

T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



# MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN  
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

## PLASTİK TEKNOLOJİSİ

### TEMEL TALAŞLI ÜRETİM - 3

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 ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	i
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. EL TESTERESİ İLE KESME .....	3
1.1 Kesme .....	3
1.1.1. Kesmenin Önemi ve Endüstrideki Yeri .....	3
1.1.2. El Testeresi İle Kesme ve Kesme Aletleri .....	3
1.2 Kullanım Yerlerine Göre Kumpaslar .....	8
1.2.1. Verniyer Bölüntülü Sürmeli Kumpaslar .....	8
1.2.2. Derinlik Kumpasları.....	8
1.2.3. Modül Kumpası .....	9
1.3 Çeliğin Isıl İşlemleri .....	9
1.3.1. Nitrürasyon .....	9
1.3.2. Tavlama.....	10
1.3.3. Normalleştirme Tavı .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ-1 .....	11
PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	17
2. ÇÜRÜTME .....	17
2.1. Keskilerle Kesme ve Kesme Aletleri.....	17
2.2 Kumpas Çeşitleri.....	20
2.2.1. Saatli Kumpaslar .....	20
2.2.2. Dijital Kumpaslar.....	21
2.2.3. Kumpaslarda Ölçme Hataları.....	21
2.2.4. Kumpasların Bakımı Ve Korunması.....	22
2.2.5. Kumpaslarla Ölçüm Yapma.....	23
2.3 Çeliğin Isıl İşlemleri .....	24
2.3.1. Yumuşatma Tavı.....	24
2.3.2. Gerginlik Giderme Tavı.....	25
2.3.3. Menevişleme .....	25
2.3.4. Çeliğin Islah Edilmesi.....	25
UYGULAMA FAALİYETİ-2 .....	27
PERFORMANS DEĞERLENDİRME .....	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	30
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	32
CEVAP ANAHTARLARI.....	34
KAYNAKLAR .....	39

## AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	521MMI032
<b>ALAN</b>	Plastik Teknolojisi
<b>DAL/MESLEK</b>	Plastik İşleme
<b>MODÜLÜN ADI</b>	Temel Talaşlı Üretim - 3
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Temel Talaşlı Üretim - 3 Modülü; ölçme ve kontrol, talaşlı üretim malzemeleri, kesme ve çürütme bilgilerini kullanarak el aletleri ile talaşlı üretim yapma yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	-40/32-
<b>ÖN KOŞUL</b>	İlköğretimi bitirmiş olmak, Temel Talaşlı Üretim-2 modülünü almış olmak.
<b>YETERLİK</b>	El aletleri ile talaşlı üretim yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında el aletlerini kullanarak kurallara uygun talaşlı üretim yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> Gerekli ortam sağlandığında el testeresi ile iş parçasını kurallara uygun olarak kesebileceksiniz. İş parçasını keski ile kurallara uygun olarak çürütebileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Tesviyeci mengenesi, el testeresi, çekiç, keski, matkap tezgâhı, matkap ucu,
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içerisindeki öğretim faaliyetleri sonunda ölçme değerlendirme ve performans testleri ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Günlük yaşamımıza devam edebilmek, bir takım ihtiyaçlarımızın karşılanmasıyla mümkündür. Bu ihtiyaçları karşılamak için kullandığımız hemen hemen her şey, makinelerde üretilmektedir. Üretimde yer alan kişilerinse, temel bilgi ve becerileri edinmiş olması gerekmektedir.

Günümüzde kullandığımız birçok ürünün tamamını veya bir kısmını plastikten yapılmış araç gereçler oluşturmaktadır. Değişik amaçlar için kullanılan bu plastik malzemelerin işlenmesi değişik yöntemlerle, çeşitli makinelerde gerçekleştirilmektedir. Plastik teknolojisi alanında eğitim almış kişilerin plastik ürün elde eden makineleri kullanmalarının yanısıra, çeşitli el aletlerini kullanabilmeleri ve temel talaşlı imalat işlemlerini gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Temel Talaşlı Üretim İşlemleri, Plastik teknolojisi alanında önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Plastiğin günlük hayatımızdaki yeri ve kullanım alanının genişliği göz önüne alındığında, bunun önemi daha iyi anlaşılmaktadır.

Temel Talaşlı Üretim 3 Modülü'nde kazandırılacak beceriler; makineleri oluşturan parçaları el testeresi ile kesme, keskiyle kesme ve çürütme işlemlerini gerçekleştirmektir. Bunların yanısıra bu işlemleri yapmak için gerekli olan kesme, ölçme ve metal malzeme bilgilerini edineceksiniz. Kazanacağınız bilgi ve beceriler, sizlerin plastik işleme makinelerini daha rahat kullanmanıza, sorunları gidermenize yardımcı olacaktır.

Plastik teknolojisi alanında gelişen teknolojiyi takip edebilen, uygulayabilen, kaliteli ürün ve hizmet üretebilen nitelikli iş gücüne ihtiyaç vardır. Kalitenin, üretimin, güvenin ve rekabetin artması için Plastik teknolojisi alanında, bu işin eğitimini almış, kendisini bu alanda geliştirmiş kişilere duyulan ihtiyaç artmıştır.

Kazanacağınız bu yeterlikler doğrultusunda yapacağınız çalışmalarda sizlere başarılar dileriz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kurallara uygun olarak el testeresi ile iş parçasını kesebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- TSE, internet ve hırdavatçılardan el testeresi ve lama standartlarını araştırarak sınıfa sununuz.
- Nitritasyon ile sertleştirme yöntemi uygulanan çeliklerin uygulama alanlarını, sertleştirme ile ilgili faaliyet gösteren firmaları ziyaret ederek ve internet kaynaklarını kullanarak araştırınız, yazılı olarak öğretmeninize sununuz.

## 1. EL TESTERESİ İLE KESME

### 1.1 Kesme

Bir iş parçasının kesici takımlarla ikiye ayrılması işlemine **kesme** denir.

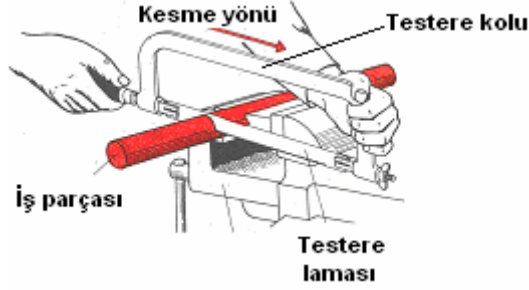
#### 1.1.1. Kesmenin Önemi ve Endüstrideki Yeri

İş parçalarının tezgahlarda işlenmeye hazırlanması için belli ölçülerde kesilmeleri gerekir. Markalanmış iş parçalarının fazlalıklarının kısa zamanda kesilerek işlenmeye hazır hale getirilmesi zaman açısından son derece önemlidir. Kesme işlemi geniş bir uygulama alanına sahiptir dolayısıyla kesmenin endüstride önemi ve yeri büyüktür.

Çok çeşitli kesme yöntemleri olmakla beraber burada, **el testeresi ile kesme ve keskilerle kesme** yöntemleri verilmektedir.

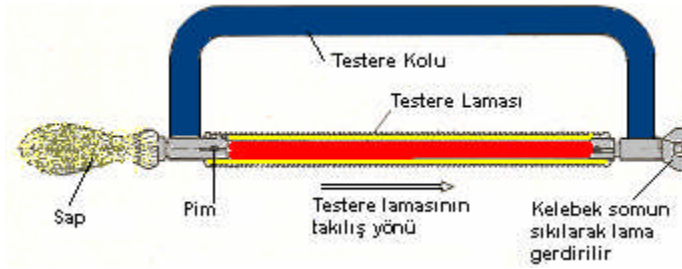
#### 1.1.2. El Testeresi İle Kesme ve Kesme Aletleri

İş parçalarını kesmek için kullanılan el testeresi Şekil 1.1' de görüldüğü gibi testere laması ve testere kolu olmak üzere iki kısımdan oluşur.



Şekil 1.1. El Testeresi İle Kesme

a) **Testere Kolu:** Testere kolları sabit ve ayarlanabilir tiptedir. Kollar 200-400 mm uzunluğundaki testere lamalarına göre üretilir. Sabit olanlara belirli uzunluktaki lamalar takılabilir, ayarlanabilen testere kollarına ise değişik uzunluktaki lamalar takılabilir. Rahat bir kesme yapılması için testere dişlerinin öne doğru kesecek şekilde takılması ve kelebek somunla yeteri kadar gerdirilmesi gerekir. Şekil 1.2’de el testeresinin elemanları gösterilmiştir.



Şekil 1.2. El Testeresinin Elemanları

b) **Testere Lamaları:** Testere lamaları, sertliklerine ve kesici diş adımlarına göre, değişik şekillerde üretilir.

Sertliklerine göre lamalar, **tam sertleştirilmiş**, **yarı sertleştirilmiş** ve **dış kısımları setleştirilmiş** fakat iç kısımları yumuşak bırakılmış lamalardır.

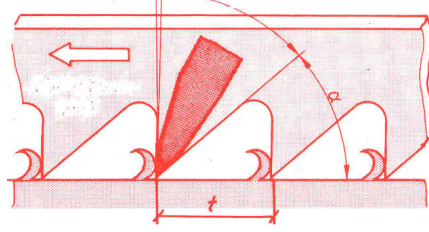
Testere lamaları, farklı diş adımlarında yapılırlar. Testere dişlerinin kabalığı inceliği bir parmaktaki (") diş sayısı ile ifade edilir. Şekil 1.3’de testere geometrisi gösterilmiştir.

Testerelerin kesmesini kolaylaştırmak için dişlere çapraz verilir. Böylelikle lamanın açtığı kanal lamadan daha geniş olur. Böylece lamanın kanal içerisinde sıkışması önlenmiş olur.

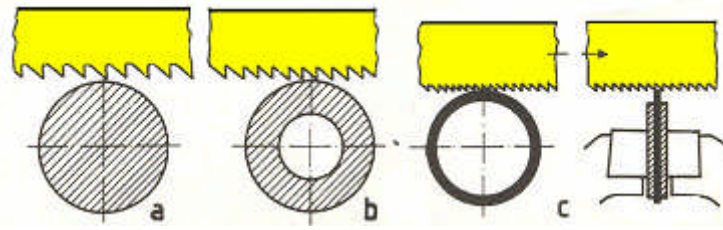
El testereleri ile kesme yaparken malzemenin cinsine ve işin biçimine göre testere laması seçilir. Çünkü her testere her türlü malzemeyi ve her profildeki işi kesmeye elverişli



değildir. Bunun için aşağıdaki şekillerle gösterilen (Şekil 1.4) kurallara uygun testere seçimi yapılmalıdır.



Şekil 1.3. Testere Geometrisi



Şekil 1.4. Kurallara Uygun Testere Seçimi

- a) Dolu malzemeler için kaba dişli lamalar seçilir.
- b) Et kalınlığı fazla olan içi boş malzemeler için orta kabalıkta lamalar seçilir.
- c) Et kalınlığı ince olan boru ve saç gibi iş parçaları ince dişli lamalarla kesilir.

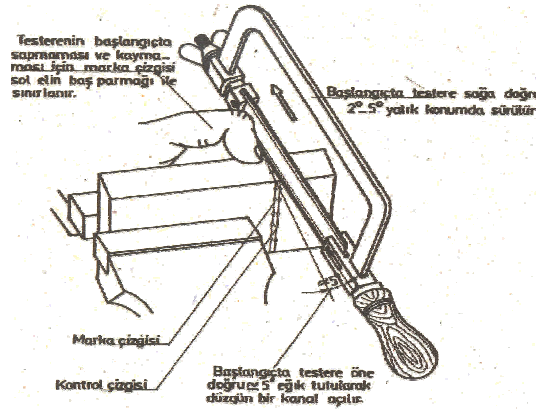
#### c) El Testeresi ile Kesmek

El testereleri ile doğru bir kesme yapabilmek için testere lamasının keskin olması, çaprazının bozulmamış olması, testerenin doğru ağızlatılması ve kurallara uygun sürülmesi gerekir. Testere ile kesme işlemi başlangıçta nasıl öğrenilirse öyle devam eder. Bu yüzden işin başında kurallara uymaya ve testerenin gelişi güzel sürülmemesine dikkat edilmelidir.

Kusursuz bir kesme alışkanlığı kazanabilmek için testere, Şekil 1.5'te görüldüğü gibi önce ağızlatılır. Testere, kesen kişiye ve sağa doğru takriben  $5^\circ$  kadar eğik tutularak bir iz açılır. İz derinleştikçe testere öne doğru eğik tutularak sürülüşe devam edilirken, yana doğru olan eğikliği azar azar düzeltilir. Bu kural Şekil 1.5'teki resim üzerinde gösterilmiştir. Testere laması ağızladıktan sonra artık sadece öne doğru takriben  $7^\circ$  kadar eğik olacak şekilde sürülerek kesmeye devam edilir.

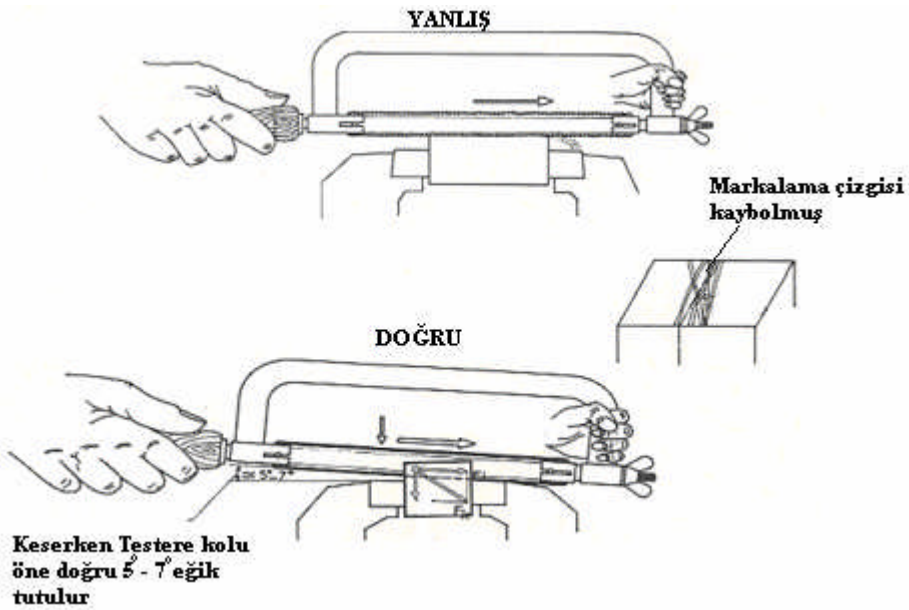
Keserken testere noktalanmış iki çizgi arasında veya kontrol çizgisine paralel sürülür. Şekil 1.6'da yanlış ve doğru kesme işlemleri görülmektedir. Testerenin eğri gitmesine çaprazının iyi olmayışı sebep olduğu gibi dikkatsizce sürülmesi de sebep olmaktadır.

Testere başlangıçta hiç bir zaman düz sürülmez. Şayet düz sürülürse; testere marka çizgisini siler ve aynı zamanda işin yüzeyini çizer, testere doğru ağızlayamaz ve dolayısıyla iş bozulabilir.



**Şekil 1.5. El Testeresi İle İşin Ağızlatılması Ve Kesilmesi**

Şekil 1.6'da testerenin düz sürülmesi sonucunda işin yüzeyinin ve marka çizgisinin bozulmuş olduğu görülmektedir.



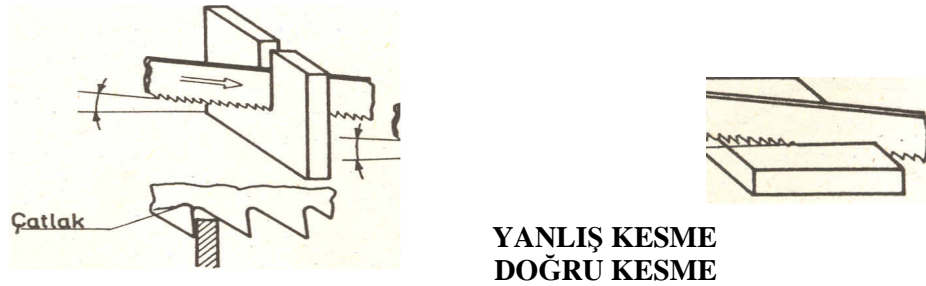
**Şekil 1.6. El Testeresi İle Yanlış Ve Doğru Kesim**

El testereleri ile keserken kurallara uygun bir kesme yapılırsa, normalden fazla bir yorgunluk olmayacaktır. Testere öne doğru sol elle itilirken, sağ el ile kesecek kadar bastırılır. Sol el aynı zamanda dengeyi sağlar. Testere geri çekilirken baskı kuvveti kaldırılır ve testere serbestçe geri çekilir. Geri çekiliş hızı kesme hızından daha fazla olur. Testere ile kesme işlemi eğeleme işlemi gibidir.

Testerenin kestiği andaki hızına kesme hızı denir. Kesme hızı yaklaşık dakikada gidiş-geliş 50-60 yapmalıdır. Buna dikkat edilmezse yani testere daha hızlı sürülürse çabuk körlenir.

#### d) El Testereleri İle Keserken Dikkat Edilecek Noktalar

1. Yüzeyi geniş olan ince parçalar kesilirken kesme geniş yüzeyden yapılır. Dar yüzeyden yapılırsa baskı kuvveti daha az dişe bölüneceğinden bir dişe gelecek kuvvetin şiddeti artar. Bu durumda dişler kırılabilir. Şekil 1.7'de ince iş parçalarının nasıl kesileceği görülmektedir.



Şekil 1.7. İnce İş Parçalarının El Testersi İle Kesilmesi

2. İş parçası, kesme esnasında titreşim yapmayacak şekilde bağlanmalı ve mengene ağzından fazla taşmamalıdır.
3. Testere ileri sürülürken, yani kesme yaparken, fazla bastırılmamalı; ancak testerenin kesmesini sağlayacak kadar bir baskı yapılmalıdır. Testere geri çekilirken bu baskı tamamen kaldırılmalı fakat testere yukarı kaldırılmamalıdır.
4. Testere kendisine bir iz açıncaya kadar kendi ağırlığı ile sürülmelidir.
5. Kesme esnasında testere boydan boya sürülmeli, testerenin sadece kısa bir kısmı kullanılmamalıdır.
6. Döküm ve çelik malzemeler kesilirken testerenin kesme hızı 50-60 gidiş-geliş (kurs) olacak şekilde sürülmelidir
7. Kesme biterken testerenin kesme baskısı azaltılmalıdır;
8. Kesme işlemi bittikten sonra testerenin kelebek somunu bir diş kadar gevşetilir. Bunun sebebi testere lamasının devamlı gergin kalmasını önlemektir. Uzun zaman gergin kalan testere laması yorulur ve kırılması kolaylaşır.

## 1.2 Kullanım Yerlerine Göre Kumpaslar

1. Verniyer Bölüntülü Sürmeli Kumpaslar
2. Derinlik kumpasları
3. Modül kumpası
4. Saatli kumpaslar
5. Dijital kumpaslar

### 1.2.1. Verniyer Bölüntülü Sürmeli Kumpaslar

Metrik ve parmak sisteme göre ölçme yapabilen bu kumpaslar, uzunlukların, derinliklerin, çapların, kanalların ve deliklerin ölçülmesinde kullanılan, universal ölçme aletleridir. Şekil 1.8’de tipik bir verniyer bölüntülü sürmeli kumpas görülmektedir.

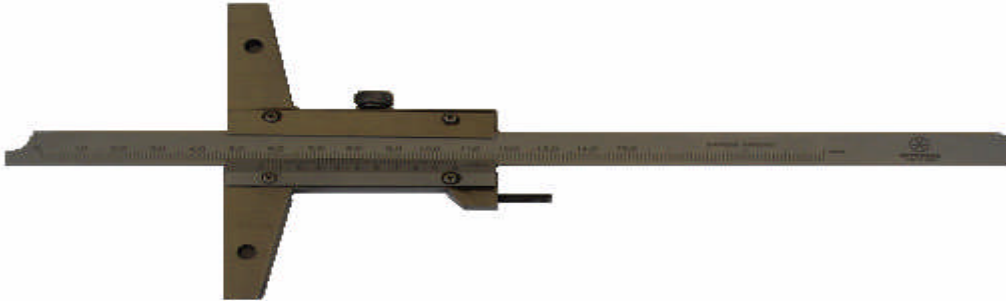
Bu kumpaslarla ilgili geniş açıklama, temel talaşlı üretim-2 modülünde verilmiştir.



*Şekil 1.8. Tipik Bir Verniyer Bölüntülü Sürmeli Kumpas*

### 1.2.2. Derinlik Kumpasları

Derinlik kumpasları deliklerin, kanalların ve kademelerin derinliklerini ölçmek için yapılmış özel kumpaslardır. Şekil 1.9’da tipik bir derinlik kumpası görülmektedir. Sürmeli kumpaslarda gövdenin içine gömülmüş olan bir sürgü ile derinlikler ölçülmekte ise de, bununla hatalı ölçme olasılığı vardır.



*Şekil 1.9. Tipik Bir Derinlik Kumpası*

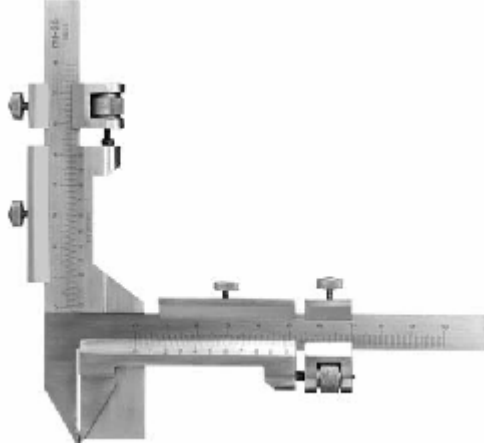
Bu kumpasların ölçü cetveli ile sürgü üzerindeki bölüntüleri sürmeli kumpasların aynısıdır. Cetvel kısmı çelikten yapılmıştır.

Derinlik kumpasları sürmeli kumpaslarda olduğu gibi 1/10 mm, 1/20 mm ve 1/50 mm verniyer bölüntülü yapıldıkları gibi parmak verniyer bölüntülü olarak ta yapılırlar. Cetvel uzunlukları genellikle 200 mm olarak hazırlanır. Ölçülecek derinliğin hassasiyetine ve durumuna uygun değişik şekillerde yapılan derinlik kumpasları vardır.

### 1.2.3. Modül Kumpası

Modül kumpasları ile modülü bilinmeyen dişli çarkların modüllerinin bulunması veya modülü bilindiği halde diş genişlik değerlerinin kontrol edilmelerinde kullanılan ölçü ve kontrol aletleridir. Modül kumpasları 90° gönye biçiminde, iki ölçü cetvelinden meydana gelmiştir. Şekil 1.10'da tipik bir modül kumpası görülmektedir.

Modül kumpaslarındaki yatay cetvel bölüntüsü üzerindeki verniyer bölüntüleri genellikle 0,02 mm ve 0,05 mm, hassasiyetinde, parmak olarak hazırlananları ise 1/64" veya 1/128" hassasiyetinde yapılır.



Şekil 1.10. Tipik Bir Modül Kumpası

## 1.3 Çeliğin Isıl İşlemleri

### 1.3.1. Nitrürasyon

Nitrürasyon denilen işlemde, çeliğin yüzey kısmına karbon atomları yerine amonyak ( $\text{NH}_3$ ) gazındaki azot (N) atomları emdirilir. Azot atomları çeliğin yüzeyine girince, sert bir tabaka oluşur. Bu tabakaya nitrür denir. Nitrür, yeteri kadar sert olduğundan nitrürasyon işleminden sonra çeliğin ayrıca sertleştirilmesine gerek kalmamaktadır.

Nitrürasyon işleminde, çelik 400°C–450°C sıcaklıkta tavllanmış haldeyken fırının içinden amonyak gazı ( $\text{NH}_3$ ) basınçlı olarak sürekli geçirilir. Gaz, fırının içinde sıcaklıktan dolayı ayrışır ve böylece azot atomları çeliğin yüzeyine nüfuz eder. Fırında ayrışan amonyak gazındaki azot atomlarının çeliğin içine işlemesi (nüfuz etmesi), 72 saat gibi uzun bir zaman almasına rağmen sertleşen tabaka kalınlığı, diğer yöntemlerle elde edilen kalınlıklardan daha incedir. Fakat onlardan daha sert olması ve daha fazla sıcaklıklarda sertliğini kaybetmemesi gibi özellikleri yüzünden, küçük makineler (dikiş makinesi) üreten fabrikalarda nitrürasyon

yöntemi çok uygulanmaktadır.

Nitrürasyon işlemi genel olarak bütün karbon çeliklerine uygulanmakla beraber, büyük fabrikalar için özel olarak nitrürasyon çeliği denilen özel çelikler yapılmaktadır. Nitrürasyon çelikleri düşük alaşımlı çelikler olup, nitrit tabakasının oluşmasını sağlayacak kadar alüminyum, krom ve vanadyum içerirler.

### 1.3.2. Tavlama

Çeliklerdeki doku farklılıkları ve kristaller arası gerginlikler sonucu meydana gelen yüzeysel veya kristaller arası "doku sertlikleri", çeliklerin işlenmelerini zorlaştırmaktadır. Bu işleme zorluklarını ortadan kaldırmak için çeliğin işlenmeden önce **tavlanması** gerekir. Bu ön tavlama ile çelik kısmen yumuşar. Çeliğin işlenme özelliğini değiştirmek amacıyla yapılan tavlama işlemleri değişik şekillerde yapılır. Bunlar;

- **Normalleştirme tavlama**
- **Yumuşatma tavlama**
- **Gerginlikleri giderme tavlama**

olmak üzere üç ad altında tanımlanır.

### 1.3.3. Normalleştirme Tavlama

Normalleştirme tavlama, adından da anlaşılacağı gibi, çeliğin dokusundaki gelişigüzel oluşan doku yapılanmalarını düzeltmek için yapılan bir tavlama işlemidir.

#### a) Normalleştirme Tavlama Amacı

Çelikler üretilirken veya şekillendirilirken iç kısmında doku farklılıkları oluşur. Örneğin, çelik malzeme haddeden geçirilirken veya çelik döküm yoluyla elde edilirken iç kısmında doku farklılıkları ve kesit daralmalarının olduğu yerlerde iç gerginlikler oluşur. Normalleştirme tavlama, bu tür zararlı doku bozukluklarını ve kristaller arası gerginlikleri gidermek için yapılan tavlama işlemidir.

#### b) Normalleştirme Tavlama Yapısı

Normalleştirme tavlama, malzemenin özelliğine göre belli bir sıcaklığa kadar tavlama yapıp açık havada veya fırın içinde kendiliğinden soğutulması işlemidir. Normalleştirme tavlama, çeliğin ancak tavlama fırınında tavlama yapıyla yapılır. Alevle veya demirci ocaklarında yapılan tavlama istenilen sonuç alınmaz. Çelik tavlama fırınında yavaş yavaş tavlama için dokusu her bölgede aynı olur.

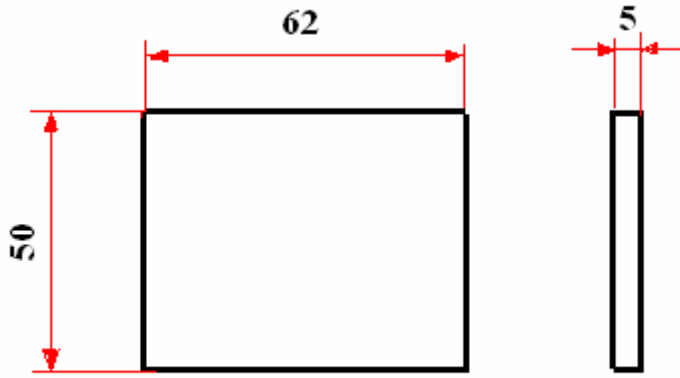
#### c) Normalleştirme Tavlama Uygulama Alanları

Normalleştirme tavlama, genellikle makine yapım çeliklerine, yani içinde % 0,6'ya kadar karbon bulunan çeliklerde uygulanır. Ayrıca, içinde % 0,8 - % 1,3 karbon bulunan bazı takım çeliklerine, örneğin, ege yapılan çeliklere de uygulanmaktadır. Çünkü ege çeliklerinin işlenirken çok yumuşak olması ve sertleştirilince de çarpılmaması gerekir.

## UYGULAMA FAALİYETİ-1

1-Size verilen 5 x 50 lamayı, el testeresi ile kesmeye esas olacak şekilde 62 mm boyunda markalayınız.

2-Markalamış olduğunuz iş parçasını el testeresi ile markalama çizgilerinden yararlanarak 62 mm boyunda kesiniz.



Tolerans:  $\pm 1$  mm

<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
1- Testere lamasını testere koluna uygun şekilde bağlayınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz</li> <li>➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız</li> <li>➤ Çalışma sırasında kullanacağınız testere kolunu ve lamasını öğretmeninizden temin ediniz</li> <li>➤ Testere laması ölçülerinin testere koluna uygun olup olmadığını kontrol ediniz, uygun değilse öğretmeninizden uygun olanını alınız</li> <li>➤ Tutucu pimlerin çıkıntılarını uygun biçimde bükünüz</li> </ul>
2- Testere lamasının dış yönlerinin doğruluğunu kontrol ediniz	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Testere lamasını öne doğru bakacak şekilde bağlayınız</li> </ul>
3- Testere lamasının gerginliğini kontrol ediniz	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Testere lamasını uygun gerginlikte sıkınız.</li> <li>➤ Testere lamasının çok gergin veya gevşek olmasının lamanın zarar görmesine veya işin düzgün kesilmemesine sebep olacağını unutmayınız</li> </ul>
4- İş parçasını tesviyeci mengenesine uygun şekilde bağlayınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ İş parçası, kesme esnasında titreşim yapmayacak şekilde bağlanmalı ve mengene ağzından fazla taşmamalıdır</li> </ul>
5- Testereyi markalama çizgilerine göre uygun şekilde ağzlatınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Testereyi markalama çizgilerine göre uygun şekilde ağzlatmak için el testeresi ile kesme konusundaki bilgilerden yararlanınız</li> <li>➤ Testere kendisine bir iz açıncaya kadar kendi ağırlığı ile sürülmelidir</li> <li>➤ Testere lamasının yanlış ağzlatılmasının işi bozacağını unutmayınız</li> <li>➤ Çalışma ortamınızdaki iş disiplini kurallarına lütfen uyunuz</li> </ul>
6- Kurallara uygun şekilde kesme işlemini yapınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kesme esnasında testereyi boydan boya sürünüz, testerenin sadece kısa bir kısmını kullanmayınız</li> <li>➤ Döküm ve çelik malzemeleri keserken</li> </ul>



	<p>testereyi kesme hızı dakikada 50-60 gidiş-geliş olacak şekilde sürünüz</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kesme biterken testerenin kesme baskısını azaltınız</li><li>➤ Kesme işlemi bittikten sonra testerenin kelebek somununu bir diş kadar gevşetiniz.</li><li>➤ İş parçası olarak kullandığınız malzemelerin özellikleri hakkında modül bilgi konularındaki talaşlı üretim malzemeleri konularından faydalanabilirsiniz</li><li>➤ Çalışma sırasında lütfen iş etiğine ve insan haklarına riayet ediniz</li></ul>
--	---

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
İş parçasını kesmeye esas olacak şekilde markaladınız mı?		
Kesme yüzeyi düzgünlüğünü sağladınız mı?		
Kesme yüzeyi kalitesi istenilen özellikte mi?		
Kesilen parça 62 mm ölçüsünde mi?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (2 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru olan şıkkı işaretleyiniz

1. Testere lamasının kestiği kanalda sıkışmaması için lamalar nasıl üretilmiştir?  
A) Dişlere çapraz verilir  
B) Lamalar geniş yapılıdır  
C) Kesici dişler küçük yapılıdır  
D) Kesici dişler büyük yapılıdır
2. El testeresi ile kesmede, dakikadaki kesme hızı yaklaşık kaç gidiş-geliş olmalıdır?  
A) 30-40  
B) 40-50  
C) 50-60  
D) 60-70
3. Aşağıdakilerden hangisi el testeresi ile kesmede hatalı bir davranıştır?  
A) Yüzeyi geniş olan ince parçalar kesilirken kesme geniş yüzeyden yapılır  
B) Kesme biterken testerenin kesme baskısı arttırılmalıdır.  
C) Testere kendisine bir iz açınca kadar kendi ağırlığı ile sürülmelidir.  
D) Kesme esnasında testere boydan boya sürülmelidir.
4. Aşağıdakilerden hangisi kullanım yerlerine göre kumpas çeşitlerinden değildir?  
A) Modül kumpası  
B) Saatli kumpas  
C) Radyal kumpası  
D) Dijital kumpaslar
5. Aşağıdakilerden hangisi Dişli çarkların diş ölçülerinin kontrol edilmesinde kullanılan kumpas çeşididir?  
A) Derinlik kumpasları  
B) Modül kumpası  
C) Saatli kumpaslar  
D) Dijital kumpaslar
6. Nitritasyon çeliklerinin içerisinde aşağıdakilerden hangisi yoktur?  
A) Bakır  
B) Alüminyum  
C) Krom  
D) Vanadyum
7. Aşağıdakilerden hangisi çelikler üretilirken ortaya çıkan işleme zorluklarından biri değildir?  
A) Doku farklılığı

- B) Kristaller arası gerginlik  
C) Doku sertliği  
D) Homojen yapı
8. Aşağıdakilerden hangisi çeliğin işlenme özelliğini kolaylaştırmak amacıyla yapılan tavlama çeşitlerinden birisi değildir?  
A) Normalleştirme tavlama  
B) Sertleştirme tavlama  
C) Yumuşatma tavlama  
D) Gerginlikleri giderme tavlama
9. Normalleştirme tavlamasından iyi sonuç almak için tavlama hangi ortamda yapılmalıdır?  
A) Demirci ocaklarında  
B) Sobada  
C) Alevle  
D) Tav fırınında
10. Bir iş parçasını kesici takımlarla ikiye ayırma işlemine ne denir?  
A) Delme  
B) Eğeleme  
C) Kesme  
D) Markalama

**Aşağıdaki Boşluklara Doğru Kelimeyi Yazınız**

11. Testere dişlerinin..... doğru kesecek şekilde takılması gerekir.
12. Testere dişlerinin kabalığı inceliği bir.....diş sayısı ile ifade edilir
13. Et kalınlığı ince olan boru ve sac gibi iş parçalar..... dişli lamalarla kesilir.
14. .... kumpasları deliklerin, kanalların ve kademelerin derinliklerini ölçmek için yapılmış özel kumpaslardır.
15. Azot atomları çelik içine girince, çeliğin yüzeyinde sert bir tabaka oluşur. Bu tabakaya ..... denir.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında iş parçasını kurallara uygun olarak keski ile çürütebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Konuyla ilgili iş yerlerini ziyaret ederek ve internet kaynaklarını tarayarak;

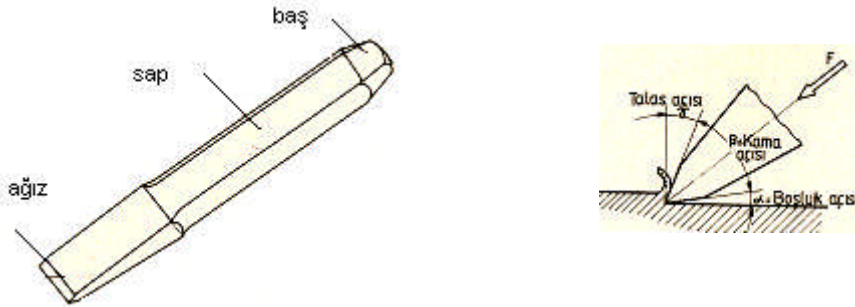
- Keski malzemelerini ve sertleştirme şekillerini araştırarak rapor halinde sınıfa sununuz.
- Özel kumpas çeşitlerini araştırarak rapor halinde sınıfa sununuz.

## 2. ÇÜRÜTME

### 2.1. Keskilerle Kesme ve Kesme Aletleri

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi keski ağız, gövde ve baş olmak üzere üç kısımdan oluşan bir el aletidir. Keskiler, ağızlarına verilen kama açısı yardımı ile kesme yaparlar. Keskiler malzemeye batarak veya makaslayarak keser. Kesmeye tesir eden diğer açılar keskinin tutuluşu ile verilir. Şekil 2.1'de keskinin kesmesine tesir eden açılar görülmektedir.

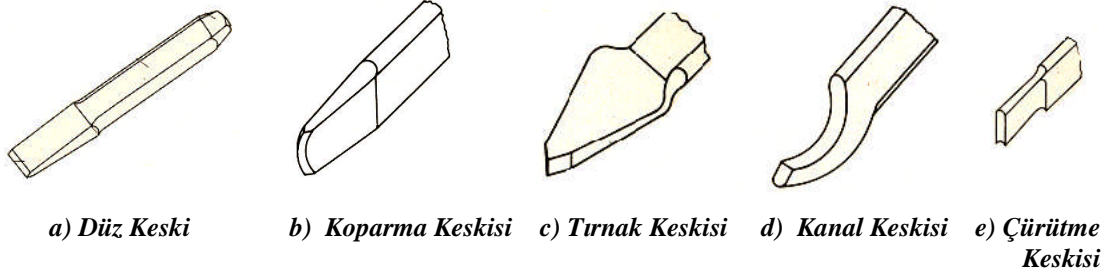
Bir keskinin kama açısı kesilecek malzemelerin cinsine göre değişir ve genel olarak  $30^{\circ}$ - $60^{\circ}$  arasında verilir. Orta sertlikteki bir çelik malzeme için kama açısı  $60^{\circ}$  olabilir. Keskiler krom -vanadyumlu çeliklerden yapılırlar. Ağız kısımları sertleştirilirken baş kısımları da sertleştirilir. Ancak baş kısımları sonradan menevişlenerek kırılma eğilimi azaltılır.



Şekil 2.1. Testerenin Kısımları Ve Geometrisi

### a) Keski Çeşitleri ve Kullanma Şekilleri

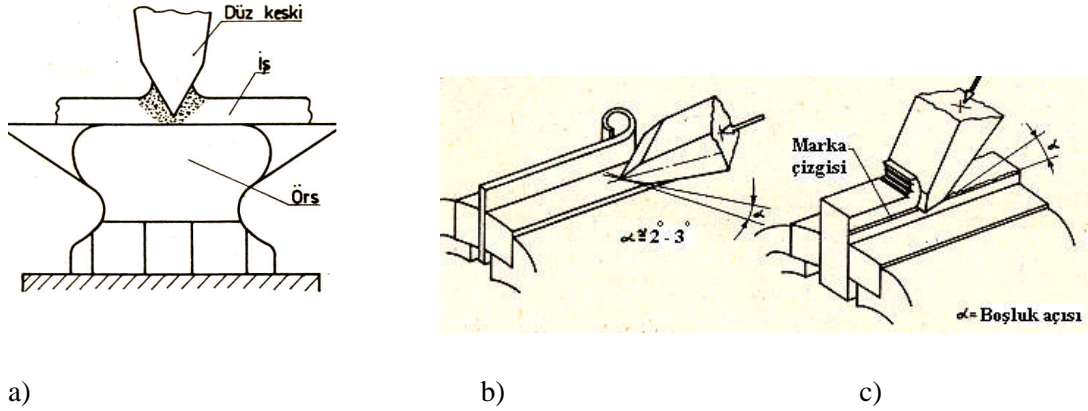
Keskiler çeşitli işler için çeşitli ağız biçimlerinde yapılır ve ağız biçimlerine göre adlandırılır. En çok kullanılan keski çeşitleri Şekil 2.2'de görülmektedir.



Şekil 2.2. En Çok Kullanılan Keski Çeşitleri

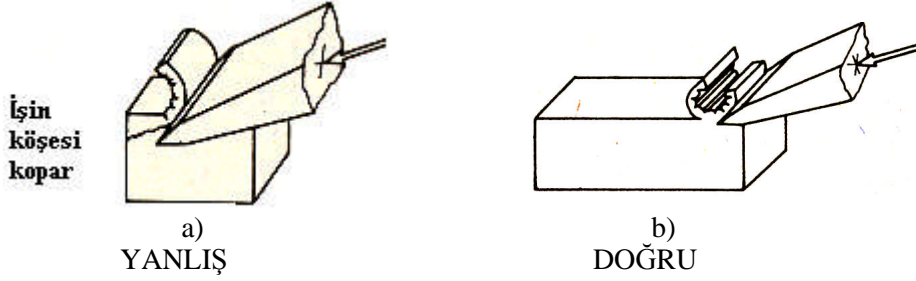
### b) Keskilerle Kesme Şekilleri

Saç kalınlığındaki bir işin kesilmesi, bir ince levha malzemeden bir parça çıkarılması veya herhangi bir iş üzerindeki fazla işleme payının alınması, keskiyle yapılacak belli başlı işlerdendir.



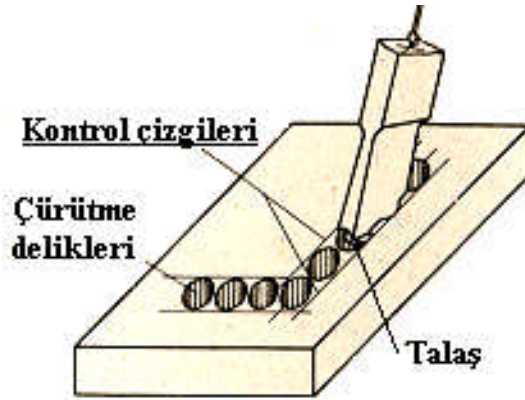
Şekil 2.3. Keskilerle Kesme Şekilleri

Bir iş parçası keski ile kesilirken; keski işe ya batarak (Şekil 2.3a) ya makaslayarak (Şekil 2.3b) veya keserek (Şekil 2.3c) iş görür. Şekil 2.3a'da bir düz keskinin işe batarak kesmesi görülmektedir. Burada keski işe bir kertik etkisi yapar. İş, bu kertikten kırılmak suretiyle koparılır. Şekil 2.3c'de, keski keserek etki etmektedir. Burada keski işe batmakta fakat bir tarafı boş olduğundan zorlanmamakta ve talaş kıvrılarak çıkmaktadır. Şekil 2.3b'de ise keski işi makaslayarak kesmektedir. Burada, keski işe göre açılı tutulduğundan kesme daha kolay olmaktadır.



Şekil 2.4. Keskiyle Yanlış Ve Doğru Kesim

Özellikle çürütme işlerinde keskilere büyük ölçüde yararlanılmaktadır. Şekil 2.5'de matkapla çürütülmüş bir iş parçasının üzerindeki işleme payı fazlalıklarının bir çürütme keski ile alınması görülmektedir. İşleme paylarındaki fazlalıkların keskilerle alınması hem kolay ve hem de çabuk olmaktadır. Şayet bu kalınlıklar eğeleme ile alınsa veya bir makinede alınmış olsa işlem daha pahalıya mal olacaktır. Bu bakımdan keski kaba işlemler için ekonomik takımlardır.



Şekil 2.5. İşleme Payı Fazlalıklarının Çürütme Keski İle Alınması

### c) Keskiyle Kesme Yaparken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar

Keski ile kesmek oldukça basit ve kaba bir işlem olmasına rağmen teknolojik kurallara uyularak yapılmadığı takdirde hem iş bozulabilir hem de iş kazası olasılığı artar. Böyle durumlarla karşılaşmamak için keskinin belirtilen kurallara uyularak kullanılması gerekir.

1. Keski normal ölçülerde olmalı, özellikle boyu kısa olmamalıdır. Aksi halde keskiye hakimiyet azalır.

2. Keskinin uç açısı malzemenin cinsine uygun olmalıdır.
3. Keskinin tutuluşu yatay düzleme takriben 60° eğik olmalıdır.
4. Keski kör ise bilenmelidir. Aksi halde kör bir keski ile iyi bir kesme yapılamaz.
5. Çekiç işe göre uygun ağırlıkta olmalıdır. Normalden hafif veya ağır çekiçlerle etkili bir kesme yapılamaz.
6. Keserken sadece keskinin ağız kısmına (kesilen yere) bakılır.
7. Mengenenin ağızları düzgün olmalıdır. İşi boydan boya kavramayan bir mengene ile düzgün bir iş kesmek mümkün olamaz.

## 2.2 Kumpas Çeşitleri

### 2.2.1. Saatli Kumpaslar

Saatli kumpasların daha önce incelediğimiz kumpaslardan tek farkı, sürgü üzerindeki verniyer taksimatı yerine bir saatin yerleştirilmiş olmasıdır. Kumpasın cetvel bölüntüleri, milimetrik veya parmak ölçü bölüntülü olarak hazırlanır. Ölçü cetvel bölüntüsü hangi ölçü sistemine göre hazırlanmış ise saatlerde o ölçü sistemine uygun olarak hazırlanırlar.



*Şekil 2.6. Tipik Bir Saatli Kumpas*

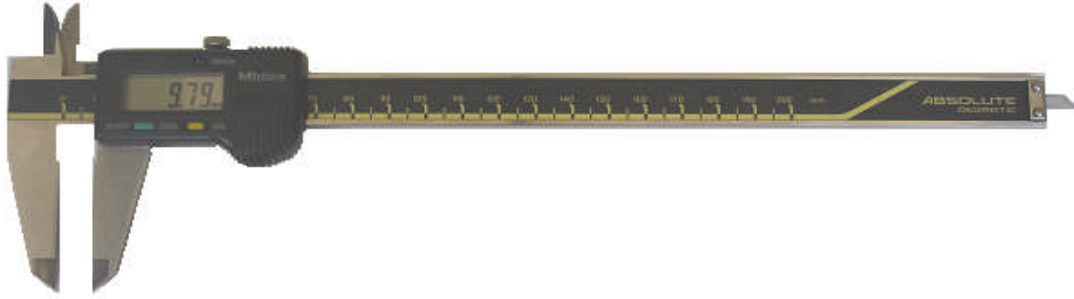
Diğer sürmeli kumpaslardaki verniyer taksimatlarına uygun olarak 1/20 mm - 0,05 mm ve 1/50 mm'lik verniyerlerin karşılığı 0,02 mm hassaslıkta ölçme yapan saatler vardır. Parmak ölçü sistemine uygun olarak ta 0,001" hassasiyetinde saatler mevcuttur. Şekil 2.6 'da tipik bir saatli kumpas görülmektedir.

Saatli kumpaslarda ölçü, verniyer yerine, saat şeklinde bir göstergedan okunmaktadır. Böylece verniyerli kumpaslarda çok sık yapılan ölçü okuma hataları ortadan kalkmıştır.



### 2.2.2. Dijital Kumpaslar

Şekil 2.7 'de tipik bir dijital kumpas görülmektedir. Kumpasın dijital ekranı çok küçük bir pil ile elektronik olarak çalışır. Ölçünün esas ve kesir kısımları doğrudan doğruya ekran üzerinden okunur. Kumpasın çenelerine fazla bastırılmadıkça ölçüleri hatalı göstermez. Şayet çenelere fazla bastırılırsa 0.02 kadar bir hata yapılabilir. Bu kumpaslarda hem milimetrik ve hem de parmak sisteme göre ölçüm yapmak mümkündür. Parmak düğmesine basınca göstergeye gelen ölçü parmak olur.



Şekil 2.7. Tipik Bir Dijital Kumpas

Ölçü değerleri ekran üzerinde okunaklı ve büyük rakamlarla yazıldığı için ölçme hatası ortadan kaldırılmış, zihinsel yorulma ve zaman kaybı en aza indirilmiştir. Bu kumpasların hassasiyeti 0,01 mm. ve 0,0005" dır.

### 2.2.3. Kumpaslarda Ölçme Hataları

Kumpaslar kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir. Aksi halde ölçmede hatalar meydana gelebilir.

1. Ölçme esnasında kumpasın çenelerine gerektiğinden fazla bir kuvvetle bastırılmamalıdır.
2. Kumpas çenelerinin uç kısmındaki keskin ağızlar, yalnız kavis, kanal vb. yerler ölçülürken kullanılmalıdır.
3. Ölçme esnasında ölçünün okunacağı yere dik olarak bakılmalıdır. Aksi halde ölçü hatalı okunabilir.
4. Ölçülecek yerin kenarlarının temiz ve çapaksız olmasına dikkat edilmelidir.
5. Ölçü alınacak yerde kumpası okumak zor ise tespit vidası ile kumpasın çeneleri sabitleştirilir. Ancak bu gibi hallerde kumpas dikkatle çekilmelidir. Aksi halde kumpasın ayarı bozulabilir.
6. Kumpas çenelerinin paralel olmayışı hatalı okumaya sebep olabilir.

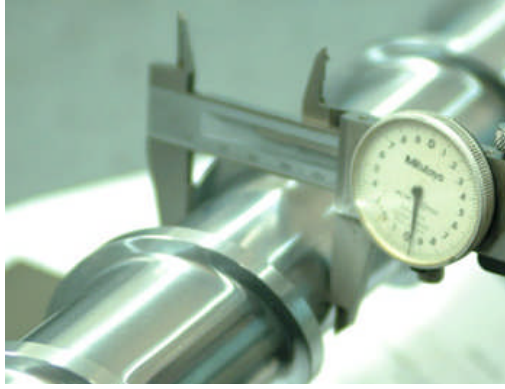
7. Hareket halindeki parçaların ölçülmesi kumpasta hasar oluşturabilir.
8. Ölçü tamlığına uygun olmayan kumpasların kullanılması alınacak sonucu olumsuz etkiler.
9. Hareketli çenenin, gevşek ve laçka hale gelmiş olması yanlış değer alınmasına neden olur.
10. Çeneler kapalı durumda iken, sıfır çizgileri çakışır durumda ve çeneler birbirine yapışık olmaması önemli bir miktarda hataya yol açar.

#### **2.2.4. Kumpasların Bakımı Ve Korunması**

1. Kumpaslar kesici ve darbeli aletlerden uzak tutulmalıdır.
2. Düşürme, çarpma ve buna benzer zarar verecek durumlardan korunmalıdır.
3. Kumpasların çeneleri pergel gibi veya cetvel kısmı çelik cetvel gibi kullanılmamalıdır.
4. Kumpaslar ölçme dışındaki zamanlarda özel muhafazalarında saklanmalıdır.
5. Belirli zaman aralıklarında ölçme tamlıkları kontrol edilmelidir.
6. Uzun süre kullanılmayacak olan kumpaslar asitsiz yağlarla yağlanıp kutularında saklanmalıdır.
7. Dijital kumpaslar, yüksek sıcaklıktan, tozdan, rutubetten ve yağdan uzak tutulmalıdır.

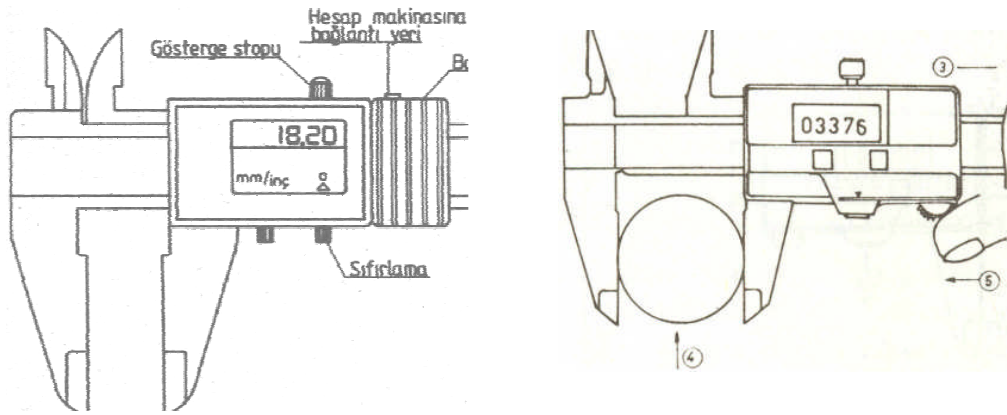
### 2.2.5. Kumpaslarla Ölçüm Yapma

Şekil 2.8’de saatli kumpasla bir iş parçasının ölçülmesi görülmektedir. Ölçü çenelerinin iş parçası eksenine tam dik tutulması gerekmekte ve ölçü okunurken kadrana tam karşıdan bakmak gerekmektedir.



Şekil 2.8. Saatli Kumpasla Ölçüm

Şekil 2.9’da dijital kumpasın kısımları ve ölçme şekilleri gösterilmektedir.



Şekil 2.9. Dijital Bir Kumpasın Kısımları Ve Ölçme Şekli

Aşağıdaki şekilde dijital kumpasın yardımcı aparatla kullanılması gösterilmiştir. (Şekil 2.10)



Şekil 2.10. Dijital Kumpasın Yardımcı Aparatla Kullanılması

## 2.3 Çeliğin Isıl İşlemleri

### 2.3.1. Yumuşatma Tavı

Yumuşatma tavı da normalleştirme tavı gibi, çeliğin sertleştirilmesi ile ilgisi olmayan fakat bazı çeliklerin veya çeliklerden yapılmış makine parçalarının kolay işlenmesini sağlamak için uygulanan bir tavlama yöntemidir.

#### a) Yumuşatma Tavnın Amacı

Yumuşatma tavı, talaş kaldırılarak işlenmesi zor olan çeliklerin işlenmesini kolaylaştırmak için yapılır. Sert çeliklerin talaş kaldırılarak işlenmesi veya çelikten yapılmış sertleştirilmiş parçaların talaş kaldırılarak işlenmesi hem zor hem de pahalıdır. Bu yüzden, bu tür çeliklerin tavlama işlemi yumuşatıldıktan sonra işlenmesi gerekir.

#### b) Yumuşatma Tavnın Yapılışı

Yumuşatma tavı yapılacak malzeme 700 °C-723°C sıcaklıklarda tavlama ve bu tav sıcaklığında 24 saat kadar bekletildikten sonra aynı fırında kendiliğinden soğumaya bırakılır. Malzeme, normal sıcaklığa kadar soğutulduktan sonra yumuşamış olur ve kolayca işlenebilir.

#### c) Yumuşatma Tavnın Uygulama Alanları

Yumuşatma tavı, işlenmesi zor olan malzemelere uygulanır. Silisyum oranı yüksek olan çeliklerin üretildiği şekliyle işlenmesi, kesici takımları kısa zamanda körlenmesine neden olur. Örneğin, silisyumlu bir çelik olan yay çelikleri üretildiği şekliyle çok zor işlenirler. Fakat, bu çelikleri yumuşatma tavnına tabi tutunca işlenmeleri kolaylaşır.

### 2.3.2. Gerginlik Giderme Tavı

Çelikler sertleştirilince iğne yapılı ve cam gibi sert bir doku özelliği kazanır. Bu durumdaki dokuya **martenzit** denir. Çelikler sertleştirilirken içindeki karbon oranına ve soğutma hızına bağlı olarak kristaller arasında çok büyük gerilmeler meydana gelmektedir. Bu gerilmeler çeliğin kütlelerini boydan boya çatlatacak kadar çok yüksek bir enerji oluşturur.

İşte çatlamadan sertleştirilmiş çelik makine parçalarının iç bünyesinde oluşan bu kristaller arası gerginliklerin, işin sertliği bozulmadan giderilmesi gerekir. Bunun için yapılan işleme **gerginlikleri giderme** veya temperleme denir. Bir parçanın gerginliklerinin giderilmesi biri "**menevişleme**" diğeri de "**ıslah etme**" olmak üzere iki şekilde yapılır.

### 2.3.3. Menevişleme

Menevişleme, çeliklere düşük sıcaklıklarda uygulanan bir gerginlikleri giderme işlemidir. Bu işlemde, kristaller içinde hapis kalan karbon atomları ve demir atomları malzemenin tavlınması sonucu hareket etmeye başlar ve dengeli bir şekilde dağılır. Böylece çelik içindeki gerginlikler giderilmiş olur.

#### a) Menevişlemenin Amacı

Menevişleme, sertleştirilmiş bir çeliğin iç gerginliklerinin giderilmesidir. Böylece kristallerdeki çarpılmalar ortadan kalkar ve iğne yapılı martenzit doku normal dokuya (yuvarlak taneli yapıya) dönüşmüş olur. Böylece çeliğin kırılabilirliği giderilerek çelik darbe, sarsıntı ve aşınmalara karşı dayanıklı hale dönüştürülmüş olur.

#### b) Menevişlemenin Yapılışı

Menevişleme işlemi, sertleştirme işleminin hemen ardından düşük sıcaklık derecelerinde yapılır. Menevişleme yapılırken çeliğin cinsine göre tavlama yapılması şarttır. Aksi halde Menevişleme doğru yapılmış olmaz.

Alaşımız karbon çelikleri 100 °C – 300 °C sıcaklığa kadar, düşük alaşımlı çelikler 200 °C - 350 °C ve yüksek alaşımlı çelikler de 500 °C - 650 °C sıcaklıklara kadar tavlınır ve aynı fırında kendiliğinden soğumaya bırakılır.

#### c) Menevişlemenin Uygulama Alanları

Menevişleme sertleşebilme özelliğine sahip her çeliğe uygulanabilen bir işlemdir. Karbon çeliklerinden (içinde sadece karbon olan çelikler, alaşımsız çelikler) hava çeliklerine kadar her cinsten çelik sertleştirildikten sonra mutlaka menevişlenir

### 2.3.4. Çeliğin Islah Edilmesi

Islah etmek, anlam olarak, bir şeyi iyileştirmek, düzeltmektir. Teknik literatürde ise bu kelime çeliğe daha iyi özellikler kazandırmak anlamına gelir. Çeliğe daha iyi özellikler kazandırmak, her şeyden önce, çeliğin dayanımını artırmak anlamına gelir.

### **a) Çeliğin İslah Edilmesinin Amacı**

İslah işlemi, çeliğin dayanımını, akma sınırını ve darbelere karşı direncini artırmak için yapılır. Önceki konularda anlatıldığı gibi çelik sertleştirildikten sonra cam gibi sert, çok dayanıklı fakat bunlara karşılık kullanılamayacak kadar da kırılabilir olur. Sertleştirilmiş bir çeliğe ıslah işlemi uygulanınca çeliğin kırılabilirlik özelliği ortadan kalkarak çekme dayanımı ve akma sınırı yükselir.

### **b) İslah İşleminin Yapılışı**

İslah işlemi, menevişten daha farklıdır. Meneviş işlemi düşük alaşımlı çeliklerde 200 °C – 350 °C arasında yapılmasına karşılık ıslah işlemi genellikle 550 °C'nin üzerinde yapılır (580 °C'ye kadar). Bu işlemde cam gibi sertleşmiş olan malzemenin sertliği normal seviyeye düşerken kırılabilirliği tamamen ortadan kalkar ve çelik istenen özelliklere kavuşturulur.

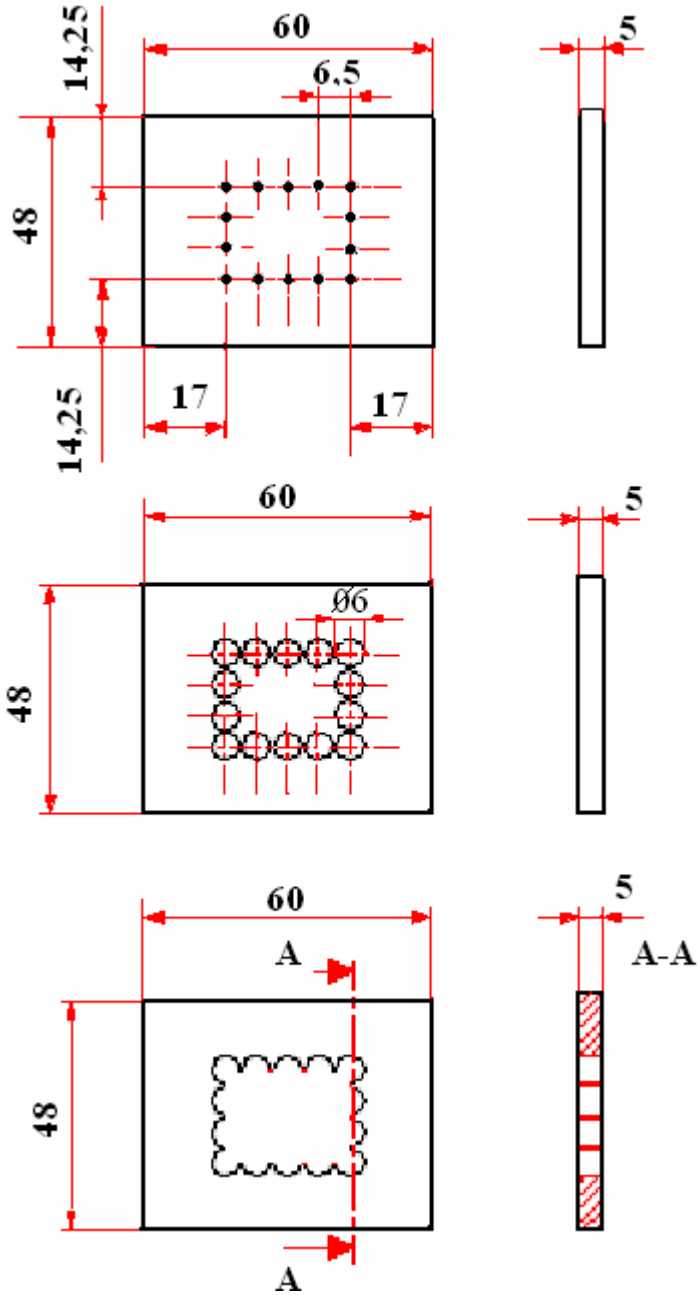
İslah işlemi, ıslah çelikleri denilen ve çelik tablolarında belirtilen çelik türlerine uygulanır.

### **c) İslah İşleminin Uygulama Alanları**

İslah çeliklerinden yapılan parçalar sertleştirildikten sonra ıslah edilerek kullanılır. İslah işlemi yapılan parçanın çekme dayanımı artar. Çekme, basma ve darbelere dayanıklı olması gereken yerlerde yüksek kalite istenen makine elemanlarında; örneğin, civata, muylu, mil ve dişli yapımında kullanılan ıslah çeliklerine uygulanır.

## UYGULAMA FAALİYETİ-2

- 1- Size verilen iş parçasını, aşağıdaki resimde verilen ölçülere göre eğeleyiniz.
- 2- İş parçasını delmeyi esas alacak şekilde markalayınız.
- 3- İş parçasını delik merkezlerinden delerek, orta kısmını keski ile çürütünüz.



<b>İşlem Basamakları</b>	<b>Öneriler</b>
1. İş parçasını ölçüsünde eğleyiniz	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temel Talaşlı Üretim-1 Modülü'nde edindiğiniz becerilerden faydalanarak iş parçasını eğleyiniz</li> </ul>
2. Çürütülecek alanı markalayınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız</li> <li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz</li> <li>➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız</li> <li>➤ Temel talaşlı üretim-1 modülündeki bilgi ve uygulama konularından faydalanarak iş parçasını markalayınız</li> </ul>
3. Markalanan kısımda çürütmeye uygun delikler açınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temel talaşlı üretim- 2 modülün'de edindiğiniz yeterliliklerden faydalanarak uygun kesme hızı ve devir sayısı ile çürütme deliklerini açınız</li> <li>➤ Deliklerin diğer deliklerle çakışmaması için tam merkezinden deliniz. Deliklerin çakışmasının tehlike yaratacağını unutmayınız</li> <li>➤ Delme sırasında uzun saç, yırtık ve bol iş elbiselerinin tehlike yaratacağını unutmayınız</li> </ul>
4. Deliklerin zayıf kenarlarından faydalanarak testere ile kesiniz	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Eğer çürütülecek kısım iş parçasının her hangi bir kenarından başlıyorsa, burasını el testeresi ile keserek kopartınız</li> </ul>
5. Testere ile kesilmesi mümkün olmayan kısımları keski ile koparınız	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Koparma için uygun keski ve çekiç seçiniz</li> <li>➤ Çürütme işlemi için örs seçiniz</li> <li>➤ Koruma gözlüğünü takınız</li> <li>➤ Keskinin ağzı körelmişse bileyiniz</li> <li>➤ Keskilerle çürütme bilgi konularından faydalanarak koparma işlemini gerçekleştiriniz</li> <li>➤ Çalışma ortamınızdaki iş disiplini kurallarına lütfen uyunuz</li> <li>➤ Çalışma sonlarında çalışma ortamınızın tertip düzen ve temizliğini sağlayınız</li> <li>➤ Kullandığınız gereçlerin gerekli bakımlarını yapmayı unutmayınız</li> <li>➤ Çalışma sırasında lütfen iş etiğine ve insan haklarına riayet ediniz</li> </ul>



## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
İş parçasını 48 ve 60 mm ölçülerinde eğelediniz mi?		
İş parçasını delme ve çürütmeye esas olacak şekilde markaladınız mı?		
Delikleri merkezinde deldiniz mi?		
Çürütme işlemini ölçülerine uygun olarak gerçekleştirdiniz mi?		
Yüzey temizliğini sağladınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (7 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz

- 1) Aşağıdakilerden hangisi kumpaslarda ölçme hatalarından biri değildir?
  - A) Ölçme esnasında ölçünün okunacağı yere dik olarak bakılması.
  - B) Ölçülecek yerin kenarlarının kirli ve çapaklı olması.
  - C) Ölçme sırasında kumpasın çenelerine gerektiğinden fazla bir kuvvetle bastırılması
  - D) Hareket halindeki parçaların ölçülmesi
- 2) Aşağıdakilerden hangisi keskinin kısımlarından birisi değildir?
  - A) Sap
  - B) Gövde
  - C) Ağız
  - D) Kol
- 3) Orta sertlikteki bir çelik malzeme için keskinin kama açısı yaklaşık ne kadar olmalıdır?
  - A) 30°
  - B) 50°
  - C) 60°
  - D) 70°
- 4) Aşağıdakilerden hangisi ağız biçimlerine göre keski çeşitlerinden değildir?
  - A) Derinlik keski
  - B) Kanal keski
  - C) Düz keski
  - D) Tırnak keski
- 5) Aşağıdakilerden hangisi İşleme paylarındaki fazlalıkların keskilerle alınmasının sağladığı avantajlardan birisi değildir?
  - A) Fazlalıkların kolay alınması
  - B) Zamandan tasarruf
  - C) Kaliteli yüzey elde etmek
  - D) Ekonomik kazanç
- 6) Aşağıdakilerden hangisi keskilerle kesmede hatalı davranıştır?
  - A) Keskinin uç açısı malzemenin, cinsine uygun olmalıdır.
  - B) Keski kör ise bilenmelidir.
  - C) Çekiç işe göre uygun ağırlıkta olmalıdır.
  - D) Keskinin, boyu özellikle kısa olmalıdır.

- 7) Yumuşatma tavı yapılan malzeme, nerede soğutulur?  
A) Suda  
B) Tav fırınında  
C) Yağda  
D) Havada
- 8) Çelikler sertleştirilince iğne yapılı ve cam gibi sert bir doku özelliği kazanır. Bu durumdaki doku aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Martenzit  
B) Sementasyon  
C) Tav  
D) Nitürasyon
- 9) Menevişlemede yüksek alaşımlı çelikler hangi sıcaklıklar arasında tavlânır.  
A) 100 °C- 300 °C  
B) 200 °C- 350 °C  
C) 500 °C- 650 °C  
D) 650 °C- 800 °C
- 10) Aşağıdakilerden hangisi ıslah işlemi ile çeliğe kazandırılan özelliklerden biri değildir?  
A) Çeliğin çekme dayanımı artar  
B) Çeliğin akma sınırı azalır  
C) Çeliğin kırılmalık özelliği ortadan kalkar  
D) Çeliğin darbelere karşı direnci artar

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Kelimeyi Yazınız

- 11) .....kumpaslarda ölçü doğrudan ekrandan okunur.
- 12) Uzun süre kullanılmayacak olan kumpaslar..... yağlarla, yağlanıp kutularında saklanmalıdır.
- 13) Keskiler malzemeye batarak veya..... keser.
- 14) Yumuşatma tavı, talaş çıkartılarak işlenmesi zor olan çeliklerin işlenmesini..... için yapılır.
- 15) Bir parçanın gerginliklerinin giderilmesi biri "Menevişleme" diğeri de..... olmak üzere iki şekilde yapılır.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
İş parçasını 48 ve 60 mm ölçüsünde ve gönyesinde eğelediniz mi?		
İş parçasını delmeye, kesmeye ve çürütmeye esas olacak şekilde markaladınız mı?		
İş parçasını ölçüsüne uygun olarak deldiniz mi?		
İş parçasını ölçüsüne uygun olarak kestiniz mi?		
İş parçasını ölçüsüne uygun olarak çürüttünüz mü?		
Yüzey temizliğini sağladınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (7 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

## BİLGİ DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Kesmenin tanımını yapınız.
2. Testere dişlerinin kabalığı inceliği neye göre tespit edilir?
3. Et kalınlığı ince olan boru ve saç gibi iş parçaları için testere laması dış adımı nasıl olmalıdır?
4. Modül kumpasları nerelerde kullanılır?
5. Normalleştirme tavı neden yapılır?
6. Keskinin kısımları nelerdir?
7. Ağız biçimlerine göre keski çeşitleri nelerdir?
8. Keskilerle kesme yaparken dikkat edilmesi gereken kurallardan beşini yazınız.
9. Kumpasların bakımı ve korunması ile ilgili beş madde yazınız.
10. Menevişlemenin amacını yazınız.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	B
4	C
5	B
6	A
7	D
8	B
9	D
10	C
11	Öne
12	Parmaktaki
13	İnce
14	Derinlik
15	Nitrür

## ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C
4	A
5	C
6	D
7	B
8	A
9	C
10	B
11	Dijital
12	Asitsiz
13	Makaslayarak
14	Kolaylaştırmak
15	Islah etme

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

- 1) Bir iş parçasının kesici takımlarla ikiye ayrılması işlemine kesme denir.
- 2) Bir parmaktaki ( ") diş sayısına göre tespit edilir.
- 3) Et kalınlığı ince olan boru ve saç gibi iş parçaları ince dişli lamalarla kesilir.
- 4) Modül kumpasları modülü bilinmeyen dişli çarkların modüllerinin bulunması veya modülü bilinen dişlilerin diş genişlik değerlerinin kontrol edilmelerinde kullanılan ölçü ve kontrol aletleridir.
- 5) Normalleştirme tavı, adından da anlaşılacağı gibi, çeliğin dokusunda gelişigüzel oluşan doku yapılanmalarını düzeltmek için yapılan bir tavlama işlemidir.
- 6) Keski ağız, gövde ve baş olmak üzere üç kısımdan oluşur.
- 7)
  - Düz keski
  - Koparma keski (kavisli keski)
  - Tırnak keski
  - Kanal keski
  - Çürütme keski
- 8) Keskiyle Kesme Yaparken Dikkat Edilmesi Gereken Kurallar
  - Keski normal ölçülerde olmalı, özellikle boyu kısa olmamalıdır. Aksi halde keskiye hakimiyet azalır.
  - Keskinin uç açısı malzemenin cinsine uygun olmalıdır.
  - Keskinin tutuluş şekli, resim 1'de görüldüğü gibi yatay düzleme takriben 60° eğik olmalıdır.
  - Keski kör ise bilinmelidir. Aksi halde kör bir keski ile iyi bir kesme yapılamaz.
  - Çekiç işe göre uygun ağırlıkta olmalıdır. Normalden hafif veya ağır çekiçlerle etkili bir kesme yapılamaz.
  - Keserken sadece keskinin ağız kısmına (kesilen yere) bakılır. Keskinin başına veya çekice bakılırsa çekiç ele vurur.
  - Mengenenin ağızları düzgün olmalıdır. İşi boydan boya kavramayan bir mengene ile düzgün bir iş kesmek mümkün olamaz.
- 9) Kumpasların bakımı ve korunması
  - Kumpaslar kesici ve darbeli aletlerden uzak tutulmalıdır.



- Düşürme, çarpma ve buna benzer zarar verecek durumlardan korunmalıdır.
- Kumpasların çeneleri pergel gibi veya cetvel kısmı çelik cetvel gibi kullanılmamalıdır.
- Kumpaslar ölçme dışındaki zamanlarda özel muhafazalarında saklanmalıdır.
- Belirli zaman aralıklarında ölçme tamlıkları kontrol edilmelidir.
- Uzun süre kullanılmayacak olan kumpaslar asitsiz yağlarla yağlanıp kutularında saklanmalıdır.
- Dijital kumpaslar, yüksek sıcaklıktan, tozdan, rutubetten ve yağdan uzak tutulmalıdır.

10) Menevişlemenin Amacı: Menevişleme, sertleştirilmiş bir çeliğin iç gerginliklerinin giderilmesidir. Böylece kristallerdeki çarpılmalar ortadan kalkar ve iğne yapılı martenzit doku normal dokuya (yuvarlak taneli dokuya) dönüşmüş olur. Böylece çeliğin kırılma dayanıklılığı artırılarak çelik; darbe, sarsıntı ve aşınmalara karşı dayanıklı hale dönüştürülmüş olur.

## DEĞERLENDİRME

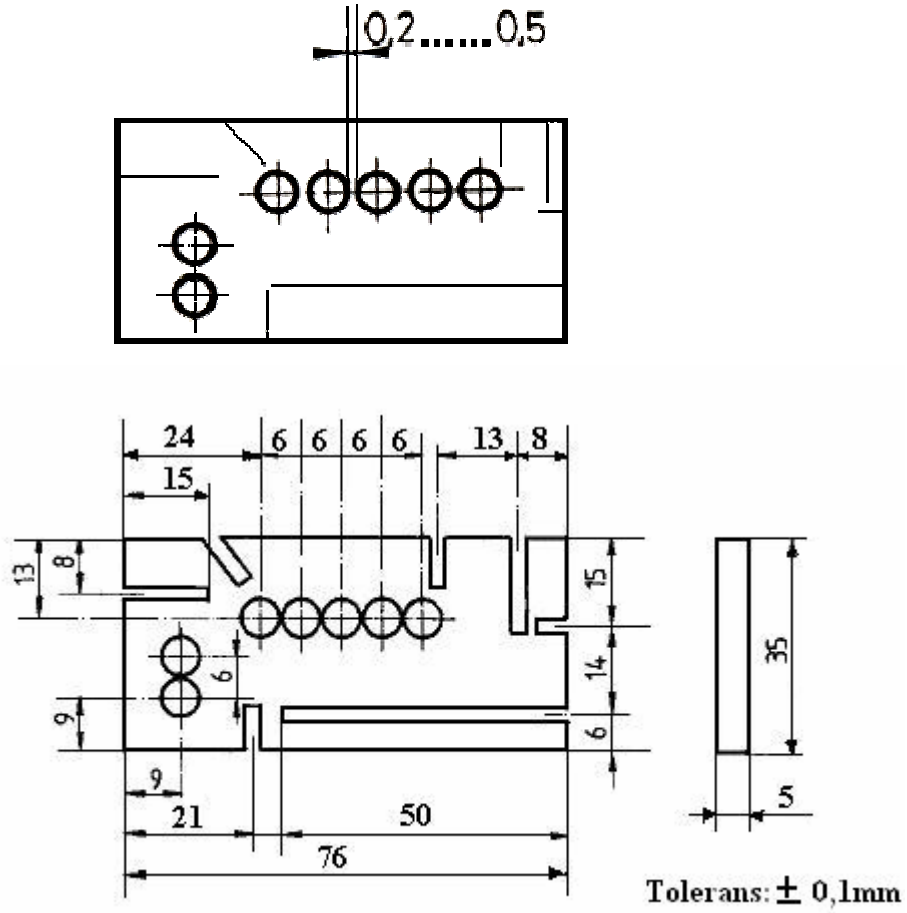
Modül ile ilgili eksiklikleriniz var ise ilgili faaliyetlere geri dönerek bu eksikliklerinizi tamamlayınız.

Modülü başarı ile tamamladıysanız öğretmeninize danışarak bir sonraki modüle geçebilirsiniz.

Temel Talaşlı Üretim-3 modülü ile kazandığınız yeterliği bundan sonraki modüllerde de sık sık kullanacağınızı unutmayınız. Bu konular birçok kez karşınıza çıkacaktır. Bunun farkında olarak bu modülde kazandığınız yeterliği geliştirmek ve güncel gelişmeleri takip etmek, alanınızda sizin kalifiye eleman olmanızı sağlayacaktır.

## UYGULAMALI ÖLÇME ARAÇLARI (PERFORMANS TESTLERİ)

- 1- İş parçasını 35 ve 76 mm ölçülerinde eğleyiniz.
- 2- Size verilen iş parçasını, aşağıdaki resme göre delme, kesme ve çürütmeyi esas alacak şekilde markalayınız.
- 3- İş parçasını markalama çizgilerine uygun olarak işleyiniz



El testeresi ile kesmede Tolerans:  $\pm 0,5\text{ mm}$

## KAYNAKLAR

- BAĞCI Mustafa, Yakup ERİŞKİN, **Ölçme Kontrol**, MEB Basımevi, Ankara, 1988
- ÇELİK Salih, **Ölçme ve Kontrol**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1989
- NEBİLER İbrahim, **Tesviyecilik Atölye İş ve İşlem Yaprakları-2**, Emek Matbacılık, Manisa, 2001
- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atelye ve Teknoloji-I**, Gül Yayınevi, Ankara, 1991
- ÖZKARA Hamdi, **Tesviyecilik Meslek Bilgisi-I**, İlksan Yayınevi, Ankara, 1998
- ŞAHİN Naci, **Malzeme Bilgisi**, Kozan yayınevi, Ankara, 2002
- ŞAHİN Naci, **Tesviyecilik Meslek Bilgisi-I**, Kozan yayınevi, Ankara, 1995
- KAYA Enver, **Yazılmış Yayınlanmamış Ders Notları**.
- [www.dataget.com.tr](http://www.dataget.com.tr)
- [www.odevsitesi.com](http://www.odevsitesi.com)