

Construcții geometrice de bază

5.1. Segmente de linie, perpendiculare și unghiuri

5.2. Tangente, arcuri circulare, poligoane

5.3. Cercuri înscrise și circumscrise pentru triunghiuri, centrul cercului, elipsă

5. Construcții geometrice de bază

Construcțiile geometrice cu rigla și compasul se referă la trasarea unor anumite figuri geometrice și determinarea unor elemente ale acestora utilizând numai o riglă negradată și un compas. Aceste instrumente sunt cele mai simple însă cu ajutorul lor putem realiza construcții precise.

5.1. Segmente de linie, perpendiculare și unghiuri

Paralela unei linii (figura 5.1)

Se dau: Segmentul de linie AB și punctul P pe linia paralelă dorită g'

1. Arcul cu raza r din punctul A rezultă în intersectarea punctului C .
2. Arcul cu raza r din punctul P .
3. Arcul cu raza r din punctul C rezultă în intersectarea punctului D .
4. Linia de conexiune a segmentului PD este o linie g paralelă cu AB .

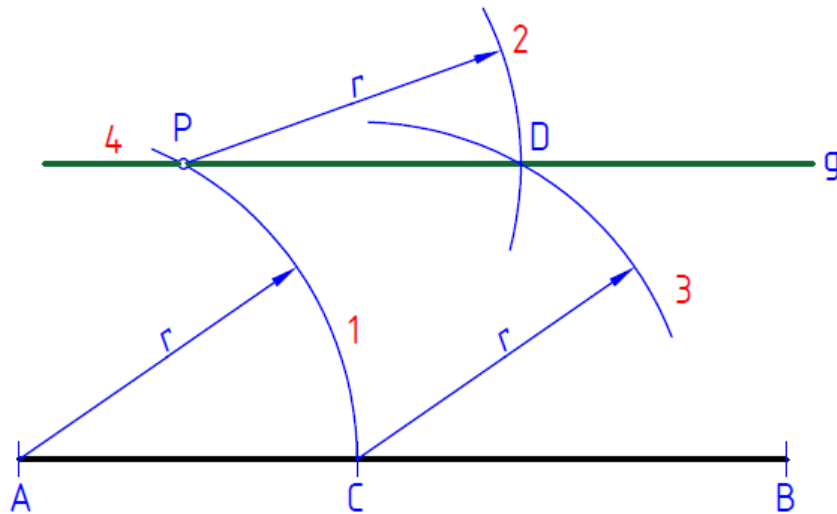


Fig. 5.1. Paralela unei linii

Mediatoarea unui segment (figura 5.2)

Se dau: Segmentul de linie AB

1. Arcul 1 cu raza r din punctul A ; $r > (1/2)AB$.
2. Arcul 2 cu raza egală r din punctul B .
3. Linia care leagă punctele de intersecție este mediatoarea segmentului de linie AB .

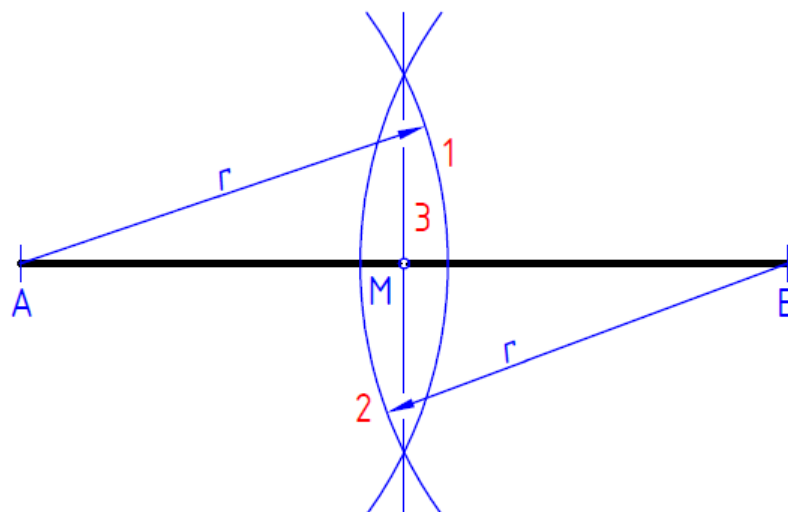


Fig. 5.2. Mediatoarea unui segment

Trasarea unei perpendiculare dintr-un punct (figura 5.3)

Se dau: Linia dreaptă g și punctul P

1. Orice arc 1 din punctul P produce punctele de intersecție A și B .
2. Arcul 2 cu raza r din punctul A ; $r > (1/2)AB$.
3. Arcul 3 cu raza egală r din punctul B (punctul de intersecție C).
4. Linia care unește punctul de intersecție C cu P este perpendiculara dorită.

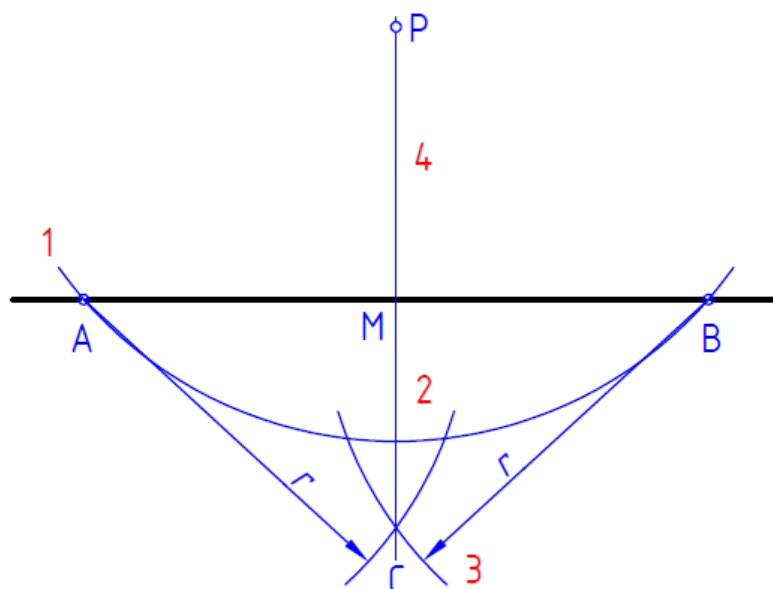


Fig. 5.3. Trasarea unei perpendiculare dintr-un punct

Trasarea unei perpendiculare într-un punct (figura 5.4)

Se dau: Linia dreaptă g și punctul P

1. Arcul 1 din punctul P cu orice rază r produce punctul de intersecție A .
2. Arcul 2 cu raza egală r din punctul A produce punctul de intersecție B .
3. Arcul 3 cu raza egală r din punctul B .
4. Trasarea unei linii de la A la B și extinderea până la punctul de intersecție C .
5. Trasarea unei linii de la punctul C la punctul P .

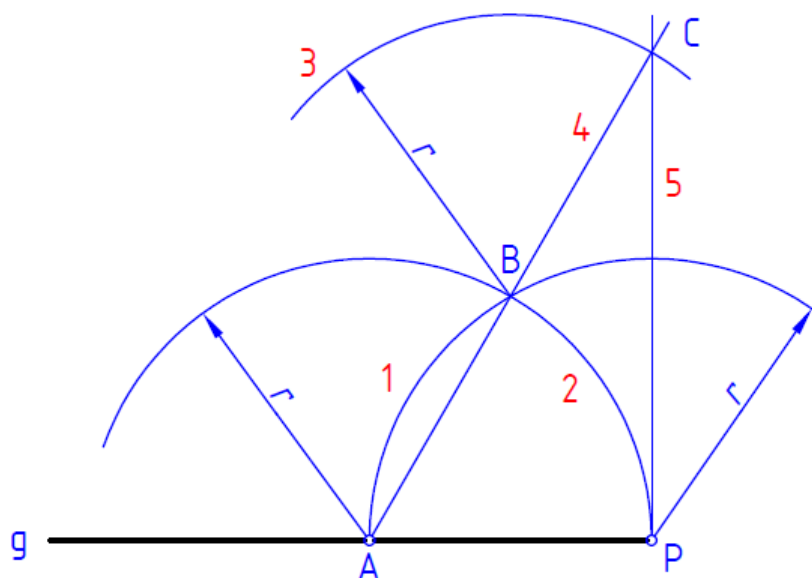


Fig. 5.4. Trasarea unei perpendiculare într-un punct

Bisectoarea unui unghi (figura 5.5)

Se dau: Unghiul α

1. Orice arc 1 din punctul S generează punctele de intersecție A și B.
2. Arcul 2 cu raza r din punctul A; $r > (1/2)AB$.
3. Arcul 3 cu raza egală r din punctul B produce punctul de intersecție C.
4. Linia care unește punctul de intersecție C cu S este bisectoarea dorită.

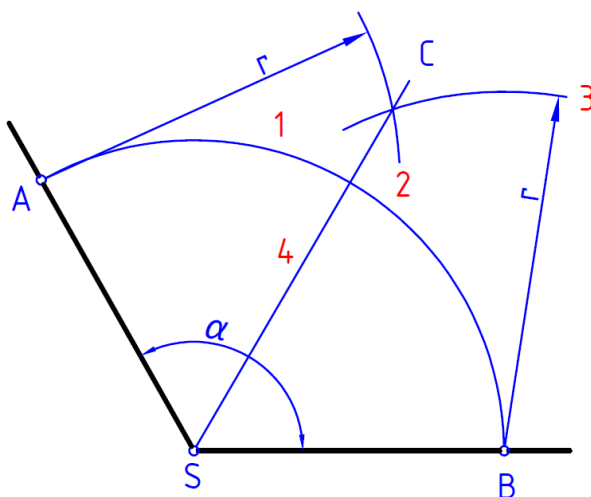


Fig. 5.5. Bisectoarea unui unghi

Împărțirea unui segment în părți egale (figura 5.6)

Se dau: Segmentul AB care trebuie împărțit în 7 părți egale.

1. Trasarea unei linii g din A la orice unghi dorit.
2. Marcarea a 7 lungimi egale cu un compas pe linia g de la A.
3. Trasarea unei linii de la punctul 7' la B.
4. Trasarea paralelelor la 7'B prin celelalte puncte de divizare.

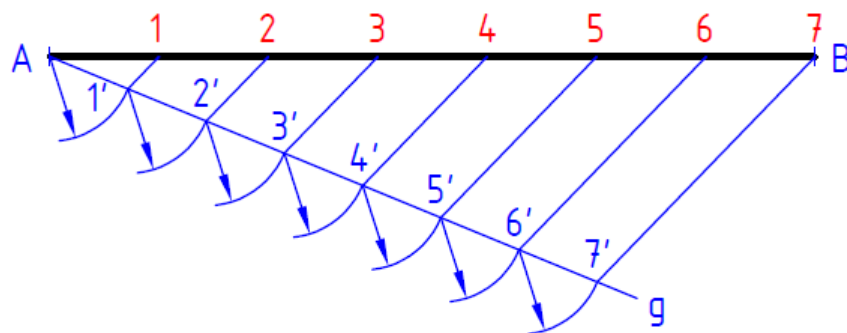


Fig. 5.6. Împărțirea unui segment în părți egale

5.2. Tangente, arcuri circulare, poligoane

Tangentă prin punctul P la un cerc (figura 5.7)

Se dau: Cercul și punctul P

1. Trasarea segmentului de linie MP și extinderea lui.
2. Arcul din punctul P generează punctele de intersecție A și B.
3. Arcurile trasate din A și B cu rază egală generează punctele de intersecție C și D.
4. Linia care trece prin C și D este perpendiculară cu PM.

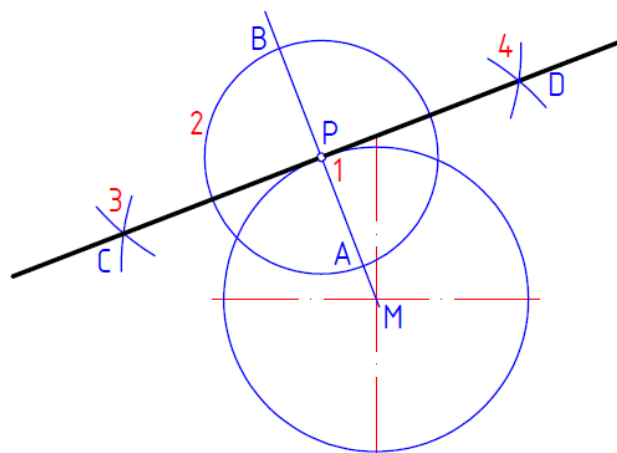


Fig. 5.7. Tangentă prin punctul P la un cerc

Tangentă dintr-un punct P la un cerc (figura 5.8)

Se dau: Cercul și punctul P

1. Desenarea segmentului MP. A este mijlocul segmentului.
2. Arcul din punctul A cu raza $r = AM$. T este punctul tangent.
3. Trasarea dreptei ce trece prin T și P.
4. MT este perpendicular pe PT.

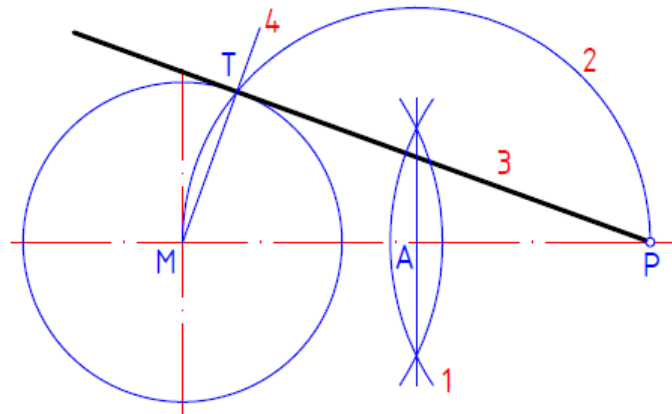


Fig. 5.8. Tangentă dintr-un punct P la un cerc

Racordarea a două drepte concurente (figura 5.9)

Se dau: 2 drepte concurente ce formează unghiul ASB și raza de racordare r .

1. Trasarea paralelelor AS și BS la distanța r . Intersecția lor M este centrul dorit al arcului circular cu raza r .
2. Intersecția perpendiculararelor de la M la segmentele de linie AS și BS sunt punctele de tranziție C și D pentru arc

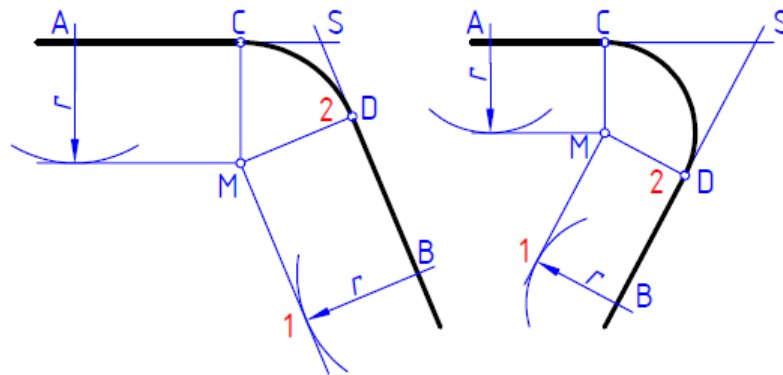


Fig. 5.9. Racordarea a două drepte concurente

Racordarea interioară și exterioară a două cercuri (figura 5.10)

Se dau: Cercul 1 cu raza r_1 și cercul 2 cu raza r_2 ; razele R_i și R_e

1. Cercul din punctul M_1 cu raza $R_i + r_1$.
2. Cercul din punctul M_2 cu raza $R_i + r_2$ se intersectează cu 1 generând punctul de intersecție A.
3. Conectând M_1 , și M_2 cu A rezultă punctele de contact B și C pentru raza interioară R_i .
4. Cercul din punctul M_1 , cu raza $R_e - r_1$.
5. Cercul din punctul M_2 cu raza $R_e - r_2$ combinat cu pasul 4 produce punctul de intersecție D.
6. Conectând M_1 , și M_2 cu D rezultă punctele de contact E și F pentru raza exterioară R_e .

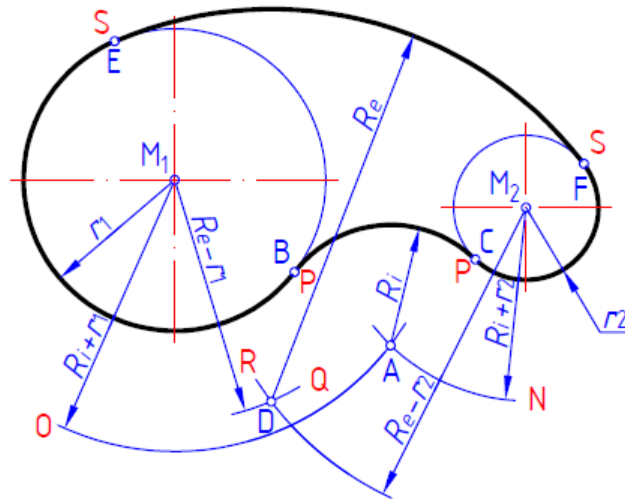


Fig. 5.10. Racordarea interioară și exterioară a două cercuri

Poligon regulat înscris (ex. pentagon) (figura 5.11)

Se dau: Cercul cu diametrul d

1. Împărțirea lui AB în 5 părți egale.
2. Un arc centrat din A cu raza $r = AB$ generează punctele C și D .
3. Trasarea liniilor de la C și D la 1, 3, etc. (toate numerele impare). Punctele de intersecție de pe cerc generează vârfurile dorite ale pentagonului. Pentru poligoane cu un număr par de unghiuri, C și D sunt conectate la 2, 4, 6 etc. (toate numere pare).

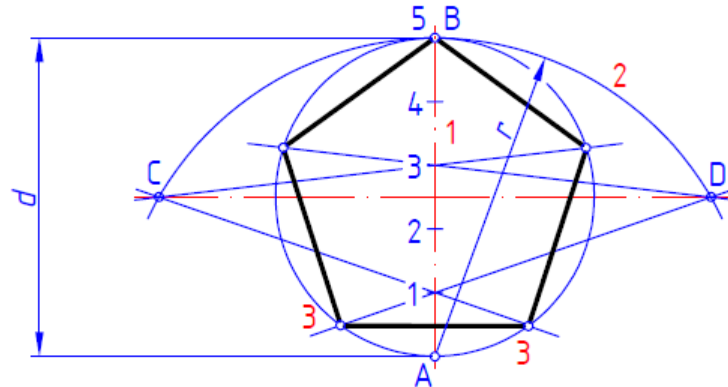


Fig. 5.11. Poligon regulat înscris

Hexagon înscris, dodecagon (figura 5.12)

Se dau: Cercul cu diametrul d

1. Arcul centrat la A cu raza $r = d/2$.
2. Arcul cu raza r din punctul B .
3. Liniile de legătură formează hexagonul. Pentru un dodecagon se determină și punctele intermediare, inclusiv intersecții la C și D .

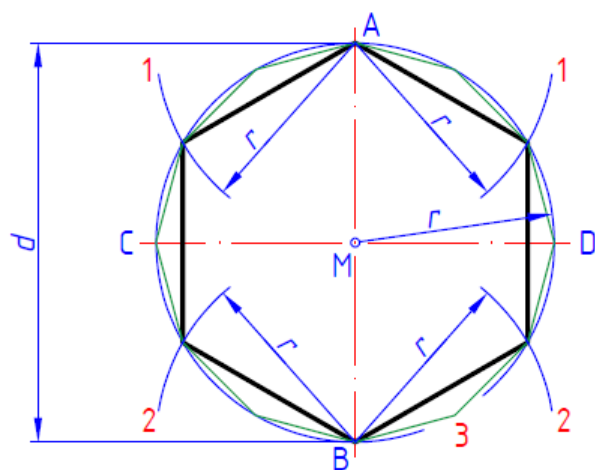


Fig. 5.12. Hexagon înscris, dodecagon

5.3. Cercuri înscrise și circumscrise pentru triunghiuri, centrul cercului, elipsă, spirală

Cerc înscris într-un triunghi (figura 5.13)

Se dă: Un triunghi

1. Trasarea bisectoarei unghiului α .
2. Trasarea bisectoarei β (intersecția în punctul M).
3. Cercul înscris are centrul în punctul M.

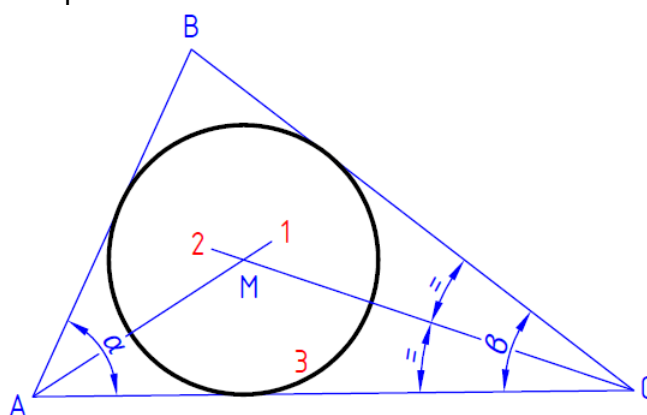


Fig. 5.13. Cerc înscris într-un triunghi

Cerc circumscris unui triunghi (figura 5.14)

Se dă: Un triunghi

1. Trasarea mediatoarei segmentului AB.
2. Trasarea mediatoarei pe segmentul BC (intersecția în punctul M).
3. Cercul circumscris din punctul M.

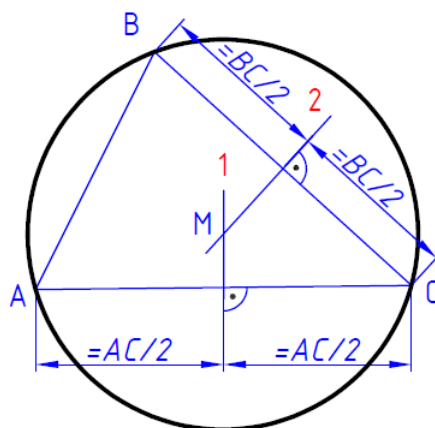


Fig. 5.14. Cerc circumscris unui triunghi

Găsirea centrului unui cerc (figura 5.15)

Se dă: Un cerc

1. Trasarea oricărei linii drepte a care va intersecta cercul în A și B.
2. Linia dreaptă b (aproximativ perpendiculară pe linia dreaptă a) intersectează cercul la C și D.
3. Trasarea mediatoarelor pe segmentele de linie AB și CD.
4. Punctul de intersecție al mediatoarelor va fi centrul M al cercului.

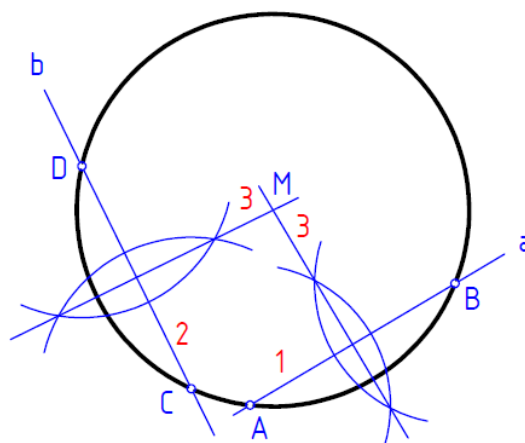


Fig. 5.15. Găsirea centrului unui cerc

Construirea unei elipse din două cercuri (figura 5.16)

Se dau: Axele AB și CD

1. Două cercuri trasate din M cu diametrele AB și CD.
2. Trasarea a mai multor raze prin M care intersectează ambele cercuri (E, F).
3. Trasarea paralelelor cu cele două axe principale AB și CD prin E și F. Punctele de intersecție sunt puncte pe elipsă.

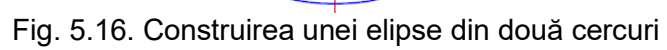


Fig. 5.16. Construirea unei elipse din două cercuri