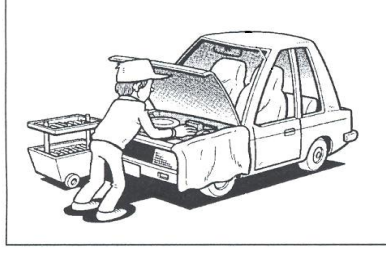


## Atölyede Güvenlik Kuralları

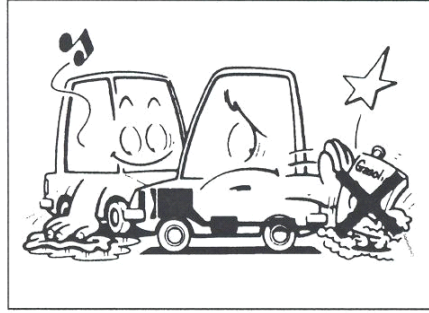
Güvenlik önemli bir sağduyu ve iyi bir çalışma alışkanlığıdır. Takım veya avadanlığın kullanılmasını öğrenen kişi, önce onu güvenle kullanmasını öğrenmelidir. İyi iş alışkanlıkları başlangıçta işi öğrenirken elde edilmelidir. Otomotiv teknisyeni motoru veya bir kaldırma düzeni ile tüm otomobili kaldıracaktır. Bütün bunları yaparken çok dikkatli olmalı, bir işten diğer işe geçerken, güvenlik kuralları daima hatırdan tutulmalıdır.



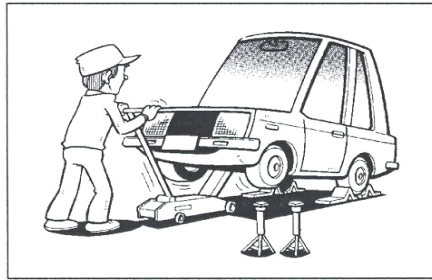
Atölyenin bir şaka ve oyun yeri olmadığını hiç bir zaman unutmamalısınız Küçük bir şaka, büyük kazaya neden olabilir. Hareketli makine ve cihazların düşünme yeteneği olmadığı gibi insanların keyfine göre de hareket etmez. İster bir metal üzerinde, isterse insan vücudu üzerinde çalışsın İşini her zaman aynı düzen ve verimde yapar. Bu nedenle, çalışan makinelerden daima korunmak bilerek ve dikkatle yaklaşmak gereklidir.

### Güvenlik İçin Alınacak Önlemler

- 1- İş önlüğü işe uygun seçilmelidir. Önlük veya tulum düğmeleri tam ve ilikli olmalıdır. Çalışırken saat yüzük bilezik ve zincir gibi eşyalar çıkarılmalıdır.
- 2- İş yeri temiz olmalı yerlere kayıcı ve yanıcı yağ yakıt gibi maddeler döküldüğü zaman hemen temizlenmelidir



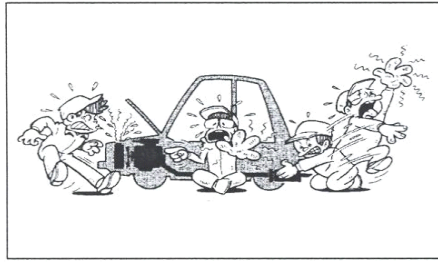
- 3- Atölyenizdeki cihaz ve ekipmanların doğru olarak kullanmasını ve bakımını öğrenmelisiniz. Yapılan iş işlem sırasına uyularak yapılmalıdır.
- 4- Kriko ile kaldırılan aracın altına hiçbir zaman girilmemelidir. Kriko ile kaldırılan, araç uygun yerlerinden sehpa alındıktan sonra altına girilebilir.



Aracın yuvarlanmasını önlemek için ön taraf kaldırılırken arka tekerleklere, arka taraf kaldırılırken ön tekerleklere görüldüğü gibi takoz konulmalıdır.

- 5- İşiniz üzerinde önceden düşünerek ne yapacağınıza karar verdikten sonra harekete geçiniz. Hiç bir zaman cihaz ve ekipmanların etrafında ani hareketler yapmayınız. Çalışan otomobil motorunun etrafında çalışırken çok dikkatli olmalısınız.

Devamlı hareket eden vantilatör kayışına üstü, iş gömleği veya parmaklarınızı kaptırmamak için gerekli özeni göstermelisiniz. Hemen stop eden motorda çok sıcak kısımlar olduğu için bu kısımlara dokunmamalıdır.

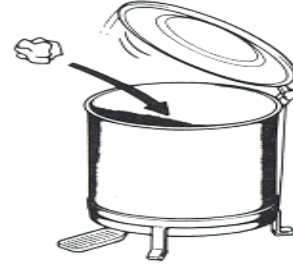


**6-** Yakıt sistemindeki yakıt kaçaqları önlenmelidir. Eğer yakıt sisteminden bir parça sökülüp takılmışsa, yakıt sisteminde sızıntı olup olmadığı kontrol edilmelidir.



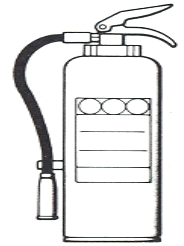
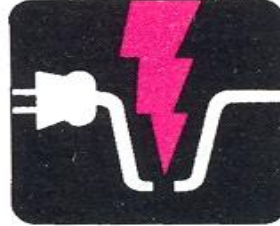
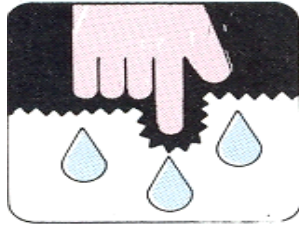
**7-** İşiniz ne kadar küçük ve önemsiz olursa olsun işinizi, sizi sorumluluk altına sokacak biçimde kestirme yollardan yapmaya kalkışmayınız. Yapılan işe uygun takım seçilmeli ve arızalı aletlerle çalışılmamalıdır. Hareketli parçaların muhafazaları daima yerlerinde bulunmalıdır.

**8-** Benzin, motorin gibi yanıcı maddeler özel kaplarda saklanmalı etrafa dökülenler hemen temizlenmelidir. Benzin veya gaza bulanmış üstüpler aniden tutuşabilirler. Dolayısıyla kapaklı bir çöp kutusu içine atılmalıdırlar. Yağlı bez ve üstüplerde yangınlara neden olacağından aynı şekilde saklanmalı veya atılmalıdır.



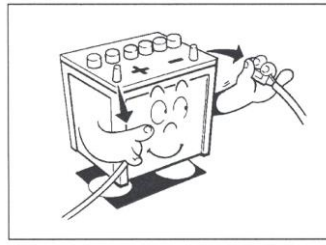
**9-** Elektrikli aletlerle çalışırken gerekli güvenlik tedbirlerini almalıyız. Elektrikli ekipman veya cihazınızın çalışmasında bir düzensizlik söz konusu olursa cihazınızı kapatın.

Elektrikli ekipman veya cihazınıza ıslak elle dokunmayın. Elektrik kordonlarının ıslak yağlı ve ısıtılmış bölgelerden geçmesine aşırı kıvrılmasına müsaade etmeyin kopmuş veya sarkmış elektrik kablolarına dokunmayın.

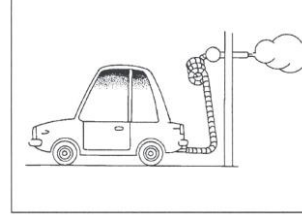


**10-** Atölyede ve araçlarda çıkacak yangınları söndürmek için yeteri kadar yangın söndürme cihazı olmalıdır ve bu cihazlar daima göze batacak yerlerde dolu bulundurulmalıdır.

**11-** Şarj odalarında veya şarj olan batarya yanında hiç bir zaman ateşle yaklaşılmaz Çünkü batarya şarj olurken hidrojen gazı çıkar bu gaz son derece patlayıcı bir gazdır. Bu nedenle şarj odaları bol bol havalandırılmalıdır. Araç üzerinde bir iş yapılacağı zaman daima şasi kablosu bataryadan sökülmelidir. Eğer batarya araçtan sökülecekse önce şasi sonra devre kablosu sökülür. Yerine takılırken önce devre kablosu, sonra şasi kablosu takılmalıdır Batarya asidi göze kaçarsa gözde çok büyük rahatsızlıklara neden olabilir. Bunu önlemek için bu gibi hallerde gözler bol temiz su ile hemen yıkanmalıdır.



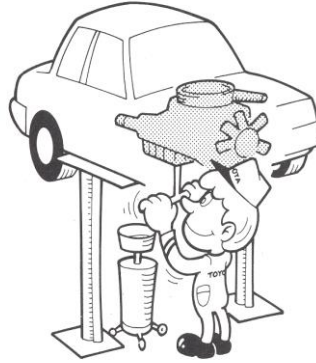
**12-** Motor sıcakken radyatör kapağını birdenbire açmayınız. Özellikle basınçlı tip radyatör kapağını bir bezle tutup 45° kadar gevşetin ve bir müddet bekleyerek kızgın buharın çıkmasını sağladıktan sonra radyatör kapağını açınız. Aksi takdirde kapak birden bire açılacak olursa, basınçlı kızgın buhar kazalara neden olur. Isınmış su kaynatmış motorlarda, en iyisi motor kendi kendine soğuyuncaya kadar radyatör kapağı açılmamalıdır.



**13-** Egzoz gazları zehirli gazlardır. Bu gazlar egzoz manifoldu ve egzoz borularından kapalı ortamdaki havaya az miktarda sızsa dahi insanda ciddi baş ağrıları yapabilir.

Bu nedenle motor, tamir atölyeleri çok iyi havalandırılmalı, atölyelerde egzoz dumanlarını atacak boru sistemleriyle aspiratör ve vantilatör sistemleri bulunmalıdır.

**14-** Motor çalışırken buji kablosu başlıklarını çıplak elle tutmayınız. Sekonder devredeki yüksek voltajlı akım kalbi zayıf kimselerde etki yapabilir. Buji kablolarında kıvılcım kontrolü yaparken özel izoleli buji kontrol tornavidaları veya izoleli penseler kullanılmalıdır.



Aracı liftle kaldırırken uygun yerlerinden dengeli bir şekilde kaldırmalıyız. Fren hidrolik yağı, gözleri kör edebilen kadar tehlikelidir. Bu nedenle fren sisteminin havası alınırken hidrolik yağının gözlere kaçmamasına dikkat etmeliyiz. Motor çalışırken hidrolik fren boruları sökülmemelidir.

### **İlk Yardım**

Küçük veya büyük bütün yaralanmalara mümkün olduğu kadar süratle müdahale edilmelidir. İşçi ve teknisyenler iş kazaları sonucu meydana gelen kesik ve yanıklara gerekli müdahaleyi yaptırmalıdır. Aksi takdirde ufak kesik ve yanıklar, sonradan büyük yara ve enfeksiyonlara sebep olur. Batarya asidine temas edildiği zaman eller hemen yıkanmalıdır. Herhangi bir asit veya kostik bulaştığında derhal su ile temizlenmelidir. Yanıklara gres veya herhangi bir yağ sürmeyiniz. Yanık üzerindeki ince zar yırtılırsa bu yağlar yaranın içine girerek enfeksiyonlara sebep olur. Atölye ve iş yerlerinde, içinde yeterince ilaç ve ilk yardım malzemesi bulunan bir sağlık dolabı bulundurmalıdır. İş kazalarında büyük küçük demeden süratle sağlık kuruluşlarına başvurmalıdır.

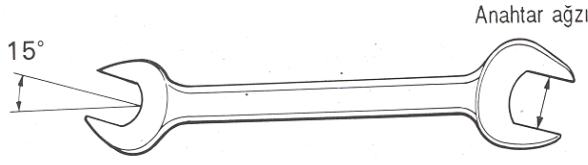
### **Motorculuk El Aletleri**

Anahtarlar, cıvata, somun ve rekor gibi vidalı birleştirme elemanlarının sıkılmasında ve sökülmesinde kullanılan takımlardır. Anahtarların ağız ölçüleri, milimetre veya inç olarak yapılır. Ölçüleri milimetre olan anahtarlara metrik, inç olanlara da inç anahtar denir. Anahtarlar, krom vanadyum gibi alaşım çeliklerinden imal edilir. Motorculukta yaygın olarak kullanılan anahtar çeşitleri şunlardır:

## Açık Ağız Anahtarlar

### Açık Ağız Anahtarların Yapısı ve Malzemeleri

Standart açık ağızlı anahtarlar, lokma ve yıldız anahtarların kullanılması mümkün olmayan yerlerde zorunlu olarak kullanılır.

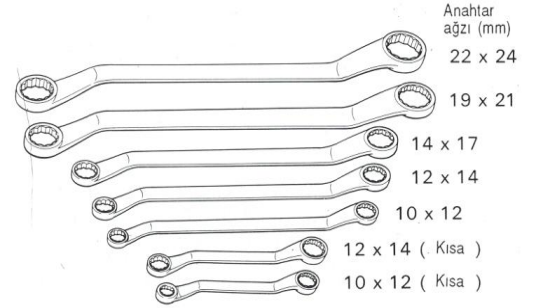


Açık ağız anahtarlar, krom, vanadyum gibi alaşımlı çeliklerden imal edilir Bu anahtarların, ağızları boy eksenine göre 15 derece dönük olarak yapılır Bundan amaç, değişik açılar altında anahtarların çalışmasını sağlamaktır.

### Yıldız Anahtarlar

#### Yıldız Anahtarların Yapısı ve Malzemeleri

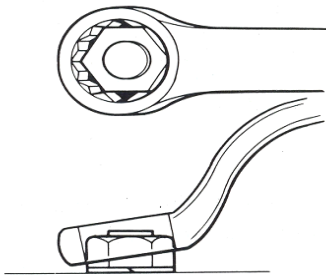
Yıldız anahtarlar, sökme ve sıkma işleminde yaygın olarak kullanılırlar, altı ve on iki köşeli olarak yapılırlar. Yıldız anahtarlar, krom, vanadyum gibi alaşımlı çeliklerden imal edilir.



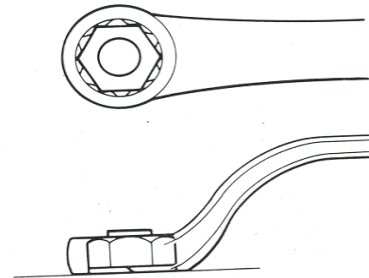
#### Yıldız Anahtarların Kullanım Yerleri Ve Kullanırken Dikkat Edilecek Noktalar

Somun ve civataların sıkılması ve gevşetilmesinde kullanılır. Açık ağızlı anahtarların tersine, yıldız ağızlı anahtarlar fazla sıkma veya gevşetme kuvveti tatbik edildiğinde civata veya somun kafasının altı köşesi ile sınırlı temas halinde olduklarından kayıp çıkmazlar.

YANLIŞ



DOĞRU



Altıgen yıldız anahtarlar, çok kuvvetli sıkma ve sökme işlerinde, on iki köşeli olanlar ise çalışma mesafesi dar olan yerlerde tercih edilir. Açık ağızlı anahtarlara nazaran yıldız anahtarla daha yavaş çalışılır. Mümkün olduğunca bir civata veya somunu gevşetme başlangıcında veya sıkma sonunda yıldız ağızlı anahtar kullanmalısınız. Uygun anahtar ağızlı olanı kullanarak civata veya somunu tamamen kavratırın. Civata ve somuna anahtarın yatay olarak tamamen oturduğundan emin olun. Yıldız ağızlı anahtarı gevşetme esnasında kesinlikle çekiçlemeyin.



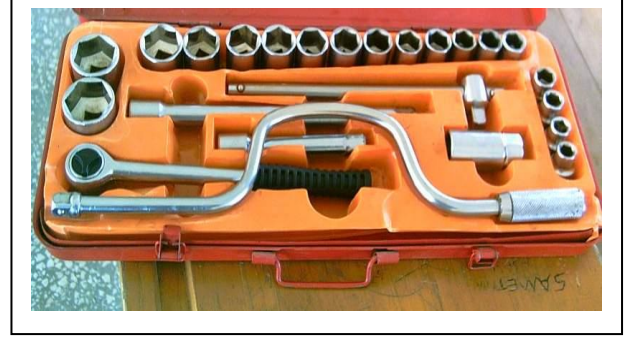
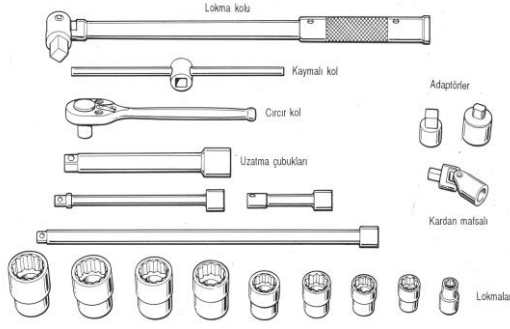
Selma Tuncel

## Lokma Takımları

### Lokma Takımında Bulunan Anahtarlar, Yapıları ve Malzemeleri

Lokma anahtarlar, krom, vanadyum gibi alaşımlı çeliklerinden imal edilir En çok kullanılan lokmalar:

- 1- On iki köşe yıldız ağızlı lokma
- 2- Altıgen ağızlı lokma
- 3- Altı köşe tam ağızlı lokma



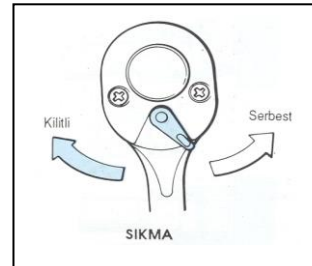
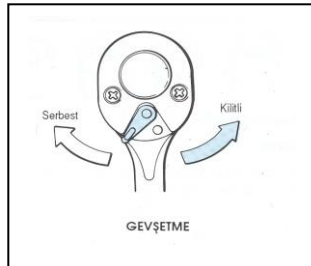
### Lokma Takımının Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Noktalar

Lokma anahtarlar zor pozisyonlarda güvenli ve hızlı sıkma veya gevşetme için değişik tipte kol ve uzatma çubuğu ile birlikte kullanılırlar. Cıvata veya somun sıkılıp gevşetilirken uygun boyuttaki lokmayı kullanıp cıvata veya somunu tamamen kavrayın.



Eğer bir somun anahtar kolunun giremeyeceği kadar derinde ise uygun boyutta bir ara kol (uzatma çubuğu) kullanın uzatma çubuğunun girmediği yerlerde mafsal kolu kullanın.

Cırcır kol sadece bir yöne dönerek çalıştırılabilir, somun veya cıvata kafasından çıkarılmadan çok çabuk çalışma imkânı verir. Dönme yönü cırcır kilidinden değiştirilebilir. Cırcırla sökme işlemi sırasında gereksiz yere aşırı kuvvet tatbik etmekten kaçınınız. Aşırı bir kuvvet gerektiğinde lokma kolu kullanınız.



## Penseler

Pense Çeşitleri: 1- Düz pense, 2- Papağan pense, 3- Ayarlı pense, 4- Segman pense, 5- Kayar bağlantılı pense, 6- Karga burun pense, 7- Yan keski.

### Penselerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Noktalar:

**1- Düz pense:** Düz penseler, küçük parçaların tutulmasında, bükülmesinde ve tel kesme gibi işlerde kullanılır. Sapı izoleli olanlar özellikle elektrikle ilgili işlerde kullanılır.

## ÖLÇME VE ÖLÇÜ ALETLERİ

### ÖLÇME:

Herhangi bir bilinmeyen şeyi, bilinen bir birimle mukayese etmeye ölçme denir.

### Ölçü Sistemleri:

- 1- Metrik ölçü sistemi
- 2- İnç ölçü sistemi

### Metrik Ölçü Sisteminde Uzunluk Ölçüleri:

- 1- Kilometre (Km)
- 2- Hektometre (hm)
- 3- Dakkametre (Dam)
- 4- Metre (m)
- 5- Desimetre (dm)
- 6- santimetre (cm)
- 7- Milimetre (mm)

### İnç Ölçü Sisteminde Uzunluk Ölçüleri:

- 1- Mil (Kara mili **1609** m)
- 2- Yarda (**36** inç, **91.44** cm)
- 3- Feet (**12** inç, **30.48** cm)
- 4- İnç (**25.4** mm)

### İnç Ölçünün Milimetreye Çevrilmesi:

**1 inç = 25.4 mm** olduğuna göre, **inç** değerler **25.4** sayısı ile çarpılarak milimetreye dönüştürülür.

### Alınan Ölçünün Okunması

#### Metrenin ast katlar

	<b>m</b>	<b>dm</b>	<b>cm</b>	<b>mm</b>	<b>µmm</b>
<b>m</b>	1	10	100	1000	1000000
<b>dm</b>	0.1	1	10	100	100000
<b>cm</b>	0.01	0.1	1	10	10000
<b>mm</b>	0.001	0.01	0.1	1	1000
<b>µmm</b>	0.000001	0.00001	0.0001	0.001	1

#### Metrenin üst katları

	<b>km</b>	<b>hm</b>	<b>dam</b>	<b>m</b>	
<b>km</b>	1	10	100	1000	
<b>hm</b>	0.1	1	10	100	
<b>dam</b>	0.01	0.1	1	10	
<b>m</b>	0.001	0.01	0.1	1	

### Parmak(inç) ve Metrik Sistemin Birbirine Çevrilmesi

Parmak (İnç) ( " )	<b>1/16"</b>	<b>2/16"</b>	<b>3/16"</b>	<b>4/16"</b>	<b>5/16"</b>	<b>6/16"</b>	<b>7/16"</b>	<b>8/16"</b>
mm	1.5875	3.1750		6.3300				12.70
Parmak (İnç) ( " )	<b>9/16"</b>	<b>10/16"</b>	<b>11/16"</b>	<b>12/16"</b>	<b>13/16"</b>	<b>14/16"</b>	<b>15/16"</b>	<b>16/16"</b>
mm		5/8"		3/4"		7/8"		1"
Parmak (İnç) ( " )	<b>17/16"</b>	<b>18/16"</b>	<b>19/16"</b>	<b>20/16"</b>	<b>21/16"</b>	<b>2"</b>	<b>3"</b>	<b>4"</b>
mm								

### Ölçü ve Kontrol aletlerinin Sınıflandırılması:

**Ölçü Aleti:** Tek başına ölçü alabilen alete ölçü aleti denir. Alanımızda en çok kullanılan ölçü aletleri şunlardır;

- 1- Metre, 2- Çelik cetvel, 3- Kumpas, 4- Mikrometre, 5- Komparatör, 6- Sentil

**Kontrol Aleti:** Tek başına ölçü alamayan, fakat karşılaştırma yapmaya yarayan aletlerdir.

- 1- Mastar, 2- Komparatör, 3- Sentil

**Metre:** Metre, cm' nin onda biri olan mm' nin hassasiyetinde ölçüm yapan alettir.

**Çelik Cetvel:** Cetvel gibi cm' nin onda biri olan mm' nin hassasiyetinde ölçüm yapar. Her çizgi aralığı 1 mm' dir.

**Ölçü Almak:** Hangi ölçü aleti olursa olsun, alınan ölçünün doğru olması için iki kademedede gerçekleşir.

- 1- Doğru ölçü almak,
- 2- Alınan ölçüyü doğru okumak.

#### Ölçme Hataları ve Özellikleri:

- 1- **Ölçü Aletinden Meydana Gelen Hatalar:** Ölçme çeneleri, kayıt ve kızıkların aşınmış ölçü aleti, ölçü aletinin yapımı sırasında veya iyi ayar edilmemiş olmasından dolayı meydana gelen hatalardır.
- 2- **Ölçü Konumundan Meydana Gelen Hatalar:** Ölçü aletinin parça üzerindeki ölçme konumuna uygun olarak yerleştirilemeyişinden meydana gelen hatalardır.
- 3- **Çevre Etkisinden Meydana Gelen Hatalar:** Ölçme işleminin bulunduğu yerdeki sarsıntı ve standartlara uygun olmayan ısı değişiminden dolayı meydana gelen hatalardır.
- 4- **Amaca Uygun Olmayan Ölçü Aletinin Özelliklerinden Dolayı Meydana Gelen Hatalar:** Çarpılmış, ölçme yüzeyi bozulmuş veya aşınmış ölçü aletlerinin veya birbirine uymayan standart masterlarla blok setlerinden dolayı meydana gelen hatalar.
- 5- **Ölçme Anındaki Baskı Kuvvetinden Dolayı Meydana Gelen Hatalar:** Ölçülen parça yüzeyinde ve ölçme aleti ucunda meydana gelebilecek şekil değişimine sebep olan ölçme anındaki baskı kuvveti, ölçme hatasını meydana getirir.
- 6- **Yanlış Okuma Konumunda Meydana Gelen Hatalar:** Ölçme işlemini yapan operatörün uygun olmayan bakış açısı veya ölçüyü gösteren çizgilerin çakışma noktasına dik olarak bakamayışından dolayı meydana gelen hatalardır.

#### Çelik Cetvel ile Ölçü Almak:

Makine ve metal teknolojileri atölyelerinde ölçme ve markalama işlemlerinde kullanılan ölçü aletleridir. Çelik cetveller yay çeliğinden 20 mm genişlikte 100 – 1000 mm boylarında ve 0,5 mm kalınlıkta üretilirler. Bölüntüleri 0,5mm aralıklı olabileceği gibi 1 mm olabilir. Bazı çelik cetvelleri bir tarafı **mm** bölüntülü diğer tarafı ise (") parmak bölüntülü olabilir. Çelik cetvellerin bazılarının arkasında parmak ölçülerinin metrik değerleri yazılı olarak verilmiştir.



Çelik Cetvel

Ölçme işlemi yapılırken, sıfır çizgisi ölçülen uzunluğun başlangıcında olmalı, cetvel ölçülen uzunluk ile çakışmalı ve bölüntüler dik bakış doğrultusunda okunmalıdır.

#### Ölçme ve Değerlendirme:

- 1- Km' den mm' ye kadar katları sırasına göre yazınız.
- 2- 5/8 inç kaç mm' dir?
- 3- Motorculukta kullanılan ölçü aletleri nelerdir?
- 4- Alınan ölçünün doğru olması için nelere dikkat edilmelidir?
- 5- Bir inç (") kaç mm'dir?  
A) 25.4 cm                      B) 25.4 mm                      C) 0.254 mm                      D) 25.4 dm
- 6- 5/8" (inç) kaç mm' dir?  
A) 15,875 mm                      B) 1,5875mm                      C) 0,15875 mm D) 158,75 mm

## KUMPASLAR

İç ve dış çap kumpaslarıyla mil çapları, belli boyutlardaki kalınlık, genişlik, uzunluk, delik çapları ve derinlik ölçülebilmektedir. Bu kumpasların okuma hassasiyetleri, kullanma yeri ve özelliklerine göre 1/10, 1/20, 1/50 mm' dir. Parmak(inç) bölüntülü kumpasların okuma hassasiyetleri 1/64", 1/128", 1/1000" dir.

### **Hassasiyet (Duyarlık):**

Bir ölçü aletinde aranan en önemli özelliktir. Hassasiyet, bir ölçü aletinde okunan değerde izlenen değişimin, bu değişikliğe neden olan ölçü büyüklüğüne oranıdır.

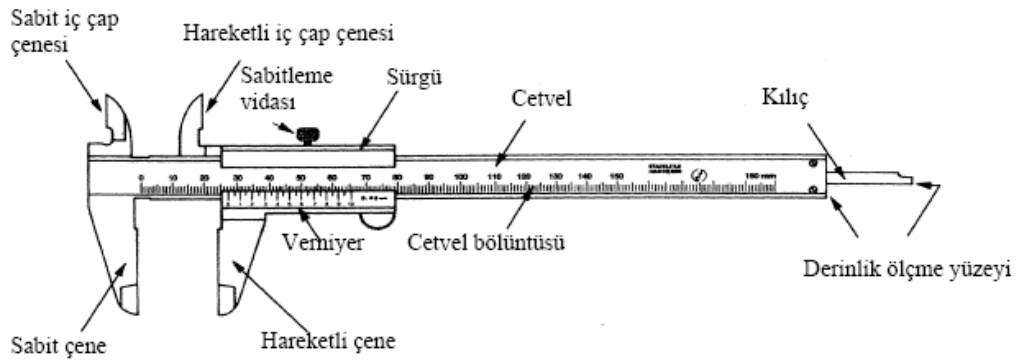
Uzunluk ölçü aletlerinde hassasiyet, okunan değerın uzunluk cinsinden değişiminin, ölçü büyüklüğüne oranıdır. 1/50 mm'yi ölçen bir kumpasta okunan değerın 1 mm'lik değişimi için ölçme büyüklüğü 0.02 mm değiştiğinden, hassasiyet,  $1/50 = 0.02$  mm'dir.

### **Kumpasın Ana Kısımları:**

**1- Sabit Çene ve Cetvel:** Sabit çene, hareketli çene(sürgü) ile ölçü ağızlarını teşkil eder. Cetvelin üst kısmındaki bölüntüler inç, alt kısmındaki bölüntüler ise milimetredir.

**2- Hareketli Çene(Sürgü):** Cetvel üzerine yataklandırılmıştır. Üst kısmında inç, alt kısmında mili- metrik verniyer bölüntüler mevcuttur. Kılıçlı kumpaslardaki kılıç, hareketli çene ile birlikte hareket ederek derinlik ölçümünde kullanılır.

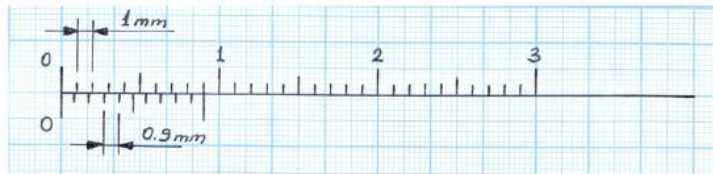
**3- Verniyer:** Kaydırılabilir çizgisel ölçek demektir.



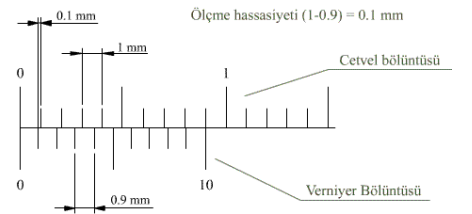
### **A) Metrik Bölüntülü Kumpaslar:**

#### **1- 1/10 mm (ondalık) Verniyer Bölüntülü Kumpas:**

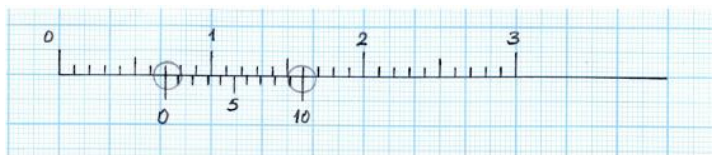
Ölçü cetveli üzerindeki 9 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 10 eşit parçaya bölünmüştür. Burada verniyer bölüntüsü;  $10 - 9 = 1$  mm kısalmıştır. Buna göre verniyer bölüntüsü  $1 - 1/10 = 0.9$  mm'dir. Verniyer sıfır çizgisi ile ölçü cetvelin sıfırdan sonraki çizgisi arasında  $1 - 0.9 = 0.1$  mm aralık vardır.



Şekil-1. 3 : 1/10 mm Verniyer Taksimatlı Kumpasların Bölüntüleri



### **Örnek: 1**



Örnek 1.1

Okuma Değeri: 7,0 mm



## Genel Formül:

1- Sürgü Üzerindeki İki Çizgi Arası(SÇA) = (Cetvel Üzerindeki Bölüntü Sayısı)(CBS) / (Sürgü Üzerindeki Bölüntü Sayısı)(SBS)

2- Okuma Hassasiyeti (H) = Cetvel Üzerindeki İki Çizgi Arası (CÇA) – Sürgü Üzerindeki Çizgi arası (SÇA)

3- Okunan Değer(OD) = Cetvel Ölçeği(CÖ) + Sürgü Üzerindeki Ölçek(SÖ) X Hassasiyet(H)

İşlemleri kısaltırsak aşağıdaki ifade ortaya çıkar:

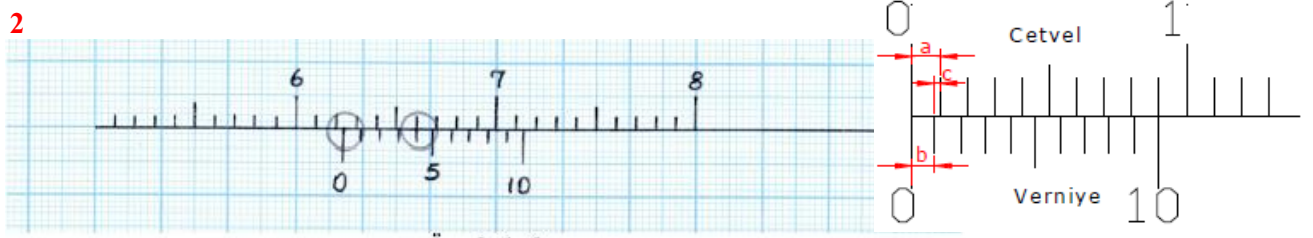
1/10 mm (ondalık) Verniyer Bölüntülü Kumpas için;

1- SÇA = CBS / SBS = 9 / 10 = 0,9 mm

2- H = CÇA – SÇA = 1 – 0,9 = 0,1 mm = 1 / 10 mm

3- OD = CÖ + SÖxH = ..... ( Herhangi bir konumdaki kumpasın değeri ortaya çıkar.)

### Örnek: 2



Okuma Değeri: 62,4 mm

### Açıklama:

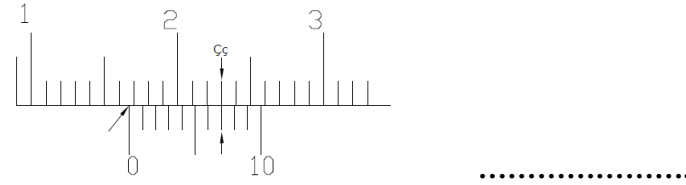
Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetvel üzerinde 62 mm'yi geçmiştir. Verniyerin 4. çizgisi cetvel üzerindeki herhangi bir çizgi ile tam çakışmıştır. Buna göre ölçülen değer: 62 + 0.4 = 62.4 mm'dir.

**NOT:** Ayrıca 3. madenin formülüne göre de hesaplanabilir.

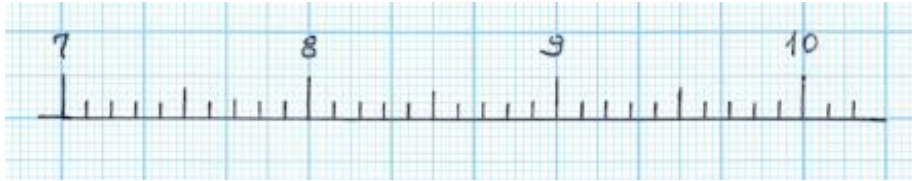
$$OD = CÖ + SÖxH = 62 + 4x0,1 = 62 + 0,4 = 62,4 \text{ mm}$$

## DEĞERLENDİRME

**Soru -1-** Şematik olarak çizilen kumpasın okuma değerini (OD) boş bırakılan noktalı yere yazınız.



**Soru -2:** 74,7 mm değerini 1 / 10 verniyer taksimatlı kumpası, aşağıdaki çizim üzerinde çizerek gösteriniz?



**Soru -3:** 1/10 mm verniyer bölüntülü kumpas için, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Cetvel üzerindeki 24 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 25 eşit parçaya bölünmüştür.
- B) Cetvel üzerindeki 50 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 49 eşit parçaya bölünmüştür.
- C) verniyer üzerindeki 9 mm'lik uzunluk, cetvel üzerinde 10 eşit parçaya bölünmüştür.
- D) Cetvel üzerindeki 9 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 10 eşit parçaya bölünmüştür.

**Soru -4:** Verniyer üzerindeki iki çizik arası 0.90 mm olan bir kumpasın okuma hassasiyeti ne kadardır?

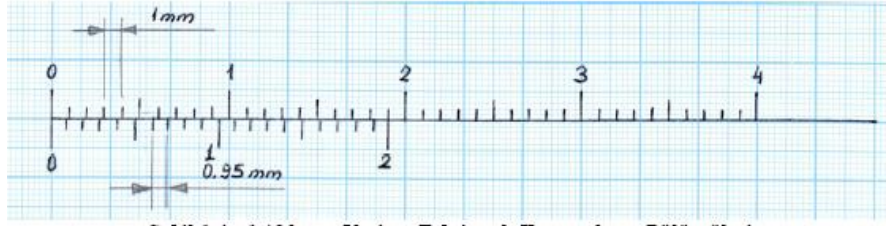
- A) 1/10 mm
- B) 1/20 mm
- C) 1/50 mm
- D) 1/1000 mm

**Soru -5:** Aşağıdakilerden hangisi 1/10 verniyel taksimatlı sürmeli kumpasın özelliklerindedir?

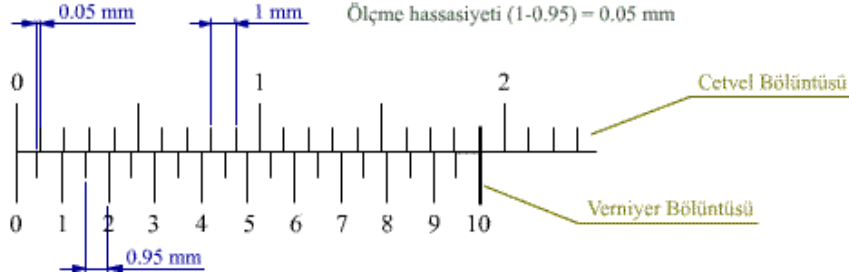
- A) Ölçüm hassasiyeti 0,1 mm'dir
- B) Ölçüm hassasiyeti 0,05 mm'dir
- C) En hassas ölçüm yapan kumpas çeşididir.
- D) Ölçüm hassasiyeti 0,02 mm'dir

## 2- 1/20 mm (yüzde beşlik) Verniyer Bölüntülü Kumpas:

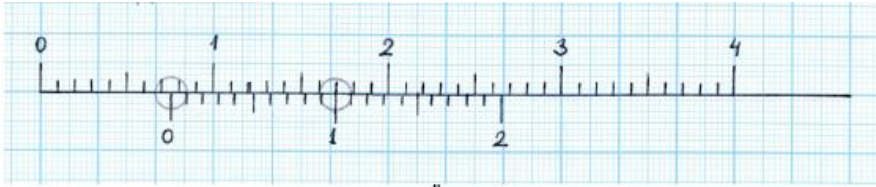
Ölçü cetveli üzerindeki 19 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünmüştür. Verniyer bölüntüsü 20 – 19 = 1 mm kısalmıştır. Buna göre verniyer bölüntüsü;  $1 - 1/20 = 0.95$  mm' dir. Verniyer sıfır çizgisi ile ölçü cetvelinin sıfırdan sonraki çizgisi arasında  $1 - 0.95 = 0.05$  mm aralık vardır.



Şekil 1.4 : 1 / 20 mm Verniyer Taksimatlı Kumpasların Bölüntüleri



### Örnek: 3



Örnek 1.3

Okuma Değeri: 7.50 mm

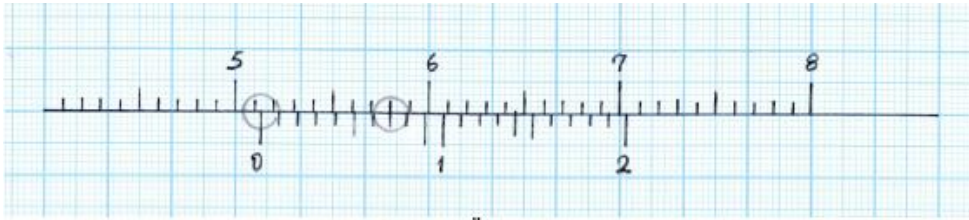
### Açıklama:

Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetveldeki 7. çizgiyi geçmiştir. Buna göre okunan ölçü 7 mm ve 8 mm arasındaki ondalık ölçüleridir. Verniyerin çakışan çizgisinin kaçınca çizgi olduğu tespit edilir ve ondalık değer okunur. Üsteki örnekte verniyer bölüntüsünün 10. çizgisi çakıştığı için ölçülen değer;

**NOT:** Ayrıca 3. madenin formülüne göre de hesaplanabilir.

$$OD = CÖ + SÖ \times H = 7 + 10 \times 0,05 = 7 + 0,5 = 7,50 \text{ mm}$$

### Örnek: 4



Örnek 1.4

Okuma Değeri: 51.35 mm

$$OD = CÖ + SÖ \times H = 51 + 7 \times 0,05 = 51 + 0,35 = 51,35 \text{ mm}$$

## DEĞERLENDİRME

**Soru -1:** 1/20 mm'lik verniyer bölüntülü kumpası için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Cetvel üzerindeki 49 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 50 eşit parçaya bölünmüştür.
- B) Cetvel üzerindeki 19 mm'lik uzunluk, verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünmüştür.
- C) Verniyer üzerindeki 19 mm'lik uzunluk, cetvel üzerinde 20 eşit parçaya bölünmüştür.
- D) Verniyer üzerindeki iki çizgi arası 0.98 mm'dir.

**Soru -2:** Verniyer üzerindeki iki çizik arası 0.95 mm olan bir kumpasın okuma hassasiyeti ne kadardır?

- A) 1/10 mm
- B) 1/20 mm
- C) 1/50 mm
- D) 1/1000 mm

**Soru -3:** Aşağıdakilerden hangisi  $1/20$  verniyel taksimatlı sürmeli kumpasın özelliklerindedir?

A) Ölçüm hassasiyeti  $0,1 \text{ mm}$ 'dir

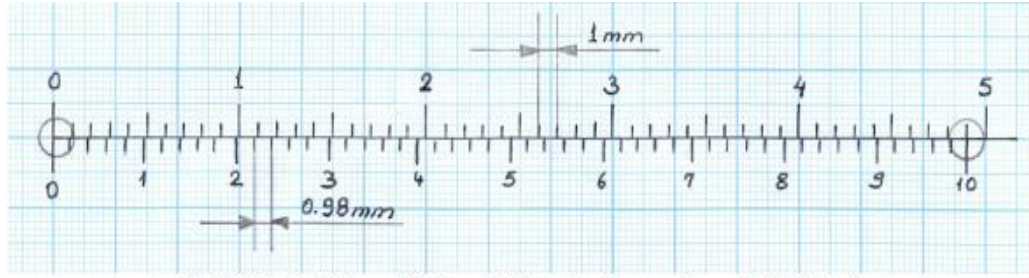
B) Ölçüm hassasiyeti  $0,05 \text{ mm}$ 'dir

C) Cetvelin  $9 \text{ mm}$ 'lik kısmı verniyerde 10 eşit parçaya bölünmüştür

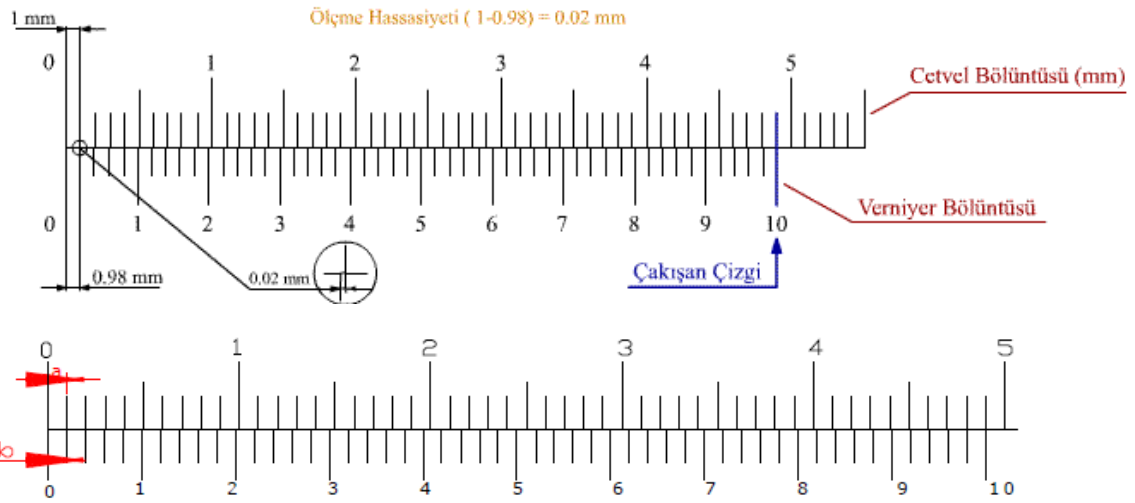
D) Ölçüm hassasiyeti  $0,02 \text{ mm}$ 'dir

**3-  $1/50 \text{ mm}$  (yüzde ikilik) Verniyer Bölüntülü Kumpas:**

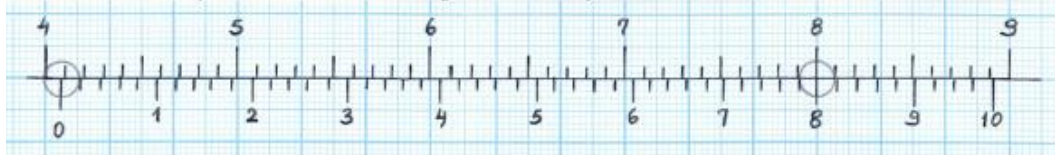
Ölçü cetveli üzerindeki  $49 \text{ mm}$ 'lik uzunluk, verniyer üzerinde  $50$  eşit parçaya bölünmüştür. Burada verniyer bölüntüsü;  $50 - 49 = 1 \text{ mm}$  kısalmıştır. Buna göre verniyer bölüntüsü;  $1 - 1/50 = 0,98 \text{ mm}$ ' dir. Verniyer sıfır çizgisi ile ölçü cetvelin sıfırdan sonraki çizgisi arasında  $1 - 0,98 = 0,02 \text{ mm}$  aralık vardır.



Şekil 1.5 :  $1/50 \text{ mm}$  Verniyer Taksimatlı Kumpasların Bölüntüleri



**Örnek: 5**



Örnek 1.5

Okuma Değeri:  $40,80 \text{ mm}$

**Açıklama:**

Verniyerin '0'(sıfır) çizgisi cetvel üzerinde  $40 \text{ mm}$ 'yi geçmiştir. Verniyer  $80.$  çizgisi cetvel üzerindeki herhangi bir çizgi ile tam çakışmıştır. Buna göre okunan değer;  $40 + (0,02 \times 40) = 40,80 \text{ mm}$ 'dir.

**DEĞERLENDİRME**

**Soru -1:** Verniyer üzerindeki iki çizik arası  $0,98 \text{ mm}$  olan bir kumpasın okuma hassasiyeti ne kadardır?

A)  $1/10 \text{ mm}$

B)  $1/20 \text{ mm}$

C)  $1/50 \text{ mm}$

D)  $1/1000 \text{ mm}$

**Soru -2:**  $1/50 \text{ mm}$ 'lik verniyer bölüntülü kumpası için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Cetvel üzerindeki  $49 \text{ mm}$ 'lik uzunluk, verniyer üzerinde  $50$  eşit parçaya bölünmüştür.

B) Cetvel üzerindeki  $19 \text{ mm}$ 'lik uzunluk, verniyer üzerinde  $20$  eşit parçaya bölünmüştür.

C) Verniyer üzerindeki  $19 \text{ mm}$ 'lik uzunluk, cetvel üzerinde  $20$  eşit parçaya bölünmüştür.

D) Verniyer üzerindeki iki çizgi arası  $0,95 \text{ mm}$ 'dir.

**Soru -3:** Aşağıdakilerden hangisi  $1/50$  verniyel taksimatlı sürmeli kumpasın özelliklerindedir?

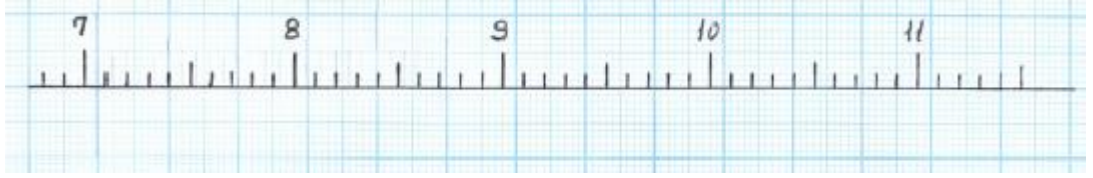
A) Ölçüm hassasiyeti  $0,1 \text{ mm}$ 'dir

B) Ölçüm hassasiyeti  $0,05 \text{ mm}$ 'dir

C) Cetvelin  $9 \text{ mm}$ 'lik kısmı verniyerde  $10$  eşit parçaya bölünmüştür

D) Ölçüm hassasiyeti  $0,02 \text{ mm}$ 'dir.

**Soru -4:** 73,24 mm' yi 1 / 50 verniyer taksimatlı kumpasta çizerek gösteriniz?



**B) İnc Bölüntülü Kumpaslar:**

Kumpas cetvelinin üst tarafındaki bölüntü her 1 inç'lik mesafe 16 eşit parçaya ayrılarak 1/16 inç'lik bölüntüler elde edilmiştir. İki çizgi Aralığı 1/16 olarak yazılır ve 1/16 olarak okunur.

Bu bölüntüler sıfırdan başlayarak 1/16 inç, 2/16, 3/16, 4/16, 6/16, .... gibi tam sayıya kadar devam eder.



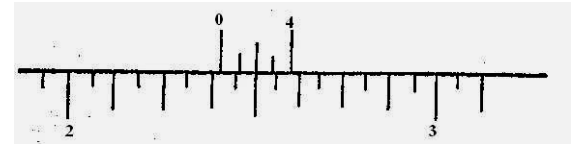
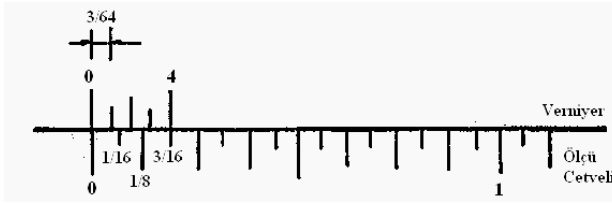
**1- 1/64" Verniyer Bölüntülü Kumpaslar:**

**a) Sıfır konumunda iken şematik olarak kumpasın çizimi:** 1/64" verniyer bölüntülü iç çap ve derinlik kumpaslarında, cetvel üzerindeki 3/16" sürgü üzerinde 4 eşit parçaya bölünmüştür.

$$\text{Sürgü üzerindeki iki çizik arası} = (\text{Cetvel üzerindeki bölüntü sayısı}) / (\text{Sürgü üzerindeki bölüntü sayısı}) \\ = (3/16") / (4") = 3/64"$$

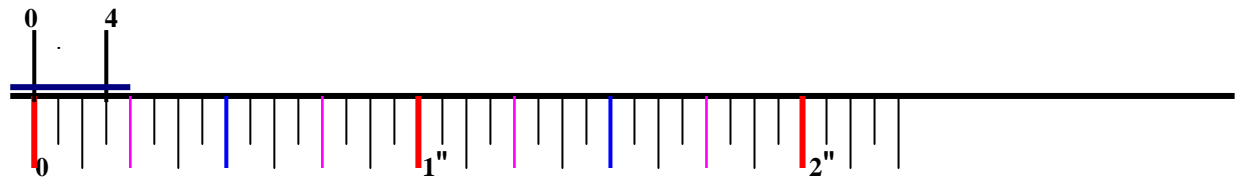
$$\text{Okuma hassasiyeti} = \text{Cetvel üzerindeki iki çizik arası} - \text{Sürgü üzerindeki ilk çizik arası} \\ = 1/16" - 3/64" = 1/64"$$

$$\text{Okuma Değeri} = \text{CÖ} + \text{SÖ} \times \text{H}$$

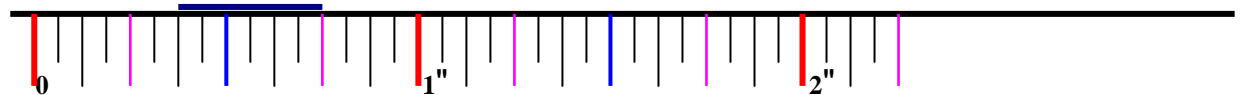


$$\text{Okuma Değeri} = (\text{CÖ}) + \text{SÖ} \times \text{H} = (2" + 3/8") + 2 \times (1/64") \\ = (2 \times 3/8)" + 2/64"$$

**Örnek Uygulama:**



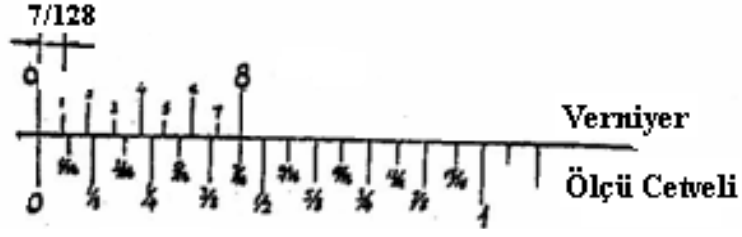
**Örnek Uygulama:**



$$\text{Okuma Değeri} = \text{CÖ} + \text{SÖ} \times \text{H} = 6/16" + 3 \times 1/64" = 27/64" = 0.42" \text{ değerini gösterir çalışmayı yapınız.}$$

## 2- 1/128" Verniyer Bölüntülü Kumpaslar:

a) Sıfır konumunda iken şematik olarak kumpasın çizimi: 1/128" verniyer bölüntülü iç çap ve derinlik kumpaslarında, cetvel üzerindeki 7/16" sürgü üzerinde 8 eşit parçaya bölünmüştür.



Sürgü üzerindeki iki çizik arası = (Cetvel üzerindeki bölüntü sayısı) / (Sürgü üzerindeki bölüntü sayısı)

$$= (7/16") / (8) = 7/16" \times 1/8 = 7/128"$$

Okuma hassasiyeti

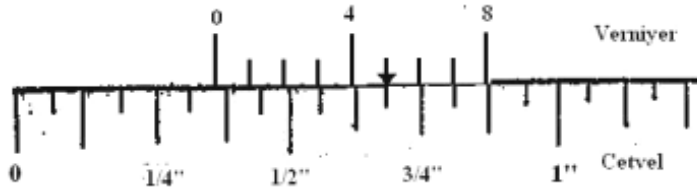
= Cetvel üzerindeki iki çizik arası - Sürgü üzerindeki ilk çizik arası

$$= 1/16" - 7/128" = 1/128"$$

Okuma Değeri

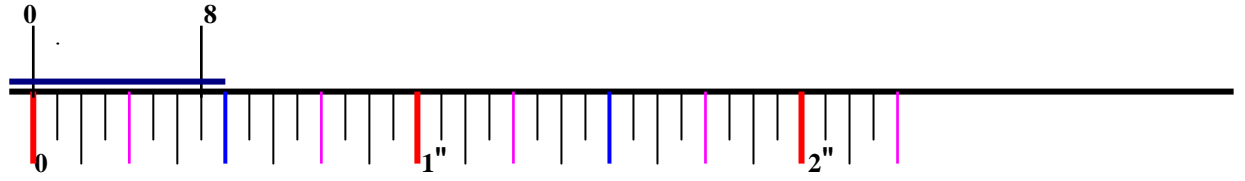
$$= CÖ + SÖ \times H$$

**Örnek:**

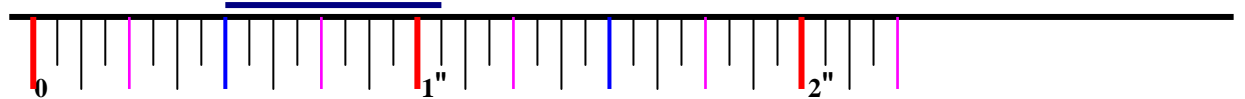


$$\text{Okuma Değeri} = CÖ + SÖ \times H = \underline{5/16" + 5/128"} = 35/128" = 0,273"$$

**Örnek Uygulama:**



**Örnek Uygulama:**



$$\text{Okuma Değeri} = CÖ + SÖ \times H = \underline{8/16" + 5 \times 1/128"} = 69/128" = 0.54" \text{ değerini gösterir çalışmayı yapınız.}$$

## Ölçme ve Değerlendirme:

1- 1/64" Verniyer Bölüntülü Kumpaslar için aşağıdaki ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Cetvel üzerindeki bir inç'lik mesafe, 40 eşit parçaya bölünmüştür.
- B) Cetvel üzerindeki bir inç'lik mesafe, 128 eşit parçaya bölünmüştür.
- C) Cetvel üzerindeki 3/16" mesafe, sürgü üzerinde 4 eşit parçaya bölünmüştür.
- D) Cetvel üzerindeki 3/16" mesafe, sürgü üzerinde 8 eşit parçaya bölünmüştür

2- Bir inç'lik mesafeyi 16 eşit parçaya bölünen, inç bölüntülü bir kumpasın üzerindeki iki çizgi arası kaç inç'tir?

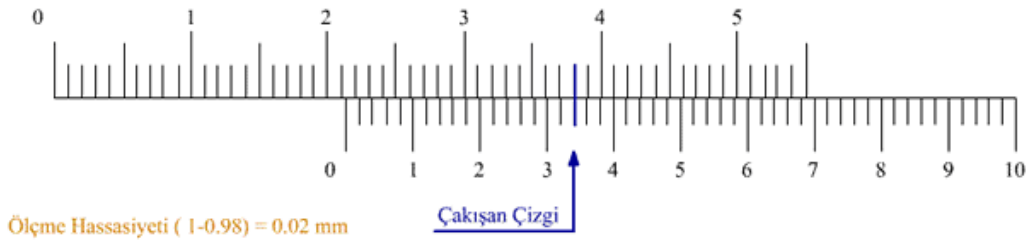
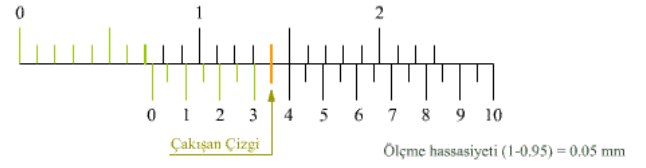
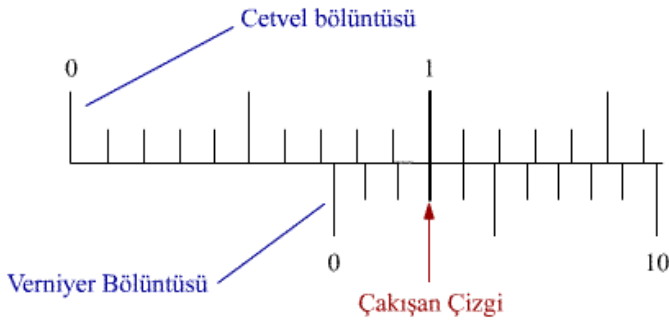
- A) 1/16"
- B) 1/128"
- C) 1/64"
- D) 1/40"

3- Cetvel üzerindeki 7/16" lik bölüntü, sürgü üzerinde 8 eşit parçaya bölünen kumpas aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1/64"
- B) 1/128"
- C) 1/1000"
- D) 1/16"

4-  $1/64''$  Verniyer Bölüntülü Kumpaslar için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Verniyer bölüntüsü üzerindeki iki çizgi arasındaki mesafe  $3/64''$  tir.
- B) Okuma hassasiyeti  $1/64''$  tir.
- C) Cetvel üzerindeki **bir inç**'lik mesafe, **16 eşit** parçaya bölünmüştür.
- D) Cetvel üzerindeki **bir inç**'lik mesafe, **64 eşit** parçaya bölünmüştür.



## MİKROMETRELER

Sürmeli kumpaslarda gereçleri **0,02 mm** ölçme hassasiyeti ile ölçebilmekteydik. Bu hassasiyet değeri makine parçalarının yapımında yeterli değildir. Daha hassas ölçümlerde mikrometrelerden yararlanır. Mikrometreler **0,01**, **0,001** ve **0,0001 mm** hassasiyette ölçüm yapabilir.

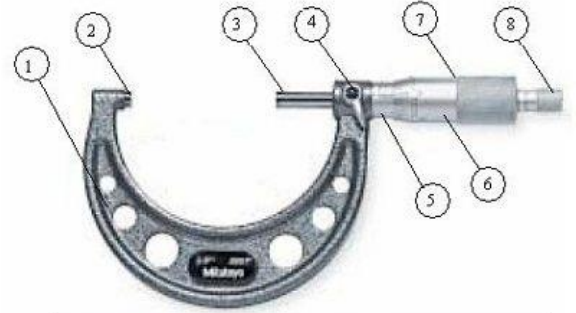
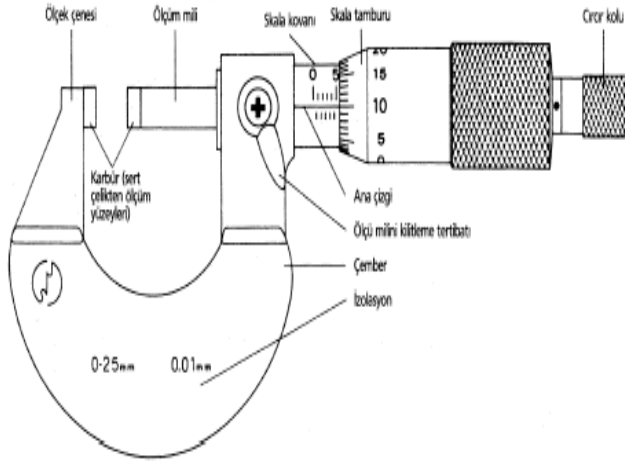
Mikrometrelerde ölçme alanı ile ölçme aralığı farklı şeylerdir.

**Ölçme Alanları:** **0–25 mm**, **25–50 mm**, **50–75 mm**'dir. Yani mikrometrede ölçü çeneleri arasındaki boşluğa ölçme alanı denir.

**Ölçme aralığı:** Metrik mikrometrelerde **25 mm**, parmak (") sistemli mikrometrelerde ise **1"** tir. Yani mikrometrede ölçüm milinin hareket mesafesi ise ölçme aralığı denir.

Mikrometrelerde ölçme baskısı **250 gr** olacak şekilde ayarlanmıştır. Bunu anlamak için mikrometre çeneleri iş parçasına temas ettikten sonra cırcır vidası ses çıkarana kadar döndürülür.(Cırcır vidası ses çıkarmaya başladığı an ölçme baskısı **250 gr**'a ulaşmış olur).

### Mikrometrenin Kısımlar



1-	Gövde	5-	Kovan
2-	Sabit çene	6-	Bölüntü
3-	Hareketli çene	7-	Tanbur
4-	Tespit mandalı	8-	Cırcır

### Mikrometre Çeşitleri

#### **A- Ölçü sistemlerine göre mikrometreler**

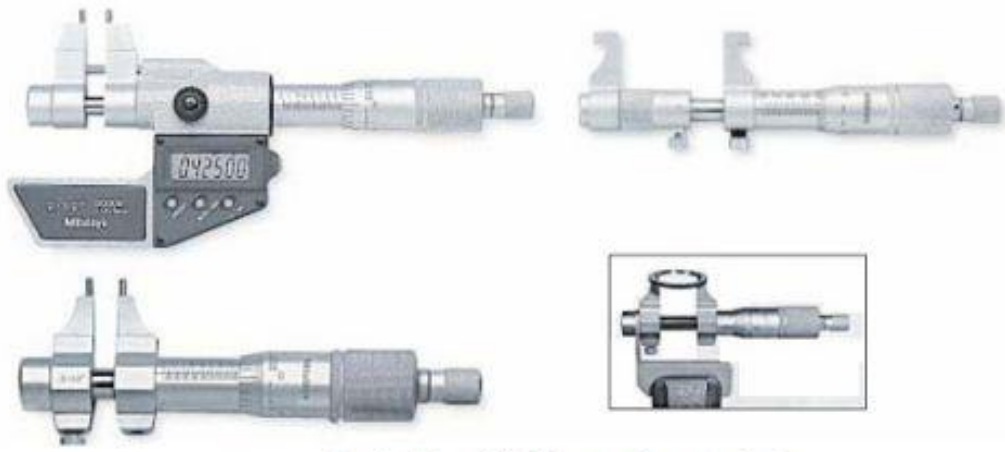
- 1- Metrik mikrometreler
- 2- Parmak (") mikrometreler

#### **B- Kullanım alanlarına göre mikrometreler**

- 1- Dış çap mikrometreleri
- 2- İç çap mikrometreleri
- 3- Derinlik mikrometreleri
- 4- Modül mikrometreleri
- 5- Vida mikrometreleri
- 6- Özel mikrometreler



Dış çap mikrometreleri.



Verniyerli ve dijital 1çap mikrometreleri.

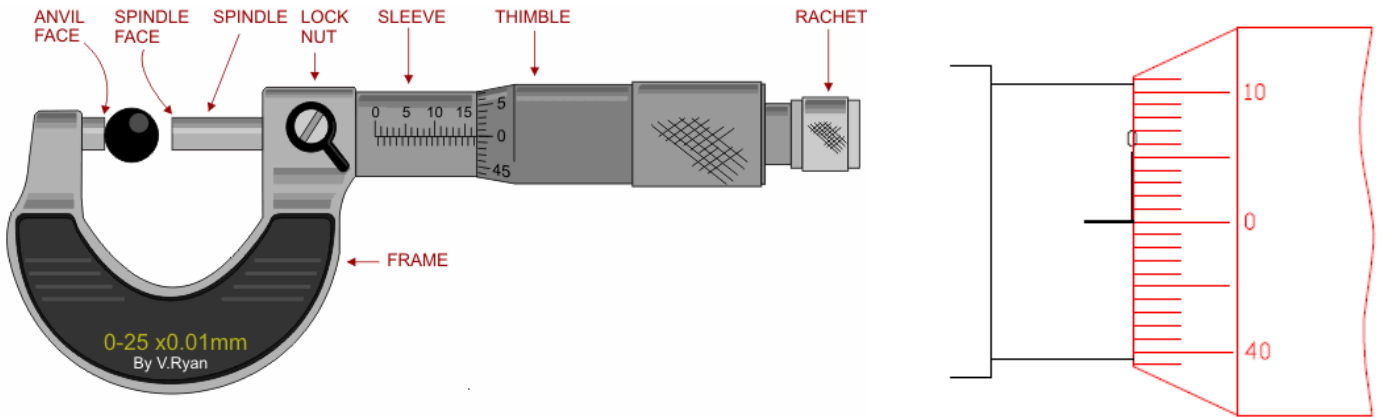


Derinlik mikrometresi ve çubukları

### 1- 0,01 Hassasiyette Ölçüm Yapan Mikrometreler:

Vidalı mil ile hareket eden tambur tam tur yaptığında hareketli çene mil adımına bağı olarak **0,5 mm** ileri veya geri hareket eder. Kovan yatay çizgisi üzerinde birer milimetrelık bölüntüler, çizginin alt kısmında ise **0,5 mm** 'lik bölüntüler vardır. Tambur ise **50** eşit parçaya bölünmüştür. Tamburun tam devri sonunda hareketli çene **0,5 mm** hareket ettiğine göre tambur çevresindeki **50** eşit aralıkta bir devir yapmış olur.

Buna göre mikrometre hassasiyeti  $0,5 / 50 = 0,01 \text{ mm}$  olur. Aşağıdaki şekillerde **0 -25 mm** aralığında ve **0,01 mm** hassasiyetinde ölçme yapan mikrometrelerden ölçü okuma örnekleri verilmiştir. Scala kovanında üstteki her çizgi **1 mm**'yi alttaki her çizgi ise üstteki her çizgiden sonra o ölçüye artı olarak **0,50 mm**'yi ifade eder.





**Hassasiyet:**  $c = h/n$  (mm)

**c:** Okuma hassasiyeti (mm)

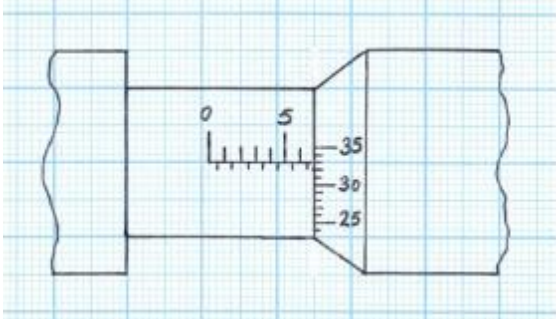
**h:** Vida adımı (mm)

**n:** Tambur çevresindeki bölüntü sayısı

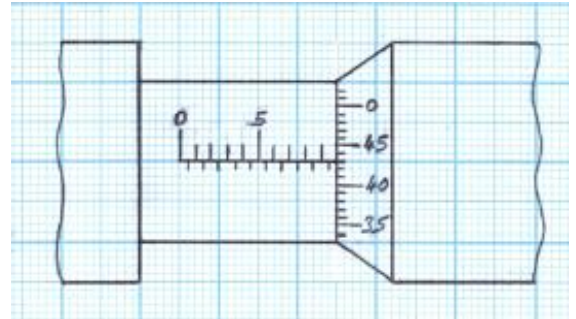
Buna göre, **0,5 mm** adımlı ve **50** verniyer bölüntülü mikrometrenin okuma hassasiyeti

$$c = h/n = 0,5/50 = 0,01 \text{ mm}$$

**Örnek:1-** Şematik olarak çizilen mikrometrelerin değerlerini okuyunuz.



**Okunan Değer:**  $6 + 0,50 + 0,33 = 6,83 \text{ mm}$ 'dir.

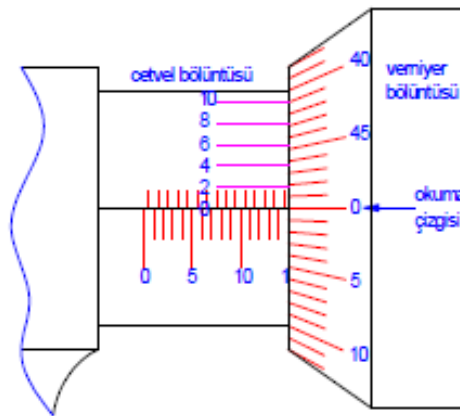


**Okunan Değer:**  $9 + 0,50 + 0,43 = 9,93 \text{ mm}$

### 2- 0,002 Hassasiyette Ölçüm Yapan Mikrometreler:

Aynı tip mikrometrelerin (**0,01mm**), milimetrik bölüntülü kovanın eksenine paralel bir diğer bölüntü yapılmıştır. Bu da milimetrik bölüntülü kovanın verniyer bölüntüsüdür. Bu işlem için tambur üzerindeki **9 çizgiyi** karşılayan mesafe, kovan üzerinde **5 eşit** parçaya bölünmüştür.

$$\text{Hassasiyet (C)} = h/n = 0,01/5 = 0,002 \text{ mm}$$

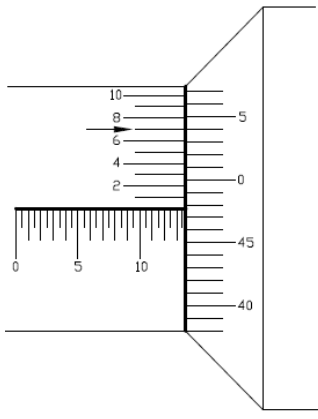


**Okunan Değer:**  $14 + 0,50 + 0,00 + 0,000 = 14,500 \text{ mm}$ 'dir.

### 3- 0,001 Hassasiyette Ölçüm Yapan Mikrometreler:

Aynı tip mikrometrelerin (**0,01mm**), milimetrik bölüntülü kovanın eksenine paralel bir diğer bölüntü yapılmıştır. Bu da milimetrik bölüntülü kovanın verniyer bölüntüsüdür. Bu işlem için tambur üzerindeki **9 çizgiyi** karşılayan mesafe, kovan üzerinde **10 eşit** parçaya bölünmüştür.

$$\text{Hassasiyet (C)} = h / n = 0,01 / 10 = 0,001 \text{ mm}$$

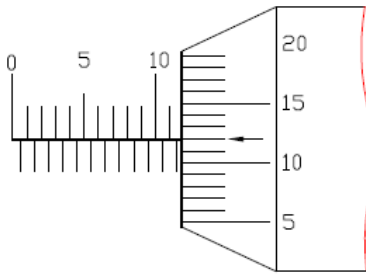


**Okunan Değer** =  $13 + 0,50 + 0,47 + 0,007$   
= **13,977 mm**'dir.

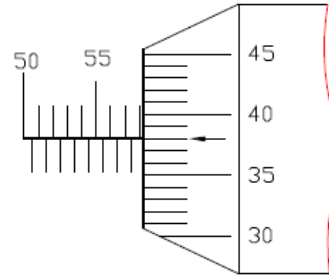


**Okunan Değer** =  $5 + 0,50 + 0,28 + 0,003$   
= **5,783 mm**'dir.

**Örnek:2-** Şematik olarak çizilen mikrometrelerin değerlerini okuyunuz.

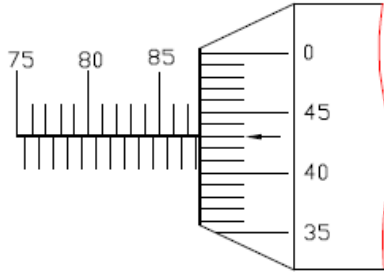


**Okunan Değer:**  $11 + 0,50 + 0,12 = 11,62$  mm'dir.

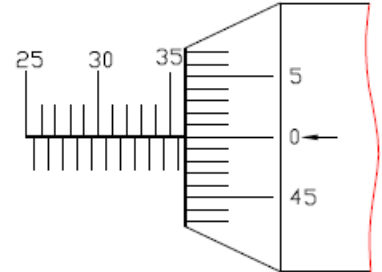


**Okunan Değer:**  $58 + 0,38 = 58,38$  mm'dir.

**Örnek:3-** Şematik olarak çizilen mikrometrelerin değerlerini okuyunuz.



**Okunan Değer:**  $87 + 0,50 + 0,43 = 87,93$  mm'dir.



**Okunan Değer:**  $36 + 0,00 = 36,00$  mm'dir.

### Ölçme ve Değerlendirme:

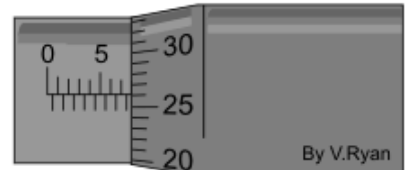
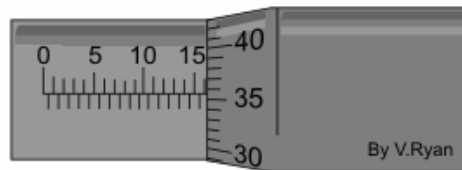
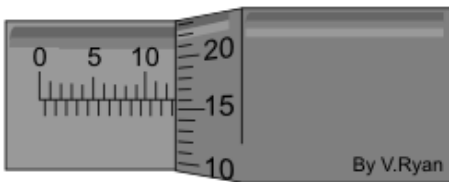
1- 1/100 Hassasiyette ölçüm yapabilmek için aşağıdakilerden hangi ölçü takımını kullanırız?

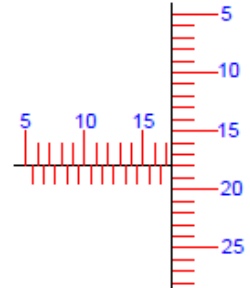
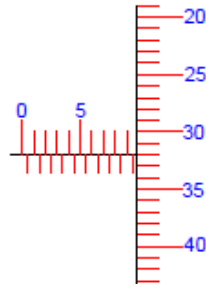
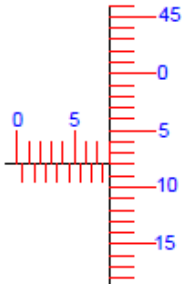
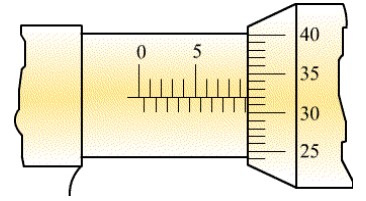
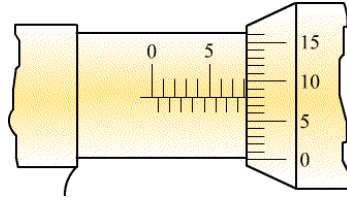
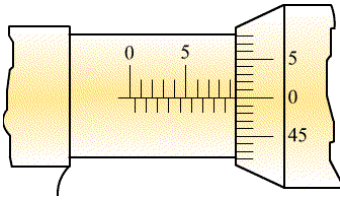
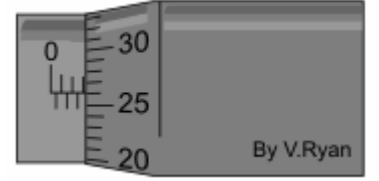
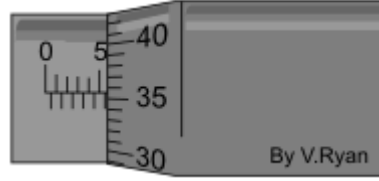
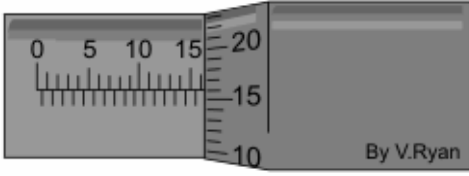
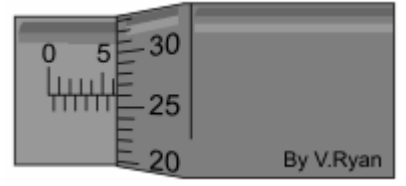
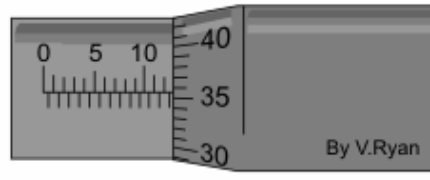
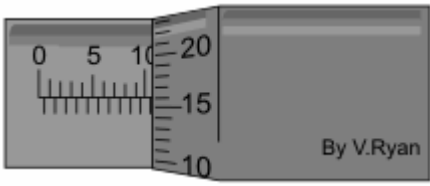
A) Metreler

B) Kumpaslar

C) Mikrometreler

D) Çelik cetveller





Selma Temel

## SENTİL

Hassas olan iki birleştirilmiş parçanın aralığını ölçmek için kullanılan çakıya benzer ölçü aletidir. Bu aletler **0.05 mm**'den **1 mm**'ye kadar çok hassas ölçüm yapabilir. Ayrıca şöyle de denebilir: kalınlıkları doğru olarak bilinen ve boşluk ölçülmesinde kullanılan metal şeritlerdir



## MENGENELER

### **Görevi**

Çeşitli parçaları tutmak, sabitlemek ve monte etmek amacıyla kullanılan sökülebilir geçici bağlantı aletleridir. Çeşitli iş alanlarında kullanılmak üzere değişik şekillerde mengenerler geliştirilmiştir. Hepsinin de ortak özelliği parçayı sıkıştırmaktır.

### **Çeşitleri:**

**1- Tesviyeci Mengenesi:** Dökme demirden dökülerek ve dövülerek yapılmıştır. Biri sabit diğeri hareketli olmak üzere iki çenesi vardır. Mengenerlerin esas çenelerini korumak için çelikten yapılmış dikdörtgen prizma şeklinde iki çelik parça pimler veya cıvatalar yardımıyla çenelere bağlanmıştır. En çok kullanılan mengene çeşididir (Şekil-1).



*Şekil-1 Tesviyeci Mengenesi*

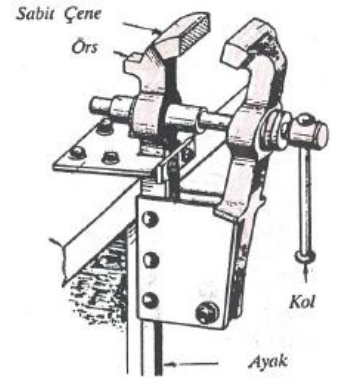


*Şekil-2 Paralel Ağızlı Makine Mengenesi*

**2- Paralel Ağızlı Makine Mengenerleri:** Matkap tezgâhı, planya, vargel, freze gibi iş tezgâhlarında işlenecek parçaların sabitlenmesi için kullanılır. Sağa, sola, ileri, geri hareket edebilmesi için uzun kanalları vardır (Şekil-2).

**3- Ayaklı Mengenerler:** En eski mengenerlerdir. Yumuşak çelikten yapılmıştır. Mengenerin sabit çenesi üzerinde bir ayak olduğu için bu adı almıştır. Daha çok sıcak ve soğuk demircilikte, darbeli işlemlerde kullanılır (Şekil-2).

**4- Boru Mengenesi:** Daire kesitli boru ve yuvarlak malzemelerin paralel ağızlı mengenerlerde sabitlenmesi mümkün değildir. Bu nedenle boruların sabitlenmesinde, üzerinde girinti ve çıkıntıları bulunan V harfi şeklinde çeneler kullanılır. Bu mengenerleri daha çok tesisat ve metal işleriyle uğraşanlar kullanırlar. Gezici tipte olanları vardır.



*Şekil-3 Ayaklı Mengene*

**5- Pah Mengenesi:** Çeşitli makine ve el aletlerinin kenarlarında bulunan keskin köşelerin ve sivri çıkıntıların zarar vermesini önlemek, ayrıca estetik bir görüntü vermek için 90 derecelik köşelere 30 veya 45 derecelik açılarla eğim vermeye, pah kırmaya yarayan mengenerlerdir. Bu eğimli yüzeylere pah denir. Parça pah mengenesine bağlandıktan sonra parça ile mengene beraber başka mengeneye bağlanır. Tek başına kullanılamaz, hareketlidir.

**6- El Mengenesi:** Bu mengenerler çok küçük parçaların işlenmesinde kullanılır. Her iki çenesi de hareketlidir. Çeneler arasında geri getirmeye yarayan yay vardır. Bir tarafındaki kelebek somunu sıkıldıkça parçada sıkılmış olur.



*Şekil-5 El Mengenesi*

**7- Havşa Mengenesi:** Değişik çaplardaki parçalara havca açabilmek için değişik delikler açılmış iki parçalı lamadır. Borular çapına uygun boşluğa yerleştirildikten sonra özel çektirmesiyle borunun ucuna havca açılır. Dizel yakıt sistemi, fren sistemi hidrolik boruları ve rekorlarında havşa açmada kullanılır.

## Parçaların Mengeneye Bağlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- 1- Mengenenin tezgâh üzerindeki yüksekliği, çalışacak kişinin dirseğinden **5~8 cm** aşağıda olmalıdır.
- 2- Küçük parçalar mengene ağızını mutlaka ortalamalıdır.
- 3- Parçayı tek taraftan sıkamak gerekiyorsa mengene ağızlarının paralelliğinin bozulmaması için diğer tarafa aynı kalınlıkta takoz konulmalıdır.
- 4- Yüzeylerin bozulmaması istenilen parçalarda mengene ağızlıkları kullanılmalıdır.
- 5- Mengene yalnızca kol kuvveti ile sıkılmalıdır. Mengene koluna boru sokularak ya da çekiç vurularak sıkma, mengenenin arızalanmasına yol açar.
- 6- Mengene üzerinde parça doğrultma işlemi yapılacaksa, doğrultma işlemi çeneler üzerinde değil mengenenin örsünün üzerinde yapılır. Tesviyeci mengeneri genelde dökme demirden yapıldıklarından darbelere karşı dayanıksızdır. Kalın parçaların örs üzerinde düzeltilmesi gerekir.
- 7- Alüminyum alaşımı, bakır vb. yumuşak malzemeler mengeneye bağlanacaksa, mengene kolu yüksek basınçla sıkılmamalı, özellikle yumuşak dökük parçalarda çok dikkat edilmelidir.

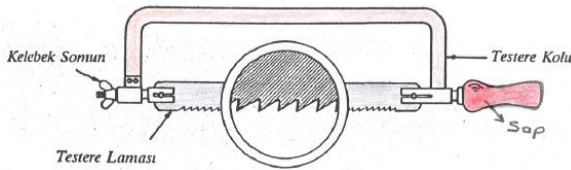
**Mengenerin Bakımı:** Çalışma bittikten sonra mengene üzerindeki artıklar ve metal talaşları temizlenir. Mengene kızakları hafifçe yağlanır. Belirli zamanlarda mengenenin çeneleri sökülerek dişli ve yuvası da temizlenip yağlanmalıdır. Mengene kullanılmadığı zamanlarda ağız aralıkları 5–10 mm açıklığında bırakılmalı ve sıkma kolunun yere doğru bakması sağlanmalıdır.

## EL TESTERESİ İLE KESME

Bir malzemeyi kesici araç kullanarak parçalara ayırma işlemine kesme işlemi denir. Kesme işlemi talaşsız ve talaşlı kesme işlemi olmak üzere ikiye ayrılır. Testere ile kesme işlemi talaşlı kesme işlemidir. El testereleri sanayide oldukça kullanım alanına sahiptir.

### Testereler

El testeresi, testere kolu, testere laması, bağlantı somunları ve bir saptan oluşur. Testere laması, testere koluna dişleri öne doğru bakacak şekilde takılır. Bağlantı somunları sıkılarak lama gerdirilir.



### Görevi

Metal parçaları kesmeye yarar. Metalden yapılmışlardır. Testere kolu(ağaç veya plastikten) bir sap ve testere lamasından oluşan kısımları vardır. Zamanla kullanımdan dolayı testere lamaları özelliğini kaybeder. Dişleri bozulur, kırılır veya körelir. Bu tür lamalar sökülerek yenisi ile değiştirilir.

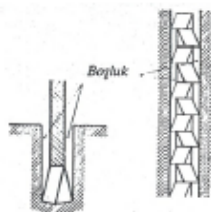
### Kullanıldığı Yerler

Endüstride her türlü metallerin demir boruların kesilmesinde kullanılır. Otomotiv, sıhhi tesisat, metal ve makine bölümlerinde sıklıkla kullanılan el testereleri ile metal kesim işleri pratikleştirilmiştir.

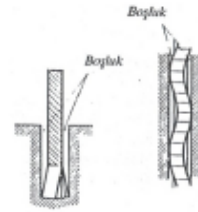
### Testere Lamaları

Molibdenli, karbonlu çelikten, tungstenli çelikten imal edilir. Isı işlemine tabi tutularak sertleştirilir. Parmaktaki (1 inç) diş sayısı olarak sınıflandırılır. Bir parmak boyda 14, 18, 24 ve 32 diş sayısı vardır.

Kesme esnasında testere lamasının sıkışmasını önlemek için, lamanın diş kısımları ondüle dişli ve çapraz dişli olarak yapılmıştır.



Çapraz Dişli Lama



Ondüle Dişli Lama

**Yumuşak** malzemelerin kesilmesi işleminde kalın dişli, **sert ve ince** malzemelerin kesilmesinde ince dişli lamalar kullanılır.

- 1- **1 inç**'te **14 diş** olan lama yumuşak çeliklerde, demir ve pirinç de kullanılır.
- 2- **1 inç**'te **18 diş** olan lama yuvarlak çeliklerde ve köşebent demirlerde kullanılır.
- 3- **1 inç**'te **24 diş** olan lama metal borularda kullanılır.
- 4- **1 inç**'te **32 diş** olan lama çelik levhalarda kullanılır.

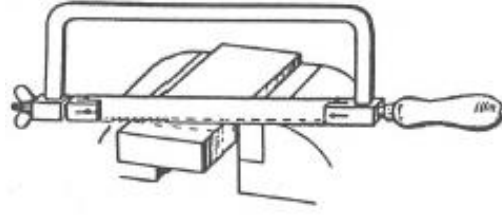
### **Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar**

1- Testerenin kayarak parça yüzeyini bozmaması için parça üzerine testerenin keseceği yere testere ağzı açılır. Bu işlem için bir ege veya doğrudan testere kullanılır. Başparmağımızın tırnağı testere lamasına teget olacak şekilde tutulur ve lama yüzeyine dayandırılarak testere ağzı açılır.

2- Kesme sırasında, testere ileri itilirken hafif bastırılır, geriye serbest çekilir. Kesici dişler öne doğru baktığı için testere ileri giderken keser, geri gelirken dişlerin arasındaki talaşları boşaltır.

3- Kesme yapılırken testere kolu belirli hızda ve tüm lama boyunca hareket ettirilir. Sert malzemelerin kesiminde yavaş hareket ettirilmesi gereklidir.

4- Kesme sırasında testere kolu **5-10** derece açı yapacak şekilde öne doğru eğilmelidir. Dişler öne doğru baktığı ve testere ileri doğru giderken kesim yaptığı için talaşlar ön taraftan yere dökülecektir.



### **Değerlendirme Soruları**

1- **Dökme demirden yapılan ve piyasada en çok kullanılan mengene aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Boru mengenesi      B) Ayaklı mengene      C) Tesviyeci mengenesi      D) Döner çeneli mengene

2- **İşimiz bittiğinde mengene nasıl bırakılmalıdır?**

- A) Talaşlar temizlenmiş, ağzı sıkı bir şekilde  
B) Ağzı tam açık ve temiz bir şekilde  
C) Mengene kızakları bolca yağlanarak kolu yukarıya bakacak şekilde  
D) Talaşlar temizlenmiş, kızaklar ve vida hafifçe yağlanmış ve ağzı **5-10 mm** açık şekilde

3- **Yumuşak döküm parçalar mengeneye nasıl bağlanır?**

- A) Kenarından sıkıca      B) Malzeme özelliğine göre dikkatlice ve fazla sıkmadan  
C) Düşmemesi için çok sıkarak      D) Bağlarken mengene koluna çekiçle vurularak

4- **El testereleleri hangi kısımlardan oluşur?**

- A) Gövde, testere kolu, testere sapı      B) Testere laması, lama yayı, lama sapı  
C) Kesici dişler, lama gövdesi, testere kolu      D) Testere kolu, testere laması, bağlantı somunları, sap

5- **Testere laması takılırken nelere dikkat edilir?**

- A) Kesici dişler arkaya doğru bakmalıdır.  
B) Kesici dişler öne doğru **5-10 derece** eğik bakmalıdır  
C) Kesici dişler öne bakmalı, lama düz ve gergin olarak sıkılmalıdır  
D) Kesici dişler arkaya bakmalı, lama gevşek sıkılmalıdır.

6- **El testeresi ile parça kesilirken nelere dikkat edilir?**

- A) Testere kolu öne doğru **5-10 derece** eğik bakar, ileri sürerken hafif bastırılır, geriye serbest çekilir.  
B) Arkaya doğru kuvvetlice bastırılması gerekir  
C) Öne ve arkaya doğru sürülürken çok baskı uygulanır  
D) Arka tarafa **5-10 derece** yatırılarak kesme yapılır.

# MARKALAMA

## Markalamanın Tanımı ve Önemi

Kâğıt üzerindeki çizilen teknik resmi, gerekli aletleri kullanarak işlenecek parça üzerine çizme işlemine markalama denir.

Markalama, işleme kalitesine etkisi açısından çok önemlidir. Çizilen çizgiler düzgün olursa yapacağı-mız işi o ölçüde düzgün işleyebiliriz. Doğru ölçülerde markalanmış bir iş parçası, doğru olarak işlenir ve hem malzeme hem de zamandan tasarruf edilmiş olur.

## Markalama Aletleri

- 1- Playt
- 2- Mihengir
- 3- Çelik cetvel
- 4- Göz Taşı (**Bakır Sülfat = CuSO<sub>4</sub>**)
- 5- Destek Parçası
- 6- Çizecek
- 7- Nokta
- 8- Pergel
- 9- Gönye
- 10- Çekiç

## Markalama Aletlerin Malzemesi

Markalama aletleri hassas ve kaliteli aletler olmalıdır. Parçada iz bırakan uçlar, çelikten yapılmış ve sertleştirilmiştir. Özellikle üzerinde ölçü bölüntüleri bulunan aletler kaliteli çelikten yapılmıştır.

## Markalama Aletlerin Kullanıldığı Yerler

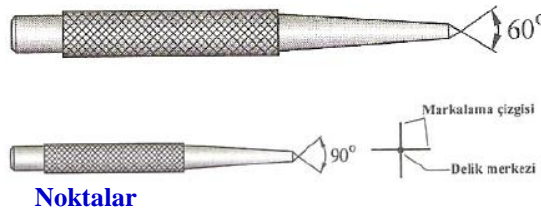
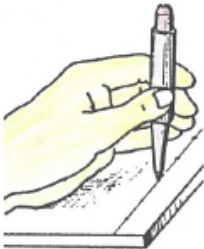
Markalama aletleri, makine, metal ve kalıp sektörü olmak üzere sanayide oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir. İşlenecek parçaların referans ölçülerinin çizilmesinde, delinecek deliklerin merkezlerinin işaretlenmesinde kullanılır. Otomotiv sanayinde de kullanılan markalama aletleri, işlemlerimizde bize çok kolaylıklar sağlar.

## Markalamada Dikkat Edilecek Hususlar

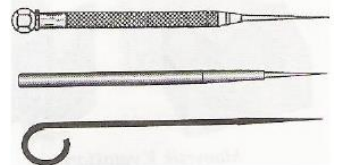
- 1- Markalama yapılacak yüzeye, markalama çizgilerinin görünmesi için göztaşı sürülür. Göztaşı sürülecek yüzey, kirden ve pastan arındırılmış olmalıdır. Göztaşı sürerken göztaşının deriye ve göze temas ettirilmemesi gerekmektedir.
- 2- Göztaşı kurumadan iş parçaları playt üzerine alınmamalı ve markalama yapılmamalıdır. Çizgilerin daha düzgün olması için parça kenarları çapaktan temizlenmeli ve çizgiler dengeli bir şekilde dikkatle çizilmelidir.
- 3- Destek parçasının parçaları desteklemek için kullanılması, çizgilerin temiz ve düz çizilmesini kolaylaştırır. Mihengirin çizici ucu parçaya tam temas ettirilmeli ve kesin net çizgiler bir defada çizilmelidir.
- 4- Çizecek nokta gibi elemanların uçları bilenmeli, sivri olmayan uçlarla markalama yapılmamalıdır.
- 5- Nokta vurma işleminde, parça playt üzerinde değil, örs üzerinde noktalanmalıdır. Çekiç ile noktaya bir kere hafifçe vurulmalıdır.
- 6- Markalama aletleri işlem bittikten sonra, temizlenerek ayrı ayrı yerlerde korunmalıdır.
- 7- Pleytlerin üzeri biraz yağlanmalı, tahta veya karton kapakları kapatılmalıdır.

## Nokta

Nokta, en çok kullanılan markalama takımlarından biridir. Krom ya da vanadyumlu çelikten yapılırlar. Markalama (uç açısı 50°-60°) noktası ve merkezleme (uç açısı 90°) noktası olmak üzere iki çeşittir.



Noktalar



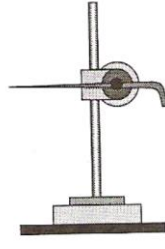
Çizecekler

## Çizecekler

Uç açılı 15° civarında olan ve çizgi çizmek amacıyla kullanılan markalama aletidir.

## MİHENGİRLER

Markalama işlemlerinde istenilen ölçü aralığında paralel çizgi çizmek amacıyla mihengirler kullanılır. En önemli markalama araçlarından biridir. Basit verniyerli veya hassas göstergeli türleri mevcuttur.



Mihengirler



Pergel

### Pergel

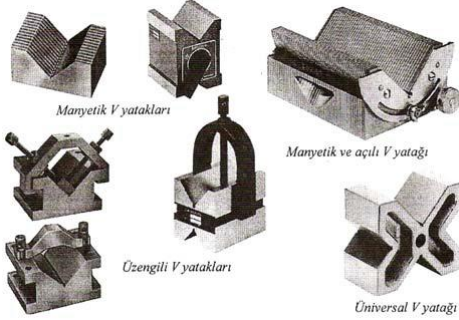
Pergel, daire veya yay çizmek amacıyla kullanılan markalama aletidir. Çelik malzemelerden yapıp uçları sertleştirilir. İyi bir markalama için pergel uçlarının sivri olması gerekir.

### V – Yatakları

Genellikle silindirik, zaman zamanda prizmatik parçaların markalanmasında, bağlanmasında ve delinmesinde kullanılır. Çelik veya döküm malzemelerden yapıp; yüzeyleri taşlanmıştır.

### Markalama Pleytleri

Markalama pleytleri döküm ya da granit malzemelerden yapıp ve yüzeyler taşlanır. Bu pleytler üzerinde yalnız markalama işlemleri yapıp. Değişik ölçülerde yapılan pleytlerin üst yüzeyleri, yatay düzleme paralel olmalıdır.



V – Yatakları



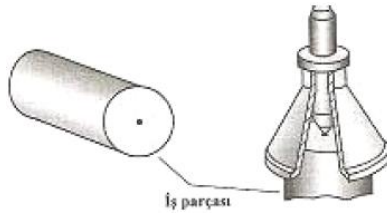
Pleyt

### Merkezleme Çanı

Markalama işlemi yapmadan, silindirik parçaların merkezinin bulunması amacıyla Merkezleme çanı kullanılır. Merkezleme çanı ile merkezin bulunması kolay olduğundan seri üretimde sıklıkla kullanılmaktadır.

### Markalama Boyaları

Markalama boyları, markalama yapılacak olan parça üzerine çizgi izlerinin daha net çıkabilmesi amacıyla kullanılan tebeşir tozu, kireç kaymağı, göz taşı(bakır sülfat) vb. boyama maddeleridir.



Merkezleme Çanı



Markalama Boyaları

## Ölçme ve Değerlendirme Soruları

1- Aşağıdakilerden hangisi bir markalama aletidir?

A) Keski

B) Mihengir

C) Matkap

D) Zımpara taşı

2- Üzerine parçaların konulup markalandığı, düz zemine sahip markalama aleti nedir?

A) Örs

B) Masa

C) Pleyt

D) Zımpara

3- Aşağıdaki markalama aletlerinden hangisi parçada iz bırakmaz?

A) Çelik pergel

B) Mihengir

C) Çizecek

D) Çelik cetvel



# ZIMPARA TAŞLARI VE EL ALETLERİNİN BİLENMESİ

## Zımpara Taşları

**Tanımı:** Zımpara taşı, üzerinde pek çok kesici ağız bulunan aşındırıcı granüllerin yapıştırılarak bir araya getirildiği ve talaş kaldırarak aşındırma işlemi yapan bir alettir.

Genellikle hassas makine parçalarının işlenmesinde, dökümden çıkmış parçaların temizlenmesinde, kaynak yerlerinin düzeltilmesinde, sertleştirilmiş parçalar veya sert madenlerin işlenmesinde, çeşitli işlerin kesilmesinde, kesici aletler ve el aletlerinin bilenmesinde kullanılır.



*Zımpara Taşı Tezgâhı*

### **Çeşitleri ve Özellikleri**

#### **Aşındırıcı Malzemenin Cinsine Göre Zımpara Taşları**

##### Doğal Zımpara Taşları

Doğal Korund  
Kuars  
Kösele Taşı  
Elmas

##### Yapay Zımpara Taşları

Korund  
Elektrokorund  
Karbonyum

Zımpara taşlarının malzemesi, parçaları rahat işleyebilecek sert maddelerden oluşmaktadır. Taş maddelerinin birleştirilmesinde, seramik, kauçuk ve suni reçineli birleştirme maddeleri kullanılır.

Seramik birleştirme maddeleri taşa sertlik ve gevreklik verir.

Kauçuk ve suni birleştirme maddeleriyle üretilen taşlar, ince kesitli ve esneklerdir.

#### **Tane Büyüklüğüne Göre Zımpara Taşları**

Kesici ve aşındırıcı maddeler çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra kalan tane büyüklüğüne göre sıralanır. Zımpara taşını oluşturan aşındırıcı maddeler, değişik ölçülerdeki eleklerle elenir. Eleklerin gözlerinin büyüklüğü elenen maddelerin de büyüklüğünü belirler.

Maddelerden boyutu büyük olanlar, yüzey kalitesinin fazla aranmadığı fakat kuvvetli aşındırma istenen taşlarda kullanılır. Tane büyüklüğü küçüldükçe, taşın işlediği yüzey kalitesi artar fakat talaş alma miktarları azalır. Taşlara eleklerin 1 inç karedeki delik sayısı kadar değer verilir. **Örneğin; 1 inç** kare yüzey üzerinde **80 delik** olan bir yüzeyden geçen tanelerin büyüklüğü **80**'dir.

<b>TANE BÜYÜKLÜĞÜ</b>	<b>İŞARETİ</b>	<b>İŞLEDİĞİ YÜZEYİN EŞDEĞERİ</b>	<b>AÇIKLAMA</b>
8-10-12-14	Çok Kaba	Törpü	Kaba İşler
16-18-20-24	Kaba	Kaba Eğe	Kaba İşler
30-36-40	Orta	Orta Kaba Eğe	Genel İşler
46-50-60-70	İnce	Yarı İnce Eğe	Yuvarlak, iç ve yüzey taşlama
80-100-120-140	Oldukça İnce	İnce Eğe	Kesici aletlerin keskin bilenmesi
180-220-250-280-320-400-500	Çok İnce	Raspa	Çok parlak taşlama

## Şekillerine Göre Zımpara Taşları

Yapılacak işin özelliğine göre değişik şekillerde zımpara taşları imal edilmiştir. Bu taşlar düz, tabak, çanak, saplı, sapsız zımpara taşları olarak isimlendirilirler.

## Zımpara Taşı Etiketinin Okunması

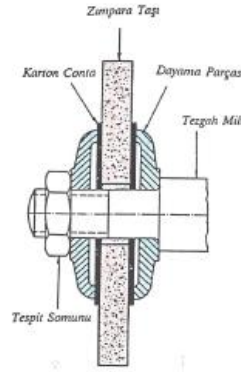
Bir zımpara taşının tüm özellikleri taş üzerinde bulunan etikette yazılıdır. Etiketle bulunan değerlerin anlamları aşağıdadır.

<b>NK</b>	<b>60</b>	<b>S</b>	<b>7</b>	<b>Ke</b>
Aşındırıcı	Tane büyüklüğü	Sertlik	Doku	Birleştirici

## Zımpara Taşının Tezgâhına Bağlanması

**1-** Zımpara taşını yerine takmadan önce mutlaka çatlaklık kontrolü yapılmalıdır. Bu kontrol yapılırken taş, deliğinden geçirilen bir ip yardımıyla asılır ve küçük bir çekiç ile vurularak çıkan ses dinlenir. Ses tiz çıkıyorsa taş sağlam, ses tok çıkıyorsa taş çatlaktır.

**2-** Bu kontrol yapıldıktan sonra taş göbek çapının, tezgâhın mil çapına uygunluğuna bakılır. Göbek çapı eğer mil çapından büyük ise burç kullanılarak boşluksuz bir şekilde mile takılır. Taşın her iki yanına dayama parçaları ve contaları konarak tespit somunları sıkılır.



Tezgâha Takılmış Zımpara Taşı

**3-** Taş siperlikleri monte edildikten sonra tezgâh çalıştırılır. Taşların zaman içinde yüzeyleri bozulup talaş almayabilir. Bunun için taşların bilenmesi gerekir. Uygun bir elmas veya taş bileme tırtılı ile bilenir, balansı yapıp salgısı alınan taş kullanıma hazırdır.

## Zımpara Taşı Tezgâhının Kullanılması

- 1-** Zımpara taşı tezgâhında çalışırken kesinlikle koruyucu gözlük takılmalıdır.
- 2-** Taşın mil ve yatakları sağlam olmalıdır.
- 3-** Taş salgısız dönmeli ve iyi dengelenmiş olmalıdır.
- 4-** Taşlanacak parçanın özelliğine uygun taş seçilmelidir.
- 5-** Taşlama sırasında parça, taşın yüzeyinde gezdirilerek taş yüzeyinin her tarafından eşit aşınması sağlanmalıdır.
- 6-** Taşın yan yüzleri kullanılmamalıdır.
- 7-** Uygun soğutma sıvısı kullanılmalı, tezgâhın su kabı boş bırakılmamalıdır.
- 8-** İş dayama parçası ile taş arasında **2 mm** boşluk bırakılmalıdır.
- 9-** Tezgâhın elektrik kablolarının durumları kontrol edilmelidir.
- 10-** Zımpara taşına bakır, pirinç, alüminyum, ağaç, vb. maddeler sürülmemelidir.

## Ölçme ve Değerlendirme Soruları

**1- Aşağıdakilerden hangisi zımpara taşı yapımında kullanılmaz?**

- A) Korund      B) Karborundum      C) Karbonmonoksit      D) Kuvars

**2- Taşlama yapılırken parça neden taşın ön yüzeyinde gezdirilir?**

- A) İş parçasının kaliteli olarak taşlanması için.      B) Kolay ve rahat bir şekilde su verebilmek için.  
C) İş parçasının eşit ölçülerde şekillendirilebilmesi için      D) Taşın ön yüzeyinin eşit bir şekilde aşınması için.

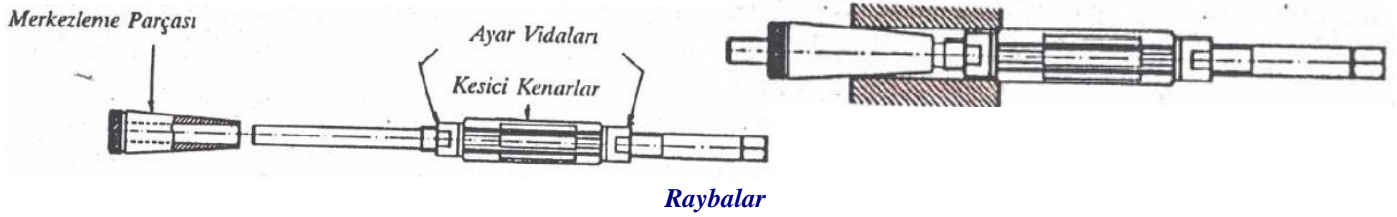
**3- Zımpara taşı tezgâha dengesiz bağlanırsa ne olur. ?**

- A) Titreşim çok fazla olur.      B) Ahşap parçalar taşlanamaz.  
C) Yüzey kalitesi çok yüksek olur.      D) Soğutma suyu hızla azalır.

## Raybalama

### Raybaların Görevi:

Matkapla delinen deliklerin iç yüzeylerini düzgünleştirmek, istenilen ölçüye getirmek için kullanılan alete rayba denir. Deliği rayba ile işleyerek hassas bir yüzey kalitesi ile tam ölçüsüne getirme işlemine raybalama denir. Bu nedenle raybalanacak olan delik matkap ile biraz küçük delinir. Daha sonra tam ölçüsünde raybalanır.



### Raybaların Yapısı ve Malzemesi

Raybalar karbonlu veya alaşım çeliğinden yapılmışlardır. Raybalar yapı itibarıyla sap ve gövde kısımlarından oluşur. Silindirik ve konik saplı olarak imal edilir. Silindirik saplı raybalarda kol takmak için dört köşe uç bulunur. Konik saplı raybalar makinede raybalama yapmak için kullanılır.



Rayba

### Rayba çeşitleri

- 1- Biçimlerine göre: **a)** Silindirik raybalar, **b)** Konik raybalar.
- 2- Çalıştığı yere göre: **a)** El raybaları, **b)** Makine raybaları
- 3- Ölçüsüne göre: **a)** Sabit dişli raybalar, **b)** Ayarlı raybalar
- 4- Dişlerine göre: **a)** Düz dişli raybalar, **b)** Helisel dişli raybalar

### Raybalamada Dikkat Edilecek Noktalar:

Raybalanacak olan delik son ölçüsünden **0,05–0,25mm** daha küçük delinir. Rayba, raybalanacak deliğe aynı eksende olmak üzere ağızlatılır. Sağa doğru döndürülür. Başlangıçta raybaya basınç uygulanmaz. El raybası kavradıktan sonra aşağıya doğru hafif bastırılır ve sağa döndürülür. Bu şekilde talaş almaya devam edilir. Genellikle rayba her dönüşünde kendi çapının **1/4'ü** kadar aşağı ilerlemelidir. Fazla bastırılırsa rayba sıkışır. Sıkışan rayba ters yönde çevrilerek çıkarılmalıdır. Aşağıdaki kurallar uygulanmalıdır.

- 1- Raybalanacak delik daima ölçüsünden küçük delinmelidir.
- 2- Raybalanacak parça seyyar ise delik düşey konumda olmak üzere mengeneyle bağlanmalıdır.
- 3- Rayba kolu raybanın kare kesitli tarafına bağlanmalıdır.
- 4- Raybanın kesici ucu rayba pahından yararlanarak düzgün bir şekilde ve delik ekseninde ağızlatılmalıdır.
- 5- Üzerine fazla bastırmadan ve zorlama yapmadan saat dönüş yönünde çevrilmelidir.
- 6- Raybalama işlemi yapılırken hafifçe yağlanmalıdır.
- 7- Rayba sürekli kesinceye kadar otlama yapabilir. (Otlama, raybanın delik yüzeyinde meydana getirdiği çizgilerdir.)
- 8- Rayba otlamaya başlarsa çizgiler gittikçe derinleşir. Bu otlamayı yok etmek için raybayı aşağıya doğru bastırarak kuvveti biraz artırarak sürekli ve düzgün kesme işlemi sağlanmalıdır.
- 9- Raybalama işlemine rayba delikten çıkıncaya kadar devam edilmelidir.

## Havşa Matkapları

### Tanımı ve Görevi

Havşa matkapları önceden delinmiş deliklerin büyütülmesinde, delik çapaklarının alınmasında, vida açılacak deliklerin başlangıcına merkezlama kılavuz için, vida başı, perçin başı gibi makine elemanlarının şekillerine göre havşa açılmasında kullanılır. Havşa, deliklerinin kenarlarına açılan konikler ve silindirlerdir. Havşalar, havşa matkapları ile açılır.

## Çeşitleri

Genellikle konik, silindirik ve özel olmak üzere **üç çeşit** havşa matkabı vardır.

### Konik Havşa Matkapları

Konik havşa matkaplarının uç açıları **60–75–82–90 ve 120 derece** gibi değişik açılarda olur.

- 1- **60'lik** konik havşa matkabı, kılavuz çekilecek deliklerde kullanılır.
- 2- **75'lik** konik havşa matkabı, perçin başlarında kullanılır.
- 3- **82'lik** konik havşa matkabı, vida başlarında kullanılır.
- 4- **90-120'lik** havşa matkabı, çapak almakta kullanılır.



*Konik Havşa Matkabı*

### Silindirik Havşa Matkapları

Silindirik havşa matkapları delik kenarlarını dar bir çapta silindirik bir şekilde büyötmekte kullanılan matkaplardır. Yüzeyde çıkıntısı istenmeyen, gömme vidaların yuvasını açmakta kullanılırlar.

### Özel Havşa Matkapları

Genellikle derinliği az olan düzlem ve özel profillerde havşalama amaçları için kullanılır. Açılan havşaya rondela, civata ve somun oturur. Takma uçlu havşa matkaplarına benzer. Kesici ağızları kolayca sökülebilir. Bilenmeleri de kolaydır.

### Havşalamada Dikkat Edilecek Hususlar

- 1- Havşa matkabı eksenini, parça yüzey eksenine dik olmalıdır.
- 2- Havşa matkabı eksenini, delik eksenini ile aynı hizada olmalıdır.
- 3- Matkap tezgahı koluna birden baskı verilmemeli, havşa yavaşça açılmalıdır.

## Kılavuzlar

### Tanımı

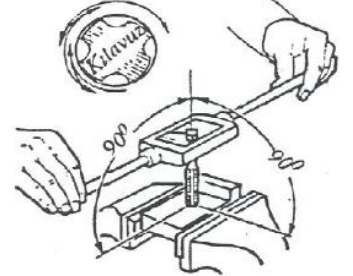
Vida ve civataların yuvalarına, somunlarına diş açılmasında kullanılan ve üzerinde kesici ağızlar bulunan takımlardır.



*Kılavuz Takımı*



*Kılavuz Kolları*



*Kılavuz çekme*

### Yapısı ve malzemesi

Kılavuzların üzerlerinde vida dişleri ve yan yüzlerinde kanallar bulunur. Kanal sayısı **3** veya **4** tanedir. Su çeliği veya seri çelikten yapılır ve sertleştirilir. Kılavuz ile bir seferde diş açmak zordur. Bu nedenle kılavuzlar **3 parçalı** takım olarak yapılır. Diş derinlikleri birbirinden farklıdır ve farklı talaş alarak vidayı tamamlar. Kılavuz kollarına takılarak kullanılır.

**Birinci Kılavuz:** Konik kılavuz ya da başlama kılavuzu da denir. Uç kısmında **8–9 diş** konik ve silik olarak yapılmıştır. Diğer kılavuzlardan ayırt edilebilmesi için gövdesinde bir çentik (kanal) vardır.

**İkinci Kılavuz:** Ara kılavuzdur. Birinci kılavuzun açtığı dişleri belirginleştirir. Uçtan **3–4 diş** konik ve silik olarak yapılmıştır. Gövdesinde iki çentik bulunur.

**Üçüncü Kılavuz:** Bitirme kılavuzu da denir. Uçtan **1–2 diş** koniktir. Geriye doğru tam vida ölçüsündedir. Gövdesinde çentik yoktur.

Bazı firmaların ürettikleri kılavuz takımlarının üzerinde nadiren de olsa çentik yoktur.

## Kılavuz Çekilecek Deliğin Matkap Çapının Bulunması

Kılavuz çekilecek delikler vida çapından yaklaşık iki diş yüksekliği kadar **(1-2 mm)** küçük delinir. Deliğin hangi ölçüde delineceği, vida çizelgelerinden bulunur. Bunun çok pratik bir yöntemi de vardır.

### Matkap Çapı = Kılavuz Çapı \* Sabit Sayı

Sabit sayı **kalın ve normal** dişlerde **0,8**, **ince** dişlerde **0,9** olarak alınır. Yukarıdaki formülde sabit sayı ve çekilecek kılavuzun çapı yazılarak matkap çapı bulunur.

### Kılavuz Çekerken Dikkat Edilecek Noktalar

- 1- Kılavuz çekilecek parça uygun matkap ile delinir.
- 2- Kılavuz koluna birinci kılavuz takılır.
- 3- Kılavuz parça yüzeyine **dik ( 90 derece )** gelecek şekilde üzerine fazla baskı yapılmadan ağızlatılır.
- 4- Kol üzerine baskı yapılmadan saat yönünde, bir tur ileri, yarım tur geri hareket edilerek diş açılır. Yağ kullanılması kılavuzun parça içinde sıkışıp kırılmasını engeller. Bu şekilde daha temiz dişler elde edilir.
- 5- Sırasıyla diğer kılavuzlar çekilerek iç vida oluşturulur.

### Değerlendirme Soruları

- 1- **M10** vidanın diş üstü çapı kaç mm' dir?  
A) 12 B) 15 C) 9 D) 10
- 2- **60 derece**'lik konik havşa matkapları nerelerde kullanılır?  
A) Çapak temizlemekte B) Profil yüzey oluşturmakta  
C) Kılavuz çekilecek deliklerde D) Kılavuz koluna takılarak
- 3- Aşağıdakilerden hangisi üçüncü kılavuzun özelliklerindedir?  
A) Uçtan **8-10** diş silik ve koniktir B) Diş üstü çapı tam vida ölçüsündedir  
C) Alüminyum alaşımından yapılmıştır D) Gövdesinde, çıkan talaşın atılması için kanal bulunmaz
- 4- Dişlerin dibinden geçen vidanın en küçük çapına ne isim verilir?  
A) Diş dibi çapı B) Diş tepesi C) Diş üstü çapı D) Adım

## Paftalar

### Tanımı

Metal silindirik parçalar üzerine diş açan aletlerdir. Çeşitli çaplarda metrik veya inç olarak yapılan pafta lokmaları, pafta kollarına takılarak kullanılır.

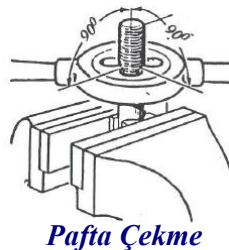
### Yapısı ve Malzemesi

Paftaların içine konik olarak dişler açılmıştır. Orta kısımdaki dişler tam diş yüksekliğinde olup kenarları koniktir. Pafta lokmaları, takım çeliğinden yapılarak sertleştirilir. Yan yüzlerinde pafta kollarına takılabilmeleri için oyuklar bulunan pafta lokmaları, genelde yuvarlak olarak imal edilir.

### Pafta Çekerken Dikkat Edilecek Noktalar

- 1- Pafta lokmaları kola takılırken yazılı yüzey dışa doğru gelir.
- 2- Silindirik parçanın dış yüzeyine diş açılırken pafta kolu eksenini ile vida açılacak milin eksenleri birbirine dik olmak şartıyla ağızlatılır.
- 3- Kol üzerine baskı yapılmadan saat yönünde, bir tur ileri, yarım tur geri hareket edilerek diş açılır.
- 4- Yağ kullanılması paftanın açtığı dişler üzerinde rahatça kaymasını sağlar. Bu şekilde daha temiz dişler elde edilir.

**NOT:** Gerek kılavuzda gerekse paftada diş açılırken ileri geri hareket ettirilmesi gereklidir. Eğer bu işlem yapılmazsa kopan talaşlar, parça ile kesici dişler arasında sıkışır ve açılan dişler kaliteli ve düzgün olmaz.



## Heilcoil (Yay takma)

### Tanımı

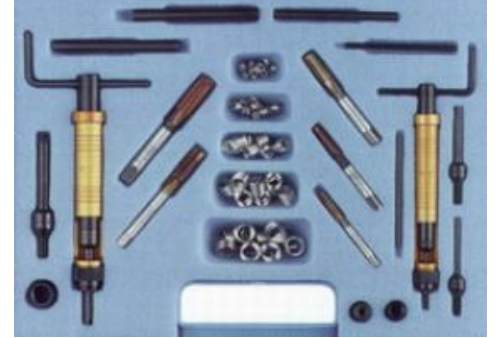
İç vidaların onarılmasında kullanılan bir sistemdir. Yalama olmuş iç vidalarda aşınmış dişlerin bulunduğu yere çelikten bir yay takılır. Bu yay vida dişi görevi görmektedir.



Cıvata ve heilcoil



Heilcoil yayları



Heilcoil Takımı

### Parçaları

Aşınmış iç vidayı düzeltmek için çeşitli çaplarda tamir kılavuzu, çeşitli çaplarda Heilcoil yayları ve yayı ilerletebilmek için bir merkezleyiciden oluşan bir takımdır. Metrik, withworth gibi çeşitli ölçü sistemlerinde yapılan parçaları vardır.

### Uygulanması

Bir matkap yardımıyla yuva delinerek temizlenir. Delme esnasında acele edilmemelidir. Dikkatsiz davranışlar vida ekseninin bozulmasına sebep olabilir. Daha sonra heilcoil kılavuzu deliğe çekilir. Normal kılavuzla açılan deliğe heilcoil yay sokulmaz. Bu işlemler tamamlandıktan sonra merkezleyici takıcının ucuna kertikli kısımdan diş kaptıracak şekilde yay takılır. Yay takıcının ucundan görünene kadar mil bastırmadan çevrilir. Böylece yay yerine takılmaya hazırdır. Takıcı milini bastırmadan çekmek gerekir. Yayın son sarımı bir diş içerde olmalıdır. Daha sonra yayın kertikli kısmı kırılır ve delik içinden çıkartılır.



Heilcoil uygulaması



Heilcoil uygulamalarında bozulmuş iç vida ölçüleri dikkate alınarak işlem yapılmalıdır. Vidanın diş dibi ve diş üstü çapı göz ardı edilmemelidir.

## Değerlendirme Soruları

**1- Metal silindirik parçalar üzerine dış açan aletlere ne denir?**

- A) Rayba                      B) Pafta                      C) Havşa                      D) Lokma

**2- Heilcoil nerelere uygulanır?**

- A) Yeni kılavuz çekilmiş deliklere                      B) Yalama olmuş iç vidalara  
C) Deliklere pafta ile dış açmak için                      D) Havşa matkaplarına takmak için

**3- Heilcoil yayları yerlerine nasıl takılır?**

- A) Paftalar yardımıyla                      B) Kılavuzlar yardımıyla                      C) Rayba çekilerek                      D) Merkezleyici özel bir aletle

**4- Yalama olmuş iç vidalara ne takılır?**

- A) Heilcoil yayları                      B) Merkezleme segmanı                      C) Somun                      D) Rondelâ ve pul

*Selin Temiz*

*Selin Temiz*