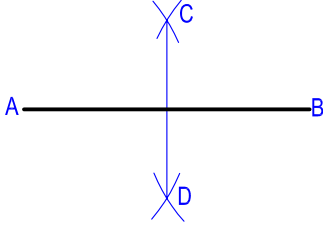
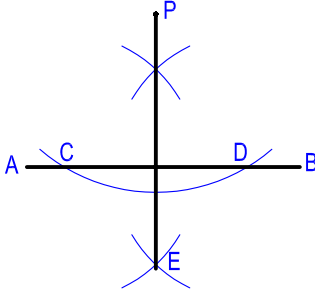


BÖLÜM 7. GEOMETRİK ÇİZİMLER

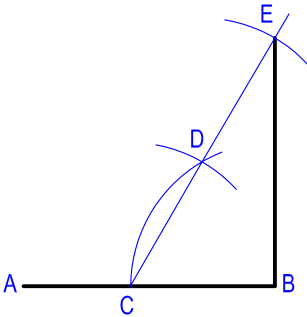
Teknik resimde önemi büyük olan geometrik çizimler hakkında basitleştirilmiş bilgi verilmiştir. Her ressam teknik resim çizerken daima bu geometrik çizimlerle karşılaşır. Bu bakımdan geometrik çizimlerin pratik usullerini bilmesi gerekir.



Şekil 7.1. Doğrunun orta noktasını bulmak



Şekil 7.2. Bir doğruya dışındaki noktadan dikme inmek



Şekil 7.3. Doğrunun ucundan dikme çıkmak

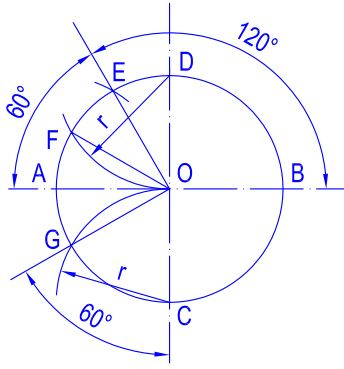
A- DOĞRUNUN ORTA NOKTASINI BULMAK

A noktası merkez olmak üzere, yarıçapı AB doğrusunun yarısından fazla olan bir yay çizilir. Pergel, B noktasına batırılıp yay kestirilir. C ve D noktaları birleştirilir. CD' nin AB' yi kestiği yer AB' nin orta noktasıdır (Şekil 7.1).

B- BİR DOĞRUYA ÜZERİNDEKİ BİR NOKTADAN DİKME İNMEK VE DIŞINDAKİ BİR NOKTADAN DİKME ÇIKMAK

1) **Dikme inmek:** P noktası merkez olmak üzere bir yayla AB doğrusu kestirilir. Bulunan C ve D noktaları merkez olmak üzere eşit yarıçaplı iki yay çizilerek E noktası bulunur. E ve P noktaları birleştirilir. EP istenen dikmedir (Şekil 7.2).

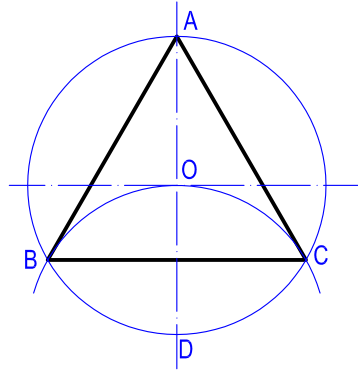
2) **Dikme çıkmak:** B noktası merkez olmak üzere bir yay çizilerek C noktası bulunur. Pergel, C noktasına batırılıp aynı yarıçaplı ikinci bir yay çizilir. Bulunan D noktası ile C noktası birleştirilerek uzatılır. DE=DC alınır. E noktası ile B noktası birleştirilir. EB istenen dikmedir (Şekil 7.3).



Şekil 7.4. Açıların pergelle çizilmesi

C- AÇILARIN PERGELLE ÇİZİLMESİ

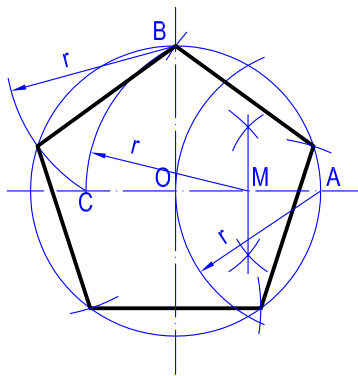
Yarıçapı r olan bir daire çizilir. Pergelin ayarı bozulmadan eksenlerin çevreyi kestiği A ve D noktalarına batırılarak çevreyi kesen bir yay çizilir. E ve F noktaları bulunur. Bu noktalar merkezle birleştirilir. AOE açısı 60° AOF açısı 30° lik açılardır. EOB 120° (Şekil 7.4).



Şekil 7.5. Üçgen çizmek

D - ÇOKGENLERİN ÇİZİMLERİ

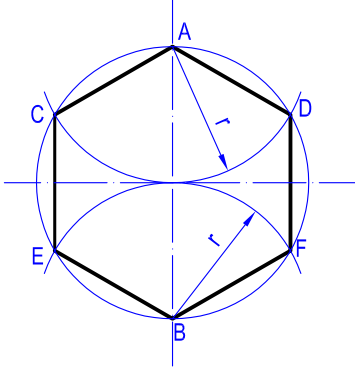
1) Eşkenar üçgen çizmek: Önce yarıçapı belli daire çizilir. Pergel, bozulmadan merkezi D olan bir yay çizilerek daire üzerinde C ve B noktaları bulunur. AB, AC, BC noktaları birleştirilerek üçgen tamamlanır (Şekil 7.5).



Şekil 7.6. Beşgen çizmek

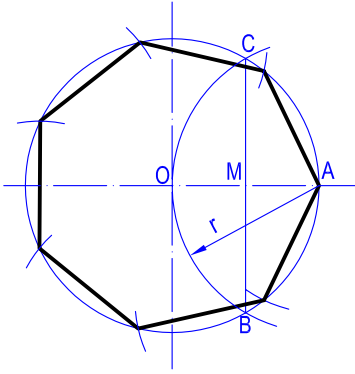
2) Beşgen çizmek: Çizilen dairenin OA yarıçapının M orta noktası bulunur. Pergel, M noktasına batırılıp yarıçapı MB olan yay çizilir ve C noktası bulunur BC uzunluğu beşgenin bir kenarının uzunluğudur (Şekil 7.6).

3) Altıgen çizmek: Daire çizilir. Pergel, ayarı bozulmadan A ve B noktaları merkez olmak üzere çizilen yaylarla C, D, E ve F noktaları bulunur. Bu noktalar altıgenin köşe noktalarıdır (Şekil 7.7).



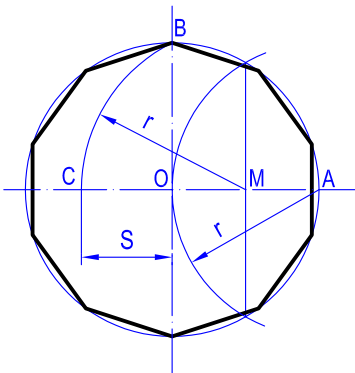
Şekil 7.7. Altıgen çizmek

4) Yedigen çizmek: Daire ve eksenleri çizilir. Pergelin ayarı bozulmadan A merkezli bir yay çizilerek çevre üzerinde B ve C noktaları bulunur. AO'nun orta noktası M ile B noktası arası uzunluk yedigenin bir kenarına eşittir (Şekil 7.8).

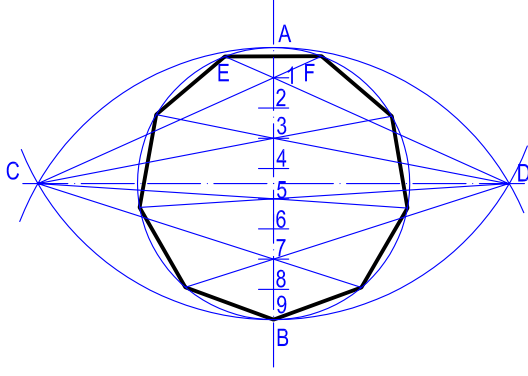


Şekil 7.8. Yedigen çizmek

5) Ongen çizmek: Dairenin OA yarı çapının M orta noktası bulunur. Pergel, MB kadar açılarak çizilen bir yayla C noktası bulunur. OC uzunluğu (s) ongenin bir kenarıdır (Şekil 7.9).

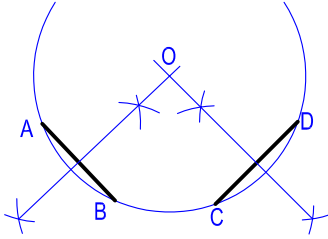


Şekil 7.9. Ongen çizmek



Şekil 7.10. Çokgen çizimi

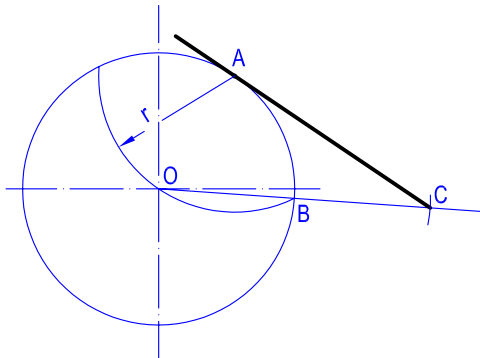
7) Çokgen çizmek: Dairenin AB çapı üzerinde çokgenin kenar sayısı kadar eşit uzaklıklar işaretlenir. Merkezleri A ve B, yarıçapları AB olan iki yay çizilerek C ve D noktaları bulunur. Çap üzerindeki 1 noktası ile C ve D noktaları birleştirilerek uzatılır. E ve F noktaları bulunur. Aynı işlem birer bölme işaret atlanarak tekrarlanır. Çizilen doğruların çevreyi kestiği noktalar çokgenin köşeleridir (Şekil 7.10). Bu metotla bütün çokgenler çizilebilir.



Şekil 7.11. Yay veya dairenin merkezini bulmak

E- YAY VEYA DAİRENİN MERKEZİNİ BULMAK

Yay veya daire üzerinde AB ve CD kirişleri alınır. Kirişlerin orta noktalarına çizilen dikmeler uzatılır. İki orta dikmenin kesiştiği O noktası yayın veya dairenin merkezidir (Şekil 7.11).



Şekil 7.12. Daire üzerindeki bir noktadan daireye teğet çizmek

F- DAİRE ÜZERİNDEKİ BİR NOKTADAN DAİREYE TEĞET ÇİZMEK

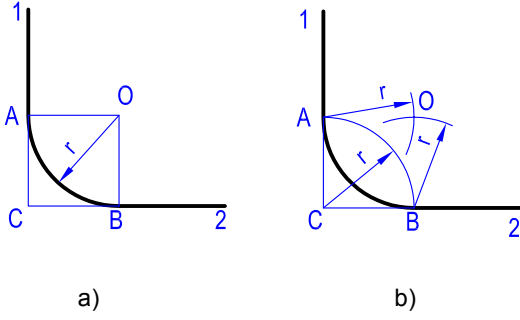
A noktası merkez olmak üzere OA yarıçaplı yay çizilerek B noktası bulunur. OB birleştirilerek uzatılır. $BC=OB$ alınarak C noktası bulunur. C ile A birleştirilerek teğet çizilir (Şekil 7.12).

G- YAYLARIN ÇİZİMİ

1) Kesişen iki doğruyu yarıçapı verilen yayla birleştirmek:

a- Kesişen iki doğru birbirine dikse:

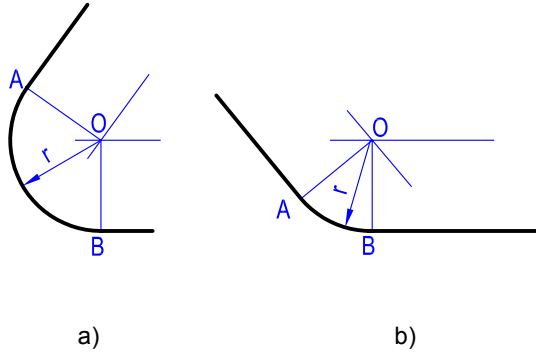
Her doğruya r uzaklığında olan birer paralel doğru çizilir. Paralel doğruların kesiştiği O noktası, çizilecek yayın merkezidir (Şekil 7.13 a). Şekil 7.13 b' de ise pergel r kadar açılır. Merkezi C olan yay çizilir. A ve B noktaları bulunur. Pergel A ve B noktalarına batırılıp iki doğruyu birleştirecek yayın merkezi O noktası bulunur.



Şekil 7.13. Kesişen iki doğruyu yarıçapı verilen yayla birleştirmek

b- Kesişen iki doğru arasındaki açı dar veya geniş ise:

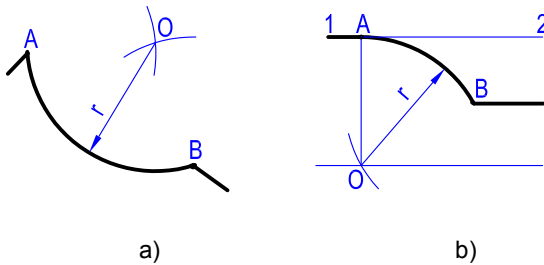
Doğrulara r uzaklığında iki paralel çizilerek merkez O noktası bulunur. O noktasından doğrulara çizilen dikmelerle A ve B teğet noktaları bulunur. Pergel, O noktasına batırılarak AB yayı ile doğrular birleştirilir (Şekil 7.14).



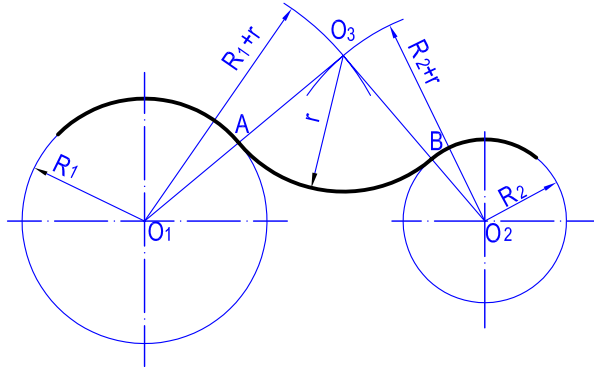
Şekil 7.14. Aralarında dar veya geniş açı bulunan kesişen iki doğruyu yayla birleştirmek

2) İki noktanın ve doğrunun yay ile birleştirilmesi:

Pergel, r kadar açılır. A ve B noktalarına batırılıp iki yay çizilerek O merkez noktası bulunarak r yarıçaplı yay çizilir (Şekil 7.15 a). 1-2 doğrusuna B noktası tarafında r uzaklığında paralel doğru çizilir. Pergel r kadar açılarak merkezi B olan bir yayla paralel doğru kestirilerek O noktası bulunur. O noktasından AB yayı çizilir (Şekil 7.15 b).

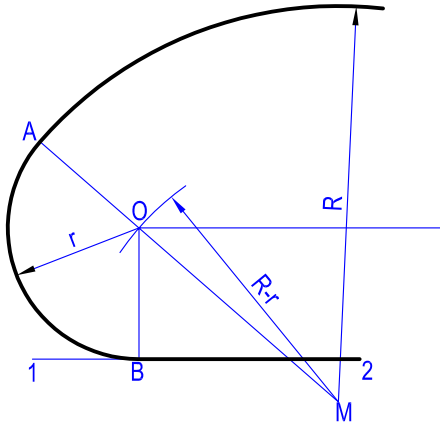


Şekil 7.15. İki noktanın ve doğrunun yay ile birleştirilmesi



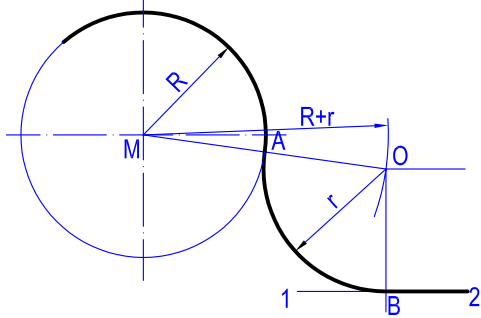
$r = 18\text{mm}$

Şekil 7.16. İki daireyi R yayı ile birleştirmek



$r = 17\text{mm}$

Şekil 7.17. Bir daire ile doğruyu yay ile birleştirmek

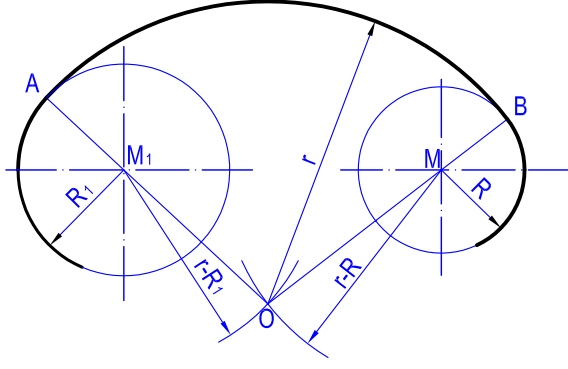


Şekil 7.18. Daire ile doğruyu yarıçapı verilen yayla birleştirmek

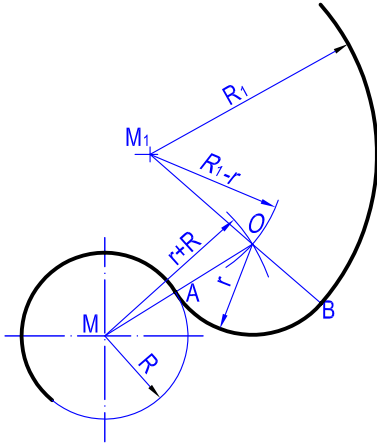
3) İki daireyi r yayı ile birleştirmek: O_1 merkezinden R_1+r yarıçapıyla ve O_2 merkezinden R_2+r yarıçapıyla birer yay çizilir. Yayların kesişme noktası O_3 , çizilecek yayın merkezidir. O_3 den O_1 ve O_2 merkezleri birer çizgi ile birleştirilir. A ve B teğet noktaları bulunarak, R yayı ile birleştirilir (Şekil 7.16).

4) Bir daire ile doğruyu r yayı ile birleştirmek (doğru dairenin içinde ise): Önce 1-2 doğrusuna r kadar uzaklıkta bir paralel çizilir. Pergel, $(R-r)$ kadar açılarak merkez M olmak üzere bir yay çizilerek paralel doğruyu kestiği O noktası bulunur. O noktası çizilecek yayın merkezidir. O noktasından 1-2 doğrusuna indirilen dikme ile B teğet noktası bulunur. O noktası ile M noktası bir doğru ile birleştirilip uzatılarak A teğet noktası bulunur. O noktası merkez olmak üzere çizilen r yarıçaplı yay ile A ve B teğet noktaları birleştirilir (Şekil 7.17).

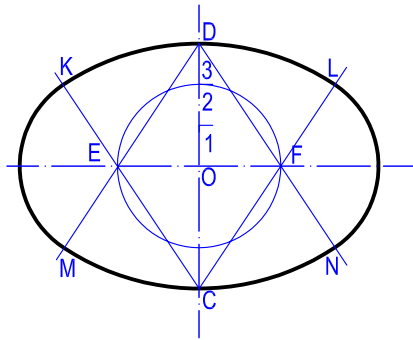
5) Daire ile doğruyu yarıçapı verilen yayla birleştirmek (doğru dairenin dışında ise): 1-2 doğrusundan yayın yarıçapı r kadar uzaklıkta bir paralel çizilir. Yarıçapı $R+r$ ve merkezi M olan bir yay çizilerek paralel doğruyu kestiği O noktası bulunur. O noktası çizilecek yayın merkezidir. O noktasından 1-2 doğrusuna indirilen dikme ve OM doğrusu yardımı ile A ve B teğet noktaları bulunur. Pergel, O noktasına batırılıp AB yayı çizilir (Şekil 7.18).



Şekil 7.19. İki daire yayını yarıçapı bilinen yayla birleştirmek



Şekil 7.20. Daire ile yayı, yarıçapı verilen yayla birleştirmek



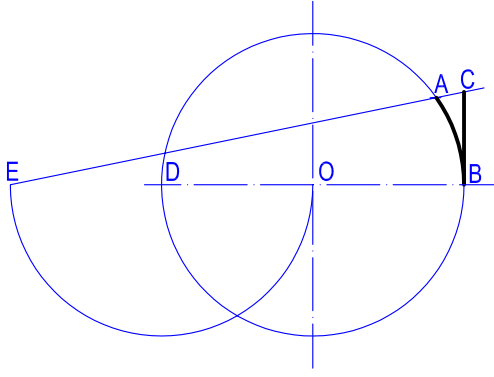
Şekil 7.21. Küçük çapı bilinen oval çizmek

6) İki daire yayının yarıçapı bilinen yayla (r) birleştirilmesi: Merkezi M_1 yarıçapı $r-R_1$ ve merkezi M yarıçapı $r-R$ olan yaylar çizilerek O merkez noktası bulunur. O noktası M ve M_1 ile birleştirilip uzatılarak A ve B teğet noktaları bulunur. Pergel, r kadar açılarak O merkezli AB yayı çizilir (Şekil 7.19).

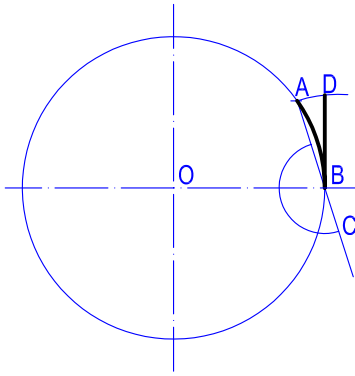
7) Daire ile yayı, yarıçapı verilen yayla birleştirmek: Merkezi M yarıçapı $r+R$ merkezi M_1 yarıçapı $r-R_1$ olan yaylar çizilerek O merkez noktası bulunur. O noktası ile M ve M_1 noktaları birleştirilip uzatılarak A ve B teğet noktaları bulunur. Pergel, r kadar açılarak O merkezli AB yayı çizilir (Şekil 7.20).

H- KÜÇÜK ÇAPI BİLİLEN OVAL ÇİZMEK

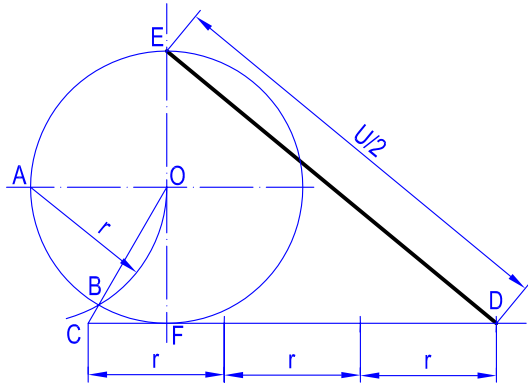
OD üç parçaya bölünür. Pergel, $2/3 OD$ açılır. O merkezinden daire çizilir. Dairenin yatay eksenini kestiği E ve F noktaları bulunur. DE ve DF ile CE ve CF ile birleştirilerek uzatılır. C noktasından KL yayı ve D noktasından MN yayı çizilir. Pergel, E 'den K 'ya kadar açılarak KM yayı F noktasından LN yayı çizilir (Şekil 7.21).



Şekil 7.22. Yay uzunluğunu bulmak (1. Metot)



Şekil 7.23. Yay uzunluğunu bulmak (2. Metot)



Şekil 7.24. Dairenin çevre uzunluğunu bulmak

I- BİR YAYIN UZUNLUĞUNU BULMAK

a- Birinci metot: D noktası merkez olmak üzere dairenin yarıçapına eşit bir yay çizilerek E noktası bulunur. A noktası ile E noktası birleştirilerek uzatılır. B noktasından çizilen teğeti kestiği C noktası bulunur. BC uzunluğu AB yayının gerçek uzunluğuna az farkla eşittir (Şekil 7.22).

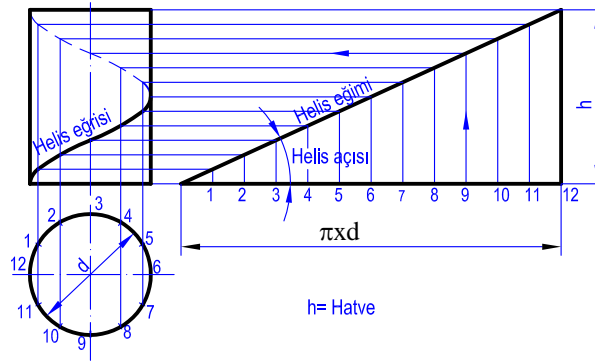
b- İkinci metot: AB birleştirilip uzatılır. B noktasından teğet çizilir. AB'nin orta noktası bulunur. B noktası merkez olmak üzere pergel, $AB/2$ açılarak yay çizilir. C noktası bulunur. Merkez C noktası olmak üzere pergel, AC kadar açılarak D noktası bulunur. BD uzunluğu AB yayının az farkla gerçek uzunluğudur (Şekil 7.23).

İ- DAİRENİN ÇEVRE UZUNLUĞUNU BULMAK

A noktası merkez alınarak r yarıçaplı yayla B noktası bulunur. OB birleştirilip uzatılır. F noktasındaki teğeti kestiği C noktası bulunur. C noktasından itibaren yarıçapı eşit üç nokta işaretlenerek D noktası bulunur. ED birleştirilir. ED daire çevresinin yarısıdır (Şekil 7.24).

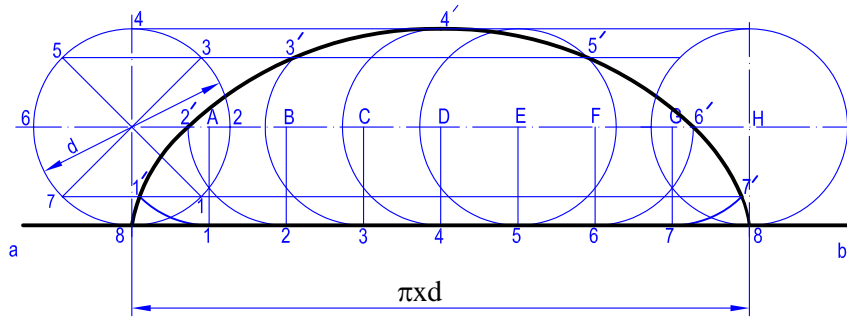
J- DİĞER GEOMETRİK ŞEKİLLERİN ÇİZİLMESİ

1) **Helis eğrisi:** Bir silindir kendi eksenini etrafında sabit hızla dönerken, bu silindir üzerindeki bir noktanın silindir eksenini doğrultusunda sabit hızla ilerlemesi sonucu oluşturduğu izlere helis eğrisi denir. Silindirin bir dönüşünde noktanın ilerleme miktarına da helis açısı denir. Helis eğrisini çizmek için önce silindirin üstten görünüşündeki daire çizilerek eşit parçalara bölünür (12 parça). Yan tarafa, tabanı silindir tabanının çevresi ($\pi x d$) kadar, yüksekliği helis adımı kadar olan bir üçgen çizilir. Üçgenin tabanı da 12 eşit parçaya bölünür. Bu bölüm noktalarından dikmeler çıkılarak üçgenin hipotenüsü kestirilir ve bu kesim noktalarından ön görünüşe dikey çizgiler çizilir. Ayrıca üst görünüşteki daire üzerinde bulunan eşit bölme noktalarından yukarıya dikey çizgiler çizilir. Daha önce çizilen yatay çizgilerle bu çizgilerin kesiştiği noktalar, helis eğrisinin üzerindeki noktalardır. Bu noktalar birleştirilerek helis eğrisi elde edilir (Şekil 7.25).



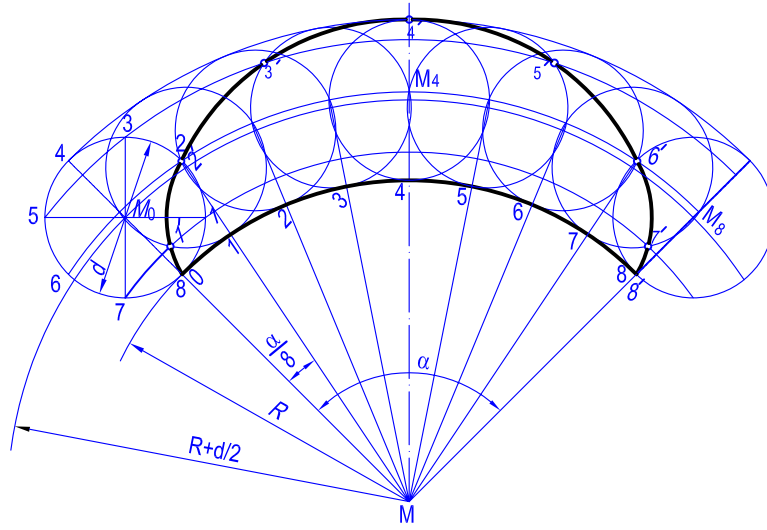
Şekil 7.25. Helis eğrisi

2) **Sikloit eğrisi:** Bazı dişli çarkların diş profillerinin yapımında sikloit eğrisi kullanılır. Eğrinin çizimi için önce a-b doğrusu ve bu doğru üzerinde doğruya teğet d çaplı daire çizilir. Dairenin çevresi eşit parçalara bölünerek her bölüm noktası dairenin merkezi ile birleştirilir. Bu eşit parçalar a-b doğrusu üzerinde de işaretlenir. Daha sonra daire üzerindeki bölüm noktalarından sağ tarafa paraleller çizilir. a-b doğrusu üzerinde daha önce işaretlenen noktalardan yukarı dikmeler çıkılarak dairenin yatay eksenini doğrultusunda A B C D.....H noktaları işaretlenir. Pergel, dairenin yarıçapı kadar açılarak sıra ile A B C D.....H noktaları merkez olmak üzere yaylar çizilir. Bu yayların paralelleri kestiği noktalar (1', 2',..... 7', 8' noktaları) sikloit eğrisi üzerindeki noktalardır. Bu noktalar uygun şekilde birleştirilerek sikloit eğrisi tamamlanır (Şekil 7.26).



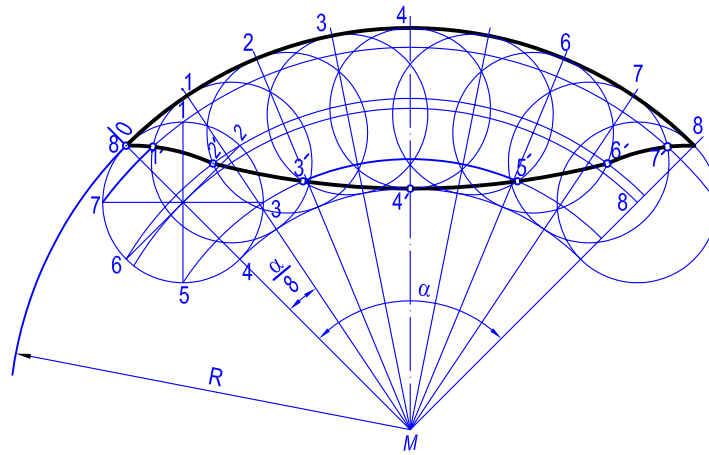
Şekil 7.26. Sikloit eğrisi

3) Episkloit eğrisi: Düşey bir eksen çizilir. R yarıçapıyla d çaplı dairenin yuvarlanacağı daire yayı çizilir. Yuvarlanma dairesinin açını $\pi x d$ bu eğri yüzey üzerinde işaretlenir. Bu işaretleme R yarıçaplı yay üzerinde ve merkezine göre $\pi \cdot d$ uzunluğundaki yayı gören merkez açı hesaplanır. $\alpha = d/R \cdot 180^\circ$ formülüyle bulunan bu açı M'ye göre işaretlendikten sonra bölüntü sayısı kadar eşit sayıda açılar merkezden itibaren işaretlenir ve R yarı çaplı yayla birleştirilir. Şekil 7.27'de 8'e bölünmüş ve $\alpha/8$ olacak şekilde eşit açılar çizilmiştir. R+d kadar açılan pergelle, M merkezine göre daire merkezlerinin işaretleneceği yay çizilir. M merkezi 0' dan 8'e kadar işaretlenmiş noktalarla birleştirilerek uzatılır ve daha önce çizilen R+d/2 yayıyla kesiştirilir. Kesişme noktaları M_0, \dots, M_8 merkezleri olarak belirlenir. 0 noktasına teğet olacak şekilde M_0 merkezine göre d çaplı daire çizilir. Bu daire 8'e bölünür ve numaralanır. Daire üzerindeki noktalardan M merkezine göre pergelle yaylar çizilir. M_1' den M_8' e kadar olan merkezlerden de d çaplı daireler çizilir. M_0, \dots, M_8 merkezlerine göre çizilmiş dairelerle, M merkezine göre çizilmiş yayların kesişme noktaları 1', 2', 3', 4', 5', 6', 7' ve 8' bulunur. Bulunan bu noktalar pistole ile birleştirilir (Şekil 7.27).

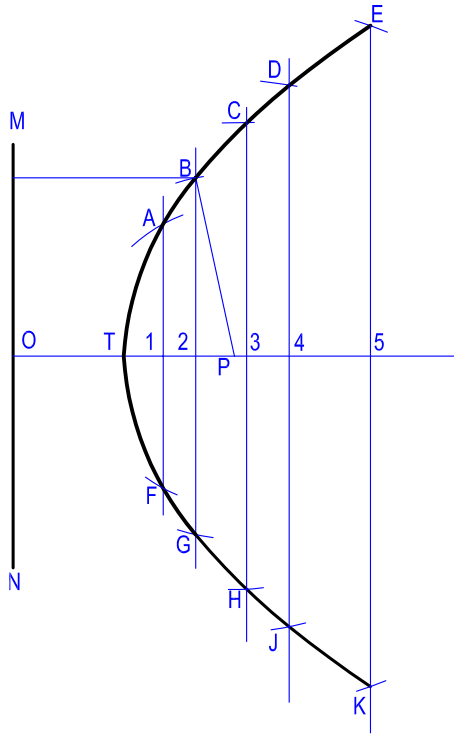


Şekil 7.27. Episkloit eğrisi

4) Hiposikloit eğrisi: Şekil 7.28'deki hiposikloit eğrisi, episkloit eğrisine benzer şekilde çizilir.

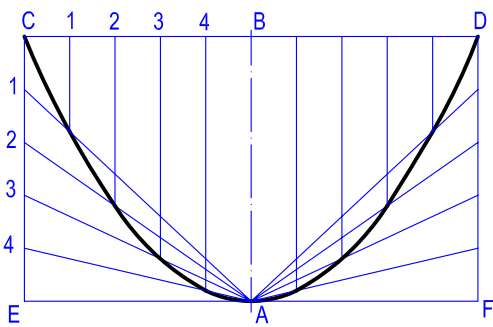


Şekil 7.28. Hiposikloit eğrisi



Şekil 7.29. Odak noktası ve doğrultmanı verilen parabol çizmek

5) Odak noktası ve doğrultmanı verilen parabol çizmek: MN doğrultmanı ve üzerinde işaretlenen O noktasından geçen dikme çizilir. OP' nin yarısı alınarak T tepe noktası bulunur. T noktasından itibaren MN doğrultmanına paralel çizgiler çizilir ve numaralanır. Pergel, O1 kadar açılarak P noktasına batırılıp 1 no' lu çizgi ile kesiştirilerek A,F noktaları bulunur. Pergel, O2 kadar açılarak P noktasına batırılıp 2 no'lu çizgi ile kesiştirilerek B, G noktaları bulunur. Aynı işlemler diğer doğrular için de tekrarlanarak yeteri kadar noktalar elde edilir. Bulunan bu noktalar T tepe noktasından geçecek şekilde pistole ile birleştirilir (Şekil 7.29).



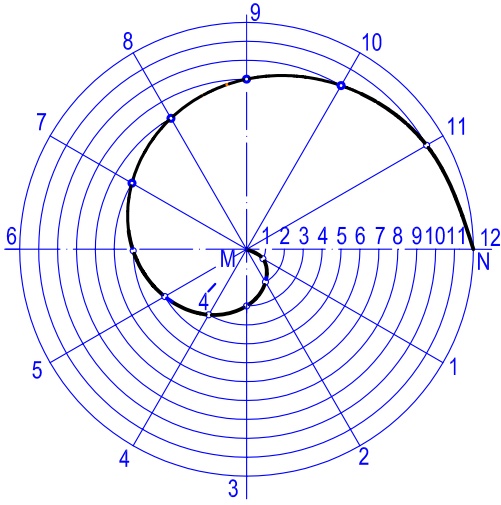
Şekil 7.30. Paralel kenar metodu ile parabol çizimi

6) Paralel kenar metodu ile parabol çizmek: Parabolün ağız uçlarından ve tepe noktasından geçen CDEF dikdörtgeni çizilir. CE ve CB uzunlukları eşit parçalara bölünür. CB üzerindeki bölmelerden AB eksenine paralel çizgiler çizilir. CE üzerindeki bölme noktaları da A tepesine birleştirilir. Aynı numaralı çizgilerin kesiştiği noktalar uygun şekilde birleştirilir (Şekil 7.30).

7) Spirallerin çizilmesi

a- Belirli bir dönme için açılma miktarı (hatvesi) verilen sağ yönlü, tek spiralli, Arşimet spiralini çizmek:

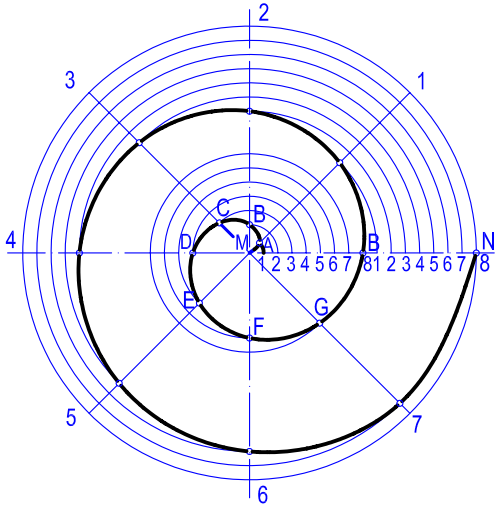
Sabit bir M noktası etrafında düzgün hızla dönen bir doğru üzerinde bulunan ve M noktasından dışarıya doğru düzgün hızla hareket eden bir noktanın geometrik yerine Arşimet spirali denir. Arşimet spirali için bir nokta belirli dönem açısında, merkezden, yani M noktasından belirli bir miktar (hatve) kadar uzaklaşır. Buna göre bu spiralin çizilmesi için : M noktası merkez olmak üzere verilen MN yarıçapı ile bir dış daire çizilir. Bu daire istenilen sayıda eşit parçaya bölünür ve merkezle birleştirilir. (Şekilde 12 eşit parçaya bölünmüştür). Daire kaç bölünmüşse MN yarıçapı da aynı sayıda eşit parçaya bölünür. Pergel, M noktasına batırılarak MN üzerindeki her noktadan aynı numaralı doğruya kadar yaylar çizilerek spiralin aranılan noktaları bulunur. Örneğin; MN üzerindeki 4 noktasından çizilen yay doğruyu bölen 4 doğrusu ile birleştirilerek 4' noktası bulunur. Bulunan noktalar yay şablonu (pistole) ile birleştirilerek spiral çizilir (Şekil 7.31 a).



a) Tek spiralli sağ yönlü

b- Bir merkezli, iki spiralli, sol yönlü Arşimet spiralini çizmek:

Eksenler ve MN yarıçapı ile daire çizilir. Daire çevresi eşit parçalara bölünür ve M noktası ile birleştirilir. (Şekilde 8 eşit parçaya bölünmüştür). Spir sayısı iki olduğu için MN yarıçapı da ikiye bölünür ve B noktası bulunur. MB ve MN çevre kaç bölünmüş ise o kadar eşit sayıda eşit parçaya bölünür. Pergel, M noktasına batırılarak, MB ve BN üzerindeki her noktadan aynı numaralı doğruya kadar yaylar çizilerek spiralin aranılan noktaları bulunur ve bu noktalar yay şablonu ile birleştirilir (Şekil 7.31 b).



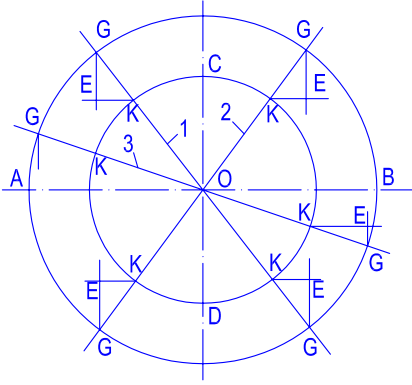
b) İki spiralli sol yönlü

Şekil 7.31. Spirallerin çizilmesi

8) Elips çizmek

a- Daire Metodu:

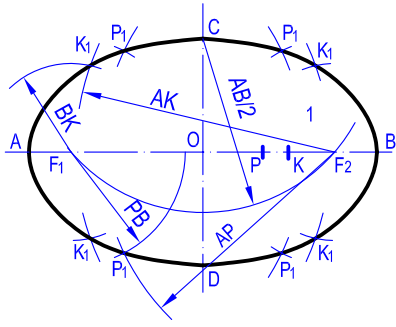
Elipsin her iki eksenini çizilir. O noktası merkez, büyük ve küçük eksenler çap olmak üzere iki daire çizilir. Merkezden (O noktasından) geçen, gelişigüzel açıda 1,2,3 yardımcı doğruları çizilir ve büyük daire üzerinde G, küçük daire üzerinde de K noktaları bulunur. G noktalarından çizilen diklerle K noktalarından çizilen yataylar kesiştirilerek bulunan E noktası elipse ait noktalardır. Bulunan E noktaları yay şablonu (pistole) ile birleştirilerek elips elde edilir (Şekil.7.32 a).



a) Daire metodu

b- Kesişen yaylar metodu:

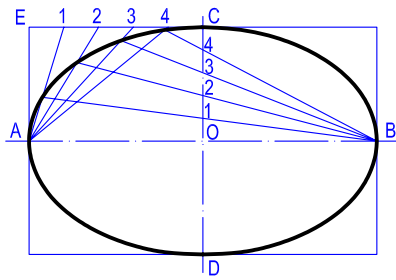
Elipsin her iki eksenini çizilir. Pergel, AB /2 kadar açılarak C noktası merkez olmak üzere çizilen 1 yayı ile F₁ ve F₂ noktaları bulunur. F₁- O veya F₂- O uzaklığı gelişigüzel aralıkta noktalara bölünerek P, K gibi noktalar bulunur. Pergel, AK kadar açılarak F₂ merkez olmak üzere çizilen yaylarla, büyük eksen tamamlayan parça olan BK kadar açılan pergelde F₁ merkez olmak üzere çizilen yaylar kesiştirilerek K₁ noktaları bulunur. Aynı şekilde P₁ noktaları gerekirse başka noktalar da bulunur. Bulunan bu K₁ ve P₁ noktaları pistole ile birleştirilerek elips çizilir (Şekil.7.32 b).



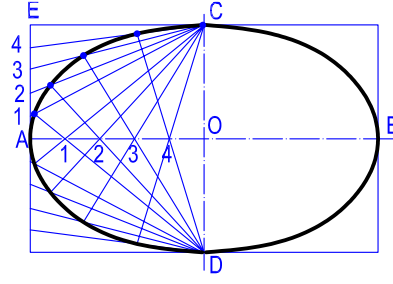
b) Kesişen yaylar metodu

c- Dikdörtgen metodu:

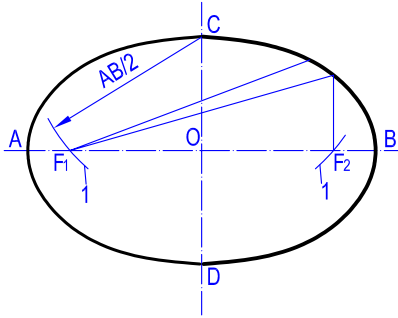
Elipsin her iki eksenini çizilir. Eksenlerin uçlarından geçen düşey ve yatay doğrularla meydana gelecek olan elipsin büyük ve küçük çaplarına eşit dikdörtgen çizilir. Büyük ve küçük çapların yarısı (OC ve EC) eşit sayıda parçalara bölünür ve numaralanır. A ve B noktaları bu bölüntülerle birleştirilir. (d şeklinde ise C ve D noktaları birleştirilir). Aynı numaralı doğruların kesişme noktaları işaretlenir. Bu noktalar yay şablonu (pistole) ile düzgün şekilde birleştirilerek elipsin dörtte biri çizilmiş olur. Diğer kısımlarda aynı usulle çizilerek elips tamamlanır (Şekil 7.32 c,d).



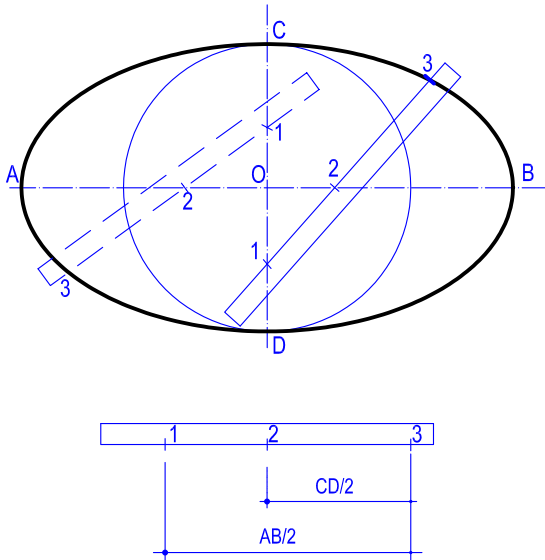
c) Dikdörtgen metodu



d) Dikdörger metodu



e) İp metodu



f) Master metodu

e- İp (bahçıvan metodu)

Elipsin her iki eksenini çizilir.

C noktası merkez olmak üzere $AB/2$ yarıçap olmak üzere çizilen 1 yayları ile, elipsin odak noktaları F_1 ve F_2 noktaları büyük eksen üzerinde bulunur.

F_1 ve F_2 noktalarına toplu iğne veya büyük işlerde çivi çakılır.

Büyük eksen uzunluğunda bir ip iki ucundan F_1 ve F_2 odak noktalarına bağlanır.

İpe takılan kalem daima aynı gerginlikte tutularak eğri çizilir (Şekil 7.32 e).

f- Master metodu

Elipsin her iki eksenini çizilir.

Bir kartonun kenarına, şekilde gibi elipsin büyük ve küçük eksenlerinin yarısı, yan yana işaretlenerek 1,2,3 noktaları bulunur.

Karton üzerindeki 1 noktası daima küçük eksen üzerinde, 2 noktası da büyük eksen üzerinde kalmak koşuluyla karton kaydırılarak 3 noktasının her durumu işaretlenir.

Bu noktalar eğri yay şablonu ile birleştirilerek elips çizilir (Şekil 7.32 f).

Şekil 7.32. Elips çizimleri (devam)