

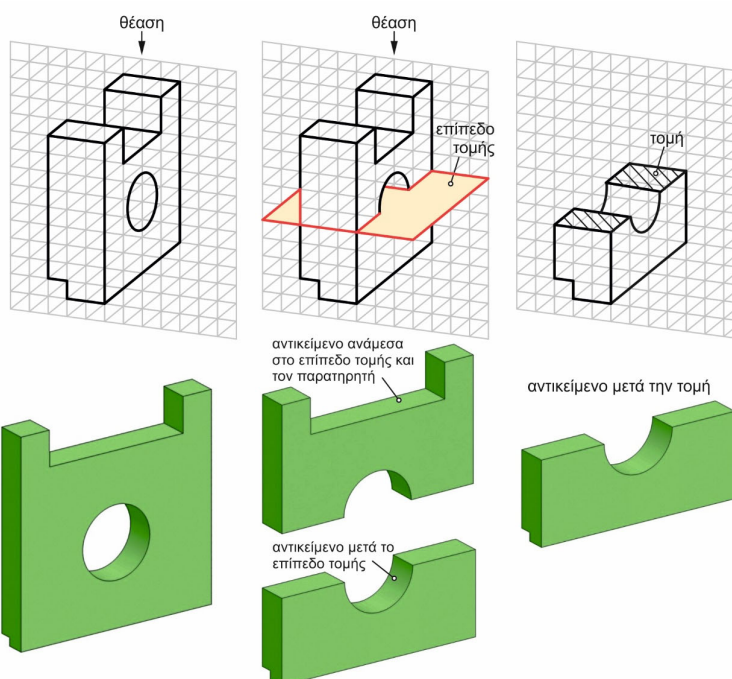
- Σχεδίαση τομών
- Εξειδικευμένες τομές
- Τομή σε πολλά επίπεδα
- Συνήθη σφάλματα
- Παραδείγματα

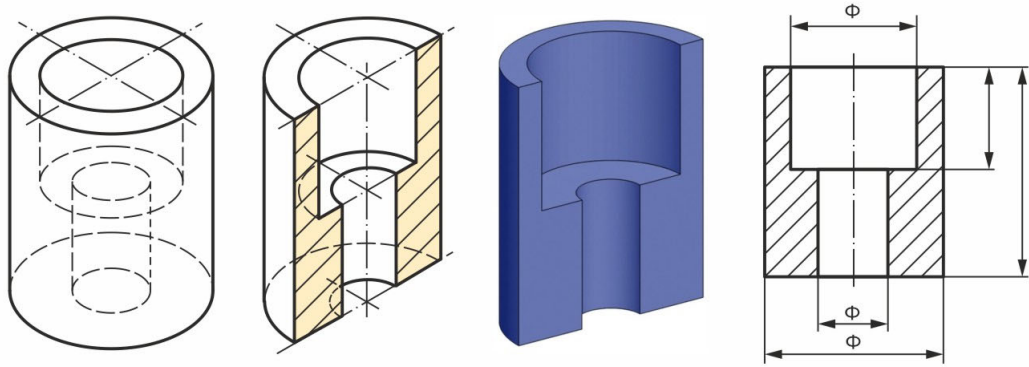


Στη σχεδίαση με τομές πρέπει πάντα το επίπεδο τομής να είναι κάθετο στο επίπεδο σχεδίασης.

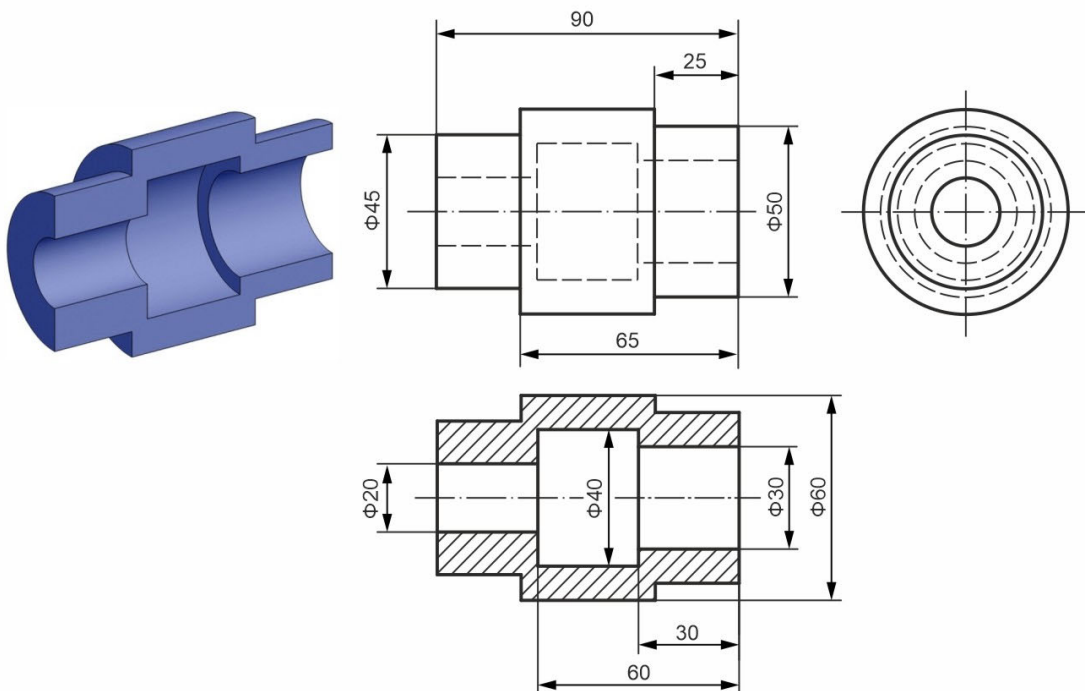
Η τομή σχεδιάζεται σαν απλή όψη με τη διαφορά ότι το μέρος του τεμαχίου από το επίπεδο τομής μέχρι το σχεδιαστή θεωρείται σαν να μην υπάρχει, ενώ οι περιοχές όπου το επίπεδο τομής κόβει υλικό διαγραμμίζονται.

Οι **διαγραμμίσεις** γίνονται με λεπτή συνεχή γραμμή με κλίση 45° ως προς τον άξονα ή το περίγραμμα της επιφάνειας τομής και με την ίδια απόσταση ανάμεσα στις γραμμές, προκειμένου για περιοχές του ίδιου εξαρτήματος.





Η απόσταση ανάμεσα στις γραμμές της διαγράμμισης επιλέγεται σε σχέση με το μέγεθος της περιοχής που διαγράμμιζεται και κατ' ελάχιστον είναι 0,7mm όπως καθορίζεται από το ISO 128-20 ως η ελάχιστη απόσταση μεταξύ παραλλήλων ευθειών. Στην πράξη, είναι συνηθισμένη επιλογή η απόσταση μεταξύ των γραμμών διάστασης να είναι **τουλάχιστον ίση με 2mm**.



5

10

9

8

7

6

5

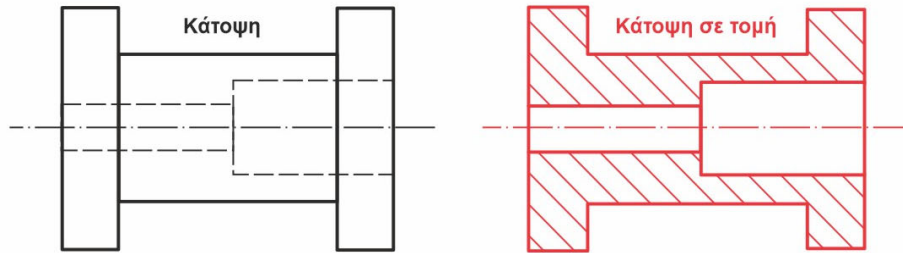
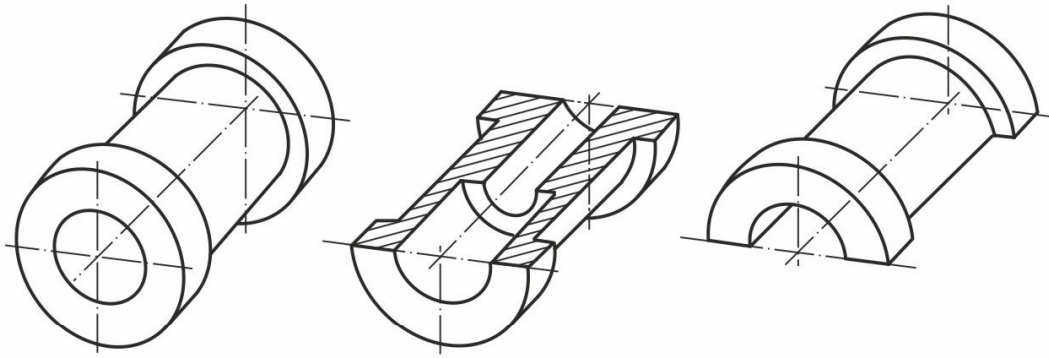
4

3

2

1

Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Παράδειγμα τομής κυλινδρικού τεμαχίου



2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

6

10

9

8

7

6

5

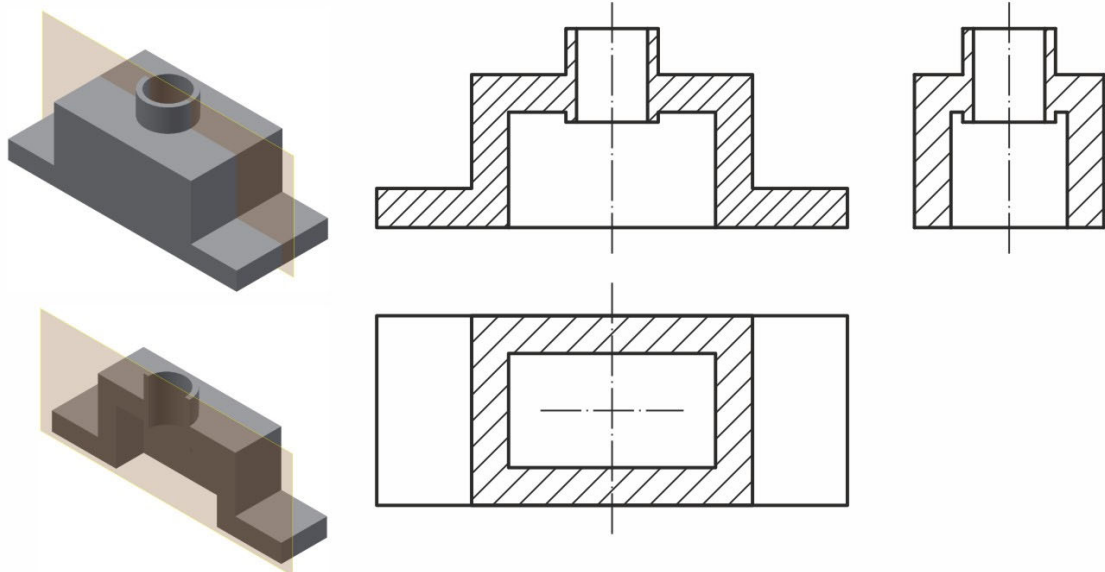
4

3

2

1

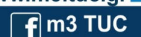
Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Παράδειγμα τομής ορθογωνικού τεμαχίου

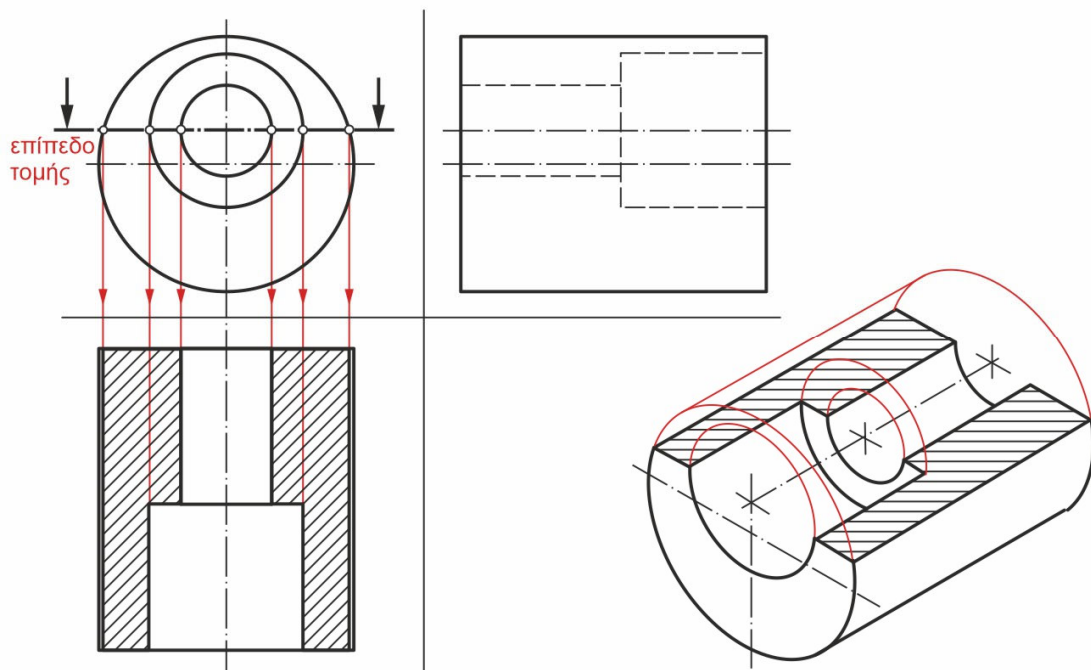
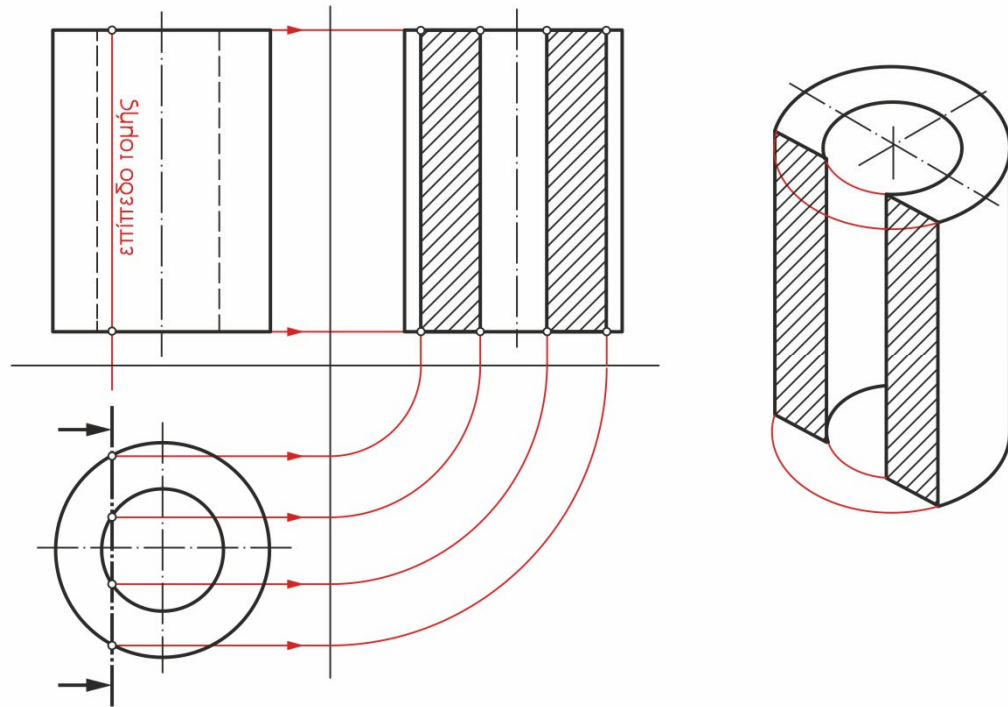


2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



9

10

9

8

7

6

5

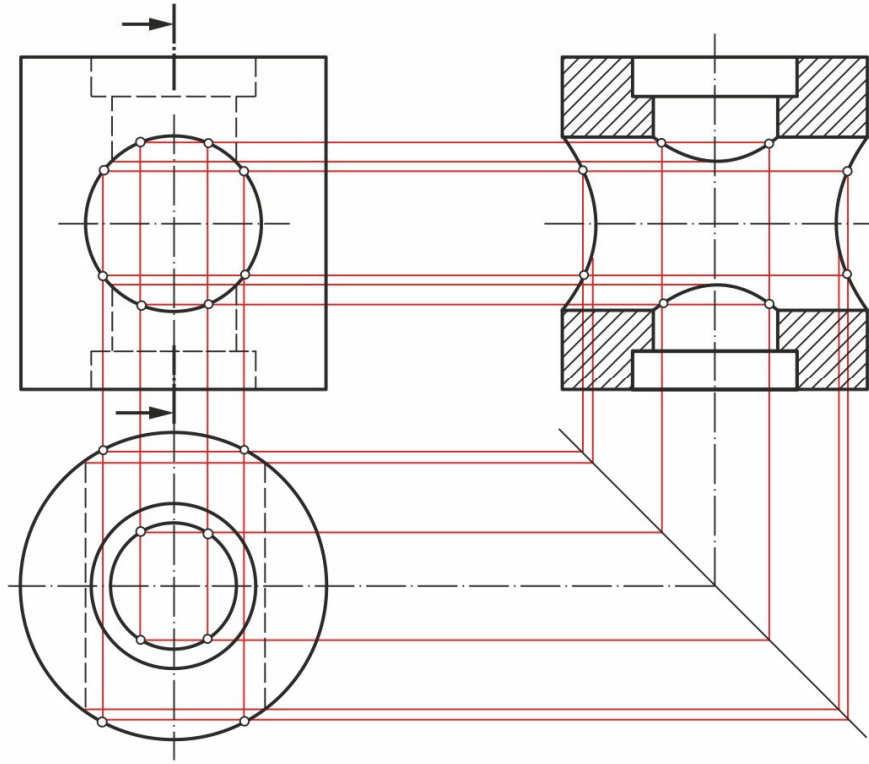
4

3

2

1

Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Παράδειγμα τομής



2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

10

10

9

8

7

6

5

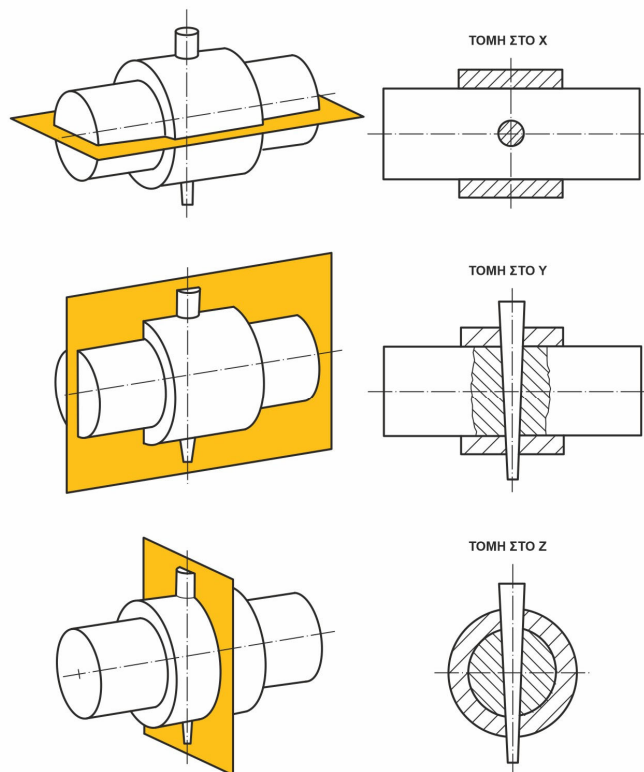
4

3

2

1

Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Τομή κυλινδρικού τεμαχίου σε τρεις κατευθύνσεις

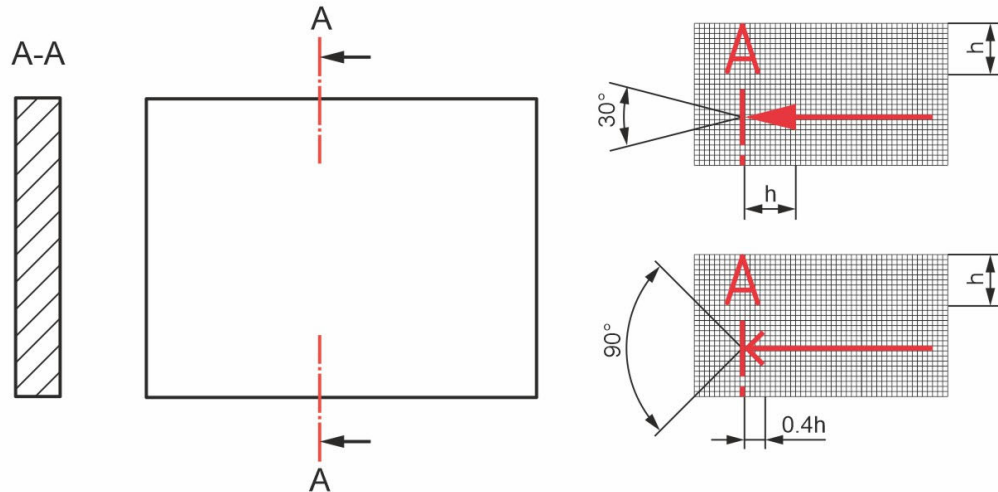


2022

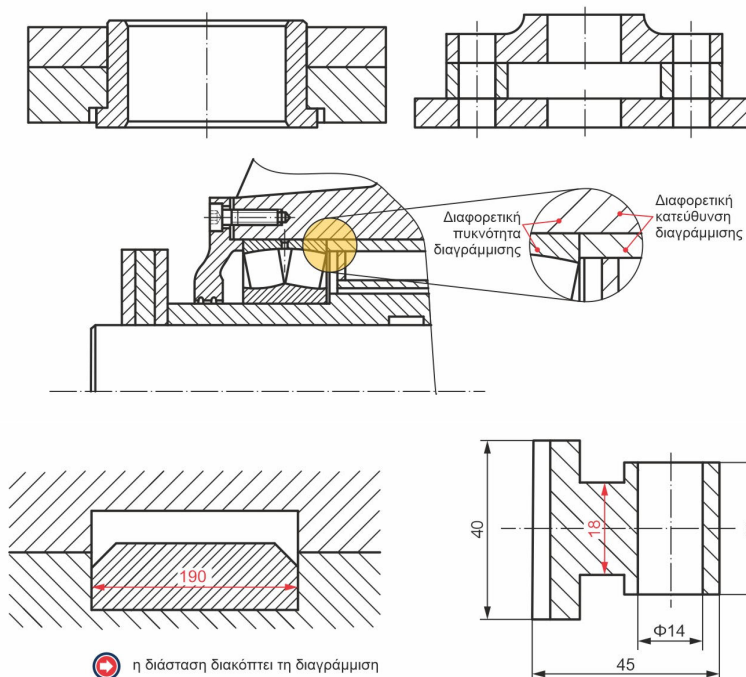


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

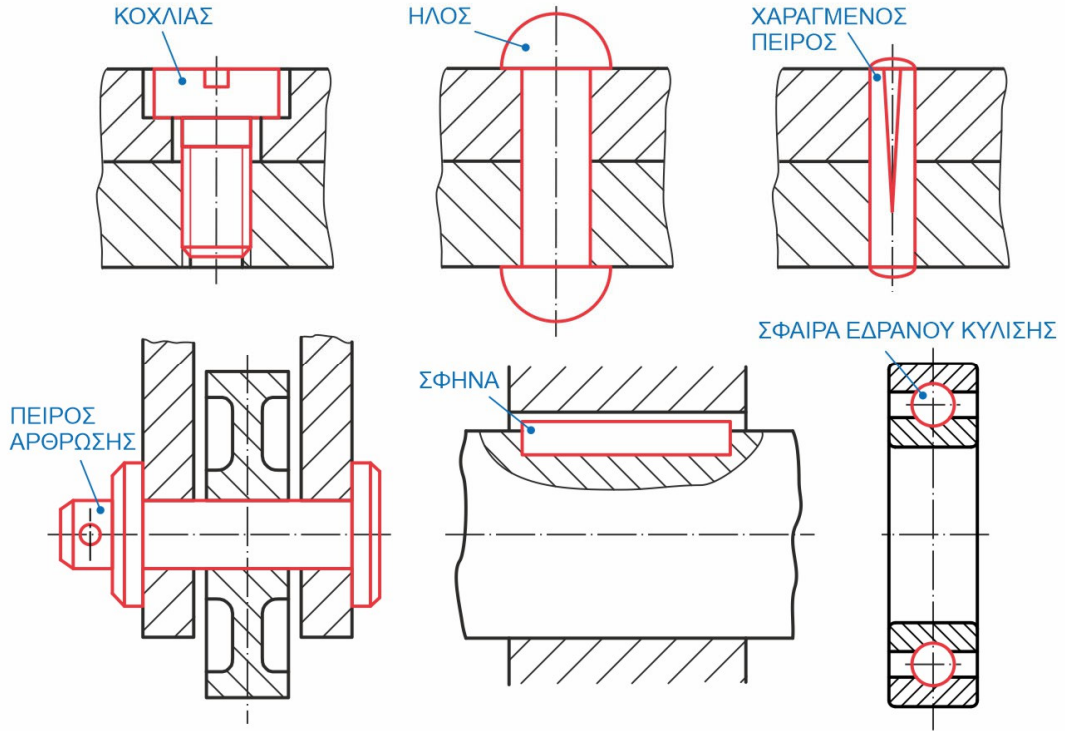


- Η πορεία της τομής, εφόσον αυτή δεν είναι άμεσα κατανοητή, δηλώνεται με **παχιά αξονική γραμμή**.
- Η **κατεύθυνση της τομής** δηλώνεται με δύο βέλη στα άκρα της ενδεικτικής γραμμής της τομής τα οποία είναι μεγαλύτερα από τα βέλη των διαστάσεων και έχουν διάσταση ίση με το ύψος των χρησιμοποιούμενων γραμμάτων.
- Εκτός από την πορεία της τομής και τα ενδεικτικά βέλη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν γράμματα για **ονομασία της τομής**. Η κατεύθυνση αναγραφής των γραμμάτων είναι αντίστοιχη με την κατεύθυνση ανάγνωσης του υπομονήματος

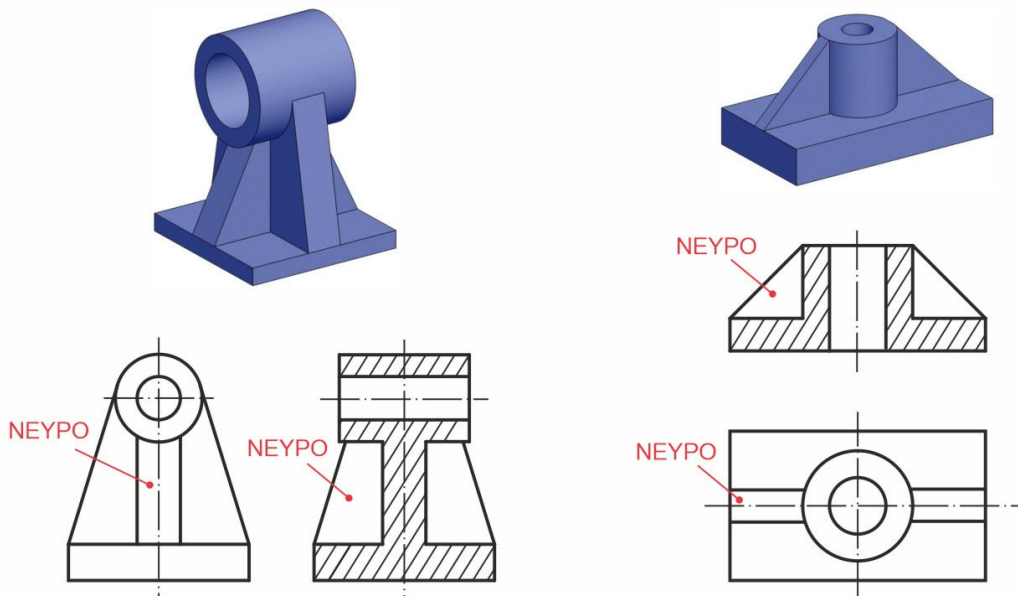


Μία τομή μπορεί να τέμνει περισσότερα του ενός αντικείμενα. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται αντίθετη κλίση για τη διαγράμμιση του ενός εκ των δύο, ενώ σε περιπτώσεις περισσότερων γειτονικών επιφανειών διαφοροποιείται και η απόσταση ανάμεσα στις γραμμές διαγράμμισης

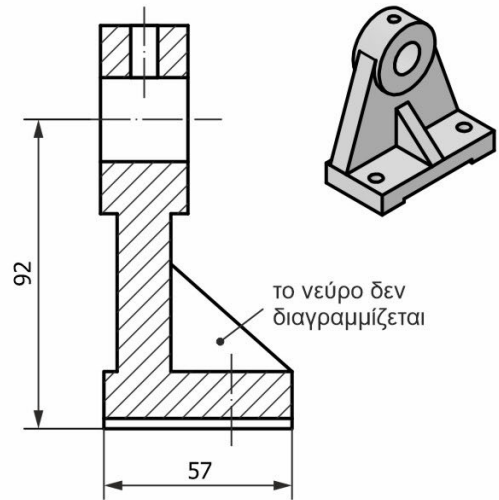
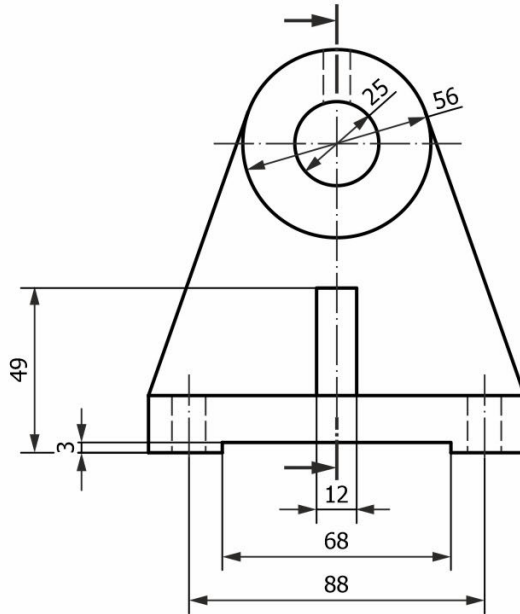
Οι διαγραμμίσεις διακόπτονται προκειμένου να τοποθετηθεί αριθμός διάστασης ή άλλες πληροφορίες, όπως φαίνεται στην τομή λεπτομέρειας του σχήματος.



Τα νεύρα δε διαγραμμίζονται !



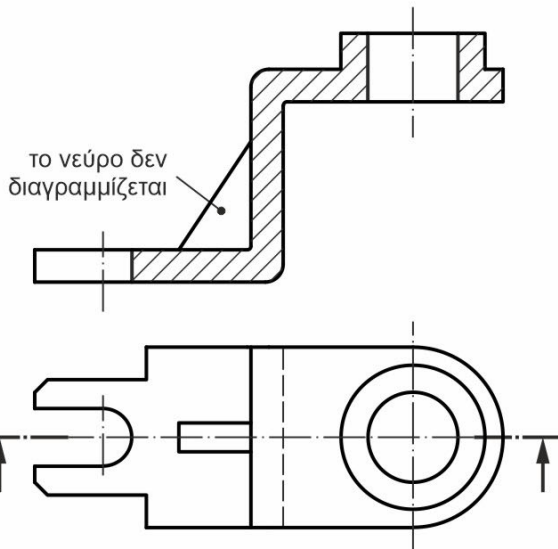
Τα νεύρα δε διαγραμμίζονται !



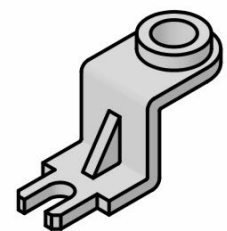
το νεύρο δεν διαγραμμίζεται

στο σχέδιο δεν έχουν σχεδιασθεί όλες οι απαραίτητες όψεις ούτε έχουν τοποθετηθεί όλες οι διαστάσεις

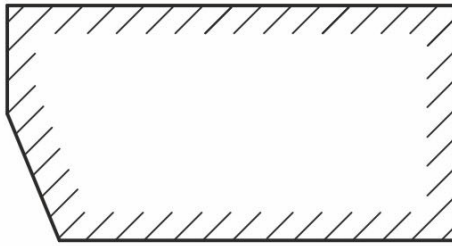
Τα νεύρα δε διαγραμμίζονται !



το νεύρο δεν διαγραμμίζεται



ΜΕΓΑΛΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ



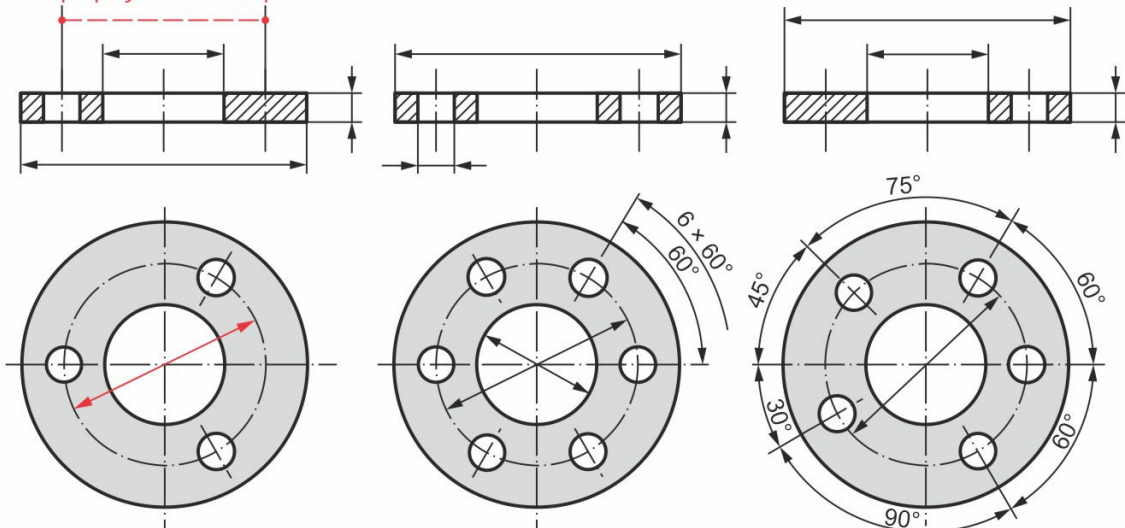
Σε περιπτώσεις διαγράμμισης μεγάλων επιφανειών, η διαγράμμιση μπορεί να περιοριστεί σε μία περιοχή κοντά στο περίγραμμα του τεμαχίου.

ΛΕΠΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ

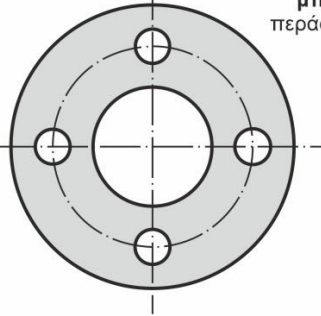
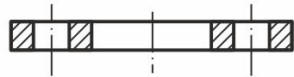


Για πολύ λεπτά αντικείμενα στα οποία η διαγράμμιση δε φαίνεται καθαρά, η τομή μπορεί να σχεδιαστεί μαύρη.

Διάμετρος κύκλου κέντρων



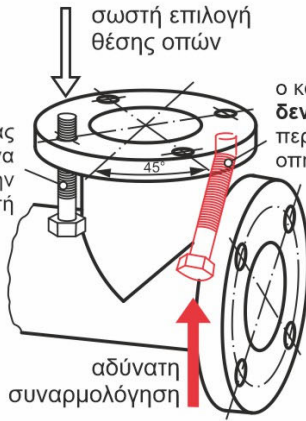
λανθασμένη σχεδίαση



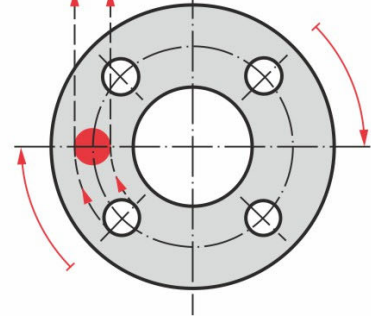
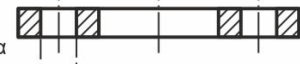
σωστή επιλογή θέσης οπών

ο κοχλίας μπορεί να περάσει στην οπή

αδύνατη συναρμολόγηση



σωστή σχεδίαση με περιστροφή



<http://www.m3.tuc.gr>



Οπές σε χυτά εξαρτήματα και φλάντζες



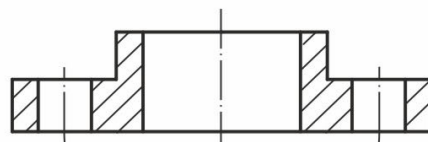
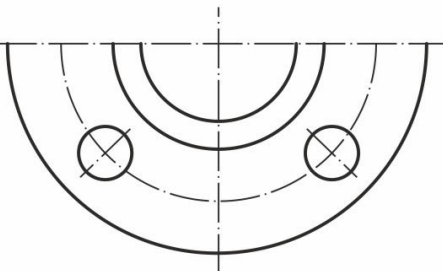
m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



Στη σχεδίαση φλαντζών επιτρέπονται απλοποιημένες παραστάσεις για την ένδειξη των οπών. Με τη χρήση αυτών των παραστάσεων αποφεύγεται η σχεδίαση άλλης όψης.

<http://www.m3.tuc.gr>



Απλοποιημένες παραστάσεις φλαντζών



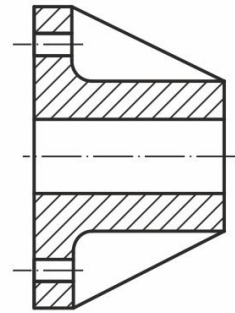
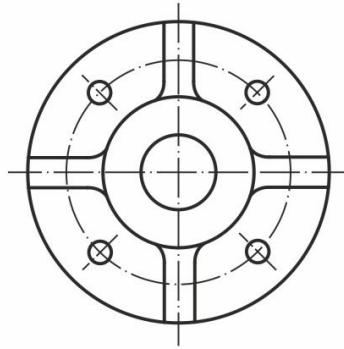
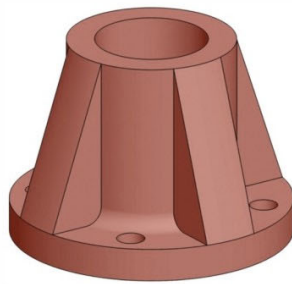
m3 TUC

2022

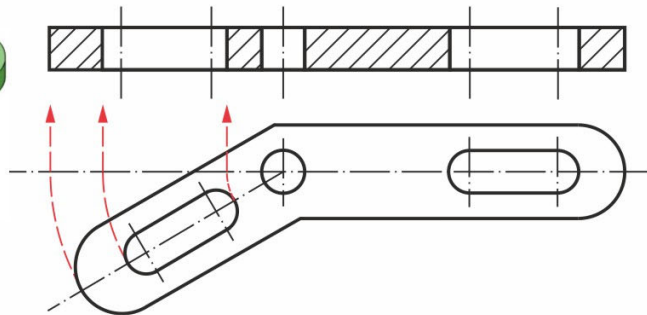


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

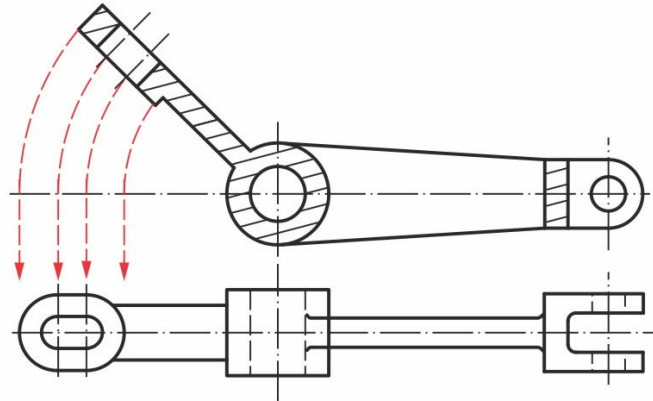
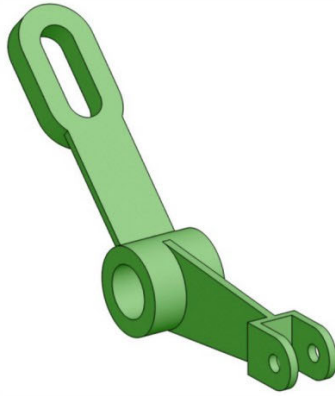
www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



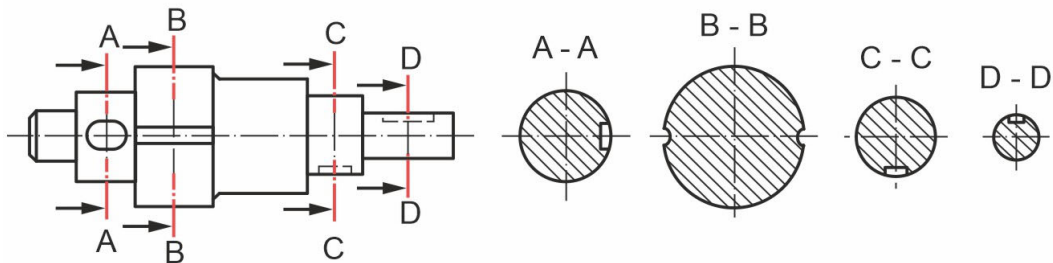
Στην περίπτωση αντικειμένων εκ περιστροφής, λεπτομέρειες οι οποίες δε φαίνονται στο επίπεδο της τομής, είναι δυνατόν να στραφούν ώστε να τοποθετηθούν νοερά στο επίπεδο της τομής και να παραστούν στην τομή, όπως οι οπές του τεμαχίου στο σχήμα.



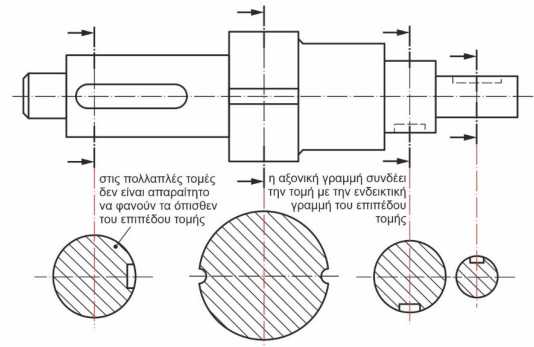
Η πρόωση σε τομή έχει δημιουργηθεί με **ανάκλιση**, δηλαδή στροφή προς τα πάνω του αριστερού μέρους του τεμαχίου ώστε νοερά να ευθυγραμμιστεί με το δεξιό. Μέσω αυτής της διαδικασίας φαίνονται οι πραγματικές διαστάσεις του τεμαχίου και στις δύο όψεις

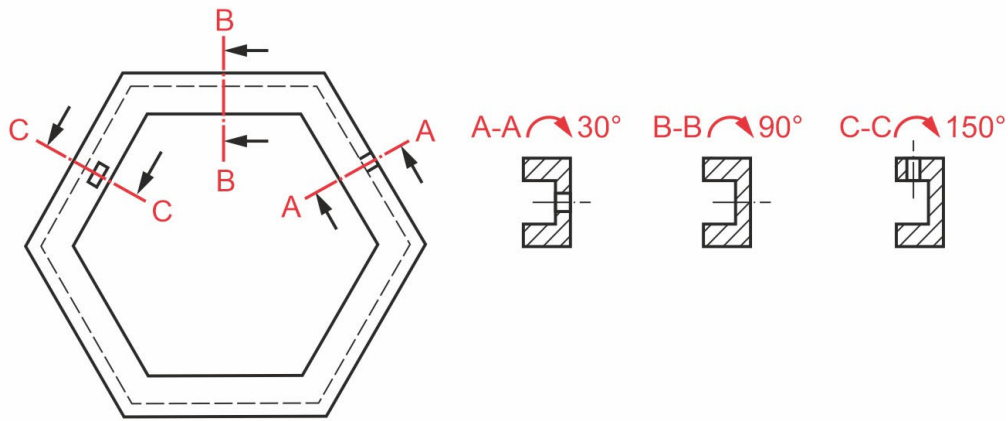


Η κάτοψη του τεμαχίου δημιουργήθηκε αφού νοερά το αριστερό μέρος του τεμαχίου στράφηκε ώστε να ευθυγραμμιστεί με το δεξιό. Στην περίπτωση αυτή η κάτοψη δημιουργείται με **κατάκλιση**, δηλαδή στροφή προς τα κάτω.

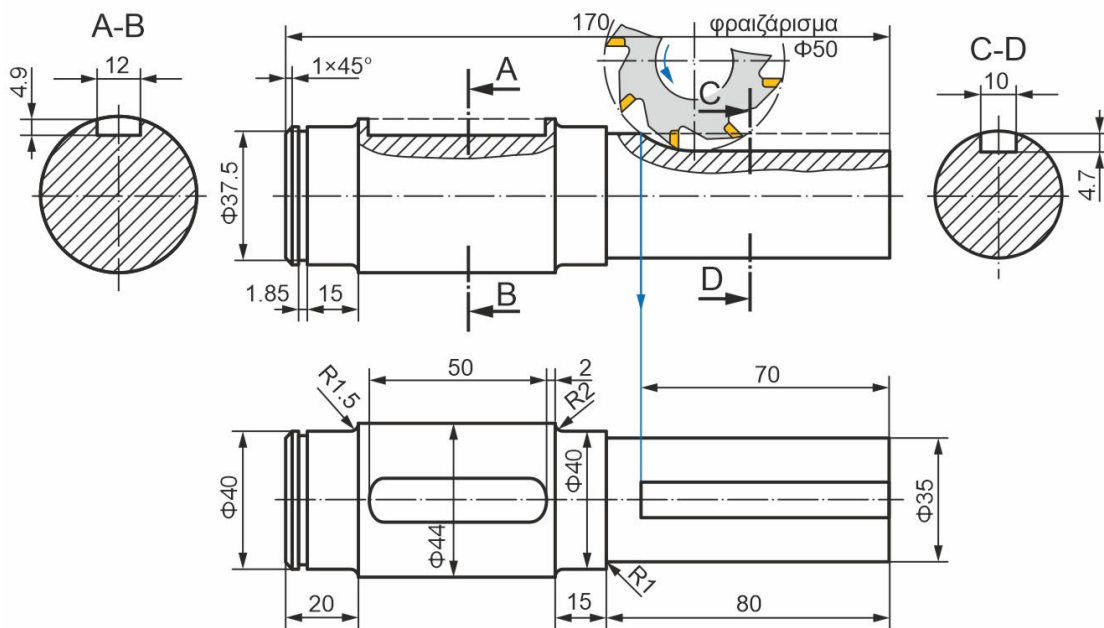


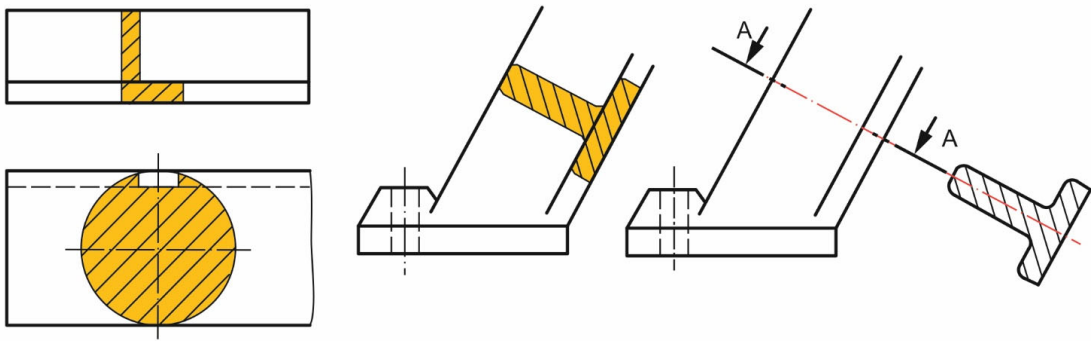
Παρατηρώντας στο σχήμα την τομή A-A παρατηρείται πως ενώ πίσω από την τομή θα έπρεπε να διακρίνεται και ο κύκλος της μεγαλύτερης διαμέτρου του άξονα, αυτός δεν υπάρχει. Αυτό συμβαίνει μια και για αντικείμενα ή διαμορφώσεις πίσω από το επίπεδο τομής τα οποία δε συνεισφέρουν στην κατανόηση του τεμαχίου μπορεί να αποφεύγεται η σχεδίασή τους.



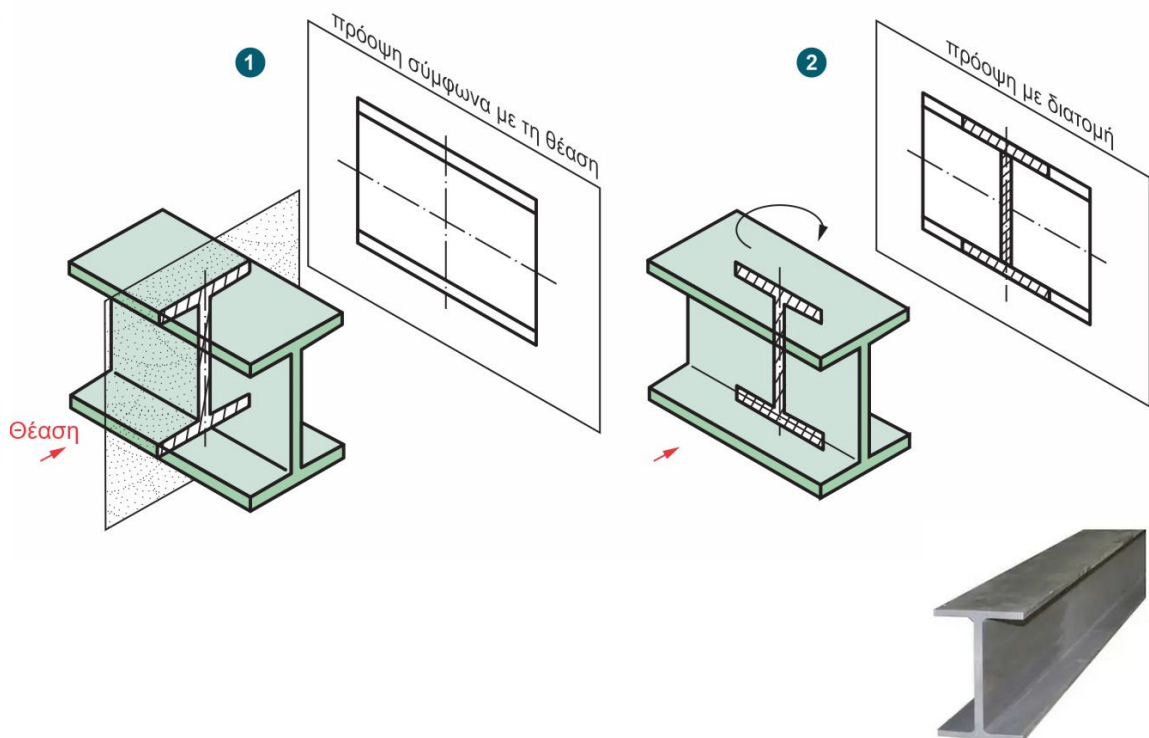


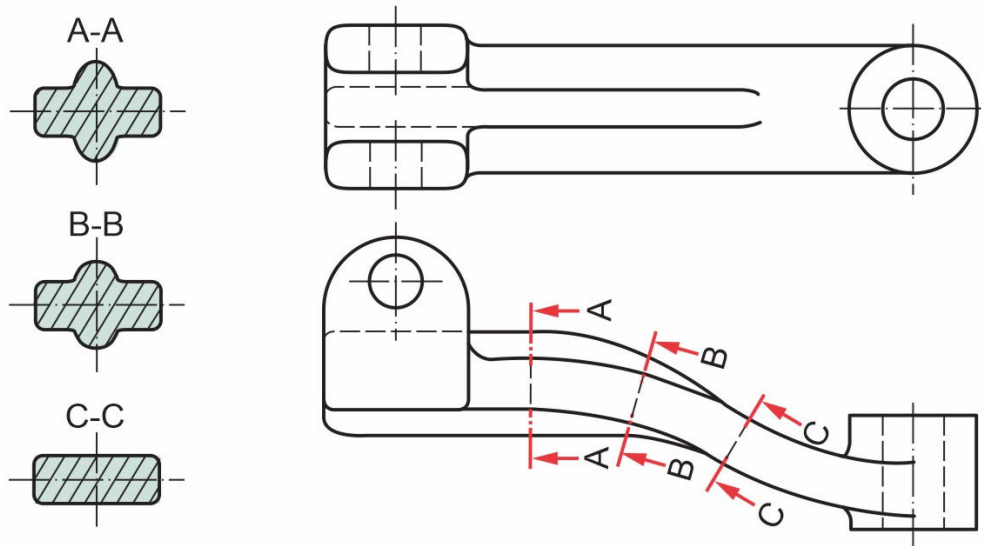
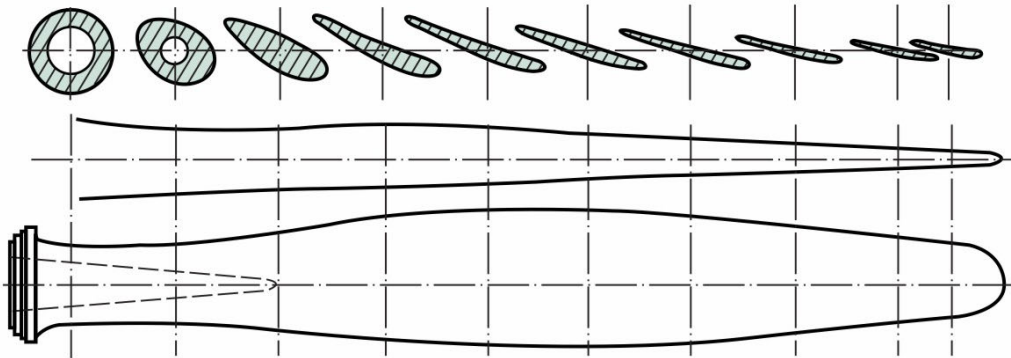
Σε περίπτωση που δεν μπορούν να συμβούν οι προηγούμενες δύο τοποθετήσεις, μπορεί να επιλεγεί η τοποθέτηση των τομών δίπλα από την όψη με χαρακτηρισμό της θέσης της, όπως φαίνεται στο σχήμα. Για τις πολλαπλές όψεις του σχήματος, στην όψη του αντικειμένου ορίζεται η θέση της τομής μέσω της **ενδεικτικής παχειάς αξονικής γραμμής** καθώς και αναγράφεται η ονομασία της τομής και η γωνία του επιπέδου τομής ως προς νοητό οριζόντιο άξονα.



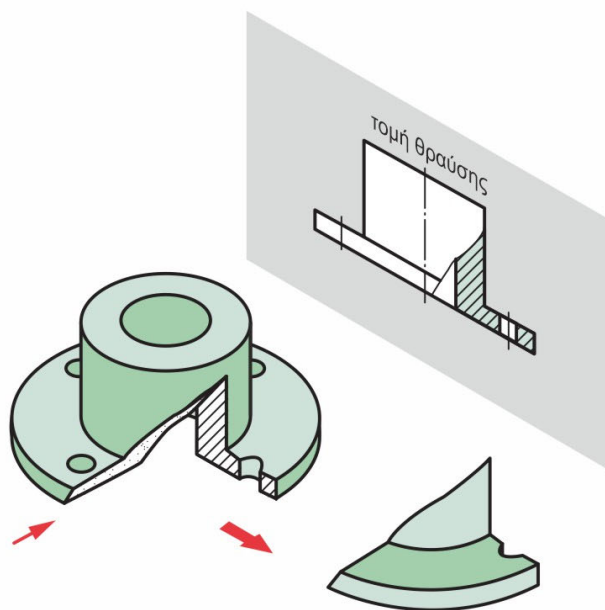
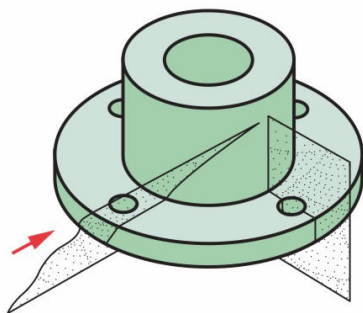
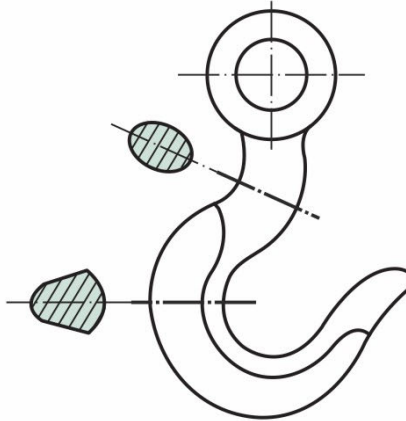


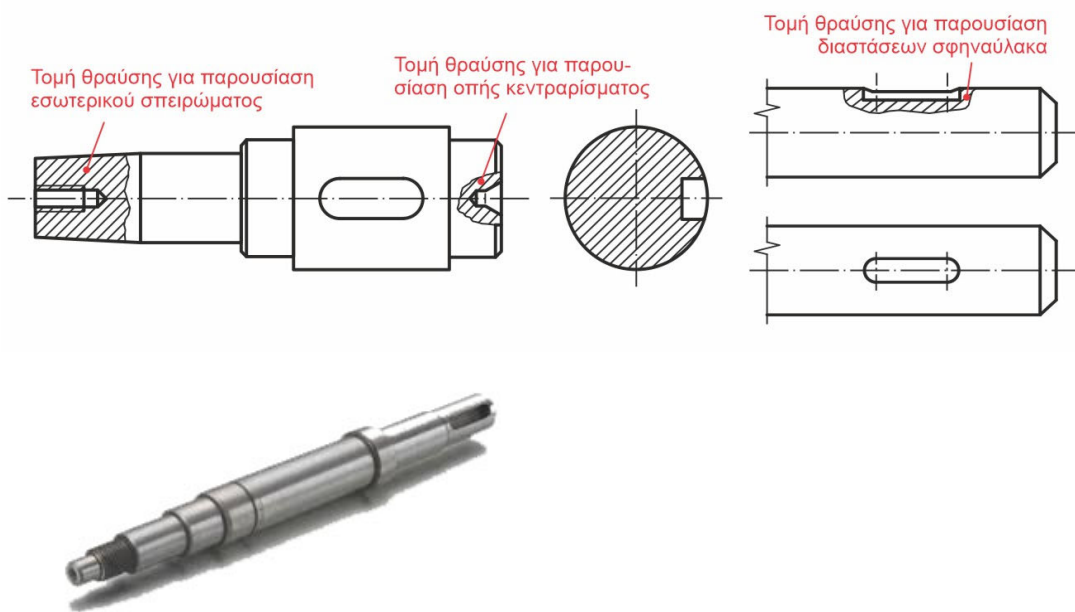
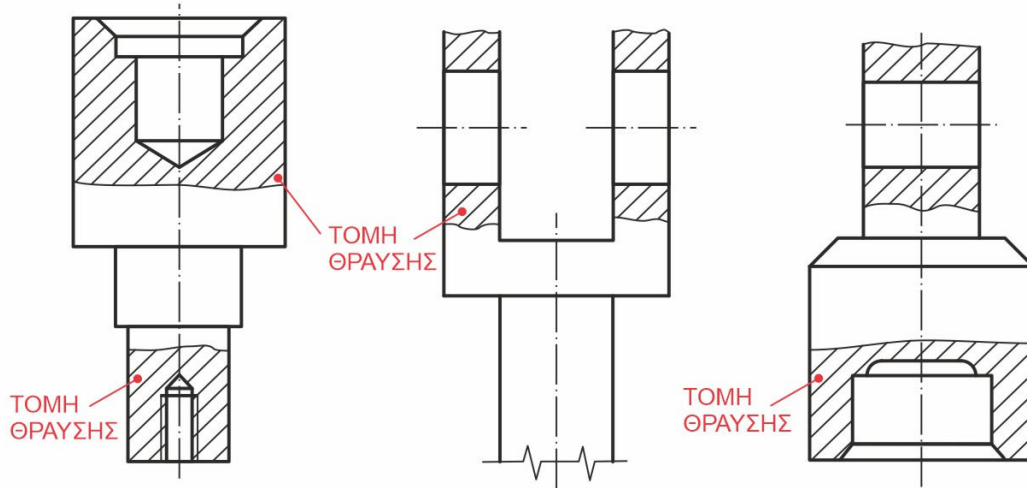
Τομές επιτρέπεται να καταχωρούνται με λεπτή συνεχή γραμμή εντός μιας όψης κάθετα στο επίπεδο τομής, προκειμένου να δείξουν τη **διατομή** του αντικειμένου. Όταν η τομή απομακρύνεται από την όψη, όπως στην περίπτωση δεξιά στο σχήμα, αυτή σχεδιάζεται με παχιά γραμμή όπως όλες οι τομές και τοποθετείται κοντά στην όψη ενώ συνδέεται μαζί της με μια αξονική γραμμή.

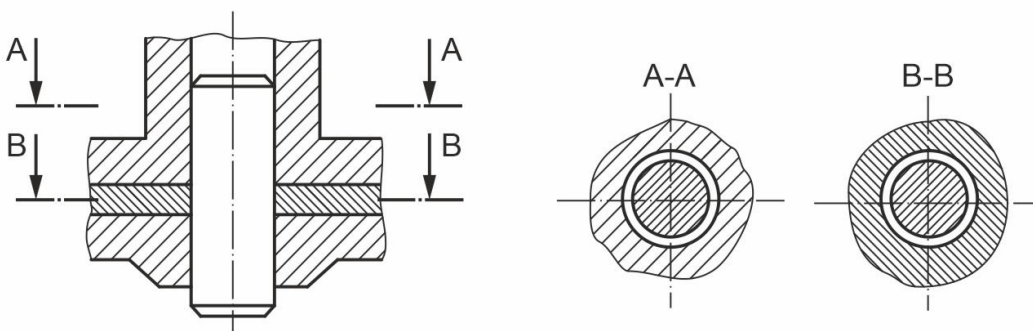
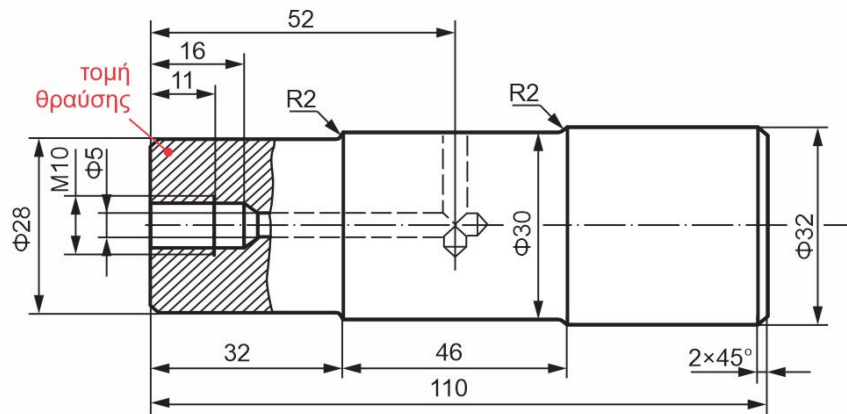




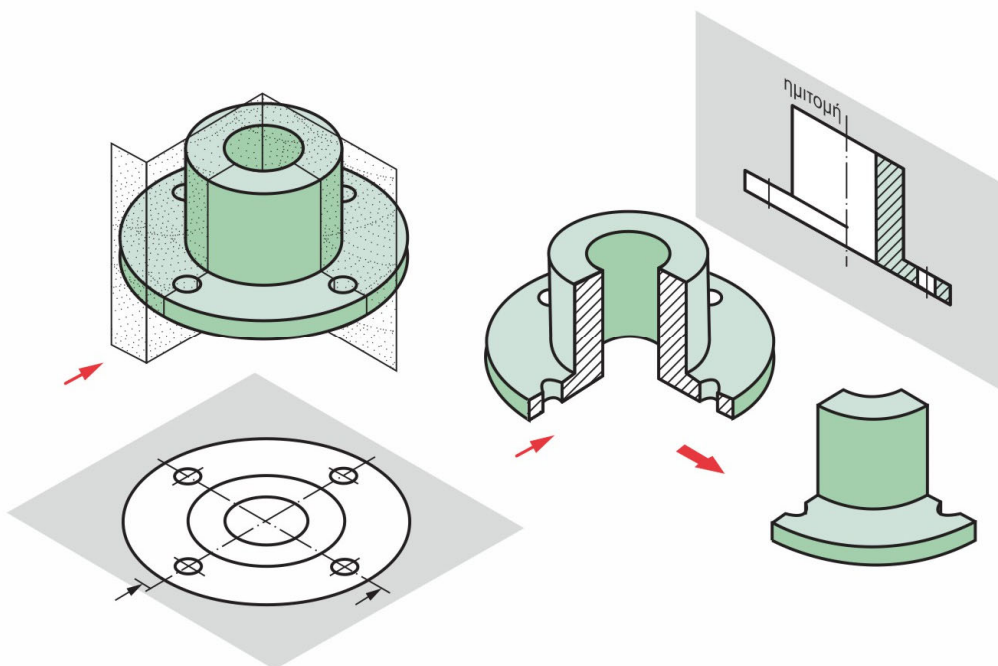
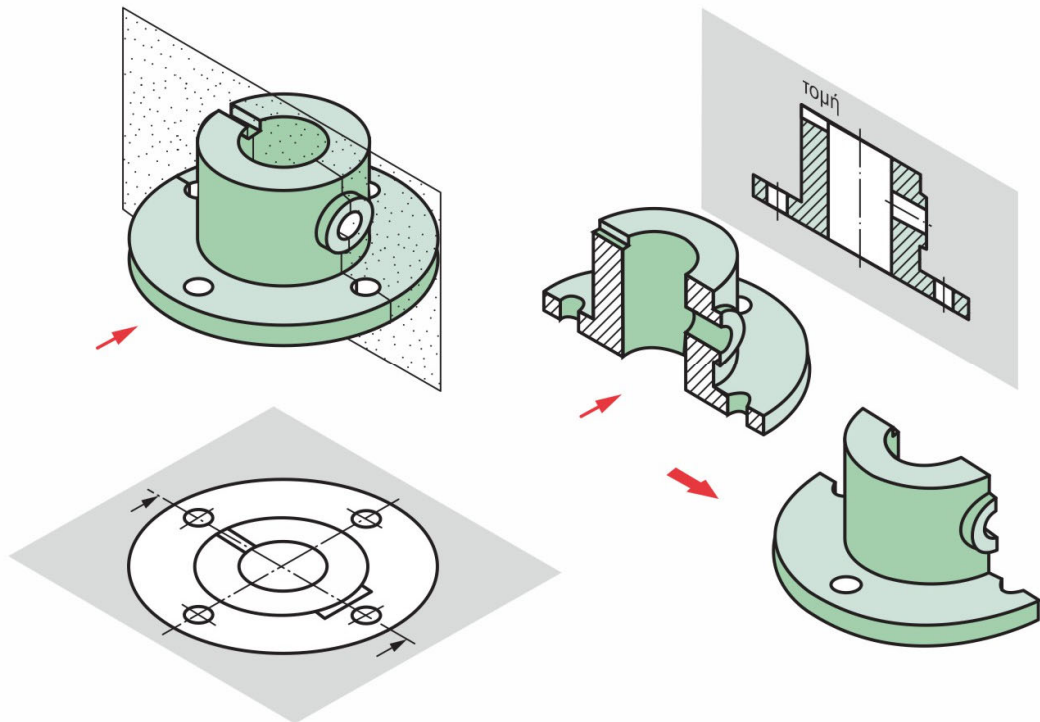
Οι **διαδοχικές τομές** δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται σε κοινή θέαση αλλά μπορεί να ακολουθούν τη γεωμετρία του τεμαχίου που τέμνεται έτσι ώστε να παρουσιάζεται ευκρινώς η μορφή του.



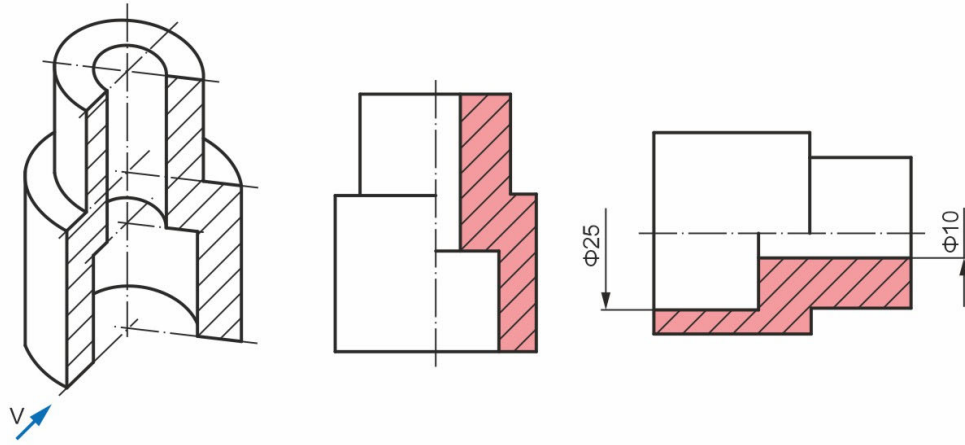




Η **τομή λεπτομέρειας** είναι μία μερική τομή σε ένα τεμάχιο με σκοπό να αναδείξει μια λεπτομέρειά του. Σχεδιάζεται, σε αντίθεση με την τομή θραύσης, εκτός του τεμαχίου.

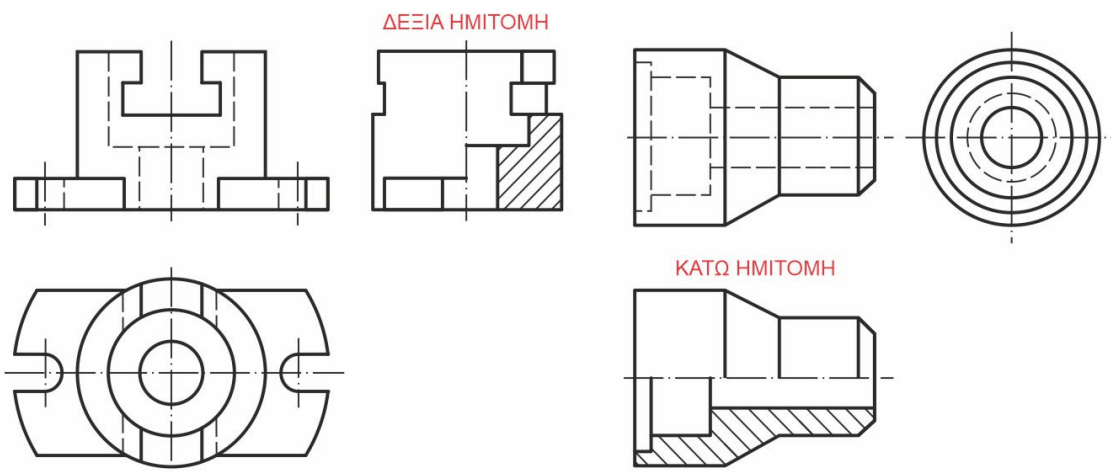


Τομές συμμετρικών τεμαχίων, ιδιαίτερα των εκ περιστροφής αντικειμένων, μπορούν να σχεδιαστούν κατά το μισό σαν όψη και το άλλο μισό σαν τομή, ώστε να παρέχονται με μία όψη όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες. Με την παράσταση αυτή, που λέγεται **ημιτομή**, παρουσιάζονται οι εσωτερικές διαμορφώσεις αλλά και η εξωτερική όψη του τεμαχίου.



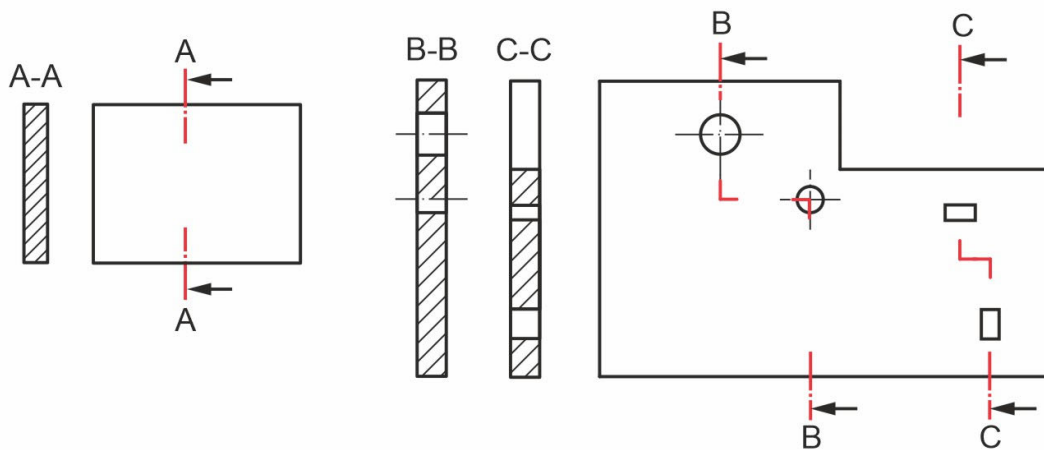
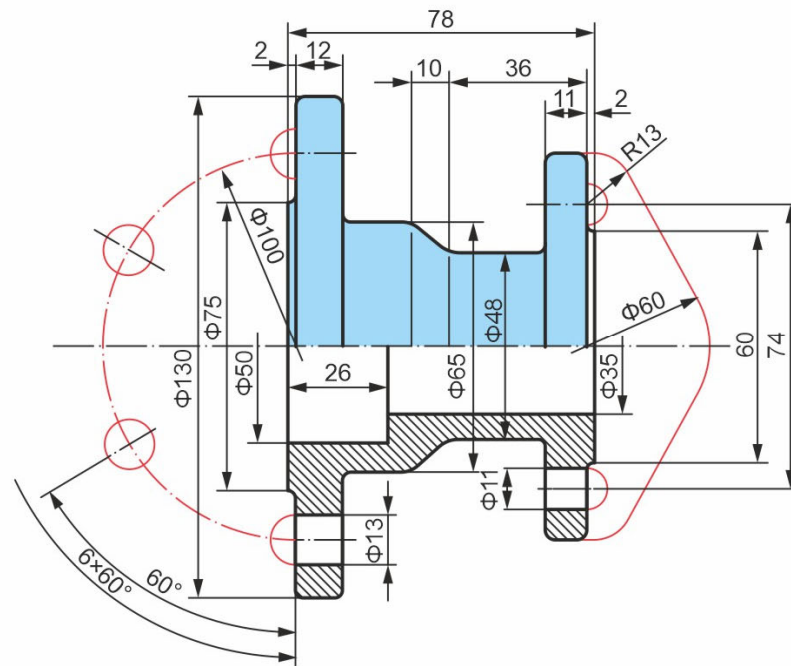
Για τη σχεδίαση ημιτομής ισχύουν:

- Η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στο τμήμα σε τομή και στο αντίστοιχο σε όψη γίνεται με αζονική γραμμή.
- **Κατά προτίμηση** το τμήμα του αντικειμένου σε τομή παρίσταται στο **δεξιό** ή στο **κάτω** μέρος ενώ το τμήμα σε όψη στο αριστερό ή πάνω μέρος αντίστοιχα

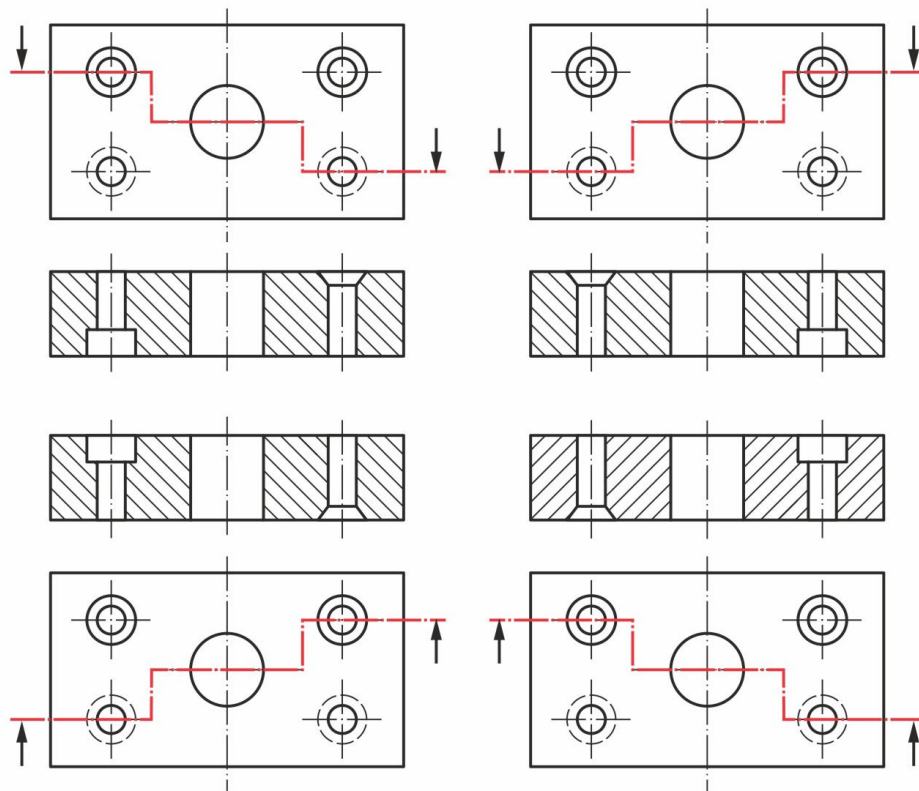
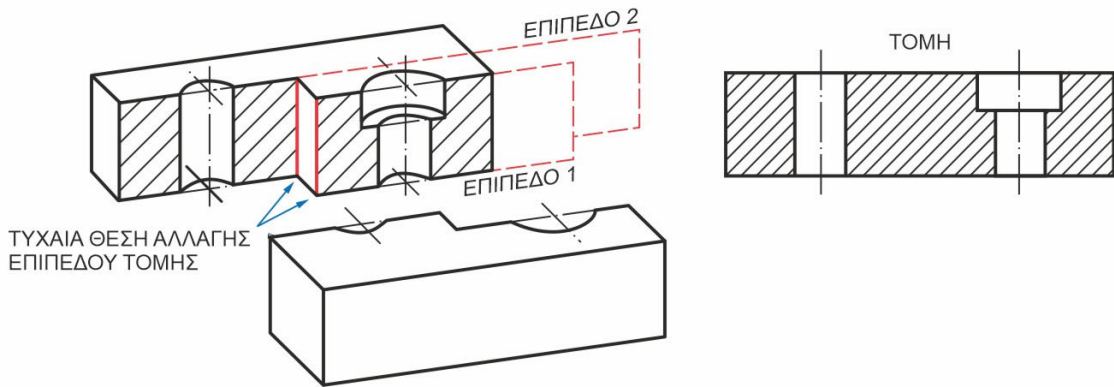


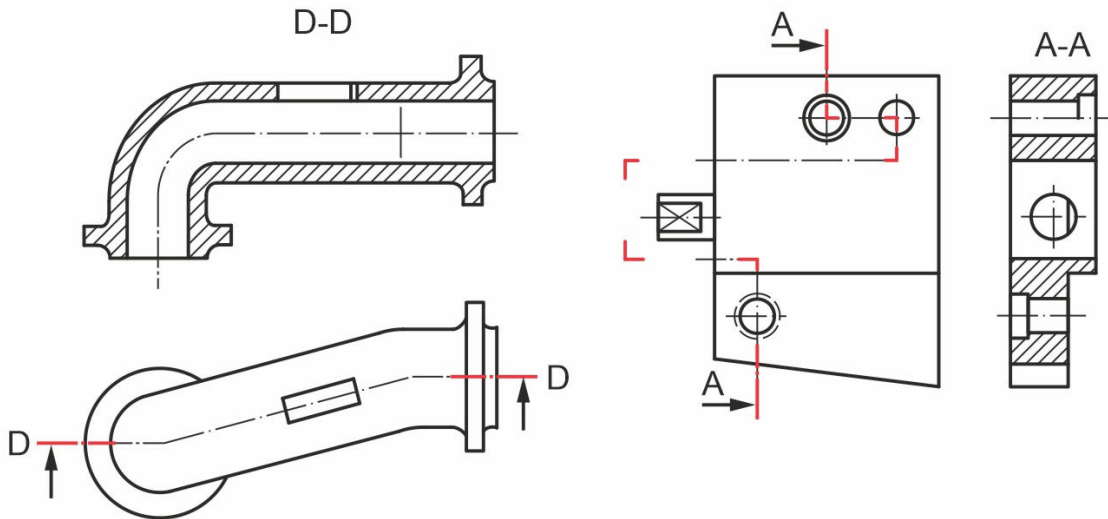
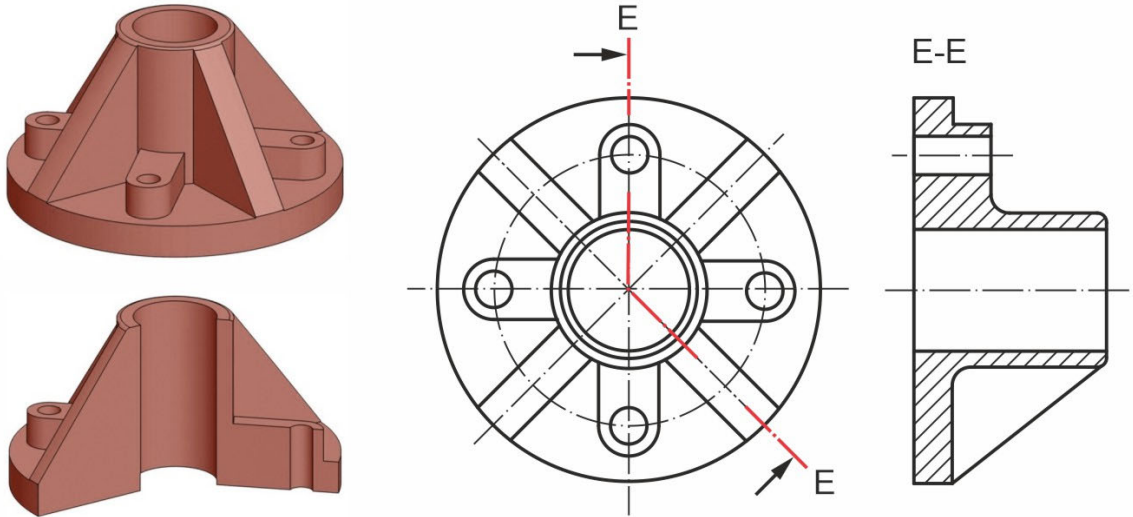
ΔΕΞΙΑ ΗΜΙΤΟΜΗ

ΚΑΤΩ ΗΜΙΤΟΜΗ

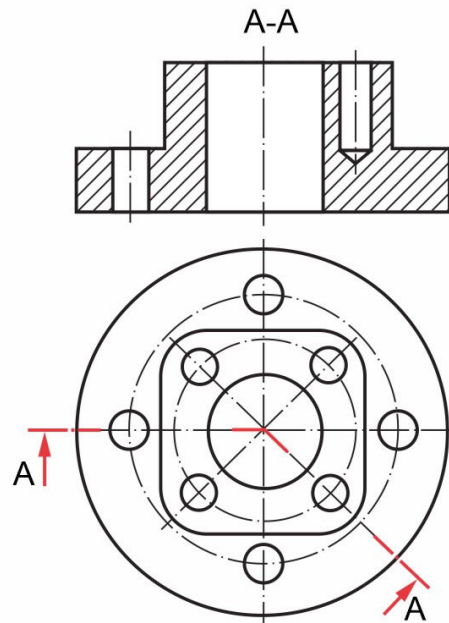
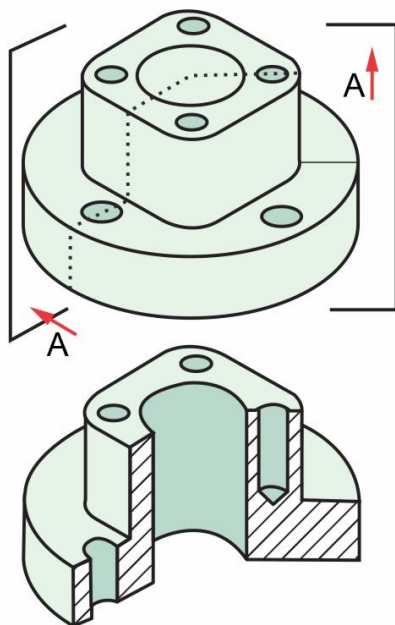
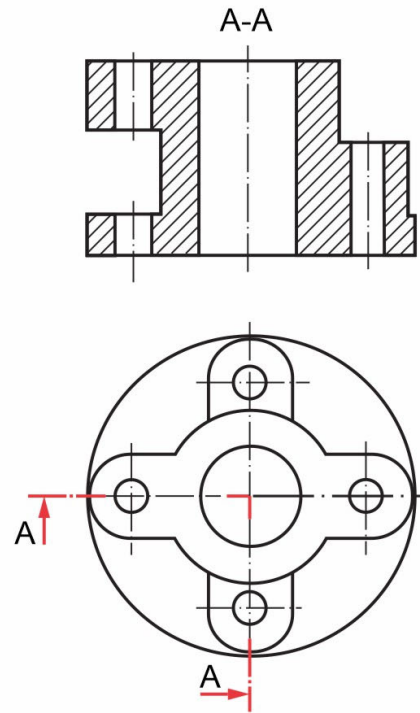
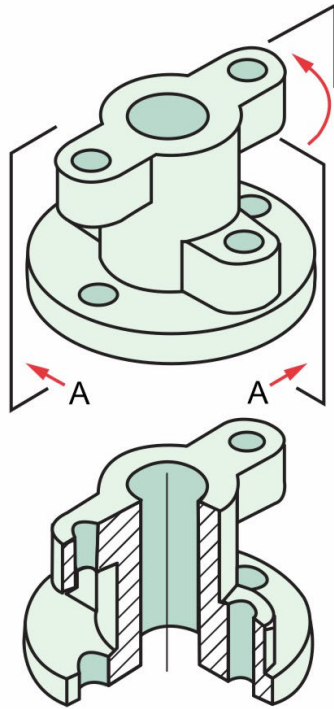


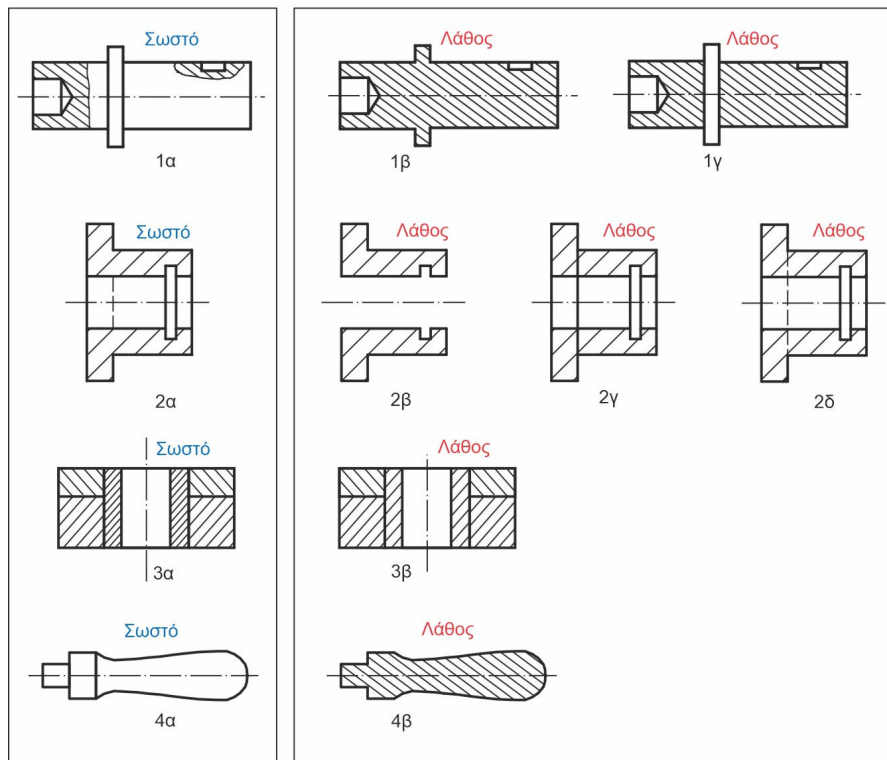
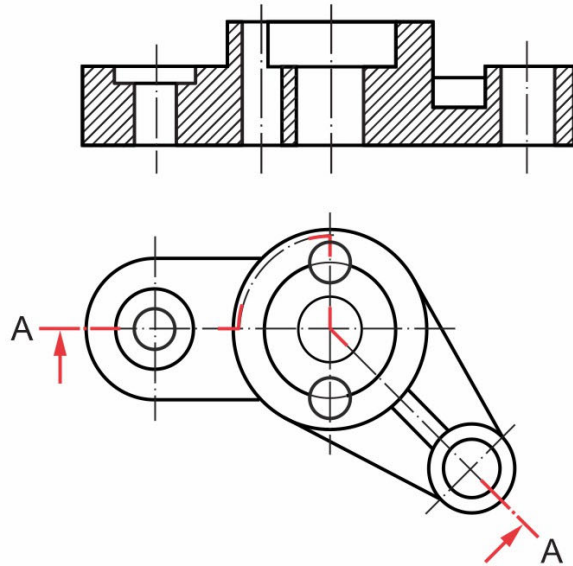
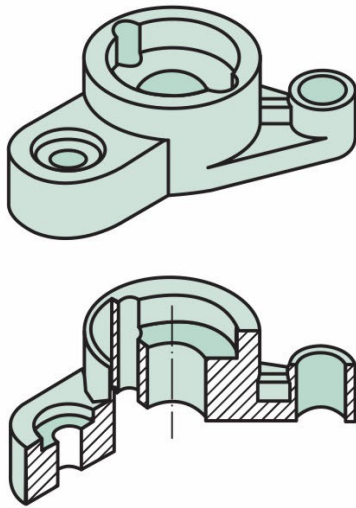
Τομές μπορούν να πραγματοποιούνται σε πολλά επίπεδα ταυτόχρονα. Σε αυτές τις περιπτώσεις η πορεία της τομής δείχνεται με **παχειά αξονική γραμμή**, ενώ ονομάζονται με κεφαλαία γράμματα σε αλφαβητική σειρά, η αρχή, το τέλος και οι αλλαγές κατεύθυνσης της πορείας τομής. Επιτρέπεται και η ονομασία με δύο ίδια γράμματα της αλφαβήτου στην αρχή και στο τέλος της πορείας τομής (έστω AA).

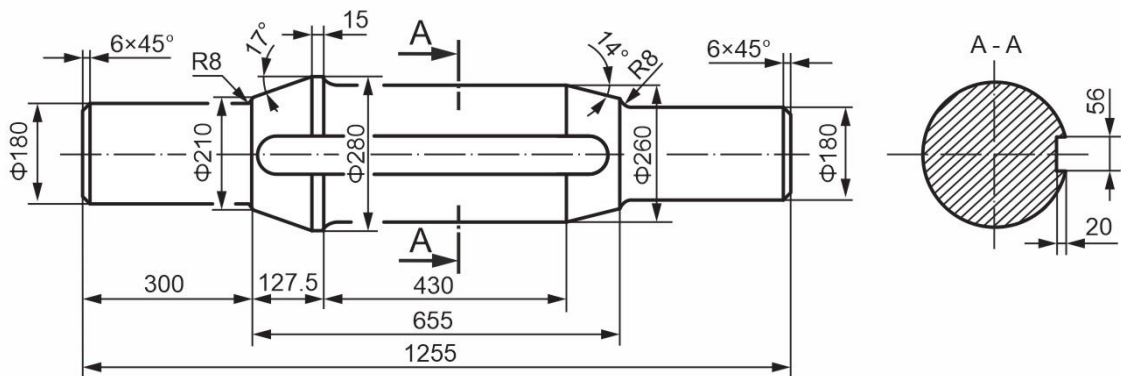
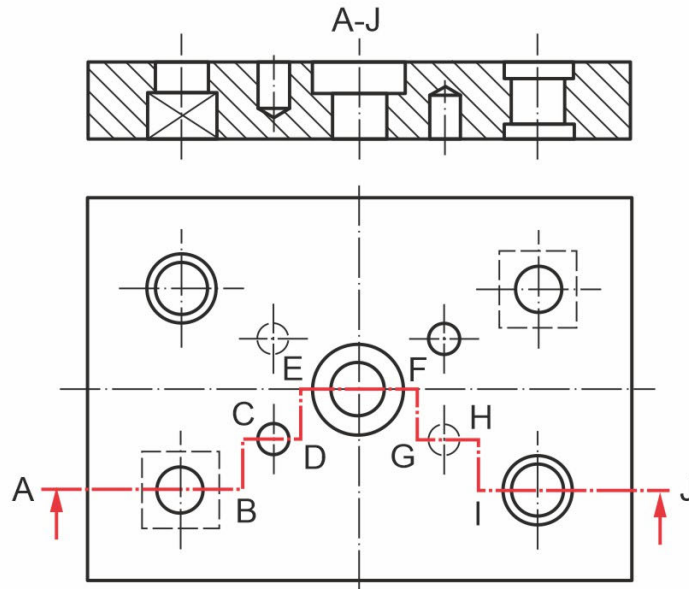


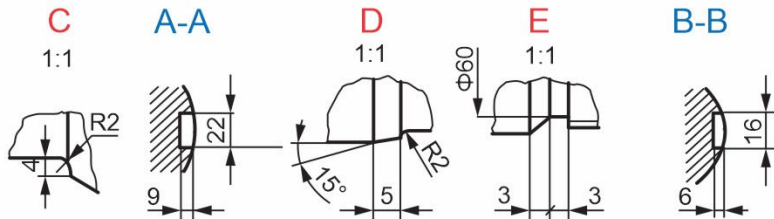
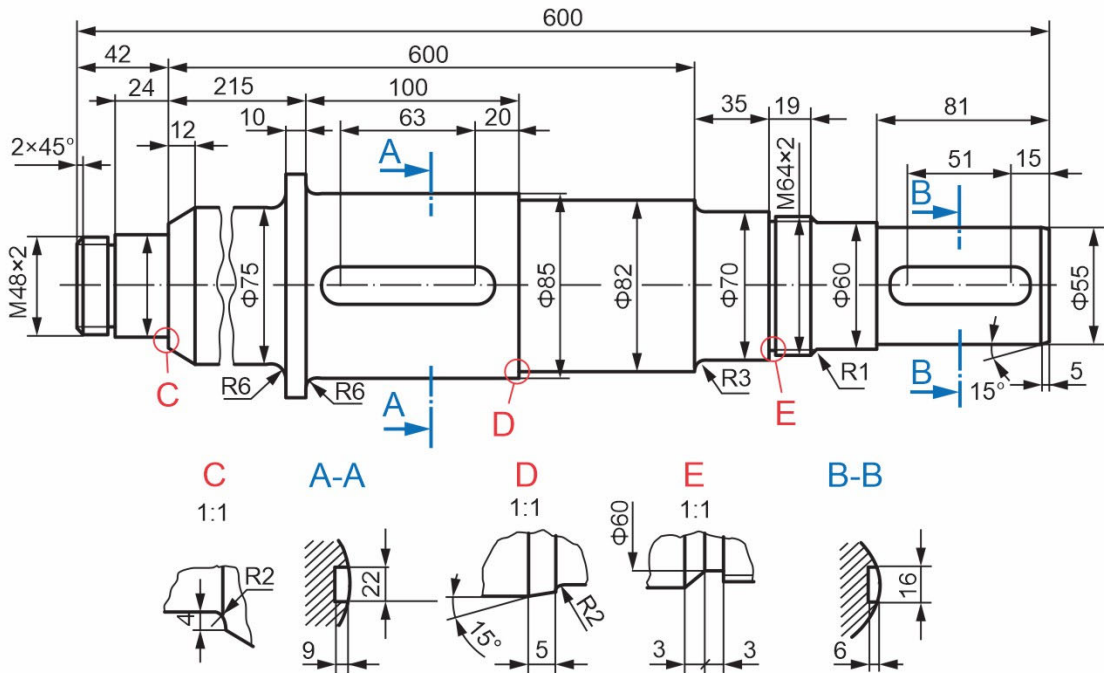
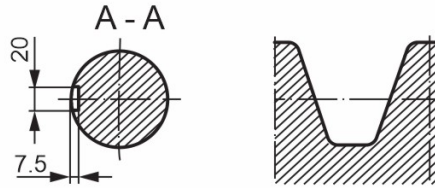
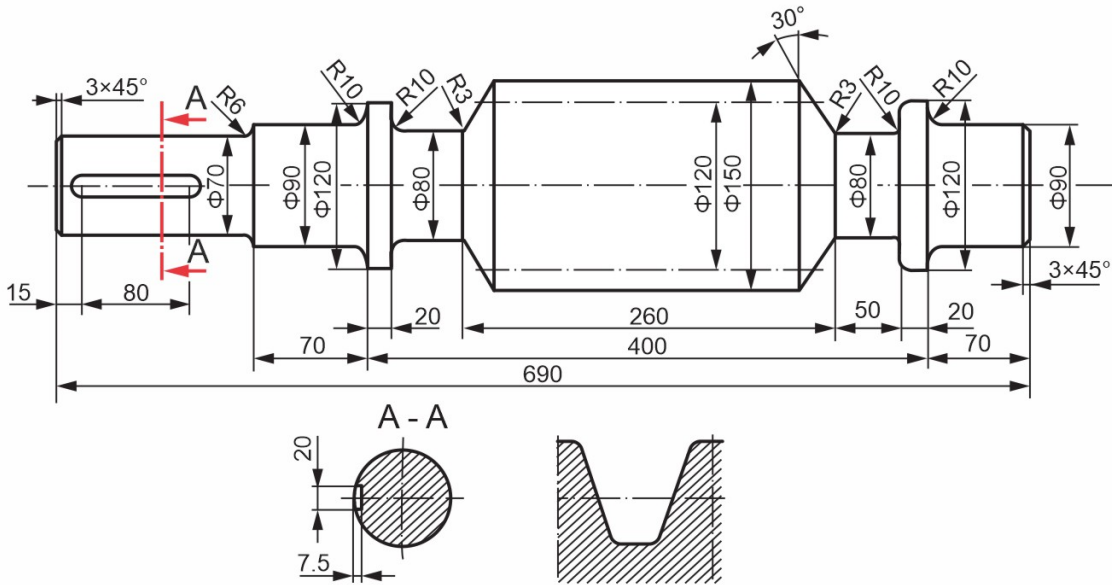


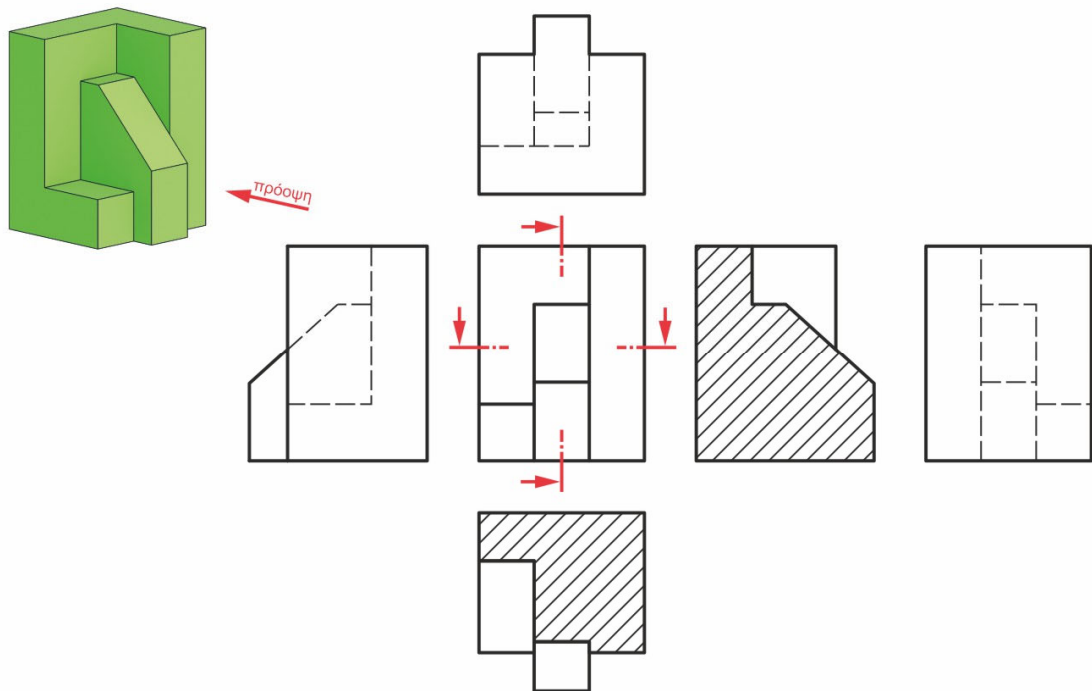
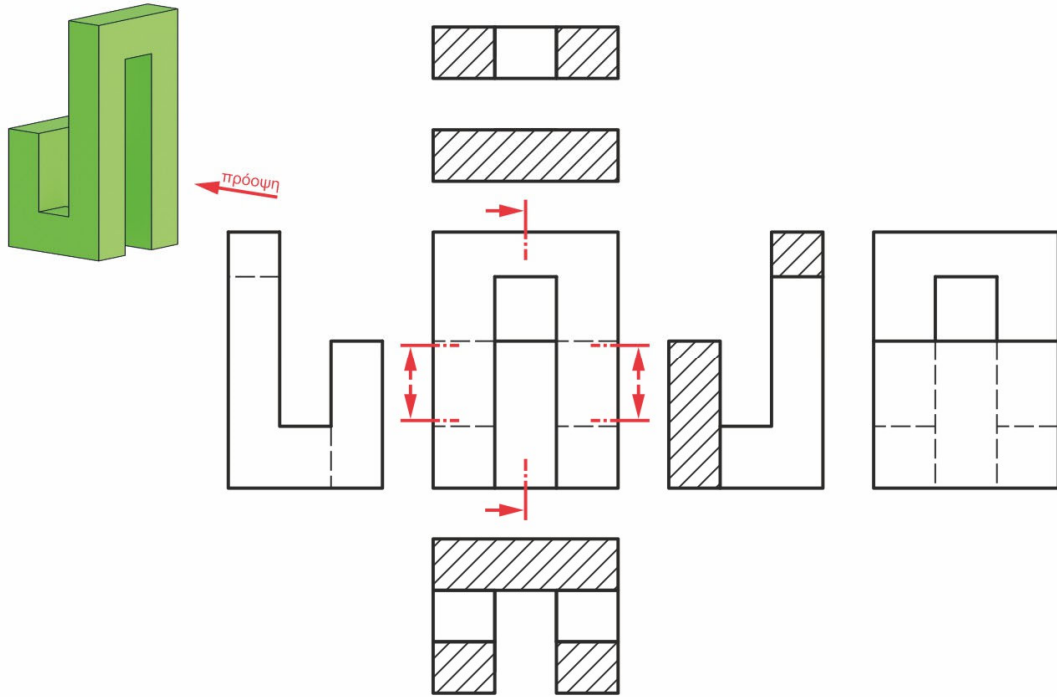
Όταν είναι απαραίτητο η πορεία της τομής να συνεχίζεται έξω από το αντικείμενο, όπως στο δεξί μέρος του σχήματος, τότε δεν είναι αναγκαίο η ενδεικτική γραμμή τομής να σχεδιάζεται στον κενό χώρο έξω από το αντικείμενο.











57

10

9

8

7

6

5

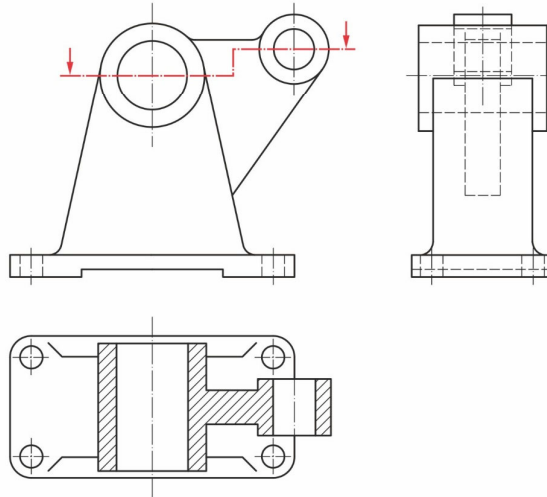
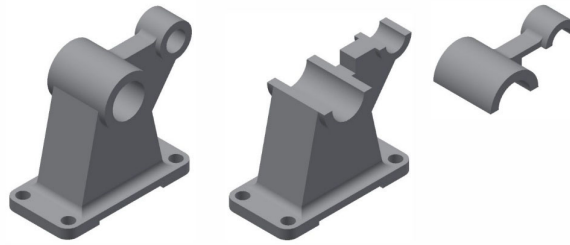
4

3

2

1

Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Παράδειγμα σχεδίασης όψεων σε τομή



2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr

58

10

9

8

7

6

5

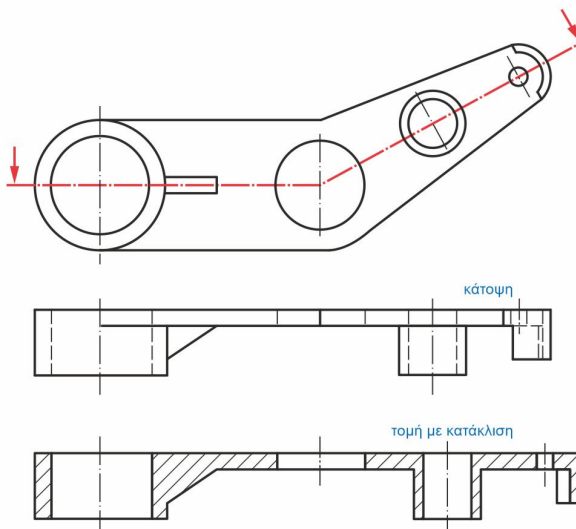
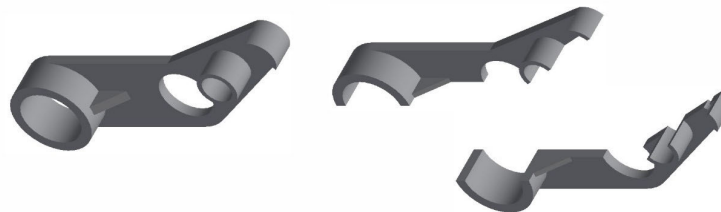
4

3

2

1

Τομές



<http://www.m3.tuc.gr>



Παράδειγμα σχεδίασης όψεων με τομή σε κατάκλιση

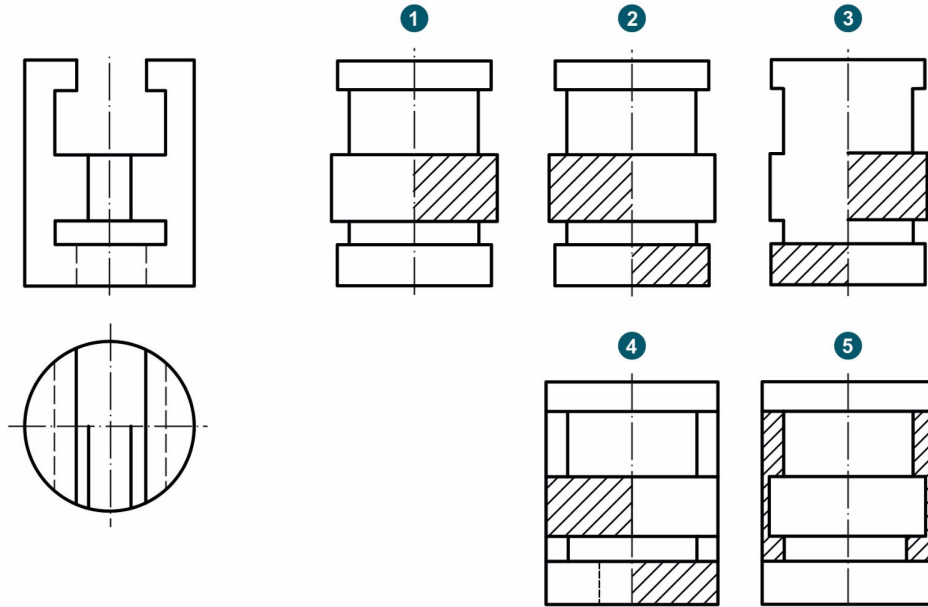


2022

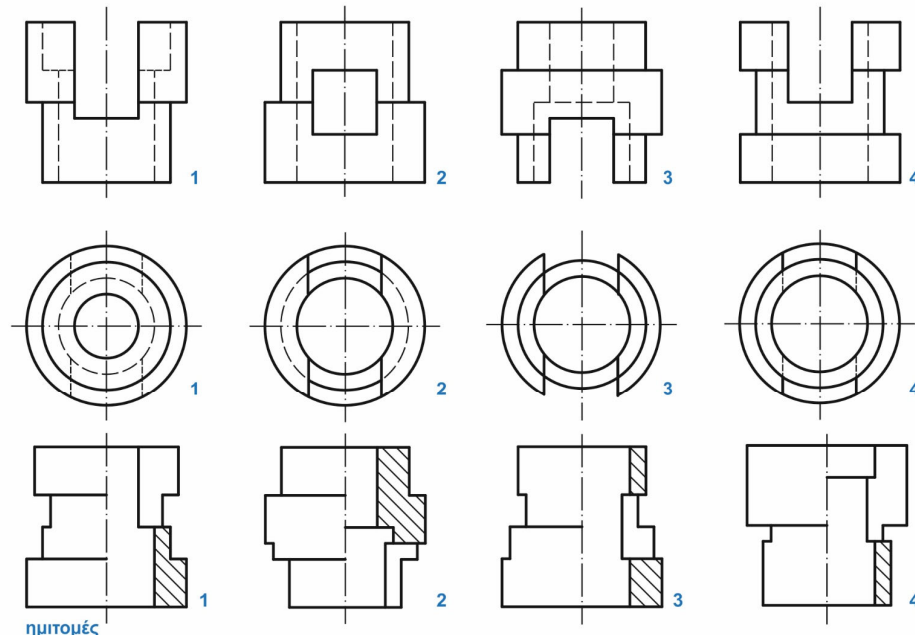


Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

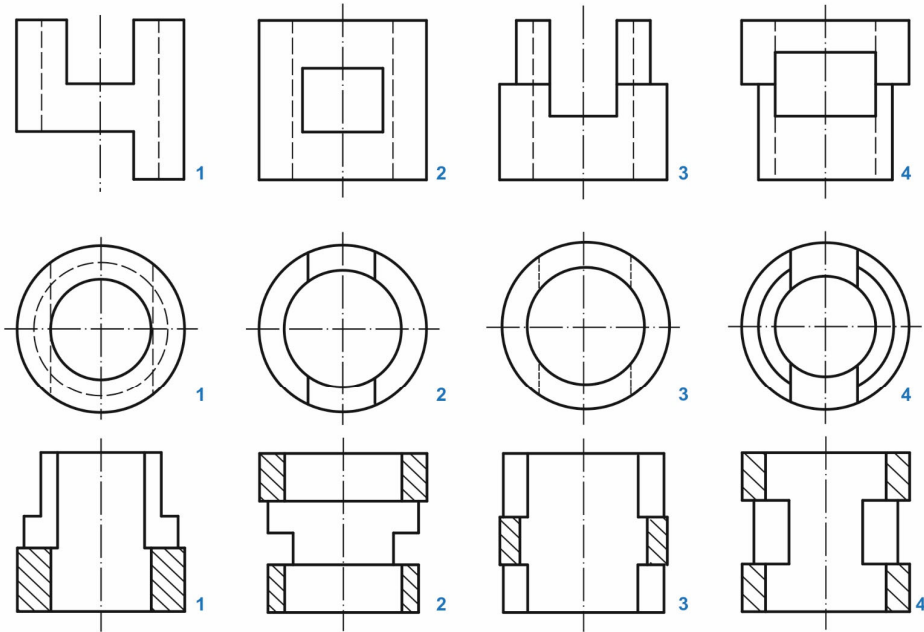
www.antoniadis.gr
aantoniadis@tuc.gr



Ποια από τις πέντε αριστερές πλάγιες όψεις σε ημιτομή, του αντικειμένου του οποίου αριστερά στο σχήμα δίνεται η πρόοψη και η κάτωψη, είναι η σωστή ;



Π	1	2	3	4
Κ				
ΑΠ				



Π	1	2	3	4
Κ				
ΑΠ				

<http://www.m3.tuc.gr>

Άσκηση

m3 TUC

2022



Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
 Εργαστήριο Μικροκοπής & Κατασκευαστικής Προσομοίωσης
 Καθηγητής Αριστομένης Αντωνιάδης

www.antoniadis.gr
 aantoniadis@tuc.gr