

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

TEMEL TORNALAMA İŞLEMLERİ 2

Ankara, 2014

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KANAL AÇMA	3
1.1. İş Parçasını Ayna Punta Arasında Bağlama	3
1.1.1. Tanımı	3
1.2. Kanal Kalemını Bağlama	3
1.3. Kanal Tornalamak İçin Devir Sayısını Ayarlama	3
1.4. Kanal Tornalama	4
1.5. Kanal Yan Yüzeylerini Tornalama	7
1.6. Çapak Alma	7
UYGULAMA FAALİYETİ	8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. KONİK TORNALAMA	14
2.1. Tanımı	14
2.2. Konik Çeşitleri	14
2.3. Koniğin Elemanları Ve Hesaplanması:	15
2.3. Konik Tornalama Yöntemleri	17
2.3.1. Sportu Çevirerek Konik Tornalama:	17
2.3.2. Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama	17
2.3.3. Sevk Kızağı İle Konik Tornalama	20
2.4. Konikliğin Komparatörle Kontrolü:	21
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	28
3. TIRTIL ÇEKME	28
3.1. Tırtıl Makaraları	28
3.1.1. Tırtıl makarasının yapıldığı malzemeler:	28
3.1.2. Tırtıl Çeşitleri	29
3.2. Tırtıl Çekme İçin Tezgâhın Ayarlanması	30
3.2.1. Tırtıl Makaralarının Hazırlanması	30
3.2.2. Tırtıl Çekme İçin Devir Ayarlanması:	30
3.2.3. Tırtıl Çekme İçin Uygun İlerlemenin Ayarlanması	30
3.2.4. Tırtıl Çekme İşlemi	31
3.2.5. Tırtıl Çekerken Soğutma Sıvısı Kullanmanın Önemi	32
3.2.6. Tırtıl Çekilen Yüzeyin Kontrolü	32
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	39
4. TORNADA KILAVUZLA VİDA AÇMA	39
4.1. Kılavuzla Vida Açma	39
4.1.1. Parçanın Vida Ölçüsüne Uygun Delinmesi Ve Havşalanması	41
4.1.2. Makine Kılavuzu Ve Aparatının Seçilerek Bağlanması	41
4.1.3. Tornatezgâhı nda El Kılavuzuyla Vida Açma İşlemi	42

4.1.4. Otomatik Vida Kılavuzları:	42
UYGULAMA FAALİYETİ	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	48
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	50
5. TORNADA PAFTA İLE VİDA AÇMAK	50
5.1. Pafta İle Vida Açmak	50
5.1.1. Parçayı Vida Çapından 0.1-0.2 mm Küçük Tornalama:	50
5.1.2. Pafta Çeşitleri	50
5.1.3. Vidaya Uygun Pafta Lokması Ve Pafta Çekme Başlığının Seçimi:	52
5.1.4. Başlığın Tornaya Bağlanması:	52
5.1.5. Vida Açmada Uygun Kesme Yağının Kullanılması:	53
5.1.6. Torna Tezgâhında Pafta Çekme İşlemi	53
5.1.7. Torna Tezgâhında Otomatik Pafta Çekme İşlemi:	53
5.1.8. Pafta Çekilen Parçanın Master İle Kontrolü:	53
UYGULAMA FAALİYETİ	56
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	62
MODÜL DEĞERLENDİRME	64
CEVAP ANAHTARLARI	68
KAYNAKÇA	70

AÇIKLAMALAR

ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Makine Teknolojisi Tüm Dallar
MODÜLÜN ADI	Temel Tornalama İşlemleri - 2
MODÜLÜN TANIMI	Makine Teknolojisi alanda tornalama işleminde uygun kesicinin seçimi, kesicinin tezgâha bağlanması, iş parçalarının tezgâha bağlanması, ölçü kontrolü, alın tornalama, puta deliği delme, silindirik tornalama, kademeli tornalama işlemlerinin tanıtılıp uygulanmasına yönelik materyaldir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Tornalama 1 Modülünü almış olması gerekir.
YETERLİK	Temel tornalama işlemleri yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel amaç 1. Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında temel tornalama işlemlerini yapabileceksiniz. 2. Amaçlar 3. Kanal açma işlemlerini yapabileceksiniz. 4. Her türlü yöntemle konik tornalama işlemlerini, yapabileceksiniz. 5. Tırtıl çekme işlemlerini yapabileceksiniz. 6. Tornada parçalara kılavuz ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz 7. Tornada pafta ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, atelye, laboratuvar Donanım: Universal tornatezgâhı, düz ve çapraz tırtıl, pafta, kılavuz takımları ile torna kalemleri, diğer el takımları, projeksiyon, tepegöz, bilgisayar ve donanımları,
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığımız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.



GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

18.yy 'da buhar makinesinin bulunması ile beraber sanayide büyük atılımlar yaşanmıştır. Bu atılımlara paralel olarak "İmalat Sektörü"de gelişmiştir. İmalat sektörünün merkezindeki TORNALAMA İŞLEMLERİ ile üretim tezgahlarından talaş kaldırma işlemi, teknolojinin gelişmesiyle ilerleme göstermiştir. Bunun sonucunda Makine Teknolojisi Alanı ve tornalama teknolojisinde büyük ve hızlı bir gelişim sağlanmıştır. Bugünkü CNC Torna Tezgahları bu gelişimin bir göstergesidir. Tornacılık teknolojilerinin bilinmesi ve uygulanması bir Makine İmalatçısında aranan önemli bir özelliktir.

Size verilecek olan bu bilgi ve becerilerin sonucunda size verilmek istenen, talaş kaldırma ilkeleri, tornalama tekniğinin işlem basamakları ve tornatezgâhı nda çalışarak üretim yapabilme becerisini kazandırmaktır.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kanal açma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Makine sektöründe faaliyet gösteren iş yerlerini gezerek torna tezgâhlarının çeşitleri ve önemi konusunda bilgi ve belgeler toplayıp sınıfa getiriniz ve bilgilerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KANAL AÇMA

1.1. İş Parçasını Ayna Punta Arasında Bağlama

1.1.1. Tanımı

Emniyetli bir kanal açma işlemi için, önce iş parçasının alın yüzeyi torna edilerek işin çapına uygun punta matkabıyla punta yuvası açılır. İş ayna ile punta arasına alınarak emniyetli bir bağlama işlemi gerçekleştirilir.

1.2. Kanal Kalemni Bağlama

- Kanal kalemi punta ekseninde bağlanmalıdır. (Yüksek bağlanırsa erken körlenir ve kesmez, alçak bağlanırsa da kalemi işin altına çekmeye çalışır ve kalem kırılır).
- Kanalın konum ve açısına göre kalemlik üzerinde işin eksenine dik veya açılı bağlanabilir.
- Kanal kalemleri genellikle dar ölçüye sahiptir ve kanalın genişliğinden daha dar olması ölçü tamlığını elde etmede rahatlık sağlar.

1.3. Kanal Tornalamak İçin Devir Sayısını Ayarlama

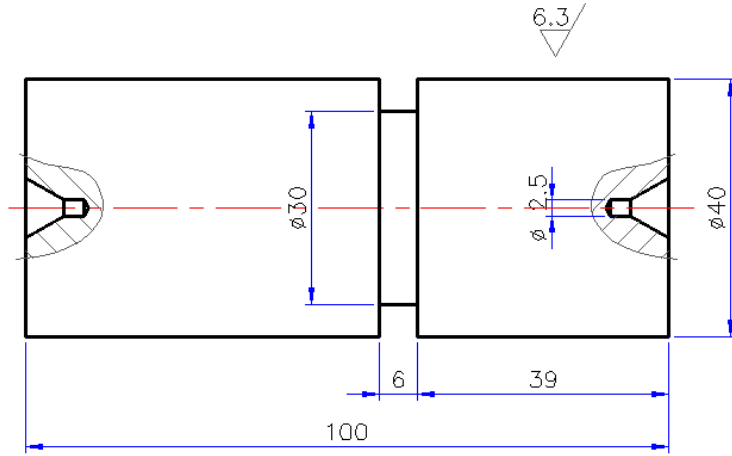
Tezgâhın devri kanalın ortalama çapına göre kesme hızı hesaplanarak ayarlanır.

Ortalama Çap = $\frac{\text{Parçanın dış çapı} + \text{Kanalın Dış Çapı}}{2}$ formülüyle hesaplanır.

$$N = \frac{V \cdot 1000}{D_o \cdot 3.14}$$

$$D_o = \frac{D + D_k}{2} \quad \text{formülü ile kanal çapını önce hesaplamalıyız.}$$

Örnek: İş parçasının dış çapı 40mm, kanalın dış çapı 30 mm olan iş parçasını işlemek için uygun devir sayısını bulalım.(HSS kanal kalemi için kesme hızı 15m/dak)



Şekil 1.1: Kanal Kalemleri ve Kullanım Yer ve Şekilleri

$$D_o = \frac{D + D_k}{2} = \frac{40 + 30}{2} = 35$$

$$N = \frac{V \cdot 1000}{D_o \cdot 3.14} = \frac{15 \cdot 1000}{35 \cdot 3.14} = 136 \text{ dev/dak}$$

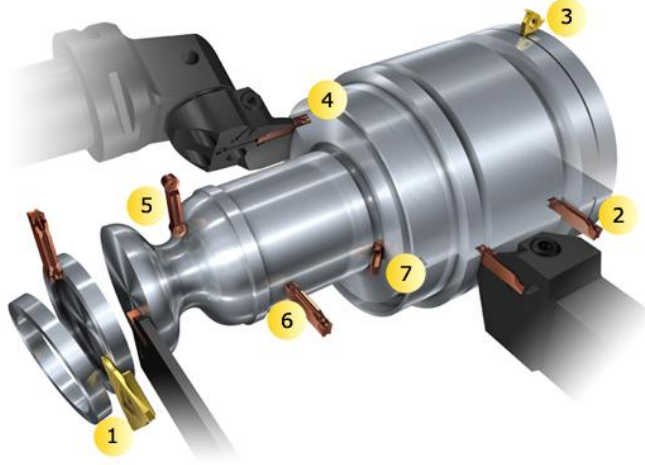
Not: Bulunan değere en yakın alt devir değeri alınır.

1.4. Kanal Tornalama

Kanalları tornalama, parçanın dış veya iç yüzeylerine oluk açma işlemidir. Kanal çeşitleri, kanalın biçimi ve torna kaleminin profiline göre değişir.

En çok kullanılan kanal çeşitleri:

- Düz kanallarlar.
- V- Trapez kanallar.(Açılı kanallar)
- Yuvarlak kanallar.(Kavisli kanallar)
- Delik içi kanallar.

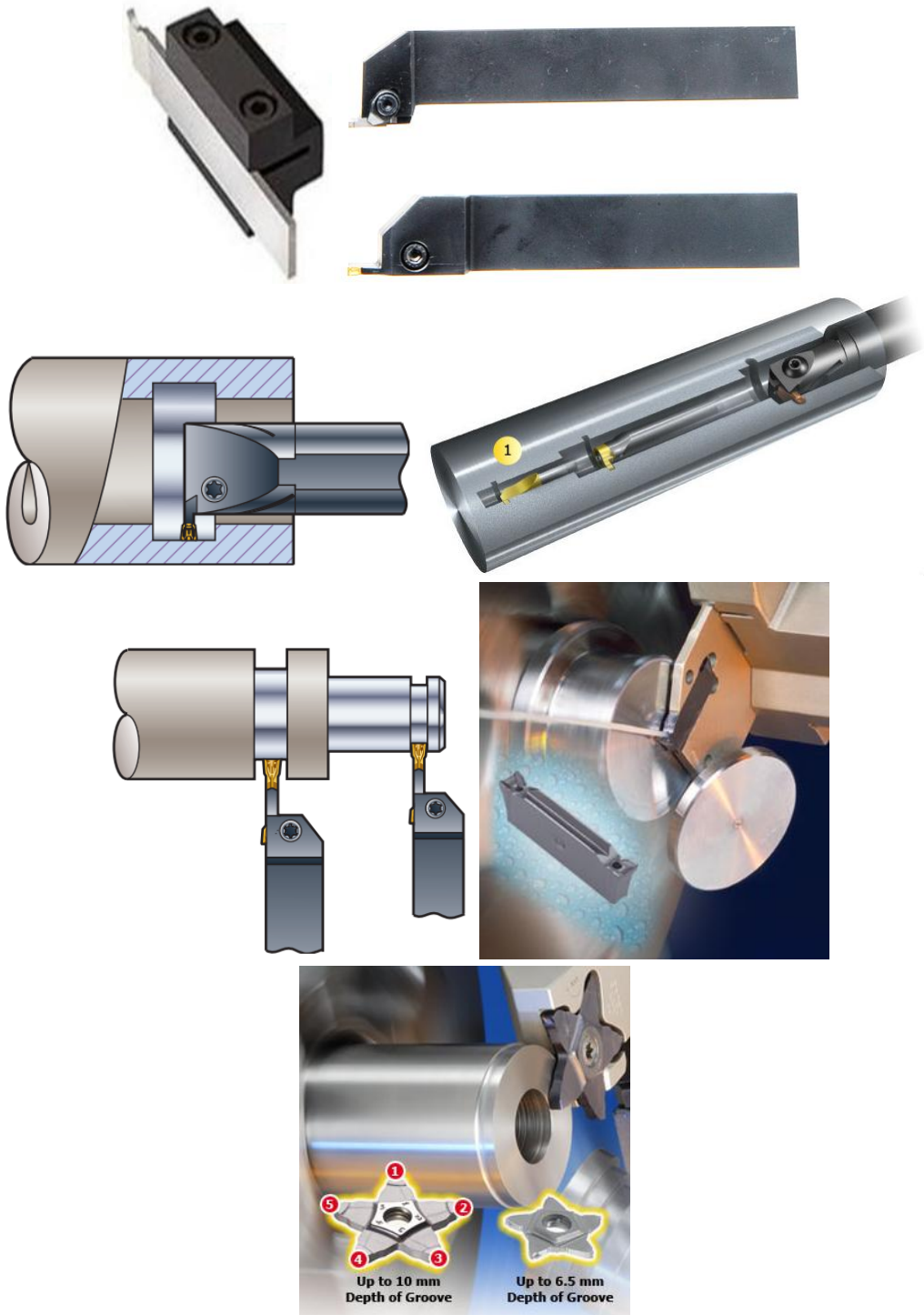


Resim 1.1: Kanal Kalemleri ve Kullanım Yer ve Şekilleri

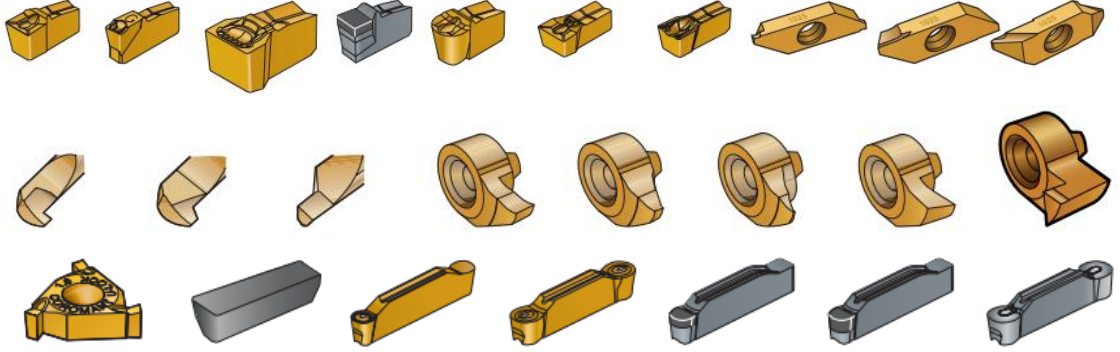
1. Kesme (dilimleme)
2. Genel kanal açma
3. Segman kanalı açma
4. Alına kanal açma
5. Profil işleme
6. Tornalama
7. Dip boşaltma

Başlıca Kanal Açılan Yerler:

- Tornada vida açarken vidanın bitim yerine kanal açılır.
- Kademeli millerin kademe diplerine taşıma kanalı açılır.
- Trapez ve yuvarlak kayışlar için kasnaklara kanal açılır.
- Rulmanların konumlarını sabitleştirmek için deliklerin içine ve silindirik parçaların dış yüzeylerine segman kanalı açılır.
- Birbiri üzerinde dönerek çalışan makine parçalarına yuvarlak uç profilli kanal kalemi ile helisel oluk halinde yağ kanalları da açılmaktadır. Kanal derinliği mümkün olduğu kadar az verilmelidir; çünkü kanalın gereksiz yere derin açılması parça dayanımını azaltır.



Resim 1.2: Kanal ve Kesme Kalemleri ve Kullanım Yerleri



Resim 1.3: Kanal ve Kesme Kalem uçları

1.5. Kanal Yan Yüzeylerini Tornalama

Genellikle açılı kanallarda kalem veya kalemlige tornalama açısı verilerek parçanın yan yüzeyleri tornalanır.

- Açı profiline uygun açıda kalem bileyerek kalemin yan yüzeyleri ile kanalın yan yüzeyleri tornalanır (V- trapez kanallarda).
- Büyük açılı kanalların yan yüzeylerini sporta aç vererek konik tornalama yöntemiyle işlenir.
- Yuvarlak kavisli yüzeyler ise kanal profiline uygun bilenmiş kalemle işlenir.
- Kopya tornalama tezgâhında ise şablon parçaya göre tezgâh ana parçayı işleyeceği için genellikle ince talaş kalemi kullanılarak bütün yüzeyler işlenir.
- Uygun ilerleme verilerek kanal açılır, kontrol edilir ve tamamlanır.
- Kanal kalemleri dar ve dayanımı az olduğu için soğutma sıvısı kullanılarak kalemin ömrü uzatılır.
- İlerleme verilirken tamburlar üzerindeki milimetrik bölüntüler kullanılır.

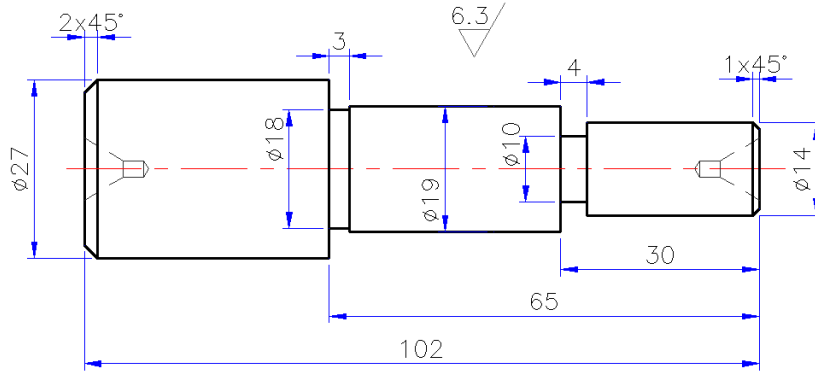
1.6. Çapak Alma

İşlenen kanalların köşe kısımlarında meydana gelen çapak yığılmaları:


- Kalemle köşelere pah kırarak,
- Torna eğesiyle eğeleyerek,
- Zımpara kullanarak, temizlenir.



Temizleme esnasında tezgah kızakları üzerine ince bir bez serilerek, küçük talaş parçalarının tezgah kızaklarının zedelemesi önlenmeye çalışılır.


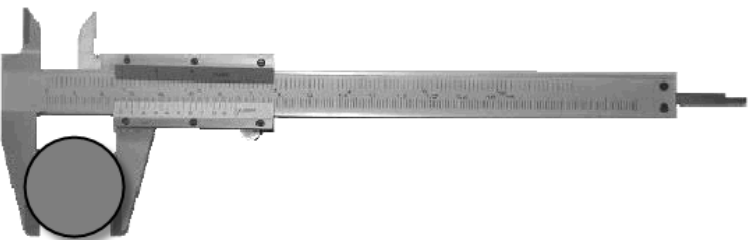
UYGULAMA FAALİYETİ



Yukarıda imalat resmi verilen parçayı ölçülerine göre işleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İş parçasını üniversal ayna ve punta arasına bağlayınız.</p>	<p>➤ Gezer puntayı kızaklar üzerinde sabitleyerek, iş parçasını ayna punta arasında emniyetli olarak bağlayınız ve puntayı da sabitleyiniz.</p> 

<p>➤ Açacak olduğunuz kanala uygun kalemi bileyiniz.</p>	<p>➤ Yapacak olduğunuz işin özelliğine göre kaleminizi uygun profilde bileyiniz.</p> 
<p>➤ Uygun bilenmiş kalemi punta ekseninde sporta bağlayınız.</p>	<p>➤ Bağlamış olduğunuz kalem punta ekseninden yüksekte bağlanırsa erken körlenir. Alçak bağlandığında ise iş parçası kalemi altına çekmeye çalışır. Kalemi punta ekseninde bağlamaya dikkat ediniz.</p> 

<ul style="list-style-type: none">➤ Devir sayısını ayarlayarak kanalı açınız.➤ Kaleminizi iş parçasına, kanal ölçüsünü verecek biçimde yanaşınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kanal kalemlerinde iş parçasına değen yüzey fazla olduğundan ilerlemeyi yavaş ve dikkatli yapmalısınız.➤ Kanalı açarken, komşu dik kenarları oluşturunuz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Açılan kanalın ölçme ve kontrolünü yapınız.	

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Kanal açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. Kanalı nasıl açacağınıza karar verdiniz mi?		
4. Kanal için kalem bilemesini öğrendiniz mi?		
5. Kalem tornaya tekniğine uygun bağlayabildiniz mi?		
6. Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7. Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8. Kanal açarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı?		
9. Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı becerebildiniz mi?		
10. İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11. Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
12. Temizliğini yaptığınız takımları yerine koydunuz mu?		
13. Malzemeden artan kısmı yerine koydunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Kanal kaleminin punta ekseninden alçak bağlanması ne gibi olumsuzluk meydana getirir?
 - A) Kesici aşırı ısınır
 - B) Parça kaleme biner ve kırılır.
 - C) İş parçası ısınır
 - D) Kalem kanalı ölçüsünden büyük yapar.
2. Kanal kalemlerinin çabuk ısınmaması, yanmaması ve körlenmemesi için aşağıdakilerden hangisini yapmalıyız?
 - A) Başka türden bir kalem kullanırız.
 - B) İş parçasının devrini arttırırız.
 - C) Soğutma sıvısı kullanırız.
 - D) Kanalın ölçüsünü değiştiririz.
3. Kanal tornalamak için torna tezgâhının devrini hangi çap ölçüsüne göre ayarlarız?
 - A) Kanalın genişliğine göre
 - B) İşin dış çapına göre
 - C) Ortalama çapa göre
 - D) Herhangi bir devir seçilir.
4. Açılan kanalların doğruluğu ve uygunluğu önemlidir, kontrol için en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Göz ile kontrol ederiz.
 - B) Mastar ve kumpas ile
 - C) Numune parçaya bakarak
 - D) Kontrole gerek yoktur.
5. Açılan kanalların derinliğinin normalden fazla açılmasının sonucunda aşağıdakilerden hangisi oluşur?
 - A) Parçada değişim olmaz
 - B) Pek önemli problem değildir.
 - C) Hatalı kalem kullanılmıştır.
 - D) Parçanın kanal bölgesinde çapı küçülür parça kırılır.
6. Birbiri üzerinde dönerek çalışan parçaların üzerine kanal açarız. Bu kanalın açılış sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Parçaların birbirini aşındırması için
 - B) Yağ kanalıdır, yağın iki parça arasında film oluşturması için
 - C) Parçaların çabuk ısınması için.
 - D) Kanal açılmasa da olabilirdi.

7. Kanal açma işleminden önce neden parçanın alın yüzeyine punta yuvası açılır?

- A) Aslında gereksizdir.
- B) Torna aynasının daha iyi sıkmasını sağlamak için.
- C) Parçanın esnemesini engellemek için.
- D) Kalemin çabuk ısınmasını engellemek için.

8. Kanal kaleminin genişliği ne kadar olmalıdır?

- A) Kanal genişliğinden daha düşük.
- B) Kanal genişliği kadar.
- C) Kanal genişliğinden daha büyük.
- D) Hiçbiri.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam, araç ve gereçler çeşitli yöntemlerle konik tornalama işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik konik tornalama (sevk kızağıyla konik tornalama) işlemini araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

2. KONİK TORNALAMA

2.1. Tanımı

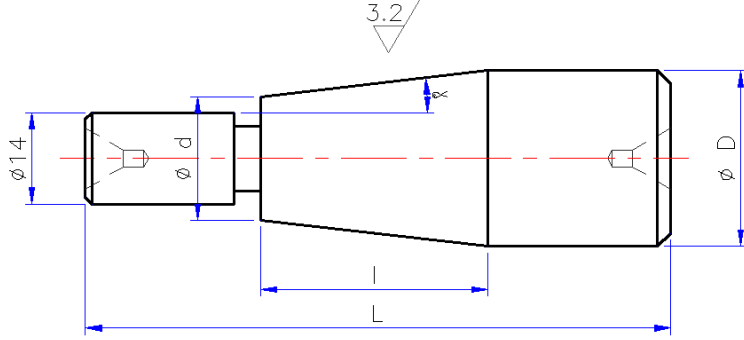
Silindirik parçanın çapında meydana gelen düzenli değişime **konik** adı verilir.

2.2. Konik Çeşitleri

Makinecilikte çok kullanılan konikler, kullanılma yerleri ve koniklik oranları aşağıya çıkarılmıştır.

- 1:5-Amerikan koniği – {JARNO-BROWN} freze malafa koniklerinde, fener mili koniklerinde.
- 1:8-Amerikan koniği; {SHARP} torna fener mili konikleri
- 1:10 Musluk koniği ; tek konumlu muslukların içinde ve üstündeki başlıkta.
- 1:15 Muylu koniği ; shaft-kasnak-krank –uskur v.b konik muylularda
- 1:20Mors koniği; mors kovanlarında, matkap ve makine raybalarında, makine kılavuzlarında, mandren saplarında kullanılır.
- 1:50-Pim koniği ;konik pimlerin koniklik oranıdır.
- 1:400 Malafa koniği; alet bilemede kullanılan çakıları bağlama malafaları bu oranda konik yapılır.

2.3. Koniğin Elemanları Ve Hesaplanması:



Şekil 2.1: Koniğin Elemanları

- l= Konik esas boyu
- L=Parça boyu
- α =Konik ayar açısı
- D=Konik büyük çapı
- d=Konik küçük çapı

1/X-koniklik oranı $\alpha/2$ = konik ayar açısıdır. Bu değerlerin harf ve sembolleri de hesaplamalarda kullanılmak amacıyla bilinmelidir.

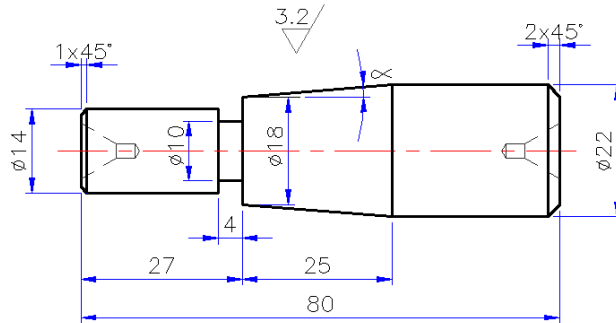
Koniklik Açısı ($\tan \alpha$) = $D-d / l$

Örnek: Büyük çapı 22 mm olan iş parçasının küçük çapı 18 mm, konik boyu 25 mm olduğuna göre konik açısını hesaplayınız.

D=22 mm
d=18 mm
L=25 mm
 $\alpha = ?$

$$\text{Koniklik Açısı } (\tan \alpha) = D-d / l = (22 - 18) / 25 = 4 / 25 = 0,16$$

Trigonometrik cetvelden $\alpha=9^\circ$ olarak bulunur.

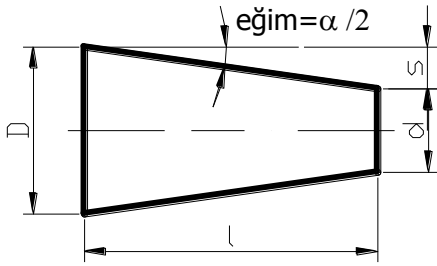


Şekil 2.2: Koniğin açısı hesabı

➤ **Eğim:**

Bir parçanın eğimi, parçanın açılı kenarında ve belirli uzunlukta meydana gelen düzenli azalmadır. Örneğin eğim oranı 1:50 olan parçanın, her 50 mm boyunda yüksekliğinin 1 mm azaldığını ifade eder.

- Parçanın konikliği çaptaki değişimi, eğimi ise yarıçaptaki değişimi ifade eder. Eğim konikliğin yarısına eşittir.



D= Büyük çap
d= Küçük çap
l= Konik boyu
 $\alpha/2$ = Eğim açısı
s= Eğim miktarı
$$S = \frac{D-d}{2}$$

Şekil 2.3: Eğim hesabı

$$\text{Eğim Açısı (tg } \alpha/2) = \frac{D-d}{2.l}$$

Örnek:

Koniğin büyük çapı 29 mm. Küçük çapı 19 mm ve konik boyu 35 mm ise eğim açısını bulunuz.

$$D=29 \text{ mm}$$

$$d=19 \text{ mm}$$

$$l=35 \text{ mm}$$

$$\text{tg } \alpha/2=?$$

$$\text{Eğim Açısı (tg } \alpha/2) = D-d / 2.l = \frac{(29-19).35}{2} = 0,14$$

Trigonometrik cetvelden $\text{tg } \alpha/2 = 8^\circ$ bulunur.

1:5 1:10 1:20 1:50 1:400 şeklinde ifade edilir.

Örnek: Küçük çapı 8mm olan konik parçanın koniklik oranı 1:10 boyu ise 60 mm dir.

Büyük çapı ne olmalıdır. 1:60mm Koniklik oranı=1/10 D=?

D=Koniklik oranı x boy + Konik küçük çap

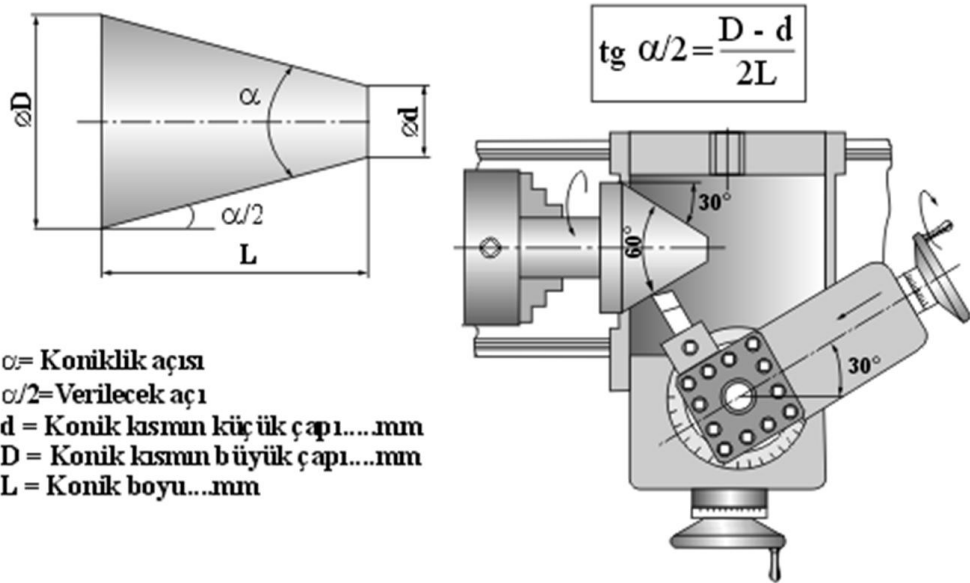
$D=(1/10) \times 60 + 8 = (60/10) + 8 = 6 + 8 = 14 \text{ mm}$ büyük çap ölçüsü elde edilir. Bu formül ile küçük çap ölçüsünü de hesaplayabilirsiniz.

2.3. Konik Tornalama Yöntemleri

2.3.1. Sportu Çevirerek Konik Tornalama:

En basit ve en yaygın yöntemdir. Genelde kısa boylu parçaların tornalanmasında kullanılır. Suport, eğim açısı $\alpha/2$ kadar döndürülür.

Koniğin oluşması için kalemin kesici hareketi, suport tamburundan verilmelidir, araba kullanılacak olursa konik bozulur.



Şekil 2.4: Sportu Çevirerek Konik Tornalama

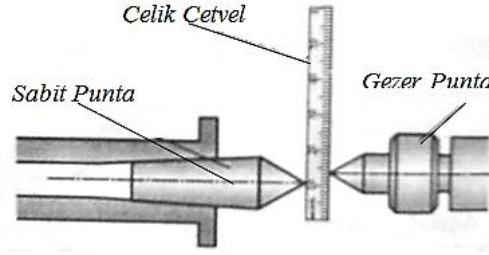
2.3.2. Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama

Fener miline takılan punta ve gezer punta uçları aynı eksendedir. Bu iki eksen kaçık olursa, konik tornalama yapılır. Punta, gezer puntanın yan kenarında bulunan vidalı sistem yardımıyla eksenden kaçırılır.

Bu konik tornalama yönteminde uzun boylu parçalar tornalanabilir. Aynı zamanda arabanın otomatik ilerlemesiyle kaliteli yüzey elde edilir.



Resim 2.1: Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama



Şekil 2.5: Gezer punta kaydırma

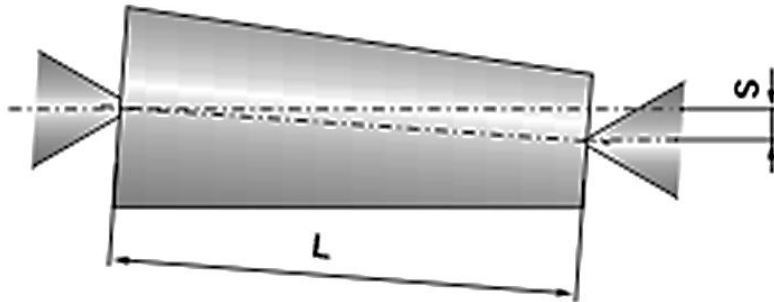
- **Bu yöntemin olumsuz tarafları:**
- Punta parça üzerindeki deliklere tam oturmadığından punta uçları zamanla bozulur
 - Koniğin hassas ayarı zordur.
 - Konik tornalama işlemi bittikten sonra punta uçlarını eski eksene getirmek zaman alır.

2.3.2.1. Gezer Puntanın Kaydırma Miktarının Hesaplanması:

a. Konik Parçanın Boyuna Eşit İse:

Gezer punta ucu fener mili ekseninden 's' değeri kadar kaydırılır.

$$s = (D-d) / 2$$



Şekil 2.6: Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama

Örnek: Büyük çapı 66 mm olan iş parçasının küçük çapı 54 mm, konik boyu 260 mm olduğuna göre gezer punta kaydırma miktarını hesaplayınız.

D=66 mm

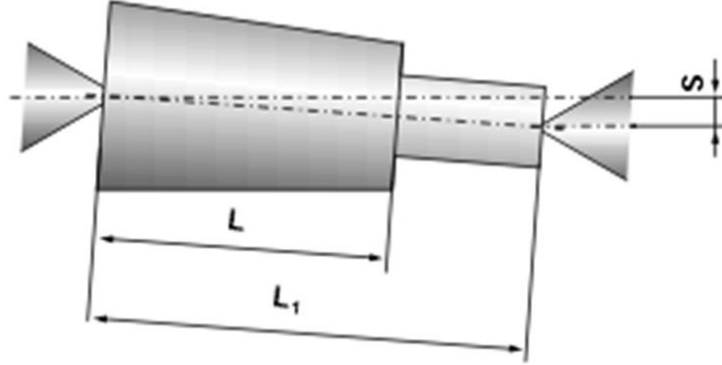
d=54 mm

l=260 mm

$s = (D-d) / 2 = (66-54)/2 = \underline{6 \text{ mm}}$.

b.Konik Mesafesi Parçanın Boyundan Küçük İse:

Gezer punta yine 's' değeri kadar kaydırılır, ancak boy büyüdüğünden kaydırma miktarı değişir.



Şekil 2.7: Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama

s=Kaydırma miktarı

L=Parça boyu

l=Konik boyu

A=İki punta arası uzaklık

$s=(D-d).A / 2.l$

Örnek: Büyük çapı 66 mm olan iş parçasının küçük çapı 54 mm, konik boyu 260 mm dir.İki punta arası uzaklık 320 mm olduğuna göre gezer punta kaydırma miktarını hesaplayınız.

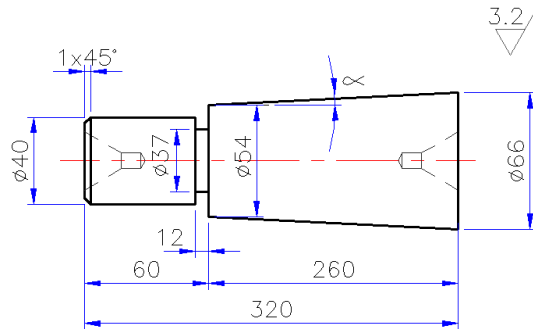
D=66 mm

d=54 mm

l=260 mm

A=320 mm

$s=(D-d).A / 2.l = (66-54).320 / 2.260 = \underline{7.4 \text{ mm}}$.



Şekil 2.8: Gezer Puntayı Kaydırarak Konik Tornalama hesabı

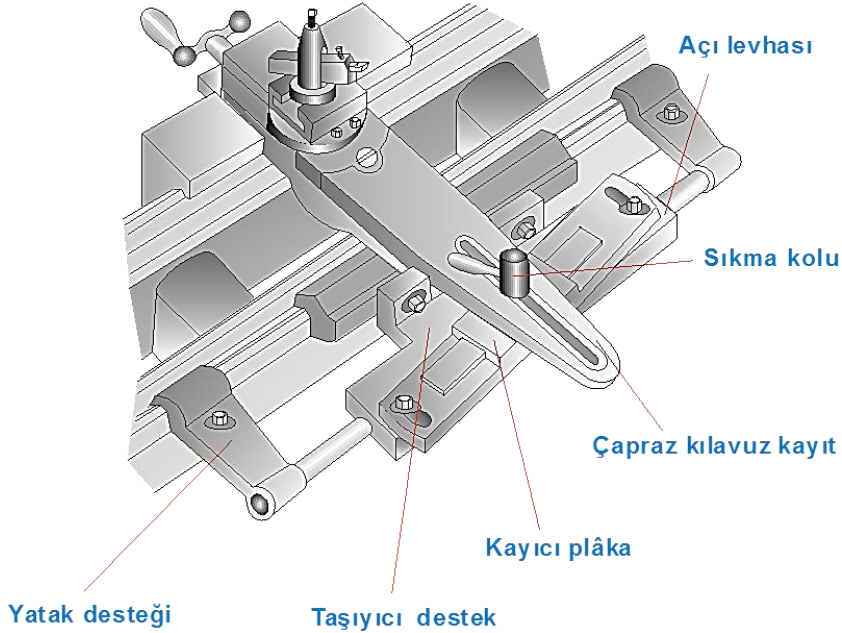
Çıkan sonuç puntanın kaydırılacağı ölçü miktarıdır. Bu ölçünün kaydırılmasını aşağıdaki usullerle yaparız.

- Punta kaydırma işleminde vidaları gevşetip sıkarken puntanın arkasında bulunan ayar cetvelinden yararlanırız.
- Punta gövdesi ile kızakları arasındaki kaydırma miktarını kumpasla ölçerek ayarlarız.
- Punta gövdesinin kızaklar üzerinde kaydırılmasını derinlik mikrometresi ile ölçerek hassas bir şekilde ayarlarız.
- Fener mili puntası ve gezer punta arasına silindirik olarak taşlanmış hassas bir malafa koyarız. Araba üzerine bağlanmış bir komparatör saatini malafanın punta ucuna dayarız. Puntayı kaydırıp komparatör saati ile kaydırma miktarını herhangi bir yönde hassas olarak ayarlarız.

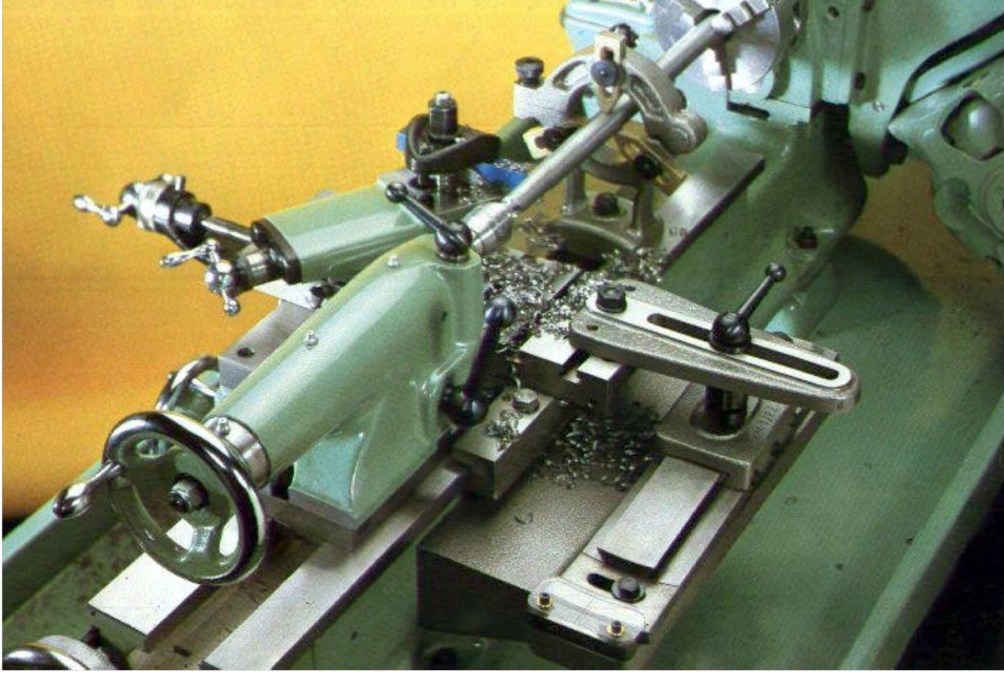
2.3.3. Sevk Kızağı İle Konik Tornalama

Enine araba tablasının diğer tarafına sevk kızağı adı verilen aparat takılır. Sevk kızağı üzerinde $\alpha/2$ kadar döndürülen hareket kaydı bulunur. Kayıt üzerine takılmış bulunan plaka, arabanın hareketi sonucu enine arabayı koniklik oranı kadar hareket ettirir. Tablanın hareketiyle kalem, konik tornalama yapar. Enine arabanın hareket edebilmesi için vidalı hareket milinin serbest hale getirilmesi gerekir. Bu yöntemde sadece 150 ye kadar kadar açı verilebilir.

SEVK KIZAĞI



Resim 2.2: Sevk Kızağı ve elemanları



Resim

2.3: Sevk Kızağı Yardımıyla Konik Tornalama



Resim 2.4: Sevk Kızağının Derinlik Mikrometresi Yardımıyla Ayarlanması

2.4. Konikliğin Komparatörle Kontrolü:

Komparatör parçaya bir miktar değdirilir ve saati elle sıfırlanır. Araba sola doğru belli bir miktar hareket ettirilir, saat üzerinden hareket miktarı okunur. Ölçülen değer arabanın hareket miktarına bölünür. Çıkan sonuçla trigonometrik cetvelden konik açısının yarısı (eğim açısı) bulunur.

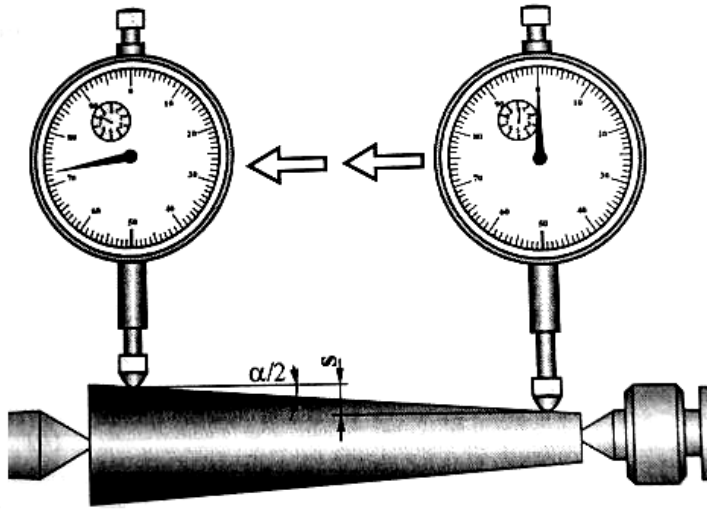
Örnek: Komparatör yardımıyla konik bir parçanın açısı hesaplanacaktır. Araba 100 mm hareket ettiğinde, komparatör saatinde 8,72 mm sapma olmaktadır. Buna göre konik açısını hesaplayınız.

$$L=100 \text{ mm}$$

$$S=8,72 \text{ mm}$$

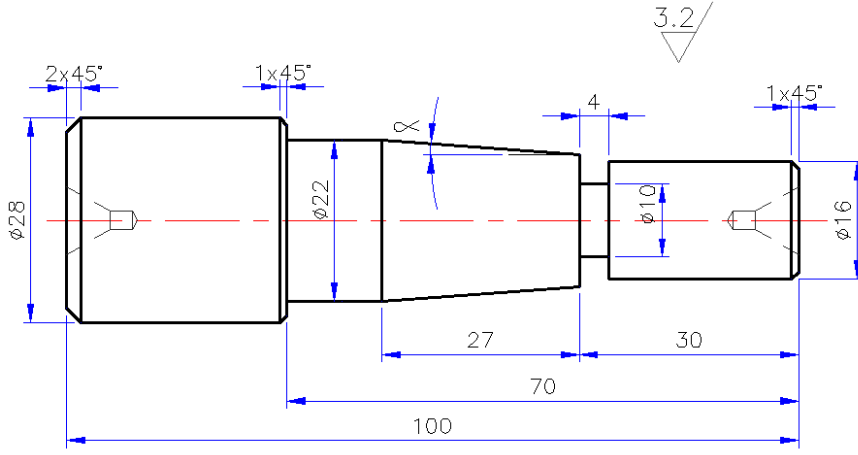
$$\text{tg } \alpha/2 = s / L = 8,72 / 100 = 0,087$$

çevelden $\alpha/2$ açısı yaklaşık 5° olarak bulunur. Konik açısı bu değerin iki katına eşittir. ($\alpha = 10^\circ$)



Resim 2.5: Koninin Komparatör Yardımıyla Kontrolü

UYGULAMA FAALİYETİ



Şekil 2.9: İmalatresmi verilen parçayı işleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını universal ayna veya ayna punta arasına bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını sağlam ve salgısız bir şekilde bağlayınız. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Torna kalemını bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Torna kalemını punta ekseninde bağlayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Gezer puntayı konik tornalamak için ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Gezer puntayı sabitlediğinizde iş parçasını sıkı olduğunuzdan emin olunuz. 

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gezer puntayı kaydırarak konik tornalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hesaplamış olduğunuz kaçıklık oranına göre puntayı kaydırınız, kontrol ediniz
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siperi konik tornalamak için ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trigonometrik cetvelden bulmuş olduğunuz açı değerine göre sporta açı veriniz. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elle talaş vererek konik tornalayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Talaş ve konik boyunun ölçüsünü takip ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızağını konik tornalamak için ayarlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızağının ayar vidalarını ve T kanal içersinde çalışan pabuç kısmının sportla ilişkilendiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sevk kızağıyla konik tornalama işlemini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tezgahınıza otomatik talaş vererek tornalamak için devir sayısını ve ilerleme miktarını ayarlayınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapılan işleri uygun masterlar ile kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konik kontrol masterlarını işlediğiniz koniğe göre seçerek kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Koniği tornalamak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. Koniği hangi yöntemle yapacağınıza karar verdiniz mi?		
4. Konik için kalem bilemesini öğrendiniz mi?		
5. Kalemi tornaya, tekniğine uygun bağlayabildiniz mi?		
6. Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7. Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8. Konik tornalarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini		
9. kullandınız mı?		
10. Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı becerebildiniz mi?		
11. İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
12. Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve		
13. temizliğini yaptınız mı?		
14. Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
15. Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna koydunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Konik tornalama işlemlerini hangi tezgâhlarda yapabiliriz?
A) Planya tezgâhı
B) Taşlama tezgâhı
C) Frezetezgâhı
D) Tornatezgâhı
2. Punta kaydırarak yapılacak bir tornalama işleminde parça ile konik boyu ynidır. $D=40\text{mm}$ $d=35\text{mm}$ olduğuna göre punta kaçırma ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) 5mm
B) 2mm
C) 2,5mm
D) 2,5cm
3. Yukarıdaki işlemde punta ayar ölçüsünü en sağlıklı hangi usulde ölçerek ayarlayabilirsiniz?
A) Mikrometre ile
B) Göz kararı ile
C) Kumpasla ölçerek
D) Kompratör saati ve düzgün malafa ile
4. Büyük çapı 54 mm, küçük çapı 48 mm, boyu 300 mm olan bir mili sporttan açı vererek konik tornalamak için verilecek açının tanjant değeri aşağıdakilerden hangisidir?
A) $\text{tg} = 0,5$
B) $\text{tg} = 0,01$
C) $\text{tg} = 0,005$
D) $\text{tg} = 0,05$
5. Sport saat ibresi yönünde çevrilerek parça sporttan tornalanırsa işin çapında aşağıdakilerden hangisi oluşur?
A) Parça çapı gittikçe büyür.
B) Parça çapında değişim olmaz
C) Parça çapı küçülür.
D) Konik tornalamada işin çapı önemli değildir.
6. Sevk kızağı ile torna tezgâhlarında aşağıdakilerden hangi işlemi yaparız?
A) Kanal açarız.
B) İnce talaş alın tornalama yaparız.
C) Konik tornalama yaparız.
D) Hiçbiri yapılmaz.

7. Kısa konikleri tornalamayı aşağıdaki usullerden hangisi ile daha kolay yaparız?
A) Açılı kalem bileyerek
B) Sporttan aç vererek
C) Sevk kızağı ile
D) Hepsini kapsar.
8. Küçük çapı 10mm olan 1/10 oranındaki bir konik parçanın boyu 60 mm 'dir, Bu parçanın büyük çapının ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) 13mm
B) 16mm
C) 60mm
D) 10mm
9. Parça boyu 240 mm,konik boyu 160 mm,konik küçük çapı 98mm,konik büyük çapı ise 110 mm' dir.Punta kaydırarak tornalanacak bu parçanın punta kaydırma ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?
A) 7mm
B) 8mm
C) 9mm
D) 6mm
10. Bir koninin eksenine dik düzlemlerle kesilmesi sonucunda elde edilen parçalara aşağıdakilerden hangisi denir?
A) Küre
B) Geometrik parça
C) Konik
D) Daire
11. Sporttan aç vererek konik tornalama işleminde sportun torna üzerindeki yerinin aşağıdakilerden hangisi olduğunu bulunuz?
A) Sport fener mili üzerindedir.
B) Sport araba üzerinde kalemlikle hareket eder.
C) Sport gezer punta ile birlikte bulunur.
D) Sport tezgâha konik çekerken takılır sonra sökülür.
12. Koniklik oranı bilinen parçaların konik ayar açısının,veya punta kaydırma miktarının açısal değerleri aşağıdakilerden hangisi değildir?
A) Koniklik oranı açısal bir değerdir.
B) Koniklik oranı sadece işin yüzeysel tornalama işlemidir.
C) Eğim açısı konik ile alakalıdır.
D) Punta kaydırma ölçüsü koniğin ayar açısına eşittir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Tornada tırtıl çekme işlemlerini yapabileceksiniz.

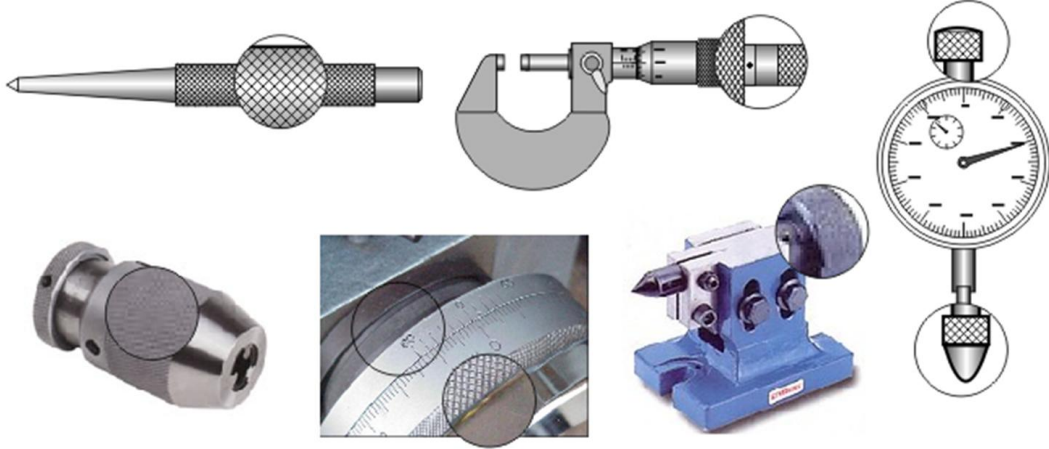
ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik tırtıl çekme yöntem ve tekniklerini (düz, açılı tırtıl çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

3. TIRTIL ÇEKME

3.1. Tırtıl Makaraları

Makine parçalarının genellikle el ile sıkılması ve çözülmesi istenen yerlerinde veya elimizin tutma anında kaymaması için, parçalara görünüm güzelliği oluşturmak amacıyla dış yüzeylerini ezerek yapılan izlere tırtıl adını veriyoruz. Tırtıl adımıza uygun olan dişler iş parçalarına da aynı adım ölçüsünde iz yapmaya elverişlidir.



Resim 3.1: Tırtıl Çekilmiş parçalar

3.1.1. Tırtıl makarasının yapıldığı malzemeler:

- **Alaşımli çelikler:** Yumuşak parçalara tırtıl çekme işleminde kullanılır.
- **Yüksek hız çeliği:** Orta sertlikteki parçalara tırtıl çekme işleminde kullanılır.
- **Sert metal:** Sert ve çok sayıdaki malzemelere tırtıl çekme işleminde kullanılır.

3.1.2. Tırtıl Çeşitleri

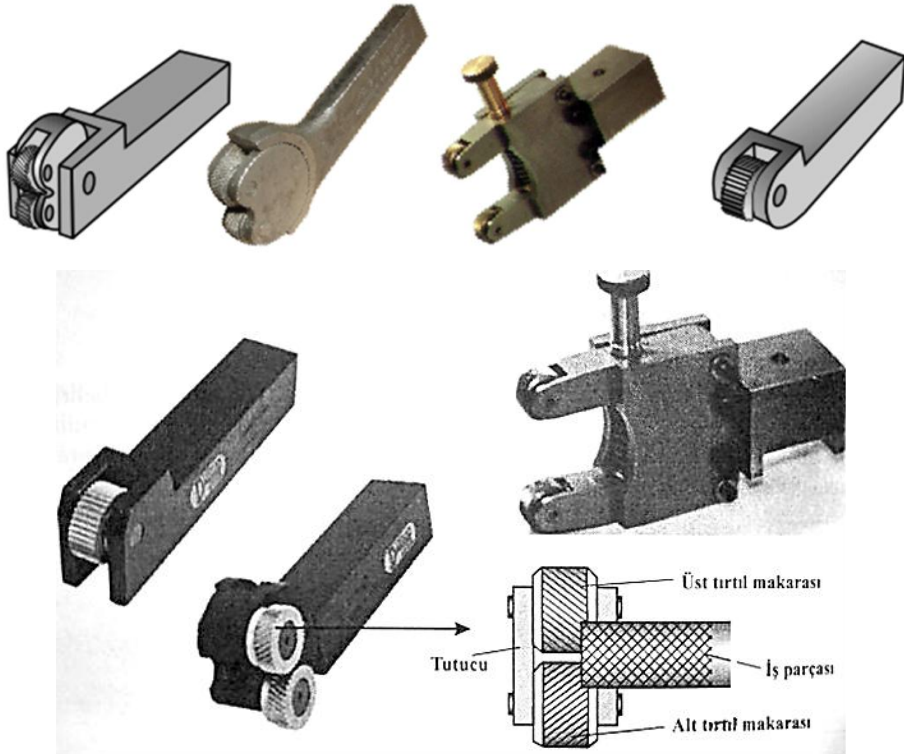
Makine parçaları üzerine ezme suretiyle açılan tırtılların meydana getirdikleri izlerin şekline göre isim alırlar.

Buna göre tırtıl çeşitlerini şöyle sıralayabiliriz.

- Düz tırtıl
- Çapraz baklava dilimli tırtıl
- Kare dilimli tırtıl
- Tek yönlü çapraz tırtıl(sağ-sol).



Resim 3.2: Tırtıl Makara Çeşitleri



Resim 3.3: Tırtıl Makara Tutucuları

3.2. Tırtıl Çekme İçin Tezgâhın Ayarlanması

3.2.1. Tırtıl Makaralarının Hazırlanması

Tırtıl makaraları, tırtıl çekmeden önce temizlenir. Sonra makaraların tırtıl kateri üzerindeki bağlantılarının sağlamlığı kontrol edilir. Bundan sonra ise, makaraların bağlandığı katerler tezgâhın kalemlliğine punta eksen yüksekliğinde bağlanarak tırtıl çekme işlemine hazırlanır. Makaralar çekilecek tırtıl çeşitler göz önüne alınarak katerler üzerine tek veya çiftli olarak bağlanırlar.



Resim 3.4: Tırtıl Makarasının Punta Ekseninde Ayarlanması

3.2.2. Tırtıl Çekme İçin Devir Ayarlanması:

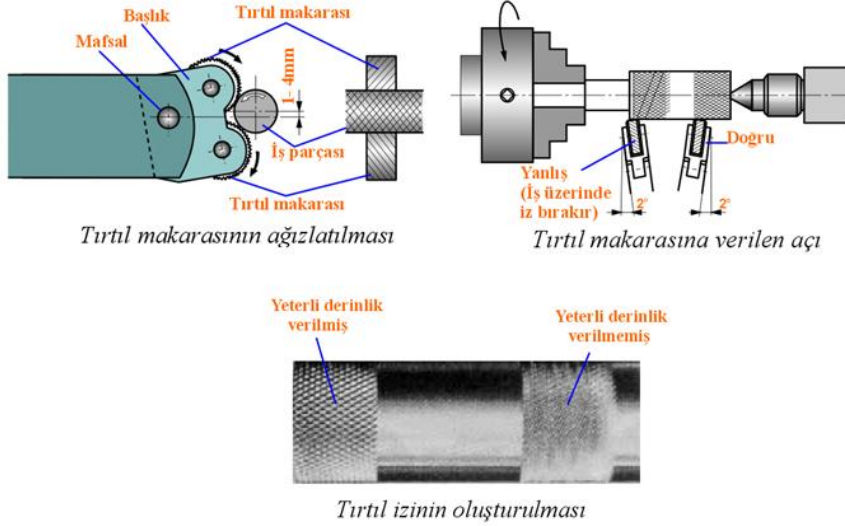
Bundan dolayı tırtıl çekme anında tezgâha normal tornalama devrinin 1/3 veya 1/4 ü oranında verilecek devir sayısının olumlu sonuç almada etkili olduğu görülmüştür. Tezgah devri için $V = \pi \cdot D \cdot N / 3 \cdot 1000$ $N = 3 \cdot 1000 / D \cdot 3 \cdot \pi$ formülünü kullanabiliriz.

3.2.3. Tırtıl Çekme İçin Uygun İlerlemenin Ayarlanması

Tırtıl çekme işleminde ilerleme ölçüleri miktarları torna tezgâhi otomatik ilerleme ölçüsünün de az olmasına sebep olur. Bu sebeple uzun boylu tırtıl çekilmesi istenen parçalarda otomatik ilerleme verilerek yapılacak bir tırtıl çekme işleminin temiz ve kaliteli olması için devir/ilerleme miktarı seçilirken 0,02mm-0,1 mm arasındaki ilerleme oranlarının kullanılması olumlu netice vermektedir. Tırtıl çektiğimiz parçaların malzeme çeşidi bu ilerleme miktarının değerlerini yükseltmeye ve düşürmeye sebep olur. Genellikle yumuşak, veya hafif metallerde ezme işlemi kolay olacağı için otomatik ilerleme ayarlanırken verilen değerlerin üst sınırlarına yakın ilerleme seçilir. Tırtıl makarasının yeni ve körlenmemiş olması da ilerlemeyi olumlu etkileyen faktörlerden biridir.

3.2.4. Tırtıl Çekme İşlemi

Herhangi bir makine parçasına tırtıl çekerken parçanın tezgaha uygun bağlama şeklinin nasıl olacağı, kolay tırtıl çekme, yüzeye yanaşma ve tırtıl makaralarının durumu göz önünde bulundurulur. Bütün bunlar kararlılıkla düzenlenir. İş parçası ayna ile punta arasına alınarak emniyetli bir biçimde bağlanır. Tezgahın devri hesaplanan devre ayarlanır. Tırtıl makarası ve bağlı olduğu katerler, kalemlik üzerinde, iş eksenine dik parça yüzeyine paralel konumda bağlanarak sağlam bir şekilde sıkılır. Siperden talaş derinliği verilerek makaranın dönmesi ve parça yüzeyini ezmesi sağlanır. Tırtıl çekme esnasında az bir miktar yağ dökülerek işlem kolaylığı sağlanır. Açılan tırtıla parça boyunca aynı derinlik ve temizlik elde edilene kadar otomatik ilerleme yapılır. Sonra elle araba ilerletilerek tırtılın tamamlanması sağlanır. Tırtıl çekme anında makaralar ilerleme yönünün tersine doğru dönmeye çalışır, bu durum makaranın parçaya temas yüzeyini azaltır, fakat siperden talaş derinliği vermemizi kolaylaştırır.



Resim 3.5: Tırtıl Çekme İşlemi

- **Tırtıl Çekmede Dikkat Edilecek Hususlar**
 - Tırtıl makarası istenilen tırtıla uygun seçilmelidir
 - Tutucu, parça eksenine göre yaklaşık 1-4 mm aşağıda olmalıdır
 - Tutucuya, sağa doğru 2°-5° açı verilmelidir
 - İş parçası ve tutucu oynamayacak şekilde bağlanmalıdır
 - Kesme hızı ve devir sayısı boyuna tornalama gibi seçilmelidir
 - Tırtıl çekerken tezgâh otomatik ilerlemeye alınmalıdır
 - Tırtıl iş parçasından tamamen kurtulmamalıdır.
 - Kesme sıvısı kullanılmalıdır.
 - İşlem iki üç seferde bitirilmelidir.
 - İlerleme 0,12-0,50 mm arasında seçilmeli ve tırtıl ara ara tel fırça ile temizlenmelidir.

3.2.5. Tırtıl Çekerken Soğutma Sıvısı Kullanmanın Önemi

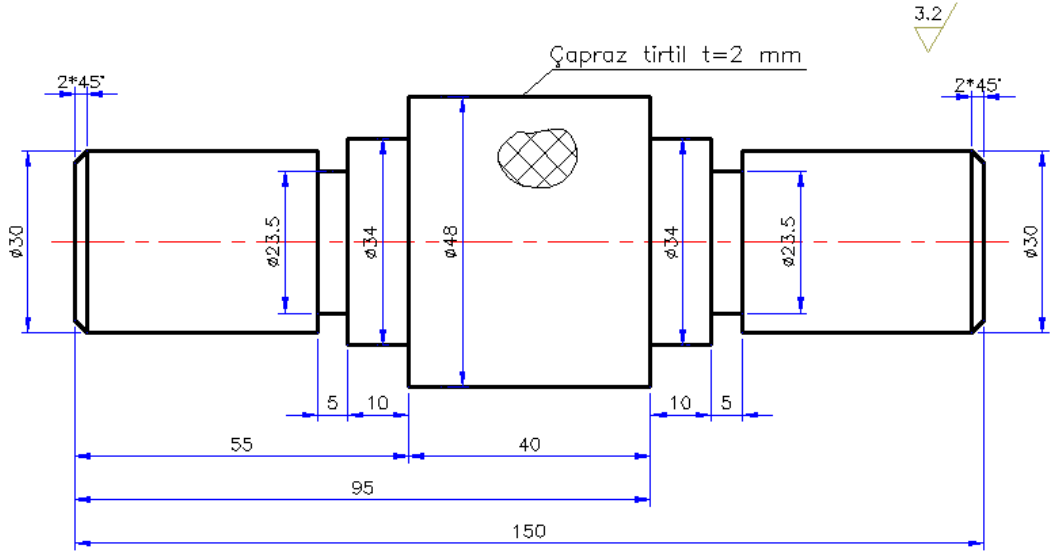
- Tırtıl çekilen parçalarda tırtılın parçayı ezerek oluşması anında meydana gelen küçük talaş parçacıklarının makara dişleri arasını doldurmadan, temizlenmesi için,
- Makaraların sürtünmeden dolayı ısınıp ezme işlemini yumuşayarak aksatmaması için soğuması için
- Yüzeysel sürtünmeleri azaltarak ısınmayı önlemek için,
- Ayrıca parçanın yüzeyinin paslanmasını önlemek için.
- Parçanın tırtıl çekilen yüzeyinin metalik parlaklık ve temiz görünmesine sebep olduğu için yağ kullanarak tırtıl çekmek daha verimli sonuçlar elde etmemizi sağlar.

3.2.6. Tırtıl Çekilen Yüzeyin Kontrolü

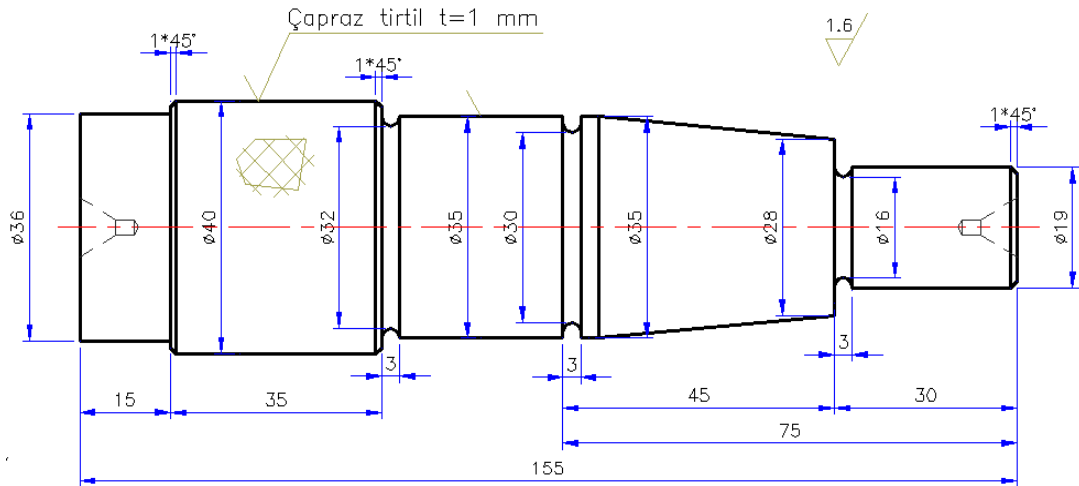
- Tırtıl çekilecek yüzeyin iki yanına tırtıl derinliği ölçüsünde pah kırılır, tırtılın derinliği bu pahın derinliğine eşitse derinliği tamamlanmış sayılır.
- Tırtıl çekilen parçayı el ile kontrol ederek tırtıl yüzeyinin el ile söküp takmaya uygunluğuna bakılır ve karar verilir,
- Tırtıl dişlerinin gözle görülen bir düzgünlüğe sahip olup olmadığına bakılarak karar verilir. Tırtılın yüzeyde meydana getireceği iz, makaranın üzerinde bulunan dişlerin temizliği ve düzgünlüğüne eşit olmalıdır.




UYGULAMA FAALİYETİ


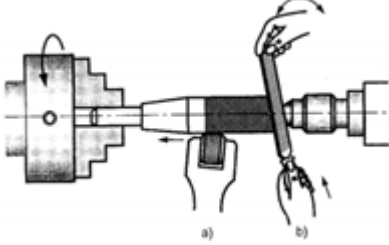
Aşağıda imalat resmi verilen parçaları ölçülerine uygun işleyiniz.



Keskin köselere pah kir.
Tolerans: ± 0.5



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını ayna punta arasında bağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını üniversal aynaya güvenli bir şekilde bağlayınız.   <ul style="list-style-type: none">➤ Gerekli tornalama işlemlerini yapınız. Tırtıl çekilecek yüzeye pah kırınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çekecek olduğunuz tırtıl çeşidinin makarasını punta eksenine ayarlayınız.	 <ul style="list-style-type: none">➤ Çekecek olduğunuz tırtılı (düz, çapraz) punta ekseninde kalemlige bağlayınız.➤ Sporta 2°-5° arasında açi veriniz.

<p>➤ Tırtıl çekilecek yüzeyi işaretleyiniz.</p>	<p>➤ Kalem ucuyla cizebilirsiniz.</p>
<p>➤ Tırtıl çekme işleminin yapınız.</p>	<p>➤ Açacak olduğunuz tırtıl çeşidine göre tırtıl çekme işlemini yapınız.</p> 
<p>➤ Yüzeyi temizleyerek taşan kısımlara pah kırınız.</p>	<p>➤ Tırtıl işlemi sonunda oluşan çapakları usülüne uygun(torna kalem, eğe) alınız.</p> 
<p>➤ İşin gereğine uygun düz ve çapraz tırtıl çekiniz.</p>	<p>➤ Yapacak olduğunuz işin gereğine göre değişik biçimlerde tırtıl çekme işlemleri yapınız.</p>

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Torna tezgâhında tırtıl çekmek için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. Tırtılı hangi tipte çekeceğinize karar verdiniz mi?		
4. Seçmiş olduğunuz tırtıl aparatını punta ekseninde bağlayabildiniz mi?		
5. Emniyetli çalışma tedbirlerini aldınız mı?		
6. Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
7. Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8. Tırtıl çekerken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı.?		
9. Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi.?		
10. İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11. Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
12. Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
13. Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya yerine yerleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Makine parçalarının el ile sökülüp takılması için dış yüzeylerini aşağıdakilerden hangisi ile biçimlendiririz?
A) Dış yüzeylere zımpara süreriz.
B) Eğeleme ile iz yaparız.
C) Dış yüzeylere tırtıl çekeriz.
D) Dış yüzeyleri fırça ile temizleriz.
2. Tırtıl çekmeye yarayan parça aşağıdakilerden hangisidir?
A) Tekerlek
B) Topaç
C) Cırcır
D) Makara
3. Tırtıl çekme aparatıtezgâhı n aşağıdakilerden hangi kısmına bağlanır?
A) Kalemlik
B) Punta
C) Ayna
D) Elle tutulur.
4. İş parçalarına çekilen tırtılın iz adımı aşağıdakilerden hangisi ile oluşur?
A) Tezgâhı tırtıl adımına ayarlarız.
B) Tırtıl kendi adımına göre iz açar.
C) Otomatik ilerleme ile adımı ayarlarız.
D) Sporttan ilerleterek oluşur.
5. Tırtılın derinliğini tamamlamak için tornanın aşağıdakilerden hangi parçasını kullanırız?
A) Fener mili
B) Gezer punta
C) Araba
D) Sporttan
6. Aşağıdakilerden hangisi tırtıl makaralarının açtığı tırtıl çeşitlerinden biridir?
A) Yuvarlak profilli
B) Baklava dilimli
C) Üçgen
D) Elips
7. Tırtıl çekilen yüzeylerde parça ile tırtıl arasında temizlik, sürtünmeyi önlemek ve kaliteli yüzey elde etmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Gres yağı
B) Su
C) Soğutma sıvısı
D) Hepsini kullanırız.

8. Tırtıl makaralarının yapıldığı malzeme aşağıdakilerden hangisidir?
A) Termoplast
B) Takım çeliği
C) Plastik
D) HSS yüksek hız çeliği.
9. Tırtılların dişleri arasına sıkışan ince talaşları aşağıdakilerden hangisi ile temizleriz?
A) Çelik tel fırça ile
B) Boya fırçası ile
C) El ile
D) Üfleterek
10. Tırtılın kalite kontrolünü yapmak için kaç yöntem vardır?
A) 1
B) 3
C) 4
D) 2

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Tornada parçalara kılavuz ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik kılavuz çekme yöntem ve tekniklerini (otomatik kılavuz çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmalarını yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

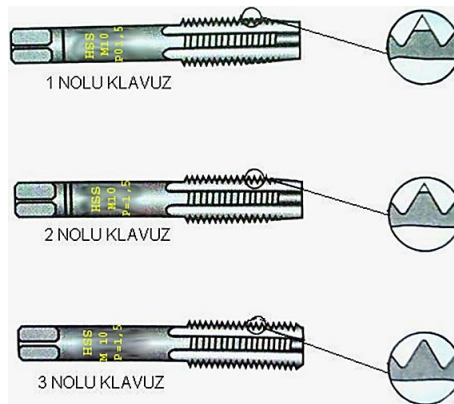
4. TORNADA KILAVUZLA VİDA AÇMA

4.1. Kılavuzla Vida Açma

İç vidaların açılmasında kullanılan ve bu amaçla üzerinde kesici helisel dişler bulunan aletlere 'kılavuz' denir.

Kılavuzlar el ve makine kılavuzu olarak iki gruba ayrılır.

El kılavuzları: Bu kılavuzlar, bir vida için üçlü takımlar halinde olur ve ağızlama boyu en fazla olandan başlanarak sırası ile kullanılırlar. Metrik vida kılavuzlarının sapına M harfi ile vida diş üstü çapı ile vida adımı yazılır. (Örnek: M10x1.5, M8x1.25 vb.) Whitwort olanlarda ise kılavuzun sapında (W1/2x12''-W5/8x10'' yazılır. Ayrıca, sap üzerine kılavuzun yapıldığı malzemenin simgesi (HSS) yazılmış halde imal edilirler.



Resim 4.1 El Kılavuzu Takımı



Resim 4.2 El Kılavuzu Çekme Kolları

İnce Diş Kılavuzlar: Metrik ince diş kılavuzların sapına M harfi ve diş üstü çapına ilave olarak açılacak vidanın adımı yazılır.(M8x1 gibi).Whitwort ince diş kılavuzun üzerine ise W harfinin yanı sıra diş üstü çapı ve adımını belirten parmaktaki diş sayısı yazılır. (W 1/2x16)

Boru Kılavuzları: Boruların üzerine diş derinliği az olan vidaları açmak için yapılmışlardır. Bu kılavuzların ölçüleri parmak cinsinden olup R sembolüyle gösterilir (R1’’).



Resim 4.3 Boru Diş Kılavuzlar

Makine Kılavuzları: Bu kılavuzlar tezgahlarda açılan her vida için tekli olarak yapılırlar. Tekli olmalarından dolayı kılavuzların kesme yüklerini azaltmak için olukları helis biçiminde yapılır. Helisli olmalarından dolayı kesme yükü dişlere sıra ile dağılacığından kılavuzlar zorlanmaz. Kör deliklere vida açılacağı zaman talaşların yukarıya doğru çıkması için sağ helis oluklu kılavuz kullanılmalıdır.



Resim 4.4 Makine Kılavuzları

4.1.1. Parçanın Vida Ölçüsüne Uygun Delinmesi Ve Havşalanması

Kılavuzlar için delik çapı, vidanın dış dibi çapından biraz daha büyük olmalıdır. Bu şekilde kılavuzun zorlanması ve parçanın şişmesi önlenmiş olur. Buna göre aşağıdaki bağıntı kurulur.

Delğin matkap çapı : dm Vida dış üstü çapı: d Adım: p ise
Matkap çapı; $dm = d - p$ olarak yapılır.

Örnek: Adımı 1mm olan M6 somun için matkap çapını bulunuz?
 $dm = d - p = 6 - 1 = 5\text{mm}$ olarak bulunur.

Örnek: Parmaktaki diş sayısı 12 olan $\frac{1}{2}$ '' somun için matkap çapını bulunuz?
 $dm = d - p = (1/2 \times 25.4) - (25.4/12) = 12.7 - 2.116 = 10.58\text{mm}$ (En yakın matkap ile delinir.)

Kılavuz açılacak olan parçalara deliği takiben doksan (90) derece havşa açılmalıdır. Bu şekilde kılavuzun kolay ağızlaması sağlanmış olur.

4.1.2. Makine Kılavuzu Ve Aparatının Seçilerek Bağlanması

Açacak olduğumuz vidaya uygun kılavuz seçilir ve eklemli bir mandren ile gezer puntaya takılarak kullanılırlar. Bu şekilde kılavuzun açılacak olan deliği ağızlaması ve delik merkezine oturması kolaylaşır.



Resim 4.5 Kılavuzun Parçaya Ağzlatılması Ve Çekilmesi

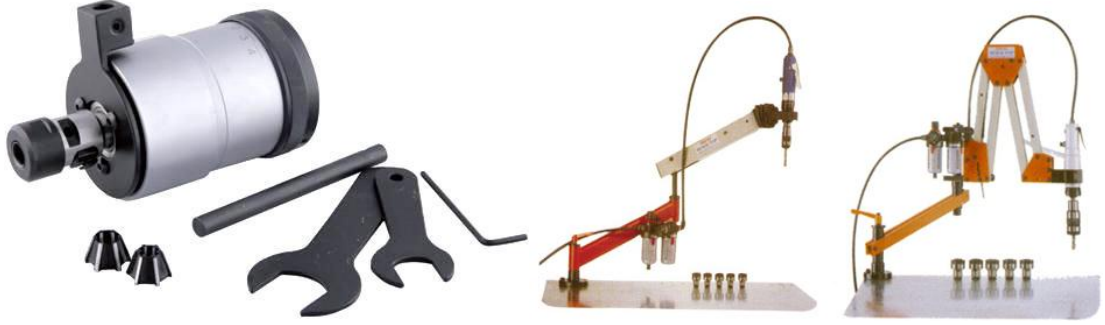
4.1.3. Tornatezgâhı nda El Kılavuzuyla Vida Açma İşlemi

Delik içerisine açacak olduğumuz vidanın özelliğine göre (Metrik veya Whitworth) kılavuz takımı seçilerek;

- Bir numaralı kılavuz seçilerek buji koluna yerleştirilmelidir.
- Kılavuzun ucu deliğe yerleştirilmelidir.
- Gezer puntanın ucu kılavuzun kare kesitli başındaki punta deliğine yerleştirilmelidir,
- Tezgâh uygun devire ayarlanmalıdır,
- Buji kolunun öne gelen tarafı araba yüzeyine düzgün dayatılmalıdır,
- Torna tezgâhı çalıştırılarak kılavuz ağzlatılmalıdır.
- Tezgâhın çalışmasıyla birlikte gezer puntadan adıma uygun ilerleme sürekli verilmelidir.
- Uygun soğutma sıvısı kullanılarak vida açma işlemi tamamlanmalıdır.

4.1.4. Otomatik Vida Kılavuzları:

Makine ile kılavuz çekmenin, elle çekilen vidalara göre daha hızlı, kolay, masrafsız ve temizdir. Bu nedenle otomatik aparatlar kullanılmaktadır. Bu kılavuzlar büyük çaplı deliklere ve boru içlerine vida açmak için kullanılırlar.



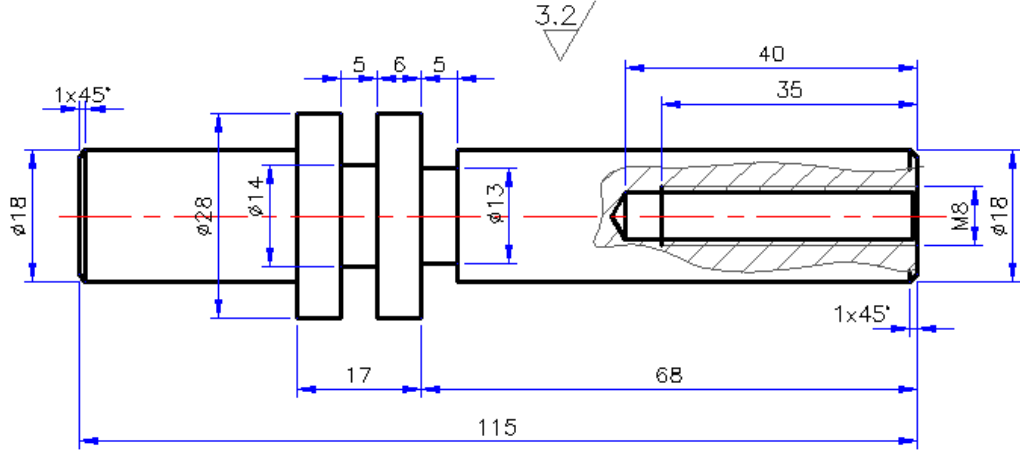
Resim 4.6 Otomatik Ve Havalı Kılavuz Çekme Aparatı

İşlem Basamakları



- Otomatik kılavuz aparatı üzerindeki kol ile kurulur,
- Normal kılavuz gibi deliğe ağızlatılır,
- Tezgâhı çalıştırarak vida açılır.
- Vida işleminin sonunda bir dayama etkisiyle kılavuzun lokmaları içeriye çevrilir.
- Dış üstü çapı küçülen kılavuzu tezgah sola doğru döndürülmeden delikten çıkarılabilir.
- Mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanılmalıdır.




UYGULAMA FAALİYETİ

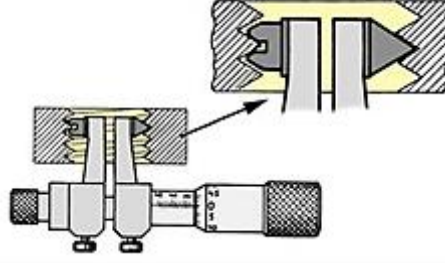
Aşağıda imalat resmi verilen parçayı teknolojik kurallara uygun olarak işleyiniz.



Şekil 4.1: Parça imalat resimleri

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını üniversal aynaya bağlayınız	<ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını aynaya sağlam ve güvenli bir şekilde bağlayarak alın yüzeyini düzeltiniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçayı vida ölçüsüne uygun delerek havşalayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Aynaya bağlamış olduğunuz iş parçasını uygun matkapla deliniz.➤ Delmiş olduğunuz iş parçasına havşa açınız 

<p>➤ Makine kılavuzu ve aparatını seçerek bağlayınız.</p>	<p>➤ Bir numaralı kılavuzu buji koluna takarak sıkınız. Bir numaralı kılavuzu havşa açılmış deliğe ağızlatınız.</p> 
<p>➤ El kılavuzunu tornada ağızlatarak vida açma işlemini tamamlayınız.</p>	<p>➤ Tezgahın devir sayısını kontrol ediniz. Buji kolunu arabanın yüzeyine dayayınız</p>  <p>➤ Otomatik kılavuzu üzerindeki kol ile kurunuz.</p> 
<p>➤ Açılan vidayı kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Gerek el, gerekse makine kılavuzu ile vida açılırken mutlaka soğutma sıvısı kullanınız.</p> <p>➤ Açılan vidaları; vida taraqlarıyla (metrik, whitwort) optik vida masterları veya vida mikrometreleri ile kontrol ediniz.</p>



- Soğutma sıvısı olarak; alüminyum için gazyağı , plastikler için basınçlı hava,diğer malzemeler için ise kesme yağı kullanılır.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Torna tezgâhında kılavuzla vida açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
4. Kılavuzu hangi yöntemle açacağınıza karar verdiniz mi?		
5. Seçmiş olduğunuz kılavuzu buji koluna veya aparatla gezer puntaya bağlayabildiniz mi?		
6. Emniyetli çalışma tedbirlerini aldınız mı?		
7. Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağlayabildiniz mi?		
8. Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
9. Kılavuz çekerken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı.?		
10. Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi.?		
11. İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
12. Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
13. Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
14. Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya yerine yerleştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metrik üçlü bir kılavuz takımının sapında aşağıdakilerden hangisi yazılmaz?
A) M harfi
B) Adımı
C) Yapıldığı malzemenin cinsi
D) Diş üstü çapı
2. Metrik ince diş kılavuz takımının sapında aşağıdakilerden hangisi yazılmaz?
A) Adım
B) Diş üstü çapı
C) M harfi
D) Parmaktaki diş sayısı
3. Aşağıdakilerden hangisi boru kılavuzudur?
A) M10
B) W1/2''
C) R3/8''
D) BR7
4. Makine kılavuzları her vida için kaçlı takımlar halinde yapılmışlardır?
A) Üçlü
B) Tekli
C) İkili
D) Dörtlü
5. Kılavuz çekecek olduğumuz parçalara havşa açmamızın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Parçanın güzel görünmesi
B) Talaşın rahat çıkışı için
C) Kılavuzun deliği eksende ağzlanması
D) Yapılan işlemi rahat görmek için.

6. İ vidaların açılmasında kullanılan ve bu amaçla üzerinde kesici helisel dişler bulunan aletlere ne denir?
A) Vida
B) Pafta
C) Somun
D) Kılavuz
7. Makine kılavuzlarıyla kör deliklere vida açarken hangi tür kılavuzlar tercih edilmelidir?
A) Sağ helis oluklu kılavuzlar
B) Sol helis oluklu kılavuzlar
C) Oluksuz kılavuzlar
D) Kılavuzlarda oluk tercih edilmez.
8. Kılavuz çekmek için delik çapı ne kadar olmalıdır?
A) Vidanın diş dibi çapı kadar olmalıdır?
B) Vidanın diş dibi çapından biraz daha küçük olmalıdır.
C) Vidanın diş dibi çapından 2mm daha küçük olmalıdır.
D) Vidanın diş dibi çapından biraz daha büyük olmalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Tornada pafta ile vida açma işlemlerini yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işyerlerini dolaşarak değişik pafta çekme yöntem ve tekniklerini (otomatik pafta çekme) araştırınız.
- Ayrıca okulunuz kütüphanesinden ve internet üzerinden gerekli çalışmaları yaparak rapor haline getiriniz.
- Hazırlamış olduğunuz raporu sınıfta sununuz.

5. TORNADA PAFTA İLE VIDA AÇMAK

5.1. Pafta İle Vida Açmak

Silindirik iş parçalarının dış yüzeylerine vida açmak için kullanılan kesici aletlere pafta denir. Üzerine pafta ile vida açılacak olan iş parçası sağlam ve güvenli bir şekilde aynaya bağlanır. İş parçası uygun ölçülerde tormalanarak ucuna kırkbeş derece pah kırılır. Parça hazır hale getirilmiş olur.

5.1.1. Parçayı Vida Çapından 0.1-0.2 mm Küçük Tormalama:

Teorik olarak işin çapı açılacak olan vida dış üstü çapına eşittir. Ancak vida açma işleminde dişlerin şişmesi ve paftanın sıkışmasını önlemek için parçanın çapı, yaklaşık olarak vida adımı kadar bir miktar küçüktür.

5.1.2. Pafta Çeşitleri

Paftaları El ve Makine diye iki grupta inceleyebiliriz.

5.1.2.1.El Paftaları

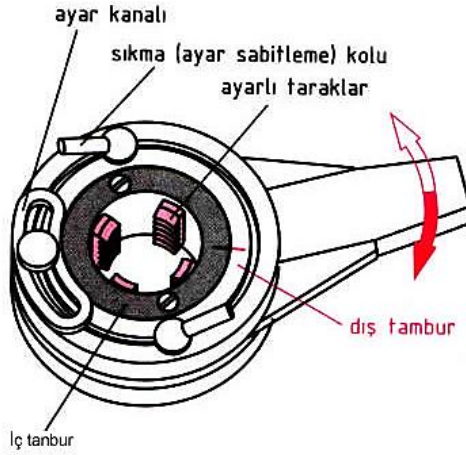
Bunlar normal ve ince diş olarak iki gruba ayrılır. Kılavuzlardaki gibi ölçü ve işaretleri üzerlerine yazılıdır. Pafta lokması, pafta koluna, vida ile ilgili yazıları üstte olacak şekilde takılır



Resim 5.1 Pafta Lokması

5.1.2.2. Boru Paftaları

Boruların dışına vida açmak için kullanılırlar. Büyük olduklarından 1,2,3,4 parçalı olarak yapılırlar. Bu paftalar ayarlanabilir olduğundan çeşitli çaplardaki borulara vida açma imkânımız vardır. Ayarlama işleminde dikkat etmemiz gereken husus, iç ve dış tamburlar üzerindeki sayı çizgilerinin çakışmasıdır.



Resim 5.2 Boru Paftaları ve Makineleri

5.1.2.3. Makine Paftaları

Torna ve matkap tezgâhlarında seri şekilde vida açmak için kullanılırlar. Bu paftaların lokmaları açılacak olan vidanın profiline göre değiştirilebilir. Makine paftalarını kalemlige, fener miline veya buji koluna bağladığımızda dikkat edeceğimiz en önemli husus pafta ekseninin vida eksenine üst üste gelmesidir.



Resim 5.3 Otomatik Pafta Çekme Aparatı

5.1.3. Vidaya Uygun Pafta Lokması Ve Pafta Çekme Başlığının Seçimi:

Açılacak olan vidanın özelliğine göre (Metrik, whitvort, boru) paftası gibi, seçmiş olduğumuz lokmayı, pafta kollarına yazılı yüzü üste gelecek şekilde takılır. Kullanacağımız şekle göre lokma; pafta kolu, pafta mandreninden herhangi birine takılır.

5.1.4. Başlığın Tornaya Bağlanması:

Paftayı açma şekline göre; pafta kolu, pafta mandreni veya otomatik pafta aparatı gezer puntaya bağlanır.



Resim 5.4 Paftanın Gezer Punta İle Desteklenmesi

5.1.5. Vida Açmada Uygun Kesme Yağının Kullanılması:

Vida açma işleminde mutlaka soğutma sıvısı kullanılmalıdır. Bazı malzemelere göre kesme sıvısı şu şekilde sıralanabilir.

Alaşimsız veya az alaşımlı çelik:	Bor yağı, sultex B
Otomat çelikleri	: Bor yağı
Alaşımlı çelikler	: Sultex B, bor yağı
Bakır ve çinko	: Bor yağı, bitkisel yağ.
Plastikler	: Basınçlı kuru hava.

5.1.6. Torna Tezgâhında Pafta Çekme İşlemi

- İş parçasını salgısız bir şekilde aynaya bağlayınız.
- Tezgâhı uygun devirde ayarlayınız.
- İş parçasının ucuna 45° derece pah kırınız.
- Açılacak profile uygun pafta seçerek pafta koluna takınız.
- Gezer puntayı pafta koluna dayanacak şekilde sabitleyiniz.
- Pafta kolunu arabaya sabitleyiniz.
- Aynayı boşa alıp çeviriniz. Pafta kolunu da ayrıca iterek parçaya ağızlatınız.
- Tezgâhı çalıştırarak vida açma işlemini tamamlayınız.
- Bu işlemde mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanınız.

5.1.7. Torna Tezgâhında Otomatik Pafta Çekme İşlemi:

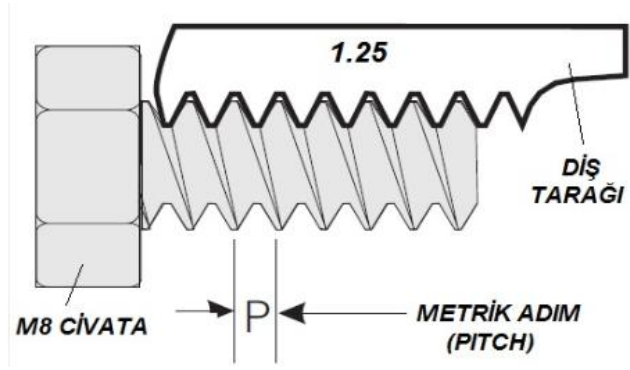
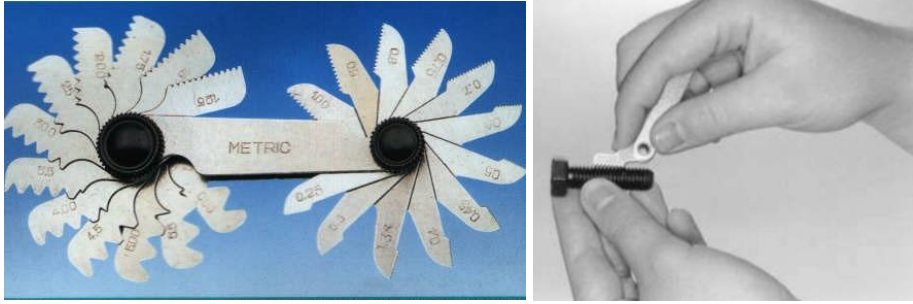
- Vida açacak olduğunuz parçayı salgısız ve sağlam bir şekilde aynaya bağlayınız.
- Parçanın ucuna 45° derece pah kırınız.
- Açacak olduğumuz vidanın profiline göre hazırlanan diş lokmalarını aparata takınız.
- Otomatik paftanın mandalını kurunuz.
- Pafta aparatını gezer puntaya bağlayarak iş parçasına ağızlatınız.
- Tezgâhınızı uygun devir sayısına ayarlayınız.
- Tezgâhı çalıştırıp, düzenli ilerlemeyi veriniz.
- Kurulmuş olan otomatik pafta başlığını, vida sonunda otomatik atacak şekilde ayarlayınız.
- Paftanın işi bırakması çap büyümesiyle olacağından geriye alma işleminitezgâhı durdurmadan da yapılabilir.
- Pafta açma işleminde mutlaka uygun soğutma sıvısı kullanmalısınız.

5.1.8. Pafta Çekilen Parçanın Master İle Kontrolü:

Profillerine göre açmış olduğumuz vidaların kontrolünü aşağıdaki ölçme ve kontrol aletlerinden biri veya birkaçını kullanarak yaparız.

5.1.8.1. Vida Tarağı

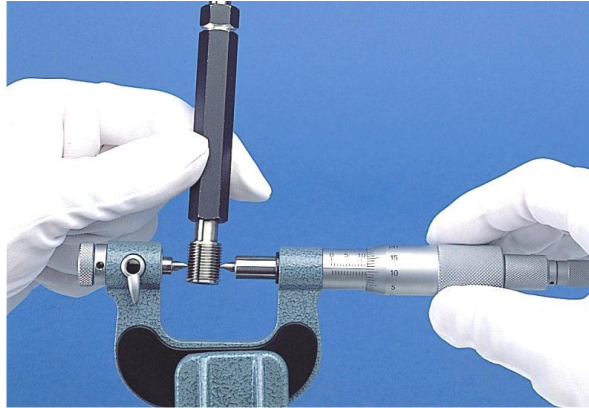
Vidaların adım veya parmaktaki diş sayısına göre yapılmış dişli taraklardan oluşur. Tarak üzerinde açılacak vidanın adımı veya parmaktaki diş sayısı yazılıdır.



Resim 5.5 Vida Tarağı ve Kullanımı

5.1.8.2. Vida mikrotreleri

Vidaların dişdibi çapı veya böğür çapına göre ölçülmesinde kullanılırlar. Dış ve i vidaların kontrolünde kullanılmak üzere iki çeşitte yapılmışlardır.



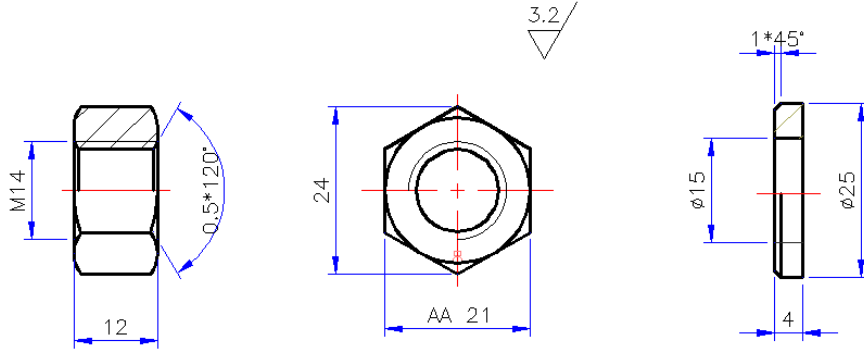
Resim 5.6 Vida Mikrometresi

5.1.8.3. Vida Masdarları

Vida dişlerinin pratik olarak ölçülmesinde kullanılırlar. Daha çok seri imalatlarda tercih edilirler. Vida dişlerinin doğru olup olmadığını kontrol ederler ve sadece o vida için yapılmışlardır. Genel bir kullanımları yoktur.



Resim 5.6 Vida Masdarları



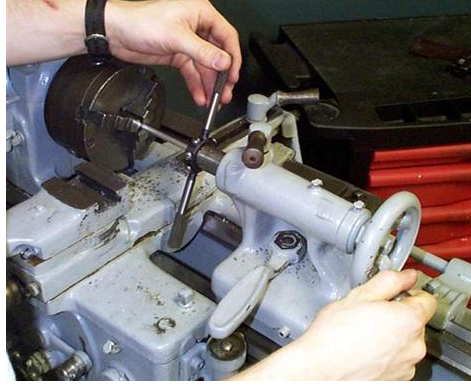
Keskin köselere pah kir.
Tolerans: ± 0.5

Şekil 5.1-c: Somun ve rondela
Şekil 5.1: Parça imalat resimleri

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İş parçasını universal aynaya bağlayınız.</p>	<p>➤ İş parçasını salgısız ve sağlam bir şekilde aynaya bağlayınız.</p>  <p>➤ Tezgâhı uygun devirde ayarlayınız. İş parçasının ucuna kırkbeş derece pah kırınız.</p> 
<p>➤ Seçilen paftayı pafta koluna takınız.</p>	<p>➤ Açılacak profile uygun pafta seçerek buji koluna takınız.</p> 


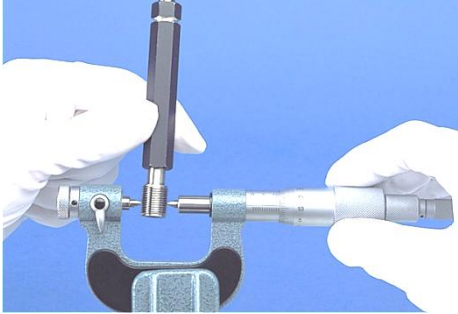
- Torna tezgâhında pafta çekme işlemini yapınız.

- Gezer puntayı buji koluna dayanacak şekilde sabitleyiniz.



- Buji kolunu arabaya sabitleyiniz.



<p>➤ Torna tezgâhında otomatik pafta çekme aparatı ile pafta çekiniz.</p>	<p>➤ Aparata pafta lokmasını takınız.</p>  <p>➤ Otomatik paftanın mandalını kurunuz. Pafta aparatını gezer puntaya bağlayarak iş parçasına ağızlatınız.</p> <p>➤ Tezgahı çalıştırıp, düzenli ilerlemeyi veriniz.</p> <p>➤ Kurulmuş olan pafta,vida sonunda otomatik olarak atarak işi bırakır.</p> <p>➤ Paftanın işi bırakması çap büyümesiyle oluşacağından geriye alma işlemini tezgah durdurulmadan da yapılabilirsiniz.</p>
<p>➤ Pafta çekilen parçayı uygun ölçüm aleti ile kontrol ediniz.</p>	<p>➤ Açmış olduğunuz vidayı elinizde mevcut olan vida tarağı, vida mastarı veya vida mikrometrelerinden biri ile kontrol ediniz.</p> 

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş güvenliğine uygun olarak çalışmaya hazırlandınız mı?		
2. Tornatezgâhı nda pafta ile vida açmak için yeterli bilgileri aldınız mı?		
3. Paftanın hangi yöntemle açılacağını öğrendiniz mi?		
4. Seçmiş olduğunuz paftayı pafta koluna veya aparatla gezer puntaya bağladınız mı?		
5. Pafta lokmasının takılma yönünü kontrol ettiniz mi?		
6. Tezgahınıza işi kurallarına uygun bağladınız mı?		
7. Tezgahınızın devrini hesaplayarak ayarlayabildiniz mi?		
8. Pafta açarken uygun ölçme ve kontrol aletlerini kullandınız mı?		
9. Tezgahınızın ölçülü tamburlarını kullanmayı öğrendiniz mi?		
10. İşin zamanında bitirilerek teslim edilmesini sağladınız mı?		
11. Kullandığınız takım, alet ve tezgahların bakım ve temizliğini yaptınız mı?		
12. Temizliğini yaptığınız takımları yerlerine koydunuz mu?		
13. Kestiğiniz malzemenin artan kısmını malzeme deposuna geri ilettiniz veya depodaki yerine koydunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. El paftalarında lokma pafta koluna hangi yönde takılır?
A) Yönü fark etmez.
B) Yazı ve işaretler alt tarafta olur.
C) Yazı ve işaretler üst tarafta olur.
D) Paftalarda yazı ve işaret olmaz.
2. Aşağıdakilerden hangisi çapı ayarlanabilir paftadır?
A) Boru paftaları.
B) Metrik ince diş paftalar.
C) Metrik paftalar.
D) Whitwort paftalar.
3. Açılan vidaların profilinin kontrolünde aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Vida tarağı
B) Vida mikrometresi.
C) Vida masdarı
D) Hiçbiri
4. Boru paftalarını ayarlarken iç ve dış tambur üzerindeki çizgilerin neyine dikkat etmeliyiz?
A) Paralel olmasına
B) Birinin altta diğerinin üstte olmasına
C) Çakışmasına
D) Hiçbiri
5. Makine paftalarını bağladığımızda pafta ekseninin vida eksenine nasıl gelmesine dikkat etmeliyiz?
A) Eşit
B) Alt alta
C) Üst üste
D) Paralel
6. Vida mikrometreleri; vidaların hangi kısmına göre ölçülürler?
A.)Diş dibi ve bölüm dairesi çapına
B.)Diş dibi ve diş üstü çapına
C.)Diş dibi ve adımına
D.)Diş dibi ve parmaktaki diş sayısına
7. Pafta çekilecek iş parçasının ucuna neden pah kırmalıyız?
A) Paftanın daha rahat ve doğru ağızlayabilmesi için
B) Paftanın daha rahat kesmesi için.
C) Paftanın ısınmasını engellemek için
D) Hiçbiri

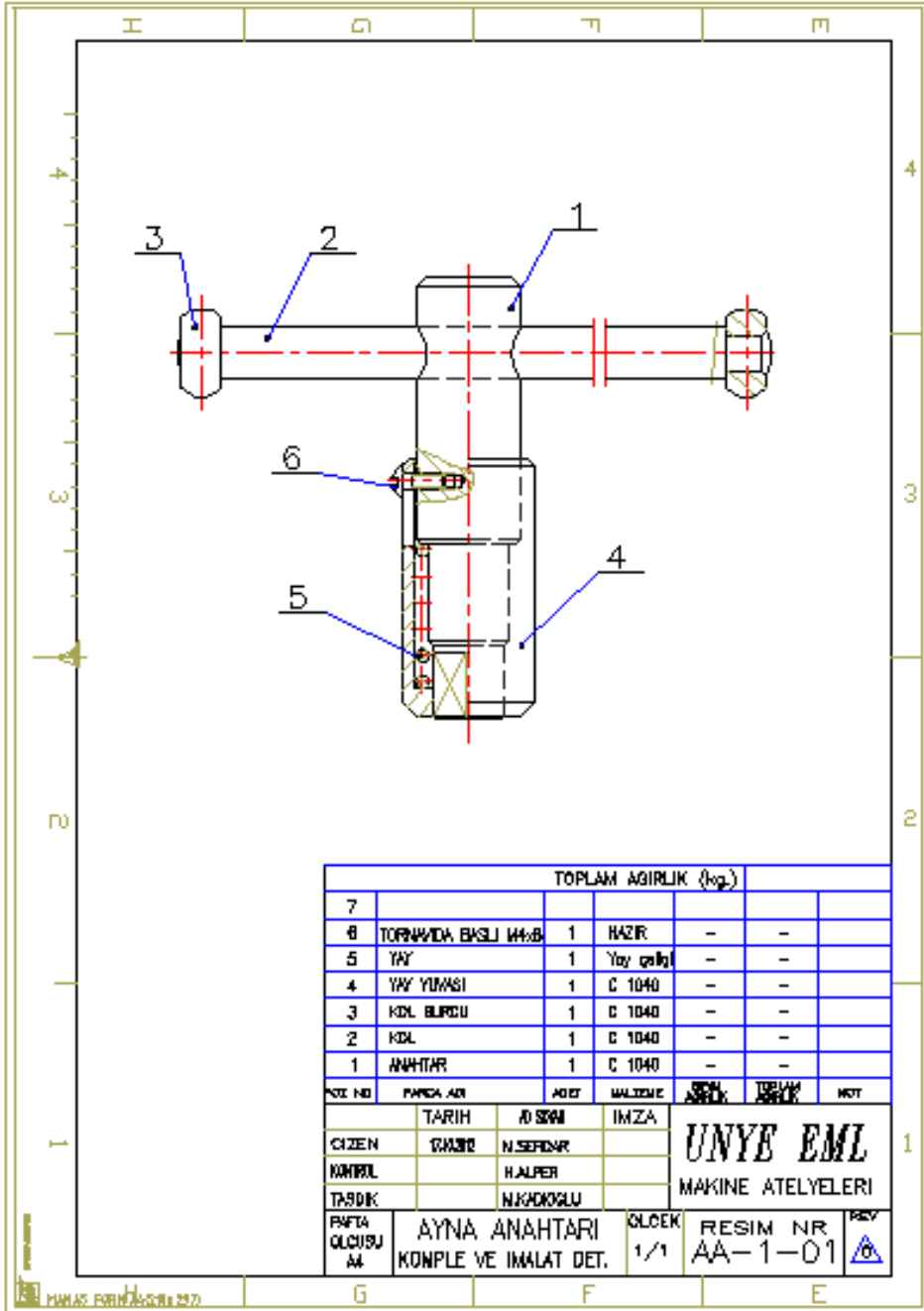
-
8. Pafta kolunu neden arabaya sabitleriz?
A) Pafta kolunun sıkışmaması için
B) Pafta kolunun dönmemesi için
C) Paftayı ağızlatabilmek için
D) Hiçbiri

DEĞERLENDİRME

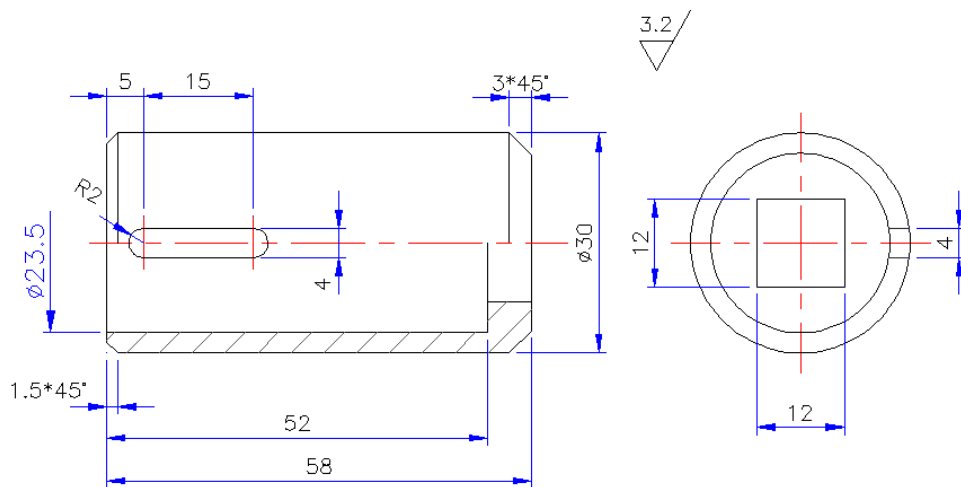
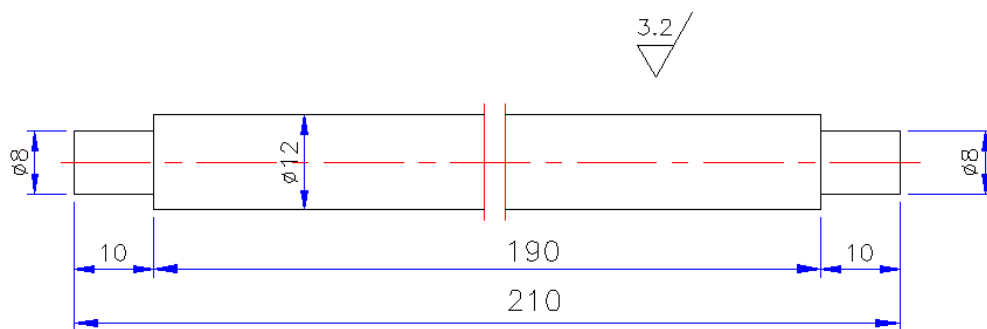
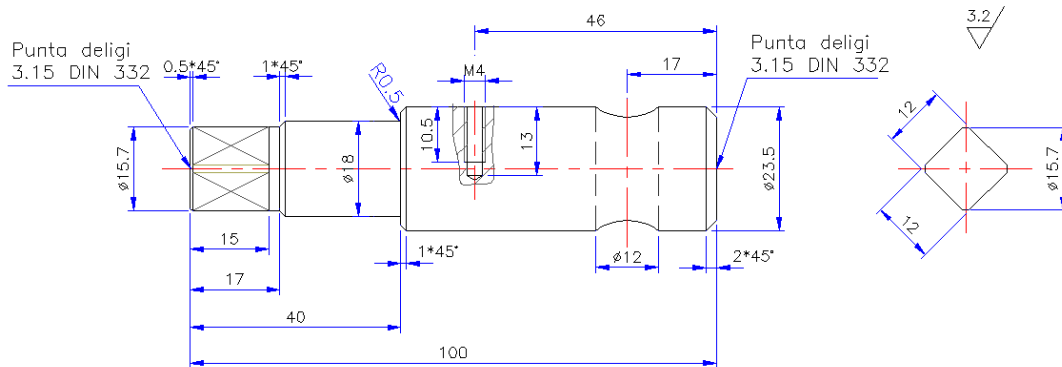
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “**Modül Değerlendirme**”ye geçiniz.

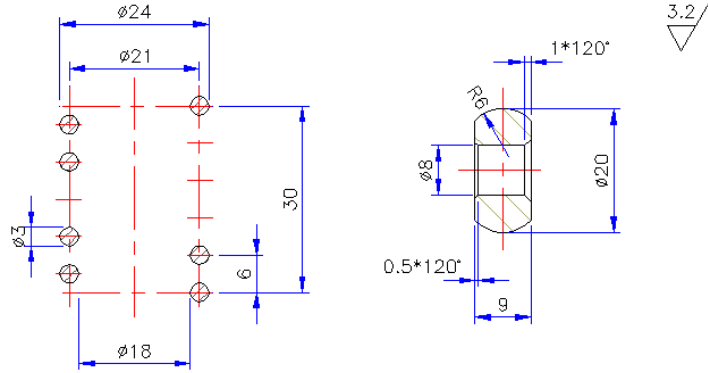
MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda ayna anahtarı imalatresmi verilmiştir. Parçaları tornada işleyiniz.



Şekil :Ayna anahtarı komple resmi





Şekil : Ayna anahtarı imalat resimleri

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tornalama işlemi için malzeme cinsine uygun kalem bildiniz mi?		
2. Bilenen kalemin kilağısını aldınız mı?		
3. Kalem bilerken emniyet kurallarına dikkat ettiniz mi?		
4. Bilediğiniz kalemi katere, kateri kalemlige punta ekseninde bağladınız mı?		
5. Uygun aynayı seçerek tezgâha emniyetli bir şekilde bağladınız mı?		
6. İş parçasını uygun ve emniyetli bir şekilde aynaya bağladınız mı?		
7. Ayna anahtarını aynanın üzerinde bırakmamaya dikkat ettiniz mi?		
8. Konik tornalama yöntemine karar verdiniz mi?		
9. Konik tornalama için gerekli hesaplamaları yaptınız mı?		
11.Konik ayarlarını kontrol ettiniz mi?		
12.Konik tornalama yaptıktan sonra ölçü kontrolü yaptınız mı?		
13.Malzeme çapına uygun punta matkabı seçerek mandrene		
15.Punta deliği açtınız mı?		
16.İş parçasını ayna punta arasına bağladınız mı?		
17.Çekeceğiniz tırtıl makarasını eksende bağladınız mı?		
18.Tırtıl makarasınınna gerekli açığı verdiniz mi?		
19.Uygun ilerleme ve devir sayısına tezgâhı ayarladınız mı?		
20.Soğutma sıvısını açtınız mı?		

21.Tırtıl dişlerinin tam oluşmasını sağladınız mı?		
22.Keskin köşelere pah kırdınız mı?		
23.Emniyet kurallarına uyarak kumpas ve mikrometre ile son ölçüm 24.kontrolünü yaptınız mı?		
25.İşlem bittikten sonra tel fırça ile diş aralarını temizlediniz mi?		
26.İşlem sonunda kullanılan takımları vetezgâhı temizleyerek 27.takımları yerlerine kaldırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	C
4	B
5	B
6	B
7	C
8	A

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	A
5	D
6	C
7	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	C
5	C
6	A
7	A
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ 5'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	A
4	C
5	C
6	A
7	A
8	B

KAYNAKÇA

- NEBİLER, İbrahim. **Tesviyecilik Atelye iş ve İşlem Yaprakları**
Ankara-1994
- ÖZCAN, Şefik.-Bulut ,HALİT. **Atelye ve Teknoloji-2** Ankara-1991
- ÖZKARA Hamdi. **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi 1-2**, Ankara 1998