

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

AÇINIMLAR VE ARAKESİTLER

Ankara, 2013

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. CİSİMLERİN AÇINIMLARI	3
1.1. Açınımın Tanımı ve Önemi	3
1.2. Paralel Doğru Açınımları	4
1.3. Bir Noktada Kesişen Doğru (Merkezi) Açınımlar	6
1.4. Üçgenleme Yöntemi ile Açınımlar	7
1.5. Yaklaşık Açınımlar	11
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	22
2. CİSİMLERİN ARAKESİTLERİ	22
2.1. Arakesitlerin Bulunması	22
2.1.1. Paralel Düzlemler Yöntemi	23
2.1.2. Paralel Düzlemler Geçirerek Silindir ile Koninin Arakesitini Bulma	25
2.2. Cisimlerin Birbiriyle Kesişmesi	26
2.3. Merkezi Düzlemler Yöntemi	26
2.4. Küreler Yöntemi	29
2.5. Eksenleri ile Birlikte Dik Kesişen Silindirlerin Arakesitini Çizme	31
2.6. Eksenleri ile Birlikte Dik Kesişen Konilerin Arakesitini Çizme	32
UYGULAMA-FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
MODÜL DEĞERLENDİRME	43
CEVAP ANAHTARLARI	45
KAYNAKÇA	48

AÇIKLAMALAR

ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayarlı Makine İmalatı
MODÜLÜN ADI	Açınımlar ve Arakesitler
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül, cisimlerin açınımları ve arakesitlerini çeşitli yöntemler uygulayarak çizebilme yeterliklerinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	10. sınıf alan ortak modüllerini almış olmak
YETERLİK	Açınımlar ve arakesit çizmek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç</p> <p>Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile öğrenci verilen koordinatlara göre cisimlerin açınımlarını ve arakesitlerini çeşitli metotlar uygulayarak çizebilecektir.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cisimlerin açınımlarını çizebileceksiniz.2. Cisimlerin arakesitlerini çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Teknik resim çizim ortamı, bilgisayar destekli çizim ortamı</p> <p>Donanım: Çizim araç-gereçleri, epür ve düzlem tahtaları, bilgisayar, yazılım programları, resim masası, tepegöz, veri gösterisi</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Makine imalatında, özellikle makine-metal alanındaki üretim süreçlerinde açınım ve arakesitler önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle ısıtma, havalandırma, sac metal kalıplarında malzeme planlamasından imalatın sonuna kadar olan süreçlerde açınımın ve arakesitin doğru teknikler uygulanarak yapılması; doğru, kaliteli imalat açısından önem arz etmektedir.

Hazırlanan bu modül ile sizlerin açınımları ve arakesitleri doğru teknik ve yöntemler uygulayarak çizim yapabilmeniz öğretilenektir. Modül sonunda öğrendiğiniz bu bilgilerle cisimlerin açınımlarını ve arakesitlerini çizebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli çizim koşulları sağlandığında, teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin açınımını çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan ilaç kutusu, kibrit kutusu, huni, davlumbazları inceleyiniz.
- Çevrenizde bulunan ısıtma havalandırma sistemlerini inceleyiniz.
- Karton ve mukavvadan silindir, kare prizma yapmaya çalışınız.

1. CİSİMLERİN AÇINIMLARI

1.1. Açınımın Tanımı ve Önemi

Makine imalat yöntem ve teknikleri içerisinde talaş kaldırmadan üretim önemli bir yer tutmaktadır. Sac levhalardan imalatı yapılacak malzemeler; ısıtma, soğutma, havalandırma, su boruları, kaplar vb. malzemeler sac parçalarının imalatında kullanılan bükme, çekme, kıvrıma, katlama gibi yöntemlerin uygulanmasında yüzeylerin bir bölümünün veya tamamının gerçek büyüklüğünü bulmamız gerekebilir. Gerçek büyüklük bulunmadan sac parçalarının imalatı büyük zorluklar meydana getirmektedir. Sac parçalarının gerçek büyüklüklerini bulabilmemiz için yüzeylerin düz bir levha üzerine yatırılması ve açılması gereklidir.

Bir cisimi meydana getiren bütün yüzeylere ait gerçek büyüklüklerin, ait oldukları ayrıtlara yerleştirilerek bir düzlem üzerine serilmesi ile elde edilen düzlemsel şekle açınım denir.

Açınım ile ilgili problemlerin çözümlenmesinde aşağıda belirtilen yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus açınımı yapılacak olan sac parçanın meydana geldiği yüzeylerin geometrik yapısıdır. Sac parçada bulunan geometrik yapıdaki açınımlar şu şekildedir:

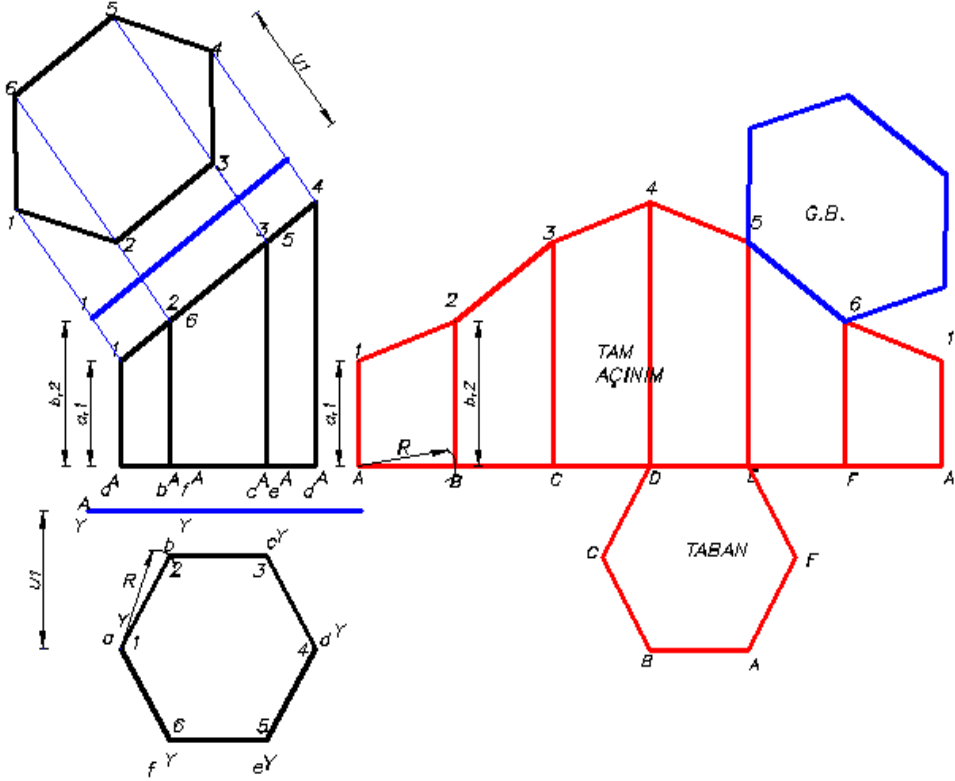
- Paralel doğrular yardımı ile açınım
- Bir noktada kesişen doğru merkezi açınım
- Üçgenleme yöntemi ile açınım
- Yaklaşık açınım

1.2 Paralel Doğru Açınımları

Bu metotla prizma ve silindir özelliği taşıyan cisimlerin açınımları kolaylıkla yapılabilir. Prizma ve silindir özelliği taşıyan cisimlerin en önemli özelliği; cisimleri oluşturan yüzeyler birbirine paralel konumda olmalıdır.

Paralel doğrular yardımıyla açınımın yapılabilmesi için cisimlerle ilgili yapısal bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgiler aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

- Cisimi oluşturan yan yüzeylerin ayrıtların tam boyu
- Yan yüzeylerin dik kesiti
- Dik kesitte elde edilen düzlemin gerçek büyüklüğü



Şekil 1.1: Tabana eğik kesilmiş altıgen prizma açınımları

Şekil 1.1 gösterilen tabana eğik kesilmiş altıgen prizmanın açınımları yapabilmek için aşağıdaki işlem basamakları kullanılır.

Altıgen prizmanın yatay iz düşüm düzlemindeki görüntüsünde a, b, c, d, e, f ve 1, 2, 3, 4, 5, 6 noktaları işaretlenir.

Yatayda işaretlenen bu noktalar alın iz düşüm düzlemi üzerine taşınır alın iz düşümünde aynı işaretleme yapılır.

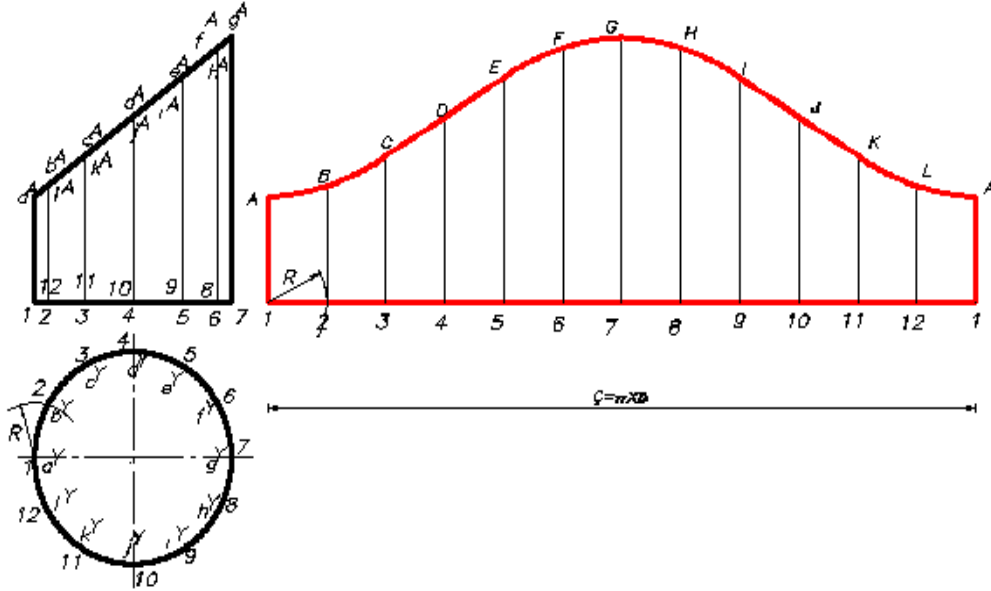
Resmin yan tarafına düz bir çizgi çizilir ve A başlangıç noktası alınır.

Altıgen prizmanın yatay iz düşüm düzlemi üzerindeki köşegen ölçüleri (a,b- b,c- c,d- d,e- e,f- f,a ölçüleri),A başlangıç noktasından itibaren ab, bc, cd, de, ef, fa noktaları pergeli veya gönye yardımıyla ölçülerek çizilir. Düz çizgi üzerinde A, B, C, D, E, F, A noktaları bulunur.

A noktası başlangıç olacak şekilde alın iz düşüm düzlemi üzerinde a,1 ölçülür. Bu mesafe resmin yan tarafına çizilen A, B, C, D, E, F noktalarından A noktası üzerine taşınır. A-1 çizgisi çizilir. Aynı şekilde b,2 mesafesi ölçülür ve B noktası üzerine taşınır. B-2 çizgisi çizilir. Tüm bu işlemler C, D, E, F, A noktaları için gerçekleştirilir. Bu noktalar birleştirilir.

Altıgen prizmanın eğik yüzeyinin gerçek büyüklüğünü bulabilmek için alın iz düşümde eğik yüzeye paralel, yardımcı iz düşüm düzlemi alınır.

Yatay iz düşümde 1 noktasının uzaklık mesafesi U1 den başlamak üzere eğik yüzeydeki yatay iz düşüm düzlemi üzerine taşınır. Diğer 2, 3, 4, 5, 6 noktaları için de aynı işlem yapılır. Gerçek büyüklük tespit edilir ve açınım üzerine taşınır.



Şekil 1.2: Tabana eğik kesilmiş silindir açınımı

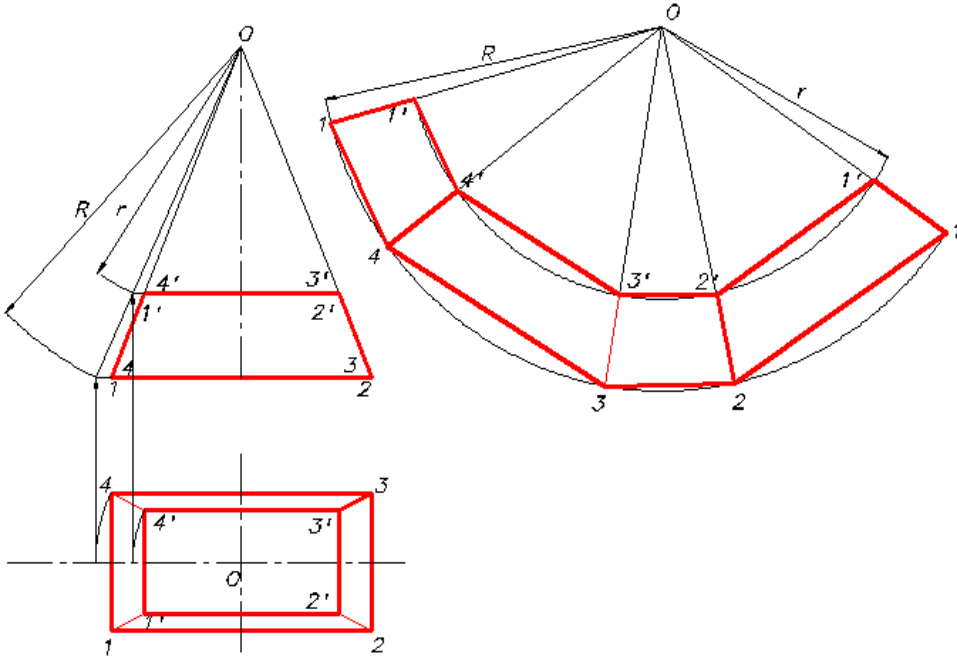
Şekil 1.2' deki tabana eğik kesilmiş silindir açınımı çizmek için işlem sırası şöyledir:

- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde daire 12 eşit parçaya bölünür. Daire 1' den 12' ye kadar numaralandırılır. Numaralandırılan bu bölümler üzerine harflendirme yapılır.

- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde bulunan bu noktalar, alın iz düşümü üzerine taşınır.
- Resmin yan tarafına silindirin çap mesafesi esas alınarak silindirin çevresi
- $C = \pi \times D$ hesaplanır. Bulunan değer ölçüsünde çizgi çizilir.
- Çizilen bu çizgi üzerine 1' den 12' ye (R ölçüsü kadar) numaralandırma yapılır.
- Alın iz düşüm düzlemi üzerinde 1-a mesafesinden başlamak üzere tüm diğer noktalar alınır. Bu noktalar yan tarafta çizilen çizgi üzerine, 1 noktasından başlamak üzere taşınır. A' dan L' ye kadar harflerin bulunduğu nokta tespit edilir. Bu noktalar daha sonra pistole yardımıyla birleştirilir.

1.3. Bir Noktada Kesişen Doğru (Merkezi) Açınımlar

Bir noktada kesişen merkezi açınımların uygulama alanı, genellikle simetrik yanal yüzeyleri bulunan, bir tepe noktasında birleşen cisimlerin açınımlarının bulunmasında kullanılır. Özellikle piramit, koni gibi cisimler uygulama alanındadır.



Şekil 1.3: Tabana paralel kesilmiş prizmanın açınımları

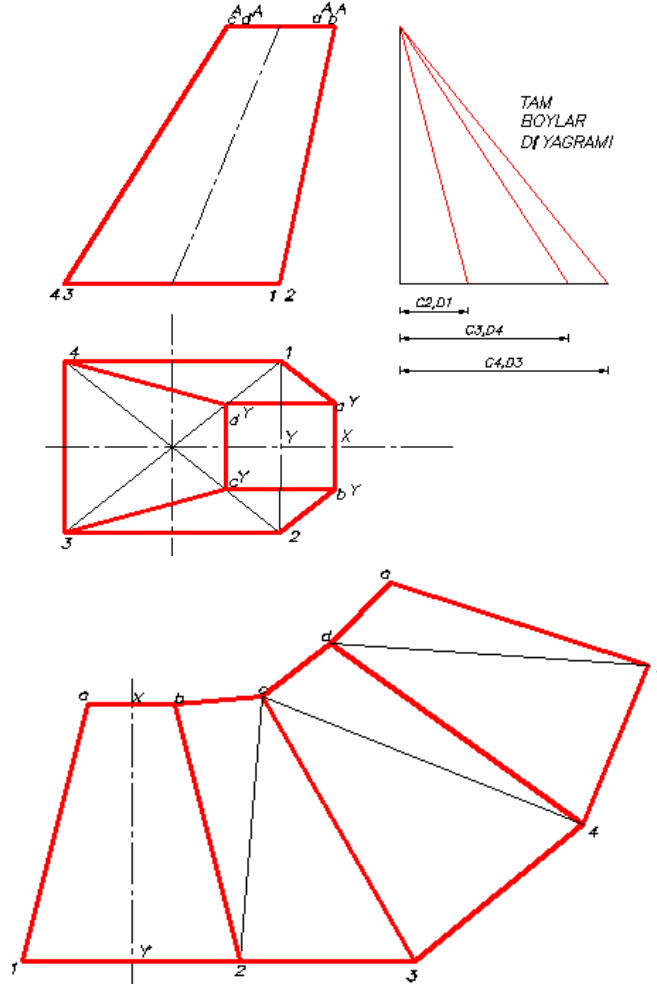
Şekil 1.3' te tabana paralel kesilmiş prizmanın açınımlarını yapmak için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

- Pergel yatayda O noktasına batırılır. 4 noktası kadar açılır. Yay çizilir, eksen üzerinde kestiği nokta alınır.
- Alın iz düşüm düzlemi üzerinde pergel O noktasına batırılır. R kadar açılır. Sağ tarafta boş bir alan seçilir. O noktası alınır ve R kadar bir yay çizilir. Yatayda

- pergel O noktasına batırılır 4' e kadar açılır, eksene kadar bir yay çizilir. Eksende kestiği nokta alın iz düşüme taşınır.
- Alın iz düşüm düzlemi üzerinde pergel O noktasına batırılır r kadar açılır.
 - Pergel aralığı hiç bozulmadan boş alandaki O noktasına batırılır r kadar yay çizilir. Yataydaki 1.4 noktası ölçülür. Boş alandaki yayların üzerine taşınır. Aynı işlem diğer noktalar için de yapılır. Bulunan noktalar birleştirilir.

1.4. Üçgenleme Yöntemi ile Açınımlar

Cisimlere ait düzgün, dönen veya birleşik yüzeyleri; uygun ve yeter sayıda üçgenlere bölüp, bunlara ait kenarların tam boylarını (TB) bularak ardı ardına açınım işlemini gerçekleştirmeye üçgenleme yoluyla açınım denir.

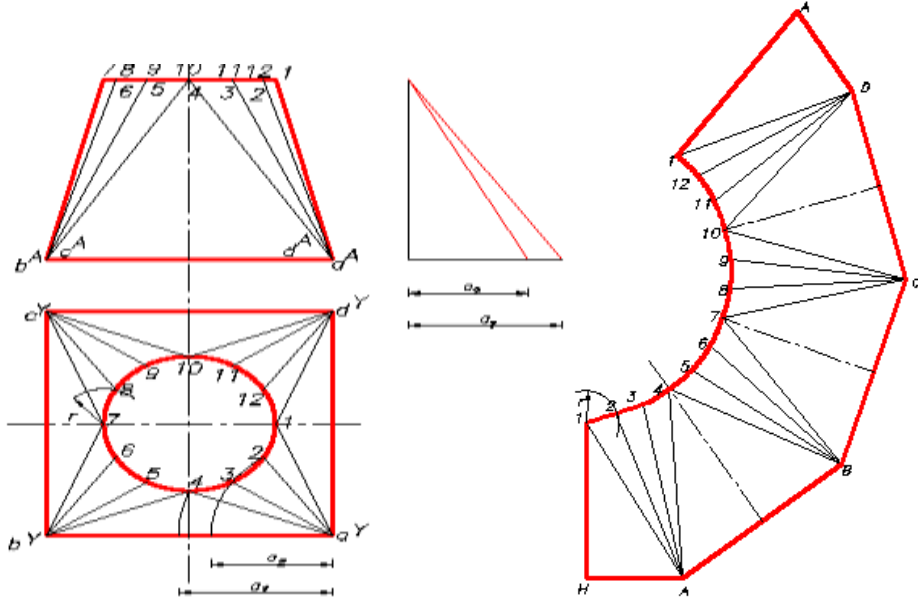


Şekil 1.4: Eğik kesilmiş piramidin açınımları

Şekil 1.4' deki eğik kesilmiş piramidin açınımları üçgenleme yöntemi ile yapabilmek için aşağıdaki işlemler yapılmalıdır:

- Açınımı yapılacak yüzeylerin köşegenleri çizilerek uygun üçgenlere ayrılmalıdır. Küçük yüzeyin simetri ekseninde X ve Y' den faydalanılmıştır.
- Açınım çiziminde öncelikle tam boylar diyagramı çizilmelidir. Tam boylar diyagramının çizilebilmesi için alın iz düşüm düzlemi üzerinde a,b ve c,d doğrusu yana doğru uzatılır ve 90° dik olacak şekilde bir doğru çizilir.
- C2 mesafesi yataya paralel olacak şekilde alınır, ölçülür. 90° çizilen doğrunun bitiminden C2 mesafesi işaretlenir. Tepe noktası ile birleştirilir. Bu işlem aynı zamanda D1 mesafesi ile de yapılabilir.
- C3 mesafesi yataya paralel olacak şekilde alınır, ölçülür. 90° çizilen doğrunun bitiminden C3 mesafesi işaretlenir. Tepe noktası ile birleştirilir. Bu işlem aynı zamanda D4 mesafesi ile de yapılabilir.
- C4 mesafesi yataya paralel olacak şekilde alınır, ölçülür. 90° çizilen doğrunun bitiminden C4 mesafesi işaretlenir. Tepe noktası ile birleştirilir. Bu işlem aynı zamanda D3 mesafesi ile de yapılabilir.
- Boş bir alanda X ve Y eksenı alınır. Bu eksen çizgisi esas alınarak yatay iz düşüm düzlemi üzerinde a ve b mesafesi ölçülür, işaretlenir. Aynı işlem yatay iz düşüm düzlemi üzerinde 1 ve 2 noktası için de yapılır. Alınan bu değerler X ve Y eksenı üzerinde işaretlenir.
- Pergel yardımıyla yatay iz düşümde b,c mesafesi ölçülür. Bu mesafe boş alanda çizilen yerde işlem yapmak için korunur ve orada b noktasından itibaren bir yay çizilir. Tam boylar diyagramı üzerinde C2- D1 bölümündeki T.B, pergel yardımıyla ölçülür. Pergel aralığı hiç bozulmadan 2 numaralı noktaya batırılır. (b) noktasından çizilen yayla kesiştirilir. (c) noktası bulunur. b ve c noktası birleştirilir.
- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde 2 ile 3 mesafesi pergel ile ölçülür. Bu mesafe boş alanda daha önce çizdiğimiz 2 numaralı noktaya getirilir ve pergel batırılır. Buradan bir yay çizilir. Tam boylar diyagramı üzerinde C3-D4 mesafesi üzerindeki T.B mesafesi pergel yardımıyla ölçülür. Pergel aralığı hiç bozulmadan boş alanda bulunan c noktasına pergel batırılır. Bir yay çizilir. Bu yay 2 numaralı noktadan çizilen yay ile kesiştirilir ve 3 numaralı nokta bulunur. 2 ile 3 birleştirilir.
- Pergel yardımıyla yatay iz düşümde c,d mesafesi ölçülür. Bu mesafe boş alanda çizilen yerde işlem yapmak için korunur ve orada c noktasından itibaren bir yay çizilir. Tam boylar diyagramı üzerinde C4 D3 bölümündeki T.B, pergel yardımıyla ölçülür. Pergel aralığı hiç bozulmadan 3 numaralı noktaya batırılır. (c) noktasından çizilen yayla kesiştirilir ve d noktası bulunur. c ve d noktası birleştirilir.

- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde 3 ile 4 mesafesi pergeli ile ölçülür. Bu mesafe boş alanda daha önce çizdiğimiz 3 numaralı noktaya getirilir ve pergeli batırılır. Bir yay çizilir. Tam boylar diyagramı üzerinde C3-D4 mesafesi üzerindeki T.B mesafesi pergeli yardımıyla ölçülür. Pergeli aralığı hiç bozulmadan boş alanda bulunan d noktasına pergeli batırılır, bir yay çizilir. 3 numaralı noktadan çizilen yay ile bu yay kesiştirilir ve 4 numaralı nokta bulunur. 3 ile 4 birleştirilir.
- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde 4 ile 1 mesafesi pergeli ile ölçülür. Bu mesafe boş alanda daha önce çizdiğimiz 4 numaralı noktaya getirilir. Buraya pergeli batırılır ve bir yay çizilir. Tam boylar diyagramı üzerinde C2-D1 mesafesi üzerindeki T.B mesafesi pergeli yardımıyla ölçülür. Pergeli aralığı hiç bozulmadan boş alanda bulunan d noktasına pergeli batırılır. Bir yay çizilir, 4 numaralı noktadan çizilen yay ile kesiştirilir ve 1 numaralı nokta bulunur. 1 ile 4 birleştirilir.
- Pergeli yardımıyla yatay iz düşümde d,a mesafesi ölçülür. Bu mesafe boş alanda çizilen yerde işlem yapmak için korunur ve orada d noktasından itibaren bir yay çizilir. Boş alanda çizdiğimiz a-1 mesafesi alınır ve 1 numaralı noktaya batırılır. d noktasından çizilen yay ile kesiştirilir. a noktası bulunur. a ile d birleştirilir.



Şekil 1.5: Tabanı kare, üst yüzeyi daire kesitli cismin açılımı

Şekil 1.5' deki tabanı kare, üst yüzeyi daire kesitli cismin açılımını çizmek için işlem sırası şöyledir:

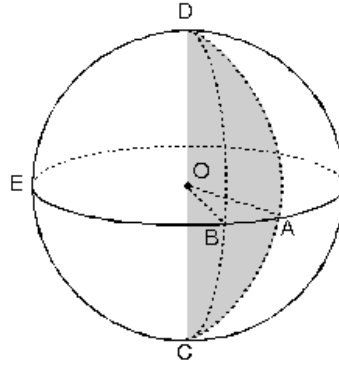
- Yatay iz düşüm düzlemi üzerinde daire kesitli bölüm 12 eşit parçaya bölünür. Daire kesite 1' den 12' ye kadar numaralandırma yapılır.

- Açınımı yapılacak olan parçanın kare tabanlı kesitine a, b, c, d harflendirmesi yapılır.
- 1' den 12' ye kadar numaralandırılan bölüm alın iz düşümü üzerine taşınır.
- Alın iz düşümünün yan tarafında bulunan boşluğa tam boylar diyagramı çizilir. Bu işlemi yapabilmek yatay iz düşümde a ile 2 mesafesi pergel yardımıyla yatay eksene paralel olacak şekilde alınır. a2 mesafesi ölçülür. Bu mesafe tam boylar diyagramına taşınır ve TB2 çizilir. Aynı işlem a ile 1 mesafesine yapılır. TB1 bulunur.
- Açınımın yapılacağı boş bir alan seçilir. Alın iz düşüm düzlemindeki cismin yüksekliği kadar bir mesafe alınır. H noktası bulunur. H noktasına 90° dik olacak şekilde yatay iz düşüm düzlemindeki a ile h mesafesi çizilir. A noktası bulunur.
- Pergel TB2 kadar açılır. A noktasına batırılır. Bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. 1 noktasından yay çizilir, yayların birbirini kestiği noktaya 2 denilir.
- Pergel aralığı TB2 kadar açılır. A noktasına batırılır, bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. 2 noktasına batırılır, bir yay çizilir. Yayların birbirini kestiği noktaya 3 denilir.
- Pergel TB1 kadar açılır. A noktasına batırılır, bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. 3 noktasına batırılır, bir yay çizilir. Yayların birbirini kestiği noktaya 4 noktası denilir.
- 1, 2, 3, 4 noktaları pistole yardımıyla birleştirilir.
- Pergel aralığı TB1 kadar açılır. Pergel 4 numaralı noktaya batırılır, bir yay çizilir. Pergel yatay iz düşümde a noktasına batırılır, d kadar açılır. Pergel A noktasına batırılır, bir yay çizilir. Yayların kesiştiği noktaya B noktası denir.
- Pergel aralığı TB2 kadar açılır. Pergel B noktasına batırılır, bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. Pergel 4 noktasına batırılır, bir yay çizilir. Yayların birbirini kestiği noktaya 5 numaralı nokta denir.
- Pergel TB2 kadar açılır. Pergel B noktasına batırılır, bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. Pergel 5 noktasına batırılır, bir yay çizilir. Yayların birbirini kestiği noktaya 6 numaralı nokta denir.
- Pergel aralığı TB1 kadar açılır. Pergel B noktasına batırılır, bir yay çizilir. Pergel aralığı r kadar açılır. Pergel 6 numaralı noktaya batırılır, bir yay çizilir.

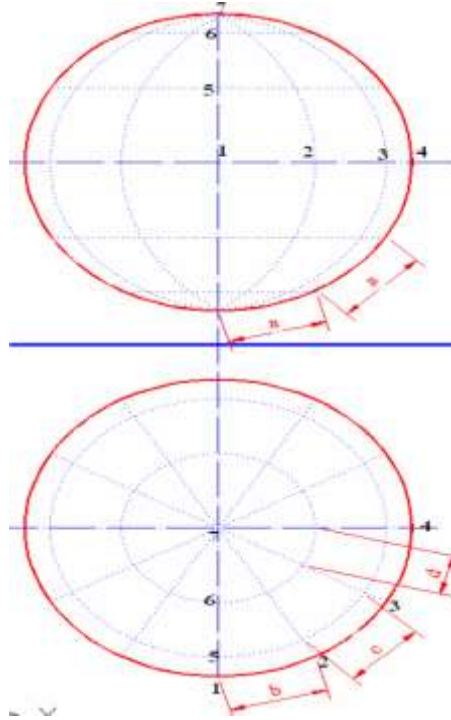
Yayların birbirini kestiği noktaya 7 numaralı nokta denir. 8, 9, 10, 11, 12 numaralı noktalar da aynı yöntemle bulunur. İşlem bitirilir.

1.5. Yaklaşık Açınımlar

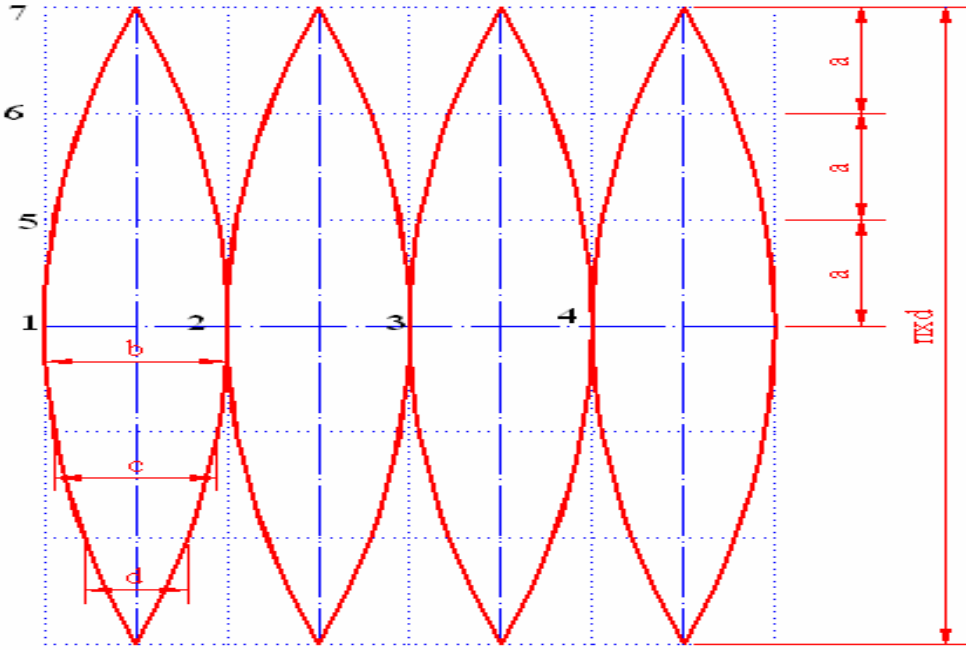
Küre, parabol gibi silindirik parça özelliği göstermeyen cisimlerin açınımlarını tam olarak gerçekleştirmemiz mümkün değildir. Bunun için uygulanması gereken yöntem yaklaşık açınım yöntemidir.



Şekil 1.6: Küre



Şekil 1.7: Kürenin görünüşleri

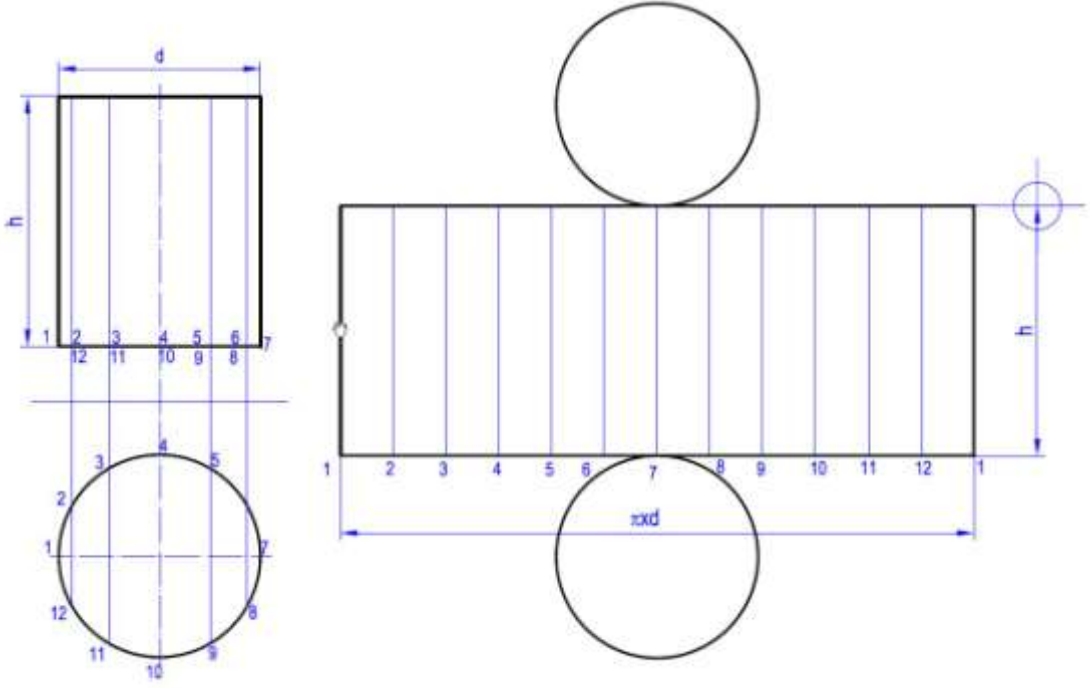


Şekil 1.8: Kürenin yaklaşık açınımı

- Küre eşit 12 paralel ve 12 eşit meridyene bölünmelidir
- Ön görünüşü kesen her bir paralel, şekilde görüldüğü gibi, eşit a uzaklığındadır.
- Üst görünüşteki 1, 5 ve 6 paralelleri ile meridyenlerin kestikleri noktalardaki mesafeler b , c ve d olarak işaretlenmiştir.
- Açınım merkezi olan eksen çizgisi çizilir. a mesafeleri kadar yukarı ve aşağı 1-5, 5-6 ve 6-7 yatay taşıma çizgileri çizilir. Açınım eksenini üzerinde 1-2, 2-3, 3-4 ve 4-1 mesafeleri b , c ve d genişliğinde çizilir. Bu noktalar uygun yaylarla birleştirilerek küreye ait dilimlerden birisinin açınımı elde edilmiş olur. Diğer dilimlerde bu dilimin simetrisi olarak çizilir.

Örnek Uygulama-1

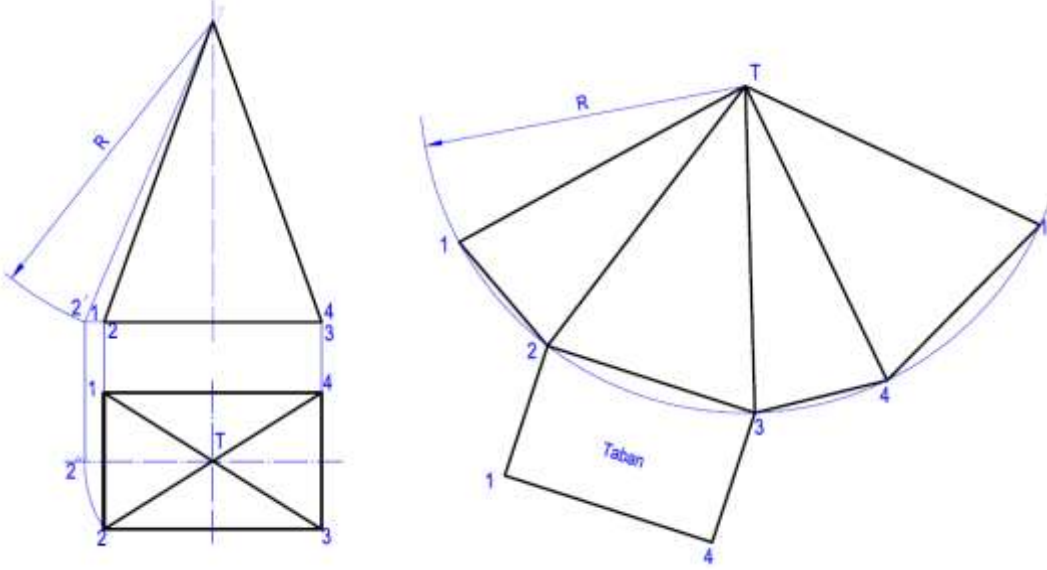
Aşağıda verilen yüksekliği $h:60$ mm çapı $d:30$ mm olan silindirin açılımını çiziniz.



Şekil 1.9: Silindirin açılımı

Örnek Uygulama-2

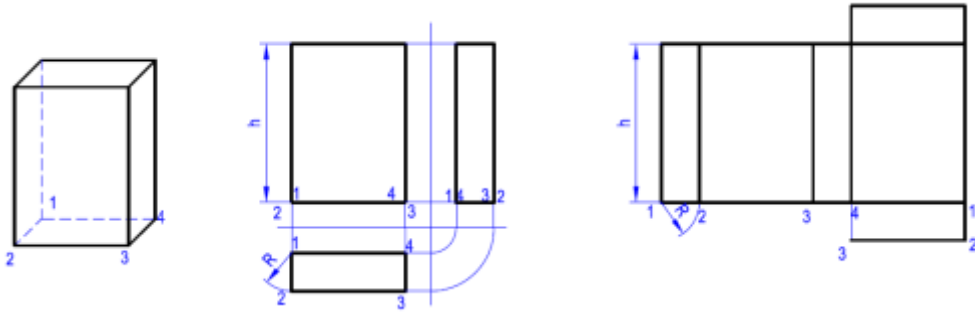
Aşağıda verilen üçgenin piramidin açılımını çizin.



Şekil 1.10: Piramidin açılımı

Örnek Uygulama-3

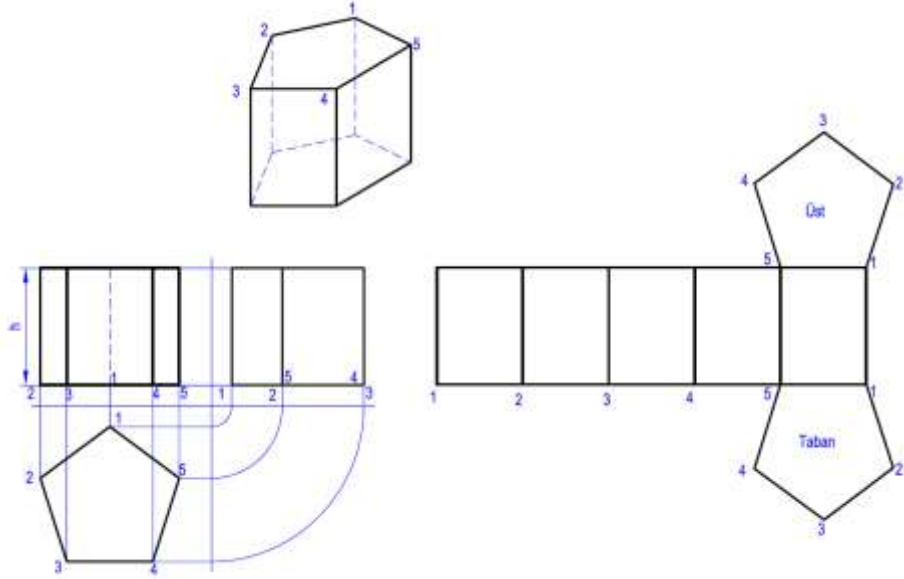
Aşağıda verilen yüksekliği $h:60$ mm, eni 20 mm, genişliği 40 mm olan dikdörtgenin açılımını çiziniz.



Şekil 1.11: Dikdörtgen prizmanın açılımı

Örnek Uygulama-4

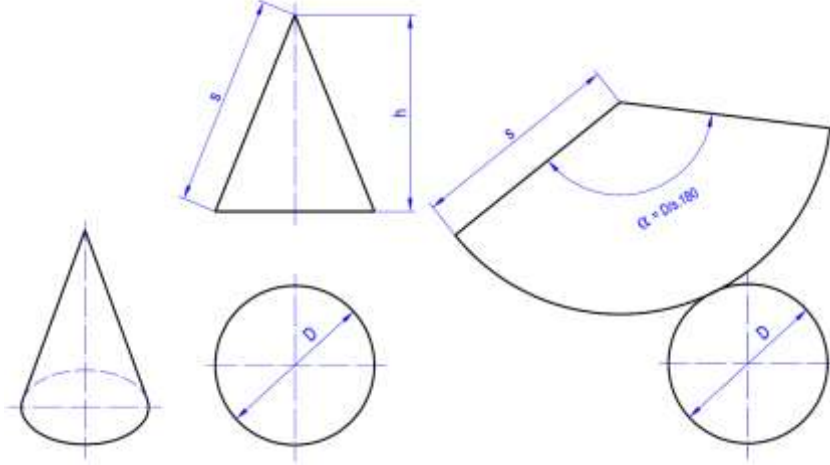
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde açımını çiziniz.



Şekil 1.12: Beşgen prizmanın açımını

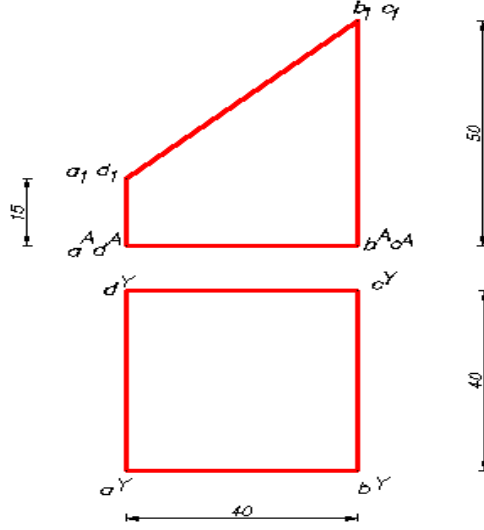
Örnek Uygulama-5

Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde açılımını çiziniz.



Şekil 1.13: Koninin açılımı

UYGULAMA FAALİYETİ



Şekil 1.14: Tabana eğik kesilen kare prizma

Yukarıda iki görünüşü verilen cisme ait yeterli görünüşleri, ayrıtların tam boylarını ve cismin açınımlarını çizin. Cisim üzerindeki noktaları işaretleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ A-4 kâğıdını teknik resim masasına bağlayınız.	➤ Çizim araç-gereçlerini hazırlayınız. ➤ Teknik resim masasına T cetveli kullanarak bant yardımıyla A-4 kâğıdını bağlayınız.
➤ Cismin epür düzlemleri üzerinde yeterli görünüşlerini çizin.	➤ Alın iz düşüm düzlemi üzerinde cismin eğik yüzeyinin gerçek büyüklüğünü çizin. ➤
➤ Soruda verilen cismin açınımlarını çizin.	➤ TB ölçülerini kullanarak cisme ait açınımların görünüşünü çizin. ➤

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kağıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı?		
2. Kâğıdınızın uygun yerine iki görünüşü çizdiniz mi?		
3. Üst ve ön görünüşteki ayrıtlara a, b, c, d harflerini verdiniz mi?		
4. Resmin yan tarafına açınım serme doğrusunu çizdiniz mi?		
5. Çizdiğiniz açınım serme doğrusu üzerine yatay iz düşüm düzleminde bulunan a-b, b-c, c-d, d-a uzaklıklarını sırasıyla açınım serme doğrusu üzerine işaretlediniz mi?		
6. Çizdiğiniz açınım serme doğrusu üzerine Yatay iz düşüm düzleminde bulunan a-b, b-c, c-d, d-a uzaklıklarını sırasıyla açınım serme doğrusu üzerine işaretlediniz mi?		
7. Alın iz düşüm düzlemi üzerinde bulunan a-a1 ,b-b1, c-c1, d-d1 mesafelerini açınım serme doğrusu üzerine a, b, c, d noktalarına dik olacak şekilde taşıdınız mı?		
8. Açınım serme doğrusu üzerinde bulduğunuz noktaları sırasıyla birleştirdiniz mi?		
9. Açınım serme doğrusunun altına gerçek büyüklükte olan alt taban şeklini çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme ”ye geçiniz

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir cismi meydana getiren bütün yüzeylere ait, gerçek büyüklüklerin ait oldukları ayrıtlara yerleştirilerek bir düzlem üzerine serilmesi ile elde edilen düzlemsel şekil aşağıdakilerden hangisidir?
A) Düzlemsel cisim
B) Piramit
C) Açınım
D) Prizma
2. Aşağıdaki cisimlerden hangisinin açınımını tam olarak bulamayız?
A) Silindir
B) Kare Prizma
C) Koni
D) Küre
3. Bir noktada kesişen merkeze açınım uygulayarsak aşağıdaki hangi cismin açınımı bulunur?
A) Kare Prizma
B) Küre
C) Koni
D) Altıgen Prizma
4. Aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile prizma ve silindir özelliği taşıyan cisimlerin açınımları bulunabilir?
A) Üçgenleme yöntem
B) Yaklaşık açınım
C) Merkezi açınım
D) Paralel doğru açınımı
5. Aşağıdakilerden hangisi piramit ve konilerin ortak özelliğidir?
A) Taban yüzeylerinin şekli aynıdır.
B) Ayrıt ve elemanları tepe noktasında birleşir.
C) Yan yüzeyleri birbirine paraleldir.
D) Yan yüzeyler düzlem şeklindedir
6. Aşağıdakilerden hangisi üçgenleme yöntemi ile açınım çizerken çizilmesi gerekenlerden biridir?
A) Tam boylar diyagramı
B) Açınım yayma doğrusu
C) Gerçek büyüklükler diyagramı
D) Cismin gerçek büyüklüğü

7. Aşağıdakilerden hangisi silindirik ve prizmatik cisimlerin ayrıtlarına ait özelliklerden biridir?
A) Ayrıtlar birbirine diktir.
B) Ayrıtlar her zaman tam boydadır.
C) Ayrıtlar birbirine paraleldir.
D) Ayrıtlar birbirini bir noktada keser.
8. Aşağıdakilerden hangisi silindirin açınımının çizilmesinde kullanılır?
A) Silindirin elemanları
B) Silindirin yanal ayrıtları
C) Silindirin taban ayrıtları
D) Silindir tabanının gerçek büyüklüğü
9. Aşağıdakilerden hangisi yaklaşık açınım çizme yollarından biridir?
A) Dilimlere ayırma
B) Üçgenleme
C) Radyal doğrular yardımıyla
D) Paralel doğrular yardımıyla
10. Aşağıdaki metotlardan hangisinde cisimlere ait açınımı yapılacak yüzeyleri istenilen sayıda üçgenlere bölüp, tam boyları bulunarak açınımın çizilmesi uygulanır?
A) Paralel doğrular yardımıyla açınım
B) Radyal doğrular yardımıyla açınım
C) Üçgenleme yöntemi ile açınım
D) Yaklaşık açınım

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

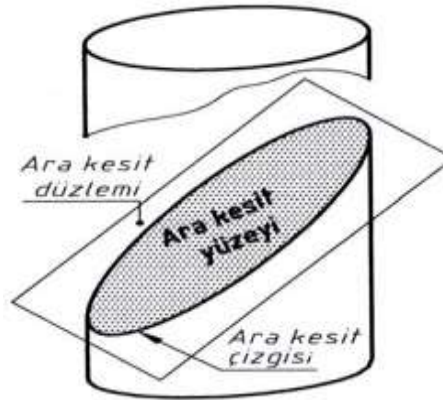
Gerekli çizim şartları sağlandığında teknik resim kurallarına uygun olarak cisimlerin düzlemlerle ve cisimlerin cisimlerle arakesitini çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan her türlü boru tesisatını inceleyiniz.
- Özellikle iki farklı silindirin birbiriyle kesişmesine dikkat ediniz.
- Ayrıca tabana eğik olarak kesilmiş cisimlerin yapısını inceleyiniz.

2. CİSİMLERİN ARAKESİTLERİ

2.1 Arakesitlerin Bulunması



Şekil 2.1: Silindirin eğik kesilmesi ile oluşan arakesit

- Bir cismin bir düzlem sonucu kesilmesiyle veya iki cismin birbirini kesmesi sonucu oluşan yüzeye veya kesişim noktasına arakesit denir.

Endüstride kullanılan makine parçaları, genellikle basit geometrik şekillerin bir araya getirilmesi veya birbirinden çıkarılması ile oluşmuş karmaşık şekillidir. Bu sebeple teknik resimlerde görünüşlerin doğru çizilmesi, makine parçalarını meydana getiren basit geometrik şekillerin arakesitlerinin çizilmesine bağlıdır.

Genellikle iki düzlemin arakesiti bir doğru çizgidir. Bir düzlem ile bir silindirin arakesiti bir daire veya elipstir. Bununla beraber yüzeylerin arakesitini geometrik yüzeylerin birbiriyle kesişmesi sonucu meydana gelen oldukça karışık çizgiler belirler.

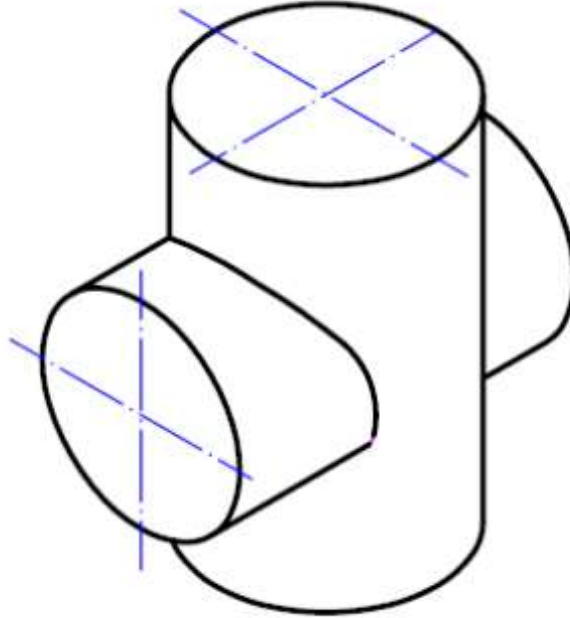
Cisimlerin arakesitinin bilinmesi makine imalatı açısından son derece önemli bir bölümdür. Bu bölümde cisimlerin düzlemlerle arakesiti, cisimlerin birbiriyle kesişmesi sonucu oluşan arakesitlerin yöntem-teknikleri incelenecektir. Arakesitlerin bulunmasında aşağıdaki yöntem ve teknikler kullanılmaktadır:

(Bu yöntem ve tekniklerin kullanılmasında belirleyici olan nokta, cismin veya cisimlerin yapısal durumlarıdır.)

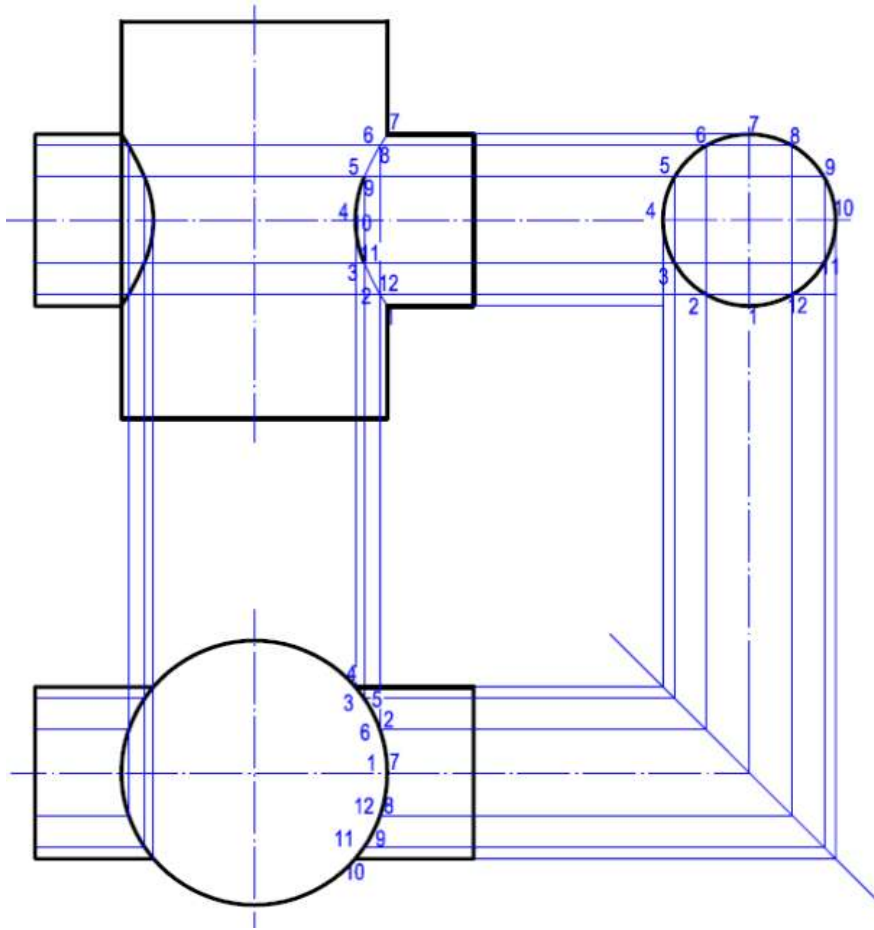
- Paralel düzlemler yöntemi
- Merkezi düzlemler yöntemi
- Küreler yöntemi

2.1.1 Paralel Düzlemler Yöntemi

Paralel düzlemler yönteminin temel yapısını, cismin üzerinden birbirine paralel olacak şekilde kesme düzlemlerinin alınması oluşturur. Bu yöntemde cisim üzerinde alınan paralel düzlemlerin kestiği noktalar tespit edilir ve bu noktalara göre arakesit işlemi tamamlanır. Cisim üzerinde alınacak olan nokta sayısı ne kadar fazla olursa arakesit o derece sağlıklı olur. Nokta sayılarının fazla olabilmesi için kesme düzlemlerinin fazla alınması gerekmektedir.



Şekil 2.2: Kesişen iki silindir



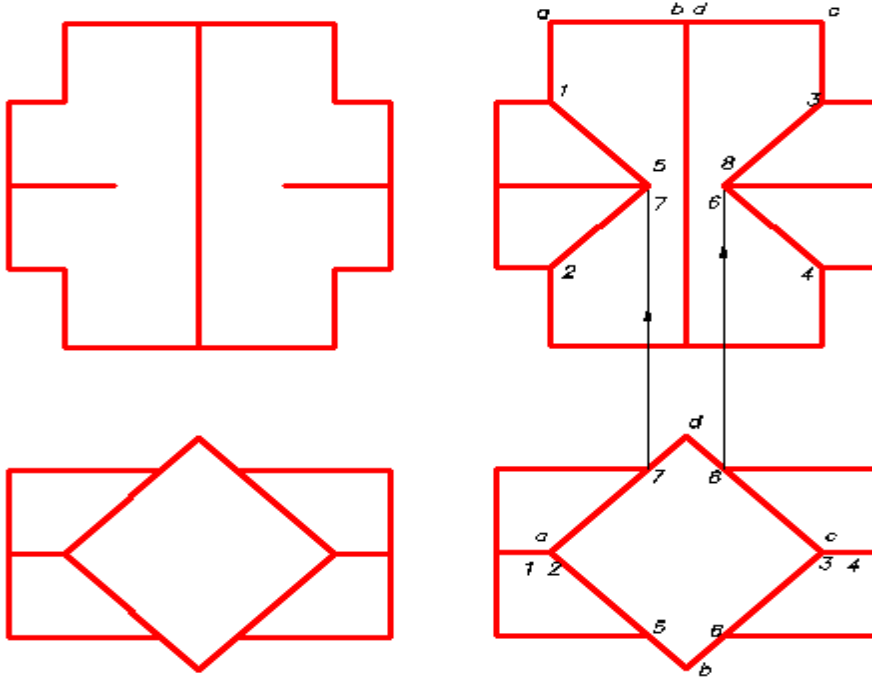
Şekil 2.3: Kesişen iki silindirin arakesiti

Paralel düzlemler yönteminde aşağıdaki işlemler yapılarak iki silindirin arakesit yüzeyi ön görünüşte bulunmuştur. Arakesiti bulabilmek için sırasıyla şu işlemler yapılmalıdır:

- Yan görünüşteki daire 12 eşit parçaya bölünür.
- Bölünen daireye 1 ile 12 arasında numaralandırma yapılır.
- Numaralandırılan yerlerden paralel düzlemler alınır. Ön ve üst görünüşteki yüzeyler üzerine taşınır. Sonra numaralandırma yapılır.
- Üst görünüşte sırasıyla numaralandırılan noktalar, ön görünüşe taşınır.
- Aynı işlem sol yan görünüşte de uygulanır. Silindir üzerindeki numaralı noktalar pergel veya gönye yardımıyla üst görünüşe taşınır.
- Yan ve üst görünüşten taşınan noktalar kesiştirilir. Burada dikkat edilmesi gereken işlem aynı rakamların birbirini kesmesidir (Örneğin; yan görünüşten gelen 1 ile üst görünüşten gelen 1'in kesişmesi gibi.).
- Kesişen bu noktalar pistole yardımıyla birleştirilir.

2.2 Cisimlerin Birbiriyle Kesişmesi

Cisimlerin birbirini kesmesi sonucu oluşan arakesit yüzeyini bulabilmek için değişik işlem ve yöntemler bulunmaktadır. Cisimlerin arakesitini bulabilmemiz için bazı bilgilerin iyi derecede bilinmesi gerekmektedir. Arakesit bulmada temel kural, cisimleri meydana getiren doğrular, bu doğruların oluşturduğu düzlemlerde ortak noktalar bulmak ve bu noktaları, cismin özelliğine göre doğru ve yaylarla birleştirmektir.



Şekil 2.5 : İki kare prizmanın arakesiti

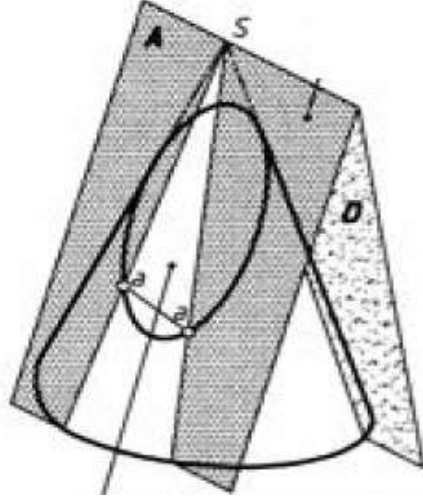
Şekil 2.5' teki iki kare prizmanın arakesiti bulunurken aşağıdaki işlemler uygulanır:

- Kare prizmaların köşegenlerine numaralandırma ve harflendirme yapılır.
- Kare prizmaların üst görünüşte birbirini kesiyormuş gibi oldukları 5, 6, 7, 8 noktaları ön görünüşe taşınır.
- 5, 6, 7, 8 noktaları ön görünüşteki köşegen uzunluğu ile kesiştirilir ve cismin arakesiti meydana gelir.

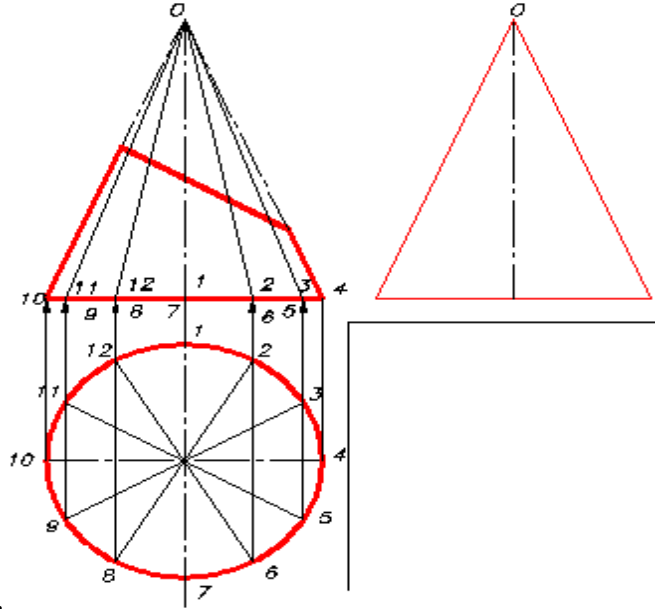
2.3 Merkezi Düzlemler Yöntemi

Düzlem ile cisim kesiştiğinde çizgiden oluşan arakesit meydana gelir. Düzlemin kestiği cisim düzlemsel yüzeyle (prizma, piramit) ise arakesit doğru çizgidir. Düzlemin kestiği cisim dönele yüzeyle (silindir, koni, küre vb.) ise arakesit eğri çizgidir.

Dönen yüzeyli cisimlerin arakesitlerinin bulunmasında merkezi düzlemler yöntemi önemli bir yer tutmaktadır. Yöntemin temel noktası, merkezden geçtiği kabul edilen merkezi düzlemler ile cismin kesilmesidir. Cismin kesilmesi sonucunda oluşan noktaların taşınması ile arakesit yüzeyleri bulunmaktadır.



Şekil 2.6: Eğik kesilen koni ve merkezi düzlem



Şekil 2.7a: Eğik kesilen koninin görünüşlerinin bulunması

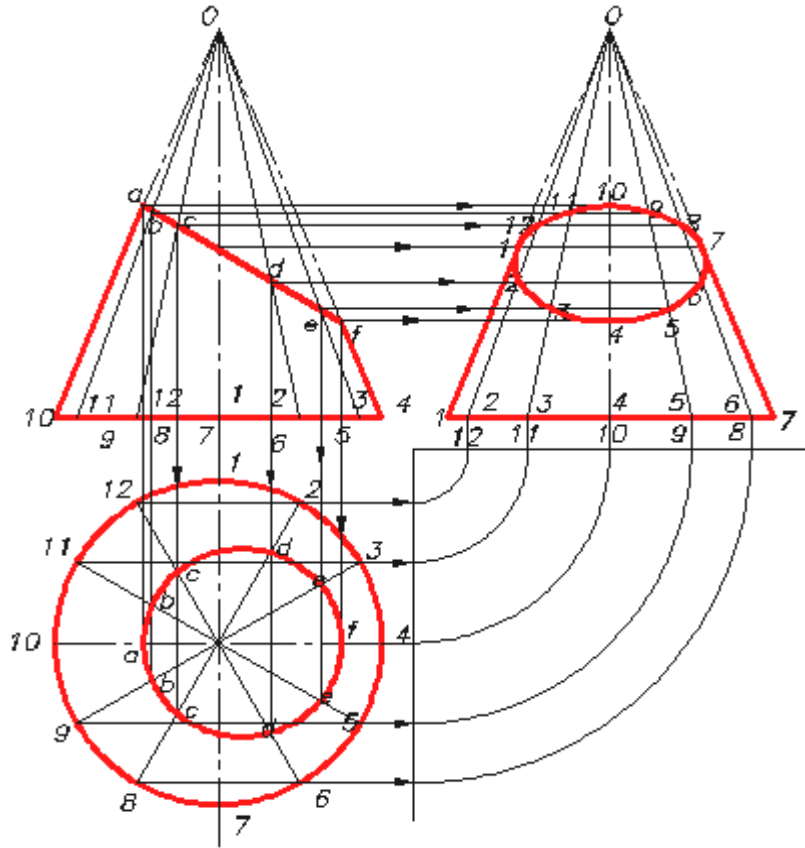
Şekil 2.7a' da eğik kesilen koninin görünüşlerinin bulunması için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekmektedir:

- Koni üst yüzeyinde O merkez noktasından geçen merkezi düzlemler alınır.

- Merkezi düzlemlerin koniyi kestiği noktalar 1' den 12' ye kadar numaralandırılır.
- Üst yüzeyde numaralandırılan noktalar ön görünüşe taşınır.
- Ön görünüşe taşınan noktalar O noktası ile birleştirilir.

Eğik kesilen koni arakesitinin bulunması işleminde, merkez noktadan alınan düzlemlerin üst görünüşte kestiği bölümlerin eşit aralıkta olması önemlidir.

Şekil 2.7b' de ise koninin görünüşlerinin bulunması işlemine aşağıdaki şekilde devam edilmektedir(Resmin karışık olmaması amacıyla çizim a ve b olarak anlatılmıştır.).



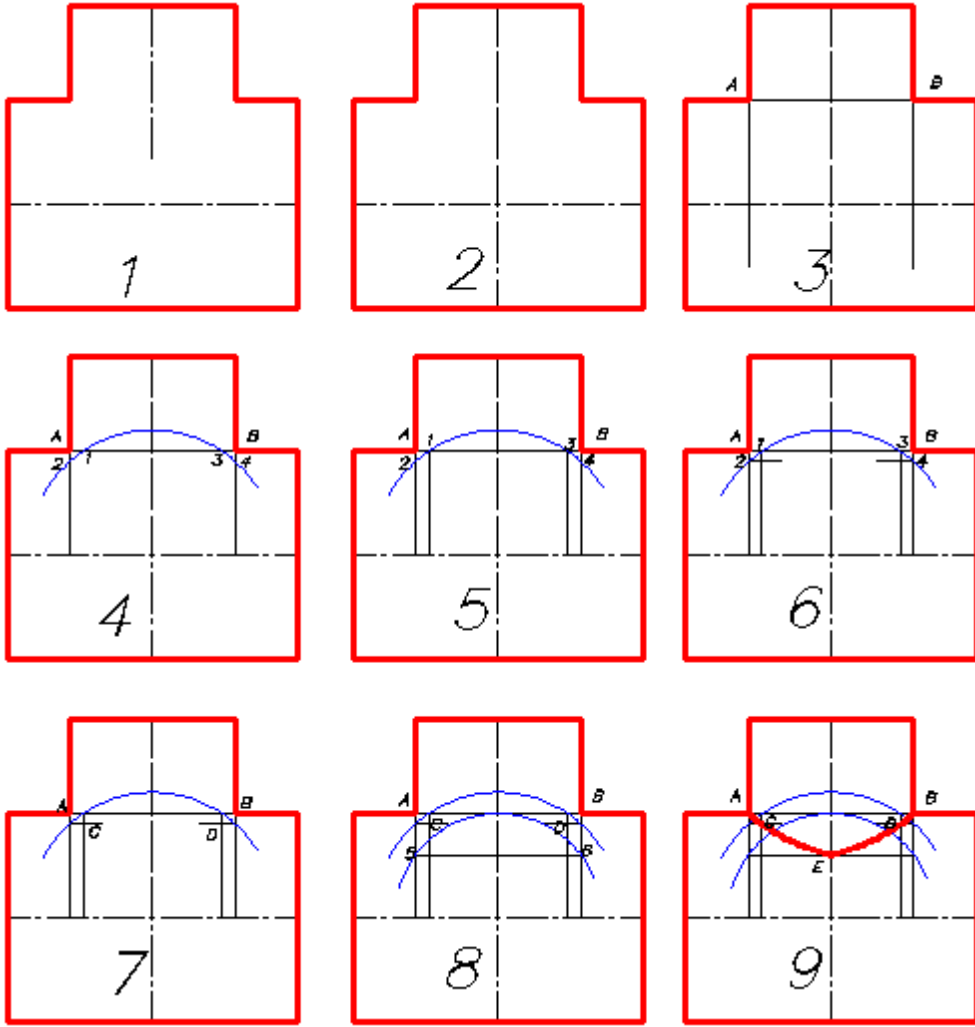
Tablo 2.7b: Eğik kesilmiş koninin görünüşlerinin tamamlanması

- Üst görünüşte bulunan 1 ile 12 numaraları sol yan görünüşe taşınır.
- Sol yan görünüşe taşınan noktalar O noktası ile birleştirilir.
- Ön görünüşte bulunan noktalar (a, b, c, d, e, f noktaları) sol yan görünüşe taşınır.
- Sol yan görünüşte a, b, c, d, e, f noktaları O merkez ile birleşen çizgilerle kesiştirilir.(a -10), (b-11,9),(c-12,8),(d-2,6)(e-3,5),(f-4) noktalar pistole yardımıyla birleştirilir.

2.4 Küreler Yöntemi

Dönen yüzeyleri bulunan kesişen cisimlerin arakesitini bulmak için cisimlerin tabanına veya eksenine paralel kesme düzlemler geçirilerek önce bu düzlemlerle cisimlerin arakesitleri olan yüzeyler bulunur. Bu yöntem koni, küre gibi cisimlerin eğik kesilmesi durumunda güçlük ortaya çıkarmaktadır. Bu gibi cisimlerde, kesiti daire olan cisimlerin eksenleri kesişecek şekilde birbirine geçirildikleri zaman meydana gelen arakesitlerin bulunmasında, çizimi çok kolay olan küreler yöntemi kullanılır.

- Aşağıdaki şartlar sağlandığında bir görünüşten yararlanarak dönen yüzeyleri bulunan iki cismin arakesiti pratik olarak bulunabilir.
 - Cisimlerin dik kesitleri daire olmalıdır.
 - Eksenler kesişmelidir.
 - Aynı görünüşte eksenler gerçek büyüklükte olmalıdır.
- Küreler yöntemi uygulanmasında aşağıdaki işlem adımları ile çizim yapılır.
 - Küreler yöntemi, arakesit çizimlerinde devamlı olarak uygulanır.
 - Küreler yöntemi, eksenleri kesişen silindirik parçaların arakesitlerini bulmak için uygulanır.
 - Arakesit eğrileri yalnız bir görünüşte bulunur.
 - Bu yöntem dönen yüzeyli parçaların eksenleri ile küre dairelerine ait merkezlerin çakışması esasına dayanır. Küre daireleri düşey konumda bulunan, dönen yüzeyli parçaların yüzeyini keser. Kesim noktaları arakesite ait birer noktadır.
 - Yöntemin pratik uygulanmasında parçaların görünüşü çizilir. Parça eksenlerinin kesim noktaları merkez olmak üzere dönen yüzeyli parçaların sınır çizgilerini kesecek şekilde daireler çizilir. Bu dairelerin parça sınır çizgilerini kestiği noktalardan sınır çizgilerine dik doğrular çizilir. Bu doğruların kesiştiği noktalar arakesite ait noktalardır.



Şekil 2.8: Eksenleri ile birlikte dik kesişen silindirlerin arakesiti

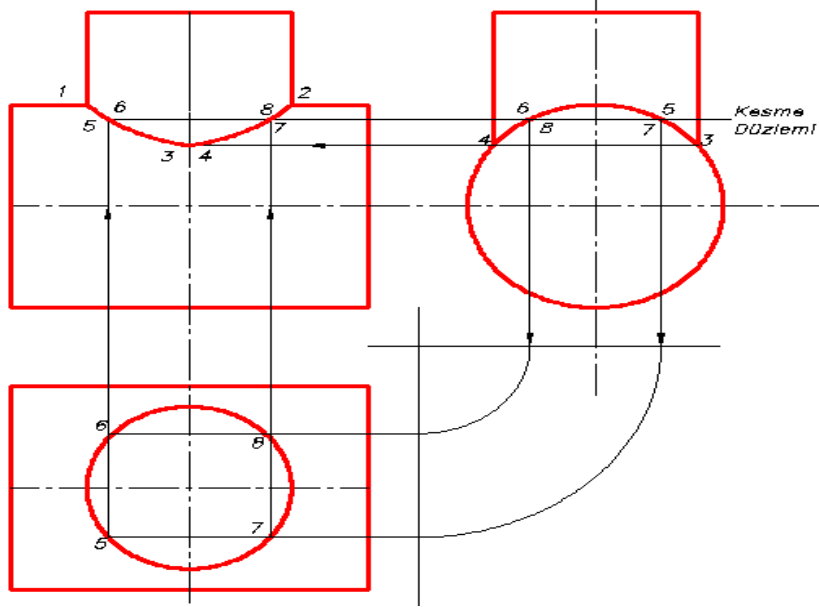
Şekil 2.8' de eksenleri ile birlikte dik kesişen silindirlerin arakesitini çizmek için uygulanacak işlem sırası şöyledir:

- Eksenleri dik iki silindir kesişir.
- Silindirlerin eksenleri birbirini kesecek şekilde uzatılır.
- Silindirlerin köşegenleri A ve B noktalarından geçen sınır çizgileri ile tamamlanır.
- İki silindiri de kesecek şekilde, silindirin eksenlerinin kesişme noktası merkez olmak üzere silindirlerin içinden küre geçirilir. 1 ve 2 noktaları bulunur.
- Kürenin yatay silindiri sınır çizgisini kestiği noktalardan, 1 ve 2 noktalarından eksene dik doğru alınır.

- Kürenin dikey silindiri sınır çizgisini kestiği noktalardan, 1 ve 2 noktalarından eksene dik doğru alınır.
- Doğruların kesiştiği noktalar c ve d bulunur.
- Arakesit eğrisinin dönüş noktası için silindire teğet küre geçirilerek 5 numaralı nokta bulunur.
- Bulunan 5 numaralı noktalar birleştirilir ve E noktası bulunur. A, B, C, D, E noktaları pistole yardımıyla birleştirilir. Çizim tamamlanır.

2.5 Eksenleri ile Birlikte Dik Kesişen Silindirlerin Arakesitini Çizme

Kesişen silindirler dairesel yüzeyli olduğundan elde edilecek arakesit eğri çizgidir. Arakesite ait noktaları bulmak için kesme düzlemleri yöntemi uygulanır.

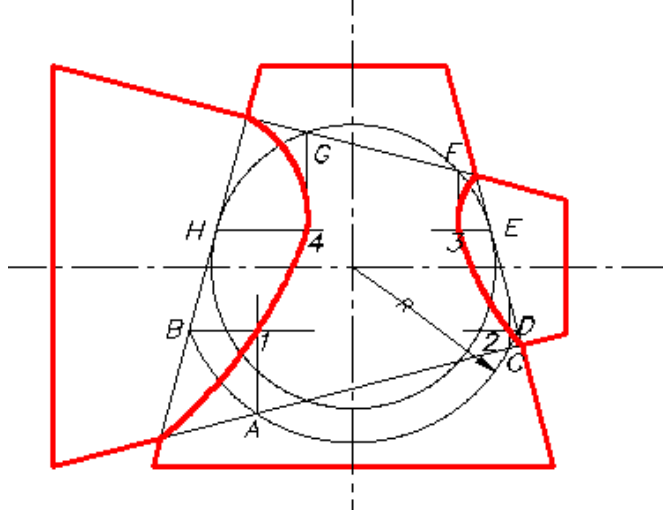


Şekil 2.9: Eksenleri dik kesişen silindir arakesiti

Şekil 2.9' daki eksenleri dik kesişen silindir arakesitini çizmek için uygulanan işlem sırası şöyledir:

- Silindir üzerinde 1 ve 2, 3 ve 4 numaralı noktalar işaretlenir.
- 3 ve 4 numaralı noktalar ön görünüşte eksene taşınır.
- Sol yan görünüşte kesme düzlemi alınır.
- 5, 6, 7, 8 numaralı noktalar işaretlenir.
- Yan görünüşte bulunan 5, 6, 7, 8 numaralı noktalar üst görünüşe taşınır.
- Üst görünüşte bulunan 5, 6, 7, 8 numaralı noktalar ön görünüşe taşınır.
- Yan görünüşte bulunan 5, 6, 7, 8 numaralı noktalar ön görünüşe taşınır.
- Üst görünüşten gelen çizgiler ile yan görünüşten gelen çizgiler kesiştirilir.
- Ön görünüşte kesişen çizgiler pistole yardımıyla birleştirilir.

2.6 Eksenleri ile Birlikte Dik Kesişen Konilerin Arakesitini Çizme



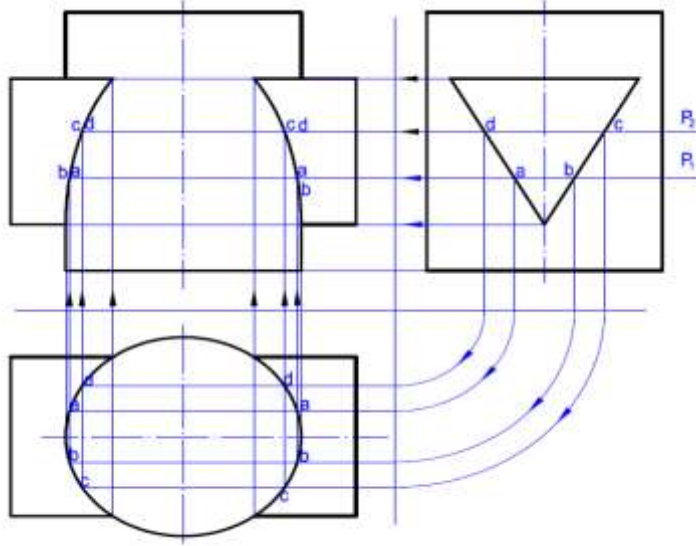
Şekil 2.10: Eksenleri dik kesişen konilerin arakesitini

Şekil 2.10' da verilen eksenleri dik kesişen konilerin arakesitini çizmek için uygulanan işlem sırası şöyledir:

- R yarıçaplı daire çizilir.
- Dairenin konileri kestiği A, B, C, D noktaları bulunur.
- A, B noktasından dikler çıkılır. 1 numaralı nokta C ve D noktasından yatay ve dikey çizgiler alınır. 2 numaralı nokta bulunur.
- Eksenlerin birbirini kestiği noktadan H noktasındaki koniye teğet olacak şekilde daire çizilir.
- E, F, G, H noktaları bulunur. F noktasından ve E noktasından yatay ve dikey çizgiler alınır. 3 numaralı nokta bulunur. G ve H noktalarından aynı şekilde yatay ve dikey çizgiler alınır. 4 numaralı nokta bulunur.
- Köşegenlerden itibaren bulunan noktalar, pistole yardımıyla birleştirilir.

Örnek Uygulama-1

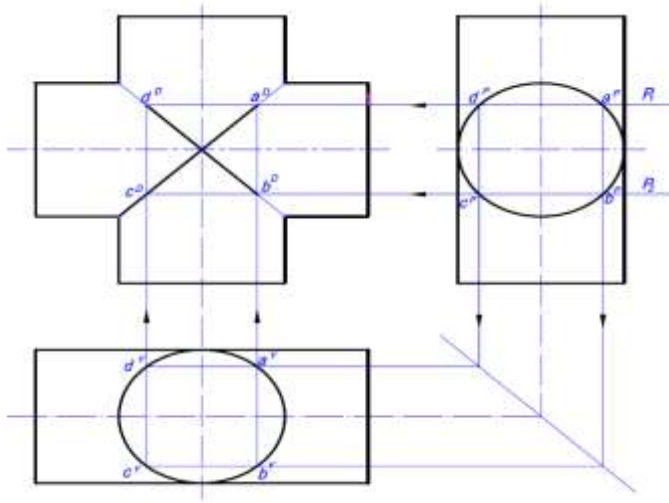
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.11: Üçgen prizmanın silindir ile kesişmesi

Örnek Uygulama-2

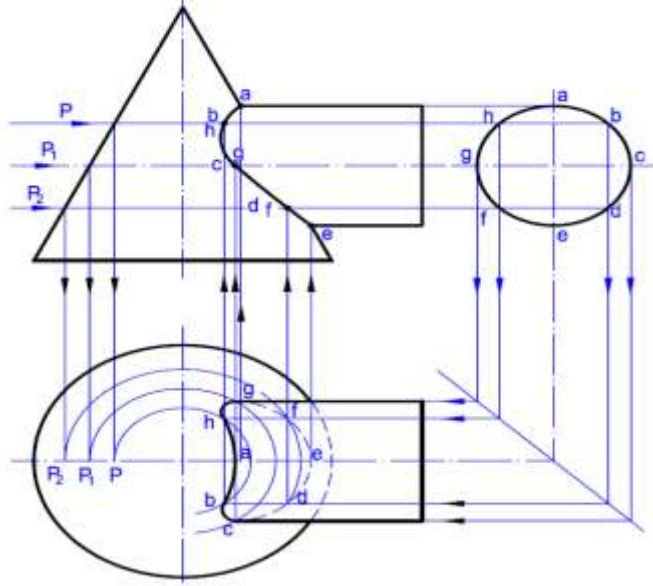
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.12: İki silindirin arakesiti

Örnek Uygulama-3

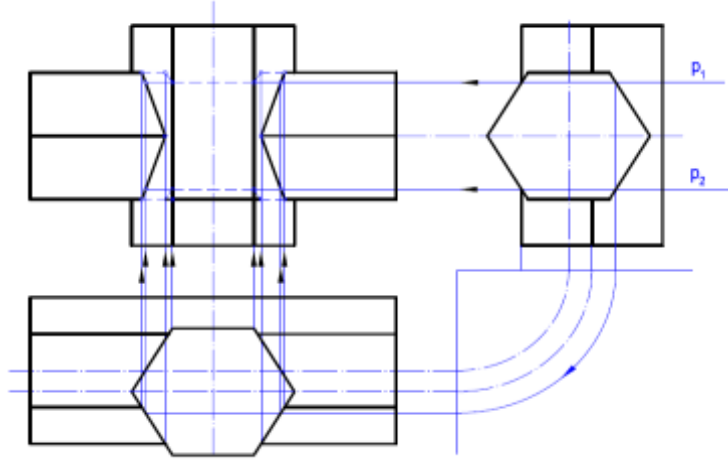
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.13: Silindir ile koninin arakesiti

Örnek Uygulama-4

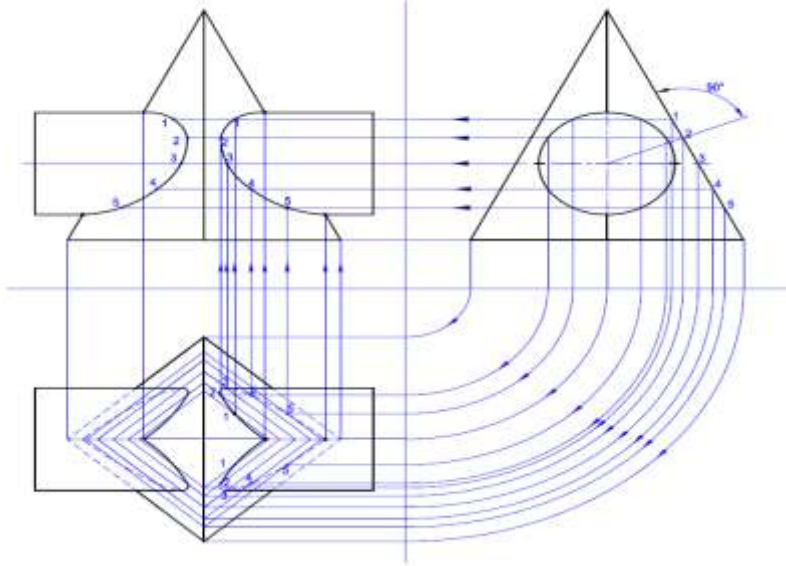
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.14: İki altıgen prizmanın arakesiti

Örnek Uygulama-5

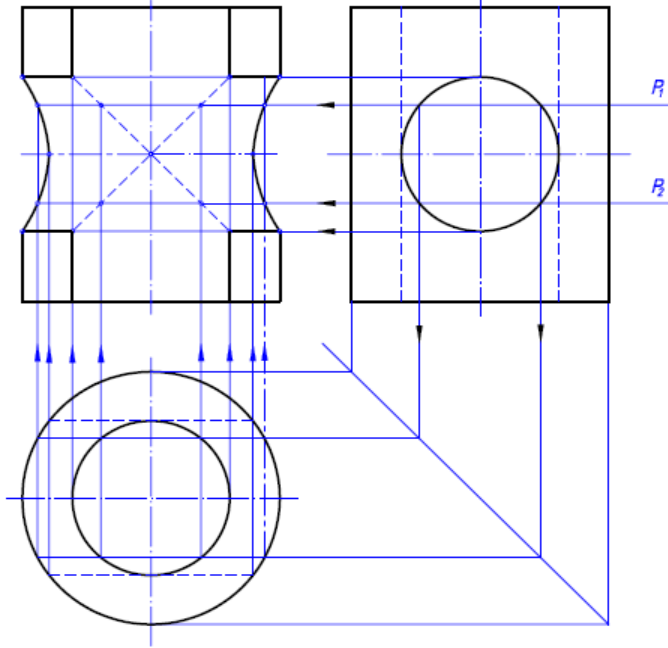
Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.15: Silindir ile piramidin arakesiti

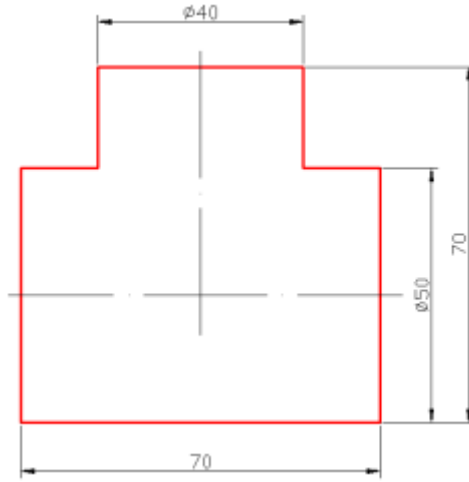
Örnek Uygulama-6

Aşağıda verilen şeklin uygun ölçülerde arakesitini çiziniz.



Şekil 2.16: Boru eksenine dik delikte arakesit oluşumu

UYGULAMA FAALİYETİ



Şekil 2.17: İki silindirin arakesiti

Yukarıda ölçüleri verilen iki silindirin arakesitini küre yöntemi ile bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ A-4 kağıdını teknik resim masasına bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç-gereçlerini hazırlayınız. Teknik resim masasına T cetveli kullanarak bant yardımıyla A-4 kağıdını bağlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Epür düzlemleri üzerinde yeterli➤ görüşlerini çiziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Cismin iki görünüşünü ve sol yan görünüşteki daireyi çiziniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Yan görünüşteki küçük silindirin çevresini 12 eşit parçaya bölünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Numaralandırma yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Cisimlerin arakesitini bulunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ... 12' ye kadar olan noktalar ile a, b, c, d ışınlarını kesiştiriniz ve cisimlerin arakesitini bulunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Büyük silindirin açınımını çiziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Açınım serme doğrusunu çiziniz, açınımı tamamlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kağıdını kurallara uygun bağladınız mı?		
2. Kağıdın uygun yerine ön,yan ve üst görünüşü çizdiniz mi?		
3. Yan görünüşteki silindiri 12 eşit parçaya böldünüz mü?		
4. Yan görünüşteki 12 eşit parçayı üst görünüşteki büyük silindirin çapı ile kesleştirip numaralandırdınız mı?		
5. Üst görünüşteki a, b, c, d noktalarından ön görünüşe taşıma çizgileri çizdiniz mi?		
6. Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ..12 noktalarını taşıma çizgileri ile a, b, c, d ışınlarını kesleştirip ön görünüşteki büyük silindir ile küçük silindirin arakesitini buldunuz mu?		
7. Büyük silindir için açınım serme doğrusu çizdiniz mi?		
8. Büyük silindirin çevresini hesaplayarak 4 eşit parçaya böldünüz mü?		
9. Açınım serme doğrusu üzerinde ilk eksenin sağına ve soluna üst görünüşteki a-b, b-c, c-d mesafelerini taşıdınız mı?		
10.Taşınan mesafeleri ön ve yan görünüşten gelen 1, 2, 3,...12 nolu ışınlarla kesıştirdiniz mi?		
11.Kesışen noktaları uygun yaylarla birleştirep isimlendirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi paralel düzlemler geçirilerek eğik kesilen bir koninin arakesit yüzeyi şeklindedir?
A) Elips
B) Daire
C) Piramit
D) Parabol
2. Aşağıdakilerden hangisi kesişen cisimlerin birleşim yerlerine verilen addır?
A) Kesişme noktası
B) Kesit Yüzeyi
C) Arakesit
D) Birleştirme düzlemi
3. Aşağıdakilerden hangisi arakesit görünüşlerin bulunmasında uygulanan yöntemlerden değildir?
A) Paralel düzlemler yöntemi
B) Merkezi düzlemler yöntemi
C) Küreler yöntemi
D) Çokgenler yöntemi
4. Aşağıdaki yöntemlerden hangisi kesiti daire olan cisimlerin eksenleri kesişecek şekilde birbirine geçirildikleri zaman meydana gelen arakesitlerin bulunmasında kullanılır?
A) Paralel düzlemler yöntemi
B) Merkezi düzlemler yöntemi
C) Küreler yöntemi
D) Çokgenler yöntemi
5. Düzlemin kestiği cisim düzlemsel yüzeyli (prizma, piramit) ise arakesit nasıl bir çizgidir?
A) Elips
B) Daire
C) Piramit
D) Doğru

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

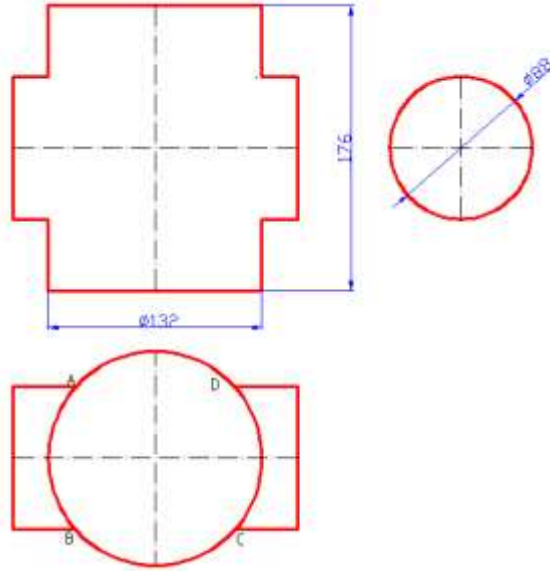
6. Eğik kesilen konin arakesiti bulunması işleminde merkez noktadan alınan düzlemlerin üst görünüşte kestiği bölümlerin aralıklarıolmalıdır.

7. Merkezi düzlemler yönteminin temel noktasıile cismin kesilmesidir.
8. Paralel düzlemler yönteminin temel yapısı, cismin üzerindendüzlemlerinin alınmasıdır.
9. Paralel düzlemler yönteminde cismin kesilmesi sonucunda oluşan noktalarınarakesit yüzeyleri bulunmaktadır.
10. Arakesit bulmada cisimleri meydana getiren doğrular ve bu doğruların oluşturduğu düzlemlerdeve bu noktaları, cismin özelliğine göre doğru ve yaylarla birleştirmektir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME



Yukarıda verilen cisimlerin arakesitini ve büyük silindirin açınımını bulunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ A-4 kağıdını teknik resim masasına bağlayınız.	➤ Çizim araç-gereçlerini hazırlayınız. Teknik resim masasına T cetveli kullanarak bant yardımıyla A-4 kağıdını bağlayınız.
➤ Epür düzlemleri üzerinde yeterli görüşlerini çiziniz.	➤ Cismin iki görünüşünü ve sol yan görünüşteki daireyi çiziniz.
➤ Yan görünüşteki küçük silindirin çevresini 12 eşit parçaya bölünüz.	➤ Numaralandırma yapınız.
➤ Cisimlerin arakesitini bulunuz.	➤ Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ... 12 kadar olan noktalar ile a, b, c, d ışınlarını kesiştiriniz ve arakesiti bulunuz.
➤ Büyük silindirin açınımını çiziniz.	➤ Açınım serme doğrusunu çiziniz, açınımı tamamlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Resim kağıdını kurallara uygun bağladınız mı?		
2. Kağıdın uygun yerine ön,yan ve üst görünüşü çizdiniz mi?		
3. Yan görünüşteki silindiri 12 eşit parçaya böldünüz mü?		
4. Yan görünüşteki 12 eşit parçayı üst görünüşteki büyük silindirin çapı ile kesitirip numaralandırdınız mı?		
5. Üst görünüşteki a, b, c, d noktalarından ön görünüşe taşıma çizgilerini çizdiniz mi?		
6. Yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ...12 noktalarının taşıma çizgileri ile a, b, c, d ışınlarını kesitirip ön görünüşteki büyük silindir ile küçük silindirin arakesitini buldunuz mu?		
7. Büyük silindir için açınım serme doğrusu çizdiniz mi?		
8. Büyük silindirin çevresini hesaplayarak silindiri 4 eşit parçaya böldünüz mü?		
9. Açınım serme doğrusu üzerinde ilk eksenin sağına ve soluna üst görünüşteki a-b, b-c, c-d mesafelerini taşıdınız mı?		
10. Taşınan mesafeleri ön ve yan görünüşten gelen 1, 2, 3, ...12 nolu ışınlarla kesitirdiniz mi?		
11. Kesişen noktaları uygun yaylarla birleştirip isimlendirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

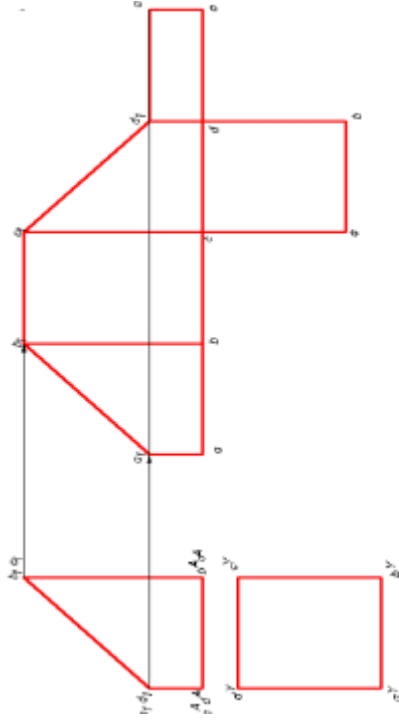
ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	C
4	D
5	B
6	A
7	B
8	A
9	A
10	C

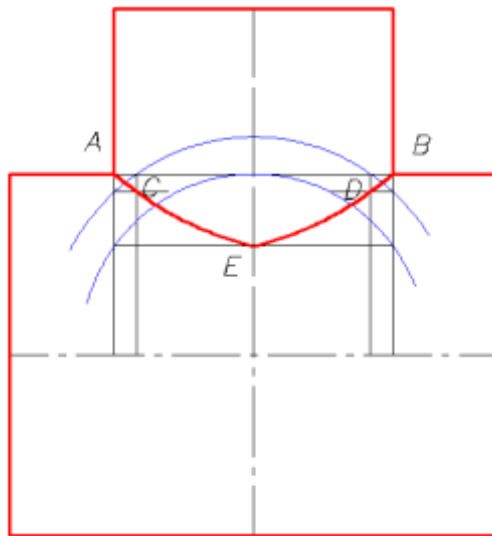
ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	A
5	D
6	EŞİT
7	MERKEZİ DÜZLEM
8	BİRBİRİNE PARALEL
9	TAŞINMASI
10	ORTAK NOKTA

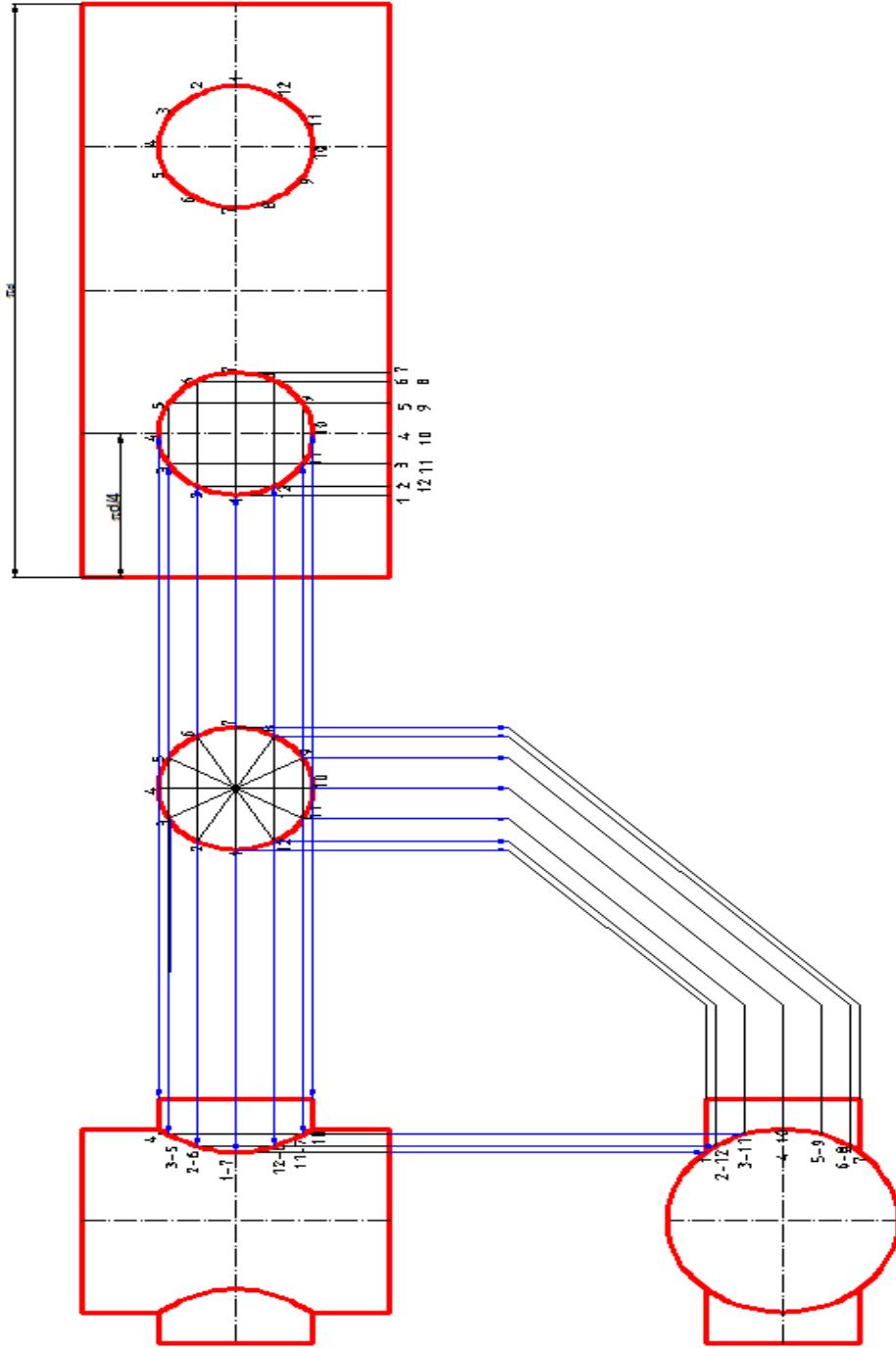
UYGULAMA FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI



UYGULAMA FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI



MODÜL CEVAP ANAHTARI



KAYNAKÇA

- YAŞAR Muzaffer, Fahredin ERGİN, **Tasarı Geometri**, Kipaş Yayınları, İstanbul 1980.
- ESENTEPELİ Mustafa, **Cisimlerin Düzlem Kesitleri Arakesitler, Açınımları ve Uygulamaları**, Nur Ofset, Bursa 1999.
- ARIKAN Ömür, **Tasarı Geometri**, İ.D.M.M.A Yayınları, İstanbul 1979.
- BULUT Halit, Şefik ÖZCAN, **Uygulamalı Tasarı Geometri**, Gül Yayınevi, Ankara 1986.
- ŞEN Zeki, Hıdır ÖZPINAR, M.Ali ÇAKIR, **Tasarı Geometri Cilt 3**, Boğaziçi Yayınları, İstanbul 1986.
- BAYVAS Şevki, Necmettin Dericioğlu, Osman Özgönül, **Tasarı Geometri Cilt 1**, Ankara 1969.
- BAĞCI Mustafa, Cemil BAĞCI, **Teknik Resim Cilt 2**, İstanbul 1979.
- KARABAY Macit, Necmettin DERİCİOĞLU, **Teknik Tasarı Geometri**, San Matbaası 1966