

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

PLASTİK TEKNOLOJİSİ

TEMEL TALAŞLI ÜRETİM - 2

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MATKAP UCU BİLEME	3
1.1. Delme Araçları Ve Özellikleri	3
1.1.1. Delik Delmede Kullanılan Kesici Takımlar Ve Özellikleri	3
1.1.2. Matkap Ucu Bilenmesinde Bileme Taşı Seçimi	5
2.1. Çelik Cetvel İle Ölçme	5
2.1.1. Çelik Cetveller	5
2.1.2. Çelik Cetvelle Ölçme	6
2.1.3. Çelik Cetvelle Çap Ve Derinlik Ölçme	7
3.1. Çeliğin Isıl İşlemleri	8
3.1.1. Sertliğin Tanımı	8
3.1.2. Çeliklere Uygulanan Isıl İşlemler	8
UYGULAMA FAALİYETİ-1	9
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	15
2. DELME	15
2.1. Delme	15
2.1.1. Delmenin Tanımı	15
2.1.2. Delik Delme İşleminin Endüstrideki Önemi	16
2.1.3. Delik Delmede Kullanılan Makineler	16
2.1.4. Delik Delmede Kullanılan Bağlama Araçları	18
2.1.5. Kesme Hızı Ve Devir Sayısı	20
2.2. Sürmeli Kumpaslar	22
2.2.1. Sürmeli Kumpasların Ölçme Hassasiyetlerine Göre Sınıflandırılması ...	22
UYGULAMA FAALİYETİ-2	28
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
MODÜL DEĞERLENDİRME	36
CEVAP ANAHTARLARI	38
KAYNAKLAR	43

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI031
ALAN	Plastik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Plastik İşleme
MODÜLÜN ADI	Temel Talaşlı Üretim - 2
MODÜLÜN TANIMI	Temel Talaşlı Üretim-2 Modülü; ölçme ve kontrol, talaşlı üretim malzemeleri ve delme bilgilerini kullanarak el aletleri ile talaşlı üretim yapma yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	-40/32-
ÖN KOŞUL	İlköğretimi bitirmiş olmak, Temel Talaşlı Üretim-1 modülünü almış olmak.
YETERLİK	El aletleri ile talaşlı üretim yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında el aletlerini kullanarak kurallara uygun talaşlı üretim yapabileceksiniz. Amaçlar Gerekli ortam sağlandığında; 1. Kurallara uygun olarak matkap ucu bileyebileceksiniz. 2. Kurallara uygun olarak iş parçasını delebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Matkap tezgâhı, matkap ucu, mengene, bileme taşı, koruma gözlüğü, soğutma sıvısı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içerisindeki öğretim faaliyetleri sonunda ölçme değerlendirme ve performans testleri ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde plastik ürün kullanımının günlük yaşamımızda hızla arttığını, plastik sektörünün ülkemizde yaygınlaşarak büyüdüğünü görmekteyiz. Hızla büyüyen plastik sektöründe kalitenin, güvenin, üretimin ve iş huzurunun artması için Plastik Teknolojisi alanını tercih etmiş, bu alanda eğitim almış kişilere ihtiyaç vardır.

Talaşlı Üretim İşlemleri, Plastik Teknolojisi alanında önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Plastiğin günlük yaşamımızdaki yeri ve kullanım alanının genişliği göz önüne alındığında bu önem daha da iyi anlaşılır. Günümüzde kullandığımız birçok ürünün hammaddesi plastiktir. Hal böyle olunca değişik amaçlar için kullanılan plastik malzemelerin işlenmesi de çok çeşitlilik göstermektedir. Plastiklerin işlendiği makineleri kullanmak bir takım becerileri gerektirmektedir. Bu becerilerin başındaysa makineleri çalıştıracak kişilerin çeşitli el aletlerini doğru kullanabilmeleri ve temel bazı talaşlı imalat işlemlerini gerçekleştirmeleri gelir.

Temel Talaşlı Üretim 2 modülü bu yöndeki becerilerin bir kısmının kazandırılması için hazırlanmış bir modüldür. Bu modülü tamamladığınız zaman sizler makineleri oluşturan parçalara delik açmada kullanılan matkapları bileyecek ve makine parçalarına delik açabileceksiniz. Bununla beraber bu işlemleri yapmak için gerekli olan delme, ölçme ve metal malzeme bilgilerini edineceksiniz. Bu bilgi ve beceriler, sizlerin plastik işleme makinelerini daha rahat kullanmanıza, bu modülden kazandığınız bilgi ve becerilerle ilgili sorunları gidermenize yardımcı olacaktır.

Bu modülde hedeflenen yeterlikleri kazandığınızda plastik işleme alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişecek, üretime ve ülke kalkınmasına katkıda bulunacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kurallara uygun biçimde matkap ucu bileyeceksiniz.

ARAŞTIRMA

Tesviyecilikle ilgili işyerlerini ve hırdavatçıları ziyaret ederek;

- Özel matkap çeşitlerini araştırınız. Bu konuda elde ettiğiniz bilgileri rapor haline getirerek sınıfa sununuz.
- Matkap bilemede kullanılan taşları araştırarak yazılı olarak öğretmeninize sununuz.
- Çelik cetvel çeşitlerini araştırınız.

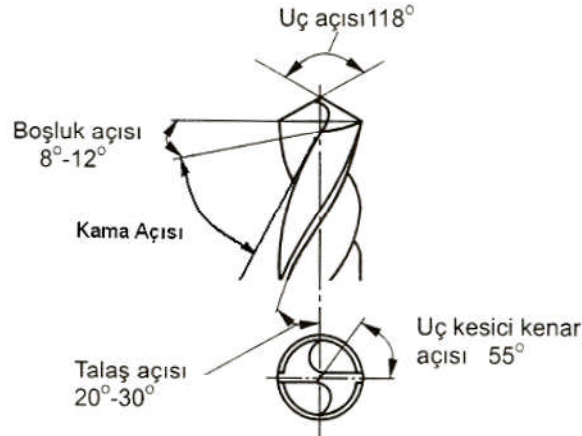
1. MATKAP UCU BİLEME

1.1. Delme Araçları Ve Özellikleri

1.1.1. Delik Delmede Kullanılan Kesici Takımlar Ve Özellikleri

Delme işlemlerinde kullanılan kesici takımlara **Matkap** denir. Matkaplar talaşlı üretimde kullanılan kesici alet gruplarından biridir. Bir matkap, kendi eksenini etrafında dönerek ve aynı zamanda kendi eksenini doğrultusunda ilerleyerek iki kesici ağız ile kesme yapar. Metallerin işlenmesinde çok çeşitli matkaplar kullanılır.

Matkaplar zamanla körlenir ve kesme yapamaz. Böyle olduğunda tekrar bilenmeleri gerekir. İyi bir kesme için matkapların uygun açılarda bilenmeleri gerekir. Şekil 1’de matkap açıları gösterilmiştir.



Şekil 1 .1. Matkap Açıları

Uç açısı: Helisel matkaplar iş parçasına batarak kesme yaptıkları için uçları sivri olarak bilinir. Matkap ucunun sivriliği şekilde görüldüğü gibi, uç açısı ile sağlanır. Matkabın uç açısı, çelik malzemeleri delmek için 118° , yumuşak ve kırılğan malzemeler için 130° olacak şekilde bilinir.

Boşluk açısı: Delik delerken matkabın kesici ağızlarının arka yüzeyinin kesilme yüzeyine sürtünmesini önlemek için verilen açıdır. Boşluk açısı çelik malzemeler için yaklaşık 8° kadardır.

Uç kenar açısı: Uç kenar açısı şekil 1.1'de görüldüğü gibi iki serbest yüzey bilinirken verilen boşluk açıları ile oluşan kenarın matkap eksenine ile yaptığı açıdır.

Kama açısı: Kesici ağzın bu açısı, boşluk açısına göre değişir.

Her matkap türü bir gereksinimden ortaya çıkmıştır. **Çeşitleri** şunlardır:

- a- Helisel oluklu matkaplar
- b- Havşa matkapları
- c- Punta matkapları
- d- Özel matkaplar

a) Helisel Oluklu Matkaplar: Helisel oluklu matkap silindirik bir gövde üzerinde karşılıklı iki helis kanalı olan ve her iki helis kanalının ucunda birer ağzı bulunan kesici takımlardır. Şekil 1.2'de helisel oluklu bir matkap ucu görülmektedir.

Bu matkaplar yüksek kaliteli takım çeliklerinden yapılır. Matkabın helis kanalları çıkan talaşların dışarı atılmasını ve aynı zamanda soğutma sıvısının deliğin içine akmasını sağlar.



Şekil 1.2. Tipik Bir Helisel Oluklu Matkap Ucu

Helisel matkaplar **silindirik** ve **konik saplı** olmak üzere iki şekilde üretilir. Genellikle çapı 16 mm'ye kadar olan matkaplar silindirik saplı, 16mm'den büyük çaplı matkaplar konik saplı imal edilir.

Silindirik saplı matkaplar mandren denilen bir aletle, konik saplı olanlar ise, konik saplarından matkap milindeki mors koniğine takılırlar.

b) Havşa Matkapları: Havşa matkapları deliklerin ağızlarındaki çapakları ve keskinliği almak, delik ağızlarına havşa açmak, vida ve perçin gibi bağlama elemanlarının baş kısmının oturacağı yuvaları açmak gibi işlemleri gerçekleştirmek için yapılmıştır. Şekil 1.3'te tipik bir havşa matkap ucu görülmektedir.



Şekil 1.3. Tipik Bir Havşa Matkap Ucu

Çeşitli amaçlar için yapılmış çeşitli havşa matkaplarının uç açıları şöyledir: Havşa açmak için 60° uç açılı, perçinleme için 75° uç açılı, havşa başlı vidalar için 90° uç açılı olan ve saç perçinleri için 120° uç açılı olanları kullanılır.

c) Punta Matkapları: Tornalanacak parçaların alın yüzeylerine punta deliği açmaya yarar. Punta matkaplarının ucundaki esas kesici kısma **meme** denir. Matkap meme çapına göre adlandırılır. (Örneğin 2,5'lik punta matkabı) Punta matkapları aynı zamanda hassas delinecek deliklere bir merkez deliği açmak için de kullanılır. Havşa açısı 60 derecedir. Şekil 1.4'te tipik bir punta matkap ucu görülmektedir



Şekil 1.4. Tipik Bir Punta Matkap Ucu

d) Özel Matkaplar: Çeşitli özel amaçları gerçekleştirmek için de matkap çeşitleri geliştirilmiştir. Bu matkaplara **Özel Matkaplar** denir.

Örneğin, Namlu matkapları, çok zırlı kademeli matkaplar, duvar matkapları

1.1.2. Matkap Ucu Bilenmesinde Bileme Taşı Seçimi

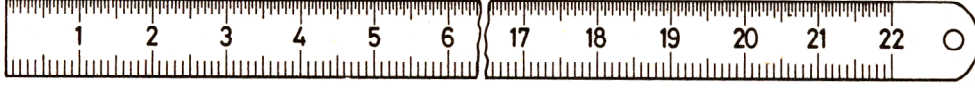
Delme işleminde özel amaçlar dışında, genellikle seri çelik (HSS) matkaplar kullanılır. Seri çelik matkapların bilenmesinde, genel olarak bağlama maddesi (KE), aşındırıcı madde (NK), dane büyüklüğü 36, sertlik (P), doku (6V130) olan taşlar kullanılır. Ayrıca sert malzemelerin bilenmesinde yumuşak taşlar, yumuşak malzemelerin bilenmesinde sert taşlar seçilmelidir.

2.1. Çelik Cetvel İle Ölçme

2.1.1. Çelik Cetveller

Makine atölyelerinde en çok kullanılan ölçü aletlerindendir. Daha çok ölçme ve markalama işlemlerinde kullanılırlar. Tesviyecilikte kaba ölçülerin alınması için (örneğin

testere ile malzeme keserken, tornada kaba boy ölçüsü alırken, pergel ayarlarken vb.) kullanılır. Ölçme kolaylığı sağlanması için cetvellerin her iki tarafı da bölüntülendirilmiştir. Cetvelin çizgisel bölüntüleri, kenara kadar uzatılmıştır. Böylece ölçme hataları en aza indirilmiştir. Şekil 5'te tipik bir çelik cetvel görülmektedir.



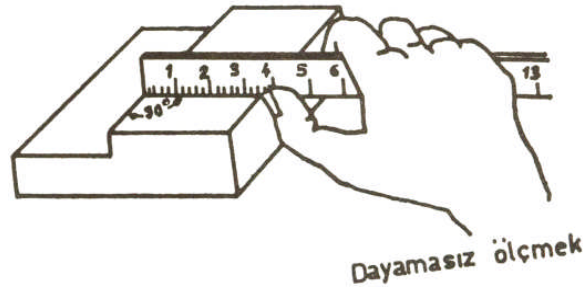
Şekil.5. Tipik Bir Çelik Cetvel

Çelik cetveller paslanmaz özelliğe sahip yay çeliklerinden yapılır. Boyları 50, 200, 300, 500 mm; genişlikleri 13, 20, 25, 35 mm ve eğilebilenlerin kalınlıkları 0,4-1,3 mm olmak üzere standart ölçülerde olur.

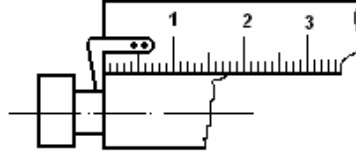
Çelik cetveller 0,5 mm aralıklı olarak ince çizgi bölüntülü yapıldığı gibi 1 mm aralıklı olarak yapılanları da vardır. Bazıları ise bir tarafı (mm) bölüntülü, diğer tarafı ise (") parmak bölüntülü olarak yapılır.

2.1.2. Çelik Cetvelle Ölçme

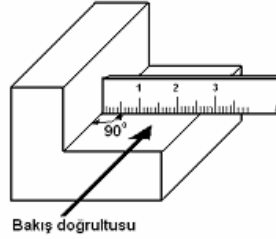
Çelik cetvellerle ölçme yaparken parça üzerinde dayanma yüzeyi varsa cetvelin ucu bu yüzeye dayatılır. Parça üzerinde dayanma yüzeyi yoksa cetvel ucu parça kenarı ile aynı hizaya getirilir. Baş parmağımızın tırnağı ile (Şekil 1.6) bitiş ölçüsü cetvel üzerinde belirlenerek okunur. Ölçü alırken cetvel, ölçülen kenara dik olmalıdır. Şekil 7 ve 8'de çelik cetvelle değişik ölçme yöntemleri görülmektedir.



Şekil 1.6. Dayamasız Ölçme Yöntemi



Şekil 1.7. Özel Dayama Parçası İle Ölçme Yöntemi



Şekil 1.8. Dayamalı Ölçme Yöntemi

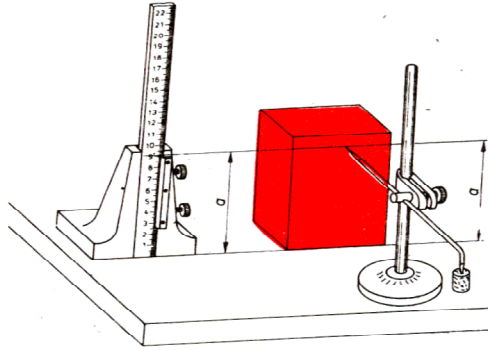
2.1.3. Çelik Çetvelle Çap Ve Derinlik Ölçme

Kanal, kademeli kanal ve derinliklerin ölçülmesinde derinlik cetvelleri kullanılır. Bu tip derinlik cetvelleri dik veya açılı konumda ölçme yapabilecek şekilde universal olarak yapılmıştır. Ayrıca çelik cetvellerle silindirik parçaların çapları kabaca ölçülür.

2.1.4 Çelik Cetvelden Mihengir İle Ölçü Alma

Mihengir ile çelik cetvelden ölçü alma işlemi günümüzde çok kullanılmamaktadır.

Mihengir ile çelik cetvelden ölçü alma işlemi, pleyt üzerinde gerçekleştirilir. Tablalı çelik cetvel ve bölüntüsüz mihengir, pleyt üzerine konur, daha sonra mihengirin sıkma vidası gevşetilerek tablalı cetvel üzerinden istenilen ölçü ayarlanarak sıkma vidası sıkılır. İstenilen ölçüye ayarlanan mihengirle iş parçası çizilir. (Şekil 1.9)



Şekil 1.9. Çelik Cetvelden Mihengir İle Ölçü Alma

3.1. Çeliğin Isıl İşlemleri

3.1.1. Sertliğin Tanımı

Bir malzemenin, kendisine batmak isteyen başka bir malzemeye karşı göstermiş olduğu dirence **sertlik** denir.

3.1.2. Çeliklere Uygulanan Isıl İşlemler

Çelik malzemeler üretilirken içerisinde belirli oranlarda karbon bırakılır. Çünkü karbon, çeliğe sertlik ve dayanıklılık özelliği kazandıran tek elementtir. Ancak çelik, üretildiği şekliyle her amaç için kullanılmaya elverişli değildir. Eğer bir makine parçasının aşınmaya karşı veya darbelere karşı dayanıklı olması gerekiyorsa; veya işleme zorlukları varsa, ısıl işlemler yapılarak istenilen duruma getirilir.

a) Isıl işlem: Çeliklerin çeşitli yöntemlerle örneğin alevle, ocakta, fırında vb. çeşitli sıcaklıklarda tavlanylıp yine çeşitli ortamlarda örneğin suda, yağda, havada aniden veya yavaş soğutulması sonucu çeliklere çeşitli özellikler kazandırılması işlemlerine **ısıl işlem** denir.

Çeliklere uygulanan ısıl işlemler şunlardır:

1. Sertleştirme
2. Normalleştirme
3. Yumuşatma tavlama
4. Gerilim giderme
5. Menevişleme
6. İslah etme

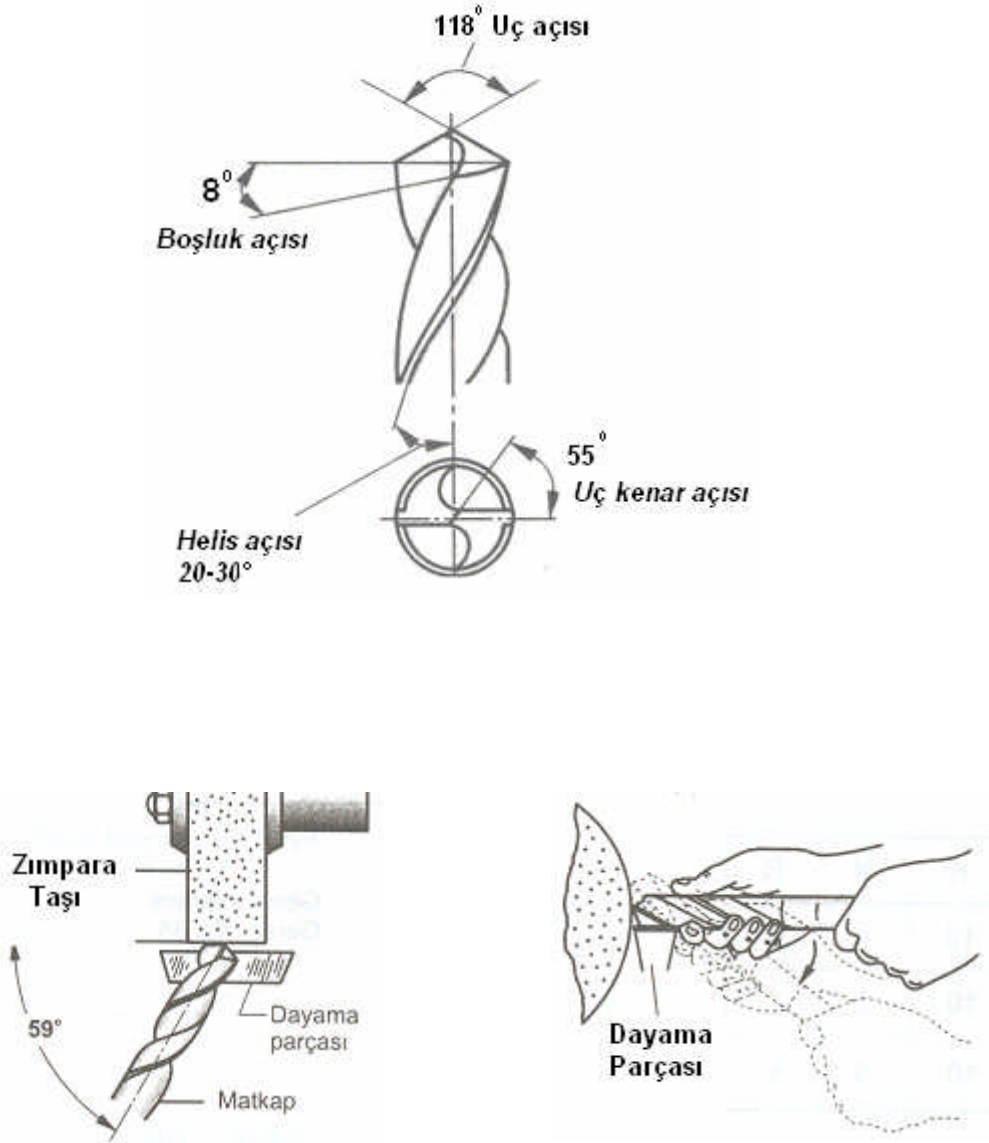
b) Sertleştirme Tavlama: Çeliğin sertleşebilmesi için, belli bir sıcaklığa kadar ısıtılıp soğutulması gerekir. Sertleşme derecesinde ısıtılan (tavlanan) çelik, ani bir şekilde soğutulacak olursa, sertleşir.

Buna göre **sertleştirme tavlama** çeliğin sertleştirilmesi için uygun sıcaklığa kadar, çeşitli yöntemlerle ısıtılması işlemidir.

Çeliğin karbon oranı ne kadar yüksek ve soğutma ne kadar ani olursa, çelik o kadar çok sertleşir. Sertleştirme ısıl işleminde az ve orta karbonlu çelikler su ile, yüksek karbonlu ve alaşımlı çeliklerse yağda soğutulmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Size verilen matkabı, Şekil 1.10'da verilen açılara uygun olarak bileyiniz.



Şekil 1.10 Matkabın Bilenme Şekli

İşlem Basamakları	Öneriler
1- Matkabı bilemek için uygun taşı seçiniz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız ➤ İş önlüğünüzü giyiniz ➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız ➤ Çalışma sırasında kullanacağınız matkap ucunu öğretmeninizden temin ediniz
2- Koruma gözlüğünü takınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kendinize uygun bir gözlük kullanınız
3- Taşı çalıştırınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matkabı istenilen özellikte bilemek için bilgi konularındaki kesici uçların özellikleri konularını öğreniniz ➤ Bileme için uygun taşı seçiniz, gerekirse öğretmeninize danışınız ➤ Taşı çalıştırırken karşısında durmayınız, çalıştırdıktan sonra bileme için birkaç dakika bekleyiniz
4- 118°'lik uç açısını oluşturunuz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matkap bilenirken bir elinizi dayama üzerine koyunuz ➤ 118°'lik uç açısını oluşturmak için matkabı, taş eksenine göre yaklaşık olarak 59° eğik tutup ucunu bileyiniz ➤ Matkabı fazla kuvvetle taşa bastırmayınız; fazla baskıdan dolayı matkabın ucu yanar ➤ Matkabın bileme sırasında yanmasını önlemek için soğutma sıvısı kullanınız
5- 8°'lik boşluk açısını oluşturunuz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matkabı tutan elinizin hareketi, en önemli rolü oynar, elinizi serbest olarak aşağı hareket ettiriniz ve bu esnada matkabı döndürmemeye çalışınız, eliniz aşağı inerken kendiliğinden hafif yay çizer ➤ İş parçası olarak kullandığınız malzemelerin özellikleri hakkında modül bilgi konularındaki talaşlı üretim malzemeleri konularından faydalanabilirsiniz ➤ Çalışma ortamınızdaki iş disiplini kurallarına lütfen uyunuz

6- 55°'lik derecelik uç kenar açısını oluşturunuz	➤ Çalışma sırasında lütfen iş etiğine uyunuz ve insan haklarına saygı gösteriniz
7- Kesmeyi sağlayacak yüzeyi oluşturarak bilemeyi bitiriniz.	➤ Matkap kör veya zırhın uca yakın kısımları, aşınmış veya yanmış ise, normal zırh çıkıncaya kadar ucu taşa tutunuz ➤ Çalışma sonlarında çalışma ortamınızın düzen ve temizliğini sağlayınız ➤ Kullandığınız gereçlerin gerekli bakımlarını yapmayı unutmayınız

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
118°'lik uç açısını oluşturduunuz mu?		
8°'lik boşluk açısını oluşturduunuz mu?		
Kesici kenar eşitliğini sağladınız mı?		
Yüzey kalitesi istenilen özelliklere uygun mu?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (15 dk)		

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz

- 1) Çelik malzemeler için matkabın uç açısı kaç derecedir?
 - A) 90°
 - B) 110°
 - C) 118°
 - D) 130°
- 2) Aşağıdakilerden hangisi bir matkap çeşidi değildir?
 - A) Helisel oluklu matkaplar
 - B) Punta matkapları
 - C) Havşa matkapları
 - D) Kanal matkapları
- 3) Aşağıdakilerden hangisi havşa matkabının yaptığı işlemlerden birisi değildir?
 - A) Deliklerin, yüzey kalitesini arttırmak.
 - B) Delik ağızlarına, havşa açmak
 - C) Bağlama elemanlarının baş kısmının oturacağı yuvaları açmak
 - D) Deliklerin ağızlarındaki çapaklan ve keskinlikleri almak
- 4) Aşağıdakilerden hangisi, çeliğe ısıl işlem uygulayarak kazandırılan özelliklerden birisidir?
 - A) Karbon oranının artırılması
 - B) Karbon oranının düşürülmesi
 - C) Korozyonu önlemek
 - D) İşlenme zorluklarının ortadan kaldırmak
- 5) Aşağıdakilerden hangisi bir ısıl işlem çeşididir?
 - A) Delme
 - B) Menevişleme
 - C) Talaş kaldırma
 - D) Soğutma

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Kelimeyi Yazınız

- 6) Tesviyecilikte kaba ölçülerin alınması için kullanılan ölçü aletine..... denir.
- 7) Delme işlemlerinde kullanılan kesici takımlara..... denir.
- 8) Delik delerken matkabın kesici ağızlarının arka yüzeyinin kesilme yüzeyine sürtünmesini önlemek için verilen açığa denir.

- 9) 16 mm'den büyük çaplı matkaplar saplı olarak imal edilirler.
- 10) matkabı tormalanacak parçaların alın yüzeylerine punta deliği açmaya yarar.
- 11) Çelik cetveller paslanmaz özelliğe sahip..... çeliklerinden yapılır
- 12) Bir malzemenin, kendisine batmak isteyen başka bir malzemeye karşı göstermiş olduğu dirence..... denir.
- 13), çeliğe sertlik ve dayanıklılık özelliği kazandıran tek elementtir
- 14) Sertleşme derecesinde ısıtılan çelik, ani bir şekilde soğutulacak olursa,
- 15) Çeliğin karbon oranı ne kadar olursa çelik o derecede çok sertleşir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında kurallara uygun olarak iş parçasını debileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Tesviyecilikle ilgili işyerlerini ziyaret ederek;

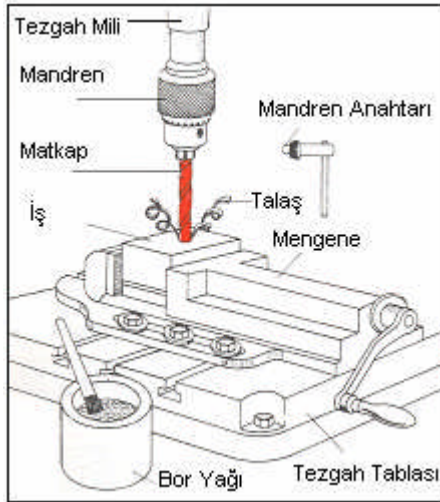
- Delik delmede, devir sayısını etkileyen faktörleri araştırarak rapor halinde sınıfta sununuz.
- 1/1000" (parmak) verniyerli kumpasların verniyer sistemi ve okunmasını araştırarak yazılı olarak öğretmeninize sununuz.

2. DELME

2.1. Delme

2.1.1. Delmenin Tanımı

Endüstride iş parçalarından talaş kaldırarak silindirik boşluklar oluşturma işlemine **delme** denir. Şekil 2.1'de delme işlemi görülmektedir.



Şekil 2.1. Delme İşlemi

Matkap Tezgâhı: İş parçalarından talaş kaldırarak silindirik boşluklar oluşturma işlemi yapan tezgâhlara **matkap tezgâhı** denir.

2.1.2. Delik Delme İşleminin Endüstrideki Önemi

Günümüzde kullandığımız tüm alet, ev eşyası, makine vb. ürünler birçok parçanın birleştirilmesiyle oluşur. Birçok birleştirme yöntemi (yapıştırma, kaynak vb.) olmakla birlikte, parçaların delinerek, civata ve somunla birleştirme yöntemi en çok kullanılan yöntemdir.

Endüstride, iş parçalarının boşaltılarak kolay işlenmeleri sağlandığı gibi, parçaların birbirine kolayca bağlanmalarının sağlanması yönünden de delme işlemi önemli bir yer tutmaktadır.

2.1.3. Delik Delmede Kullanılan Makineler

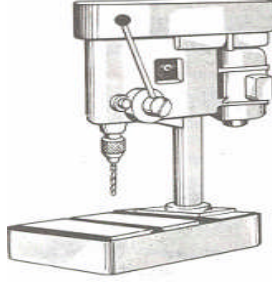
- 1- Breyizler
- 2- Masa Tipi Matkap Tezgâhları
- 3- Sütunlu Matkap Tezgâhları
 - a) Sütunlu matkap tezgâhı
 - b) İşlem sıralı matkap tezgâhı
 - c) Çok milli matkap tezgâhı
 - d) Radyal matkap tezgâhı

1) Breyizler (El Matkapları): Genellikle küçük çaplı ve değişik konumlu deliklerin delinmesine yarayan taşınabilir delme makineleridir. Breyizler daha çok elde kullanılır. Seyyar olduklarından taşınması mümkün olmayan işler üzerindeki deliklerin delinmesinde çok yararlıdır. Şekil 2.2’de tipik bir el matkabı (breyiz) görülmektedir



Şekil 2.2. Tipik Bir El Matkabı (Breyiz)

2) Masa Tipi Matkap Tezgâhları: Bir masa veya tezgâh üzerine monte edilerek kullanılan küçük kapasiteli matkap tezgâhlarıdır. Masa tipi matkap tezgâhları, küçük çaplı deliklerin delinmesinde, küçük havşaların açılmasında, küçük klavuz ve raybaların çekilmesinde kullanılır. Şekil 2.3’te masa tipi matkap tezgâhı görülmektedir.



Şekil 2.3. Masa Tipi Matkap Tezgahı

3) Sütunlu Matkap Tezgâhları: Prizmatik veya silindirik sütunlu ve yere (zemine) monte edilerek kullanılan tezgâhlardır. Bazı özel amaçları gerçekleştirmek ve seri üretimde kullanılma amacıyla çeşitli tiplerde yapılır. Çeşitleri:

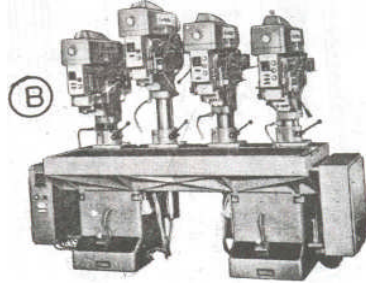
a) Sütunlu Matkap Tezgâhı: Orta büyüklükteki parçalar üzerine delme, raybalama, delik büyütme, havşa açma ve klavuz salma işlemlerinin yapılmasında kullanılır.

Matkap üzerinde, matkaba delme hareketini veren bir **elektrik motoru**, matkabin devir sayısının ayarlandığı bir **hız kutusu** (dişli kutusu) ve matkabin takıldığı bir **matkap mili** vardır. Ayrıca makineyi oluşturan bu üç ana elemandan başka, **iş tablası**, **makine gövdesi (sütun)**, **başlık**, **soğutma sıvısı sistemi** vb. gibi elemanlardan meydana gelir. Büyük tip matkap makinelerinde bu kısımların başında ek parçalar bulunmaktadır. Şekil 2.4'te tipik bir sütunlu matkap tezgahı görülmektedir.



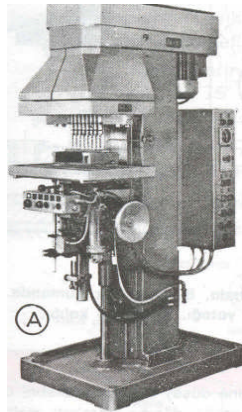
Şekil 2.4. Tipik Bir Sütunlu Matkap Tezgahı

b) İşlem Sıralı Matkap Tezgâhı: Seri imalatta kullanılan bu tezgâhlarda, bir kesici aletten diğerine geçilerek birçok işlem arka arkaya yapıp iş parçası tamamlanır (Şekil 2.4) . Örneğin, birinci mile küçük bir matkap, yanındaki mile büyük matkap, onun yanındaki mile havşa matkabi ve sonrakine rayba bağlanarak, iş parçası uzun tabla üzerinde bir milden diğerine geçirilerek ardışık işlemler tamamlanır. Şekil 2.5'de tipik bir işlem sıralı matkap tezgahı görülmektedir.



Şekil 2.5. İşlem Sıralı Matkap Tezgâhı

c) Çok Milli Matkap Tezgâhı: 4- 48 arasında veya daha çok sayıda mili vardır..Bütün miller, hareketini bir dişli çarktan alır ve istenilen sayıda mil çalıştırılarak pek çok deliği bir defa da delmek mümkün olur. Seri imalatta kullanılır. Şekil 2.6'da çok milli bir matkap tezgâhı görülmektedir.



Şekil 2.6. Çok Milli Matkap Tezgâhı

d) Radyal Matkap Tezgâhları: Radyal matkap tezgâhları; delme, raybalama, delik büyütme, havşa açma ve klavuz salma işlemlerinin genellikle büyük ve ağır iş parçaları üzerinde yapılmasını sağlayan tezgâhlardır. Radyal matkap tezgâhları sütunlu matkap tezgâhlarına benzer. Ancak radyal matkaplarda sütun etrafında 360° dönebilen radyal bir gövde vardır. Matkap milinin bulunduğu blok bu gövde üzerinde bulunmakta ve matkap bloğu radyal gövde üzerinde hareket ettirilerek işin konumuna göre ileri- geri ayarlanabilmektedir. Şekil 2.7'de tipik bir radyal matkap tezgâhı görülmektedir

2.1.4. Delik Delmede Kullanılan Bağlama Araçları

Matkaplarla delik delerken iş parçalarının bir bağlama sistemi ile iş tablasına sabitlenmesi gerekir. Bir iş parçası sabitleştirilmeden delinmez. Bunun aksi hareket edilirse bir iş kazası her zaman olabilir. Aynı zamanda iş düzgün delinmeyeceğinden bozulabilir. Bu

nedenle matkap tezgâhlarında delme işlemi yaparken mutlaka sabitlenmesi, iş tablasına bağlanması gerekir. İş parçasının düzgün sağlam ve emniyetli bir şekilde bağlanması gerekir.

İş parçaları delinirken parça işin biçimine, özelliğine ve hassasiyetine uygun şekilde bağlanmalıdır.

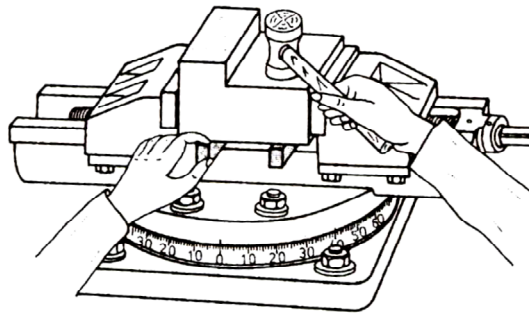


Şekil 2.7. Tipik Bir Radyal Matkap Tezgahı

İşler matkap tezgâhlarına genel olarak aşağıdaki şekilde bağlanır:

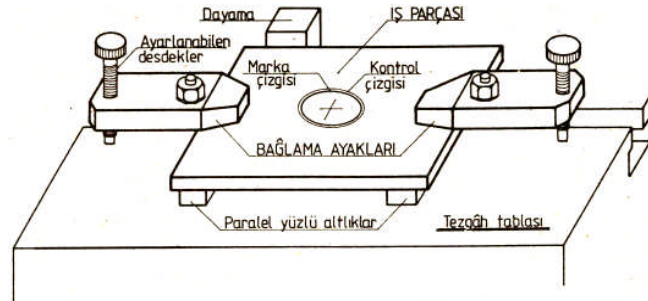
1-Tezgâh mengersi ile, 2-Bağlama pabuçları (bağlama ayakları) ile ve 3-Delme kalıpları (iş kalıpları) ile bağlanırlar

1-Tezgâh Mengersi ile Bağlama: Delme işlemlerinin bir çoğunda işler matkap mengersine bağlanarak delinir. Şekil 2.8’de iş parçasının tezgah mengersi ile bağlanması görülmektedir. Ancak büyük delikler delinirken sadece işin mengersine bağlanması yeterli değildir. Ayrıca mengersinin de iş tablasına bağlanması gerekir. Mengerelere iş bağlamadan önce işin altına aynı kalınlıkta paralel iki altlık konur. Altlık hem işin düzgün bağlanmasını sağlar hem de matkabın mengersine zarar vermesini önler. Silindirik iş parçalarının mengerselere bağlanması için -V- yatakları veya ağızlarında -V- yatağı olan mengerseler kullanılır.



Şekil 2.8. İş Parçasının Tezgah Mengersi İle Bağlanması

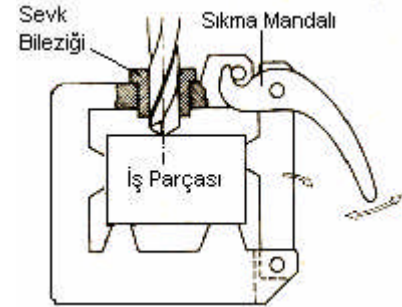
2-Bağlama Pabuçları ile Bağlama: Mengenalere sığmayan iş parçalarını delmek için iş parçalarının, iş tablasına bağlama pabuçları ile bağlanması gerekir. İş parçalarını iş tablasına bağlamadan önce eşit kalınlıkta altlıklar kullanmalıyız. Böylece iş tablasına matkabın zarar vermesini önlemiş oluruz. Daha sonra da iş parçasını bir veya iki dayama ile desteklememiz gerekir. Aynı ölçüdeki işleri bu sayede daha çabuk ve seri delebiliriz. İş parçasının dönmesini de önlemiş oluruz. Şekil 2.9’da iş parçasının tezgah tablasına bağlama pabuçları ile bağlanması görülmektedir.



Şekil 2.9. İş Parçasının Tezgah Tablasına Bağlama Pabuçları İle Bağlanması

3-Delme kalıpları ile bağlama: Seri üretimi yapılan özdeş parçaları bağlamak için delme kalıpları kullanılır. Böylece işin özelliğine göre hazırlanmış bağlama kalıpları ile iş parçaları, daha seri daha kolay ve tam ölçüsünde bağlanıp delinmiş olur.

Not: Saç şeklindeki veya buna benzer şekildeki iş parçalarını mengeneyle bağlayarak delmek mümkün olmayabilir. Böyle parçalar el mengenesi ile bağlanarak delinir. Şekil 2.10’da delme kalıpları ile bağlama görülmektedir.



Şekil 2.10. Delme Kalıpları İle Bağlama

2.1.5. Kesme Hızı Ve Devir Sayısı

Kesme Hızı: Matkabın çevresindeki bir noktanın, matkabın kendi eksenini etrafında dönmesi sırasında, dakikada metre cinsinden aldığı yola **kesme hızı** denir.

Devir sayısı: Matkabın dakikadaki dönme sayısına **devir sayısı** denir.

İyi ve verimli bir delme için, uygun kesme hızı ve devir sayısının bulunması gerekir. Kesme hızı ve devir sayısı, delinecek malzemenin özelliğine ve matkap çapına göre değişir. Devir sayısı, küçük delik çaplarında büyük, büyük delik çaplarında küçük seçilmelidir.

Seri (hava) çelik matkaplar için yaklaşık kesme hızı

<u>Malzeme cinsi</u>	<u>Kesme hızı</u>
Düşük karbonlu çelik	25 m/dakika
Dökme demir ve yumuşak demir	30 m/dakika
Bakır ve pirinç	60 m/dakika
Alüminyum alaşımları	90 m/dakika

Kesme hızı ve devir sayısı formülü

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000} \text{ m/dk}$$

$$\Rightarrow N = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$$

V = Kesme hızı (metre/dakika)

N = Devir sayısı (devir/dakika)

D = Matkap çapı (milimetre)

$\pi = 3,14$ (sabit sayı)

Örnek1: Çelik bir malzemeye 20 mm çapında bir delik açılacaktır. Devir sayısı 200 dev/dak. olduğuna göre, kesme hızını hesaplayınız?

Verilenler :

N = 200 dev/dak.

D = 20 mm

$\pi = 3,14$

Cözüm :

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000} \text{ m/dak.}$$

İstenen: V = ?

$$V = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 200}{1000} = \frac{12560}{1000} = 12,56 \text{ m/dk.}$$

Örnek2: Bir döküm malzemeye, 10 mm çapında bir delik açılacaktır. Kesme hızı 30 m/dakika olduğuna göre, matkap tezgâhı kaç devir sayısına ayarlanmalıdır?

Verilenler :

$$V = 30 \text{ m/dak. } V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000} \Rightarrow N = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 10} = \underline{955,4} \text{ dev/dak.}$$

D = 10 mm

$\pi = 3,14$

İstenen: N = ?

Örnek3: Çelik bir malzemeye 8 mm çapında bir delik açılacaktır. Devir sayısı 600 dev/dak. olduğuna göre, kesme hızını hesaplayınız.

Verilenler:

D = 8 mm

N = 400 dev/dak.

$\pi = 3,14$

İstenen: V = ?

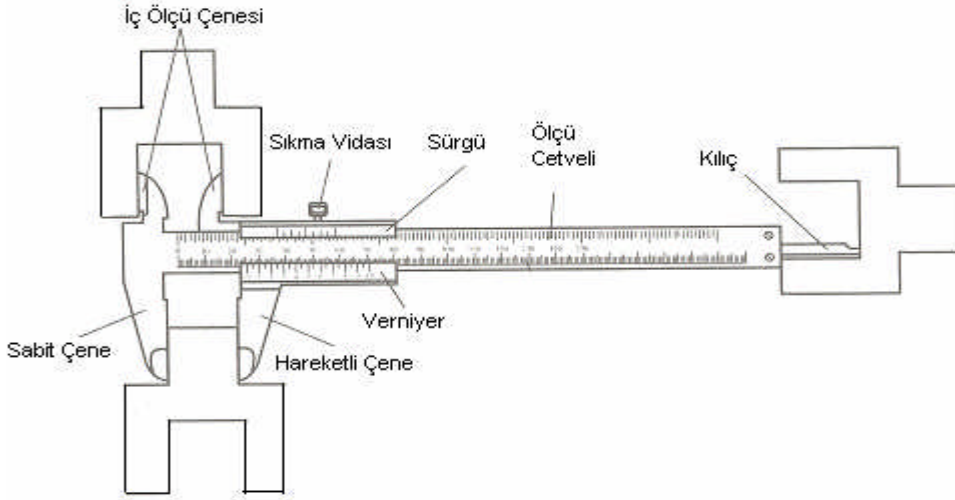
$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000} = \frac{3,14 \times 8 \times 600}{1000} = \frac{15072}{1000} = 15,7 \text{ m/dak.}$$

2.2 Sürmeli Kumpaslar

Sürmeli kumpaslar Şekil 2.11'de görüldüğü gibi bir gövde ve bir de hareketli çene olmak üzere iki ana kısımdan oluşan paslanmaz özelliğe sahip çelikten yapılmış ve sertleştirilmiş bir ölçü aletidir. Kumpasların kullanılması son derece basit olup bunlarla çeşitli konumlarda kolay ve rahat bir şekilde ölçme yapılabilir. Şekil.1' de bir kumpasın önemli kısımları ve bir kaç klasik ölçme şekli görülmektedir.

Kumpaslar alaşımli paslanmaz çeliklerden yapılır. Sertleştirilip taşlandıktan sonra, asitten etkilenmeyen şeffaf bir madde ile ince bir tabaka halinde kaplanır. Bu işlemten sonra hassas bölme makinelerinde bölüntüleri işaretlenir.

Kumpasların sabit çeneleri gövde ile tam bir dik açı (90°) oluşturacak şekilde hassas olarak işlenir. Hareketli çene de sabit çene ile aynı hassasiyette yapılır. Ancak zamanla hareketli çenenin hassasiyeti bozulabilmektedir. Şekil 2.11'de sürmeli kumpasla ölçme yöntemleri verilmiştir.



Şekil 2.11. Sürmeli Kumpasla Ölçme Yöntemleri

2.2.1. Sürmeli Kumpasların Ölçme Hassasiyetlerine Göre Sınıflandırılması

Şekil 2.11 incelenecek olursa, bir kumpas üzerinde biri **milimetrik bölüntü** (ölçü cetvelinin alt kısmındaki bölüntüler), diğeri de **parmak bölüntü** (ölçü cetvelinin üst kısmındaki bölüntüler) olmak üzere, iki bölüntü olduğu görülür.

Hassasiyetlerine göre **milimetrik bölüntülü** kumpaslar şunlardır

1. **1/10** verniyer bölüntülü kumpaslar
2. **1/20** verniyer bölüntülü kumpaslar
3. **1/50** verniyer bölüntülü kumpaslar

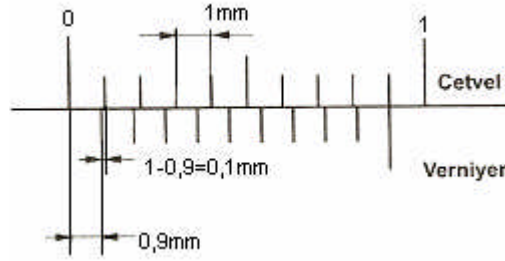
Hassasiyetlerine göre **parmak bölüntülü** kumpaslar şunlardır

1. **1 / 32"** verniyer bölüntülü kumpaslar
2. **1 / 64"** verniyer bölüntülü kumpaslar
3. **1 / 128"** verniyer bölüntülü kumpaslar
4. **1 / 1000"** verniyer bölüntülü kumpaslar

Milimetrik bölüntülü kumpasların açıklanması

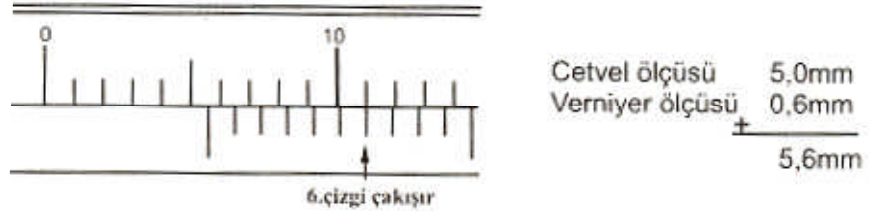
1-) 1/10 verniyer bölüntülü kumpaslar

Onda birlik kumpas demek 1 milimetrenin 0,1'ini ölçebilen kumpas demektir. Kumpasın bu hassasiyeti, cetvel üzerinde 9 mm uzunluğun verniyer üzerinde 10 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilir. Buna göre verniyer üzerinde 10 eşit bölüntü vardır ve her bölüntü arası 0,9 mm'dir. Şekil 2.12'de onda birlik bir kumpasın verniyer bölüntüsü görülmektedir.



Şekil 2.12. Onda Birlik Bir Kumpasın Verniyer Bölüntüsü

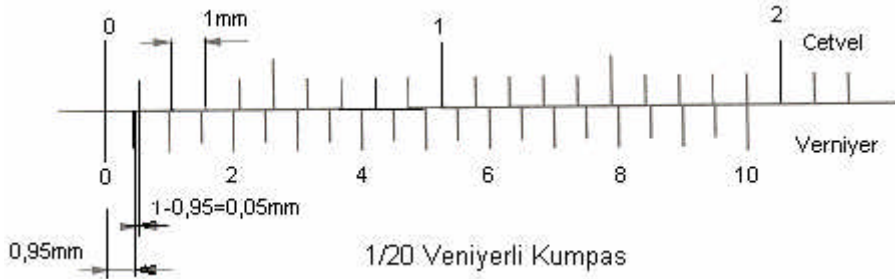
Örnek.1



Şekil 2.13. Onda Birlik Bir Kumpasta Örnek Ölçüm (5.6 mm)

2-) 1/20 verniyer bölüntülü kumpaslar

Yirmide birlik, yani yüzde beşlik kumpasların verniyer bölüntüleri, gövde üzerindeki 19 mm'lik bölüntünün verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilmektedir. Buna göre verniyer üzerindeki 20 eşit aralığın her biri $19/20 = 0,95$ mm'dir. Kumpas kapalı iken, yani (0) çizgileri aynı hizada iken verniyer üzerindeki birinci çizgi ile gövde üzerindeki birinci çizgi arasındaki fark kumpasın hassasiyetidir. Bu fark; $1 \text{ mm} - 0,95 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$ dir. Şekil 2.14'te 1/20'lik bir kumpasın verniyer bölüntüsü görülmektedir.

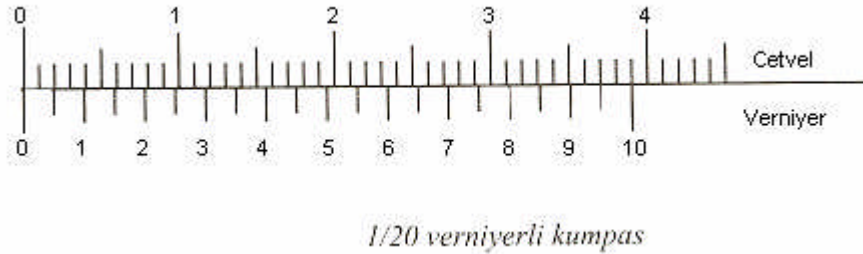


Şekil 2.14. 1/20'lik Bir Kumpasın Verniyer Bölüntüsü

Ancak, bu bölüntü sisteminde verniyer üzerindeki çizgiler çok sık olduğu için, sık sık okuma hatası yapıldığı, görülmüştür. Bunu önlemek için, **genişletilmiş verniyer** sistemi uygulanmıştır. Buna göre gövde üzerindeki 39 mm, verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünerek 0.05 hassasiyetinde bir ölçü tamlığı elde edilmiştir.

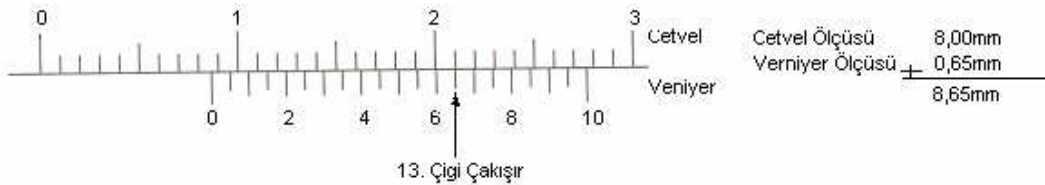
$$39/20=1,95 \text{ mm} \rightarrow 2 - 1,95 = 0,05 \text{ mm}$$

Şekil 25' te 39 mm'nin verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilen 1/20 lik yani 0,05'lik kumpasın verniyer bölüntüsü görülmektedir.



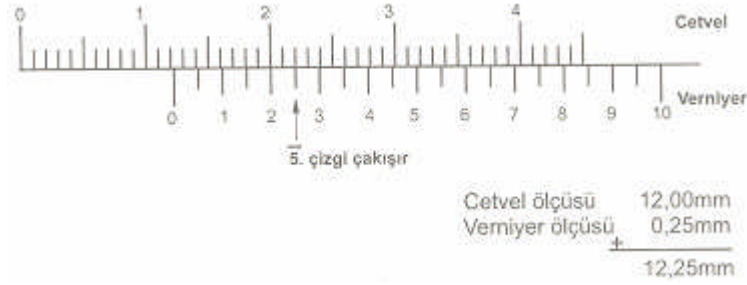
Şekil 2.15. 1/20 Genişletilmiş Verniyer Sistemi

Örnek1: 8,65 mm ölçüsününün 1/20 verniyerli kumpasta gösterilmesi



Şekil 2.16. 1/20 Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm (8.65 mm)

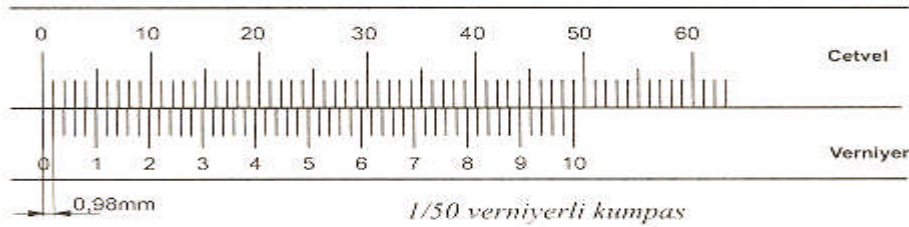
Örnek2: 12,25mm ölçüsünün 1/20 verniyerli kumpasta gösterilmesi



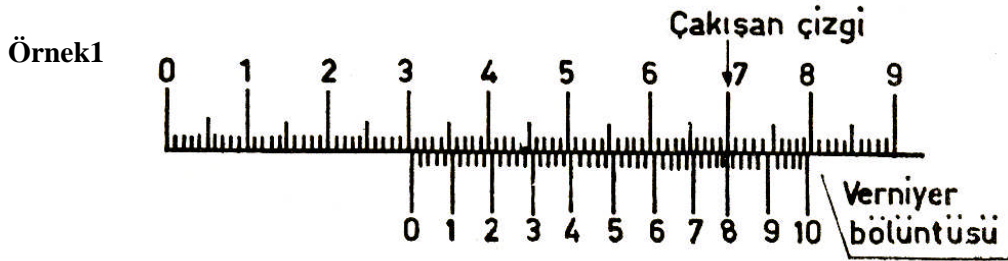
Şekil 2.17. 1/20 Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm (12.25 mm)

3-) 1/50 Verniyer Bölüntülü Kumpaslar:

1/50 verniyer bölüntülü kumpaslarda gövde üzerindeki 49 mm'lik uzunluk verniyer üzerinde 50 eşit parçaya bölünmüştür. Buna göre verniyer üzerindeki bölüntülerin aralığı: $49/50 = 0.98$ mm'dir. O halde gövde üzerindeki birinci çizgi ile verniyer üzerindeki birinci çizgi arası $1 - 0.98 = 0.02$ mm'dir. Buradan, yüzde ikilik yani ellide birlik kumpasların hassasiyetlerinin 0,02 mm olduğu anlaşılır.(Şekil 2.18)



Şekil 2.18. 1/50'lik Bir Kumpasın Verniyer Bölüntüsü



Şekil 2.19. 1/50 Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm (30.80 mm)

Kumpas verniyer sıfır çizgisi 30 mm ile 31 mm arasında kaldığından okunacak tam ölçü 30 mm'dir. Bundan sonra kumpasla açılmış olan ölçünün yüzde kesir miktarının tespiti için, verniyerdeki 50 çizgiden hangisinin çakıştığına bakarız. Şekildeki kumpasta verniyer

taksimat çizgilerinden 40. çizginin çakıştığını görmekteyiz. Verniyer taksimat çizgileri sırasıyla 0,02 mm farklılık gösterdiğinden $40 \times 0,02 = 0,80$ mm okunan ölçü değerinin yüzdelik kesiridir. Daha önceden okuduğumuz tam ölçü 30 mm'ye bu yüzdelik kesiri ekleyerek ölçülen değer 30,80 mm olduğunu görürüz.

Örnek2: 20,32mm ölçüsünü 1/50 verniyerli kumpasta gösteriniz.



Şekil 2.20. 1/50 Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm (20.32 mm)

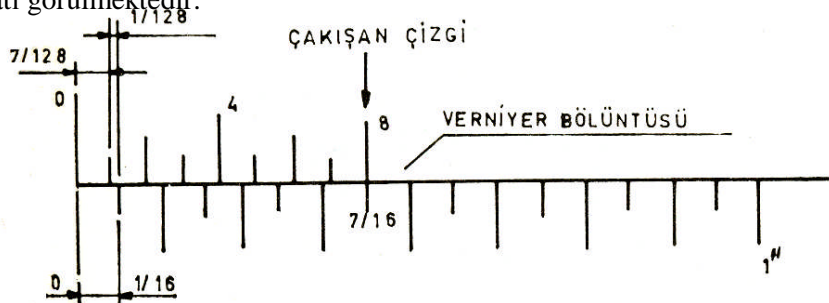
Parmak Bölüntülü Kumpasların Açıklanması

Parmak bölüntülü kumpaslar İngiliz ölçü sistemine ait parmak ölçülerinin okunması için hazırlanmış kumpaslardır. Sistem olarak milimetrik verniyerli kumpaslarla aynıdır. Parmak ölçen kumpaslar, ayrıca hazırlanmaz, milimetrik kumpaslarımızın üzerinde (ölçü cetvelinin ve sürgünün üst kısmı) mevcuttur.

Parmak ölçü sistemi, çok kullanılan bir ölçü sistemi olmamakla beraber zaman zaman ihtiyaç duyulabilir. Burada, içlerinde en çok kullanılan olan 1/128" (parmak) verniyerli kumpasları açıklanacaktır.

1 / 128" (Parmak) Verniyer Bölüntülü Kumpaslar

Bu kumpaslarda; ölçü cetveli, parmağın 16 eşit parçaya bölünmesiyle elde edilmiştir. Cetvel ölçü bölüntü çizgisi üzerindeki 7/16" (parmak)'lık kısım sürgü üzerinde 8 eşit parçaya bölünmek suretiyle 1/128" verniyer taksimatı elde edilmiştir. Şekil .21'de 1/128" verniyer taksimatı görülmektedir.



Şekil 2.21. 1/128"lik Bir Kumpasın Verniyer Bölüntüsü

Buna göre cetvel üzerindeki 7/16"lık kısım 8 eşit parçaya bölündüğünden verniyerdeki iki çizgi aralığı şu şekilde bulunur; $7/16" : 8 = 7/16 \times 1/8 = 7/128"$ dır

Cetvel bölüntü çizgileri 1/16" (parmak) olduğuna göre verniyerdeki çizgi bölüntüleri 7/128" dır. Bu nedenle cetvel bölüntü çizgileri ile verniyer bölüntü çizgileri arasındaki fark kumpasın hassasiyetini yani ölçebileceği en küçük değeri verir.

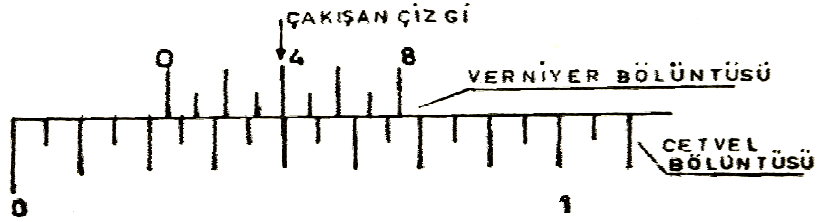
$$(1/16)-(7/128) = (8-7) / 128 = 1/128" \text{ dır}$$

(8) (1)

Örnek1: Şekil 2.22'de görülmekte olan kumpasın gösterdiği değeri birlikte okuyalım. Verniyerin sıfır başlangıç çizgisinin bölüntü çizgilerinden 1/4"lık kısmını geçtiğini görmekteyiz. Bundan dolayı okunacak değerin tam kısmı 4/16" (1/4") olarak belirlenir. Bu değere verniyer çizgilerinden hangi çizginin çakıştığına bakarak kesirli ölçü değerini tespit ederiz. Şeklimizdeki kumpasın verniyer çizgi bölüntülerinden dördüncü çizginin cetvel bölüntü çizgileri ile çakıştığı için,

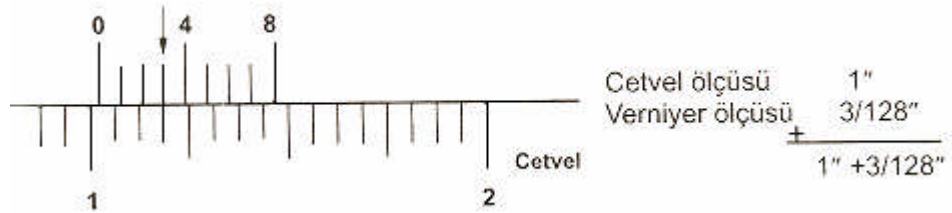
$$1/28 \times 4 = 4/128" \text{ kesir değeridir.}$$

Bu değeri önceden okumuş olduğumuz tam değere ekleyerek kumpas çenelerinin gösterdiği ölçüyü okumuş oluruz. Okunan değer ise $1/4" + 4/128"$ dır.



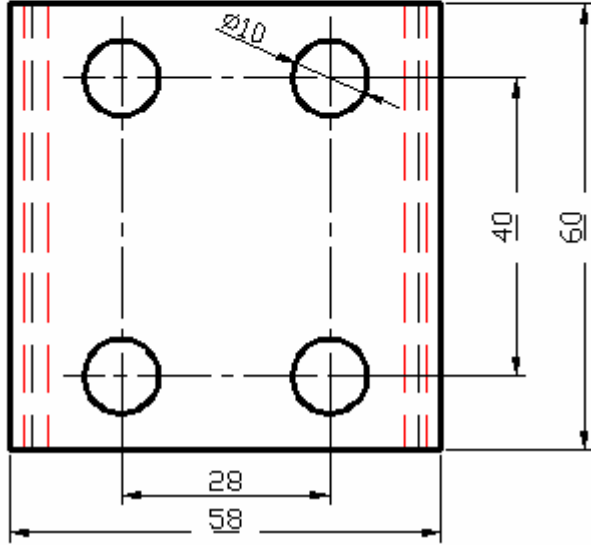
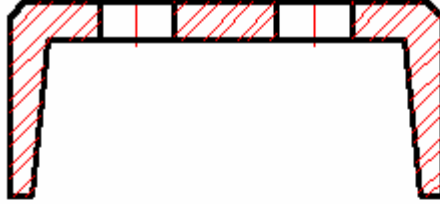
Şekil 2.22. 1/128" Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm ($1/4" + 4/128"$)

Örnek2:



Şekil 2.23. 1/128" Verniyerli Bir Kumpasta Örnek Bir Ölçüm ($1" + 3/128"$)

UYGULAMA FAALİYETİ-2



Tolerans $\pm 0,1\text{mm}$

Yukarıda resmi verilen U demirinden yapılmış ve markalanmış iş parçasını delik merkezlerinden deliniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
1. İş parçasını uygun şekilde makinenin mengenesine bağlayınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız ➤ İş önlüğünüzü giyiniz ➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız ➤ İş parçasını yatay düzleme paralel bağlayınız ➤ İş parçasını bağladığınız tezgâh mengenesini de tezgâh tablasına bağlayınız
2. Tezgahın uygun devrini ayarlayınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matkap tezgâhının devir sayısını delinecek malzemenin özelliğine ve matkap çapına göre ayarlayınız, gerekirse delme konusundaki kesme hızı ve devir sayısı bilgilerinden yararlanınız
3. Soğutma sistemini çalıştırınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soğutma suyu, özelliğini kaybetmişse değiştiriniz
4. Delik merkezini ayarlayınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matkap tezgâhı çalıştırılmadan matkap ucunu nokta vurulmuş delik merkezine indiriniz ➤ Tezgâh mengenesini veya tablasını sağa sola hareket ettirerek ve iş parçasına değişik açılardan bakarak matkap ucunu delik merkezine tam olarak oturtunuz
5. Delme işlemini yapınız	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Delme işleminde matkabı ilerletirken gereğinden fazla baskı uygulamayınız ➤ 8 mm'den büyük delikleri küçük bir matkapla ön delik açtıktan sonra deliniz ➤ Uzun saç, yırtık ve bol iş elbiselerinin tehlike yaratacağını unutmayınız ➤ Delmekte zorlanan matkapları bileyiniz ➤ Çalışma ortamınızdaki iş disiplini kurallarına lütfen uyunuz

	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma sonlarında çalışma ortamınızın tertip düzen ve temizliğini sağlayınız➤ Kullandığınız gereçlerin gerekli bakımlarını yapmayı unutmayınız➤ Çalışma sırasında lütfen iş etiğine uyunuz ve insan haklarına saygılı olunuz
--	---

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

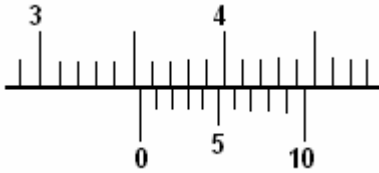
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
Delik merkezlerini uygun biçimde ayarladınız mı?		
Deliği ölçülerinde deldiniz mi?		
Yüzey temizliğini sağladınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (1 saat)		

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

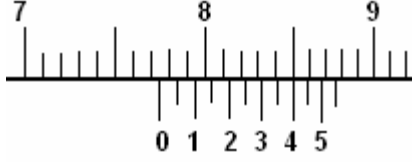
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Kelimeyi Yazınız.

1. Endüstride iş parçalarından talaş kaldırarak silindirik boşluklar oluşturma işlemine denir.
2. İş parçalarından talaş kaldırarak silindirik boşluklar oluşturma işlemi yapan tezgâhlara denir.
3. Genellikle küçük çaplı ve değişik konumlu deliklerin delinmesine yarayan portatif delme makinelerine denir.
4.matkap tezgahlarında iş parçası uzun tabla üzerinde bir milden diğerine geçirilerek ardışık işlemler tamamlanır.
5. Seri üretimi yapılan özdeş parçaları, bağlamak için..... kullanılır.
6. Matkabın çevresindeki bir noktanın , matkabın kendi eksenini etrafında dönmesi sırasında, dakikada metre cinsinden almış olduğu yola,..... denir.
7. Onda birlik kumpas demek 1 milimetrenin'ini ölçebilen kumpas demektir.
8. 1/20 verniyerli kumpaslarda cetvel üzerindeki 39 mm, verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünerek verniyer sistemi ortaya çıkartılmıştır.
9. Şekildeki kumpas kaç mm'yi göstermektedir?yazınız.....



10. Şekildeki kumpas kaç mm'yi göstermektedir?Yazınız.....



Aşağıdaki Sorularda Doğru Seçeneği İşaretleyiniz

11. Aşağıdakilerden hangisi delik delmede kullanılan makinelerden birisi değildir?

- A) Breyiz
- B) Vargel tezgahı
- C) Sütunlu matkap tezgahı
- D) Radyal matkap tezgahı

12. Aşağıdakilerden hangisi, matkap makinesini oluşturan üç ana elemandan biri değildir?

- A) Elektrik Motoru
- B) Matkap Mili
- C) Hız Kutusu
- D) İş Tablası

13. Büyük ve ağır iş parçalarını işleyen matkap tezgahı çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Radyal Matkap Tezgahı
- B) Çok Milli Matkap Tezgahı
- C) Sütunlu Matkap Tezgahları
- D) Breyizler

14. Aşağıdakilerden hangisi, delik delmede kullanılan, iş parçasını bağlama araçlarından biri değildir?

- A) Tezgâh mengersi
- B) Mandren
- C) Bağlama pabuçları
- D) Delme kalıpları

15. 12 mm çapında bir delik açılacaktır. Kesme hızı 20 m/dakika olduğuna göre, matkap tezgâhının devir sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 430,8 dev/dak.
- B) 481,3 dev/dak.
- C) 530,8 dev/dak.
- D) 581,3 dev/dak.

16) Aşağıdakilerden hangisi kumpasın kısımlarından birisi değildir?

- A) Sıkma vidası
- B) Kılıç
- C) Boşluk açısı
- D) Sabit çene

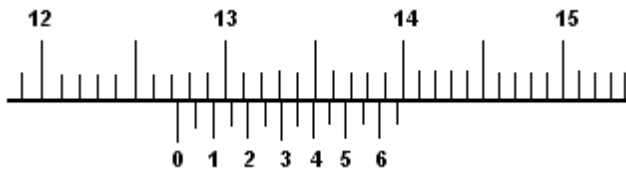
17) Aşağıdakilerden hangisi hassasiyetlerine göre milimetrik bölüntülü kumpas çeşitlerinden biri değildir?

- A) 1/128" verniyer bölüntülü kumpas
- B) 1/10 verniyer bölüntülü kumpas
- C) 1/20 verniyer bölüntülü kumpas
- D) 1/50 verniyer bölüntülü kumpas

18) Parmak verniyerli kumpaslarda ölçü cetveli, parmağın kaç eşit parçaya bölünmesiyle elde edilmiştir?

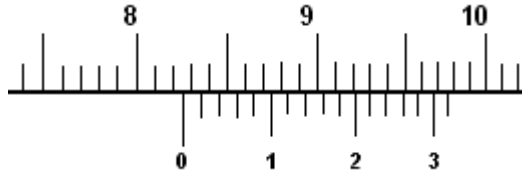
- A) 12
- B) 14
- C) 16
- D) 18

19) Şekildeki kumpas kaç mm'yi göstermektedir?



- A) 12,7 mm
- B) 127,35 mm
- C) 127,75 mm
- D) 1270,20 mm

20) Şekildeki kumpas kaç mm'yi göstermektedir?



- A) 8,2 mm
- B) 8,22 mm
- C) 82,2 mm
- D) 82,22 mm

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Modülde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	EVET	HAYIR
Matkabın Bilenmesi		
Matkap açılarını oluşturduğunuz mu?		
Kesici kenar eşitliğini sağladınız mı?		
Bileme yüzey kalitesi uygun mu?		
Delme İşlemi		
Delik merkezliğini sağladınız mı?		
20 mm ölçüsünü oluşturduğunuz mu?		
15 mm ölçüsünü oluşturduğunuz mu?		
Uygun ölçülerde havşa oluşturduğunuz mu?		
Teknolojik kurallara uydunuz mu?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı?		

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

BİLGİ DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Matkap açıları nelerdir?
2. Matkap çeşitleri nelerdir?
3. Havşa matkabı hangi işlemleri gerçekleştirmek için kullanılır?
4. Çelik cetvel ölçü ve ebatları hakkında bilgi veriniz.
5. Isıl işlemleri tanımlayınız.
6. Delik delme işleminin endüstrideki önemini açıklayınız.
7. Delik delme işleminde, iş parçalarını bağlama yöntemleri nelerdir?
8. 1/20 verniyerli kumpası açıklayınız.
9. 58,35 mm ölçüsünü 1/20 verniyerli kumpasta şekil çizerek gösteriniz.
10. Hassasiyetlerine göre kumpas çeşitleri nelerdir?

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 CEVAP ANAHTARI

1)	C
2)	D
3)	A
4)	D
5)	B
6)	Çelik cetvel
7)	Matkap
8)	Boşluk açısı
9)	Konik
10)	Punta
11)	Yay
12)	Sertlik
13)	Karbon
14)	Sertleşir
15)	Yüksek

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 CEVAP ANAHTARI

1)	delme
2)	matkap tezgâhı
3)	breyiz
4)	İşlem sıralı matkap tezgahı
5)	delme kalıpları
6)	kesme hızı
7)	0,1
8)	geniştirilmiş
9)	35,3
10)	77,40
11)	B
12)	D
13)	A
14)	B
15)	C
16)	C
17)	A
18)	C
19)	B
20)	D

DEĞERLENDİRME

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

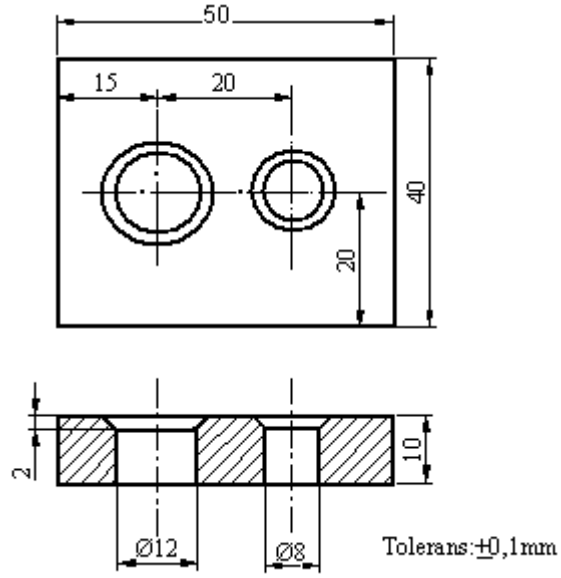
Ölçme sorularındaki yanlış cevaplarınızı tekrar ederek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayınız.

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

- 1- Uç açısı, boşluk açısı, kama açısı uc kenar açısı.
- 2- 1- Helisel oluklu matkaplar
2- Havşa matkapları
3- Punta matkapları
4- Özel matkaplar
- 3- Havşa matkapları deliklerin ağızlarındaki çapakları ve keskinliği almak, delik ağızlarına havşa açmak, vida ve perçin gibi bağlama elemanlarının baş kısmının oturacağı yuvaları açmak vb. gibi işlemleri gerçekleştirmek için kullanılır.
- 4- Boyları 50, 200, 300, 500 mm; genişlikleri 13, 20, 25, 35 mm ve eğilebilenlerin kalınlıkları 0,4- 1,3 mm olmak üzere standart ölçülerde olur. Çelik cetveller 0,5 mm aralıklı olarak ince çizgi bölüntülü yapıldığı gibi 1 mm aralıklı olarak yapılanları da vardır. Bazıları ise bir tarafı (mm) bölüntülü, diğer tarafı ise (") parmak bölüntülü yapılıdır.
- 5- **Isıl İşlem:** Çeliklerin çeşitli yöntemlerle örneğin alevle, ocakta, fırında vb. çeşitli sıcaklıklarda tavlansın yine çeşitli ortamlarda örneğin suda, yağda, havada aniden veya yavaş soğutulması sonucu çeliklere çeşitli özellikler kazandırılması işlemlerine denir.
- 6- Günümüzde kullandığımız tüm cihaz, alet, ev eşyası, makine vb. ürünler birçok parçanın birleştirilmesi sonucunda kullanılır hale gelmektedir. Birçok birleştirme yöntemi (yapıştırma, kaynak vb.) olmakla birlikte parçaların delinerek civata ve somunla birleştirme yöntemi en çok kullanılan yöntemdir.
Endüstride, iş parçalarının boşaltılarak kolay işlenmeleri sağlandığı gibi, parçaların birbirine kolayca bağlanmalarını temin yönünden de delme işlemi önemli bir yer tutmaktadır.
- 7- 1-Tezgâh mengersi ile
2-Bağlama pabuçları(bağlama ayakları) ile
3-Delme kalıpları(iş kalıpları) ile bağlanırlar
- 8- Yirmide birlik yani yüzde beşlik kumpasların verniyer bölüntüleri gövde üzerindeki 19 mm'lik bölüntünün verniyer üzerinde 20 eşit parçaya bölünmesi ile elde edilmektedir. Buna göre verniyer üzerindeki 20 eşit aralığın her biri $19/20 = 0.95$ mm dir. Kumpas kapalı iken yani (0) çizgileri aynı hizada iken verniyer üzerindeki birinci çizgi ile gövde üzerindeki birinci çizgi arasındaki fark kumpasın hassasiyetidir. Bu fark $1 \text{ mm} - 0.95 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$ dir.

UYGULAMALI ÖLÇME ARAÇLARI (PERFORMANS TESTLERİ)

- Şekilde resmi verilen parçayı delmek için kullanacağınız matkapları bileyiniz.
- Şekilde resmi verilen parçayı, delmeye esas olacak şekilde markalayıp deliklerini deliniz ve havşalarını açınız.



KAYNAKLAR

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