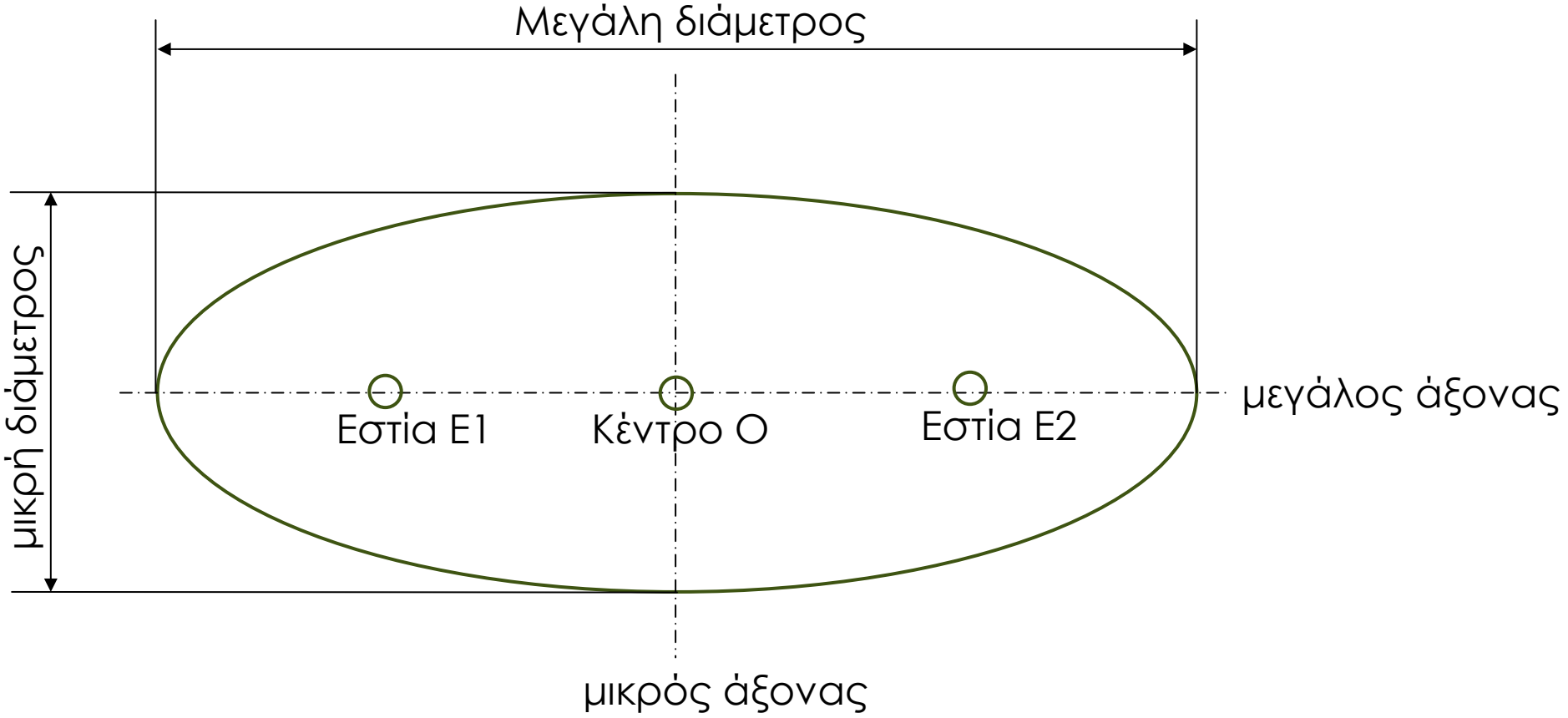
ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΕΡΙ – ΚΛΙΜΑΚΑ-ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΣΩΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 2

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

ΣΧΕΔΙΟ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΕΡΙ

Έλλειψη

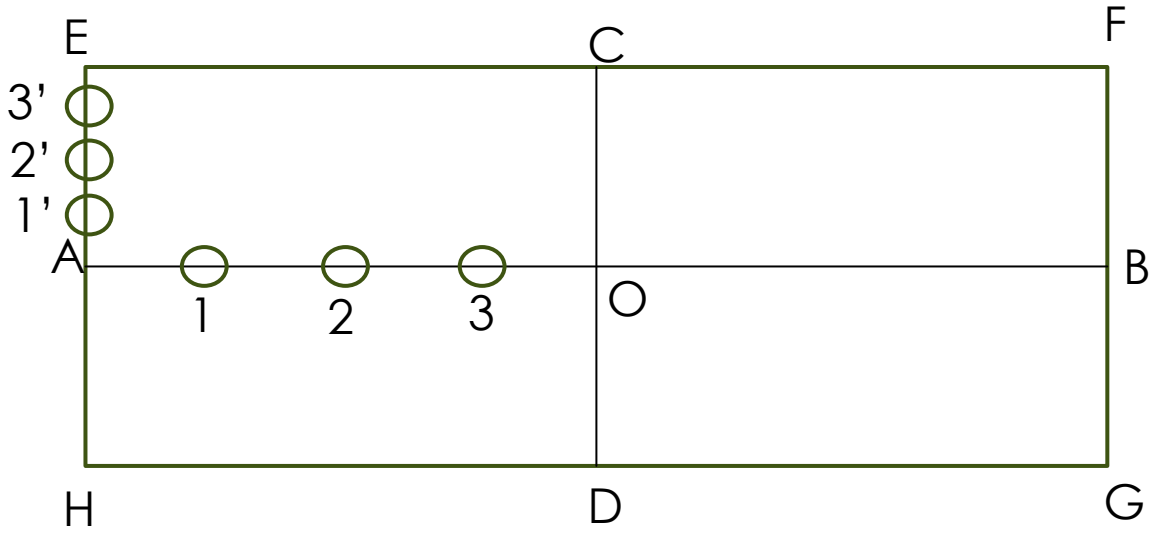

Μεγάλη διάμετρος
μικρή διάμετρος
Εστία Ε1
Κέντρο Ο
Εστία Ε2
μεγάλος άξονας
μικρός άξονας

Έλλειψη με ελεύθερο χέρι

1. Σχεδιάζουμε τον μεγάλο και μικρό άξονα, άξονες ΑΒ και CD αντίστοιχα

2. Σχεδιάζουμε το ορθογώνιο EFGE με τα μήκη των πλευρών του να είναι ίσα με τη μεγάλη και τη μικρή διάμετρο

3. Χωρίζουμε τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΟ και ΑΕ σε τέσσερα ίσα μέρη 1,2,3 και 1', 2', 3'. Το πρώτο σημείο κάθε τμήματος είναι το Α



Εξάσκηση Μεγάλη διάμετρος = 16
Μικρή διάμετρος = 8

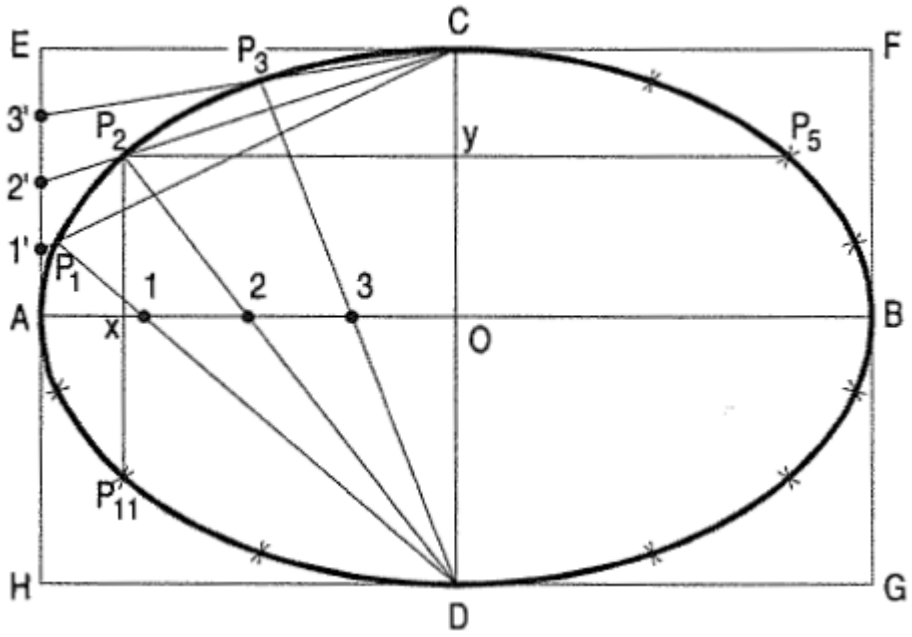
Έλλειψη με ελεύθερο χέρι

4. Σχεδιάστε γραμμές που ενώνουν τα σημεία 1 ‘, 2’ και 3' με το C.

5. Από το D, σχεδιάστε γραμμές που περνούν από τα σημεία 1, 2 και 3 και τέμνουν τα ευθύγραμμα τμήματα C1’, C2’ και C3’ στα σημεία P1, P2 και P3 αντίστοιχα.

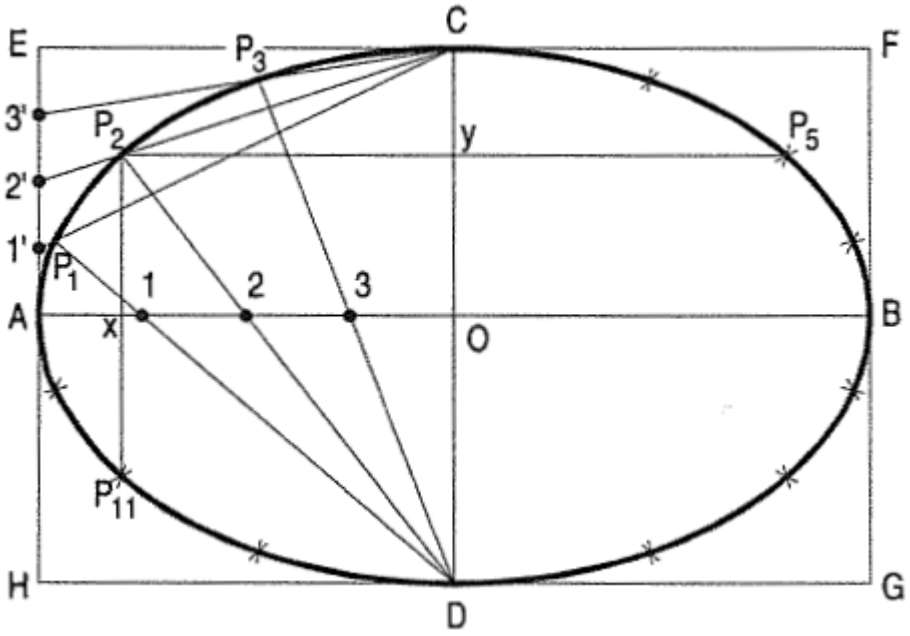
6. Σχεδιάστε την καμπύλη που περνά από τα σημεία A, P1 ..... C.

7. Θα είναι το ένα τέταρτο της έλλειψης.

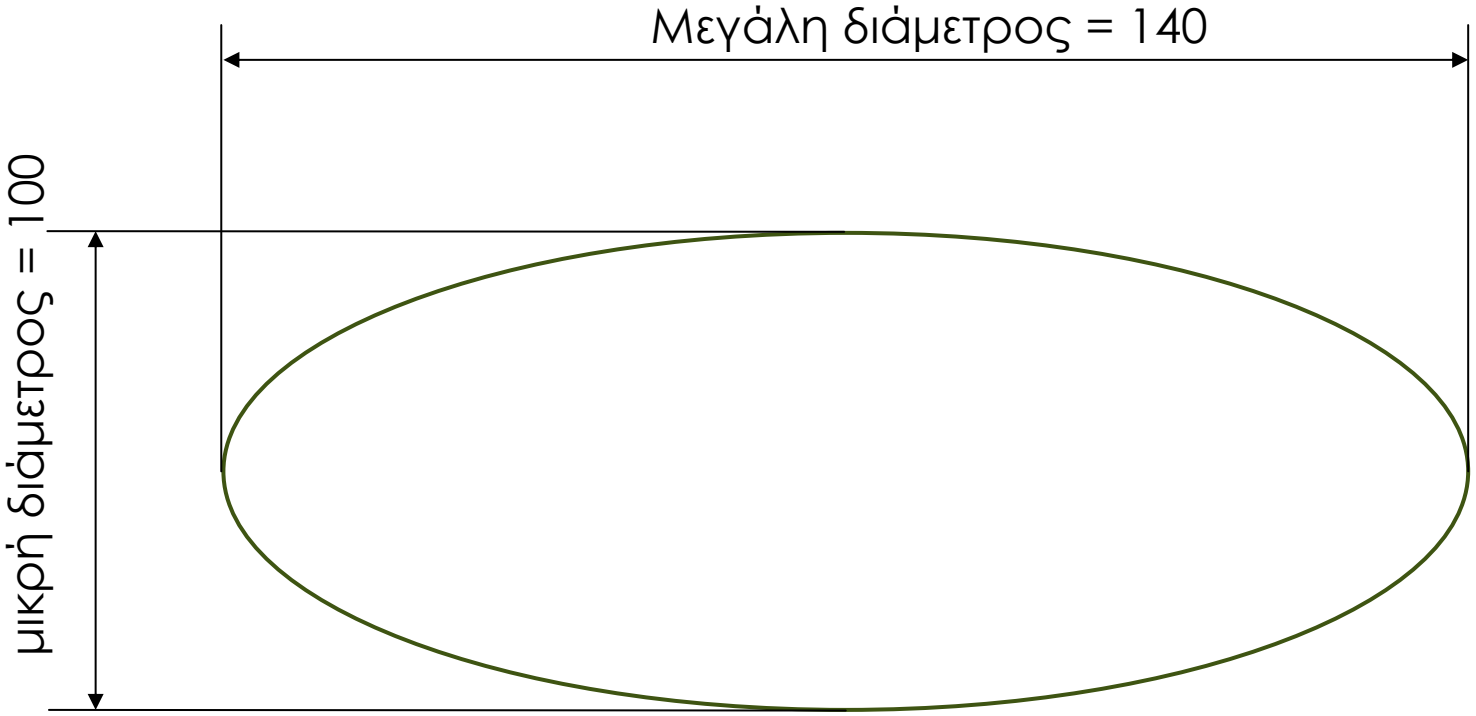


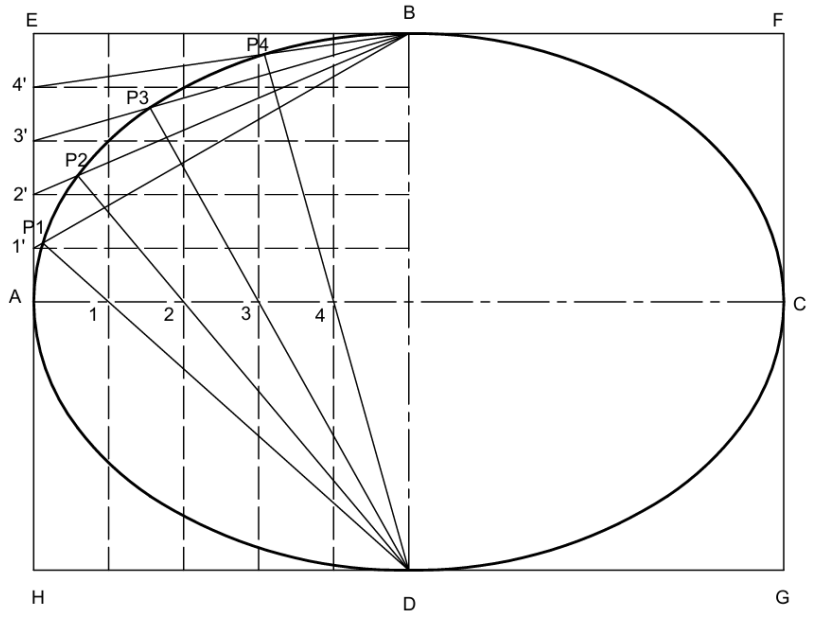
Έλλειψη με ελεύθερο χέρι

- Καθώς η έλλειψη είναι συμμετρική ως προς τους δύο άξονες
- τα σημεία στα υπόλοιπα τεταρτημόρια μπορούν να εντοπιστούν σχεδιάζοντας κάθετες και οριζόντιες γραμμές από τα P1, P2 κ.λπ.



Εξάσκηση – έλλειψη με ελεύθερο χέρι





Διατηρήστε οποιεσδήποτε βοηθητικές γραμμές

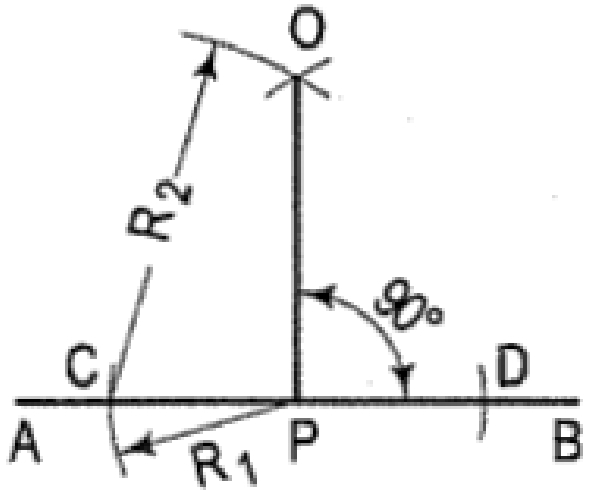
Σχεδιασμός κάθετων γραμμών

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P κοντά στο κέντρο του AB

1. Με κέντρο το P και οποιαδήποτε ακτίνα R1, σχεδιάστε ένα τόξο που τέμνει την AB στα σημεία C και D.

2. Με οποιαδήποτε ακτίνα R2 μεγαλύτερη από την R1 και κέντρα τα C και D, σχεδιάστε τόξα που τέμνονται μεταξύ τους στο σημείο O.

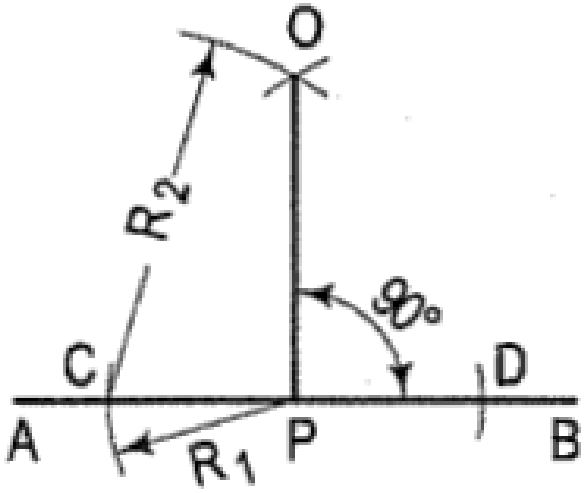
3. Σχεδιάστε μια ευθεία που ενώνει τα σημεία P και O. Το PO είναι η απαιτούμενη κάθετη.



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ μήκους 100
- Σημείο Ρ που απέχει 60 από το Α
- R1 = 30
- R3=50



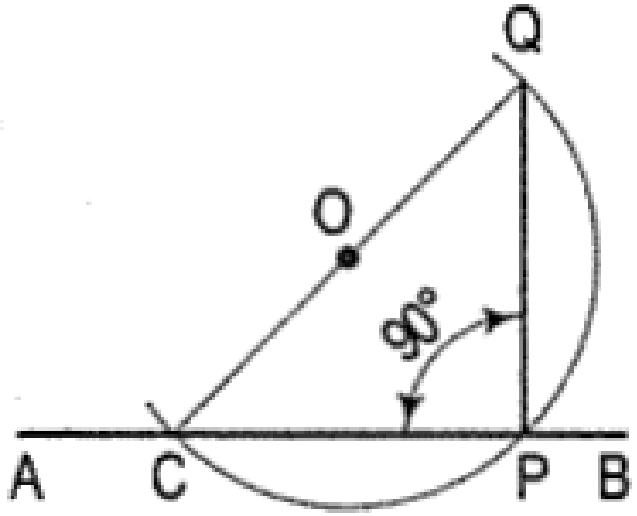
Σχεδιασμός κάθετων γραμμών

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P στο κοντά στην άκρη του AB

1. Με οποιοδήποτε σημείο O ως κέντρο και ακτίνα ίση με OP, σχεδιάστε ένα τόξο μεγαλύτερο από ημικύκλιο, που τέμνει το AB στο C.

2. Σχεδιάστε μια γραμμή που ενώνει το C και το O και επεκτείνετε τη ώστε να τέμνει το τόξο στο Q.

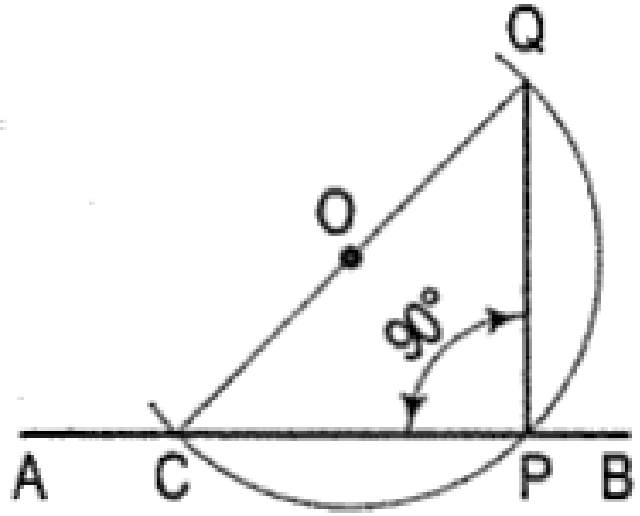
3. Σχεδιάστε μια γραμμή που ενώνει το P και το Q. Το PQ είναι η απαιτούμενη κάθετη.



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ μήκους 60
- Σημείο Ρ που απέχει 10 από το Β
- Σημείο Ο που επέχει 30 από το Α
- Και βρίσκεται 20 πάνω από το ΑΒ



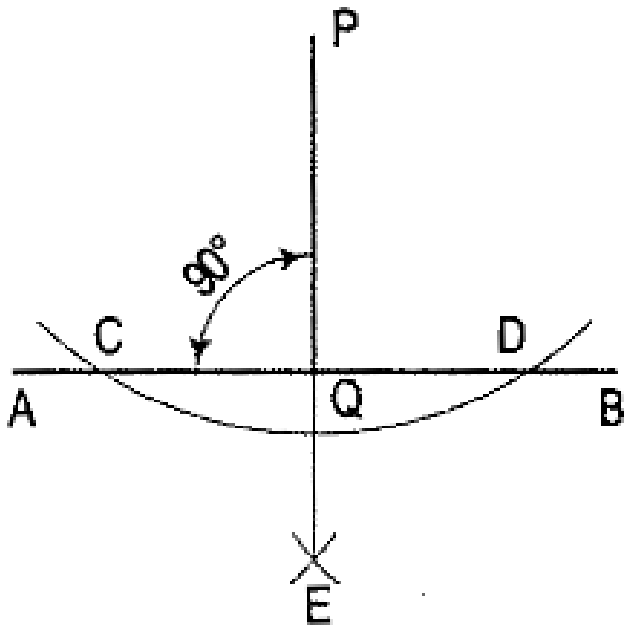
Σχεδιασμός κάθετων γραμμών

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P εκτός του AB, και κοντά στο κέντρο του

1. Με κέντρο το P και οποιαδήποτε ακτίνα, σχεδιάστε ένα τόξο που τέμνει το AB στα σημεία C και D.

2. Με οποιαδήποτε ακτίνα μεγαλύτερη από το μισό μήκους του CD και κέντρα τα C και D, σχεδιάστε τα τόξα που τέμνονται μεταξύ τους στο E.

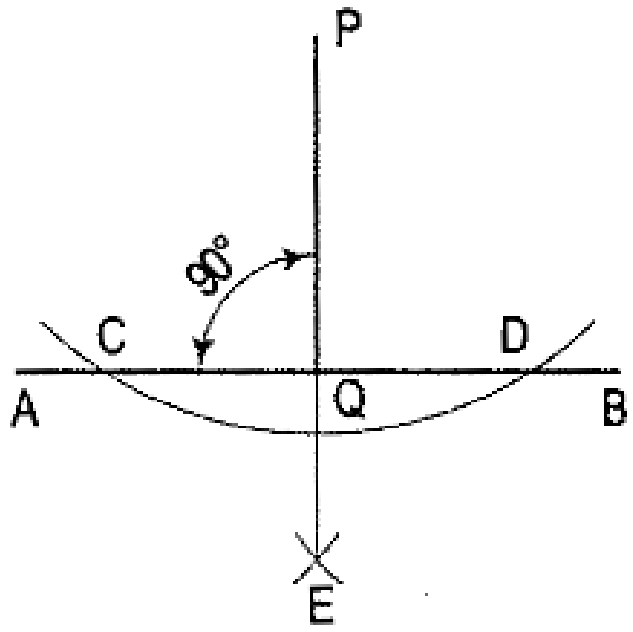
3. Σχεδιάστε μια γραμμή που ενώνει τα P και E και τέμνει το AB στο Q. Το PQ είναι η απαιτούμενη κάθετη.



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ μήκους 140
- Σημείο Ρ που απέχει 60 από το Β
- Και βρίσκεται 30 πάνω από το ΑΒ
- R1 = 44
- R2 = 54



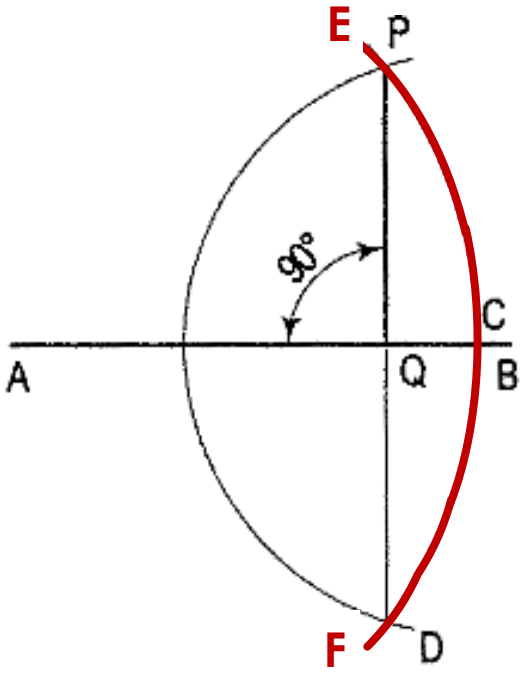
Σχεδιασμός κάθετων γραμμών

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P εκτός του AB, και μακριά από το κέντρο του

1. Με κέντρο το A και ακτίνα ίση με το AP, σχεδιάστε ένα τόξο EF που τέμνει το AB ή την επέκταση του AB, στο C.

2. Με κέντρο το C και ακτίνα ίση με το CP, σχεδιάστε ένα τόξο που τέμνει το EF στο D.

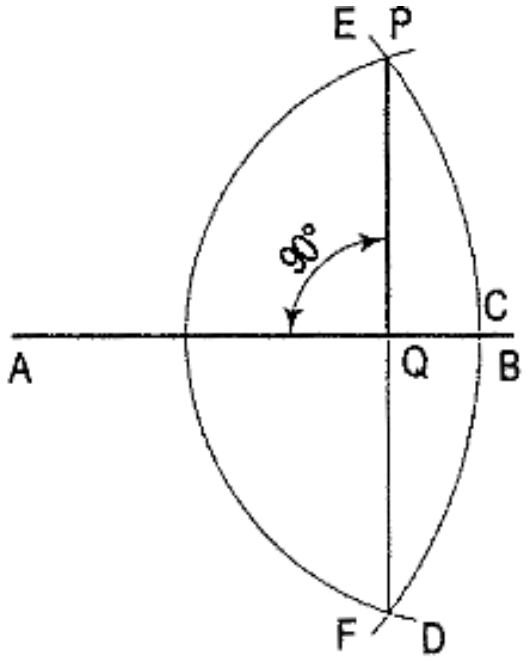
3. Σχεδιάστε μια γραμμή που ενώνει το P και το D και τέμνει το AB στο Q. Το PQ είναι η απαιτούμενη κάθετη



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ μήκους 40
- Σημείο Ρ που απέχει 10 από το Β
- Και βρίσκεται 20 πάνω από το ΑΒ



Σχεδιασμός παράλληλων γραμμών

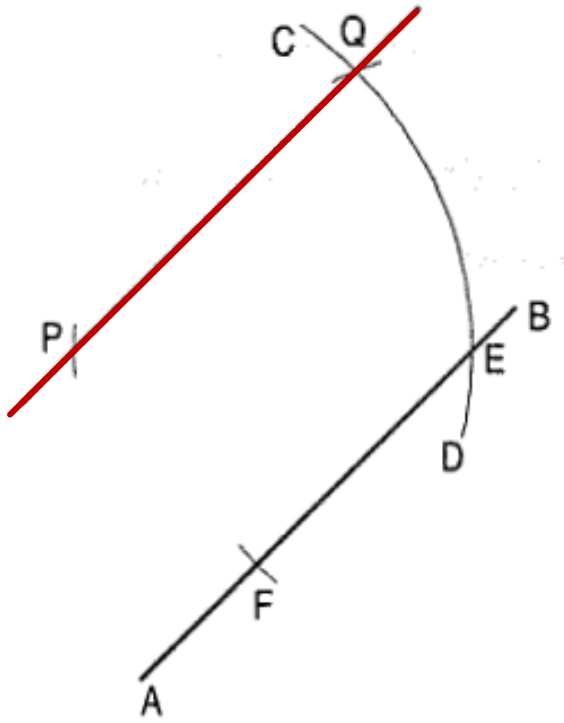
Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P

1. Με κέντρο το P και οποιαδήποτε ακτίνα, σχεδιάστε ένα τόξο CD που τέμνει το AB στο E.

2. Με κέντρο το E και την ίδια ακτίνα, σχεδιάστε ένα τόξο που τέμνει το AB στο F.

3. Με κέντρο το E και ακτίνα ίση με το FP, σχεδιάστε ένα τόξο που τέμνει το CD στο Q.

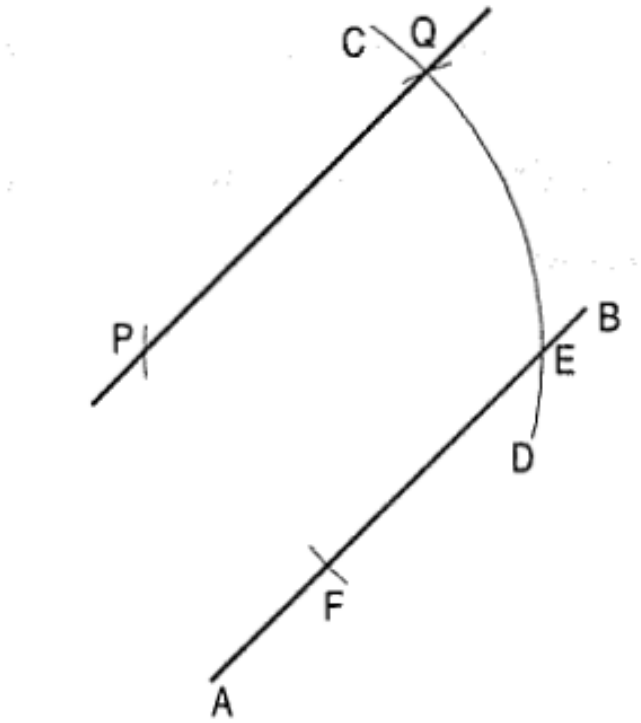
4. Σχεδιάστε μια ευθεία γραμμή που περνά από τα P και Q. Αυτή είναι η απαιτούμενη παράλληλη γραμμή.



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα AB
- Το A απέχει 3 από το B στην x και y διεύθυνση
- Σημείο P που βρίσκεται 3 πάνω από το A
- R1 = 25



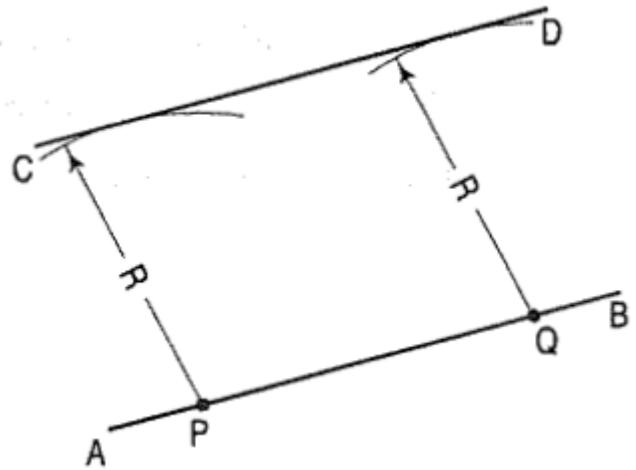
Σχεδιασμός παράλληλων γραμμών

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένη απόσταση R από αυτό

1. Επιλέξτε δύο σημεία P και Q στο AB, όσο το δυνατόν πιο μακριά μεταξύ τους.

2. Με τα P και Q ως κέντρα και ακτίνα ίση με R, σχεδιάστε τόξα

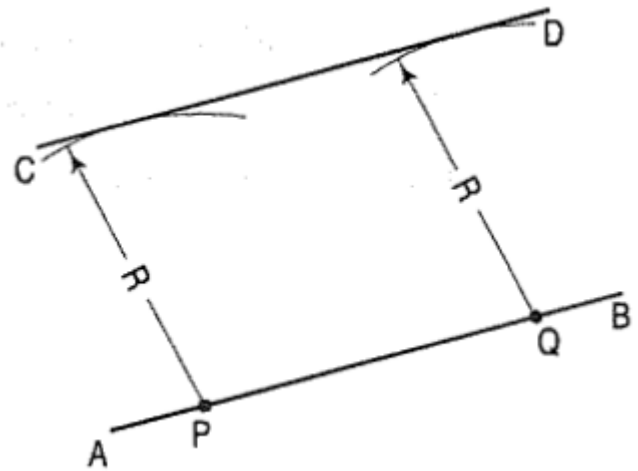
3. Σχεδιάστε την ευθεία CD, που αγγίζει τα δύο τόξα. Το CD είναι η απαιτούμενη παράλληλη ευθεία.



Εξάσκηση

Έστω

- Ευθύγραμμο τμήμα AB
- Το A απέχει 3 από το B στην x και y διεύθυνση
- R = 20
- Σημεία P και Q που απέχουν 5 στην x και y διεύθυνση από τα A και B αντίστοιχα



Σχεδιασμός εφαπτομένων γραμμών

Έστω κύκλος με δοσμένη ακτίνα και R0 κέντρο O, καθώς και δοσμένο σημείο P. Ζητείται ο σχεδιασμός των εφαπτομένων του κύκλου που διέρχονται από το P

1. Με διάμετρο ίσο με το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος OP, και κέντρο το μέσο του OP (σημείο B)
2. Σχεδιάζουμε με ημικύκλιο που τέμνει τον δοσμένο κύκλο στα σημεία R και R1
3. Τα ευθύγραμμα τμήματα PR και PR1 είναι οι απαιτούμενες εφαπτόμενες γραμμές στον κύκλο που διέρχονται από το P

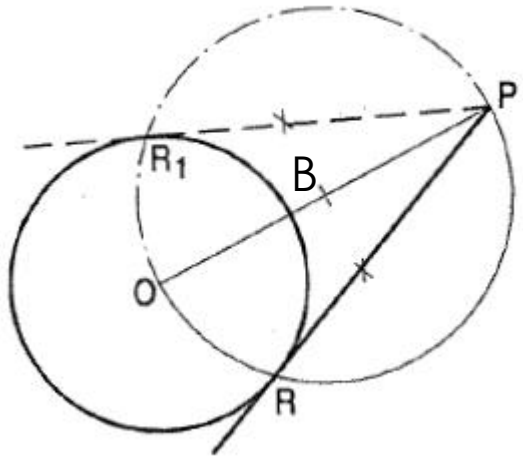
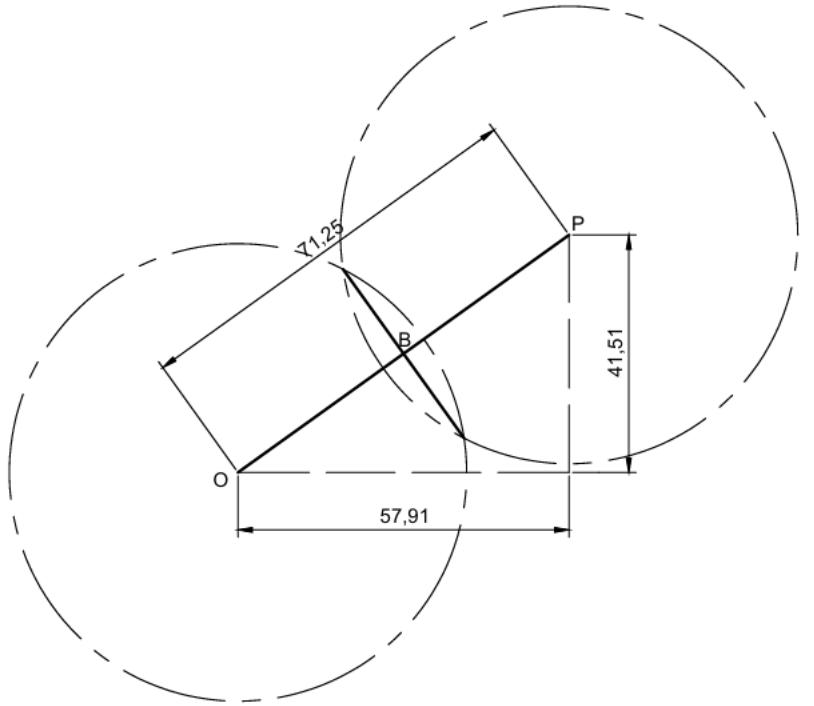


FIG. 5-58

Εύρεση μεσοκαθέτου

Δοσμένο ευθύγραμμο τμήμα ΟΡ στο επίπεδο

- Με κέντρα Ο και Ρ και ακτίνα μεγαλύτερη από το ½ του μήκους του ευθύγραμμου τμήματος ΟΡ χαράξτε δύο ζεύγη τόξων.
- Τα τόξα τέμνονται πάνω και κάτω από το ΟΡ.
- Ένωσε τα σημεία τομής των τόξων.
- Η ευθεία αυτή είναι η μεσοκάθετος του ΟΡ, και η τομή της με το ΟΡ είναι το μέσο Β.



Εξάσκηση

Έστω

- κύκλος με R = 20 και κέντρο O
- Το P απέχει 40 και 20 από το O στην x και y διεύθυνση, αντίστοιχα

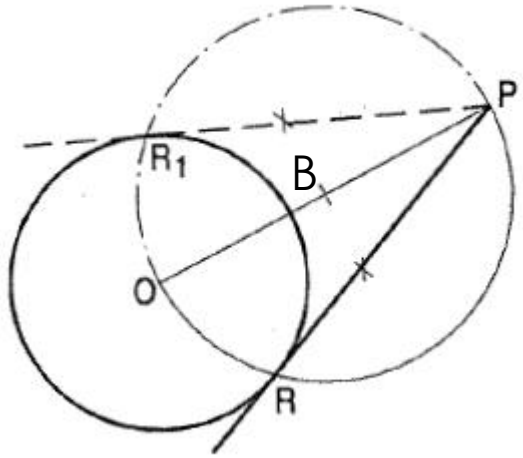


FIG. 5-58

Σχεδιασμός εφαπτομένων γραμμών

Έστω κύκλοι με δοσμένες ακτίνες και R1 και P2 κέντρα O και P, Ζητείται ο σχεδιασμός των κοινών εφαπτομένων των κύκλων

1. Με ακτίνα R=R2-R1, και κέντρο O σχεδιάζουμε κύκλο
2. Φέρνουμε τις εφαπτόμενες στον κύκλο ακτίνας R2-R1 που διέρχονται από το P (σημείο T)
3. Σχεδιάζουμε ευθύγραμμο τμήμα που διέρχεται από το OA και τέμνει τον κύκλο ακτίνας R1 στο A
4. Σχεδιάζουμε παράλληλη ευθεία γραμμή στην OA σε απόσταση OP
5. Το ευθύγραμμο τμήμα AB είναι η ζητούμενη εφαπτομένη
6. Όμοια και σχεδιάζεται και η A1B1

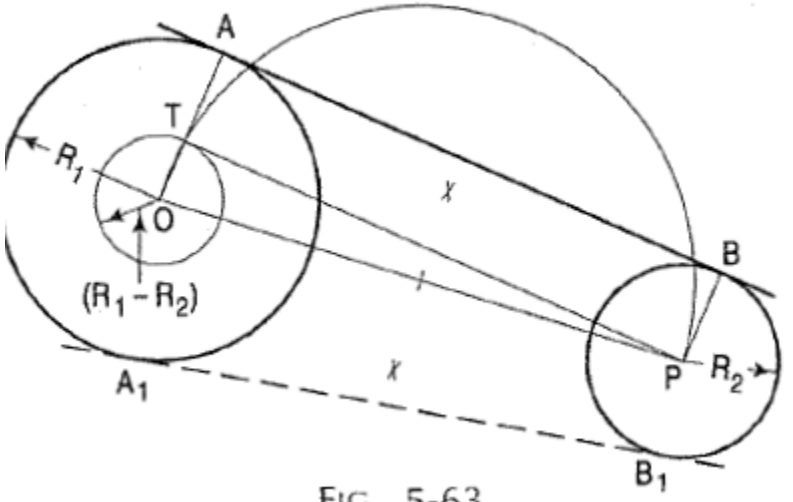
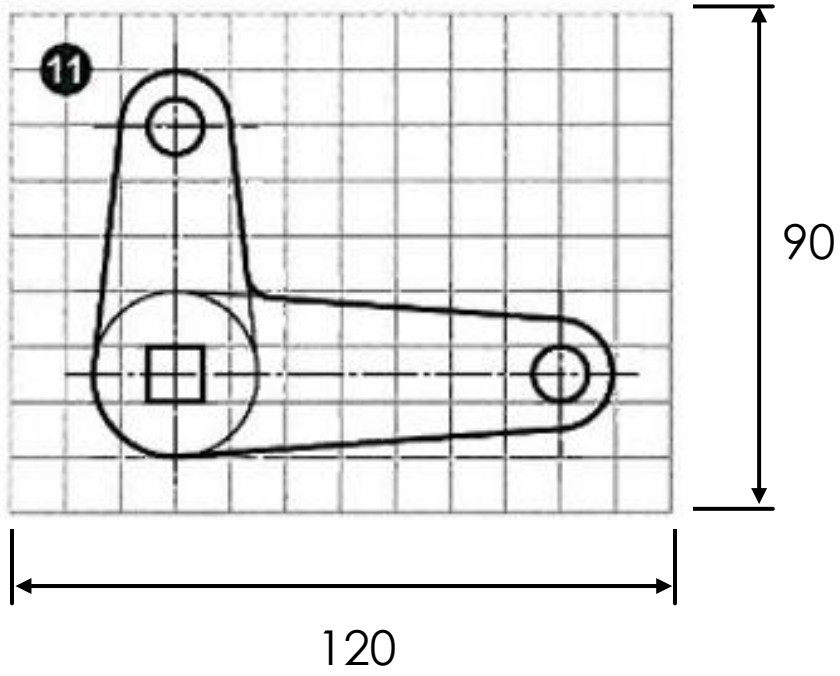


FIG. 5-63

Παράδειγμα

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 2:1



Εξάσκηση

Έστω

- κύκλος με R = 30 και κέντρο O
- κύκλος με R = 15 και κέντρο P
- Το O απέχει 90 και 20 από το P στην x και y διεύθυνση αντίστοιχα

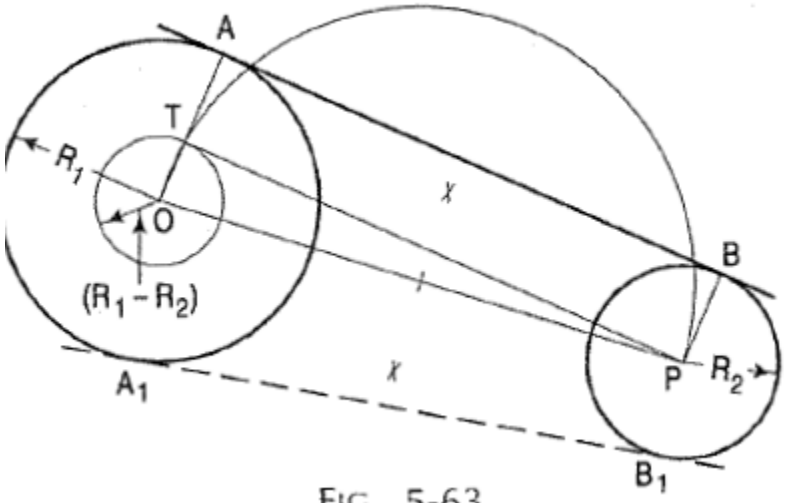


FIG. 5-63

Τόξο που εφάπτεται σε ευθύγραμμο τμήμα και διέρχεται από σημείο

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο σημείο P. Να σχεδιαστεί τόξο ακτίνας R που εφάπτεται του AB και διέρχεται από το P

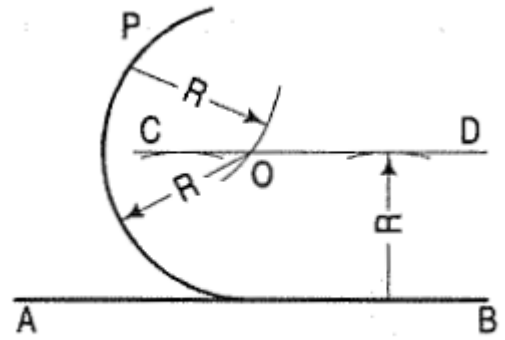


FIG. 5-18

1. Σχεδιάζω παρ/λή στο AB, σε απόσταση R (CD)
2. Σχεδιάζω τόξο με κέντρο P και ακτίνα R, που τέμνει το CD στο O
3. Το κέντρο του ζητούμενου τόξου είναι το O
4. Με κέντρο O και ακτίνα R σχεδιάζω το ζητούμενο τόξο

Εξάσκηση AB = 50, R = 20, P απέχει 10 και 20 από το A στην x και y, διεύθυνση αντίστοιχα

Τόξο που εφάπτεται σε ευθύγραμμο τμήμα και διέρχεται από σημείο

Έστω ευθύγραμμο τμήματα AB και CD υπό γωνία Να σχεδιαστεί τόξο ακτίνας R που εφάπτεται στα ευθύγραμμα τμήματα

1. Σχεδιάζω παρ/λή στο AB, σε απόσταση R (QP)
2. Σχεδιάζω παρ/λή στο AC, σε απόσταση R (EF)
3. Το σημείο τομής τους O είναι το κέντρο του τόξου
4. Με κέντρο O και ακτίνα R σχεδιάζω το ζητούμενο τόξο

Εξάσκηση: αμβλεία γωνία AB = 40, R = 20, το C απέχει -10 και 20 από τα A στην x και y, διεύθυνση αντίστοιχα

Εξάσκηση: οξεία γωνία AB = 40, R = 10, το C απέχει 20 και 20 από το A στην x και y, διεύθυνση αντίστοιχα

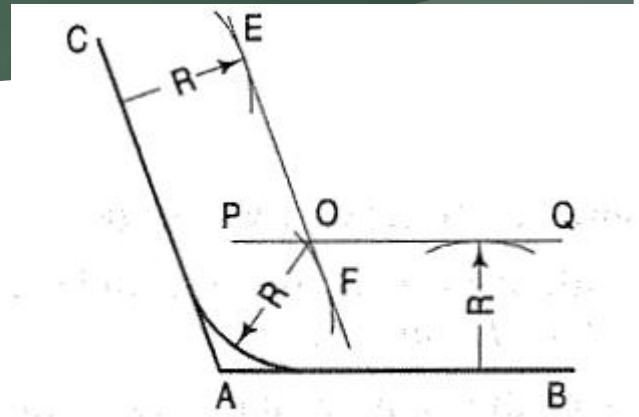


FIG. 5-21

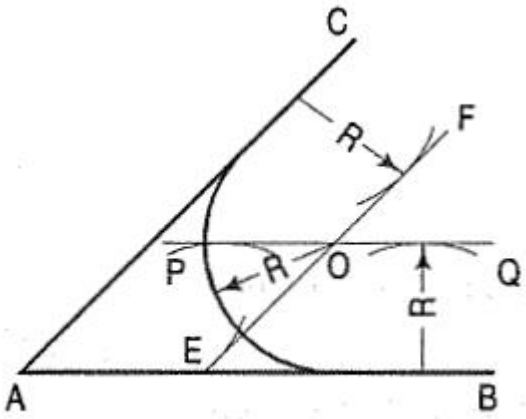


FIG. 5-20

Τόξο που εφάπτεται σε ευθύγραμμο τμήμα και διέρχεται από σημείο

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο τόξο CD με κέντρο O και ακτίνα R1. Να σχεδιαστεί τόξο ακτίνας R2 που εφάπτεται των AB και CD

1. Σχεδιάζω τόξο EF με κέντρο O και ακτίνα R = R1 - R2,
2. Σχεδιάζω παρ/λή στο AB, σε απόσταση R2 που τέμνει το EF στο P
3. Το κέντρο του ζητούμενου τόξου είναι το P
4. Με κέντρο P και ακτίνα R2 σχεδιάζω το ζητούμενο τόξο

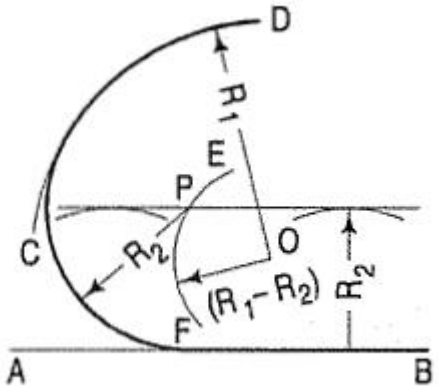


FIG. 5-22

Εξάσκηση AB = 80, R1 = 30, R2 = 20, το O απέχει 30 και 20 από το A στην x και y, διεύθυνση αντίστοιχα

Τόξο που εφάπτεται σε ευθύγραμμο τμήμα και διέρχεται από σημείο

Έστω ευθύγραμμο τμήμα AB και δοσμένο τόξο CD με κέντρο O και ακτίνα R1. Να σχεδιαστεί τόξο ακτίνας R2 που εφάπτεται των AB και CD

1. Σχεδιάζω τόξο EF με κέντρο O και ακτίνα R = R1 + R2,
2. Σχεδιάζω παρ/λή στο AB, σε απόσταση R2 που τέμνει το EF στο P
3. Το κέντρο του ζητούμενου τόξου είναι το P
4. Με κέντρο P και ακτίνα R2 σχεδιάζω το ζητούμενο τόξο

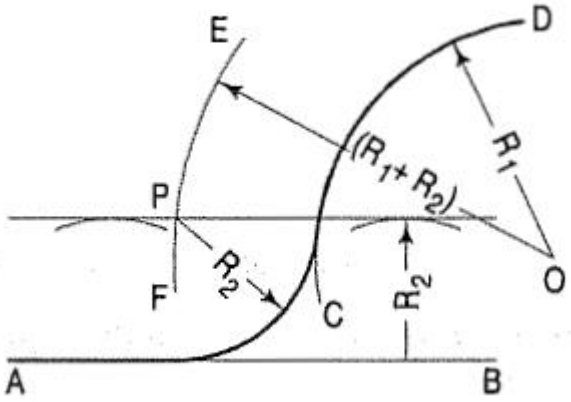


FIG. 5-23

Εξάσκηση AB = 50, R1 = 20, R2 = 10, το O απέχει 10 από το B στην x και y, διεύθυνση αντίστοιχα

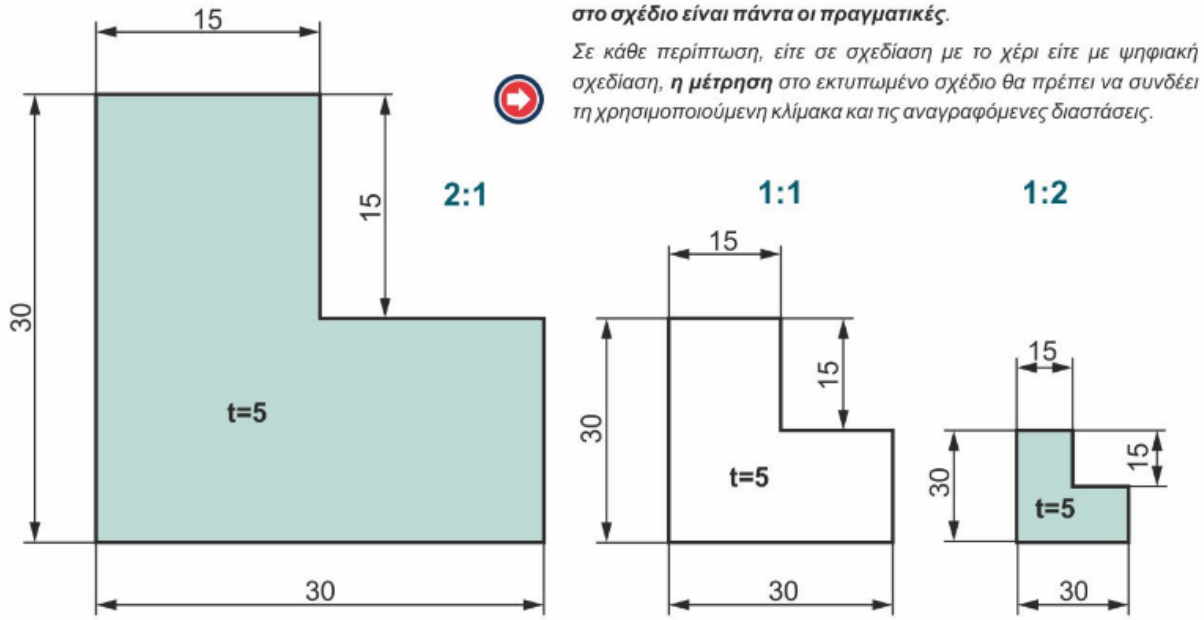
ΕΝΟΤΗΤΑ 2

ΚΛΙΜΑΚΑ ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΓΡΑΜΜΩΝ

Κλίμακα

Με τη χρησιμοποιούμενη κλίμακα σχεδίασης (μεγέθυνση ή σμίκρυνση) το αντικείμενο σχεδιάζεται μεγαλύτερο ή μικρότερο από το πραγματικό του μέγεθος. ***Οι διαστάσεις όμως που τοποθετούνται στο σχέδιο είναι πάντα οι πραγματικές.***

Σε κάθε περίπτωση, είτε σε σχεδίαση με το χέρι είτε με ψηφιακή σχεδίαση, ***η μέτρηση*** *στο εκτυπωμένο σχέδιο θα πρέπει να συνδέει τη χρησιμοποιούμενη κλίμακα και τις αναγραφόμενες διαστάσεις.*



Προτεινόμενες κλίμακες

Κατηγορία	Προτεινόμενες Κλίμακες		
Μεγέθυνση	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Πραγματικό μέγεθος			1:1
Σμίκρυνση	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1000
	1:2000	1:5000	1:1000

Γραμμές

Στο μηχανολογικό σχέδιο χρησιμοποιούμε τις **01**, **02** και **04**

α/α	Γραμμή	Περιγραφή
01		Συνεχής γραμμή
02		Διακεκομμένη γραμμή (παύλα)
03		Διακεκομμένη γραμμή με επιπλέον διάκενο
04		Αξονική (μεγάλη παύλα και τελεία)
05		Διπλή αξονική (μεγάλη παύλα και δύο τελείες)
06		Τριπλή αξονική (μεγάλη παύλα και τρεις τελείες)
07		Γραμμή με τελείες
08		Γραμμή με μία μεγάλη και μία μικρή παύλα
09		Γραμμή με μία μεγάλη και δύο μικρές παύλες
10		Γραμμή με μικρή παύλα και τελεία
11		Γραμμή με δύο μικρές παύλες και τελεία
12		Γραμμή με μικρή παύλα και δύο τελείες
13		Γραμμή με δύο μικρές παύλες και δύο τελείες
14		Γραμμή με μικρή παύλα και τρεις τελείες
15		Γραμμή με δύο μικρές παύλες και τρεις τελείες

Χρήση γραμμών και τα πάχη τους

Χρήση των γραμμών στο Μηχανολογικό Σχέδιο

Παχειά συνεχής γραμμή για ορατές ακμές ενός αντικειμένου.
Διακεκομμένη γραμμή για μη ορατές ακμές.
Λεπτή Αξονική γραμμή για άξονες συμμετρίας.
Λεπτή συνεχής γραμμή για διαγραμμίσεις και διαστάσεις.
Γραμμή ελευθέρας χειρός (λεπτή) για τομές θραύσης.
Παχειά Αξονική γραμμή για ένδειξη πορείας τομής.

Ομάδα γραμμών	Πάχη γραμμών [mm]	
	Αντιστοιχία γραμμών στον Πίνακα 2.3	
	Παχείες 01.2 – 02.2 – 04.2	Λεπτές 01.1 – 02.1 – 04.1 – 05.1
0.25	0.25	0.13
0.35	0.35	0.18
0.5 *	0.5	0.25
0.7 *	0.7	0.35
1	1	0.5
1.4	1.4	0.7
2	2	1

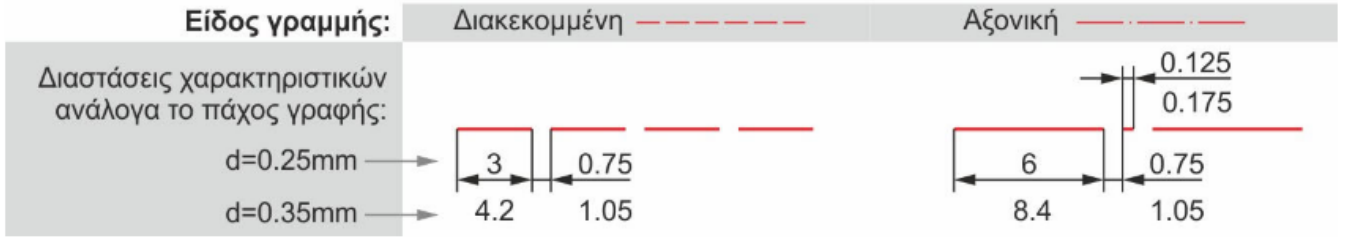
* προτιμώμενα πάχη

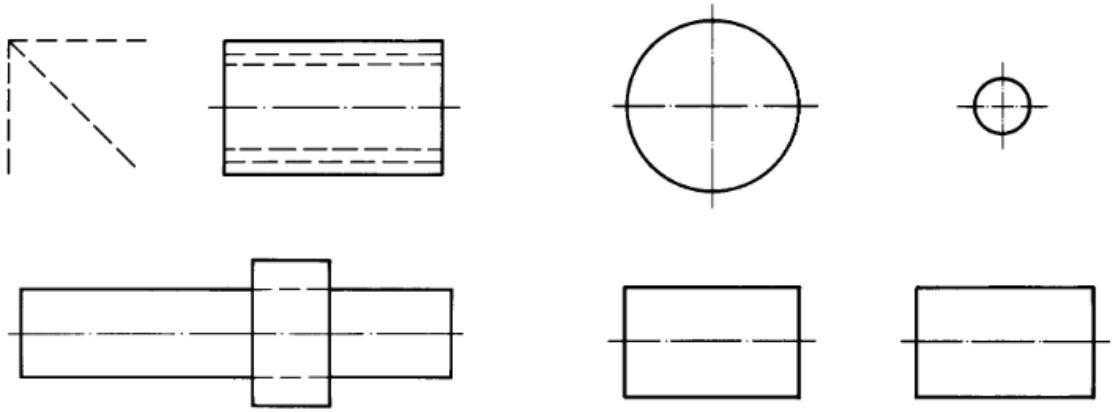
Τυποποιημένες ομάδες γραμμών

Διακεκομμένες και αξονικές γραμμές

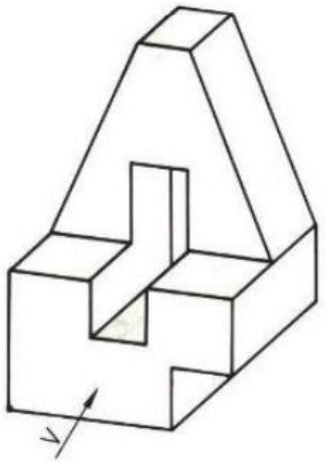
Διακεκομμένες γραμμές σχεδιάζονται ώστε να συγκλίνουν πλήρεις στις γωνίες. Αρχίζουν και τελειώνουν από άλλες γραμμές με το πλήρες τμήμα τους. Παράλληλες κοντά διακεκομμένες γραμμές σχεδιάζονται με τα κενά τμήματα σε διαφορετική θέση.

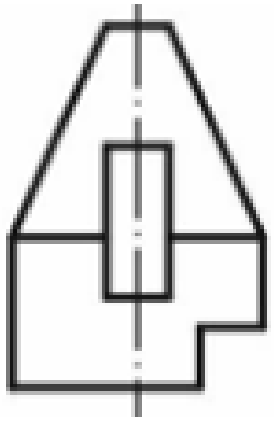
Αξονικές γραμμές με διασταύρωση στο κέντρο των κύκλων, ισομήκεις ώστε να περισσεύουν συμμετρικά από τα σχήματα και να τέμνονται με άλλες γραμμές στην περιοχή της συνεχούς περιοχής τους.

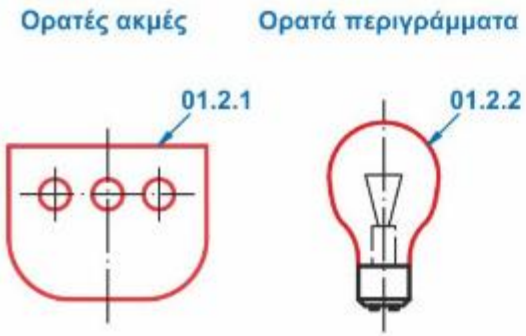


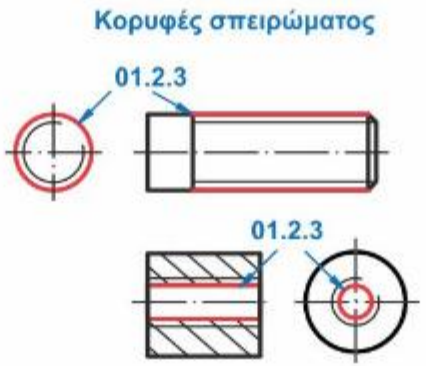


Χρήση παχιάς συνεχούς γραμμής





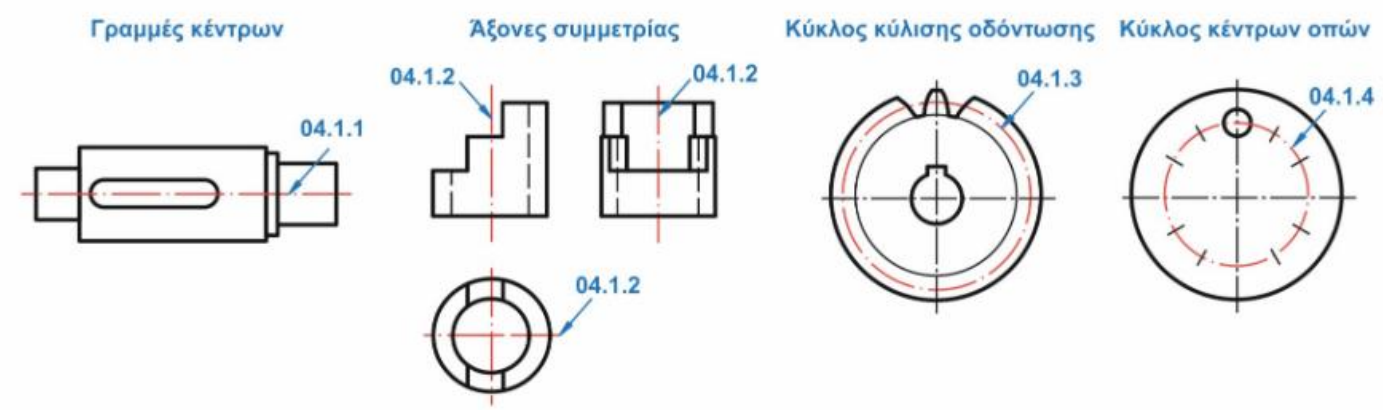




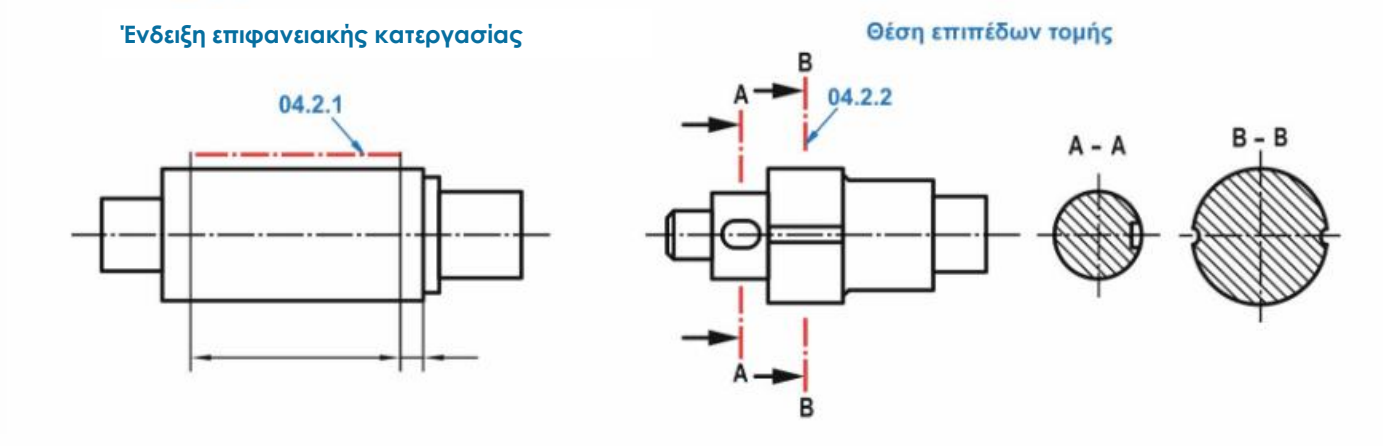


Χρήση αξονικής γραμμής

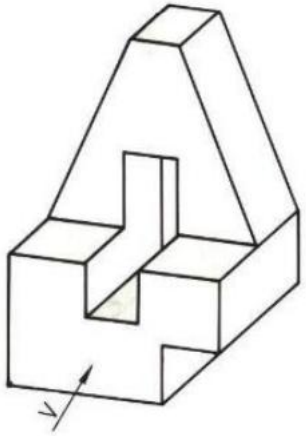
Λεπτή αξονική γραμμή

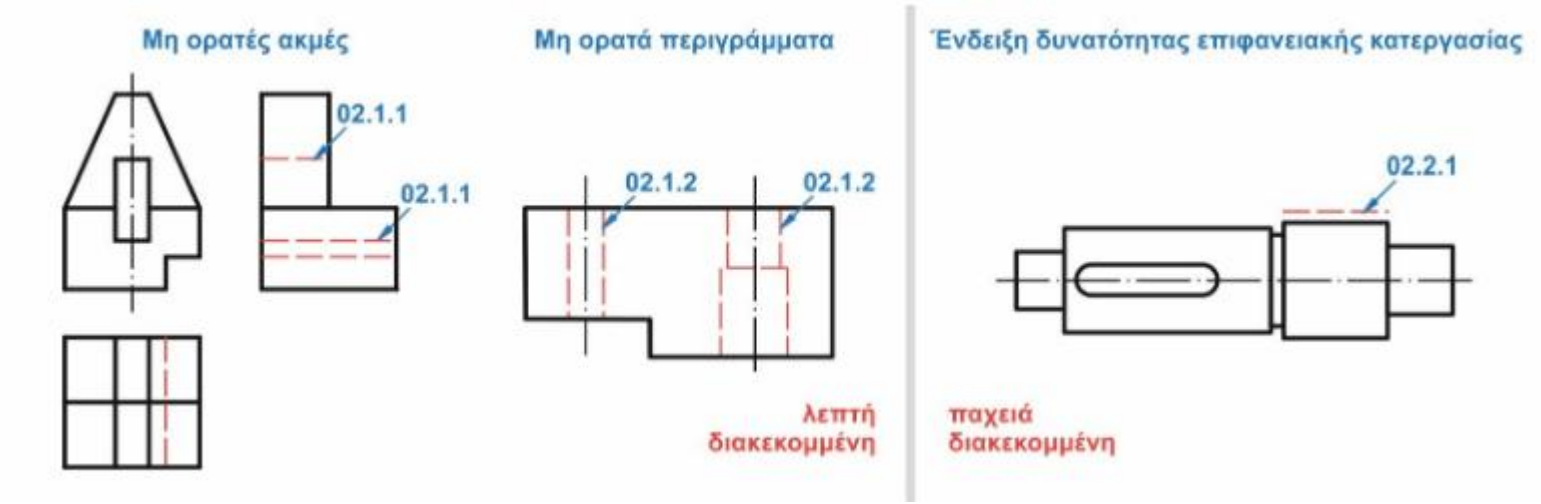


Παχιά αξονική γραμμή

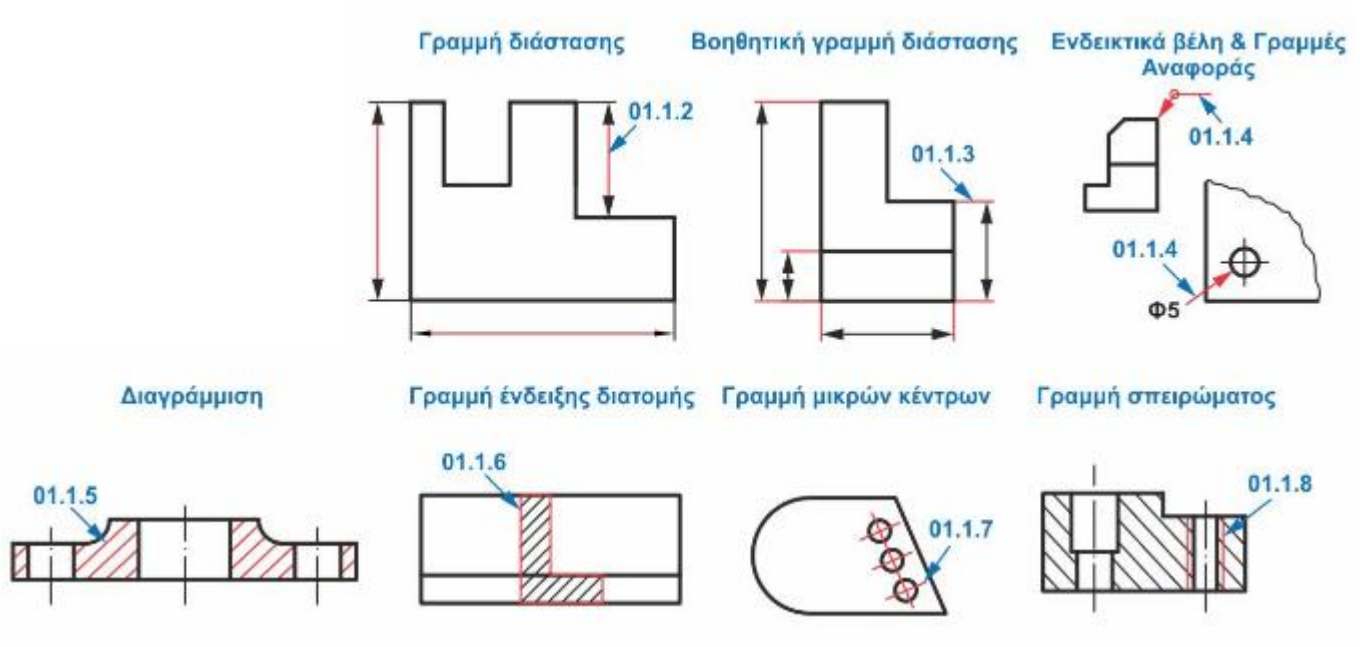


Χρήση διακεκομμένης γραμμής

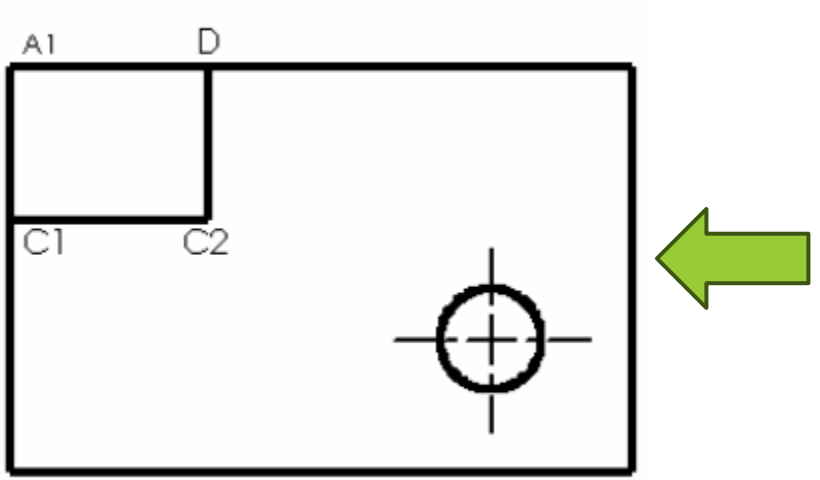




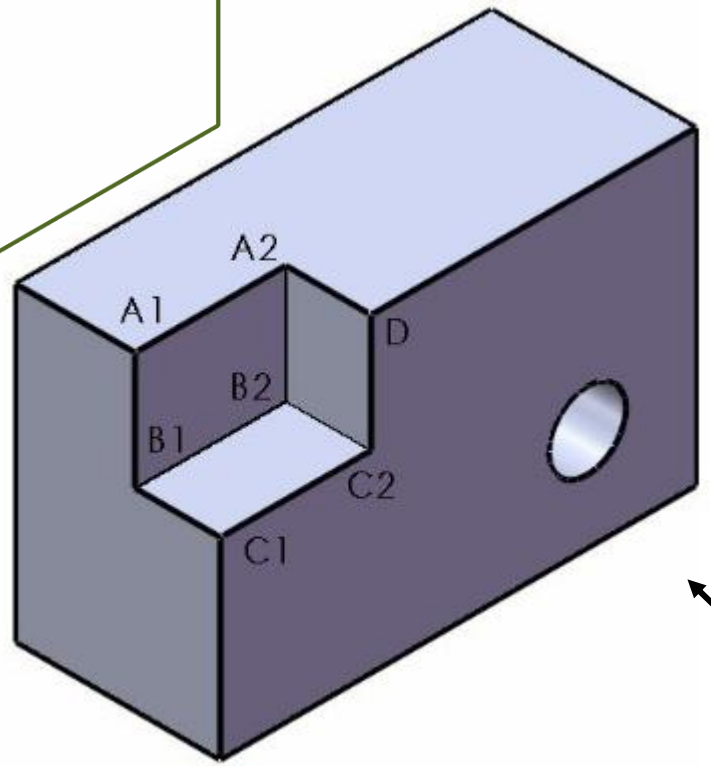
Χρήση λεπτής συνεχής γραμμής



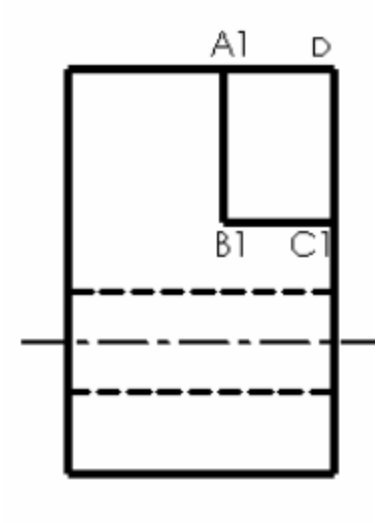
Παραδείγματα χρήσης γραμμών

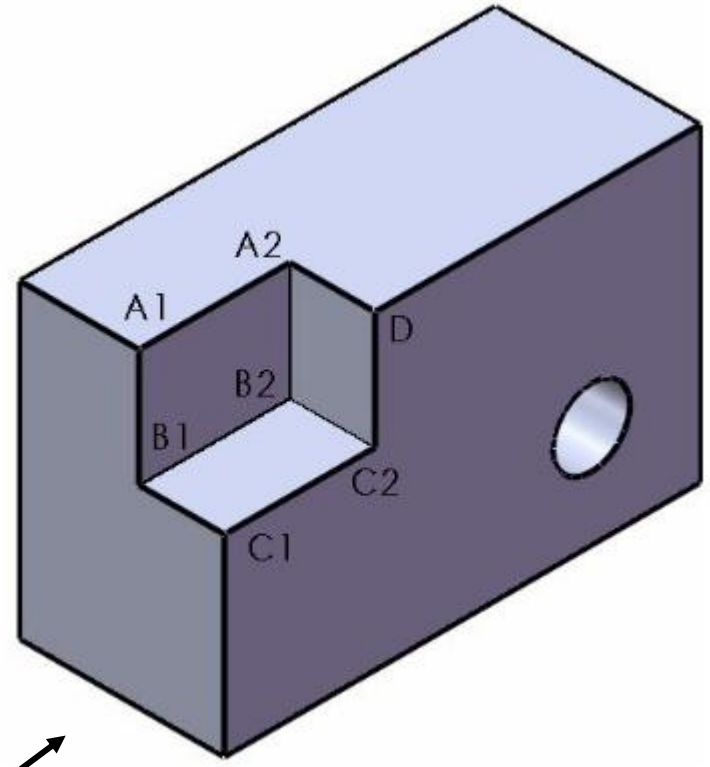


Επίπεδο προβολής



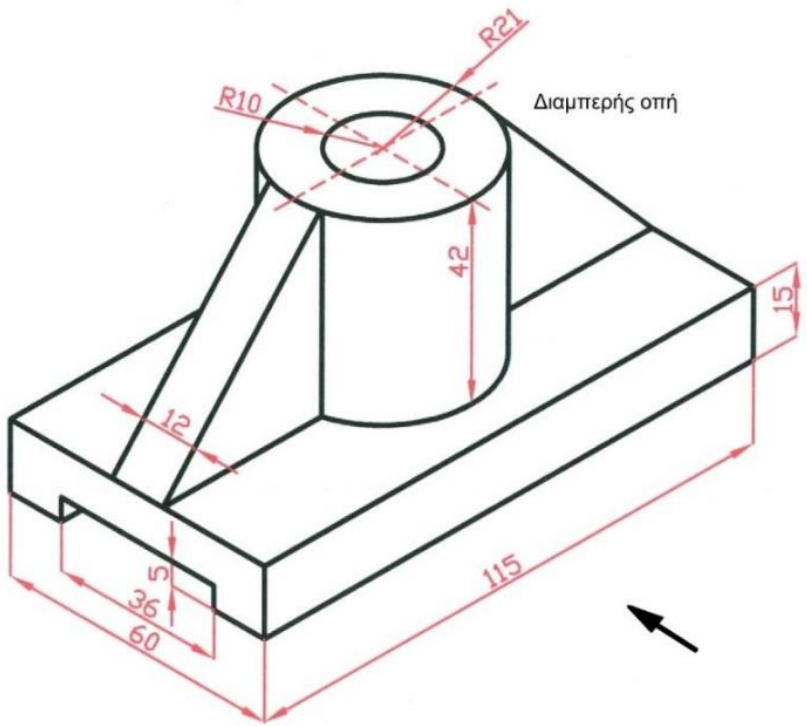
Παραδείγματα χρήσης γραμμών

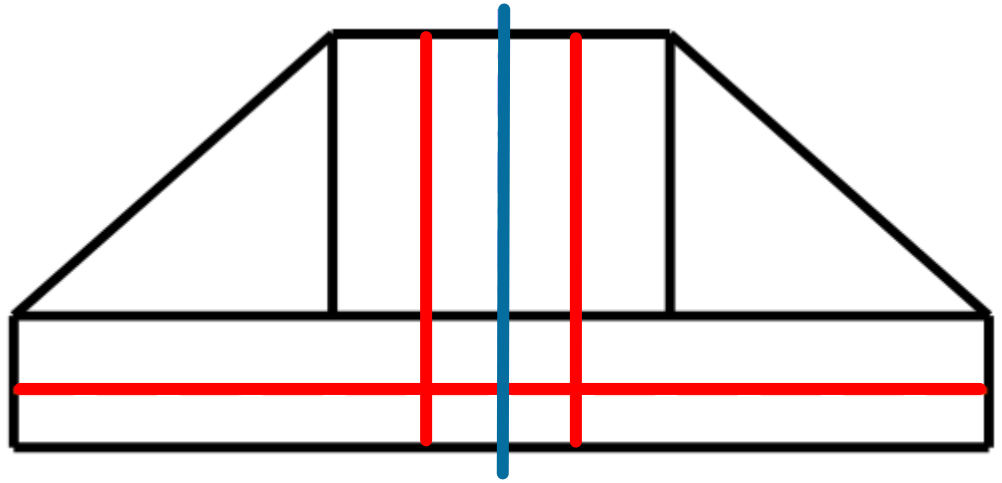






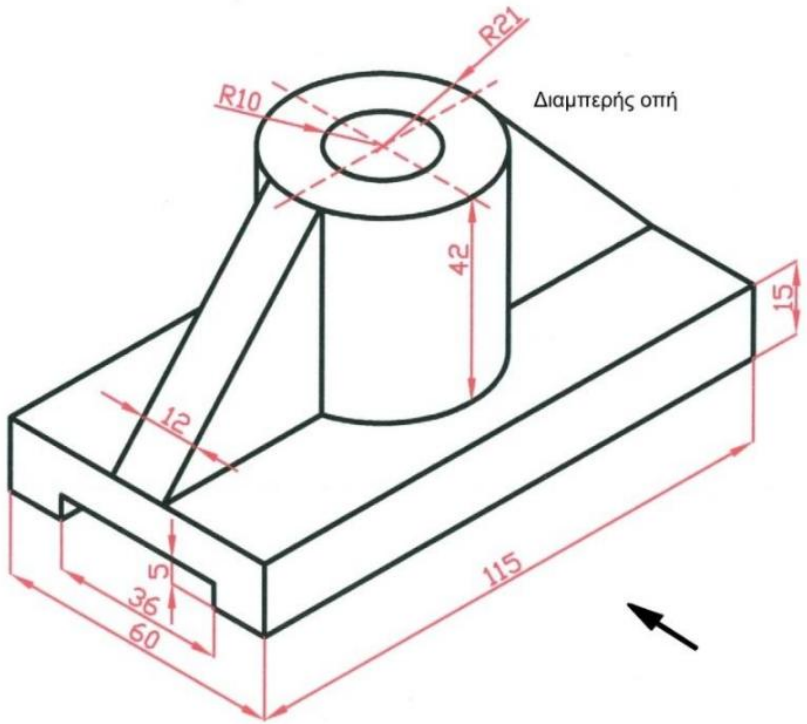
Παραδείγματα χρήσης γραμμών

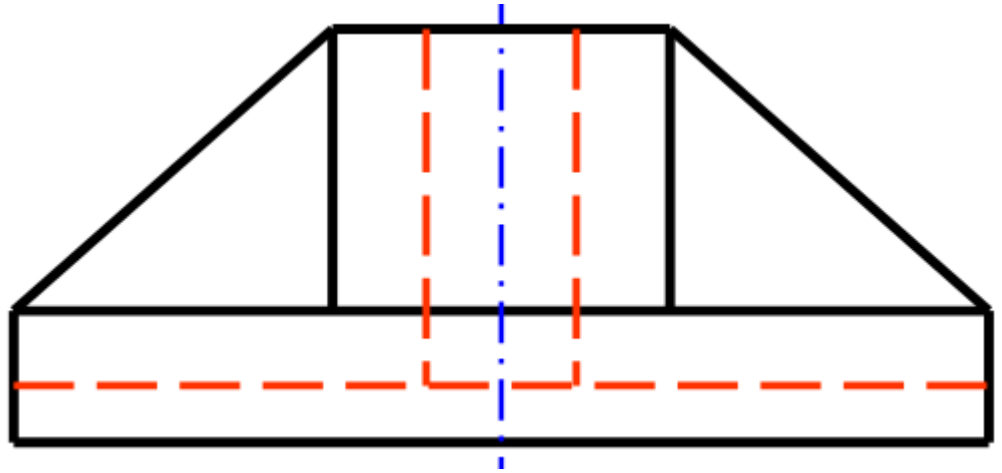




Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μαύρο	
2	Κόκκινο	
3	Μπλε	

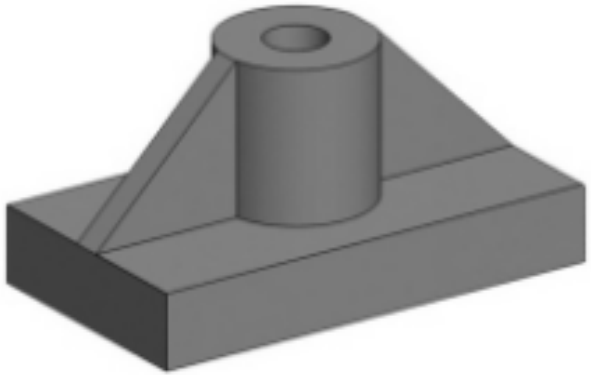
Παραδείγματα χρήσης γραμμών

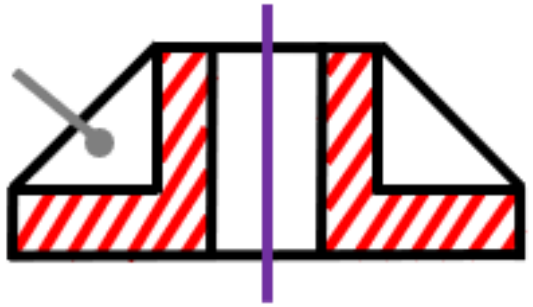




Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μαύρο	Παχειά συνεχής
2	Κόκκινο	λεπτή διακκεκομμένη
3	Μπλε	Λεπτή αξονική

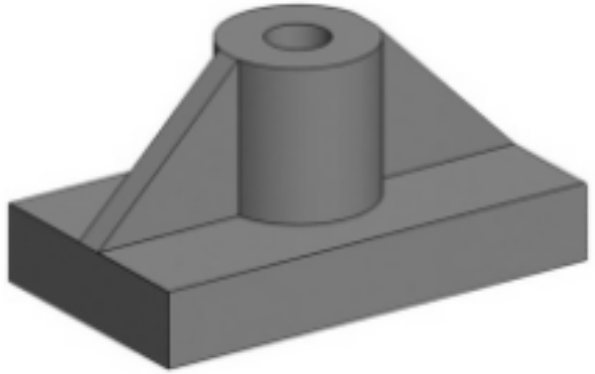
Παραδείγματα χρήσης γραμμών

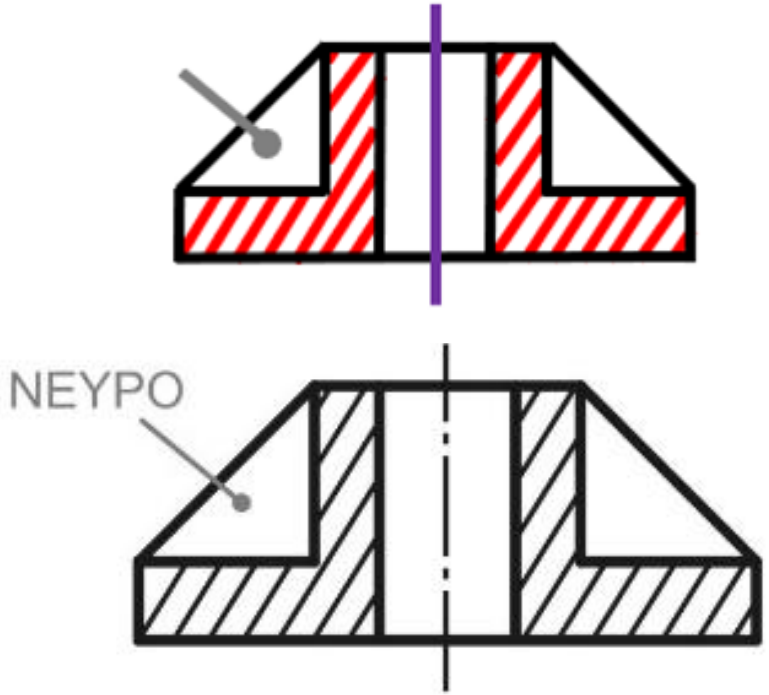




Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μαύρο	
2	Κόκκινο	
3	Γκρι	
4	Μωβ	

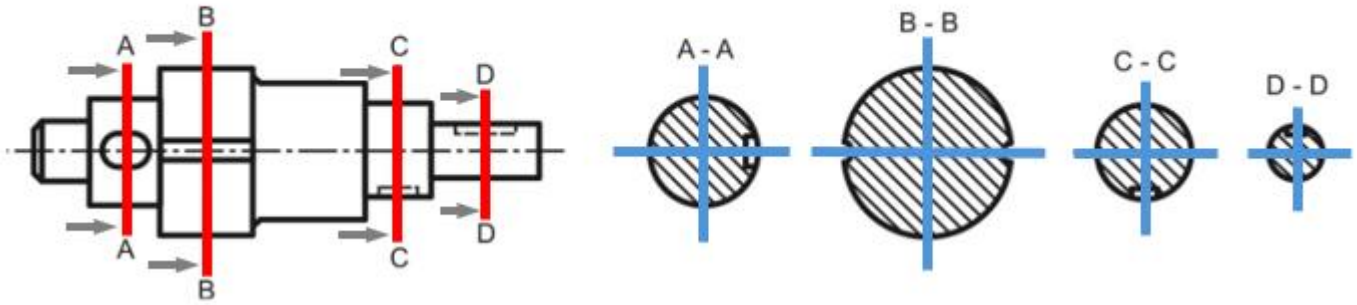
Παραδείγματα χρήσης γραμμών





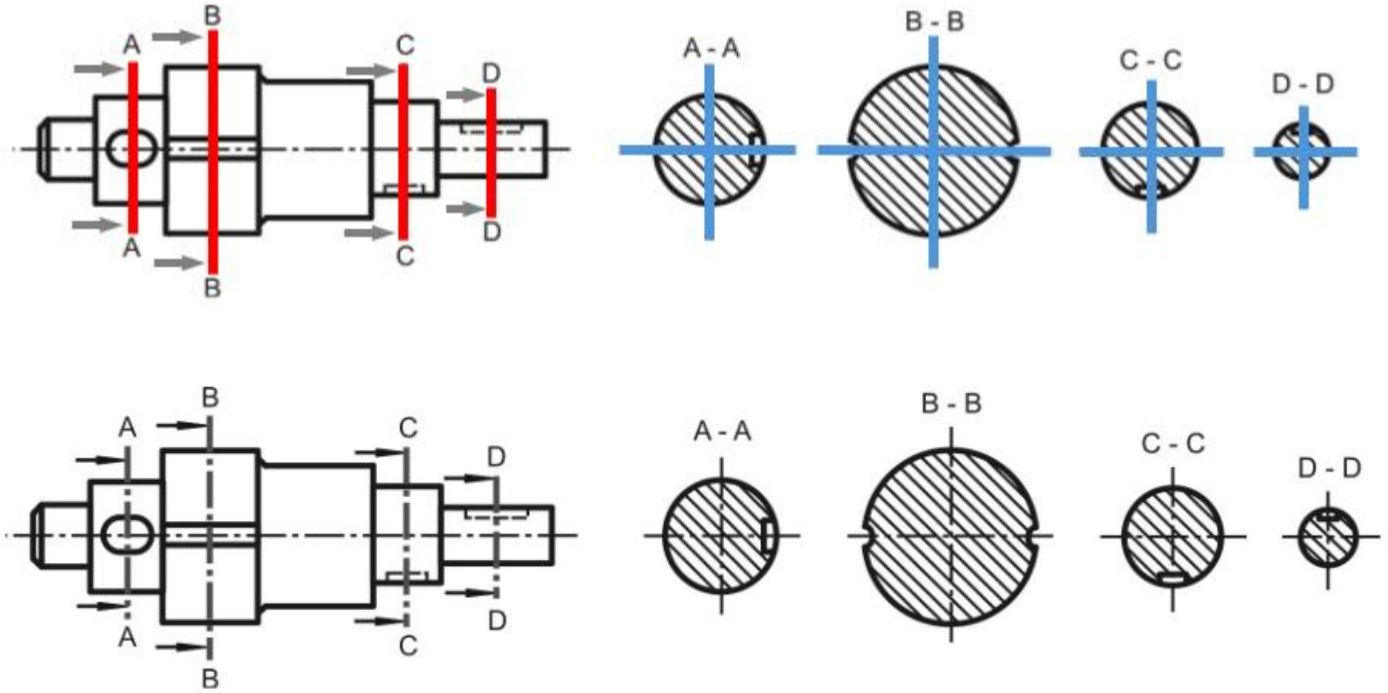
Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μαύρο	Παχειά συνεχής
2	Κόκκινο	Λεπτή συνεχής
3	Γκρι	Λεπτή συνεχής
4	Μωβ	Λεπτή αξονική

Παραδείγματα χρήσης γραμμών



Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μπλε	
2	Κόκκινο	
3	Γκρι	

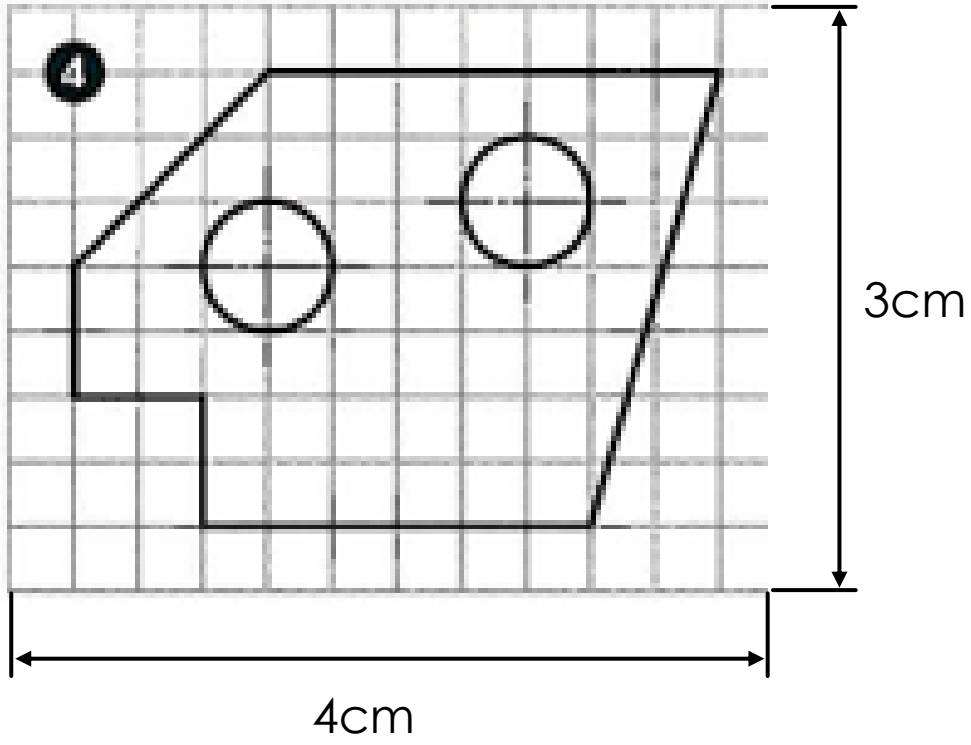
Παραδείγματα χρήσης γραμμών



Α/Α	Χρώμα γραμμής	Είδος γραμμής
1	Μπλε	Λεπτή αξονική
2	Κόκκινο	παχειά αξονική
3	Γκρι	παχειά συνεχής

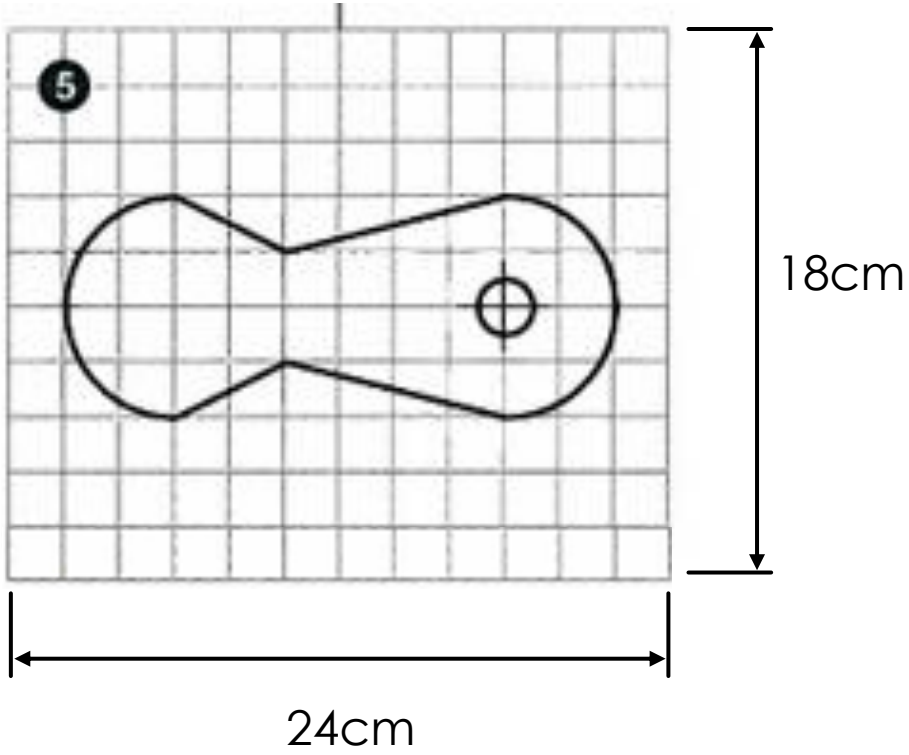
Άσκηση 1

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 3:1



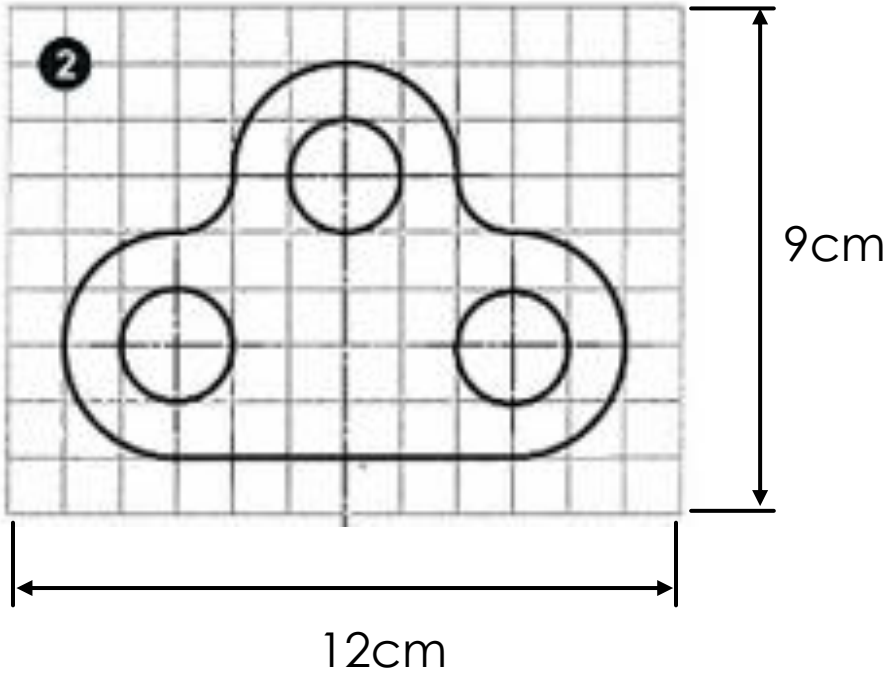
Άσκηση 3

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:2



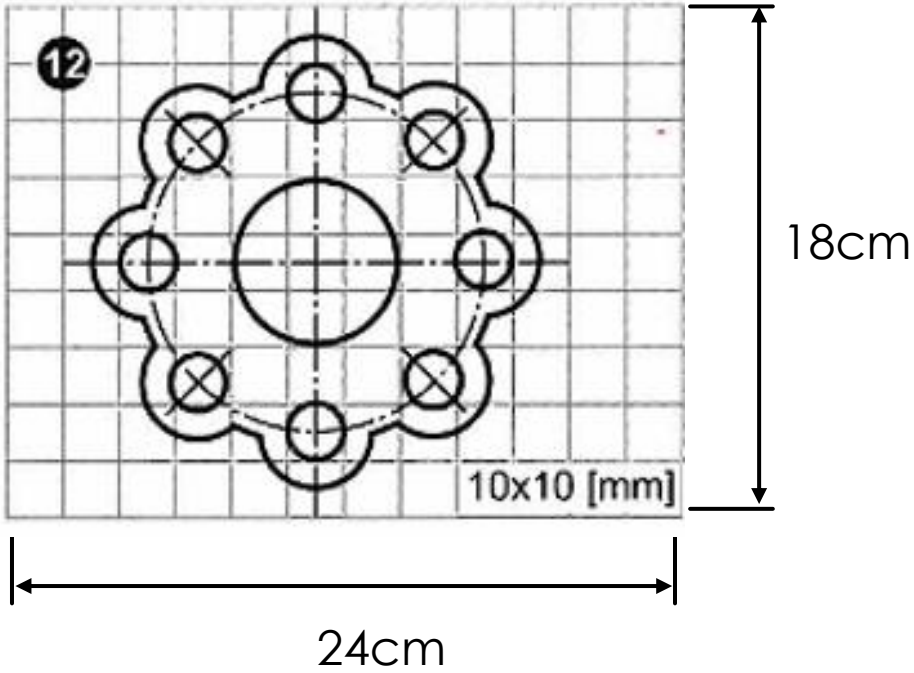
Άσκηση 4

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:1



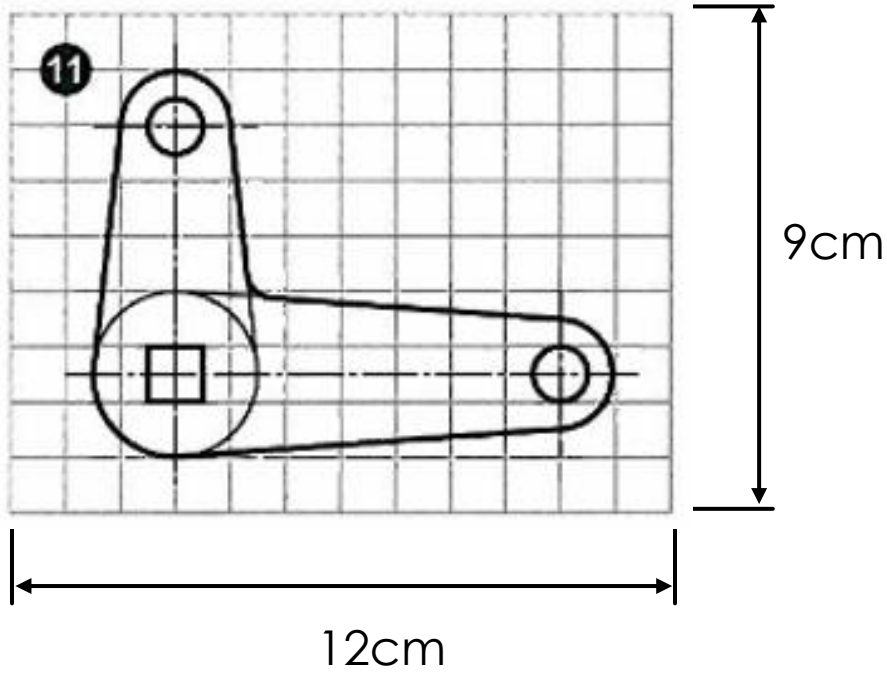
Άσκηση 5

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:3



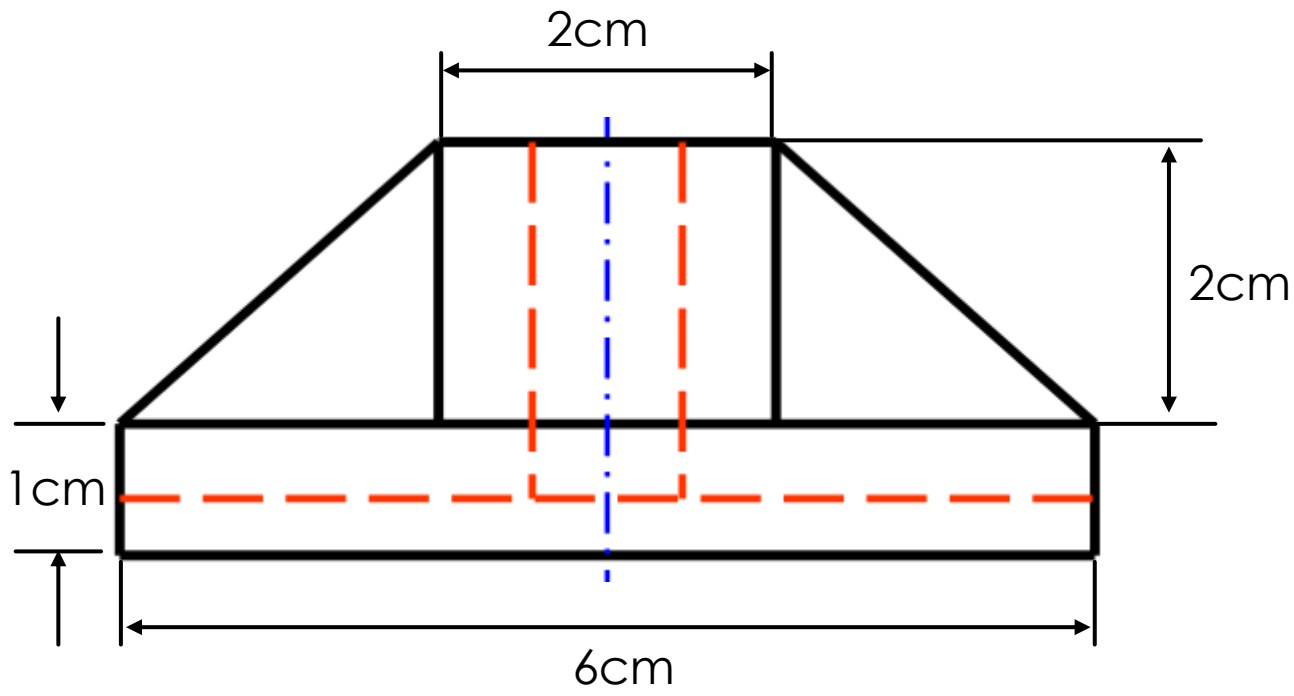
Άσκηση 2

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:1



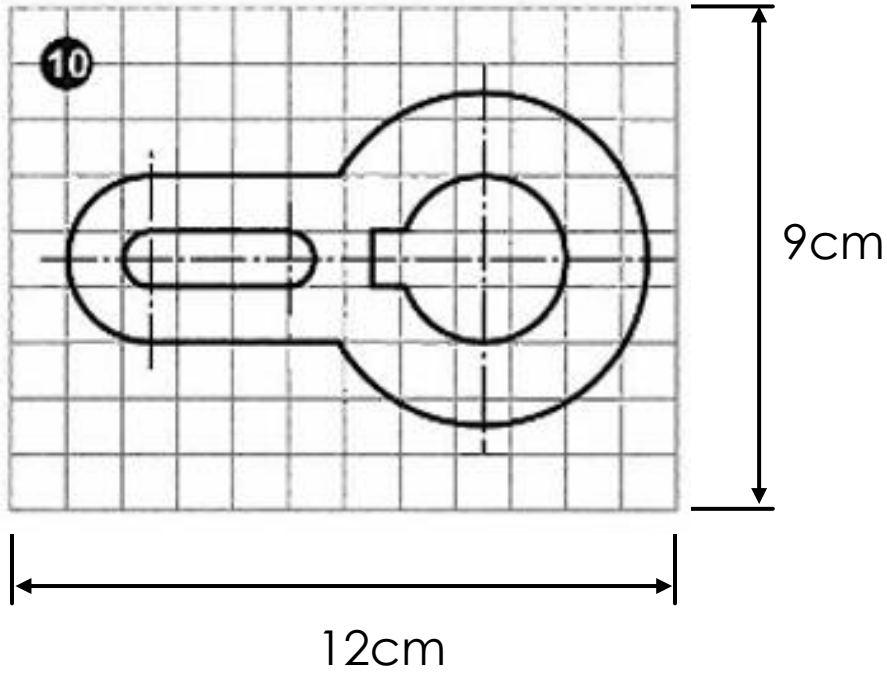
Άσκηση 6

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 2:1



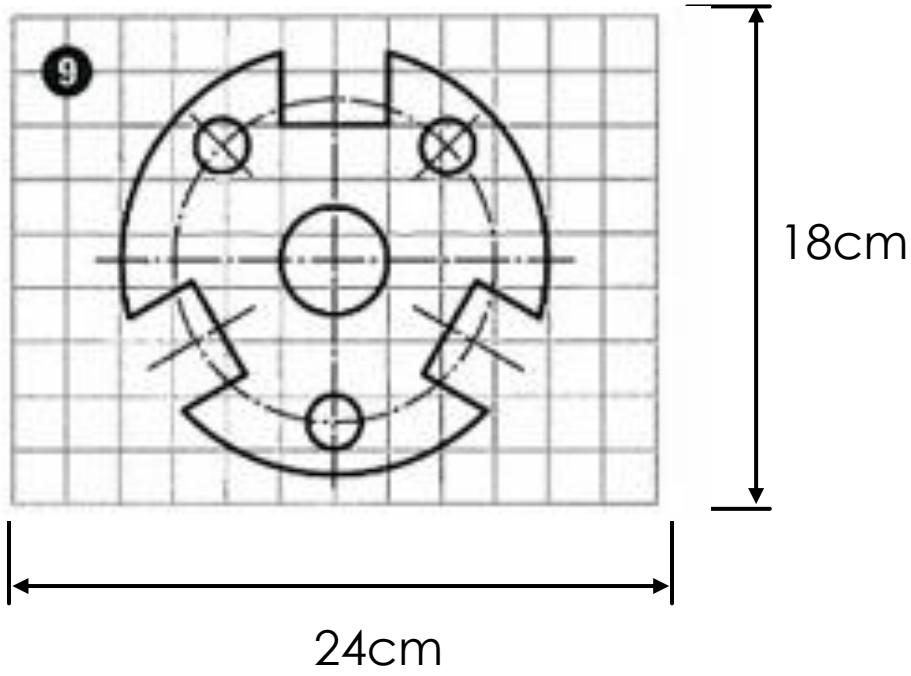
Άσκηση 7

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:1



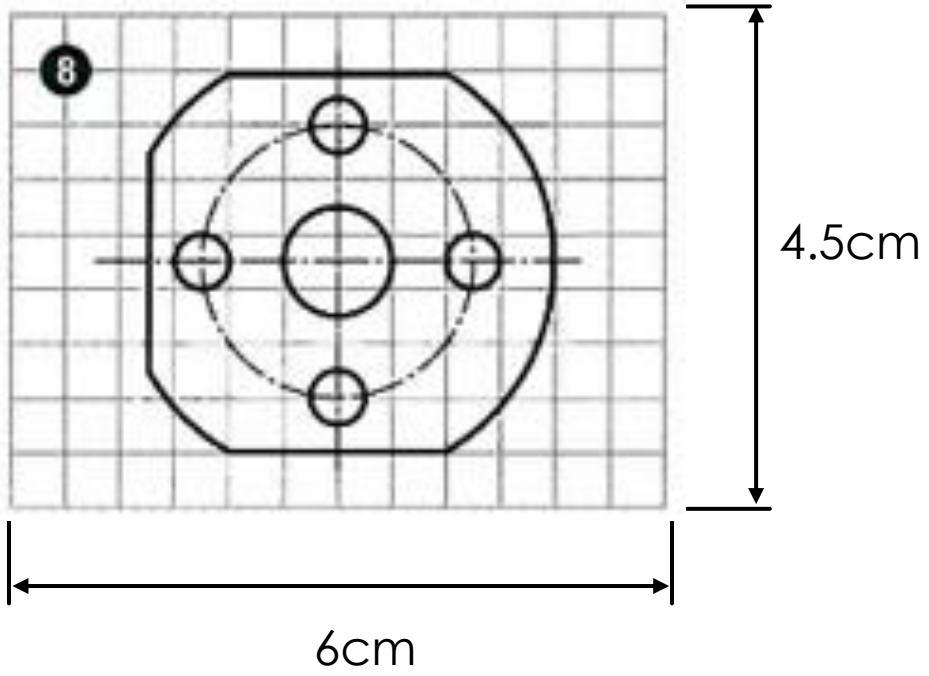
Άσκηση 8

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:2



Άσκηση 9

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 2:1



Άσκηση 10

- Να σχεδιαστεί με ελεύθερο χέρι υπό κλίμακα 1:1

