T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

TARIM TEKNOLOJİSİ

TEMEL MEKANİK İŞLEMLER

Ankara, 2014

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR v
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. ATÖLYE VE ÇALIŞMA YERLERİ 3
1.1. Atölyelerin ve Çalışılan Yerlerin Tanıtılması 3
1.2. Atölyede İş Sağlığı ve Güvenliği 4
1.3. Çalışılan Yerin Düzeni 7
1.4. Çevre Koruma Mevzuatı 7
UYGULAMA FAALİYETİ 8
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 10
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 12
2. ÖLÇÜ ALETLERİ 13
2.1. Ölçme 13
2.1.1. Ölçmenin Tanımı ve Önemi 13
2.1.2. Ölçü Sistemleri 14
2.2. Genel Ölçme Kuralları 15
2.3. Uzunluk Ölçme Aletleri 15
2.3.1. Çelik Cetveller 16
2.3.2. Sentiller 16
2.4. Sürmeli Kumpaslar 17
2.4.1. Görevi 17
2.4.2. Yapısı 17
2.4.3. Kumpas Çeşitleri 18
2.4.4. Kumpas ile Ölçü Alınırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar 19
2.4.5. Kumpasların Okunması 20
2.5. Ölçü Aletlerinin Bakımı 22
UYGULAMA FAALİYETİ 23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 31
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 33
3. EL ALETLERİ 33
3.1. Açıkağız Anahtarlar 33
3.1.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 33
3.1.2. Açıkağız Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 33
3.2. Yıldız Anahtarlar 34
3.2.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 34
3.2.2. Yıldız Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 34
3.3. Kombine Anahtarlar 35
3.3.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 35
3.3.2. Kombine Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 35
3.4. Lokma Takımları 35
3.4.1. Lokma Takımında Bulunan Anahtarlar, Avadanlıklar, Yapıları ve Malzemeleri 35
3.4.2. Lokma Takımının Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 35

3.5. Penseler 36
3.5.1. Pense Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 36
3.5.2. Penselerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 37
3.6. Çekiçler 38
3.6.1. Çekiçlerin Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 38
3.6.2. Çekiçlerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 38
3.7. Tornavidalar 39
3.7.1. Tornavidaların Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 39
3.7.2. Tornavidaların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 40
3.8. Diğer Takım ve Anahtar Çeşitleri 40
3.8.1. Buji Anahtarı 40
3.8.2. Kurbağacık 40
3.8.3. Filtre Sökme Anahtarları 41
3.8.4. Boru Anahtarı 41
3.8.5. Allen (Altı Köşe) Anahtarlar 41
3.8.6. Bijon Anahtarı 41
3.8.7. Levyeler 42
3.9. Çektirmeler 42
3.9.1. Çektirmelerin Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri 42
3.9.2. Çektirmelerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 43
3.10. Torkmetre 43
3.10.1. Kuvvet Birimleri 43
3.10.2. Motor Parçalarını Torkmetre ile Sıkmanın Önemi 43
3.10.3. Torkmetrenin Kısımları ve Ayarlanması 43
3.10.4. Torkmetre'nin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar 44
UYGULAMA FAALİYETİ 45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 50
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 53
4. MENGENELER 53
4.1. Görevi 53
4.2. Çeşitleri 53
4.3. Parçaların Mengeneye Bağlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar 55
4.4. Mengenenin Bakımı 56
UYGULAMA FAALİYETİ 57
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 60
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 62
5. MARKALAMA 62
5.1. Markalamanın Tanımı ve Önemi 62
5.2. Markalama Aletlerinin Çeşitleri 63
5.3. Markalama Aletlerinin Görevleri 64
5.4. Markalamada Dikkat Edilecek Hususlar 75
UYGULAMA FAALİYETİ 76
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 78
ÖĞRENME FAALİYETİ–6 81
6. EĞELER 81
6.1. Görevi 81
6.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler 83

6.2.1. Boyutlarına Göre Eğe Çeşitleri 83
6.2.2. Diş Adım Büyüklüklerine Göre Eğe Çeşitleri 83
6.2.3. Biçimlerine Göre Eğe Çeşitleri 85
6.3. Eğelerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar 86
6.3.1. Eğeleme Kuralları 86
UYGULAMA FAALİYETİ 92
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 95
ÖĞRENME FAALİYETİ–7 98
7. TESTERELER 98
7.1. Görevi 98
7.2. Yapısı 98
7.3. Kullanıldığı Yerler 99
7.4. Testere Lamaları 100
7.5. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar 102
UYGULAMA FAALİYETİ 103
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 106
ÖĞRENME FAALİYETİ–8 109
8. ZIMPARALAR 109
8.1. Görevi 110
8.2. Çeşitleri 110
8.3. Zımparalama İşleminin Yüzey Kalitesine Etkisi 110
8.4. Zımpara Makineleri 111
UYGULAMA FAALİYETİ 113
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 116
ÖĞRENME FAALİYETİ–9 119
9. AVUÇ TAŞLAMA ALETİ 119
9.1. Görevi 119
9.2. Yapısı ve Çalışması 120
9.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar 120
UYGULAMA FAALİYETİ 121
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 124
ÖĞRENME FAALİYETİ–10 125
10. METALLERİN DELİNMESİ 125
10.1. Matkaplar 125
10.1.1. Görevi ve Malzemesi 127
10.1.2. Matkabın Yapısı 127
10.1.3. Matkap Uç Açıları ve Bilenmesi 128
10.1.4. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar 131
10.1.5. Çürütme İşlemi 132
10.2. Matkap Tezgâhları 133
10.2.1. Görevi 133
10.2.2. Yapısı ve Çalışması 134
10.2.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar 135
10.3. El Bireyzleri 136
10.3.1. Görevi 136
10.3.2. Yapısı ve Çalışması 137
10.3.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar 137

UYGULAMA FAALİYETİ 138
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 141
ÖĞRENME FAALİYETİ–11 143
11. DİŞ AÇMAK 143
11.1. Havşa Matkapları 143
11.1.1. Tanımı ve Görevi 143
11.1.2. Çeşitleri 144
11.1.3. Havşa Açmada Dikkat Edilecek Hususlar 145
11.2. Vidalar 145
11.2.1. Vida Terimleri 146
11.2.2. Vidaların Sınıflandırılması 147
11.3. Kılavuzlar 149
11.3.1. Tanımı 149
11.3.2. Yapısı ve Malzemesi 150
11.3.3. Kılavuz Çekilecek Deliğin Matkap Çapının Bulunması 151
11.3.4. Kılavuz Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar 152
11.4. Paftalar 152
11.4.1. Tanımı 152
11.4.2. Yapısı ve Malzemesi 153
11.4.3. Pafta Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar 153
11.4.4. Cıvatalar, Saplamalar, Somunlar 154
11.5. Diş Tarakları 156
11.5.1. Tanımı 156
11.5.2. Yapısı ve Malzemesi 156
UYGULAMA FAALİYETİ 157
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 162
ÖĞRENME FAALİYETİ–12 164
12. PERÇİNLEME 164
12.1. Tanımı ve Özellikleri 164
12.2. Perçin Çeşitleri 165
12.2.1. Malzemesine Göre Perçinler 165
12.2.2. Baş Şekillerine Göre Perçinler 167
12.3. Perçinleme Çeşitleri 168
12.4. Perçinlemede Dikkat Edilecek Hususlar 171
UYGULAMA FAALİYETİ 172
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 175
MODÜL DEĞERLENDİRME 185
CEVAP ANAHTARLARI 191
KAYNAKÇA 198

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Tarım Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Tarım Alet ve Makineleri**
MODÜLÜN ADI	**Temel Mekanik İşlemler**
MODÜLÜN TANIMI	Temel mekanik işlemlerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Temel mekanik işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** İş parçalarının üzerinde temel mekanik işlemlerini yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Atölye ve çalışılan yerleri tanıyarak gerekli düzenlemeleri yapabileceksiniz. **2.** Ölçme araçlarını kullanarak iş parçası üzerinde ölçme yapabileceksiniz. **3.** Amacına ve yerine göre el aletlerini kullanabileceksiniz. **4.** Mengeneye tekniğine göre parça bağlayabileceksiniz. **5.** İş resmine uygun iş parçası üzerinde markalama yapabileceksiniz. **6.** Düzgün yüzey kalitesiyle metal parçaları eğeleyip parça alıştırabileceksiniz. **7.** El testeresiyle standart sürede parça kesebileceksiniz. **8.** Zımpara taşlarını kullanarak parçalar üzerinde temel taşlama işlemlerini yapabileceksiniz. **9.** Düzgün yüzey kalitesiyle avuç taşlama aletini kullanarak metalleri taşlayabileceksiniz. **10.** Matkap tezgâhını kullanarak metal parçalar üzerine delik delebileceksiniz. **11.** Düzgün yüzey kalitesinde raybalayabilecek, havşa ve kılavuz ile diş açabileceksiniz. **12.** Değişik perçin makinelerini kullanarak perçinleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** El tesviyeciliği atölyesi ve derslik **Donanım:** Çelik cetveller, metrik ve inç kumpaslar, iş parçaları, el aletleri, tesviyeci mengenesi ve diğer mengeneler, markalama aletleri, pleyt, göz taşı, mihengir, destek parçası, çizecek, çelik pergel, çelik cetvel, nokta, çekiç, V yatağı, lama ve kare, üçgen, yuvarlak, balıksırtı eğeler, el testeresi, testere laması, değişik numaralarda zımparalar ve zımpara makineleri, sac malzemeler, avuç taşlama aleti, matkaplar, matkap tezgâhı, el bireyzleri, matkap ucu, matkap tezgâhı, diş tarakları, kılavuz, pafta, pop perçin tabancası, perçin, çekiç

ÖLÇME VE DEĞER-LENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Temel Mekanik İşlemler modülü, mesleğiniz ile ilgili teorik ve uygulamalı bilgilerin sizlere kazandırılması amacıyla hazırlanmış konulara sahiptir. Bu modül ve ilerleyen sınıflardaki mesleki modülleriniz sonucunda iyi birer teknik eleman olmanız hedeflenmektedir. Temel Mekanik İşlemler modülüne ait bilgilerin pekiştirilmesi uygulama faaliyetleriyle sağlanacaktır. Sonuçta da en iyi öğrenme yöntemi olan uygulamalı eğitiminizi almış olacaksınız.

Temel Mekanik İşlemler modülü, özellikle bakım onarım atölyesini tanımanız ve bazı genel kavramları öğrenmeniz amacıyla hazırlanmıştır. Öğrenme, eğitimin esas amacını teşkil eder ve öğrenme sonucunda davranışlarınızda bir değişim ortaya çıkması hedeflenmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Atölye ve çalışılan yerleri tanıyarak gerekli düzenlemeleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okul atölyelerini ziyaret ediniz.
- Kendi atölyeniz ile diğer atölyeler arasındaki farkları belirleyip sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

1. ATÖLYE VE ÇALIŞMA YERLERİ

1.1. Atölyelerin ve Çalışılan Yerlerin Tanıtılması

İşçiler tarafından üretim araçları kullanılarak gereç değerlerinin değiştirilmesiyle yeni ürünler meydana getirildiği ve belirli bir amaca ulaşan üretim çalışmalarının yapıldığı sınırlı alanlar **atölye** olarak tanımlanır. Bu alanlarda özellikle tarım makineleri bakım ve onarımı ile ilgili üretim yapılıyorsa **bakım onarım atölyesi** adını alır.

Bakım onarım atölyesi olarak düzenlenen yerler, yangına karşı dayanıklı gereç kullanılarak yapılmalıdır. Bina içinde havalandırma, ısınma ve hava takviye sistemleri bulunmalıdır. Bu binalar ayrıca basınçlı hava, yanıcı gaz ve oksijen dağıtım sistemlerine sahip olmalı ve bütün güvenlik aletlerini bünyesinde bulundurmalıdır.



Resim 1.1: Atölyede çalışma

Atölye tabanı blokaj yapılıp üzerine 0,1 metre kalınlığında gri beton dökülür. Beton üzeri yüksek dozajlı çimento ile hazırlanmış mozaik ile 1 m^2lik plakalar hâlinde kaplanır.

Tüm bunlara göre bir bakım onarım atölyesinde aranılacak özellikler şu şekilde sıralanır:

Havalandırma: Atölyeler daima çelik çatılar ile örtülmeli, açılır kapanır camlı panjurlar ile donatılmalıdır. Bu kısımlarda bol ışık girecek şekilde çok sayıda pencereye yer verilmelidir. Atölyelerin aydınlatılmasında kullanılan ışık sistemleri, tabana direkt değil de endirekt gelecek şekilde düzenlenmelidir. Söz konusu atölyelerde kullanılan pencerelerin kolay açılır kapanır özellikte olmasının yanında temizliğinin de aynı şekilde kolaylıkla yapılabilir olması tercih edilir.

Isıtma: İnsan kendi vücut sıcaklığının en az yarısı kadar olan atmosferik bir ortamda verimli olarak çalışabilir. Bu sıcaklık değerleri, oturarak çalışılan yerlerde 18 °C'den; ayakta durarak çalışılan yerlerde 15 °C'den aşağı olmamalıdır. Soğuk bir çalışma ortamının insanı hoşnut bırakacağı söylenemez. Bu nedenle soğuk kış aylarında atölyenin ısıtılması gerekir. Yurdumuzun çeşitli yerlerinde bu ısıtma işlemi sıcak sulu kalorifer tesisatı ile yapılır. Yeni ve büyük bir atölye kurulurken sistem sıcak hava üfleyici şekilde düzenlenebilir. Hava üfleyici sistemler, atölyenin çatı durumuna göre yerden en az 3 metre yükseklikteki duvarlara yerleştirilmelidir.



Resim 1.2: Montaj atölyesi

Aydınlatma: Kışın ve gece yapılan çalışmalarda işlerin aksamadan devam etmesi iyi bir aydınlatma ile sağlanır. Gözü yormayan ve ekonomik olan floresan lambalar ile aydınlatma her zaman iyi sonuçlar verir. Atölyenin bulunduğu yer uygun ise atölyenin doğu tarafındaki pencereler daha büyük tutulmalıdır.

1.2. Atölyede İş Sağlığı ve Güvenliği

Sadece ülkemizde değil tüm dünyada her yıl on binlerce kişi sanayi çalışmaları sırasında iş kazalarına uğramaktadır. Bunların büyük çoğunluğu ya sakat kalmakta ya da ölmektedir. Bu nedenle atölyede iş sağlığı ve iş güvenliği konusu evrenseldir. Yapılan araştırmalar sonucunda kazaların oluş nedenleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Verilen talimatlara uymama ve yanlış tarzda çalışma

- Çok kısa sürelerde bile olsa dikkatin iş üzerinden uzaklaşması ve başın başka yere çevrilmesi
- İş esnasında çevredekilerle konuşma
- İş esnasında el şakası yapılması

Disiplinli çalışma, iş güvenliğinin birinci koşuludur. Aşağıda çalışma sırasında uyulması gereken genel kurallar yer almaktadır:

- Uygun giyim olmalıdır. Atölye çalışmaları sırasında çalışanlar önlük ya da tulum giyer. Atölye hizmetlerinde (taşıma, temizlik gibi) çalışanlar ise gömlek ve pantolon giyer. Uygun giyimden kastedilen giyilen tulum ya da önlüğün büyük olmamasıdır. Düğmeleri de sağlam olmalıdır. Aksi takdirde iç kısımda bulunan herhangi bir giyim eşyası (kravat, yelek, süveter gibi) dışarı sarkarak makinelerin dönen kısımlarına takılabilir. Saat, yüzük ve kolye gibi aksesuarlar çıkarılmalıdır. Yüzük ve saat türü metalik aksesuarlar, makinelerin dönen kısmına takılabilir. Bunun dışında özellikle yüzük elinize gelebilecek bir darbe nedeniyle parmakta gereğinden fazla bir ezilmeye yol açar. Elektrik ark kaynağında yüzük nedeniyle meydana gelmiş kısa devrelere de tanık olunmuştur. Çalışanın saçı kısa olmalıdır.



Resim 1.3: Yüzük nedeniyle meydana gelmiş kısa devrelerin parmakta yol açtığı yara

- Çalışma esnasında meydana gelen kazalardan gözler korunmalıdır. Korunmanın en yalın yolu ise koruyucu gözlüklerin kullanılmasıdır. Atölye yöneticileri konunun bilincinde olduklarından hemen hemen her zımpara taşının yakınına koruyucu gözlük asar ve yanına da uyarıcı levha koyar. Mesleğinizin ilk anlarından itibaren koruyucu gözlük kullanımını (özellikle talaşlı üretim yaparken) alışkanlık hâline getiriniz.

- İşinizi yaparken doğru işlemi tesadüfe bırakmayınız. İşinizi biliniz ve talimatlara uygun olarak yapınız.

- Atölyenin bir iş yeri olduğu unutulmamalıdır. Dikkatinizi tümüyle işe vermek zorundasınız. Dikkatin dağılması, uyuklama ve gereksiz konuşma, ciddi birçok aksaklığa yol açar. Çalışılan tezgâha başkasının yakın durmasına izin vermemek gerekir. Bu husus da dikkatin dağılmasına yol açar.

- Kendinizin ve çevrenizin temizliğine özen gösteriniz. Atölyenin bakım ve temizliğinde üzerinize düşen görevleri yerine getiriniz. Unutmayınız ki temizliği tam yapılmamış yerler de kazalara neden olur. Örneğin, yere dökülmüş bir miktar yağ zamanında temizlenmezse üzerine basan kişilerin kayarak düşmesine yol açar. Her yanı çelik ve alaşımları kullanılarak yapılmış makinelerle dolu bir atölyede düşüldüğünde olumsuz sonuçlar doğabilir. Disiplinli ve tertipli bir atölyede her şeyin bir yeri olduğunu ve her şeyin kendine ayrılan yerde saklanması gerektiğini unutmayınız. Aletlerinizi yerli yerinde ve işe hazır bir şekilde koruyunuz.

- Çalıştığınız tezgâhı yakından tanımalısınız. Özellikle onarımdan geçmiş tezgâhlarda çalışmaya başlamadan önce koruyucu parçaların yerinde olup olmadığının kontrolünü yapınız. İş parçalarının gereği gibi bağlanmış olduklarını denetleyiniz. Herhangi bir ayarlama yapmadan önce ya da ölçme yaparken tezgâhı durdurunuz. Çalıştırmaya başlamadan önce tezgâh üzerinde olabilecek anahtar, tornavida gibi el aletlerini yerlerine kaldırınız.



Resim 1.4: Çalışma sırasında kullanılan kask

- Ellerinizi hareketli bütün kısımlardan uzak tutunuz. Parça işlerken yüzey kalitesini anlamak maksadıyla ellerinizi iş parçası üzerinde gezdirmenin hiçbir anlamı yoktur.

- Atölye çalışmalarında ellerin korunması için eldiven kullanma alışkanlığını geliştiriniz. Değişik işlemler için geliştirilmiş çok çeşitli eldiven seçeneklerinden biri mutlaka isteklerinizi karşılayacaktır. Çok nadirde olsa bazı işlem basamaklarının (bazı ölçme ve kontrol işlemleri) çıplak el ile yapılması gerekebilir. Bu tür işler dışında kesinlikle eldivensiz işlem yapmamak gerekir. Özellikle çıplak elle talaşların temizlenmesi, toplanması ve iş parçasının üzerinden uzaklaştırılması yaralanmalara yol açar. Talaşlı üretim esnasında çok sık karşılaşılan bu tür yaralanmalardan korunmak için çıplak elle talaşlara dokunmamak önerilmektedir. Talaşların tezgâh üzerinden uzaklaştırılmasında her zaman fırça ya da bir metal parçasından istifade etmek yararlı olacaktır.

- Talaşlı üretim yapan makinelerde talaş kısa olmalıdır. Uzun talaşlar tehlikeli ve gereksizdir. Bunun için kesici uçların çok iyi bilenmiş olmasını denetlemelisiniz.

- Talaşların tezgâh üzerinden uzaklaştırılması yeterli değildir. Bunların kendileri için ayrılan bölmelerde korunması gerekir. Çoğu kez talaşların tezgâh üzerinden uzaklaştırılması olarak yere atılması yeterli zannedilir. Oysa yapılan bu hareket olsa olsa yaralanmaları bir miktar geciktirir. Çünkü yere atılan talaşlar, bu sefer ayakkabıların altlarının ve üst derilerinin kesilmesine yol açar.

1.3. Çalışılan Yerin Düzeni

Endüstride kullanılan makineler ve el aletleri kaliteli takım çeliklerinden üretilir. Bundaki amaç, uzun süreler kullanıcıya istenilen nitelikte hizmet vermesidir. Makine ve el takımlarının kullanımı sırasında birkaç noktaya özen gösterildiği takdirde uzun süreler özelliklerini yitirmeden kullanılabilir. Bunu sağlamanın ön koşulu çalışılan yerin düzeni ve el takımlarının kullanım dışındaki sürelerde tezgâh üzerinde belirli kurallar çerçevesinde sıralanmasıdır. Örneğin eğe türü kesici ve aşındırıcı aletler kullanılmadığı zaman her biri ayrı ayrı yerlerde bulunmalıdır. Eğelerin üst üste konmamasındaki temel neden, eğelerin kesici uçları birbirlerine temas ettiğinde körlenmeye yol açmasıdır. Eğeleri tezgâh üzerinde gelişi güzel dağıtmanın en büyük sakıncası, diğer hassas aletlere zarar vermesi ve kendi dişlerinin zamanından önce aşınmasıdır.

1.4. Çevre Koruma Mevzuatı

Çevre sorunlarının artması, çevre ile ilgili tedbirlerin alınması gereğini ortaya çıkarmıştır. Çevresel değerlerin hukuki güvence altına alınması amacıyla çevreye ilişkin hükümler birçok ülkede Anayasa, Kanun ve Yönetmeliklerde yer almaya başlamıştır.

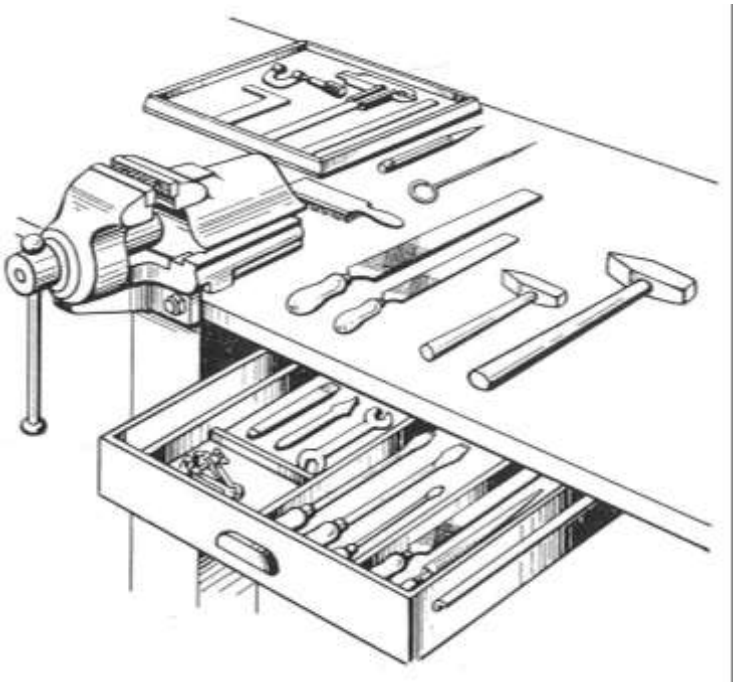
Dünyada küresel bir boyut kazanan sanayi kaynaklı **çevre kirliliği**, çevrenin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ilgili koruma ve kullanım esaslarının belirlenmesine yönelik uluslararası antlaşmalar, çevre ile ilgili yargı kararları ve bu yargı kararları sonucu ortaya çıkan içtihatlar **çevre hukuku** ile ilgili gelişmelerdir. Çevre hukuku ile ilgili gelişmeler ilk olarak 1982 Anayasası'nın 56. Maddesi'nde: "Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşamak hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların görevidir." ibaresiyle yer almıştır. Anayasada bu hükmün ve hakkın yer alması çevre mevzuatının da ülkemiz açısından geliştirilmesini ve uygulanmasını zorunlu hâle getirmiştir. İlk Çevre Kanunu 09.08.1983 tarihinde 2872 sayı ile yayımlanmıştır.

4 Temmuz 2011 tarih ve 27984 (Mükerrer) sayılı Resmî Gazete'de, 644 Sayılı "Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile 645 Sayılı "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" yayımlandı.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Atölye ortamında kullandığınız el takımlarını aşağıdaki çizimde görüldüğü gibi çalışma tezgâhı üzerinde düzenleyiniz. Düzenleme yaparken kesici el aletleriyle ölçme ve kontrol aletlerini ayrı ayrı gruplandırınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Atölye ve çalışılan yeri tanıyınız.  ➢ Atölyede iş sağlığı ve güvenliğini alınız.	➢ Dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ İş sağlığı ve güvenliğine dikkat ediniz. ➢ Atölyede düzen ve tertibe dikkat ediniz.



- Çalışılan yerin düzenini sağlayınız.



- Çevre koruma mevzuatına göre atölye ve çalışılan yerde gerekli çalışmaları yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Atölye ve çalışılan yeri tanıdınız mı?		
2. Atölyede iş sağlığı ve güvenliğini aldınız mı?		
3. Çalışılan yerin düzenini sağladınız mı?		
4. Çevre koruma mevzuatına göre atölye ve çalışılan yerde gerekli çalışmaları yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Belirli bir amaca ulaşan üretim çalışmalarının yapıldığı sınırlı alanlar aşağıdakilerden hangisidir?
A) Makine
B) Atölye
C) Alet
D) Onarım

2. Oturarak çalışılan yerlerde ortam ısısı aşağıdakilerden hangisinden aşağı olmamalıdır?
A) 16 °C
B) 18 °C
C) 20 °C
D) 22 °C

3. Ayakta durarak çalışılan yerlerde ortam ısısı aşağıdakilerden hangisinden aşağı olmamalıdır?
A) 15 °C
B) 17 °C
C) 19 °C
D) 20 °C

4. Atölyelerde uygun giyimden kastedilen, giyilen tulum ya da önlüğün aşağıdakilerden hangi şekilde olmasıdır?
A) Uzun
B) Kısa
C) Küçük
D) Büyük

5. Çalışma esnasında meydana gelen kazalardan gözlerin korunması için aşağıdakilerden hangisi önerilir?
A) Kasket
B) Gözlük
C) Önlük
D) Baret

6. Atölye çalışmalarında ellerin korunması için kullanma alışkanlığını geliştirmeniz önerilen koruma unsuru aşağıdakilerden hangisidir?
A) Eldiven
B) Gözlük
C) Önlük
D) Baret

7. Eldivensiz yapılması önerilen metal işleme yöntemlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kesme ve eğeleme
B) Delme ve raspalama
C) Ölçme ve kontrol
D) Kaynak yapma

8. Talaşlı üretim yapan makinelerde talaş aşağıdakilerden hangisi şeklinde olmalıdır?
A) Kısa
B) Uzun
C) Dar
D) Geniş

9. Kesici uçları çok iyi bilenmiş talaşlı üretim yapan makinelerde talaşlar aşağıdakilerden hangi şeklinde olur?
A) Kısa
B) Uzun
C) Dar
D) Geniş

10. Endüstride kullanılan makineler ve el aletleri aşağıdaki hangi çeliklerinden üretilir?
A) Alaşımlı
B) Az karbonlu
C) Kaliteli takım
D) Paslanmaz

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Atölye tabanı blokaj yapılıp üzerine 1 metre kalınlığında gri beton dökülür.

12. ( ) Beton üzeri yüksek dozajlı çimento ile hazırlanmış mozaik ile 1 m^2lik plakalar hâlinde kaplanır.

13. (…) Atölyeler daima çelik çatılar ile örtülmeli, açılır kapanır camlı panjurlar ile donatılmalıdır.

14. ( ) Atölyelerin aydınlatılmasında kullanılan ışık sistemleri, tabana direkt değil de endirekt gelecek şekilde düzenlenmelidir.

15. ( ) İnsan kendi vücut sıcaklığı kadar olan atmosferik bir ortamda verimli olarak çalışabilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Atölye binası içerisinde, ……, …….. ve ……. takviye sistemleri bulunmalıdır.

17. Atölye binaları, …… hava, …… gaz ve …….. dağıtım sistemlerine sahip olmalı ve bütün ……. aletlerini bünyesinde bulundurmalıdır.

18. Atölyelerde kullanılan …….. kolay açılır kapanır özellikte olmasının yanında …….. de aynı şekilde kolaylıkla yapılabilir olması tercih edilir.

19. Atölyenin bulunduğu yer uygun ise atölyenin ……. tarafındaki …… daha …… tutulmalıdır.

20. Gözü yormayan ve ekonomik olan …….. lambalar ile …… her zaman iyi sonuçlar verir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Ölçme araçlarını kullanarak iş parçası üzerinde ölçme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Her ölçü aleti ile ilgili resimleri inceleyiniz.
- Bunların atölyede kullandığınız aletlerle benzerliklerini bulunuz.
- Uzunluk ölçü birimleri ve birbirlerine çevrimlerini araştırarak sınıfta sunu şeklinde paylaşınız.

2. ÖLÇÜ ALETLERİ

2.1. Ölçme

Çağımız bilim ve teknolojisi hassasiyet üzerine kurulmuştur. Fabrikasyon üretimde kullanılan makineler, insan kontrolü yerine bilgisayar kontrollü, otomatik olarak üretim yapacak hâle getirilmiştir. Hatta uçaklar, gemiler ve roketler uzaktan kumanda ile işletilebilmektedir. Tüm bunların hatasız olarak yapılabilmesi ve işlemlerin bir düzen içerisinde sürmesi, hassas ölçme ve hesaplamaları gerekli kılar. Bu nedenle ölçmenin doğruluğu ve hassasiyeti, teknolojik uygulama açısından büyük önem taşır. Diğer yandan, ölçme sonuçlarını ifade eden rakamların birer anlamı vardır. Örneğin; ışık hızı tanımında olduğu gibi (Işık hızı saniyede 299 792 458,6 metredir.) zaman saniye, kütle kilogram ve uzunluk da metre ile ifade edilir.

2.1.1. Ölçmenin Tanımı ve Önemi

Miktarı bilinmeyen bir büyüklüğü, aynı cinsten bir birim büyüklük ile karşılaştırarak kaç katı olduğunu saptamaya **ölçme** denir. Makine parçalarının veya yapılan herhangi işin görevini yapabilmesi için istenen ölçülerde olması ön şarttır. Bu amacın gerçekleşmesi içinde üretim sırasında ve sonrasında parçaların ölçülmesi gerekir. Bir anlaşma ve ortak dil olarak kullanılan ölçme işlemine aşağıdaki sebeplerden dolayı ihtiyaç duyulur:

- Üretilen veya yapılan parçaların ölçü sınırlarını belirlemek
- Geliştirilen diğer üretim yöntemlerini kontrol etmek
- Üretimi yapılan parçanın büyüklüğünü bilimsel olarak ifade edebilmek

2.1.2. Ölçü Sistemleri

➢ **Metrik sistem**

Günümüzde metre sisteminin uzunluk ölçüsü olarak kullanılmasını kabul eden ülke sayısı 100'den fazladır. Geri kalan ülkeler İnch (parmak) sistemini kullanır. Ancak sayılarla ifade edilebilecek en büyük boyutlar ile en küçük boyutlar bir tek metre ile ifade edilemez. Bu nedenle uzunluk ölçüsü birimi olarak metrenin katları ve askatları oluşturulmuştur. Metrenin sayılar ile ifade edilebilecek askatları ve katları, Tablo 2.1'de verilmiştir.

Uzunluk	**Katları**				**Askatları**		
Ölçüleri	km	hm	dam	**m**	dm	cm	mm
Kilometre	1	10^{1}	10^{2}	10^{3}	10^{4}	10^{5}	10^{6}
Hektometre	10^{-1}	1	10^{1}	10^{2}	10^{3}	10^{4}	10^{1}
Dekametre	10^{-2}	10^{-1}	1	**10^{1}**	10^{2}	10^{3}	10^{4}
Metre	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^{1}	10^{2}	**10^{3}**
Desimetre	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^{1}	10^{2}
Santimetre	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^{1}
Milimetre	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1

Tablo 2.1: Uzunluk ölçü birimleri

Bu tabloyu az anlaşılır bulanlar için iki örnek ile konuyu anlaşılır hâle getirelim. İlk örneğimiz dekametre ile ilgili olsun. Dekametre metrenin katlarından biridir. Tabloda dekametre ile metrenin kesiştiği kutucuk içerisinde **10^{1}** ifadesi var. Bunun anlamı 1 dekametrenin 10 metreye karşılık geldiğidir. İkinci örnek için metre ile milimetrenin kesiştiği kutucuğa bakınız. Burada da **10^{3}** ifadesi gözünüze çarpacaktır. Bunun anlamı 1000 mm'nin 1 metreye karşılık geldiğidir.

Metrik sistemde birim metredir. (m) harfi ile simgelendirilir. Makine ve metal teknolojilerinde metrenin askatları kullanılır. 10 dm, 100 cm, 1000 mm gibi gösterilir.

➢ **İnch (Parmak) Sistemi**

Bu ölçü sisteminde birim Yarda'dır. 1 Yarda = 3 Ayak = 36 Parmaktır. Makine ve metal teknolojilerinde Yardanın askatlarından parmak ve bölüntüleri kullanılır. Parmak (″) işareti ile ifade edilir. 1″, 2″, 1/2″, 5/16″, 3/8″ gibi gösterilir. 1″ = 25,4 mm'dir.

➢ **Uzunluk ölçü sistemlerinin birbirine çevrilmesi**

- 3/8″ kaç mm eder hesaplayalım.
  1" = 25,4 mm ise
  3/8" = X eder.
  X = 3 x 25,4/8
  X = 76,2/8 X = 9,52 mm eder.

- 1/2" kaç mm eder hesaplayalım.
  1" = 25,4 mm ise

1/2 " = X eder.
X = 1 x 25,4 / 2
X = 25,4 / 2 X = 12,7 mm eder.

- 5/16 " kaç mm eder hesaplayalım.
  1 " = 25,4 mm ise
  5/16 " = X eder.
  X = 5 x 25,4/16
  X = 127/16 X = 7,93 mm eder.

- 50,80 mm kaç parmak (") eder hesaplayalım.
  25,4 mm = 1" ise
  50,80 = X eder
  X = 50,80 / 25,4
  X = 2 "eder.

2.2. Genel Ölçme Kuralları

- Kumpas elimizin sıcaklığından bile etkilenen hassas bir ölçme aletidir.
- Ölçü okunurken kumpas mutlaka göz hizasında tutulmalı ve çakışan çizgiler doğru tespit edilmelidir.
- Işık yönüne mutlaka dikkat edilmelidir. Yandan gelen ışıkta okuma yapılıyorsa hatalara neden olabilir.
- Kumpas ile derinlik, uzunluk, iç ve dış çap ölçümlerinde kumpasın uygun kısımları kullanılmalıdır.
- Hareketli parçalardan ölçü kesinlikle alınmaz.
- Ölçü aleti ve ölçülecek parça temiz olmalıdır.
- Ölçme işleminden önce ölçü aletinin doğruluğu kontrol edilmelidir.

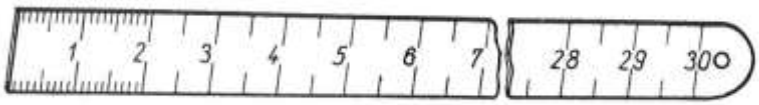
2.3. Uzunluk Ölçme Aletleri

Ölçmede kullanılan uzunluk ölçü aletleri aşağıdaki şekilde gruplandırılır:

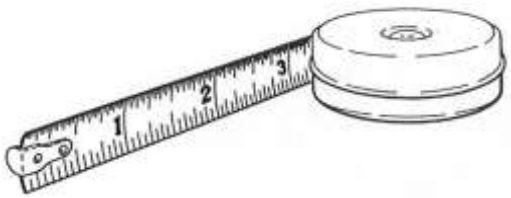
- Bölüntülü ölçü aletleri
  - Metreler
  - Çelik cetveller
- Ölçü taşıma aletleri
  - Pergeller
  - İç ve dış çap kumpasları
- Ayarlanabilir ölçü aletleri
  - Sürmeli kumpaslar
  - Mikrometreler
- Sabit ölçü aletleri
  - Şablonlar
  - Mastarlar

2.3.1. Çelik Cetveller

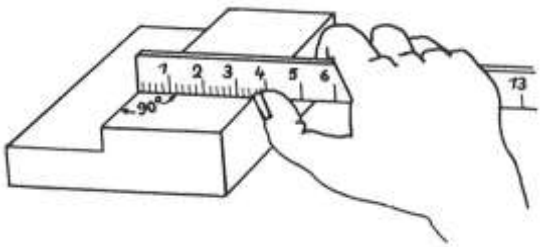
Çelik cetvellerin bölüntüleri ve yazıları asit ile aşındırılarak üretilmiştir. Eğilebilir ve eğilemez türlerde olanları vardır. Boyları 150, 200, 300 ve 500 mm arasında değişir.



Şekil 2.1: Çelik cetvel



Şekil 2.2: Şerit metre



Şekil 2.3: Çelik cetvelin kullanımı

2.3.2. Sentiller

Belirli kalınlıklarda ince, esnek çelikten yapılmış yapraklardır. Çelik şeritler hassas olarak taşlanıp sertleştirildikten sonra belirli boylarda ve kalınlıklarda kesildikten sonra yaprakları oluşturur.

Sentiller verilen bir değere göre boşluk ayarı yapmada, iki parça arasındaki boşluk ya da aşınma olup olmadığını belirlemede hem ölçü hem kontrol aleti olarak kullanılır. Örneğin supap ayarı boşluğunun kontrolü, segman ağız aralığının ölçülmesi gibi.

Metrik ve inç ölçü sistemine göre değişik kalınlıkta sentiler vardır. Rakamlar metrik sentillerde yüzde mm, inç sentillerde binde inç olarak yazılır.

Sentiler ölçü birimlerine göre metrik ve inç sentiller, şekillerine göre tel yaprak sentiller olmak üzere iki guruba ayrılır. Yaprak sentiler ise düz ve kademeli olarak kısa, orta, uzun ve şerit şeklinde oluşturulur. Kısa, orta ve uzun boyda olan sentil yaprakları belirli kalınlıklarda bir araya getirilerek çakı şeklinde bir takım yapılır. Sentillerin birçok yerde "sentil çakısı" diye anılmasının nedeni budur.



Resim 2.1: Sentil çakısı

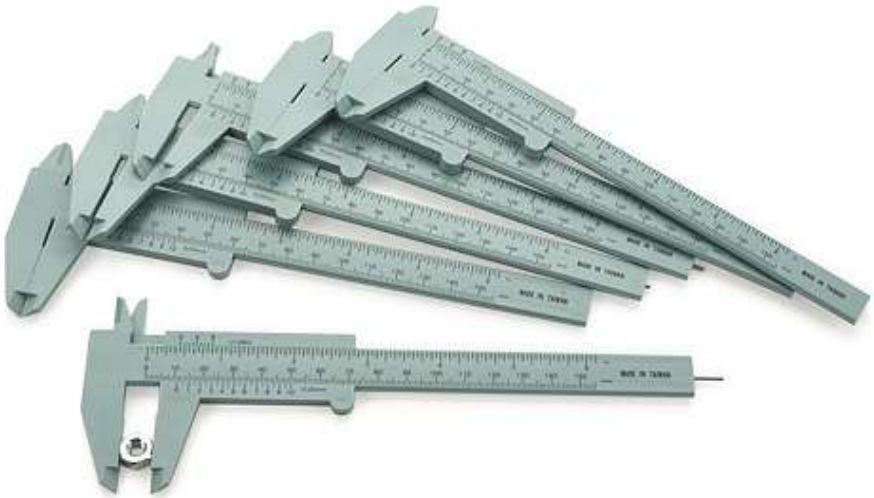
2.4. Sürmeli Kumpaslar

2.4.1. Görevi

Daha hassas ölçülerin alınmasında kullanılan verniyer bölüntülü hassas bir ölçme aletidir. Derinlik, uzunluk, dış ve iç çap ölçmeye yarar. Kumpaslar ile milimetrenin 1/50'ye varan ölçüleri okunabilir, hatta dijital kumpaslarla bu oran 1/100 ölçüsüne çekilmiştir. Kumpasın birçok çeşidi vardır. Hepsinin de ortak görevi daha hassas bir ölçüm yapmaktır.

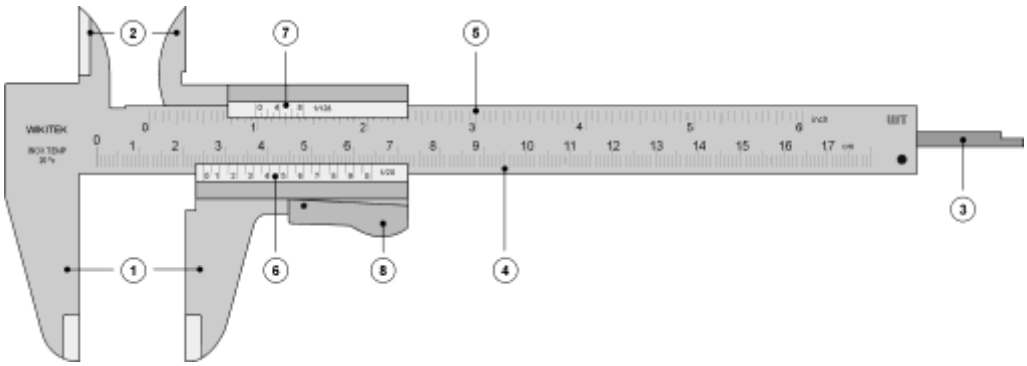
2.4.2. Yapısı

Paslanmaz çeliklerden üretilen sürmeli kumpaslar, hareketli bir çene ile gövdeden meydana gelir. Çalışma ortamında meydana gelecek zorlamalara karşı dirençlerinin artması için sertleştirilmiş bir yapıya sahiptir.



Resim 2.2: Sürmeli kumpas

Sertleştirilip taşlandıktan sonra asitten etkilenmeyen şeffaf bir madde ile ince bir tabaka hâlinde kaplanır. Bu işlemden sonra hassas bölme makinelerinde bölüntüleri işaretlenir. Son olarak da işaretlenmiş bölüntüler asit ile işlenerek bu kısımların derinleşmesi sağlanır.

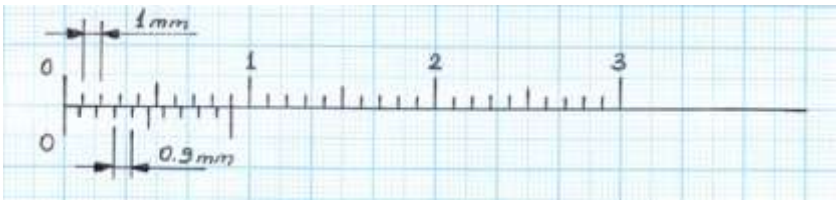


Şekil 2.4: 1/20 verniyer taksimatlı kumpas ve kısımları: 1.Dış ölçü çeneleri, 2.İç ölçü çeneleri, 3. Kuyruk, 4.mm'lik cetvel 5.İnch cinsinden bölüntülü cetvel, 6.mm'lik verniyer sürgü, 7.İnch cinsinden verniyer sürgü 8.Baskı mandalı

2.4.3. Kumpas Çeşitleri

➢ 1/10 verniyer taksimatlı kumpaslar

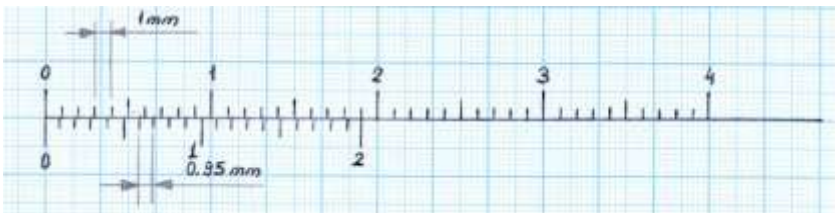
Bu kumpaslarda cetvel üzerindeki 9 mm'lik kısım verniyer üzerinde 10 eşit parçaya bölünmüştür. Cetvelin üzerindeki iki çizgi aralığı 1 mm olduğuna göre sürgü üzerindeki çizgi aralığı 9/10 = 0,9 mm'dir. Buna göre bu kumpasın hassasiyeti 1-0,9 = 0,1 mm'dir. Bu kumpas ile ölçüm yapılırken sürgü kısmındaki her bir çizgi cetveldeki tam değerden sonra 0,1 olarak okunur.



Şekil 2.5: 1/10 mm veniyer taksimatlı kumpasların bölüntüleri

- **1/20 verniyer taksimatlı kumpaslar**

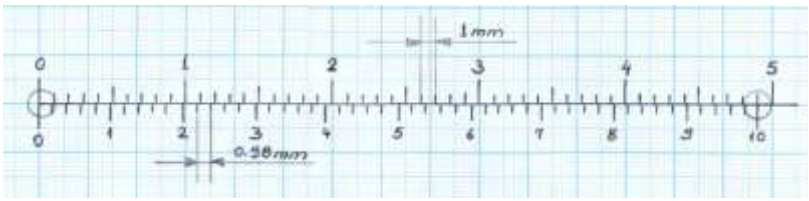
Bu kumpaslarda cetvel üzerindeki 19 mm'lik kısım sürgü üzerinde 20 eşit parçaya bölünmüştür. Cetvel üzerindeki iki çizgi aralığı 1 mm olduğuna göre sürgü üzerindeki çizgi aralığı 19/20 = 0,95 mm'dir. Buna göre bu kumpasın hassasiyeti 1–0,95 = 0,05 mm'dir. Bu kumpas ile ölçüm yapılırken sürgü kısmındaki her bir çizgi cetveldeki tam değerden sonra 0,05 olarak okunur.



Şekil 2.6: 1 / 20 mm veniyer taksimatlı kumpasın bölüntüleri

- **1/50 verniyer taksimatlı kumpaslar**

Bu kumpaslarda cetvel üzerindeki 49 mm'lik kısım sürgü üzerinde 50 eşit parçaya bölünmüştür. Cetvel üzerindeki iki çizgi aralığı 1 mm olduğuna göre sürgü üzerindeki çizgi aralığı 49/50 = 0,98 mm'dir. Buna göre bu kumpasın hassasiyeti 1–0,98 = 0,02 mm'dir. Bu kumpas ile ölçüm yapılırken sürgü kısmındaki her bir çizgi cetveldeki tam değerden sonra 0,02 olarak okunur



Şekil 2.7: 1/50 mm Veniyer taksimatlı kumpasların bölüntüleri

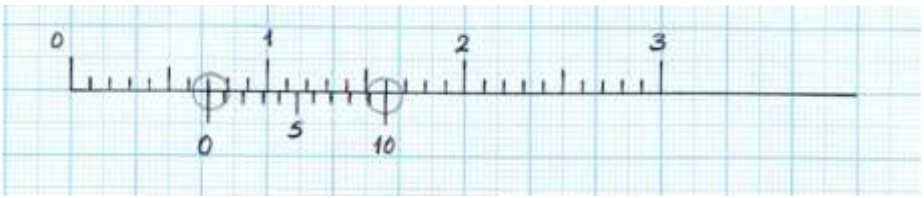
2.4.4. Kumpas ile Ölçü Alınırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Parça üzerindeki çapaklar ve benzeri maddeler temizlenir.
- Hareketli çene başparmakla hareket ettirilerek parçaya yanaştırılır.
- Küçük parçalar ölçülürken çenelerin orta kısmına yerleştirilir.
- İnce kanalların ve vida diş diplerinin ölçülmesinde çenelerin ince kısımlarından faydalanılır.
- İç çap veya iç ölçülerde iç ölçü çeneleri kullanılır.
- Ölçü alırken çenelerin yüzeylere paralel ve tam yapışması sağlanmalıdır.

2.4.5. Kumpasların Okunması

- **1/10 verniyer taksimatlı kumpaslarda ölçü okuma**

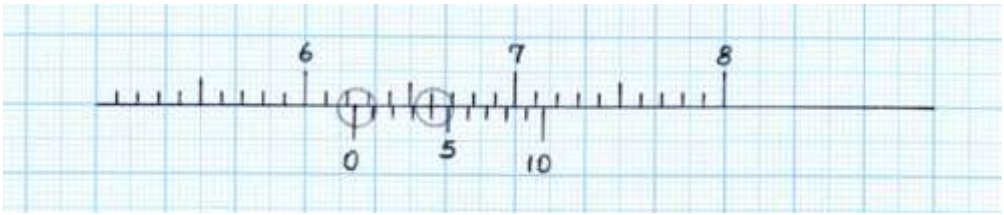
Örnek 1:



Şekil 2.8: Verniyerde ölçü okuma

Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetveldeki 7. çizgi ile çakışmıştır. Buna göre okunan ölçü 7 mm ve 8 mm arasındaki ondalık ölçüleridir. Verniyerin çakışan çizgisinin kaçıncı çizgi olduğu tespit edilir ve ondalıklı değer okunur. Üstteki örnekte verniyer bölüntüsünün 10. çizgisi çakıştığı için buna göre ölçülen değer 7 mm'dir.

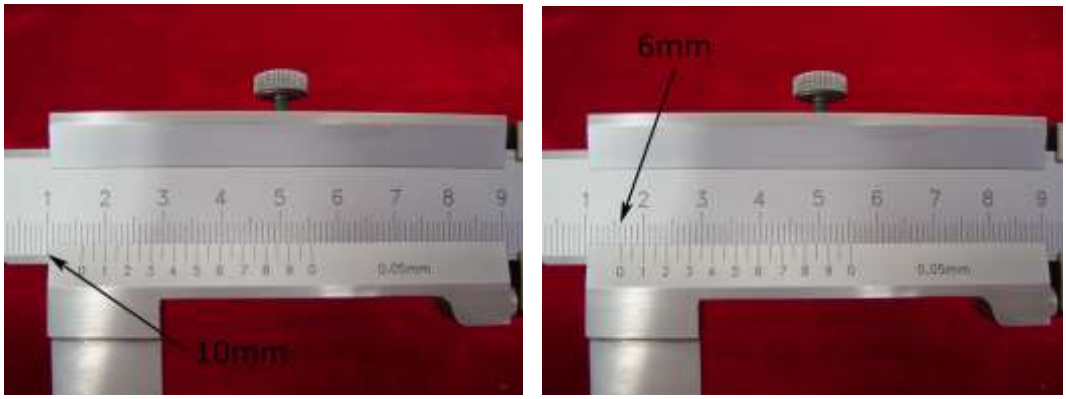
Örnek 2:



Şekil 2.9: Verniyerde ölçü okuma

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.

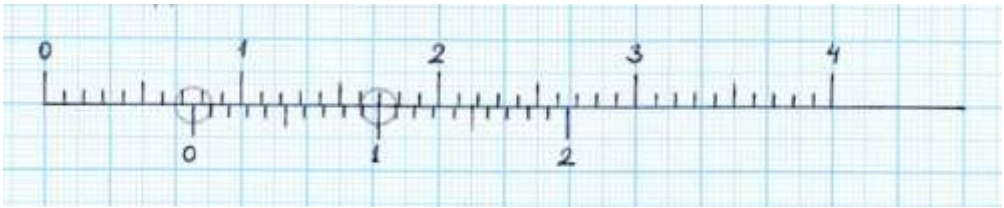
Örnek 3:



Resim 2.3: Sürmeli kumpasta 16,5 mm değerinin okunması

- **1/20 verniyer taksimatlı kumpaslarda ölçü okuma**

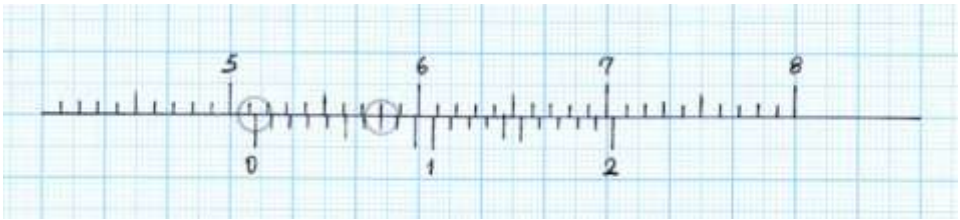
Örnek 1:



Şekil 2.10: Verniyerde ölçü okuma

Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetveldeki 7. çizgiyi geçmiştir. Buna göre okunan ölçü 7 mm ve 8 mm arasındaki ondalık ölçüleridir. Verniyerin çakışan çizgisinin kaçıncı çizgi olduğu tespit edilir ve ondalıklı değer okunur. Üstteki örnekte verniyer bölüntüsünün 10. çizgisi çakıştığı için ölçülen değer: 7 + (0,05 x 10) = 7,50 mm'dir.

Örnek 2:



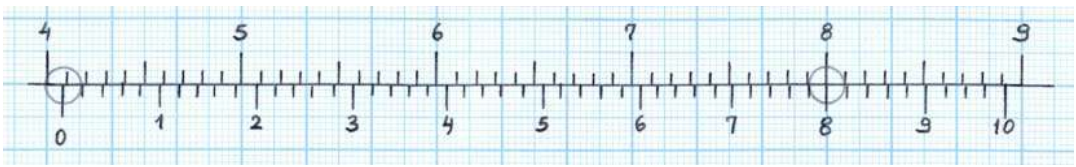
Şekil 2.11: Verniyerde ölçü okuma

Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetvel üzerinde 51 mm'yi geçmiştir. Verniyerin 7. çizgisicetvel üzerindeki herhangi bir çizgi ile tam çakışmıştır.

Buna göre okunan değer: 51 + (0,05 x 7) = 51,35 mm'dir.

➢ **1/50 Verniyer taksimatlı kumpaslarda ölçü okuma**

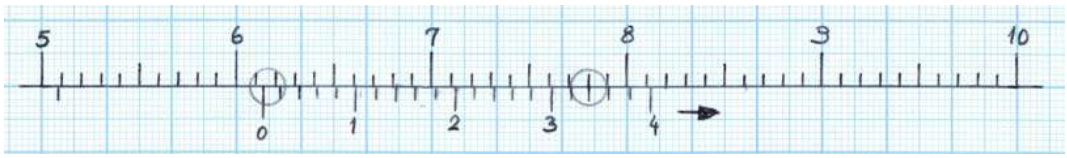
Örnek 1:



Şekil 2.12: Verniyerde ölçü okuma

Verniyerin '0' (sıfır) çizgisi cetveldeki 40. çizgiyi geçmiştir. Buna göre okunan ölçü 40 mm ve 41 mm arasındaki ondalık ölçüleridir. Verniyerin çakışan çizgisinin kaçıncı çizgi olduğu tespit edilir ve ondalıklı değer okunur. Üstteki örnekte verniyer bölüntüsünün 40. çizgisi çakıştığı için ölçülen değer: 40 + (0,02 x 40) = 40,80 mm'dir.

Örnek 2:



Şekil 2.13: Verniyerde ölçü okuma

Verniyerin '0' (Sıfır) çizgisi cetvel üzerinde 61 mm'yi geçmiştir. Verniyerin 17. çizgisi cetvel üzerindeki herhangi bir çizgi ile tam çakışmıştır.

Buna göre okunan değer: 61 + (0,02 x 17) = 61,34 mm'dir.

2.5. Ölçü Aletlerinin Bakımı

Ölçü aletlerinin bakımı, kullanım sırasında başlar. Bu tür aletlerin diğer el aletlerinden daha hassas özellikler taşıması, kullanılmaları sırasında bir dizi önlemin alınmasını gerekli kılar. Her şeyden önce çalışma tezgâhının üzerinde kullanılmadıkları zamanlarda duracakları yer bile diğer aletlerden ayrı bir bölmeyi gerekli kılar. Aksi takdirde hassas ölçme ve kontrol yapılamaz. Hassas ölçme ve kontrol yapılamamasının diğer bir anlamı da yanlış ölçme ve kontrol yapılması demektir ki endüstride birçok işlem basamağı hata kabul etmez.

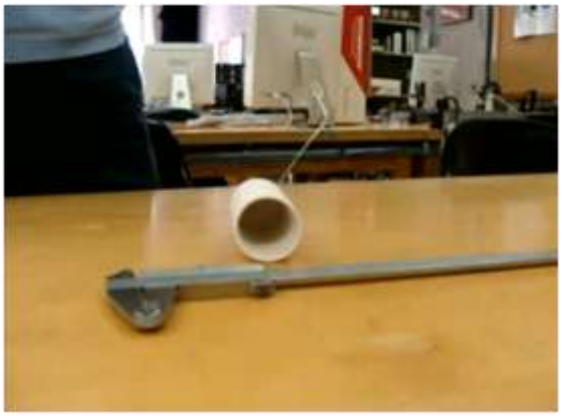
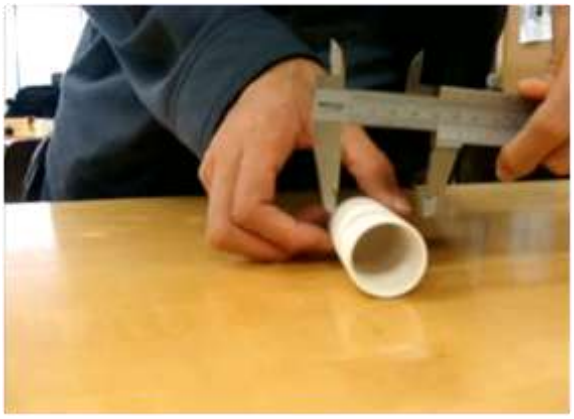
Temizliklerinde hafif yağlı bir bez kullanılması, yüzeylerinin kararmasına engel olacağı gibi oksitlenmesini de engelleyecektir.

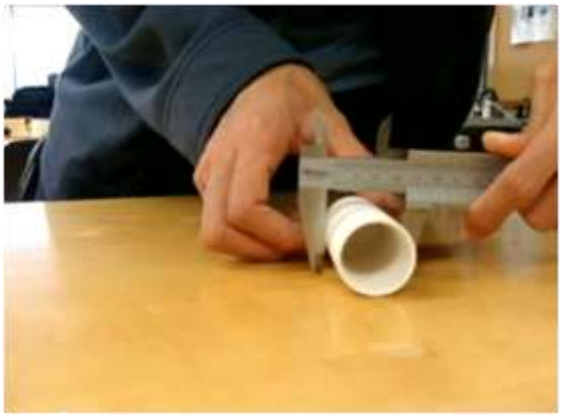
Sürmeli kumpas ile ölçü alınırken ölçme çeneleri arasında iş parçası aşırı bir şekilde sıkıldığı takdirde aletin hassasiyetine zarar verilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

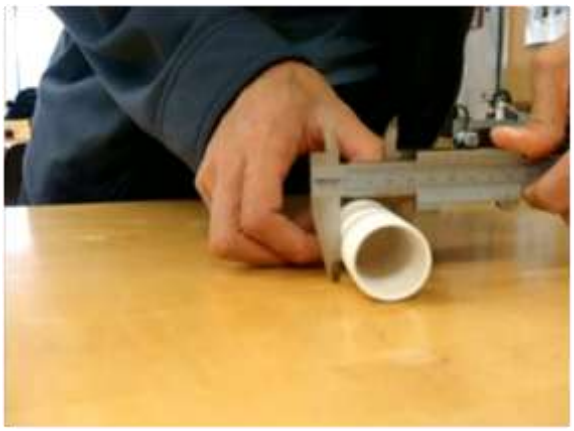
Atölye ortamında kumpas ile dış çap ölçümü yapınız.

Yukarıdaki beceriler bilgi devamında aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda yapılacaktır.

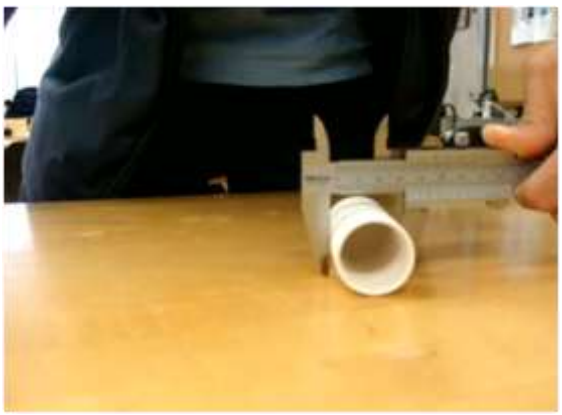
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçiniz.  ➢ Kumpası ölçme pozisyonunda tutunuz.  ➢ Kumpasın hareketli çenesini harekete geçiriniz.	➢ Ölçülecek malzemenin temiz ve çapaksız olmasına dikkat ediniz. ➢ Ölçü aletini amacına uygun kullanınız. ➢ Ölçme yaptıktan sonra ölçü aletini kutusuna koyunuz. ➢ Ölçü aletini darbelerden koruyunuz. ➢ Sıcak malzemenin ölçümünü yapmayınız. ➢ Ölçü aletinin bakımını yapıp yerine kaldırınız.



- İş parçasını kumpasın ölçme çeneleri arasına yerleştiriniz.



- Kumpas üzerinden ölçüm değerini okuyunuz.



KONTROL LİSTESİ

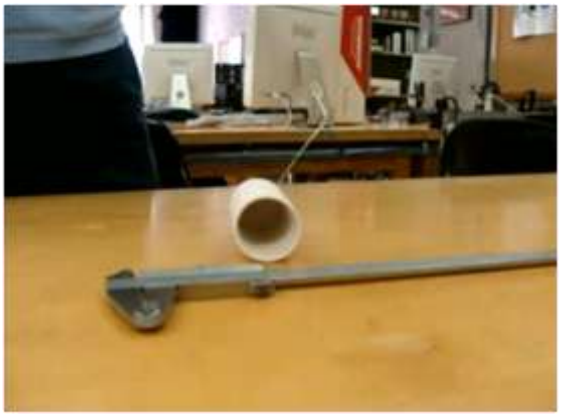
Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

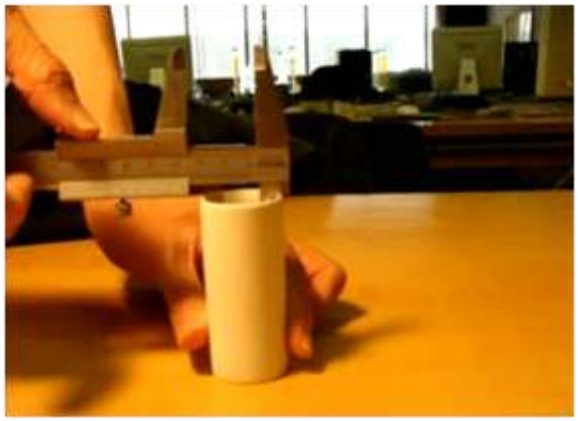
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçtiniz mi?		
2. Kumpası ölçme pozisyonunda tuttunuz mu?		
3. Kumpasın hareketli çenesini harekete geçirdiniz mi?		
4. İş parçasını kumpasın ölçme çeneleri arasına yerleştirdiniz mi?		
5. Kumpas üzerinden ölçüm değerini okudunuz mu?		

UYGULAMA FAALİYETİ

Atölye ortamında kumpas ile iç çap ölçümü yapınız.

Yukarıdaki beceriler bilgi devamında aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda yapılacaktır.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçiniz.  ➢ İş parçasını kumpasın ölçme çeneleri arasına yerleştiriniz.  ➢ Kumpas üzerinden ölçüm değerini okuyunuz.	➢ Ölçülecek malzemenin temiz ve çapaksız olmasına dikkat ediniz. ➢ Ölçü aletini amacına uygun kullanınız. ➢ Ölçme yaptıktan sonra ölçü aletini kutusuna koyunuz. ➢ Ölçü aletini darbelerden koruyunuz. ➢ Sıcak malzemenin ölçümünü yapmayınız. ➢ Ölçü aletinin bakımını yapıp yerine kaldırınız.

KONTROL LİSTESİ

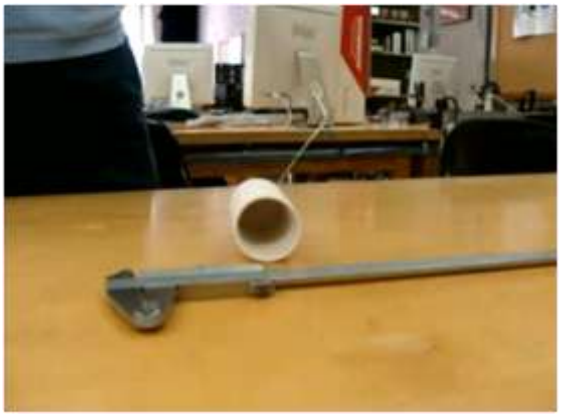
Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

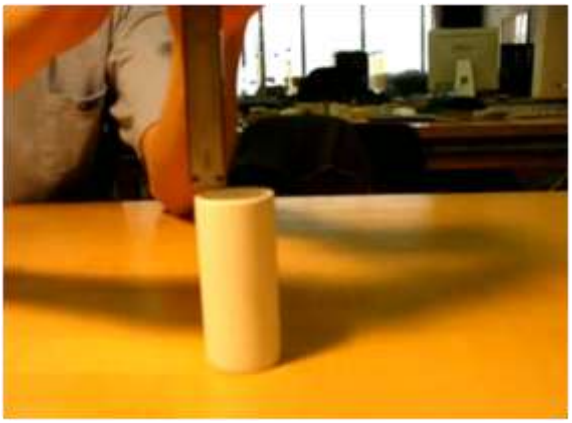
	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçtiniz mi?		
2.	Kumpası ölçme pozisyonunda tuttunuz mu?		
3.	Kumpas üzerinden ölçüm değerini okudunuz mu?		

UYGULAMA FAALİYETİ

Atölye ortamda kumpas ile derinlik ölçümü yapınız.

Yukarıdaki beceriler bilgi devamında aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda yapılacaktır.

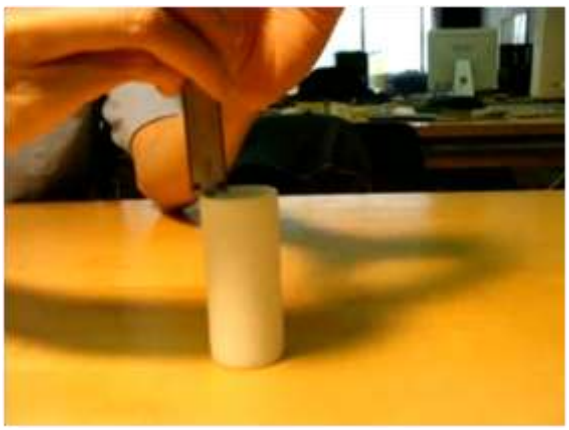
İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçiniz.  ➢ Kumpasın hareketli çenesini harekete geçiriniz.  ➢ Kumpasın kuyruğunu iş parçasının içine sokunuz.	➢ Ölçülecek malzemenin temiz ve çapaksız olmasına dikkat ediniz. ➢ Ölçü aletini amacına uygun kullanınız. ➢ Ölçme yaptıktan sonra ölçü aletini kutusuna koyunuz. ➢ Ölçü aletini darbelerden koruyunuz. ➢ Sıcak malzemenin ölçümünü yapmayınız. ➢ Ölçü aletinin bakımını yapıp yerine kaldırınız.



- Kuyruğun masa tablasına değmesini sağlayınız.



- Kumpasın alt kenarının iş parçasının kenarına değmesini sağlayınız.



➢ Kumpas üzerinden ölçüm değerini okuyunuz. 	

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ölçülecek parçaya uygun kumpas seçtiniz mi?		
2. Kumpasın hareketli çenesini harekete geçirdiniz mi?		
3. Kumpasın kuyruğunu iş parçasının içine soktunuz mu?		
4. Kuyruğun masa tablasına değmesini sağladınız mı?		
5. Kumpasın alt kenarının iş parçasının kenarına değmesini sağladınız mı?		
6. Kumpas üzerinden ölçüm değerini okudunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Zaman aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?
A) Saniye
B) Kilogram
C) Metre
D) Saat

2. Miktarı bilinmeyen bir büyüklüğü, aynı cinsten bir birim büyüklük ile karşılaştırarak kaç katı olduğunu saptamaya ne denir?
A) Kontrol
B) Ölçme
C) Kalibre etme
D) Mukayese etme

3. Aşağıdakilerden hangisi metrenin askatlarındandır?
A) Metre
B) Dekametre
C) Desimetre
D) Kilometre

4. Aşağıdakilerden hangisi metrenin katlarındandır?
A) Metre
B) Milimetre
C) Desimetre
D) Kilometre

5. Metrik sistemde birim aşağıdakilerden hangisidir?
A) Metre
B) Milimetre
C) Desimetre
D) Kilometre

6. 1 parmak kaç mm'dir?
A) 45,5 dm
B) 25,4 cm
C) 25,4 mm
D) 45,5 mm

7. 3/8″ kaç mm eder?
A) 9,52 dm
B) 25,4 cm
C) 9,52 mm
D) 25,4 mm

8. 1/2" kaç mm eder?
A) 9,52 dm
B) 12,7 mm
C) 9,52 mm
D) 25,4 mm

9. Aşağıdakilerden hangisi bölüntülü ölçü aletlerinden biridir?
A) Metre
B) Pergel
C) Kumpas
D) Şablon

10. Aşağıdakilerden hangisi ölçü taşıma aletlerinden biridir?
A) Metre
B) Pergel
C) Kumpas
D) Şablon

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Ölçmenin doğruluğu ve hassasiyeti, teknolojik uygulama açısından büyük önem taşır.

12. ( ) Ölçme sonuçlarını ifade eden rakamların birer anlamı vardır.

13. ( ) Makine parçalarının veya yapılan herhangi işin görevini yapabilmesi için istenen ölçülerde olması ön şarttır.

14. ( ) Kumpas elimizin sıcaklığından bile etkilenen hassas bir ölçme aletidir.

15. ( ) Ölçü okunurken kumpas mutlaka göz hizasında tutulmalı ve çakışan çizgiler doğru tespit edilmelidir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Çelik cetvellerin …….. ve …… türlerde olanları vardır.

17. Sentiller, verilen bir değere göre …… ayarı yapmada, iki parça arasındaki boşluk ya da ……. olup olmadığını belirlemede hem ölçü hem ……. ……. olarak kullanılır.

18. Sürmeli kumpas ile ölçü alınırken …….. …… arasında iş parçası aşırı bir şekilde …… takdirde, aletin …… zarar verilir.

19. Kumpasla ölçü alırken parça üzerindeki …….. ve …… …… temizlenir.

20. Kumpasla ölçü alırken hareketli çene …… hareket ettirilerek …….. yanaştırılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Amacına ve yerine göre el aletlerini kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmelerini geziniz.
- Tarımda kullanılan el aletleri neler araştırınız.
- El aletlerinin özelliklerini araştırınız.
- El aletlerinin nerelerde kullanıldığını araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. EL ALETLERİ

3.1. Açıkağız Anahtarlar

3.1.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

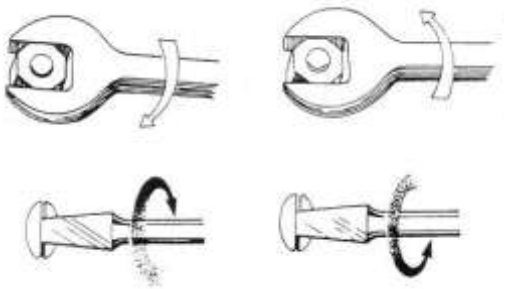
Sökülebilir birleştirmeler olan vida ve cıvataların bağlanmasında ya da sökülmesinde, anahtarlardan yararlanılır. Eğer bağlantıda kullanılan vida ise anahtar vida başının ölçülerine uygun olarak seçilir ve sıkma ya da gevşetme buradan yapılır. Bağlantıda kullanılan bir cıvata ise bu sefer anahtar somunun ölçülerine uygun seçilir ve işlem somunun üzerinde uygulanır. Endüstride değişik adlar altında toplanmış anahtarlar, sökülebilir birleştirmelerde kullanılır.

3.1.2. Açıkağız Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Standart ölçülerdeki somun ve vidaların bağlantısında kullanılır. Kullanma alanlarına göre kısa ya da uzun saplı, tek ve çift ağzı açık olanlarını bulmak mümkündür. Açıkağız anahtarlar kullanılacakları yere uygun ölçüde seçilmelidir. Aksi takdirde, vida ya da somun başını sıyırarak kazalara yol açar. Ayrıca bu durum somun ya da vida başının bozulmasına yol açabilir.



Şekil 3.1: En çok kullanılan anahtarlar: açık ağız ve yıldız anahtar



Şekil 3.2: Anahtar ve tornavida ile sıkma ve sökme

3.2. Yıldız Anahtarlar

3.2.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

Ağızları kapalı anahtarlardır. Bu özellikleri sayesinde kayma meydana getirmeden somun ve cıvata bağlantılarında kullanılmasını sağlar. Başlarında somun ya da vida başını kavrayabilecek şekilde 12 kertik açılmıştır. Özel işlemler için değişik biçimde üretilmiş olanları vardır.

3.2.2. Yıldız Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Somun ve cıvataların sıkılması ve gevşetilmesinde kullanılır. Açıkağız anahtarların tersine yıldız ağızlı anahtarlar fazla sıkma veya gevşetme kuvveti tatbik edildiğinde cıvata veya somun kafasının altı köşesi ile sımsıkı temas hâlinde olduklarından kayıp çıkmaz.

Altıgen yıldız anahtarlar çok kuvvetli sıkma ve sökme işlerinde, on iki köşeli olanlar ise çalışma mesafesi dar olan yerlerde tercih edilir. Açıkağız anahtarlara nazaran yıldız anahtarla daha yavaş çalışılır. Mümkün olduğunca bir cıvata veya somunu gevşetme başlangıcında veya sıkma sonunda yıldız ağızlı anahtar kullanılmalıdır. Uygun anahtar ağızlı olanı kullanarak cıvata veya somunu tamamen kavrattırılmalıdır. Cıvata ve somuna anahtarın yatay olarak tamamen oturduğundan emin olunmalıdır. Yıldız ağızlı anahtarı gevşetme esnasında kesinlikle çekiçlenmemelidir.

3.3. Kombine Anahtarlar

3.3.1. Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

Bu tip anahtarların bir tarafı açıkağız, bir tarafı yıldız şeklinde yapılmıştır. Her iki anahtarın seri bir şekilde kullanılacağı yerlerde pratik bir çalışma sağlar.

3.3.2. Kombine Anahtarların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Somun ve cıvataların sıkılması ve gevşetilmesinde kullanılır. Kombine anahtarların kullanımında dikkat edilecek en önemli noktalardan birisi darbeli yük uygulanmaması gerektiğidir. Darbeli yük uygulanması sonucu çatal-yıldız anahtarlardaki gibi kontrolsüz yük uygulanacağından anahtarın dayanım değerinin çok üzerine çıkılabilir. Bu da anahtarı kırarak kullanılamaz hâle getirir. Bunların yanında kombine anahtarları kullanmadan önce anahtar ve cıvata ölçüsünü kontrol ediniz. Anahtar yuvaya girdikten sonra boşluk kalmaması gerekir.



Resim 3.1: Kombine anahtar

3.4. Lokma Takımları

3.4.1. Lokma Takımında Bulunan Anahtarlar, Avadanlıklar, Yapıları ve Malzemeleri

Erişilmesi zor yerlerdeki altı köşe başlı somun ve vidaların bağlantısında kullanılan anahtar grubudur. Bunlar çoğu kez takım hâlinde olup altı ya da on iki kertikli olabilir. Lokma takımı içerisinde uzatma kolları, dişli mandallar ve cırcırlı makaralar vardır.

3.4.2. Lokma Takımının Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Lokma anahtarlar zor pozisyonlarda güvenli ve hızlı sıkma veya gevşetme için değişik tipte kol ve uzatma çubuğu ile birlikte kullanılır. Cıvata veya somun sıkılıp gevşetilirken uygun boyuttaki lokma kullanılıp cıvata veya somunu tamamen kavratmalıdır.

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



Resim 3.2: Lokma takımı

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 kaçınılmalıdır. Aşırı bir kuvvet gerektiğinde lokma kolu kullanılmalıdır.

Eğer bujinin yeri derinde ise uygun uzunlukta bir uzatma çubuğu ile bir cırcır kol kullanılmalıdır. Buji lokması buji ile paralel çalıştırılmalıdır. Aksi takdirde buji izolatörüne zarar verilebilir.

3.5. Penseler

3.5.1. Pense Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

Parçaların tutulmasında ve ayarlanmasında kullanılan el aletleridir. Anahtarlar gibi somun ya da vidaların sökülüp takılmalarında kullanılmaz. Aksi takdirde somun ve vida başlarının bozulmasına yol açar. Çeşitleri şunlardır:

- Ayarlı pense
- Düz pense
- Papağan pense
- Segman pensesi
- Kayar bağlantılı pense
- Kargaburun pense
- Yan keski



Resim 3.3: Penseler

3.5.2. Penselerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- **Ayarlı pense:** Ayarlı penseler çok güçlü sıkıştırma gereken yerlerde kullanılır. Bir somunun daha kolayca tutulması veya kırık bir cıvatanın değiştirilmesinde kullanılır.

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

- **Papağan pense:** Papağan penseler düz penselere göre daha güçlü tutar. Anahtar ağzı bozulmuş rekor ve benzeri parçaların sökülmesinde kullanılır.

- **Segman pense:** İç ve dış emniyet segmanlarının sökülmesi ve takılmasında kullanılır.

- **Kayar bağlantılı pense:** Bu tip penseler tutulacak nesnenin büyüklüğüne göre iki konumdan birine ayarlanabilir. Kayar bağlantılı penseler tellerin kesilmesi için de kullanılır. Kayar bağlantılı penseleri cıvata ve somunların gevşetilmesi veya sıkılmasında kullanmayınız.

- **Kargaburun pense:** Karga burun penseler kayar bağlantılı penselerin ulaşamadıkları dar yerlerde bulunan küçük parçalar ve pimlerin tutulmasında kullanılır.

- **Yan keski:** Yan keskiler tellerin kesilmesinde ve kabloların izolasyonlarını soyulmasında kullanılır. Gupilyaların sökülmesinde de kullanılır. Yan keskileri bir yayı kesmek için kullanmayınız, kesici ağızları zarar görür.



Resim 3.4: Segman pensesi

3.6. Çekiçler

3.6.1. Çekiçlerin Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

Maddeleri işleyerek bir şeyler üretme işiyle meşgul her meslek grubunun kendine has özellikleri bulunan çekiçleri vardır (Örneğin; marangoz, taşçı, kaportacı ve camcı çekici).

Tarım makineleri bakım ve onarımında kullanılmak üzere yaklaşık 0,2 kg'dan 2 kg'a kadar çekiç çeşidi vardır. Bu ağırlıktan daha fazla olanlar varyos ya da balyoz olarak adlandırılır ve ağırlıkları 12 kg'a kadar olabilir.

Çekiçler vurmak, oyuk açmak ve metalleri istenilen şekle sokmak için dövme işlemlerinde kullanılır. Çekiçleri iki ana grup içerisinde ele almak mümkündür:

- İngiliz çekici: Bombe uçlu, düz uçlu ve çapraz uçlu tipleri vardır.
- Alman çekici

3.6.2. Çekiçlerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Çekici sapının ortasından tutulmalı ve parçanın tam ortasına vurulmalıdır. Yanlış kullanımda parçanın vurulan yüzeylerinde kütleşmeler meydana gelebilir. Çekici kullanmadan önce çekiç kafasının, sapına tam oturduğundan emin olunmalıdır. Çekiç kafasının, sapına iyice oturması için çekicin sapını birkaç kez sert bir zemine vurmalıdır.

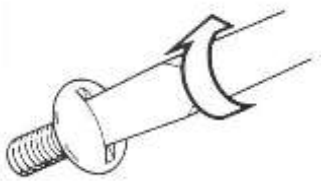


Resim 3.5: Çekiçler

3.7. Tornavidalar

3.7.1. Tornavidaların Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

Silindirik gövdesi üzerine uygun ölçülerde diş açılmış bağlantı elemanlarına vida denir. Vidanın birleştirilme işleminde kullanılmasında somunlardan yararlanılıyorsa bu ikili cıvata adını alır. Büyük çapa sahip vidalar, sıkılmalarında ya da sökülmelerinde yüksek oranda güce ihtiyaç duydukları için baş kısımları altı köşe biçimli yapılır. Bu tür vidalarda kullanılan somunlarda vida başına uygun şekilde yani altı köşe başlı olarak üretilir. Altı köşe başlı cıvata ya da vidanın sıkılıp sökülmesi işlemi anahtarlarla yapılır. Küçük çaplı vidalar, sıkılmalarında ya da sökülmelerinde yüksek güce gerek yoktur. Dolayısıyla da çok özel durumlar dışında altı köşe başlı olarak üretilmez. Özellikle küçük çaplı vidaların sıkılması, vidaların uçlarında bulunan yarık ya da içe oyuk başlara uygun biçimlendirilmiş uçları bulunan tornavidalar aracılığıyla yapılır. Değişik amaçlara hizmet etmek amacıyla, değişik boyda ve uç biçimde tornavidalar vardır. Tornavidanın sıkılacak ya da sökülecek vidanın baş şekline uygun olması, önemli bir seçim kriteridir.



Şekil 3.3: Düz tornavida ile mercimek başlı vidanın sıkılma yönü



Şekil 3.4: En çok kullanılan tornavidalar: düz ve yıldız uçlu

3.7.2. Tornavidaların Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Tornavida, başlı vidaların sökülmesi ve takılmasında kullanılır. Tornavidayı kullanırken vida başına kusursuz bir şekilde oturan tornavida kullanınız. Tornavidayı, vidaya dik olarak çalıştırınız. Tornavidayı bir kaldıraç gibi veya herhangi bir şeyi yontmak, kesmek için kullanmayınız. Tornavidaya tatbik edilen kuvveti artırmak için pense kullanmayınız. Yanlış kullanım tornavidaya ve vidaya zarar verir.

3.8. Diğer Takım ve Anahtar Çeşitleri

3.8.1. Buji Anahtarı

Benzin yakıtıyla çalışan patlamalı motorların üzerindeki bujilerin fabrika tarafından önerilen değerde sıkılması için torkmetre kullanılmalıdır. Torkmetre bulunmadığı durumlarda bujileri sıkmak ya da sökmek amacıyla onarım atölyelerinde çoğu zaman buji anahtarları kullanılır.



Resim 3.6: Buji anahtarı

3.8.2. Kurbağacık

Kurbağacık ve armatür anahtarı kullanırken şekilden de anlaşılacağı gibi anahtarı döndürme yönü önemlidir. Bu anahtarlarda üst çene, ayar çenesine göre daha dayanıklıdır yani ayar çenesine mümkünse yük bindirilmemelidir.

3.8.3. Filtre Sökme Anahtarları

Motorlarda bulunan yağ filtrelerini sökmede ve takmada kullanılan özel tip sıkma mekanizmalarıdır. Kayışlı ve zincirli olmak üzere iki tipi bulunur. Yağ filtresinin çapına göre mekanizma ayarlanır. Sıkma işleminde aşırı kuvvet uygulanmamalı ve ek aparatla sıkılmamalıdır.

3.8.4. Boru Anahtarı

Tesisatçıların daha çok kullandığı boru anahtarı grubundaki aletleri kullanırken dikkat edilmesi gereken birkaç nokta vardır. Yük uygulamadan önce sökülecek ya da sıkılacak bağlantı elemanını tam olarak kavrayana dek ayar cıvatası yardımı ile anahtarın ayarlanması gerekir. Yük uygulandığında anahtarın ağız kısmının parçayı en geniş yüzeyinden kavraması gerekir ki kaydırmasın. Bu tür aletleri kullanırken anahtarı iterek değil kendimize çekerek çalışmalıyız. Ayrıca sap kısmına boru gibi uzatma kollar takılarak çalışılması anahtarın sağlıklı kullanım ömrünü kısaltacaktır. Anahtarın yine kullanım ömrünü kısaltacak bir durum çekiç gibi



Resim 3.7: Boru anahtarları

Aletler ile darbeli olarak çalışmaktır. Boru takma veya çekiçle vurarak kullanma yerine paslı, sıkı bağlantıyı gevşetmek için yağlamak ve pas sökücü kullanmak daha uygundur.

3.8.5. Allen (Altı Köşe) Anahtarlar

Anahtar ağzı gömme olan cıvata ve vidaların sıkılma ve sökülme işlemlerinde kullanılır. L şeklinde ve genelde altıgen lokma uçlu yapılır.

3.8.6. Bijon Anahtarı

Bijon anahtarını kullanırken uzatma kol takılarak aşırı yük uygulanmamalıdır. Bu durumda standartta belirtilen yük değerlerinden çok daha fazla yük uygulandığından istavroz anahtar zarar görebilir. Ayrıca cıvata ve somunlar da belirli standartlara göre yapıldığı için hepsinin belirli bir dayanım değerleri vardır. Eğer bu dayanım değerleri üzerinde bir kuvvet

uygulanırsa bijon anahtarı kırılabilir. Dinamik yüklerden ve çevre koşullarından dolayı paslanmış, iyice sıkılaşmış bijonları sökerken pas sökücü kullanılmalı ya da sökme işlemini kolaylaştırmak için bijonlar yağlanmalıdır.





Resim 3.8: Bijon anahtarı ve kullanımı

3.8.7. Levyeler

Bakım onarım atölyelerinde güç iletiminde kullanılan metal çubuklardır. Kuvvet kolunun yerine geçerek sökme işlemlerinde kolaylık sağlar. Değişik ihtiyaçlara cevap verecek boylarda üretilir.

3.9. Çektirmeler

3.9.1. Çektirmelerin Çeşitleri, Yapısı ve Malzemeleri

- İki kollu çektirme
- Aks çektirmesi
- Direksiyon çektirmesi
- Rulman çektirmesi
- Dişli çektirmesi
- Pitman kolu çektirmesi



Resim 3.9: Çektirme

3.9.2. Çektirmelerin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Çektirmeler, yerine sıkı geçme olarak takılan parçaların sökülmesinde kullanılır. Çektirme kullanırken çektirme kollarının parçayı kasıntı meydana getirmeden tutmasına ve çok iyi kavramasına dikkat edilir. Ayrıca çektirme mili, yıldız veya lokma anahtar ile sıkılmalıdır.

3.10. Torkmetre

3.10.1. Kuvvet Birimleri

Uzunluk ağırlık ve kuvvet, değişik birimler ile ifade edilebilir. Bu modülde kolaylık olsun diye esas olarak metre (m), santimetre (cm), milimetre (mm), kilogram (kg), kilogram-kuvvet (kgf) ve Newton (N) birimleri kullanılmıştır.

3.10.2. Motor Parçalarını Torkmetre ile Sıkmanın Önemi

Tork anahtarı, cıvata ve somunların istenilen değerde sıkılmasını sağlar. Tork anahtarları ibreli ve ayarlı olmak üzere iki çeşittir. Ayarlı tork anahtarı, çok sayıdaki cıvata ve somunların aynı değerde sıkılmasında kullanma kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlar.

3.10.3. Torkmetrenin Kısımları ve Ayarlanması

Ayarlı tork anahtarların üzerinde bulunan sıkma değerini belirlemek için değişik kuvvet birimlerinden uygun olanını bileziği çevirerek istenilen tork değerine ayarlayınız. Sıkarken duyulan "klik" sesi ve hissedilen direnç önceden ayarlanmış torka ulaşıldığını gösterir. Bu tip tork anahtarı bir cıvata ya da somunun hangi torka sıkıldığını okumak için kullanılamaz.



Resim 3.10: Dijital torkmetre

3.10.4. Torkmetre'nin Kullanım Yerleri ve Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

Bir cıvata veya somunun belirli bir moment değeri ile sıkılması gerektiğinde veya çok sayıda cıvata ya da somunun aynı moment değerine dengelenmesi gerektiğinde tork anahtarı kullanılır. Tork anahtarı kullanıldığında ayarlanan moment değerinden daha fazlası veya azı uygulanmamış olur. Ancak uzun süre bağlı kalmış, paslanmış, çok sıkı bağlantıların tork anahtarı ile çözülmesi uygun değildir. Bu sıkı bağlantıların çekiçlenerek gevşetilmeye çalışılması da uygun değildir. Böyle durumlarda bağlantıya yağ, pas sökücü veya gevşetici nitelikte sıvılar uygulanıp bir süre beklendikten sonra uygun anahtar ile cıvata ya da somun sökme işlemi gerçekleştirilmelidir. Ayrıca sökme işlemi kesinlikle tork anahtarı ile yapılmaz



Resim 3.11: Torkmetre kullanımı

.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Atölye ortamında aşağıda resmi görülen parçaya benzer bir iş parçası üzerinde modül içerisinde ele alınan el aletlerini kullanınız. Öncelikle vidayı sıkıp daha sonra sökünüz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Açıkağız anahtar kullanınız.  ➢ Yıldız anahtar kullanınız.	➢ Dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ Temiz ve düzenli olunuz. ➢ İş güvenlik kurallarına uyunuz. ➢ Araç, gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösteriniz. ➢ Yerine ve amacına uygun takım kullanınız.



- Kombine anahtarları kullanınız.



- Lokma takımları kullanınız.



- Pense kullanınız.



- Çekiç kullanınız.



- Tornavida kullanınız.



- Buji anahtarı kullanınız.
- Levye kullanınız.



- Çektirme kullanınız.



- Torkmetre kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Açıkağız anahtar kullandınız mı?		
2. Yıldız anahtar kullandınız mı?		
3. Kombine anahtarları kullandınız mı?		
4. Lokma takımları kullandınız mı?		
5. Pense kullandınız mı?		
6. Çekiç kullandınız mı?		
7. Tornavida kullandınız mı?		
8. Buji anahtarı kullandınız mı?		
9. Levye kullandınız mı?		
10. Çektirme kullandınız mı?		
11. Torkmetre kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Ağızları kapalı anahtarlardan biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Pense
B) Tornavida
C) Yıldız
D) Tork

2. Yıldız anahtarların başlarında somun ya da vida başını kavrayabilecek şekilde kaç kertik vardır?
A) 10
B) 12
C) 14
D) 16

3. Bir cıvata veya somunu gevşetme başlangıcında veya sıkma sonunda aşağıdaki anahtarlardan hangisi kullanılmalıdır?
A) Yıldız ağızlı
B) Üçgen ağızlı
C) Kare ağızlı
D) Açıkağız

4. Aşağıdaki anahtarların hangisinin bir tarafı açıkağızı, bir tarafı yıldız şeklinde yapılmıştır?
A) Yıldız ağızlı
B) Üçgen ağızlı
C) Kombine anahtar
D) Açıkağız

5. Erişilmesi zor yerlerdeki altı köşe başlı somun ve vidaların bağlantısında kullanılan anahtar grubu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yıldız ağızlı
B) Üçgen ağızlı
C) Lokma anahtar
D) Açıkağız

6. Eğer bir somun anahtar kolunun giremeyeceği kadar derinde ise aşağıdaki aparatlardan hangisi kullanılmalıdır?
A) Uzatma çubuğu
B) Ara bağlantı
C) Ara çubuk
D) Karga burun

7. Uzatma çubuğunun girmediği yerlerde aşağıdaki aparatlardan hangisi kullanılmalıdır?
A) Uzatma çubuğu
B) Ara bağlantı
C) Ara çubuk
D) Mafsal kolu

8. Aşırı bir kuvvet gerektiğinde aşağıdaki aparatlardan hangisi kullanılmalıdır?
A) Uzatma çubuğu
B) Ara bağlantı
C) Lokma kolu
D) Mafsal kolu

9. Aşağıdakilerden hangisi anahtarlar gibi somun ya da vidaların sökülüp takılmalarında kullanılmaz?
A) Yıldız ağızlı
B) Pense
C) Kare ağızlı
D) Açıkağız

10. Aşağıdakilerden hangisi bir somunun daha kolayca tutulması veya kırık bir cıvatanın değiştirilmesinde kullanılır?
A) Ayarlı pense
B) Kargaburun
C) Papağan pense
D) Segman pense

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Sökülebilir birleştirmeler olan vida ve cıvataların bağlanmasında ya da sökülmesinde anahtarlardan yararlanılır.

12. ( ) Bağlantıda kullanılan vida ise anahtar vida başının ölçülerine uygun olarak seçilir ve sıkma ya da gevşetme buradan yapılır.

13. ( ) Bağlantıda kullanılan bir cıvata ise anahtar somunun ölçülerine uygun seçilir ve işlem cıvata üzerinde uygulanır.

14. ( ) Yıldız ağızlı anahtarı gevşetme esnasında çekiçlenmelidir.

15. ( ) Anahtar yuvaya girdikten sonra boşluk kalması gerekir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Açıkağız anahtarlar kullanma alanlarına göre ……. ya da ……. ……., tek ve …….. …… açık olanlarını bulmak mümkündür.

17. ……. ve …….. anahtarın yatay olarak tamamen oturduğundan emin olunmalıdır.

18. Kombine anahtarların kullanımında dikkat edilecek en önemli noktalardan birisi …… …….. uygulanmaması gerektiğidir.

19. Lokma takımı içerisinde ……. ……., ……. ……. ve …….. …… vardır.

20. Lokma anahtarlar zor pozisyonlarda güvenli ve hızlı sıkma veya gevşetme için değişik tipte ……. ve …….. …… ile birlikte kullanılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Mengeneye tekniğine göre parça bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulumuz atölyelerinde bulunan mengeneleri inceleyiniz.
- Çevrede değişik alanlarda faaliyet gösteren iş yerlerindeki mengenelerin hangi amaçlarla kullanıldıklarını araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. MENGENELER

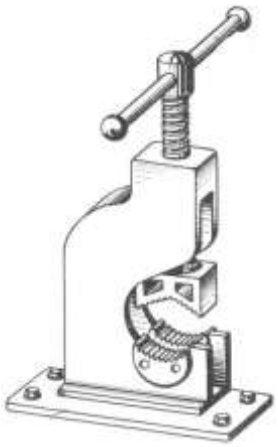
4.1. Görevi

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

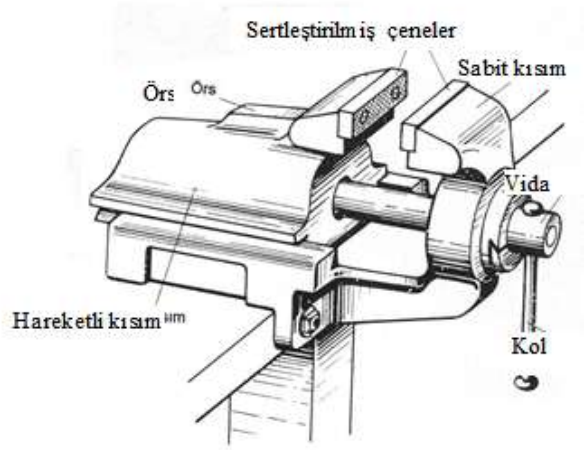
4.2. Çeşitleri

Tarım makineleri bakım onarım atölyelerinde kullanılan mengeneleri üç ana grup içerisinde toplamak mümkündür.

- Paralel ağızlı tezgâh mengeneleri
- Ayaklı tezgâh mengeneleri
- Boru mengeneleri

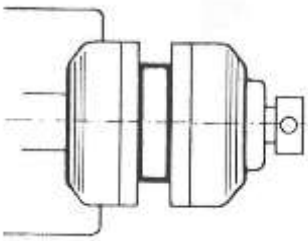


Şekil 4.1: Boru mengenesi

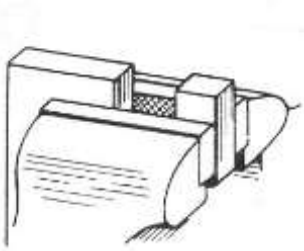


Şekil 4.2: Paralel ağızlı tezgâh mengenesi

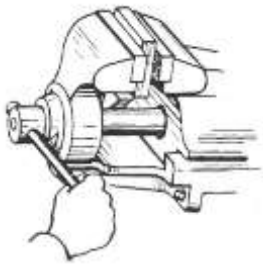
Bunlar dışında, yardımcı sıkma araçları da kullanılır ki işkenceler, kazancı ve el mengeneleri bu gruba girer. Her mengene kullanım alanına göre düzenlenmiştir. Bu nedenle farklı kullanımlar için geliştirilmiş mengenelerin her işte kullanımı doğru olmaz. Örneğin kırma ve bükme gibi işlem basamaklarının yapılacağı mengene türü, ayaklı mengenedir çünkü ayaklı mengeneler, darbeleri emebilecek iç yapıya sahiptir. Bu nedenle de dövme çelikten yapılır. Tezgâh mengenelerinde çalışılırken büyük darbeler oluşmayacağından dökme demir kullanılarak üretilir.



Şekil 4.3: İş parçası mengenenin ortasına bağlanmalıdır.



Şekil 4.4: Tek taraflı sıkmanın önüne geçilebilmesi için takoz kullanılır.



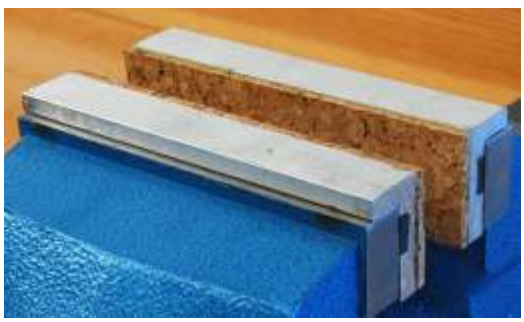
Şekil 4.5: Mengeneyi sadece kol kuvvetiyle sıkınız.

4.3. Parçaların Mengeneye Bağlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Mengenelerde çalışmanın ön koşulu, iş parçasının mengene çenesine doğru olarak bağlanmasıdır. Bunun için iş parçasının mümkün olduğunca mengene çenesinin ortasına güvenilir bir şekilde bağlanması gereklidir. Özellikle küçük ve düzgün olmayan iş parçalarının bu şekilde mengeneye bağlanması, yardımcı araçlar kullanılmadan mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda mengene çenesine konulacak ağızlıklardan faydalanılmalıdır. Mengene ağızlıkları, normal bağlamalarda bile zarar görebilecek nitelikteki hassas iş parçalarının zedelenmemesi için de kullanılır. İyi bir sıkma gerçekleştirebilmek için mengene çeneleri pürüzlendirilmiştir. Küçük parçaların bağlanmasında karşılaşılan bir diğer sorun, mengenenin tek taraflı sıkmasıdır. Bu sorunun ortadan kaldırılması takozları gerekli kılar.

Mengene, kolu aracılığıyla sıkma işlemini gerçekleştirir. Kol bir hareket vidası aracılığıyla hareketli çenenin sabit çeneye doğru ilerlemesini sağlar. Mengene kolu, insan gücü ile sıkılabilecek şekilde düzenlenmiştir. Ancak insan gücünün sınırlarına dayanacak biçimde yapılandırılmıştır. Bunun anlamı, mengene kolunun kesinlikle çekiç ve boru gibi yardımcı araçlarla sıkmamaktır. Bu tür davranışlar;

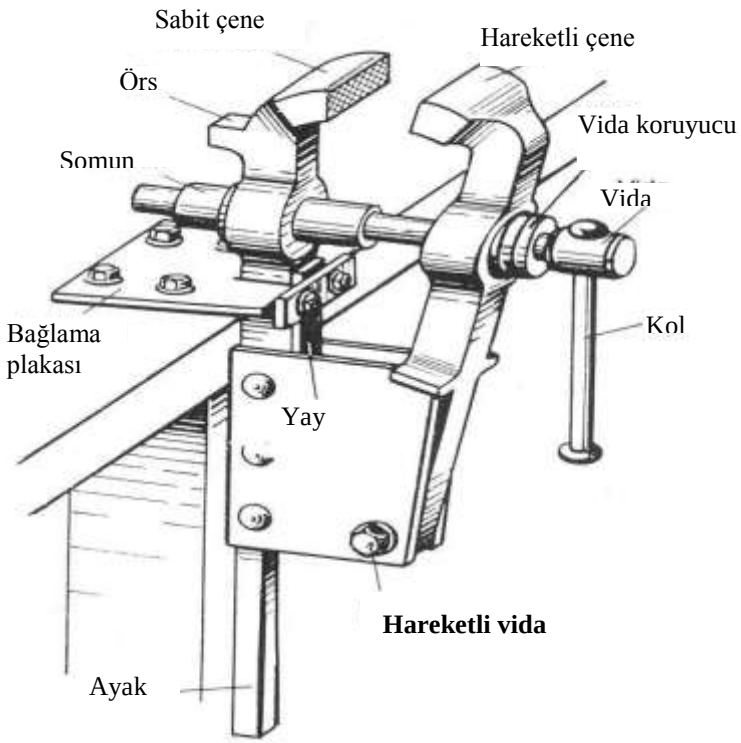
- Mengene hareket vidasının,
- Mengene çenelerinin,
- İş parçasının mengene çeneleriyle temas ettiği yüzeylerinin bozulmasına neden olur.



Resim 4.1: Mengene ağızlığı



Resim 4.2: El mengenesi



Şekil 4.3: Ayaklı tezgâh mengenesi ve kısımları

4.4. Mengenenin Bakımı

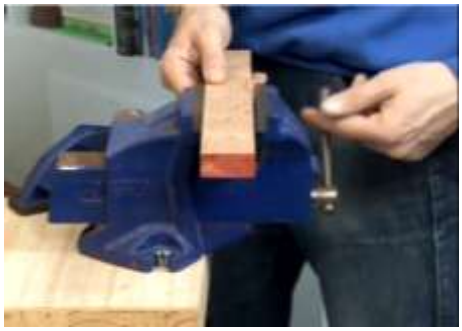
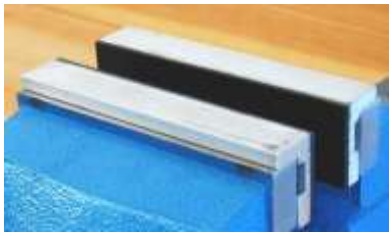
Çalışma bittikten sonra mengene üzerindeki artıklar ve metal talaşları temizlenir. Mengene kızakları hafifçe yağlanır. Belirli zamanlarda mengenenin çeneleri sökülerek dişli ve yuvası da temizlenip yağlanmalıdır.

Mengene kullanılmadığı zamanlarda ağız aralıkları 5-10 mm açıklığında bırakılmalı ve sıkma kolunun yere doğru bakması sağlanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Tesviyeci mengenesine bu modülde öğrendiğiniz kurallara uygun olarak iş parçası bağlayınız ve iş parçasını sökünüz. Aşağıdaki örnekte masif bir ağaç kullanılmıştır. Sizler de örnekte olduğu gibi masif ağaç kullanabilir ya da profil boru vb. malzemelerle uygulama faaliyetini gerçekleştirebilirsiniz. Faaliyeti gerçekleştiriken atölyenin imkânlarını göz önünde bulundurunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Mengeneyi ve çeşitlerini tanıyıp kullanınız.  ➢ Tesviyeci mengenesini söküp ve takınız.   ➢ Mengene üzerindeki talaşları temizleyiniz ve mengeneyi yağlayınız.	➢ Mengenenin tezgâh üzerindeki yüksekliği, çalışacak kişinin dirseğinden 5~8 cm aşağıda olmalıdır. ➢ Küçük parçalar mengene ağzını mutlaka ortalamalıdır. ➢ Parçayı tek taraftan sıkmak gerekiyorsa mengene ağızlarının paralelliğinin bozulmaması için diğer tarafa aynı kalınlıkta takoz konulmalıdır. ➢ Yüzeylerin bozulmaması istenilen parçalarda mengene ağızlıkları kullanılmalıdır.  **Mengene ağızlığı** ➢ Mengene yalnızca kol kuvveti ile sıkılmalıdır. Mengene koluna boru sokularak ya da çekiç vurularak sıkma, mengenenin arızalanmasına yol açar. ➢ Mengene üzerinde parça doğrultma işlemi yapılacaksa doğrultma işlemi çeneler üzerinde değil mengenenin örsünün üzerinde yapılır. Tesviyeci mengeneleri genelde dökme demirden yapıldıklarından darbelere karşı dayanıksızdır. Kalın parçaların örs üzerinde düzel-



- Mengenenin tesviyeci tezgâhına montajını yapınız.



- İş parçasının mengeneye bağlanma metotlarını uygulayınız.

tilmesi gerekir.

- Alüminyum alaşımı, bakır vb. yumuşak malzemeler mengeneye bağlanacaksa mengene kolu yüksek basınçla sıkılmamalı, özellikle yumuşak döküm parçalarda çok dikkat edilmelidir.
- Mengenelerin ağız boşluğunu çalışılmayan zamanlarda 1 cm olarak bırakınız.
- Mengenedeki parçaya veya mengene koluna çekiç vb. aletlerle vurmaktan kaçınınız.
- Parçanın malzeme ve şekil özelliklerine uygun olarak mengeneye parça bağlayınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Mengeneyi ve çeşitlerini tanıyıp kullandınız mı?		
2. Tesviyeci mengenesini söküp ve taktınız mı?		
3. Mengene üzerindeki talaşları temizleyip ve mengeneyi yağladınız mı?		
4. Mengenenin tesviyeci tezgâhına montajını yaptınız mı?		
5. İş parçasının mengeneye bağlanma metotlarını uyguladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çeşitli parçaları tutmak, sabitlemek ve monte etmek amacıyla kullanılan sökülebilir geçici bağlantı aletlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Matkap
B) Mengene
C) Çekiç
D) Pense

2. Mengene kullanılmadığı zamanlarda ağız aralıkları aşağıdakilerden hangisi kadar olmalıdır?
A) 0,5-1 mm açıklığında
B) 2-3 mm açıklığında
C) 5-10 mm açıklığında
D) 10-20 mm açıklığında

3. Mengene aşağıdakilerden hangisi aracılığıyla sıkma işlemini gerçekleştirir?
A) Kolu
B) Vidası
C) Menteşesi
D) Ağızlığı

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. ( ) Mengene kullanılmadığı zamanlarda sıkma kolunun yere doğru bakması sağlanmalıdır.

5. ( ) Mengene kolu kesinlikle çekiç ve boru gibi yardımcı araçlarla sıkılmamalıdır.

6. ( ) Mengene kolu bir hareket vidası aracılığıyla sabit çenenin hareketli çeneye doğru ilerlemesini sağlar.

7. ( ) Mengenede kol, insan gücü ile sıkılabilecek şekilde düzenlenmiştir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Çalışma bittikten sonra mengene üzerindeki …… ve …….. ……. temizlenir.

9. Çalışma bittikten sonra mengene …….. hafifçe ……...

10. Belirli zamanlarda mengenenin çeneleri …….. dişli ve yuvası da ……. ……..

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

İş resmine uygun iş parçası üzerinde markalama yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Modülün amaçlarını ders öncesi inceleyiniz.
- Markalama işleminde kullanılan malzemelerin israf edilmeden nasıl daha iyi değerlendirebileceğinizi tartışınız.
- Teorik derslerde gördüğünüz bilgileri atölye uygulamalarında nasıl pekiştireceğinizi arkadaşlarınızla tartışınız.

5. MARKALAMA

5.1. Markalamanın Tanımı ve Önemi

Meslek resmi çalışmaları neticesinde elde edilen çizimlerin iş parçası üzerine aktarılması, markalama olarak adlandırılır. Bu işlem bir bakıma çizim işlemidir. Meslek resminde çizim için gösterilen özen, markalama işleminde de gösterilir. Ancak çizilen yer ve çizimde kullanılan takımlar yönünden farklılıklar ortaya çıkar (bk. Resim 5.1).

Bu bölümde verilen bilgiler doğrultusunda yapılacak olan markalama, yapacağınız işin daha önceden plânlanıp yapım resmiyle ifade edildiği biçime uyması bakımından önem taşır. Bu nedenle üzerinde biraz daha hassas durulması ve özen gösterilmesi gereken bir konudur. Aksi takdirde, yapılacak küçük markalama hataları bile

gereç israfına yol açacak ve işin yapımı sırasında markalama hatalarının fark edilmemesi durumunda da zaman kaybına neden olacaktır. Unutulmaması gereken başka bir husus ise çalışma yaşantınızda hemen hemen her iş ekip çalışması esasına göre yapılır. Ortaya çıkan iş çoğu zaman birçok çalışanın ürünü olur. Markalama sırasında yapılan hata iş parçasının yanlış yapılmasına, diğer çalışanların yaptıkları işlere uymamasına neden olur.



Resim 5.1: Markalamada kullanılan pergel ve çap kumpasları

5.2. Markalama Aletlerinin Çeşitleri

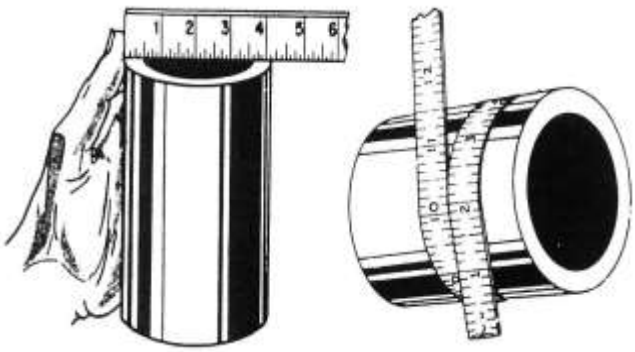
Markalamanın meslek resmiyle olan benzerliklerinden yukarıda söz etmiş, ancak kullanılan takımlar açısından farklılıklar olduğuna değinmiştik. Gerçekte de çizim olarak değerlendirebileceğimiz markalamanın metal ve alaşımları üzerine yapıldığı düşünüldüğünde kullanılacak takımların bu gereçlerde iz bırakma yeteneğine sahip olması gereği kolaylıkla fark edilecektir. Diğer yandan ölçü ve açıölçerlerin de çalışma şartlarına uygun gereçlerden seçilmesi gerekliliği vardır. Bu nedenle markalamada kullanılan takım ve araçlar üstün özellikleri olan çeliklerden seçilir. Yapılacak markalama işleminin önemine göre de hassasiyetleri değişebilir.

- Markalama aletleri şunlardır:
  - Metre-çelik cetvel
  - Markalama pleytleri
  - Çizecekler
  - Mihengirler
  - Pergeller
  - Nokta
  - Çekiç
  - Şapkalı gönyeler, ayarlı gönyeler
  - V yatakları
  - Merkezleme gönyesi ve çanı
  - Yüzey boyama araçları

5.3. Markalama Aletlerinin Görevleri

- Metre-çelik cetvel

En yalın ölçme el aletlerini oluşturur. Markalamada kullanılan metreler esnek yapıdadır. Bu nedenle çoğu zaman şerit metre olarak anılır. Uzunlukları 3 metre ile 5 metre arasında değişir. Üzerlerinde bulunan milimetrik bölüntü baskı ile sağlandığından güvenirlikleri tam değildir.



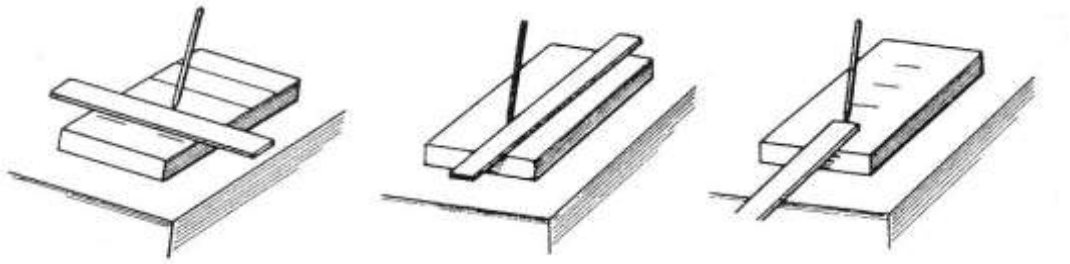
Şekil 5.1: Ölçü almada çelik cetvel ve şerit metrenin kullanış şekli

Çelik cetvellerin bölüntüleri ve yazıları asit ile aşındırılarak üretilmiştir. Eğilebilir ve eğilemez türlerde olanları vardır. Boyları 150, 200, 300 ve 500 mm arasında değişir (bk. Şekil 5.1). Markalamada kullanılan cetveller iki önemli işlevi yerine getirmektedir:

- Ölçü almak (bk. Şekil 5.1).
- Çizgi çizmek (bk. Şekil 5.2).



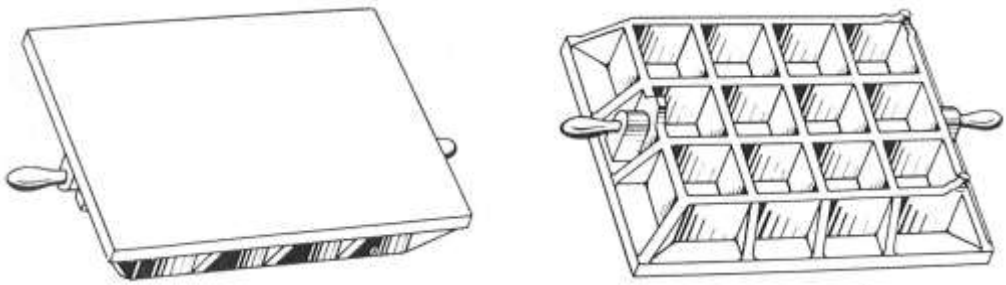
Resim 5.2: 50 ve 30 cm'lik çelik cetvel



Şekil 5.2: Çelik cetvellerin markalama işlemlerinde kullanılmalarına ait örnekler

- **Markalama pleytleri**

Resim çizerken nasıl resim masasına ihtiyaç duyuluyorsa markalama yapılırken de bir masaya ihtiyaç duyulur. Dökme demirden yapılıp yüzeyleri hassas olarak işlenmiş pleytler markalama işleminde masa görevini görür. Yüzeylerine gelen dış kuvvetlerden etkilenmemeleri için altlarında kaburgaları vardır. Yerleştirildikleri ayaklar çalışmanın rahatlıkla yapılacağı yüksekliği sağlar.



Şekil 5.3: Markalama pleyti (üst ve alt görünüşü)

Markalamada kullanılan pleytler, yüzey kalitelerine göre üç grupta standartlaştırılmıştır:

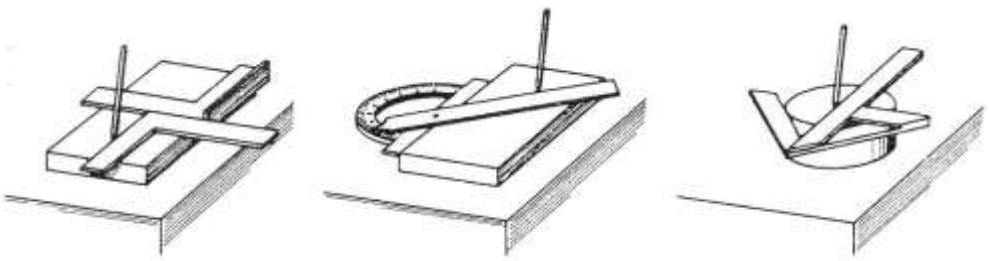
- Dökme demirden üretildikten sonra yüzeyi sadece planyalanmış pleytler 3. sınıf,
- Planyadan geçirilip sonradan yüzeyi raspalanmış pleytler 2. sınıf,
- Sık raspalanmış pleytler ise 1. sınıf hassasiyet derecesine sahiptir.

Pleytlerin hangi hassasiyette olursa olsun sağlıklı olarak kullanılmaları, yerleştirilmeleriyle bağlantılıdır. Yüzeylerinin yere paralel olarak yerleştirilmesi gerekir. Bu işlem için üzerine konulduğu ayakların ayarlanması doğru olur. Konuldukları zeminin düzgün olmasının yanında yüzeylerinin su terazileriyle kontrolü yapılmalıdır. Özellikle ilk yerleştirmede yapılacak olan bu ayarlama, üzerlerinde yapılacak olan markalamanın güvenilir olması bakımından önem taşır. Pleytlerin kullanılması ve korunmasında dikkate alınması gereken özellikler şunlardır:



Resim 5.2: Granit markalama pleyti ve masası

- Markalama pleytlerinin üzerinde markalamadan başka işlem yapılmaz.
- Yüzeylerine çekiç ve benzeri sert cisimler ile vurulması kesinlikle önlenmelidir.
- Yüzeylerine asit, tuz ruhu ve boya türü maddelerin dökülmesine izin verilmez.
- Çok ince bile olsa parçaların doğrultulması için bu tür pleytler kullanılamaz.
- Kullanılmadıkları zaman yüzeyleri temizlenmiş ve örtülmüş olmalıdır.
- Temizliği yapılmış pleytlerin yüzeyi, ince bir yağ tabakası ile kaplanabilir.



Şekil 5.4: Markalama pleyti üzerinde bazı işlemlerin yapılış şekilleri

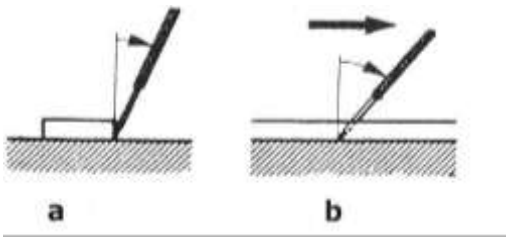
- **Çizecekler**

Markalamada çizgilerin çizilmesi çizecek denilen aletler ile yapılır. Meslek resminde resim kalemlerinin gördüğü işi, markalamada çizecek görmektedir. Gereç üzerinde gözle görülebilir çizgilerin oluşması için çizecek sert bir yapıya ve sivri bir uca sahip olmalıdır. Bunun için tüm çizecek gerecinin alaşımlı çeliklerden yapılması mümkündür. Bazı durumlarda ise sadece uç kısmı sert metalden yapılıp sonradan düşük karbonlu çelikten yapılmış gövde ucuna sert lehim ile birleştirilir (bk. Şekil 5.5).



Şekil 5.5: İki değişik çizecek örneği

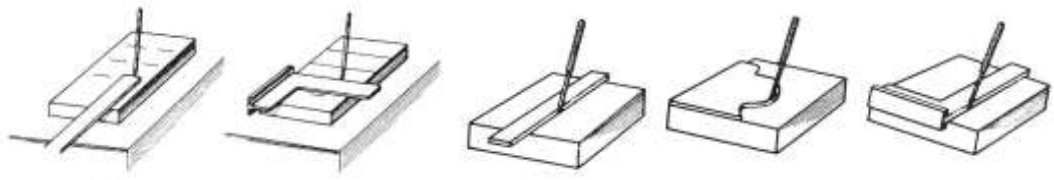
Markalama yapılacak gerecin cinsine göre çizecek yapısı değişir. Markalamada kullanılan çizeceğin esas görevi gereç üzerinde çizgi oluşturmak olduğuna göre markalanacak gerece göre çizecek cinsinin değişmesi doğaldır. Bazı gereçlerde gözle görülebilir çizgiler oluşturan çizecek gereci bazı gereçlerde aynı neticeyi vermez. Buna göre;



Şekil 5.6: Markalamada çizeceğe verilecek hareketler: (a) Çizecek cetvelin kenarına dayatılır. (b) Çekme yönünde eğilir.

- Sertleştirilmiş yüzeyler sert metal ya da pirinç uçlu çizeceklerle,
- Renklendirilmiş, fosfatlanmış ve boyanmış yüzeyler kurşun kalemle,
- Dökümden çıkmış gereçler sert metal uçlu çizeceklerle,
- İşlenmemiş yüzeyler sert metal uçlu çizeceklerle markalanır.

Çizecek ile markalama işlemi yapılırken çizecek kesinlikle dik tutulmaz (bk. Şekil 5.6) ve ileri doğru itilerek çizgi oluşturulmaz. Diğer yandan çizeceklerin iş önlüğünün ceplerinde taşınması da güvenlik gerekçesiyle yasaklanmıştır. Sivri uçlarının bir plastik ya da mantar ile kapatıldıktan sonra iş dolaplarında saklanması önerilir.

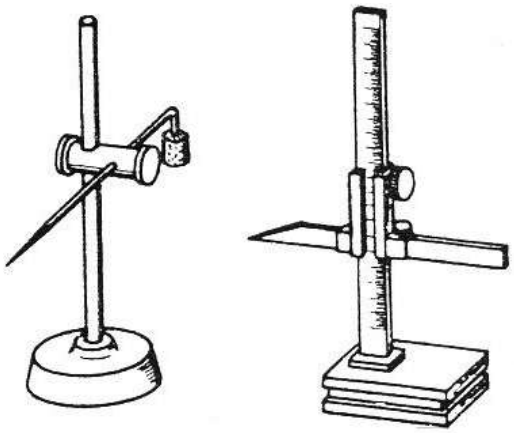


Şekil 5.7: Çizecek kullanılarak yapılan markalama işlemlerine örnekler

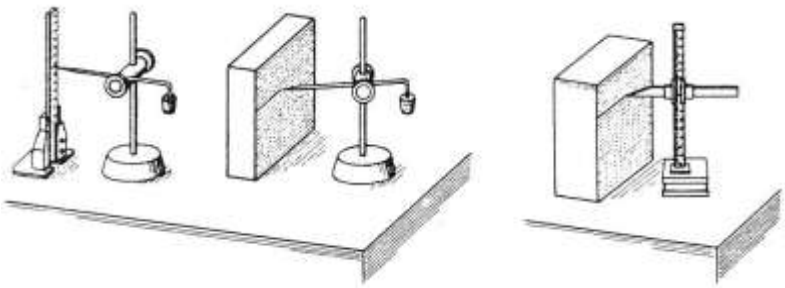
- **Mihengirler**

Markalama işlemlerinde kullanılan mihengirler, üzerinde bölüntülü cetvel bulunan ve bu tür bölüntülü cetvel bulunmayan basit mihengirler olmak üzere iki ana gruptadır (bk. Şekil 5.8).

Mihengirler; taban, yukarı doğru duran çubuk ve çizecekten oluşur. Çubuk oynak bir parça ile tabana tutturulmuştur. Oynak parça üzerinde bulunan ayar vidası, mihengirin kaba ayarından sonra ince ayarlarını yapmaya yarar. Çizecek, çubuk üzerinde aşağı yukarı kaydırılarak istenilen konumlara getirilir. Bir tespit vidası, çizeceği istenilen konumda sabitler. Üzerinde bölüntülü cetveli olan mihengirlerde çizeceğin ucu, marka için pleyt üzerinde bulunan dikey kenarlı bir altlığa, düşey olarak dayanmış ölçü cetvelinden istenilen ölçülere göre ayarlanır. Basit mihengirlerde ise bu işlem cetvelle yapılır. Dikey kenarlı altlık, ölçü cetvelini düşey konumda tutar ve çizecek de bu konumdaki cetvele göre ayarlanır. Sonra mihengir ile alınan ölçü iş parçasına taşınır (bk. Şekil 5.9).



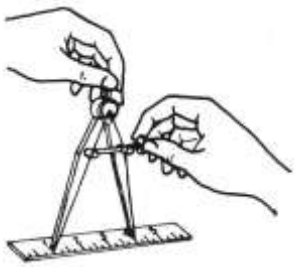
Şekil 5.8: Bölüntü cetvelsiz ve cetvelli mihengir



Şekil 5.9: Mihengir ile yapılan işlemlere örnekler: ölçü alma, markalama ve bölüntülü cetveli olan mihengir ile markalama

- **Pergeller**

Pergeller, iş parçasının üzerine daire ve yaylar çizmek, delikleri yerleştirmek ve diğer ölçüleri taşımak amacıyla yapılan işlerde kullanılan bir markalama aletidir (bk. Şekil 5.10). Markalamada kullanılan değişik yapıda pergele rastlamak mümkündür. Bir tırtıllı vida ile açılıp kapanan yaylı pergel, hassas işlerin yapılması için uygundur. Hangi türde ya da yapıda olursa olsun pergelin ucu sivri ve ayakları aynı uzunlukta olmalıdır.

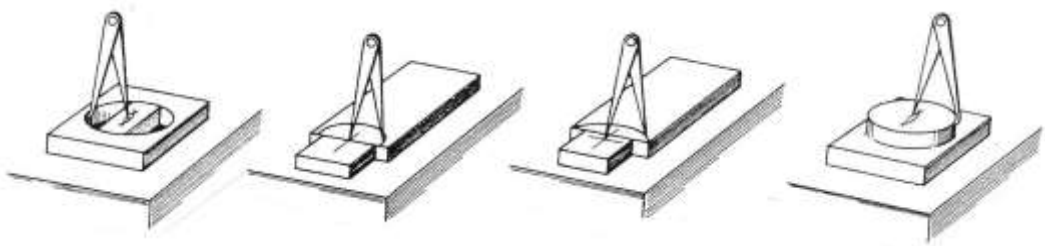


Şekil 5.10: Pergelin, çelik cetvel üzerinde ayarlanması

Pergelin ucu ile gövdesi aynı gereçten yapılmış ise uç zamanla özelliğini yitirdiğinde bilenmesi gerekir. Bu durum pergel ayaklarının zamanla kısalarak pergelin kullanılamaz hâle gelmesine neden olur. Bu tür olumsuzluklar ile karşılaşmamak için pergelin değişebilir uçlara sahip olanları tercih edilmelidir.

Markalama işlemi için pergelin ayarlanması gerekir. Bunun için pergelin bir ucunu çelik ölçü cetvelinde tam sayıyı gösteren çizgiye koymak, diğer ucunu istenilen ölçü kadar açmak yeterlidir.

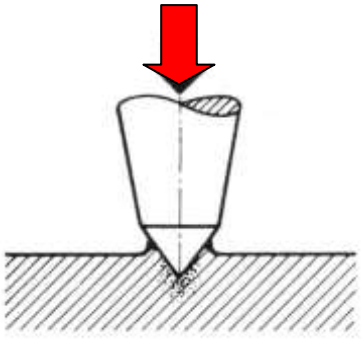
Pergelin çizilecek dairenin yarıçapı kadar açılması gerekir. Pergeli kullanırken bir ucunu daha önceden nokta ile belirlenmiş yere koyup pergeli hafif öne doğru tutarak tam olarak çevirmek gerekir. Bu şekilde pergel düzgün bir daire çizer. Çizilen çizgilerin üzerinden defalarca pergeli geçirmenin bir anlamı yoktur. Bu tür işlemler gereksiz zaman kaybına ve iş parçası üzerinde fazladan çizgiler oluşmasına yol açar.



Şekil 5.11: Değişik yapıdaki pergellerin markalama işlemlerinde kullanış şekilleri

- **Nokta**

Markalama sırasında iş parçası üzerindeki delik yerlerinin belirlenmesinde kullanılan el aletleridir. Noktalar ayrıca düzgün olmayan çizgilere ya da delinecek delikleri gösteren yaylara işaretler konulmasında da kullanılır. Diğer yandan bazı durumlarda parça üzerine çizilen markalama çizgileri silinebilir. Bu durumlarda da noktalama yapılmalıdır. İş parçası üzerinde yapılacak işlemler sırasında çizgilerin kaybolma ihtimali varsa çizgilerin üzeri nokta ile işaretlenerek ilerde kaybolan çizgilerin belirlenmesi yoluna gidilebilir.

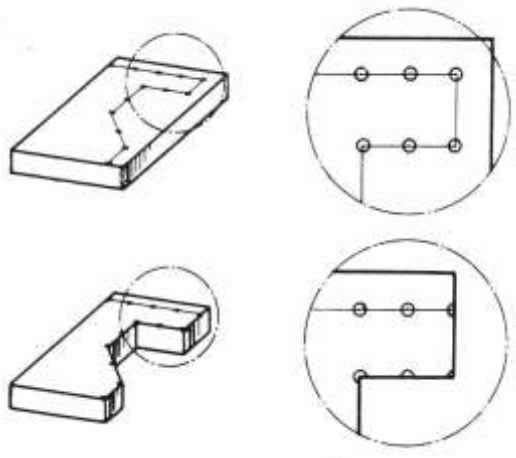


Şekil 5.12: Nokta ucunun işe batması ve iz oluşturması

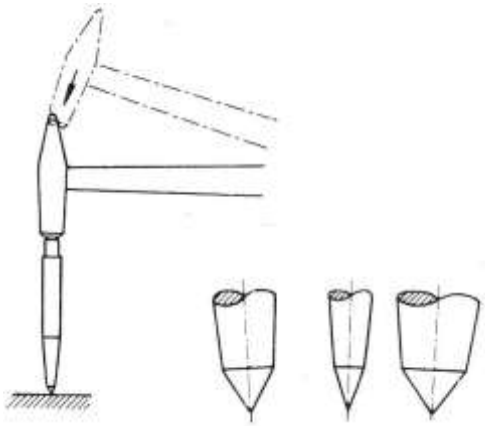
Nokta uçları 30°, 60°, 75° ve 90° olarak bilenir. Her dört bileme derecesinin kullanılma alanları farklılık gösterir. Çünkü bu açıların iş parçası üzerinde yaptıkları derinlik farklıdır. Bu farklılık iş parçası üzerinde yapılacak işleme göre değişiklik gösterir. Örneğin delik delinecek kısımlar 90° uç açılı nokta ile belirlendiğinde matkap ucunun iş parçasını daha iyi kavramasına olanak verecektir. Diğer markalama işlemlerinde 30° ve 60°lik uç açısına sahip nokta, iş parçası üzerinde çok derin izler bırakmayacağından iş bitiminde gerekirse kolaylıkla yok edilebilir. Bu tür uç açısına sahip noktalar, markacı noktası olarak tanınır. 75°lik uç açısına sahip nokta, oksi-gaz kesme üfleçleriyle kesme yapılacağı zaman kullanılır.

Markacı noktası şu şekilde kullanılır:

- İş parçasının üzerine gerekli olan çizgiler çizilir.
- Markalama işleminde kullanılan noktanın ucu sivridir (30°, 60°). Sivri uç, delik merkezlerini belli etmek için çizgilerin kesişme yerlerini belli etmede kolaylık sağlar. Kalınlığına göre nokta iki ya da dört parmak ile tutulur. Parmaklar noktayı sıkı olarak tutmalı fakat nokta üzerine yumulmamalıdır (bk. Resim 5.15/A).
- Nokta iş parçası üzerindeki çizgiye göre 60° civarında eğik ve tam kesişme noktasında tutulur. Noktanın bu şekilde tutulması, noktalanacak yerin net olarak görülmesini sağlar (bk. Şekil 5.15/B).
- Nokta daha sonra iş parçası üzerindeki çizgiyle 90° açı yapacak konuma getirilir. Bu sırada noktanın yerinden oynamamasına özen gösterilmelidir. Bunun için noktayı tutan elin yan tarafı iş parçası yüzeyine dayanmalıdır (bk. Resim 5.15/C).
- Nokta ancak ekseni yönünde bir vuruşu kabul eder. Yalnız bu şekilde nokta, gereç yüzeyine dik ve düzgün dalar. Bu şekliyle noktanın fırlaması da önlenir.
- Nokta ile önce hafifçe vurularak iz yapması sağlanır.
- Sonra bu iz gözle, daha hassas işlerde büyüteçle kontrol edilir.
- Eğer iz istenilen yerde değilse hatayı gidermek için nokta bir açı altında ve iz tam yerine gelecek şekilde yeniden vurulur.

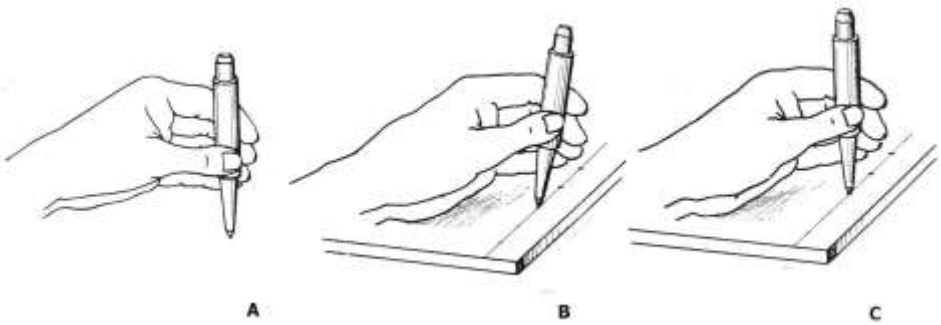


Şekil 5.13: Noktalama işlemlerine örnekler.



Şekil 5.14: Noktaya çekiç ile vurularak noktalama işleminin yapılması ve değişik amaçlar için bilenmiş nokta uçları. Soldan sağa, sırasıyla 60°, 30° ve 75°.

- Nokta tam yerine gelmiş ise noktayı parçaya dikey tutarak nokta üzerine vurulup iz yeterince belirli hâle getirilir.
- Eğer nokta parça üzerinde önceden derin bir iz bırakmış ise oluşacak hatanın düzeltilmesi zor olur. Bu nedenle her türlü noktalama işleminin çok dikkatli yapılması önerilir.



Şekil 5.15: Noktanın kullanılma aşamaları

- **Çekiç**

Markalama işlemlerinde kullanılan çekiçler, endüstride kullanılan hemen hemen en küçük ağırlığa sahip çekiçlerdir. Böyle olmasının nedeni, markalamada büyük çekiç güçlerine gerek olmadığıdır. Diğer yandan büyük ağırlığa sahip çekiçlerin kontrolü de güçtür. Böyle olunca 100-500 g arasındaki çekiçler markalama için uygun çekiçler olarak gösterilebilir.

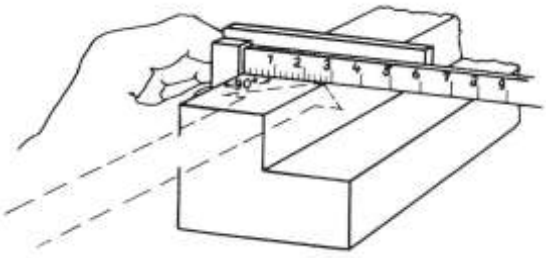
- **Şapkalı gönyeler, ayarlı gönyeler**

Endüstride değişik yapıda birçok gönye kullanılmaktadır. Özellikle markalama işlemleri için geliştirilmiş olan şapkalı gönyeler, şapka denilen bir başlık ve buna tespit edilmiş bölüntüsüz bir cetvelden meydana gelmiştir (bk. Resim 5.16). Uzunlukları 100-150 mm arasında değişir. Fazla hassas olmayan bu tür gönyeler ile birbirine dikey olan çizgilerin çekil-

mesi işlemi yapılır. Bunun dışında şapkalı gönyeler ile komşu yüzeylerin dikeyliğini kontrol etmek de mümkündür (bk. Şekil 5.16).



Şekil 5.16: Şapkalı gönye.

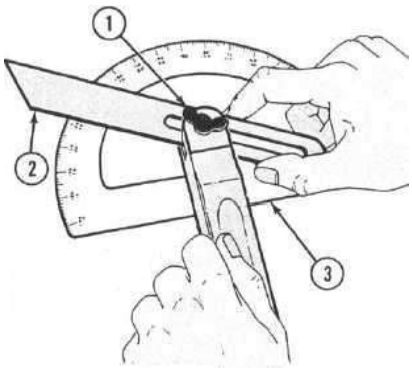


Şekil 5.17: Şapkalı gönyeyi ile komşu yüzeylerin dikeyliğinin kontrol edilmesi

Ayarlı gönyeler ise açılı olarak yapılan işlerin kontrolünde ve gerektiğinde markalama işlemleri için geliştirilmiştir. Üzerinde açı bölüntüsünü gösteren çizelgesi vardır. Bu tür gönyelerde hareketli ve kılıç olarak adlandırılan kısım, açı değeri doğrudan doğruya okunabilecek şekilde düzenlenmiştir (bk. Şekil 5.17).

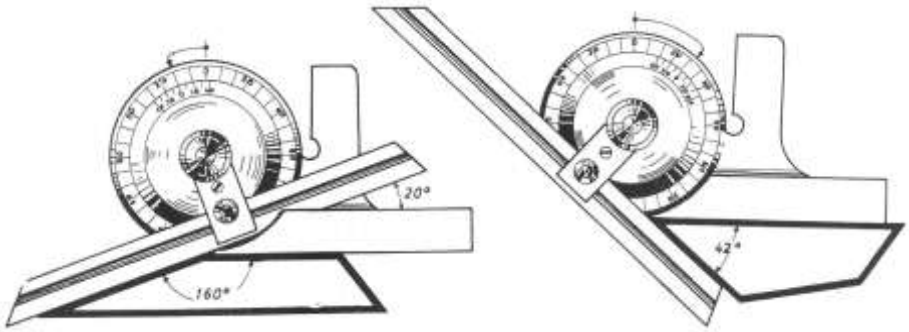


Resim 5.3: Ayarlı gönye



Şekil 5.18: Ayarlı gönyenin ayarlanması

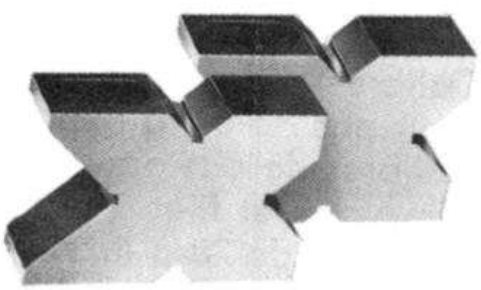
1. Sabitleme somunu, 2. Kılıç 3. Açıölçer



Şekil 5.19: Üniversal açıölçer (gönye) ile geniş ve dar açıların kontrolü

➢ **V yatakları**

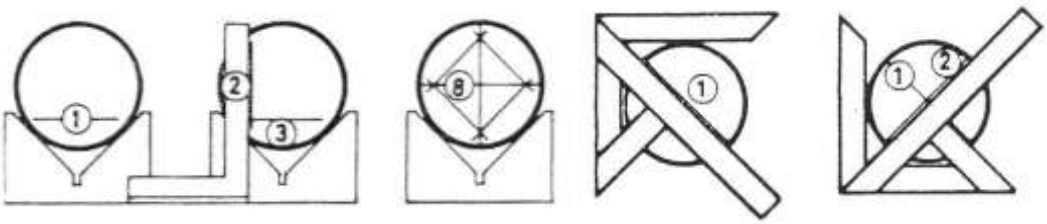
V yatakları, silindirik ve aynı zamanda prizmatik iş parçalarının markalanmasında kullanılan kaliteli dökümden yapılmış markalama takımlarından biridir. Bütün yüzeyleri hassas olarak işlenmiş olup vargel tezgâhlarında işlenmiş olanları üçüncü, taşlanmış olanları birinci kalitede olur. Değişik yapıda üretilmiş V yatakları markalama işlemlerinde kullanılmaktadır. Kullanılmaları sırasında yere düşürülmemeleri, dış darbelerden korunmaları, uzun süre hassas olarak işlerini görmeleri için şarttır.



Resim 5.4: Markalamada kullanılan V yatakları

➢ **Merkezleme gönyesi ve çanı**

Merkezi belli olmayan dairesel iş parçalarının merkezi, değişik yöntemler kullanılarak bulunabilir (bk. Şekil 5.19). Merkez bulunması için geliştirilmiş değişik markalama aletleri vardır. Bunlardan biri, merkezleme gönyesidir (bk. Şekil 5.20).



Şekil 5.19: Şapkalı gönye kullanılarak silindirik bir parçanın merkezinin bulunması

Şekil 5.20: Merkezleme gönyesiyle parçanın merkezini bulma aşamaları

Buradan yola çıkarak merkezleme gönyesinin tanımı şu şekilde yapılır: Dairesel yüzeyli parçaların merkezini bulmada kullanılan gönyelere, merkezleme gönyesi adı verilir. Bunlar 90°lik gönyelerdir. Bu tür açıya sahip diğer gönyelerden ayrılan yanı, 90°yi ikiye bölen bir uzantıya sahip olmasıdır. Merkezi bulunacak iş parçasının kenarına oturtulan gönye, uzantısı aracılığıyla iş parçasını tam ortadan ikiye böler. Uzantı üzerinden çizilen çizgi ya da çizgiler, merkezin bulunmasını kolaylaştırır.

Merkezleme çanının iç kısmında bir konik vardır. Konik yüzey, her çaptaki silindirik parçanın dışına geçebilecek yapıdadır. Bu konik yuva, yuvarlak parçanın başına oturtularak merkezleme sağlanır. Merkezleme çanı yuvarlak yüzeye geçirildikten sonra üzerinde bulunan noktaya çekiçle vurulur ve merkez noktalanmış olur. Noktalanan yuvarlak yüzeyin düz-

gün ve silindirin dış yüzeyine dik konumda olması gerekir. Diğer yandan merkezleme çanının içinde bulunan çapraz kılavuz yuvası, parça yüzeyine yapışır. Böylece çapraz kılavuz yuvası, noktanın yüzeye dik olmasını sağlar (bk. Şekil 5.21).



Şekil 5.21: Merkezleme çanının silindirik bir parça yüzeyinde konumlandırılması

- **Yüzey boyama araçları**

İyi bir markalamada iş parçasının üzerine aktarılan çizgilerin belirli ve gözle görülebilir nitelikte olması gerekir. Metalik gereçlerin yüzeyleri markalanmadan önce temizlenir. Temiz bir yüzeye sahip metalik gereçler kendilerine has özelliklerden dolayı parlar. Bu yüzeye direkt olarak yapılacak markalama çizgileri belirgin ve gözle görülür nitelikte olmaz.

Markalama işleminde iş parçası üzerine çizilen çizgilerin belirgin ve gözle görülebilmesi için markalanacak yüzeyin renklendirilmesi gerekir. Bu işlem için kullanılan maddelere renklendirme ya da yüzey boyama gereçleri adı verilir. Markalama işleminde kullanılan boyama maddeleri şunlardır:

- **Tebeşir:** Adi yazı tahtası tebeşirleri, düzgün olmayan yüzeylerin boyanmasında kullanılır. Kaba döküm parçaları yüzeyine ya da çelik mil ucuna sürülerek çizgi çizilmesine uygun zeminler hazırlar. Eğelenmiş yüzeylerden çok kolay ayrılacağı için önerilmez.

- **Markacı boyası:** Mavi renk mürekkep kıvamında olan bu boya, işlenmiş yüzeylere fırça ile sürülerek kullanılır. Markacı boyasının sürüleceği yüzeyin çok iyi bir şekilde temizlenmesi gerekir çünkü markacı boyaları iyi temizlenmemiş yüzeylerde olumlu sonuç vermez. Boya kısa sürede kurur. Zeminde temiz ve mavi bir renk oluşmasına neden olur. Bu renk, markalama yüzeyine çizilen çizgilerin kolaylıkla görülmesi olanağını sağlar. 200 gram ispirto, istenilen renkte bir miktar analin boya ve 5-10 gram gomalak bir şişe içerisinde karıştırıldığı takdirde markacı boyası elde edilmiş olur. Bu tür boyalar kimyasal bileşimlerden oluştuğundan ölçme

ve markalama aletlerinin üzerine damlatılması olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle markacı boyalarının aletler üzerine damlamasına izin verilmemelidir.

- **Göz taşı:** Kimyasal adı bakır sülfattır ($Cu\ SO_4$). 110-140 gram ağırlığındaki bakır sülfat, 0,250 litre su ile karıştırıldığı takdirde markalama yüzeyini boyayabilecek nitelikte bir sıvı elde edilir. Bu sıvı içerisine 4-5 damla sülfürik asit eklendiği takdirde daha kalıcı ve çizgileri belirleyici markalama boyası elde edilir. Bu sıvının sürüleceği yüzeyin temiz olması yararlı olacaktır. Sürülme işlemi bir fırça ile yapıldığı takdirde sıvı özelliğini uzun süre korur. Sürülen yüzey kısa sürede kuruyarak bakır rengini alır. Göz taşı yeni eğelenmiş ve temiz yüzeylere sürüldüğü takdirde gerçek bakır rengini alır. Aksi takdirde yüzeyin kararmasına neden olur.

- **Tebeşir tozu ve karışımı:** Tebeşir tek başına kullanıldığında olumlu sonuçlar vermeyebilir. Tebeşir tozunun alkol ile karışımından meydana gelen bileşim daha iyi neticeler alınmasında yardımcı olur. Alkol kısa sürede sürüldüğü yerden uzaklaşacağı için geride markalamanın rahatlıkla yapılabileceği bir zemin bırakır. Karışımın fırça ile sürülmesi, yüzeyin önceden temizlenmesi ilk başta önerilecek işlem basamakları olarak karşımıza çıkar. Özellikle çok sayıda markalanması gereken döküm gereçler için ekonomik ve pratik bir markalama boyasıdır.

- **Kireç kaymağı:** Bir miktar sulandırılarak kullanılan kireç kaymağı, özellikle döküm gereçlerin markalanması için uygun bir maddedir. Ekonomik olması, hassas olmayan işlerde kullanılmasına olanak tanımaktadır.

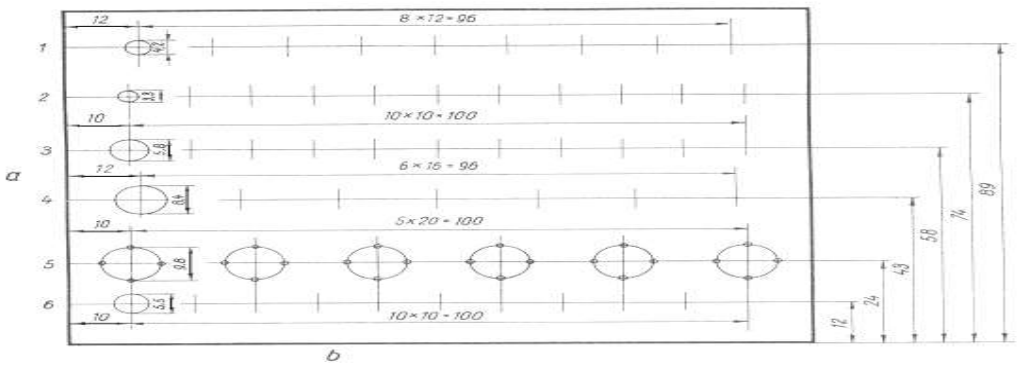
5.4. Markalamada Dikkat Edilecek Hususlar

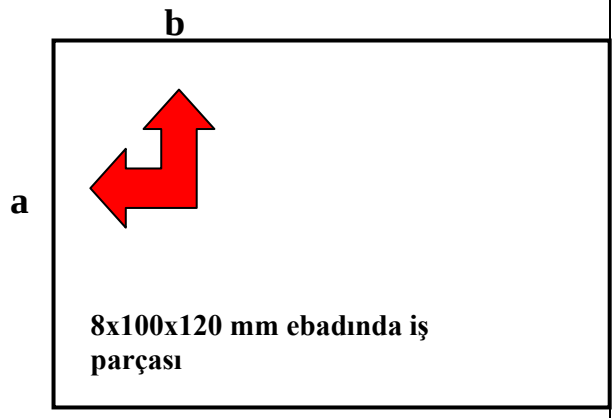
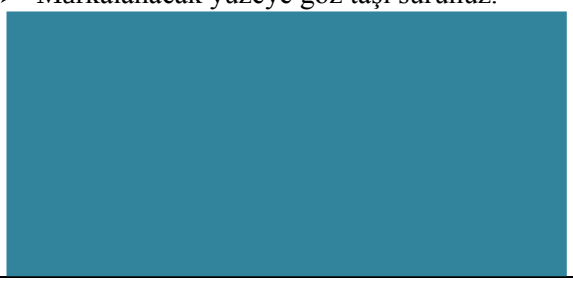
➢ Genel olarak markalama işlemlerinde dikkat edilecek hususlar şöyledir:
- Markalanacak iş parçasının ölçü ve açılarının tamlığı kontrol edilir.
- İş parçası üzerinde markalamanın gerçekleştirileceği ana yüzey belirlenir.
- Ana yüzeyinden itibaren bütün ölçüleri kontrol edilir.
- Çizgilerin kesişme noktaları nokta ile keskinleştirilir.
- Markalama işlemi tamamlandıktan sonra tüm markalama yüzeyleri resme göre kontrol edilir.

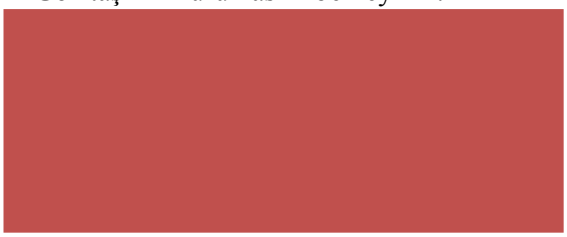
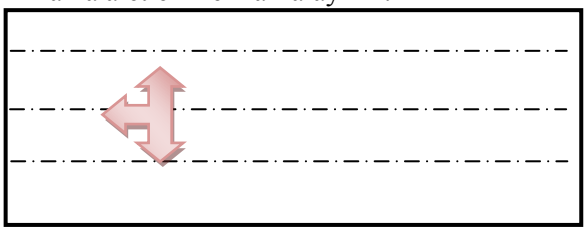
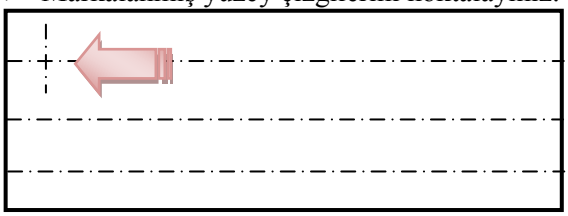
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

8x100x120 mm ebadında çelik sac üzerine aşağıdaki şekilde görülen markalama işlemini yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş parçasının kenar ve köşelerindeki çapakları temizleyiniz.  ➢ Markalama yapılacak yüzeyi zımpara ile temizleyiniz. ➢ ➢ Markalanacak yüzeye göz taşı sürünüz. 	➢ Tüm işlem esnasında güvenlik önlemlerini alınız. ➢ Çapaklardan korunmak için koruyucu gözlük kullanınız. ➢ Koruyucu iş eldiveni kullanınız. ➢ Kullanacağınız çekiç ve noktaların uçlarında çapak olmamasına özen gösteriniz. ➢ Eğeler saplarında çıkmış olmamalıdır. Kullanmadan önce eğe saplarını kontrol ediniz. ➢ İş parçasını tesviyeci mengenesine bağlayıp eğeleme işlemini gerçekleştiriniz. ➢ Bu işlem senasında iş parçasının mengene çenesinden fazla çıkmasına izin vermeyiniz. Aksi takdirde fazla ses yapar. ➢ Göz taşı eriği hazırlamak için plastik bardak kullanabilirsiniz. Su ve bir miktar göz taşını bardağa koyup iyice karıştırınız. Göz taşı eridiğinde sıvı mavi bir renk alacaktır. ➢ Göz taşı eriği temiz yüzeylere tatbik edilmelidir. Aksi takdirde göz

➢ Göz taşının kurumasını bekleyiniz.  ➢ Markalamanın niteliğine göre yüzeyleri markalama aletleri ile markalayınız.  ➢ Markalanmış yüzey çizgilerini noktalayınız. 	taşı kuruduğunda istenilen netice alınamaz. ➢ Temiz yüzeylere uygulanan Göz taşı kuruduğunda renk değiştirir ve bakır rengini alır. ➢ Göz taşının kuruduğunu renginin değişiminden anlayabilirsiniz. ➢ Hassas markalama aletlerini koruyunuz. ➢ Göz taşı ile ilgili güvenlik önlemlerini alınız. ➢ İş parçalarını yere düşürmeyiniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş parçasının kenar ve köşelerindeki çapakları temizlediniz mi?		
2. Markalama yapılacak yüzeyi zımpara ile temizlediniz mi?		
3. Markalanacak yüzeye göz taşı sürdünüz mü?		
4. Markalamanın niteliğine göre yüzeyleri markalama aletleri ile **5.** markaladınız mı?		
6. Markalanmış yüzey çizgilerini noktaladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Sertleştirilmiş yüzeyler aşağıdakilerden hangisiyle markalanmaz?
A) Sert metal
B) Pirinç uçlu
C) Kurşun kalemle
D) Tebeşirle

2. Renklendirilmiş, fosfatlanmış ve boyanmış yüzeyler aşağıdakilerden hangisiyle markalanır?
A) Sert metal
B) Pirinç uçlu
C) Kurşun kalemle
D) Tebeşirle

3. Markalama sırasında iş parçası üzerindeki delik yerlerinin belirlenmesinde kullanılan el aleti aşağıdakilerden hangisidir?
A) İletki
B) Pergel
C) Çekiç
D) Nokta

4. Düzgün olmayan çizgilere ya da delinecek delikleri gösteren yaylara işaretler konulmasında kullanılan el aleti aşağıdakilerden hangisidir?
A) İletki
B) Pergel
C) Çekiç
D) Nokta

5. Nokta uçlarının bilenmesinde aşağıdaki uç açılarından hangisi kullanılmaz?
A) 30°
B) 45°
C) 60°
D) 75°

6. Delik delinecek kısımların noktalanmasında aşağıdaki uç açılı noktalardan hangisi kullanılır?
A) 30°
B) 45°
C) 60°
D) 90°

7. Markalama için uygun çekiçler aşağıdakilerden hangisidir?
A) 50-200 g
B) 100-500 g
C) 300-600 g
D) 400-700 g

8. Şapkalı gönyelerin uzunlukları aşağıdakilerden hangisidir?
A) 150-200 mm
B) 100-150 mm
C) 300-600 mm
D) 400-700 mm

9. Markalama işleminde iş parçası üzerine çizilen çizgilerin belirgin ve gözle görülebilmesi için markalanacak yüzeye öncelikli olarak aşağıdakilerden hangisinin yapılması gerekir?
A) Renklendirilmesi
B) Eğelenmesi
C) Zımparalanması
D) Çizilmesi

10. Markalanacak yüzeye sürülen göz taşı kuruduğunda aşağıdaki renklerden hangisini alır?
A) Demir
B) Bakır
C) Alüminyum
D) Pirinç

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Pleyt yüzeylerinin yere paralel olarak yerleştirilmesi gerekir.

12. ( ) Pleytlerin konuldukları zeminin düzgün olmasının yanında yüzeylerinin su terazileriyle kontrolü yapılmalıdır.

13. ( ) Markalama pleytlerinin üzerinde markalamadan başka işlem yapılmaz.

14. ( ) Pleyt yüzeylerine çekiç ve benzeri sert cisimler ile vurulması kesinlikle önlenmelidir.

15. ( ) İyi bir markalamada iş parçasının üzerine aktarılan çizgilerin belirli ve gözle görülebilir nitelikte olmasına gerek yoktur.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Pleyt yüzeylerine ……, …….. …… ve …… türü maddelerin dökülmesine izin verilmez.

17. Pleytlerde çok ince bile olsa parçaların …….. için bu tür pleytler ……..

18. Mihengirler, …….., yukarı doğru duran …… ve ……. oluşur.

19. Pergeller, iş parçasının üzerine …….. ve …….. çizmek, …… yerleştirmek ve diğer ölçüleri ……. amacıyla yapılan işlerde kullanılan bir markalama aletidir.

20. Şapkalı gönyeler, şapka denilen bir …….. ve buna tespit edilmiş …… bir …… meydana gelmiştir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–6

AMAÇ

Düzgün yüzey kalitesiyle metal parçaları eğeleyip parça alıştırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Eğelerin görevlerini araştırınız.
- Eğelerin çeşitlerini araştırınız.
- Eğelerin hayatımızdaki kullanım alanlarını arkadaşlarınızla tartışınız.

6. EĞELER

6.1. Görevi

Gereçler üzerinden ince talaş kaldırarak işlenmesinde kullanılan el takımlarından biridir. Gövde ve sap olarak adlandırılan iki kısımdan oluşur.

Gövdenin üzerinde talaşlı şekillendirmeyi sağlayacak kesici dişler, gereç üzerinde aşınma oluşturarak görevini yerine getirir. Bu kısım, sertleştirilmiş çelikten yapılmıştır. Sap kısmı ise çoğu kez ağaç ya da plastikten yapılmış, el ayasına oturacak formda oluşturulmuştur.

Parça yüzeyinden talaş olarak adlandırılan küçük parçaları ayırmaya yarayan eğe dişleri, tek sıra (bk. Şekil 6.2) ve çift sıra (baklava dilimli) olmak üzere iki türde üretilir. Yumuşak gereçler için tek sıra, sert gereçler için ise çift sıra dişli eğeler kullanılır.

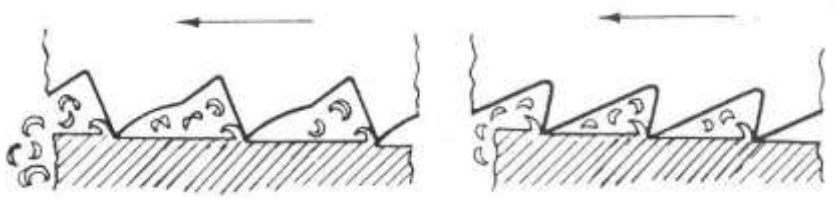


Şekil 6.1: En çok kullanılan eğelerden biri; lama eğe.



Şekil 6.2: Tek sıra eğe.

Çift sıralı eğelerde dişler küçük bir eşkenar şeklindedir. Dişleri oluşturan ve diğerine göre daha derin açılmış ilk sıra eğe kenarına 50°lik açı yapar. İkincisi üst sıra eğe kenarına bir öncekine ters olmak kaydıyla 70°lik açı yaparak açılır. Bu açıların ve dişlerin oluşmasında üç ana yöntem eğe üreticisi firmalarınca kullanılır: 1. Keski şeklindeki zımbalar ile kesici dişler oluşturulur (bk. Şekil 6.3). 2. Özel diş açma makinelerinde talaş kaldırmadan dişler açılır. 3. Freze makinelerinde talaş kaldırılarak dişler açılır (bk. Şekil 6.3).



Şekil 6.3: Keski ve freze ile açılmış eğe dişleri

Sertleştirilmiş çelikten yapılan eğe metal parçalara biçim vermek, yüzeylerini düzeltmek ve işlemekte kullanılır.

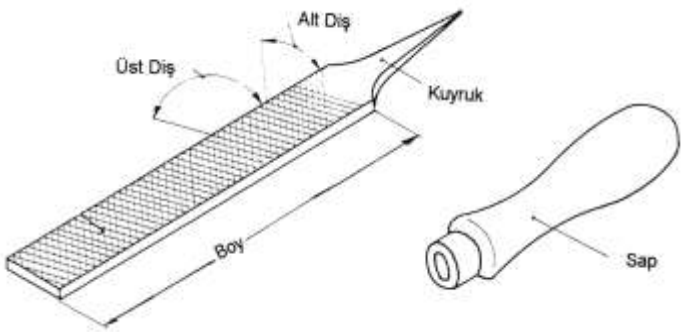
Her kullanım alanı için değişik eğelerden yararlanmak mümkündür. Ayrıca eğelemeyi gerçekleştireceğiniz parçanın yapısına uygun eğe kullanılması da söz konusudur. Örneğin yumuşak gereçlerin eğelemesinde kaba dişli, sert gereçlerin eğelenmesinde ince dişli eğelerden yararlanılır.

- Buna göre eğe çeşitlerini;
  - Kullanma alanlarına,
  - Boyutlarına,
  - Diş adım büyüklüklerine,
  - Biçimlerine göre sınıflandırmak mümkündür.

6.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler

- Kullanma alanlarına göre eğe çeşitleri şunlardır:
  - Saatçi eğeleri
  - Tesviyeci eğeleri
  - Özel eğeler

Kıl eğe olarak da anılan saatçi eğeleri, diğer eğelere göre daha hassas ölçü gerektiren işler için yapılmıştır. Bu nedenle dişleri diğer eğelerden daha incedir. Diğer eğelerden ayrılan özellikleri, diş yükseklikleri kısa ve konik diş yüzeyleri daha uzundur. Bu tür eğeler kalıpçılar, modelciler ve alet yapımcıları tarafından kullanılır.



Şekil 6.4: Eğenin kısımları

Eğeler içinde en çok karşılaşılan grup, tesviyeci eğeleridir. Düzgün yüzey elde edilmesinde kullanılan bu eğeler, eğelenen yüzeyden fazla miktarda talaş çıkarır. Bu grup içerisinde ele alınan çok küçük yuvarlak eğe ile balıksırtı eğe haricindeki bütün tesviyeci eğeleri çift sıra dişlenmiştir.

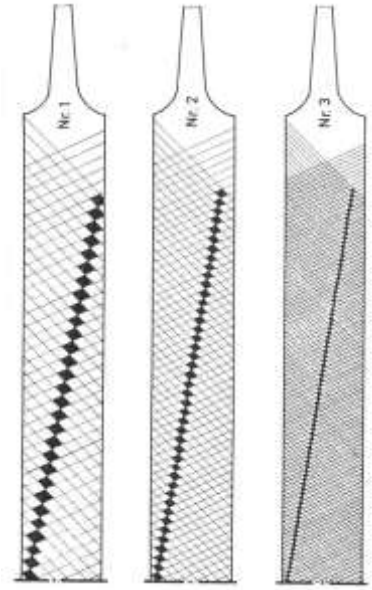
Eğeleri kullanma alanına göre sınıflandırdığımızda tesviyeci ve saatçi eğeleri dışında kalan grup, özel eğeler olarak adlandırılır. Örnek olarak torna, freze eğeleri ile çelik ve alaşımları dışında kalan metallerin eğelenmesinde kullanılan pirinç, kurşun, alüminyum eğeleri verilebilir.

6.2.1. Boyutlarına Göre Eğe Çeşitleri

Eğe boyutları 4” (100 mm)den 18” (450 mm)ye kadar değişir. Bu boyutlara göre de adlandırılır. Kullanıma en uygun eğeler 6, 8, 10 ve 12 parmak ölçüsünde olanlardır.

6.2.2. Diş Adım Büyüklüklerine Göre Eğe Çeşitleri

Metal gereçleri eğe ile işlerken gerecin yapısına uygun seçim yapılır. Bu durumda eğelenecek gerecin sertliği ya da yumuşaklığında aynı eğe türünü kullanmak istenilen sonucu vermez. Diğer yandan eğeleme işleminin hep aynı seviyede, aynı talaş miktarının yüzeyden alınmasıyla yapılması düşünülemez.



Şekil 6.5: Diş adımı büyüklüğüne göre eğe çeşitleri: kaba, orta ve ince diş (soldan sağa)

Değişik gereç özelliklerine ve parça yüzeyinden alınacak talaş miktarına göre eğenin de farklı olması gerekir. Örneğin sert gereçlerin eğelenmesinde ince dişli eğeler önerilir. Bunun nedeni, sert gereçlerin yüzeyinden alınacak parçaların gerecin özelliklerinden kaynaklanan nedenlerden ötürü ince olacağıdır. İnce dişli eğelerin kullanım yerlerinden bir başkası işin bitim aşamasıdır. Eğelenen yüzey ilk başta orta ya da kaba dişli bir eğe ile işlenir. Bu, eğeleme işleminin kısa sürede sonuçlanmasına yardımcı olur. Ancak tüm işlem aynı tür eğe ile sürdürülürse bu sefer yüzey istenilenden kaba bir görüntüye sahip olabilir. İşin bitim aşamasına yaklaşıldığında ince dişli bir eğe ile yüzeyde son düzeltmeler yapılabilir.

Yumuşak gereçler ise yüzeylerinden alınacak talaşa karşı direnç göstermez dolayısıyla da kalın dişli eğeler ile eğelenebilir. İster ince ister kalın dişli olsun bütün eğe dişleri eşit derinlikte ve eşit aralıkta açılmıştır. İki diş arasındaki mesafe eğenin ***diş adımı*** olarak adlandırılır. Bir eğenin diş adımı arasındaki mesafe büyük ise **kaba**, küçük ise **ince eğe** olarak anılır.

Eğeler, standartlar kullanıcının istekleri doğrultusunda diş adım büyüklüklerine göre çeşitlenmiştir. Bunlar sırasıyla:

- Çok kaba,
- Kaba,
- Orta,
- İnce,
- Çok ince olmak üzere beş çeşit diş büyüklüğü altında toplanır.

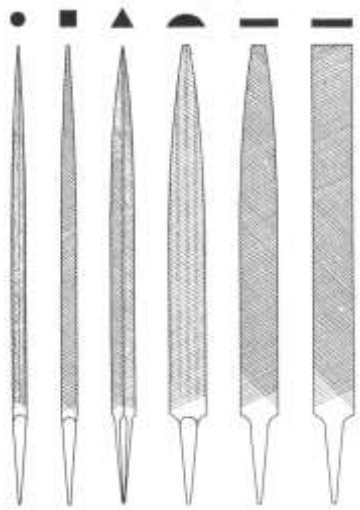
6.2.3. Biçimlerine Göre Eğe Çeşitleri

Eğeleme işleminin yapılacağı yüzeyler düz, hiç bir girintisi ya da çıkıntısı olmayan yüzeyler olsaydı, şu an bizlerin kullandığı eğe çeşitlerinden değil sadece bir eğe, o da yassı eğe olarak adlandırılandan söz edebilirdik. Oysa metal işlerinde her türlü yüzeyin şekline uygun, her konumda kullanılabilecek yapıda eğe çeşidine rastlamak mümkündür. Bu çeşitlilik tamamen ihtiyaçlardan doğmuştur.

- **Eğeler biçimlerine göre şu şekilde sıralanırlar:**

  - Yassı eğe
  - Kare eğe
  - Üçgen eğe,
  - Yuvarlak eğe
  - Trapez eğe
  - Bıçak eğe
  - Oval ya da diğer adıyla mercimek eğe
  - Söğüt yaprağı eğe
  - Balıksırtı ya da diğer adıyla yarım yuvarlak eğe

Biçimlerine göre eğe çeşitleri sıralanırken en çok kullanılanları seçmeye özen göstermek zorunda kaldığımızı burada belirtmekte yarar vardır. Diğer yandan bu sıralamada olan eğelerden birçoğu kendi aralarında çeşitlenebilir. Örneğin en çok kullandığımız eğe çeşitlerinden biri olan yassı eğe, ucu sivri ve düz olmak üzere iki çeşittir. Diğer çeşit eğelerde de bu tür farklılıklara rastlanabilir. Sonuç olarak çok geniş bir çeşide sahip eğeler içinden yapılacak işe uygun olanını seçmek, kullanıcıya kalmış bir tercihtir.

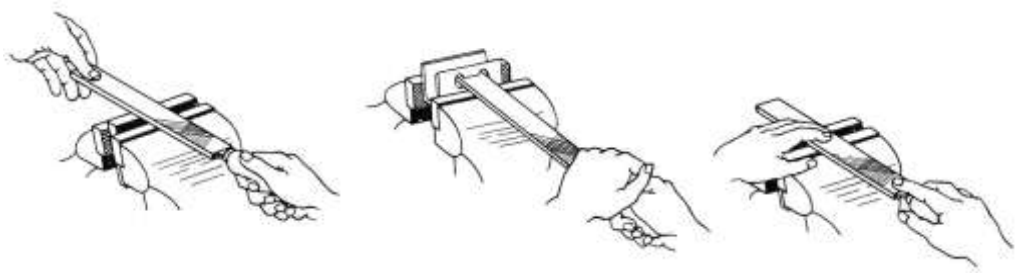


Şekil 6.6: Eğe çeşitlerinden bazıları: yassı, ucu sivri yassı, yarım yuvarlak, üçgen, kare ve yuvarlak eğe (soldan sağa)

6.3. Eğelerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Kurallara uygun yapılan eğeleme işleminin çok hassas sonuçlar ortaya çıkarabildiğine daha önce değinmiştik. Eğe ile çeşitli yüzeylerin eğelenmesine geçmeden önce birkaç önemli husus üzerinde durmak yararlı olacaktır. Bunlardan biri, belki de iyi bir eğeleme işleminin ön koşulu, eğe seçimidir. Eğe seçimi yapmadan önce aşağıda sıralanan soruların cevaplarını vermiş olmanız gerekir:

- Yapacağım işlemin cinsi (kaba, ince işleme gibi) nedir?
- İşleyeceğim gerecin cinsi (yumuşak ya da sert metaller) nedir?
- İşleyeceğim iş parçasının boyutları ve yüzey biçimleri (düz, iç bükey ya da dış bükey) nasıldır?



Şekil 6.7: Düz yüzeylerin eğelenmesi sırasında eğenin tutuluşu

Bir diğer önemli özellik genellikle yuvarlak ve balıksırtı eğeler ile çalışılırken çıkar. Her iki eğe ile çalışmanız sırasında, eğe çaplarının eğelenecek delik çapından küçük olmasına önem vermelisiniz. Kare, üçgen, trapez ve bıçak eğeler kullanırken de tüm dikkatinizin eğelenecek alan üzerinde olmasına özen göstermelisiniz.

6.3.1. Eğeleme Kuralları

6.3.1.1. Kaba ve İnce Eğeleme

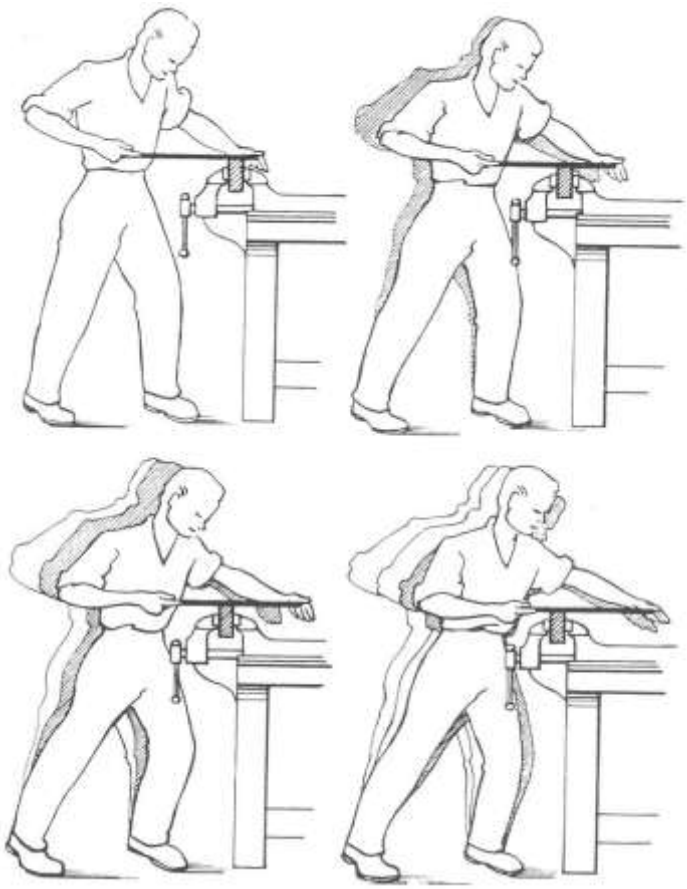
Kaba eğelemede temel amaç talaş kaldırmaktır. Vücudun ağırlığından yararlanılarak mümkün olduğunca fazla talaş kaldırmak için kuvvetli bir baskıya ve ritmik harekete ihtiyaç vardır. Serbest ve yararlı hareketlerin meydana gelebilmesi için vücudun işlenen parçaya göre uygun bir konumda bulunması gerekir.

Bitirmede yani ince eğelemede ise öncelikli olan ölçü, şekil ve yüzey düzgünlüğüdür. Dolayısıyla ince eğeleme sırasında hareketlerin daha dikkatli, baskının daha az olması gerekir. Eğeleme ile düz yüzeyler, dış bükey yüzeyler ve iç bükey yüzeyler elde edilir.

6.3.1.2. Düz Yüzeylerin Eğelenmesi

Eğeleme işlemi yapılacak iş parçasının üzerinde bir ya da birden fazla yüzey olabilir. Başlangıç olarak eğelenen yüzeyin eğeleme işleminin bitiminde hangi yüzeye göre kontrolünün yapılacağını belirlemek gereklidir. Eğelenecek yüzey sayısı fazla ise en doğru olduğuna

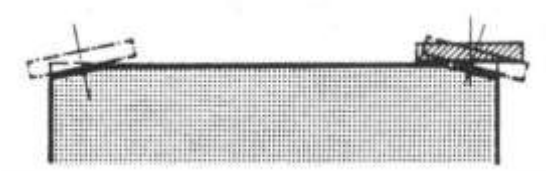
inandığınız yüzeyden ya da esas bir yüzey tespit edip işleme buradan başlamak doğru olacaktır. Elde edilen bu yüzey, diğer yüzeylere dayanak teşkil etmesi açısından önem taşır.



Şekil 6.8: Eğeleme sırasında vücudunuzun yapacağı hareketler

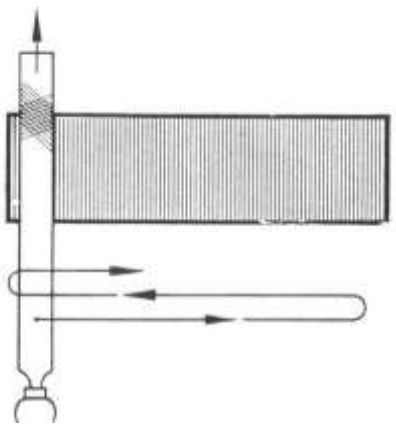
Düz yüzey eğelenmesi sırasında çalışanların dikkatsizlik sonucu karşılaştığı iki yüzey bozukluğu vardır:

- Bir doğru boyunca, uzunlamasına yapılmayan eğeleme bozuk olur ve aşırı talaş oluşmasına yol açar.
- Eğenin eni doğrultusunda yeterince kaydırılmayan bir baskı kuvveti, köşelerde bozulmalara ve kötü talaş alınmasına yol açar.



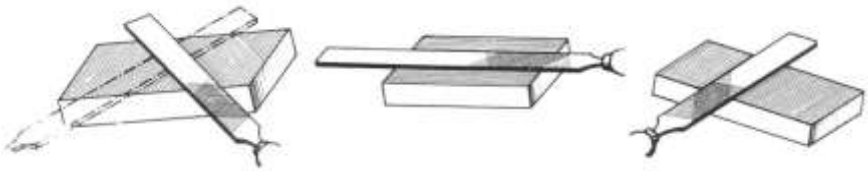
Şekil 6.9: Eğenin eni doğrultusunda yeterince kaydırılmayan bir baskı kuvveti, köşelerde bozulmalara ve kötü talaş alınmasına neden olur.

Bu olumsuzluklara dikkat edildiği ve bunlar yapılmadığı takdirde iyi bir düz yüzey elde edilmesi kolaydır. Yukarıda iki madde hâlinde sıraladığımız düz yüzey elde ederken ortaya çıkabilecek olumsuzluklardır. Bunların önüne geçilmesi için;



Şekil 6.10: Doğru ilerleme sırasında eğelenen yüzeyin her tarafından aynı miktarda talaş kalkar.

- Ellere yapılan baskı kuvvetinin hareketlere uygun bir şekilde gelişmesi,
- Çalışma ritminin gevşek değil canlı ve düzgün olması,
- Vücudun bütün kuvvetinin bir bütün hâlinde kullanılması,
- Vücudun uygun bir konumda olması,
- Eğeyi kavrayan bilek kısmının, eğeyle bir doğrultu oluşturacak şekilde tutulması gerekmektedir.



Şekil 6.11: Değişik eğe hareketleriyle düz bir yüzeyin eğelenmesi

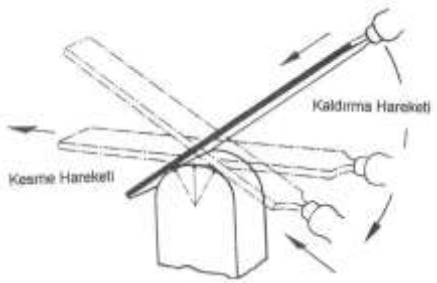
6.3.1.3. Dış Bükey Yüzeylerin Eğelenmesi

Dış bükey yüzeyler denildiğinde dışa dönük tüm yuvarlak kavisler anlaşılmalıdır. Bu yüzeylerin eğelenmesinde yassı eğeler ya da diğer adıyla lama eğeler kullanılır. Bu tür eğelere değişik hareketler verdirmek suretiyle dış bükey yüzeylerin eğelenmesi yapılabilir.

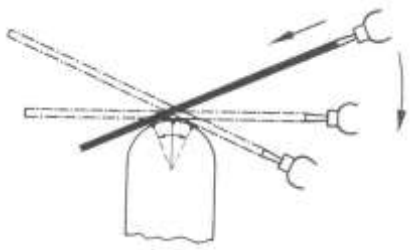
- En çok kullanılan hareket biçimleri şunlardır:

  - Eğeyi kendi boy ekseni etrafında döndürerek yapılan eğeleme: Eğe düz yüzey eğelemedeki tutuluş şeklinde olduğu gibi tutulur ve ilerleme hareketi verilir. Aynı zamanda eğeye boy ekseni etrafında döndürme hareketi verilir. Döndürme hareketi, dirsek ekleminden itibaren bilek aracılığıyla gerçekleştirilir. Diğer yandan kavise uygun ve sağa sola doğru yapılmalıdır.

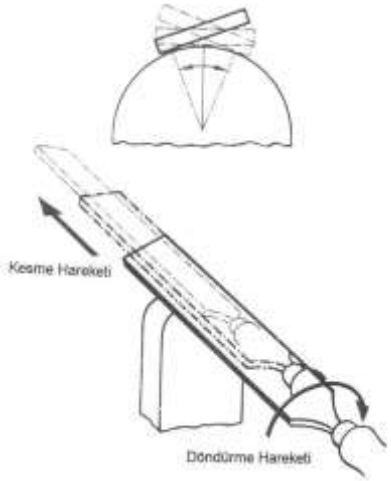
- Eğeyi en ekseni etrafında döndürerek yapılan eğeleme: Eğe düz tutulur ve ilerleme hareketi verilir. Aynı anda eğe kısa en ekseni etrafında döndürülmeye başlanır. Bütün bu hareketler ellerin, omuzların ve dirseğin uyumlu iştirakiyle yapılmalıdır.
- Eğeyi en ve boy eksenlerinin her ikisinin birden etrafında döndürerek yapılan eğeleme: Düzgün bir yüzey elde edebilmek için eğe hem boy ekseni etrafında hem de en ekseni etrafında aynı anda döndürülür. Bu yöntem ile dış bükey yüzeylerin eğelenmesinde eğe ile iş parçası arasındaki değme yüzeyi çok küçük olduğundan eğeye hafif bir baskı yapılır.



Şekil 6.12: Eğeyi en ve boy eksenlerinin her ikisinin etrafında döndürülerek yapılan eğeleme



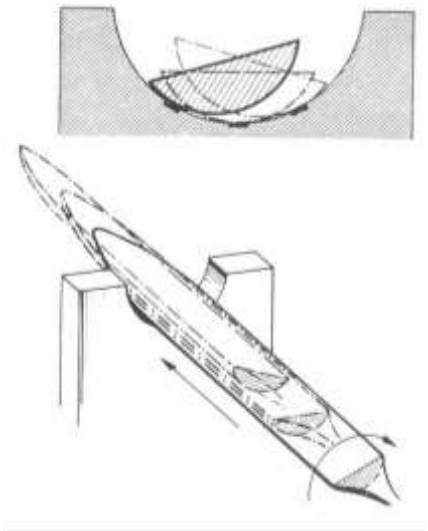
Şekil 6.13: Eğeyi en ekseni etrafında döndürerek yapılan eğeleme



Şekil 6.14: Eğeyi kendi boy ekseni etrafında döndürerek yapılan eğeleme

6.3.1.4. İç Bükey Yüzeylerin Eğelenmesi

İç bükey ve yaklaşık daire kesitli iş parçalarının eğelenmesinde yuvarlak ve balıksırtı eğeler kullanılır. Eğelerin kavisi, işlenecek yüzeylerin kavislerinden küçük olmalıdır. İç bükey yüzeylerin ortaya çıkarılabilmesi ya da bu türden yüzeylerin düzeltilmesi için eğe kendi eksenleri etrafında döndürülür. Döndürülme sırasında bir miktar ilerleme hareketi yaptırılır. Bütün hareketler yumuşak olmalı ve omuz eklemleriyle dirsekten gelmelidir.

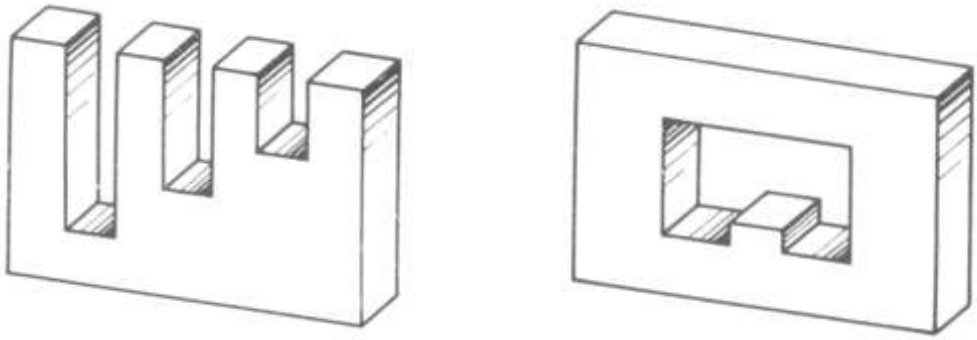


Şekil 6.15: İç bükey yüzeyin balıksırtı eğe ile eğelenmesi

6.3.1.5. Kanal ve Delik Eğeleme

Kanal ve delik eğelemede eğenin sürtme yönü değiştirilmez. Bundan dolayı doğru bir eğeleme sağlayabilmek için eğenin boyunca ve enince düzgün dağılımlı bir baskı yapmak gerekir. Buradaki ilk şart dış veya iç yüzeylerden bir ya da birkaç esas yüzeyin mevcut olması ya da hazırlanmasıdır. Talaş kaldırılması, düzlemlik, açı tamlığı, paralellik ve ölçü tamlığı gibi şartlara cevap verecek şekilde olmalıdır.

Kanal ve delik eğelemede seçilecek eğenin, işlenecek iç boşluğun şekil ve ölçüleri göz önünde tutulur. İç yüzeylerin eğelenmesinde dış yüzeylerin aksine köşeler büyük önem kazanır. Komşu yüzeylerde uygunluğun sağlanması, bütün şartlara cevap verecek şekilde ve özellikle ölçü tamlığı konusunda başarıya ulaşmak için benzer eğeleme yapmak gerekir. Bunun için de yüzeyin şekli ve yaptığı açıya göre bir eğenin seçilmesi ya da gerekli şeklin sağlanması yeterlidir.

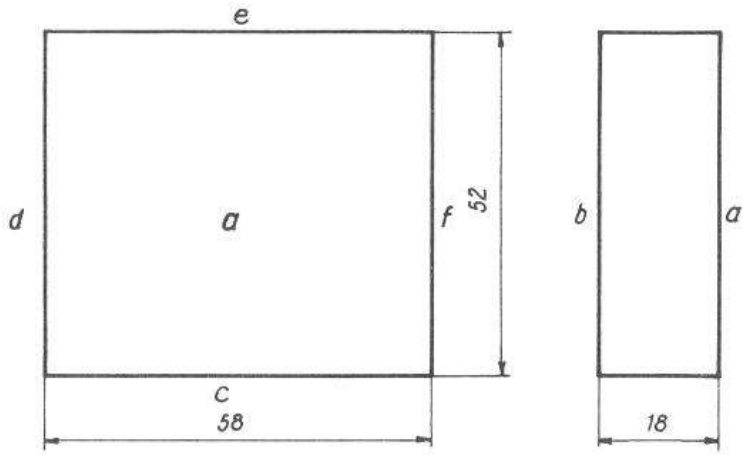


Şekil 6.16: Kanal eğeleme yüzeyleri bulunan iş parçaları

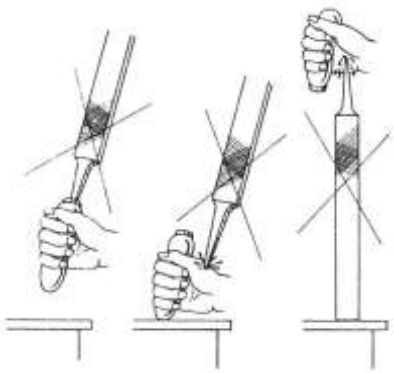
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Aşağıdaki iş parçasını eğe ile yüzeyleri düzgün bir hâl alıncaya kadar işleyiniz. Eğeleme işlemi bittikten sonra iş parçası üzerindeki dik açıları gönye ile kontrol ediniz. Yaptığınız işlemi öğretmeninize kontrol ettiriniz.



Yukarıdaki beceriler bilgi devamında aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda yapılacaktır.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Eğe sapını değiştiriniz.   ➢ Parçaları eğelenecek duruma göre mengeneye bağlayınız.	 ➢ Eğenin boyutlarına göre sap büyüklüğü seçiniz. ➢ Büyük eğelerde büyük, küçük eğelerde ise küçük saplar kullanınız.



- Parçadaki çapakları eğeyle temizleyiniz.

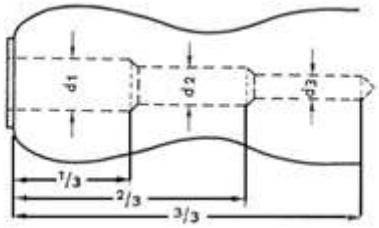




- Düz dış yüzeyi eğeleyiniz.



- Eğenin üst ve alt dişlerini fırça ile temizleyiniz.



- Eğe sapının çıkarılması
- Eğe sapı olarak kullanılan ağaç ve plastik, gevşek dokulu gereçlerdir. Dokularının bu yapısı sıkı geçmeye uygundur. Yine de fazla zorlama eğe sapının takılma esnasında bozulup kullanılmayacak hâle gelmesine neden olur. Bu nedenle sapın eğe kuyruğu girecek olan kısmını deliniz.
- Bunun için eğe kuyruğu üç eşit bölüme ayrılır. Bu bölümlerin çapları doğrultusunda sapı kademeli olarak deliniz. Sapı eksen doğrultusunda ve bir tokmak yardımıyla eğenin kuyruğuna çakınız.
-
- Öncelikle a yüzeyini kabaca eğeleyiniz.
-
- Dar yüzeyi düz ve a geniş yüzeyine gönyesinde olarak kabaca eğeleyiniz.
-
- Dar yüzeyi düz ve a geniş yüzeyiyle c yüzeyine de paralel olarak ince işleme payı bırakarak kabaca eğeleyiniz.
-
- Dar yüzeyi a yüzeyine dik d dar yüzeyine de paralel olarak ince işleme payı bırakarak kabaca düz eğeleyiniz.
-
- Geniş yüzeyi a yüzeyine paralel olarak ince işleme payı bırakarak kabaca eğeleyiniz.
-
- Yukarıda sıralanan kaba eğeleme işlemlerini sırasını bozmadan ince eğeleme yapmak kaydıyla yapınız.
-
- Dikkatli ve hassas çalışınız.
- Kesikler ve yaralanmalara karşı önlem alınız.

	➢ İş parçalarını yere düşürmeyiniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Eğe sapını değiştirdiniz mi?		
2. Parçaları eğelenecek duruma göre mengeneye bağladınız mı?		
3. Parçadaki çapakları eğeyle temizlediniz mi?		
4. Düz dış yüzeyi eğelediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi gereçler üzerinden ince talaş kaldırarak işlenmesinde kullanılan el takımlarından biridir?
A) Matkap
B) Keski
C) Eğe
D) Makas

2. Eğenin çoğu kez ağaç ya da plastikten yapılmış, el ayasına oturacak formdaki kısmı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Bilezik kısmı
B) Sap kısmı
C) Uç kısmı
D) Gövde kısmı

3. Yumuşak gereçler için hangi sıraya sahip eğeler kullanılır?
A) Alt sıra
B) Çift sıra
C) Tek sıra
D) Üst sıra

4. Sert gereçler için hangi sıraya sahip eğeler kullanılır?
A) Alt sıra
B) Çift sıra
C) Tek sıra
D) Üst sıra

5. Yumuşak gereçlerin eğelemesinde hangi dişe sahip eğeler kullanılır?
A) Sert dişli
B) İnce dişli
C) Kaba dişli
D) Yumuşak dişli

6. Sert gereçlerin eğelemesinde hangi dişe sahip eğeler kullanılır?
A) Sert dişli
B) İnce dişli
C) Kaba dişli
D) Yumuşak dişli

7. Aşağıdakilerden hangisi kullanma alanlarına göre eğe çeşitlerinden biridir?
A) Taşçı eğesi
B) Saatçi eğesi
C) Demirci eğesi
D) Marangoz eğesi

8. İç bükey ve yaklaşık daire kesitli iş parçalarının eğelenmesinde aşağıdaki eğelerden hangisi kullanılır?
A) Yuvarlak ve balıksırtı
B) Üçgen ve lama
C) Lama ve kare
D) Lama ve üçgen

9. Dış bükey iş parçalarının eğelenmesinde aşağıdaki eğelerden hangisi kullanılır?
A) Yuvarlak
B) Üçgen
C) Lama
D) Balıksırtı

10. İşin bitim aşamasında aşağıdaki eğelerden hangisinin kullanılması önerilir?
A) Sert dişli
B) İnce dişli
C) Kaba dişli
D) Yumuşak dişli

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Eğeler gövde, bilezik ve sap olarak adlandırılan üç kısımdan oluşur.

12. ( ) Eğe gövdesinin üzerinde talaşlı şekillendirmeyi sağlayacak kesici dişler, gereç üzerinde aşınma oluşturarak görevini yerine getirir.

13. ( ) Eğeler içinde en çok karşılaşılan grup, saatçi eğeleridir.

14. ( ) Tesviyeci eğeleri düzgün yüzey elde edilmesinde kullanılır ve eğelenen yüzeyden fazla miktarda talaş çıkarır.

15. ( ) Çok küçük yuvarlak eğe ile balıksırtı eğe haricindeki bütün tesviyeci eğeleri çift sıra dişlenmiştir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Kanal ve delik eğelemede seçilecek eğenin işlenecek … …… şekil ve …….. göz önünde tutulur.

17. Kanal ve delik eğelemede eğelerin ……, işlenecek yüzeylerin kavislerinden …… olmalıdır.

18. İç bükey yüzeylerin ortaya çıkarılabilmesi ya da bu türden yüzeylerin düzeltilmesi için eğe, …….. …….. etrafında …….

19. Eğelenen yüzey ilk başta ……. ya da …… dişli bir eğe ile işlenir.

20. Bir eğenin diş adımı arasındaki mesafe büyük ise ……..., küçük ise …….. …… olarak anılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–7

AMAÇ

El testeresiyle standart sürede parça kesebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulunuz atölyelerinde ve çevrede değişik alanlarda faaliyet gösteren iş yerlerindeki kesici takımların ne amaçla kullanıldıklarını araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- El testerelerini kimler, hangi işlerde kullanır? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

7. TESTERELER

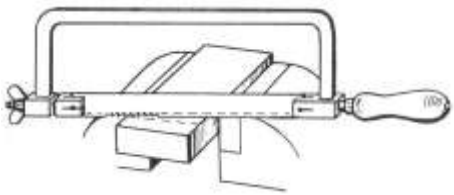
7.1. Görevi

Metal parçaları kesmeye yarar. Metalden yapılmıştır. 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.

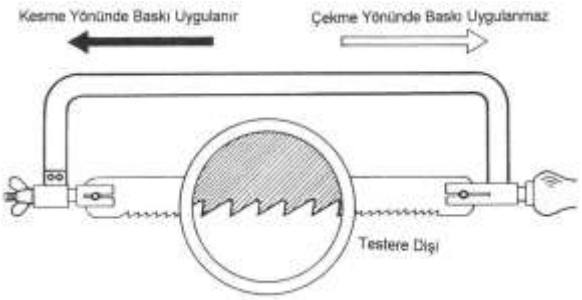
Testere dişleri, dışa doğru bakacak şekilde testere koluna bağlanır. Bu şekilde bağlanmış testerelerde kesme işlemi, aletin ileri doğru hareketi sırasında gerçekleşir. Bu noktada dikkate alınması gereken husus, kesme işleminin kesmeyi yapan kişinin bulunduğu noktadan ileri doğru hareketi sırasında testere iş parçasına bastırılmasıdır. Testere geriye doğru çekilirken bastırılmaz (eğe ile çalışmada olduğu gibi). Bunun aksi yapıldığında testerenin körelmesine, ilerdeki aşamalarda ise kırılmasına yol açarsınız.

7.2. Yapısı

Diğer gereçlerin kesilmesinde kullanılan testerelerde olduğu gibi metal testereler de peş peşe sıralanmış, kesme işlemini gerçekleştirecek sivri uçlara sahiptir. Isıl işlemlerden geçirilerek sertleştirilmiş olan bu dişler, özel olarak biçimlendirilmiş ve açılandırılmıştır. Testere bu sayede kesme işlemini gerçekleştirir.



Şekil 7.1: Testere ile kesme



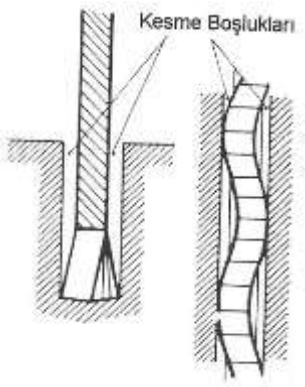
Şekil 7.2: Kesme hareketi

7.3. Kullanıldığı Yerler

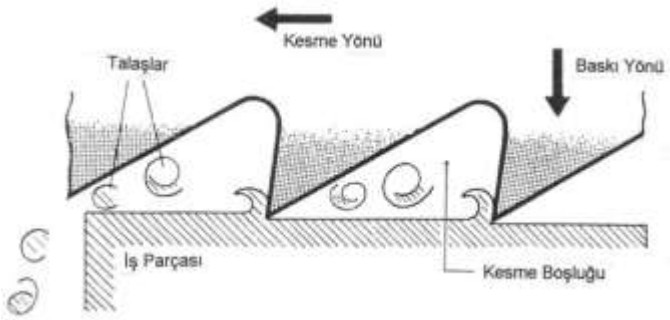
Tarım makineleri bakım ve onarımında kullanılan ham maddeler lama, yuvarlak ve kare demirler, profil borular ile yuvarlak borular olarak geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Bunlar dışında değişik kalınlıklara sahip sac çeşitleri de ham madde listesine dâhil edilebilir. Üretim ve onarım işlerinde kullanılan ham maddelerin standartlar doğrultusunda üretilmesi, farklı çalışma koşullarına uyum göstermeleri açısından önemlidir. Bu ham maddelerin, yapılacak işlerin boyutlarına uygun olarak biçimlendirilmesinin ilk aşaması, kesme olarak adlandırılan boyutlarının değiştirilmesidir. Bu doğrultuda kesmenin tanımını şu şekilde yapmak mümkündür: Kesme, gereçlerin istenilen ölçüler doğrultusunda ikiye ayırması işlemidir.

Kesme işlemi için seçtiğiniz el takımı talaş kaldırarak bu işlemi yapacak türden ise kesici ağızların parça yüzeyine sürtülmesi, yüzeyden küçük metal parçacıklarının ayrılmasına neden olur. Bu parçacıkların boyutları gerecin sertliğine göre değişir. Kopan parçalar, kesici ağız yüzeyi boyunca akar ve yüzeyden uzaklaşır. Kopan küçük parçacıklara talaş ismi verilir. Bu nedenle talaşlı kesme aletleriyle yapılan kesme işlemi sonucunda kesilen parça boyutlarında kesici ağız kalınlığı kadar küçülme meydana gelir. Örneğin: 100 mm boyunda bir iş parçasını tam ortasından 2 mm kalınlığındaki el testeresinde kestiğimizde 50 mm boyunda iki parçamız olmaz. Çünkü testere kalınlığı kadar bir kısım talaş olarak dışarıya çıkmıştır. Dolayısıyla yaklaşık 49 mm boyunda iki parçaya sahip oluruz.

Bir de testereyi kurallarına uygun olarak tutmayıp bir miktar yalpalayarak kesecek olursak ölçülerdeki değişim daha da artar. Bu nedenle talaşlı kesme yapan el aletlerinde kesme işlemi gerçekleştirilirken aletin kesme sonucunda ortaya çıkaracağı talaş miktarı da hesaba katılır. Talaşlı kesme yapmayan makas türü araçlarda, bu tür ölçü değişiklikleri söz konusu değildir. Çünkü makas türü aletlerde talaş ortaya çıkmaz.



Şekil 7.3: Kesme sırasında meydana gelen boşluk



Şekil 7.4: Testere ile yapılan kesme esnasında talaşların ortaya çıkması

7.4. Testere Lamaları

Atölyelerimizde her işlem basamağı için geliştirilmiş el aleti ve makine vardır. Bunların kullanılma amaçları farklıdır ve farklı amaçlara hizmet etmek için geliştirilmişlerdir. Bazen aynı işi gören makine ve el takımına şahit olmak da mümkündür. Ancak dıştan bakıldığında aynı işlemi yapıyor gibi görülen takım ve makinelerin aslında oldukça farklı amaçlar için geliştirildiği tespit edilir. Bu tür el âletlerinden biri de kol testeresi olarak adlandırılandır. Kol testeresinin yaptığı işi, pratikte makine testereleri de yapmaktadır. Hatta bazı durumlarda makine testereleriyle kesmek daha az insan gücünü gerektirdiği için pratik olarak değerlendirilebilir. Bu kural kesilecek parça sayısı ve kesilecek parça kalınlığının fazla olduğu zamanlarda geçerlidir. Çünkü makine ile kesme, küçük ve az sayıdaki parça kesimlerinde zaman açısından kolaylık sağlamaz. Bu durumda makine testerelerinde kesildiği takdirde oldukça zaman alacak olan küçük parçaların, markalanmış iş parçalarının fazlalıklarını almak ve benzeri metalik parçaların kesilmesinde kol testerelerinden yararlanılır.

Kol testeresi; kol, sap ve testere lamasından meydana gelmiştir. Testere kolu ya aynı uzunluktaki lamaların takılabileceği şekilde sabit ya da farklı uzunluktaki lamaların takılabileceği şekilde ayarlanabilen tarzda yapılmıştır. Sap düz ya da tabanca kabzası biçiminde olabilir. Testere lamasını uçlarından tutan parçalar, lamanın kola göre herhangi bir eğiklikte olmasını sağlamak için yuvaları içinde dönebilir. Basit kesmelerde lama, kola normal konumda takılır.

Kol testerelerinde kesme işlemini testere laması gerçekleştirir. Bu nedenle testere lamaları konusunda bilgi edinilmesinde yarar vardır. Testere lamalarına ait bilgileri; büyüklükleri, yapıldığı gereçler, çeşitleri, diş sayısı ve diş çaprazı olarak sınıflandırmak mümkündür.

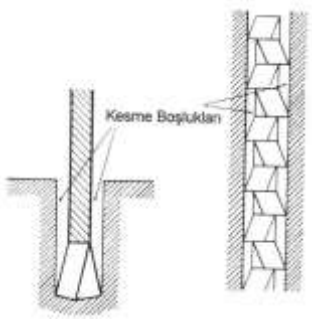
Büyüklükleri: Kol testere lamaları 200, 250 ve 300 mm boylarında piyasaya sürülür. Genişlikleri yaklaşık olarak 12 mm, kalınlıkları ise 0,6 mm civarındadır.

Yapıldığı gereçler: Karbonlu, volframlı ve molibdenli çelikler kullanılarak üretilir. Kesilecek gerece göre iç yapısı farklı lama seçimi yapılır.

Lama çeşitleri: Çeşitleri sertleştirilme biçimlerine göre değişir ve üç grupta toplanır. Tam sertleştirilmiş, yarı sertleştirilmiş ve dış kısımları sertleştirilmiş testere laması çeşitlerini belirler. Dış kısımları sertleştirilmiş olanların orta kısımları yumuşak bırakılmıştır. Böylece hemen hemen en uzun süreli dayanıma sahip olan çeşidi oluşmuştur.

Diş sayısı: Testere lama adımı olarak da anılan diş sayısı testere lamasının bir parmak (25,4 mm) boyundaki diş sayısını belirler. Genel olarak testere lamalarının bu değerleri 14, 18, 24 ve 32 olarak belirlenmiştir. Örneğin parmakta 32 dişi olan bir lamanın 25,4 mm'lik kısmında 32 adet testere dişi olduğu anlaşılır. Kesilecek gerecin cinsine göre testere lamasında diş sayısının seçimini yapmak mümkündür. Buna göre;

- 14 dişli lamalar: Yumuşak çeliklerin ve pirinç gereçlerin kesilmesinde,
- 18 dişli lamalar: Küçük köşebentlerin, yuvarlak çeliklerin ve takım çeliklerinin kesilmesinde,
- 24 dişli lamalar: Boruların kesilmesinde özellikle pirinç ve et kalınlığı fazla metal boruların kesilmesinde,
- 32 dişli lamalar: Çelik levhalar ile et kalınlığı ince boruların kesilmesinde kullanılır.



Şekil 7.5: Çoklu çapraz verilmiş testere lamasının yakından görünüşü Dişler ile iş parçası arasında kalan boşluğa dikkat ediniz.

Diş çaprazı: Kesme sırasında lamanın kesme aralığına sıkışmaması için testere dişlerine çapraz verilir. Çapraz kesme aralığının testere lamasından fazla (boşluk) olmasını sağlayarak bu görevini yerine getirir. Bu boşluk talaşların kolaylıkla dışarıya atılmasının yanında testerenin sıkışmasına da engel olur. Testere dişlerinin biri sağa diğeri sola doğru meyillendirilmiş ise buna iki yanlı tekli çapraz adı verilir. Dişlerin birkaçı sağa birkaçı sola doğru meyillendirilmiş ise buna da çoklu çapraz adı verilir (bk. Şekil 7.5). Çapraz verme işleminin

testerenin üretim aşamasında yapılmış olması zorunludur. Diğer yandan bir parmaktaki diş sayısıyla çapraz biçiminin ilişkisi vardır. Örneğin parmakta 14 ve 18 diş bulunan testere lamaları, tekli çapraz yapılır. Parmakta diş sayısı 24 ve 32 olan lamalar ise çoklu çaprazlanır.

7.5. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

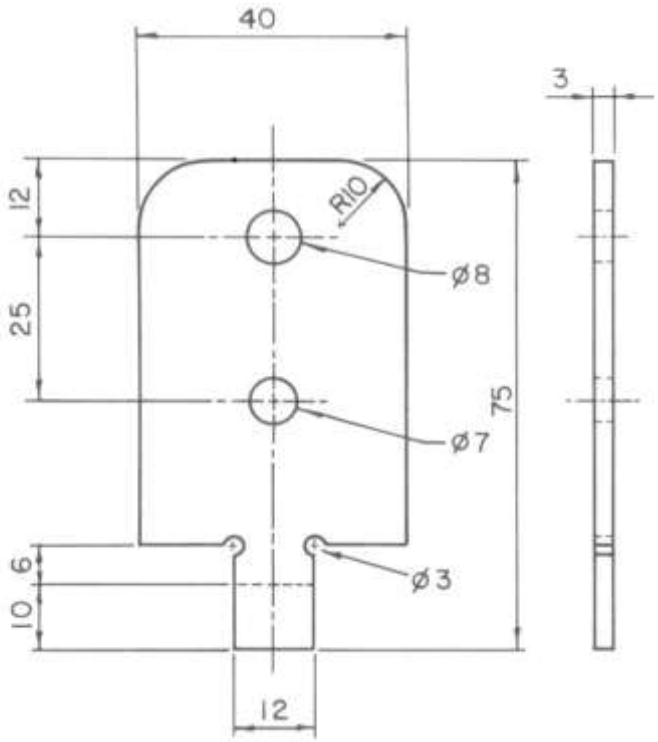
Testerelerin kullanılmasında ve işlem sırasındaki duruş ile ilgili dikkat edilecek maddeler şunlardır:

- Testere ile keseceğiniz kısmı, mengene ağızlarına mümkün olduğunca yakın bağlamaya gayret gösteriniz. Bu işlem parçanın kesme şiddetiyle titremesini önleyecek dolayısıyla gereksiz gürültüye engel olacaktır.
- Kesilecek parçanın mengene ağızlarında bulunan dişlerden olumsuz olarak etkilenmemesi için ağaç takozlar arasına konulduktan sonra bağlanması gerekir.
- Testere ile kesilecek kısım uzun ise lama, kola göre 90° çevirtilip tespitlenir. Böylece kolun iş parçasına çarpması önlenmiş olur.
- Testere kolu sapını sağ el ile tutunuz. Sol elinizin başparmağı ile lamaya kılavuzluk ederek parça üzerinde yer etmesi için testereyi birkaç kez kesilecek yüzeye sürünüz. Sonra sol elinizle testere kolunun ucundan tutunuz.
- El testeresinde kesme işlemi yapılırken eğeleme işlemine benzer tarzda davranmak doğru olacaktır. Testereyi yalnız ileri sürerken bastırınız. Geri çekerken serbest bırakınız.
- Testerenin kısa sürede körelmesine engel olmak için elle kesmede dakikada 40-50 gidiş geliş yapılmalıdır. Daha hızlı çalışma lamanın körelmesine yol açar.
- Parçanın kesilmesine yakın, testere koluna uygulanan baskı azaltılır. Parça kopma aşamasına geldiğinde ise kopacak kısım sol el ile tutulup testere sürülerek kesme işlemi tamamlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Aşağıda yapım resmi verilen iş parçasını 40x75x3 mm çelik parçadan yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kesilecek parçadan eğe ile kesme kanalı açınız.  ➢ El testeresi ile kesiniz.	➢ İş parçasının kenarlarını eğe ile gönyesine getiriniz. ➢ İş parçasının markalama yapılacak yüzeyine göz taşı eriyiği sürünüz. ➢ Göz taşının kurumasını bekleyiniz. ➢ Daha sonra parçayı yukarıda belirtilen ölçüler doğrultusunda markalayınız. ➢ Delik merkezlerini nokta ile belirleyiniz ve delikleri deliniz. ➢ İş parçasını kesme kenarından kesiniz. ➢ ➢ Kesme işlemi esnasında testereyi 8-10 derece öne doğru eğik tutunuz. ➢ Testere lamasını takarken dişlerin öne doğru bakmasına dikkat ediniz.







- Aşınmış testere lamasını değiştiriniz.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kesilecek parçadan eğe ile kesme kanalı açtınız mı?		
2. El testeresi ile kestiniz mi?		
3. Aşınmış testere lamasını değiştirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metal parçaları kesmeye yarayan el aleti aşağıdakilerden hangisidir?
A) Matkap
B) Keski
C) Testere
D) Pense

2. Testere dişleri hangi şekilde testere koluna bağlanır?
A) Dışa doğru bakacak şekilde
B) Üste doğru bakacak şekilde
C) İçe doğru bakacak şekilde
D) Alta doğru bakacak şekilde

3. Kol testere lamaları aşağıdaki hangi boylarda piyasaya sürülür?
A) 100, 150 ve 300 mm
B) 200, 250 ve 300 mm
C) 300, 450 ve 600 mm
D) 500, 650 ve 700 mm

4. Kol testere lamaları aşağıdaki hangi genişliklerde piyasaya sürülür?
A) 8 mm
B) 10 mm
C) 12 mm
D) 16 mm

5. Kol testere lamaları aşağıdaki hangi kalınlıklarda piyasaya sürülür?
A) 0,4 mm
B) 0,6 mm
C) 1 mm
D) 1,6 mm

6. Parmakta 32 dişi olan bir testere lamasının 25,4 mm'lik kısmında kaç diş vardır?
A) 32
B) 36
C) 46
D) 52

7. Yumuşak çeliklerin ve pirinç gereçlerin kesilmesinde kullanılacak testere lamasında kaç diş olması gerekir?
A) 22 diş
B) 26 diş
C) 14 diş
D) 32 diş

8. Küçük köşebentlerin, yuvarlak çeliklerin ve takım çeliklerinin kesilmesinde kullanılacak testere lamasında kaç diş olması gerekir?
A) 14 diş
B) 22 diş
C) 26 diş
D) 18 diş

9. Özellikle pirinç ve et kalınlığı fazla metal boruların kesilmesinde kullanılacak testere lamasında kaç diş olması gerekir?
A) 22 diş
B) 24 diş
C) 14 diş
D) 32 diş

10. Çelik levhalar ile et kalınlığı ince boruların kesilmesinde kullanılacak testere lamasında kaç diş olması gerekir?
A) 22 diş
B) 26 diş
C) 14 diş
D) 32 diş

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Testerenin testere kolu (ağaç veya plastikten) bir sap ve testere lamasından oluşan kısımları vardır.

12. ( ) Testere dişleri, dışa doğru bakacak şekilde bağlanmış testerelerde kesme işlemi, aletin geri hareketi sırasında gerçekleşir.

13. ( ) Kesme işleminin, kesmeyi yapan kişinin bulunduğu noktadan ileri doğru hareketi sırasında testere iş parçasına bastırılır.

14. ( ) Testere geriye doğru çekilirken eğe ile çalışmada olduğu gibi bastırılır.

15. ( ) Diğer gereçlerin kesilmesinde kullanılan testerelerde olduğu gibi metal testereler de peş peşe sıralanmış, kesme işlemini gerçekleştirecek sivri uçlara sahiptir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. …….. işlemlerden geçirilerek sertleştirilmiş olan bu dişler, özel olarak …… ve ……...

17. Kol testeresi, ……., ……. ve …… lamasından meydana gelmiştir.

18. Kesme sırasında …… kesme aralığına sıkışmaması için testere dişlerine …….. verilir.

19. Kesilecek parçanın mengene ağızlarında bulunan dişlerden olumsuz olarak etkilenmemesi için ……. ……. arasına konulduktan sonra ……. gerekir.

20. Testere ile kesilecek kısım …….. ise ……., kola göre …….° çevirtilip tespitlenir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–8

AMAÇ

Zımpara taşlarını kullanarak parçalar üzerinde temel taşlama işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Zımparaların kimler tarafından, ne amaçla kullanıldığını araştırınız. Rapor hâlinde sınıfta sununuz.

8. ZIMPARALAR

Yüzeylerin temizliğinde kullanılan aşındırıcı maddelerle kaplı, dayanıklı kâğıttan yapılmış gereçlere zımpara kâğıdı denir. Zımpara kâğıtları temizleme amacı dışında, boyanacak yüzeylerin iyi boya tutması için aşındırmada da kullanılır. Uygulama şekline göre su ve kuru zımpara kâğıtları vardır.

Zımpara kâğıtları boyanacak yüzeyi astar boyaya hazırlama işlemi için kullanıldığı gibi macunlama işleminden sonra macun yüzeyinin düzeltilmesinde kullanılır. Bu yönüyle zımpara kâğıtlarının boya işleminde birçok görevi olduğu söylenebilir.

Yapımında kullanılan kâğıt, sudan kolaylıkla etkilenmez. Yüzeyden aldığı metal ya da diğer yabancı gereçleri su yardımıyla bünyesinden uzaklaştırır. Üç rakamlı sayılar ile sınıflandırılır. Sayılar büyüdükçe yüzeyinde bulunan aşındırıcı gerecin incelmesi nedeniyle aşındırdığı gereç miktarı artar.



Şekil 8.1: Plastik bir takoz üzerine sarılmış zımpara kâğıdıyla yapılan zımparalama işlemi

8.1. Görevi

Zımparalar, malzemelerin üzerinden küçük parçalar kopartarak malzeme yüzeyini düzeltip parlaklaştıran elemanlardır. Zımparanın yapısı, genel olarak özel kâğıtların üzerine değişik büyüklükte aşındırıcı kumların yapıştırılmasıyla meydana gelir.

8.2. Çeşitleri

Kumun tane büyüklüğüne göre zımparalar numaralandırılmıştır. P.80, P.100, P.150 gibi numaralar verilen zımparaların rakamları büyüdükçe işledikleri yüzey kalitesi hassaslaşır. Numaranın önündeki P harfi, zımpara kâğıdındaki kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu belirtir.

Kuru zımpara ve su zımparası olmak üzere iki çeşit zımpara vardır. Kuru zımparada genelde kâğıt üzerindeki kumlar seyrektir ve aşındırıcı kum olarak alüminyum oksit kullanılır.

Su zımparasında ise kâğıt üzerindeki kumlar sıktır ve aşındırıcı kum olarak silisyum karbür kullanılır.

Zımpara tabakaları yani aşındırıcı kumun yerleştirildiği tabakalar, özel kâğıtlardan yapıldığı gibi özel bezlerden de yapılabilir.



Resim 8.1: Kâğıt zımparalar

8.3. Zımparalama İşleminin Yüzey Kalitesine Etkisi

Zımparalama işlemi metal, ahşap, boyalı yüzey, plastik ve diğer ürünlerin hepsine uygulanır ve zımparalar sanayide, hemen her meslek grubu tarafından kullanılır. Zımparalama yaparken kalın zımparalardan başlanmalı, yüzey önce kalın zımpara ile zımparalanmalı, daha sonra ince zımpara yapılmalıdır. Bu işlem, yüzey üzerindeki çiziklerin en az görünmesini-

sağlar. Cam üzerine zımpara uygulanması camı çizeceği için cam yüzeylere zımpara yapılmamaktadır.

8.4. Zımpara Makineleri

Zımpara uygulamasında plastik takozlar kullanılırsa yüzey daha düzgün elde edilir. Daha kısa sürelerde bitirilmesi istenen işler için geliştirilmiş zımpara makinelerinden yararlanılır. Piyasada değişik firmalarca üretilen zımpara makineleri ve özel kâğıtlar bu konuya ilgi duyanlar için incelemeye değer bir konudur.

Daha çok masif parça başlarının değişik açılarda zımparalanması işlemlerinde kullanılır. Makinenin en önemli sakıncası zımparalanan yüzeylerde iz bırakmasıdır. Bu nedenle görünüşün ya da üst yüzey işleminin önemli olmadığı durumlarda kullanılır (bk. Resim 8.2).



Resim 8.2: Üzerinde disk ve bant zımpara bulunan makine

Zımparalama işlemi yüzeylere el ile uygulandığı gibi zımpara makineleri ile de uygulanabilir. Bu işlem için genelde iki çeşit makine yaygın olarak kullanılır. Bunlar, titreşimli zımpara makinesi ve dairesel zımpara makinesidir.

Titreşimli zımpara makineleri, ahşap işlerinde ve oto boyacılığında yaygın kullanım alanına sahiptir. Alt kısmına kolayca takılan plaka zımparanın, zımpara motoru tarafından titretilmesi ile çalışır. Bazı tiplerinde tabandaki deliklerden emilen toz, cihazın arka kısmında bulunan bir toz torbasının içinde toplanır.

Dairesel zımpara makineleri; sac yüzeylerin zımparalanmasında, paslı yerlerde ve kaynak yerlerinin temizlenmesinde kullanılır. Bu zımpara makinelerinde de bir emiciye bağlanarak tozlar bir torbada toplanabilir.





Resim 8.3: Titreşimli zımpara makinesi ve buna takılan zımpara kâğıtları

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Yaklaşık 1 m^2 alana sahip çelik iş parçası üzerinde zımparalama işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ P 40 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.  ➢ P 120 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.  ➢ P240 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.	➢ Zımpara makinesini kullanırken gözlük, maske takınız, elektrik ve yangın önlemlerini alınız. 



- P 400 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.



- Yüzey kalitelerini karşılaştırınız.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. P 40 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparaladınız mı?		
2. P 120 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparaladınız mı?		
3. P240 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparaladınız mı?		
4. P 400 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparaladınız mı?		
5. Yüzey kalitelerini karşılaştırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yüzeylerin temizliğinde kullanılan, aşındırıcı maddelerle kaplı dayanıklı kâğıttan yapılmış gereçlere ne ad verilir?
A) Matkap
B) Zımpara kâğıdı
C) Eğe
D) Zımpara taşı

2. Zımpara kâğıtları aşağıdakilerden hangisine göre numaralandırılmıştır?
A) Kumun yapısına
B) Kumun tane büyüklüğüne
C) Kumun cinsine
D) Kumun türüne

3. Kuru zımparada aşındırıcı kum olarak aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Demir oksit
B) Bakır oksit
C) Karbon oksit
D) Alüminyum oksit

4. Zımpara kâğıdındaki kumun tane büyüklüğünün standart olduğunu belirten numara önündeki harf aşağıdakilerden hangisidir?
A) D
B) B
C) K
D) P

5. Zımpara tabakaları yani aşındırıcı kumun yerleştirildiği tabakalar, özel kâğıtlardan yapıldığı gibi aşağıdakilerden hangisinden de yapılabilir?
A) Özel bezlerden
B) Özel tellerden
C) Özel metallerden
D) Özel killerden

6. Aşağıdaki malzemelerden hangisinin yüzeyine, çizileceği için zımparalama işlemi yapılmaz?
A) Metal
B) Ahşap
C) Plastik
D) Cam

7. Zımpara uygulamasında aşağıdakilerden hangisi kullanılırsa yüzey daha düzgün elde edilir?
A) Metal takozlar
B) Ahşap takozlar
C) Plastik takozlar
D) Cam takozlar

8. Aşağıdakilerden hangisi zımpara makinelerinden biridir?
A) Marangoz zımpara makinesi
B) Boyacı zımpara makinesi
C) Kaykaylı zımpara makinesi
D) Titreşimli zımpara makinesi

9. Aşağıdakilerden hangisi ahşap işlerinde, oto boyacılığında yaygın kullanım alanına sahip zımpara makinelerinden biridir?
A) Marangoz zımpara makinesi
B) Boyacı zımpara makinesi
C) Dairesel zımpara makinesi
D) Titreşimli zımpara makinesi

10. Aşağıdakilerden hangisi paslı yerlerde, kaynak yerlerinin temizlenmesinde kullanılan zımpara makinelerinden biridir?
A) Marangoz zımpara makinesi
B) Boyacı zımpara makinesi
C) Titreşimli zımpara makinesi
D) Dairesel zımpara makinesi

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Zımpara kâğıdı yapımında kullanılan kâğıt, sudan kolaylıkla etkilenir.

12. ( ) Yüzeyden aldığı metal ya da diğer yabancı gereçleri su yardımıyla bünyesinden uzaklaştırır.

13. ( ) Zımparalar otuz üç rakamlı sayılar ile sınıflandırılır.

14. ( ) Zımparanın üzerindeki sayılar büyüdükçe yüzeyinde bulunan aşındırıcı gerecin incelmesi nedeniyle aşındırdığı gereç miktarı azalır.

15. ( ) Zımparalar, malzemelerin üzerinden küçük parçalar kopartarak malzeme yüzeyini düzeltip parlaklaştıran elemanlardır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Zımpara kâğıtları …….. amacı dışında, boyanacak yüzeylerin iyi boya tutması için …….. da kullanılır.

17. Uygulama şekline göre …… ve …… zımpara kâğıtları vardır.

18. Zımparanın yapısı genel olarak özel kâğıtların üzerine değişik büyüklükte …….. …….. ……. meydana gelir.

19. Kuru zımparada genelde …… üzerindeki kumlar ……..

20. …….. zımpara ve ……. zımparası olmak üzere iki çeşit zımpara vardır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–9

AMAÇ

Düzgün yüzey kalitesiyle avuç taşlama aletini kullanarak metalleri taşlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Piyasada avuç taşlama aletini kimler, hangi işlerde kullanır? Araştırıp rapor hâlinde sınıfta sununuz.

9. AVUÇ TAŞLAMA ALETİ

9.1. Görevi

Günümüz bakım onarım atölyelerinde, avuç içine sığacak kadar küçük olanlarından iki elle kavranabilecek yapıda düzenlenmiş ağır tip olanlarına kadar seyyar zımpara taşlarına rastlamak mümkündür. Bu tür makineler güçlerini elektrik motorlarından alabildikleri gibi uygun basınçlı hava sistemi bulunan atölyelerde pnömatik olanlarının kullanılması daha ekonomik olmaktadır. Avuç içi taşlamanın bir başka türü olan parça bileme, çapak alma ve son rötuşlar için geliştirilmiş çubuk taşlama aleti Resim 9.2'de görülmektedir. Avuç taşlama aletlerinin birçok değişik modeli, endüstrinin değişik alanlarında kullanılmaktadır.



Resim 9.1: Seyyar zımpara taşı



Resim 9.2: Çubuk taşlama

9.2. Yapısı ve Çalışması

Avuç taşlama aleti elektrik enerjisiyle çalışır. Elektrik enerjisiyle çalışan bir elektrik motoru taş milini döndürür (bk. Şekil 9.1). Mile takılacak taş, kesme veya taşlama amaçlarıyla kullanılabilir. Avuç taşlama aletiyle çalışırken parçadan kopan çapak ve oluşan kıvılcımları yönlendirmek için taş çevresine koruyucu kapak takılır.



Şekil 9.1: Avuç içi taşlamanın iç yapısı

9.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Avuç taşlama aleti kullanılırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Avuç taşlama aletini kullanırken taş miline işe uygun taş takılmalıdır.
- Elektrik kablosu, taşın bağlantısı ve balansı kontrol edilmelidir.
- Aleti zorlayacak büyük işler yapılmamalıdır.
- Elektrik kablosu dönen taştan uzak tutulmalıdır.
- Yumuşak metal, ağaç vb. maddeler taşlanmamalıdır.
- Taşlama ve kesme işlemleri sırasında gözlük, eldiven, toz maskesi gibi koruyucu ekipman kullanılmalıdır.
- İşlem yapılmadan önce çevrede bulunan yanıcı ve patlayıcı maddeler uzaklaştırılmalıdır.

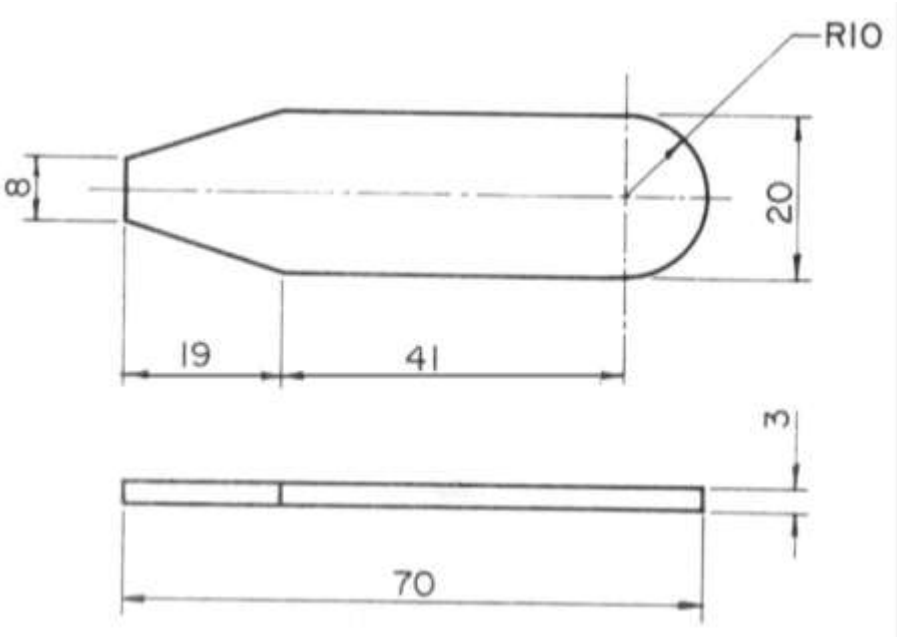


Şekil 9.2: Taşlamada güvenlik

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

20x3 mm'lik lamadan 70 mm boyunda kesilmiş iş parçasını aşağıda yapım resmine uygun biçimde avuç içi taşlamayla ölçülerine getiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Makineye uygun taşı takınız. 	➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Avuç taşlama aletinin kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız. ➢ Yangın ve emniyet önlemlerini alınız.







- Taşlanacak parçayı uygun pozisyona getiriniz.



- Taşı iş parçasına uygun açı ve konumda yaklaştırınız.



- Avuç taşlama aleti ile parça yüzeyini taşlayınız.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Makineye uygun taşı taktınız mı?		
2. Taşlanacak parçayı uygun pozisyona getirdiniz mi?		
3. Taşı iş parçasına uygun açı ve konumda yaklaştırdınız mı?		
4. Avuç taşlama aleti ile parça yüzeyini taşladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Avuç taşlama aletini kullanırken taş miline işe uygun taş takılmalıdır.

2. ( ) Elektrik kablosu, taşın bağlantısı ve balansı kontrol edilmelidir.

3. ( ) Avuç içi taşlama aletini zorlayacak büyük işler yapılabilir.

4. ( ) Elektrik kablosu dönen taşa yakın tutulmalıdır.

5. ( ) Avuç içi taşlama aletiyle yumuşak metal, ağaç vb. maddeler taşlanabilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Avuç taşlama aleti …… enerjisiyle çalışır.

7. Avuç içi taşlamam makinesinin miline takılacak taş, …….. veya …… amaçlarıyla kullanılabilir.

8. Elektrik enerjisiyle çalışan bir elektrik ……..., …… ……. döndürür.

9. Avuç taşlama aletiyle çalışırken parçadan kopan …….. ve oluşan …….. yönlendirmek için taş çevresine koruyucu …….. takılır.

10. Taşlama ve kesme işlemleri sırasında ……, ……., …….. ……. gibi koruyucu ekipman kullanılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–10

AMAÇ

Matkap tezgâhını kullanarak metal parçalar üzerine delik delebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki tarım işletmelerini geziniz.
- Metalleri delmek için kullanılan aletleri araştırınız.
- Delme işleme aletlerinin özelliklerini araştırınız.
- Araştırma sonuçlarınızı sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

10. METALLERİN DELİNMESİ

Gereçler üzerinde silindirik boşluklar oluşturma işleminin tümüne **delme** adı verilir. Delme işlemi iki amacı gerçekleştirmek için yapılır:

- Bağlantı elemanlarının (perçin, vida ve pim vb.) takılması
- Kavrama, mil ve aks türü makine elemanlarının yataklanması



Resim 10.1: Matkapla delme

10.1. Matkaplar

Delme işlemini matkap yardımıyla yaptığınız takdirde talaşlı bir işlem ortaya çıkmış olur. Talaş oluşması için matkabın gereci kesmesi gerekir. Matkap tek başına düşünüldüğünde -kaliteli çeliklerden yapıldığı göz önüne alınarak- kesme işlemini yapması doğal karşılanabilir. Diğer yandan matkap denilen aletin biçimi de buna uygundur. Ancak kesilecek gere-

cin yapısı da kesme olayının oluşmasına direkt etkilidir ve bu gerecin çoğunlukla çelik olduğu göz önüne alındığında aklınıza şu sorular gelmelidir: "Metal, metali nasıl keser ya da çelik, çeliği nasıl keser?" Her iki soru da özde birbirinin aynıdır ve her teknik elemanın bu soruların cevabını bilme zorunluluğu vardır. Aksi takdirde yaptıklarınız tesadüfler sonucunda ortaya çıkan işler olarak kalır. Sizler de bu meslek eğitiminin gereklerini yerine getiremezsiniz.

Daha önceki konularımızda kesmenin değişik bir boyutu olan makaslar yardımıyla kesmenin ana hatları üzerinde durmuştuk. Şimdi, konumuzun bu bölümünde matkap ile delme sırasında oluşan kesmenin nasıl oluştuğu üzerinde duracağız.

- Matkabın hareketi sırasında matkabın kesici kenarı iş parçasına baskı yapar. Bu baskı, matkap tezgâhına uygulanan güç ile oluşur.
- Matkap kesici kenarının etkisiyle basılmaya uğrayan gerece ait parçalar, iş parçasından kopmaya çalışır. Matkabın bağlı olduğu mil, matkap motorundan aldığı güç ile kopmaların oluşmasını sağlar. Parçalardan birkaçı yeter bir kuvvetle bastırılınca öbürleri de bu basılma gücüne katkıda bulunur.
- Matkap, ekseni doğrultusunda ileri hareket ettirildiğinde gereç fazlasıyla basılmaya zorlanır. Bundan dolayı matkapta bir kuvvet ya da gerilim oluşur.
- Matkapta oluşan bu kuvvet etkisiyle talaş iş parçası üzerinden kesilerek çıkar. Talaş matkabın üzerinde bulunan helis kanalları aracılığıyla iş parçasından uzaklaşır.

Bu prensipler, talaş kaldırarak kesme yapan bütün aletler için geçerlidir. Matkap ile delinecek gereç kesme sırasında birbirine sürter. Sürtünme her durumda ısının ortaya çıkmasına neden olur. Diğer yandan sürtünme, matkabın dönme hareketinin zorlaşmasına neden olur. Isının ileri derecede artması, ısıl işlem görmüş matkabın iç yapısında değişiklikler olmasına, diğer bir deyişle matkabın yanıp özelliğini yitirmesine neden olur. Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için matkabın gereğinden fazla ısınmasına izin verilmez. Matkap ile delik delinmesi sırasında sürtünme ile oluşan ısı aşağıdaki yöntemlerden biri ya da hepsi kullanılarak;

- Matkapla,
- İş parçasıyla,
- Soğutma sıvısıyla,
- İş parçası etrafındaki hava ile azaltılır.

Isının giderilmesinde kullanılan soğutma sıvıları, matkaplar ile ilgili bilgiler verilirken sıkça karşınıza çıkacak bir kavramdır. Ayrıca, soğutma sıvısı dışında kalan ısının giderilmesi yöntemleri delme sırasında doğal olarak açığa çıkar. Örneğin matkabın helisel yapısı fazla ısının açığa çıkmasını önleyecek niteliktedir. Soğutma sıvısı, kesme hızını artırır. Bunu yapabilmek için de soğutma ile ısıyı iş parçasından çeker, soğutma sıvısı ile talaş uzaklaştırılır. Ayrıca, talaş ile iş parçası arasındaki yapışmayı azaltır. Soğutma sıvısı olarak en çok kullanılan, bor yağı olarak da adlandırılan yağlardır. Bu türdeki yağlar, su ile karıştırıldığında beyaz ya da değişik renkler oluşur.

Matkapla delmenin gerçekleşmesi için iki ana şartın yerine getirilmesi gerekir. Birincisi; matkap kesici ağızları çevresinde döndürülmelidir. İkincisiyse matkap, ekseni doğrultusunda iş parçasına dalmalı ya da diğer bir deyişle ilerlemelidir. Bu iki şart yerine getirilirken değişik faktörler göz önüne alınır. Bunlardan bazıları;

- Delinecek delik çapı, dolayısıyla matkap çapı,
- Delinecek gerecin özellikleri (büyüklüğü, sertliği),
- Deliğin yüzey kalitesidir.

10.1.1. Görevi ve Malzemesi

Matkap uçları, yüksek kaliteli takım ya da hız çeliklerinden taşlanarak, frezelenerek üretilir. Bunlar dışında matkap uçlarının haddelenerek üretilmesi de mümkündür. İç yapısında %1 manganez ile % 0,5-1 krom bulunan çelikler, takım çeliği olarak adlandırılır. Özellikle düşük ısılarda ölçülerinde önemli değişiklik göstermemeleri, matkap ucu yapımında kullanılmalarının ana nedenidir. Matkap ucu frezelenerek yani talaşlı üretim ile yapılacaksa yapımından önce ısıl işlem ile yumuşatılır.

10.1.2. Matkabın Yapısı

Endüstriyel üretimin birçok işlem basamağında karşımıza çıkan matkaplar, değişik amaçlar doğrultusunda kullanıcının ihtiyaçlarına cevap verebilmek için çeşitlendirilmiştir. Bu kadar geniş kapsamlı matkap ucunun istenilen işleri yerine getirebilmesi için belli standartlar çerçevesinde üretilmesi ve piyasaya sunulması gerekir.

Diğer tüm standartlarda olduğu gibi matkap uçları da ülkemizde Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından dünya standartlarına paralel olarak belirlenmiştir. Bizler de matkap uçlarının standart ölçülerini TSE'nin belirlediği tablolardan alabiliriz. Bu tablolarda, kısa ve uzun silindirik saplı matkaplar ile konik saplı silindirik matkap uçları ayrı ayrı gruplandırılmıştır. Matkap uçları içinde en çok kullanılanlardan biri olan silindirik saplı helisel matkap buna örnek olarak verilebilir. Kısa silindirik saplı helisel matkap uçlarının TSE'nin 62/4 numaralı standardında, yüksek hız çeliğinden (HSS) ya da takım çeliğinden (WS), sağ kesme yönlü ve sağ helisli, 118° uç açılı bilenmiş olarak üretileceği belirtilmiştir. Bu standart çerçevesinde, 16 mm çapa kadar üretilen matkap uçlarına ait diğer bilgiler Tablo 10.1'de görüldüğü gibidir.

Matkap çapı ∅ mm	Tam boy mm	Helis boyu mm	Matkap çapı ∅ mm	Tam boy mm	Helis boyu mm
0,5	22	6	**5**	86	52
1	34	12	**6**	93	57
1,5	40	18	**8**	117	75
2	49	24	**10**	133	87
3	61	33	**12**	151	101
4	75	43	**16**	178	120

Tablo 10.1: TSE 62/4'e (DIN 338) göre silindirik saplı, kısa helisel matkap uç standart ölçüleri

Tablo 10.1'deki değerleri çoğaltmak mümkündür. Ancak biz konumuzun bu bölümünde diğer matkap standart ölçülerine de yer ayırabilmek için TSE'nin belirlediği matkap uçlarından bazılarına yer verdik. Bir diğer örneğimiz, vida açılacak delikler için üretilen matkap uçlarına ait. Bu tür matkap uçları, vida açılacak deliklerin istenilen özelliklerde olabilmesi için daha fazla çeşitliliğe sahiptir. Örneğin M4 vida açılacak bir delik için gerekli olan 3,3 mm çapındaki matkap ucu, bu gruplama içerisinde yerini alır. Bu tür matkap uçlarından bazıları Tablo 10.2 verilmiştir. Diğer matkap uçlarında olduğu gibi tabloya matkap uçlarından bazıları alınmış olup tablodaki sayıları artırmak ve istenilen çaptaki matkap ucunu temin etmek mümkündür.

Çap sınırları		**Tam boy mm**	**Helis boyu mm**	**Çap sınırları**		**Tam boy mm**	**Helis boyu mm**
den	kadar			den	kadar		
0,48	0,53	22	6	3,00	3,35	65	36
0,53	0,60	24	7	3,35	3,75	70	39
0,60	0,67	26	8	3,75	4,25	75	43
0,67	0,75	28	9	4,25	4,75	80	47
0,75	0,85	30	10	4,75	5,30	86	52
0,85	0,95	32	11	5,30	6,00	93	57
0,95	1,06	34	12	6,00	6,70	101	63
1,06	1,18	36	14	6,70	7,50	109	69
1,18	1,32	38	16	7,50	8,50	117	75
1,32	1,50	40	18	8,50	9,50	125	81
1,50	1,70	43	20	9,50	10,60	133	87
1,70	1,90	46	22	10,60	11,80	142	94
1,90	2,12	49	24	11,80	13,20	151	101
2,12	2,36	53	27	13,20	14,00	160	108
2,36	2,65	57	30	14,00	15,00	169	114
2,65	3,00	61	33	15,00	16,00	178	120

Tablo 10.2: TSE 62/4'e göre vida açılacak delikler için silindirik saplı kısa helisel matkap ucu standart ölçüleri



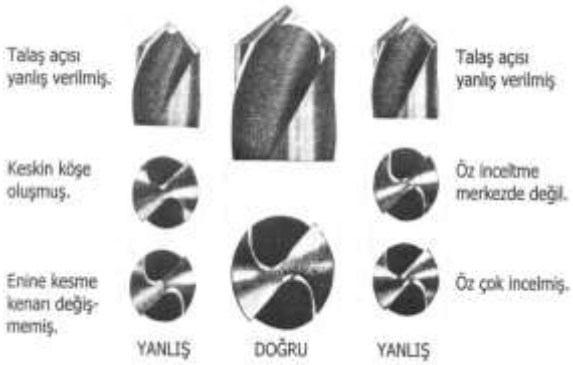
Resim 10.2: Silindirik saplı matkap ucu

10.1.3. Matkap Uç Açıları ve Bilenmesi

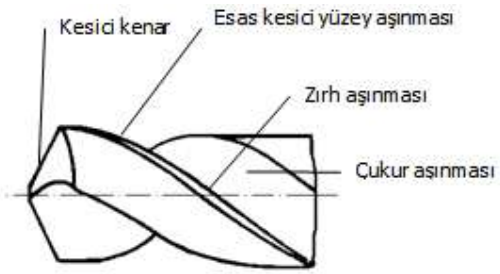
Helisel matkabın geriye doğru çap incelmesi 100 mm'lik talaş kanalı boyunca 0,02 mm ile 0,08 mm arasındadır. Bu incelmenin amacı, deliğin içindeki sürtünmeyi azaltarak kesici yüzeylerin ve uç açısının kısa zaman içerisinde aşınmasını önlemektir. Buna rağmen matkaplar, doğru olarak kullanılsalar bile bir süre sonra delinen gereç ile aralarında meydana gelen sürtünmeler nedeniyle aşınır. Bu tür kaçınılamayan aşınmanın yanında helisel matkap-

larda, çok yüksek kesme hızlarında kesici köşeler ve çok yüksek ilerlemede enine kesici kenarlar, ek olarak aşınabilir. Yanlış bilenen matkaplarda bu tür aşınmalar daha çok görülür. Tüm bu nedenlerden dolayı matkapların bilenmesi sıkça karşımıza çıkar.

Matkap, istenilen şekilde delme işlemini gerçekleştirmediği takdirde körelmiş demektir. Körelmiş matkapların bilenmesi gerekir. Bilemede esas ve enine kesici kenarların ve zırhın, aşınma yok edilinceye kadar bilenmesi yeterli olacaktır (bk. Resim 10.3). Özellikle zırh kısmında aşınma yok edilmez ise matkap, delme işlemi sırasında sıkışır. Bileme sırasında meydana gelecek hatalar, deliğin ölçü hassasiyetini ve matkabın ömrünü azaltır. Bu tür bileme hataları ve bilemenin doğru olarak yapılmış hâli aşağıdaki resimde görülmektedir.



Resim 10.3: Matkap bileme hataları

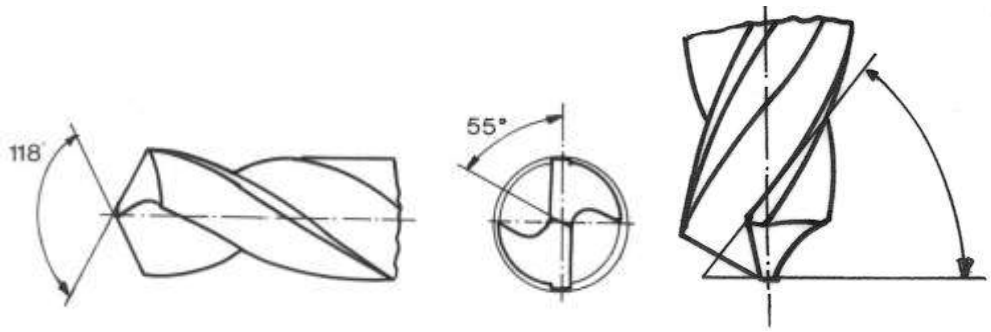


Şekil 10.1: Helisel matkapta aşınma bölgeleri

Matkap uçlarının uzun süreli kullanılabilmesi delme işleminin gerçekleştirileceği malzemeye göre matkap kalitesinin ve tipinin seçilmesiyle sağlanır. Bunun yanında seçimi yapılan matkabın delinecek malzemeye uygun şekilde bilenmiş olması gerekir. Bir matkap, normal şartlar altında delme işlemini gerçekleştirirken ağzının belirli açılar içerisinde olması gerekir. Matkap üzerinde kesme işlemini gerçekleştiren dört adet kesme açısı bulunur. Bunlar sırasıyla;

- Uç açısı,
- Helis ya da talaş açısı,
- Boşluk açısı,
- Uç kenar açısı ya da diğer adıyla yardımcı kesici kenar açısıdır.
- **Uç açısı (δ)**

Matkap uçlarının standart ölçüleri konusu işlenirken uç açılarının 118° olarak bilenmiş olduğunu görmüştük. Bu değer, matkap üretimi sırasında standartlara uygun olarak bilenmiş uç açısıdır. Ancak atölyelerimizde değişik metallerin üzerine delikler delinirken malzemeye uygun uç açılarının değiştirilmesi gerekir. Çelik ve alaşımlarını delmek için uç açısı 118°, yumuşak gereçlerin delinmesinde 90°-100°, kırılgan gereçlerin delinmesinde ise 130°lik uç açısı kullanılır (bk. Resim 10.3).



Şekil 10.2: Uç ve uç kenar açısı

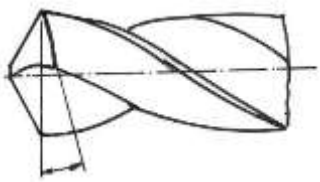
- **Helis ya da talaş açısı**

Matkabın helis kanalını oluşturan açıdır. Kesme olayı meydana gelirken ortaya çıkan talaşlar, helis kanalını takip ederek dışarı çıktığından bu açı talaş açısı olarak da anılır (bk. Şekil 10.2.). Bu açı, delinecek gerece göre değişir. Değişik gereçlere göre tespit edilmiş helis açıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gereç cinsi	Helis açısı
Üretim çeliği	19°-40°
Sert ve kırılgan gereçler	10°-19°
Yumuşak çelikler	27°-45°

Tablo 10.3: Helis açısı

Helis açısı, matkabın üretimi sırasında üretici firma tarafından oluşturulur. Daha sonradan değiştirilmesi oldukça güçtür. Bu nedenle delinecek gerece göre matkap seçilirken helis açısı öncelikli olarak kontrol edilir. Bu konudaki bir başka yol ise delinecek gerece göre matkap seçilmesidir. Örneğin dökme demir türlerinden biri delinecek ise helis açısı 18°-25°, uç açısı 118° olan matkap tercih edilir. Bakır delinmek isteniyorsa helis açısı 30°-40°, uç açısı 140° olan matkap uçları seçilir.



Şekil 10.3: Boşluk açısı

- **Boşluk açısı**

Matkapların bilenmesiyle uç açısı açığa çıkar. Bileme sırasında uç açısının bulunduğu yerdeki kesici ağızların arkasına doğru 6°-8°lik bir boşluk açısı verilir. Bu açı, matkabın kesici ağızlarının arka yüzeyinin kesilme yüzeyine sürtünmesini önlemek amacıyla verilen bir açıdır (bk. Şekil 10.3). Diğer yandan boşluk açısı sadece sürtünmeyi önlemez. Bunun yanında, matkabın iyi kesmesini de sağladığı için delinecek malzemeye göre uygun kesme açıları içerisinde ele alınır. Boşluk açısının az verildiği durumlarda sürtünme oranı artar, kesme ağzı azalır. Her iki olumsuz hâlde de matkap ağızlarının kırılması ya da çabuk körelmesiyle sonuçlanan durumlar açığa çıkar. Bu nedenle boşluk açısının doğru olarak tespiti ve bileme sırasında kontrolü gerekir.

- **Uç kenar açısı**

Matkabın uç kenarı tam anlamıyla kesme yapmaz. Ancak kazıma yaparak matkabın işe dalmasını sağlar. Bu nedenle matkabın uç kenarına yardımcı kesici kenar denir. Matkap bilenmesi sırasında açığa çıkan boşluk açıları ile oluşan kenarın matkap eksenine yaptığı açı, uç kenar açısı olarak adlandırılır. Uç kenar açısı, matkabın üretimi sırasında 55° olarak belirlenir. Matkabın kullanılması sırasında meydana gelen aşınmadan bu açı da etkilenir. Matkap körelmesi olarak adlandırılan aşınmanın ortadan kalkması için yapılan bileme sırasında uç kenar açısının 55° olacak şekilde tekrar düzenlenmesi gerekir.

10.1.4. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

Matkapların kullanılması sırasında da bazı özelliklerin yerine getirilme zorunluluğu vardır. Örneğin delme sırasında matkabın çıkardığı seslerden, matkabın zorlandığını ya da rahat çalıştığını belirleyebiliriz. Bu nedenle delme işleminin başlangıcından itibaren delmenin bitimine kadar geçen süre içinde aşağıda sıralanan özelliklere özen gösterildiği takdirde delme işlemi teknolojik kurallara uygun bir şekilde sonuçlanır:

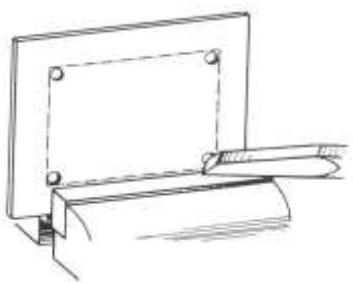
- Delik merkezlerinin öncelikli olarak delik noktasıyla (90° uç açılı nokta) belirlenmesi gerekmektedir. Bu şekilde matkabın başlangıç kesmesi kolaylaşacaktır. Unutmayınız ki matkabın uç merkezi kesme yapmaz. Delik noktası kullanıldığı takdirde matkabın işe batması daha kolay olacak, matkabın kısa sürede körelmesi önlenecektir.
- İş parçasını güvenli bir şekilde bağlayınız. Bunun için matkap sapı üzerindeki çap bilgilerini kontrol ediniz. Çok kullanılmış matkap saplarında yazı silinmiş olabilir. Bu tür matkapların kumpaslar ya da çap mastarlarıyla kontrol edilmesi doğru olur.
- Matkap tezgâhını çalıştırdıktan sonra matkabın salgılı dönüp dönmediğini kontrol ediniz. Matkabın salgılı dönmesi; matkabın eğrildiğini, gövdesinin yıpranmış olduğunu ya da mandrene ekseninde bağlanmadığını gösterir.
- Matkap ile delme sırasında tezgâhı doğru hızda çalıştırınız. Doğru hızlarda yapılmayan delme işleminin matkap ömrünü olumsuz yönde etkilediğini unutmayınız.

- Delme sırasında matkaba asla yüklenmemek gerekir. Aşırı yüklenmeler, tezgâhta inleme seslerinin çıkmasıyla kendini belli eder ve matkabın kör ya da yanlış bilendiğini bize gösterir.
- Bazı durumlarda delme ile ortaya çıkan talaşların matkabın altına geçmesi de mümkündür. Bu durumda matkap iş parçasına tam dalamadığından, delme işlemi gerçekleşemez. Bu gibi durumlarda matkabın sıkça iş parçasından uzaklaştırılması ve delik içinde kalan talaşın dışarı çıkması sağlanmalıdır.
- Delme işlemi bitiminde matkabı düzgünce delikten çıkarınız. Tezgâhı durdurduktan sonra matkabı madrenden sökünüz.
- İşi bitmiş matkapların kendileri için ayrılmış yerlerde saklanmasına özen gösteriniz. Bu yerlerin rutubetli olmaması ön koşuldur. Ayrıca kesici kenarlarının zarar görmemesi için matkapların saklama sırasında birbirleriyle temas etmesine izin verilmemelidir.

10.1.5. Çürütme İşlemi

Bir yüzeyden kesilerek bir bölüm çıkartılamıyorsa çürütme dediğimiz işlem gerçekleştirilir. Koparıp ayrılmak istenen bölüm markalanarak birbirine teğet delikler delinir. Daha sonra bu deliklerin arasında kalan metal, el keskisi ve çekiç ile keskilenerek ayrılır.

El testeresi ile kesilerek ve matkapla delinerek de çürütme işlemi yapılabilir. Keskilemenin uygun yapılabilmesi için malzemeye ve yapılan işe uygun keski seçilmelidir. Sol el ile keski gövdesi sıkıca kavranmalı, sağ el ile kullanılan çekiç keskinin baş kısmına dik olarak vurulmalıdır. Keski ile çürütme işlemi kalın parçalarda örs üzerinde yapılmalıdır.



Şekil 10.4: Keski yardımıyla sac içinin boşaltılması



Şekil 10.5: Keski ile çürütme yapılması

10.2. Matkap Tezgâhları

10.2.1. Görevi

Kısa parçaların başlarına, uzun parçaların ve tablaların da yüzeylerine her türlü kavela ve vida deliği delme işlemlerinde yaygın olarak dikey delik makineleri kullanılır. Resim 10.4'te tezgâh (masa) üzerine bağlanan matkap makinesi, Resim 10.5'de ise yere bağlanan sütunlu matkap makinesi görülmektedir.



Resim 10.4: Masa tipi matkap makinesi



Resim 10.5: Sütunlu tipi matkap makinesi

10.2.2. Yapısı ve Çalışması

Makinenin başlıca kısımları şunlardır:

- **Kaide (taban):** Makinenin tezgâh tablasına (masa) veya yere sağlamca bağlanmasına yarar.
- **Kolon:** Kaide üzerinde dik olarak yükselen silindirik kolon, makinenin diğer kısımlarını üzerinde taşıyan önemli elemanlardan biridir.
- **Tabla:** İş parçalarının üzerine konulduğu metal tabla, kolon üzerinde aşağı-yukarı kaydırılarak istenilen yükseklikte tespit edilebilir. Ayrıca dereceli skalası yardımıyla istenilen eğimde ayarlanabilir. Delme sırasında matkap uçlarının metal tabla yüzeyine dokunup bozulmaması için iş parçasının altına bir ağaç parça koymak veya daha iyisi zaman zaman yüzeyi bozuldukça değiştirilebilecek bir ağaç tabla bağlamak gerekir. Aynı doğrultuda delikler delebilmek amacıyla tabla üzerine bir yardımcı siper bağlanır.
- **Üst başlık:** Kolonun tepesine bağlanmış olan kutuya üst başlık denir. Bu kısım; motor, şalter, kayış ve kasnaklar ile mil gibi elemanları taşır. Başlığın üzeri bir kapakla örtülmüştür.
- **Kayış ve kasnaklar:** Matkap makinesini gördüğü çeşitli işler yönünden değişik dönme hızlarıyla çalıştırmak gerekir. Bunu sağlamak üzere motor ile mil arasında ya kademeli kasnaklar ya da kademesiz hız değiştirici kayış-kasnak düzeni kullanılır. Kademeli kasnaklarda dönme hızını değiştirmek için şalter kapalı durumda iken üst kapağı açmak ve kayışı elle istenilen kademeye getirmek gerekir. Kademesiz hız değiştirici düzende ise üst başlığın önündeki hız göstergesi

yardımıyla ve motor çalışır durumdayken makine istenilen dönme hızına ayarlanır.

Genel kural olarak matkap çapı küçüldükçe dönme hızı artırılmalıdır.

- **Mil ve mandren:** Milin ucunda bulunan mandren, matkapları bağlamaya yarar. Yandaki kol yardımıyla ve özel bir yatak düzeni içinde milin aşağı-yukarı hareketi sağlanır. Kol aşağı bastırıldığında delme işlemi yapılır, serbest bırakılınca da mil yaylı olarak kendi kendine yukarı kalkar. Mandren değiştirilmesi sırasında mili sabitleştirmeye yarayan bir tespit kolu, delme derinliğini ayarlamak için de bir derinlik stop somunu vardır.
- **Matkaplar:** Dikey delik makinesinde salyangoz matkabı ile vidalı merkez uçlu ve piramit dişli dalıcı matkapların dışında kalan, üstün nitelikli takım çeliğinden yapılmış diğer bütün matkap türleri ve delik testereleri kullanılabilir.



Resim 10.6: Mandren

10.2.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Delme makinelerinde çelik ve alaşımlarının delinmesi, her zaman dikkatli olmayı gerekli kılar. Delme işlemi sırasında basınç artırılırsa, yük büyüyerek hızı azaltır, ancak moment artar. Bu nedenle aygıtların kullanılmasında, uygulanan basıncın da önemi büyüktür. Çünkü, matkap ucu delik işlemi bittikten sonra dışarı çıkarken, deliğin kaba ağzını kavrayarak, matkabı sert bir biçimde döndürüp denetim dışına çıkarabilir. Bu genel güvenlik kuralları dışında, delme işleminin gerçekleştiği matkap tezgâhlarında çalışılırken dikkate alınması gereken kurallar şunlardır:

- Mandren anahtarı kesinlikle mandren üzerinde bırakılmamalıdır.
- Delme işlemini gerçekleştireceğiniz makine ya da tezgâhın özelliklerini iyi tanımalısınız. Özellikle gerektiğinde nasıl durdurulacağını iyi bilmeniz, olabilecek kazalara ilk müdahale için gereklidir.
- Delme işleminin yapıldığı tezgâh ya da çalışma alanı temiz tutulmalıdır.
- İş parçası delinmeden önce emniyetli bir şekilde bağlanmalıdır. İnce ve küçük parçaları kesinlikle elle tutmayınız. Bu işlerde el ya da tezgâh mengenelerinden yararlanınız.
- Motoru durdurduktan sonra matkap mili dönmeye kısa bir süre devam eder. Mili zamanından önce durdurmak için elinizle kavramaya çalışmayınız.

- Delme esnasında açığa çıkan talaşları tezgâhtan uzaklaştırmak için talaşları çıplak elle tutmayınız. Bu işlemi fırçalar aracılığıyla yapınız.
- Başınızı dönen matkap milinden uzak tutunuz. Uzun saçlarla matkapta çalışmayınız.
- Delmenin ilk başlangıcında matkap ucunun işe dalması için aceleci davranmayınız. Matkap tezgâhı kolunu yavaşça iş parçasına değdirip iş kavramasını sağlayınız. Daha sonra da baskı kuvvetini gereği kadar artırınız.
- Ne tür gereç deliyorsanız onun gereklerine uygun bilenmiş matkap ucu kullanılmalıdır. Bu nedenle öncelikli olarak gereç cinsine göre matkap uç açılarını ve bilenmesini öğreniniz.

10.3. El Bireyzleri

El breyzleri bir delme makinesidir. İnsan gücüyle çalışan yalın tipte olanları olduğu gibi pnömatik ya da elektrik enerjisiyle çalışanları da vardır. Genel olarak atölyelerimizde karşılaştıklarımız elektrikli matkap olarak da anılan tiplerdir (bk. Resim 10.5).

10.3.1. Görevi

Yatay, düşey ve eğik durumdaki küçük çaplı delikleri delmekte kullanılan aletlerdir. Bazı bireyzlerde normal delme konumunun yanında darbeli delme konumu da vardır. El bireyzleri sanayide hemen hemen bütün işletmelerde bulunur. Hatta evlerimizde bile birçok işin yapılmasında bizlere yardımcı olan aletlerdir.

Uçlarında bulunan mandrene takılabilecek değişik uçlar yardımıyla metal, ahşap, plastik, beton vb. yüzeyler delinebilir. Hatta mandrenlerine saplı zımpara taşları takılarak küçük çaplı taşlama işlerinde kullanılabilir. Özellikle taşınması mümkün olmayan işlerin delinmesinde çok yararlıdır.



Resim 10.7: Breyzle delme

10.3.2. Yapısı ve Çalışması

Elektrikli el breyzleri gücünü içinde bulunan elektrik motorundan alır. Motor dışında kalan önemli parçalar şunlardır:

- Matkap uçlarını tutmaya yarayan mandren
- Motor hızını matkap için uygun hıza indiren yalın dişli sistemi

- **Mandren:** Matkabı tutan ve gövdenin dişli kutusu ucundan ileri doğru uzanan üç çeneli, kendinden merkezlemeli bir aygıttır. Mandrenin dış burcu saat ibresi yönünde döndürülürse çeneler kapanır. Ters yönde çevrilirse çeneler açılır. Son sıkıştırma, mandren anahtarı adı verilen alet ile yapılır.
-
- **Motor:** Gövdenin içindeki motor seri bağlı ya da üniversal tiplerde olabilir. Bu tür motor hem seri hem de alternatif akımda çalışabilir. Ayrıca düşük hızlarda yüksek moment verir. Dişli sistemi, breyz hızını dakikada 2500 devire düşürür.

10.3.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar

Delme işlemi sırasında el breyzine uygulanan basınç artırılırsa yük büyüyerek hız azalır ama moment artar. Bu nedenle çelik ve alaşımları delinirken çok dikkatli olunmasında fayda vardır. Özellikle çelik gereçlerin delinmesinde parçanın sonlarına doğru kontrolün elden bırakılmaması gerekir. Çünkü matkap alttan çıkarken deliğin kaba ağzını kavrayarak el breyzini sert bir biçimde döndürerek denetim dışına çıkarabilir.

Taşınabilir, elektrikli el breyzleri genellikle tabanca biçiminde yapılır. Tabanca kabzasına benzeyen sap, ergonomik biçimlendirmenin iyi örneklerinden biridir ve kullanım sırasında büyük kolaylık sağlar. Elektrik kordonu kabzanın altından girer. Açıp kapama düğmesiyse tetik biçimindedir. El breyzi sürekli çalıştırılacak olursa elin yorulmaması için tetik kilidi olarak adlandırılan mekanizma kullanılır. Daha büyük ve ağır modellerde sapın yanı sıra tutacaklar da vardır. Böylece breyz iki elle tutularak daha sağlam çalışma ortamı yaratılmış olur. Elektrik enerjisinin bulunmadığı yerlerde kullanılmak amacıyla geliştirilen şarzlı tipleri pratik kullanımlar için idealdir.

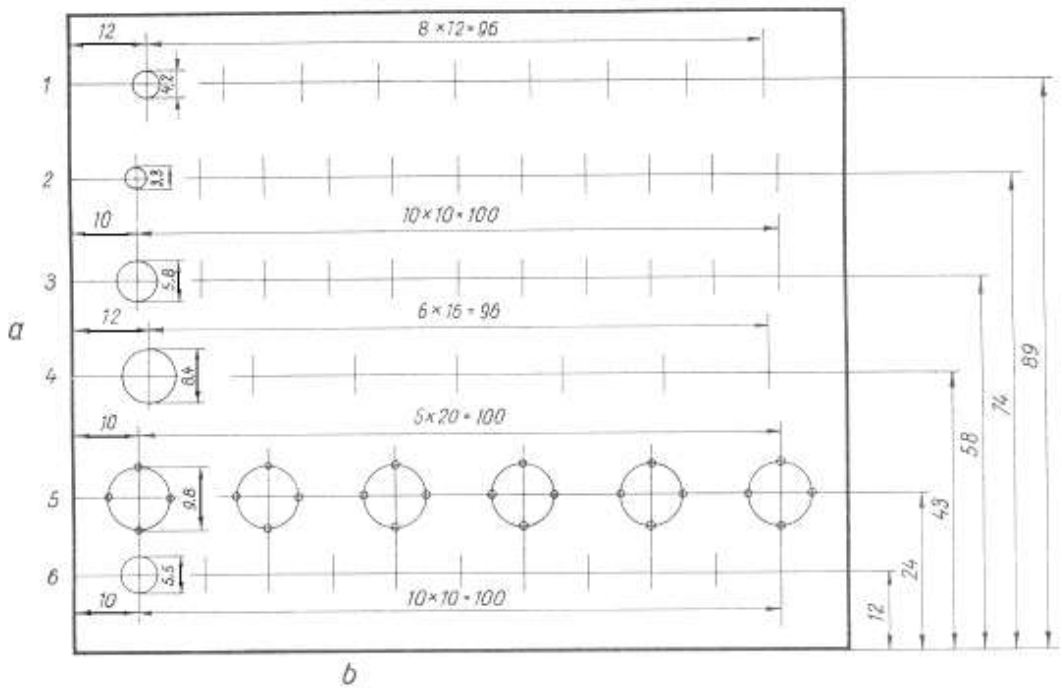
El breyzleri genellikle 6-12 mm arasındaki matkap uçlarına uygundur. 12 mm'den büyük çaptaki uçlarla delik delmek bu matkaplarla zordur. Belirli güçlerdeki bir elektrikli breyz, belirli bir delme kapasitesine göre tasarlanmıştır. Ucu mandrene takılabilecek biçimde inceltilmiş daha büyük bir matkap, tahta ya da plastik delmek için kullanılabilir. Metal delerken her zaman dikkatli olmak gerekir. Çeliğin belirli türleri ancak sert gereçlerden yapılmış matkap uçlarıyla, kesme ağzında özel açıda taşlanmış açıyla, delme sırasında yağlamayla ya da her üçü birden uygulanarak delinebilir. Metal parçaların delinmesinde el breyzine uygulanacak basıncın da önemi vardır.

El breyzleri genelde iki hızlı ve çekiçli türdendir. Birinci kademe, dakikada 900 devirlik oldukça düşük bir hız sağlarken ikinci kademe yüksek hızlarda devir sayısına sahiptir. Çekiç ise darbeli olarak beton ve inşaat işlerinde kullanılmak için geliştirilmiştir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

8x100x120 mm ebadında çelik sac iş parçası üzerine aşağıdaki yapım resmine uygun delikleri deliniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
 ➢ İş parçasının a ve b yüzeylerini eğeleyip gönyesine getiriniz.	➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Matkap tezgâhı ve el bireyzinin kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız. ➢ Yangın ve emniyet önlemlerini alınız.



- İş parçasının markalama yapılacak yüzeyine göz taşı eriyiği sürünüz.



- Göz taşının kurumasını bekleyiniz.



- Daha sonra parçayı yukarıda belirtilen ölçüler doğrultusunda markalayınız.

 ➢ Delik merkezlerini nokta ile belirleyiniz ve delikleri deliniz.	

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş parçasının a ve b yüzeylerini eğeleyip gönyesine getirdiniz mi?		
2. İş parçasının markalama yapılacak yüzeyine göz taşı eriyiği sürdünüz mü?		
3. Göz taşının kurumasını beklediniz mi?		
4. Daha sonra parçayı yukarıda belirtilen ölçüler doğrultusunda markaladınız mı?		
5. Delik merkezlerini nokta ile belirleyip delikleri deldiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Gereçler üzerinde silindirik boşluklar oluşturma işleminin tümüne ne ad verilir?
A) Delme
B) Kesme
C) Taşıma
D) Tornalama

2. Çelik ve alaşımlarının delinmesinde matkap uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 116°
B) 118°
C) 120°
D) 122°

3. Yumuşak gereçlerin delinmesinde matkap uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30°-40°
B) 50°-60°
C) 70°-80°
D) 90°-100°

4. Kırılgan gereçlerin delinmesinde matkap uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 116°
B) 118°
C) 130°
D) 132°

5. Dökme demir türlerinden biri delinecek ise helis açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 18°-25°
B) 20°-35°
C) 28°-45°
D) 38°-65°

6. Dökme demir türlerinden biri delinecek ise uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 116°
B) 118°
C) 130°
D) 132°

7. Bakır delinmek isteniyorsa helis açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 10°-25°
B) 20°-35°
C) 30°-40°
D) 38°-65°

8. Bakır delinmek isteniyorsa uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 110°
B) 120°
C) 140°
D) 145°

9. Bileme sırasında uç açısının bulunduğu yerdeki kesici ağızların arkasına doğru verilmesi gereken boşluk açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 10-12°
B) 14-16°
C) 6-8°
D) 4-12°

10. Koparıp ayrılmak istenen bölüm markalanarak birbirine teğet delikler delinip çıkarılırsa aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Delme
B) Kesme
C) Çürütme
D) Tornalama

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Matkabın hareketi sırasında iş parçası matkabın kesici kenarına baskı yapar.
12. ( ) Matkap kesici kenarının etkisiyle basılmaya uğrayan gerece ait parçalar, iş parçasından kopmaya çalışır.
13. ( ) Matkap, ekseni doğrultusunda ileri hareket ettirildiğinde gereç fazlasıyla basılmaya zorlanır.
14. ( ) Matkapta oluşan kuvvet etkisiyle talaş iş parçası üzerinden kesilerek çıkar.
15. ( ) Matkap uçları, yüksek kaliteli takım ya da hız çeliklerinden taşlanarak, frezelenerek üretilir.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Matkap, istenilen şekilde …… işlemini gerçekleştirmediği takdirde…… demektir.
17. Matkapların bilenmesinde ……. ve ……. kesici kenarların ve ……., aşınma yok edilinceye kadar bilenmesi yeterli olacaktır.
18. Sol el ile keski …….. sıkıca kavranmalı sağ el ile kullanılan …….. keskinin baş kısmına …….. olarak vurulmalıdır.
19. Keski ile çürütme işlemi …… parçalarda ……. üzerinde yapılmalıdır.
20. …… anahtarı kesinlikle ……. üzerinde bırakılmamalıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–11

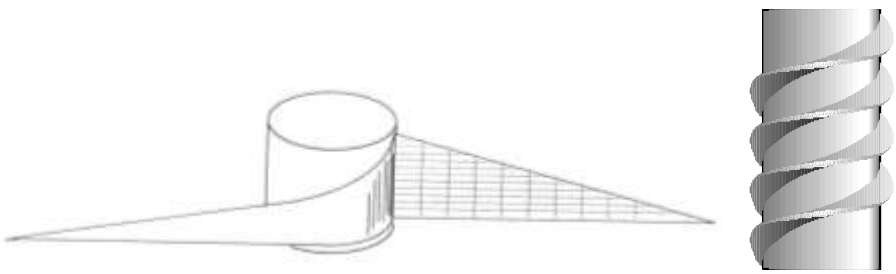
AMAÇ

Düzgün yüzey kalitesinde havşa ve kılavuz ile diş açabilecek, pafta ile düzgün diş açabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulumuz atölyelerinde ve çevrede değişik alanlarda faaliyet gösteren iş yerlerindeki vidaların hangi amaçlarla kullanıldıklarını araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

11. DİŞ AÇMAK



Şekil 11.1: Helis oluşumu

Cıvata bir bağlantı elemanıdır. Yalın olarak cıvatayı, birbirine bağlanmak istenen ağaç ya da metal parçaların hazırlanmış olan deliklerinden geçirilerek ucuna somun takılıp sıkıştırılan iri başlı vida olarak tanımlamak mümkündür. Bu tanımlama içerisinde yerini bulan vida, genel olarak daire kesitli parçalar üzerine açılmış helisel oluklar olarak ifade edilmektedir. Vida bir delik içine ya da silindirik bir parçanın dışına açılabilir. Bağlantı elemanı olarak vida kullanıldığında bir delik içine açılan vida **somun**, iri başlı silindirik bir parça üzerine açılan vida ise **cıvata** adını alır.

11.1. Havşa Matkapları

11.1.1. Tanımı ve Görevi

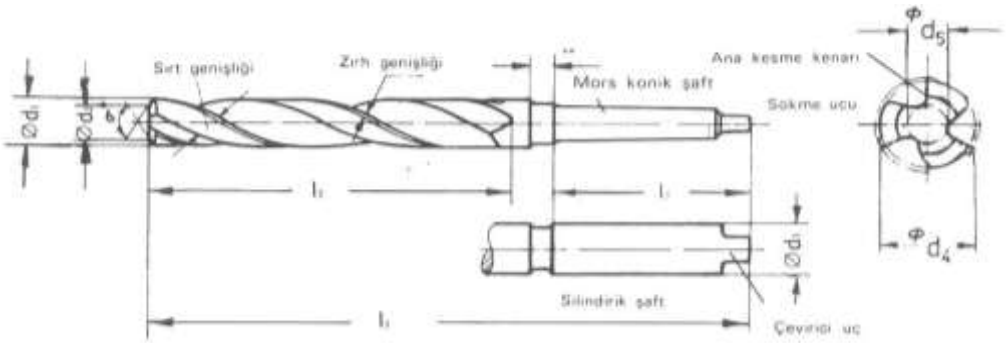
Parçalara uygulanan delme işlemi tamamlandıktan sonra kullanılacağı yere göre başka işlem basamakları da uygulanabilir. Bunlardan biri de havşa açmak olarak adlandırılır. Bu işlem için geliştirilmiş matkaplara ise havşa matkapları adı verilir. Havşa matkaplarının yaptıkları belirli işler aşağıya çıkarılmıştır. Havşa matkapları şu görevleri yerine getirmek amacıyla kullanılır:

- Delik ağızlarındaki keskinlikleri almak
- Delik ağızlarındaki çapağı almak
- Havşa açmak
- Vida ve perçin gibi bağlama elemanlarının baş kısımlarının oturacağı yuvaları açmak
- Eksenleri kaçık delikleri büyütmek

11.1.2. Çeşitleri

Havşa matkapları, bu işlemleri gerçekleştirmek için değişik yapılardadır. Helisel matkaplara benzer olanları eksenleri kaçık deliklerin düzeltilmesinde ve büyütülmesinde kullanılır. Bunları helisel matkaplardan ayıran en önemli özellik, kesici ağızlarının ikiden fazla olmasıdır. Böylece helisel matkaplardan daha kaliteli delik içi elde etmek mümkündür. Özellikle üst üste geldiğinde birbirini karşılamayan montaj deliklerinin düzeltilmesi bu tür havşa matkapları ile yapılır (bk. Şekil 11.2).

Helisel havşa matkap uçları, kalınlıklarına göre silindirik ya da konik saplı olabilir. Özellikle perçin deliklerine havşa açımında kullanılan matkaplara örnek olarak aşağıdaki çizimde verilen matkap gösterilebilir (bk. Şekil 11.3).

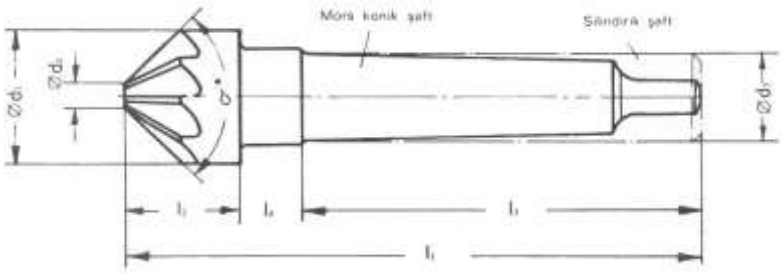


Şekil 11.2: Helisel havşa matkap ucu



Şekil 11.3: Perçin deliği havşa matkap ucu

Havşa matkapları içerisinde ele alınan son örneğimiz konik havşa matkabı, havşa frezesi olarak da adlandırılır. Havşa başlı vidalar için yapılmıştır. Bu tür matkaplar, konik ya da silindirik saplı olabilir. Bu nedenle çizimde noktalı kesik çizgiyle belirlenmiş kısım, silindirik saplı olanların ölçülerini verir (bk. Şekil 11.4).



Şekil 11.4: Konik havşa matkap ucu

Havşa matkapları ile ilgili çizimler incelendiğinde hepsinin ortak bazı değerlere sahip olduğu anlaşılacaktır. Çizimlerde bunlar, simgeler ile ifade edilmiştir. Bu simgelerin ne anlama geldiği Tablo 11.1'de çıkarılmıştır.

Simge	Anlamı	Simge	Anlamı
∅ d_1	Anma çapı	l_1	Matkap tam boyu
∅ d_2	Ağızlama çapı	l_2	Helis boyu
∅ d_3	Şaft çapı	l_3	Şaft (sap) boyu
∅ d_4	Sırt çapı	l_4	Boyun boyu (yazı yazma yeri)
∅ d_5	Matkap öz çapı	δ°	Uç açısı (havşa açısı)

Tablo 11.1: Matkap uçlarında kullanılan simgeler

Diğer yandan bu tür matkapların kullanılacağı yere göre uç açıları ya da diğer bir deyişle havşa açıları farklıdır. Havşa açmak ve çapak almak için kullanılacak havşa matkabının uç açısı 60°dir. Perçin yuvalarının baş kısmının oturacağı deliklerde kullanılanlar 75°, havşa başlı vidaların oturacağı deliklerde bu açı değeri 90° olur. Bunlar dışında, sac perçinleri için belirlenmiş havşa matkabı uç açısı ise 120°dir.

11.1.3. Havşa Açmada Dikkat Edilecek Hususlar

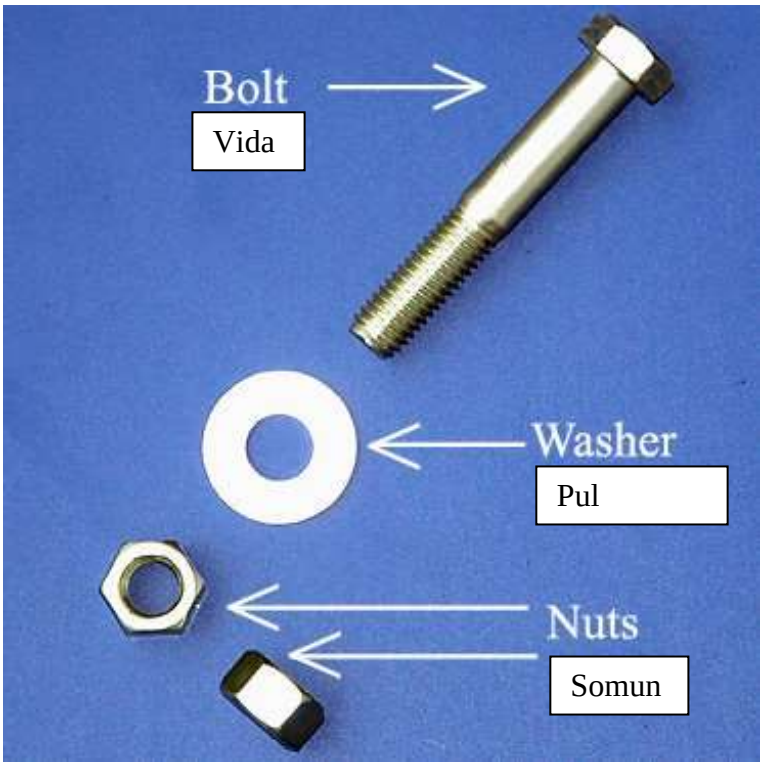
- Havşa matkabı ekseni parça yüzey eksenine dik olmalıdır.
- Havşa matkabı ekseni delik ekseni ile aynı hizada olmalıdır.
- **Matkap tezgâhı koluna birden baskı verilmemeli, havşa yavaşça açılmalıdır.**

11.2. Vidalar

Vidalar, parçaları birbirine sökülebilir şekilde bağlayan elemanlardır. Cıvatalar ve saplamalar, silindirik pimlerin dış yüzeyine vida açılarak; somun ve somun görevi yapan parçalar, delik içine vida dişi açılarak elde edilir (bk. Resim 11.1).

Vida, silindirik parçalar üzerine geometrik düzgünlükte dolanımlı olarak açılan oluklardır. Vidalar bu olukların üzerinde kayarak çalışır. Oluklar üçgen, kare, trapez, yuvarlak

veya dik üçgen biçiminde geometrik şekillerde olur. Dolanımlı olarak tabir edilen şekle teknikte helis denilmektedir. Vidaların kullanım alanı çok geniş ve çeşitlidir. Açılan helisel oluklar, üçgen biçiminde ise üçgen vida, kare şeklinde ise kare vida, yuvarlak şekilde ise yuvarlak vida, dik üçgen şeklinde ise testere dişli vida adını alır. Vidalar silindirik parçanın dışına açıldığı gibi silindirik deliklerin içine de açılabilir.



Resim 11.1: Somun vida ve pul

11.2.1. Vida Terimleri

Helis, bir silindir yüzeyinde bir uçtan öbür uca doğru ve belirli bir takım geometrik koşullar altında bir doğru çizgiyi dolayarak yürütmekle elde edilen eğri çizgi olarak tanımlanmaktadır. Sizde bu tanımlamadan yola çıkarak bir helis oluşturabilirsiniz. Bunun için silindirik bir cisim temin ediniz. Bu, bir yuvarlak kurşun kalem ya da ince uzun bir su bardağı olabilir. Sonuç itibariyle her ikisi de silindirik birer cisimdir. Sonra ele aldığınız silindirik cismin tabanından daire çapını (d) herhangi bir ölçü aleti yardımıyla belirleyiniz ve dairenin çevresini bulunuz (πxd). Daha sonra bir karton üzerine bir dik üçgen çizip kesiniz. Yalnız bu dik üçgenin uzun kenarı, biraz önce bulduğunuz dairenin çevresi uzunluğunda olsun. Dik üçgenin kısa kenarının boyu, şu an sizin için önemli değil ancak kısa kenarın uzun kenardan kısa olması mantıksal açıdan gereklidir. Kartondan kestiğiniz dik üçgeni, saat yelkovanının dönüş yönüne karşıt olarak silindirik cisminizin tabanı boyunca çevresine dolayınız. Kartonun kenarlarının geometrik bir düzen doğrultusunda yukarı doğru bir eğri (Dik üçgenin hipotenüsü, helis çizgisini meydana getirir.) çizdiğini göreceksiniz. Yaptığınız bu işlem ile bir helis oluşturdunuz.

Helisin bu şekilde tanımlaması arkasından vida helisine geçmek mümkündür. Yukarıdaki uygulamada olduğu gibi oluşturulan helis çizgisi boyunca, silindirik bir metal üzerine üçgen, kare, trapez gibi şekillerde ve eşit aralıklarla kanallar açılırsa meydana gelecek olan profil vida olarak tanımlanabilir. Vidanın geçmiş olduğu helis çizgisine de vida helisi adı verilir.

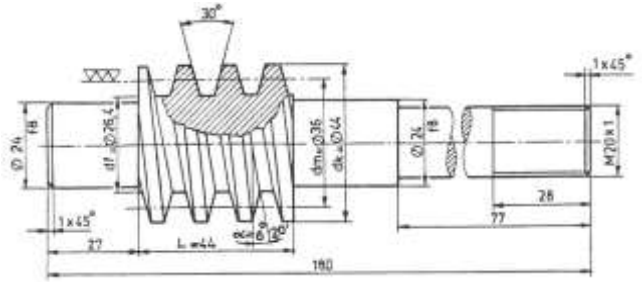
Şimdi vida ve vida helisi konusunda bilgiye sahip oldunuz. Biraz önce helis yaparken dikkate almanıza gerek olmayan dik üçgenin kısa kenarına dönelim. Helis çizgisi oluşturulurken önemsemediğimiz bu kısa dik kenar, vida helisi oluşurken işimize yarayacak. Normal şartlarda vida dişleri oluşurken bu kısa kenarında belirlenmesi gerekir. Çünkü söz konusu kısa kenar bize vida adımını verir. Yaptığımız uygulamaya yalın bir bakış açısıyla baktığımız takdirde ortaya çıkardığımız dik üçgenin;

- Uzun kenarı, silindirik parçamızın daire çapını,
- Hipotenüsü, helis çizgisini,
- Kısa kenarı, vida adımını,
- Uzun kenarı ile hipotenüsün yaptığı açı ise helis açısını verir.

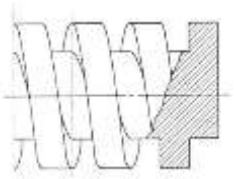
11.2.2. Vidaların Sınıflandırılması

Dik üçgenden yola çıkarak vida ile ilgili birçok teknik terime nasıl vardığımızı gördünüz. Dik üçgenin hipotenüsü helis çizgisi oluşturur. Buna vida helisi denir. Bu helis çizgisi üzerine üçgen, kare, trapez gibi şekillerde ve eşit aralıklarla kanallar oluşturulması vidanın ortaya çıkmasına neden olduğuna göre vidaları bu biçimlere göre sınıflandırmak mümkündür. Buna göre vidalar aşağıdaki gibi gruplandırılır:

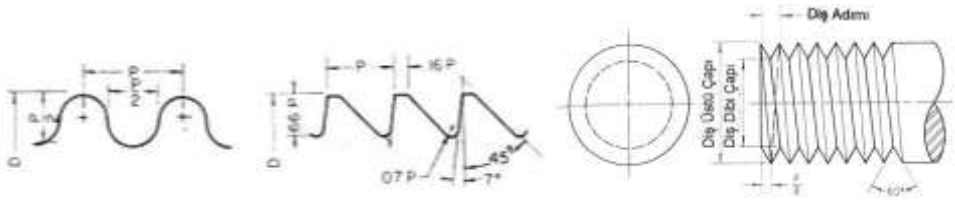
- **Trapez vidalar:** Ana millerde, sonsuz vidalarda, pres millerinde kullanılan bir hareket vidasıdır. Diş biçimi, eşkenar bir trapez ve açısı 30°dir.
- **Testere vidalar:** Yüksek basınçlı yerlerde, sarsıntılı çalışan millerde ve tozlu yerlerde, vinç ve cer kancalarında, tek yönlü gelen basınçlarda kullanılan bir hareket vidasıdır (bk. Resim 11.8).
- **Kare vidalar:** Ana millerde, preslerde kullanılan ve kuvvet ileten bir vidadır. Diş genişliği adımının yarısı kadardır (bk. Şekil 11.6).
- **Yuvarlak vidalar:** Fazla yüklerle karşılaşılan millerde, kumlu, tozlu ve oksitlenmeye müsait olan millerde kullanılan bir hareket vidasıdır (bk. Şekil 11.7).
- **Üçgen vidalar:** Yaptığımız sınıflandırmada üçgen vidaları özellikle sona bıraktık. Çünkü üçgen vida yukarıdaki vidalardan çok daha sık karşınıza çıkacak. Bu nedenle de bu konu ile ilgili vereceğimiz bilgi oldukça fazla.



Şekil 11.5: Dişleri trapez biçimli, hareket iletmede kullanılan sonsuz vida



Şekil 11.6: Kare vida



Şekil 11.7: Yuvarlak ve testere vida diş biçimleri **Şekil 11.8: Üçgen vida**

Yukarıda diş biçimlerine göre sıraladığımız vidaları kullanma yerlerine göre de bir sınıflandırmaya sokmak mümkündür. Bu sıralama yapıldığı takdirde trapez, testere ve yuvarlak vidalar **hareket vidalarını**, kare vidalar **kuvvet ileten vidaları** meydana getirir. Üçgen vidalar ise **bağlantı vidaları** olarak kabul görür. Üçgen vidalar sürekli sıkılı olarak kalacağı göz önüne alınarak üçgeni meydana getiren açılar büyük, helis açıları küçük tutulur. Helis açılarına bağlı olarak vidaların adımları ve diş yükseklikleri de küçük olur. Böylece sıkı durumdaki üçgen vidanın çok özel durumlar dışında, kendiliğinden gevşemesi, yerinden çıkması önlenmiş olur.

Vidaları diş biçimlerine göre sınıflandırmayı tamamladıktan sonra boyutları konusunda da bazı değerler ortaya çıkarmak gerekir.

Vida boyutları ile ilgili en önemli değer, vida üstü çapıdır. Üçgen vidaların vida üstü çapları iki ana grup içerisinde ele alınır ve bu ölçülere göre anılır. Buna göre vidalar;

- Metrik vidalar,
- Whitworth vidalar olarak gruplanır.

Her iki vida birbirinden belirgin olan farklar ile ayrılır. Metrik vidalar, adından da anlaşılacağı üzere metrik sisteme göre ölçülendirilir. Örneğin diş üstü çapı 10 mm olan bir metrik vida kumpas ile diş üstünden ölçüldüğünde 10 mm çapa sahip olduğu görülür. Metrik üçgen vidaları meydana getiren üçgenin üst açısı 60°dir ve vidayı meydana getiren üçgen, eşkenar üçgendir. Diğer yandan bu üçgenin uç kısmı düz kesilmiş taban kısmı ise yuvarlatılmıştır. Taban kısmının yuvarlatılması, vida üretimini kolaylaştırmakta ve dayanımını artırmaktadır.

Whitworth vida ise inç ölçü sistemine göre ölçülendirilmiştir. Diş üstü çapı ele alınan bir Whitworth vida ölçümü yapıldığında Amerika, İngiltere ve Kanada gibi dünyanın bazı ülkelerinde geçerli olan İngiliz ölçü sistemine göre değerlendirilir. Whitworth üçgen vidaların biçimleri ikizkenar üçgendir. Uç açısı 55° olup dişin hem ucu hem de tabanı yuvarlatılmıştır. Bu özellik, Whitworth vidalara sızdırmazlık sağlar. Bu nedenle de ülkemizde özellikle borulara açılan vidalar Whitworth vida olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bağlantı vidaları olarak kullanılan üçgen vidaların kullanılma alanlarında kolaylıkla, kendiliğinden gevşemelerin önüne geçilebilmesi için helis açıları küçük tutulur. Vidaların bu özelliklerini daha da artırmak için her iki vida grubu da ince diş ve normal diş olarak çeşitlendirilmiştir. Vida metrik ölçü sistemine göre yapıldıysa metrik ince diş ve metrik normal diş, İngiliz ölçü sistemine göre yapıldıysa Whitworth ince diş ve Whitworth normal diş vida olarak anılır. Tüm bunlardan ortaya çıkardığımız Whitworth vida ile metrik vidayı birbirinden ayıran özellikler:

- Uç açıları farklıdır. Whitworth vidanın uç açısı 55°, metrik vidanın uç açısı 60°dir.
- Metrik vidaların sadece tabanları yuvarlatılmış, uçları düz kesilmiştir. Whitworth vidaların ise hem tabanları hem de uçları yuvarlatılmıştır.
- Metrik vidalar metrik ölçü sistemine göre, Whitworth vidalar ise İngiliz ölçü sistemine göre ölçülendirilir.

11.3. Kılavuzlar

11.3.1. Tanımı

İş parçalarına vida dişi açmada kullanılan ikinci alet kılavuz olarak adlandırılır ve delikler içine vida dişi açmak için kullanılır. Kılavuzlar yalın birer kesme aletidir. Deliklerin içerisine girecek şekilde bir yapı yanında delikler içerisinde ilerlemesini sürdürürken delik yan yüzeylerinde vida dişlerini oluşturma yeteneğine sahip kesici ağızları vardır. Bu nedenle de paftalarda olduğu gibi tüm gövdeleri yüksek kaliteli seri çeliklerden (HSS) üretilir.

Vida dişi, kılavuz üzerinde bulunan kesici ağızların iş parçasına öncelikli olarak dalması, daha sonra da iş parçasından talaş kaldırması şeklinde oluşur. Ortaya çıkan talaşların kesici ağızlardan uzaklaşması için kesici ağızların yan yüzeyleri bir kanal şeklinde boş bırakılmıştır. Yumuşak gereçler için hazırlanmış kılavuz kanalları üç adettir. Çelik ve alaşımlarında ise kanal sayısı dörde çıkar. Böylece dört kanallı kılavuzda, dişlere kesmesi için daha az talaş düşer. Kılavuzların bazı türlerinde bu kanallar helisel şekilde olur. Diş açılmasında talaşların uzaklaştırılması yanında bu boşlukların kesme sıvısının kesici ağızlara ulaşması gibi bir başka görevi daha vardır.

Paftalarda olduğu gibi kılavuzlar da elle kavranacak şekilde düzenlenmemiştir. Kavrama işlemi kılavuz kolu olarak adlandırılan aparatlar yardımıyla sağlanır. Ancak paftalarda hemen hemen her değişik türdeki pafta için farklı pafta kolu kullanmak gereği varken kılavuz kollarında bu durum yoktur. Bir kılavuz kolu birçok değişik kılavuz için ayarlanarak kullanılabilir. Doğal olarak bunun da bir sınırı vardır. Ayarlanabilir türdeki bir kılavuz koluyla değişik ölçülere sahip kılavuz kullanarak işlem yapmak mümkündür.

Ayarlanabilir kılavuz kolu dışında sabit ölçülere sahip kılavuz kollarına rastlamak da mümkündür. Bunlar ya bir ya da birden fazla kılavuza uygun kare boşlukları olan kollardır. Ayarlanabilir kollarla karşılaştırıldıklarında sadece ait oldukları kılavuz ölçülerindeki kılavuzlarda kullanılabildiklerinden sürekli aynı ölçüdeki kılavuzla diş çekme işlemi yapılan atölyeler için uygun olabilir.

Kılavuz kolunun üzerinde bulunan ve kılavuzu içine alan kare şeklindeki delikler sertleştirilmiş olmalıdır. Aksi takdirde bir süre sonra bu deliklerin genişlemesi söz konusu olur ki bu durumda kol kullanılamaz hâle gelebilir.

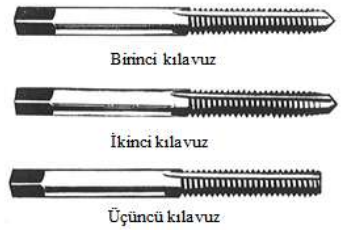
Pafta ile diş açma konusunun başında belirttiğimiz üzere seri üretimde kullanılan makine diş açma takımları konumuz dışında kalmaktadır. Makine kılavuzları da bu kapsamda ele alındığından kılavuz çeşitlerinden el kılavuzları sizlere tanıtılacaktır.

11.3.2. Yapısı ve Malzemesi

Kılavuzlar takım hâlindedir. Takım hâlindeki el aletleri, birden fazla parçadan oluşur. Bu açıdan kılavuzlar da üç ya da iki adet kılavuzun bir araya gelmesiyle bir takımı oluştururlar ve bu duruma göre çeşitlenir. Normal vida dişi çekilmesinde kullanılan kılavuz takımlarında üç adet kılavuz bulunmaktadır. Üç adet kılavuzdan ucunda bir çizgi olanı birinci, iki çizgi bulunanı ikinci ve üç çizgi olanı üçüncü kılavuzu belirler. Bu sıralama kılavuz ile diş çekmede işlem sırasını göstermesi açısından önemlidir. Birinci kılavuz ilk olarak kullanılacak olan kılavuzdur. Bu kılavuzun dişleri, gerçek diş yüksekliğinin % 45'i oranında kesilmiştir. Buna göre birinci kılavuz gerçek diş yüksekliğinin % 55'i oranında kesme gerçekleştirir. Gerçek diş yüksekliğinin % 80'i oranında kesme yapan ikinci kılavuzun dişleri, gerçek dişlere oranla % 20 oranında kesilmiştir. Bu iki kılavuzla belli bir biçim alan vida dişleri üçüncü kılavuz yardımıyla son şekline getirilir.

Her bir kılavuzda, kesme işini uç kısımda bulunan dişler gerçekleştirir. Bu dişlerin bulunduğu kılavuz kısmı konik bir yapıya sahiptir. Konik kısmı takip eden kısımdaki dişler, vida içinde yataklanarak kılavuzun eksenel gidişine yardımcı olur.

Üçlü kılavuz takımlarından başka iki kılavuzun oluşturduğu kılavuz çeşitleri de bulunmaktadır. İkili kılavuzlar, ince dişli vidaların çekilmesinde kullanılmaktadır. Üçüncü kılavuz, ince dişli vidalarda gereksiz olduğu için iptal edilmiştir. Çünkü ince dişli vidaların diş derinlikleri, normal dişli vidaların diş derinliklerinden daha azdır. Doğal olarak iki kılavuz bu az diş derinliğini rahatlıkla sağlayabilmektedir. Diğer yandan iş parçası kalınlığı, vida çapına yakın olan vida dişleri tek kılavuz ile çekilebilir. Bu gibi durumlarda direkt olarak tek parçalı kılavuzlar devreye girer ve işlem kısa sürede tamamlanır.



Şekil 11.9: Kılavuz takımı

11.3.3. Kılavuz Çekilecek Deliğin Matkap Çapının Bulunması

Kılavuzlar ile diş çekmede dikkate alınacak delik çapı, çekilecek vidanın diş dibi çapıdır. Vida diş dibi çapı ise yaklaşık olarak deliğin delineceği matkap ucu çapına karşılık gelir. Buhar ve gaz gibi akışkanların geçmeyeceği yerlerde kullanılan vida diş dibi çapları biraz daha büyük alınarak delik delinir. Bu şekilde kılavuzun delik içinde sıkışması, bu nedenle kırılması önlenmiş olur. Ayrıca vida yanaklarının temiz çıkması sağlandığı gibi sert gereçlere kılavuz çekerken ortaya çıkan sesin önüne geçilmiş olur.

Metrik Vida Anma Ölçüsü	Matkap Ucu Çapı (mm)		Whitworth Vida Anma Ölçüsü	Matkap Ucu Çapı (mm)	
	1. Grup Gereçler	2. Grup Gereçler		1. Grup Gereçler	2. Grup Gereçler
M 1	0,70	0,75	1/4"	5,0	5,1
M 2	1,55	1,60	5/16"	6,4	6,5
M 3	2,45	2,50	3/8"	7,7	7,9
M 4	3,2	3,3	7/16"	9,1	9,25
M 5	4,1	4,2	1/2"	10,25	10,5
M 6	4,9	5,0	5/8"	13,25	13,5
M 7	5,9	6,0	3/4"	16,25	16,5
M 8	6,6	6,7	7/8"	19,0	19,25
M 9	7,6	7,7	1"	21,75	22,0
M 10	8,3	8,4	1 1/8"	24,5	24,75
M 12	9,9	10,0	1 1/4"	27,5	27,75
M 14	11,5	11,75	1 3/8"	30,0	30,5
M 16	13,5	13,75	1 1/2"	33,0	33,5
M 18	15,0	15,25	1 5/8"	35,0	35,5
M 20	17,0	17,25	1 3/4"	38,5	39,0
M 22	19,0	19,25	2"	44,0	44,5
M 24	20,5	20,5			
M 27	23,5	23,5			
M 30	25,75	26,0			
M 33	29,0	29,0			
M 36	31,25	31,25			
M 39	34,25	34,5			
M 42	36,75	37,0			
M 45	39,75	40,0			
M 48	42,0	42,25			
M 52	46,0	46,25			

1. Grup gereçler: Dökme demir (font), bronz, pirinç, rijit bakır ve alüminyum gibi ön ezilmesi az olan gereçler

2. Grup gereçler: Çelik, çelik döküm, temper döküm, yumuşak alüminyum ve alaşımları gibi ön ezilmesi fazla olan gereçlerde kullanılan delik matkap çapı

Tablo 11.2: Metrik ve Whitworth vida dişlerine ait delik çapları

Kılavuz ile diş çekilecek deliklerin çapı pratik olarak 0,85 katsayısı ile bağlantıda kullanılacak vidanın anma çapı ya da diğer bir deyişle diş üstü çapının çarpımı neticesinde ortaya çıkar. Örnek olarak diş üstü çapı 10 mm olan ve M10 olarak anılan bir vidanın takılacağı delik çapı (matkap çapı) 10x0,85 = 8,5 mm olacaktır. Ancak matkap çapı her zaman bu şekilde tam sayı olarak çıkmaz. Örneğin bu formül kullanılarak M12 vidanın matkap çapı 10,2 olarak açığa çıkar ki bu çapta matkap ucu bulmak oldukça güçtür. Bu durumda biraz daha büyük matkap ucu seçmek, örneğin 10,5 mm çapında iyi bilenmiş ya da yeni bir matkap ile deliği delmek bir sorun yaratmayacaktır. Bu kısımda unutulmaması gereken matkap uçlarının iyi bir seçim ile belirlenmesidir. Çünkü özellikle iyi bilenmemiş matkaplar gerçekte delmeleri gereken çaptan bir miktar daha büyük deliklerin delinmesine neden olur. Bu durumun delik delerken hem yararı hem de zararı olabilir. Onun için delmeniz gereken deliğin durumuna göre matkapların bu özelliğinden yararlanmanız mümkündür.

Hesaplanma yoluyla bulunan matkap çaplarının belirlenmesi sonucunda oluşturulmuş tabloların kullanılması da mümkündür. Bu tablo üzerinde vidaların anma çapları ve bu vidalar için uygun görülen matkap çapları verilmektedir (bk. Tablo 11.2).

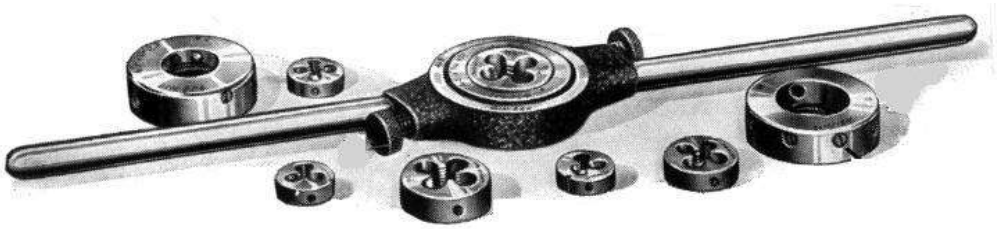
11.3.4. Kılavuz Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar

Kılavuz çeşitlerinden hangisini diş açmada kullanırsanız kullanın, elde diş açma işlem sırasına uyma zorunluluğu vardır. İşlem sırası ise iş parçasının kılavuz ile diş açılmaya hazırlanmasıyla başlar. Bunun için daha önceden oluşturulmuş olan deliğin üst kısmına 90° havşa açılması, kılavuzun iş parçasına rahat dalabilmesi için gerekir. Kesici aletlerden biri olan kılavuz, diğer kesici aletlerde olduğu gibi ilk başlarda gereğinden fazla kuvvet altında bırakılmamalıdır. Kılavuzun delik eksenine dik olduğu kontrol edildikten sonra kılavuz kolu aracılığıyla ve giderek artan şiddette kılavuz kolunun her iki kenarına da eşit kuvvet uygulanması, işlemin başarıyla sonuçlanması için şarttır. Kılavuz kolu aracılığıyla kılavuzun deliği kavraması sağlandıktan sonra saat yönünde çevrilen kılavuz talaş çıkarmaya başlar. Bu sırada kesme işleminin kolaylaşması için devreye bir kesici yağın sokulması yararlı olur. Kesme işlemine başlandıktan sonra kılavuz dişlerinde biriken talaşların arada bir kılavuz geriye doğru çevrilerek kanallar aracılığıyla kopması sağlanır. Ancak iş parçası yüzeyinden çıkan talaşların kanallar arasında sıkışma ihtimali yok ise kılavuzun bu şekilde geri hareket ettirilmesi gereksizdir. İşlem tamamlandığında kılavuz temizlenip ait olduğu yere kaldırılır.

11.4. Paftalar

Vida helisi üzerinde bulunan dişleri çok hassas olarak açılabilir. Diğer yandan hatırlanacağı üzere vidaların tanımında "Vida bir delik içerisine ya da silindirik bir parçanın dışına açılabilir." demiştik. Eğer vida yapımı seri üretimi gerektirmeyecek sayıda ise bu iki farklı yüzeyde, vida açımı aletler aracılığıyla gerçekleşir. Vida helisleri doğrultusunda diş açımı yapan iki alet vardır. Bunlardan birinci olarak ele alacağımız pafta, silindirik gereçler üzerindeki vida dişlerinin oluşmasını sağlar. Konumuzun bu bölümünde elle diş açma aletleri üzerinde durulacaktır. Makinede vida dişi açılmasında kullanılan aletler genel olarak makine pafta ve kılavuzu olarak adlandırılır ve bunlar seri üretimde kullanılması dolayısıyla konumuz dışında kalmaktadır.

11.4.1. Tanımı



Şekil 11.10: Pafta takımı

Elde pafta ile diş açılabilmesi için pafta olarak adlandırılan aletin kurallar doğrultusunda kavranması gerekir. Bunun için de pafta kollarından yararlanılır. Pafta kolu bir gövde ile bunun iki yanında uzanan ve elle kavramayı ve diş açılması için gerekli olan dönme hareketini sağlayacak kollardan oluşmuştur. Tüm pafta kolları alaşımlı çelikten üretilir. Gövde üzerindeki kollar, kullanılma sırasında eli tahriş etmeyecek bir yapıdadır. Diğer yandan kollar pafta gövdesinin tam eksenine yerleştirilir. Böylece silindirik parça yüzeyine diş açılırken sapmaların önüne geçilmiş olur.

Vida açılacak silindirik parçaların ölçüleriyle orantılı olarak pafta kollarının ölçüleri değişir. Çoğu kez her pafta için değişik pafta kolu kullanma gereği vardır.

11.4.2. Yapısı ve Malzemesi

Yalın olarak pafta, üzerinde vida dişi açmaya yarayan kesici ağızları olan ve ölçüleri diş açılacak parçaya göre değişen silindirik bir alettir. Paftaların çalışma prensibi, kesici diğer aletler ile aynıdır. Bu açıdan üzerinde vida dişinin kesilerek oluşmasını sağlayan ağızları vardır. Kesici ağızlar gövde üzerindedir ve paftanın büyüklüğüne göre 3-6 adet arasındadır. Dolayısıyla da gövde tümüyle yüksek alaşımlı çeliklerden üretilir. Genel olarak pafta, matkaplarda olduğu gibi yüksek kaliteli sert çeliklerden (HSS) ve ekstra kaliteli çeliklerden (HSSE) üretilir.

Paftalar; kapalı, yarıklı ve açık olmak üzere üç türde yapılmaktadır. Kapalı türdeki pafta, sabit çaplı vida dişlerinin açılmasında kullanılır. Yarık tipli pafta ise gerektiğinde yarık yerinden taş ile kesilerek ayarlı pafta şekline sokulabilir. Açık tip paftaların vida çapı ayarlanabilir. Açık olan ağız kısmına basan vida sıkılarak pafta bir miktar açılır ve genişlediği oranda vida dişi açması sağlanır. Bu ayarlama ile parça üzerinden kaba bir talaş alınır. Daha sonra ayar vidası eski hâline getirilerek daha önce açılmış vida dişleri üzerinden bir kez daha pafta geçirilir. Böylece ikinci pafta çekimi sonucunda daha temiz ve tam ölçüsünde vida dişi elde edilir.

11.4.3. Pafta Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar

Her üç türdeki pafta çeşidinin ortak özelliği, çevrelerinde tespit yuvası bulunmasıdır. Bu tespit vida yuvaları, pafta kolu üzerinde bulunan tespit vidalarının hizasına getirilmesi sonucunda pafta, kola takılmış olur. Ancak burada dikkate alınması gereken husus paftanın ters takılmamasıdır. Paftanın bir yüzü parçaya dalacak şekilde düzenlenmiştir. Bunu anlama-

nın yolu, her iki yüzün karşılaştırılmasıyla bulunur. Daha sonra da pafta kolu üzerindeki tespit vidalarının sıkılması sayesinde pafta ile kolu tespitlenmiş olur.

Bu hazırlıklar pafta için geçerlidir. Paftanın pafta koluna tam anlamıyla oturduğuna emin olunduğu takdirde işleme başlanabilir. Ancak üzerine diş açılacak parçanın da hazırlanması gerekir. Öncelikli olarak iş parçasının diş açılmaya başlanacak ucuna 60°lik bir pah kırılması önerilir. Bu pah, pafta kesici ağızlarının iş parçasına dalmasını kolaylaştıracaktır. Ayrıca pafta çekilecek iş parçasının bir miktar ölçülerinden düşürülmesi yararlı olacaktır. Vida adımının 0,1 katsayı ile çarpılması sonucunda elde edilen değer oranında iş parçasının çapı düşürülürse daha başarılı diş biçimleri elde etmek mümkündür.

Bir miktar çapı düşürülmüş ve ucu 60° pah kırılmış iş parçasına pafta yerleştirilir. Başlarda paftayı mümkün olduğunca iş parçasının ekseninde ve yavaşça bastırarak tutmak, daha sonra paftanın iş parçasını kavramasını sağlamak yerinde olur. Pafta iş parçasının kavradığını hissettiğinizde pafta koluna uygulanan kuvveti artırmak gerekir. Yine de paftaya uygulanan kuvvet aşırıya kaçmamalıdır. Dalma işlemi başladığında kesmenin daha rahat yapılabilmesi için uygun bir kesme yağı devreye sokulur. Çok az miktarlarda, damlalar hâlinde periyodik olarak pafta dişlerine uygulanacak kesme yağı işleminizi kolaylaştıracaktır. Ortaya çıkan talaşların uzaklaştırılması ya da talaşların kopmasını sağlamak amacıyla paftanın geriye doğru hareketi yanlıştır. Bu tür davranışlar, pafta dişlerinin kesici ağızlarına ters yönde kuvvetler etki etmesine neden olacağından ağızların kırılmasıyla sonuçlanan olumsuzluklara neden olur. İşlem bittiğinde pafta çok dikkatli olarak geriye doğru çevrilerek iş parçası üzerinden çıkarılır. Bir kez daha kullanılması gerekmiyorsa temizlenip ait olduğu takım dolabı ya da takımhanedeki yerine yerleştirilir.

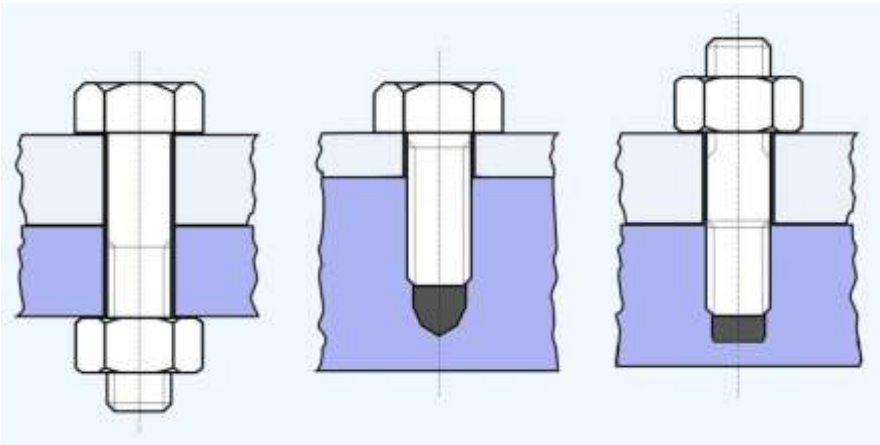
11.4.4. Cıvatalar, Saplamalar, Somunlar



Resim 11.2: Cıvatalar

Anahtarlarla sökülüp takılan vidalardır. Anahtar takılan yere cıvata başı, vida dişlerinin olduğu kısma cıvata gövdesi denir. Cıvata başı genelde altıgen, veya gömme (allen) şeklinde üretilir. Cıvata gövdesinin uzunluğuna cıvata boyu, açılan vidanın uzunluğuna diş boyu denir.

Cıvatalar, vida çapları ve adımlarına göre anılır. Takıldıkları yere göre değişik malzemelerden yapılmıştır. Malzeme özellikleri cıvata başlarında belirtilmiştir.



Şekil 11.11: Cıvata, vida ve saplama

Saplamalar silindirik gövde üzerine başsız olarak her iki ucuna da diş açılmış elemanlardır. Özellikle makine parçalarının birleştirilmesinde, özel durumlarda kullanılır.

Cıvatalara ya da saplamalara takılan dişi vidalara somun adı verilir. Anahtar ağzına göre kare ya da altıgen olarak yapılır. Piyasada baş şekillerine göre düz, taçlı, şapkalı ve kelebek somun gibi çeşitleri vardır.



Resim 11.3: Somunlar



Resim 11.4: Saplamalar

11.5. Diş Tarakları

11.5.1. Tanımı

Vidaların hangi ölçülerde olduğunu anlamamıza yarayan parçalardır. Vidanın tanınması, o vidanın diş üstü çapı ve adımının bulunması demektir. Vidalar piyasada bu şekilde anılır.

11.5.2. Yapısı ve Malzemesi

Diş tarakları, metrik ve inç vidaları belirlemek için kullanılan tarak şeklinde imal edilmiş mastarlardır. Genelde iki taraflı olarak imal edilir. Diş tarağının bir bölümüne metrik, diğer bölümüne withworth diş tarakları takılmıştır. Diş uçlarının aşınıp bozulmaması için çelikten yapılır. Diş tarağı üzerinde bulunan taraklardan vida dişlerine oturtularak en uygunu seçilir.



Resim 11.5: Diş tarağıyla kontrol

Metrik taraklar üzerinde vida adımı 1-1,5-2 gibi rakamlarla gösterilmiştir (bk. Resim 11.6). Bazı diş taraklarında adım yanında diş üstü çapının da kaç olduğu belirtilmiştir. Öyle bir ifade yoksa kumpas ile vidanın diş üstü çapı ölçülür, diş tarağı ile de adımı belirlenir.



Resim 11.6: Diş tarağı

Vidalar piyasada diş üstü çapları ve adımları ile anılır. Örneğin diş üstü çapı 6 mm ve adımı 1mm olan vida **M 6 x 1** ifadesiyle gösterilir.

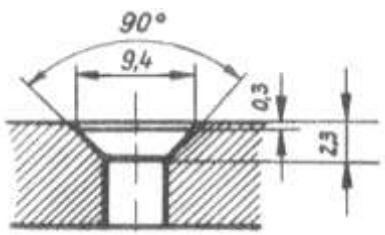
Withworth diş taraklarının üzerinde de adımları ve diş üstü çapları bulunur. **8 G ¾** yazan bir tarağın gösterdiği vidanın diş üstü çapı 3/4 inç, adımı da 8'dir. Burada inç vidaların adımı vida üzerinde parmaktaki (1 inç) diş sayısıyla belirlenir.

Withworth vidalar tanımlanırken diş üstü çapı 3/4 inç, adımı parmakta 8 diş olarak gösterilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Daha önce markalanmış ve delinmiş iş parçasına aşağıda verilen yapım resmine göre havşa ve diş açınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kılavuz çekilecek deliğin matkap çapını bulunuz.  ➢ Matkap ile deliniz.  ➢ Delik ağzına havşa açınız.  	➢ Kılavuzun parça içinde kırılmaması için dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Matkap tezgâhının kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Matkap tezgâhında çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız.

Z kesiti ➢ Kılavuz çekiniz. 	

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kılavuz çekilecek deliğin matkap çapını buldunuz mu?		
2. Matkap ile deldiniz mi?		
3. Delik ağzına havşa açtınız mı?		
4. Kılavuz çektiniz mi?		

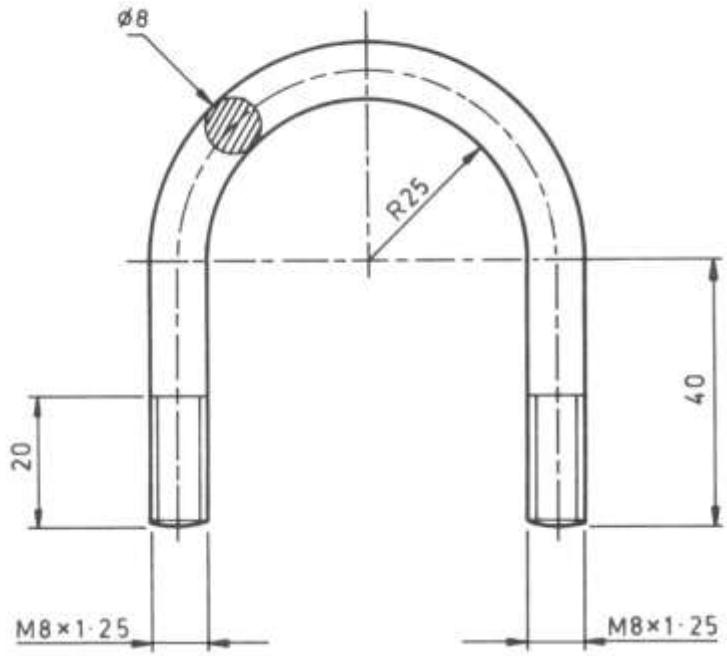
DEĞERLENDİRME

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

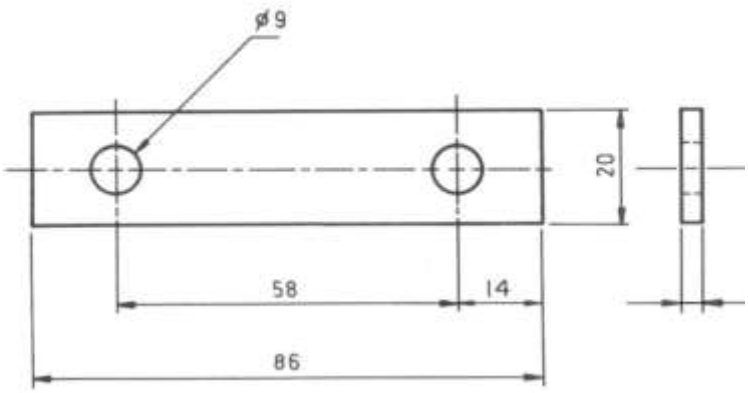
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki bağlama aparatını yapım resmine göre yapınız. M8 somun hazır kullanılacaktır.

1



2



➢ İşlem Basamakları	➢ Öneriler
➢ Pafta çekilecek yere pah kırınız.  ➢ İş parçasını mengeneye bağlayınız.  ➢ Pafta çekiniz.  ➢ Diş tarakları ile vidayı kontrol ediniz.	➢ Paftanın kırılmaması için dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Matkap tezgâhının kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Matkap tezgâhında çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Pafta çekilecek yere pah kırdınız mı?		
2. İş parçasını mengeneye bağladınız mı?		
3. Pafta çektiniz mi?		
4. Diş tarakları ile vidayı kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Genel olarak daire kesitli parçalar üzerine açılmış helisel oluklar aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Havşa
B) Somun
C) Vida
D) Matkap

2. Havşa açmak ve çapak almak için kullanılacak havşa matkabının uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30° B) 60° C) 90° D) 120°

3. Perçin yuvalarının baş kısmının oturacağı deliklerde kullanılan havşa matkabının uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30° B) 45° C) 75° D) 90°

4. Havşa başlı vidaların oturacağı deliklerde kullanılan havşa matkabının uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30° B) 45° C) 75° D) 90°

5. Sac perçinleri için belirlenmiş havşa matkabı uç açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30°
B) 60°
C) 90°
D) 120°

6. İş parçalarını birbirine sökülebilir şekilde bağlayan elemanlardan biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Havşa
B) Somun
C) Vida
D) Matkap

7. Bir silindir yüzeyinde bir uçtan öbür uca doğru ve belirli bir takım geometrik koşullar altında bir doğru çizgiyi dolayarak yürütmekle elde edilen eğri çizgi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Helis
B) Somun
C) Vida
D) Matkap

8. Ana millerde, sonsuz vidalarda, pres millerinde kullanılan hareket vidası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

9. Diş biçimi, eşkenar bir trapez ve açısı 30° olan hareket vidası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

10. Yüksek basınçlı yerlerde, sarsıntılı çalışan millerde ve tozlu yerlerde, vinç ve cer kancalarında kullanılan hareket vidası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Havşa matkabı ekseni, parça yüzey eksenine yatay olmalıdır.
12. ( ) Havşa matkabı ekseni, delik ekseni ile aynı hizada olmalıdır.
13. ( ) Matkap tezgâhı koluna birden baskı verilmemeli, havşa hızlı açılmalıdır.
14. ( ) Vida, silindirik parçalar üzerine geometrik düzgünlükte dolanımlı olarak açılan oluklardır.
15. ( ) Üçgen vidalar ise hareket vidaları olarak kabul görür.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Bağlantı elemanı olarak vida kullanıldığında bir delik içine açılan vida ……., iri başlı silindirik bir parça üzerine açılan vida ise ……. adını alır.
17. Cıvatalar ve saplamalar …….. pimlerin dış yüzeyine …….. açılarak, somun ve somun görevi yapan parçalar, …….. içine vida dişi açılarak elde edilir.
18. Trapez, testere ve yuvarlak vidalar …… ……., kare vidalar …….. …….. ……. meydana getirir.
19. Üçgen vidalar sürekli sıkılı olarak kalacağı göz önüne alınarak üçgeni meydana getiren ……. ……., …….. açıları ……. tutulur.
20. Metrik vidalar, adından da anlaşılacağı üzere …… ……. göre ölçülendirilir.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ–12

AMAÇ

Değişik perçin makinelerini kullanarak perçinleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

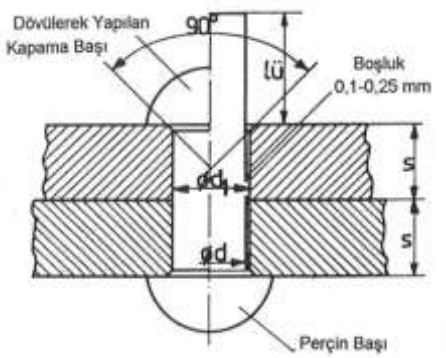
- Okulunuz atölyelerinde ve çevrede değişik alanlarda faaliyet gösteren iş yerlerindeki perçinlerin hangi amaçlarla kullanıldıklarını araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

12. PERÇİNLEME

12.1. Tanımı ve Özellikleri

Anahtarlar ile ilgili bilgiler içerisinde metallerin sökülemez, sökülebilir ve zor sökülür gereçler kullanılarak birleştirildiğinden söz ettiğimizi hatırlayınız. Bunlardan zor sökülür birleştirme türlerinden biri perçindir ve perçin yapımında kullanılan takımlar, perçin takımı olarak adlandırılır. Perçinler; bir tarafı başlı, diğer tarafı silindirik dövülme yeteneği yüksek, yumuşak çeliklerden yapılmıştır. Silindirik kısmı perçinleme işlemi sırasında dövülerek yuvarlak bir baş hâline getirilir ya da (gömme perçinlerde olduğu gibi) açılan havşa deliğine yayılmasıyla bağlantı sağlanır.

Perçinlerin ortak özellikleri; silindirik bir gövdeye sahip olmaları, bu gövdenin perçinlenecek parça kalınlığına göre değişmesi (boyunun ve çapının), perçinleme işlemi öncesi bir tarafında perçin başı olarak adlandırılan kısma sahip olmaları gösterilebilir. Perçinleme sonrasında silindirik gövdenin perçin başı dışında kalan ucu perçinlemenin türüne göre biçimlendirilir ve **kapama başı** adını alır. Perçinleme öncesi zaten var olan perçin başı ile perçinleme sonrası açığa çıkan kapama başı, kavram olarak birbirinden ayrılır. İşte, perçinlerin biçimlerine göre sınıflandırılması, bu tanımlama içerisinde yerini bulan perçin başı biçimlerine göre yapılır.



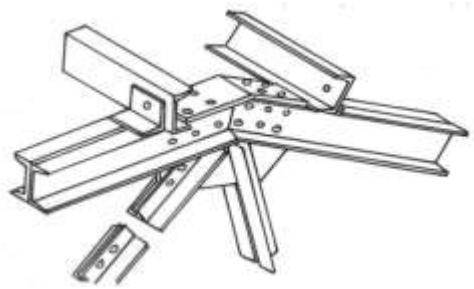
Şekil 12.1: Perçine ait kavramlar

12.2. Perçin Çeşitleri

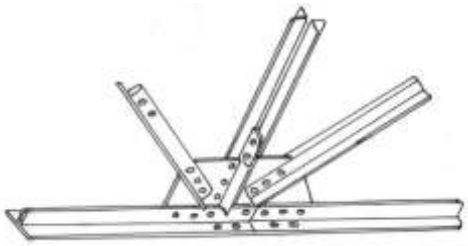
12.2.1. Malzemesine Göre Perçinler

Perçinli birleştirmeler iç ve dış gerilimlerin fazla olduğu konstrüksiyonlarda kullanılır. Bu tür konstrüksiyonlara en güzel örnek dış hava şartları altında kalan yüksek genlim hatlarıyla çelik köprülerdir. Günümüzde perçinin en çok kullanıldığı alan olarak gözümüze çarpan bu konstrüksiyonlara çelik çatı makaslarını da katmak mümkündür. İster çelik köprü olsun isterse çelik çatı ya da yüksek gerilim hattı olsun dış etkiler olarak adlandırabileceğimiz hava şartlarından etkilenir. Hava şartlarında meydana gelen değişimler, bu tür büyük çelik kütlelerinin kullanıldığı konstrüksiyonlarda kendini gerilmeler olarak gösterir. Örneğin hava sıcaklığı artığında konstrüksiyonu oluşturan çelik kütle ısının etkisiyle genleşmeye çalışır, soğuk havalarda ise büzülür. Buna bir de rüzgâr gücü ya da kar gibi doğal yağış yükleri eklenince çelik kütlenin üzerine binen yükler artar. Ayrıca bu saydıklarımız oldukça değişkendir. Değişken yüklere göre konstrüksiyonu meydana getiren çelik kütle uyum göstermek zorundadır yani gerektiğinde genleşir gerektiğinde ise büzülür. Tüm bunları yaparken metalik özelliklerinden faydalanır.

Bu tarzda yükler altında kalan konstrüksiyonların birleştirme elemanları da çelik kütlenin gösterdiği değişimleri taklit etmek zorundadır. Aksi takdirde çelik kütle genleşirken genleşemez ya da aksini gösterirse birleşme elemanları birleşme noktalarından güçlerin etkisiyle kopma aşamasına gelir.



Şekil 12.2: Perçin ile birleştirilmiş çatı makası mahya düğümü

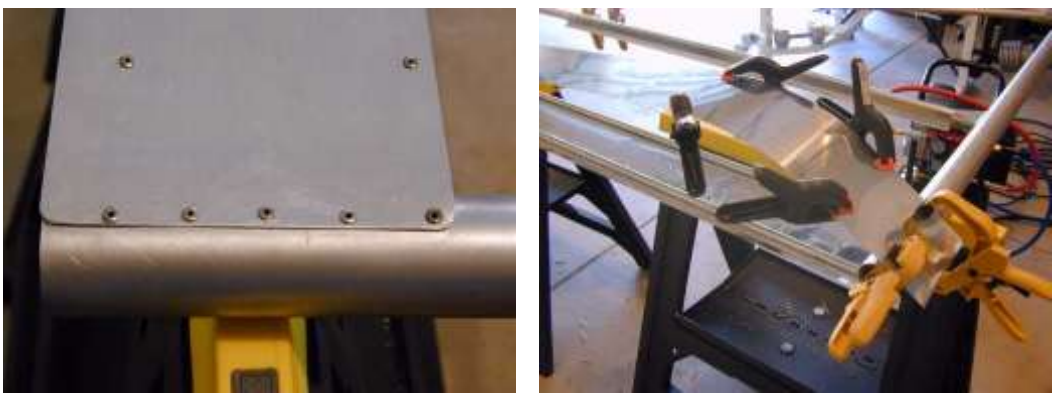


Şekil 12.3: Perçin ile birleştirilmiş çatı makası alt başlık düğümü

İyi seçilmiş perçin gereci bağlantısını sağladığı kütle ile birlikte hareket eder. Gerilmeler nedeniyle ortaya çıkan biçimsel değişimlere ayak uydurur. Perçinin kullanılmasına esas teşkil edecek davranışları yerine getirir. Bu nedenle iyi seçilmiş perçin gereci, bağlantısı yapılan gereç ile aynı özellikleri taşımalıdır. Bu mümkün olmadığı takdirde bağlantısı yapılacak gerece en yakın özelliklere sahip olmalıdır.

Perçinli birleştirmelerin sadece çelik ve alaşımlarında kullanılmadığı bir gerçektir. Bu açıdan perçin gereçleri de farklılıklar gösterir. Genel olarak bağlantısı yapılacak gereç ile aynı yapıda olması gereği düşünüldüğünde perçin yapımında kullanılan gereçleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Bakır
- Alüminyum ve alaşımları
- Pirinç
- Akma çeliği



Resim 12.1: Perçin yapımına ait örnekler

Çelik ve alaşımlarının bağlantısında kullanılan perçin gereci, yumuşak perçin çeliği ve sert perçin çeliği olarak adlandırılır. Bazı durumlarda ise perçin gereci yumuşak metaller kullanılarak üretilenlerden seçilir. Bundaki temel amaç perçinlemenin kolaylıkla yapılabilmesidir çünkü yumuşak gereçler, yapılarından kaynaklanan özellikler nedeniyle perçin yapımında kolaylıkla dövülüp başları şekillenebilmektedir. Gerilimlerin fazla olmadığı ya da dikkate alınmadığı iş parçaları, yumuşak gereçlerden üretilmiş perçinler aracılığıyla birleştirilmektedir.



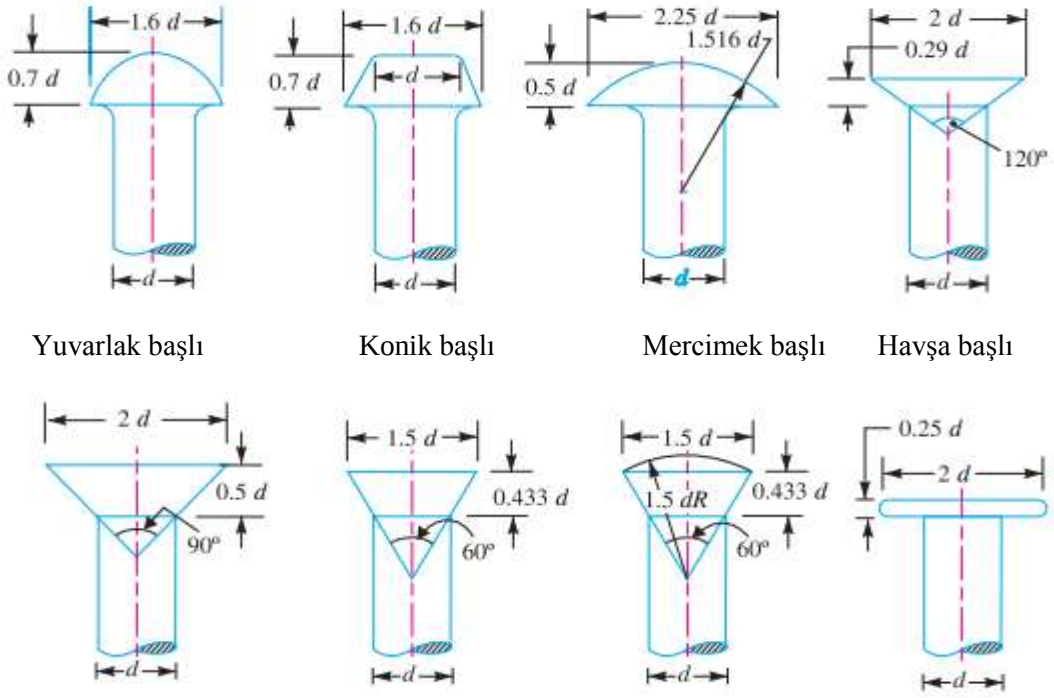
Resim 12.2: Bakır perçinler



Resim 12.3: Değişik perçinler

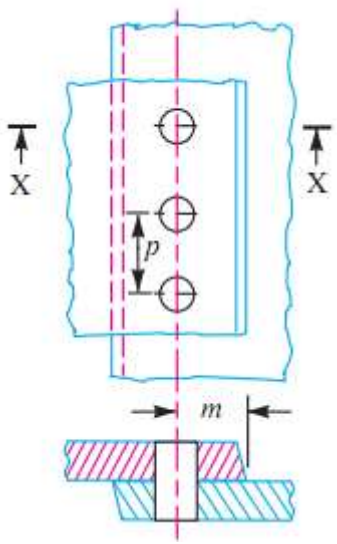
12.2.2. Baş Şekillerine Göre Perçinler

- Yuvarlak başlı ya da diğer adıyla yarım yuvarlak başlı perçinler: Perçin kapama başları sıcak ya da soğuk olarak biçimlendirilebilir. Bu biçimlendirme yöntemleri içerisinde en çok kullanılan yuvarlak başlı perçinlerdir. Bu grupta ele alınan perçin başları yarım küre şeklindedir. Bu yüzden de yarım yuvarlak başlı perçinler olarak da anılır. Perçin gövdesi çapına d olarak simgelersek yuvarlak başlı perçinlerin baş çapı 1,6 d, baş yüksekliği 0,7 d olarak belirlenir. Yuvarlak başlı perçinler kazan yapımında kullanılacak ise perçin başının diğer kullanma alanlarındaki perçinlerden daha büyük olanları seçilir. Bu seçim, kazanlarda sızdırmazlık sağlamak için perçinleme sonrası yapılacak olan kalafatlama işlemini kolaylaştıracaktır.
- Yassı başlı ya da diğer adıyla silindirik yassı başlı perçinler: En çok saç perçinlemesinde kullanılan bir perçin grubudur. Perçin çapının iki katı (2 d) büyüklükte perçin başı çapına sahiptir. Diğer yandan perçin başı yüksekliği yaklaşık 1/2 d kadardır.
- Mercimek başlı ve havşa mercimek başlı perçinler: Fazla çıkıntı yapmaması istenilen perçin başları bu grup içerisinde ele alınanlardan seçilir.
- Havşa başlı perçinler: Perçin başının perçin edilen parçalar içine gömülerek gizlenmesi isteniyorsa kullanılması gereken perçin biçimi havşa başlıdır. Bu türdeki perçinler ile havşa mercimek başlı perçinlerin havşa açıları 45°, 60° ve 75° olabilir.
- Konik başlı perçinler: Bazı perçinlerin saçlarda kullanılırken kolay takılmalarının sağlanması için baş kısımları konik olarak üretilir ve piyasaya sürülür.



Şekil 12.4: Perçin çeşitleri

12.3. Perçinleme Çeşitleri



Şekil 12.5: Bindirmeli perçinleme

- **Parçaların konumuna göre perçinleme**

  - Bindirmeli perçinleme: Bu grupta parçalar üst üste konularak perçinlenir.
  - Yamalı perçinleme: Bu gruptaki perçinlemede iş parçaları ek bir parça kullanılarak perçinlenir. Yama olarak adlandırılan ek parça tek ise tek yamalı, çift ise çift yamalı perçinleme yapılmış olur.

- **Perçinin kesim sayısına göre perçinleme**

Perçin gövdesinin kesilmeye çalışan yüzey sayısına göre gruplandırılmasıdır.

  - Bir kesimli perçinleme
  - İki kesimli perçinleme
  - Çok kesimli perçinleme

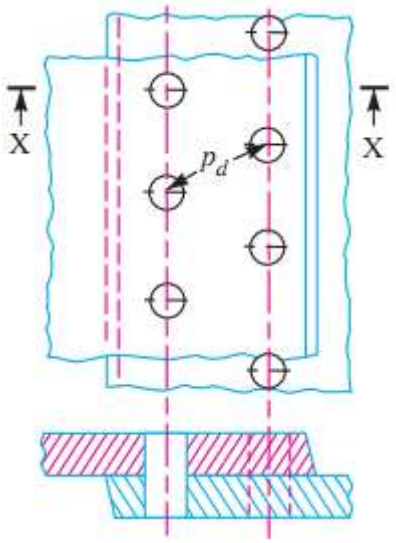
- **Perçin sırasına göre perçinleme**

Perçinlemenin bindirmeli ya da yamalı yapılmış olması perçin sırasına göre gruplandırmayı engellemez. Perçinler bir sıralı, iki sıralı yapılabilir. Keza bunlarda düz bir hat üzerinde olabileceği gibi zikzaklar da çizebilir.

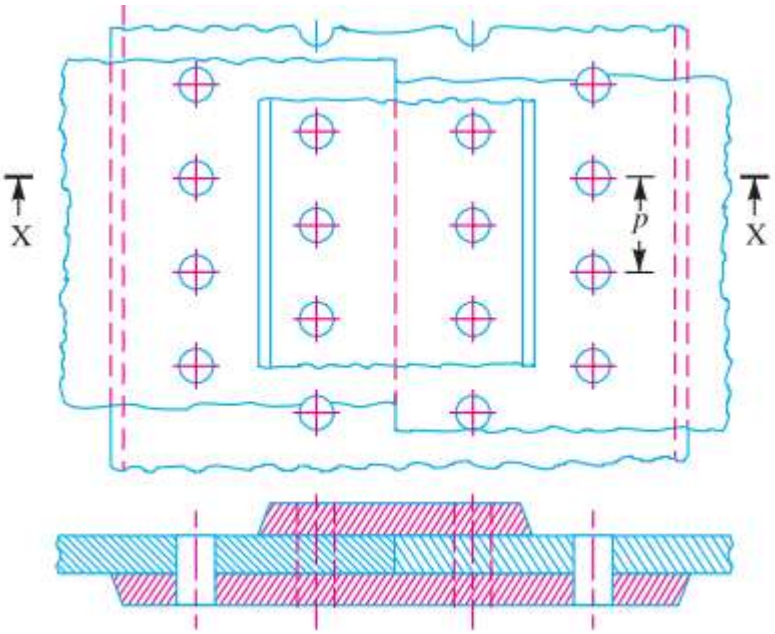
- **Amacına göre perçinleme**

Perçinleme yapılırken perçinlenecek parçaların kullanıldığı yerdeki koşullarda dikkate alınır ve buna göre gruplandırma yapılır.

  - Sızdırmaz perçinleme: Perçin ve perçinlenen parçalar pek zorlanmıyor sadece perçinlenen kısımdan akışkan maddelerin kaçması önem taşıyorsa bu perçinleme yapılır.
  - Sağlam perçinleme: Kuvvetli bir bağlantı yapılması istendiğinde yapılan perçinleme türüdür.
  - Sağlam ve sızdırmaz perçinleme: Basınçlı akışkanların konulduğu kapların perçinlemesinde kullanılır. Bu tür perçinlemeyle hem sızdırmaz hem de sağlam bir birleştirme yapılmış olur.



Şekil 12.6: Zikzak çift sıra perçinleme



Şekil 12.7: Yamalı perçinleme

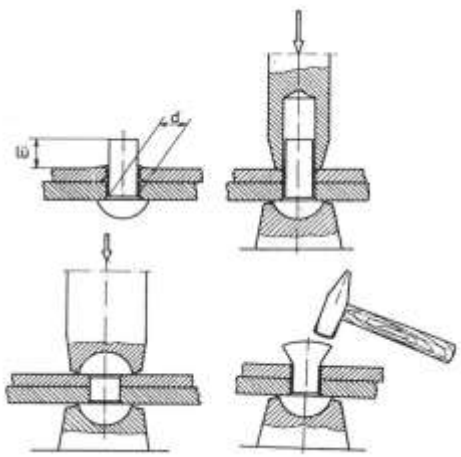
12.4. Perçinlemede Dikkat Edilecek Hususlar

Perçin ile birleştirme aşağıda sayılan takımların kullanılmasıyla yapılır:

- Çekiç
- Perçin çektirmesi
- Perçin yuvası

Perçin takımlarının başında saydığımız çekiç, bu işlem için özel üretilmiş olan perçin çekici olduğu takdirde sonuç daha başarılı olacaktır. Çünkü bu tür çekiçlerin başları perçin şekillendirmesine daha uygun bir yapıya sahiptir.

Perçinleme sırasında bağlantı yapılacak parçaların birbirine iyi bir şekilde oturmasının sağlanması, perçin çektirmeleri aracılığıyla sağlanır. Perçinleme sırasında çektirme kullanılmadığı takdirde parça yüzeyleri birbirine iyi bir şekilde oturmayacağından aralarında boşluk kalır. Perçin başı, şişirilme sırasında bu araya dolarak birleştirmenin sağlıksız olmasına neden olur.

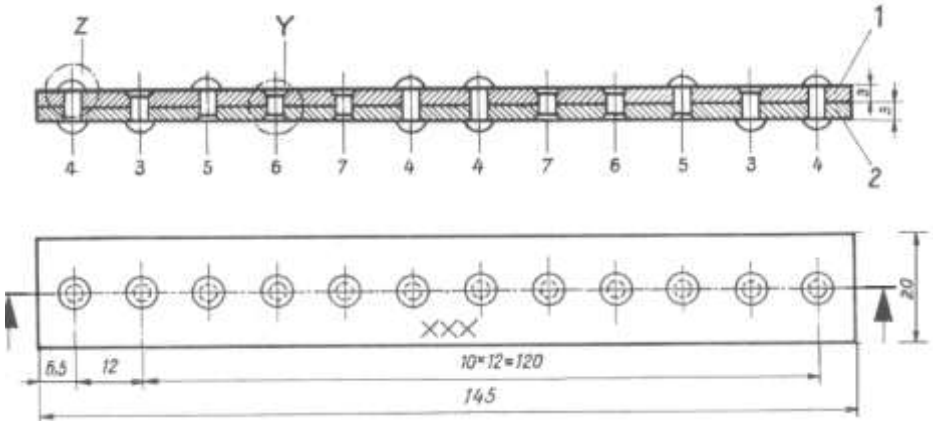


Şekil 12.8: Perçin yapım aşamaları

Perçinleme takımlarının sonuncusu, perçin yuvası olarak adlandırılır ve özellikle bombe başlı perçinlere son şeklini vermeye yardımcı olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.



1. 3x20x152 mm ebatlarındaki 2 adet parçayı yukarıdaki ölçülere uygun olarak biçimlendirip markalayınız. Resme uygun delikleri deliniz. XXX işaretli yere numaranızı vurunuz.

3 nu.lı parça: 2 adet yarım yuvarlak başlı perçin 3x8
4 nu.lı parça: 4 adet yarım yuvarlak başlı perçin 3x10
5 nu.lı parça: 2 adet havşa başlı perçin 3x8
6 nu.lı parça: 2 adet havşa başlı perçin 3x8
7 nu.lı parça: 2 adet havşa başlı perçin 3x8

İşlem Basamakları	Öneriler
	➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ İş güvenliğine dikkat ediniz. ➢ Araç gereç ve ekipmanların kullanımına özen gösteriniz.



- Perçinlenecek iş parçasını uygun çapta deliniz.



- Pop perçin tabancasına veya delik içine perçini yerleştirip perçinleyiniz.



- Şişirmeli perçin kullanılacaksa perçini delik içine yerleştirip çekiç ile örs üzerinde başını şişirip perçinleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Perçinlenecek iş parçasını uygun çapta deldiniz mi?		
2. Pop perçin tabancasına veya delik içine perçini yerleştirip perçinlediniz mi?		
3. Şişirmeli perçin kullanılacaksa perçini delik içine yerleştirip çekiç ile örs üzerinde başını şişirip perçinlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi zor sökülür birleştirme türlerinden biridir?
A) Somun
B) Cıvata
C) Perçin
D) Vida

2. Aşağıdakilerden hangisi bir tarafı başlı diğer tarafı silindirik dövülme yeteneği yüksek, yumuşak çeliklerden yapılmış birleştirme türlerinden biridir?
A) Somun
B) Cıvata
C) Perçin
D) Vida

3. Aşağıdakilerden hangisi perçin yapımında kullanılan gereçlerden değildir?
A) Bakır
B) Pirinç
C) Döküm
D) Alüminyum

4. Yarım küre perçin başları aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

5. En çok saç perçinlemesinde kullanılan perçin aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

6. Perçin çapının iki katı (2 d) büyüklükte perçin başı çapına sahip perçin aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

7. Baş çapı 1,6 d, baş yüksekliği 0,7 d olan perçin aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

8. Fazla çıkıntı yapmaması istenilen perçin başlarına sahip perçin aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

9. Perçin başının perçin edilen parçalar içine gömülerek gizlenmesi isteniyorsa kullanılması gereken perçin biçimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yuvarlak başlı
B) Yassı başlı
C) Havşa başlı
D) Mercimek başlı

10. Havşa mercimek başlı perçinlerin havşa açıları aşağıdakilerden hangisi değildir?
A) 45° B) 60° C) 75° D) 90°

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Perçinler, bir tarafı başlı diğer tarafı silindirik dövülme yeteneği yüksek, yumuşak çeliklerden yapılmıştır.

12. ( ) İyi seçilmiş perçin gereci bağlantısını sağladığı kütle ile birlikte hareket etmez.

13. ( ) Perçin kapama başları sıcak ya da soğuk olarak biçimlendirilebilir.

14. ( ) Perçinleme sırasında çektirme kullanılmadığı takdirde parça yüzeyleri birbirine iyi bir şekilde oturmayacağından aralarında boşluk kalmaz.

15. ( ) Perçinleme sırasında bağlantı yapılacak parçaların birbirine iyi bir şekilde oturması, perçin çektirmeleri aracılığıyla sağlanır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

16. Perçin yapımında kullanılan takımlar, ……. …….. olarak adlandırılır.

17. Perçinleme sonrasında silindirik gövdenin perçin başı dışında kalan ucu perçinlemenin türüne göre biçimlendirilir ve ……. …… adını alır.

18. Çelik ve alaşımlarının bağlantısında kullanılan perçin gereci ……. perçin çeliği ve ……. perçin çeliği olarak adlandırılır.

19. Perçin ve perçinlenen parçalar pek zorlanmıyor sadece perçinlenen kısımdan akışkan maddelerin ……. önem taşıyorsa bu perçinleme …… perçinlemedir.

20. Perçinleme sırasında bağlantı yapılacak parçaların birbirine iyi bir şekilde …… sağlanması, …… ……. aracılığıyla sağlanır.

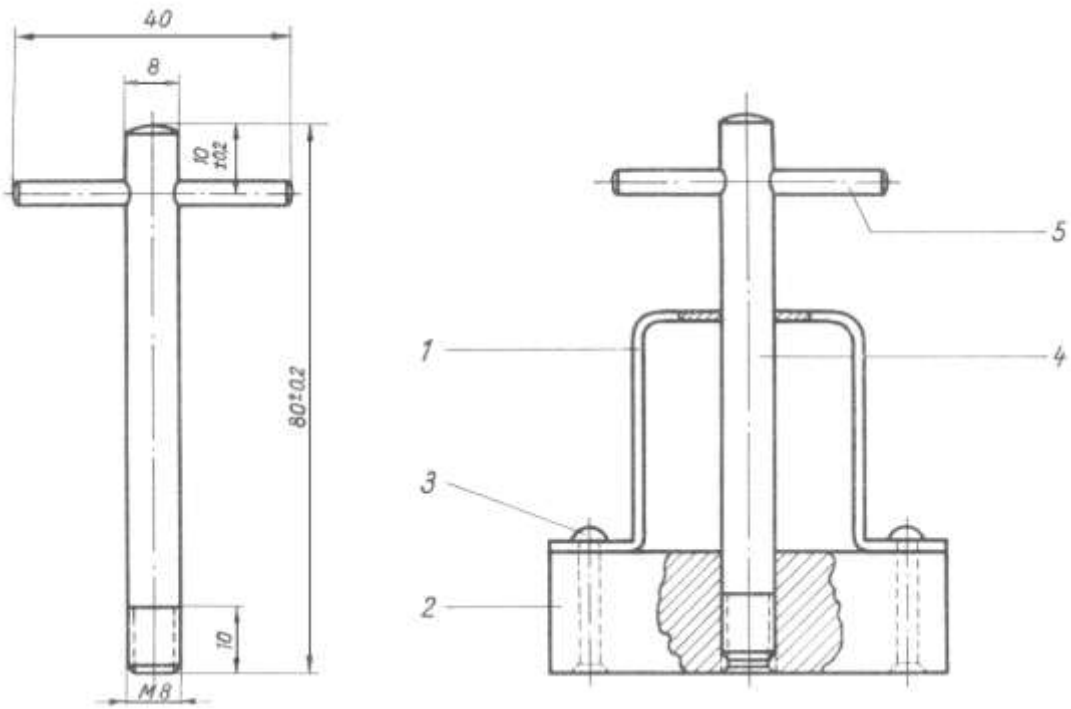
DEĞERLENDİRME

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

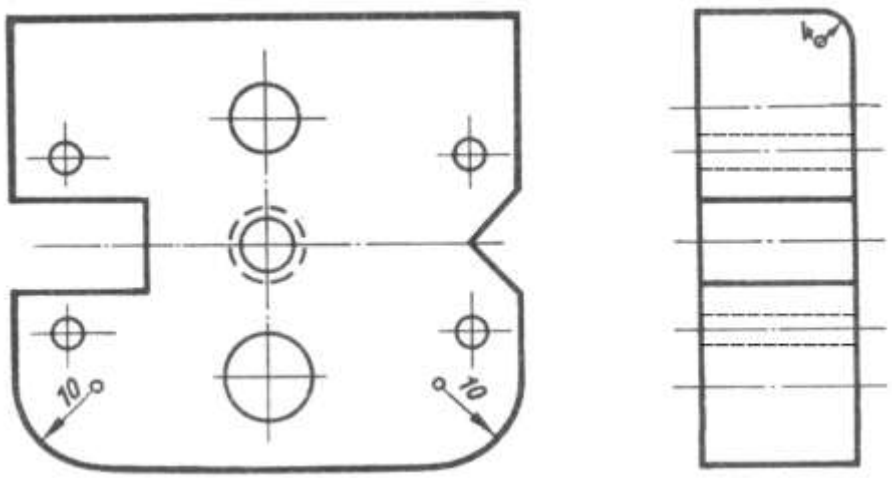
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki uygulamaları yapınız.

Aşağıda yapım resmi verilen iş parçasını resme göre yapınız.



2 numaralı parça



Gereçler

3 numaralı parça: 4 adet havşa başlı perçin 3x22
4 numaralı parça: 1 adet yuvarlak çubuk Ø 8x90
5 numaralı parça: 1 adet pim
Ø 6x40

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kılavuz çekilecek deliğin matkap çapını bulunuz.  ➢ Matkap ile deliniz.  ➢ Delik ağzına havşa açınız. ➢ Kılavuz çekiniz.	➢ Kılavuzun parça içinde kırılmaması için dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Matkap tezgâhının kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Matkap tezgâhında çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız.



- Pafta çekilecek yere pah kırınız.



- İş parçasını mengeneye bağlayınız.
- Pafta çekiniz.



- Diş tarakları ile vidayı kontrol ediniz.

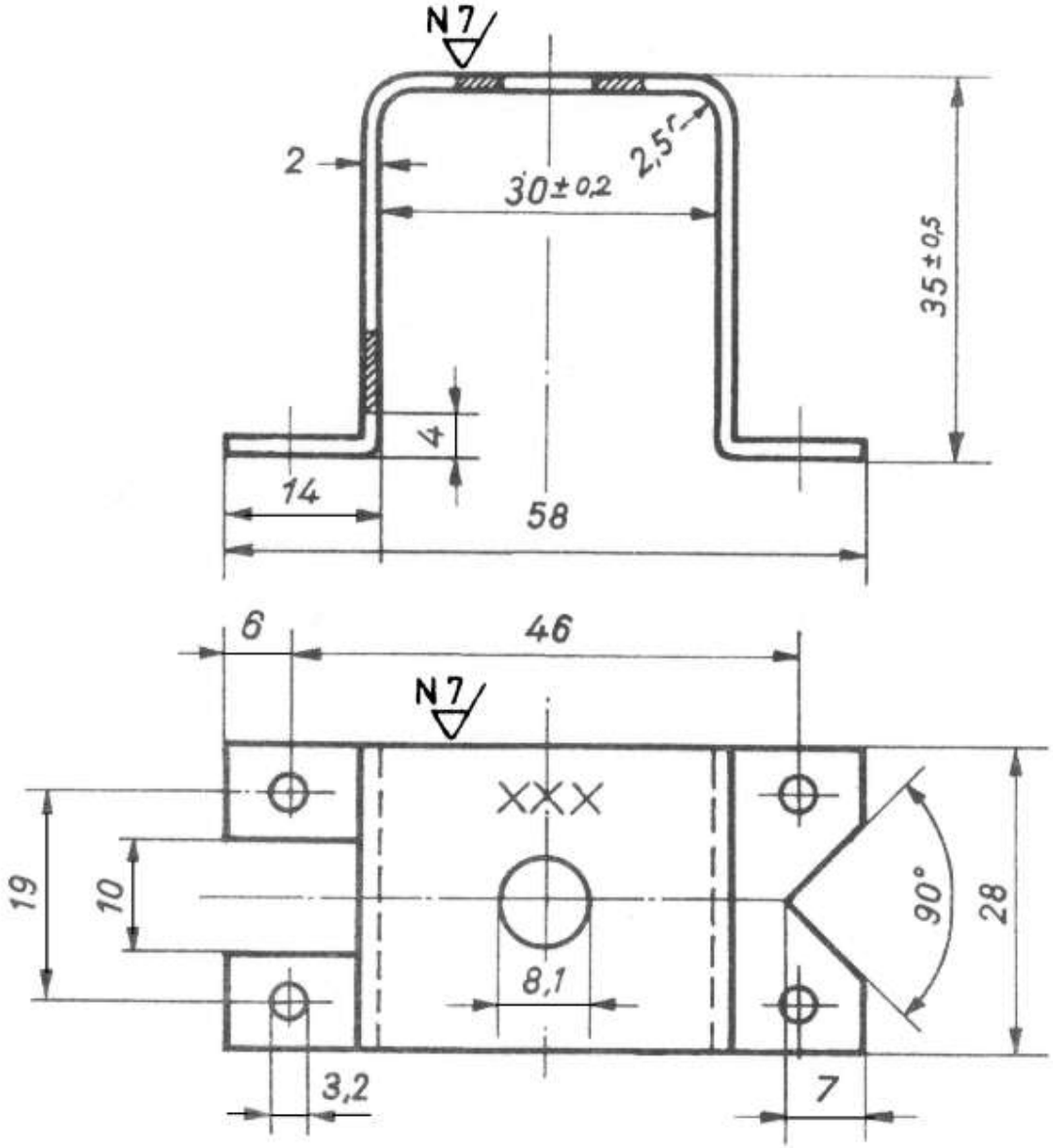
KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kılavuz çekilecek deliğin matkap çapını buldunuz mu?		
2. Matkap ile deldiniz mi?		
3. Delik ağzına havşa açtınız mı?		
4. Kılavuz çektiniz mi?		
5. Pafta çekilecek yere pah kırdınız mı?		
6. İş parçasını mengeneye bağladınız mı?		
7. Pafta çektiniz mi?		
8. Diş tarakları ile vidayı kontrol ettiniz mi?		

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda yapım resmi verilen iş parçasını resme göre 2x28x120 mm ebatlarında sactan yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş parçasının kenarlarını eğe ile gönyesine getiriniz.  ➢ İş parçasının markalama yapılacak yüzeyine göz taşı eriyiği sürünüz. ➢ Göz taşının kurumasını bekleyiniz.  ➢ Daha sonra parçayı yukarıda belirtilen ölçüler doğrultusunda markalayınız.  ➢ Delik merkezlerini nokta ile belirleyiniz ve delikleri deliniz.	➢ Kılavuzun parça içinde kırılmaması için dikkatli ve hassas çalışınız. ➢ Çapaklar ve yaralanmalara karşı önlem alınız. ➢ Matkap tezgâhının kullanılmasıyla ilgili önlemleri alınız (elektrik, elbise kol boyları, kıyafet vb.) ➢ Matkap tezgâhında çalışırken şeffaf koruyucu gözlük kullanınız.



- İş parçasında boşaltılması gereken yerleri keski ile boşaltınız.



- Keski ile aldığınız yerleri eğe ile düzeltiniz.



- İş parçasını bükme kenarlarından bükünüz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş parçasının kenarlarını eğe ile gönyesine getirdiniz mi?		
2. İş parçasının markalama yapılacak yüzeyine göz taşı eriyiği sürdünüz mü?		
3. Göz taşının kurumasını beklediniz mi?		
4. Daha sonra parçayı yukarıda belirtilen ölçüler doğrultusunda markaladınız mı?		
5. Delik merkezlerini nokta ile belirlediniz ve delikleri deldiniz mi?		
6. İş parçasında boşaltılması gereken yerleri keski ile boşaltınız mı?		
7. Keski ile aldığınız yerleri eğe ile düzeltiniz mi?		
8. İş parçasını bükme kenarlarından büktünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kütle aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?
A) Saniye
B) Kilogram
C) Metre
D) Saat

2. Uzunluk aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?
A) Saniye
B) Kilogram
C) Metre
D) Saat

3. Aşağıdakilerden hangisi metrenin askatlarındandır?
A) Metre
B) Dekametre
C) Santimetre
D) Kilometre

4. Aşağıdakilerden hangisi metrenin katlarındandır?
A) Metre
B) Dekametre
C) Desimetre
D) Santimetre

5. Metrik sistem birimi aşağıdakilerden hangi harfle simgelendirilir?
A) m
B) d
C) D
D) s

6. 5/16 " kaç mm eder?
A) 7,93 cm
B) 7,93 mm
C) 25,4 mm
D) 12,4 mm

7. 50,80 mm kaç parmak (") eder?
A) 4 "
B) 3 "
C) 2 "
D) 1 "

8. Aşağıdakilerden hangisi ayarlanabilir ölçü aletlerinden biridir?
A) Metre
B) Mikrometre
C) Kumpas
D) Şablon

9. Aşağıdakilerden hangisi sabit ölçü aletlerinden biridir?
A) Metre
B) Mikrometre
C) Kumpas
D) Şablon

10. Aşağıdakilerden hangisi parçayı sıkıştırma ortak özelliğine sahip aletlerden biridir?
A) Matkap
B) Mengene
C) Çekiç
D) Pense

11. Dökümden çıkmış gereçler aşağıdakilerden hangisiyle markalanmaz?
A) Sert metal
B) Pirinç uçlu
C) Kurşun kalemle
D) Tebeşirle

12. İşlenmemiş yüzeyler aşağıdakilerden hangisiyle markalanır?
A) Sert metal
B) Pirinç uçlu
C) Kurşun kalemle
D) Tebeşirle

13. Kullanma alanlarına göre eğe çeşitlerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?
A) Taşçı eğesi
B) Özel eğe
C) Demirci eğesi
D) Marangoz eğesi

14. Diğer eğelere göre daha hassas ölçü gerektiren işler için geliştirilmiş eğe türü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Taşçı eğesi
B) Özel eğe
C) Saatçi eğesi
D) Marangoz eğesi

15. Saatçi eğesinin diğer adı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Taşçı eğesi
B) Özel eğe
C) Kıl eğe
D) Marangoz eğesi

16. Diş yükseklikleri kısa ve konik diş yüzeyleri daha uzun eğe aşağıdakilerden hangisidir?
A) Taşçı eğesi
B) Özel eğe
C) Saatçi eğesi
D) Marangoz eğesi

17. Kalıpçılar, modelciler ve alet yapımcıları tarafından kullanılan eğe aşağıdakilerden hangisidir?
A) Taşçı eğesi
B) Özel eğe
C) Saatçi eğesi
D) Tesviyeci eğesi

18. Matkap tezgâhlarında makinenin tezgâh tablasına (masa) veya yere sağlamca bağlanmasına yarayan kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kaide
B) Sütun
C) Mandren
D) Matkap

19. Matkap tezgâhlarında kaide üzerinde dik olarak yükselen silindirik kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kaide
B) Sütun
C) Kolon
D) Matkap

20. Matkap tezgâhlarında kolonun tepesine bağlanmış olan kutuya ne ad verilir?
A) Kutu
B) Tabla
C) Alt başlık
D) Üst başlık

21. Matkap tezgâhlarında motor, şalter, kayış ve kasnaklar ile mil gibi elemanları taşıyan eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kutu
B) Tabla
C) Alt başlık
D) Üst başlık

22. El breyzleri genellikle aşağıdaki hangi matkap uçlarına uygundur?
A) 6-12 mm arasındaki
B) 8-14 mm arasındaki
C) 10-16 mm arasındaki
D) 12-18 mm arasındaki

23. Tek yönlü gelen basınçlarda kullanılan hareket vidası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

24. Ana millerde, preslerde kullanılan ve kuvvet ileten vida aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

25. Diş genişliği adımının yarısı kadar olan vida aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

26. Fazla yüklerle karşılaşılan millerde, kumlu, tozlu ve oksitlenmeye müsait olan millerde kullanılan hareket vidası aşağıdakilerden hangisidir?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Yuvarlak vidalar
D) Kare vidalar

27. Aşağıdakilerden hangisi bağlantı vidasıdır?
A) Testere vidalar
B) Trapez vidalar
C) Üçgen vidalar
D) Kare vidalar

28. Diş üstü çapı 10 mm olan bir metrik vida kumpas ile diş üstünden ölçüldüğünde aşağıdakilerden hangi çapa sahip olduğu görülür?
A) 10 mm
B) 12 mm
C) 14 mm
D) 16 mm

29. Metrik üçgen vidaları meydana getiren üçgenin üst açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 120°
B) 90°
C) 75°
D) 60°

30. Whitworth üçgen vidaları meydana getiren üçgenin üst açısı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 120°
B) 90°
C) 55°
D) 45°

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

31. ( ) Mengenelerde çalışmanın ön koşulu, iş parçasının doğru olarak mengene çenesine bağlanmasıdır.

32. ( ) Pleytler kullanılmadıkları zaman yüzeyleri temizlenmiş ve örtülmüş olmalıdır.

33. ( ) Temizliği yapılmış pleytlerin yüzeyi, ince bir boya tabakası ile kaplanabilir.

34. ( ) Çizecek ile markalama işlemi yapılırken çizecek dik tutulur.

35. ( ) Matkap tezgâhlarında genel kural olarak matkap çapı küçüldükçe dönme hızı artırılmalıdır.

36. (…) Düz penseler; küçük parçaların tutulmasında, bükülmesinde ve tel kesme gibi işlerde kullanılır.

37. ( ) Papağan penseler, anahtar ağzı bozulmuş rekor ve benzeri parçaların sökülmesinde kullanılır.

38. ( ) Silindirik gövdesi üzerine uygun ölçülerde diş açılmış bağlantı elemanlarına somun denir.

39. ( ) Vidanın birleştirilme işleminde kullanılmasında somunlardan yararlanılıyorsa bu ikili cıvata adını alır.

40. ( ) Benzin yakıtıyla çalışan patlamalı motorların üzerindeki bujiler, fabrika tarafından önerilen değerde sıkılması için lokma takımı kullanılmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

41. Miktarı bilinmeyen bir büyüklüğü, aynı cinsten bir birim büyüklük ile …….. kaç katı olduğunu …….. …….. denir.

42. Kumpasla …… parçalar ölçülürken çenelerin ……. kısmına yerleştirilir.

43. Avuç içi taşlamayla işlem yapılmadan önce çevrede bulunan ……. ve …….. maddeler uzaklaştırılmalıdır.

44. Metrik üçgen vidaları meydana getiren üçgen, …… üçgendir.

45. Whitworth üçgen vidaların biçimleri …….. üçgendir.

46. Whitworth vida ile metrik vidayı birbirinden ayıran özelliklerinden biri olan uç açıları whitworth vidanın .....°, metrik vidaların ……° dir.

47. Metrik vidalar …… ölçü sistemine göre, Whitworth vidalar ise, ……. ölçü sistemine göre ölçülendirilir.

48. Çevresel değerlerin hukuki güvence altına alınması amacıyla çevreye ilişkin hükümler birçok ülkede ……., …….. ve ……. yer almaya başlamıştır.

49. Yan keskiler tellerin …….. ve kabloların izolasyonlarını ……. kullanılır.

50. Çekiçler ……., ……. ……. ve metalleri istenilen şekle sokmak için ……. ……. kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	A
4	D
5	B
6	A
7	C
8	A
9	A
10	C
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Yanlış
16	Havalandırma, ısınma - hava
17	Basınçlı-yanıcı - oksijen güvenlik
18	Pencerelerin -temizliğinin
19	Doğu - pencereler - büyük
20	Flüoresan – aydınlatma

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	C
4	D
5	A
6	C
7	C
8	B
9	A
10	B
11	Doğru
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Doğru
16	Eğilebilir - eğilemez
17	boşluk - aşınma - kontrol aleti
18	Ölçme çeneleri - sıkıldığı - hassasiyetine
19	Çapaklar - benzeri maddeler
20	Başparmakla - parçaya

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**A**
4	**C**
5	**C**
6	**A**
7	**D**
8	**C**
9	**B**
10	**A**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Yanlış**
15	**Yanlış**
16	**Kısa - uzun saplı, - çift ağzı**
17	**Cıvata - somuna**
18	**Darbeli yük**
19	**Uzatma kolları, dişli mandallar - cır-cırlı makaralar**
20	**Kol - uzatma çubuğu**

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**C**
3	**A**
4	**D**
5	**D**
6	**Y**
7	**D**
8	**Artıklar - metal talaşları**
9	**Kızakları - yağlanır**
10	**Sökülerek - temizlenip yağlanmalıdır**

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**D**
4	**D**
5	**B**
6	**D**
7	**B**
8	**B**
9	**A**
10	**B**
11	**D**
12	**D**
13	**D**
14	**D**
15	**Y**
16	**Asit, tuz ruhu - boya**
17	**Doğrultulması - kullanılamaz**
18	**Taban, - çubuk - çizecekten**
19	**Daire - yaylar - delikleri -taşımak**
20	**Başlık - bölüntüsüz - cetvelden**

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**C**
4	**B**
5	**C**
6	**B**
7	**B**
8	**A**
9	**C**
10	**B**
11	**Yanlış**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Doğru**
15	**Doğru**

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**A**
3	**B**
4	**C**
5	**B**
6	**A**
7	**C**
8	**D**
9	**B**
10	**D**
11	**Doğru**
12	**Yanlış**
13	**Doğru**
14	**Yanlış**
15	**Doğru**
16	**Isıl - biçimlendirilmiş - açılandırılmıştır**
17	**Kol, sap - testere**
18	**Lamanın - çapraz**
19	**Ağaç takozlar - bağlanması**
20	**Uzun - lama, - 90°**

ÖĞRENME FAALİYETİ-8'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**D**
4	**D**
5	**A**
6	**D**
7	**C**
8	**D**
9	**D**
10	**D**
11	**Yanlış**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Yanlış**
15	**Doğru**
16	**temizleme - aşındırmada**
17	**su - kuru**
18	**aşındırıcı kumların yapıştırılmasıyla**
19	**kâğıt - seyrektir**
20	**Kuru - su**

ÖĞRENME FAALİYETİ-9'UN CEVAP ANAHTARI

1	**Doğru**
2	**Doğru**
3	**Yanlış**
4	**Yanlış**
5	**Yanlış**
6	**elektrik**
7	**Kesme - taşlama**
8	**Motoru, taş milini**
9	**Çapak - kıvılcımları -kapak**
10	**Gözlük, eldiven, toz maskesi**

ÖĞRENME FAALİYETİ-10'UN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**D**
4	**C**
5	**A**
6	**B**
7	**C**
8	**C**
9	**C**
10	**C**
11	**Yanlış**
12	**Doğru**
13	**Doğru**
14	**Doğru**
15	**Doğru**
16	**Delme - körelmiş**
17	**Esas - enine -zırhın**
18	**Gövdesi - çekiç - dik**
19	**Kalın - örs**
20	**Mandren - mandren**

ÖĞRENME FAALİYETİ-11'İN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**C**
4	**C**
5	**D**
6	**C**
7	**A**
8	**B**
9	**B**
10	**A**
11	**Yanlış**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Doğru**
15	**Yanlış**
16	**Somun, - cıvata**
17	**Silindirik -vida - delik** i
18	**Hareket vidalarını, - kuvvet**
19	**Açılar büyük, helis - küçük**
20	**Metrik sisteme**

ÖĞRENME FAALİYETİ-12'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**C**
4	**A**
5	**B**
6	**B**
7	**A**
8	**D**
9	**C**
10	**D**
11	**Doğru**
12	**Yanlış**
13	**Doğru**
14	**Yanlış**
15	**Doğru**
16	**Perçin takımı**
17	**Kapama başı**
18	**Yumuşak - sert**
19	**Kaçması - sızdırmaz**
20	**Oturmasının , perçin çektirmeleri**

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**	**26**	**C**
2	**C**	**27**	**C**
3	**C**	**28**	**A**
4	**B**	**29**	**D**
5	**A**	**30**	**C**
6	**B**	**31**	**Doğru**
7	**C**	**32**	**Doğru**
8	**B**	**33**	**Yanlış**
9	**D**	**34**	**Yanlış**
10	**B**	**35**	**Doğru**
11	**C**	**36**	**Doğru**
12	**A**	**37**	**Doğru**
13	**B**	**38**	**Yanlış**
14	**C**	**39**	**Doğru**
15	**C**	**40**	**Yanlış**
16	**C**	**41**	**Karşılaştırarak - sapta-maya ölçme**
17	**C**	**42**	**Küçük -orta**
18	**A**	**43**	**Yanıcı - patlayıcı**
19	**C**	**44**	**Eşkenar**
20	**D**	**45**	**İkizkenar**
21	**D**	**46**	**55°, - 60°**
22	**A**	**47**	**Metrik - İngiliz**
23	**A**	**48**	**Anayasa, Kanun - Yö-netmeliklerde**
24	**D**	**49**	**Kesilmesinde - soyulma-sında**
25	**D**	**50**	**Vurmak, oyuk açmak - dövme işlemlerinde**

KAYNAKÇA

- ANIK Selahaddin, Adnan DİKİCİOĞLU, Murat VURAL, **İmal Usulleri**, Birsen Yayın Evi, İstanbul 1997.
- BURGHARDT D. Henry, **Machine Tool Operation Part 1**, McGraw-Hill Book Company, 1959, New York ABD.
- ERSOY Rüştü, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, Millî Eğitim Basım Evi, İstanbul.
- Feirer Carle Tatro, L. John, **Machine Tool Metalworking (Principles and Practice)**, McGraw-Hill Book Company, New York, ABD, 1961.
- JOHNSON Spencer, Constance Johnson, **Bir Dakikalık Öğretmen**, Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- ÖRSMEN Naim, **Soğuk Demircilik**, Ankara, 1948.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), **Metal Teknolojisi, Markalama,** Ankara, 2011.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), **Metal Teknolojisi, Ölçme ve Kontrol**, Ankara, 2011.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), **Otomotiv Motor Mekaniği 1**, Ankara, 2005.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), **Temel Mekanik 1**, Ankara, 2005.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi), **Temel Mekanik 2**, Ankara, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstri Meslek Liseleri Metal İşleri Bölümü 3.-4. Dönem Meslek Bilgisi,** Ankara, 1995.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstri Meslek Liseleri Metal İşleri Bölümü 5.-6. Dönem Meslek Bilgisi,** Ankara, 1994.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Endüstriyel Üretim**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Makine Bilgisi ve Şekillendirme,** MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, **Malzeme Bilgisi**, MEB Yayınları, İstanbul, 2000.

- SERFİÇELİ Y. Saip, Metal İşleri Bölümü 9. Sınıf İş ve İşlem Yaprakları, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Metal İşleri Bölümü Öğrencileri İçin Malzeme Bilgisi, Ankara, 1998.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Metal işleri Meslek Teknolojisi 2, Ankara, 1996.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Metal İşleme Teknolojisi Deyimler, Tanımlar ve Açıklamalar, Ankara, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Modüler Program Yapısı, Ankara, 2005.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Soğuk ve Sıcak Şekillendirme, Ankara, 1997.
- Türk Dil Kurumu İmla Kılavuzu, Ankara, 2005.
- Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük, Ankara, 2005.