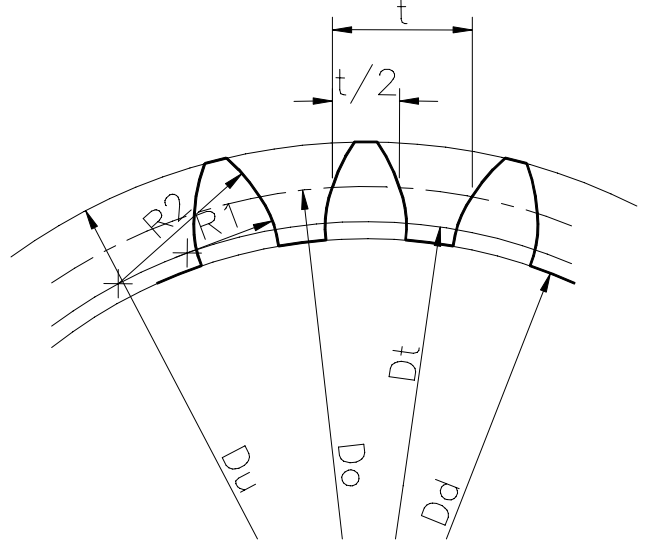


## DİŞLİ ÇARK ÇİZİMİ:

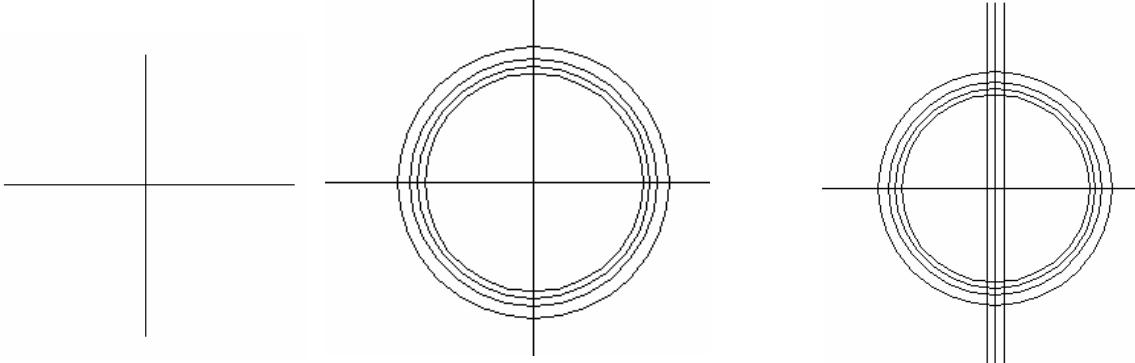
Bir dişli çarkın çizilebilmesi için gerekli boyutların tanımlaması gerekir. Yandaki şekilde gösterilen boyutların hesaplanması için gerekli formüller aşağıda belirtilmiştir.

<b>Do= Bölüm dairesi çapı</b> Do= M (Modül). Z (Diş sayısı) Do= 5 (mm) . 20 = 100 mm
<b>Dt=Temel dairesi çapı</b> Dt=Do.Cos20° Dt= 100. 0,939 = 93,93 mm
<b>Dü=Diş üstü çapı</b> Dü=Do+(2.M) Dü= 100 + 10 = 110 mm
<b>Dd= Diş dibi çapı</b> Dd=Do-2,33 . M Dd= 100 - (2,33 . 5) =88.35 mm
<b>Diş kalınlığı= t/2</b> t/2 = 15,7/ 2 = 7,85 mm
<b>t= Adım</b> t=M.π t= 5 . 3,14 = 15,7 mm
<b>B = Diş genişliği</b> B= 10 . M B=10.5 =50 mm



**Örnek:** Modülü = 5 mm ve Diş sayısı = 20

- 1. Adım** Uzunlukları diş üstü dairesi çapından biraz büyük olacak şekilde bir yatay ve bir dikey çizgi çizilir.
- 2- Adım** Merkezleri çizgilerin kesişim noktası olan Do, Dd, Dt ve Du çaplı çemberler, çap değerleri belirtilerek çizilir. (merkezleri belirtildikten sonra " d" yazıp enter tuşuna basılır ve çap değeri yazılır)



```
Specify radius of circle or [Diameter] <44.1750>: d  
Specify diameter of circle <88.3500>: 93.93  
Command: |
```

```
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:  
Specify radius of circle or [Diameter] <55.0000>: d  
Specify diameter of circle <110.0000>: 88.35
```

- 3- Adım** Dikey çizgi sağa ve sola " adım/4 " kadar kopyalanır. Bunun için offset komutundan sonra aşağıda belirtildiği gibi Klavyede " Shift ve 2 " tuşlarına aynı anda basıp **cal** yazılır. Bir bölme işlemi yapılacağı için " **Expression** " ifadesine karşılık olarak " 15.7 / 4 " yazıp enter tuşuna basılır. Offset mesafesi, hesap sonucu kadar olur. Daha sonra dikey çizgi sağa ve sola ofsetlenir.

```
OFFSET  
Specify offset distance or [Through] <1.0000>: 'cal  
Initializing...>> Expression: 15.7/4
```

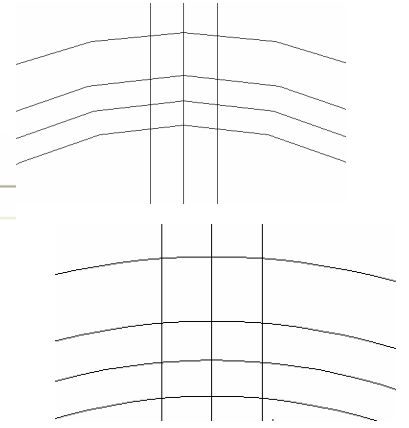
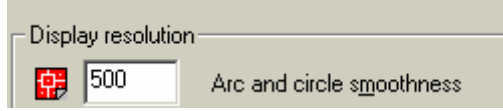
```
Initializing...>> Expression: 15.7/4  
3.925  
Select object to offset or <exit>: |
```

#### 4- Adım

Üst kısım zoom window ile yakınlaştırılır.  
Çember düzgün görülmüyor ise VIEWRES komutu ile görüntü çözünürlüğü ( display resolution ) artırılır.

```
Command: viewres  
Do you want fast zooms? [Yes/No] <Y>:  
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>: 500
```

Veya üst menüden TOOLS → OPTIONS → DISPLAY dialog penceresinde Arc and circle smoothness (Yay ve çember düzgünlüğü) değeri artırılır.



#### 5. Adım

Z (diş Sayısı)	R2	R1	Z (diş Sayısı)	R2	R1
10	2,28 . M	0,69 . M	23	3,57 . M	2,15 . M
11	2,40 . M	0,83 . M	24	3,64 . M	2,24 . M
12	2,51 . M	0,96 . M	25	3,71 . M	2,33 . M
13	2,62 . M	1,09 . M	26	3,78 . M	2,42 . M
14	2,72 . M	1,22 . M	27	3,85 . M	2,50 . M
15	2,82 . M	1,34 . M	28	3,92 . M	2,59 . M
16	2,92 . M	1,46 . M	29	3,99 . M	2,67 . M
17	3,02 . M	1,58 . M	30	4,06 . M	2,76 . M
18	3,12 . M	1,69 . M	31	4,12 . M	2,85 . M
19	3,22 . M	1,79 . M	32	4,20 . M	2,93 . M
20	3,32 . M	1,89 . M	33	4,27 . M	3,01 . M
21	3,41 . M	1,98 . M	34	4,33 . M	3,09 . M
22	3,49 . M	2,06 . M	35	4,39 . M	3,16 . M

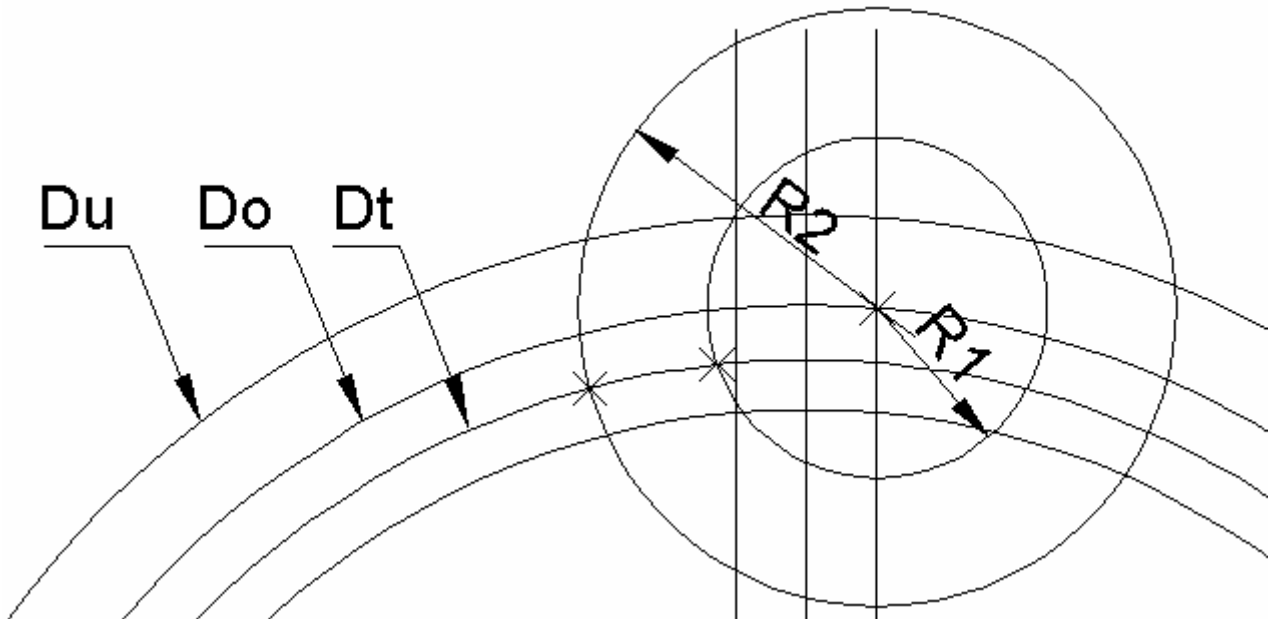
Tablodan yararlanarak diş profilinin oluşmasını sağlayan R1 ve R2 yarıçaplı yayların R1 ve R2 değerleri, Diş sayısına (Z) göre ve Modüle göre belirlenir.

Örneğimizde; Diş sayısı 20 olduğu için R2 değerini bulmak için  $R2=3,32 \cdot M$  , ve R1 değerini bulmak için  $R1=1,89 \cdot M$  formüllerini kullanmamız gerekir.

Buna göre ;  $R2=3,32 \cdot 5 = 16.6$   $R1=1,89 \cdot 5 = 9.45$  olarak bulunur.

#### 6. Adım

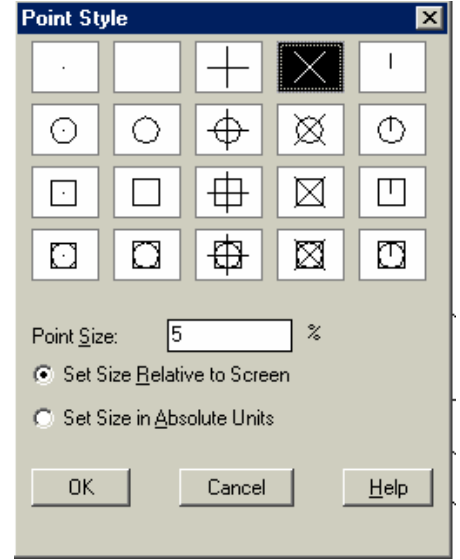
Merkezleri; bölüm dairesi (Do) ile sağdaki dikey çizginin kesişim noktası olan, R1 ve R2 yarıçaplı çemberler çizilir.



## 7. Adım

Çemberlerin Temel dairesini kestiği noktalara (X) şeklinde birer nokta işareti koymak için; önce üst menüden **FORMAT** → **POINT STYLE** seçilir. Ekranı gelen **Point Style** biçim penceresinde yer alan uygun nokta biçimi seçilir. Nokta büyüklüğü ( Point Size ) olarak şeklin boyutlarına göre uygun bir değer yazılır. Nokta büyüklüğünü ekrana göre göreceli olarak ayarlamak için **Set Size Relative to Screen** ifadesi seçilir. Nokta büyüklüğünün değerini Mutlak birime göre belirlemek için **Set Size in Absolute Units** ifadesi seçilir. OK simgesine basılır.

Daha sonra **POINT** komutunu kullanarak çemberlerin temel dairesini kestiği noktalara (X) biçiminde nokta işaretinin yer almasını sağlarız. ( **draw** araç çubuğunda simgesi )

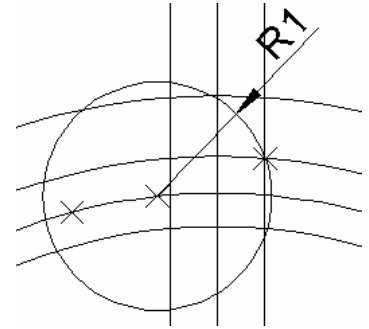
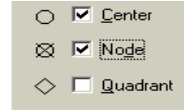
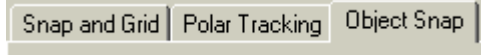


## 8. Adım

R1 ve R2 yarıçaplı çemberler silinir.

## 9. Adım

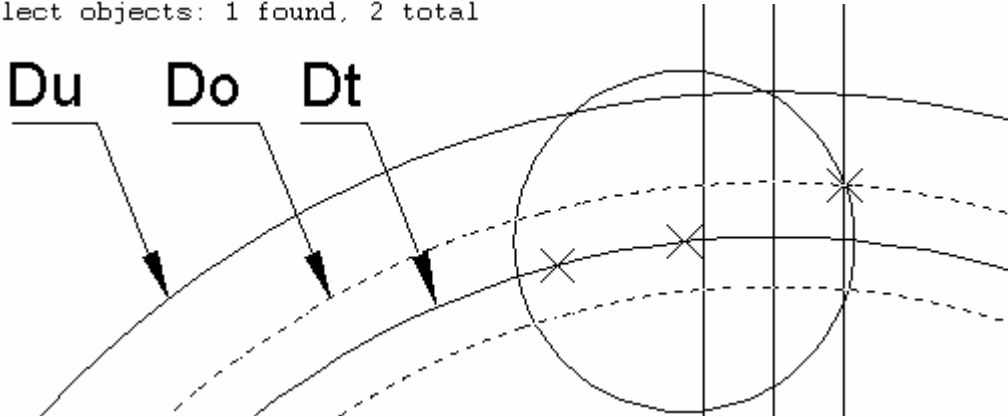
Önce merkezi temel dairesi üzerindeki nokta olan R1 yarıçaplı çemberi çizilir.. Çemberin merkezi olan noktayı yakalamak için Object Snap ayarlarında **Node** seçeneğinin işaretlenmiş olması gerekir.



## 10. Adım

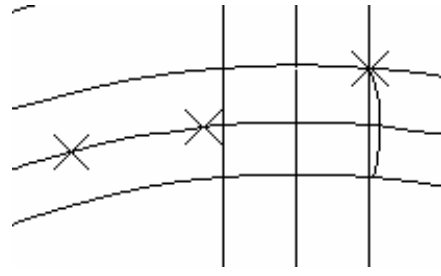
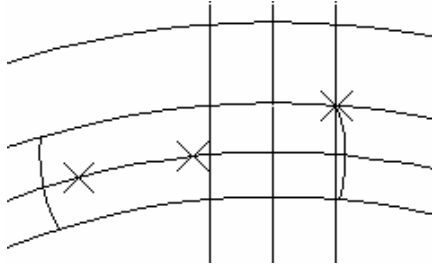
TRIM komutunu kullanarak R1 yarıçaplı çemberi, bölüm dairesi ve dış dibi dairesi arasında kalan kısım kalacak şekilde trimlenir. ( Bunun için önce bölüm dairesi ve dış dibi dairelerini seçeriz. )

```
Command: tr
TRIM
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects: 1 found
Select objects: 1 found, 2 total
```



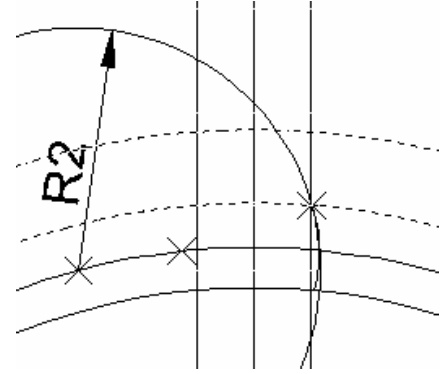
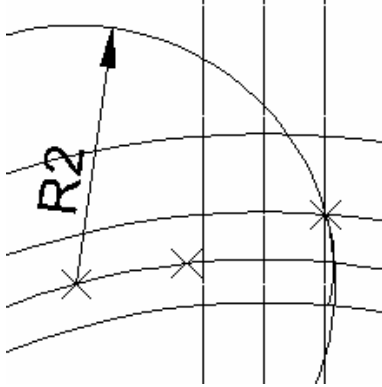
Enter tuşuna bastıktan sonra " select objects to trim " mesajı alındığı zaman R1 yarıçaplı çemberi seçilirse işlem daha kolay yapılmış olur

```
Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:
```



**11. Adım**

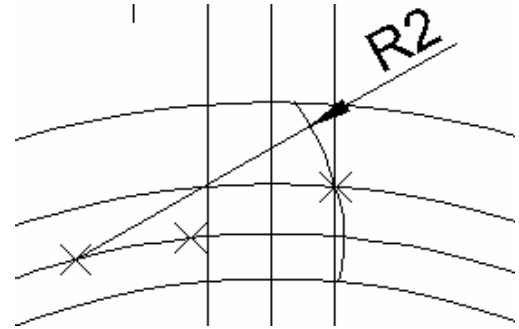
Merkezi , temel dairesi üzerinde daha önce belirlenmiş olan nokta olan R2 yarıçaplı çember çizilir.



**12. Adım**

TRIM komutu ile, R2 yarıçaplı çemberin, sadece bölüm dairesi ile dış üstü dairesi arasında kalan kısmının dışındaki kısımlar budanır. Trim komutu sırasında önce bölüm dairesi ve dış üstü daireleri seçilir. Enter tuşuna basıldıktan sonra çember seçilir. Bu durumda çemberin diğer kısımları silinir. Sadece bölüm dairesi ile dış üstü dairesi arasında kalan yaylar kalır.

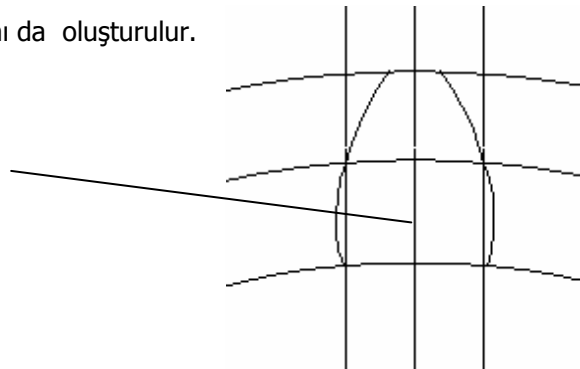
R2 yarıçaplı çemberin trimlenmesinden sonra bir dış profilinin sağ kısmı elde edilir.



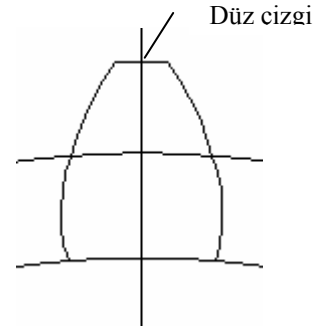
**13. Adım**

MIRROR komutu ile dış profilinin sol kısmı da oluşturulur.

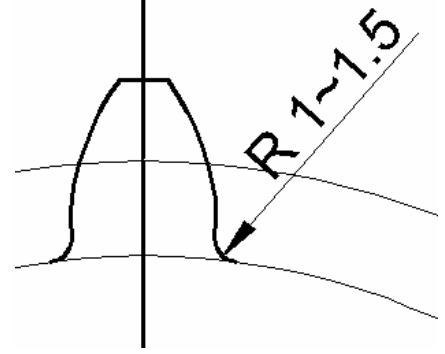
Simetri Ekseni



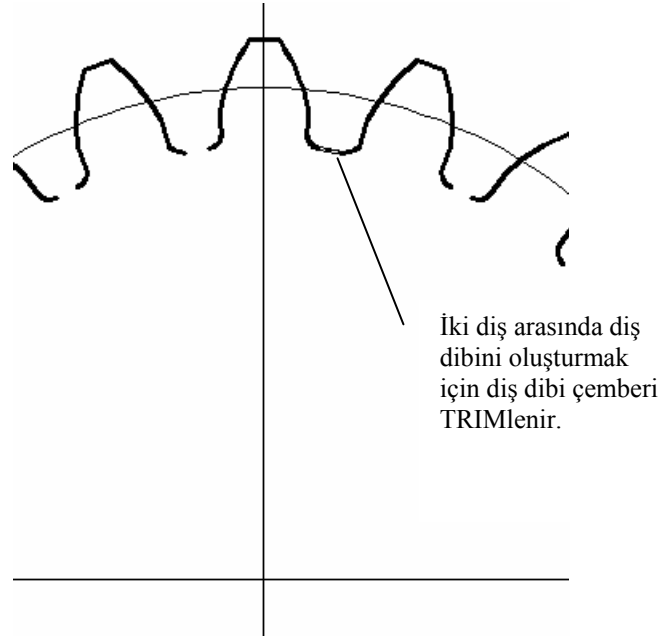
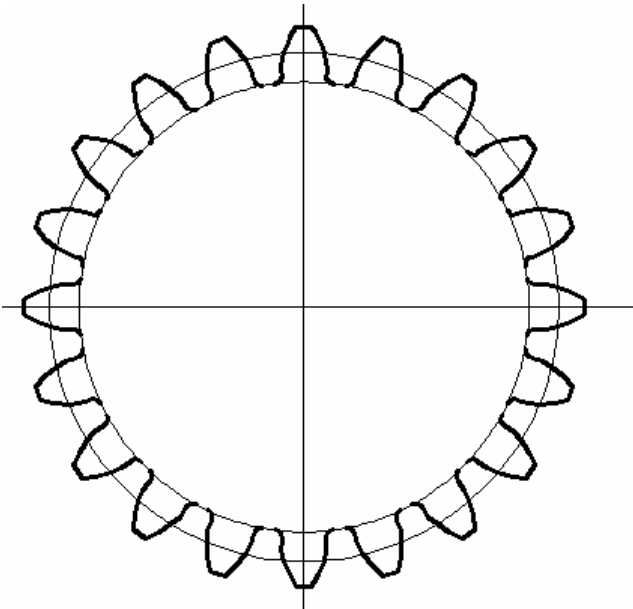
- 14. Adım** Daha önceden çizilmiş olan diş üstü dairesi, ofsetlenen dikey çizgiler ve noktalar silinir. LINE komutu ile dişin üst kısmı çizilir.



- 15. Adım** FILLET komutu ile diş dibinde bir kavis oluşturulur.

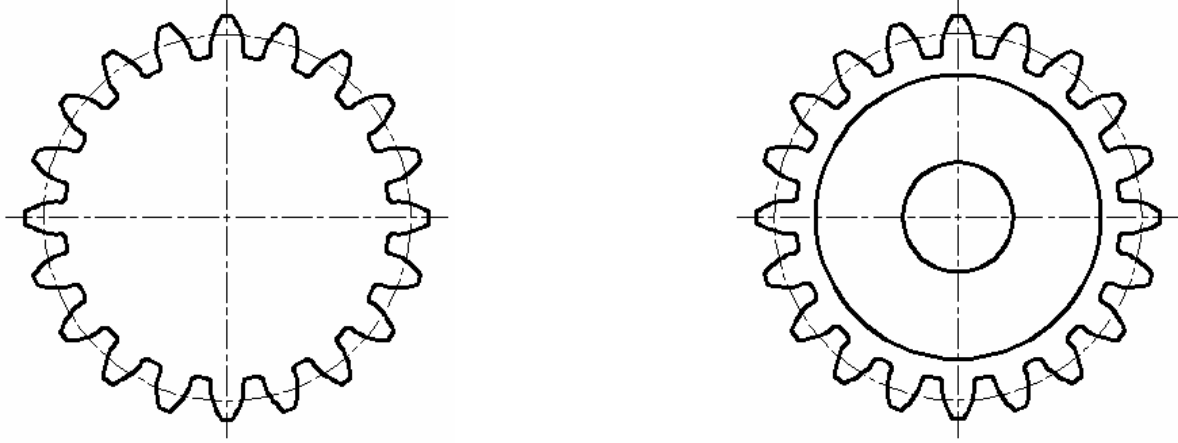


- 16. Adım** Oluşturulan diş profili, ARRAY (polar) komutu ile, 20 adet çoğaltılır.



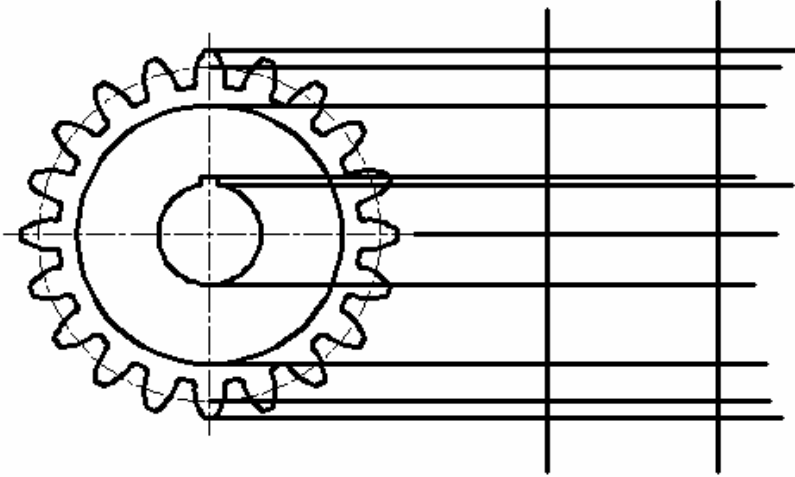
- 17. Adım** Diş dibi dairesi TRIM komutu ile budanarak diş dipleri elde edilir. İkinci bir yol ; diş dibi dairesi budanarak iki diş arasında diş dibi yayı elde edilir. Diş dibi dairesinin geri kalan kısımları silinir. İki diş arasındaki diş dibi yayı ARRAY komutu ile 20 adet çoğaltılır.

- 18. Adım** Yukarıdaki işlemlerden sonra Modülü 5 mm ve Diş sayısı 20 olan dişli çark elde edilir. Dikey ve yatay çizgiler ile Bölüm dairesi, eksen katmanlarına (layerlerine) atanır



- 19. Adım** Dişli çarkı meydana getiren diğer kısımlar verilen ölçülere uygun olarak çizilir.

- 20. Adım** Dişli çarkın yandan görünüşünü çizmek için dişli çarkın dış hatlarını oluşturan kısımlar taşıma çizgileri ile taşınır.



- 21. Adım** Taşıma işleminden sonra dişli çarkın; kısmi kesitinin de yer aldığı yandan görünüşü çizilir.

