



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΜΑΘΗΜΑ:
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΙ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ MCAD

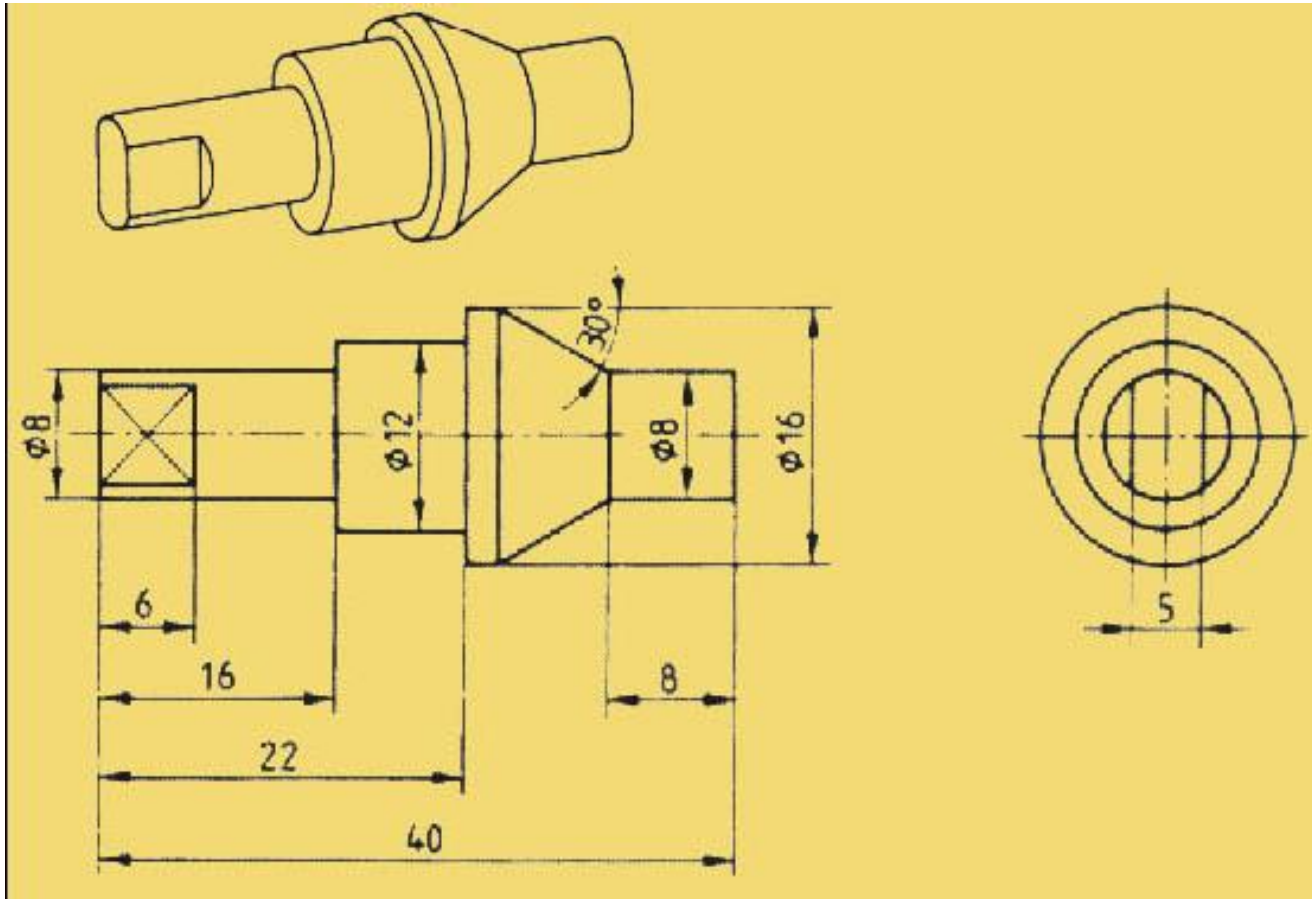
Διδάσκουσα:

Δρ. Σωτηρία Δημητρέλλου, Αναπλ. Καθηγήτρια

email: sdimitre@uniwa.gr

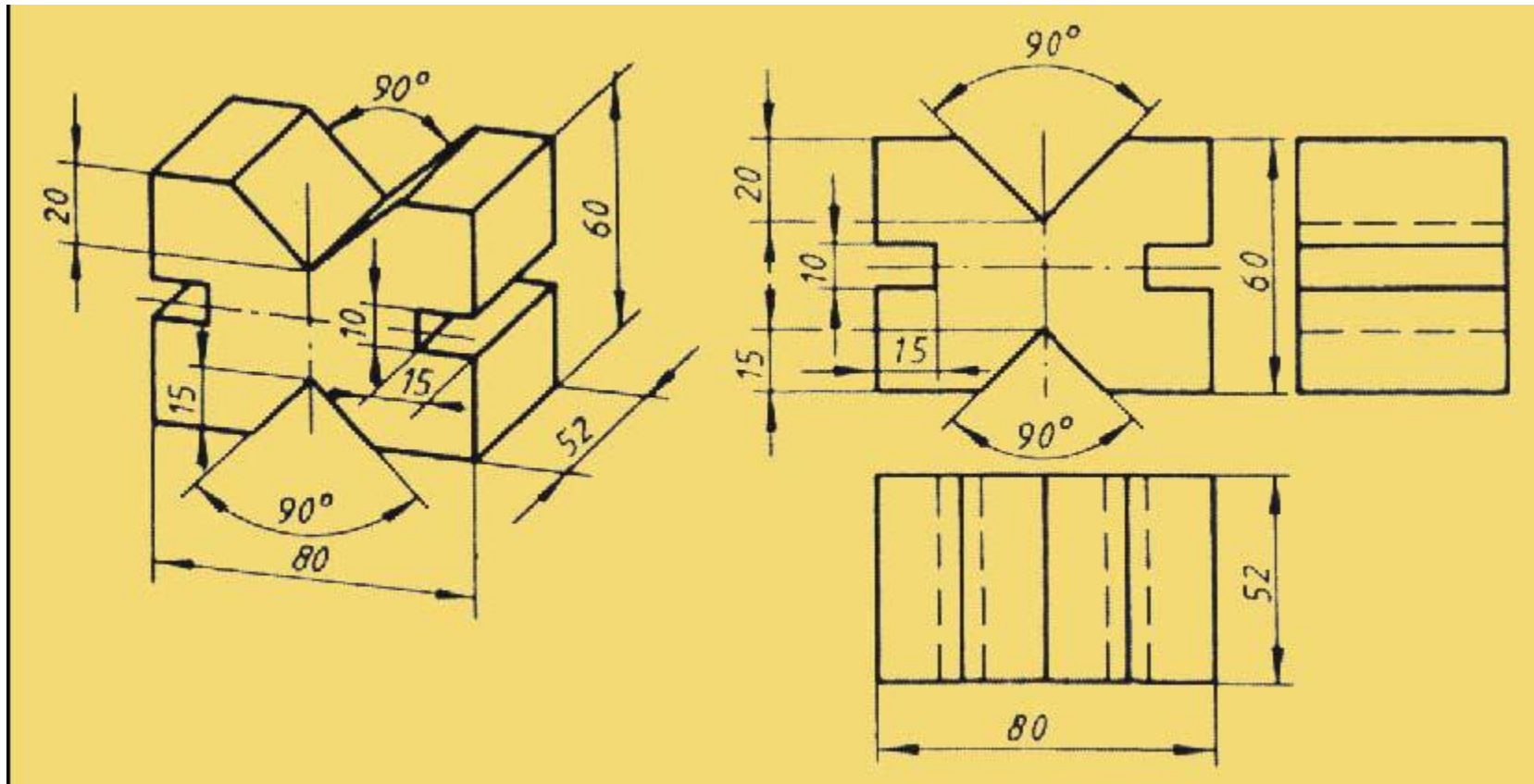
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Όψεις και διαστασιολόγηση κυλινδρικού αντικειμένου



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Όψεις και διαστασιολόγηση πρισματικού αντικειμένου



Μηχανολογικός Σχεδιασμός

Προκαταρκτικός
Σχεδιασμός
τεμαχίου



Δημιουργία
σχεδίων



Κατασκευή

Σκαριφήματα

Σχέδιο όψεων

Διαστασιολόγηση

Μορφή, Σχήμα

1. Μέγεθος, Θέση
2. Μη γραφική πληροφορία

Πώς βάζουμε διαστάσεις στα σχέδια;

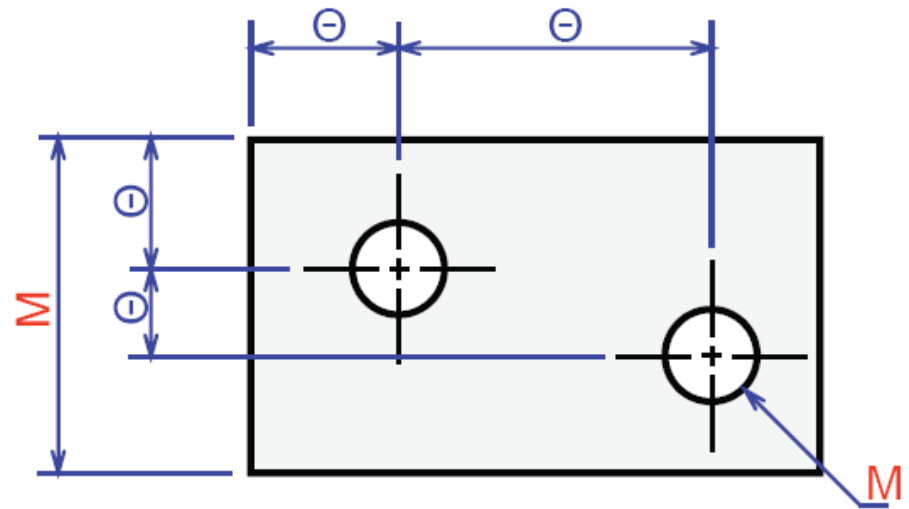
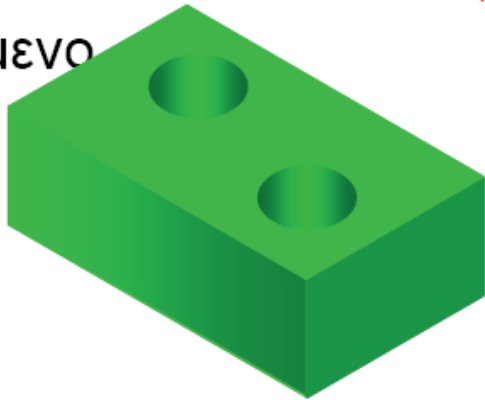
Η διαστασιολόγηση επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση πληροφορίας για το **μέγεθος και τη θέση των χαρακτηριστικών που απαιτούνται για την κατασκευή του αντικειμένου.**

Η πληροφορία αυτή πρέπει :

- να είναι σαφής
- να είναι πλήρης
- Να διευκολύνει
 - τη διαδικασία κατασκευής
 - τη διαδικασία μέτρησης

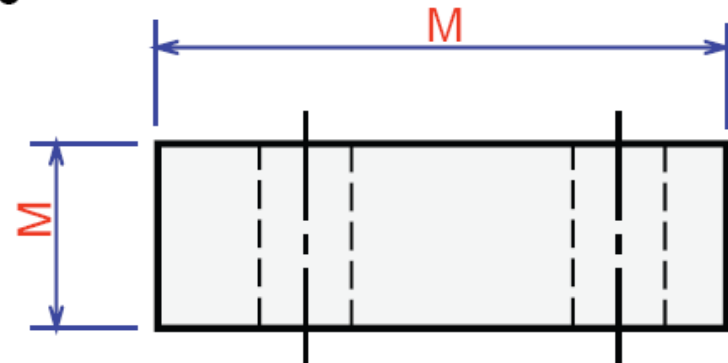
Παράδειγμα

Αντικείμενο



Για την κατασκευή του αντικειμένου πρέπει να γνωρίζουμε...

1. **Μήκος**, **πλάτος** και **πάχος** του αντικειμένου.
2. **Διάμετρο** και **βάθος** της οπής.
3. **Θέση** των οπών.



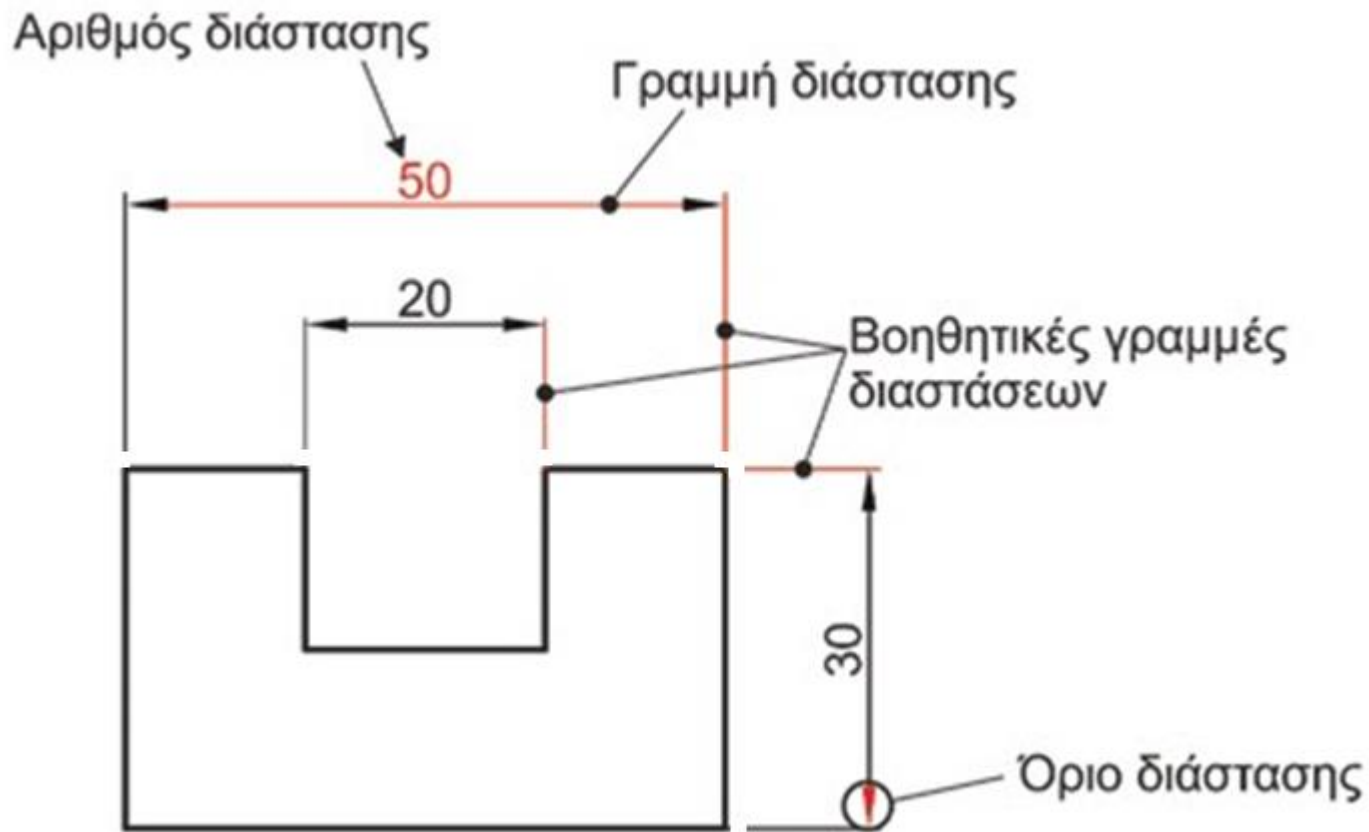
“**M**” διάσταση που προσδιορίζει μέγεθος
“**Θ**” διάσταση που προσδιορίζει θέση.

Σύστημα διαστασιολόγησης

Οι κανονισμοί ISO υιοθετούν τις παρακάτω μονάδες

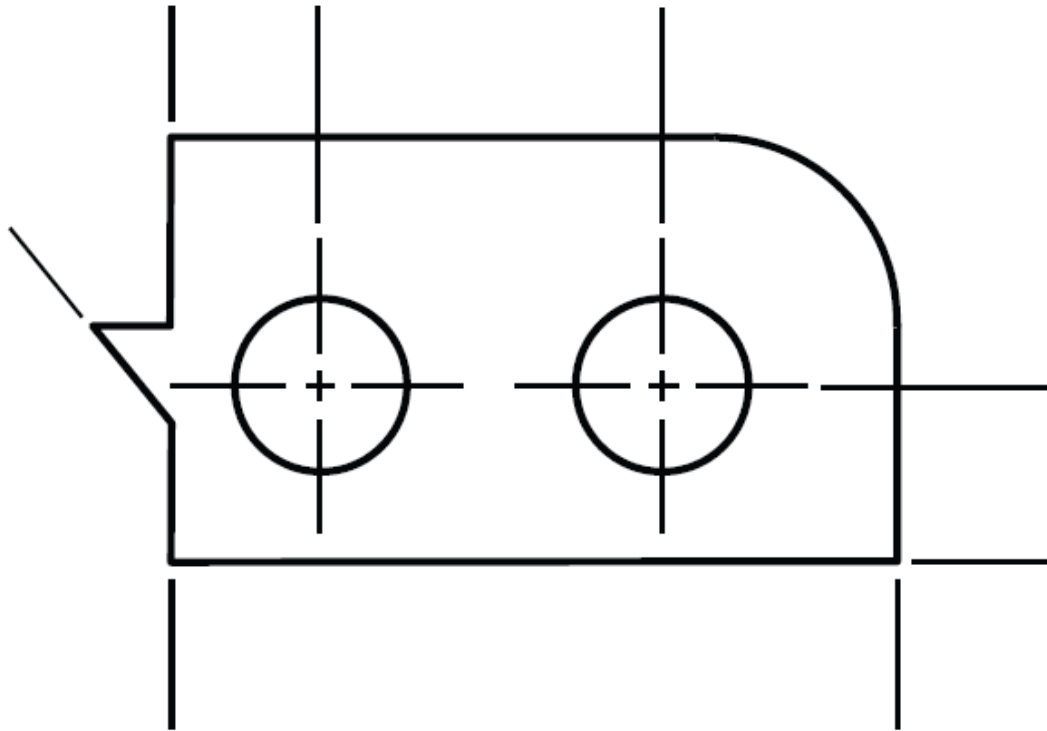
- Μονάδα μήκους : χιλιοστό (mm) χωρίς να τοποθετούνται μονάδες στους αριθμούς
- Μονάδα γωνίας : μοίρα ($^{\circ}$), το σύμβολο τοποθετείται δίπλα στον αριθμό.

Στοιχεία διαστασιολόγησης



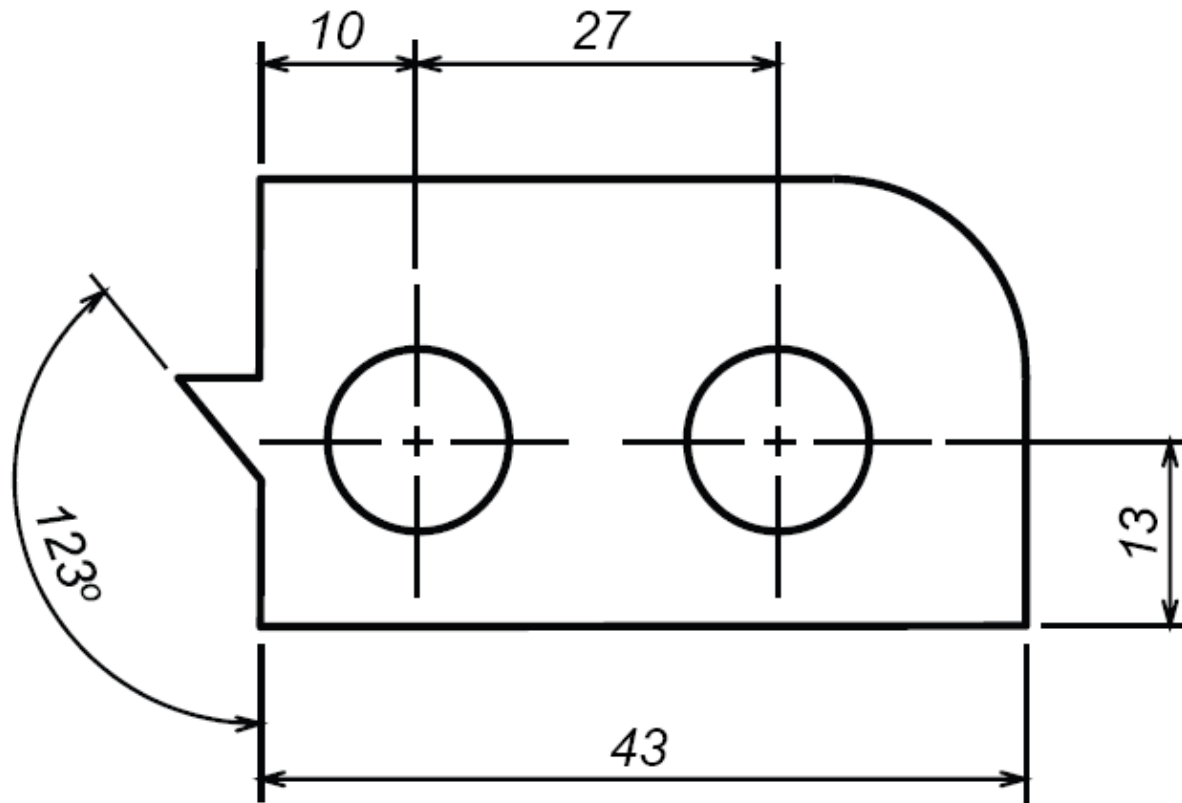
Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

Καθορίζουν τη θέση του χαρακτηριστικού του αντικειμένου το οποίο πρόκειται να διαστασιολογηθεί.



Γραμμές διαστάσεων

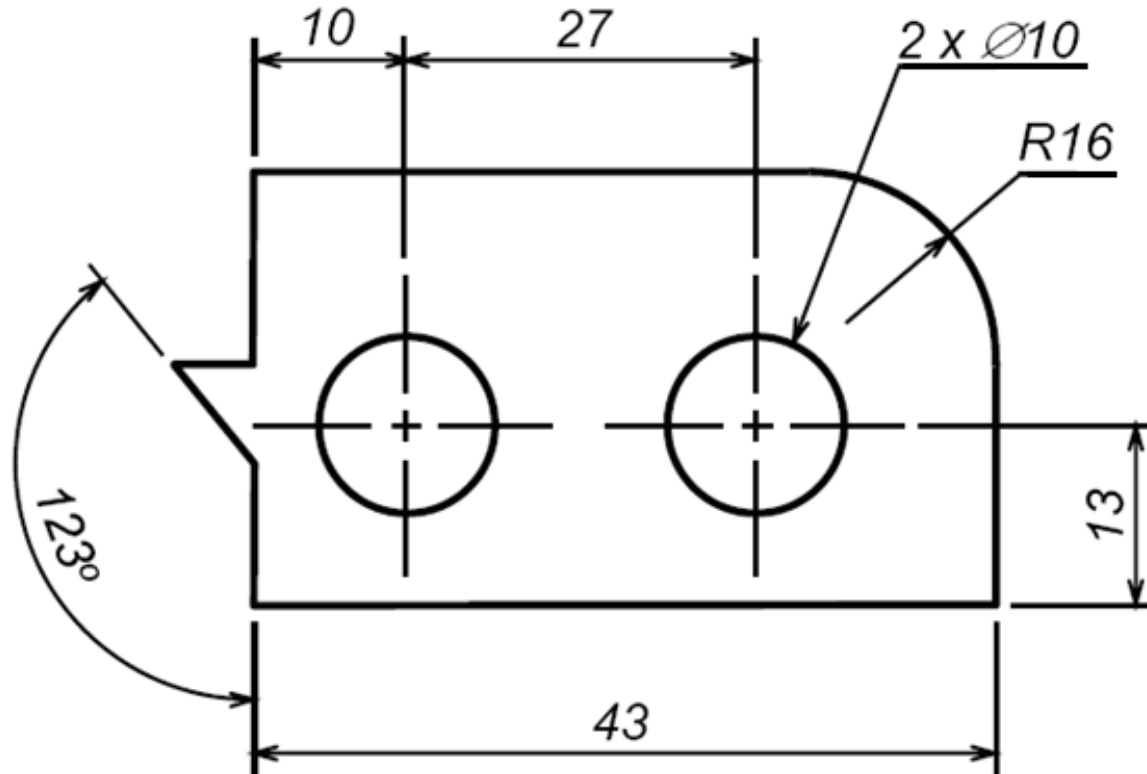
Καθορίζουν το μέγεθος μιας διάστασης και περιλαμβάνουν τους αριθμούς.



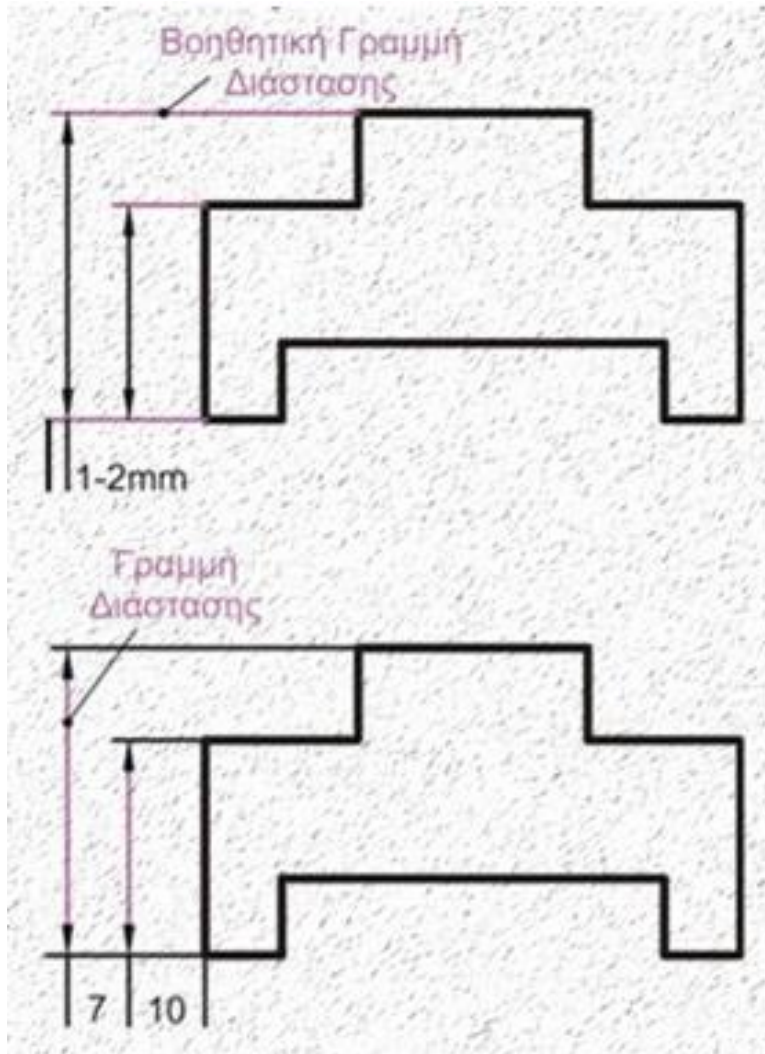
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Γραμμές υποδείξεως

Μπορούν να καθορίζουν λεπτομέρειες ενός χαρακτηριστικού όπως τη διάσταση μιας οπής ή ενός τόξου.



Πάχη γραμμών διαστάσεων

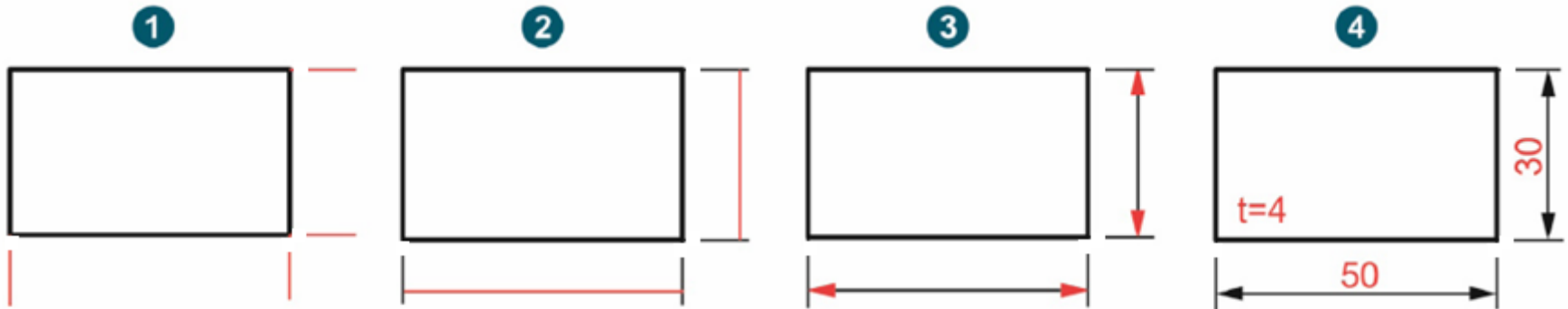


Σχεδίαση βοηθητικών γραμμών και γραμμών διαστάσεων με συνεχή λεπτή γραμμή.



Αποστάσεις μεταξύ γραμμών διάστασης και απόσταση προεξοχής

Σχεδίαση διαστάσεων

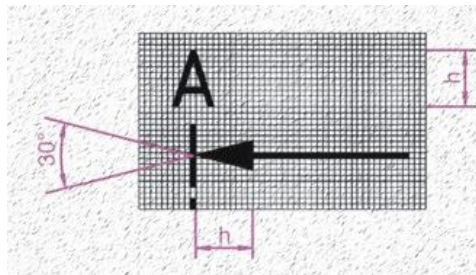


1. Βοηθητικές
Γραμμές
Διάστασης

2. Γραμμές
Διάστασης

3. Βέλη

4. Αριθμοί
Διάστασης



Το μήκος του βέλους : 3 mm - 5 mm

Όλα τα βέλη πρέπει να έχουν το ίδιο μήκος.

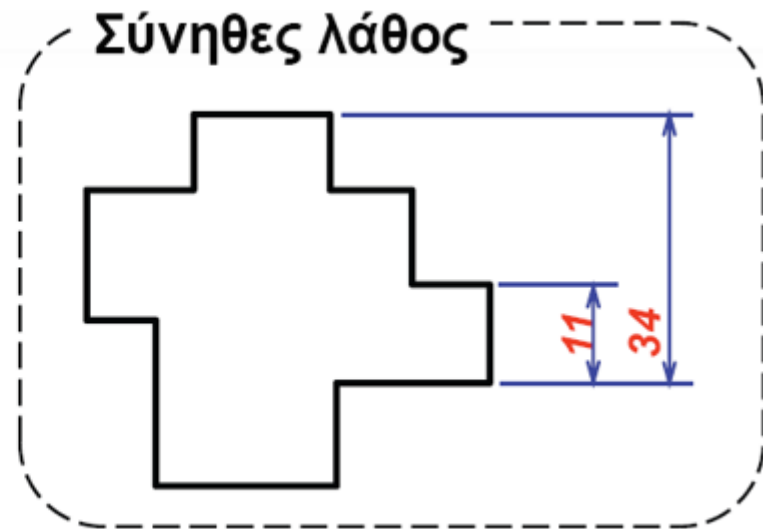
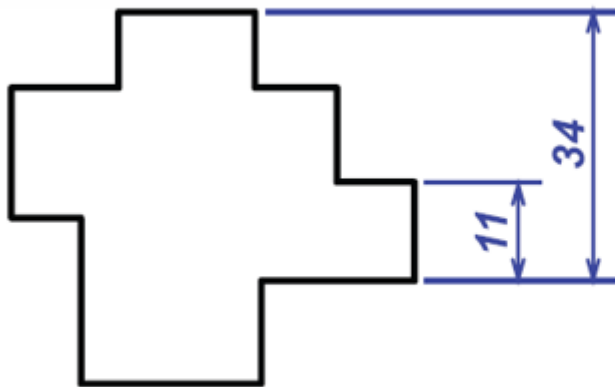
Αποστάσεις γραμμών διαστάσεων

- Οι γραμμές διαστάσεων δεν πρέπει να είναι πολύ κοντά μεταξύ τους ή κοντά στην όψη.



Αριθμοί

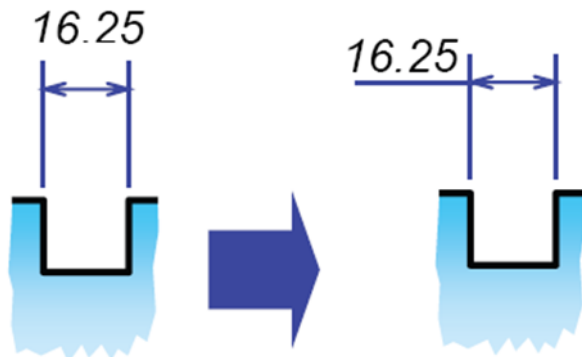
- Το ύψος των αριθμών προτείνεται να είναι 4 – 5 mm.
- Τοποθετούμε τους αριθμούς σε απόσταση 1 mm πάνω από τη γραμμή διάστασης και στοιχισμένους στο μέσο της.



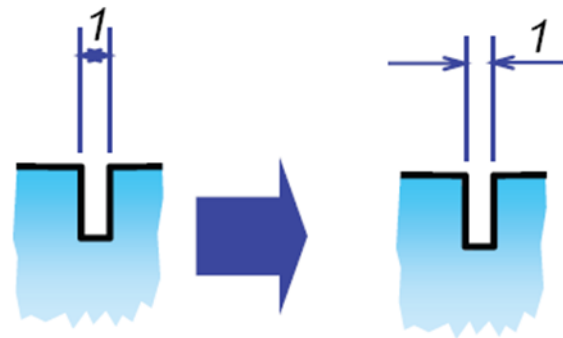
Αριθμοί

- Όταν δεν υπάρχει αρκετός χώρος για να τοποθετηθεί εσωτερικά η διάσταση ή τα βέλη, τότε αυτά τοποθετούνται εξωτερικά εκατέρωθεν των βοηθητικών γραμμών

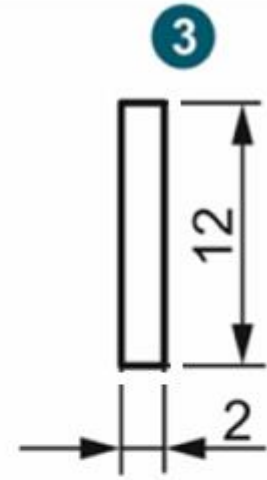
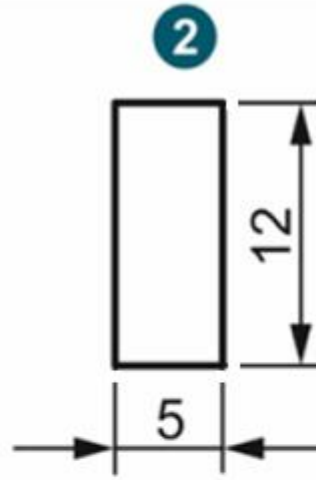
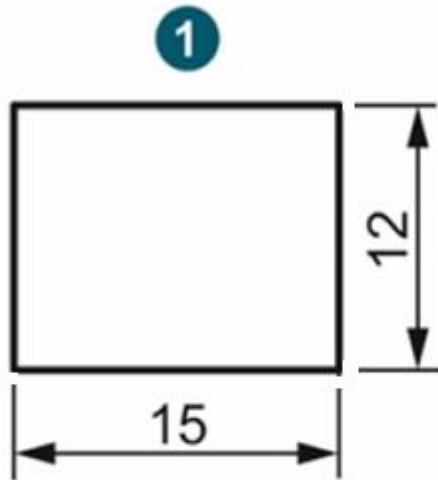
Δεν υπάρχει χώρος για τον αριθμό



Δεν υπάρχει χώρος για βέλη ή/και αριθμό



Σχεδίαση των διαστάσεων

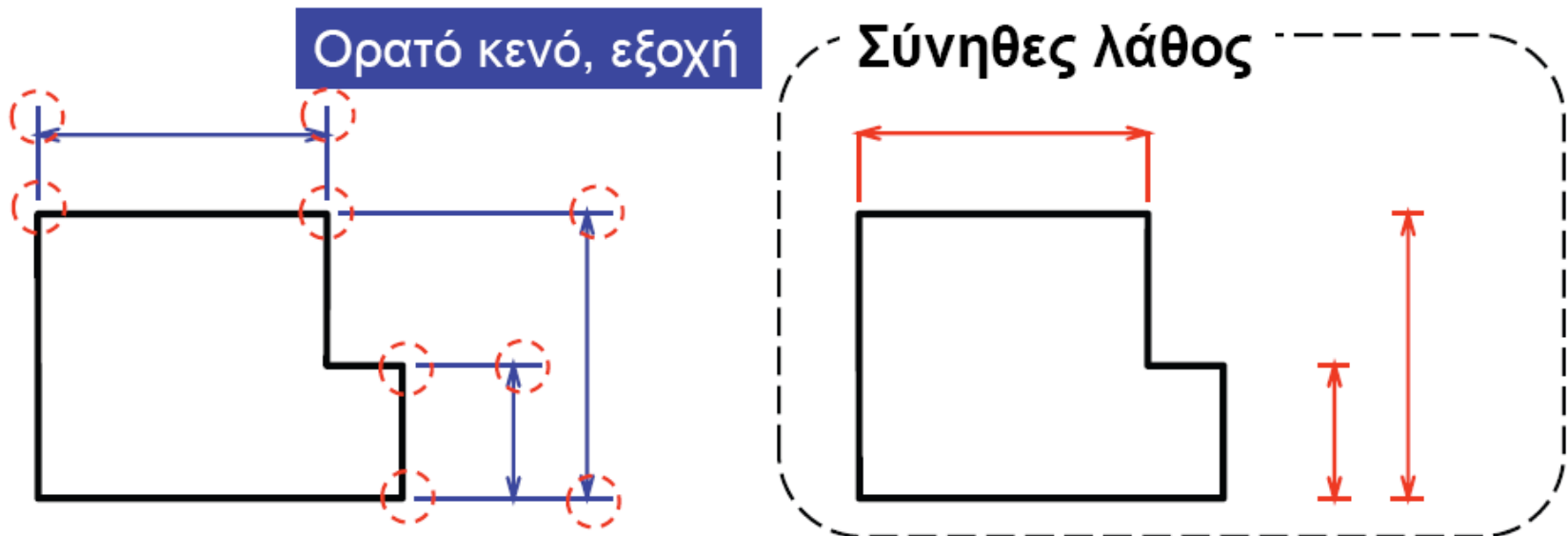


Οι διαστάσεις κατά κανόνα τοποθετούνται στον εσωτερικό χώρο που οριοθετείται από τις βοηθητικές γραμμές διάστασης.

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.

Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

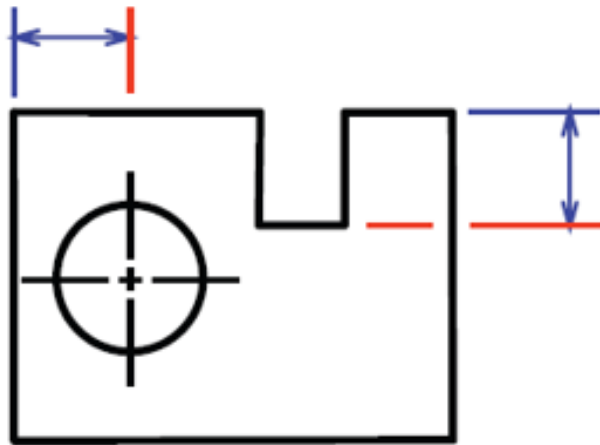
- Αφήνουμε **ορατό κενό** (≈ 1 mm) από την όψη και σχεδιάζουμε την βοηθητική γραμμή διάστασης (προέκταση).
- Η βοηθητική γραμμή έχει μήκος ώστε να εξέχει της (τελευταίας) γραμμής διάστασης κατά 1-2 mm.



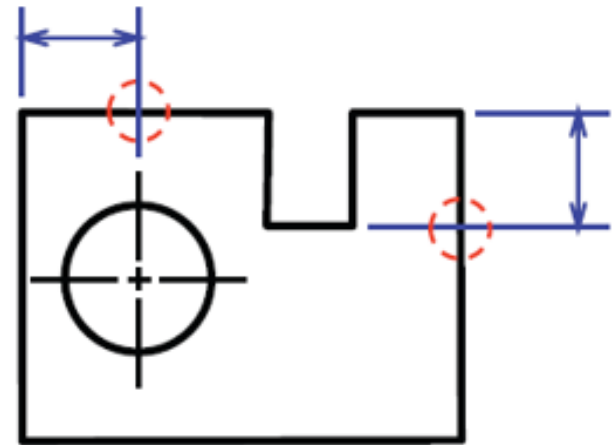
Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

- Οι βοηθητικές γραμμές **δεν διακόπτονται** όταν τέμνουν γραμμές του αντικειμένου.

Λάθος



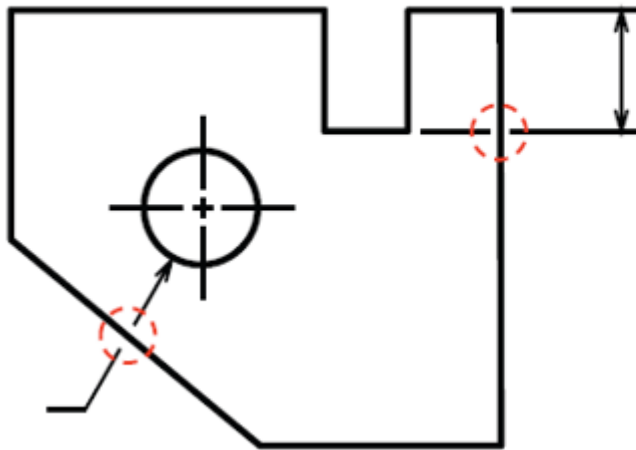
Σωστό



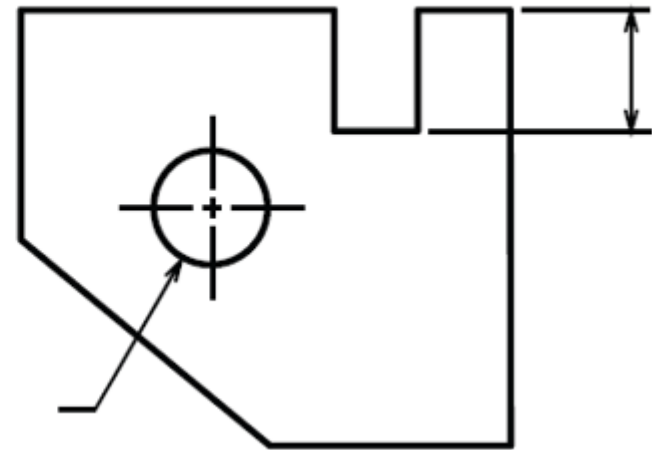
Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

- Οι βοηθητικές γραμμές **δεν διακόπτονται** όταν τέμνουν γραμμές του αντικειμένου.

Λάθος

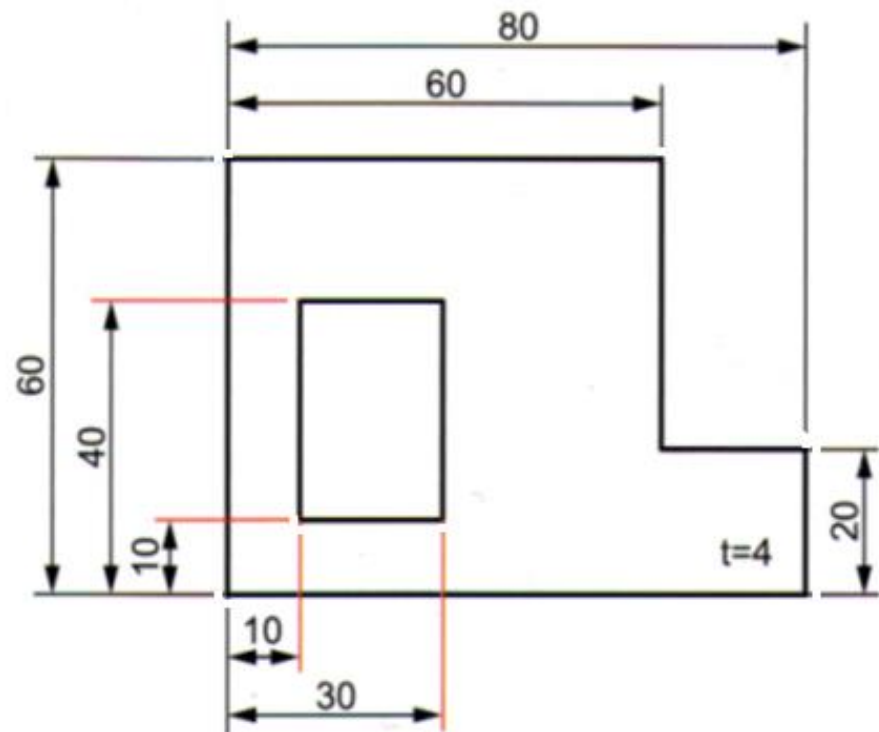
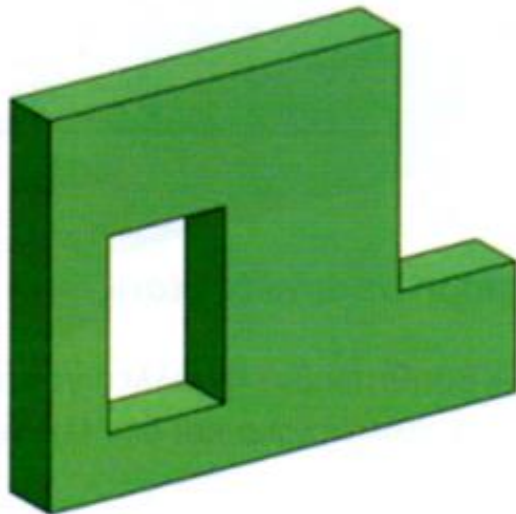


Σωστό



Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

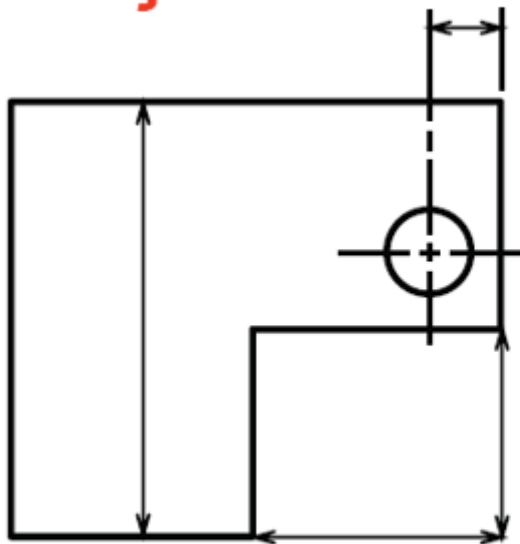
- Οι βοηθητικές γραμμές **δεν διακόπτονται** όταν τέμνουν γραμμές του αντικειμένου.



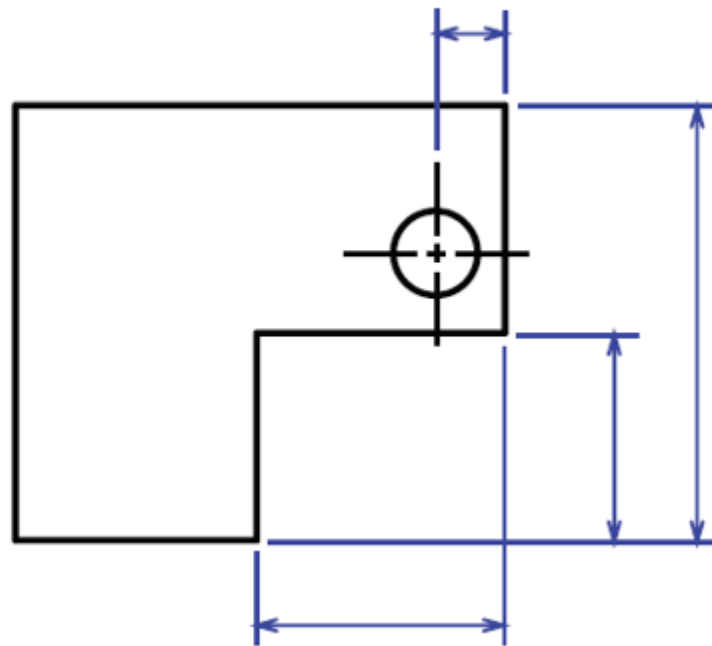
Βοηθητικές γραμμές διαστάσεων

- Δεν χρησιμοποιούμε τις συνεχείς ή τις αξονικές γραμμές του αντικειμένου ως βοηθητικές γραμμές.

Λάθος



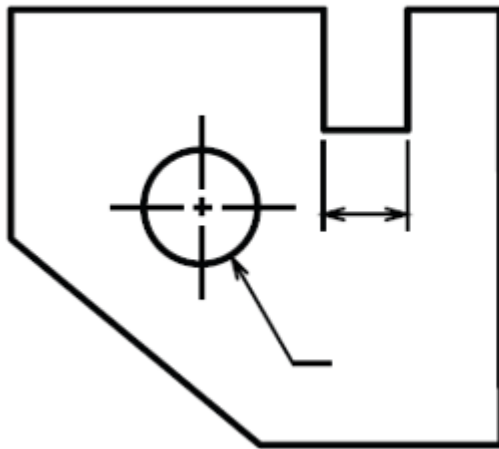
Σωστό



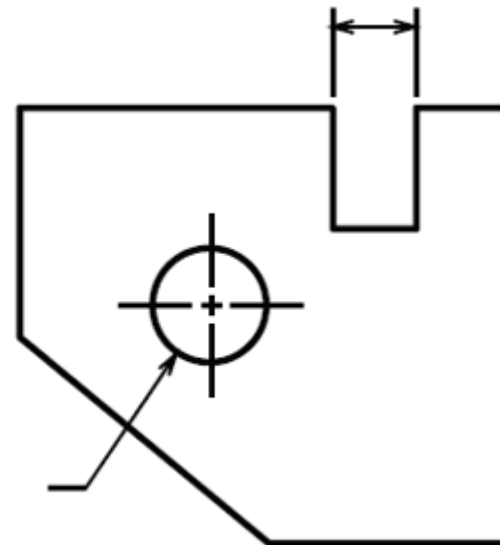
Γραμμές διαστάσεων

- Οι γραμμές διαστάσεων πρέπει να τοποθετούνται ΕΚΤΟΣ του περιγράμματος της όψης.

Λάθος



Σωστό



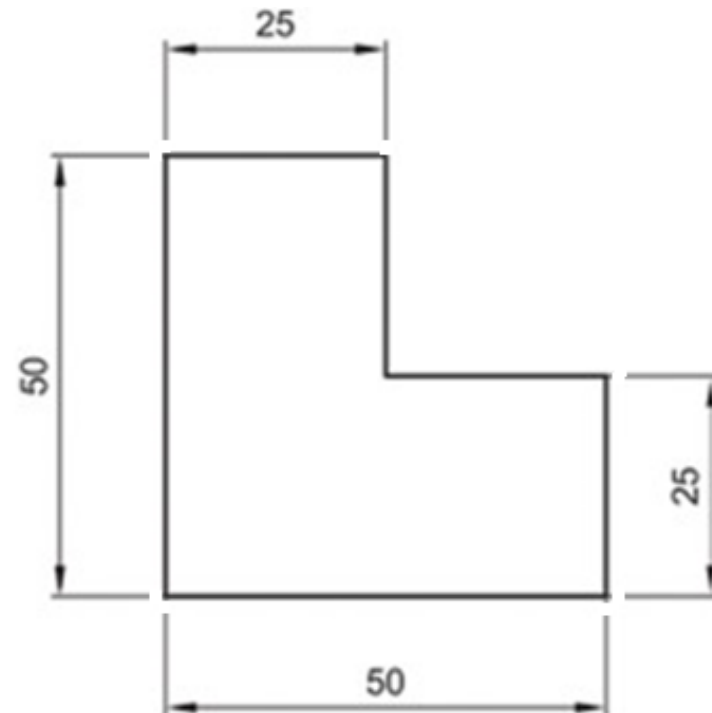
Γραμμές διαστάσεων

- Οι γραμμές διαστάσεων πρέπει να τοποθετούνται ΕΚΤΟΣ του περιγράμματος της όψης.

Λάθος



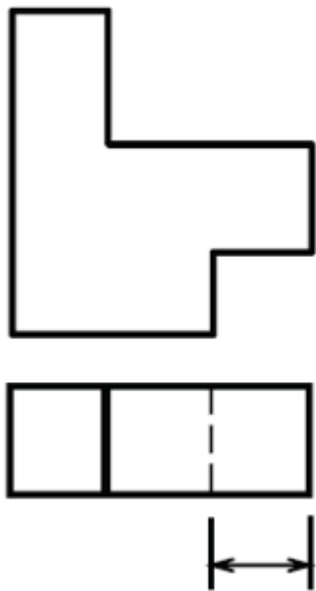
Σωστό



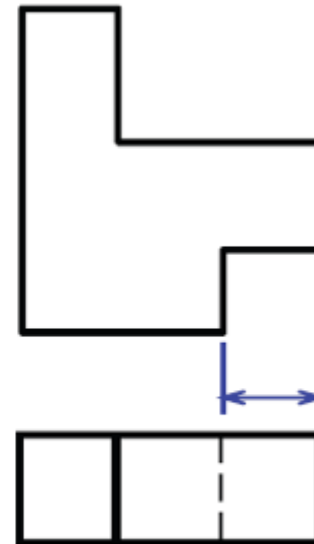
Γραμμές διαστάσεων

- Δεν καταχωρούμε διαστάσεις σε μη ορατές ακμές (διακεκομμένες)

Λάθος



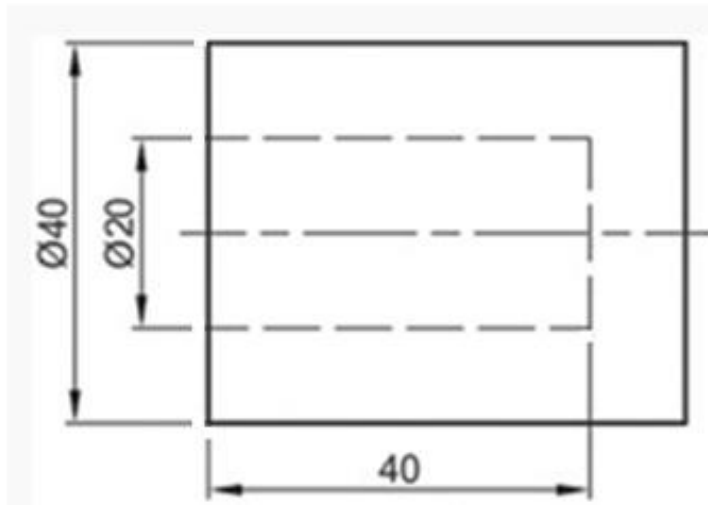
Σωστό



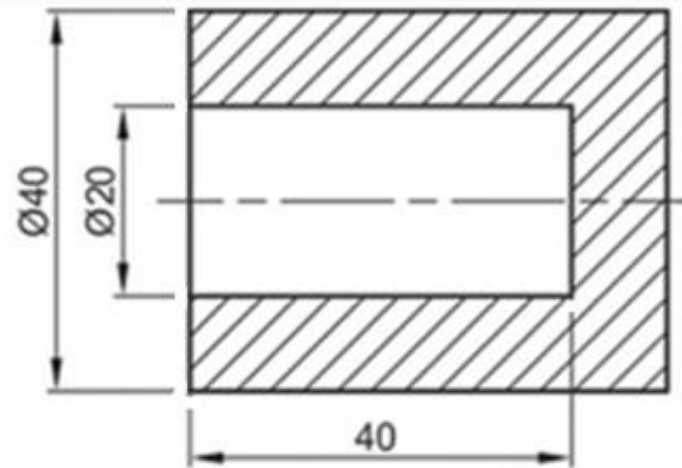
Γραμμές διαστάσεων

- Δεν καταχωρούμε διαστάσεις σε μη ορατές ακμές (διακεκομμένες)

Λάθος



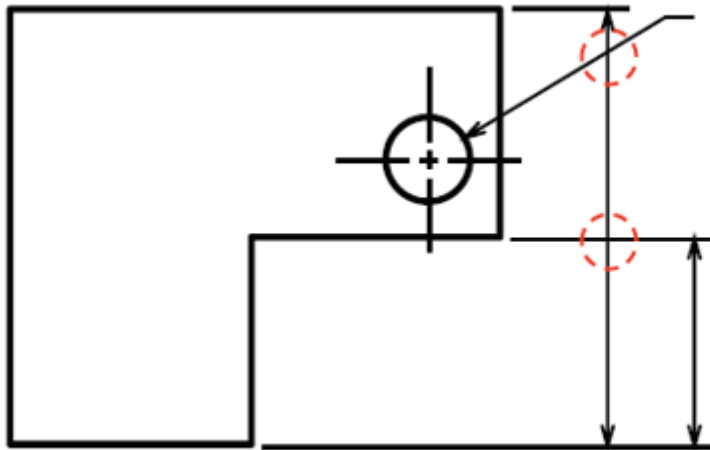
Σωστό



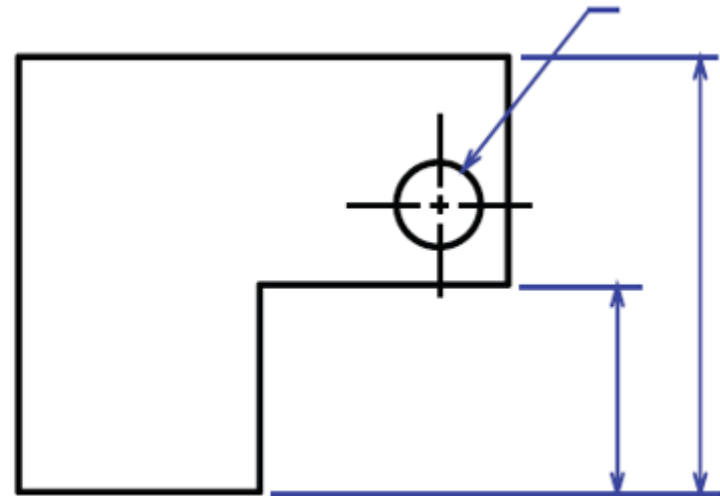
Γραμμές διαστάσεων

- Μια γραμμή διάστασης δεν μπορεί να τέμνεται με μια βοηθητική γραμμή διάστασης.

Λάθος



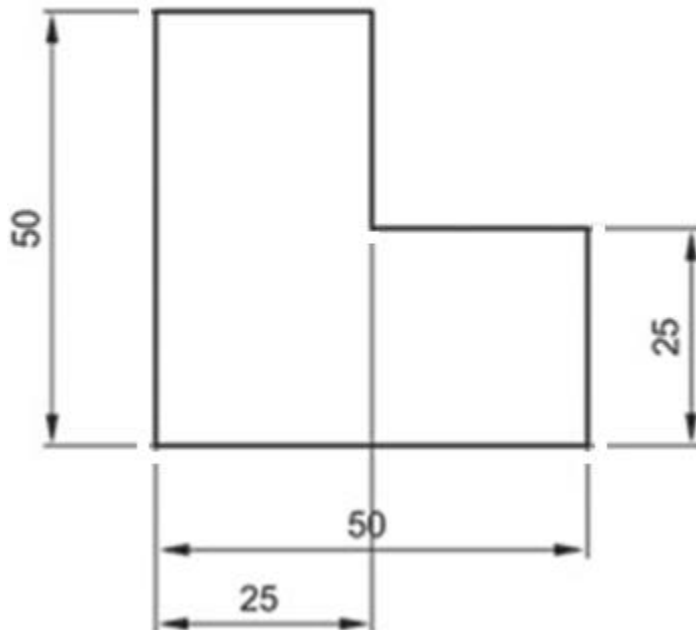
Σωστό



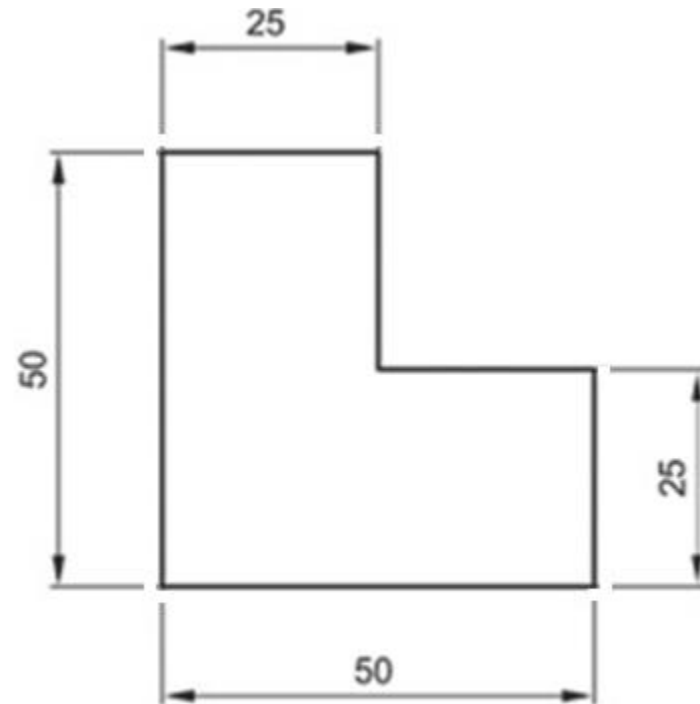
Γραμμές διαστάσεων

- Μια γραμμή διάστασης δεν πρέπει να τέμνεται με μια βοηθητική γραμμή διάστασης.

Λάθος



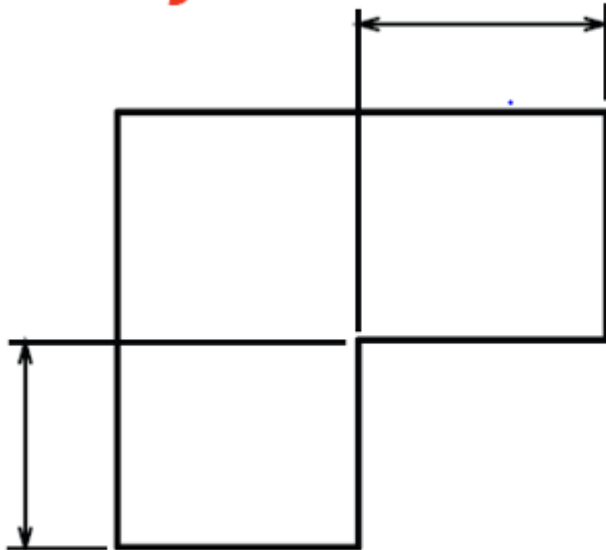
Σωστό



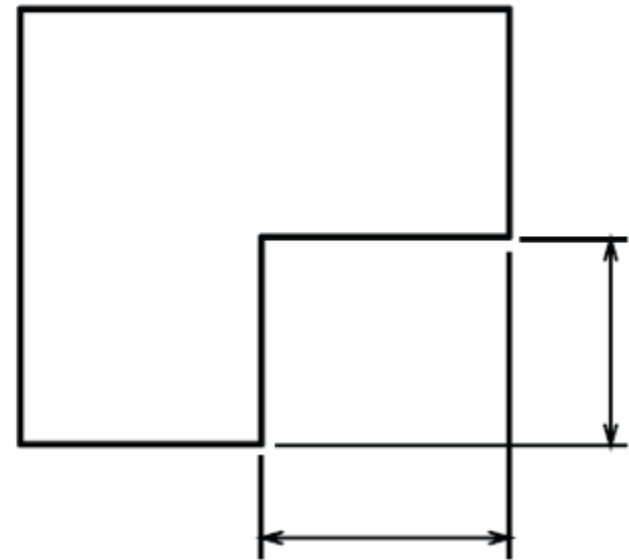
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Οι διαστάσεις γενικά σχεδιάζονται **πιο κοντά στις ακμές** που θα διαστασιολογηθούν.

Λάθος



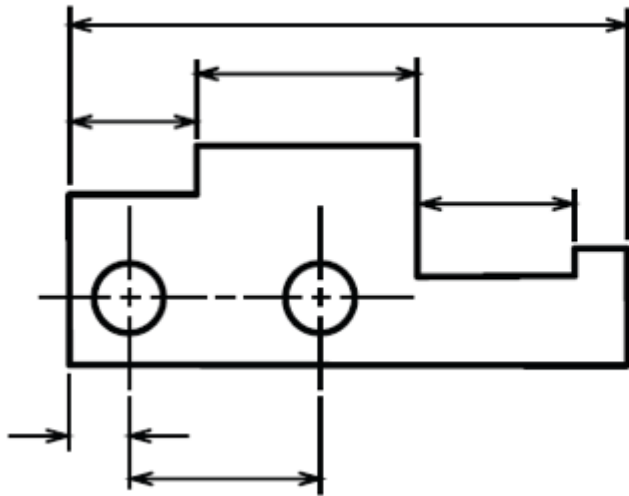
Σωστό



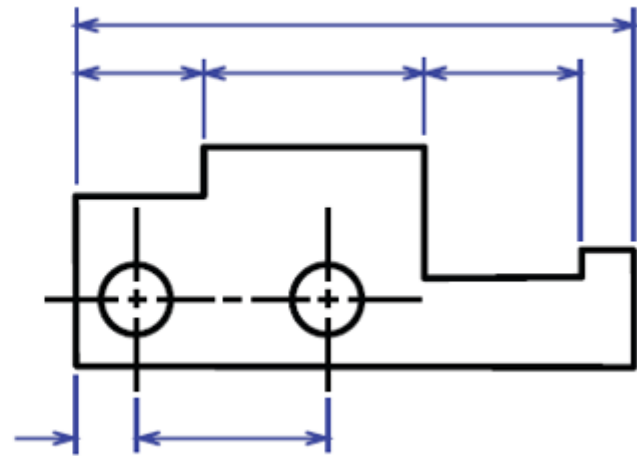
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Οι διαστάσεις πρέπει να **στοιχίζονται** και να ομαδοποιούνται όσο το δυνατόν περισσότερο.

Λάθος

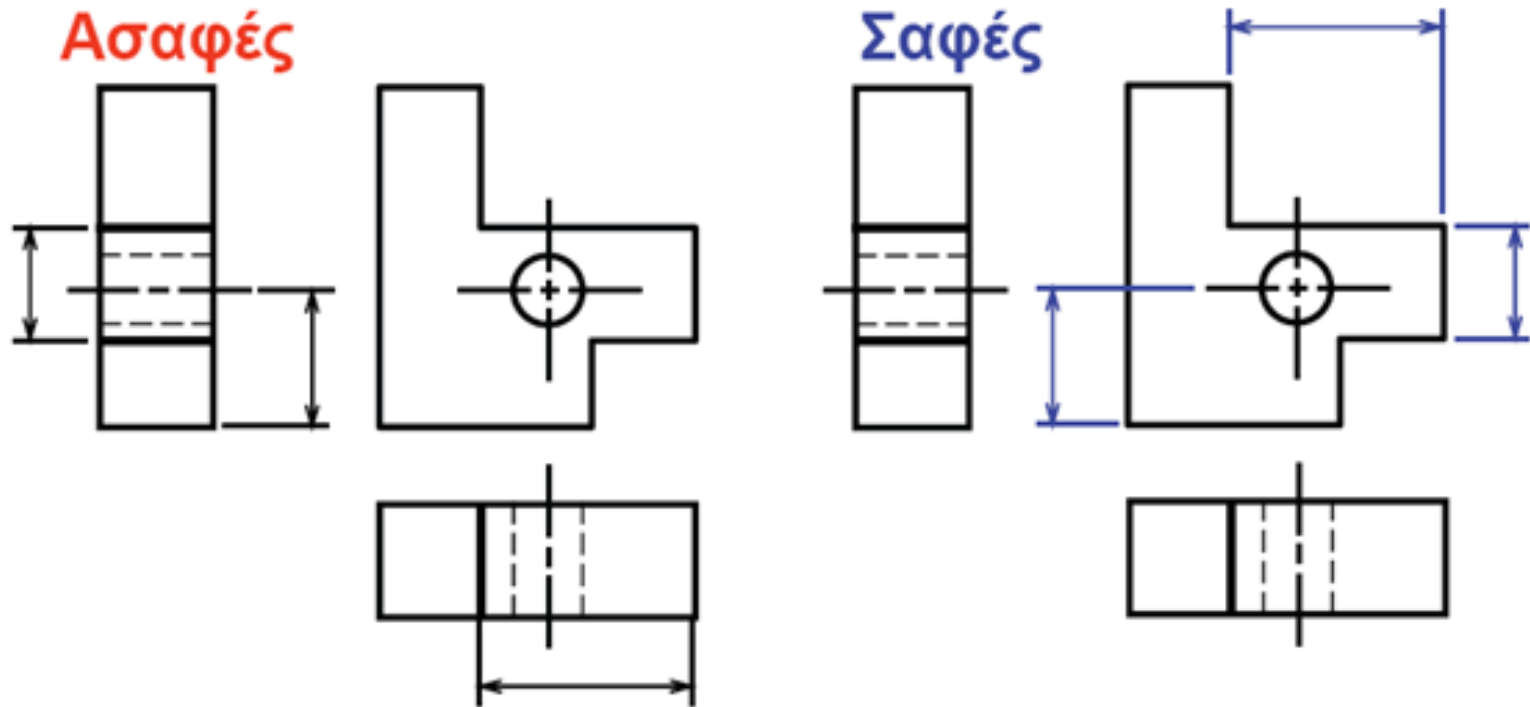


Σωστό



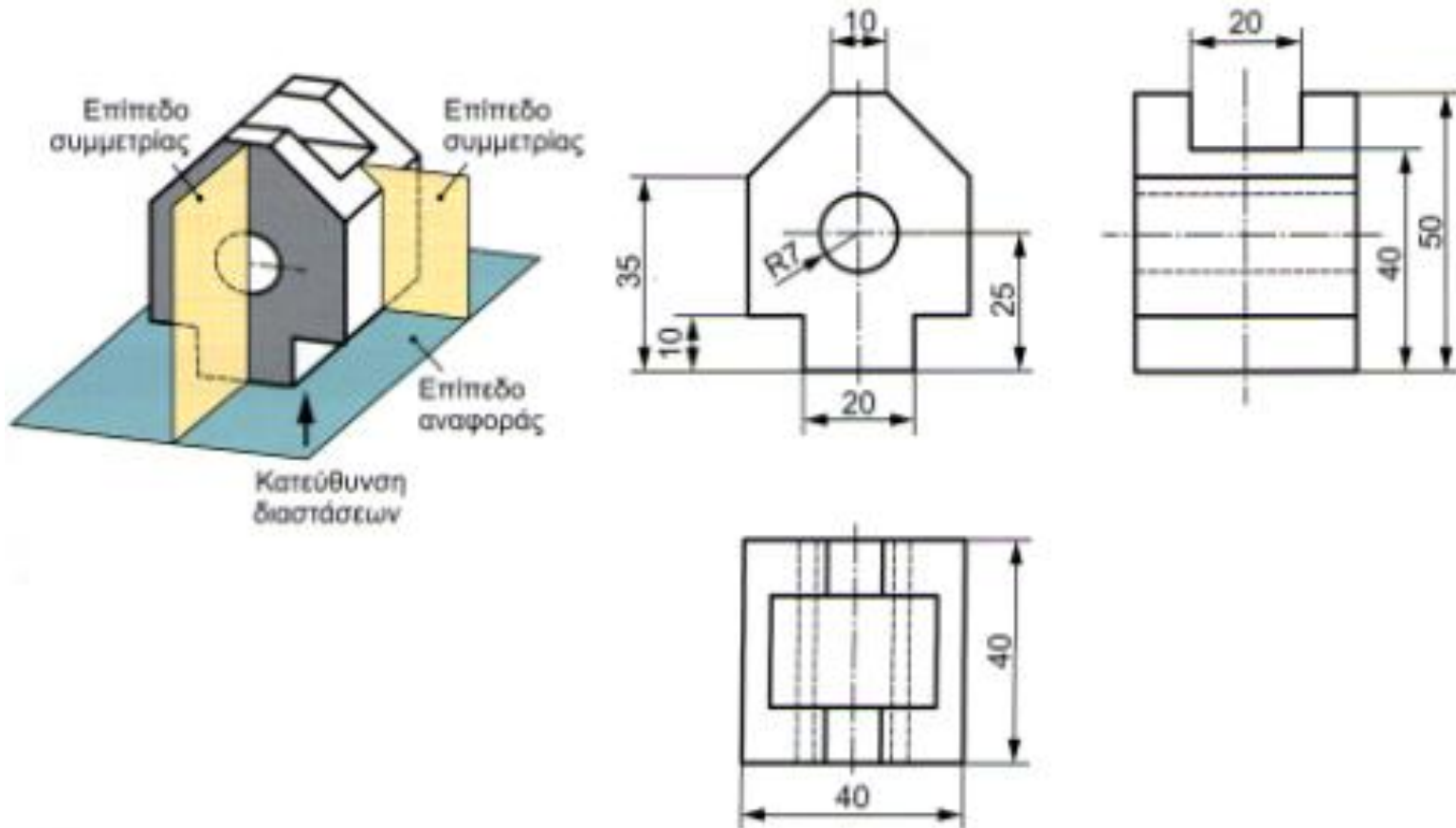
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Τοποθετούμε τις διαστάσεις στην όψη που παρουσιάζει καθαρά και κατανοητά το στοιχείο που θέλουμε να διαστασιολογήσουμε.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

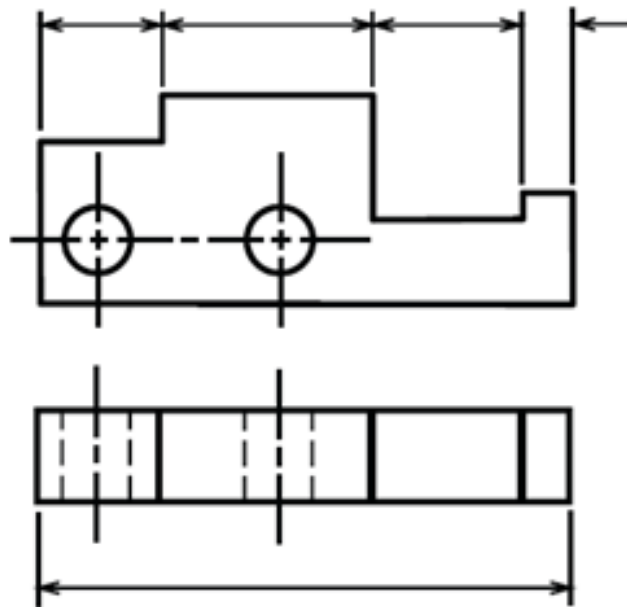
- Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση της ίδιας διάστασης σε παραπάνω από μία όψεις.



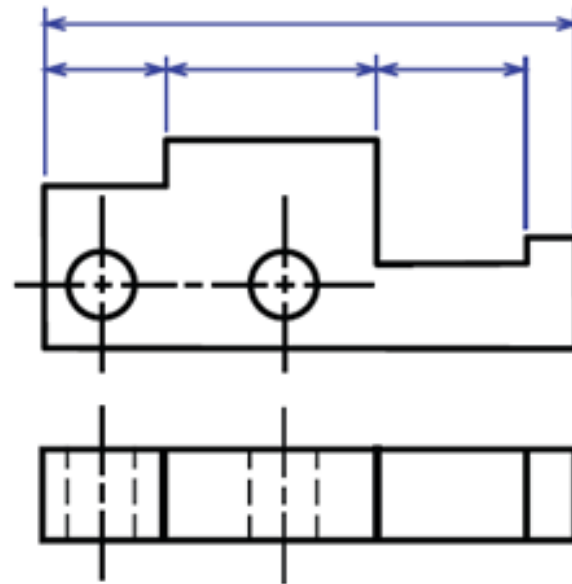
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Δεν τοποθετώ διαστάσεις που προκύπτουν από το **άθροισμα/αφαίρεση** άλλων διαστάσεων που έχουν ήδη αναγραφεί στο σχέδιο.

Λάθος

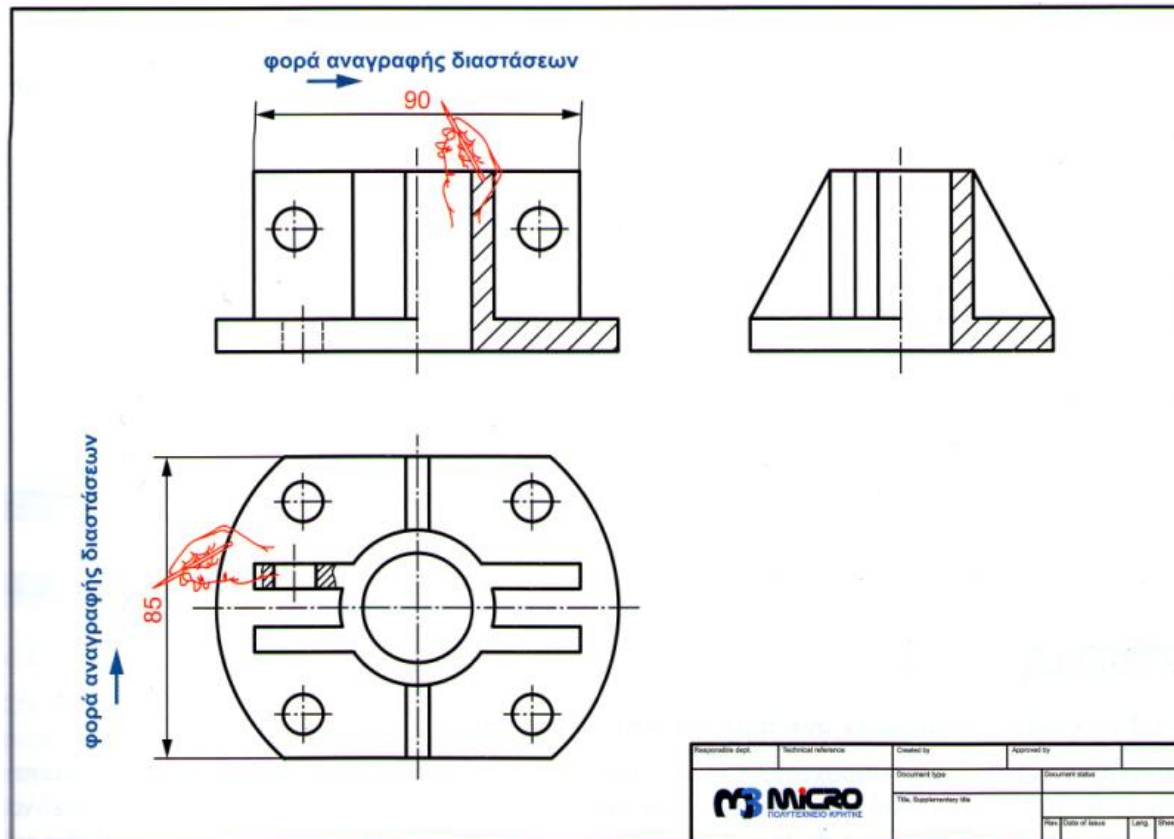


Σωστό



Αριθμοί - ΔΙΑΤΑΞΗ

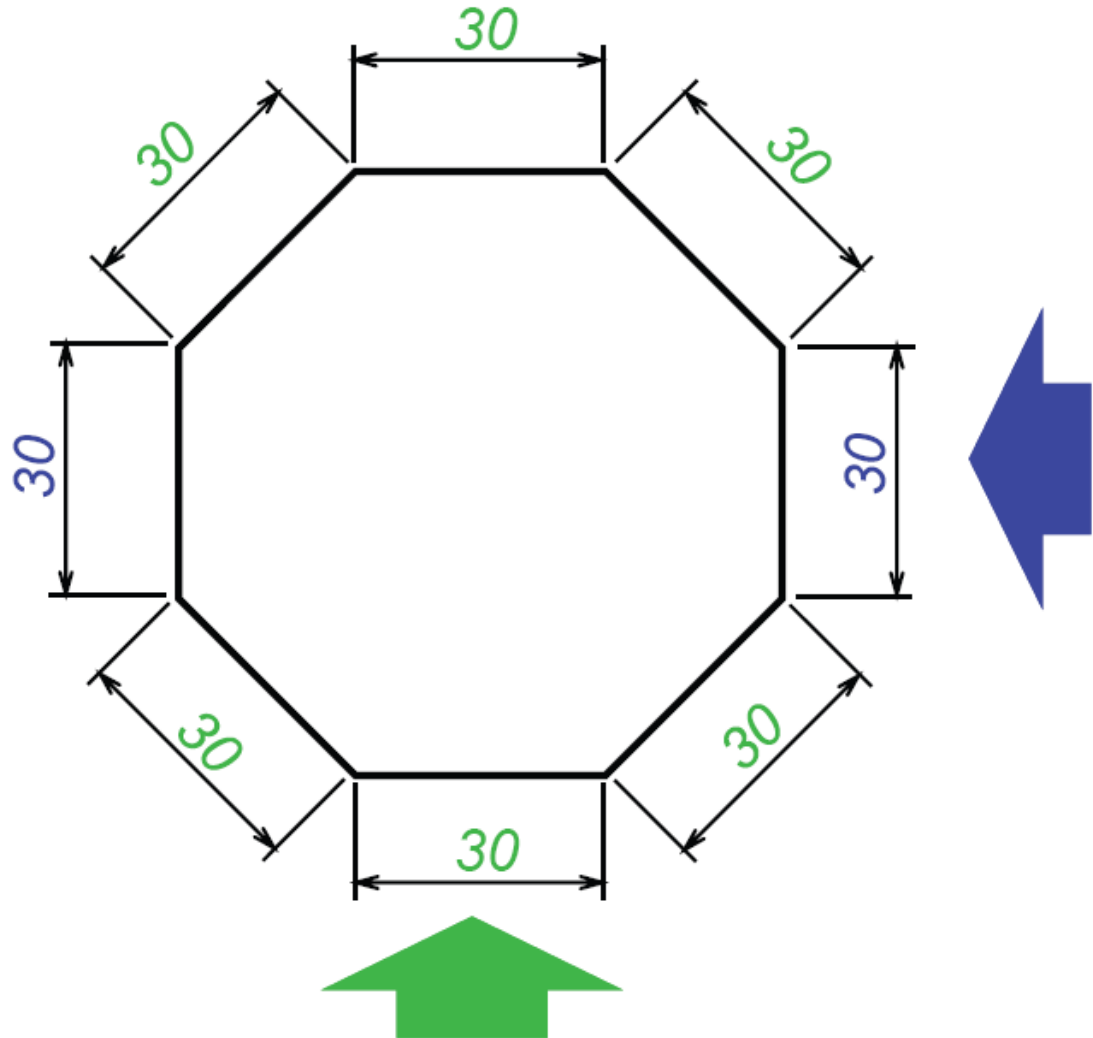
- Οι αριθμοί των διαστάσεων πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να διαβάζονται **από κάτω προς τα πάνω** ή **από αριστερά προς τα δεξιά**, κρατώντας το σχέδιο με το υπόμνημα στην κάτω γωνία.



Αριθμοί - ΔΙΑΤΑΞΗ

Παράδειγμα :

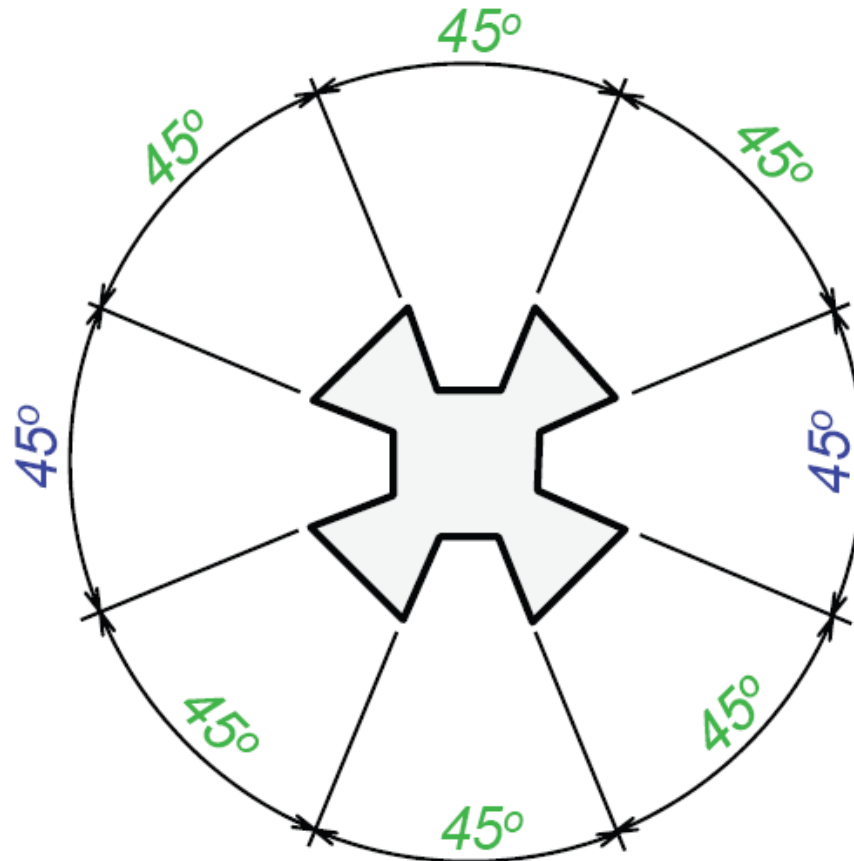
Τοποθέτηση
διαστάσεων μηκών
χρησιμοποιώντας
ευθυγραμμισμένη
μέθοδο



Αριθμοί - ΔΙΑΤΑΞΗ

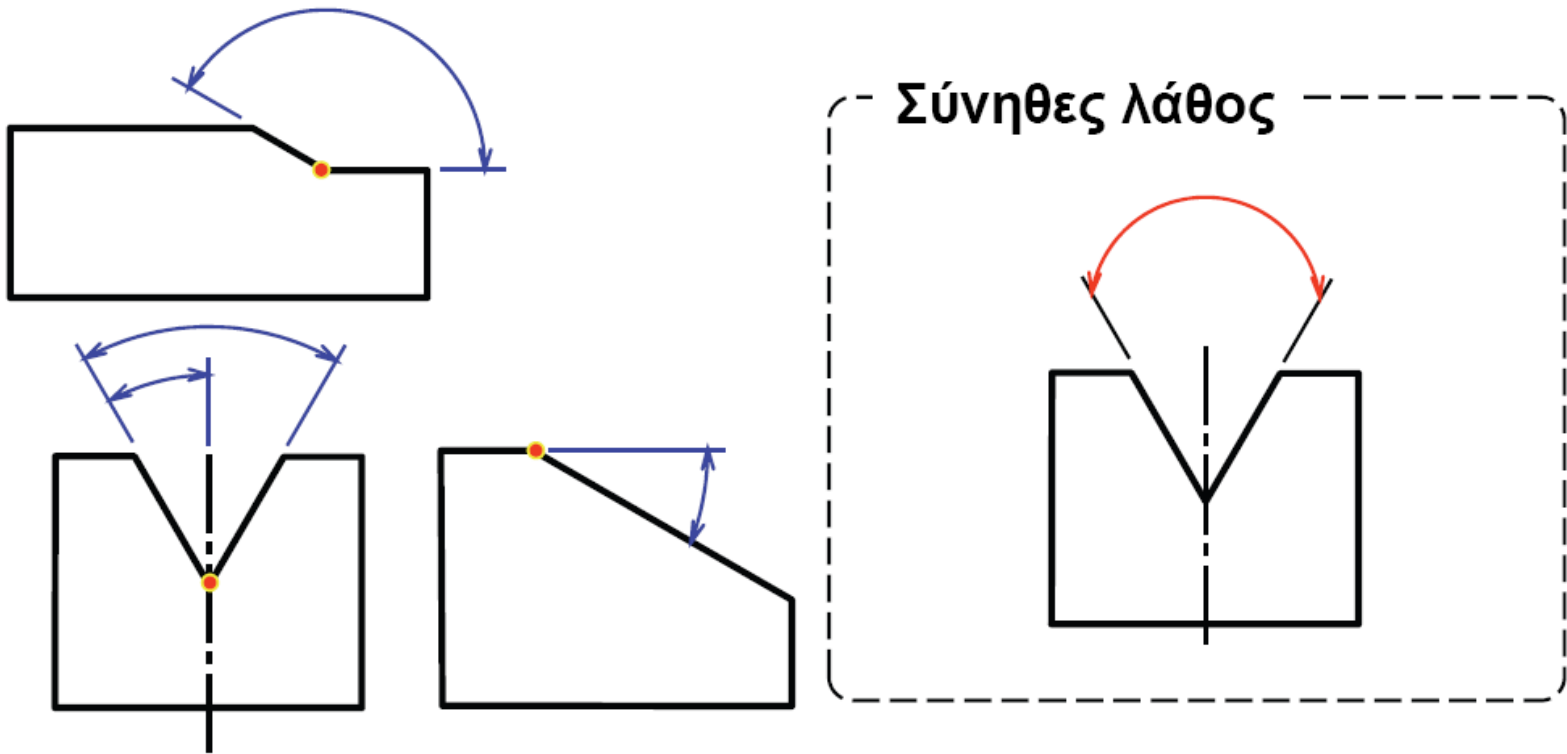
Παράδειγμα :

Τοποθέτηση
διαστάσεων γωνιών
χρησιμοποιώντας
ευθυγραμμισμένη
μέθοδο

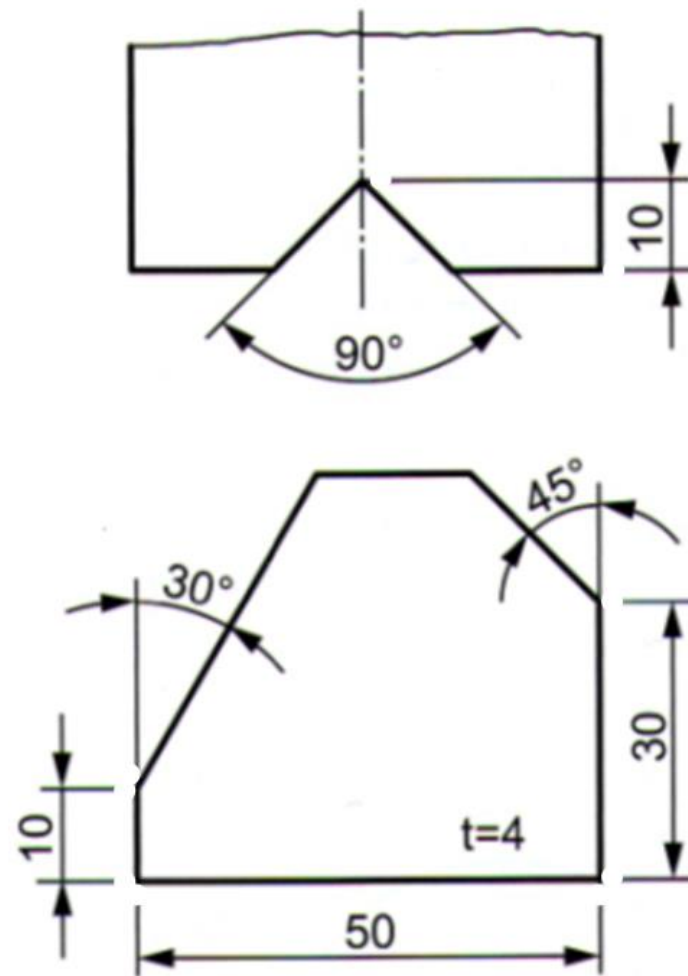
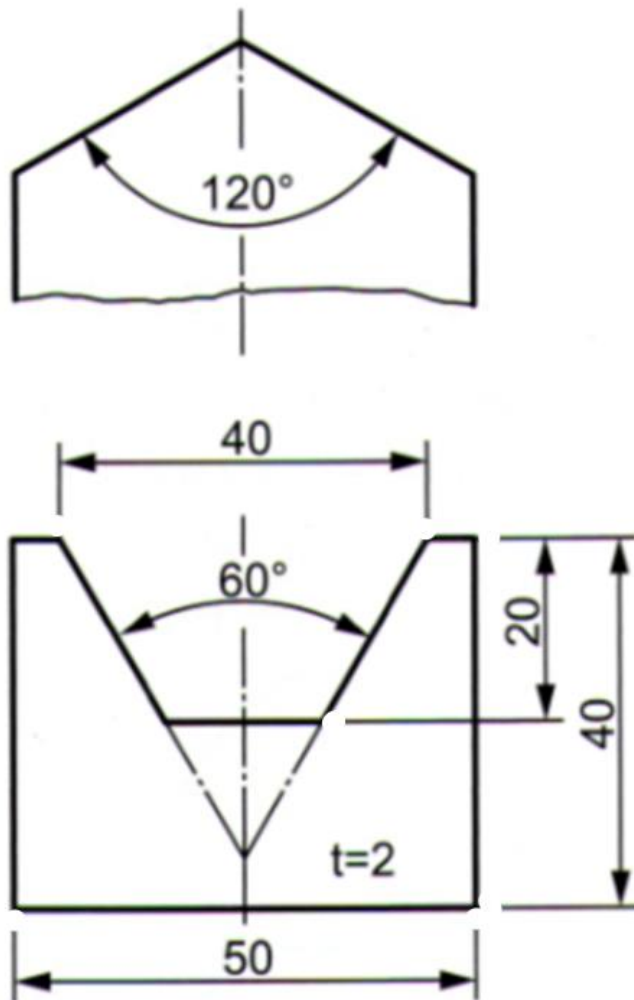


Γωνίες

- Για την διαστασιολόγηση γωνιών χρησιμοποιούμε **κυκλική γραμμή διαστάσεως** με κέντρο την **κορυφή** της γωνίας.



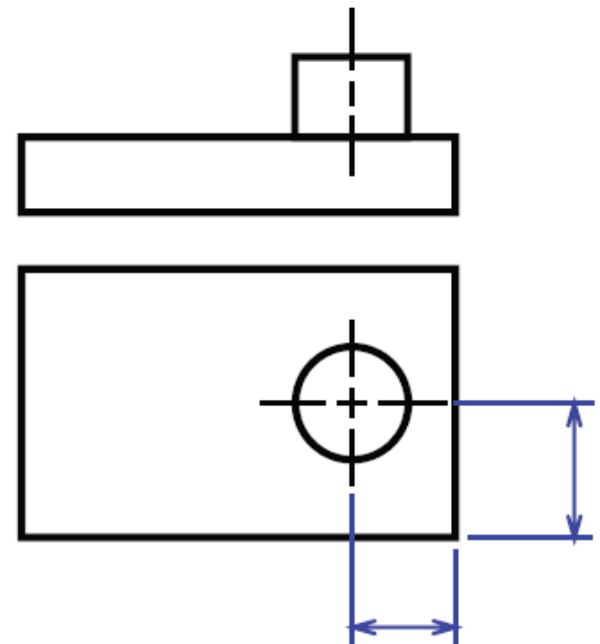
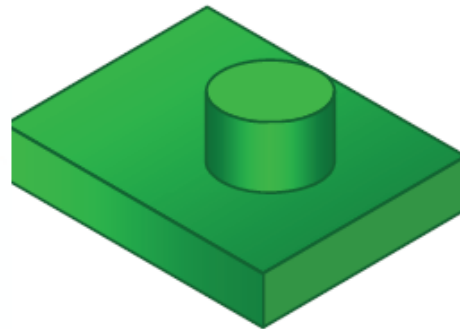
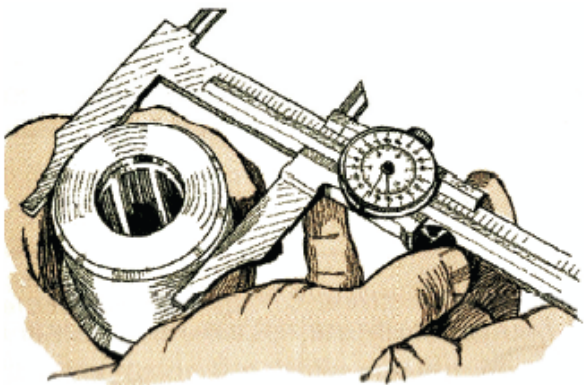
Γωνίες



Κύλινδροι

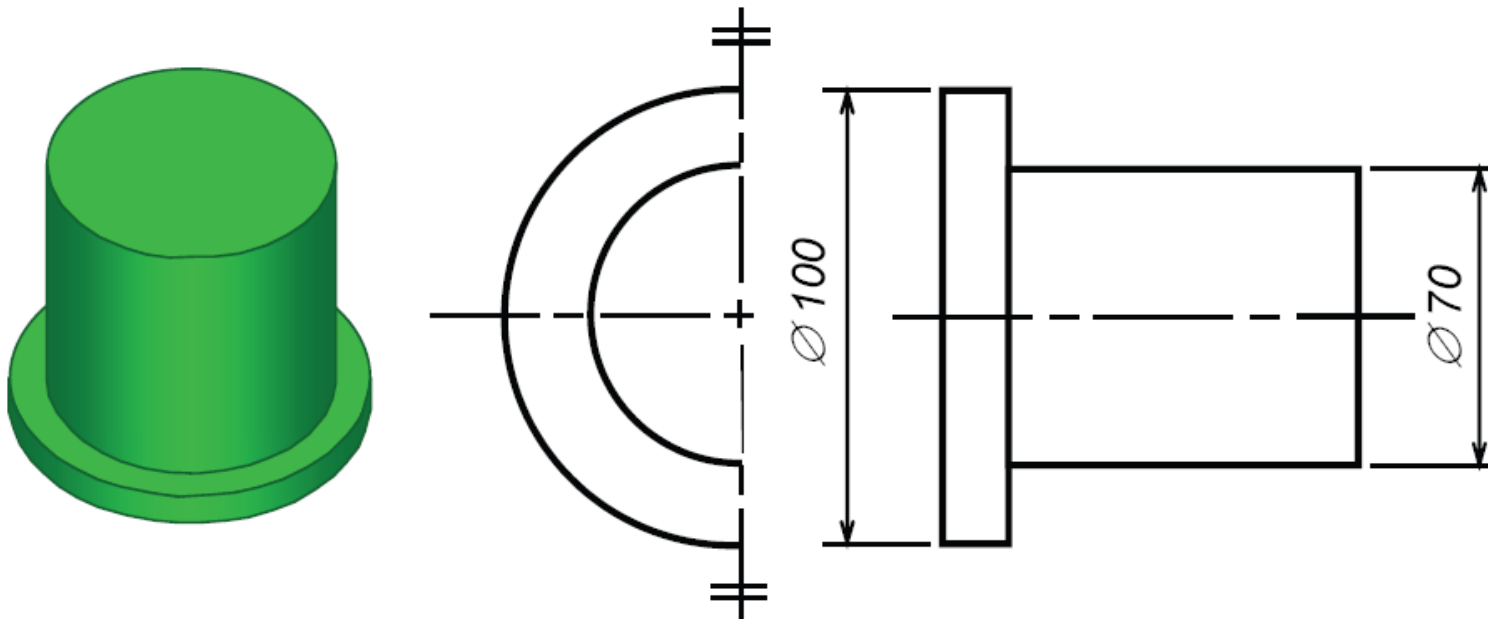
- Για τον ορισμό της θέσης του κυλίνδρου δίνουμε την **απόσταση της αξονικής του** από άλλο χαρακτηριστικό του αντικειμένου, στην όψη που δείχνει την **κυκλική διαμόρφωση** του κυλίνδρου.

Μέθοδος
μέτρησης



Κύλινδροι

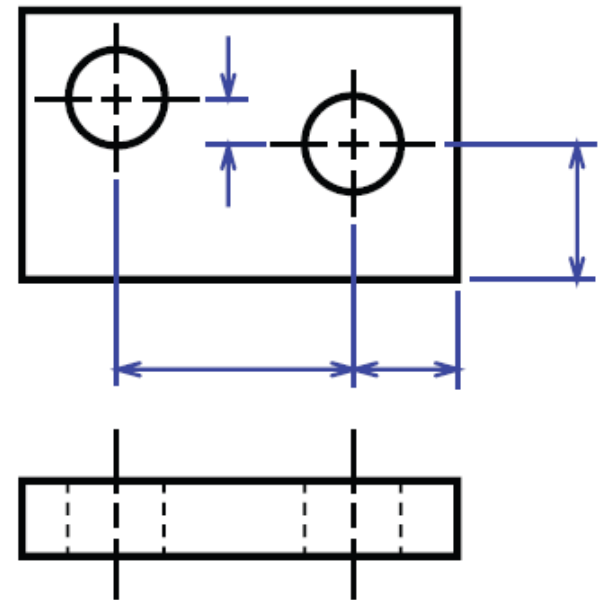
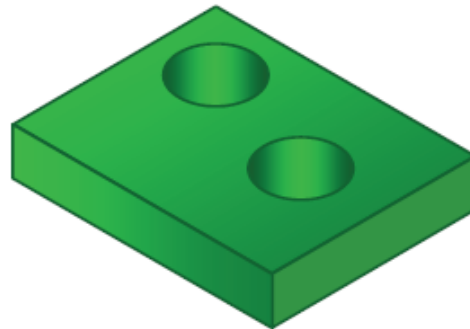
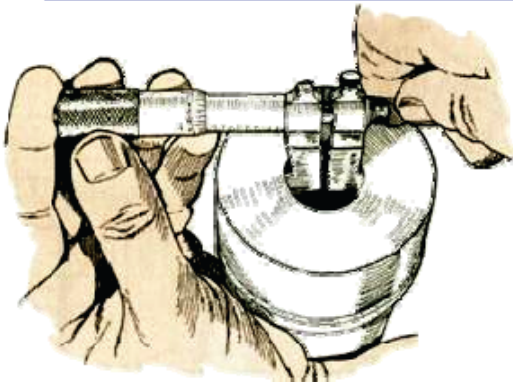
- Για τον ορισμό του μεγέθους δίνονται η **διάμετρος** και το **μήκος** του κυλίνδρου.
- Η διάμετρος δίνεται συνήθως στην **πλάγια όψη** του κυλίνδρου και χρησιμοποιείται το **σύμβολο** \varnothing πριν τον αριθμό που ορίζει τη διάσταση.



Οπές

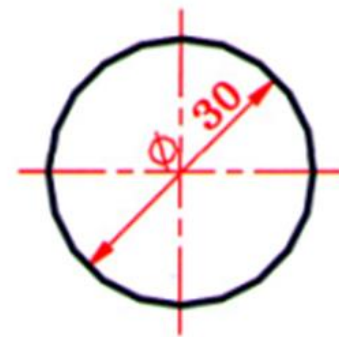
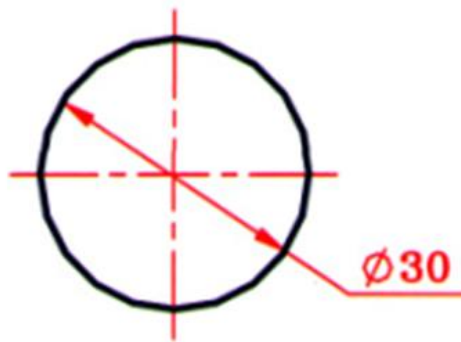
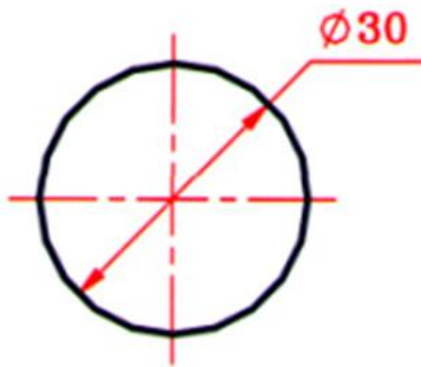
- Για τον ορισμό της θέσης της οπής δίνουμε την **απόσταση της αξονικής της** από άλλο χαρακτηριστικό του αντικειμένου, στην όψη που δείχνει την **κυκλική διαμόρφωση** της οπής.

Μέθοδος
μέτρησης



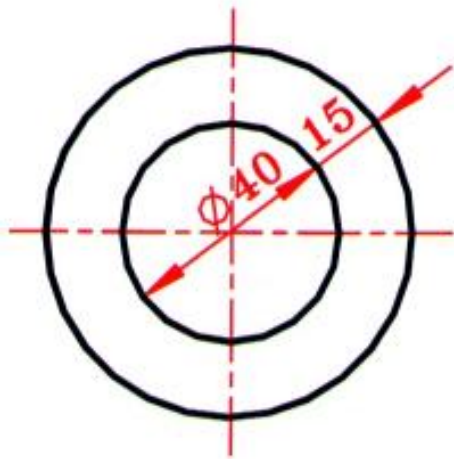
Οπές μεγάλου μεγέθους

- Για τον ορισμό του μεγέθους της οπής χρησιμοποιούμε τη διάμετρο.
- Το σύμβολο \varnothing είναι ένας πλήρης κύκλος με μία γραμμή που τον τέμνει και διέρχεται από το κέντρο του και μοιάζει πολύ με το γράμμα Φ .

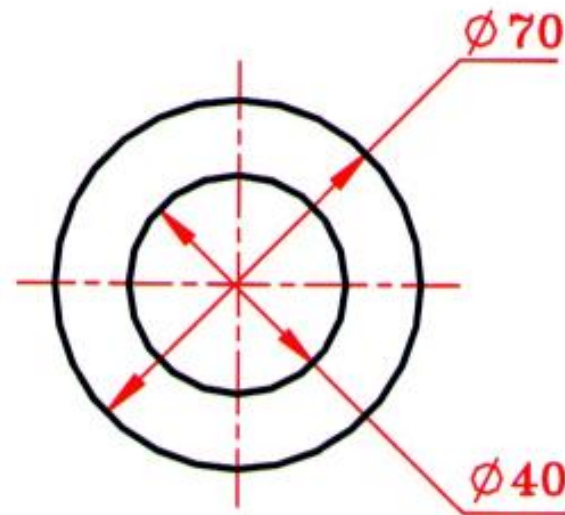


Οπές μεγάλου μεγέθους

- Τοποθετούμε τις διαμέτρους έτσι ώστε να παρουσιάζεται καθαρά και κατανοητά το σχήμα.



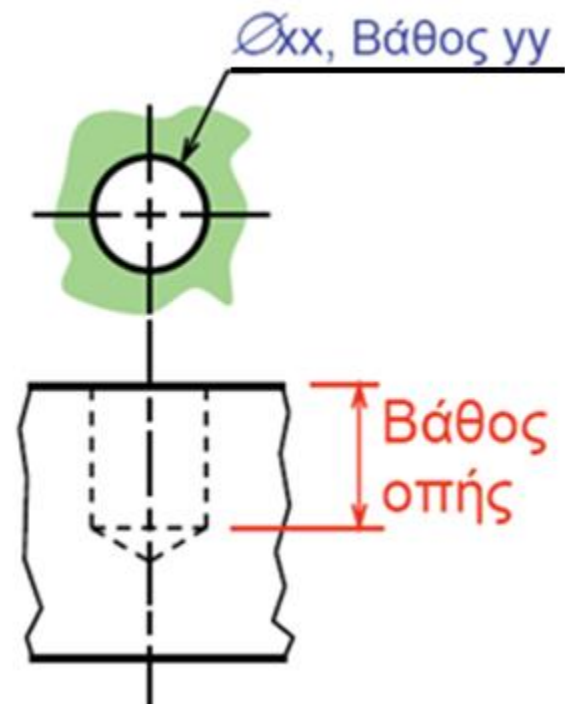
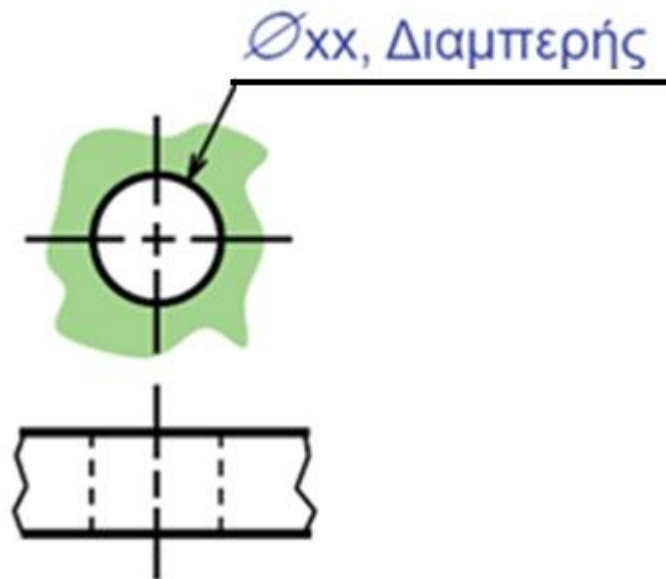
OXI



NAI

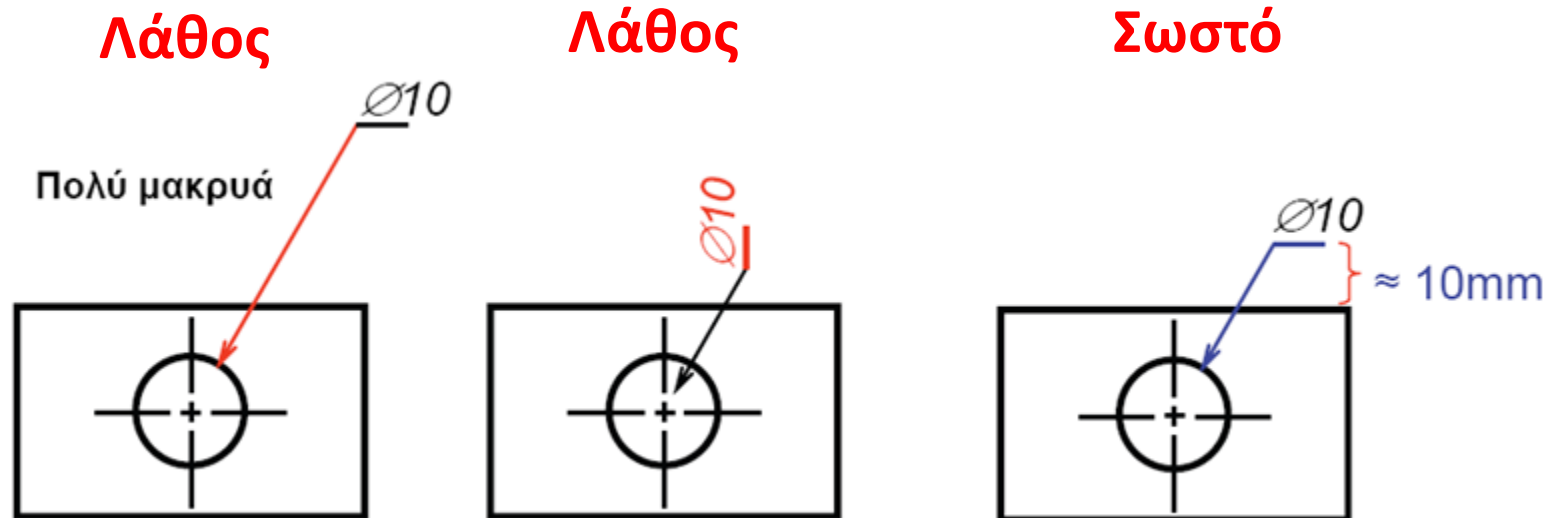
Οπές μικρού μεγέθους

- Χρησιμοποιούμε γραμμή υπόδειξης και σημείωση για να δείξουμε τη διάμετρο και το βάθος της οπής στην όψη που δείχνει την κυκλική διαμόρφωση της οπής



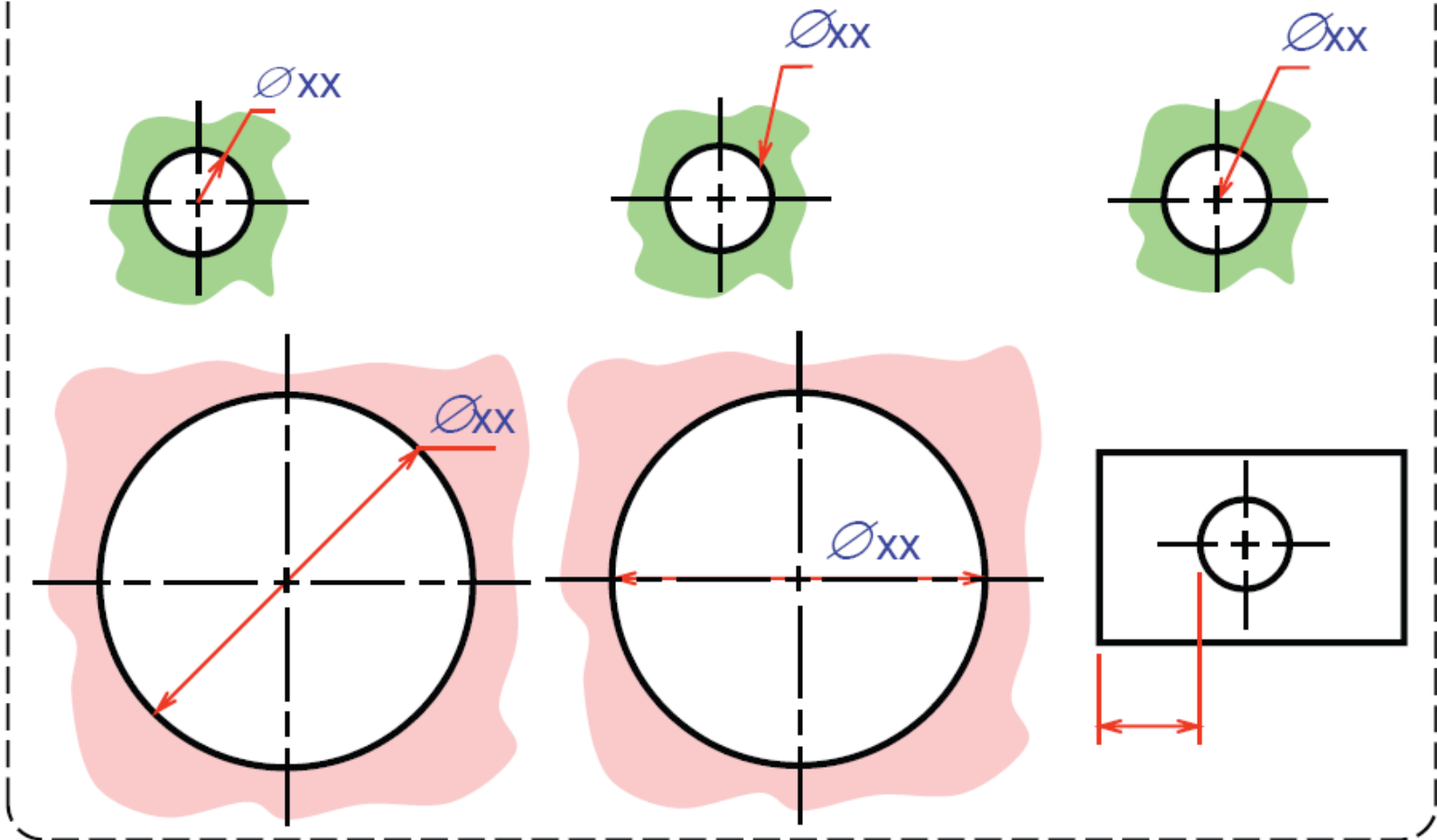
Οπές με γραμμές υποδείξεως

- Οι γραμμές υποδείξεως τοποθετούνται **κοντά** στο χαρακτηριστικό το οποίο περιγράφουν και εκτός της όψης.
- Γράφονται πάντα **οριζόντια**.



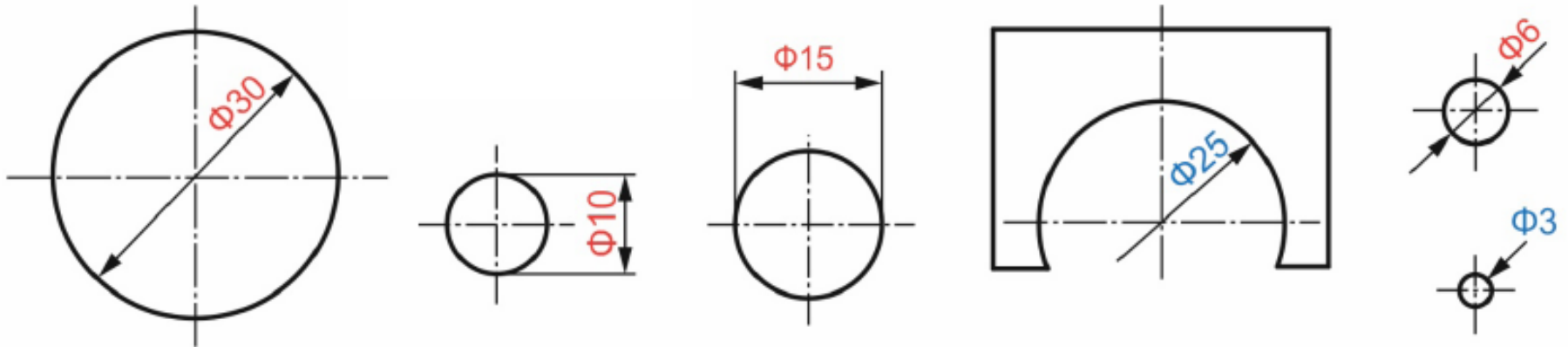
Οπές

Συνήθη λάθη

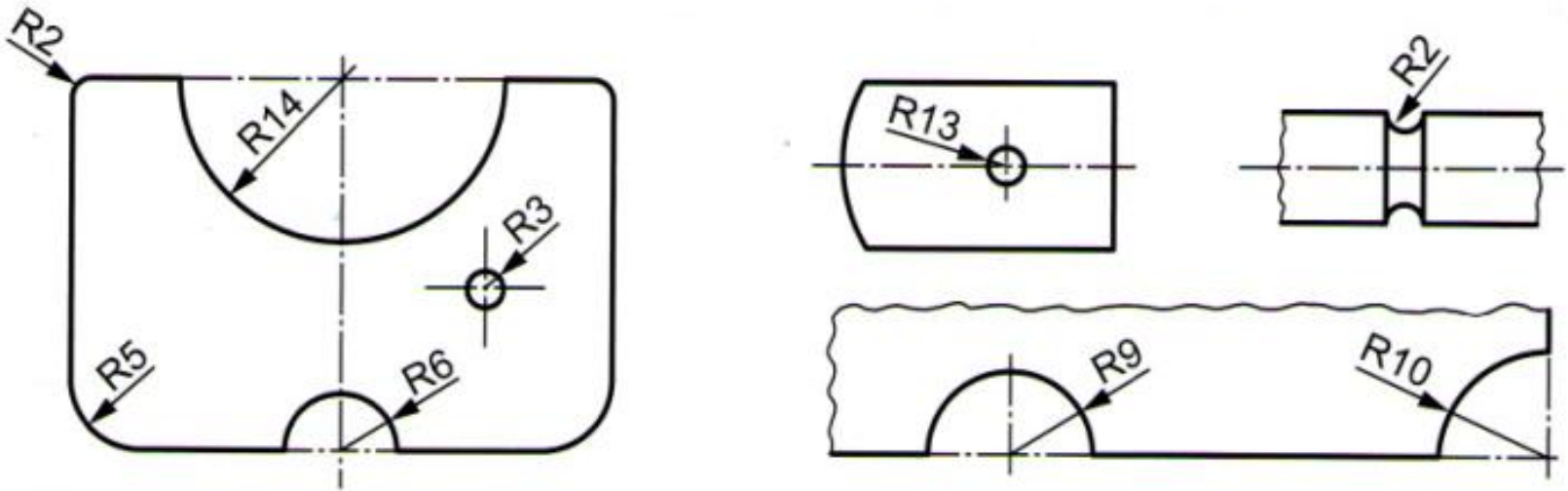


Πότε χρησιμοποιώ διάμετρο Φ και πότε ακτίνα R ;

- Στις διαστάσεις κύκλων, επειδή είναι συμμετρικές διαμορφώσεις προτιμάται η τοποθέτηση διάστασης διαμέτρου και όχι ακτίνας.

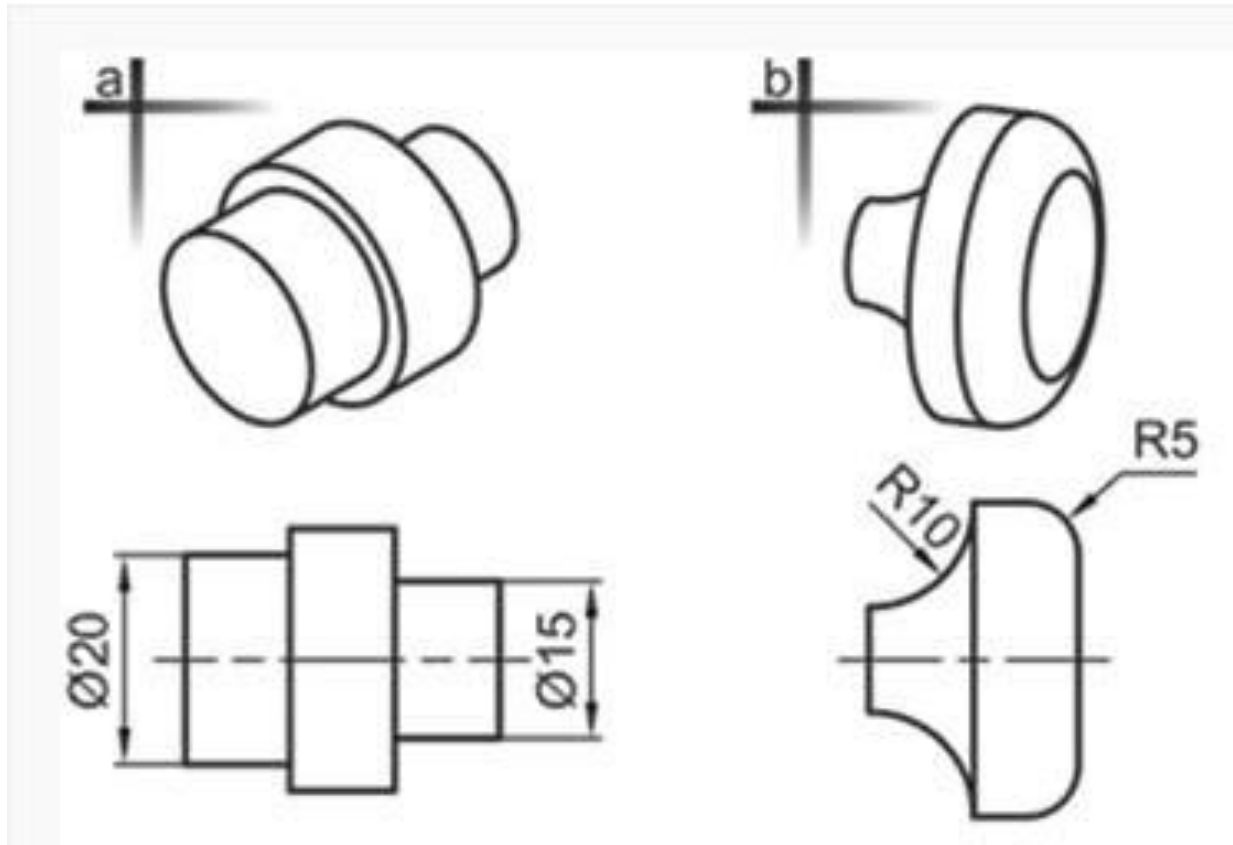


Πότε χρησιμοποιώ διάμετρο Φ και πότε ακτίνα R ;



- Οι ακτίνες στο μηχανολογικό σχέδιο χαρακτηρίζονται με το αρχικό γράμμα **R** (Radius).
- Ένδειξη ακτίνας R μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σε ημικύκλια π.χ. $R14$, σε μικρές οπές π.χ. $R3$ και σε τόξα (στα οποία δεν είναι απαραίτητος ο καθορισμός του κέντρου τους π.χ. $R2$, $R5$).

Τόξα (καμπυλότητες)

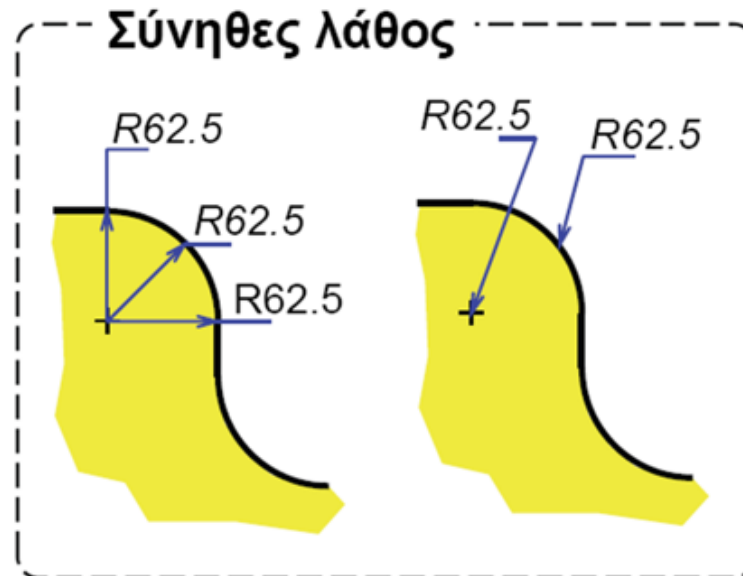
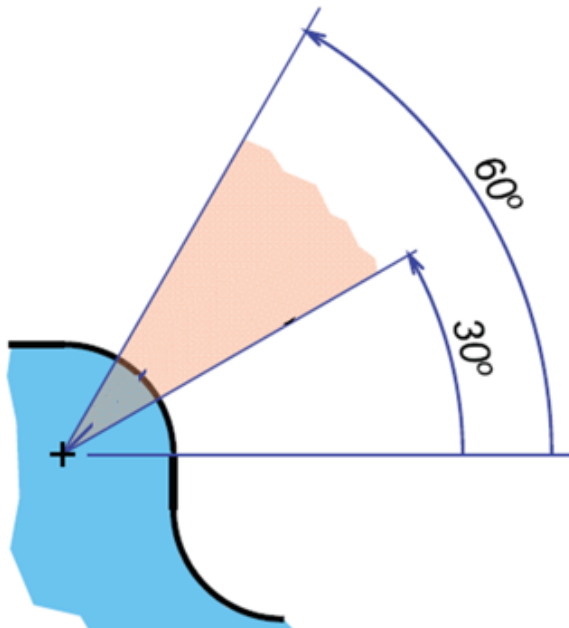
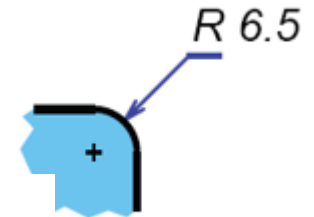


Καταχώρηση
διαμέτρου σε κύλινδρο

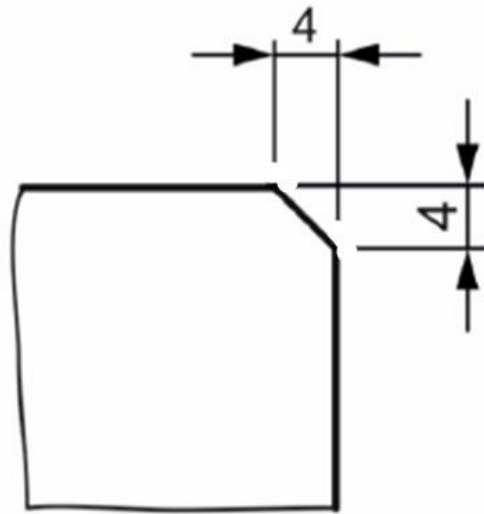
Καταχώρηση
ακτίων σε τόξα
(καμπυλότητες)

Τόξα (καμπυλότητες)

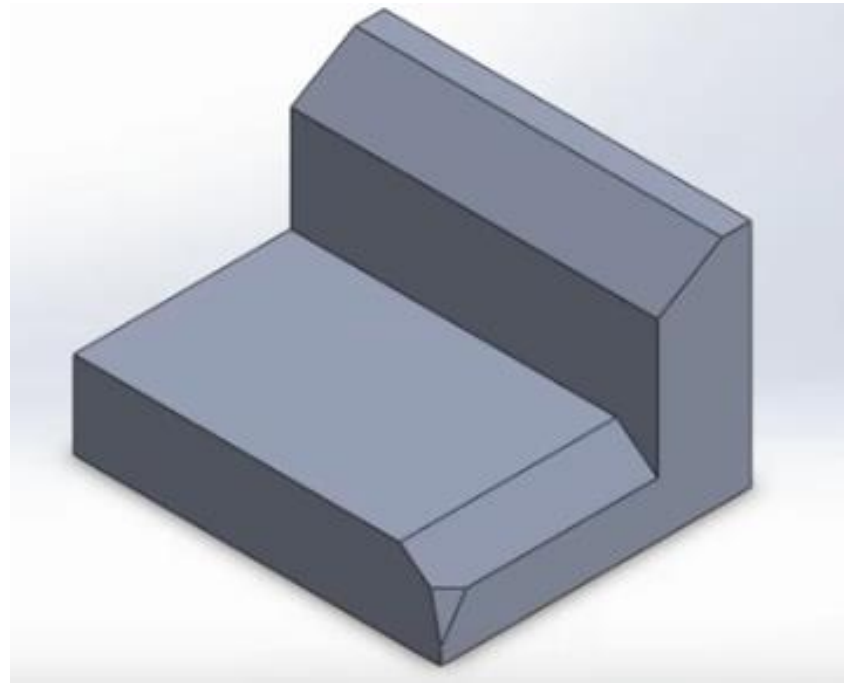
- Η γραμμή διαστάσεων **και** ο αριθμός πρέπει να είναι **εσωτερικά** του τόξου όταν **υπάρχει** αρκετός χώρος.
- Οι γραμμές διαστάσεων, όταν είναι εκτός του κύκλου πρέπει να προεκτείνονται και να δημιουργούν γωνία 30 ~ 60 μοιρών με την οριζόντια.



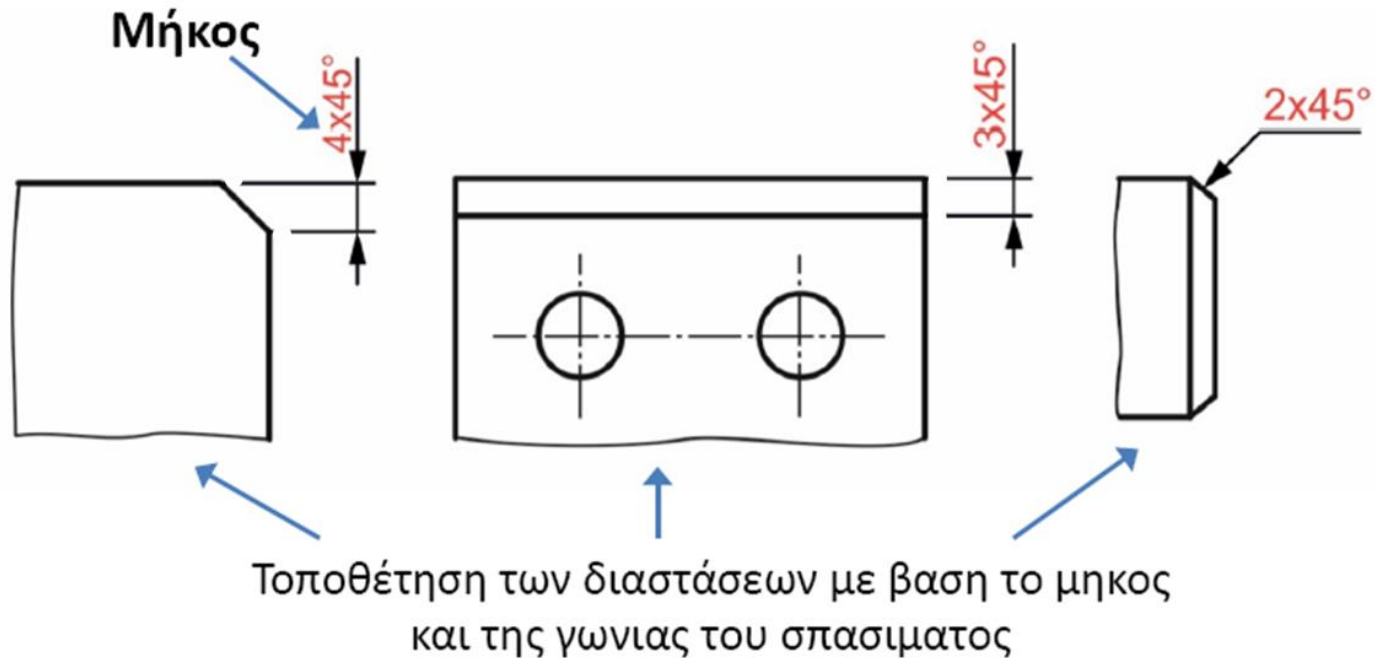
Λοξότμηση (chamfer) ή Σπασίματα γωνιών



↑
Τοποθέτηση των
διαστάσεων με βάση το
μήκος του σπασιματος



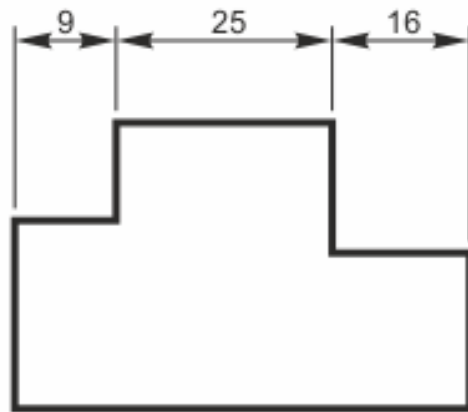
Λοξότμηση (chamfer) ή Σπασίματα γωνιών



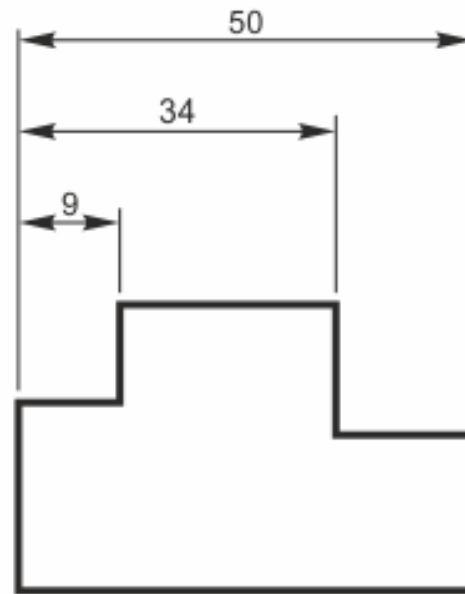
Στις περιπτώσεις όπου η γωνία σπασίματος είναι διαφορετική των 45° και άρα οι δύο πλευρές του σπασίματος έχουν διαφορετικό μήκος, τότε οι διαστάσεις δίνονται χρησιμοποιώντας διαστάσεις μήκους ή και γωνίας.

Διαστάσεις με σύστημα αναφοράς

Οι διαστάσεις σε μη συμμετρικά τεμάχια πρέπει να τοποθετούνται ως **προς σύστημα αναφοράς δύο ή τριών διαστάσεων** ανάλογα. Το σκεπτικό που υποχρεώνει αυτού του τύπου την τοποθέτηση διαστάσεων είναι ο τρόπος μέτρησης και κατασκευής του πραγματικού αντικειμένου.



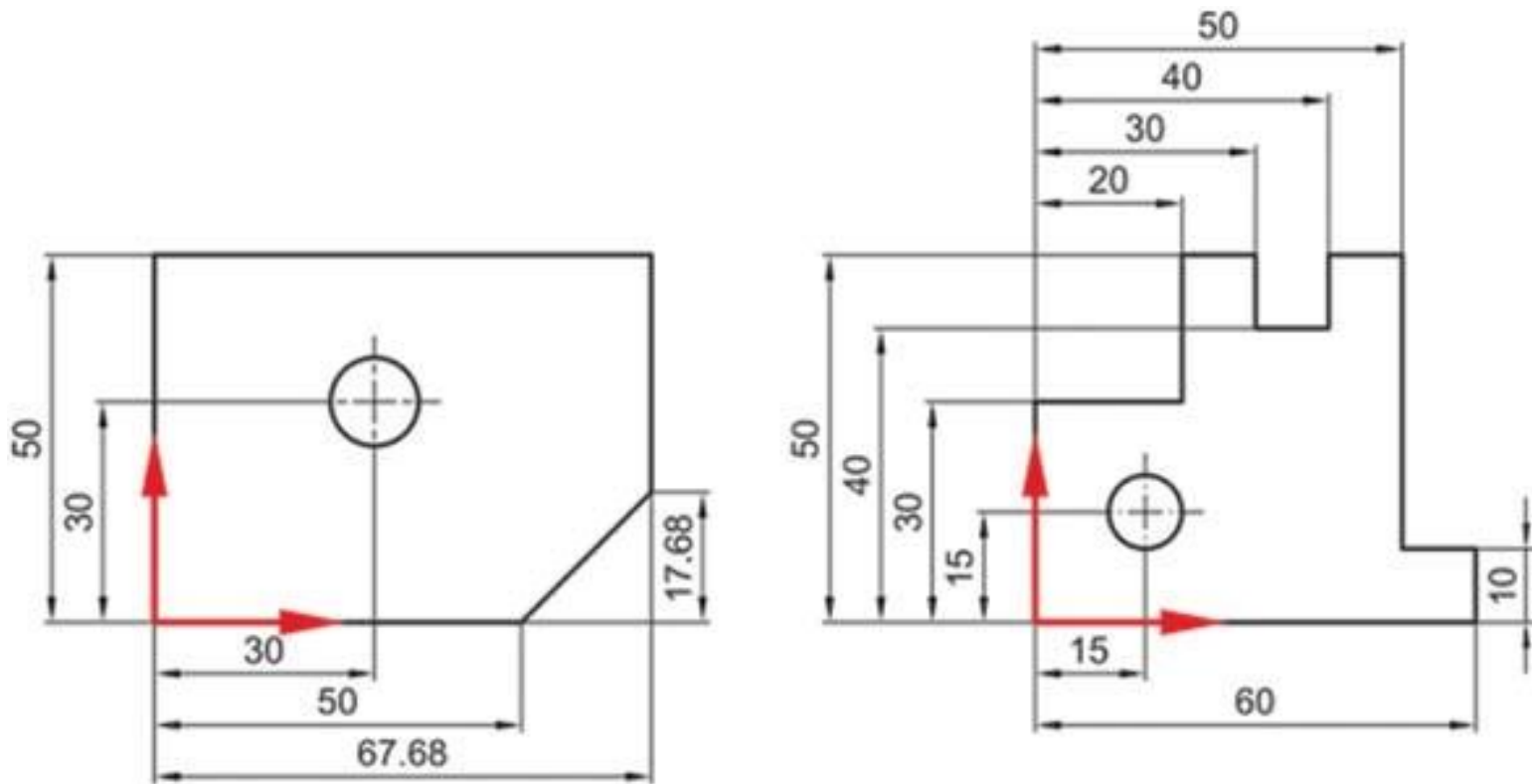
ΛΑΘΟΣ



ΣΩΣΤΟ

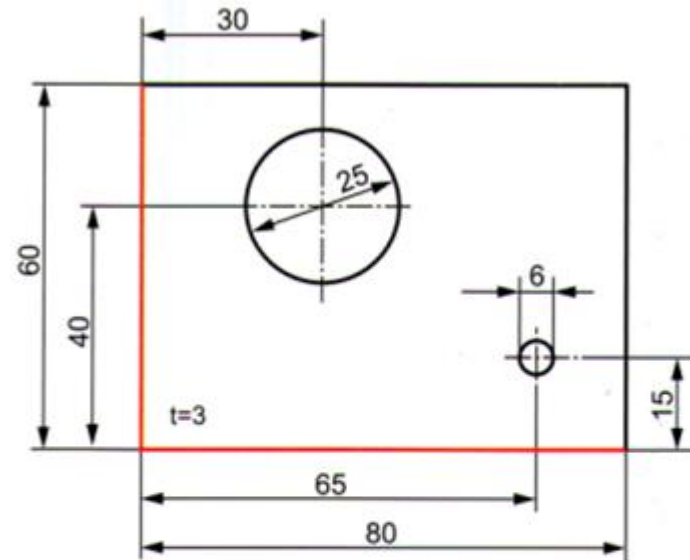
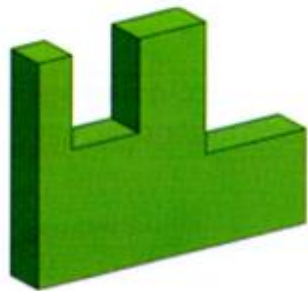
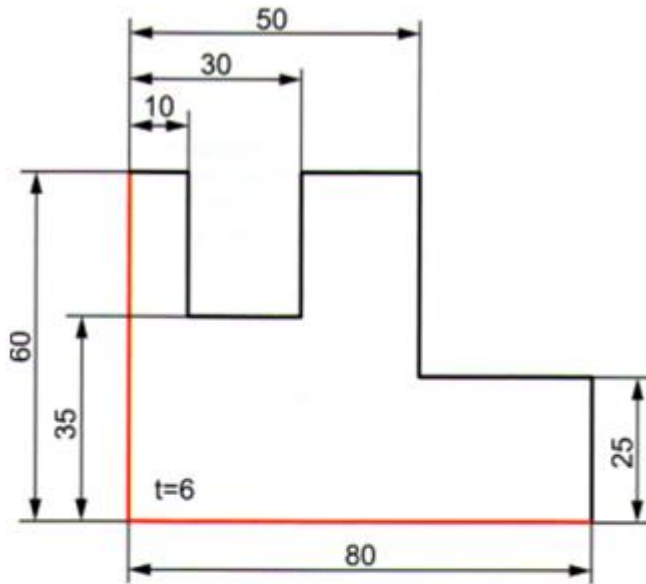
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Διαστάσεις με σύστημα αναφοράς σε μη συμμετρικά τεμάχια



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

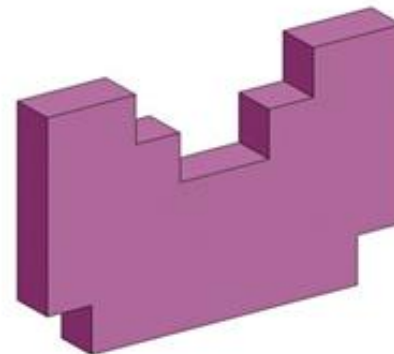
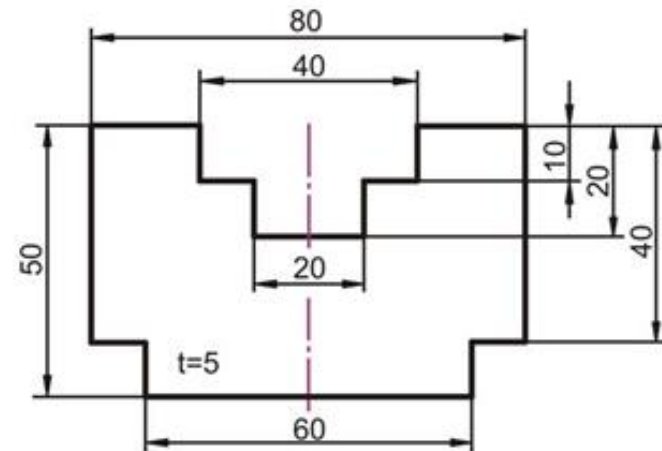
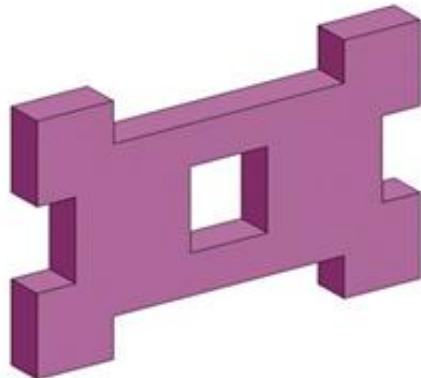
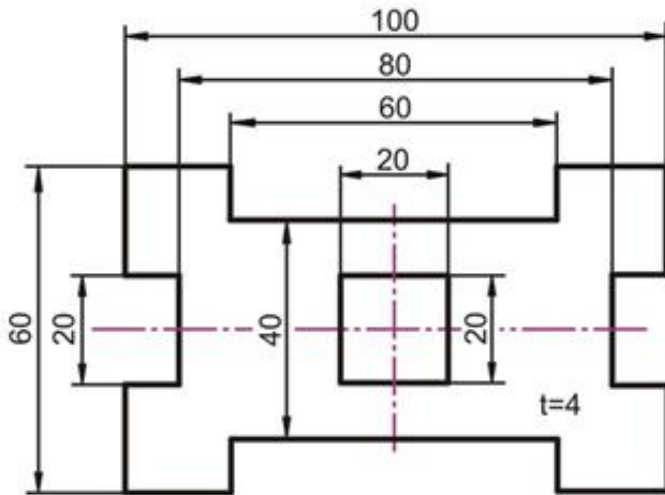
Διαστάσεις με σύστημα αναφοράς σε μη συμμετρικά τεμάχια



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Διαστάσεις ως προς άξονα συμμετρίας

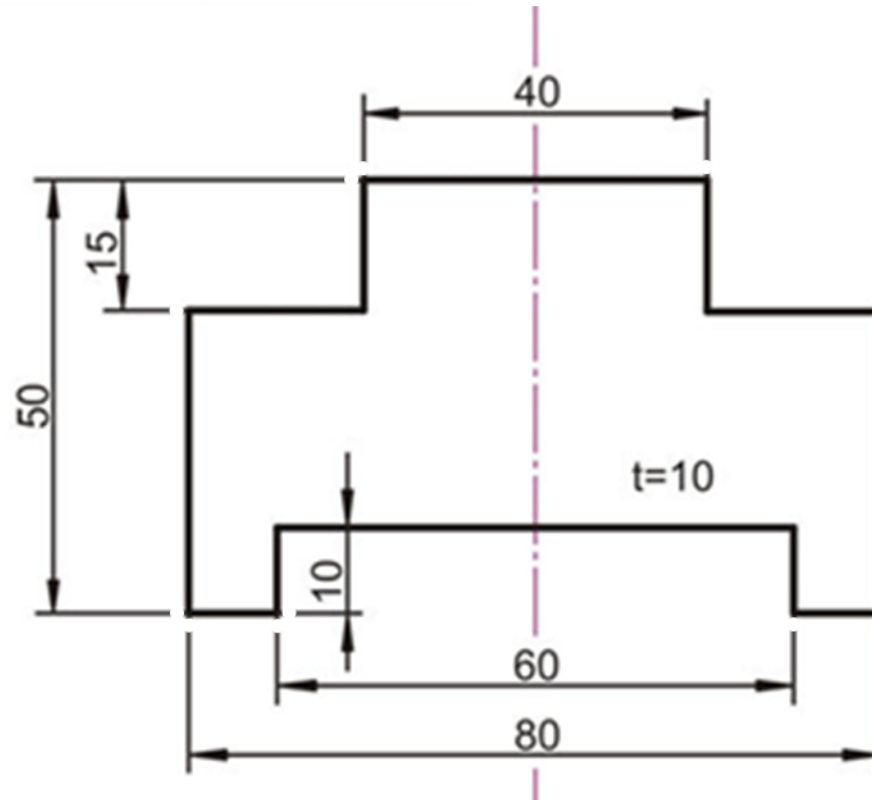
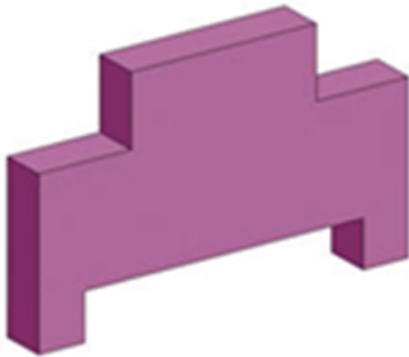
Οι διαστάσεις σε συμμετρικά τεμάχια, τοποθετούνται με βάση τον άξονα συμμετρίας.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Διαστάσεις **ως προς άξονα συμμετρίας**

Προκειμένου να τοποθετηθεί μια διάσταση είναι δυνατόν να διακόπτονται οι αξονικές γραμμές.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Διαστάσεις **ως προς άξονα συμμετρίας**

