

Mak-204

Üretim Yöntemleri – II

Talaşlı İmalatın Genel Tanımı
En Basit Talaş Kaldırma: Eğeleme
Ölçme ve Kumpas Okuma
Markalama
Tolerans
Kesme

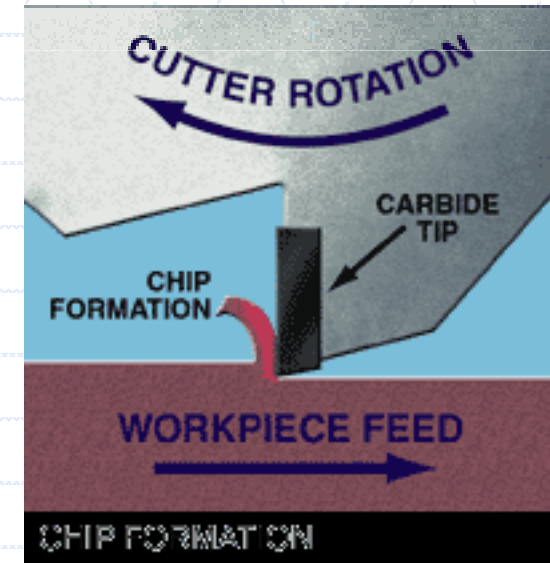
Kubilay ASLANTAŞ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi
Makine Eğt. Bölümü

Talaşlı İmalatın Tanımı

Takım tezgahları vasıtasıyla bir kesici takım kullanılarak önceden şekil ve ölçüsü belli olan makine parçasının imal edilmesidir.

Talaşlı imalatın temeli; iş parçasından daha sert olan bir kesici takımın iş parçasından küçük parça (**Talaş**) koparması esasına dayanmaktadır.



Talaşlı İmalatın Tanımı

Talaş kaldırma işleminin gerçekleşebilmesi için;

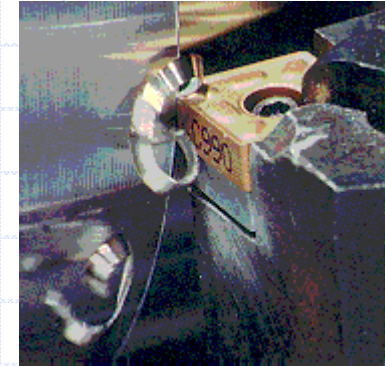


Takım tezgahı

Kesici Takım



Talaş oluşumu



En Basit Talaş Kaldırma: Eğeleme

- ◆ Üzerine eşit aralıklarda ve eşit derinlikte diş açılmış, sertleştirilmiş el takımlarına eğe denir.
- ◆ Farklı işlemler ve farklı yüzeyler için farklı geometrilerde imal edilmektedir.
- ◆ Eğeleme işleminin yapılabilmesi için iş parçasının sabitlenmesi gerekmektedir. Bunun için de mengenerler kullanılır.

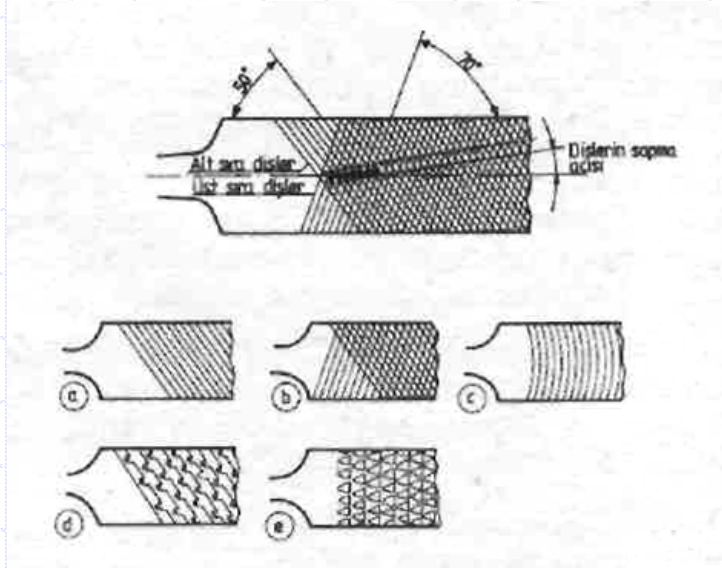


Mengene

Üretim Yöntemleri



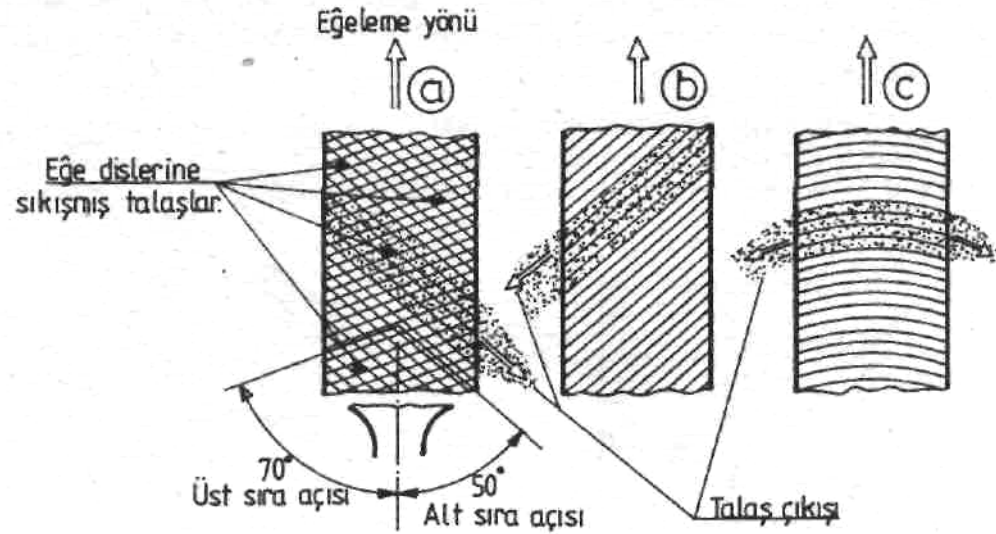
En Basit Talaş Kaldırma: Eğeleme



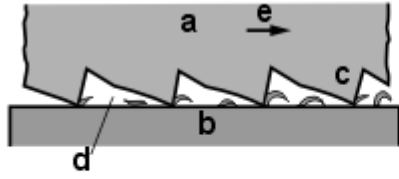
Eğeler tek sıra ve çift sıra olmak üzere iki türlü imal edilirler.

Tek sıra eğeler yumuşak malzemelerde
çift sıra eğeler ise sert malzemelerin
eğelenmesinde kullanılır.

Çift sıra eğelerde eğe dişlerinin ilk sırası ile ikinci sırası talaş akışını kolaylaştırmak için farklı açılarda yapılırlar

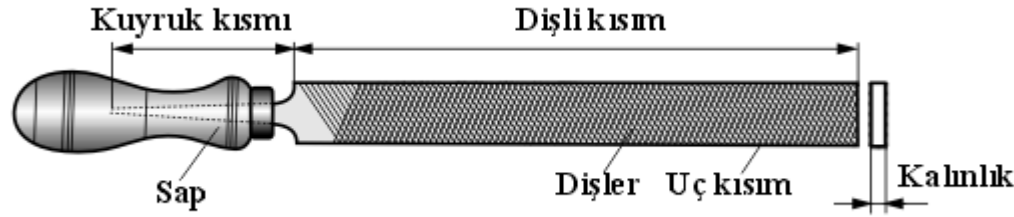


En Basit Talaş Kaldırma: Eğeleme

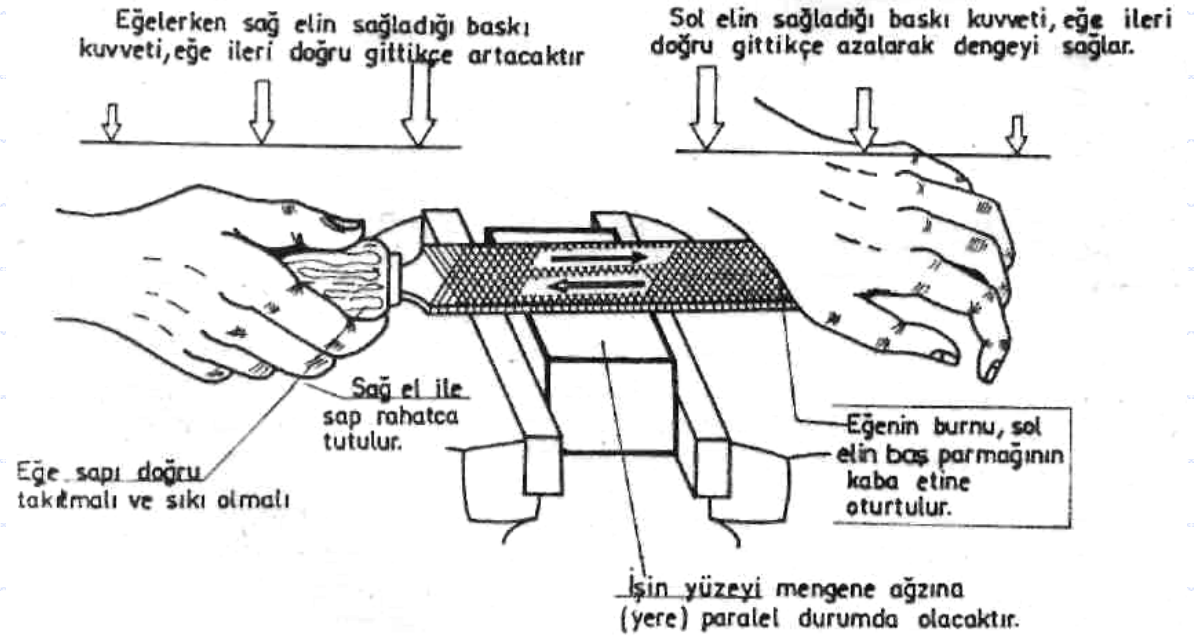


- a: eğe
- b: iş parçası
- c: eğe dişi
- d: talaş boşluğu
- e: kesme yönü

Eğme dişlerinin tesiri

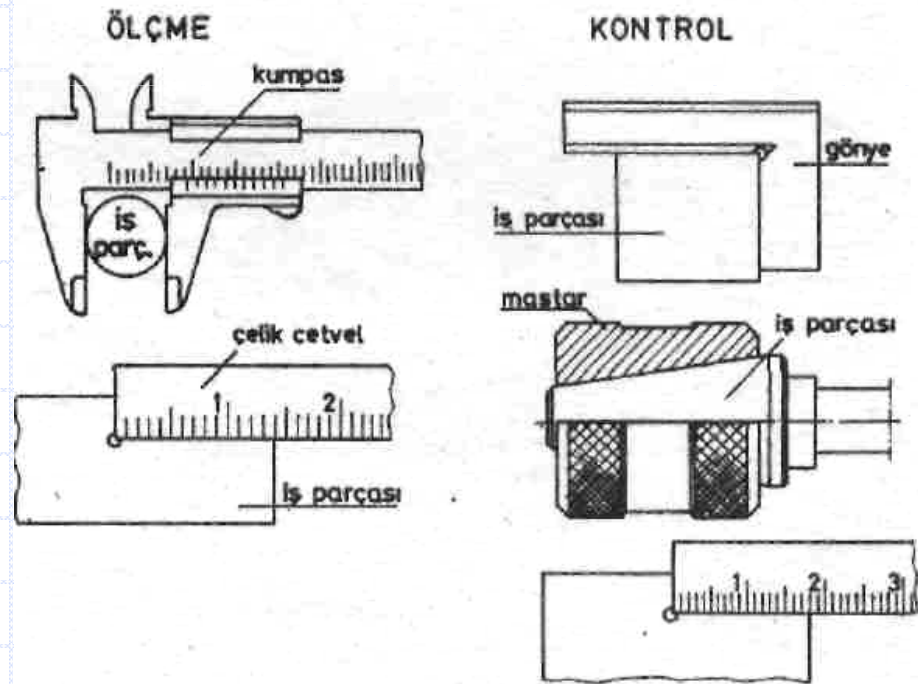


Eğenin kısımları



Ölçme ve Kontrol

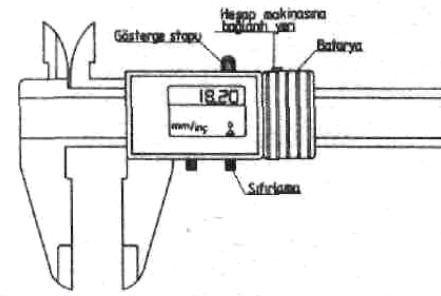
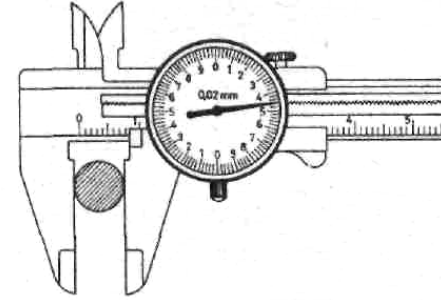
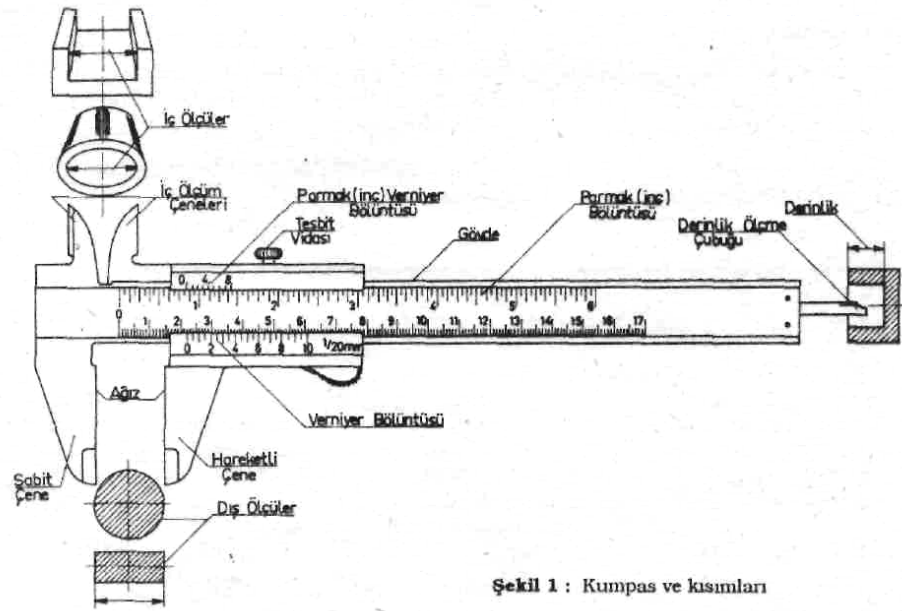
- ◆ Talaşlı imalatta ölçme önemli bir unsurdur ve genellikle **KUMPAS** ve çelik cetvel olarak adlandırılan ölçüm aletleriyle yapılır.
- ◆ Kontrol için farklı amaçlar için tasarlanmış elemanlar kullanılmaktadır.
Örneğin; Gönye ve mastar.



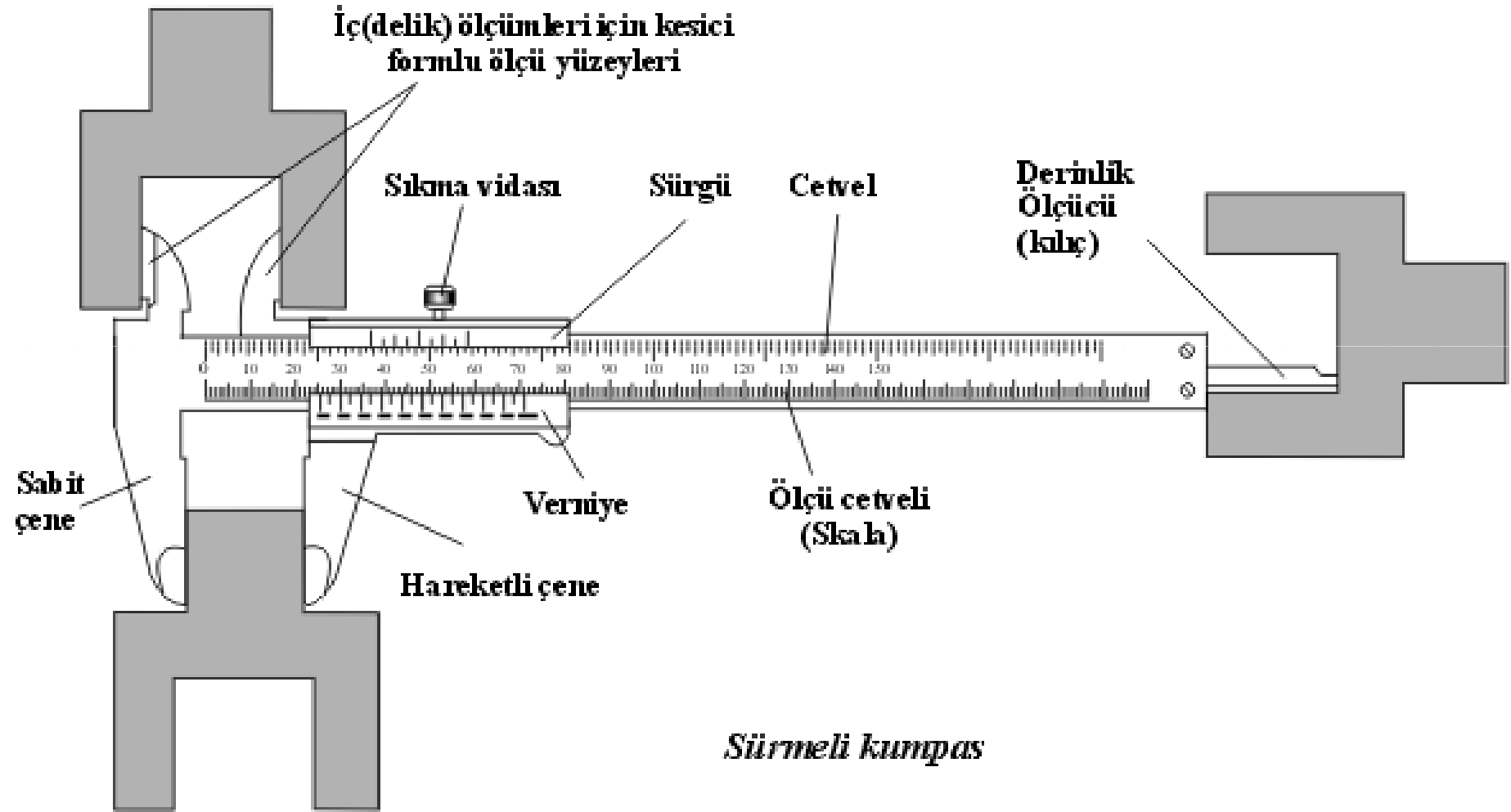
Ölçme ve Kontrol (Devam)

Üzerinde milimetrik ve inç bölüntüler olan kumpaslar üç farklı hassasiyette yapılmaktadır.

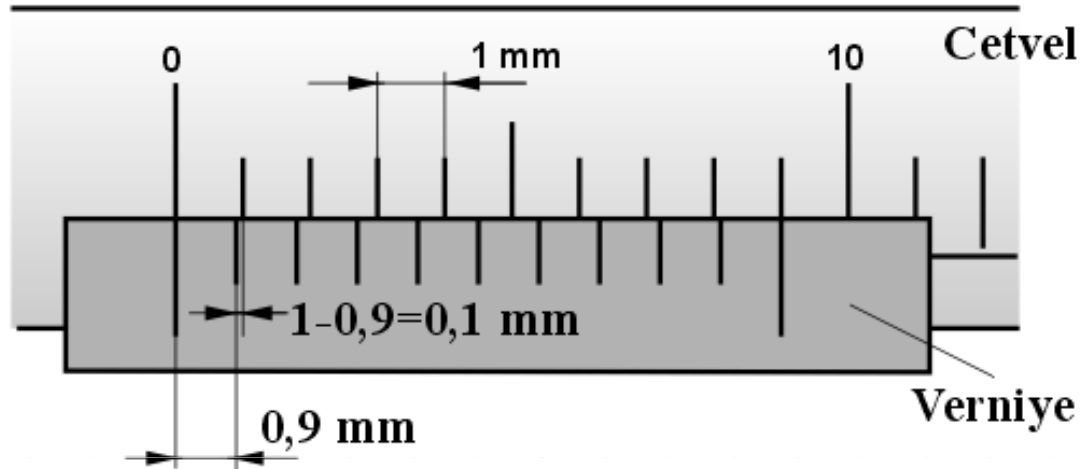
1. 1/10 luk kumpaslar
2. 1/20 lik kumpaslar
3. 1/50 lik kumpaslar



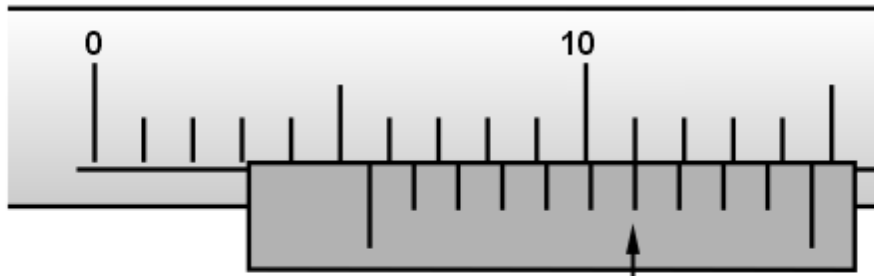
Ölçme ve Kontrol (Devam)



Ölçme ve Kontrol (Devam)

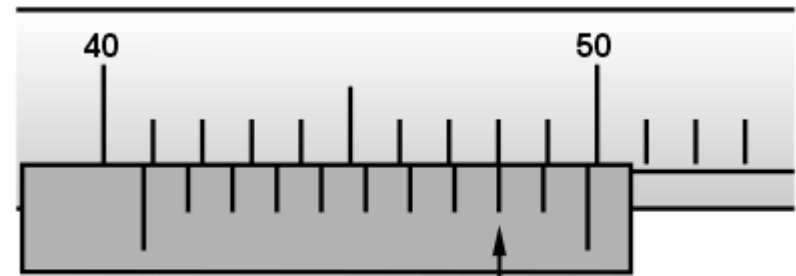


1/10 verniyeli sürmeli kumpas



6.çizgi çakışmış

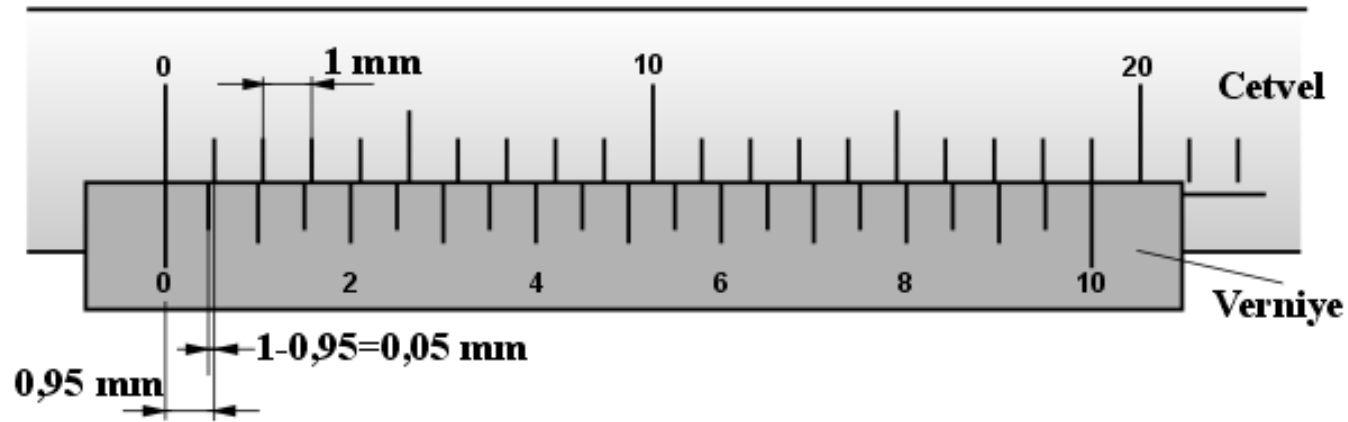
5,6mm açılmış kumpas



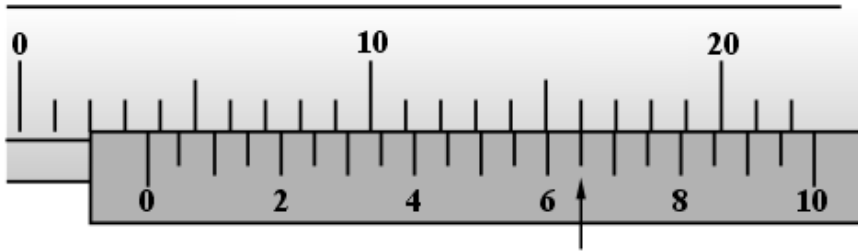
8.çizgi çakışmış

40,8 mm açılmış kumpas

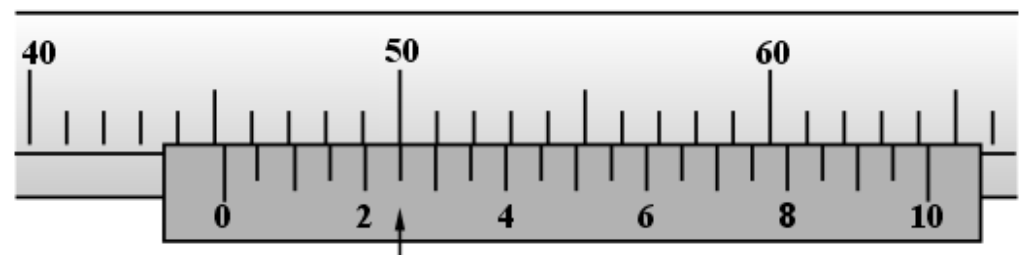
Ölçme ve Kontrol (Devam)



1/20 verniyeli sirmeli kumpas



3,65 mm açılmış kumpas



45,25 mm açılmış kumpas

Markalama

Bir işin imalat resminin, yapılacak olan parça üzerine aktarılması işlemine **markalama** denir

a)Pleyt

b)Mihengir

c)Gönye

e)Merkezleme çanı

f)Pergel

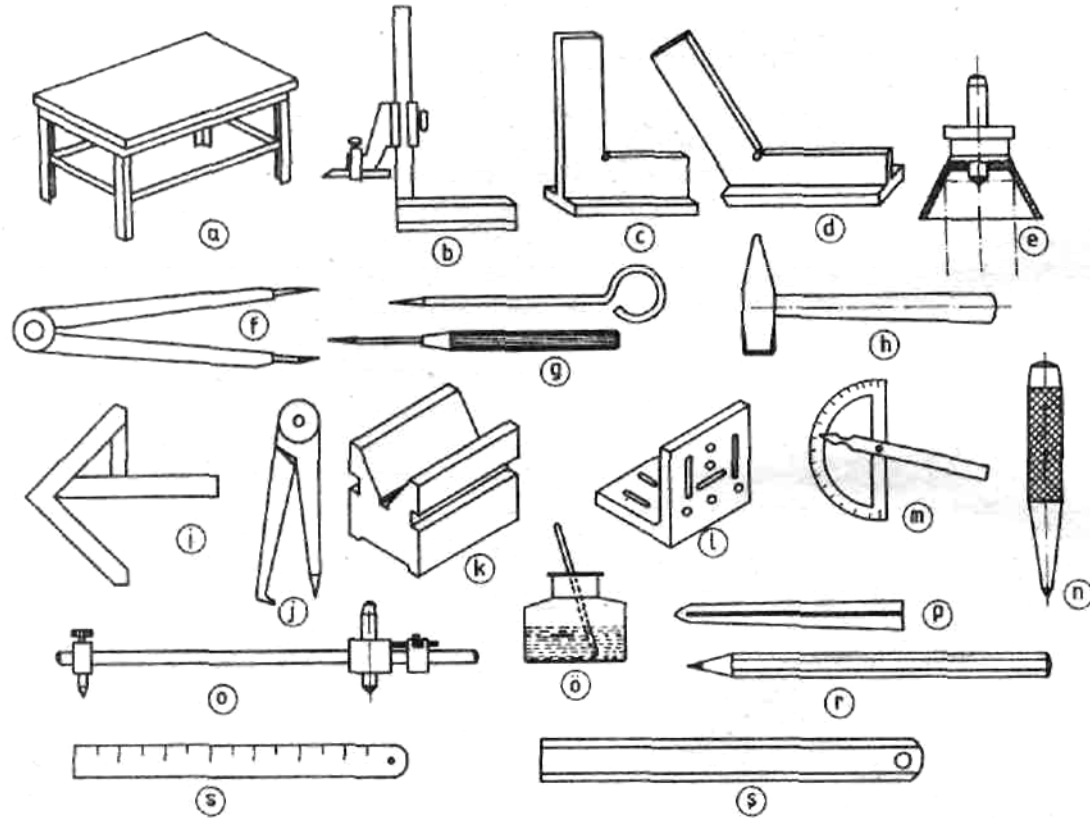
g)Çizecek

h)Çekiç

i)Merkezleme gönyesi

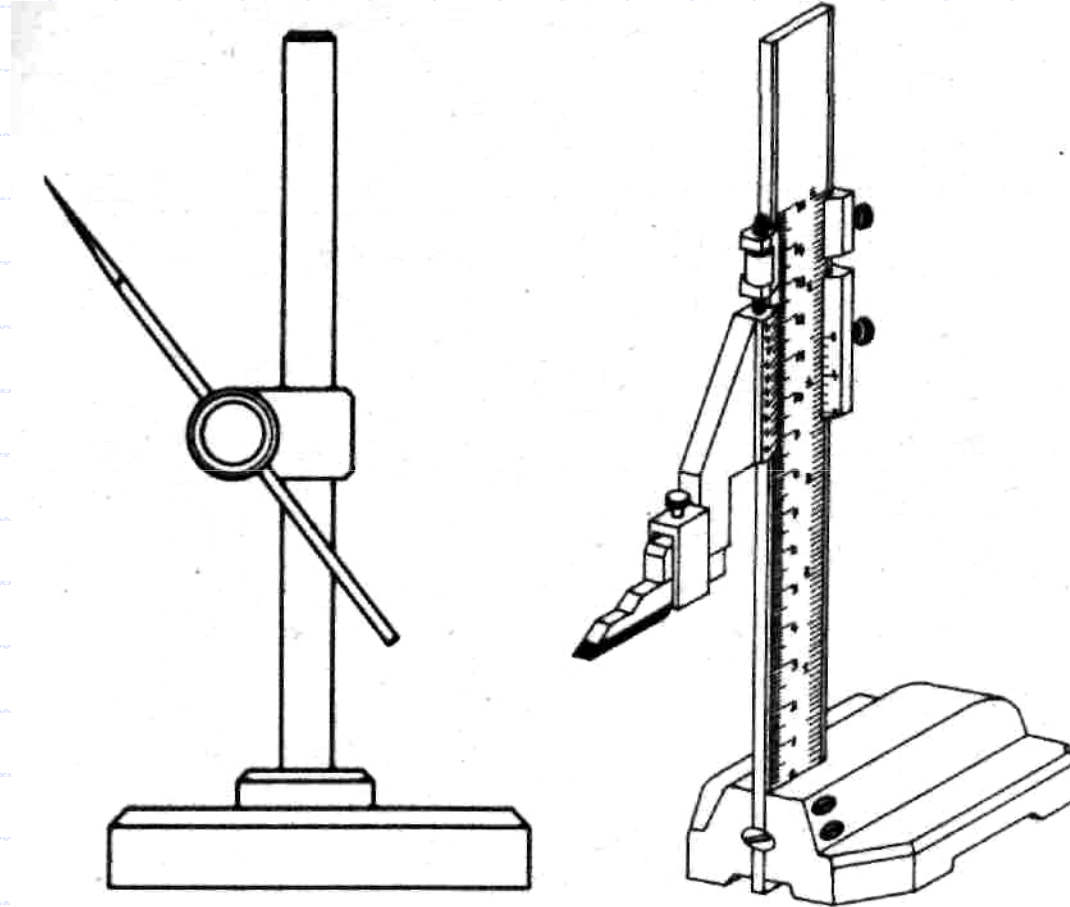
j)Merkezleme pergeli

k)V yatağı

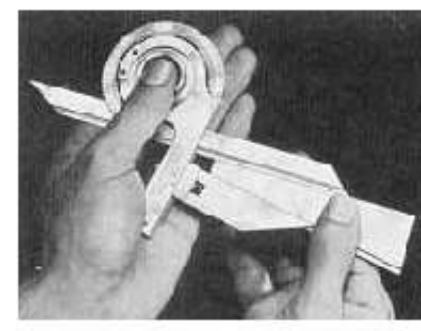
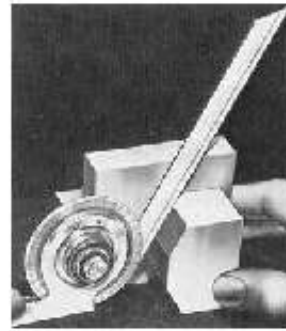
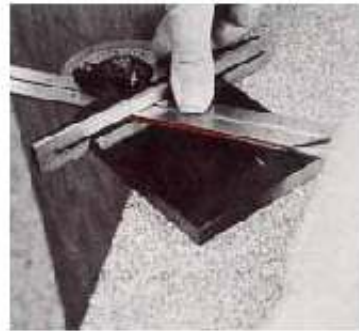
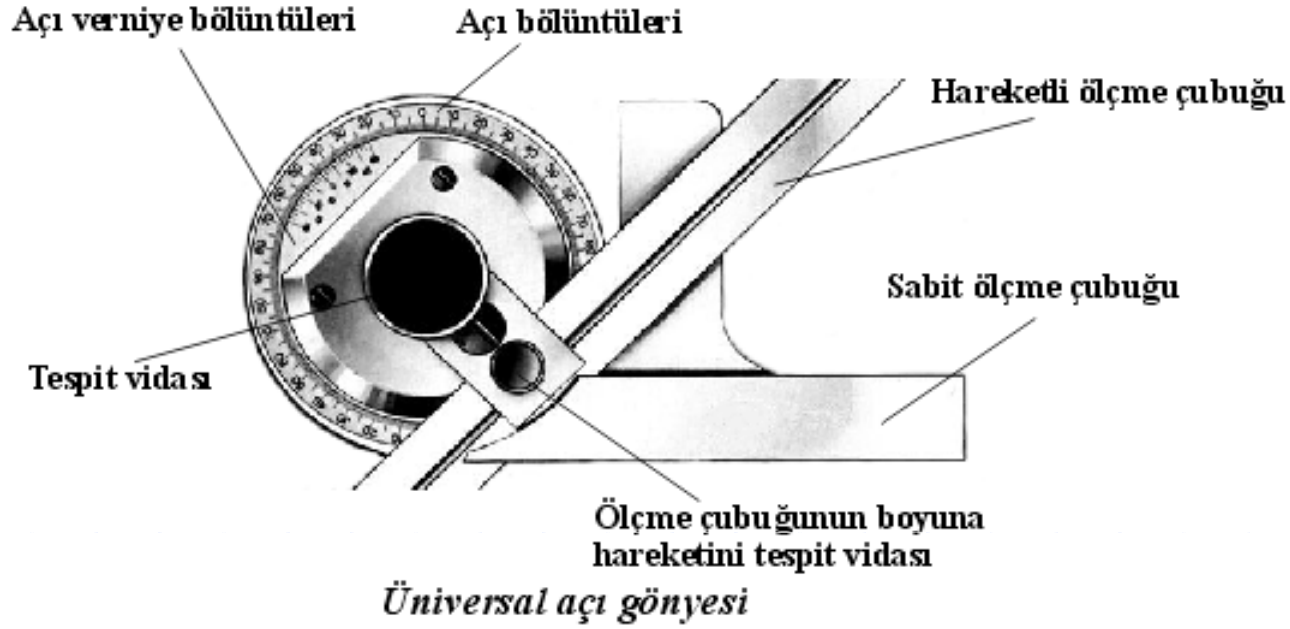


Markalama (Devam)

Mihengir

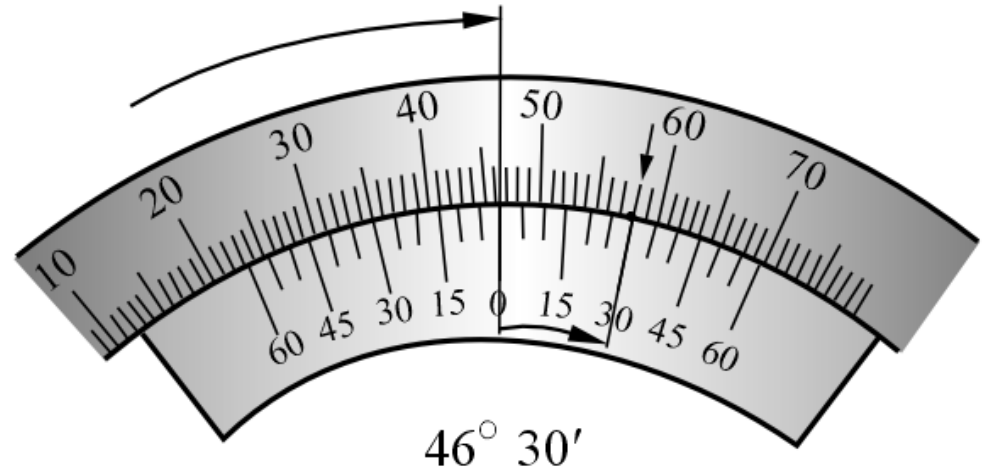
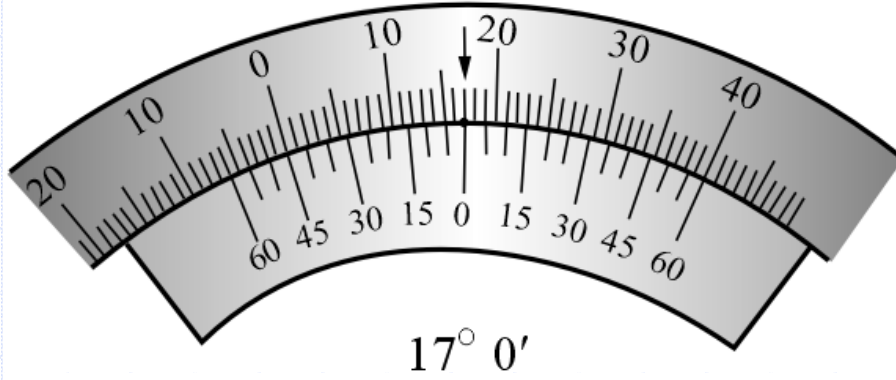


Universal Açı Gönyesi

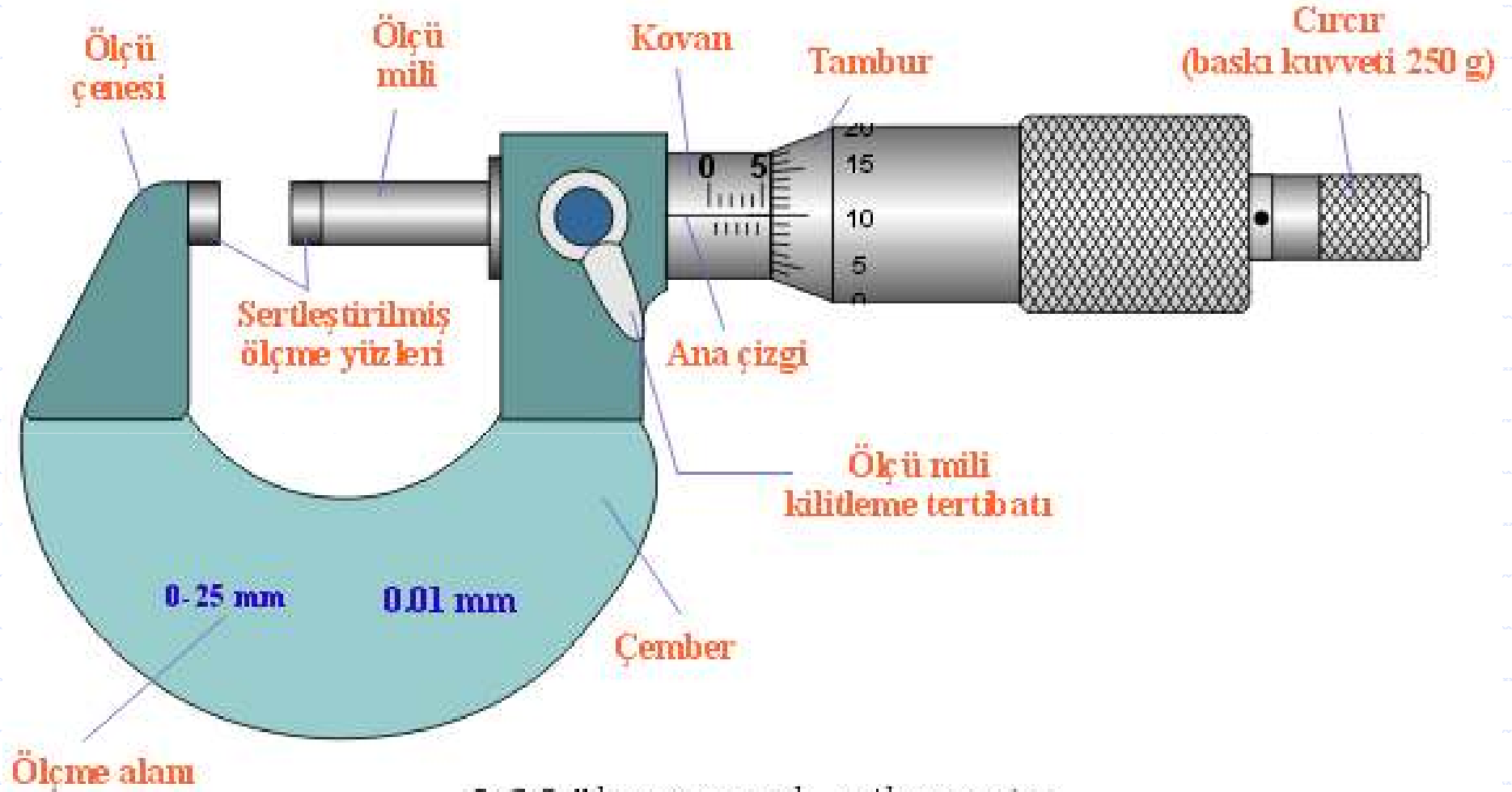


Üniversal açı gönyesi ile açıların ölçülmesi ve kontrolü

Universal Açı Gönyesi

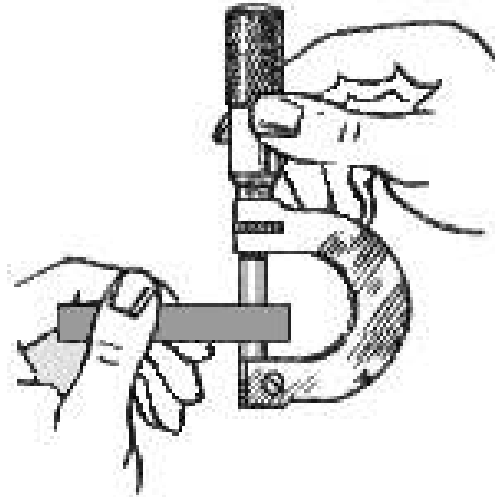


Mikrometre



0-25 ölçme sınırlı mikrometre

Mikrometre



Dış ölçü mikrometreleri ve ölçme yapmak

Mikrometre

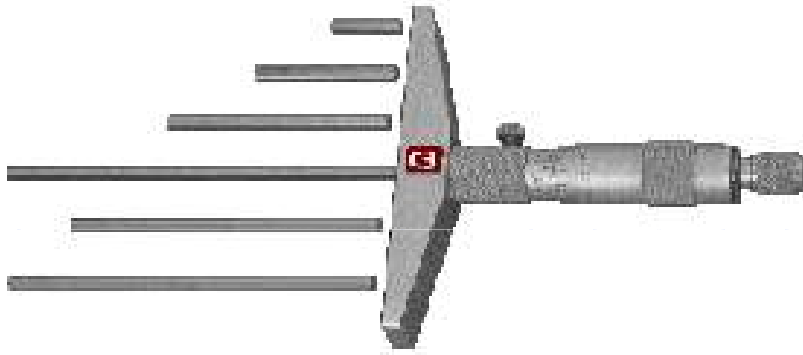


İbrelı mikrometre



Dijital (elektronik) mikrometre ile ölçme yapmak

Mikrometre

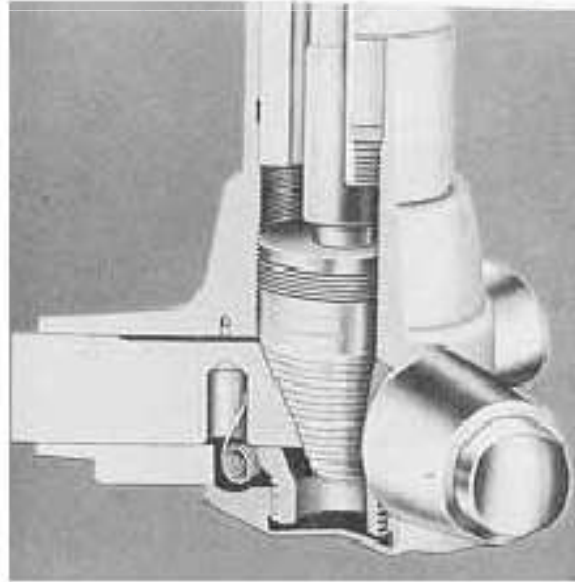


Derinlik mikrometresi ile ölçme yapmak

Mikrometre

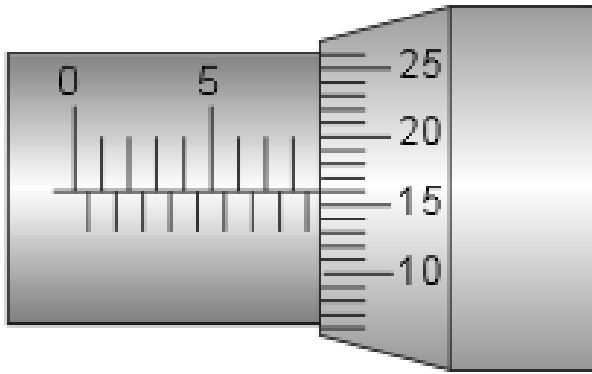


Vida mikrometresi ile ölçme yapmak

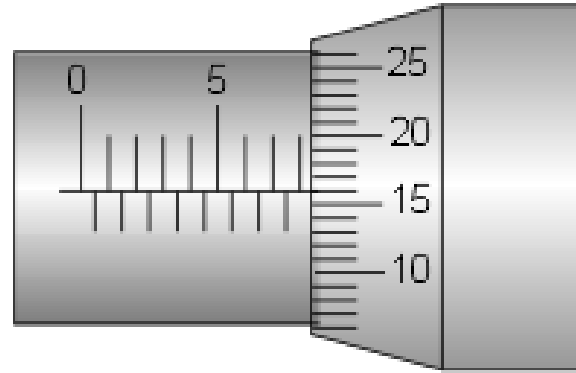


İç ölçü mikrometresi ile ölçme yapmak

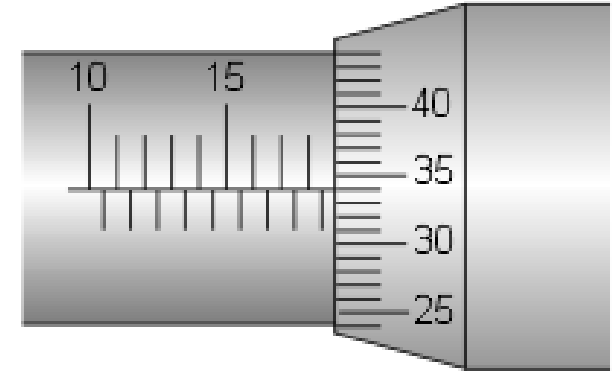
Mikrometre



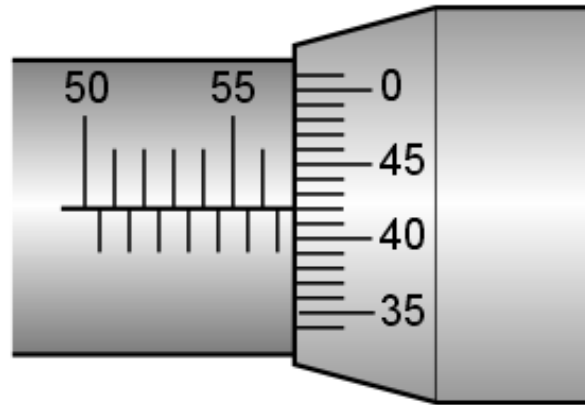
8,66 mm



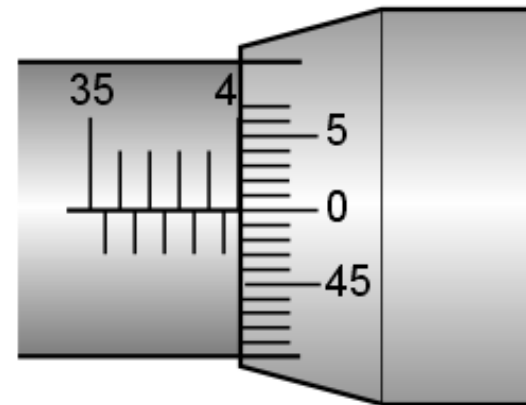
8,16 mm



18,84 mm

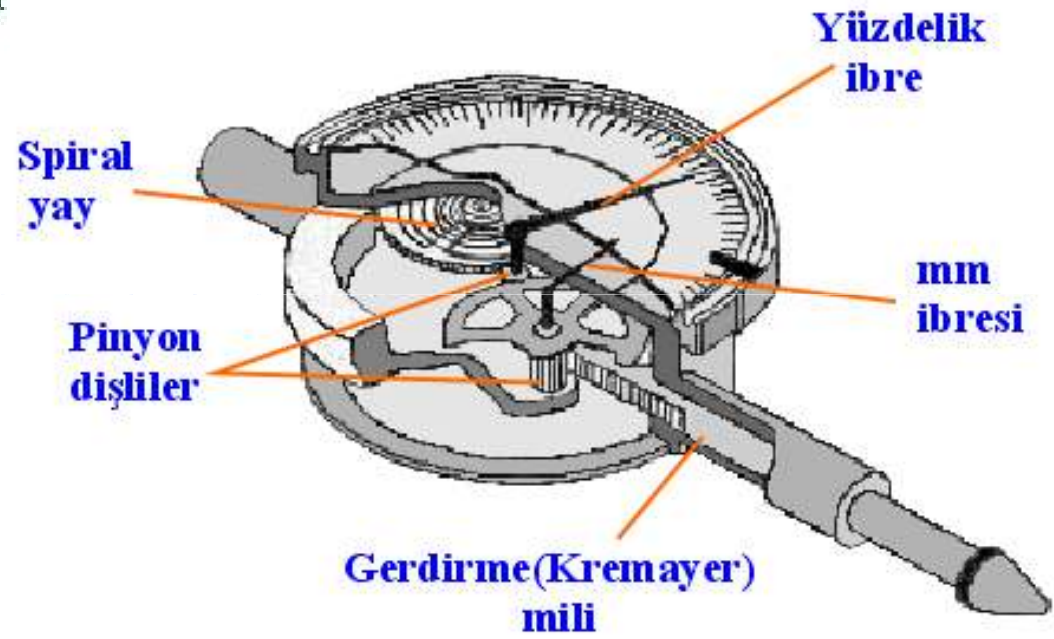
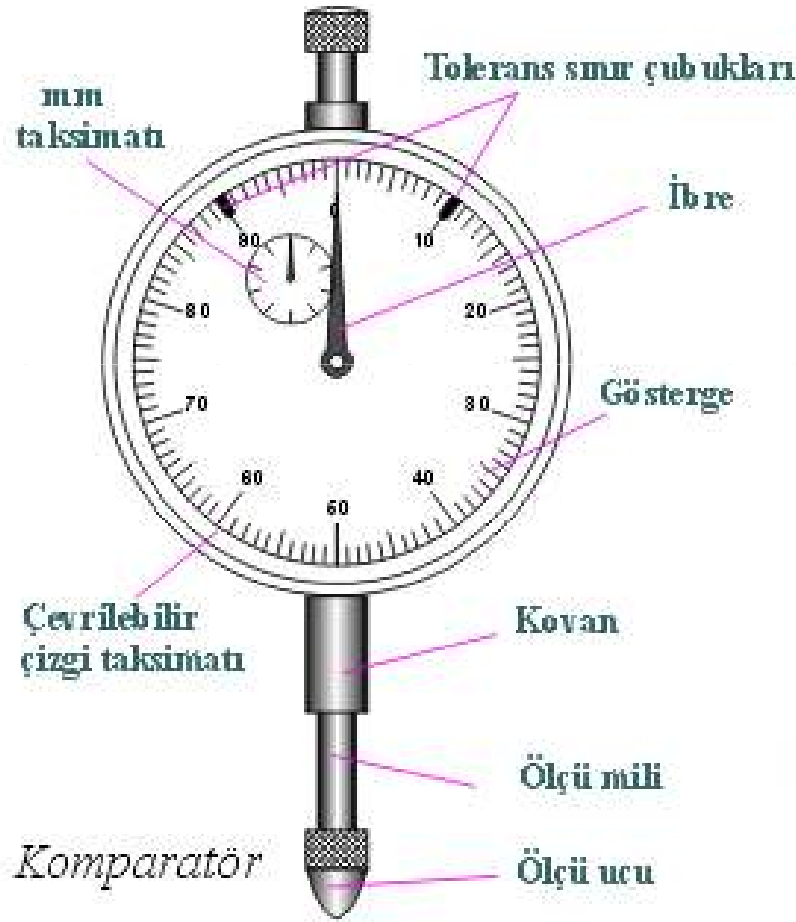


56,92 mm



40,00 mm

Komparatör



Komparatörün iç yapısı

Komparatör

Komparatör kalibre cihazı



Komparatör sehpası



Komparatör ve sehpası

Komparatör

Dijital
Komparatör



İş ölçüm
komparatörü



İş ölçüm
sub'üldezi

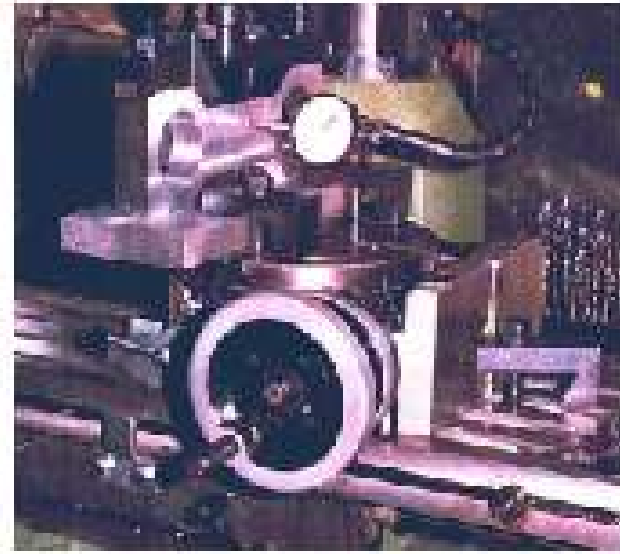
Kalınlık ölçme
komparatörü



Matsalılı deñik ölçerü ayar
komparatörü (grup)



Komparatör



Toleranslar ve Yüzeyler

- ◆ **İmalatta malzemeye ait mekanik ve fiziksel özelliklerin yanı sıra boyutsal ve geometrik özellikler de ürünün performansını etkiler.**

Boyut: İmal edilecek parçaya ait lineer ve açısal büyüklük.

Tolerans: İmal edilecek parça için öngörülen/izin verilen boyutsal değişim aralığı.

Yüzey pürüzlülüğü: Geometrinin elde edilmesinde kullanılan imalat tekniğinin parça yüzeyinde meydana getirdiği izler (Girinti ve çıkıntılar)

İmalatta toleransa neden ihtiyaç duyulur

- ◆ İmalatı yapılmak istenen parçaya ait boyut ve geometrinin tam olarak elde edilmesi imkansızdır
- ◆ Montajı yapılacak parçaların bir araya getirilebilmesi için belirli ölçü aralığında olması şarttır.

Tolerans Tipleri

- ◆ **Boyutsal Tolerans:** Belirli bir ölçü aralığında değişmesine izin verilen toplam büyüklüktür. Maksimum ile minimum limitler arasındaki büyüklükle ifade edilir.
- ◆ **Geometrik Tolerans:** Gerçek geometriden maksimum ile minimum arasındaki sapmadır.

Toleranslar Nasıl İfade Edilir?

Toleranslar genellikle iki farklı şekilde ifade edilmektedir.

Genel Tolerans

İmalatı yapılacak olan parçanın imalat resmine tüm parça boyutları için verilen genel bir tolerans tır.

Tüm ölçüler için tolerans değeri $\pm 20\mu\text{m}$ dir

Özel Tolerans

Tek bir ölçü veya yüzey için verilmiş olan tolerans tır. Üç farklı şekilde uygulanır.

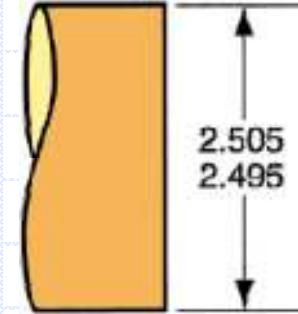
Sınır ölçüler

Tek taraflı tolerans

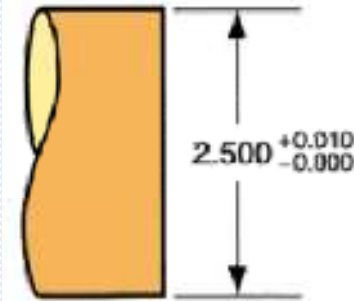
Çift taraflı tolerans

Özel Tolerans

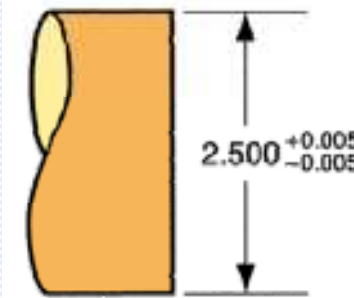
Sınır ölçüler



Tek taraflı tolerans



Çift taraflı tolerans



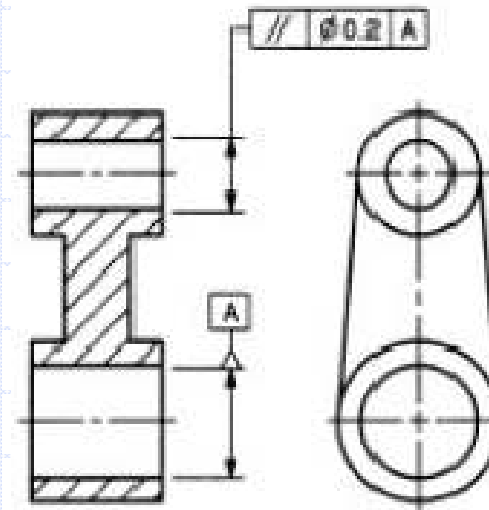
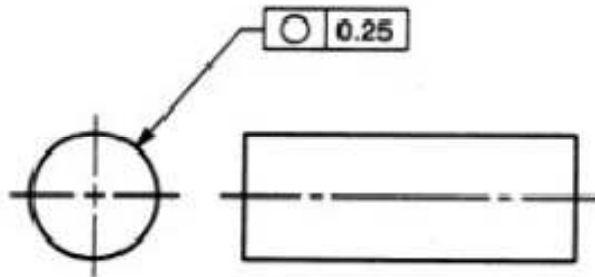
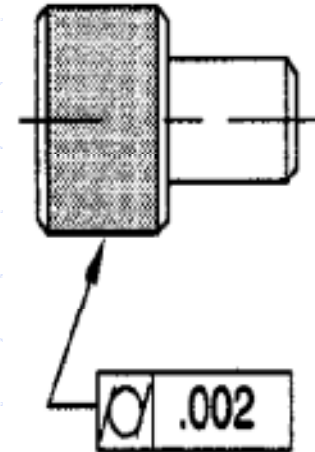
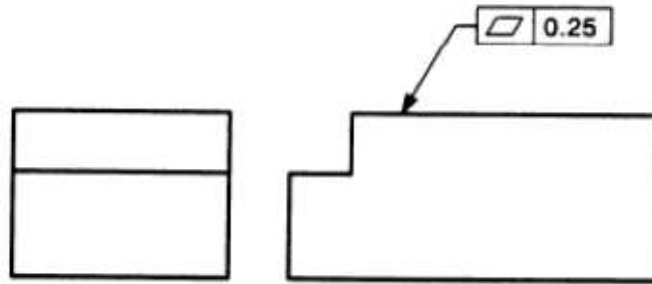
Uygulama örnekleri

Tanım	Mil	Delik	Uygulama alanı
Sıkı Alıştırma	H7	r6	Dişli çark elemanları, silindirik pimler, Büyük momentlerin iletilmesinde
	H7	s6	
	H5	r4	
Belirsiz alıştırma	H7	m6	Büyük kuvvetle sökülebilen sıkı birleştirmeler
	H7	n6	
	H7	j6	Hafif vurularak veya kuvvetli itme kuvveti sonrasında sökülebilen birleştirmeler.
Boşluklu alıştırma	H8	h8	Kaygan geçme ile birleştirilmiş elemanlar. Kalıplarda merkezleme pimleri.
	H6	g5	

Geometrik Toleranslar (Şekil ve Konum)

ŞEKİL VE KONUM TOLERANSLARI TS 1304 ISO 1101/Temmuz 1995			YAZILAR VE ÇERÇEVE BOYUTLARI TS 10844 EN ISO 7083 / Şubat 2001																																																													
Tolerans Uygulanacak Özellikler		Sembol																																																														
Tek elemanlar için şekil toleransları	1	Doğruluk		<p>H: Çerçeve yüksekliği h: Karakter yüksekliği d: Çizgi kalınlığı D: Referans çerçevesi çapı</p> <p>A Tipi Yazı</p> <table border="1"> <tr><td>H</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td><td>40</td></tr> <tr><td>h</td><td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td></tr> <tr><td>d</td><td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>D</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td><td>40</td><td>56</td><td>80</td></tr> </table> <p>B Tipi Yazı</p> <table border="1"> <tr><td>H</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td><td>40</td></tr> <tr><td>h</td><td>2,5</td><td>3,5</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td></tr> <tr><td>d</td><td>0,25</td><td>0,35</td><td>0,5</td><td>0,7</td><td>1</td><td>1,4</td><td>2</td></tr> <tr><td>D</td><td>10</td><td>14</td><td>20</td><td>28</td><td>40</td><td>56</td><td>80</td></tr> </table>	H	7	10	14	20	28	40	h	3,5	5	7	10	14	20	d	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	D	14	20	28	40	56	80	H	5	7	10	14	20	28	40	h	2,5	3,5	5	7	10	14	20	d	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	D	10	14	20	28	40	56	80
	H	7	10		14	20	28	40																																																								
	h	3,5	5		7	10	14	20																																																								
	d	0,25	0,35		0,5	0,7	1	1,4																																																								
D	14	20	28	40	56	80																																																										
H	5	7	10	14	20	28	40																																																									
h	2,5	3,5	5	7	10	14	20																																																									
d	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2																																																									
D	10	14	20	28	40	56	80																																																									
2	Düzlemselik																																																															
3	Dairelik																																																															
4	Silindiriklik																																																															
Birbirleriyle ilgili elemanlar için yön toleransları	5	Herhangi bir çizginin şekli																																																														
	6	Her hangi bir yüzeyin şekli																																																														
	7	Paralellik																																																														
	8	Diklik																																																														
Birbirleriyle ilgili elemanlar için konum toleransları	9	Eğiklik																																																														
	10	Bir eksenin konumu																																																														
	11	Eş merkezlilik ve eş eksenlilik																																																														
Yalpalama	12	Simetriklik																																																														
	13	Yalpalama																																																														
	14	Toplam yalpalama																																																														
Referans yeri çerçevesi (TS ISO 5459)																																																																

Geometrik Toleranslar (Şekil ve Konum)



Kesme

Bir iş parçasını kesici takımlarla ikiye ayırma işlemine kesme denir.

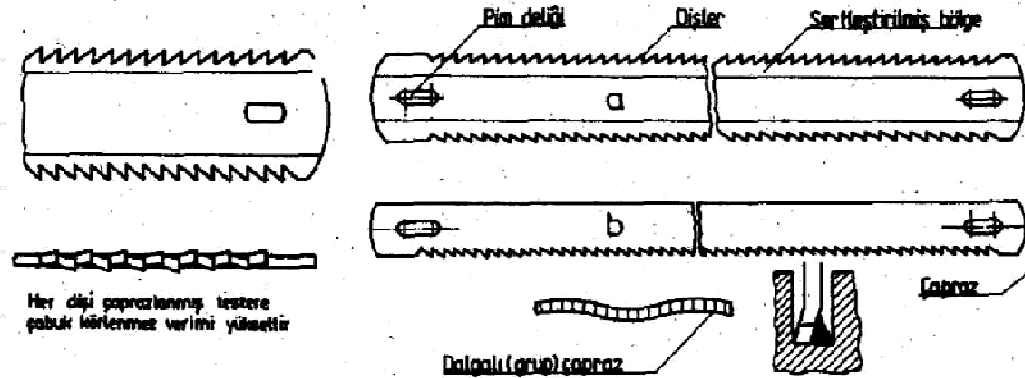
Kesme işlemi testereler vasıtasıyla yapılabileceği gibi, oksijen alevi, elektrik arkı, makas ve kesme kalıpları gibi farklı teknikleri de kullanılmaktadır.

1)El testereler

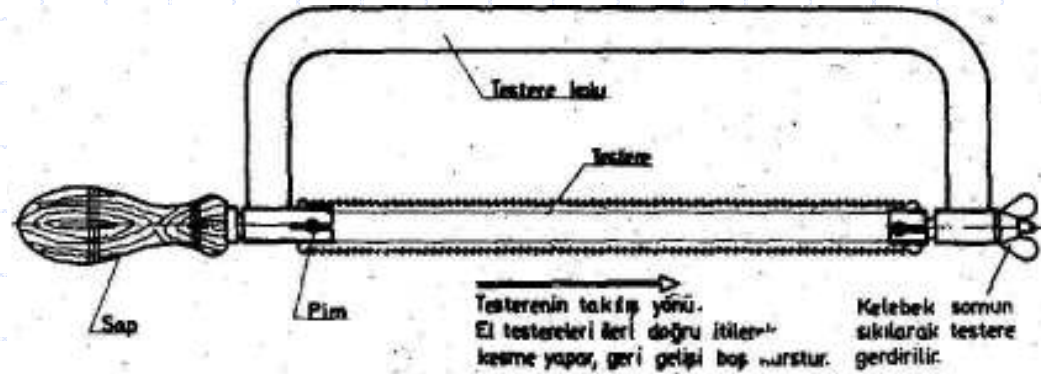
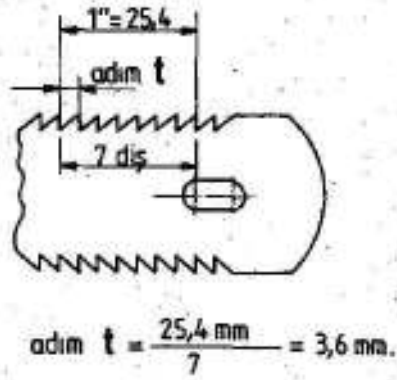
2)Makine testereler

1)El testereleri

El testereleri ince bir şerit şeklinde olup iki tarafı veya tek tarafına diş açılmış kesici takımlardır.

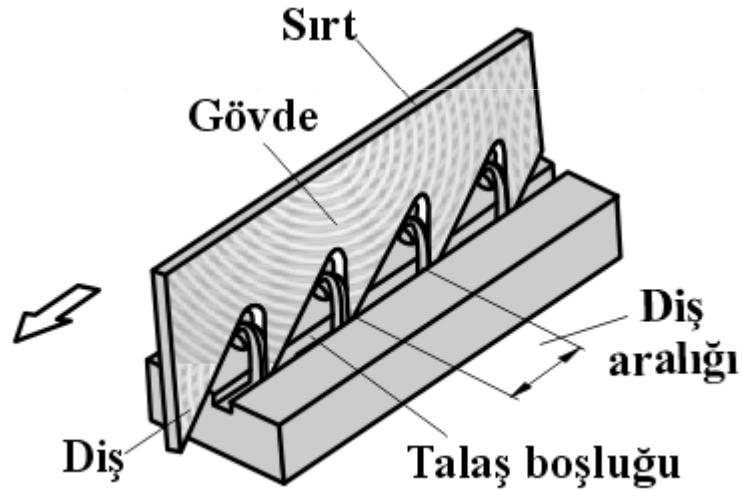


Her dişi papazlanmış testere pabuç kırılmaz verimi yüksektir

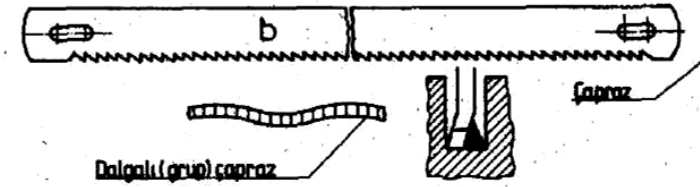


1)El testereleri

El testerelerinde kesme işlemini kolaylaştırmak amacıyla dişler dalgalı olarak yapılırlar. El testerelerinde adım küçük olduğu için her dişe ayrı ayrı çapraz verilmez.



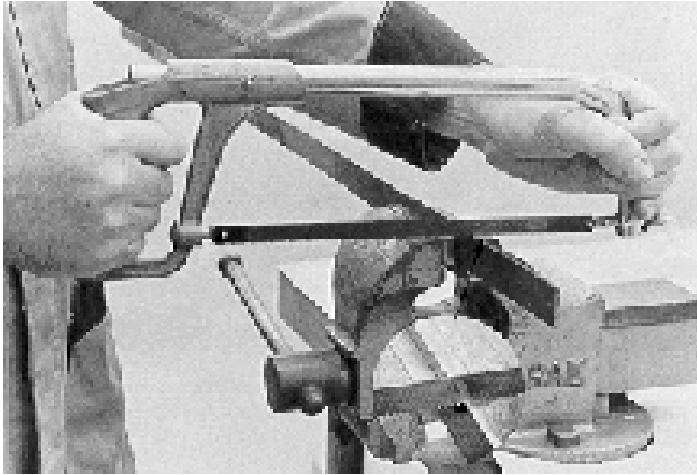
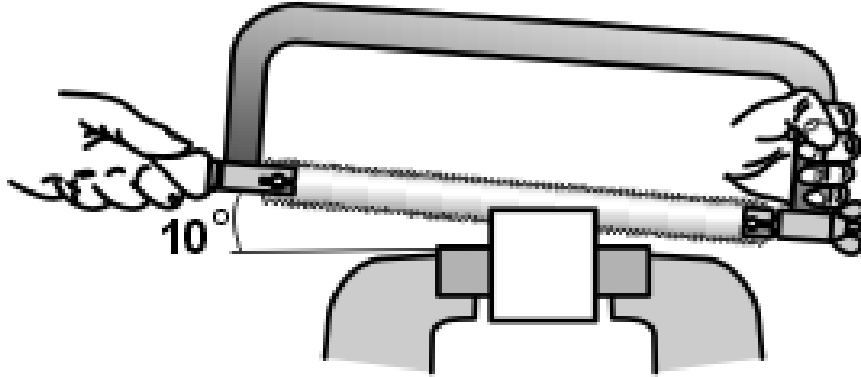
Her dişi çaprazlanıp testere çabuk körlenmez verimi yükseltir



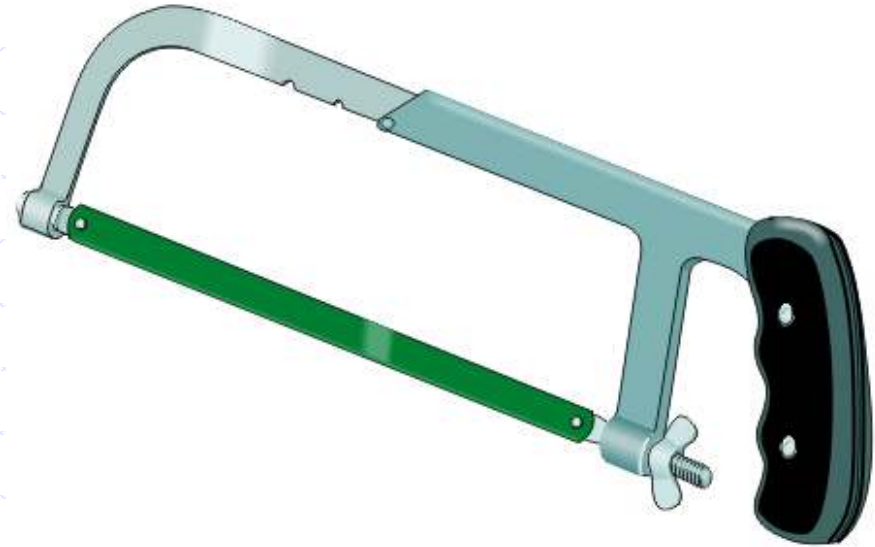
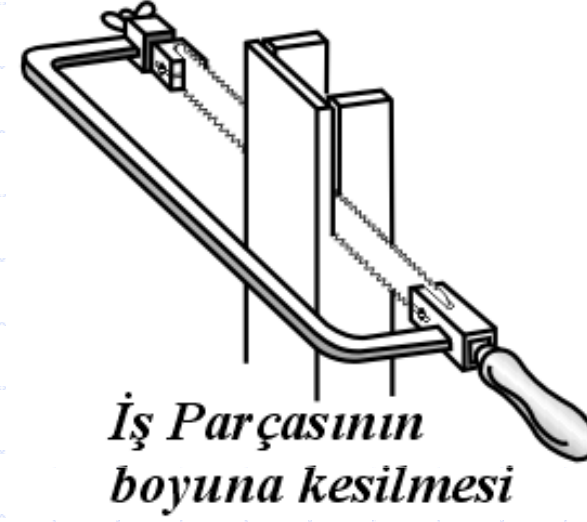
Dalgalı çapraz olması nedeniyle el testereleri makine testerelerine göre daha çabuk körlenir

Üretim Yöntemleri

1) El testereleri



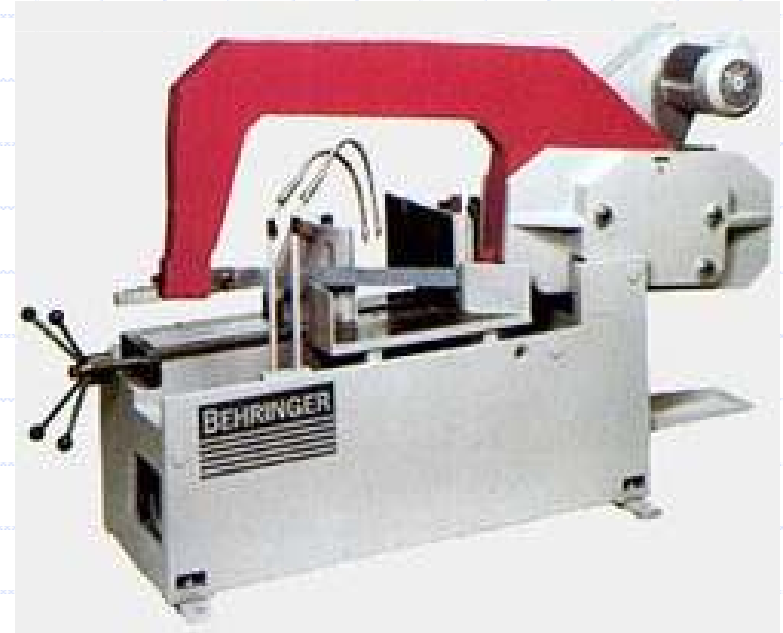
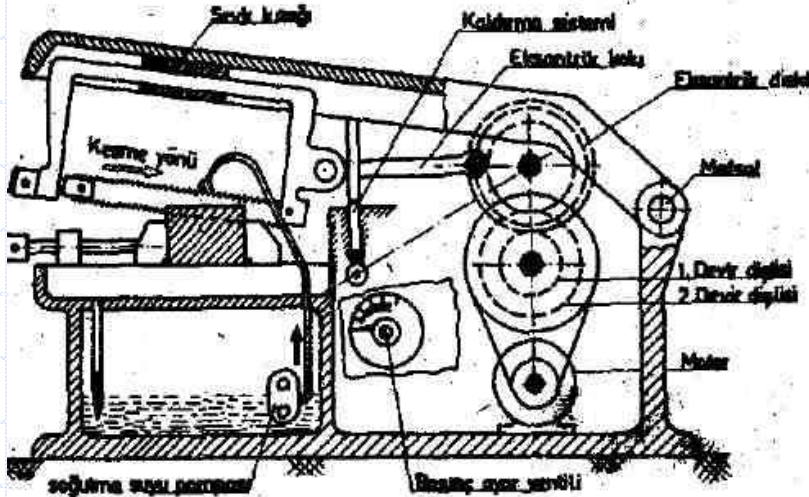
Testerenin kullanılması



2) Makine testereleri

Yatay testere makinası

Yatay testere makinalarında kullanılan testere şekil itibariyle el testerelerine benzemektedir. Ancak **testere laması daha kalın ve her dişe ayrı ayrı çapraz** yapılmıştır. Bu nedenle **daha geç körlenirler.**



2) Makine testereleri

Daire testere makinası

Kesme işlemini yapan testere daire şeklindedir. Bu testere makinalarında testere 2000-30000dev/dak. bir hızda dönerler ve kesme işleminde soğutma sıvısı kullanılmaz.

Genellikle belli bir et kalınlığına sahip profil malzemelerin kesilmesinde kullanılır.



MK-101

Uretim Yöntemleri

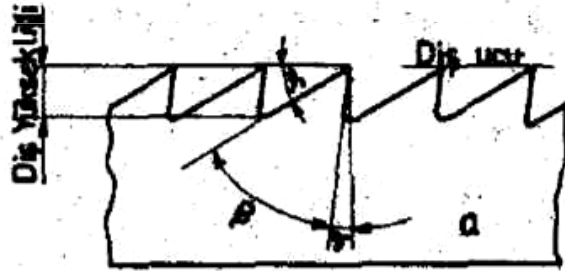


2) Makine testereleri

Makine testerelerinde diş yapısı

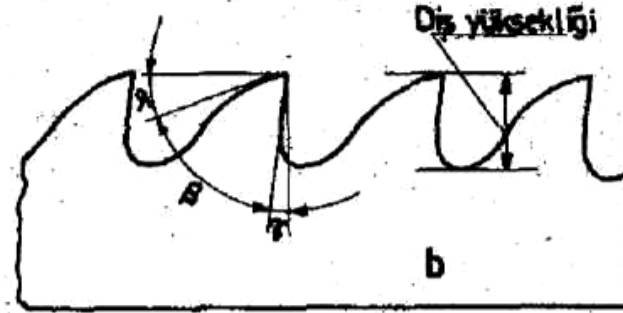
Makine testerelerinde kesilecek malzeme tipine bağlı olarak iki farklı diş yapısı tercih edilir.

Geniş sırtlı testereler özellikle talaşın kolaylıkla atılmasını sağlamak amacıyla kullanılır.



α - Boşluk açısı - 38°
 β - Garma açısı - 50°
 γ - Talas açısı - 2°

Sivri diş yapısına sahip
testere

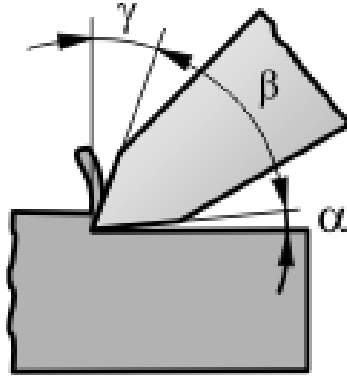


Geniş sırtlı diş yapısına
sahip testere

Diđer makine testereleri

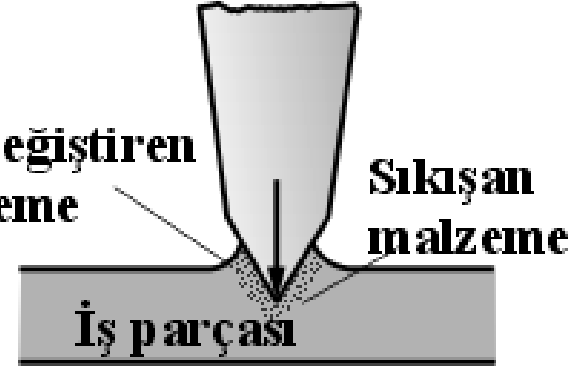


Keski ile Kesme



γ = Talaş açısı
 β = Kama açısı
 α = Serbest aç

Yer deęiřtiren
malzeme



Keskilemede etki eden açılar

Keskilemede iř parçasının durumu

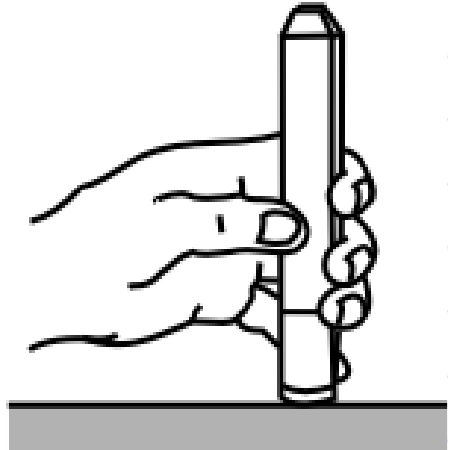
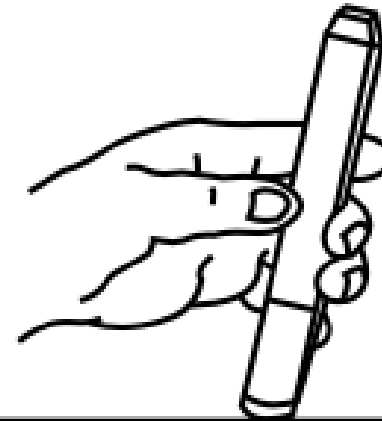
Düz keski



Oluk keskisi



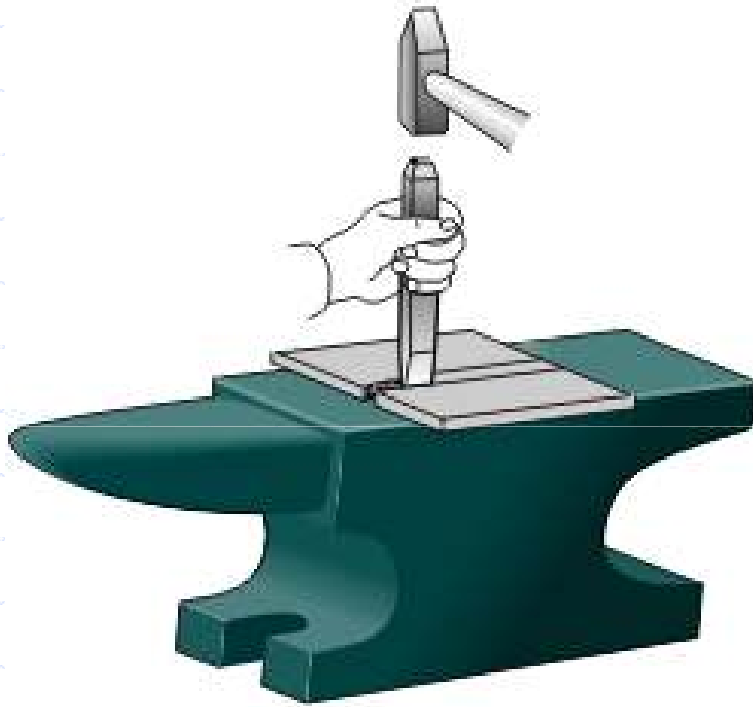
Tırnak keskisi



Keski çeřitleri

Keskinin ağızlatılması

Keski ile Kesme



*Örs üzerinde
keski ile kesmek*

Düz keski



Keski ile kesme

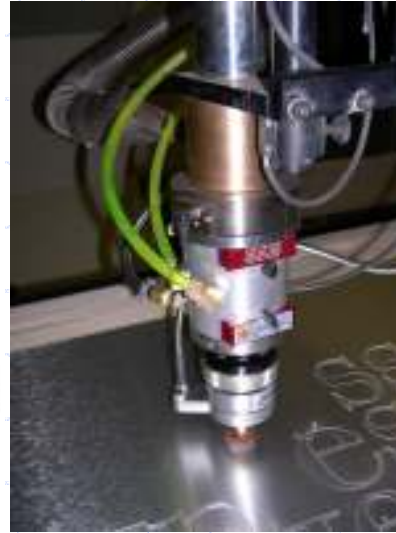
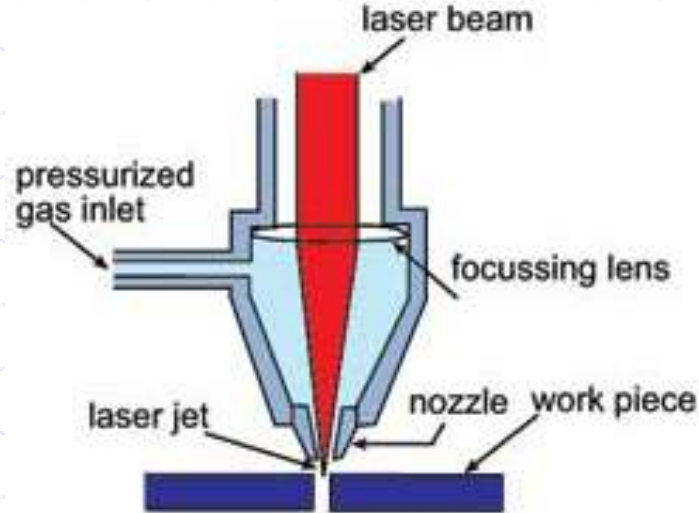
Lazer ile Kesme



Lazer, karbondioksit gazına elektrik akımı verilerek oluşturulur.

Lazer bir ışın olması sebebiyle aynalar vasıtasıyla yönü değiştirilebilir.

Demir ve çelik, paslanmaz çelik, alüminyum, bakır ve pirinç gibi malzemeleri istenilen geometride kesmek mümkün



Su jeti ile Kesme

Waterjet (su jeti) kesme teknolojisinde, yalın su veya garnet (abrasiv) karışımı 1,1 mm veya seçilen çapta nozzledan 4100 bar basınçla püskürtülür ve bu su hüzmesi sayesinde tezgah üzerine (malzeme kalınlığı 1 mm'den - 120 mm'ye kadar) fikslenmiş " cam - metal - granit - alüminyum - mermer - kauçuk seramik vb..... " tüm malzemelerin çapaksız ve istenilen ölçü ve şekilde kesilmesi sağlanır



Titanyum , tungsten alaşımları , paslanmaz çelikler , karbonlu çelikler gibi sert metaller.

Alüminyum , bakır, pirinç , çinko , kurşun gibi yumuşak metaller.