

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

**TEMEL MEKANİK
525MT0284**

Ankara, 2011

- 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	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. METALLERİ ELLE ŞEKİLLENDİRME.....	3
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği, Yangın ve Acil Durumlar.....	3
1.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği	3
1.1.2. Yangın Önleme.....	8
1.1.3. Acil Durumlar	10
1.2. Çevre Koruma.....	12
1.3. Çalışılan Yerin Düzeni.....	12
1.4. Çalışma Alet ve Donanımlarının Bakımları.....	12
1.5. Ölçme ve Kontrol.....	13
1.5.1. Ölçü Sistemleri	14
1.5.2. Genel Ölçme Kuralları.....	15
1.5.3. Uzunluk Ölçme Aletleri.....	15
1.5.4. Sürmeli Kumpaslar	17
1.5.5. Ölçü Aletlerinin Bakımı	24
1.5.6. Yüzey Kontrol Aletleri	25
1.6. Mengenerler	26
1.6.1. Görevi	26
1.6.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler	26
1.6.3. Parçaların Mengeneye Bağlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	29
1.6.4. Mengenerlerin Bakımı	30
1.7. Eğeler	30
1.7.1. Görevi	30
1.7.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler	31
1.7.3. Eğelerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar.....	33
1.8. Testereleler.....	34
1.8.1. Görevi	34
1.8.2. Testerenin Yapısı	35
1.8.3. Kullanıldığı Yerler.....	35
1.8.4. Testere Lamaları	35
1.8.5. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar	36
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	38
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	41
2. MARKALAMA İŞLEMİ	41
2.1. Markalamanın Tanımı ve Önemi	41
2.2. Markalama Aletleri	41
2.3. Markalamada Dikkat Edilecek Hususlar.....	44
2.4. Zımparalar.....	45
2.4.1. Görevi ve Çeşitleri.....	45
2.4.2. Zımparalama İşleminin Yüzey Kalitesine Etkisi	46
2.4.3. Zımpara Makineleri	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	48
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	49
3. TEMEL TAŞLAMA İŞLEMLERİ	49
3.1. Zımpara Taşları	49
3.1.1. Tanımı.....	49
3.1.2. Çeşitleri ve Özellikleri	50
3.1.3. Zımpara Taşı Etiketinin Okunması	51
3.1.4. Taşın Tezgâhına Bağlanması ve Bilenmesi	51
3.1.5. Zımpara Taşı Tezgâhının Kullanılmasıyla İlgili Bilgiler.....	52
3.2. Nokta.....	52
3.2.1. Tanımı.....	52
3.2.2. Uç Özellikleri	53
3.2.3. Taşlama Metotları	53
3.3. Çizecek.....	53
3.3.1. Tanımı.....	53
3.3.2. Uç Özellikleri	53
3.3.3. Taşlama Metotları	53
3.4. Keski	53
3.4.1. Tanımı.....	53
3.4.2. Uç Özellikleri	54
3.4.3. Taşlama Metotları	54
3.5. Tornavida	55
3.5.1. Tanımı.....	55
3.5.2. Uç Özellikleri	55
3.5.3. Taşlama Metotları	55
3.6. Avuç Taşlama Aleti	56
3.6.1. Görevi	56
3.6.2. Yapısı ve Çalışması	56
3.6.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Noktalar	56
UYGULAMA FAALİYETİ	58
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	59
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	60
4. METALLERİN DELİNMESİ	60
4.1. Matkaplar	60
4.1.1. Görevi ve Malzemesi	61
4.1.2. Matkabın Yapısı	61
4.1.3. Matkap Uç Açılı ve Bilenmesi	62
4.1.4. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar	63
4.1.5. Çürütme İşlemi	63
4.2. Matkap Tezgâhları	64
4.2.1. Görevi	64
4.2.2. Yapısı ve Çalışması	64
4.2.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar	65
4.3. El Bireyzleri	67
4.3.1. Görevi	67
4.3.2. Yapısı ve Çalışması	67

4.3.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar	68
UYGULAMA FAALİYETİ	69
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	70
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	71
5. DIŞ AÇMA	71
5.1. Havşa Matkapları	71
5.1.1. Tanımı ve Görevi	71
5.1.2. Çeşitleri	71
5.1.3. Havşalamada Dikkat Edilecek Hususlar	72
5.2. Vidalar	72
5.2.1. Vida terimleri	74
5.2.2. Vidaların Sınıflandırılması	75
5.3. Kılavuzlar	76
5.3.1. Tanımı	76
5.3.2. Yapısı ve malzemesi	77
5.3.3. Kılavuz Çekilecek Deliğin Matkap Çapının Bulunması	77
5.3.4. Kılavuz Çekerken Dikkat Edilecek Noktalar	78
5.4. Paftalar	78
5.4.1. Tanımı	78
5.4.2. Yapısı ve Malzemesi	78
5.4.3. Pafta Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar	79
5.4.4. Cıvatalar, Saplamalar, Somunlar	79
5.5. Diş Tarakları	81
5.5.1. Tanımı	81
5.5.2. Yapısı ve Malzemesi	81
5.6. Heilcoil (Yay takma)	82
5.6.1. Tanımı	82
5.6.2. Parçaları	82
5.6.3. Uygulanması	83
UYGULAMA FAALİYETİ	84
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	86
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	88
6. PERÇİNLEME	88
6.1. Tanımı ve Özellikleri	88
6.2. Perçin Çeşitleri	89
6.3. Perçinleme Çeşitleri	89
6.4. Perçinlemede Dikkat Edilecek Hususlar	89
UYGULAMA FAALİYETİ	91
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	92
MODÜL DEĞERLENDİRME	93
CEVAP ANAHTARLARI	99
KAYNAKÇA	102

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0284
ALAN	Motorlu Araçlar Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Temel Mekanik
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin otomotiv sektöründe karşılaşacağı mekanik arızaları giderebilmesi ve basit onarımları yapabilmesi için temel mekanik işlemlerin anlatıldığı bir öğretim materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Temel mekanik işlemleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak düzgün yüzey kalitesiyle iş parçalarının üzerinde temel mekanik işlemler yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Talaş kaldırıcı ekipmanları kullanarak iş parçası üzerinde eğeleme işlemi yapabileceksiniz.2. Ölçme ve markalama araçlarını kullanarak iş parçası üzerine markalama yapabileceksiniz.3. Zımpara taşlarını kullanarak parçalar üzerinde taşlama işlemini gerçekleştirebileceksiniz.4. Matkap tezgâhını kullanarak metal parçalar üzerine delik delebileceksiniz.5. Kılavuz ve pafta ile diş açabileceksiniz.6. Değişik perçin makinelerini kullanarak perçinleme yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: : Atölye, teknoloji sınıfı Donanım: Tesviye tezgâhları, mangelere, çelik cetveller kumpaslar, el testereleri, markalama aletleri, eğeler, matkap uçları ve matkap tezgâhı, raybalar, havşa matkapları, kılavuzlar, paftalar, heil-coil takımları, iş parçaları ve temel el aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	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,

Motorlu taşıtlar sektörünün içinde bulunan otomotiv alanı şu anda bütün bölgelerdeki sanayi sitelerinde yaygın bir hizmet ağı sunmaktadır. Otomotiv endüstrisi çok geniş ve iş imkânları çok çeşitli bir endüstridir. Teknolojik gelişmelerin çok hızlı yaşandığı dünyamızda, otomotiv sanayinde de baş döndüren bir hızda teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Sağlam temellerle bu yolda ilerlemek için bazı temel bilgi ve becerilere sahip olmanız gerekmektedir.

Bu modül ile sizlere temel mekanik işlemleri yapabilmeniz için gerekli bilgiler verilmiş, sektöre çıktığınızda karşılaştığınız basit onarımları ve el tesviyeciliği uygulamalarını nasıl yapacağınız anlatılmıştır. Temel bilgiler ve faaliyetler içeren bu modül, sektörde çalışırken sık karşılaşılabileceğiniz durumlarda sizlere yardımcı olacaktır.

Bu nedenle modülün sizler tarafından iyi bir şekilde öğrenilmesi ve uygulamaların titizlikle yapılması gerekmektedir. Temelleri sağlam atılmış bir meslek elemanının ileride problem çözme yeteneği de kuşkusuz gelişmiş olacaktır.

Uzunluk ölçme araçları, eğeler, mengeneler, testereler, markalama aletleri, temel taşılama işlemleri, metallerin delinmesi, diş açma aletleri, perçinleme ve diğer temel el aletlerinin anlatıldığı modülde, bir otomotiv elemanı olarak ileride seçeceğiniz dal ne olursa olsun, modülde bulunan bilgiler ile kazanacağınız yeterlikler sizin ayaklarınızı yere sağlam basan, kendine güveni olan birer otomotiv elemanı olmanızı sağlayacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak çelik cetvel, sürmeli kumpas kullanarak ölçüm yapabilecek ve talaş kaldırıcı ekipmanları kullanarak iş parçası üzerinde eğeleme işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulunuz atölyelerinde ve çevrede değişik alanlarda faaliyet gösteren iş yerlerindeki uzunluk ölçme araçlarının nerelerde kullanıldıklarını araştırınız ve rapor haline getirip sınıfta sununuz.
- Çelik cetvel ve sürmeli kumpası kimler, hangi işlerde kullanır? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Eğe çeşitlerini ve piyasada eğeleri kimlerin, ne amaçlarla kullandığını araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Parça alıştırmak neye denir? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

1. METALLERİ ELLE ŞEKİLLENDİRME

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği, Yangın ve Acil Durumlar

1.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

Bütün iş yerleri üretimden önce verim arar ve ister. Buna karşılık iş kazaları maliyetin artmasına, kalite düşüklüğüne, karışıklıklara ve hoşnutsuzluklara neden olacağından istenmeyen bir olaydır.

Ülkemizde her yıl yaklaşık 80.000 - 90.000 iş kazası olmakta, bu kazalar 1500 ölüm ve 3500 - 4000 sakatlanma ile sonuçlanmaktadır.

İş yerlerinde işin yürütülmesi sırasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalara iş sağlığı ve güvenliği denilmektedir.

İş güvenliği ile ilgili yapılan çalışmalar başlıca üç amaca hizmet eder:

- Çalışanları korumak
- Üretim güvenliğini sağlamak
- İş yeri güvenliğini sağlamak

İnsanların yaralanmasına veya ölmesine, malzeme hasarına, maddi kayıplara neden olan, önceden planlanmayan, kasıtlı olmayan, beklenmedik olaylara ise iş kazası denilmektedir.

İş kazası ve meslek hastalığı nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

➤ **Tehlikeli davranışlar:**

- Sorumsuz biçimde, görev verilmeden ya da uyarılara aldırmadan güvensiz çalışılması
- Kişisel koruyucu malzemelerin kullanılmaması
- Koruyucuların, güvenlik donanımlarının işe yaramaz hâle getirilmesi
- Çalışan makineleri durdurmadan bakım-onarım, ayar, vb. yapılması
- Makine veya cihazın aşırı hızda kullanılması
- Tehlikeli hareketler (koşma, malzemeyi fırlatma, şakalaşma, tehlikeli yerlerde durma vs.) yapılması
- Güvensiz yükleme ve yerleştirme
- Güvenli malzeme yerine güvensiz olanları kullanma
- Eğitim, bilgi, tecrübe eksikliği
- Fiziksel yetenek uyumsuzluğu
- Yorgunluk
- İş veya vardiya değişimine uyum sağlayamama
- Ayrıca tembellik, dikkatsizlik, acelecilik, bencillik, korku, endişe, çekingenlik, heyecan vb.

➤ **Tehlikeli durumlar:**

- Kişisel koruyucuların temin edilmemesi veya yeterli koruma sağlamaması
- Kaygan, zayıf, arızalı zemin ve döşeme
- Yetersiz aydınlatma
- Yetersiz havalandırma
- Güvensiz çalışma metotları, güvensiz planlama vb.

İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemenin en etkin yolu, iş yerinde iş güvenliği prensiplerine uygun bir çalışma düzeni kurmaktır.

➤ **Atölyede güvenlik kuralları**

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



Şekil 1.1: İş güvenliğine uygun çalışma

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

➤ **Güvenlik için alınacak önlemler**

Kriko ile kaldırılan aracın altına hiçbir zaman girilmemelidir. Kriko ile kaldırılan araç uygun yerlerinden sehpaye alındıktan sonra altına girilebilir.



Şekil 1.2: Kriko ile kaldırılan araç

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

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



Şekil 1.3: Çalışan araç etrafında çalışırken dikkatli olunmalı

Devamlı hareket eden vantilatör kayışına üstü, iş gömleği veya parmaklarınızı kaptırmamak için gerekli özeni göstermelisiniz.

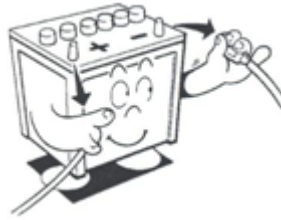
İşiniz ne kadar küçük ve önemsiz olursa olsun işinizi, sizi sorumluluk altına sokacak biçimde kestirme yollardan yapmaya kalkışmayınız. Yapılan işe uygun takım seçilmeli ve arızalı aletlerle çalışılmamalıdır. Hareketli parçaların muhafazaları daima yerlerinde bulunmalıdır.

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



Şekil 1.4: Elektrik çarpmalarına karşı uyarı işaretleri

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



Şekil 1.5: Akü uyarı

Şarj odalarında veya şarj olan batarya yanına hiçbir zaman ateşle yaklaşılmaz Çünkü batarya şarj olurken hidrojen gazı çıkar ve bu gaz son derece patlayıcıdır. Bu nedenle şarj odaları bol bol havalandırılmalıdır. Araç üzerinde bir iş yapılacağı zaman daima şasi kablosu bataryadan sökülmelidir. Eğer batarya araçtan sökülecekse önce şasi sonra devre kablosu

sökülür. Yerine takılırken önce devre kablosu sonra şasi kablosu takılmalıdır. Batarya asidi göze kaçarsa gözde çok büyük rahatsızlıklara neden olabilir. Bu durumda gözler bol temiz su ile hemen yıkanmalıdır.



Şekil 1.6: Egzoz gazları havalandırılmalı

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

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

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



Şekil 1.7: Aracı lifte kaldırma

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

Araç havalandırma düzeninin soğutucusunda kullanılan soğutucu R12 (kloroflorokarbon) gazı herhangi bir çatlak borudan basınçla çıkarsa tehlikeli olabilir. Havalandırma sistemine servis yapılırken soğutucu R12 gazına özel önem gösterilmelidir.

Yol testine çıkan teknisyen otomobil kullanırken bir taraftan da arızayı düşüneceği için kazalara neden olabilir. Bu nedenle otomobille yol testine çıkılırken araçta iki kişi bulunmalıdır, biri arızanın sebebinin bulmaya çalışırken diğeri yolu gözlemelidir. Diğer bir önlem, yol testi müsait veya trafiği çok az olan yollarda yapılmalıdır.



Şekil 1.7: Araç yal testine çıkarılırken dikkatli olunmalı

Tedbirli insanlar işlerindeki kaza olasılıklarını daima önceden önlerler. Tedbirsiz insanlar ise kendilerini daima sorumluluk altına soktukları gibi iş arkadaşlarının da zarar görmesine neden olurlar. Mühendisler ve teknik adamlar, işlerinde güvenlik kurallarına dikkat eden işçilerin büyük verim sağlayan kişiler olduğunu saptamışlardır. Bu kişiler, daima kaliteli iş verirler ve kendilerini daima önemli kişiler olarak tutarlar. Sürekli sağlıklı kalırlar ve işe aralıksız devam edebilirler. Bilindiği gibi iş kazaları işçinin yaralanıp incinmesine sebep olduğu gibi birçok iş gününün ve iş gücünün de boşa gitmesine sebep olur. Daha önce hatırlatıldığı gibi motor ve otomobil tamir atölyeleri, kaza ihtimali çok olan atölyelerdir. Bu nedenle bu atölyelerde motor ve otomobil onarım işlerinin güvenlik içerisinde yapılabilmesi için güvenlik önlemlerinin sırasında uygulanması gerekir.

➤ İlk yardım

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

1.1.2. Yangın Önleme

İş yeri temiz olmalı, yerlere kayıcı ve yanıcı yağ yakıt gibi maddeler döküldüğü zaman hemen temizlenmelidir.



Şekil 1.8: Kayıcı ve yanıcı maddelere dikkat

Hemen stop eden motorda çok sıcak kısımlar olduğu için bu kısımlara dokunmamalıdır.

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

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



Şekil 1.9: Kapalı çöp kutu kullanılmalı



Şekil.1.10: Soğutma sistemi işlemlerinde dikkatli davranılmalı

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

Atölyede ve araçlarda çıkacak yangınlar B sınıfı sıvı yanıcı maddelerin yangınlarıdır. Bu tip yangınların söndürülmesi yanıcı madde ile havanın irtibatını kesmekle olur. Bunun için kuru kimyevi toz, köpük ve CO₂ söndürücü maddeleri kullanılır. Atölyelerde yeteri kadar yangın söndürme cihazı olmalıdır ve bu cihazlar daima göze batacak yerlerde, dolu bulundurulmalıdır.



Şekil1.11: Yakıtlarla yapılan işlemlerde yangın söndürme cihazları hazır bulundurulmalı

1.1.3. Acil Durumlar

Çalışılan atölyelerde her an acil bir durum oluşabileceği düşünülerek uyarı işaretleri atölyede herkes tarafından görülebilecek uygun yerlere asılmalıdır.Çalışanlar, bu işaretler ve nasıl davranılması gerektiği konusunda eğitim almalıdır.

Atölye ve iş yerlerinde olan bazı uyarı işaretleri şu şekildedir:

Yasak işaretleri aşağıdaki gibidir (Şekil 1.12).



Suyla söndürmek yasak Ateşle yaklaşmak yasak Yaklaşmak yasak İçilmez su

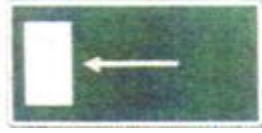
Şekil 1.12: Yasak işaretleri

İkaz işaretleri aşağıdaki gibidir (Şekil 1.13).



İlk yardım - yol istikameti

Tehlike çıkışı



Kurtarma yolu (kurtarma yolu istikameti)

Kurtarma yolu (Çıkışın üzerine konur.)

Şekil 1.13: İkaz işaretleri

İkaz işaretleri aşağıdaki gibidir (Şekil 1.14).



Tutuşucu maddelere karşı ikaz



İnfilak edici maddelere karşı ikaz



Cilditahrip edici maddelere karşı ikaz



Asılı yüklere karşı ikaz



Taşıyıcı araçlara karşı ikaz



Radyoaktif maddelere karşı



Zehirli maddelere karşı ikaz



Tehlikeli elektrikle gerilime karşı ikaz



Tehlike yerine karşı ikaz

Şekil 1.14: İkaz işaretleri

Acil durum çıkış kapılarının ve yangın ekipmanlarının kullanımını engelleyen istiflemeler yapılmamalıdır. Tespit edilen her türlü olumsuzluk (kaza, kaza tehlikesi vb.) ilgili birime ve amirlere bildirilmelidir.

1.2. Çevre Koruma

Yağlar, gres yağı, yakıt, eski akü, filtre elemanı, yağlanmış bezler çevreyi kirletir. Toprağa, suya, kanalizasyona karışmaması gerekir. Uygun kap veya torba içerisinde tutulup atık yönergelerine uygun olarak atılmalı, yere dökülen yağ ve yakıt yıkanmalıdır.

Mesleki gelişim dersinde bu konu ile ilgili ayrıntılı bilgi verilecektir.

1.3. Çalışılan Yerin Düzeni

Çalışma ortamının düzenli ve tertipli olması için yapılan çalışmalara düzenleme diyebiliriz. İşletme içerisinde bulunan her şey kendisine ayrılmış bulunan yerlerde olmalıdır. Düzenleme, gerekli olan şeyi ararken ve geri koyarken meydana gelecek zaman israfını önlemektedir.

İşletmemizde düzenlemeyi şöyle yapabiliriz:

- Her şeye bir ad konmalı, herkes bu şeyi aynı adla tanımalıdır.
- Her şeye bir yer tahsis edilmeli , herkes lazım olduğunda bu yerden o şeyi almalı , işi bitince aynı yere bırakmalıdır.
- Ambarda, her şeyin bulunduğu raf ve gözler numaralanmalıdır.
- Aranılan şey 30 saniyede bulunmalı, istenen şey 30 saniyede elde edilebilmelidir ve işi bitince yerine 30 saniyede bırakabilmelidir.
- Gereğinden fazla raf ve masa bulundurulmamalıdır.
- Rafların altı hemzemin olmalı, temizlik yapılabilecek kadar açıklık bırakılmalıdır.
- Kablolar ve kablo tarayıcıları yerden belirli bir yükseklikten geçirilmelidir.
- Hava kanalları ve borular yerden belirli bir yükseklikte monte edilmelidir.

1.4. Çalışma Alet ve Donanımlarının Bakımları

Çalışma alet ve donanımlarının bakımları, koruyucu ve talimatlı bakımlarına uygun olarak yapılmalıdır.

Atölyenizdeki cihaz ve ekipmanların doğru olarak kullanması hem alet ve donanımlarının ömrünü uzatır hem de çalışan kişinin güvenliği sağlanmış olur.

Bu yüzden cihaz ve ekipmanların doğru olarak kullanması ve bakımının nasıl yapılacağı öğrenilmelidir.

Yapılan iş, işlem sırasına uyularak yapılmalıdır.



Şekil 1.15: Yapacağınız iş için uygun alet kullanılmalıdır.



Şekil 1.16: Eskimiş ya da zedelenmiş aletlerin yerine yenilerini kullanılmalıdır.

1.5. Ölçme ve Kontrol



Resim 1.1: Ölçme aletleri

Genel anlamda uzunluk, yoğunluk, kuvvet, iş, sıcaklık vb. cinsinden fiziksel bir büyüklüğün değerinin deneysel bir yöntem ile saptanması işlemine ölçme denir.

Boyutları bilinmeyen bir nesnenin ebatlarını, birimi bilinen (m, cm, mm, inç gibi) bir yöntemle karşılaştırma işlemine ise uzunluk ölçme denir. Uzunluk ölçümü yapabilmek için değişik şekillerdeki uzunluk ölçme aletlerinden faydalanılır. Resim 1.1’de bu ölçü aletlerinden bazıları görülmektedir. Motorculuk alanında en çok kullanılan ölçü aletleri şunlardır:

- Çelik metre
- Çelik cetvel
- Eklemlı ölçü taşıma kumpası
- Pergel
- Sentil
- Sürmeli kumpaslar
- Mikrometreler
- Komparatörler
- Teleskopik geyç (delik mastarı)

Dünya üzerinde kullanılan değişik ölçü sistemleri vardır. Bu ölçü sistemleri metrik ve inç olmak üzere iki ana grupta toplanır.

1.5.1. Ölçü Sistemleri

➤ Metrik ölçü sistemi

Metrik sistem, ülkemiz dâhil birçok Avrupa ülkesinde kullanılan bir ölçü sistemidir. Bu ölçü sisteminde temel birim olarak metre kabul edilmiştir.

Metre yaklaşık olarak dünya çevresinin (ekvatorun) 1/40.000.000’ine eşittir. Yurdumuzda kullanılan yasal ölçü birimi metredir. Metre esas birim alınarak as katları ve üst katları olmak üzere bölümlendirilmiştir. Motorculukta genellikle metrenin as katları kullanılır. Özellikle milimetre en çok kullanılanıdır.

Metrenin üst katları şunlardır:

- 1 Metre.....0,001 km (Kilometre)
- 1 Metre.....0,01 hm (Hektometre)
- 1 Metre.....0,1 dam (Dekametre)

Metrenin as katları şunlardır:

- 1 Metre.....10 dm (desimetre)
- 1 Metre.....100 cm (santimetre)
- 1 Metre.....1000 mm (milimetre)

➤ İnce (Parmak) Ölçü Sistemi

İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Japonya ve diğer bazı ülkelerde kullanılan bir ölçü sistemidir. İnce(") işareti ile gösterilir.

1 inç = 25,4 mm'dir. İnçten daha küçük uzunluklar için 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/1000 inçlik bölüntüler kullanılır.

İnce değerler metrik değerlere çevrilmek istendiğinde 25,4 sayısı ile çarpılarak milimetreye dönüştürülürler.

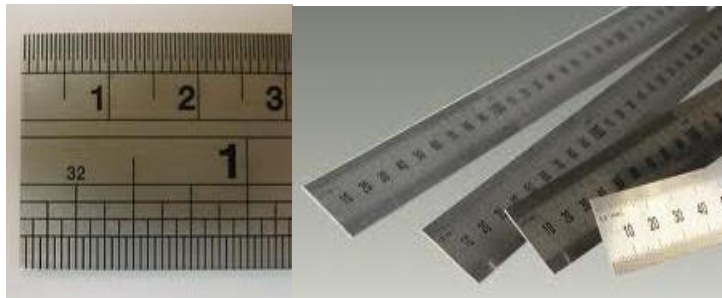
1.5.2. Genel Ölçme Kuralları

- Ölçme aletleri elimizin sıcaklığından bile etkilenecek hassaslıktadır.
- Ölçü okunurken ölçme aletleri mutlaka göz hizasında tutulmalı ve çakışan çizgiler doğru tespit edilmelidir. Bölüm çizgilerine tam dik bakılmalıdır.
- Işık yönüne mutlaka dikkat edilmelidir. Yandan gelen ışıkta okuma yapılıyorsa hatalara neden olabilir.
- Ölçme aletleri ile derinlik, uzunluk, iç ve dış çap ölçümlerinde ölçme aletlerinin uygun kısımları kullanılmalıdır.
- Hareketli parçalardan kesinlikle ölçü alınmamalıdır.
- Ölçü aleti ve ölçülecek parça temiz olmalıdır.
- Ölçme işleminden önce ölçü aletinin doğruluğu kontrol edilmelidir.
- Uygun ölçme aletleri ile ölçme yapılmalıdır.
- Ölçme aletine uygulanacak kuvvetin normal olması gereklidir.

1.5.3. Uzunluk Ölçme Aletleri

1.5.3.1. Çelik Cetveller

Çelik cetvel ile çabuk ve kolay ölçme yapılabilir. Çelik cetveller 15 cm ile 100 cm arasında imal edilmişlerdir. Resim 1.2'de görüldüğü gibi bölüntüleri mm ve inç ölçülerine göre yapılmıştır. Cetvelde mm'ler kısa çizgi, cm'ler ise uzun çizgi ile belirtilmiştir. 5 ve katları olan mm çizgileri ise normal mm çizgisine göre biraz daha yüksek yapılmıştır. İnce bölüntülü çelik cetvelde ise 1 inç çizgisi ve diğer ana inç çizgileri en yüksek, inçlerin yarısını gösteren çizgiler daha kısa, inçin 1/16'sı çizgileri en kısadır.



Resim 1.2: Çelik cetveller

Çelik cetvellerin düz, sertleştirilmiş, esnek, başlıkları konik uçlu gibi çeşitleri vardır. Esnek olanları ince olup daha kullanışlıdır. Esnekliğinden ötürü kavisli ve yuvarlak parçalardan da ölçü alınabilir. Başlıklı cetvellerde ölçü almak kolaylık sağlar. Konik uçlu cetvel ise küçük kanalların ve küçük deliklerin ölçülmesini kolaylaştırır.

Çelik cetvellerde ölçüyü okumak kadar ölçü almak da son derece önemlidir. Çelik cetvellerin sıfır çizgisi ölçünün başlangıç ucudur. Parça üzerinde dayanma yüzeyi varsa cetvelin uç kısmı buraya dayatılır. Eğer dayanma yüzeyi yoksa cetvel ucu parça ile aynı hizaya yerleştirilir. Başparmağımızın tırnağı ile cetvel üzerindeki bitiş çizgisi belirlenir. Çelik cetveller, metrik ve inç olarak iki çeşittir.

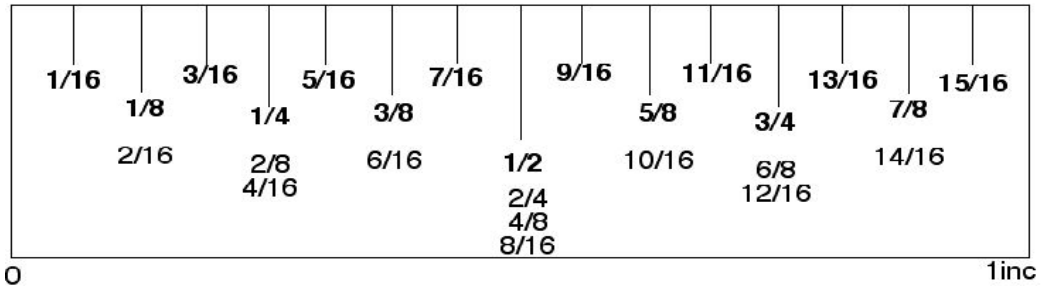
➤ **Metrik çelik cetveller:**

Metrik çelik cetvellerde her iki çizgi aralığı 1 mm'dir. Resim 1.3'te gördüğü gibi milimetrik bölüntünün kolay okunabilmesi için her 5 mm çizgileri uzun olarak işaretlenmiştir. On milimetre çizgilerinin üzerinde 1,2,3,4..... gibi santimetre rakamları mevcuttur. Rakamları geçen milimetre çizgileri sayılarak rakamlara ondalık olarak ilave edilir veya tümü milimetreye çevrilir.



Resim 1.3: Metrik çelik cetvel

➤ **İnç çelik cetveller:**



Şekil 1.17: 1/16 İnç bölüntülü çelik cetvel

İnç çelik cetveller genelde 1/8, 1/16 ve 1/32 inç hassasiyetlerinde yapılmıştır. Şekil 1.17'deki çelik cetvelde görüldüğü gibi 1/8 inçlik çelik cetvellerde 1 inç sekiz eşit parçaya bölünmüş ve her bir çizgi aralığına 1/8 inç denilmiştir. 1 inç genelde 8, 16, 32, 64 ve 128 parçaya bölünüp anılır ve anılırken her bir çizgi aralığı kesirli olarak ifade edilir.

1.5.3.2. Sentiller

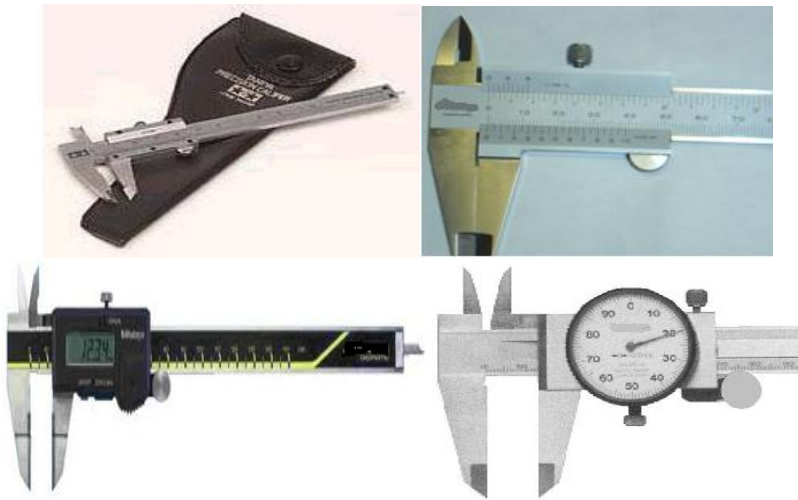


Resim 1.4: Yaprak sentil

Belirli kalınlıklarda ince, esnek, çelikten yapılmış yapraklardır. Şekil 1.21’de görülen sentil yaprakları ile 0,05 mm’den 1 mm’ye kadar olan kalınlıklarda hassas ölçümler yapılabilir. Metrik ve in olmak üzere iki çeşidi mevcuttur. Supap boşluğu, buji tırnak aralığı ve hassas olarak birleştirilen diğer motor parçaları arasındaki boşlukları ölçmek, kontrol etmek ve ayarlamak için kullanılır.

1.5.4. Sürmeli Kumpaslar

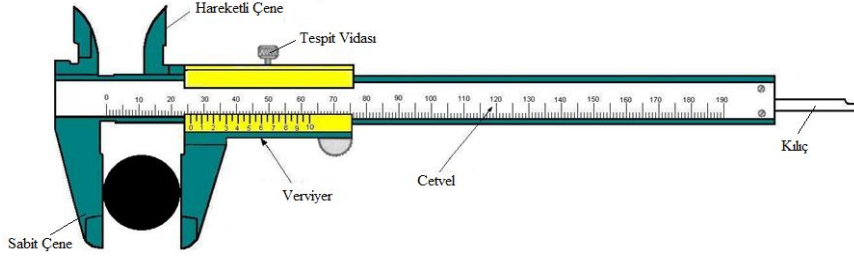
1.5.4.1. Görevi



Resim 1.5: Kumpas

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

1.5.4.2. Yapısı

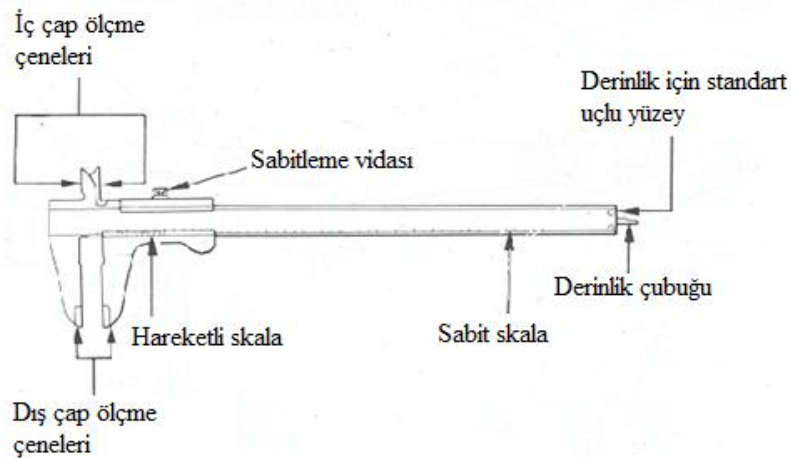


Şekil 1.18: Kumpasın yapısı

Kumpaslar genel yapı itibariyle Şekil 1.18'de görülen iki kısımdan oluşur. Bunlardan biri sabit çene ve ölçü cetveli diğeri hareketli çene ve sürgüdür.

Sabit çene ile hareketli çene kumpasın ölçü ağızlarını oluşturur. Genellikle cetvelin üst kısmı inç, alt kısmı metrik bölüntülere aittir.

Sürgü ve hareketli çene tek parçadan oluşmuştur ve cetvel üzerinde hareket eder. Sürgü üzerinde ve üstte inç değerler, altta metrik değerler bulunur. Kılıç kısmı sürgü ile birlikte hareket eder ve derinlik ölçümlerinde kullanılır. Kumpaslarda ayrıca alınan ölçünün bozulmaması için bir tespit vidası veya yaylı mandal bulunur. Şekil 1.19'da kumpasla ölçü alınan kısımlar gösterilmiştir.



Şekil 1.19: Kumpasın ölçüm kısımları

1.5.4.3. Kumpas İle Ölçü Alırken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Parça üzerindeki çapaklar ve benzeri maddeler temizlenir.
- Hareketli çene başparmakla hareket ettirilerek parçaya yanaştırılır.
- Ölçü alırken çenelerin yüzeylere paralel ve tam yapışması sağlanmalıdır.



Şekil 1.20: Kumpasın kullanımı

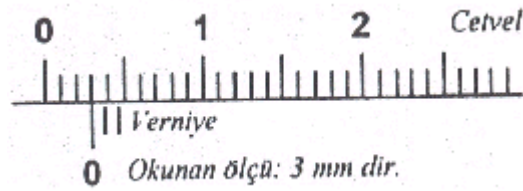
- Küçük parçalar ölçülürken çenelerin orta kısmına yerleştirilir.
- İnce kanalların ve vida diş diplerinin ölçülmesinde çenelerin ince kısımlarından faydalanılır.
- İç çap veya iç ölçülerde, iç ölçü çeneleri kullanılır.

1.5.4.4. Metrik Kumpaslar

Çelik cetvel ile 1mm'den daha küçük ölçüler okunamaz. Milimetrenin ara ölçüleri hassasiyetlerine göre 1/10 mm, 1/20 mm, 1/50 mm'lik kumpaslarda sürgü bölüntüleri vardır. Hangi bölüntü ise onun karşısı metrik bölüntü üzerinde belirtilmiş durumdadır.

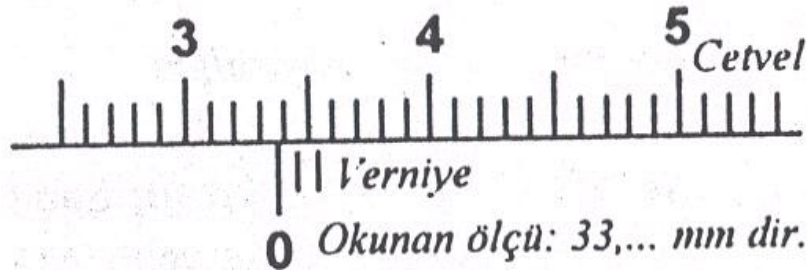
Milimetre bölüntüsü ana cetvel üzerinde sıfırdan başlar. Ana cetveldeki her 10 mm çizgisinde sayısal olarak cm rakamları vardır. Okunurken bu ölçüler mm'ye çevrilir.

Kumpasın çeneleri tam kapalı iken ana cetvel üzerindeki sıfır çizgisi ile sürgülü cetvel üzerindeki sıfır çizgisi tam çakışmıştır.



Şekil 1.21: Metrik kumpasta 3 mm ölçüsünün okunması

Kumpas okunurken önce milimetre olarak ana cetveldeki değeri okunur. Sürgülü cetvelin sıfır çizgisi, ana cetveldeki bir çizgiyle tam çakışmışsa bu uzunluk ölçünün tam değeridir.



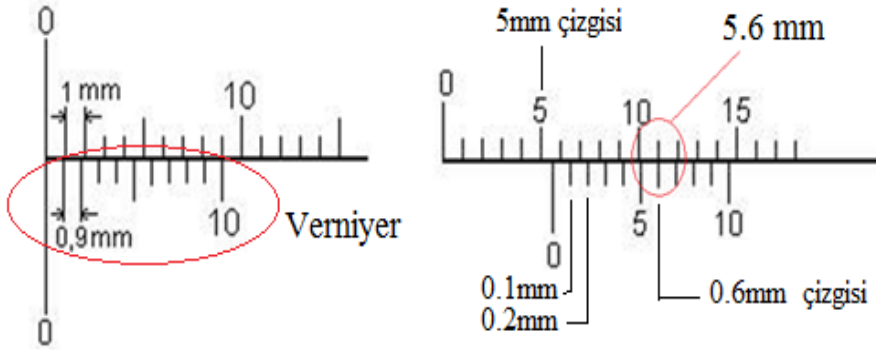
Şekil 1.22: Metrik kumpasta ana değerin okunması

Sürgülü cetvelin sıfır çizgisi, ana cetvelde bir ölçüyü geçmiş ise bu ölçü yine tam kabul edilir fakat küsuratı için sürgülü cetvele bakılmalıdır.

➤ **1/10 mm hassasiyetli kumpas**

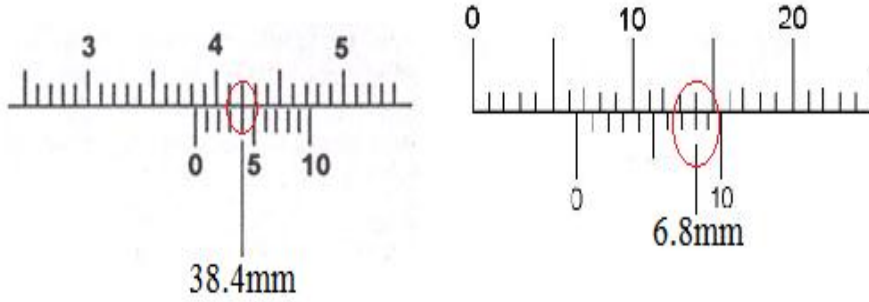
Bu kumpasların çeneleri kapandığında sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 9 mm'lik kısım sürgülü cetvelde 10 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetveldeki çizgilerin her birinin uzunluğu 0,10 mm kabul edilmiştir. 1/10 mm hassasiyetli kumpaslar milimetrenin onda birini ölçebilir.

1/10'luk kumpasın hassasiyeti $9/10=0,9$ mm ve $1-0,9=0,1$ mm'dir.



Şekil 1.23: 1/10mm hassasiyetli kumpas ve 5,6 mm ölçüsünün okunuşu

Sürgülü cetvelin sıfır çizgisi ana cetvelde hangi değeri geçmiş ise o değer tam kabul edilir. Küsuratı belirlemek için sürgülü cetvele bakılır. Sürgülü cetveldeki kaçınıcı çizgi, ana cetvelde herhangi bir çizgiyle çakışmışsa 0,10 ile çarpılarak ölçünün küsuratı da bulunmuş olur.



Şekil 1.24: 38,4 mm ve 6,8 mm değerlerinin okunuşu

Sonuç olarak kumpas okunurken önce cetvel üzerindeki tam sayılı kısım okunur. Daha sonra sürgülü cetvelden okunan ondalık değer, tam sayının yanına eklenir. Şekil 1.24'te değerlerin okunuşu gösterilmiştir.

➤ **1/20 mm hassasiyetli kumpas**

Bu kumpasların çeneleri kapandığında da sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 19 mm'lik kısım sürgülü cetvelde 20 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetvelde çizgilerin her birinin uzunluğu 0,05 mm kabul edilmiştir.

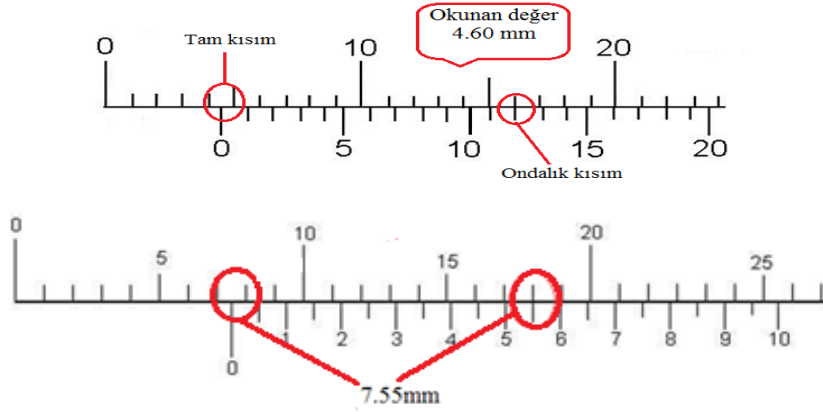
1/20'lik kumpasın hassasiyeti $19/20=0,95$ mm ve $1-0,95=0,05$ mm'dir.



Şekil 1.25:1/30 mm hassasiyetli kumpas

Sürgülü cetveldeki 1 rakamı 0,10 mm' yi, 2 rakamı 0,20 mm' yi gösterir. Bu rakamlar arasındaki çizgiler 0,05 mm'lidir.

Sürgülü cetvelin sıfır çizgisi ana cetvelde hangi değeri geçmiş ise o değer tam kabul edilir. Küsuratı belirlemek için sürgülü cetvelle bakılır. Sürgülü cetveldeki kaçınıcı çizgi, ana cetvelden herhangi bir çizgiyle çakışmışsa 0,05 ile çarpılarak ölçünün küsuratı da bulunmuş olur.



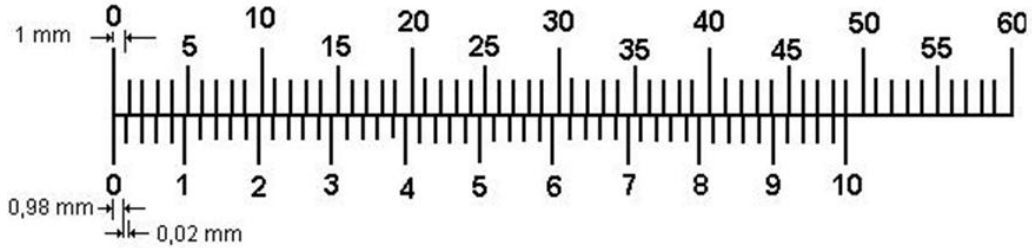
Şekil 1.26:4,60 mm ve 7,55 mm değerlerinin okunuşu

1/10 mm hassasiyetli kumpastan tek farkı, sürgülü cetveli ile milimetrenin yirmide biri hassasiyetindeki ölçüleri ölçüyor olmasıdır. Dolayısıyla 1/10 mm hassasiyetli kumpastan daha hassas ölçü alabilir. Piyasada en çok kullanılan kumpastır.

➤ **1/50 mm hassasiyetli kumpas**

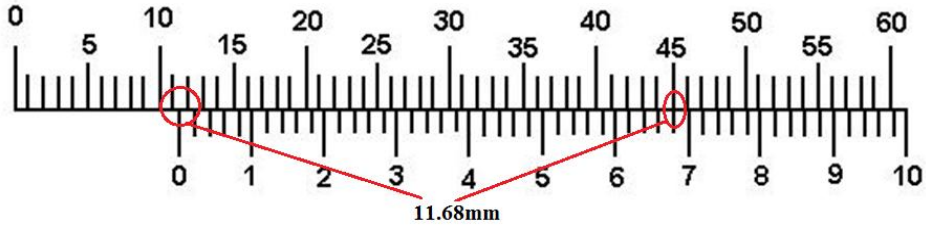
Bu kumpaslar 1/10 mm ve 1/20 mm hassasiyetli kumpaslardan daha hassaslardır. Bu kumpasların çeneleri kapandığında da sıfır çizgileri çakışır. Ana cetvel üzerindeki 49 mm'lik kısım, sürgülü cetvelde 50 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetvelde çizgilerin her birinin uzunluğu 0,02 mm kabul edilmiştir.

1/50'lik kumpasın hassasiyeti $49/50=0,98$ mm ve $1-0,98=0,02$ mm'dir.



Şekil 1.27: 1/50 mm hassasiyetli kumpas

Bu kumpaslarda sürgülü cetvelin sıfır çizgisi, ana cetvelde hangi değeri geçmiş ise o değer tam kabul edilir. Küsuratı belirlemek için sürgülü cetvele bakılır. Sürgülü cetveldeki kaçınıcı çizgi, ana cetvelden herhangi bir çizgiyle çakışmışsa 0,02 ile çarpılarak ölçünün küsuratı da bulunmuş olur.



Şekil 1.28:11,68 mm değerinin okunuşu

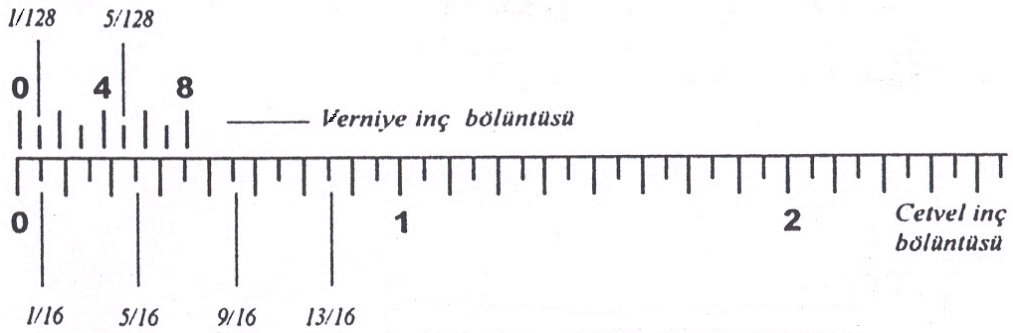
1/10 mm ve 1/20 mm hassasiyetli kumpaslardan tek farkı, sürgülü cetveli ile milimetrenin ellide biri hassasiyetindeki ölçüleri ölçüyor olmasıdır. Dolayısıyla diğer kumpaslardan daha hassas ölçü alabilir.

1.5.4.5. İnç Kumpaslar

Kumpasların üst kısmındaki bölüntüler inç ölçü almakta kullanılır. Ana cetvelin üst kısmında normal inç cetvel bölüntüleri vardır ve aynı metrik kumpaslarda olduğu gibi bu kumpaslarda da ilk önce sürgülü cetvelin sıfır çizgisinin ana cetvelde hangi çizgiyi geçtiğine bakılır. Sürgülü cetvel kısmından okunan ölçü ana cetvelde okunan ölçüye eklenerek ölçüm gerçekleştirilir.

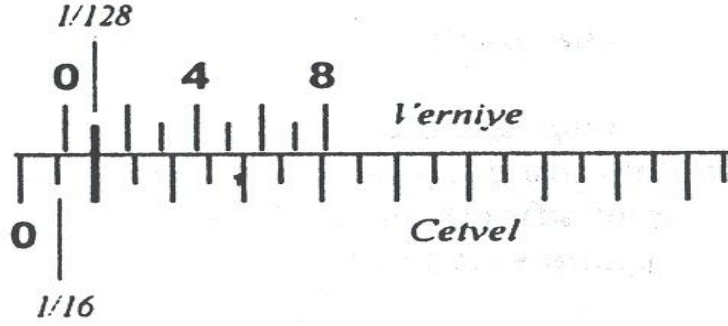
➤ 1/128 inç hassasiyetli kumpas

Ana cetvelde 1 inçlik uzunluk 16 eşit parçaya bölünmüştür. Her bir çizgi 1/16 inç ölçüsündedir. Bölüntülerin kolay okunabilmesi için çizgiler bir kısa, bir uzun olarak çizilmiştir. Sıfırdan sonra gelen çizgiler 1/16, 2/16, 3/16, 4/16.....inç olarak 16/16' ya kadar devam eder. 16/16=1 inçtir. İnç ölçülerde değerler hep sadeleştirilerek söylenir ve yazılır.



Şekil 1.29: 1/128 inç hassasiyetli kumpas

İnç kumpaslarda çeneler tamamen kapalı iken sürgülü cetvelin sıfır çizgisi ana cetvelin sıfır çizgisiyle çakışır. Kumpasın çeneleri açıkken sürgülü cetvelin sıfır çizgisi ana cetvelde hangi çizgiyle çakışmışsa tam değer o ölçüdür. (3/16 , 7/16.gibi)



Şekil 1.30: 1/16 + 2/128 inç

Ana cetvel üzerinde 7/16 inçlik uzunluk, sürgülü cetvel üzerinde 8 eşit parçaya bölünmüştür. Sürgülü cetvelde her bir çizgi aralığı 1/128 inç kabul edilerek okunur. Bu çizgiler sıfırdan sonra sırasıyla 1/128 , 2/128 , 3/128 ...devam eder.

Sürgülü cetvel üzerindeki bu çizgilerden hangisi ana cetvelden herhangi bir bölüntü ile çakışmışsa bu değer 16'lık kısma eklenir ve ölçü okunmuş olur.

1.5.5. Ölçü Aletlerinin Bakımı

Hangi tip olursa olsun, bir takımını kullanmadan önce o takımın kabiliyetleri, ölçme sahası, hassasiyeti, kullanma ve okuma şekli iyice öğrenilmelidir. Aksi hâlde yanlış kullanma sebebiyle takıma zarar verilebilir.

➤ Kontrol

Herhangi bir nesnenin kendisinden başka koşulları sağlayıp sağlamadığını ve özellikle verilen hata sınırının ya da toleranslarının içinde olup olmadığını saptanması gereklidir. Ölçmeden önce her takımın doğru değer gösterdiği usta tarafından kontrol edilmeli ve bu takımlar daima temiz, ayarlı ve kullanılmaya hazır hâlde bulundurulmalıdır.

➤ Hassasiyet

Ölçme aletinin ölçülen büyüklüğü hatalardan arınmış olarak gerçek büyüklüğüne en yakın olarak gösterebilme veya fark edebilme özelliğidir. Örneğin; milimetrenin ondalıklarını gösterebilen bir kumpasın hassasiyeti 1/10 mm'dir. 1/100 mm'yi gösterebilen bir mikrometre ise 1/10 mm'lik kumpasa nazaran daha hassas bir ölçü aletidir.

Ölçü, yapılan işin temelidir. Ölçü aletleri bakımlı ve sağlamca alınan ölçü de o oranda sağlıklı olur. Ölçü aletlerinden yüksek verim almak ve uzun süre sağlam kullanmak için aşağıdaki özelliklere mutlaka dikkat edilmelidir:

- Ölçü aletleri, kesici alet ve takımlardan daima uzakta tutulmalıdır.
- Ölçü aletleri, elde kullanılmadığı zamanlarda yumuşak bir zemin üzerine konulmalıdır.
- Ölçü aletleri, aşırı soğuk ve sıcaktan, nem ve rutubetten, vurma, çarpma ve düşürme gibi durumlardan korunmalıdır.

- İşi biten ölçü aleti mutlaka temizlenmeli ve gerekli ise ince yağla nemlendirilmiş temiz bez ile silinmelidir.
- Kullanılmayan ölçü aletleri mutlaka yumuşak kılıflarda veya özel kutularda birbirlerine temas etmeden saklanmalıdır.

1.5.6. Yüzey Kontrol Aletleri

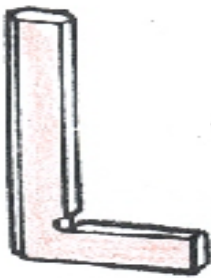
Yüzeylerin düzgünlüğünü kontrol etmek amacıyla kullanılan aletlerdir. Bu amaçla motorculukta kullanılan malzemeler Şekil 1.36'da örneği görülen gönyeler ve mastarlardır.



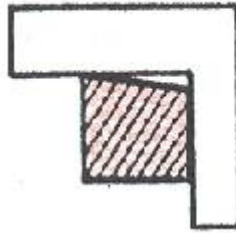
Resim 1.6: Gönye ve mastar

1.5.6.1. Gönyeler

Gönyeler, eğelenen yüzeylerin düzgünlüğünün kontrolünde ve birbirine komşu kenarların açılarının ayarlanmasında kullanılan genellikle çelikten yapılmış hassas aletlerdir. Değişik açı değerleri ve özellikleri olan gönyeler; yassı gönye, şapkalı gönye, kıl gönye, sabit açılı gönye, ayarlı gönye ve merkezleme gönyesi gibi çeşitlere ayrılır.

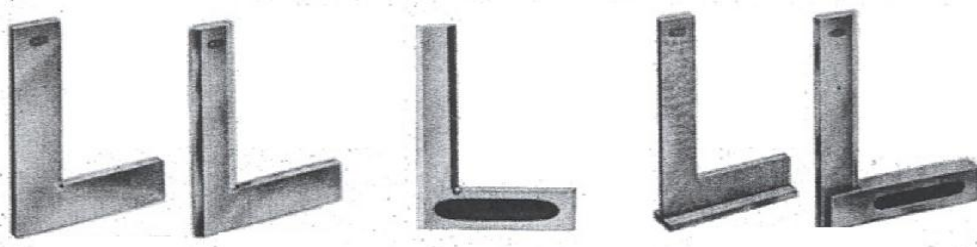


Şekil 1.31: Kıl gönye



Şekil 1.32: Gönye ile kontrol ve markalama

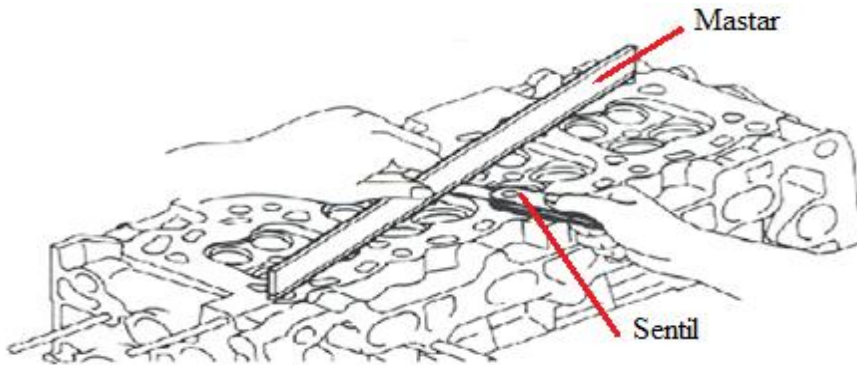
Kıl gönyeler (Şekil 1.31 ve Şekil 1.32) yüzey kontrol işlemlerinde sık olarak kullanılır. Gönye ile yüzey kontrolü yapılacak parça, mangeden sökülerek göz hizasında ışık karşıdan gelecek şekilde kontrol edilmelidir. Şekil 1.32'de de görüldüğü gibi gönye ile parça arasından sızan ışığın durumuna göre eğe yapılacak kısma karar verilir.



Resim 1.7: Değişik özelliklerde gönyeler

1.5.6.2. Yüzey Kontrol Masterları

Gönye ile yüzey kontrolünün yapılamayacağı daha büyük parçalarda kullanılan çelikten yapılmış düz araçlardır. Bu araçlar, Şekil 1.33'te görüldüğü gibi büyük yüzeylerin üzerine konularak sentil adı verilen alet yardımıyla yüzeylerin çarpılma ve eğiklik miktarları ölçülür.



Şekil 1.33: Masterla silindir kapağı düzgünlük kontrolü

1.6. Mengenerler

1.6.1. Görevi

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

1.6.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler

1.6.2.1. Tesviyeci Mengenesi

Dökme demirden dökülerek ve dövülerek yapılmıştır. Biri sabit diğeri hareketli olmak üzere iki çenesi vardır. Mengenerlerin esas çenelerini korumak için çelikten yapılmış dikdörtgen prizma şeklinde iki çelik parça pimler veya civatalar yardımıyla çenelere bağlanmıştır. En çok kullanılan mengene çeşididir.



Resim 1.8: Tesviyeci mengenesi

1.6.2.2. Paralel Ağızlı Makine Mengeneri

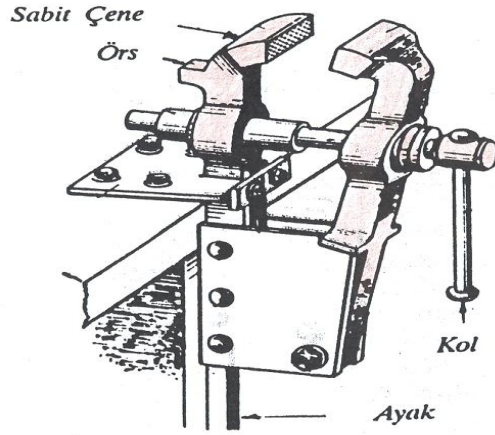
Matkap tezgâhı, planya, vargel, freze gibi iş tezgâhlarında işlenecek parçaların sabitlenmesi için kullanılır. Sağa, sola, ileri, geri hareket edebilmesi için uzun kanalları vardır.



Resim 1.9: Paralel ağızlı makine mengenesi

1.6.2.3. Ayaklı Mengenerler

En eski mengenerlerdir. Yumuşak çelikten yapılmıştır. Mengenenin sabit çenesi üzerinde bir ayak olduğu için bu adı almıştır. Daha çok sıcak ve soğuk demircilikte, darbeli işlemlerde kullanılır.



Şekil 1.34: Ayaklı mengene

1.6.2.4. Boru Mengenesi

Daire kesitli boru ve yuvarlak malzemelerin paralel ağızlı mengelerde sabitlenmesi mümkün değildir. Bu nedenle boruların sabitlenmesinde üzerinde girinti ve çıkıntıları bulunan V harfi şeklinde çeneler kullanılır. Bu mengeleri daha çok tesisat ve metal işleriyle uğraşanlar kullanırlar. Gezici tipte olanları vardır.



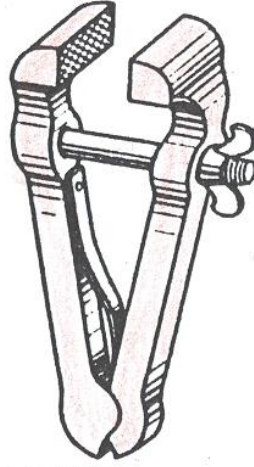
Resim 1.10: Boru mengenesi

1.6.2.5. Pah Mengenesi

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

1.6.2.6. El Mengenesi

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

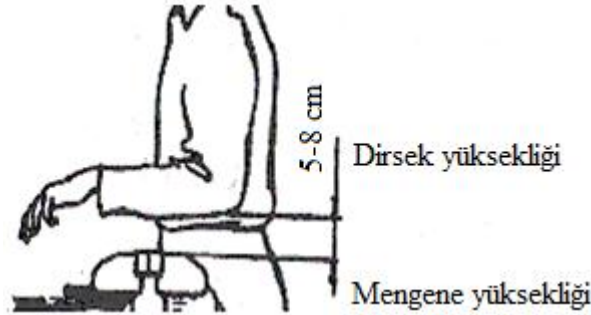


Şekil 1.36: El mengenesi

1.6.2.7. Havşa Mengenesi

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

1.6.3. Parçaların Mengeneye Bağlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar



Şekil 1.37: Mengene yüksekliği

- Mengenenin tezgâh üzerindeki yüksekliği, çalışacak kişinin dirseğinden 5-8 cm aşağıda olmalıdır.
- Küçük parçalar mengene ağzını mutlaka ortalamalıdır.
- Parçayı tek taraftan sıkamak gerekiyorsa mengene ağızlarının paralelliklerinin bozulmaması için diğer tarafa aynı kalınlıkta takoz konulmalıdır.
- Yüzeylerin bozulmaması istenilen parçalarda mengene ağızlıkları kullanılmalıdır.
- 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 mengeneri genelde dökme demirden yapıldıklarından darbelere karşı dayanıksızdır. Kalın parçaların örs üzerinde düzeltilmesi gerekir.
- Alüminyum alaşımı, bakır vb. yumuşak malzemeler mengeneyle bağlanacaksa mengene kolu yüksek basınçla sıkılmamalı, özellikle yumuşak dökük parçalarda çok dikkat edilmelidir.

1.6.4. Mengenerin Bakımı

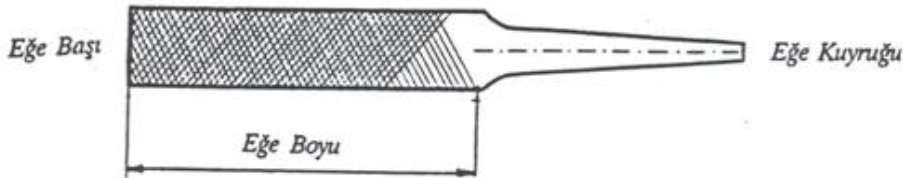
Çalışma bittikten sonra mengene üzerindeki artıklar ve metal talaşları temizlenir. Mengene kızakları hafifçe yağlanır. Belirli zamanlarda mengenenin çeneleri sökülerek dişli ve yuvası da temizlenip yağlanmalıdır.

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

1.7. Eğeler

1.7.1. Görevi

Metal parçaların üzerinden talaş kaldırarak istediğimiz şekli vermek üzere yardımcı olan el aletleridir. Üzerindeki dişler yardımı ile metal parçaların yüzeyinden talaş kopararak çalışır.



Şekil 1.38: Eğenin kısımları

Eğeler ana yapı itibarıyla gövde ve kuyruk olmak üzere iki kısımdan oluşur. Gövde üzerinde her iki yüzeyde kesici, talaş kaldırıcı dişler vardır. Kuyruk kısmı eğeye bir sap takmaya yarar. Eğe sapları günümüzde sert plastikten imal edilmektedirler. Eğenin büyüklüğüne göre uygun boyda sap takılarak kullanılmalıdır.



Resim 1.11: Eğeler

Eğeler karbon çeliğinden yapılmıştır. Çeşitli büyüklüklerde ve profillerde olabilir. Esneme payı olmadığı için kırılındır. Sert malzemeden yapıldığı için hiçbir zaman iki eğe üst üste gelecek şekilde konulmamalıdır. Ölçü ve kontrol aletlerinden uzak tutulmalıdır.



Resim 1.12: Lama ve üçgen eğe

Eğenin yüzeyindeki dişler özel bir dişleme kalem ile açılır. Bu kalem etkisiyle ezilen malzeme yukarı kalkarak kesici ağızların oluşmasını sağlar.

Eğelerin dişleri alüminyum, pirinç vb. malzemelere sürülürse dişlerin içi hemen dolar ve eğe özelliğini kaybeder. Bundan dolayı yumuşak malzemeleri eğelemek için kesici dişleri frezede açılmış özel eğeler yapılmıştır. Bugün çelik işlemek için kullanılan eğe dişleri bile frezede açılabilir.

1.7.2. Çeşitleri ve Kullanıldığı Yerler

Piyasada kullanım amaçlarına ve eğelenecek malzemelerin özelliğine göre birçok eğe çeşidi vardır. Bu eğeler aşağıdaki gibi gruplara ayrılırlar:

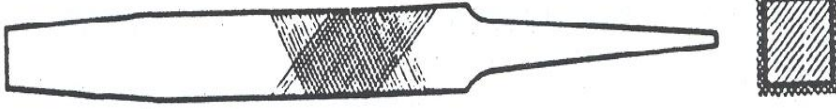
1.7.2.1. Kesitlerine Göre Eğeler

- **Lama eğe:** Düz yüzeylerin eğelenmesinde kullanılan eğelerdir.



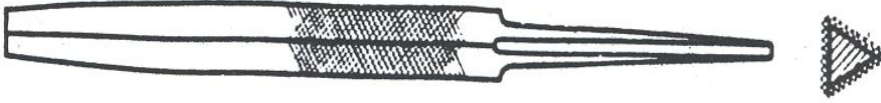
Şekil 1.39: Lama eğe

- **Kare eğe:** Köşeli deliklerin eğelenmesinde ve iç yüzey eğelemede kullanılır.



Şekil 1.40: Kare eğe

- **Üçgen eğe:** İç köşelerin eğelenmesinde, vida dişlerinin temizlenmesi gibi işlerde kullanılır.



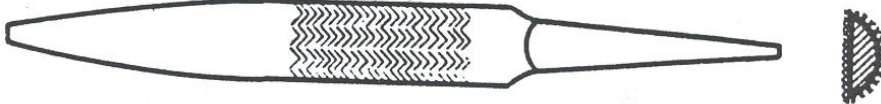
Şekil 1.41: Üçgen eğe

- **Yuvarlak eğe:** Delik işlerinin işlenmesinde ve benzer işlerde kullanılır.



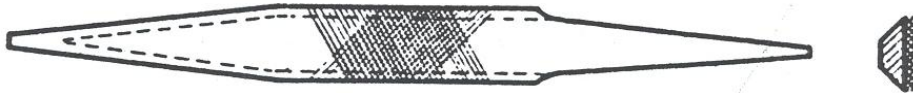
Şekil 1.42: Yuvarlak eğe

- **Balıksırtı eğe:** Genellikle içbükey yüzeylerin eğelenmesinde kullanılan eğelerdir.



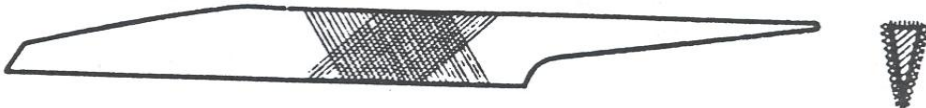
Şekil 1.43: Balıksırtı eğe

- **Trapez eğe**



Şekil 1.44: Trapez eğe

- **Bıçak eğe**



Şekil 1.45: Bıçak eğe

1.7.2.2. Dişlerinin Şekline Göre Eğeler

- **Tek sıralı eğe:** Çelik ve sert madenlerin eğelenmesinde kullanılır.
- **Çift sıralı eğe:** Çelikler ve pirinç gibi sert malzemelerin eğelenmesinde kullanılan eğe çeşididir.
- **Kavisli dişli eğe:** Sıkıştırılmış kâğıt veya duralümin malzemelerin eğelenmesinde kullanılır.
- **Törpü dişli eğe:** Bu eğelere ahşap egesi de denilmektedir. Ağaç ve benzeri yumuşak malzemelerin eğelenmesinde kullanılır.

1.7.2.3. Dişlerinin Büyüklüğüne Göre Eğeler

- Kaba eğeler
- Orta kaba eğeler
- İnce dişli eğeler

Eğeler kullanım amaçlarına uygun olarak kabadan inceye doğru çeşitli diş büyüklüklerinde imal edilmişlerdir. Eğenin yüzeyinde 1 cm’de bulunan diş sayısı eğe dişlerinin büyüklüğünü belirler.

Kaba eğeler eğelemede bol ve kalın talaş çıkartarak parçayı aşındırır fakat parça yüzeyi pürüzlü olur. Eğe dişleri inceldikçe parçadan kopartılan talaş miktarı azalır ama parçanın yüzey kalitesi artar.

1.7.3. Eğelerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

İşlenecek parça boyutuna, malzemesine ve istenilen yüzey kalitesine göre eğe seçilmelidir. Herhangi bir eğeyi kullanmadan önce sapının sıkı bir şekilde geçmiş olmasına dikkat edilmelidir. Sapsız eğe kesinlikle kullanılmamalıdır. Kuyruk kısmı çalışan kişinin eline bataabilir. Plastik saplar önce kaynar suyun içinde ısıtılıp sonra eğeye geçirilirse sapların çatlaması önlenir. Yerine sağlam oturtulmamış, gevşek, çatlak ve kırık eğe sapları ile çalışmak iş kazalarına sebep olur. Eğeye sap takılırken eğe sol el ile tutulur. Eğe sapı kuyruğa takıldıktan sonra ağaç tokmakla vurularak yerine çakılır.

Eğelenecek parçalar mengeneye bağlanırken mengene ağızına mümkün olduğu kadar yakın bağlanır. Eğelenecek kısmın mengene ağızlarından yaklaşık 5 mm yukarıda kalması yeterlidir. Mengene ağızından çok dışarıda bağlanan parçaların eğelenmesinde dikkat dağılır, titreşim artar ve rahatsız edici sesler çıkar.

Eğe yapılacak yüzey özel durumlar hariç yere paralel olarak mengeneye bağlanmalıdır. Eğelemeye başlanırken sol ayak ileri, içe doğru hafif bükük, sağ ayak biraz geride ve vücuda destek olacak şekilde, mingenenin 45 derece solunda eğeleme pozisyonu alınır.

Büyük eğelerde eğe sapı sıkıca kavranmalı, eğe sapının arka kısmı sağ avucun çukuruna dayanmalı, başparmak üstte, işaret parmağı alta gelecek şekilde tutulmalıdır. Sol el

avucunun kabarık kısmı eĝenin ucuna konmalı, parmaklar hafifçe eĝilmeli fakat eĝenin ucunu sarmamalıdır. Kk eĝeler tek elle de tutulup eĝeleme yapılabilir.

Eĝeleme işlemi sırasında eĝe ileri giderken parçadan talaş kopartır. Saĝ el ile ileri sürülürken aynı zamanda saĝ ve sol el üzerine eşit basınc uygulanmalıdır. Eĝe, normal bir hızda ve eĝe yüzü boyunca parça yüzeyine srtlr. Eĝe geri çekilirken parçadan uzaklaştırılmaz, parça yüzeyinde bir baskı uygulanmadan çekilir. Böylece dişler arasına giren talaşların dökülmesi saĝlanır. Geniş yüzeylerin eĝelenmesinde eĝe ucu parçanın solundan harekete başlar, eĝenin sonu geldiĝinde parçanın saĝına gelmiş olur yani çaprazlamasına eĝeleme yapılır.

Parçayı akılarak eĝelemek iin eĝe iki elimizle gövde boyunca tutularak yere paralel olarak parçaya srtlr. Eĝe ile sürekli akı yapılmamalıdır. Devamlı akılanan yüzey ya çukur ya da bombeli olur.

NOT: Eĝeler ve işlenen parçalar kesinlikle yere düşürülmemelidir.

Eĝelenen yüzeye yaĝlı ve kirli elle dokunulmaz. Yumuşak metaller eĝelenirken ince eĝe kullanılmaz. Böyle malzemeler eĝelenirken eĝe dişleri arasına tebeşir sürülür. Eĝe dişlerinin arasına dolan tebeşir, yumuşak metalin eĝe dişlerine sıvanmasını önler ve işlem sonunda eĝe dişlerinin temizliĝini kolaylaştırır. Dişleri talaş parçalarıyla dolan eĝe tel fırça ile temizlenmeli, yaĝlı veya kirli bırakılmamalı, aynı zamanda kırılğan olduĝundan levye olarak kullanılmamalıdır. Eĝeleme işlemi bittikten sonra eĝeler gelişigüzel masa üzerine bırakılmamalı, ayrı ayrı yerlerde muhafaza edilmelidir. Eĝeler kesinlikle l ve kontrol aletlerinden uzakta tutulmalıdır. Çeki gibi kullanılmamalıdır.

1.8. Testereleler

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

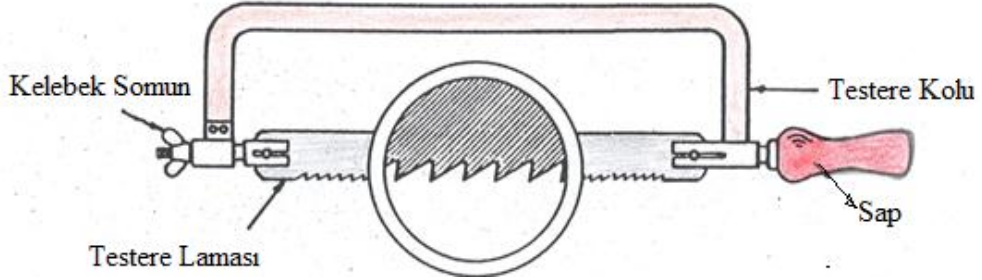


Resim 1.13: El testeresi

1.8.1. Görevi

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

1.8.2. Testerenin Yapısı



Şekil 1.46: El testeresinin kısımları

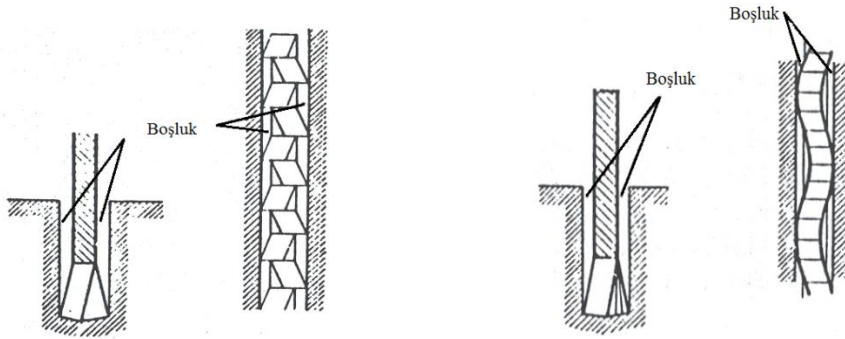
El testeresi; testere kolu, testere laması, bağlantı somunları ve bir saptan oluşur. Testere laması, testere koluna dişleri öne doğru bakacak şekilde takılır. Bağlantı somunları sıkılarak lama gerdirilir.

1.8.3. Kullanıldığı Yerler

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

1.8.4. Testere Lamaları

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



Şekil 1.47: Çapraz dişli lama

Şekil 1.48: Ondüle dişli lama

Kesme esnasında testere lamasının sıkışmasını önlemek için Şekil 1.47’de ve Şekil 1.48’te görüldüğü gibi lamanın diş kısımları ondüle dişli ve çapraz dişli olarak yapılmıştır.



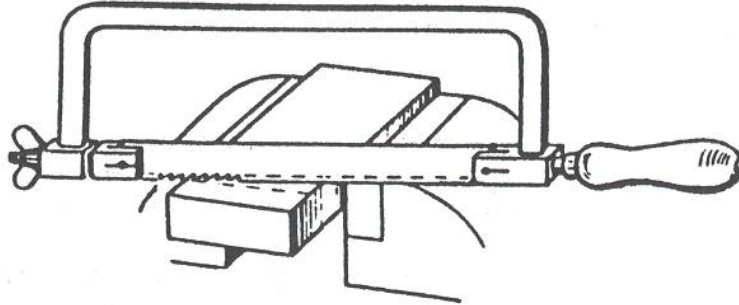
Resim 1.14: Testere laması

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

- 1 inçte 14 diş olan lama yumuşak çeliklerde, demir ve pirinç de kullanılır.
- 1 inçte 18 diş olan lama yuvarlak çeliklerde ve köşebent demirlerde kullanılır.
- 1 inçte 24 diş olan lama metal borularda kullanılır.
- 1 inçte 32 diş olan lama çelik levhalarda kullanılır.

1.8.5. Kesme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

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



Şekil 1.49: El testeresi ile kesme

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

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

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

UYGULAMA FAALİYETİ

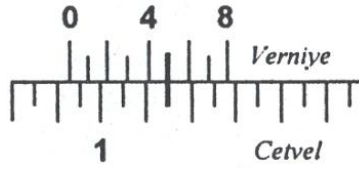
- Talaş kaldırıcı ekipmanları kullanarak iş parçası üzerinde eğeleme işlemi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Metrik ve inç çelik cetveller ile parça üzerinden ölçü alınız.	➤ Atölyelerde ve çevredeki işletmelerde bulunan çelik cetvellerden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ 1/20 mm hassasiyetli metrik kumpası kullanınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Atölyelerde ve çevredeki işletmelerde bulunan kumpaslardan yararlanınız.
➤ 1/128 inç hassasiyetli inç kumpası kullanınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Atölyelerde ve çevredeki işletmelerde bulunan kumpaslardan yararlanınız.
➤ Kumpas ile parça üzerinden ölçü alınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Plastik bir kumpas edinerek, sürekli pratik yapabilirsiniz.
➤ Parçaları eğelenecek duruma göre mengeneye bağlayınız.	➤ Mengeneler konusundan yararlanınız.
➤ Düz dış yüzey eğeleyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan eğelerden yararlanınız. ➤ Markalama aletlerinden yararlanınız.
➤ Pah kırınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Pah kırılacak yüzeyi zemine paralel bağlayınız. ➤ Markalama aletlerinden yararlanınız.
➤ Yarım yuvarlak yüzey oluşturunuz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama aletlerinden yararlanınız.
➤ Her işlem sonunda yüzeylerin düzgünlüğünü gönyeler ya da kontrol mastarları ile kontrol ediniz.	➤ Öğretmeninize danışınız.

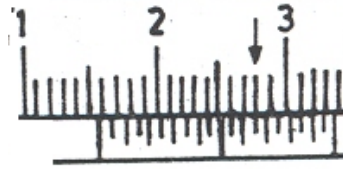
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çelik cetveller ölçü sistemlerine göre hangi gruplarda imal edilirler?
A) Metrik ve inç
B) Milimetrik
C) 1/128 inç hassasiyetinde
D) Yalnız inç (parmak) bölüntülü
2. Aşağıdaki 1/128 inç hassasiyetli kumpasta gösterilen değer hangisidir?



- A) 1/16 + 3/128 inç
B) 7/16 inç
C) 14/16 + 5/128 inç
D) 5/16 inç
3. Aşağıdaki 1/20 mm hassasiyetli kumpasta gösterilen değer hangisidir?



- A) 15,35 mm
B) 1,5 mm
C) 155,30 mm
D) 15,65 mm
4. Dökme demirden yapılan ve piyasada en çok kullanılan mengene aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boru mengenesi
B) Ayaklı mengene
C) Tesviyeci mengenesi
D) Döner çeneli mengene
5. İşimiz bittiğinde mengene nasıl bırakılmalıdır?
A) Talaşlar temizlenmiş, ağzı sıkılı bir şekilde
B) Ağzı tam açık ve temiz bir şekilde
C) Mengene kızakları bolca yağlanarak kolu yukarıya bakacak şekilde
D) Talaşlar temizlenmiş, kızaklar ve vida hafifçe yağlanmış ve ağzı 5–10 mm açık şekilde

6. Yumuşak döküm parçalar mengeneyle nasıl bağlanır?
A) Kenarından sıkıca
B) Malzeme özelliğine göre dikkatlice ve fazla sıkmadan
C) Düşmemesi için çok sıkarak
D) Bağlarken mengene koluna çekiyle vurularak
7. Eğeler hangi malzemeden yapılırlar?
A) Alüminyum alaşımı
B) Karbon çeliği
C) Pirinç
D) Su çeliği
8. Aşağıdakilerden hangisi kesitlerine göre eğe çeşitlerinden birisidir?
A) Kaba eğe
B) Çift sıralı eğe
C) Üçgen eğe
D) İnce dişli eğe
9. Yüzeylerin düzgün, komşu kenarların uygun açıda olduğunu anlamamıza yarayan aletlere ne ad verilir?
A) Gönyeler
B) Teleskopik masterlar
C) Çelik cetveller
D) Çelik pergeller
10. El testereleri hangi kısımlardan oluşur?
A) Gövde, testere kolu, testere sapı
B) Testere laması, lama yayı, lama sapı
C) Kesici dişler, lama gövdesi, testere kolu
D) Testere kolu, testere laması, bağlantı somunları, sap

11. Testere laması takılırken nelere dikkat edilir?
A) Kesici dişler arkaya doğru bakmalıdır.
B) Kesici dişler öne doğru 5–10 derece eğik bakmalıdır.
C) Kesici dişler öne bakmalı, lama düz ve gergin olarak sıkılmalıdır.
D) Kesici dişler arkaya bakmalı, lama gevşek sıkılmalıdır.
12. El testeresi ile parça kesilirken nelere dikkat edilir?
A) Testere kolu öne doğru 5–10 derece eğik bakar, ileri sürerken hafif bastırılır, geriye serbest çekilir.
B) Arkaya doğru kuvvetlice bastırılması gerekir.
C) Öne ve arkaya doğru sürülürken çok baskı uygulanır.
D) Arka tarafa 5–10 derece yatırılarak kesme yapılır.

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

Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak markalama yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Markalama aletlerini kimlerin, ne amaçlarla kullandığını araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

2. MARKALAMA İŞLEMİ

2.1. Markalamanın Tanımı ve Önemi

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

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

2.2. Markalama Aletleri

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

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

- **Pleyt:** Tesviyeciliğin ve markalamanın temel aletidir. Yüzeyleri hassas olarak düzeltilmiş kare, dikdörtgen veya yuvarlak şekillerde yapılmıştır. Pleyt yüzeyinin daima temiz ve düzgün olması gerekir. Pleyt kullandıktan sonra yüzeyi temizlenip yağlanarak varsa tahta kapakları kapatılır.



Resim 2.1: Pleyt

- **Mihengir:** Tabanından pleyt yüzeyinde kaydırılarak kullanılır. Parçaların yüzeylerine çizgi çizmekte kullanılır.



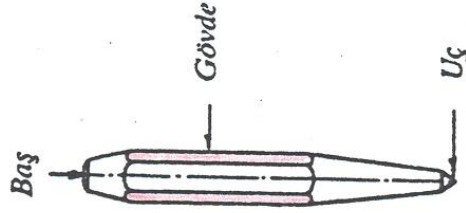
Resim 2.2: Mihengir

- **Çelik cetvel:** Ölçü almakta kullanılır. Metrik ve inç olanları vardır.
- **Göz taşı (bakır sülfat):** Parçaların yüzeyini boyamakta kullanılır. Göz taşı ile suyun karışımından meydana gelen sıvıya bakır sülfat (CuSO_4) denir. Parçaların yüzeyine sürüldüğünde yüzeyi bakır rengine boyar.
- **Destek parçası:** İş parçalarını markalarken desteklemek için kullanılır.
- **Çizecek:** Ucu sivriltilmiş ve sertleştirilmiş malzemeden yapılmıştır. Parçaların yüzeyini çizmekte kullanılır.



Şekil 2.1: Çizecek

- **Nokta:** Metal yüzeylere nokta vurmakta kullanılır. Ucu sertleştirilip sivriltilmiştir. Uç açıları genellikle 60–70–90°'dir. Büyük açılı noktalar delinecek yerlerin merkezlerini belirlemede, küçük açılı noktalar ise çizgilerin kaybolmaması için yapılan markalama işlemlerinde kullanılır.



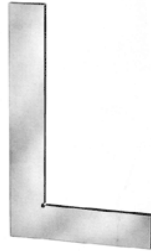
Şekil 2.2: Nokta

- **Pergel:** Parçaların üzerine daire ve yay çizmek için kullanılır. Ayrıca bir ölçünün diğer bir yere taşınmasında ve merkezlerin bulunmasında kullanılır.



Resim 2.3: Pergel

- **Gönye:** Birer kontrol aletidir. 30–45–60–90–120 derece olanları vardır.



Resim 2.4: Gönye

- **Çekiç:** Keski, zimba ve nokta gibi parçaları kullanmaya yarar. Eğme, bükme ve ani darbe gerektiren işlemlerde kullanılır.

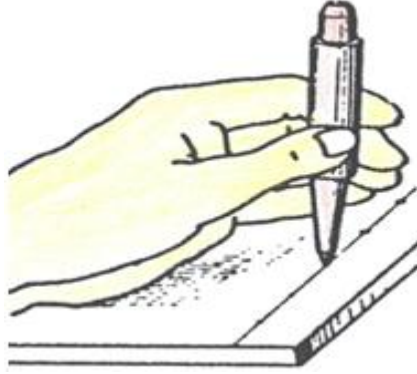


Resim 2.5: Çekiç

2.3. Markalamada Dikkat Edilecek Hususlar

Markalama yapılacak yüzeye, markalama çizgilerinin görünmesi için göz taşı sürülür. Göz taşı sürülecek yüzey, kirden ve pastan arındırılmış olmalıdır. Göz taşı sürerken göz taşının deriye ve göze temas ettirilmemesi gerekmektedir.

Göz taşı kurumadan iş parçaları pleyt üzerine alınmamalı ve markalama yapılmamalıdır. Çizgilerin daha düzgün olması için parça kenarları çapaktan temizlenmeli ve çizgiler dengeli bir şekilde dikkatle çizilmelidir.



Şekil 2.3: Noktalama

Destek parçasının parçaları desteklemek için kullanılması, çizgilerin temiz ve düz çizilmesini kolaylaştırır. Mihengirin çizici ucu parçaya tam temas ettirilmeli ve kesin net çizgiler bir defada çizilmelidir.

Çizecek nokta gibi elemanların uçları bilenmeli, sivri olmayan uçlarla markalama yapılmamalıdır. Nokta vurma işleminde, parça pleyt üzerinde değil, örs üzerinde noktalanmalıdır. Çekiç ile noktaya bir kere hafifçe vurulmalıdır.

Markalama aletleri işlem bittikten sonra temizlenerek ayrı ayrı yerlerde korunmalıdır. Pleytlerin üzeri biraz yağlanmalı, tahta veya karton kapakları kapatılmalıdır.

2.4. Zımparalar

Zımparalama işlemi yüzeyden mekanik olarak malzeme koparma işlemidir. Doğru yapılan bir zımparalama işleminde hasar görmüş yüzeyden malzeme koparırken yüzey mümkün olan en az hasarla bırakılır ve zımparalama işlemi yüzey parlatma için kullanılır. Zımparalama işlemi, kaba zımparalama işlemi ve ince zımparalama işlemi olmak üzere iki ayrı gruptan oluşur.



Resim 2.6: Zımparalar

2.4.1. Görevi ve Çeşitleri

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.

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 seyrek 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 2.7: Zımparayı oluşturan değişik özellikte kum tanecikleri

2.4.2. 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.

2.4.3. Zımpara Makineleri

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



Resim 2.8: Titreşimli, toz emişli zımpara makinesi

Titreşimli zımpara makineleri, ahşap işlerinde, 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.



Resim 2.9: Dairesel zımpara makinesi

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

UYGULAMA FAALİYETİ

Ölçme ve markalama araçlarını kullanarak iş parçası üzerine markalama yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş parçasının kenar ve köşelerindeki çapakları temizleyiniz.	➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan eğelerden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Göz taşı sürülüp markalama yapılacak yüzeyi zımpara ile temizleyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Markalanacak yüzeyi boyayınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.3'ten yararlanınız. ➤ Gözlerinizi ve cildinizi göz taşıyla temas ettirmeyiniz, temas ederse bol su ile yıkayınız.
➤ Markalamanın niteliğine göre yüzeyleri markalama aletleri ile markalayınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.3. ve 2.4.2'den yararlanınız. ➤ Markalama aletlerinden yararlanınız.
➤ Markalanmış yüzey çizgilerini noktalayınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.3 ve 3.4'den yararlanınız. ➤ Noktayı delik ekseninin tam ortasına vurunuz. ➤ Çizgiler noktalanacaksa nokta çizgiye teğet, işlenip atılacak kısma vurulur.
➤ P 40 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.	➤ Zımpara standartlarından yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan zımpara ve zımpara makinelerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.4 ve 2.4.1'den yararlanınız.
➤ P 120 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.	➤ Zımpara standartlarından yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan zımpara ve zımpara makinelerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.4'ten yararlanınız.
➤ P 240 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.	➤ Zımpara standartlarından yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan zımpara ve zımpara makinelerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.4'ten yararlanınız.
➤ P 400 zımpara ile yüzeyi el ve makine ile zımparalayınız.	➤ Zımpara standartlarından yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan zımpara ve zımpara makinelerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 2.4'ten yararlanınız.
➤ Yüzey kalitelerini karşılaştırınız.	➤ Madde 2.4.2'den yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi bir markalama aletidir?
A) Keski B) Mihengir C) Matkap D) Zımpara taşı
2. Üzerine parçaların konulup markalandığı, düz zemine sahip markalama aleti nedir?
A) Örs B) Masa C) Pleyt D) Zımpara
3. Aşağıdaki markalama aletlerinden hangisi parçada iz bırakmaz?
A) Çelik pergel B) Mihengir C) Çizecek D) Çelik cetvel
4. Zımparalar hangi maddelerden oluşur?
A) Özel kâğıtların üzerine yapıştırılan aşındırıcı taneciklerden
B) Plastik yüzey üzerinde yer alan kesici takımlardan
C) Hava çeliği ve takım çeliğinden
D) Alüminyum saclardan
5. Zımpara makinelerinin çeşitleri genel olarak hangileridir?
A) Kesme ve delme zımpara makineleri
B) Titreşimli ve dairesel zımpara makineleri
C) Püskürtmeli ve darbeli zımpara makineleri
D) Eksenel ve taşlamalı zımpara makineleri
6. Zımparalar hangi yüzeylere uygulanmaz?
A) Metal B) Ahşap C) Sert plastik D) Cam

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

Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak düzgün yüzey kalitesi ile el aletlerini bileyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Uçları bilenebilen el aletlerinin hangi aletler olduğunu araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Zımpara taşları sanayide hangi amaçlarla kullanılır? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

3. TEMEL TAŞLAMA İŞLEMLERİ



Resim 3.1: Zımpara taşı tezgâhı

3.1. Zımpara Taşları

3.1.1. Tanımı

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

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

Yaptıkları işin türüne ve taşlanacak malzemenin özelliğine göre çeşitli özellik ve biçimlerde zımpara taşları yapılmıştır.

3.1.2. Çeşitleri ve Özellikleri

➤ Aşındırıcı malzemenin cinsine göre zımpara taşları

Doğal zımpara taşları

Doğal korund
Kuvars
Kösele taşı
Elmas

Yapay zımpara taşları

Korund
Elektrokorund
Karborundum

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

Seramik birleştirme maddeleri taşa sertlik ve gevreklik verir. Kauçuk ve suni birleştirme maddeleriyle üretilen taşlar, ince kesitli ve esnektir.

➤ Tane büyüklüğüne göre zımpara taşları

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

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

Tane Büyüklüğü	İşareti	İşlediği Yüzeyin Eşdeğeri	Açıklama
8-10-12-14	Çok kaba	Törpü	Kaba işler
16-18-20-24	Kaba	Kaba eğe	Kaba işler
30-36-40	Orta	Orta kaba eğe	Genel işler
46-50-60-70	İnce	Yarı ince eğe	Yuvarlak, iç ve yüzey taşlama
80-100-120-140	Oldukça ince	İnce eğe	Kesici aletlerin keskin bilenmesi
180-220-250-280-320-400-500	Çok ince	Raspa	Çok parlak taşlama

➤ Şekillerine göre zımpara taşları

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

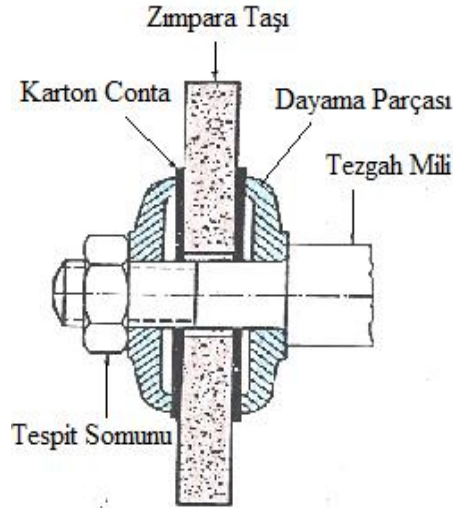
3.1.3. Zımpara Taşı Etiketinin Okunması

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

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

3.1.4. Taşın Tezgâhına Bağlanması ve Bilenmesi

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



Şekil 3.1: Tezgâha takılmış zımpara taşı

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

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

3.1.5. Zımpara Taşı Tezgâhının Kullanılmasıyla İlgili Bilgiler



Resim 3.2: Zımpara taşı tezgâhının çalışması



Şekil 3.2: İş güvenliği

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

3.2. Nokta

3.2.1. Tanımı

Markalama çizgilerinin ve delinmesi gereken merkezlerin belirtilmesi için kullanılan, takım çeliğinden yapılmış, tutulacak yeri altıgen profilli veya tırtıllı bir alettir.



Resim 3.3: Nokta

3.2.2. Uç Özellikleri

Noktaların uçları koni şeklinde ve sivri olarak bilenir. Markalama çizgilerinin belirginleştirilmesi için nokta bilenecek ise uç açısı küçük, delik merkez noktaları için nokta bilenecek ise uç açısı büyük olarak bilenir. Noktaların uç açısı genel olarak 60 derece olur.

Sert malzemelerin noktalanmasında ya da delik merkezlerinin belirlenmesinde 90 derecelik noktalar kullanılır.

3.2.3. Taşlama Metotları

Nokta ilk önce taşa dikey eksen ile 30 derece açı yapacak şekilde yanaştırılır. Daha sonra taşın ön yüzeyinde döndürülerek bilenir. Nokta ucunun aşırı ısınmasına imkân verilmeden sık sık soğutulmalıdır.

3.3. Çizecek

3.3.1. Tanımı



Şekil 3.3: Çizecek

Markalama çizgilerinin çizilmesinde kullanılan ucu sivriltilmiş çelik çubuktur.

3.3.2. Uç Özellikleri

Çizeceklerin de uçları nokta ucu gibi koni şeklinde ve sivri olarak bilenirler. Uç açıları daha küçük olup yaklaşık 15–30 derecedir.

3.3.3. Taşlama Metotları

Çizecek bileme kuralları nokta ile benzerlik gösterir. Ancak çizecek ucu ince olduğu için oldukça yavaş taşa sürtülmeli ve yanmasına sebep olunmadan sık sık soğutulmalıdır.

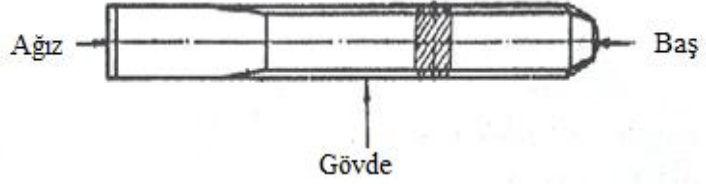
3.4. Keski

3.4.1. Tanımı

İnce parçaların ve perçinlerin kesilmesi, anahtar ağzı bozuk cıvata ve somun gibi elemanların sökülmesinde kullanılır. Keskinin çekiç ile vurulan kısmına baş, el ile tutulan kısmına gövde; kesici kısmına da ağız adı verilir.



Resim 3.4: Keski



Şekil 3.4: Düz ağızlı keski

Keski ağız şekillerine göre aşağıdaki şekillerde olur:

- Düz ağızlı keski
- Kavisli ağızlı keski
- Tırnak keski
- Kanal keski

3.4.2. Uç Özellikleri

El keski takım çeliğinden yapılırlar ve ağız kısımları su verilerek sertleştirilir. Darbeye dayanıklı olması için keskinin gövde ve baş kısmı sertleştirilmez. Keski ağız bilenirken kesilecek malzeme özelliğine göre değişik açılarda bilenir. Bu açıya kama açısı denir. Kama açısı, yumuşak malzemelerde 30 derece civarında, sert malzemelerde 80 derece civarında verilir.

3.4.3. Taşlama Metotları

- Önce keskinin ucu taşa dik tutularak düzgün bir şekilde kütleştirilir (düzgünleştirilir).
- Keski taşa uygun bir açıda tutularak destek parçasına bastırılır ve yan yüzeyleri taşlanır.
- Gerek görülüyorsa kesici uç açısı masterla kontrol edilir.
- Ucu kavisli keskiyi bilemek için keski sağ el ile tutulur, sol el ile taşın destek parçasına bastırılarak önce sola doğru sonra sağa doğru çevrilmek suretiyle bileme işlemi yapılır.
- Son olarak keskinin yan yüzeyleri düzeltilir.
- Keskinin baş kısmı bozulmuşsa taş ile bu kısmında düzeltilmesi gerekir.

3.5. Tornavida

3.5.1. Tanımı



Resim 3.5: Tornavida

Çeşitli vidaları sökmek ve takmak üzere bizlere yardımcı olan el aletleridir. Düz ve yıldız tornavidalar piyasada yaygın olarak kullanılmaktadır. Atölye ortamlarında düz tornavidaların ağızları taşlar yardımı ile bilenebilir.

3.5.2. Uç Özellikleri

Düz tornavidalar kullanılan yere uygun olarak çeşitli boyutlarda yapılmışlardır. Uç kısımlarına ısıl işlem uygulanıp sertleştirilmiştir. Bazı düz tornavidaların uç kısımlarına mıknatıs özelliği kazandırılmıştır.

3.5.3. Taşlama Metotları

- Tornavidanın ucu zımpara taşının alın yüzeyine dik tutularak düzgün bir şekilde kütleştirilir.
- Tornavida belli bir açı altında destek parçasına bastırılarak taşa yanaştırılır ve taş yüzeyinde gezdirilir.
- Yeterli ağız kalınlığı elde edilinceye kadar her iki yüzeyden simetrik bir şekilde bileme işlemine devam edilir. Bileme sonunda tornavidanın yan yüzeyleri düzeltilir (Pah kırılır.).

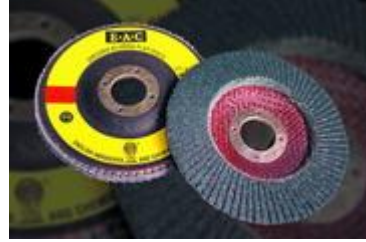
3.6. Avuç Taşlama Aleti

3.6.1. Görevi

Avuç taşlama aleti, adından da anlaşılacağı gibi küçük boyutlu taşlama işlemlerinde kullanılan bir alettir. Uç kısmına takılan spiral bir zımpara taşı yardımıyla küçük kaynak çapaklarının alınmasında, küçük profillerin kesilmesinde ve sanayide daha birçok iş yerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Resim 3.6: Avuç taşlama aleti



Resim 3.7: Spiral zımpara taşları

3.6.2. Yapısı ve Çalışması

Avuç taşlama aletinin elektrik enerjisiyle çalışanları vardır. Elektrik enerjisiyle çalışan bir elektrik motoru, taş milini döndürür. 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.

3.6.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Noktalar

Sanayide birçok işletmede, özellikle oto kaportacılıkta ve metal işlerinde kullanılırlar. Demir doğrama işleri ve korkuluk yapılan atölyelerde yaygın kullanım alanına sahiptir.

- Avuç taşlama aletini kullanırken taş miline işe uygun taş takılmalıdır.
- 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.
- Elektrik kablosu, taşın bağlantısı ve balansı kontrol edilmelidir.
- İşlem yapılmadan önce çevrede bulunan yanıcı ve patlayıcı maddeler uzaklaştırılmalıdır.



Şekil 3.5: DİKKAT! İş güvenliği

UYGULAMA FAALİYETİ

- Zımpara taşlarını kullanarak parçalar üzerinde taşlama işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Makineye uygun taşı takınız.	➤ Kesme ya da taşlama taşını takınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan avuç taşlama aletlerinden yararlanınız.
➤ Taşlanacak parçayı uygun pozisyona getiriniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.1.4 ve 3.1.5' ten yararlanınız.
➤ Taşı iş parçasına uygun açı ve konumda yaklaştırınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Taş muhafazasının size doğru bakmasını sağlayınız. ➤ Kesme veya taşlama işlemi için pozisyon belirleyiniz.
➤ Zımpara taşı soğutma suyu seviyesini taş ile destek parçası arasındaki mesafeyi ve taşın balansını kontrol ediniz.	➤ Madde 3.1.4'ten yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan zımpara taşlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Zımpara taşı tezgâhını çalıştırınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.1.5' ten yararlanınız.
➤ Noktayı bileyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.2' den yararlanınız.
➤ Çizeceği bileyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.3' ten yararlanınız.
➤ Keskiyi bileyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.4.3' ten yararlanınız. ➤ Madde 3.4' ten yararlanınız.
➤ Tornavidayı bileyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.5' ten yararlanınız.
➤ Avuç taşlama aleti ile parça yüzeyini taşılayınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 3.6'dan yararlanınız. ➤ Emniyet ve güvenlik kurallarına uyunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi zımpara taşı yapımında kullanılmaz?
A) Korund
B) Karborundum
C) Karbonmonoksit
D) Kuvars
2. Taşlama yapılırken parça neden taşın ön yüzeyinde gezdirilir?
A) İş parçasının kaliteli olarak taşlanması için
B) Kolay ve rahat bir şekilde su verebilmek için
C) İş parçasının eşit ölçülerde şekillendirilebilmesi için
D) Taşın ön yüzeyinin eşit bir şekilde aşınması için
3. Zımpara taşı tezgâha dengesiz bağlanırsa ne olur ?
A) Titreşim çok fazla olur.
B) Ahşap parçalar taşlanamaz.
C) Yüzey kalitesi çok yüksek olur.
D) Soğutma suyu hızla azalır.
4. Avuç taşlama aleti ile hangi işler yapılır?
A) El aletleri bilenir.
B) Küçük kaynak çapakları temizlenir.
C) Ağaç kesilebilir.
D) Kalın lama demirler kesilir.
5. Avuç taşlama aleti hangi yerlerde kullanılır?
A) Kaldırılmayan büyük parçalar üzerindeki küçük taşlama ve kesme işlemlerinde
B) Islak zeminlerde
C) Yüzeylerin boyanmasında
D) Markalama işlemlerinde
6. Elektrikle çalışan avuç taşlama aletlerinde, taş mili hareketini nereden alır?
A) Zımpara taşından
B) Taş muhafazasından
C) Elektrik motorundan
D) Açma –kapama anahtarından

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

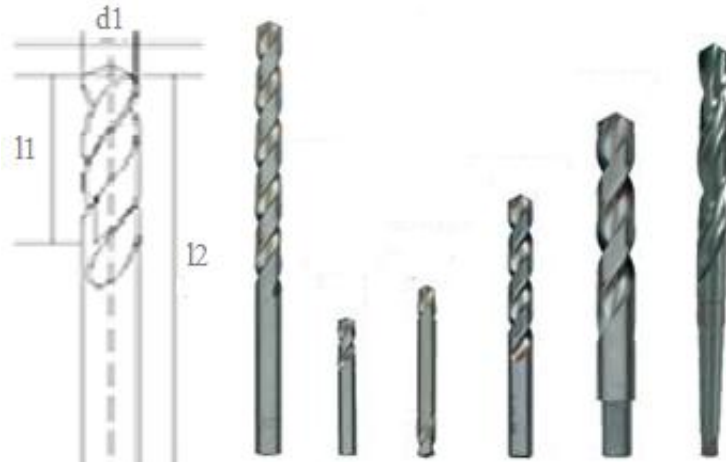
Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak metalleri delme işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Matkap uçları hangi amaçlarla kullanılır? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Çürütme ne demektir? Çürütmede kullanılan takımlar nelerdir? Araştırınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- El bireyzini kimler, hangi işlerde kullanır? Araştırınız. Rapor hâlinde sınıfta sununuz.

4. METALLERİN DELİNMESİ

4.1. Matkaplar



Resim 4.1: Matkaplar

4.1.1. Görevi ve Malzemesi

Karbonlu sert çelikten yapılan matkaplar, delik delmek ve havşa açmak için kullanılan takımlardır. Silindirik gövde boyunca helisel oyuklar açılmıştır. Oyuklar kesici uçların meydana gelmesini ve kaldırılan taşların rahatlıkla dışarı atılmasını sağlar.

Matkaplar, bireyz ve matkap tezgâhlarıyla birlikte kullanılır. Matkapların sapları silindirik ve konik yapılmıştır. Silindirik saplı matkaplar mandren ile konik saplı matkaplar ise mors koniği ile bireyz veya matkap tezgâhı miline takılarak kullanılır.



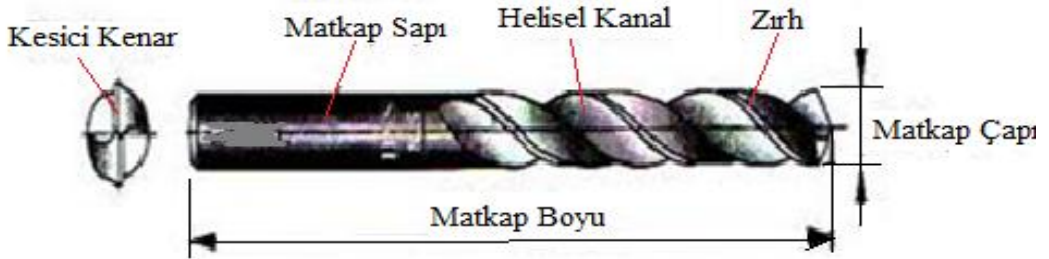
Resim 4.2: Mors koniği



Resim 4.3: Mandren

4.1.2. Matkabın Yapısı

Delik matkapları, silindirik çelik gövde üzerine açılan kesici ağızlar ve helisel oluklardan oluşmuşlardır. Matkaplar yapı itibariyle sap, gövde ve kesici uçtan meydana gelir.

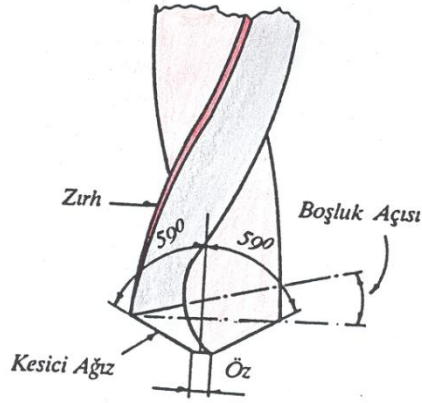


Şekil 4.1: Matkabın yapısı

Matkabın sapı, mandrene veya mors koniğine bağlandığı yerdir. Matkap sapları genellikle 14 mm'den küçük ise silindirik, büyük ise konik olarak yapılırlar.

4.1.3. Matkap Uç Açılı ve Bilenmesi

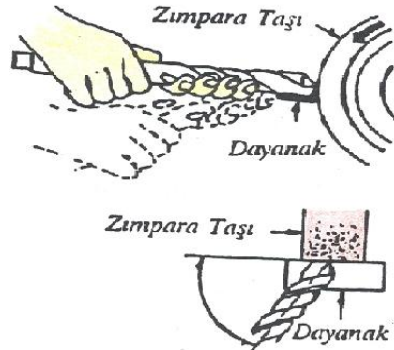
Matkap ucu, parça üzerinde kesme işlemini yapan kısımdır. Normal sertlikteki malzemeler için 118 derece, sert malzemeler için 118 dereceden fazla, yumuşak malzemeler için 118 dereceden az olarak bilinir.



Şekil 4.2: Matkap uç açıları

Matkabın iyi bir kesme yapabilmesi için matkap ucunun biçimi çok büyük önem taşır. Matkap ucu, çok iyi bir şekilde kesme yapabilmek için şu şekilde olmalıdır:

- Matkabın uç açısı 118 derece olmalıdır. Bu açı altında bilinen matkap kesici ağzı bir doğru meydana getirir.
- Matkabın her iki tarafındaki kesici ağzı uzunlukları aynı uzunlukta olmalıdır. Kesici ağzların birbirine eşit olmaması hâlinde matkap kendi çapından daha büyük delik deler.
- Matkap ucunun kesici ağzının arkasında gereği kadar talaş boşluğu bulunmalıdır. Delinecek metallerde talaş boşluğu genellikle 8–10 derece arasında değişir.



Şekil 4.3: Matkabın bilenmesi

- **Bir matkap bilenirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:**
 - Matkabın uç durumu kontrol edilir. Matkabın ucu körelmiş veya zırhın uca yakın kısımları aşınmış ya da yanmış ise zırh çıkıncaya kadar taşa tutulur.
 - Başparmak matkabın, diğer parmaklar zımpara taşı tezgâhının dayanma parçasına gelecek şekilde tutulur.
 - Matkabın bilenecek ağzına yatay duran dayanma parçasının üst yüzüne paralel olarak tutulur.
 - Matkap bilenirken dairesel hareketler verilmez. Yani döndürülmez. Kesici ağızdan arka kenara doğru bilenir. Ters tarafa bilenmez.
 - Matkap eksenini ile bileme taşının ön yüzü 60 derece olacak şekilde ayarlanır. Bu durum kesici ağızlar arasında uygun olan açığı sağlar.
 - Bilenen matkabın ucu özel masterla kontrol edilerek;
 - Kesici ağızların aynı uzunlukta olduğu,
 - Kesici ağızların eksene göre 59 derece olduğu,
 - Talaş boşluk açısının 8-10 derece olduğu kontrol edilir.
 - Bilenen matkaplar kesici aletlerden ve hassas ölçü aletlerinden uzak yerde tutulmalıdır.

4.1.4. Delme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

Delme işlemi kolay görülmeyle beraber çok fazla özen gösterilmesi gereken bir işlemdir. Matkabın kesmesinin iyi olduğunu anlayabilecek duyarlılığa erişebilmek bir ustalık işidir. Talaşın şekli ve çalışmasının sesi matkabın kör ya da keskinliğini belirtir. İşlem sırası şöyledir:

- Küçük çaplı matkaplar mandrene, konik büyük saplı matkaplar ise mors koniği ile matkaba bağlanır.
- Uygun bir iş kıyafeti giyilmeli; üzerimizden sarkan, kravat, elbise kol boyları ve matkap dönerken takılabilecek her şeyin önlemi alınmalıdır.
- Matkap tezgâhının çalışmasını etkileyecek ve insan hayatını tehlikeye atacak elektrik bağlantıları ile ilgili önlemlerin alınması gerekir.
- Matkabın doğru bilenmiş olmasına ve çapına bakılmalıdır.
- Delinecek deliğin merkezi nokta ile noktalanmış olmalıdır.

4.1.5. Çürütme İşlemi

Bir yüzeyden kesilerek bir bölüm çıkartılmıyorsa çürütme işlemi dediğimiz işlem gerçekleştirilir. Koparıp ayrılmak istenen bölüm markalanarak birbirine teğet delikler delinir. Daha sonra bu deliklerin arasında kalan metal, el keski 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.

4.2. Matkap Tezgâhları

4.2.1. Görevi

Matkaba bir döndürme hareketi vererek parçanın delinmesini sağlayan cihazlardır. Sütunlu tip ve masa tipi olmak üzere iki çeşittirler.



Resim 4.4: Matkap tezgâhı

4.2.2. Yapısı ve Çalışması

Matkap tezgâhları elektrik motorundan elde edilen döndürme kuvveti ile çalışır. Motor mili ve tezgâh mili arasına takılan bir kayış-kasnak mekanizması ile tezgâh milinin devir sayısı ayarlanabilir. Matkap tezgâhı miline geçen hareket buradan mors koniğine, mors koniğinden de mandren vasıtasıyla matkaba aktarılır. Bunların yanında tezgâh üzerinde matkabı düşey ekseninde hareket ettirmek için bir kol bulunur.

İş parçasını bağlamak için bir makine mengenesi ve mengenyeyi bağlamak için bir tablası mevcuttur.

Bazı matkap tezgâhlarında hareket dişliler vasıtasıyla iletilirken soğutma sıvısı kullanılanları da vardır.

Tezgahta delme işlemi yaparken bazı hususları göz ardı etmemek gereklidir. Bunlar:

- **Kesme hızı:** Matkap ile delik delerken matkap ucuna verilecek devir sayısıdır. Gelişigüzel olamaz. Önemli ve belli kuralı vardır.
- **Kural:** Küçük çaplı matkaplar yüksek devir ile büyük çaplı matkaplar yavaş devir ile döndürülür.
- **İlerleme hızı:** Matkabın her devrinde işe doğru ilerlediği yol uzunluğuna ilerleme hızı denir.

İlerleme hızı otomatik ilerleme tezgâhları için geçerlidir. Elle yapılan ilerlemelerde bu hız saptanamaz. Çalışan kişinin deneyimi ile matkap ilerletme koluna sabit şekilde baskı yapılarak ilerleme hızı belirlenir. İlerleme hızı parçadan çıkan talaşa ve kesilmenin durumuna göre ayarlanır.

4.2.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar



Şekil 4.4: DİKKAT! Çalışırken birbirinize şaka yapmayınız.

- Matkap tezgâhı çalıştırılarak matkabın salgısı kontrol edilmelidir. Salgı varsa düzeltilmeli, mandren son olarak sıkılmalıdır.
- Mandren anahtarı bastırılarak döndürülmeli, anahtarın kaymamasına dikkat edilmelidir. Bu anahtar mandren üzerinde bırakılmamalıdır. İlk dönmeye fırlar ve kaza meydana gelebilir.
- İş parçası matkap tezgâhının mengenesine sıkı bir şekilde bağlanmalıdır.
- Bağlanması zor küçük parçalar el mengenesi ile tutulmalıdır. Matkap ucunun parçayı deldikten sonra tezgâh tablasına veya tezgâh mengenesine zarar vermemesi için altlık kullanılmalıdır.
- Matkap tezgâhının tablası matkap ucunun yüksekliğine göre ayarlanmaktadır.
- Önce delinecek nokta matkabın eksenine göre yaklaşık ayar yapılmalı, son ayar matkap dönerken yapılmalıdır.
- Tezgâhın devir sayısı matkap çapına, matkap gerecine ve delinen parçanın gerecine göre seçilmelidir.
- Delme işlemi yapılırken matkap tezgâhının koluna yeterince ve düzgün şekilde baskı yapılmalıdır. Kesmenin bitişine yakın matkap ucu iş parçasından çıkacağı anda baskı azaltılmalıdır. Delme işleminde bu baskı durumu çok önemlidir. Devamlı ve kuvvetlice tatbik edilirse matkap dalma yapar ve kırılır.



Şekil 4.5: İş güvenliği kuralları

- Delme sırasında soğutma sıvıları kullanmak uygun olur. Suyun devamlı ve bol akması gerekir. Çeşitleri bol olan soğutma sıvıları şu amaçlar için kullanılır:
 - Matkap ucundaki ısıyı giderir.
 - Kesilen talaşların iş parçasından uzaklaşmasını sağlar.
 - Kesmeyi daha etkili ve daha verimli yapar.
- Matkabın ses çıkarması matkap ucunun kör olduğunu gösterir. Tezgâhın inlemesi ise matkaba fazla yüklendiğini gösterir.
- Bazı durumlarda kesilen talaş parçacıkları, öz kenarının altına sıkışır. Bu durum matkabın ilerlemesini engeller. Bu durumda yüksek baskı yapmadan matkabı aşağı yukarı oynatıp talaş parçacıklarının atılması sağlanmalıdır.
- Büyük çaplı matkapla delik delinecekse 12 mm'den büyük delikler kademeli olarak delinmelidir. Önce küçük çaplı daha sonra istenilen çaptaki matkap ile delinir. İlk delinen kılavuz delik çapı en az büyük matkabın öz kalınlığı kadar olmalıdır.
- Delme işlemi bitince matkap ucu iş parçasından çıkarılıp tezgâh durdurulur. Matkap ucu ve iş parçası sökülüp fırça ile temizlenmelidir.
- Kör delik delinirken tezgâhın bölüntülü ilerleme göstergesinden faydalanılmalıdır.

4.3. El Bireyzleri

4.3.1. 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.



Resim 4.5: El bireyzi

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 yararlıdırlar.

4.3.2. Yapısı ve Çalışması

Elektrik, hava ve akü yardımıyla çalışanları vardır. Piyasada yaygın olarak kullanılan bireyzler, elektrikli el bireyzleridir. Bu bireyzlerin içinde bulunan elektrik motoru, elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirir ve mandrenin bağlı olduğu mili döndürür. Mil dönünce mandren ve mandrene bağlanan matkap ucu da döner ve delik delme işlemi yapılabilir.

4.3.3. Kullanılmasında Dikkat Edilecek Hususlar



Şekil 4.6: İş güvenliği kuralları



Şekil 4.7: İş güvenliği kuralları

- Delinecek parçaya uygun matkap seçilmeli ve sıkıca mandrene bağlanmalıdır.
- Elektrik bağlantı kablosu kontrol edilmelidir.
- Islak ortamlarda çalışılmamalıdır.
- Elektrik kablosu dönen uçtan uzakta tutulmalıdır.
- Bireyz amacından uzak, zorlayıcı işlerde kullanılmamalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

➤ Matkap tezgâhını kullanarak metal parçalar üzerine delik deliniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Matkap tezgâhını kullanınız.	➤ Madde 4.2'den yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan matkap tezgâhlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Matkabı mandrene bağlayınız.	➤ Madde 4.1.4'ten yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan matkap tezgâhlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Parçayı matkapla deliniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama yapınız. ➤ Madde 4.1.4' ten yararlanınız.
➤ Çapakları temizleyiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ El testeresi ile kesiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ El testeresi ile kesme faaliyetinden yararlanınız. ➤ Markalama yapınız.
➤ Keski çekiç kullanarak parçanın çürütülecek kısmını ayırınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 4.1.5'ten yararlanınız.
➤ Delinecek parçayı noktalayınız.	➤ Noktayı tam deliğin merkezine dik olarak vurunuz. ➤ Markalama aletlerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Bireyizin ucuna uygun matkabı takınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 4.2.3' ten yararlanınız.
➤ Delinecek parçayı uygun pozisyona getiriniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Delme işlemi için pozisyon belirleyiniz. ➤ Islak zeminlerden kaçınınız. ➤ Yanıcı ve parlayıcı maddeleri ortamdan uzaklaştırınız.
➤ Bireyzi iş parçasına uygun açı ve konumda yaklaştırınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Emniyet ve güvenlik kurallarına uyunuz. ➤ Bireyzi dik konumda parçaya yaklaştırınız.
➤ Parçayı deliniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Bireyze yavaşça bastırınız. ➤ Matkap ucunun parçadan çıkmasına yakın baskıyı azaltınız. ➤ Madde 4.2.3'ten yararlanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Matkap uç açısı kaç derece olmalıdır?
A) 30 B) 45 C) 90 D) 118
2. Matkabın her devrinde işe doğru ilerlediği yol uzunluğuna ne ad verilir?
A) Kesme hızı B) İlerleme hızı
C) Dönme hızı D) Delme açısı
3. Matkaplar hangi araçlara bağlanarak kullanılır?
A) Kayış-kasnak sistemine
B) Matkap tezgâhı elektrik motoruna
C) Mandren veya mors koniğine
D) Matkap tezgâhı tablasına
4. El bireyzi ile hangi malzeme delinmemelidir?
A) Sac B) Profil C) Plastik D) Cam
5. El bireyzi nerelerde kullanılır?
A) Kaldırılmayan büyük parçalar üzerindeki, küçük delme işlemlerinde
B) Islak zeminlerde
C) Yüzeylerin boyanmasında
D) Markalama işlemlerinde
6. Elektrikle çalışan el bireyzlerinde matkap nereye bağlanır?
A) Zımpara taşına B) Mandrene
C) Elektrik motoruna D) Bireyz koluna

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

Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak havşa, kılavuz ve pafta ile vida dişi açabilecek ve dişleri yalama olmuş vidayı onarabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Vidalar hangi amaçlarla kullanılır? Araştırmınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Paftalar sanayide nerelerde kullanılır? Araştırmınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.
- Heil-coil sanayide nerelerde kullanılır? Araştırmınız ve rapor hâline getirip sınıfta sununuz.

5. DIŞ AÇMA

5.1. Havşa Matkapları



Resim 5.1: Havşa matkabı

5.1.1. Tanımı ve Görevi

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

5.1.2. Çeşitleri

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

5.1.2.1. Konik Havşa Matkapları

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

- 60'lik konik havşa matkabı kılavuz çekilecek deliklerde kullanılır.
- 75'lik konik havşa matkabı perçin başlarında kullanılır.
- 82'lik konik havşa matkabı vida başlarında kullanılır.
- 90-120'lik havşa matkabı çapak almakta kullanılır.



Resim 5.2: Konik havşa matkabı

5.1.2.2. Silindirik Havşa Matkapları

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

5.1.2.3. Özel Havşa Matkapları

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

5.1.3. Havşalamada Dikkat Edilecek Hususlar

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

5.2. 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.



Resim 5.3: Çeşitli biçimlerde vidalar

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 helisel denilmektedir. Vidaların kullanım alanları 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.

- **Üçgen vida:** Birleştirme ve sıkıştırma amacıyla kullanılır.



Şekil 5.1: Üçgen vida profili

- **Kare vida:** Büyük basınç gerektiren yerlerde kullanılır.



Şekil 5.2: Kare vida profili

- **Trapez vida:** Hareket iletiminde ve kuvvet taşımada kullanılır.



Şekil 5.3: Trapez vida profili

- **Yuvarlak vida:** Kaba işlerde (tozlu topraklı yerlerde, ampul duyları gibi yerlerde) kullanılır.



Şekil 5.4: Yuvarlak vida profili

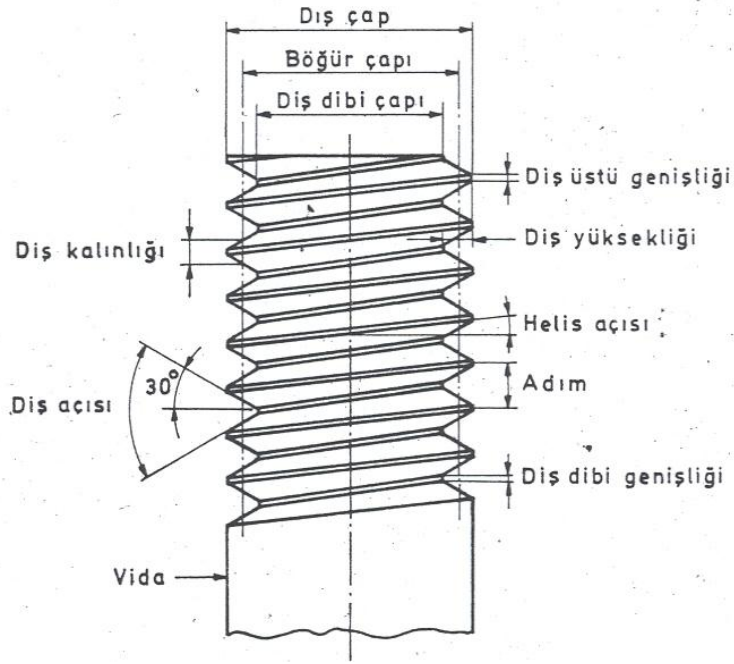
- **Testere dişli vida:** Tek yönlü kuvvet uygulanan yerlerde (vagon çekme bağlantıları gibi) kullanılır.



Şekil 5.5: Testere dişli vida profili

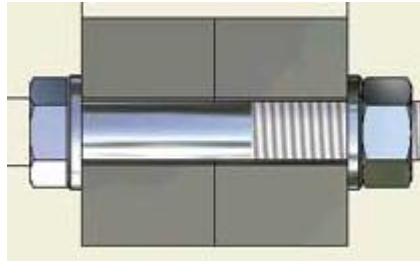
5.2.1. Vida terimleri

- **Diş üstü çapı:** Dişlerin en üzerinden ölçülen vidanın en büyük çapıdır.
- **Diş dibi çapı:** Dişlerin diplerinden ölçülen vidanın en küçük çapıdır.
- **Bölüm çapı:** Dişlerin ortalarına yakın olarak geçtiği kabul edilen çaptır.
- **Diş tepesi:** Diş yan yüzlerinin tepede yaptığı küçük düzlüktür.
- **Diş dibi genişliği:** Diş yan yüzlerinin dişlerin dibinde yaptığı küçük düzlüktür.
- **Diş yüksekliği:** Diş tepesi ile diş dibi arasındaki dikey uzaklıktır. Buna diş derinliği de denir.
- **Diş açısı:** Vida dişlerinin yan yüzeyleri arasındaki açıdır.
- **Helis:** Bir dik üçgenin, herhangi bir silindirin yan yüzeyine sarıldığında meydana gelen izdir.
- **Adım:** İki diş tepesi arasındaki veya iki diş dibi arasındaki uzaklıktır ya da vida eksenini üzerindeki alınan iki eş nokta arasındaki uzaklıktır.
- **Ağız sayısı:** Vidanın helisel oluk sayısıdır. Vida tek oluklu ise tek ağızlı, iki oluklu ise iki ağızlı, üç oluklu ise üç ağızlı adını alır. Tek ağızlı vidalarda adım iki diş tepesi arasındaki uzaklıktır. Çift ağızlı vidalarda adım iki diş tepesi arasındaki uzaklığın iki ile çarpımı kadardır. Üç ağızlı vidalardaki adım ise üç diş tepesi arasındaki uzaklık kadardır.
- **Sağ vida:** Sağa döndürüldüğünde ilerleyen yani sıkın vidalardır. Genellikle vidalar sağ vida olarak yapılır.



Şekil 5.6: Vida terimleri

- **Sol vida:** Sola döndüğünde ilerleyen yani sıkılan vidalardır.
- **Kalın diş vida:** Adımları normal büyüklükte olan ve en çok kullanılan vidalardır. Bu vidalar kuvvetli sıkılır fakat kolay gevşer. Genellikle sabit bağlantılarda kullanılır.
- **İnce diş vida:** Diş adımları, kalın diş adımlarına göre daha sık ve daha küçüktür. Az sıkılır, zor gevşer. Genellikle sarsıntılı ve hareketli yerlerde kullanılırlar. Çok sıkılmaya gelmez, yalama olurlar.



Şekil 5.7: Cıvata ve somun ile bağlantı

5.2.2. Vidaların Sınıflandırılması

Uzunluk ölçülerinde olduğu gibi vidaların sınıflandırılması da metrik ve inç ölçü sistemine göre yapılır.

5.2.2.1. Metrik vidalar

Standart ölçüleri milimetre olarak yapılan vidalardır. Dünyanın birçok ülkesinde kullanılır.

➤ Normal metrik vidalar

Bu vidanın dış açısı 60 derecedir. Dış tepesi üçgen yüksekliğinin 1/8'i kadar düz kesilmiştir. Dış dibi ise üçgen yüksekliğinin 1/8'i kadar kesilerek yuvarlatılmıştır. Ölçüleri mm olup adımı mm olarak verilmiştir. Normal metrik vida ince serisi olduğu gibi genellikle kalın dış vidalardır.

➤ İso metrik vidalar

Bu vidanın da dış açısı 60 derecedir. Metrik vidaya çok benzerliği vardır. Farkı iş profilinin düzeltilmiş olmasıdır. Dış tepesi 1/8 (H) kadar düz kesilmiş ve yuvarlatılmıştır. Bu sayede vidanın zorlamalara karşı etkinliği artırılmıştır.

5.2.2.2. İnç Vidalar

Standart ölçüleri inç olarak yapılan vidalardır. Amerika, İngiltere, Kanada gibi ülkelerde kullanılır.

➤ Withworth vida

Bu vidanın dış açısı 55 derecedir. Dış tepesi ve dış dibi üçgen yüksekliğinin 1/6'sı kadar kesilerek yuvarlatılmıştır. Ölçüleri inç olarak verilir. Withworth vidalar anılırken parmaktaki (1") diş sayısı belirtilmelidir.

➤ İnç UNC" UNF" Vidalar

Yeni kullanılan vida çeşitlerindedir. Dış açısı 60 derecedir. Dış üstü çapı inç olarak verilir. Dış tepesi üçgen yüksekliğinin 1/8'i kadar kesilip düzeltilmiştir. Dış dibi ise üçgen yüksekliğinin 1/6'sı kadar kavislendirilmiştir. Profil yönünde isometrik vidaya benzer, sadece adımı parmaktaki diş sayısı olarak verilir.

Bu vida çeşitlerinin yanında piyasada kullanılan ağaç vidası, sac vidası gibi vida çeşitleri de vardır.

5.3. Kılavuzlar

5.3.1. Tanımı

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



Resim 5.4: Kılavuz takımı



Resim 5.5: Kılavuz kolları

5.3.2. Yapısı ve malzemesi

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

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

İkinci kılavuz ara kılavuzdur. Birinci kılavuzun açtığı dişleri belirginleştirir. Uçtan 3–4 diş konik ve silik olarak yapılmıştır. Gövdesinde iki çentik bulunur.

Üçüncü kılavuza bitirme kılavuzu da denir. Uçtan 1–2 diş koniktir. Geriye doğru tam vida ölçüsündedir. Gövdesinde çentik yoktur.

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

5.3.3. Kılavuz Çekilecek Deliğin Matkap Çapının Bulunması

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

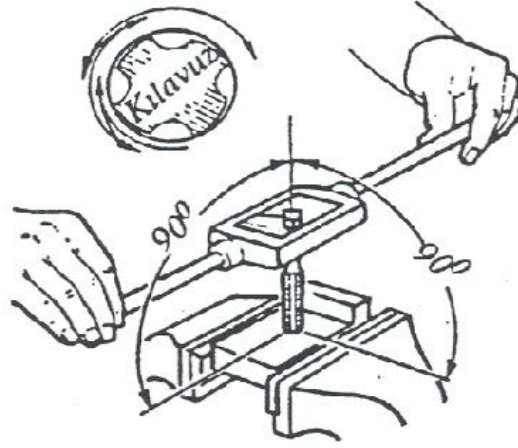
$$\text{Matkap Çapı} = \text{Kılavuz Çapı} * \text{Sabit Sayı}$$

Sabit sayı kalın ve normal dişlerde **0,8**; ince dişlerde **0,9** olarak alınır.

Yukarıdaki formülde sabit sayı ve çekilecek kılavuzun çapı yazılarak matkap çapı bulunur.

5.3.4. Kılavuz Çekerken Dikkat Edilecek Noktalar

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



Şekil 5.8: Kılavuz çekme işlemi

5.4. Paftalar

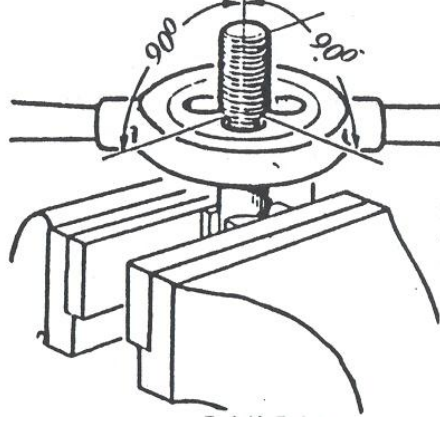
5.4.1. Tanımı

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

5.4.2. Yapısı ve Malzemesi

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

5.4.3. Pafta Çekerken Dikkat Edilecek Hususlar



Şekil 5.9: Pafta çekme

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

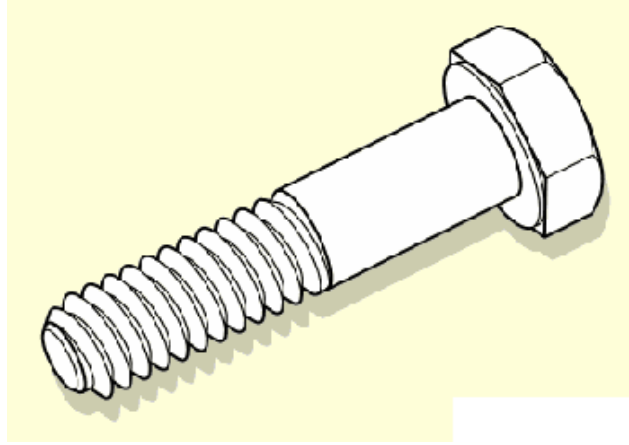
NOT: Gerek kılavuzda gerekse paftada diş açılırken ileri geri hareket ettirilmesi gereklidir. Eğer bu işlem yapılmazsa kopan talaşlar, parça ile kesici dişler arasında sıkışır ve açılan dişler kaliteli ve düzgün olmaz.

5.4.4. Cıvatalar, Saplamlar, Somunlar

➤ 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 5.10: Cıvata

➤ **Saplamalar**

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



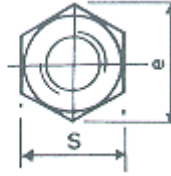
Şekil 5.6: Saplama

➤ **Somunlar**

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.



Şekil 5.11: Somun



Resim 5.7: Çeşitli şekillerde somunlar

5.5. Diş Tarakları

5.5.1. Tanımı

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

5.5.2. Yapısı ve Malzemesi

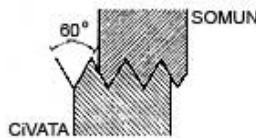
Diş tarakları, metrik ve inç vidaları belirlemek için kullanılan tarak şeklinde imal edilmiş mastarlardır. Genelde iki taraflı olarak imal edilir. Diş tarağının bir bölümüne metrik, diğer bölümüne Withworth diş tarakları takılmıştır. Diş uçlarının aşınıp bozulmaması için çelikten yapılır. Diş tarağı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



Resim 5.8: Diş tarağı

Metrik taraklar üzerinde vida adımı 1–1.5–2 gibi rakamlarla gösterilmiştir. 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.

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



Şekil 5.12: Civata somun kesiti

Withworth diş taraklarının üzerinde de adımları ve diş üstü çapları bulunur. **8 G 3/4** 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.

5.6. Heilcoil (Yay takma)

5.6.1. Tanımı

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



Resim 5.9: Cıvata ve heilcoil



Resim 5.10: Heilcoil yayları

5.6.2. Parçaları

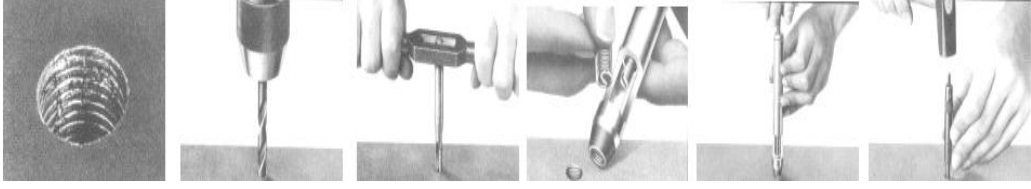
Aşınmış iç vidayı düzeltmek için çeşitli çaplarda tamir kılavuzu, çeşitli çaplarda Heilcoil yayları ve yay iletilebilmek için bir merkezleyiciden oluşan bir takımdır. Metrik, withworth gibi çeşitli ölçü sistemlerinde yapılan parçaları vardır.



Resim 5.11: Heilcoil takımı

5.6.3. Uygulanması

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



Resim 5.12: Heilcoil uygulaması

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

UYGULAMA FAALİYETİ

➤ Kılavuz ve pafta ile diş açınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kılavuz çekilecek deliğin matkap çapını bulunuz.	➤ Madde 5.3.3'ten yararlanınız. ➤ Kitaplarda ve internette bulduğunuz vida standartlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Matkap ile deliniz.	➤ Delme çürütme faaliyetinden yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan matkap tezgâhlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama yapınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Delik ağzına havşa açınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama yapınız. ➤ Madde 5.1' den yararlanınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Kılavuz çekiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 5.3' ten yararlanınız.
➤ Pafta çekilecek mili uygun boy ölçüsüne getirerek paftanın ağızlatılacağı yere pah kırınız.	➤ Madde 5.3'ten yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Mili pafta çekilecek yeri yukarıda kalmak üzere V yatağı içinde mengeneyle bağlayınız.	➤ Madde 5.3'ten yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Pafta çekiniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama yapınız. ➤ Madde 5.4' ten yararlanınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Diş tarafları ile vidayı kontrol ediniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Madde 5.5' ten yararlanınız.
➤ Değişik bir çapta pafta-kılavuzla ya da heilcoil ile onarmaya karar veriniz.	➤ Vida onarımı faaliyetinden yararlanınız. ➤ Kitaplarda ve internette bulduğunuz heilcoil bilgilerinden yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.
➤ Bir alt çapta pafta ile diş açınız.	➤ Pafta ile diş açma faaliyetinden yararlanınız. ➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan matkap tezgâhlarından yararlanınız. ➤ Öğretmeninize danışınız.

➤ Bir üst çapta deliniz.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Markalama yapınız. ➤ Delme çürütme faaliyetinden yararlanınız. ➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Bir üst çapta kılavuz ile diş açınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Kılavuz ile diş açma faaliyetinden yararlanınız.
➤ Yalama olmuş somuna heilcoil uygulayınız.	➤ Öğretmeninize danışınız. ➤ Vida onarımı faaliyetinden yararlanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. M 10 vidanın diş üstü çapı kaç mm'dir?
A) 12 B) 15 C) 9 D) 10
2. 60 derecelik konik havşa matkapları nerelerde kullanılır?
A) Çapak temizlemekte
B) Profil yüzey oluşturmakta
C) Kılavuz çekilecek deliklerde
D) Kılavuz koluna takılarak
3. Aşağıdakilerden hangisi üçüncü kılavuzun özelliklerindedir?
A) Uçtan 8-10 diş silik ve koniktir.
B) Diş üstü çapı tam vida ölçüsündedir.
C) Alüminyum alaşımından yapılmıştır.
D) Gövdesinde çıkan talaşın atılması için kanal bulunmaz.
4. Dişlerin dibinden geçen vidanın en küçük çapına ne isim verilir?
A) Diş dibi çapı
B) Diş tepesi
C) Diş üstü çapı
D) Adım
5. Metal silindirik parçalar üzerine diş açan aletlere ne denir?
A) Rayba
B) Pafta
C) Havşa
D) Lokma
6. Vida dişlerinin hangi ölçüde olduğunu tespit eden araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Diş paftası
B) Vida raybası
C) Diş tarağı
D) Diş havşası
7. Metrik sisteme göre üretilmiş, 8 mm diş üstü çapında ve adımı 1,25 mm olan vida nasıl gösterilir?
A) 8 mm*1,25 mm
B) 8 mm
C) 1,25 mm
D) M8 * 1,25

8. Heilcoil nerelere uygulanır?
A) Yeni kılavuz çekilmiş deliklere
B) Yalama olmuş iç vidalara
C) Deliklere pafta ile dış açmak için
D) Havşa matkaplarına takmak için
9. Heilcoil yayları yerlerine nasıl takılır?
A) Paftalar yardımıyla
B) Kılavuzlar yardımıyla
C) Rayba çekilerek
D) Merkezleyici özel bir aletle
10. Yalama olmuş iç vidalara ne takılır ?
A) Heilcoil yayları
B) Merkezleme segmanı
C) Somun
D) Rondela ve pul

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

Standart süre içerisinde, ölçü standartlarına uyarak malzemeleri perçinle birleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Perçin ne demektir? Perçinlerin kimler tarafından, ne amaçla kullanıldıklarını araştırınız. Rapor hâlinde sınıfta sununuz.

6. PERÇİNLEME

6.1. Tanımı ve Özellikleri



Resim 6.1: Perçin

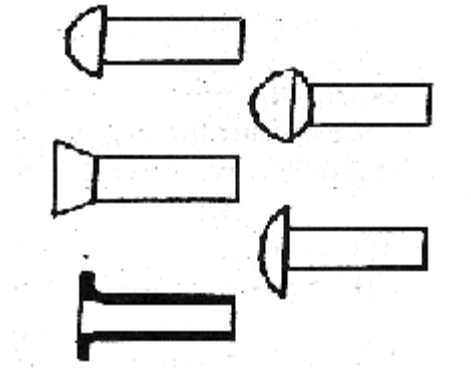
İki veya daha çok sayıda parçanın birbiriyle sökülemez olarak perçinle birleştirilmesine perçinleme denir. Perçin, bu birleştirmeyi yapan bağlantı elemanının adıdır. Perçin malzemesi olarak yumuşak çelik, pirinç ve alüminyum alaşımı kullanılmaktadır.

Fazla yük ve basınca dayanım istenmeyen yerlerde içi boşaltılmış perçinler kullanılır. Böylece daha seri perçin yapma imkânı sağlanır.

Günümüzde pop perçin adı verilen çivili perçinler sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu perçinlerin dayanımı çelik perçinlere göre zayıf olmakla birlikte çalışan kişilere çok pratik perçinleme olanağı sunmaktadır. Pop perçinler, özel bir perçin tabancası ile perçin takılacak deliğe takılıp perçinleme sağlar.

6.2. Perçin Çeşitleri

- **Malzemesine göre perçinler**
 - Çelik perçinler
 - Bakır perçinler
 - Pirinç perçinler
 - Alüminyum alaşımı perçinler
- **Baş şekillerine göre perçinler**
 - Yuvarlak başlı perçin
 - Mercimek başlı perçin
 - Havşa başlı perçin
 - Balata perçini
 - Kayış perçini
 - Pop perçin



Şekil 6.1: Baş şekillerine göre perçin çeşitleri

- **Kullanılma yerine göre perçinler**
 - Sıkı sızdırmaz perçinler
 - Sızdırmaz perçinler
 - Dayanım perçinleri

6.3. Perçinleme Çeşitleri

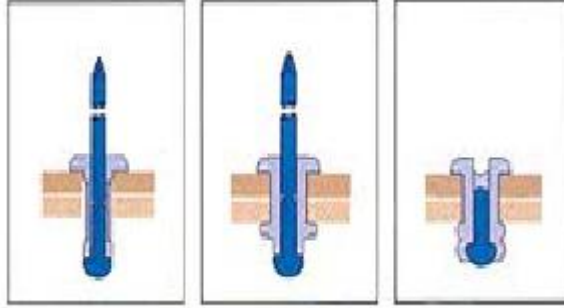
- Bindirme perçinleme
- Tek yamalı perçinleme
- İki yamalı perçinleme

6.4. Perçinlemede Dikkat Edilecek Hususlar

Perçinlenecek parçalar, malzeme özellikleri dikkate alınarak ve karşılayacağı yük düşünülerek takılacak perçin çapına uygun delinmelidir.



Resim 6.2: Pop perçin tabancası



Şekil 6.2: Pop perçin uygulaması

Perçin boyu, arka tarafta perçin başı oluşturmaya yetecek uzunlukta hazırlanır. Perçin boyu çok uzun olursa perçin yapmak zorlaşır. Zaman ve malzeme kaybı olur, oluşan perçin başı şekilsiz olur ve göze hoş gözükmez. Eğer perçin boyu kısa olursa yeterli perçin başı oluşturulamayacağı için perçin en küçük bir zorlamada yerinden çıkar.

Perçinleme esnasında parçaların arası açık olmamalı, birbirlerine iyi bastırılmalıdır. Açık olursa araya perçin malzemesi dolar ve perçinin dayanımı azalır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Değişik perçin makinelerini kullanarak perçinleme yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Perçinlenecek iş parçasını uygun çapta deliniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Öğretmeninize danışınız.➤ Birleştirilecek parçaların malzemesi ve gereken dayanıma uygun çapta perçin çapı seçiniz.➤ Markalama aletlerinden yararlanınız.➤ Emniyet ve güvenlik önlemlerini alınız.
➤ Pop perçin tabancasına veya delik içine perçini yerleştirip perçinle birleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Öğretmeninize danışınız.➤ Perçin tabancasını parçaya dik konumda bastırarak perçinleme yapınız.➤ Madde 6.1'den yararlanınız.➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan pop perçin makinelerinden yararlanınız.
➤ Şişirmeli perçin kullanılacaksa perçini delik içine yerleştirip çekiç ile örs üzerinde başını şişirip perçinle birleştiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Madde 6.1'den yararlanınız.➤ Atölyelerde ve çevrede bulunan şişirmeli perçinlerden yararlanınız.➤ Öğretmeninize danışınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi bir perçin çeşidi değildir?
A) Yuvarlak başlı perçin
B) Havşa başlı perçin
C) Fasulye başlı perçin
D) Mercimek başlı perçin
2. Aşağıdakilerden hangisi bir perçinleme çeşidi değildir?
A) Bindirme perçinleme
B) Tek yamalı perçinleme
C) Çift yamalı perçinleme
D) V ağızlı perçinleme
3. Perçinler hangi malzemelerden üretilmezler?
A) Çelik B) Dökme demir C) Pirinç D) Alüminyum alaşımı

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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi bir mengene çeşidi değildir?
A) Tesviyeci mengenesi
B) Tesisat mengenesi
C) Paralel ağızlı makine mengenesi
D) Boru mengenesi
2. Tesviyeci mengenesi hangi malzemeden yapılmıştır?
A) Saf çelik
B) Alüminyum alaşımı
C) Dökme demir
D) Takım çeliği
3. Çelik cetveller ölçü sistemlerine göre hangi çeşitlerde üretilmiştir?
A) Metrik ve Withworth
B) İnç ve Withworth
C) Withworth ve parmak
D) Metrik ve inç
4. 1/20 mm ölçüm hassasiyetli kumpasın ölçüm hassasiyeti kaç mm'dir?
A) 0,05 mm
B) 0,5 mm
C) 5 mm
D) 0,005 mm
5. Kumpasın kılıç kısmı ile hangi ölçü alınır?
A) Dış çap
B) İç çap
C) Derinlik
D) Genişlik
6. El testerelerinde testere laması yerine nasıl takılmalıdır?
A) Düz, gergin ve dişler arkaya bakacak şekilde takılır.
B) Gevşek, 5–10 derece açıyla ve dişler öne bakacak şekilde takılır.
C) Düz, gergin ve dişler öne bakacak şekilde takılır.
D) Testere koluna 90 derece gelecek şekilde gergin ve sağlam bir şekilde takılır.

7. Aşağıdakilerden hangisi markalama amacıyla kullanılamaz?
- A) Çelik cetvel
 - B) Çekiç
 - C) Çizecek
 - D) Kumpas
8. Eğeler hangi malzemeden yapılmıştır?
- A) Karpit çeliği
 - B) Karbon çeliği
 - C) Kromlu çelik
 - D) Su çeliği
9. Aşağıdakilerden hangisi kesitlerine göre eğe çeşitlerindedir?
- A) Üçgen eğe
 - B) Tek sıralı eğe
 - C) Kaba eğe
 - D) Törpü dişli eğe
10. Yüzey düzgünlüğünü ve komşu kenarların birbirine göre açısını hangi alet ile kontrol ederiz?
- A) Kumpas
 - B) Çelik cetvel
 - C) Gönye
 - D) Markalama
11. Aşağıdakilerden hangisi yapay zımpara taşı malzemesidir?
- A) Elmas
 - B) Kuvars
 - C) Kösele taşı
 - D) Elektrokorund
12. Zımpara taşlarının etiketinde hangi maddenin özelliği bulunmaz?
- A) Aşındırıcı cinsi
 - B) Taşlanacak malzeme
 - C) Tane büyüklüğü
 - D) Birleştirici cinsi
13. Matkabın standart uç açısı kaç derece olmalıdır?
- A) 118 derece
 - B) 90 derece
 - C) 100 derece
 - D) 178 derece

14. Silindirik saplı küçük matkaplar nereye bağlanır?
A) Mors koniğine
B) Mandrene
C) Matkap miline
D) Matkap ucuna
15. Deliklerin ağızını genişletmek için kullanılan alete ne denir?
A) Rayba
B) Pafta
C) Kılavuz
D) Havşa
16. Aşağıdakilerden hangisi vida oluk tiplerinden değildir?
A) Kare vida
B) Üçgen vida
C) Lama vida
D) Trapez vida
17. İç vidalar hangi takımlarla açılır?
A) Pafta
B) Kılavuz
C) Rayba
D) Havşa
18. Millerin dışına vida açılırken hangi takımlar kullanılır?
A) Pafta
B) Kılavuz
C) Rayba
D) Havşa
19. Vida dişlerinin ölçüsünü belirlediğimiz alet aşağıdakilerden hangisidir?
A) Çelik cetvel
B) Mihengir
C) Diş tarağı
D) Yüzey kontrol masterları
20. Yalama olmuş iç vidaları kullanılır hâle getirmek için takılan yayların adı nedir?
A) Master yayı
B) Kılavuz yayı
C) Amortisör yayı
D) Heil-coil yayı

21. Avuç taşlama aletinin ucuna aşağıdakilerden hangisi takılamaz?
- A) Spiral taşlama taşı
 - B) Spiral kesme taşı
 - C) Parlatici disk
 - D) Torna kalemi
22. El bireyzlerinin ucuna aşağıdakilerden hangisi takılır?
- A) Metal matkabı
 - B) Elmas uçlu matkap
 - C) Spiral kesme taşı
 - D) Saplı küçük zımpara taşı
23. Kafası kopmuş cıvatayı, ters kılavuz ile çıkartırken neye dikkat edilir?
- A) Cıvatanın eksenine 90 derece delik delinir.
 - B) Cıvatanın ekseninden cıvata çapından küçük delik delinir.
 - C) Cıvatanın ekseninden cıvata çapından büyük delik delinir.
 - D) Cıvatanın uç kısmından eksene dik, cıvata çapından büyük delik delinir.
24. Zımparalarda aşındırıcı kumlar hangi maddelerden oluşur?
- A) Silisyum karbür veya alüminyum oksit
 - B) Silisyum karbür veya sülfürdioksit
 - C) Sülfürdioksit veya azotoksit
 - D) Azotoksit veya alüminyum oksit
25. Aşağıdakilerden hangisi malzemesine göre bir perçin çeşidi değildir?
- A) Çelik perçinler
 - B) Pirinç perçinler
 - C) Alüminyum alaşımı perçinler
 - D) Mercimek başlı perçinler

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Malzemeleri büyüklüğüne, yapısına ve cinsine göre mengeneye bağladınız mı?		
2.	Mengenenin bakımını yaptınız mı?		
3.	Çelik cetvel kullanarak parça üzerinden ölçü aldınız mı?		
4.	1/20 mm kumpas ile parça üzerinden ölçü aldınız mı?		
5.	1/128 inç kumpas ile parça üzerinden ölçü aldınız mı?		
6.	Ölçü aletlerini koruyup bakımını yaptınız mı?		
7.	El testeresi ile metalleri kestiniz mi?		
8.	Testere lamasını değiştirdiniz mi?		
9.	Markalama aletleri ile markalama yaptınız mı?		
10.	Düz dış yüzey eğelediniz mi?		
11.	Eğre ile pah kırdınız mı?		
12.	Eğre ile köşeleri yuvarlattınız mı?		
13.	Matkap tezgâhında metalleri deldiniz mi?		
14.	Çürütme işlemi yaptınız mı?		
15.	İç yüzey eğelemek ve parça alıştırma yaptınız mı?		
16.	Nokta bileme yaptınız mı?		
17.	Çizecek bileme yaptınız mı?		
18.	Keski bileme yaptınız mı?		
19.	Tornavida bileme yaptınız mı?		
20.	Matkap bileme yaptınız mı?		
21.	Zımpara taşı tezgâhının bakımını yaptınız mı?		
22.	Matkap tezgâhının bakımını yaptınız mı?		
23.	Delik ağzına havşa açtınız mı?		
24.	Delik içini raybalama yaptınız mı?		
25.	Kılavuz ile dış açtınız mı?		
26.	Pafta ile dış açtınız mı?		
27.	Dış tarağı ile vidanın ölçüsünü tespit ettiniz mi?		
28.	Yalama olmuş vidaya heilcoil uyguladınız mı?		
29.	Avuç taşlama aletinin ucuna işe uygun taşı takabildiniz mi?		
30.	Avuç taşlama aleti ile ince profil kesebildiniz mi?		
31.	Avuç taşlama aleti ile taşlama işlemleri yapabildiniz mi?		
32.	El bireyinin ucuna matkap takabildiniz mi?		
33.	El bireyi ile malzemeleri delebildiniz mi?		
34.	Metalleri mengenede bükebildiniz mi?		
35.	Metalleri mengenede eğebildiniz mi?		
36.	Metal çubukları mengenede burabildiniz mi?		

37.	Kafası kopmuş cıvataı yuvasından ters kılavuz ile çıkartabildiniz mi?		
38.	Yüzeyleri kademeli olarak el ile zımparalayabildiniz mi?		
39.	Yüzeyleri kademeli olarak makine ile zımparalayabildiniz mi?		
40.	Malzemeye uygun perçin seçebildiniz mi?		
41.	Perçinlenecek parçayı uygun çapta delebildiniz mi?		
42.	Pop perçin ile perçinleyebildiniz mi?		
43.	Örs üzerinde çekiç yardımı ile perçinleyebildiniz mi?		
44.	Bütün faaliyetlerde gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
45.	Alet ve takımları korudunuz mu?		
46.	Verilen işi süresinde bitirdiniz mi?		
47.	Güvenlik ve emniyet kurallarını uyguladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	C
3.	D
4.	C
5.	D
6.	B
7.	B
8.	C
9.	A
10.	D
11.	C
12.	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	C
3.	D
4.	A
5.	B
6.	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	A
4.	B
5.	A
6.	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	B
3.	C
4.	D
5.	A
6.	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	C
3.	B
4.	A
5.	B
6.	C
7.	D
8.	B
9.	D
10.	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	B

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	D
4	A
5	C
6	C
7	D
8	B
9	A
10	C
11	D
12	B
13	A
14	B
15	D
16	C
17	B
18	A
19	C
20	D
21	D
22	C
23	B
24	A
25	D

KAYNAKÇA

- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atelye ve Teknoloji 1**, Gül Yayınevi, Ankara, 1973.
- ÖZCAN Şefik, Halit BULUT, **Atölye ve Teknoloji 3**, Gül Yayınevi, Ankara, 1974.