

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

# İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| AÇIKLAMALAR .....  | iii |
| GİRİŞ .....  | 1   |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....  | 3   |
| 1. KROKİ ÇİZMEK.....   | 3   |
| 1.1. Krokinin Tanımı ve Önemi.....                                     | 3   |
| 1.2. Kroki Çeşitleri.....  | 3   |
| 1.3. Kroki Çiziminde Kullanılan Gereçler .....                         | 4   |
| 1.4. Krokide Ölçek .....   | 5   |
| 1.5. Kroki Çalışmasında Kullanılan Çizginin Özellikleri .....          | 5   |
| 1.6. Kroki Çizim Yöntemleri.....                                       | 6   |
| 1.6.1. Düz Çizgi Çizim Yöntemi.....                                    | 6   |
| 1.6.2. Daire Çizim Yöntemleri.....                                     | 6   |
| 1.6.2.1. Kare Yöntemiyle Daire Çizimi.....                             | 6   |
| 1.6.2.2. Eksen Çizgileri Yöntemiyle Daire Çizimi .....                 | 7   |
| 1.6.2.3. Kağıt Yöntemiyle Daire Çizimi.....                            | 7   |
| 1.6.3. Yay Çizim Yöntemleri (Radüslerin Çizilmesi) .....               | 7   |
| 1.6.3.1. Kare Yöntemiyle Yay Çizimi .....                              | 7   |
| 1.6.3.2. Dik Doğrular Yöntemiyle Yay Çizimi.....                       | 8   |
| 1.6.3.3. Açık Yöntemiyle Yay Çizimi.....                               | 8   |
| 1.6.4. Elips Çizim Yöntemleri .....                                    | 8   |
| 1.6.4.1. Eksen Çizgileri Yöntemiyle Elips Çizimi .....                 | 8   |
| 1.6.4.2. Dikdörtgen Yöntemiyle Elips Çizimi .....                      | 8   |
| 1.6.4.3. Paralel Kenar Yöntemiyle Elips Çizimi.....                    | 9   |
| 1.7. Kroki Çiziminde İşlem Sırası.....                                 | 9   |
| 1.7.1. Dik İzdüşüm Krokisi İçin İşlem Sırası .....                     | 9   |
| 1.7.2. Perspektif (Üç Boyutlu) Görünüş Krokisi İçin İşlem Sırası ..... | 11  |
| UYGULAMA FAALİYETİ.....  | 13  |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....   | 15  |
| PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....   | 17  |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....  | 19  |
| 2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK.....  | 19  |
| 2.1. Perspektif Resmin Tanımı ve Önemi .....                           | 19  |
| 2.2. Perspektif Resmin Çeşitleri .....                                 | 19  |
| 2.2.1. Aksonometrik Perspektif .....                                   | 20  |
| 2.2.1.1. İzometrik Perspektif.....                                     | 20  |
| 2.2.1.2. İzometrik Perspektif Resim Çizim Kuralları.....               | 21  |
| 2.2.1.3. Dimetrik Perspektif.....                                      | 24  |
| 2.2.1.4. Dimetrik Perspektif Resim Çizim Kuralları.....                | 24  |
| 2.2.2. Eğik Perspektif .....   | 27  |
| 2.2.2.1. Kavalier Perspektif.....                                      | 27  |
| 2.2.2.2. Kabinet Perspektif.....                                       | 27  |

|   |    |
|---|----|
| 2.2.2.3. Kavalier ve Kabinet Perspektif Resim Çizim Kuralları ..... | 27 |
| 2.2.2.4. Kuş Bakışı (Planometrik) Perspektif .....                  | 29 |
| 2.2.3. Merkezi (Konik) Perspektif .....                             | 29 |
| 2.2.3.1. Bir Noktalı Konik Perspektif .....                         | 31 |
| 2.2.3.2 İki Noktalı Konik Perspektif .....                          | 31 |
| 2.2.3.3. Üç Noktalı Konik Perspektif .....                          | 32 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....  | 34 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....  | 36 |
| PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....                                      | 38 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....   | 40 |
| 3. YAPIM RESMİ ÇİZMEK .....   | 40 |
| 3.1. Yapım Resminin Tanımı ve Önemi .....                           | 40 |
| 3.2. Yapım Resminde Olması Gereken Özellikler .....                 | 40 |
| 3.2.1. Görünüşler .....   | 41 |
| 3.2.2. Kesitler .....   | 42 |
| 3.2.3. Ölçüler ve Toleranslar .....                                 | 42 |
| 3.2.4. Yüzey Kaliteleri .....                                       | 42 |
| 3.2.5. Ek Açıklamalar .....   | 43 |
| 3.3. Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması .....       | 43 |
| UYGULAMA FAALİYETİ .....  | 49 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....  | 51 |
| PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....                                      | 53 |
| CEVAP ANAHTARLARI .....   | 56 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....   | 57 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME .....   | 60 |
| KAYNAKLAR .....   | 61 |

# AÇIKLAMALAR

|  |   |
|--|---|
| <b>KOD</b>                                     | <b>520TC0007</b>  |
| <b>ALAN</b>                                    | <b>Makine Teknolojisi</b>   |
| <b>DAL/MESLEK</b>                              | <b>Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı,<br/>Makine İmalatçılığı, Endüstriyel Kalıpcılık ve<br/>Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme</b>  |
| <b>DERS</b>                                    | <b>Temel Teknik Resim</b>   |
| <b>MODÜLÜN ADI</b>                             | <b>Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi</b>   |
| <b>MODÜLÜN TANIMI</b>                          | Makine Teknolojisi alanında kroki, perspektif ve yapım resmi çizmek konularını uygulamalı olarak öğreten eğitim aracıdır.   |
| <b>SÜRE</b>                                    | 40/32   |
| <b>ÖN KOŞUL</b>                                | Temel Teknik Resim dersinin 3 numaralı “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülünü almış olmak.  |
| <b>YETERLİK</b>                                | Kroki, perspektif ve yapım resmi çizmek.  |
| <b>MODÜLÜN AMACI</b>                           | <b>Genel Amaç</b><br>Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile kroki, perspektif çizimler ve imalat parça yapım resimlerini tekniğine uygun çizebileceksiniz.<br><b>Amaçlar</b><br>1- Tekniğine uygun olarak kroki çizebileceksiniz.<br>2- Tekniğine uygun perspektif resim çizebileceksiniz.<br>3- Teknik resim kural ve standartlarına uygun olarak imalat parça yapım resmi çizebileceksiniz. |
| <b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b> | Teknik resim çizim ortamı, resim masası, örnek model parçalar, çizim araç ve gereçleri, kroki çizimi için kareli kağıtlar, ölçme ve kontrol araç-gereçleri, bilgisayar donanımı, projeksiyon veya tepegöz   |
| <b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>                  | Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Öğretmen; modül sonunda sizin üzerinizde ölçme aracı uygulayacak, modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek, değerlendirecektir.  |



# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Günümüzde yapılan işler için canlılara ait kas gücü yerine insanların ürettiği makineler kullanılmaktadır. Makineler insan hayatını kolaylaştırarak zaman ve ekonomiden tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Böylece yeni araştırma-geliştirme faaliyetleri için daha çok kaynak ayrılmaktadır.

Makinelerin insan hayatına sunulabilmesi için çeşitli aşamalardan geçmesi gerekir. Tasarlama, üretim ve kalite kontrol bu aşamalardan en önemlileridir. Tasarlama aşamasında ilk olarak kroki çizme yöntemine başvurulur. Modülün birinci bölümünde düşünülen makinenin, sistemin veya iş parçasının ölçeksiz ve çizim araç gereci kullanmadan krokisini çizebilecek, ölçülendirebilecek, yüzey kalitelerini ve toleranslarını gösterebilecek, antede ait bilgileri yazabileceksiniz.

Modülün ikinci bölümünde makine parçalarının görünüşlerinden ve ölçülerinden yararlanarak üç boyutlu (perspektif) resimlerini, doğru bir teknikle çizim araç-gereçleri kullanarak çizebileceksiniz.

Üçüncü ve son bölümde, makine parçalarının üretilmesi için görünüşlerinin, ölçülerinin, yüzey kalite işaretlerinin, toleranslarının ve antetlerinin eksiksiz olduğu hazırlandığı resimleri uygun araç-gereçlerle çizebileceksiniz.

Bu modülü başarıyla tamamladığınızda Makine Teknolojisi alanına ait üretim yapan işletmelerde makine parçalarını iki ve üç boyutlu düşünüp yorumlayarak, serbest elle veya çizim araç-gereçleri kullanarak çizebileceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda kurallarına uygun olarak kroki çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Kroki konusunda kütüphanelerden, internetten ve makine üretimi yapan işletmelerden bilgi alınız. Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız. Ayrıca evinizdeki eşyaların (bardak, sandalye, tencere, televizyon, masa, buzdolabı vb.) krokilerini çizmeye çalışınız.

## 1. KROKİ ÇİZMEK

### 1.1. Krokinin Tanımı ve Önemi

Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanan Okul Sözlüğünde krokinin genel tanımı: “Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtabilecek biçimde hazırlanmış taslağı” olarak verilmiştir.

Teknik anlamı ise, düşünülen veya mevcut bir cismin (eşya, makine vb.) teknik çizim aletleri kullanmadan, elle veya serbestçe çizilen resmidir.

Makine parçasının eksikliği olmadan üretilebilmesi için öncelikle çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması gerekir. Bunun için krokide görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların ve antet bilgilerinin eksiksiz olması gerekir. Teknik büroda çalışan makine ressamı, krokiden yararlanarak çizdiği ölçekli yapım resmini makine imalatçısına verir. Böylece iş parçasının üretimini yaptırabilir.

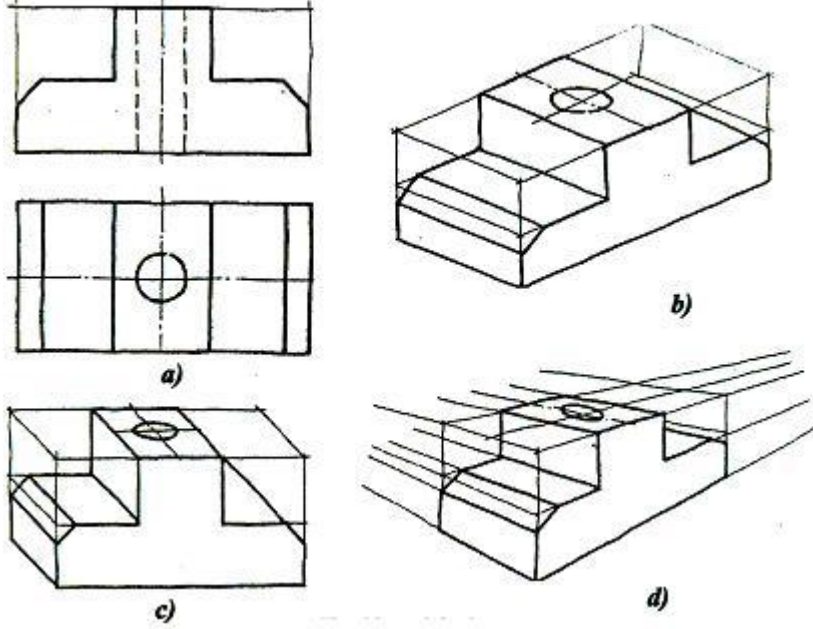
Ayrıca Teknik Resim derslerindeki resim okuma, problem çözme gibi çalışmalarda kroki resim çok kullanılır.

### 1.2. Kroki Çeşitleri

İzdüşüm kurallarına göre dört çeşit kroki çizilebilir:

- Ø Dik izdüşüm krokisi,
- Ø Aksonometrik izdüşüm krokisi,
- Ø Eğik izdüşüm krokisi
- Ø Merkezi (konik) izdüşüm krokisi.

Şekil 1.1’de kroki çeşitlerine ait örnek resimler verilmiştir.

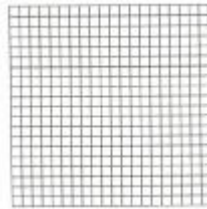


Şekil 1.1: Kroki Çeşitleri

### 1.3. Kroki Çiziminde Kullanılan Gereçler

Kroki çizmek için gereç olarak kağıt, kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletlerinin bulundurulması yeterlidir.

Beyaz çizgisiz kağıt kroki çiziminde kullanılabilceği gibi kareli kağıt da kolaylık sağlayacaktır (Şekil 1.2).



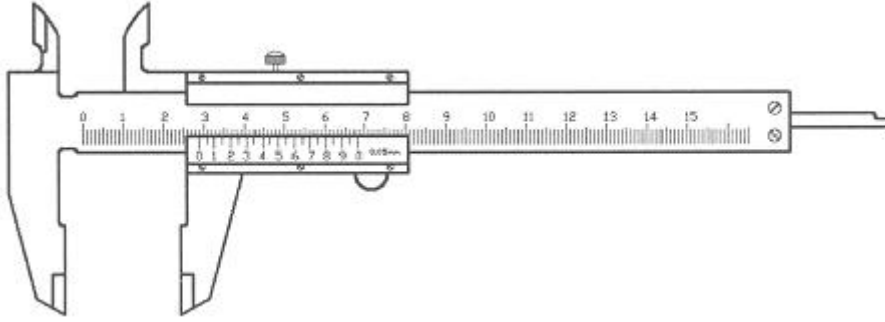
Şekil 1.2: Kareli Kağıt

İzometrik perspektif resimlerinin kroki olarak çizimini kolaylaştırmak için izometrik kareli kağıtlar da bulunmaktadır.

Kurşun kalemin yumuşak uçlu olanı tercih edilmelidir.

Beyaz ve yumuşak silgi, yapılan hataların iz bırakılmadan yok edilmesine yardımcı olacaktır.

Makine parçasının krokisini ölçülendirmek için ölçme ve kontrol aletleriyle boyutlarını tespit etmek gerekir. Çelik cetvel, kumpas (Şekil 1.3), mikrometre, kavis masterları, mihengir, pleyt gibi ölçü aletleri ölçme işleminde kullanılır.



**Şekil 1.3: Kumpas**

## 1.4. Kroki de Ölçek

Kroki serbest elle çizildiğinden herhangi bir ölçek kullanılmaz.

Yapım resimlerini çizebilmek için ölçülendirmeye ilgili bilgilerin krokilerde eksiksiz olması gerekir.

Kroki çizen kişi kağıdın büyüklüğünü ve makine parçasının boyutlarını dikkate alarak orantı kurmalıdır. Milimetrik bölüntülü veya kareli kağıt kullanılması orantı kurma ve çizim kolaylığı sağlayacaktır.

## 1.5. Kroki Çalışmasında Kullanılan Çizginin Özellikleri

Şekil 1.4’de kroki çalışması yapılırken kullanılan çizgilerin çeşitleri ve özellikleri verilmiştir.

|  |  |
|--|--|
| <p>dar ————— Konstrüksiyon çizgisi</p> <p>geniş ————— Geniş (kalın) çizgi</p> <p>dar ————— Dar (ince) çizgi</p> <p>--- kesik --- Kesik çizgi</p> <p>--- . kesik --- Noktali kesik çizgi</p> <p>--- . . kesik --- İki noktali kesik çizgi</p> <p>geniş ————— Kesit düzlemi çizgisi</p> <p>dar 50 ————— Ölçü çizgisi</p> | <p>a) Teknik Resim dersi “Geometrik çizimler” modülünde açıklanan ve TS 88’de belirtilen çizgi çeşitleri kroki çiziminde de kullanılmaktadır (Şekil 1.4).</p> <p>b) Kroki çizilirken şeklin ana hatlarını oluşturmak için konstrüksiyon çizgisi denilen çizgi tipi kullanılmaktadır.</p> <p>c) Kroki de çizilen çizgiler çizim araç gereçleriyle çizilmiş çizgiler kadar düzgün olmayabilir.</p> |
|--|--|

**Şekil 1.4: Kroki de Kullanılan Çizgi Çeşitleri**

## 1.6. Kroki Çizim Yöntemleri

Bu konu içerisinde, krokide kullanılan çizgilerin ve geometrik şekillerin çizim yöntemleri anlatılacaktır.

### 1.6.1. Düz Çizgi Çizim Yöntemi

Kalem, uç kısmından itibaren yaklaşık 40 mm yukarıdan tutulmalıdır. Çizilecek çizgi yönüne göre dikey konumdaki kalemle önce yatay sonra düşey çizgiler çizilmelidir.

Yatay çizgiler soldan sağa doğru, bilek ve kol hareketiyle çizilmelidir (Şekil 1.5.a). Düşey çizgiler yukarıdan aşağıya doğru, bilek ve parmak hareketiyle çizilmelidir (Şekil 1.5.b). Eğik çizgileri çizerken kağıdın döndürülerek yatay konuma getirilmesi önerilir. Uzun çizgiler de ise başlangıç ve bitiş noktalarının belirlenerek birleştirilmesi istenilen sonucun elde edilmesini sağlayacaktır.



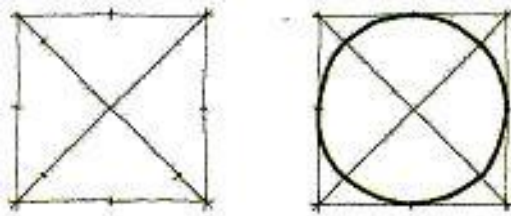
Şekil 1.5: Krokide Düz Çizgi Çizim Yöntemleri

### 1.6.2. Daire Çizim Yöntemleri

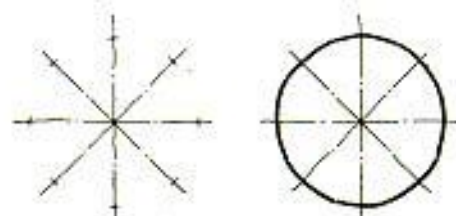
Dairelerin çizimi için kare, eksen ve kağıttan yararlanılabilir.

#### 1.6.2.1. Kare Yöntemiyle Daire Çizimi

Bir kenarı, krokisi çizilecek dairenin çapına tahmini eşit uzunlukta olacak şekilde kare çizilir. Karenin köşegenleri karşılıklı olarak birleştirilir. Kare kenarlarının orta noktaları ile köşegenler üzerinde yarıçap mesafeleri tahmini olarak işaretlenir. İşaretli noktalardan geçecek şekilde yaylar çizilerek daire tamamlanır (Şekil 1.6).



Şekil 1.6: Kare Yöntemiyle Daire Çizimi



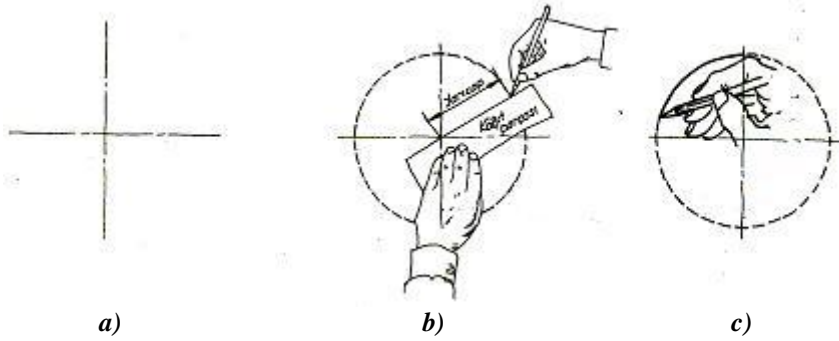
Şekil 1.7: Eksen Çizgileri Yöntemiyle Daire Çizimi

### 1.6.2.2. Eksen Çizgileri Yöntemiyle Daire Çizimi

Birbirine dik olacak şekilde yatay ve dikey eksenler ile  $45^\circ$  lik açı ortayları çizilir. Tahmini yarıçap uzunluğu çizilen eksen çizgileri üzerine işaretlenir. İşaretli noktalardan geçecek şekilde yaylar çizilerek daire tamamlanır (Şekil 1.7).

### 1.6.2.3. Kağıt Yöntemiyle Daire Çizimi

Büyük çaplı daire çizmek için şerit halindeki kağıt üzerinde, yarıçap uzunluğunun başlangıç ve bitiş noktaları tahmini olarak işaretlenir. Kroki çizilecek kağıda önce eksen çizgileri çizilerek merkez işaretlenir (Şekil 1.8.a). Merkez noktası üzerine yarıçap başlangıç noktası çakıştırılır. Yarıçap bitiş noktası işaretli şerit halindeki kağıt  $360^\circ$  döndürülürken noktalar işaretlenir (Şekil 1.8.b). Bu noktalar birleştirilerek daire çizimi tamamlanır (Şekil 1.8.c).



Şekil 1.8: Kağıt Yöntemiyle Daire Çizimi

### 1.6.3. Yay Çizim Yöntemleri (Radüslerin Çizilmesi)

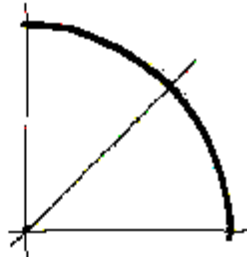
Yayların çizimi için kare, dik doğrular ve açılardan yararlanılabilir.

#### 1.6.3.1. Kare Yöntemiyle Yay Çizimi

Bir kenarı, krokisi çizilecek yayın yarıçapına tahmini eşit uzunlukta olacak şekilde kare çizilir. Merkez belirlenen nokta dikkate alınarak karenin iki köşegeni arası yay ile birleştirilir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Kare Yöntemiyle Yay Çizimi



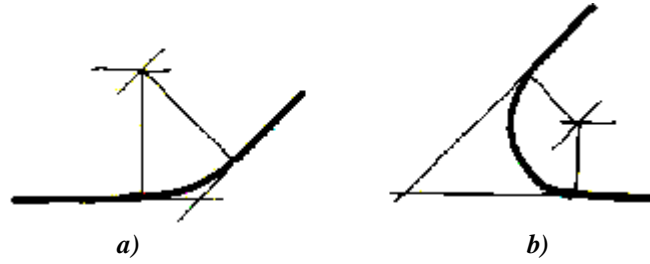
Şekil 1.10: Dik Doğrular İle Yay Çizimi

### 1.6.3.2. Dik Doğrular Yöntemiyle Yay Çizimi

Birbirine dik olacak şekilde yatay ve düşey doğrular çizilip kesiştirilir. Tahmini yarıçap uzunluğu çizilen doğrular üzerinde işaretlenir. İşaretlenen bu noktalardan geçecek şekilde yay çizilir (Şekil 1.10).

### 1.6.3.3. Açı Yöntemiyle Yay Çizimi

Krokisi çizilecek iş parçasının şekline göre dar veya geniş açı çizilir. Tahmini yarıçap uzunluğu dikkate alınarak açı kollarına dikler çizilir. Dik çizilen çizgilerin açı kollarını kestiği yerler yayın teğet noktalarıdır. Bu noktaları yay ile birleştirerek işlemimizi tamamlarız (Şekil 1.11.a ve b).



Şekil 1.11: Açı Yöntemiyle Yay Çizimi

### 1.6.4. Elips Çizim Yöntemleri

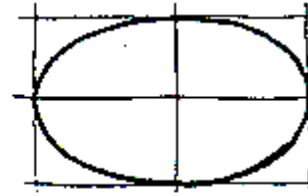
Aksonometrik ve eğik izdüşüm krokilerinde daireler genellikle elips olarak çizilir. Elipsi çizebilmek için eksen çizgileri, dikdörtgen veya paralel kenar yöntemlerinden yararlanılır.

#### 1.6.4.1. Eksen Çizgileri Yöntemiyle Elips Çizimi

Birbirine dik olacak şekilde yatay ve düşey eksenler çizilir. Eksenler üzerinde elipse ait büyük ve küçük yay uzunlukları işaretlenir. İşaretlenen bu noktalardan geçecek şekilde elipse ait yaylar çizilerek birleştirilir (Şekil 1.12).



Şekil 1.12: Eksen Çizgileri Yöntemiyle Elips Çizimi



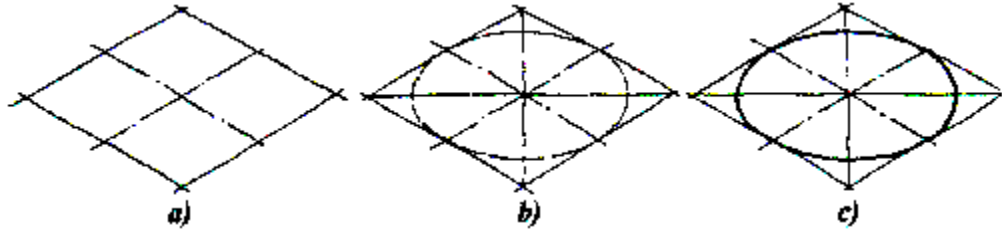
Şekil 1.13: Dikdörtgen Yöntemiyle Elips Çizimi

#### 1.6.4.2. Dikdörtgen Yöntemiyle Elips Çizimi

Elipsin büyük ve küçük eksen ölçülerine göre dikdörtgen çizilir. Dikdörtgenin kenarlarına ait orta noktalar işaretlenerek birbirine dik yatay ve düşey eksenler çizilir. Eksenlerin dikdörtgeni kestiği yerler teğet noktalarıdır. Bu noktalardan geçecek şekilde uygun yaylar çizilerek elips tamamlanmış olur (Şekil 1.13).

### 1.6.4.3. Paralel Kenar Yöntemiyle Elips Çizimi

Bir kenarı, krokisi çizilecek dairenin çapına tahmini eşit uzunlukta olacak şekilde paralel kenar çizilir. Paralel kenarın ayrıtlarının orta noktalarından geçecek şekilde birbirine dik eksenler çizilir (Şekil 1.14.a). Eksenlerin kenarları kestiği yerler teğet noktalarıdır. Paralel kenarın köşegenleri karşılıklı olarak birleştirilir (Şekil 1.14.b). Teğet noktalardan geçecek şekilde uygun yaylar çizilerek elips tamamlanır (Şekil 1.14.c).



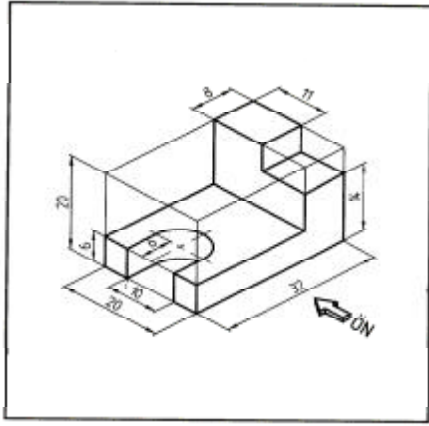
Şekil 1.14: Paralel Kenar Yöntemiyle Elips Çizimi Aşamaları

### 1.7. Kroki Çiziminde İşlem Sırası

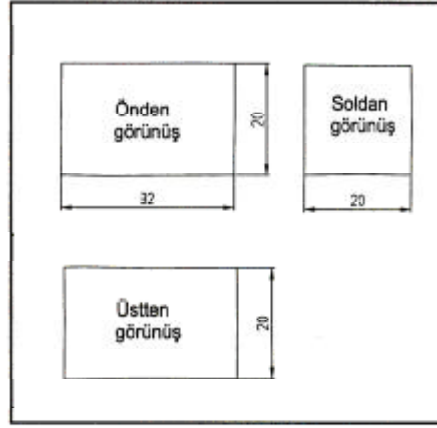
Makine parçalarının yapım resminin çizilmesinden önce yapılan kroki çalışmasında en çok dik izdüşüm krokisi tercih edilir. Kroki çiziminde işlem sırası izdüşüm çeşidine göre belirlenir. Aşağıda dik izdüşüm ve perspektif görünüş krokileri için işlem sıraları verilmiştir.

#### 1.7.1. Dik İzdüşüm Krokisi İçin İşlem Sırası

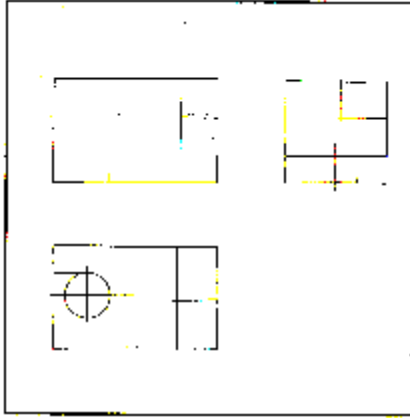
- Ø Krokisi çizilecek makine parçasının şekli, nerede kullanılacağı ve ne iş yaptığı araştırılır.
- Ø Krokinin hangi çeşitte çizileceğine karar verilir. (Şekil 1.15)
- Ø Kağıt ölçüsü ve makine parçasının boyutu dikkate alınarak yerleşim planı yapılır.
- Ø İş parçasını en iyi anlatabilecek ön görünüş için bakış yönü seçilir (Şekil 1.15.a). Perspektife bakış yönüne göre görünüşlerin ana boyutları dörtgen bloklar halinde ince çizgilerle çizilir (Şekil 1.15.b).
- Ø İş parçası üzerinde bulunan delik, kavis ve simetri şekiller için eksen çizgileri çizilir. Girinti ve çıkıntıların yeri dörtgen bloklar içerisinde işaretlenerek belirlenir (Şekil 1.15.c).
- Ø Fazla çizgiler silinerek krokiye ait görünüşler taslak olarak elde edilir. Görünen kenarlar koyulaştırılır. Eksenler ve görünmeyen kenarlar ince çizgi olarak bırakılır (Şekil 1.15.d). Krokide görünmeyen ayrıtlar ve yüzeyler için gerektiğinde çeşitli kesitler alınabilir.
- Ø Makine parçasına ait ölçüler, yüzey kaliteleri, toleranslar ve diğer bilgiler (parça adı, gereci, sayısı, çizen, tarih, firma vb.) kroki üzerine aktarılır. Böylece iş parçasının yapım resminin çizimi için gerekli bilgiler krokide belirtilmiş olur (Şekil 1.15.e).



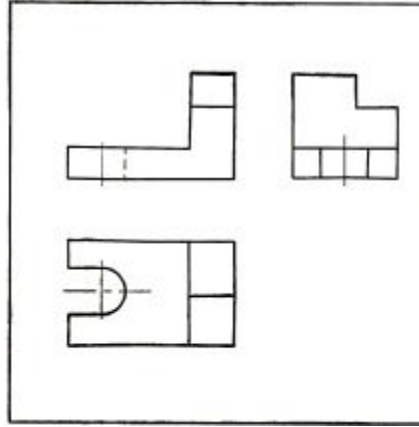
a)



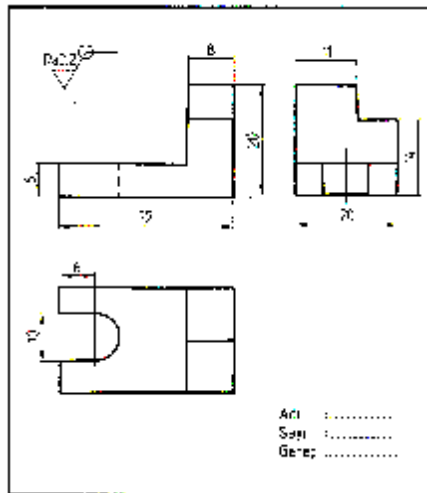
b)



c)



d)



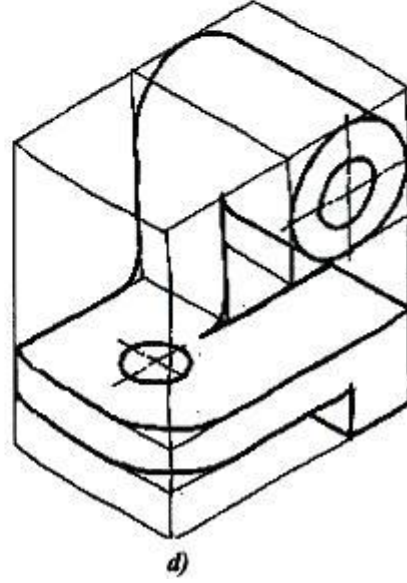
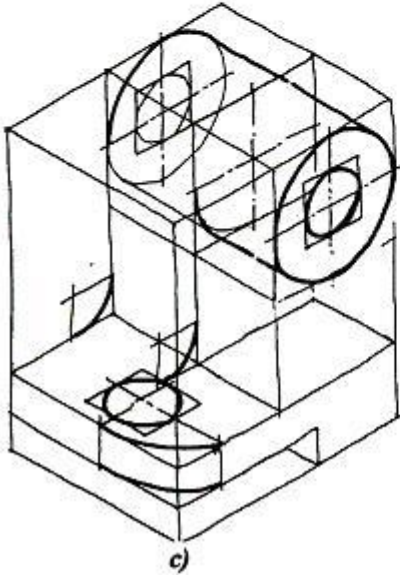
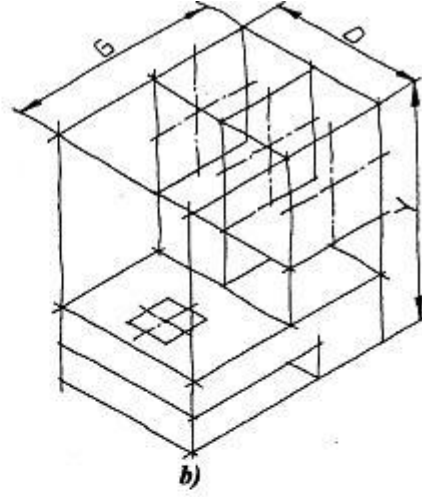
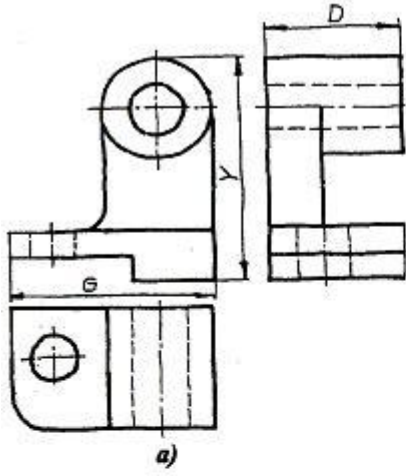
e)

Şekil 1.15: Dik İzdüşüm Krokisi Çizim Aşamaları



### 1.7.2. Perspektif (Üç Boyutlu) Görünüş Krokisi İçin İşlem Sırası

- Ø Krokisi çizilecek makine parçasının şekli, nerede kullanılacağı ve ne iş yaptığı araştırılır.
- Ø Krokinin hangi çeşitte çizileceğine karar verilir. (Şekil 1.16)
- Ø Kağıt ölçüsü ve makine parçasının boyutu dikkate alınarak yerleşim planı yapılır.
- Ø Görünüşleri verilen iş parçasının (Şekil 1.16.a), seçilen perspektif çeşidine göre, üç ana boyutunu kapsayan prizma çizilir. Parçada bulunan girinti ve çıkıntılar prizma üzerinde işaretlenir (Şekil 1.16.b).
- Ø Makine parçasına ait daire ve yayların çiziminde paralel kenar yönteminden yararlanır (Şekil 1.16.c).
- Ø Fazla çizgiler silinir. Kontrol edildikten sonra çizgiler koyulaştırılır (Şekil 1.16.d).
- Ø Makine parçasına ait ölçüler, yüzey kaliteleri, toleranslar ve diğer bilgiler (parça adı, gereci, sayısı, çizen, tarih, firma vb.) perspektif krokisi üzerine aktarılır. Böylece iş parçasına ait gerekli bilgiler perspektif krokisinde belirtilerek tamamlanmış olur.



**Şekil 1.16: Perspektif (Üç Boyutlu) Görünüş Krokisi Çizim Aşamaları**

Krokilerin perspektif olarak çizimi hakkında daha geniş bilgi edinmek için bu modülün 2. öğrenme faaliyeti olan “Perspektif Resim Çizmek” konusuna bakınız.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak kroki konusuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Uygun kağıt seçiniz.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• İş önlüğü giyiniz.</li><li>• İş güvenliği kurallarına uyunuz.</li><li>• Krokilerin çiziminde kolaylık olması için kareli kağıt kullanınız (Şekil 1.2)</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Çizim araç ve gereçleri (kalem, silgi, kağıt) kullanınız.</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bu modülün “Kroki Çiziminde Kullanılan Gereçler” konusuna bakınız.</li><li>• Şekil 1.5 ve 1.8’i inceleyiniz.</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Makine parçasının yeterli görünüşünü veya görünüşlerini serbest elle çiziniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temel Teknik Resim dersi “Görünüş Çıkarma” modülüne bakınız.</li><li>• Bu modülün “Kroki Çeşitleri” konusuna bakınız.</li><li>• Şekil 1.15 ve 1.16’yı inceleyiniz</li><li>• Şekil 1.2’yi ve bu modülün “Kroki Çalışmasında Kullanılan Çizginin Özellikleri” konusunu inceleyiniz.</li><li>• Çizeceğiniz iş parçasının şekline ve çalışma konumuna uygun bakış yönü ve kroki çeşidi belirleyiniz (Şekil 1.1).</li><li>• Seçtiğiniz bakış yönü ve kroki çeşidine göre görünüş sayısını tespit ediniz.</li><li>• Seçtiğiniz bakış yönü ve kroki çeşidine göre görünüşü veya görünüşleri serbest elle çiziniz.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kesit görüşlere gerek varsa serbest elle çiziniz.</li></ul>                             | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temel Teknik Resim dersi “Görünüş Çıkarma” modülü -Kesit Görünüş Çizmek- öğrenme faaliyetine bakınız.</li><li>• Görünüşlerde açıklama ve ölçülendirme gereken kısımlar için kesit düzlemi belirleyiniz.</li><li>• Belirlediğiniz kesit düzlemine göre TS 88’de verilen kurallara uygun olarak serbest elle kesit görünüş çiziniz.</li><li>• Çizdiğiniz kesit görünüşü standartlara uygun olarak serbest elle tarayınız.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Çizilmiş resimleri ölçülendiriniz.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Çizilen Resmi Ölçülendirmek- öğrenme faaliyetine bakınız.</li><li>• Temel İmalat İşlemleri dersi “Temel El İşlemleri” modülü -Ölçme Yapmak- öğrenme faaliyetine bakınız.</li></ul>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Şekil 1.15.a ve e' yi inceleyiniz.</li> <li>• Çizdiğiniz kroki görünüşleri TS 11397 ve TS 11398 standartlarına uygun olarak ölçülendiriniz..</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yüzey işleme işaretlerini serbest elle çiziniz.</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Yüzey Kalite İşaretlerini Çizmek- öğrenme faaliyetine bakınız.</li> <li>• Yüzey kalite değerlerini TS 2040 ISO 1302 standardından seçiniz.</li> <li>• Kroki görünüşler üzerine yüzey kalite sembollerini TS 11397 ve TS 11398 standardına uygun olarak çiziniz.</li> <li>• Şekil 1.15.e' yi inceleyiniz.</li> <li>• Bu modülün “Yapım Resmi Çizmek” öğrenme faaliyetine bakınız.</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kroki resim üzerine tolerans sembol ve değerlerini yazınız.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• İş parçasının takıldığı yerdeki alıştırma çeşidine, boyutuna, şekline ve konumuna uygun toleransları belirleyiniz.</li> <li>• TS 1845'e göre belirlediğiniz alıştırma ve boyut toleranslarını çizdiğiniz krokinin ilgili yerlerinde gösteriniz.</li> <li>• Belirlediğiniz şekil ve konum toleranslarını, çizdiğiniz krokinin ilgili yerlerinde TS 1304'e göre çizerek gösteriniz.</li> <li>• Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Toleransları Belirlemek ve Yazmak- öğrenme faaliyetine bakınız.</li> <li>• Bu modülün “Yapım Resmi Çizmek” öğrenme faaliyetine bakınız</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapım resmi antedi çiziniz.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bu modülün “Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması” konusuna bakınız.</li> <li>• Çizdiğiniz krokiye uygun tek parça yapım resmi antedini Şekil 3.3'den seçiniz.</li> <li>• Seçtiğiniz antedi krokinin çerçevesinin alt çizgisine bitişik olacak şekilde çiziniz.</li> <li>• Serbest elle çizdiğiniz antedi Şekil 3.4 veya 3.5'i inceleyerek doldurunuz.</li> <li>• Gereç seçimini çizelge 1'e veya devamındaki ilgili açıklamalara göre yapınız.</li> </ul>   |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki testte çoktan seçmeli 9 soru bulunmaktadır. Doğru şıkkı yuvarlak içerisine alarak cevaplandırınız. Süreniz 10 dakikadır.

### ÖLÇME SORULARI

**S-1)** Makine üretimi yapan bir fabrikada freze tezgahına ait tabla hareket kolu kırılmıştır. Bu parçanın üretilebilmesi için ilk olarak ne çizilmelidir?

- A) Geometrik şekiller
- B) Yüzey işleme işaretleri
- C) Kroki
- D) Tolerans sembolleri

**S-2)** Yapım resmi çizilecek bir parçanın hangi izdüşüm krokisini çizilmelidir?

- A) Aksonometrik
- B) Eğik
- C) Konik
- D) Dik

**S-3)** Kroki çizmek için neden kareli kağıt kullanılmalıdır?

- A) Ozalit Kağıdı bulunmadığı için
- B) Çizimde kolaylık sağlaması için
- C) Aydınlar Kağıdı pahalı olduğu için
- D) Çizgisiz kağıttan tasarruf etmek için

**S-4)** Kroki çizerken aşağıdaki seçeneklerden hangisini uygulanır?

- A) 5/1 Ölçek kullanır
- B) 2/1 Ölçek kullanır
- C) 1/2 Ölçek kullanır
- D) Ölçek kullanmaz

**S-5)** Silindirik bir parçanın dik izdüşüm krokisini çizecektir. Parçadaki dairesel şekillerin çiziminde aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanmalıdır?

- A) Açık yöntemi
- B) Dikdörtgen yöntemi
- C) Kare yöntemi
- D) Paralel kenar yöntemi

**S-6)** Krokisi çizilecek iş parçası üzerinde kavisli yüzeyler bulunmaktadır.Bu yüzeylerin ölçüsünü almak için aşağıdaki ölçme aletlerinden hangisini kullanmalıdır?

- A) Kavis mastarı
- B) Mikrometre
- C) Çelik cetvel
- D) Kumpas

**S-7)** Kroki çiziminde önce .....sonra .....çizgiler çizilir.” Bu tümcede noktalı yerlere aşağıdaki seçeneklerden hangisi gelmelidir?

- A) Eğik-Çapraz
- B) Yatay-Düşey
- C) Yatay-Eğik
- D) Yatay-Çapraz

**S-8)** “Yatak Gövdesi” parçasının krokisinin çizilmesi gerekmektedir. Bu işi yapabilmek için en uygun seçenek aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) TS 88’ de belirtilen çizgi çeşitleri kullanılmalıdır.
- B) Dar (İnce) noktalı kesik çizgi kullanılmalıdır.
- C) Dar (İnce) iki noktalı kesik çizgi kullanılmalıdır.
- D) Dar (İnce) kesik çizgi kullanılmalıdır.

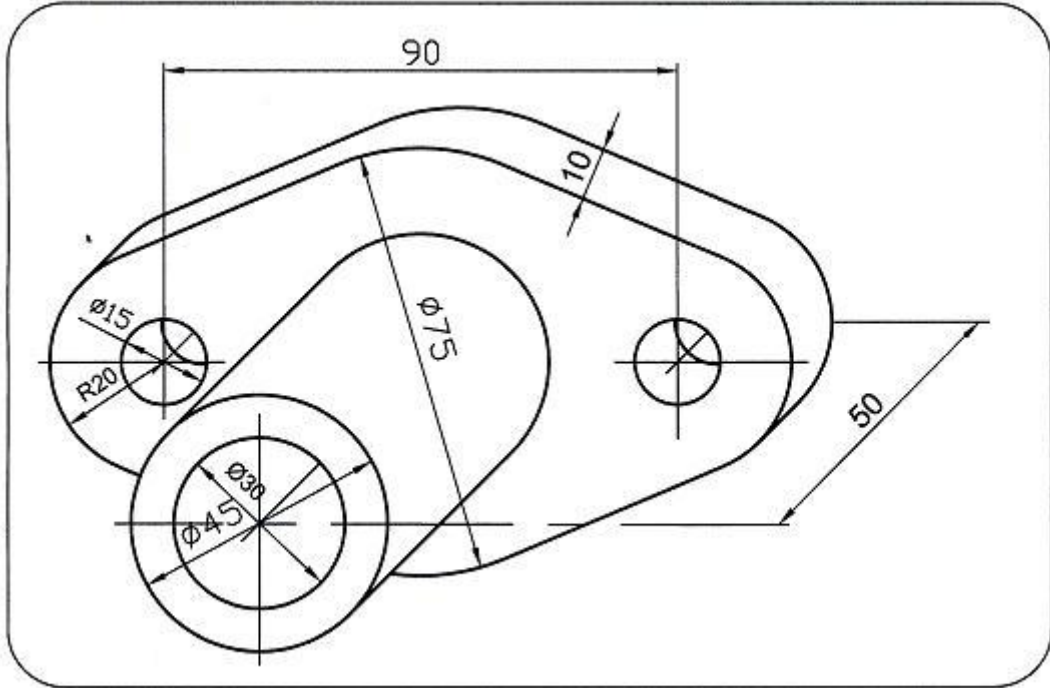
**S-9)** Aksonometrik izdüşüm krokisi çizilecektir. Bu resimdeki elipsleri çizmek için aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanılmalıdır?

- A) Açık yöntemi
- B) Beşgen yöntemi
- C) Kare yöntemi
- D) Paralel kenar yöntemi

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda perspektif resmi verilen “Flanşlı Yatak” parçasının imalat öncesi **kroki** yapım resmini çiziniz. Bunun için:

- Ø Uygun çizim araç ve gereçleri kullanınız.
- Ø Parçaya ait yeterli görüşleri –gerekliyorsa kesit alarak- çiziniz.
- Ø Ölçülendiriniz. (Eksik ölçülendirme yapmayınız. Ölçü tekrarından kaçınınız.)
- Ø Yüzey kalite işaretlerini resimde gösteriniz. (Çapı 30 olan delik raybalanmış, çapı 15 olan delikler matkapla delinmiştir. Geriye kalan yüzeyler ise dökümden çıktığı gibi kalacaktır.)
- Ø Tolerans değerlerini resmi ölçülendirirken gösteriniz. (Çapı 30 olan delik H8 toleranslıdır.)
- Ø Antet bilgilerini yazınız. (Parçanın gereci DDL 20’ dir.)
- Ø Süreniz 15 dakikadır.



## PERFORMANS KONTROL LİSTESİ

| <b>Faaliyet Adı:</b>   | Kroki Çizmek   |      |       |
|--|--|------|-------|
| <b>Amaç:</b>   | Tekniğine uygun olarak kroki çizebileceksiniz  |      |       |
| <b>Adı ve Soyadı:</b>  | .....  |      |       |
| AÇIKLAMA: Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz.<br>Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. |  |      |       |
| DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ   |  | EVET | HAYIR |
| 1  | İş önlüğünü giydin m.?   |      |       |
| 2  | Kroki çizmek için gerekli çizim araç ve gereçlerini (kalem, silgi, kareli kağıt) kullandı mı?                          |      |       |
| 3  | İş parçasının şekline göre bakış yönünü ve yeterli görünüş sayısını belirledi mi?                                      |      |       |
| 4  | Seçilen bakış yönüne göre yeterli görünüşü veya görünüşleri serbest elle çizdi mi?                                     |      |       |
| 5  | Krokiyi çizerken TS 88' de belirtilen çizgi çeşitlerini kullandı mı?   |      |       |
| 6  | Belirlenen kesit düzlemine ve TS 88' de verilen kurallara göre kesit görünüşü veya görünüşleri serbest elle çizdi mi?  |      |       |
| 7  | Çizilen kesit görünüşü veya görünüşleri standartlara uygun olarak serbest elle taradı mı?                              |      |       |
| 8  | Krokisi çizilen iş parçasını ölçülendirdi mi?  |      |       |
| 9  | Ölçme araçlarıyla iş parçası üzerinden ölçüleri alıp kroki üzerine yazdı mı?   |      |       |
| 10   | TS 2040 ISO 1302 standardına uygun olarak yüzey kalite değerlerini seçti mi?   |      |       |
| 11   | Yüzey işleme işaretlerini TS 11397 ve TS 11398 standardına uygun olarak kroki üzerine çizdi mi?                        |      |       |
| 12   | İş parçasının boyutuna uygun toleransları belirleyip TS 1845'e göre krokinin ilgili yerlerinde gösterdi mi?            |      |       |
| 13   | İş parçasının şekline ve konumuna uygun toleransları belirleyip TS 1304'e göre krokinin ilgili yerlerinde gösterdi mi? |      |       |
| 14   | Krokiye uygun olan tek parça yapım resmi antedini çizip eksiksiz doldurdu mu?  |      |       |
| 15   | İşi istenilen sürede bitirdi mi?   |      |       |
| 16   | İşleri tek başına yapabildi mi?  |      |       |
| TOPLAM:  |  |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Arkadaşınız kontrol listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelidir. Uygulayamadığı davranıştan diğer davranışa geçmek eksik öğrenmeye neden olacağından faaliyeti tekrar etmesini isteyiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda tekniğine uygun olarak perspektif resim çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Perspektif resim konusunda kütüphanelerden, internetten, makine üretimi yapan işletmelerden, reklam ve grafik tasarımı yapan firmalardan bilgi alınız. Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız. Ayrıca evinizdeki eşyaların (bardak, sandalye, tencere, televizyon, masa, buzdolabı vb.) perspektif resimlerini çizmeye çalışınız.

## 2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK

### 2.1. Perspektif Resmin Tanımı ve Önemi

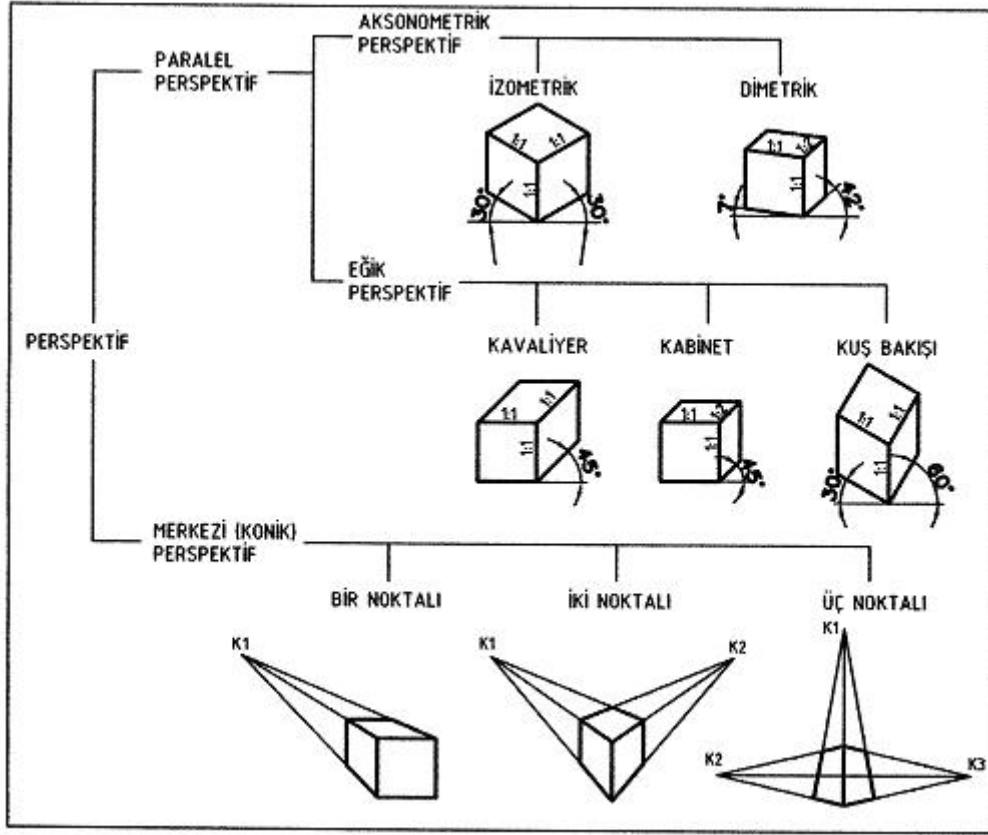
Türk Dil Kurumu tarafından yayınlanan Okul Sözlüğünde perspektifin genel tanımı, “Nesneleri bir yüzey üzerine görüldükleri gibi çizme sanatı” olarak verilmiştir.

Teknik anlamı ise, cisimlerin gözümüzün gördüğü şekle benzer özelliklerdeki üç boyutlu (hacimsel) anlatımını bir görünüşle (izdüşümle) ifade eden resimdir.

Perspektif resimler, genellikle teknik resim bilgisine sahip olmayanlar için tanıtım amaçlı kataloglarda (özellikle mobilya ve mimari ürün için) çizilir. Ayrıca teknik resim derslerinde, makine parçalarını canlandırma ve resim okuma becerilerinin kazanılmasında da kullanılır.

### 2.2. Perspektif Resmin Çeşitleri

Perspektif çeşitleri, izdüşüm düzlemleri, bakış noktaları, cismin uzaydaki konumu ve çizilen ışınların bu düzlemlere dik veya eğik gelmesine göre oluşur. Perspektif çeşitlerinin sınıflandırılması TS ISO 3456-1, 3 ve 4 standardına göre yapılmıştır (Şekil 2.1).



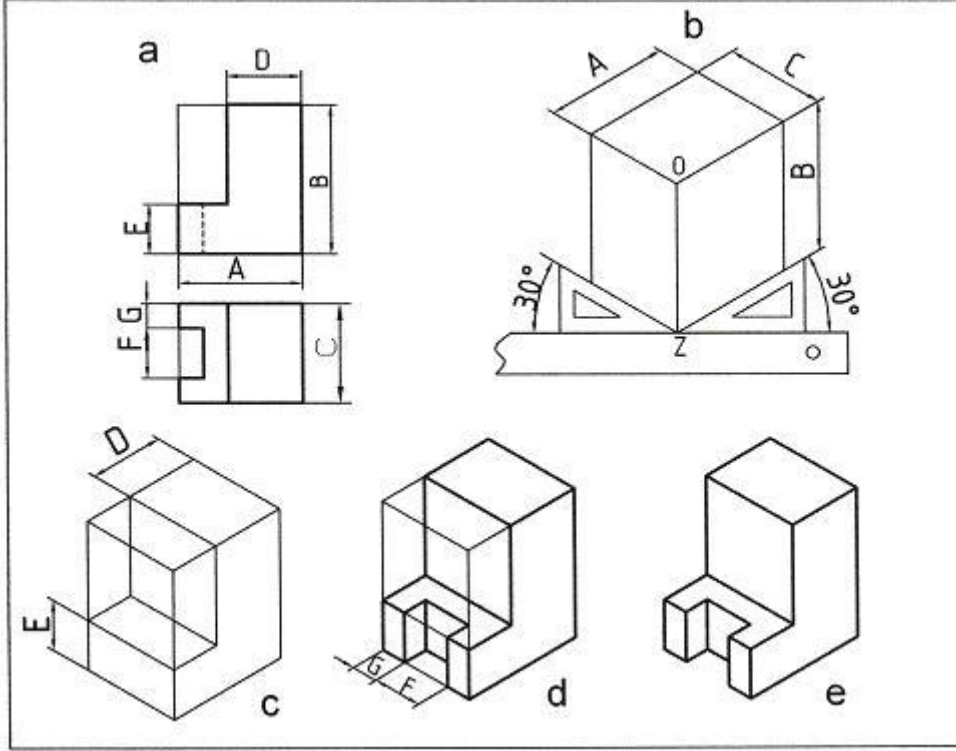
Şekil 2.1: Perspektifin Sınıflandırılması

## 2.2.1 Aksonometrik Perspektif

Paralel perspektif çeşitlerinden biridir. Cismin, izdüşüm düzlemine göre dönme miktarına bağlı olarak, kenar uzunluklarında kısalmalar ve perspektif ekseninde değişik açılar ortaya çıkar. Böylece aksonometrik perspektif çeşitleri olan izometrik ve dimetrik perspektifler elde edilmiş olur.

### 2.2.1.1. İzometrik Perspektif

İzometrik perspektif, bütün kenarlardaki kısalma oranlarının ve perspektif eksenini açılarının eşit olduğu paralel perspektif çeşididir. İzometrik perspektifte, taban kenarları yatayla  $30^\circ$  açı yaptığından % 82 oranında kısalma meydana gelir. Çizimlerde kolaylık olması amacıyla bu kısalma dikkate alınmadan 1:1 ölçeği kullanılır.



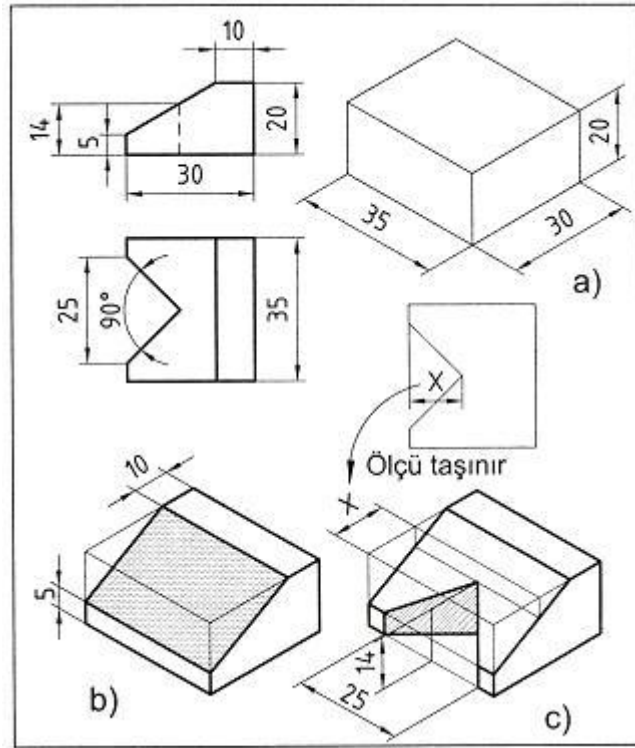
Şekil 2.2: İzometrik Perspektif Çizim Aşamaları

### 2.2.1.2. İzometrik Perspektif Resim Çizim Kuralları

İzometrik perspektif resimler çizilirken aşağıdaki kurallara uyulması işimizi kolaylaştıracaktır:

- 1- İzometrik perspektif resmi istenen iş parçasının dik izdüşümleri (görünüşleri) incelenerek boyutları ve şekli hakkında fikir edinilmelidir (Şekil 2.2.a).
- 2- T cetveli ve 30° lik gönye yardımıyla İzometrik perspektif eksenleri çizilir. Bu eksenler üzerine iş parçasına ait genişlik (A), yükseklik (B) ve derinlik (C) ölçüleri işaretlenir. Bu noktalardan eksenlere paralel doğrular (30° lik açılı doğrular) çizilerek prizma elde edilir (Şekil 2.2.b).
- 3- Görünüşlerdeki boşluklar sırayla prizma üzerine taşınarak perspektife ait resim ortaya çıkarılır (Şekil 2.2.c ve d).

- 4- Fazla çizgiler silindikten sonra koyulaştırma işlemi yapılarak perspektif resim tamamlanır (Şekil 2.2.e).
- 5- İzometrik perspektifi çizilecek iş parçasında açılı veya eğik yüzey varsa; açığı veya eğik yüzeyi meydana getiren köşe noktalarının yerleştirme ölçüleri (X ölçüsü) görünüş üzerinden perspektif resme taşınır (Şekil 2.3.a, c ve d).

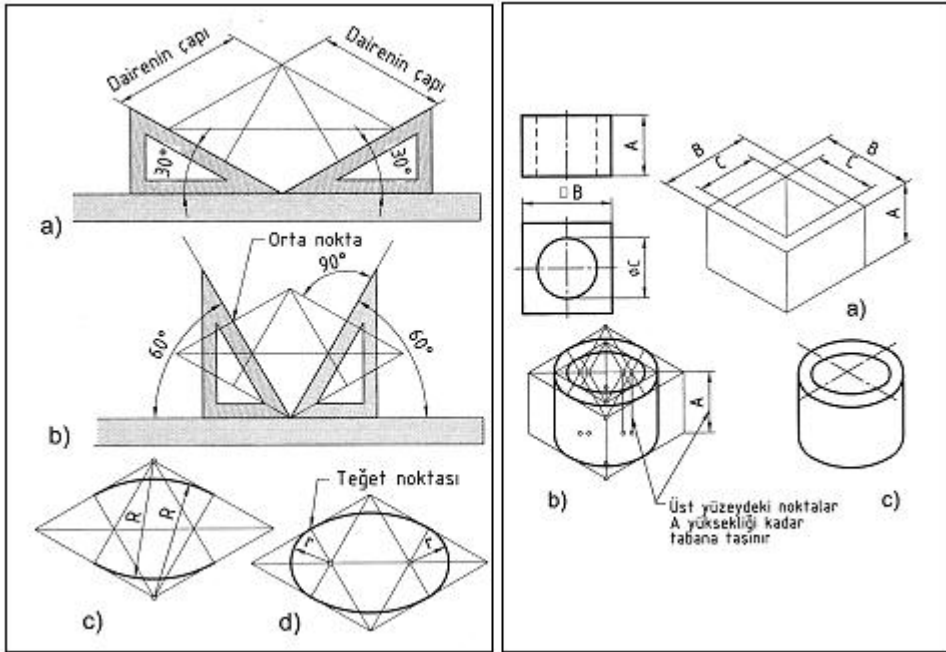


Şekil 2.3: İzometrik Perspektifte Açıların ve Eğik Yüzeylerin Çizimi

- 6- Çizilen izometrik perspektifin ölçülendirilmesi gerekiyorsa Temel Teknik Resim dersinin “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülünde verilen ölçülendirme kuralları dikkate alınmalıdır.
- Ölçülendirme işlemi perspektifin dışına gelecek biçimde yapılmalıdır.
  - Ölçü çizgisi, ölçülendirilen yüzeyin uzantısı üzerine gelecek şekilde çizilmelidir (Şekil 2.3.b,c,d).
- 7- İzometrik perspektifi çizilecek iş parçasında dairesel kısım varsa dört merkezli elips yöntemi kullanılır.
- İş parçası üzerindeki dairenin merkezlerini belirten eksen çizgileri çizilir.

- Dairenin çapına eşit olan karenin izometrik perspektifi (eşkenar dörtgen) çizilir (Şekil 2.4.a).
- Eşkenar dörtgenin geniş açı köşelerinden karşı kenarlara dik çizgiler çizilir (Şekil 2.4.b).
- Dik çizgilerin kesiştiği noktalar (2 adet) ile geniş açı köşeleri (2 adet) çizilecek elipsin merkezleridir (Şekil 2.4.c).
- Bu merkezler kullanılarak pergel yardımıyla teğet yaylar çizilip birleştirilir (Şekil 2.4.d).
- Çizilen perspektifte deliklerin çapı parçanın et kalınlığından fazlaysa deliğin bittiğini gösteren yay kısmının çizilmesi gerekir (Şekil 2.6.a ve 2.7.a).

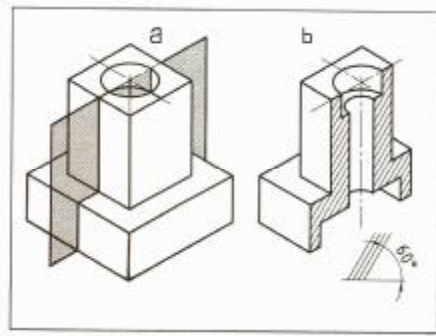
8- İzometrik perspektifi çizilecek iş parçasında ki kavislerin (Radüslerin) çizimi için 6. madde de anlattığımız dört merkezli elips yönteminden yararlanılır (Şekil 2.4. ve 2.5).



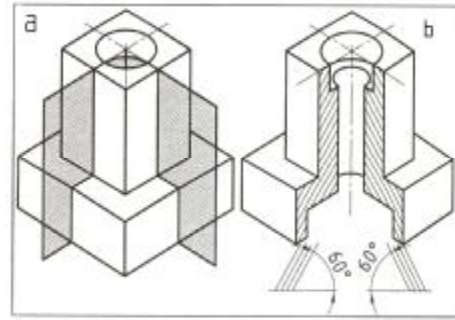
**Şekil 2.4: İzometrik Perspektifte Dört Merkezli Elips Çizimi**

**Şekil 2.5: İzometrik Perspektifte Dört Merkezli Elips Yöntemiyle Silindirik Parçanın Çizimi**

9- Çizilecek iş parçasının iç kısımlarının da gösterilmesi gerekiyorsa izometrik perspektif kesitleri çizilir. İzometrik perspektifte kenarlar  $30^\circ$  açı ile çizildiğinden tarama çizgileri  $45^\circ$  yerine  $60^\circ$  açıyla yapılır (Şekil 2.6.b). Dış kısımların büyük bölümünü göstermek için yarım kesit tercih edilir. Yarım kesitlerde kesilen yüzeyler birbirlerine dik olduklarından tarama çizgileri  $60^\circ$  açıyla ve ters yönde çizilir (Şekil 2.7.b).



Şekil 2.6: İzometrik Perspektifte Tam Kesit



Şekil 2.7: İzometrik Perspektifte Yarım Kesit

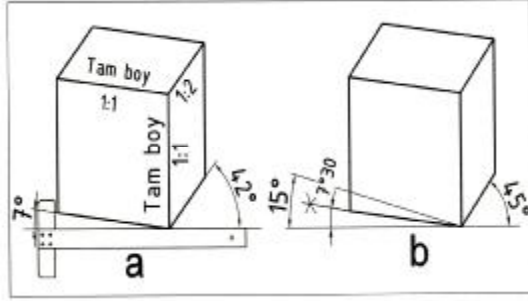
### 2.2.1.3. Dimetrik Perspektif

Bir cisme ait kenarların iki farklı açı ve ölçek kullanılarak çizildiği perspektif resimlerdir. Dimetrik perspektifte,

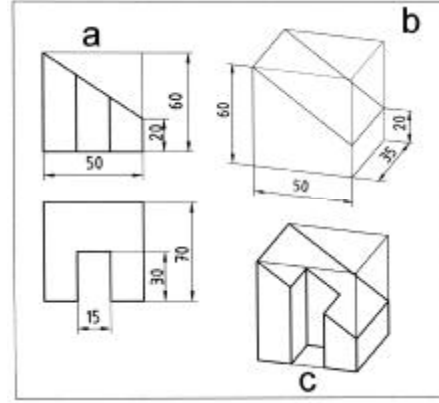
- Yükseklik boyutu yataya dik ve 1/1 ölçeğinde,
- Genişlik boyutu yatayla  $7^\circ$  açı yaparak ve 1/1 ölçeğinde,
- Derinlik boyutu yatayla  $42^\circ$  açı yaparak ve 1/2 ölçeğinde çizilir (Şekil 2.8.a).
- Çizim kolaylığı olması amacıyla  $7^\circ$  yerine  $7^\circ 30'$  ve  $42^\circ$  yerine  $45^\circ$  açıları tercih edilebilir (Şekil 2.8.b).

### 2.2.1.4. Dimetrik Perspektif Resim Çizim Kuralları

Dimetrik perspektif resimler çizilirken aşağıdaki kurallara uyulması işimizi kolaylaştıracaktır.



Şekil 2.8: Dimetrik Perspektifte Açılar



Şekil 2.9: Dimetrik Perspektifte Çizim Aşamaları

1- Dimetrik perspektif resmi istenen iş parçasının dik izdüşümleri (görünüşleri) incelenerek boyutları ve şekli hakkında fikir edinilmelidir (Şekil 2.9.a).

2- T cetveli, 45° lik gönye, açı ölçer veya pergel yardımıyla dimetrik perspektif eksenleri çizilir (Şekil 2.9.b).

- Bu eksenler üzerine iş parçasına ait genişlik (50 mm), yükseklik (60 mm) ve derinlik (70 mm) ölçüleri işaretlenir. (Derinlik ölçüsü 1/2 ölçek ile çizildiğinden 35 mm alınır.)
- Bu noktalardan eksenlere paralel doğrular (7°30' ve 45° lik açılı doğrular) çizilerek prizma elde edilir (Şekil 2.9.b).

3- Görünüşlerdeki boşluklar sırayla prizma üzerine taşınarak perspektife ait resim ortaya çıkarılır (Şekil 2.9.c). Koyulaştırma işlemi yapıldıktan sonra fazla çizgiler silinerek perspektif resim tamamlanır.

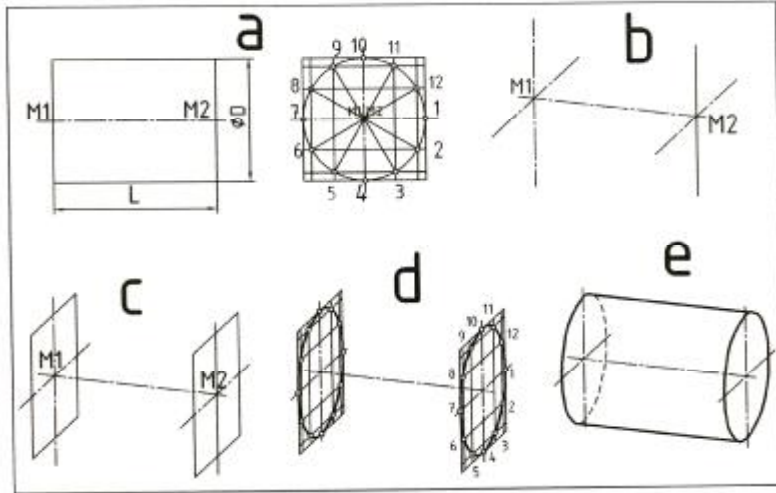
4- Dimetrik perspektifi çizilecek iş parçasında açılı veya eğik yüzey varsa, açığı veya eğik yüzeyi meydana getiren köşe noktalarının yerleştirme ölçüleri (60 mm, 20 mm, 15 mm ve 30 mm ölçüleri) görünüş üzerinden perspektif resme taşınır (Şekil 2.9.a, b ve c).

5- Çizilen dimetrik perspektifin ölçülendirilmesi gerekiyorsa Temel Teknik Resim dersinin “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülünde verilen ölçülendirme kuralları dikkate alınmalıdır.

- Ölçülendirme işlemi perspektifin dışına gelecek biçimde yapılmalıdır.
- Ölçü çizgisi, ölçülendirilen yüzeyin uzantısı üzerine gelecek şekilde çizilmelidir (Şekil 2.9.b).

6- Dimetrik perspektifi çizilecek iş parçasında delik veya silindirik çıkıntı varsa yerleştirme ölçüleri yöntemi kullanılır.

- İş parçasının daire şeklindeki görünüşü kare içerisine alınarak  $30^\circ$  açıyla eşit sayıda parçalara bölünür (Şekil 2.10.a).
- Dimetrik perspektif açılarına göre ( $7^\circ30'$  ve  $45^\circ$ ) eksen çizgileri çizilir (Şekil 2.10.b).
- Eksen çizgilerinin merkez noktaları dikkate alınarak dairenin çapına uygun **dimetrik kareler** (Yükseklik 1/1, derinlik 1/2 ölçekli) çizilir (Şekil 2.10.c).
- Görünüşte kare içerisine alınmış ve eşit parçalara bölünmüş olan daireye ait noktalar **dimetrik kareler** içerisine taşınır (Şekil 2.10.d).
- Dimetrik kare içerisinde işaretlenen daireye ait noktalar birleştirilerek elipsler (dimetrik daireler) elde edilir.
- Dimetrik perspektifteki elipsler teğet birleştirilip fazlalıkları silinerek işlem tamamlanmış olur (Şekil 2.10.e).



Şekil 2.10: Dimetrik Perspektifte Dairelerin Yerleştirme Ölçüleriyle Çizimi

7- Dimetrik perspektifi çizilecek iş parçasındaki yayların (radyüslerin) çizimi için 6. madde de anlattığımız yerleştirme ölçüleri yönteminden yararlanılır.

8- İş parçasına ait dimetrik perspektifin iç kısımlarının gösterilmesi gerekiyorsa izometrik perspektif kesit resimleri (Şekil 2.6 ve 2.7) incelenmelidir.



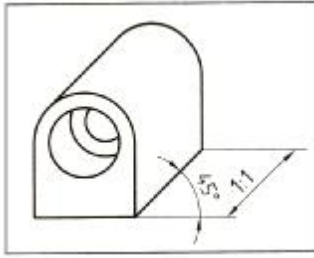
### 2.2.2. Eğik Perspektif

Kavaliyer, kabinet ve kuş bakışı (planometrik) olmak üzere üç çeşittir.

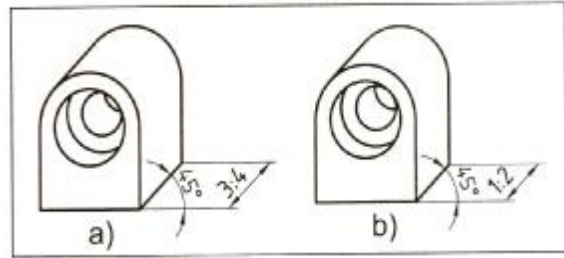
#### 2.2.2.1. Kavaliyer Perspektif

Geri eksen açısının  $45^\circ$  ve bütün boyutlarının 1/1 alındığı perspektife kavaliyer perspektif denir. Kavaliyer perspektifi çizilecek iş parçasının görünüşlerinden herhangi birinde daire veya yay varsa bu görünüşün ön yüzeye alınması gerçek ölçülerde çizilmesini sağlar. Bu ise çizimde büyük kolaylık sağlayacaktır. Ön yüzeye gelmeyen dairesel yüzeyleri elips olarak çizmek gerekir.

Şekil 2.11'de kavaliyer perspektife ait geri eksen açısı ve boyutu görülmektedir.



Şekil 2.11: Kavaliyer Perspektife Ait Geri Eksen Açısı ve Boyutu



Şekil 2.12: Kabinet Perspektife Ait Geri Eksen Açısı ve Boyutları

#### 2.2.2.2. Kabinet Perspektif

Geri eksen açısının  $45^\circ$  ve derinlik boyutunun 1/2 veya 3/4 ölçekle çizildiği perspektife kabinet perspektif denir. Kavaliyer perspektiften farkı, sadece derinlik boyutunun 1/2 veya 3/4 ölçekle çizilmesidir. Kavaliyer ve kabinet perspektifin diğer özellikleri ise aynıdır. Kabinet perspektifte derinlik boyutunun 1/2 ölçekle çizilmesi kavaliyer perspektife göre biraz daha zarif görünmektedir (Şekil 2.12).

#### 2.2.2.3. Kavaliyer ve Kabinet Perspektif Resim Çizim Kuralları

Kavaliyer ve kabinet perspektifler sadece derinlik boyutunda farklılık gösterdiğinden bunlara ait çizim kuralları ortak anlatılacaktır.

1- Kavaliyer veya kabinet perspektif resmi istenen iş parçasının dik izdüşümleri (görünüşleri) incelenerek boyutları ve şekli hakkında fikir edinilmelidir (Şekil 2.13.a).

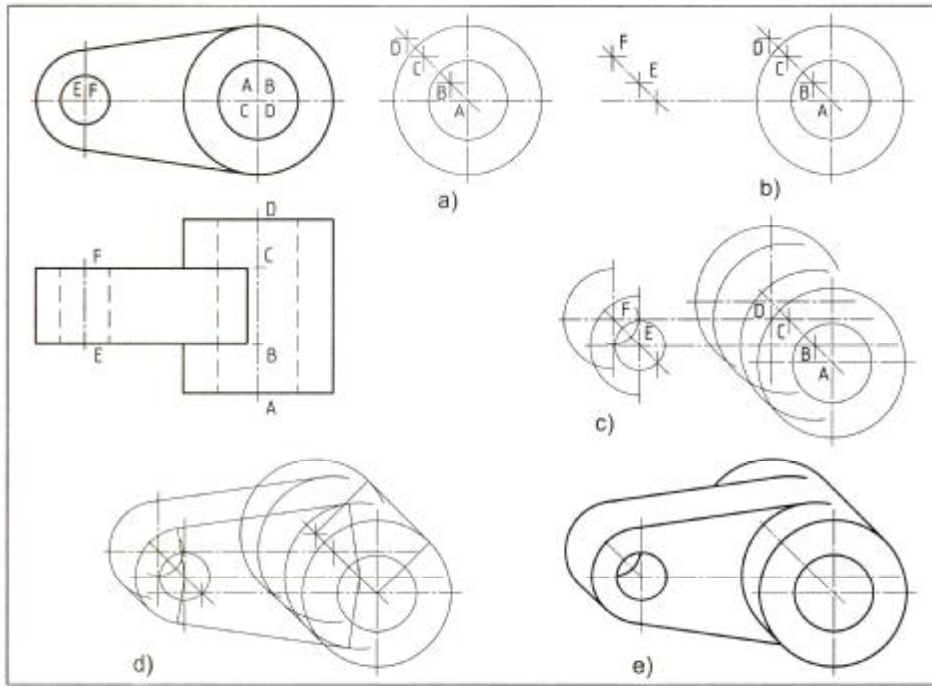
2- Dairesel veya yaylı kısımlar ön cepheye gelecek şekilde perspektif çizimine başlanır (Şekil 2.13.b).

3- Daire veya yayın derinlik boyutuna ait merkez noktaları (B, C, D, E, F)  $45^\circ$  lik geri eksen açısı üzerinde kavaliyer perspektif için 1/1, kabinet için 1/2 ya da 3/4 ölçek dikkate alınarak işaretlenir (Şekil 2.13.c).

4- İşaretlenen merkez noktalara göre (B, C, D, E, F) daireler veya yaylar çizilir (Şekil 2.13.d).

5- Çizilen daireler veya yaylar teğet doğrularla birleştirilir (Şekil 2.13.e). Parça içerisinde delik varsa ve bunun çapı parçanın et kalınlığından fazlaysa deliğe ait bitiş yayının çizilmesi gerekir (Şekil 2.11 ve 2.12).

6- Koyulaştırma işlemi yapılarak kavalier veya kabinet perspektif tamamlanmış olur (Şekil 2.13.e).



**Şekil 2.13: Kavalier ve Kabinet Perspektif Çizim Aşamaları**

7- Kavalier veya kabinet perspektifi çizilecek iş parçasında açılı ya da eğik yüzey varsa, açığı veya eğik yüzeyi meydana getiren köşe noktalarının yerleştirme ölçüleri görünüş üzerinden perspektif resme taşınır (Şekil 2.13.d, e ve f).

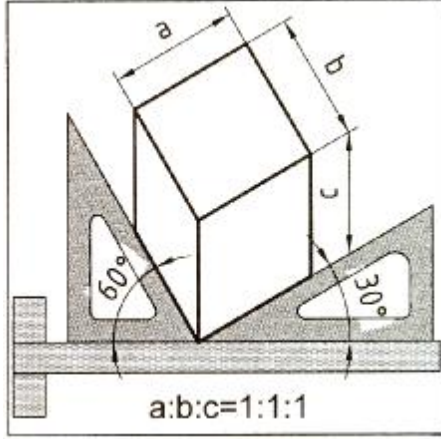
8- Çizilen kavalier ya da kabinet perspektifin ölçülendirilmesi gerekiyorsa Temel Teknik Resim dersinin “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülünde verilen ölçülendirme kuralları dikkate alınmalıdır. Ek olarak, izometrik perspektifte örnek verilen şekiller 2.2.b, c ve d incelenmelidir.

9- İş parçasına ait kavalier veya kabinet perspektifin iç kısımlarının gösterilmesi gerekiyorsa izometrik perspektif kesit resimleri (Şekil 2.6 ve 2.7) incelenmelidir.

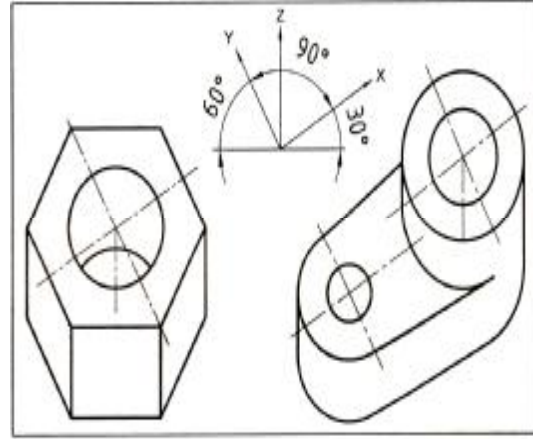
#### 2.2.2.4. Kuş Bakışı (Planometrik) Perspektif

Bütün boyutları 1/1 ölçekle, yataya göre 30° ve 60° açıları kullanılarak çizilen perspektiflere kuş bakışı (planometrik) perspektif denir (Şekil 2.14). Eğik perspektifin bu çeşidi kavaliyer ve kabinet perspektif kadar tercih edilmez.

Kuş bakışı perspektifi çizilen parçaların üst yüzeyindeki dairenin görüntüsü yine daire biçimindedir (Şekil 2.15). Diğer yüzeylerdeki dairelerse izometrik perspektifte anlatılan dört merkezli elips yöntemiyle çizilir.



Şekil 2.14: Kuş Bakışı Perspektiflerde Açılar ve Ölçekler



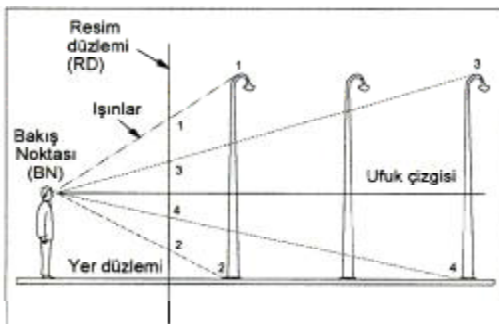
Şekil 2.15: Kuş Bakışı Perspektiflerde Dairesel Görüntülü Parçalar

#### 2.2.3. Merkezi (Konik) Perspektif

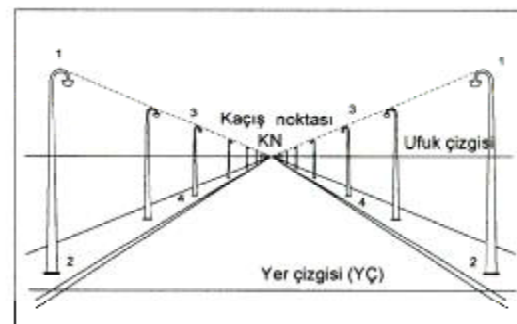
Cisimleri gördüğümüz şekle yakın görünüş veren perspektiflere merkezi (konik) perspektif denir.

Cisimlerin konik perspektif resimleri paralel perspektiflere göre estetik görünür, fakat çizimleri daha zordur. Konik perspektif makine parçalarının resimlerinin çiziminde tercih edilmemekle beraber, mimarlar ve yapı ressamı tarafından daha çok kullanılmaktadır.

Şekil 2.16 ve 2.17'de elektrik direklerine bakıldığında meydana gelen görüntünün konik perspektif olarak açıklaması verilmektedir.



Şekil 2.16: Elektrik Direklerine Bakan Bir Kişinin Yandan Görünüşü



Şekil 2.17: Karşıdan Bakıldığında Elektrik Direklerinin Kaçış Noktasında Birleşmesi

Konik perspektif çiziminde aşağıdaki terimler kullanılmaktadır:

**Bakış noktası (BN):** Perspektifi çizilecek cisme göre  $30^\circ$  veya daha küçük açıda alınmalıdır. Bakış noktasının cisme olan mesafesi, yükseklik veya genişlik ölçüsünün iki katından az olmamalıdır. Cismin yan yüzeylerini perspektifte göstermek için bakış noktası, cismin ön yüzeyine göre sağ veya sol tarafında alınmalıdır.

**Resim düzlemi (RD):** Perspektif çizimlerinde ölçü almayı kolaylaştırmak için, cismin ön yüzeyi veya düşey ayırıtı resim düzlemine çakışık alınır.

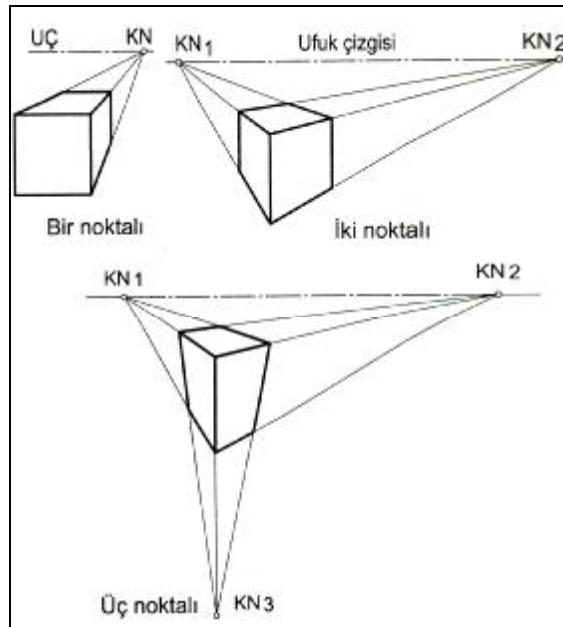
**Ufuk çizgisi (UÇ):** Perspektifi çizilecek parçanın, gösterilmek istenen yüzeylerine göre yerleştirilir. Makine parçalarının çiziminde cismin üst tarafında alınarak üst yüzeyin de görülmesi sağlanmış olur.

**Kaçış noktası (KN):** Cisimlerin ufuk çizgisi üzerinde bir noktaya doğru küçülerek birleşiyormuş gibi görüldüğü yere kaçış noktası denir. Konik perspektif sınıflandırılırken kaçış noktalarının sayısı dikkate alınır.

Buna göre konik perspektif çeşitleri:

- 1- Bir noktalı konik perspektif,
- 2- İki noktalı konik perspektif,
- 3- Üç noktalı konik perspektif

Şekil 2.18' de konik perspektif çeşitleri görülmektedir.



Şekil 2.18: Konik Perspektif Çeşitleri

### 2.2.3.1. Bir Noktalı Konik Perspektif

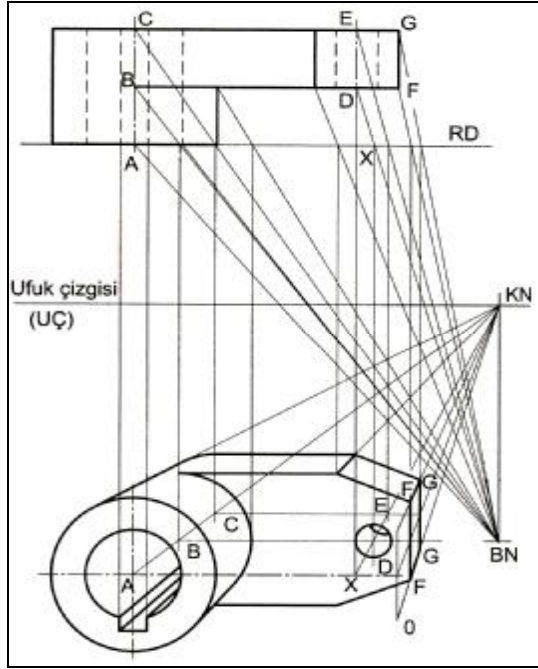
En kolay çizilebilen konik perspektif çeşididir. Bir tane kaçış noktası (KN) alınarak perspektif resim çizilir.

#### Bir Noktalı Konik Perspektif Resim Çizim Kuralları

1- Genişlik ve yükseklik boyutlarının resim düzlemine paralel olması için cismin ön yüzü resim düzlemine (RD) paralel alınır.

2- Kaçış noktası (KN), cismin görünmesi istenen yüzeylerine göre ufuk çizgisi (UÇ) üzerinde alınır.

3- Derinlik boyutu kaçış noktasına (KN) bağlı olarak konik çizilir (Şekil 2.19).



Şekil 2.19: Bir Noktalı Konik Perspektif Örneği

### 2.2.3.2 İki Noktalı Konik Perspektif

İki tane kaçış noktası (KN) alınarak çizilen konik perspektif resim çeşididir. Bir noktalı konik perspektife göre daha hoş görünür.

#### İki Noktalı Konik Perspektif Resim Çizim Kuralları

1- İki noktalı konik perspektifte cismin üst görünüşü (Ön ve yan yüzeyleri resim düzlemine  $30^\circ$  ve  $60^\circ$  eğik olacak şekilde) açılı çizilir.

2- Çizimde kolaylık olması için cismin düşey kenarı resim düzlemine (RD) çakışık alınır. Böylece düşey kenarın yüksekliği perspektifte gerçek ölçüsünde olur.

3- Kaçış noktaları (KN1 ve KN2), cismin görünmesi istenen yüzeylerine göre RD üzerinde alınır.

4- Ufuk çizgisi (UÇ), çizilecek perspektif için yeterli boşluk bırakılarak RD' ye paralel olarak çizilir.

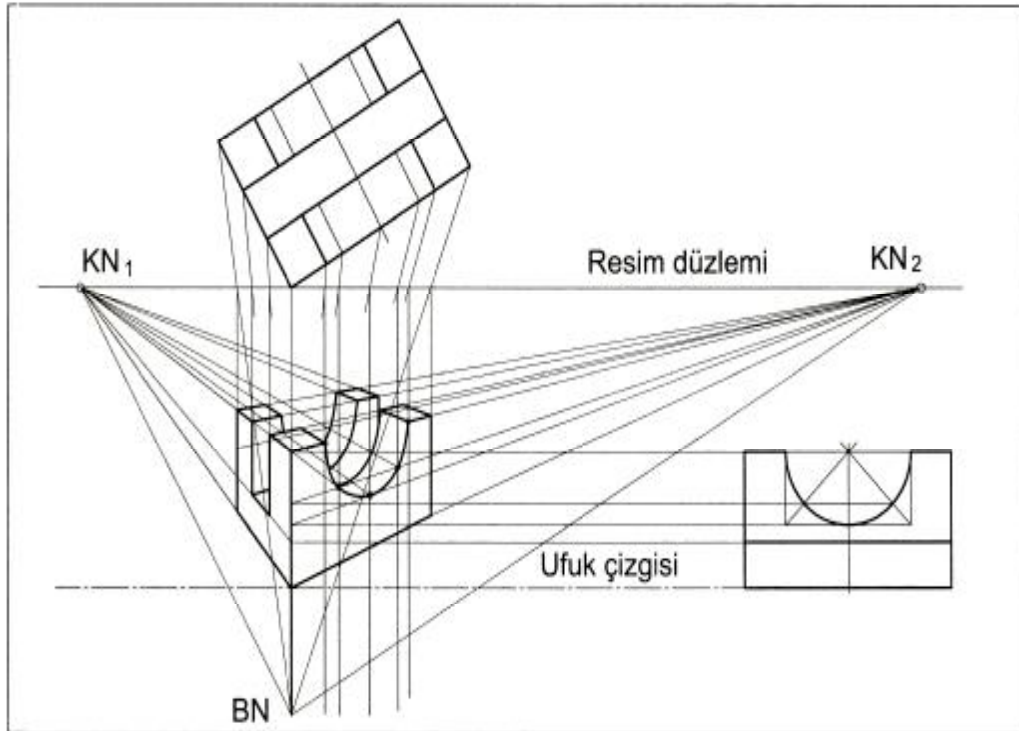
5- Cismin ön görünüşü ufuk çizgisi üzerinde ve perspektif için yeterli boşluk bırakılarak çizilir.

6- Bakış noktası (BN) RD' ye çakışık kenarın hizasında ve ufuk çizgisinin arka tarafında alınır.

7- RD' ye çakışık üst görünüşün düşey kenarıyla BN birleştirilir. Ön görünüşten yükseklik taşınır. KN1 ve KN2'den yüksekliğe ışınlar gönderilir. Derinlik ve genişlik boyutları KN1 ve KN2'lere göre bağlı olarak konik çizilir (Şekil 2.20).

### 2.2.3.3. Üç Noktalı Konik Perspektif

Üç noktalı konik perspektif, çok büyük cisimlerin çizimleri için kullanılır. Yüksek bir binaya yerden yukarı doğru baktığımızda gördüğümüz şekil üç noktalı konik perspektife örnektir.



Şekil 2.20: İki Noktalı Konik Perspektif Örneği





## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak perspektif konusuna ait uygulama faaliyetlerini yapınız.

| İşlem Basamakları   | Öneriler   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yer eksenini çizgilerini (X, Y, Z) çiziniz.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>İş önlüğü giyiniz.</li><li>Çizim araç ve gereçlerinizi eksiksiz hazırlayınız.</li><li>Çizim araç - gereçlerinizin ve ortamınızın temizliğine özen gösteriniz.</li><li>Çizeceğiniz perspektif çeşidini belirleyiniz (Şekil 2.1).</li><li>Çizeceğiniz perspektif çeşidine göre açı ölçer, gönye ve gerekli çizim araç – gereci kullanınız.</li></ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yer eksenini üzerinde “X” ölçülerini çiziniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Çizeceğiniz perspektif resmin kaplayacağı alanı dikkate alarak kağıt boyutunu seçiniz ve yerleşim planı yapınız.</li><li>“X” ölçülerini görünüşler üzerinde belirleyiniz ve yer eksenini çizgilerinin üzerinde çiziniz.</li><li>Şekil 2.2.b, 2.2.c, 2.9.b, 2.11, 2.12, 2.14 ve 2.19’a bakınız.</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yer eksenini üzerinde “Y” ölçülerini Çiziniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>“Y” ölçülerini görünüşler üzerinde belirleyiniz ve yer eksenini çizgilerinin üzerinde çiziniz.</li><li>Şekil 2.2.b, 2.2.d, 2.9.b, 2.13.f, 2.14, 2.19’a bakınız.</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yer eksenini üzerinde “Z” ölçülerini çiziniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>“Z” ölçülerini görünüşler üzerinde belirleyiniz ve yer eksenini çizgilerinin üzerinde çiziniz.</li><li>Şekil 2.2.b, 2.9.b, 2.14, 2.19’a bakınız.</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Kenarları geometrik olarak çiziniz.</li></ul>           | <ul style="list-style-type: none"><li>Perspektife ait “X”, “Y”, “Z” ölçüleri görünüşlerden taşınırken parça üzerinde bulunan çeşitli girinti ve çıkıntılara dikkat edilmelidir.</li><li>Açılı, delik veya kavisli yüzeylerin çizimi için uygun yöntemler kullanılmalıdır.</li><li>Deliklerin çapı parçanın et kalınlığından fazlaysa deliğin bitiş yayını çiziniz.</li><li>Şekil 2.2.e, 2.5.d, 2.6.b, 2.7.b, 2.10.e,</li></ul> |



|   |   |
|---|---|
|   | 2.11, 2.12, 2.13.f, 2.15, 2.19'a bakınız.   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Perspektif yapım resmi antedi çiziniz.</li></ul>      | <ul style="list-style-type: none"><li>Bu modülün "Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması" konusuna bakınız.</li><li>Şekil 3.3'ü inceleyiniz.</li></ul>          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Perspektif yapım resmi antedini doldurunuz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Bu modülün "Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması" konusuna bakınız.</li><li>Şekil 3.4 veya 3.5'i inceleyiniz.</li></ul> |

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki testte çoktan seçmeli 9 soru bulunmaktadır. Doğru şıkkı yuvarlak içerisine alarak cevaplandırınız. Süreniz 10 dakikadır.

### ÖLÇME SORULARI

**S-1)** Çizim araç gereçleriyle Döner Puntanın üç boyutlu resmini çizilmiştir. Bu resmin antedinde parça ismi olarak ne yazılması gerekir?

- A) Döner Puntanın Kroki Resmi
- B) Döner Puntanın Perspektif Resmi
- C) Döner Puntanın Yapım Resmi
- D) Döner Puntanın Görünüşleri

**S-2)** Aksonometrik Perspektif çeşidi olarak aşağıdakilerden hangisini çizilmelidir?

- A) Bir noktalı
- B) İki noktalı
- C) Üç noktalı
- D) İzometrik

**S-3)** Dairesel yüzeyleri ön tarafta olan bir parçanın perspektif resmi çizilecektir. Aşağıdaki perspektif çeşitlerinden hangisinin kullanılması uygundur?

- A) Kavalier
- B) Dimetrik
- C) Aksonometrik
- D) İzometrik

**S-4)** Mutfak tasarımı yapılmaktadır.tasarlanan mutfağı çizerek göstermek için hangi perspektif çeşidi kullanılmalıdır?

- A) Eğik
- B) Dimetrik
- C) Konik (Merkezi)
- B) İzometrik

**S-5)** Dimetrik perspektif çizerken kullanılan geri eksen açıları kaçar derece olmalıdır?

- A) 42° ve 30°
- B) 30° ve 7° 30'
- C) 30° ve 45°
- D) 7° ve 42°

**S-6)** Derinlik boyutu çok fazla olan bir parçanın perspektif resmi çizilecektir. Aşağıdaki perspektif çeşitlerinden hangisi kullanıldığında bu parça göze hoş görünür?

- A) İzometrik
- B) Kuş bakışı (Planometrik)
- c) Kabinet
- D) Kavalier

**S-7)** İzometrik perspektifte çizilen küpün yüzeylerine daire şekilleri yapmak isteniyor. Bunun için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) Kare yöntemi
- B) Dört merkezli elips yöntemi
- C) Kağıt yöntemi
- D) Açık yöntemi

**S-8)** Perspektifte iki farklı geri eksen açısı kullanmıştır. Bu perspektif çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kuş bakışı (Planometrik)
- B) İzometrik
- C) Kavalier
- D) Kabinet

**S-9)** Konik perspektif çeşitleri belirlenirken aşağıdaki terimlerden hangisi dikkate alınmıştır?

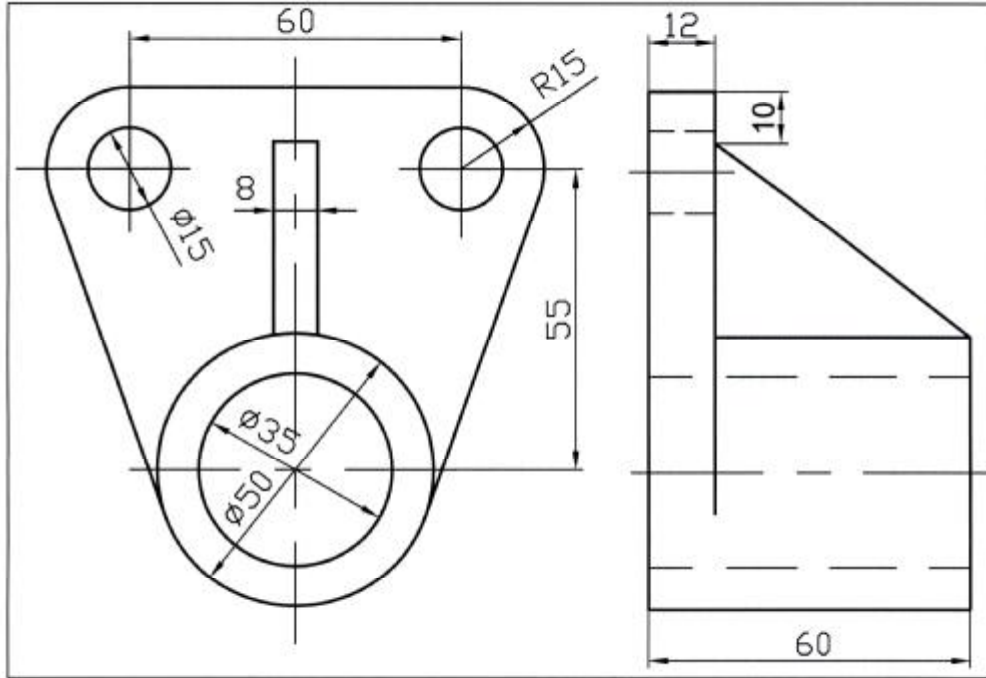
- A) Resim düzlemi (RD)
- B) Bakış noktası (BN)
- C) Ufuk çizgisi (UÇ)
- D) Kaçış noktası (KN)

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda önden ve yandan görünüşleri verilen “Yatak” parçasının perspektifini çizin.  
Bunun için:

- Teknik resim çizim ortamınızın ve araç-gereçlerinizin temiz olmasını sağlayınız.
- Uygun kağıt ve çizim araç-gereçleri kullanınız.
- Kullandığınız kağıda çerçeve ve antet çiziniz.
- Çizeceğiniz perspektife uygun geri eksen açısı ve ölçeği kullanınız.
- Daire ve yayların çiziminde uygun yöntemler kullanınız.
- Delik çapının parçanın et kalınlığından fazla olduğu yerlerde bitiş yaylarını çiziniz.
- Perspektif resmi çizilen parçanın antet bilgilerini yazınız.

Süreniz 80 dakikadır.



## PERFORMANS TESTİ KONTROL LİSTESİ

| <b>Faaliyet Adı:</b>  | Perspektif Resim Çizmek   |      |       |
|---|---|------|-------|
| <b>Amaç:</b>  | Tekniğine uygun perspektif resim çizebileceksiniz   |      |       |
| <b>Adı ve Soyadı:</b>   | .....   |      |       |
| <b>AÇIKLAMA:</b> Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşınızın doldurmasını isteyiniz.<br>Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. |   |      |       |
| DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ  |   | EVET | HAYIR |
| 1   | İş önlüğünü giyip çizim araç-gereçlerini eksiksiz hazırladı mı?   |      |       |
| 2   | Çizim araç-gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladı mı?   |      |       |
| 3   | Uygun perspektif çeşidini belirledi mi?   |      |       |
| 4   | Çizilecek perspektif resmin kaplayacağı alanı dikkate alarak kağıt boyutunu seçip yerleşim planı yaptı mı?  |      |       |
| 5   | Seçilen perspektif çeşidine göre açı ölçer, gönye ve gerekli çizim araç-gereci kullandı mı?                 |      |       |
| 6   | Yer ekseni çizgilerini (X, Y, Z) çizdi mi?  |      |       |
| 7   | Görünüşler üzerinde "X" ölçülerini belirleyip yer ekseni çizgileri üzerinde çizdi mi?                       |      |       |
| 8   | Görünüşler üzerinde "Y" ölçülerini belirleyip yer ekseni çizgileri üzerinde çizdi mi?                       |      |       |
| 9   | Görünüşler üzerinde "Z" ölçülerini belirleyip yer ekseni çizgileri üzerinde çizdi mi?                       |      |       |
| 10  | Görünüşler üzerinde bulunan çeşitli girinti ve çıkıntıları yer ekseni çizgileri üzerinde eksiksiz çizdi mi? |      |       |
| 11  | Açılı, delik veya kavisli yüzeylerin çizimi için uygun yöntemler kullandı mı?                               |      |       |
| 12  | Delik çapının parçanın et kalınlığından fazla olduğu yerlerde deliğin bitiş yayını çizdi mi?                |      |       |
| 13  | Bütün ayrıtları eksiksiz çizerek perspektif resim çizimini tamamladı mı?                                    |      |       |
| 14  | Perspektif resme ait antedi çizip bilgilerini yazdı mı?   |      |       |
| 15  | İşi istenilen sürede ve tek başına yapabildi mi?  |      |       |
| TOPLAM:   |   |      |       |

### DEĞERLENDİRME

Arkadaşınız kontrol listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelidir. Uygulayamadığı davranıştan diğer davranışa geçmek eksik öğrenmeye neden olacağından faaliyeti tekrar etmesini isteyiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda teknik resim kurallarına ve standartlarına uygun olarak imalat parça yapım resmi çizebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yapım resmi konusunda kütüphanelerden, internetten, makine üretimi yapan işletmelerden bilgi alınız. Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

## 3. YAPIM RESMİ ÇİZMEK

### 3.1. Yapım Resminin Tanımı ve Önemi

Bir parçanın üretilmesi (imal edilmesi) için gerekli bilgileri kapsayan teknik resme yapım resmi denir.

Makineler, birden fazla parçanın bir araya getirilmesiyle meydana gelir. Bu parçaların her birinin şekli, ölçüleri, gereci ve görevi farklıdır. Dolayısıyla her parçanın üretilmesi için yapım resminin çizilmesi gerekir. Parçanın bu resmi, bir bütün oluşturduğu makineye ait diğer parçalarla olan ilişkisi dikkate alınmadan çizilmelidir.

Makineler, standart olan ve standart olmayan parçalardan meydana gelmiştir. Standart olan makine parçaları çeşitli çizelgelerden (TS, DİN vb.) seçilerek hazır olarak alınırlar. Bundan dolayı standart parçaların yapım resimlerini çizmeye gerek yoktur. Standart olmayan makine parçalarının üretilmesi için mutlaka yapım resimlerinin çizilmesi gerekir.

### 3.2. Yapım Resminde Olması Gereken Özellikler

Yapım resminde; görünüşlerin, kesitlerin, ölçülerin, yüzey kalitelerinin, toleransların, ek açıklamaların, yazı alanının (antedin) ve bilgilerin eksiksiz olarak belirtilmesi gerekir.



Görünüşler; TS 88-30 ISO 128-30 ve TS 88-34 ISO 128-34 standartları esas alınarak düzenlenmelidir. Görünüşlerle ilgili bilgileri hatırlamanız için ayrıca Teknik Resim dersinin “Görünüş Çıkarma” modülüne bakınız.

şekil 3.1’e baktığımızda parçayı en iyi anlatan “T” şeklinin ön görünüş için seçildiğini görmekteyiz.

### 3.2.2. Kesitler

Parçada bulunan delik, kanal, boşluk vb. kısımların daha iyi anlaşılması ve ölçülendirilmesi için tam kesit, yarım kesit veya koparılmış (kısmi) kesitleri alınabilir.

Kesit görünüşler, TS 88-40 ISO 128-40, TS 88-44 ISO 128-44 ve TS 88-50 ISO 128-50 standartlarında verilen kesit kurallarına göre çizilip isimlendirilmelidir. Kesit görünüşlerle ilgili bilgileri hatırlamanız için Teknik Resim dersinin “Görünüş Çıkarma” modülüne bakınız.

şekil 3.1’i incelediğimizde parça üzerindeki dört delik için yandan görünüş A-A tam kesiti alınarak çizilmiştir. Alt kısımdaki yuvarlaklık için B-B, üst-arkadaki pahları açıklamak için C-C profil kesit görünüşleri çizilmiştir.

### 3.2.3. Ölçüler ve Toleranslar

Parçanın yeterli görünüşleri çizildikten sonra, parçanın boyutlarını gösteren ölçüler verilmelidir. Yapım resimlerini ölçülendirirken parçadaki geometrik elemanların görevleri, girinti ve çıkıntıların durumu, markalama ile imalat şekli dikkate alınmalıdır.

Ölçülendirme yapılırken TS 11397 ve TS 11398 standartlarına uyulmalıdır.

Teknik olarak hiçbir ölçünün ve şeklin tam olarak üretilemeyeceği kabul edilir. Hassas üretmesi istenen iş parçasının boyut ölçülerine “Boyut Toleransı”; geometrik şekillerine “şekil ve Konum Toleransları” verilmelidir. Montajı yapılacak makine parçalarının birbirleriyle çalışan yüzeyleri için de “Alıştırma Toleransı” verilmelidir. Tolerans verilirken TS 1980-1 EN ISO 22768-1 standardına uyulmalıdır. Ölçüler ve toleranslarla ilgili bilgileri hatırlamanız için Teknik Resim dersinin “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Toleransları Belirlemek ve Yazmak- faaliyetine bakınız.

şekil 3.1’i incelediğimizde parçada yeteri kadar büyüklük ve konum ölçüleri verilmiştir. Ölçü tekrarı yapılmamış ve uygun görünüşlere ölçüler verilmiştir. Yapım resminde verilen alıştırma toleranslarıyla ilgili antedinde sağ üst tarafında tolerans çizelgesi yapılmıştır. Ayrıca parçanın durumuna göre standarda uygun olarak boyut ile şekil ve konum toleransları verilmiştir.

### 3.2.4. Yüzey Kaliteleri

Makine parçaları çeşitli imalat yöntemleriyle (döküm, dövme, kesme, talaş kaldırma vb.) üretilirler. Dolayısıyla parçaya ait yüzeylerin hangi kalitede olduğu ve hangi



yöntemlerle üretildiği yapım resminde belirtilmelidir. Yüzey işleme sembolleri TS 2040 ISO 1302 standardı kullanılarak gösterilmelidir. Yüzey kaliteleriyle ilgili bilgileri hatırlamanız için Teknik Resim dersinin “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü - Yüzey Kalite İşaretlerini Çizmek- faaliyetine bakınız.

Şekil 3.1'e baktığımızda parçanın özel olarak işlenmesi istenen yüzeylerine Ra 0,8 ve Ra 3,2 değerleri verilmiştir. Diğer yüzeylerinse Ra 12,5 kalitesinde üretilmesi istenmiştir.

### 3.2.5. Ek Açıklamalar

Makine parçasının resmi çizildikten sonra, üretim öncesinde veya sonrasında yapılacak bazı işlemler ya da açıklamalar (sertleştirme, kaplama vb.), şeklin veya kağıdın uygun bir yerinde gösterilmelidir.

Şekil 3.1'i incelediğimizde yan görünüşteki bir deliğin 1 numaralı parçayla birlikte delineceği, parçadaki keskin köşelerin yuvarlatılacağı ek açıklama olarak belirtilmiştir.

## 3.3.Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması

Teknik resimde görünüşlerle birlikte tamamlayıcı bilgilerin de bulunması gerekir. Tamamlayıcı bilgiler, resimlerin incelenmesini kolaylaştırmak için antet denilen yazı alanında toplanır.

Antet, en az 170 mm uzunluğunda ve en az 15 mm yüksekliğinde olan, dikdörtgen şeklinde bir çizelgedir. Bu çizelge içerisindeki yatay ve dikey bölümlere kurumun adı, resim numarası, parçanın adı, ölçek, parçadan kaç adet üretileceği, hangi gereçten yapılacağı, resimden sorumlu kişilerin isimleri, imzaları ve işlemleri yaptıkları tarihleri belirten tamamlayıcı bilgiler yazılır.

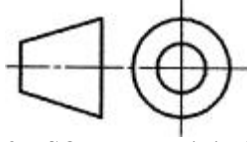
Antet, kağıt formlarının sağ alt köşelerine ve çerçeve çizgisine bitişik çizilir.

Antetler, TS 6709 ve TS 7015 numaralı standartlarda verilmiş olup firmaların ihtiyaçlarına veya parçanın durumuna göre değişik şekillerde düzenlenebilir.

Antetlerdeki çerçeve ve dikey çizgiler, 0,5 mm kalın, ara yatay çizgiler, 0,25 mm ince çizgilerle çizilmelidir.

Antetlerdeki yazılar, TS 10841 EN ISO 3098-2 standardında belirtilen B tipi norm yazı olmalıdır. Antetteki; ölçek, parça adı ve resim numarası bilgileri h = 5 mm veya h = 7 mm yazı yüksekliği ile yazılmalıdır. Diğer yazılar ise h = 3,5 mm' lik yazıyla yazılmalıdır.

Antetlerin ölçek kısmının altında bulunan Şekil 3.2' deki işaret izdüşüm yönteminin sembolüdür. Görünüş çıkarılırken ülkemizde ve Avrupa'da izdüşüm düzlemlerinin I. Bölgesi kullanılmaktadır. I. Bölgede çizilen resimlere ISO E yöntemiyle çizilmiş resimler denir. Yukarıda belirtilen sembol ISO E yönteminin sembolüdür. (Teknik Resim dersi “Görünüş Çıkarma” modülüne bakınız.). Öğrenim amaçlı çizilen teknik resimlerde sürekli ISO E yöntemi kullanıldığından bu sembol antetlerde çok fazla belirtilmez (Şekil 3.3).



Şekil 3.2: ISO E yönteminin Sembolü

|   |          |                    |                        |           |                     |
|---|----------|--------------------|------------------------|-----------|---------------------|
| 10  | 70       | 35                 | 15                     | 25        | 30                  |
| 5   |          |                    |                        |           |                     |
| 5   |          |                    |                        |           |                     |
| 5   |          |                    |                        |           |                     |
| 10  | Sayı     | Adı ve Açıklamalar | Resim Nu. Standart Nu. | Parça Nu. | Matzeme Açıklamalar |
| <b>Parça listesi (Montaj resmi için)</b>                  |          |                    |                        |           |                     |
| 20  | 20       | 30                 | 20                     | 15        | 80                  |
| 5   | Cizen    | Tarih              | Adı                    | İmza      | Sayı                |
| 5   | Kontrol  |                    |                        |           |                     |
| 5   | St.Kont. |                    |                        |           |                     |
| 5   | Ölçek    |                    |                        |           | Resim Numarası      |
| 10  |          |                    |                        |           |                     |
| <b>Başlık (Montaj Resmi için)</b>                         |          |                    |                        |           |                     |
| 20  | 15       | 30                 | 20                     | 15        | 20                  |
| 5   | Cizen    | Tarih              | Adı                    | İmza      | Sayı                |
| 5   | Kontrol  |                    |                        |           |                     |
| 5   | Ölçek    |                    |                        |           | Resim Numarası      |
| 10  |          |                    |                        |           |                     |
| <b>Montaj resmi olmayan tek parça yapım resmi antedi</b>  |          |                    |                        |           |                     |
| 15  | 15       | 20                 |                        |           |                     |
| 7   |          |                    |                        |           |                     |
| 7   |          |                    |                        |           |                     |
| 7   |          |                    |                        |           |                     |
| 6   | Ölçü     | İşaret             | Sapmalar               |           |                     |
| <b>Tolerans antedi</b>                                    |          |                    |                        |           |                     |
| 25  | 20       | 10                 | 60                     | 25        | 45                  |
| 9   | Gereç    | Ölçek              | Sayı                   | Adı       | Cizen               |
| 6   |          |                    |                        |           | Resim Nu.           |
| <b>Montaj resmi çizilmiş tek parça yapım resmi antedi</b> |          |                    |                        |           |                     |
| 20  | 35       | 15                 | 65                     | 50        |                     |
| 6   | Cizen    |                    | Ölçek                  | Konu:     |                     |
| 6   | Sınıf-Nu |                    |                        |           |                     |
| 6   | Tarih    |                    |                        |           |                     |
| 6   | Kontrol  |                    |                        |           | Resim-Ödev Nu       |
| <b>Ödev antedi</b>  |          |                    |                        |           |                     |

Şekil 3.3: Örnek Antet Çeşitleri

Şekil 3.3’de verilen antet örneklerinde, “Ödev antedi” öğretim amaçlı çizilen antettir. “Başlık” ve “Parça listesi” bir bütün olarak montaj resimlerinde kullanılan antet çeşididir. “Montaj Resmi Olmayan Tek Parça Yapım Resmi Antedi” ve “Montaj Resmi Çizilmiş Tek Parça Yapım Resmi Antedi” yapım resminde kullanılır. Yapım resminde verilmiş alıştıurma toleransları varsa bununla ilgili bilgiler yapım resmi antedinin sağ üst bitişiğine çizilen “Tolerans” antedine yazılmalıdır (Şekil 3.3).

Şekil 3.4’de montaj resmi olmayan tek parça yapım resmi antedinin doldurulmuş örneği verilmiştir. Kenarlardaki daireler içerisinde yazan rakamlar antedin o kısmına ait ölçüsüdür. Resmi çizen kişi adını, soyadını, tarihi yazdıktan sonra imzasını atmalıdır. Resmin hangi ölçekle çizildiği, parçanın adı, resim numarası ve kurumun adı mutlaka belirtilmelidir. Çizilen parçanın kullanım yerine göre kaç adet yapılması gerektiği sayı bölümüne, hangi gereçten üretilmesi gerektiği ise antedeki ilgili yere yazılmalıdır. Resim çizildikten sonra yetkili kişi tarafından kontrol edilmelidir. Kontrol eden kişi adını, soyadını, tarihi yazıp imzasını atmalıdır.

|      |         |        |            |                 |      |       |                                       |
|------|---------|--------|------------|-----------------|------|-------|---------------------------------------|
|      | (20)    | (15)   | (30)       | (20)            | (15) | (20)  | (65)                                  |
| (5)  |         | Tarih  | Adı        | İmza            | Sayı | Gereç | ZEYTİNBURNU ENDÜSTRİ<br>MESLEK LİSESİ |
| (5)  | Çizen   | 5.4.05 | Burak DEDE | <i>Burak De</i> | 1    | Fe 44 |                                       |
| (5)  | Kontrol | 6.4.05 | Beyza DEDE | <i>Beyza De</i> |      |       | Resim Numarası                        |
| (5)  | Ölçek   | DESTEK |            |                 |      |       |                                       |
| (10) | 1:1     |        |            |                 |      |       |                                       |
|      | (5)     |        |            |                 |      |       | (55)                                  |

**Montaj resmi olmayan tek parça antedinin doldurulmuş örneği**

Şekil 3.4: Montaj Resmi Olmayan Tek Parça Yapım Resmi Antedinin Doldurulmuş Örneği

Şekil 3.5’de montaj resmi çizilmiş tek parça yapım resmi antedi ile tolerans antedinin doldurulmuş örneği verilmiştir. Şekil 3.4 için yukarıda yapılan açıklamalar Şekil 3.5 için de geçerli olup montaj resmi çizilmiş olan tek parça yapım resimlerinin antetleri montaj antedinden yararlanılarak kolayca doldurulur.

Tolerans antedi, yapım resmi antedinin sağ üst tarafına bitişik çizilmelidir. Yapım resmi üzerinde hangi ölçüye tolerans verilmişse tolerans antedine o ölçü ve işareti yazılmalıdır. Tolerans çizelgesinden yararlanarak (TS 1845-DIN 7154 T1) ölçü ve işarete göre üst ve alt sapma değerleri tespit edilmelidir. Bu değerler milimetre birimine dönüştürülerek yazılmalıdır. Toleranslarla ilgili bilgileri hatırlamanız için Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü –Toleransları Belirlemek ve Yazmak- faaliyetine bakınız.

|     |        |       |      |       |            |      |      |
|-----|--------|-------|------|-------|------------|------|------|
|     | (25)   | (20)  | (10) | (60)  | (15)       | (15) | (20) |
| (9) | DDL 22 | 1:1   | 1    | GÖVDE | Burak DEDE | 4.01 |      |
| (6) | Gereç  | Ölçek | Sayı |       | Adı        |      |      |
|     |        |       |      |       | (25)       | (45) |      |

Şekil 3.5: Montaj Resmi Çizilmiş Tek Parça Yapım Resmi ve Tolerans Antedinin Doldurulmuş Örneği



|         |   |  |  |
|---------|---|--|--|
| TS 2525 | İslah çelikleri                             | Çekme dayanımın fazla olması istenen yerlerde                                      | C22, Ck45, C60, 28Mn6, 50CrMo4                                     |
| TS 2535 | Biçimlendirilebilen paslanmaz çelikler      | Paslanmaya ve kimyasal etkilere karşı dayanım istenen yerlerde                     | X7Cr13, X10Cr13, X5Cr18Ni12Mo                                      |
| TS 2556 | Nitrürlenebilen çelikler                    | Nitrürlemeye elverişli yerlerde  | 34CrAlNi7, 39CrMoV139  |
| TS 2835 | Zincir çelikleri                            | Kaynaklı zincir halkalarının yapımında   | KFe35-2, Fe35-3, 23MnNiCrMo64                                      |
| TS 2837 | Cıvata ve somun gereçleri                   | Cıvata ve somun yapımında  | Fe36, Fe38, Fe44 (Standart cıvatalarda özel semboller kullanılır.) |
| TS 2850 | Sementasyon çelikleri                       | Dayanımın fazla olması istenen yerlerde  | Ck10, 15Cr3, 20MnCr4   |
| TS 3051 | Otomat çelikleri                            | Hızlı ve kolay talaş kaldırılması istenen yerlerde                                 | 9S20, 9SMn36, 9SMnPb28   |
| TS 3149 | Yüksek sıcaklığa dayanıklı cıvata çelikleri | Yüksek sıcaklığa dayanıklı cıvata ve somunların yapımında                          | Ck35, 24CrMo5, 21CrMoV57, X22CrMoV121                              |
| TS 3186 | Alaşimsız parlak çelikler                   | Parlak çelik çubuk yapımında   | Fe34.2, C10, C15 Ck26, Fe37.2                                      |
| TS 3364 | Yaşlanmayan çelikler                        | Çeliğin mekanik özelliklerini uzun süre koruması gerektiği yerlerde                | yFe35, yFe41, yFe45, yFe52   |
| TS 3650 | Kazanlar için çelik sac ve levhalar         | Buhar kazanı, basınçlı kap ve boru yapımında                                       | 17Mn4, 15;Mo3, 19Mn5, 13CrMo44                                     |
| TS 3703 | Yüksek hız çelikleri                        | Torna ve freze kalemlerinin yapımında  | H6-5-3, H7-4-2-5, HC6-5-2  |
| TS 3812 | Yapı çeliği                                 | Sac yapımında  | Fe37, Fe42, Fe50   |
| TS 3813 | Alaşimsız yumuşak çelikler                  | Soğuk haddelenmiş çelik şerit ve sacların yapımında                                | Fe12, Fe13, Fe14   |
| TS 3920 | Sıcak iş takım çelikleri                    | Demir dışı metalleri işlemek için basınç ve püskürtme döküm kalıplarının yapımında | 32Cr3Mo3V, 40Cr5Mo1V, 55NiCrMoV6                                   |
| TS 3921 | Alaşımlı soğuk iş takım çelikleri           | Çalışma sırasında sıcaklığı 200°C yi geçmeyen takımların yapımında                 | X210Cr12W, 155CrV3   |
| TS 3941 | Alaşimsız takım çelikleri                   | Yüzeylerin sert ve aşınmaya karşı dirençli olması istenen yerlerde                 | C60T, C70T, C80T, C105T  |

Makine elemanlarının yapımında döküm gereçler de kullanılmaktadır. Bunların sembollerle gösterilmesi örnek olarak şöyledir:

- Ø **DÇ C35 D60** sembolünde ki **DÇ**: Dökme çelik, **C35**: %0,35 karbonlu, **D60**: Gereç dayanımının 60 kgf/mm<sup>2</sup> olduğunu anlatmaktadır.
- Ø **DDL 20** sembolünde ki **DDL**: Lamel grafitli dökme demir, **20**: Gereç dayanımının 20 kgf/mm<sup>2</sup> olduğunu anlatmaktadır.
- Ø Ülkemizde Makine Kimya Endüstrisi (MKE) tarafından üretilen çelikler Amerikan standartlarına (SAE ve AISI) göre numaralandırılmıştır. Örnek: **Ç1020**
- Ø **Ç**: Çelik, **10**: Sade karbonlu çelik, **20**: %0,20 karbon bulunduğunu anlatmaktadır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak yapım resmi konusuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

| İşlem Basamakları  | Öneriler   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yeterli ve kesit görünüşler çiziniz.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>İş önlüğü giyiniz.</li><li>Çizim araç ve gereçlerinizi eksiksiz hazırlayınız.</li><li>Çizim araç - gereçlerinizin ve ortamınızın temizliğine özen gösteriniz.</li><li>Temel Teknik Resim dersi “Görünüş Çıkarma” modülüne bakınız.</li><li>Çizeceğiniz iş parçasının şekline ve çalışma konumuna göre bakış yönü belirleyiniz.</li><li>Seçtiğiniz bakış yönüne göre görünüş sayısını tespit ediniz (Şekil 3.1).</li><li>Çizilecek yapım resminin boyutuna göre standart ölççek ve kağıt seçiniz.</li><li>Seçtiğiniz ölççeğe göre kağıt üzerine yapım resminin yerleşim planını yapınız.</li><li>Görünüşlerde, açıklama ve ölçülendirme gereken kısımlar için kesit düzlemi belirleyiniz (Şekil 3.1).</li><li>Belirlediğiniz kesit düzlemine göre ve TS 10849 numaralı standardı dikkate alarak kesit görünüş çiziniz (Şekil 3.1).</li><li>Çizdiğiniz kesit görünüşü standartlara uygun olarak tarayınız (Şekil 3.6).</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Ölçülendirme yapınız.</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Çizilen Resmi Ölçülendirmek- faaliyetine bakınız.</li><li>Çizdiğiniz görünüşleri TS 11398’e göre ölçülendiriniz.</li><li>Şekil 3.1 ve 3.6’ya bakınız.</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Yüzey işleme işaretlerini çiziniz.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>Gerekli yerde yüzey işleme işaretinin konulmaması kaliteyi düşürür. Gereksiz yerde konulması ise maliyeti artırır. (Şekil 3.1 ve 3.6’ya bakınız.)</li><li>Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Yüzey Kalite İşaretlerini Çizmek- faaliyetine bakınız.</li><li>Üretim yöntemine göre iş parçasının yüzeyinde oluşan yüzey kalitelerini belirleyiniz.</li></ul>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belirlenen yüzey kalitelerini TS 2040 ISO 1302 standardından seçiniz.</li> <li>• TS 2040 ISO 1302 standardından seçilen yüzey kalite değerlerini çizdiğiniz resimdeki ilgili yerlerde TS 11397 ve TS11398'e göre gösteriniz (Şekil 3.6).</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerans değerlerini yazınız.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiçbir makine parçasının ideal şekil ve tam ölçüsünde yapılamayacağını unutmayınız.</li> <li>• Temel Teknik Resim dersi “Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri” modülü -Toleransları Belirlemek ve Yazmak- faaliyetine bakınız.</li> <li>• İş parçasının boyut, alıştırma, şekil ve konumuna uygun toleransı belirleyiniz.</li> <li>• TS 1845'e göre belirlediğiniz boyut ve alıştırma toleranslarını çizdiğiniz resmin ilgili yerlerinde gösteriniz.</li> <li>• Belirlediğiniz şekil ve konum toleranslarını çizdiğiniz resmin ilgili yerlerinde TS 1304'e göre gösteriniz.</li> <li>• Şekil 3.1 ve 3.6'ya bakınız</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapım resmi antedi çizin ve doldurunuz.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antet bilgilerinin eksik veya yanlış olması üretim hatalarına neden olur.</li> <li>• Çizdiğiniz yapım resmine uygun tek parça yapım resmi antedini Şekil 3.3'den seçiniz.</li> <li>• Seçtiğiniz antedi yapım resminin çerçevesinin alt çizgisine bitişik olacak şekilde çizin.</li> <li>• Çizdiğiniz antedi şekil 3.4 veya 3.5' i inceleyerek doldurunuz.</li> <li>• Gereç seçimini Çizelge 1'e veya ilgili açıklamalara göre yapınız.</li> <li>• Yapım resmini ölçülendirirken gösterdiğiniz alıştırma toleranslarına ait sapmaları TS 1845'ten bulunuz.</li> <li>• Bulduğunuz sapmaları yapım resmi antedinin sağ üst bitişğine çizdiğiniz tolerans antedine yazınız (Şekil 3.1, 3.5 ve 3.6).</li> <li>• Bu modülün “Yapım Resmi Antedinin Hazırlanması ve Doldurulması” konusuna bakınız.</li> </ul> |



## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki testte çoktan seçmeli 8 soru bulunmaktadır. Doğru şıkkı yuvarlak içerisine alarak cevaplandırınız. Süreniz 10 dakikadır.

### ÖLÇME SORULARI

S-1) “Mil Yatağı”nın üretilmesi için gerekli bilgileri kapsayan teknik resmi çizilmiştir. Bu resme aşağıdaki seçeneklerden hangisi isim olarak verilmelidir?

- A) Mil Yatağı'nın Yapım Resmi
- B) Mil Yatağı'nın Perspektif Resmi
- C) Mil Yatağı'nın Geometrik Resmi
- D) Mil Yatağı'nın Tolerans Resmi

S-2) “Mil'in Yapım Resmi”nde aşağıdaki seçeneklerden hangisi bulunmalıdır?

- A) Divizör
- B) Kesici
- C) Görünüş
- D) Rayba

S-3) “Makara'nın Yapım Resmi”nde aşağıdaki seçeneklerden hangisi **bulunmamalıdır**?

- A) Kesit
- B) Kesici
- C) Görünüş
- D) Ölçülendirme

S-4) “Gövde” parçasının yapım resmini ölçülendirirken aşağıdaki seçeneklerden hangisine uygun davranılmalıdır?

- A) Rasgele yapılmalıdır.
- B) Standartlara uyulmamalıdır.
- C) Her yere tolerans verilmelidir.
- D) Ölçü tekrarından kaçınılmalıdır.

S-5) “Kasnak” parçasının yapım resminde delikler bulunmaktadır. Bunların daha iyi anlaşılması ve ölçülendirilmesi için, ne yapılması gerekir?

- A) Kesit alınmalıdır.
- B) Tolerans verilmelidir.
- C) Yüzey kaliteleri belirtilmelidir.
- D) Yazılar yazılmalıdır.

**S-6)** “Düz Dişli Çark” parçasının yapım resmi antedi en az kaç milimetre uzunluğunda olmalıdır?

- A) 160
- B) 170
- C) 200
- D) 210

**S-7)** “Mil”in “Yatak” parçasına sıkı takılması gerektiğini belirtmesi için; yapım resminde, ne yapılmalıdır?

- A) Yalnız kesit alınmalıdır.
- B) Görünüşleri yeterlidir.
- C) Tolerans verilmelidir.
- D) Sadece ölçülendirme yapılmalıdır.

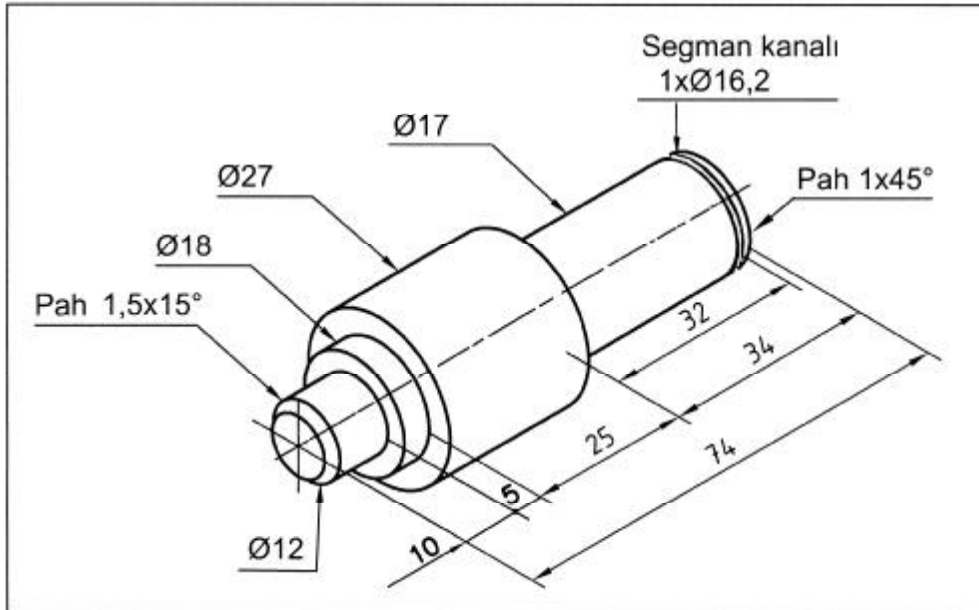
**S-8)** “Gövde”nin yapım resmi antedine geç olarak DDL yazılmıştır. Bu kısaltmanın açılımını aşağıdaki seçeneklerden hangisidir?

- A) Demir Döküm Listesi
- B) Lehimli Dökme Demir
- C) Dökme Demirli L parça
- D) Lamel grafitli Dökme Demir

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda perspektif resmi verilen “Mil” parçasının imalat öncesi parça yapım resmini çiziniz.

- Ø Uygun ölçek ve kağıt seçiniz.
- Ø Parçaya ait görünüşleri –gerekiyorsa kesit alarak- çiziniz.
- Ø Ölçülendiriniz. (Eksik ölçülendirme yapmayınız. Ölçü tekrarından kaçınınız.)
- Ø Yüzey kalite işaretlerini resimde gösteriniz:
  - Çapı 12 olan kısım ince tormalanmıştır.
  - Çapı 17 olan sağdaki bölüm ise orta kalitede tormalanmıştır.
  - Geriye kalan yüzeyler ise kaba tormalanmıştır.
- Ø Tolerans değerlerini resmi ölçülendirirken gösteriniz.
  - Çapı 12 olan kısım h6, çapı 17 olan sağdaki kısım h9 toleranslıdır.
  - Çap 27 olan kısmın silindiriklik toleransı 0,01’ dir.
  - Parçanın gereci C 10’ dur.
- Ø Antet bilgilerinizi yazınız.
- Ø Süreniz 60 dakikadır.



## PERFORMANS TESTİ KONTROL LİSTESİ

| <b>Faaliyet Adı:</b>  | Yapım Resmi Çizmek   |      |       |
|---|--|------|-------|
| <b>Amaç:</b>  | Teknik kural ve standartlarına uygun olarak imalat parça yapım resmi çizebileceksiniz  |      |       |
| <b>Adı ve Soyadı:</b>   | .....  |      |       |
| <b>AÇIKLAMA:</b> Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki kontrol listesini bir arkadaşımızın doldurmasını isteyiniz.<br>Aşağıda listelenen davranışların her birinin arkadaşınız tarafından yapılıp yapılmadığını gözlemleyiniz. Eğer yapıldıysa evet kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. Yapılmadıysa hayır kutucuğunun hizasına (X) işareti koyunuz. |  |      |       |
| DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ  |  | EVET | HAYIR |
| 1   | İş önlüğünü giydi mi?  |      |       |
| 2   | Çizim araç-gereçlerini eksiksiz hazırladı mı?  |      |       |
| 3   | Çizim araç-gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladı mı?  |      |       |
| 4   | İş parçasının şekline ve çalışma konumuna göre bakış yönü belirledi mi?  |      |       |
| 5   | Seçilen bakış yönüne göre görünüş sayısını tespit etti mi?   |      |       |
| 6   | Çizilecek yapım resminin boyutuna göre standart ölçek ve kağıt seçti mi?   |      |       |
| 7   | Seçilen ölçeğe göre kağıt üzerine yapım resminin yerleşim planını yaptı mı?  |      |       |
| 8   | Görünüşlerde açıklama ve ölçülendirme gereken kısımlar için kesit düzlemi belirledi mi?  |      |       |
| 9   | Kesit düzlemine göre ve TS 10849 numaralı standardı dikkate alarak kesit görünüşü veya görünüşleri çizdi mi?   |      |       |
| 10  | Çizilen kesit görünüşü veya görünüşleri standartlara uygun olarak taradı mı?   |      |       |
| 11  | Görünüşleri TS 11398 standardına göre ölçülendirdi mi?   |      |       |
| 12  | Üretim yöntemine göre iş parçasının yüzeyinde oluşan yüzey kalitelerini TS 2040 ISO 1302 standardından seçti mi?                                     |      |       |
| 13  | Seçilen yüzey kalite değerlerini çizilen resimdeki ilgili yerlerde TS 11397 ve TS 11398'e göre gösterdi mi?  |      |       |
| 14  | İş parçasının çalışma durumuna uygun alıştırma toleransını ve toleranslarını belirleyip çizilen resmin ilgili yerlerinde TS 1845'e göre gösterdi mi? |      |       |
| 15  | İş parçasının şekline ve konumuna uygun toleransı veya toleransları belirleyip çizilen resmin ilgili yerlerinde TS 1304'e göre gösterdi mi?          |      |       |
| 16  | İş parçasına uygun olan tek parça yapım resmi antedini çizdi mi?   |      |       |
| 17  | Çizilen tek parça yapım resmi antedini iş parçasına uygun olarak eksiksiz doldurdu mu?   |      |       |

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| 18               | Tek parça yapım resmi antedinin sağ üst bitişiğine alıştırma toleransı antedi çizdi mi?        |  |  |
| 19               | Yapım resminde verilen alıştırma toleranslarına ait sapma değerlerini TS 1845'e göre buldu mu? |  |  |
| 20               | Bulunan sapma değerlerini tolerans antedine yazdı mı?  |  |  |
| 21               | İşleri tek başına yapabildi mi?  |  |  |
| 22               | İşi istenen sürede bitirebildi mi?   |  |  |
| TOPLAM:          |  |  |  |
| DÜşÜNCELER:..... |  |  |  |

## DEğerLENDİRME

Arkadaşınız kontrol listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelidir. Uygulayamadığı davranıştan diğer davranışa geçmek eksik öğrenmeye neden olacağından faaliyeti tekrar etmesini isteyiniz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

|   |   |
|---|---|
| 1 | A |
| 2 | D |
| 3 | B |
| 4 | D |
| 5 | A |
| 6 | B |
| 7 | C |
| 8 | D |

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız konularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

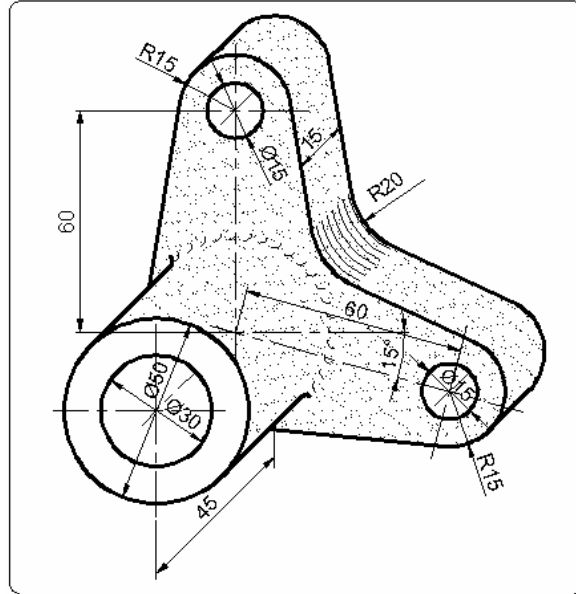
# MODÜL DEĞERLENDİRME

## YETERLİK ÖLÇME

Aşağıda perspektif resmi verilen “Mafsal” parçasının

- İmalat öncesi kroki yapım resmini uygun kağıda çiziniz.
  - Yüzey kalite işaretleri:
    - Çapı 30 olan delik raybalanmış,
    - Çapı 15 olan delikler matkapla delinmiş,
    - Geriye kalan yüzeyler ise dökümden çıktığı gibi kalacaktır.
  - Tolerans değerleri:
    - Çapı 30 olan delik H7 toleranslıdır.
    - Çap 30 olan deliğin dairesellik toleransı 0,02’ dir.
  - Parçanın gereci DDL 18’ dir.
- İmalat öncesi parça yapım resmini çiziniz.
  - Üstte kroki için verilen bilgileri ve işlemleri dikkate alınız.

Süreniz 90 dakikadır.



## DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

| <b>Modülün Adı:</b>  | Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi  |              |   |   |   |
|--|---|--------------|---|---|---|
| <b>Amaç:</b>   | Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile kroki, perspektif çizimler ve imalat parça yapım resimlerini tekniğine uygun çizebileceksiniz. |              |   |   |   |
| <b>Adı ve Soyadı:</b>  | .....   |              |   |   |   |
| <b>AÇIKLAMA:</b> Bu faaliyeti gerçekleştirirken aşağıdaki dereceleme ölçeğini öğretmeniniz dolduracaktır. Sadece ilgili alanı doldurunuz.<br>Aşağıda listelenen davranışları öğrencide gözleyemediyse (0), zayıf nitelikte gözledinizse (1), orta düzeyde gözlediyseniz (2) ve iyi nitelikte gözledinizse (3) rakamının altındaki ilgili kutucuğa X işareti koyunuz. |   |              |   |   |   |
| DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ   |   | DEĞER ÖLÇEĞİ |   |   |   |
|  |   | 0            | 1 | 2 | 3 |
| 1  | İş önlüğünü giyme ve gerekli güvenlik önlemlerini alma  |              |   |   |   |
| 2  | Kroki çizmek için gerekli çizim araç ve gereçleri (kalem, silgi, kareli kağıt) kullanma   |              |   |   |   |
| 3  | İş parçasının şekline göre bakış yönünü ve yeterli görünüş sayısını belirleme   |              |   |   |   |
| 4  | Seçilen bakış yönüne göre yeterli görünüşü veya görünüşleri serbest elle çizme  |              |   |   |   |
| 5  | Krokuyu çizerken TS 88' de belirtilen çizgi çeşitlerini kullanma  |              |   |   |   |
| 6  | Belirlenen kesit düzlemine ve TS 88' de verilen kurallara göre kesit görünüşü veya görünüşleri serbest elle çizme                       |              |   |   |   |
| 7  | Çizilen kesit görünüşü veya görünüşleri standartlara uygun olarak serbest elle tarama   |              |   |   |   |
| 8  | Krokisi çizilen iş parçasını ölçülendirme   |              |   |   |   |
| 9  | Ölçme araçlarıyla iş parçası üzerinden ölçüleri doğru alma ve kroki üzerine eksiksiz yazma  |              |   |   |   |
| 10   | TS 2040 ISO 1302 standardına uygun olarak yüzey kalite değerlerini seçme  |              |   |   |   |
| 11   | Kroki üzerine yüzey işleme işaretlerini TS 11397 ve TS 11398 standardına uygun olarak çizme   |              |   |   |   |
| 12   | İş parçasının boyutuna ve alıştırmaya uygun toleransları belirleme ve çizilen krokinin ilgili yerlerinde TS 1845'e göre gösterme        |              |   |   |   |
| 13   | İş parçasının şekline ve konumuna uygun toleransları belirleme ve çizilen krokinin ilgili yerlerinde TS 1304'e göre gösterme            |              |   |   |   |
| 14   | Krokiye uygun olan tek parça yapım resmi antedi çizme ve eksiksiz doldurma  |              |   |   |   |
| 15   | Teknik resim çizim ortamını ve çizim araç gereçlerini hazırlama   |              |   |   |   |



|                  |   |  |  |  |  |
|------------------|---|--|--|--|--|
| 16               | Krokisi çizilen parçanın şekline ve boyutuna uygun ölçek ve kağıt seçme   |  |  |  |  |
| 17               | Kağıdı masaya bağlama ve çizim araç-gereçleriyle çerçeve çizme  |  |  |  |  |
| 18               | Krokiden yaralanarak çizim araç-gereçleriyle parçanın görünüşlerini kağıda yerleştirme ve çizme                         |  |  |  |  |
| 19               | Krokiden yaralanarak çizim araç-gereçleriyle parçanın görünüşlerini ölçülendirme  |  |  |  |  |
| 20               | Krokiden yaralanarak çizim araç-gereçleriyle yüzey kalite değerlerini parçanın görünüşleri üzerinde gösterme            |  |  |  |  |
| 21               | Krokiden yaralanarak alıştırma ve boyut toleranslarını parçanın ölçüleri üzerinde gösterme                              |  |  |  |  |
| 22               | Krokiden yaralanarak şekil ve konum toleranslarını parçanın görünüşleri üzerinde gösterme                               |  |  |  |  |
| 23               | Krokiden yaralanarak iş parçasına uygun tek parça yapım resmi antedi çizim araç-gereçleriyle çizme ve eksiksiz doldurma |  |  |  |  |
| 24               | Yapım resminde verilen alıştırma toleranslarına ait sapma değerlerini çizelgelerden bulma ve tolerans antedine yazma    |  |  |  |  |
| 25               | İşleri tek başına yapabilme   |  |  |  |  |
| 26               | İşi istenen sürede bitirebilme  |  |  |  |  |
| TOPLAM:          |   |  |  |  |  |
| DÜŞÜNCELER:..... |   |  |  |  |  |

## DEĞERLENDİRME

Öğrenci derecelendirme ölçeği listesindeki davranışları sırasıyla uygulayabilmelidir. Hangi davranıştan 0 ve 1 değer ölçeğini işaretlediyseniz o konuyla ilgili faaliyeti tekrar etmesini isteyiniz.

## MODÜL DEĞERLENDİRME

- Ø Almış olduğunuz eğitimle kroki, perspektif ve yapım resmi çizimi yöntemlerini öğrenmiş oldunuz. Edindiğiniz bu bilgi ve tecrübeleri “Makine Teknolojisi” alanında üretim yapan bir işletmede çalışarak pekiştirebilirsiniz.
- Ø Size verilen iş parçasının krokisini ve yapım resmini çizebilmelisiniz. Ayrıca iş parçalarına ait iki boyutlu verilen resimlerden (görünüşler) üç boyutlu (perspektif) resimleri düşünebilmeli ve çizebilmelisiniz. Anlayamadığınız bir nokta olursa konuyla ilgili faaliyeti tekrar ediniz.
- Ø Performans testindeki işlemleri yapabilirseniz bu modülü başarıyla tamamlarsınız. Böylece bu modülle ilgili tam öğrenmeyi sağlayarak diğer modüle geçebilirsiniz.
- Ø Farklı iş parçaları üzerinde modüle ait konuları işlemeniz bilgilerinizin pekişmesini ve başarınızın artmasını sağlayacaktır.
- Ø Ölçme soruları ve performans testinden başarılı olamazsanız bu modülü tekrar etmeniz sizin için daha yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Ø BORA Halil ve Şen, İ. Zeki, **Bilgisayar Destekli Çizim Uygulama Örnekleri**. İstanbul: Ege Basım, 2004.
- Ø DEDE Tarık, **Fırın İçerisinde ve Mutfakta Çok Amaçlı Kullanılabilen Cam Kapların (Borcam) Kalıplarının Üretim Aşamaları ve Bilgisayar Destekli Tasarımı**. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, 1997.
- Ø EFEOĞLU Mustafa, Yüksel Karataş ve Mehmet Konar, **Makine Ressamlığı Atölye ve Teknoloji I** Temel Ders Kitabı. İstanbul: MEB, Birinci Baskı, Serler Basım, 2003.
- Ø GÖZAYDIN, Prof. Dr. Nevzat, Prof. Dr. İsmail Parlatır ve Prof. Dr. Hamza Zülfikar. **Okul Sözlüğü**. Ankara: Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu yayınları: 603, 1997
- Ø ÖZÇİLİNGİR Nail ve Şen, İ. Zeki **Teknik Resim Temel Bilgiler**. İstanbul: Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, 2002.
- Ø ÖZÇİLİNGİR Nail ve Şen, İ. Zeki. **Temel Teknik Resim**. İstanbul: Ders kitapları Anonim Şirketi, 1994.
- Ø ÖZÇİLİNGİR Nail ve Şen, İ. Zeki. **Makine Resmi**. İstanbul: Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, 2004.
- Ø Türk Standartları Enstitüsü'nün konularla ilgili standartları.