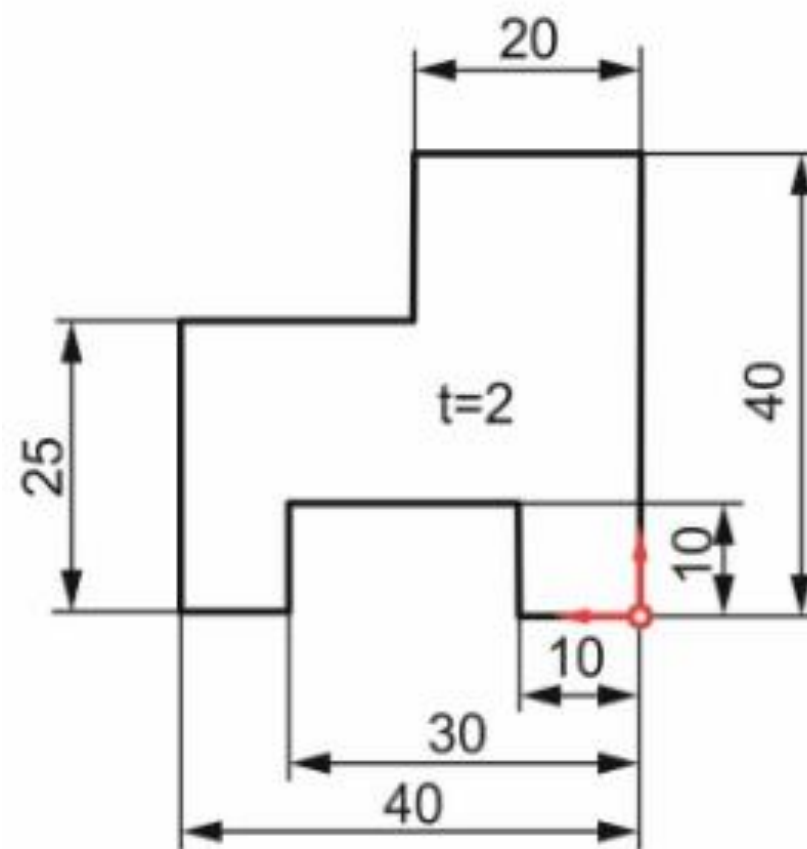
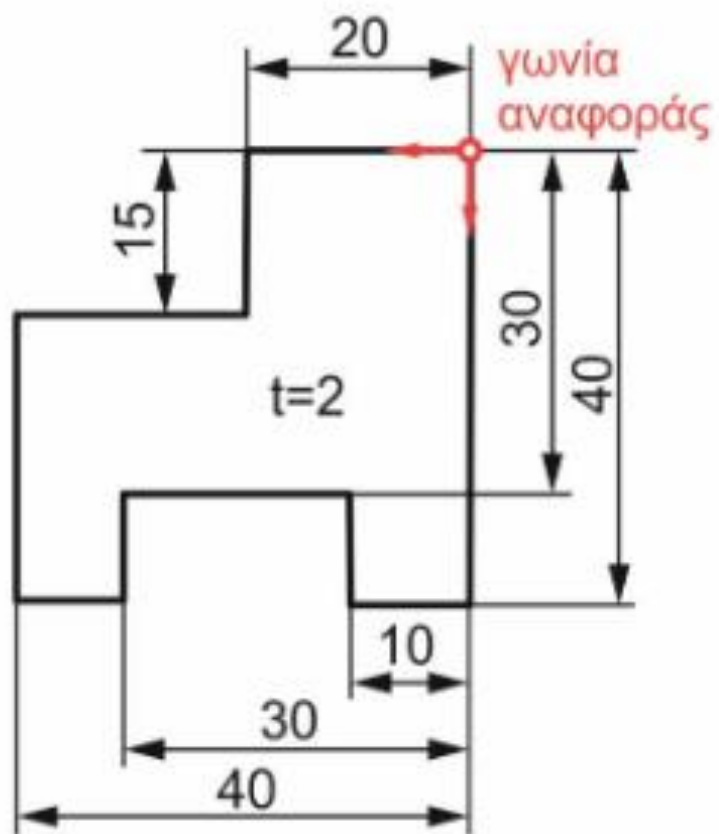


- Η αξονική είναι μεσοκάθετος των γραμμών διάστασης

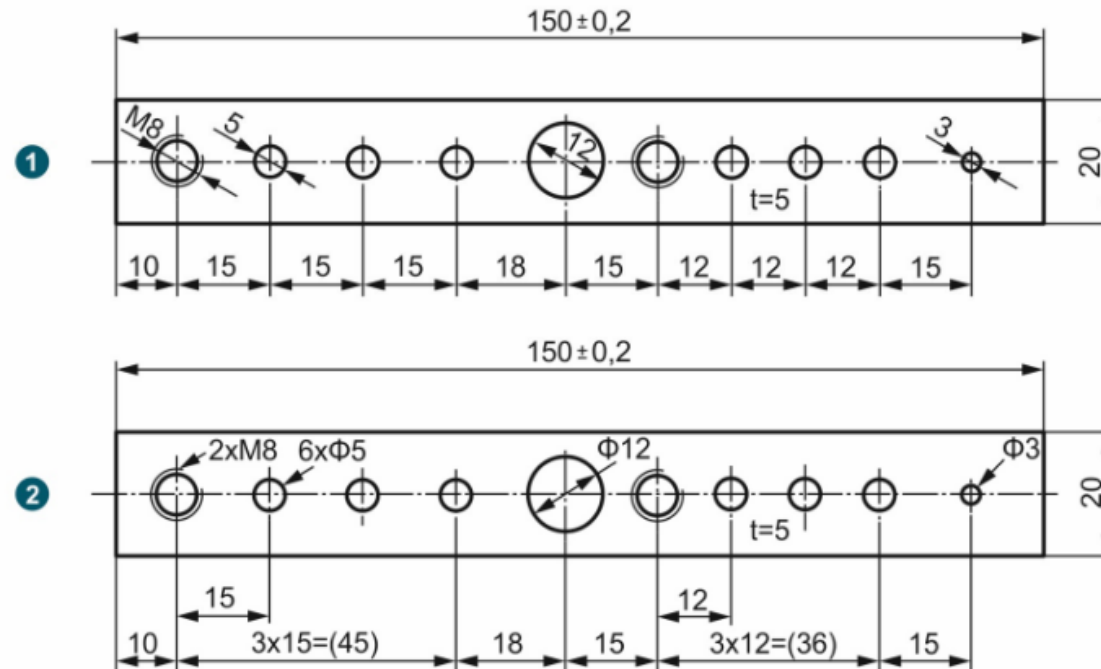
Διαστασιολόγηση με σύστημα αναφοράς



Διαστασιολόγηση με σύστημα αναφοράς

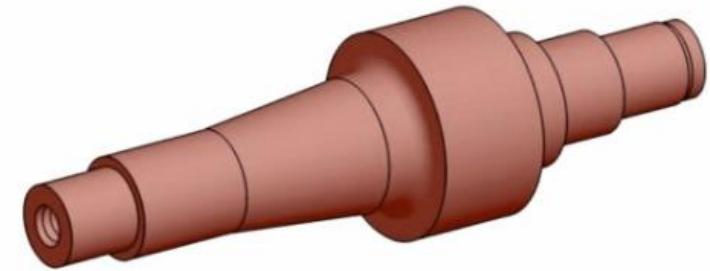
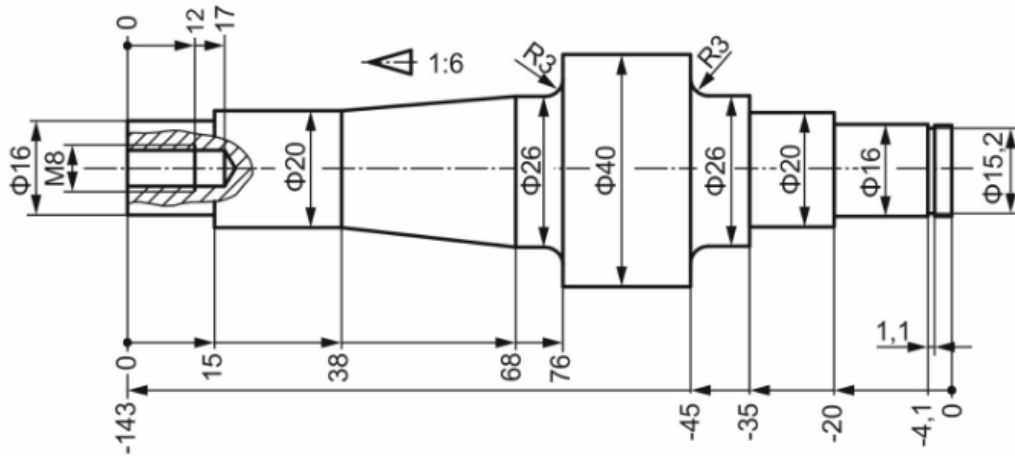


Τοποθέτηση διαστάσεων σε αλυσιδωτή διάταξη



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.

Σχετική τοποθέτηση διαστάσεων



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.

Ερωτήσεις - Απορίες