

**T.C
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİLERİ

MEKANİZMALAR 1

Ankara,2014

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	4
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	6
1. BASİT MEKANİZMALARINI SÖKMEK VE TAKMAK.....	6
1.1. Mekanizmalar.....	6
1.1.1. Mekanizmanın Tanımı.....	7
1.1.2. Mekanizmaları Oluşturan Temel Elemanlar.....	7
1.2. Birleştirmenin Tanımı ve Çeşitleri.....	7
1.2.1. Sökülebilir Birleştirmeler	7
1.2.2. Sökülemeyen Birleştirmeler	22
UYGULAMA FAALİYETİ.....	28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	32
2. GÜÇ VE HAREKET İLETİMİ.....	32
2.1. Gücün Tanımı.....	32
2.1.1 Güç ve Hareket İletimi.....	34
2.2. Dairesel Harekette Güç ve Döndürme Momenti	34
2.3. Miller ve Muylular	37
2.3.1. Milin Tanımı ve Çeşitleri	37
2.3.2. Muylunun Tanımı ve Çeşitleri.....	38
UYGULAMA FAALİYETİ.....	39
MODÜL DEĞERLENDİRME	44
CEVAP ANAHTARLARI	45
KAYNAKÇA	46

AÇIKLAMALAR

ALAN	Makine Teknolojileri
DAL/MESLEK	Makine Bakım Onarım
MODÜLÜN ADI	Mekanizmalar-1
MODÜLÜN TANIMI	Basit mekanizmaların sökülüp takılması ile ilgili yeterliliğin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖNKOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Temel mekanizmaları sökmek ve takmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında el aletlerini kullanarak, kurallara uygun olarak mekanizmaları söküp takacaktır. Amaçlar 1. Atölyenizde bulunan basit mekanizmaları doğru olarak parçalarına ayırıp birleştirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Mekanik atölye Donanım: El takımları, torna, freze ve matkap tezgâhı
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 vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Mekanizma Tekniđi; Makine Teknolojileri alanında önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bakım ve onarımın günlük hayatımızdaki yeri ve kullanım alanının genişliği göz önüne alındığında bu önem daha da iyi anlaşılacaktır.

Okuyacağınız bu Mekanizma Tekniđi- 1 modülü size, mekanizmaları tanıyıp onların kullanım yerleri konusunda gerekli yeterliliği kazandırmayı amaçlamaktadır. Mekanizmaları oluşturan elemanları tanıyarak üretimde bulunan mekanik sistemleri kullanmanın yanı sıra, bakımlarını da yapabilmemiz için gerekli olacak bilgiler, bu modülde anlatılmaktadır.

Mekanizma Tekniđi modülünü başarı ile tamamladığınızda; sistemi gereğine göre kullanarak karşılaşılabileceğiniz sistem problemlerinde ufkunuzu genişletecek, daha uygun bir çözüme kolaylıkla erişebileceksiniz.

Bu modülde hedeflenen yeterlikleri edinmeniz durumunda, Makine Teknolojileri alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceğinize inanıyor, başarılar diliyorum.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilecek bilgiler doğrultusunda, basit mekanizmaları yorumlayabilecek, söküp takabilecek bilgi ve beceriye sahip olacaksınız.

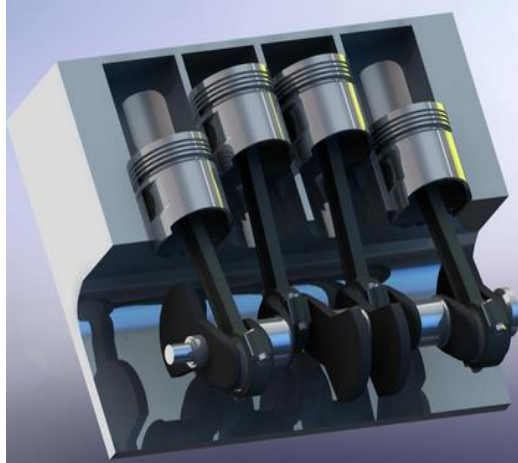
ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyetinden önce aşağıdaki hazırlıkları yapmalısınız.

- Evinizde, okulunuzda ve çevrenizde bulunan mekanizmaları gözlemleyerek bunları oluşturan parçaları tespit ediniz. Bu parçaların mekanizma içerisindeki görevlerini ve nasıl birleştirildiklerini bulmaya çalışınız.

1. BASİT MEKANİZMALARI SÖKMEK VE TAKMAK

1.1. Mekanizmalar



Şekil1.1:Krank-kama sistemli mekanizma

1.1.1. Mekanizmanın Tanımı

Belli bir sonuca ulaşmak için karmaşık bir biçimde düzenlenmiş organ veya parçalar birleşimiyle oluşmuş, sistem ya da düzeneklere mekanizma denir.

1.1.2. Mekanizmaları Oluşturan Temel Elemanlar

Mekanizmayı oluşturan temel elemanlar: gövde, miller, muylular, yataklar, kollar, dişli çarklar, kayış-kasnak tertibatları, kamalar, bağlama elemanları vb.dir.

1.2. Birleştirmenin Tanımı ve Çeşitleri

İki veya daha fazla parçayı bir arada tutmak için yapılan işleme birleştirme denir. Sökülebilir ve sökülemeyen olmak üzere iki türde yapılır.

1.2.1. Sökülebilir Birleştirmeler

Sökülebilir birleştirmeler: iki veya daha fazla parçanın birbiri ile tahrip olmadan birleştirilmesi şeklinde yapılan birleştirme çeşididir. Bu tür birleştirmelerde parçalar sökülse dahi kendi özelliklerini kaybetmezler. Sökülebilir birleştirmelerin türleri aşağıda sıralandığı gibidir.

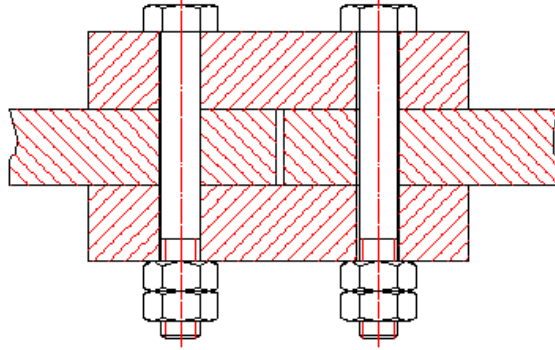
- Vidalı birleştirmeler
- Kamalı birleştirmeler
- Pimli birleştirmeler
- Perçinli birleştirmeler

1.2.1.1. Vidalı Birleştirmeler

İki veya daha fazla parçayı birbirine bağlamak ve daha sonra parçaları tahrip etmeden sökmek için, özel şekillendirilmiş elemanlar kullanılır. Bu elemanların görevlerini yerine getirebilmesi için silindirik olan gövdelerine özel profilli yivler(dişler)açılmıştır. Bağlantının özelliğine göre cıvata, somun, rondela ve saplama kullanılır.

Vidalı bağlama (birleştirme) elemanlarını görevlerini yapabilmesi amacıyla, kullanma yeri göz önünde bulundurularak değişik isim ve şekillerde yapılır. Ayrıca vidalı birleştirme elemanlarının anahtar, tornavida, el vb. araçlarla sökülüp takılması amacıyla baş adı verilen kısımlarının oluşturulması gerekmektedir.

Aşağıda şekil.1,2’de vidalı birleştirme ve elemanları görülmektedir.

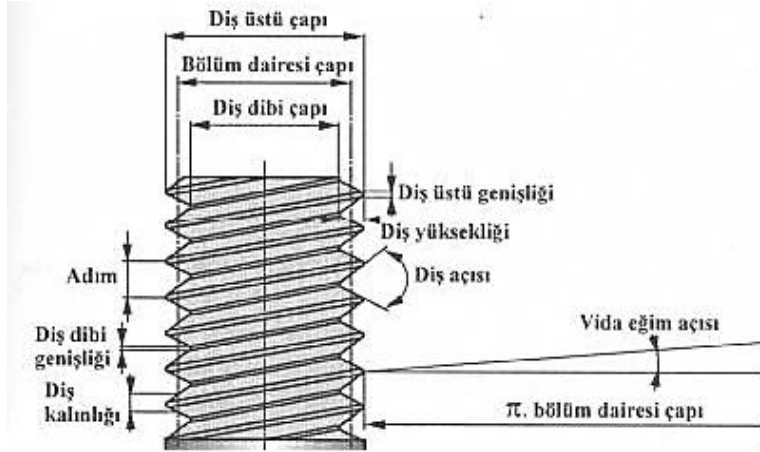


Şekil.1.2:Vidalı birleştirme ve elemanları

➤ Vida dişleri

Bu bağlama elemanını meydana getiren önemli yeri dişleridir. Birleştirmenin yapılabilmesi için bu dişler, çeşitli şekil ve özelliklerde yapılırlar. Önce dişlerin oluşturulmasında kullanılan temel bazı tanımları tanıyalım.

- **Helis:** Bir eksene, belirli uzaklıkta olan bir noktanın, eksen doğrultusunda aldığı yol ile bu esnada, bu noktanın açılma yolunun belli bir oranda sabit kalmak şartı ile çizmiş olduğu yörüngedir.
- **Vida:** Silindir iç ve dış yüzeyler üzerine sarılan helis çizgisi boyunca açılan kanallara vida denir.
- **Dış vida:** Bir silindirin dışında oluşan vidadır.
- **İç vida:** Bir silindirin iç yüzeyinde oluşan vidadır.
- **Diş:** Helise vida kanalı açıldıktan sonra oluşan çıkıntılardır. Vida dişleri çeşitli profillerde olabilir. Ancak bir vidanın bütün dişleri aynı profildedir.
- **Diş üstü çapı (d):**Vida açılmış silindirin çapıdır. Pratikte anma ölçüsü olarak adlandırılır.
- **Diş dibi çapı(d1) :**Vidanın diş dibinden ölçülen çapıdır.
- **Matkap çapı:** İç vidaların açılabilmesi için parçanın delindiği matkabın çapıdır.
- **Bölüm dairesi çapı(d2):** Diş üstü çapı ile diş dibi çapı arasında kalan çapın ölçüsüdür. Normalde böyle bir çap yoktur . Sadece hesaplamalar için kullanılır.
- **Adım(P):**Vidanın bir tur çevrildiğinde almış olduğu yola denir.
- **Diş yüksekliği(h):** Eksene dik yönde, diş dibi ile diş üstü arasındaki uzaklıktır.



Şekil1.3:Vida elemanları

➤ Vida çeşitleri

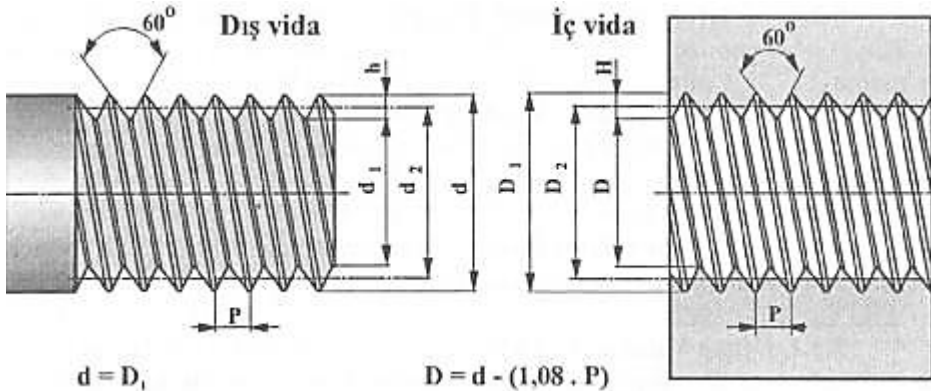
- Ölçü sistemlerine göre:
 - Metrik
 - Whitworth
- Diş profillerine göre:
 - Üçgen vidalar
 - Trapez vidalar
 - Testere vidalar
 - Yuvarlak vidalar
 - Kare vidalar
 - Özel vidalar
- Kullanım amacına göre:
 - Bağlantı vidaları
 - Hareket vidaları
 - Boru vidaları
- Diş aralığına göre:
 - Normal diş vidalar
 - İnce diş vidalar
- Ağız sayısına göre:
 - Tek ağızlı vidalar
 - Çok ağızlı vidalar
- Helis yönüne göre:
 - Sağ vidalar
 - Sol vidalar
- Kullanım alanına göre:
 - Sac vidaları
 - Ağaç vidalar

Ölçü sistemlerine göre vidalar: Sınıflandırmada yer alan ve tanıma uyan her vida, metrik(mm)sisteme ya da whitworth (inch) sisteme göre yapılabilir. Fakat uluslararası (ISO),Avrupa(EN)ve Türk Standartlarında(TSE) metrik sistem yaygın olarak kullanılmaktadır.

- **Metrik vidalar:**TS61/1’de tanımlanan metrik vidalarda, vida elemanlarının boyutsal birimidir. İki diş arası adımla ifade edilir.
- **Whitworth vidalar:** Boyutlandırılması inch (parmak) ölçü sistemine göre yapılan vida türüdür. Metrik vidalardaki adım değeri yerine, bu vidalarda 1”(25,4mm) uzunluktaki diş sayısı esas alınmıştır. Inch sisteminin kullanıldığı ülkelerde hazırlanan standartlarda, whitworth vidanın anma çapına göre; serileri, boyut ve diğer özellikleri belirlenmiştir. Ülkemizde de whitworth vidalar kullanılmaktadır.
- **Diş profillerine göre vidalar:** Vida eksenine göre bakıldığında, dişlerin biçimi diş profilini ifade eder. Dişler çeşitli profillerde yapılabilir.
- **Üçgen vidalar:** Bağlantı amacıyla kullanılan bu vidalar, metrik ya da inch sistemine göre yapılabilir. Metrik sisteme göre yapılanlar, eşkenar üçgen profildirvetepaçısı 60° ’dir. TS61/2’de normal adımlı, anma çapı 1-68mmarasındaki vidaların boyutları belirlenmiştir. Metrik üçgen vidaların sembolü “M” ile gösterilir.

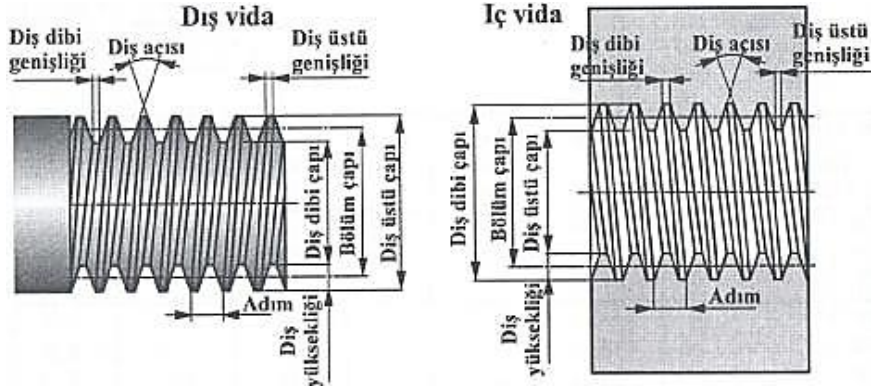
Kısa gösterimlerde anma ölçüsünün başına “M” sembolü getirilir, anma ölçüsünden sonra standart numarası yazılır. Anma ölçüsü 16 mm, adımı 2mm olan standart üçgen vida M16TS 61/2 şeklinde gösterilir.

Whitworth üçgen vidalar, anma ölçüsü inch sistemine göre tepe açısı 55° olan üçgen profilli vidalardır. Vida tablolarında adım değeri yer almaz. Bunun yerine 1”uzunluktaki diş sayısı verilir.



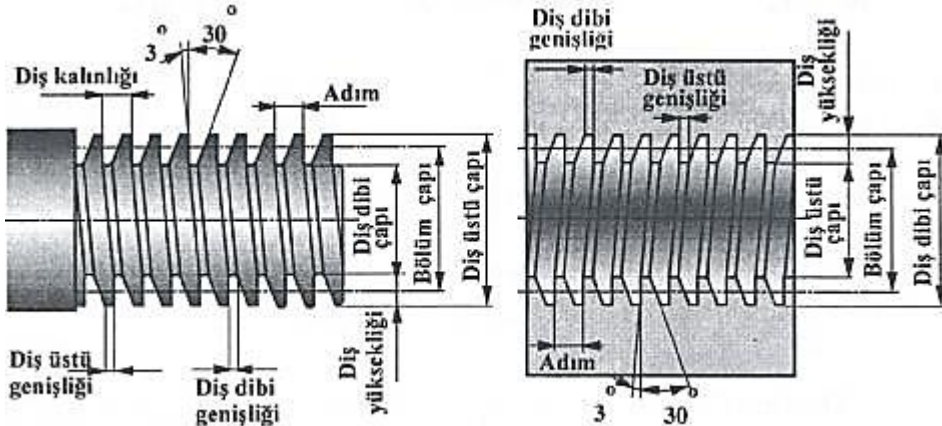
Şekil.1.4:Üçgen vidalar

- **Trapez vidalar:** TS61/60' ta diş profilleri standartlaştırılan bu vidaların diş biçimi, tepe açısı 30° olan kesik üçgendir. TS61/61' de metrik, trapez vida; ince, kaba, orta serileri TS 61/63-67' de dış ve iç vida için sınır ölçü değerleri belirlenmiştir. Trapez vidanın sembolü "Tr" ile ifade edilir. Hareket iletmek amacıyla tezgâh tablası, vidalı pres, mengene mili vb. yerlerde kullanılır. Kısa gösterilişi Tr24x5TS61/61 şeklinde yapılır.



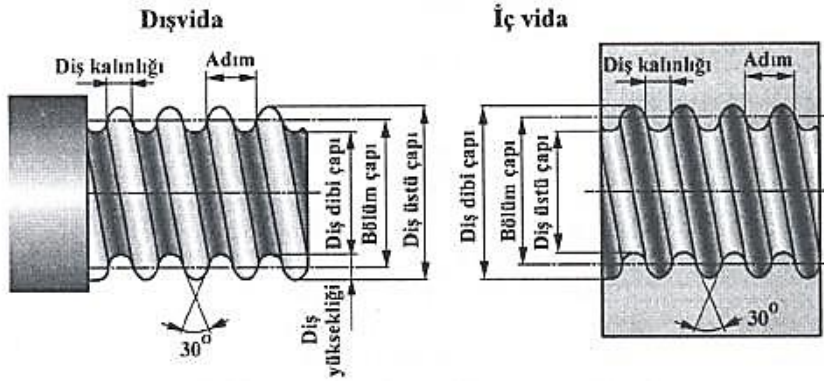
Şekil.1.5: Trapez vida

- **Testere dişli vidalar:** TS61/95' te vida profili belirlenmiş, 30° açılı, diş profilleri testere dişine benzeyen, genellikle tek yönlü kuvvet ve hareket iletiminde kullanılan vidadır. Diş profil açısı tek yönlü olarak yapılmış, diş vidanın diş dipleri yuvarlatılmıştır. Bölüm çapından diş üstü çapına 3° lik açı verilerek profil açısı $30+3=33^\circ$ ye yükseltilmiştir. TS61/96-99' da biçim ve boyutları standartlaştırılmıştır. Kısa gösterimlerde "Te" sembolü ile ifade edilir. Sembolden sonra vidanın anma çapı, adımı ve standart numarası yazılır. Diş üstü çapı 40mm, adımı 7mm olan testere vida, Te40x7TS61/96 şeklinde gösterilir.



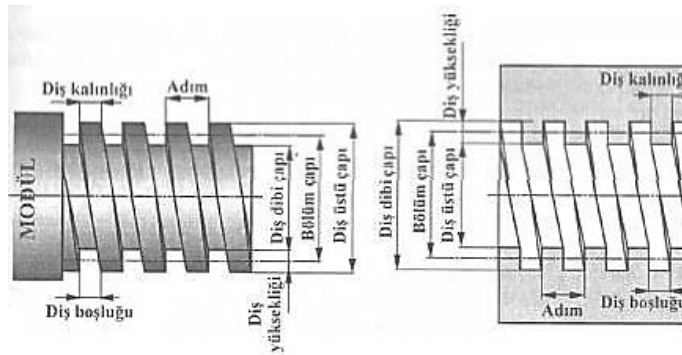
Şekil.1.6: Trapez vida

- **Yuvarlak vidalar:** Tepe açısı 30° , diş dibi ve diş üstü yuvarlatılmış hareket vidasıdır. Diş profilleri yuvarlak olduğu için, sürtünme yüzeyleri azdır. Su vanaları, hortum bağlantı rakorları, plastik ve cam gereçlerin kapak vidaları vb. yerlerde kullanılır. TS61/114’te standartlaştırılmış, boyut ve anma ölçüleri verilmiştir. Yuvarlak vida “Yv” sembolü ile gösterilir. Anma ölçüleri mm, adımları 1" 'deki diş sayısı olarak verilir. Kısa gösterimlerde; vida anma ölçüsü, 1" 'deki diş sayısı ve standart numarası verilir. Yv48x1”/6TS 61/114gibi.



Şekil.1.7: Yuvarlak vida

- **Kare vidalar:** Diş dolusu ve diş boşluğu kare profilli olan hareket vidasıdır. Diğer vidalara göre yapımı kolay olduğu için çok kullanılır. Metrik ve inch ölçüsüne göre yapılır. İstenilen çap üzerine, ihtiyaca cevap verecek şekilde, istenilen adımda, kare vida açılabilir. Standardı yoktur. Sembolü “Kr” dir. Kısa gösterimlerde; sembol, diş üstü çapı, adımıyla da 1”’deki diş sayısı gösterilir. Kr 30 x5, Kr 30x1”/6 gibi.



Şekil.1.8:Kare vida

➤ Cıvata ve Somunlar

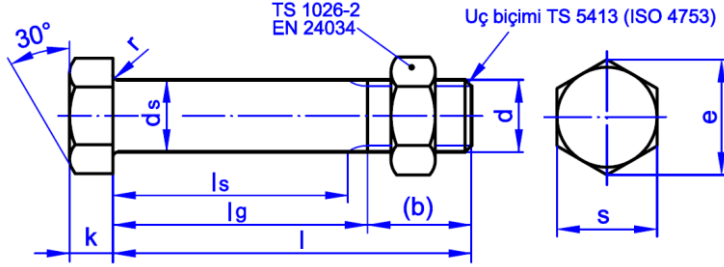
Cıvatalar: Özel baş biçimine sahip, silindirik gövde üzerine belli boylarda diş açılmış bağlantı elemanlarına cıvata denir. Cıvatalar kullanma yerinde bazen tek başına bağlantı elemanı olarak bazen de uygun bir somunla birlikte kullanılır. Cıvataların diş açılmış

kısımları üçgen vida profillidir. Baş kısımları özel tezgâhlarda dövülerek sıcak veya soğuk şekillendirilerek yapılır. Dişler TS' de belirlenen standartlara uygun olarak açılır.

- **Türk Standartlarına göre bazı cıvata çeşitleri:**

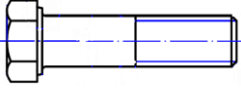
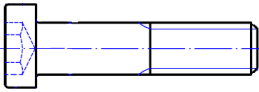
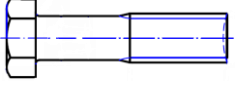
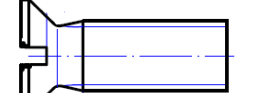
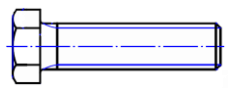
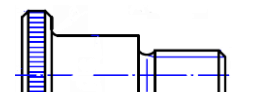
- Altı köşe başlı cıvatalar
- Dört köşe başlı cıvatalar
- Silindir başlı, gömme, altı köşe yuvalı cıvatalar
- Yuvarlak, bombe başlı cıvatalar
- Kare çekiç başlı cıvatalar
- Mercimek başlı cıvatalar
- Tırtıl başlı cıvatalar
- Havşa başlı cıvatalar
- Delik başlı cıvatalar

Altı köşe başlı cıvatanın resim kurallarına uygun çizimi ve sembollerle ifade edilmesi aşağıdaki gibi yapılır.



Şekil.1.9: Cıvata çizimi

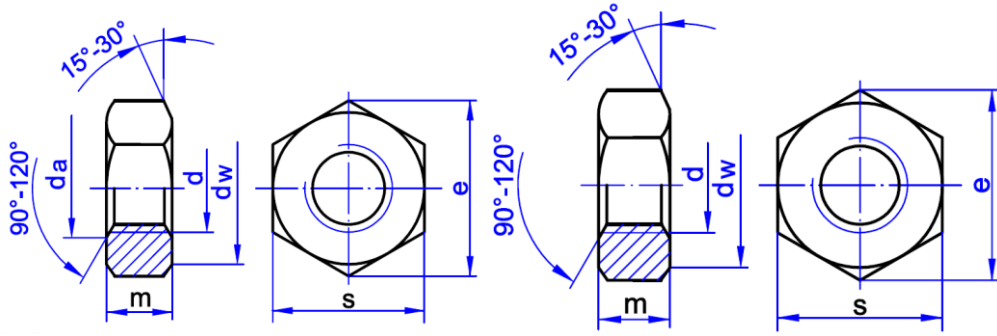
TS	ÖRNEK ÇİZİM	AÇIKLAMA	TS	ÖRNEK ÇİZİM	AÇIKLAMA
TS 12429		ALTI KÖŞE BAŞLI CIVATA	TS 1022/1		KARE KÖŞE BAŞLI CIVATA
TS 12431		ALTI KÖŞE BAŞLI CIVATA	TS 1022/2		KARE KÖŞE BAŞLI CIVATA
TS 12432		ALTI KÖŞE BAŞLI CIVATA	TS 1020/7		YILDIZ TORNAVİ DA YARIKLI
TS		ALTI	TS		SİLİNDİR

EN 28765		KÖŞE BAŞLI CIVATA KALİTESİ A ve B	1020 / 16		BAŞLI CIVATA
TS EN 24015		ALTI KÖŞE BAŞLI CIVATA KALİTESİ A ve B	TS 1023		HAVŞA BAŞLI CIVATA
TS EN 24018		ALTI KÖŞE BAŞLI CIVATA KALİTESİ C	TS 1027 /1		TIRTİL BAŞLI CIVATA

Şekil.1.10:Çeşitli civatalar ve norm numaraları

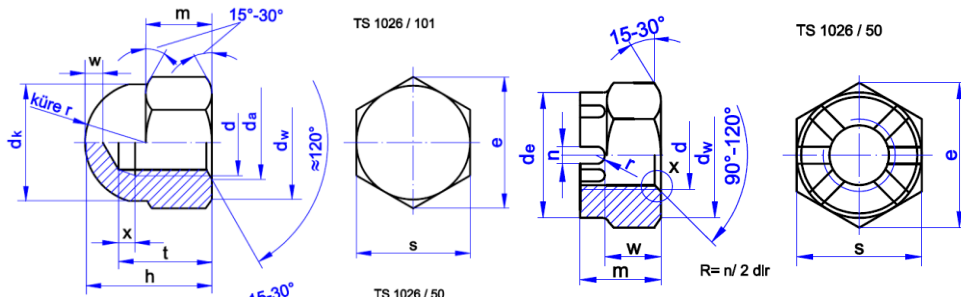
Somunlar: İç yüzeyine vida açılmış, dış yüzeyi altıgen, kare, yuvarlak ya da farklı profilde olan, saplama veya civatalarla kullanılan makine elemanlarına denir.

- **Altı köşe somunlar:** Geniş kullanım alanına sahiptir. TS 61'de özellikleri ve çeşitleri belirlenmiştir. Altı köşe somun çeşitleri şunlardır.
 - TS1026/2-3 Altı köşe normal somun
 - TS1026/6 Altı köşe, ince, normal adımli somun
 - TS1026/50-51-52-53 Taçlı somun
 - TS1026/60-61 Kanallı somun
 - TS1026/90-91-92 Faturalı somun
 - TS1026/100 Bombeli somun
 - TS1026/101 Şapkalı somun
- Aşağıda bazı altı köşe somun çeşitlerinin özelliği ve kullanım yeri hakkında bilgi verilmiştir.
 - **Taçlı somun:** Sökülmeye karşı emniyet istenen yerlerde, gupil yapimle kullanılır.
 - **Faturalı somun:** Geniş baskı yüzeyi oluşturmak amacıyla, rondelasız kullanılır.
 - **Bombeli somun:** Alın yüzeyi bombelidir. Oynak mafsallı bağlantılarda kullanılır.
 - **Şapkalı somun:** Rutubetli ortamlarda kullanılır.
 - **Kanallı somun:** Mil uçlarında vida çalışma boşluğunu ayarlamak amacıyla, kontrasomun olarak kullanılır.

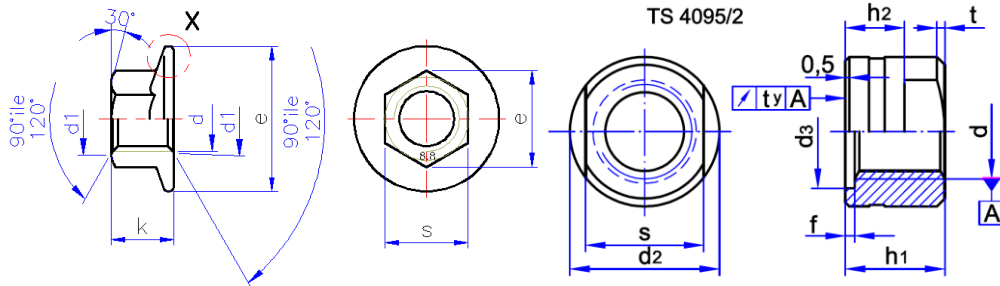


TS 1026-2 EN 24034 TS 1026-3 EN 24034

Şekil.1.11: Somun ölçüleri



Şapkalı somun Taçlı somun



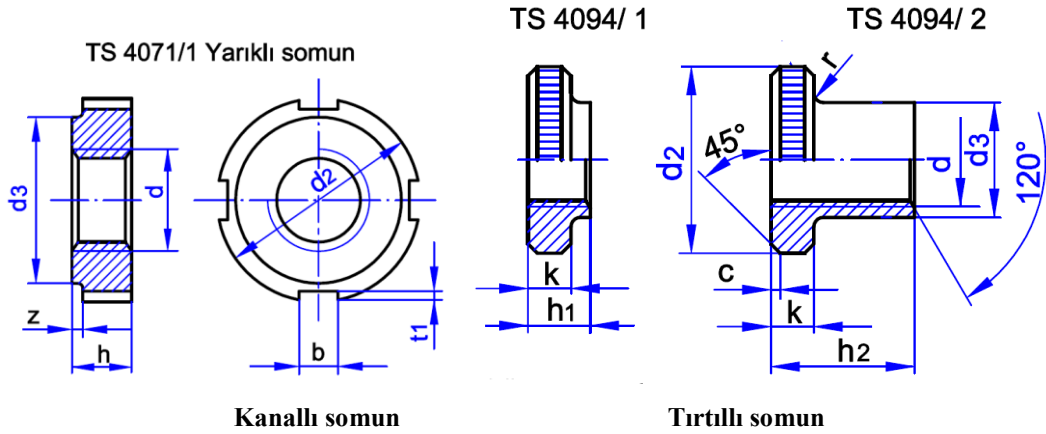
Faturalı somun TS 1026/92 Yuvarlak somun TS 4095/2

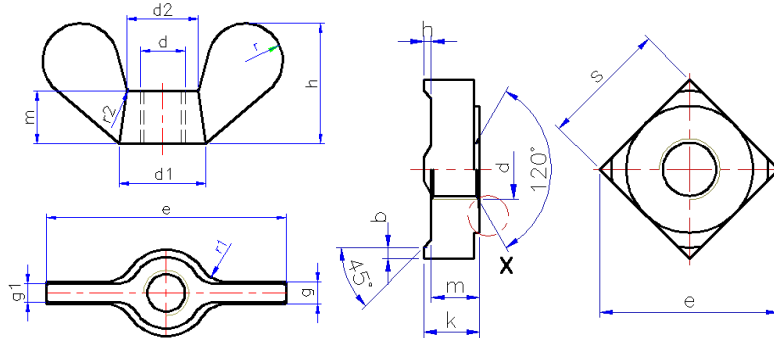
Şekil.1.12: Altı köşe somun çeşitleri

ISO	Ornek çizim	Açıklama	ISO	Ornek çizim	Açıklama
4032		Altı köşe somunlar stil 1 mamul kalitesi A ve B	7413		Altı köşe somunlar stil 1 daldırma galvanizli mamul kalitesi A ve B
4033		Altı köşe somunlar stil 2 mamul kalitesi A ve B	7414		Altı köşe yüksek mukavemetli geniş anahtar ağızlı somunlar
4034		Altı köşe somunlar mamul kalitesi C	8673		Altı köşe somunlar stil 1 metrik ince dişli mamul kalitesi A ve B
4775		Altı köşe yüksek mukavemetli geniş anahtar ağızlı somunlar	8674		Altı köşe somunlar stil 2 metrik ince dişli mamul kalitesi A ve B

Şekil.1.13:Çeşitli Somunlar ve Norm Numaraları

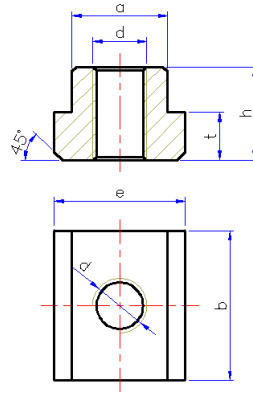
- **Diğer somun çeşitleri:** Altı köşe somun dışında kalan, özel amaçlar için kullanılan somunlardan bazıları aşağıda gösterilmiştir.





Kelebek somun TS 4097

Dört köşe somun TS 3832



T somun TS 4091

Şekil.1.14:Çeşitli Somun Türleri

1.2.1.2.Kamalı Birleştirmeler

- **Kamaların tanımı ve sınıflandırılması:** Mil üzerinde bulunan ve mille birlikte dönmesi istenen; dişli çark, kasnak, kavrama vb. makine parçalarını sökülebilir biçimde bağlayan elemanlara **kama** denir.
- **Çalışma konumlarına göre kamalar:**
 - Enine kamalar
 - Boyuna kamalar
 - Teğet kamalar
- **Genişlik ve yükseklik oranına göre kamalar:**
 - Kalın kamalar
 - İnce kamalar
 - Yassı kamalar
- **Biçimine göre kamalar:**
 - Yarım ay kamalar

- Memeli kamalar
- **Temas yüzeyine göre kamalar:**
 - Eğimli kamalar
 - Eğimsiz kamalar
 - Oyuklu kamalar
 - Düz kamalar
- **Alın yüzeyine göre kamalar:**
 - Düz alınlı kamalar
 - Yuvarlak alınlı kamalar

TS147’de kamaların standartları tablo halinde belirlenmiştir. Aşağıda TS147’ ye göre kama standartları verilmiştir.

TS147/1 Eğimli, düz kama (tür A yuvarlak alınlı, tür B düz alınlı)

TS147/2 Eğimli, düz, yassı

TS147/3 Eğimli, düz, oyuklu kama

TS147/4 Eğimli, düz, çakma (burunlu) kama

TS147/5 Eğimli, düz, yassı, çakma (burunlu) kama

TS147/6 Eğimli, düz, oyuklu, çakma (burunlu) kama

TS147/7 Teğet kama

TS147/8 Değişken yükler için, eğimli, teğet kama

TS147/9 Eğimsiz (paralel yüzeyli) ince kama (tür A, B,C, D)

TS147/10 Takım tezgâhları için, eğimsiz (paralel yüzeyli), kalın kama (tür A, B, C)

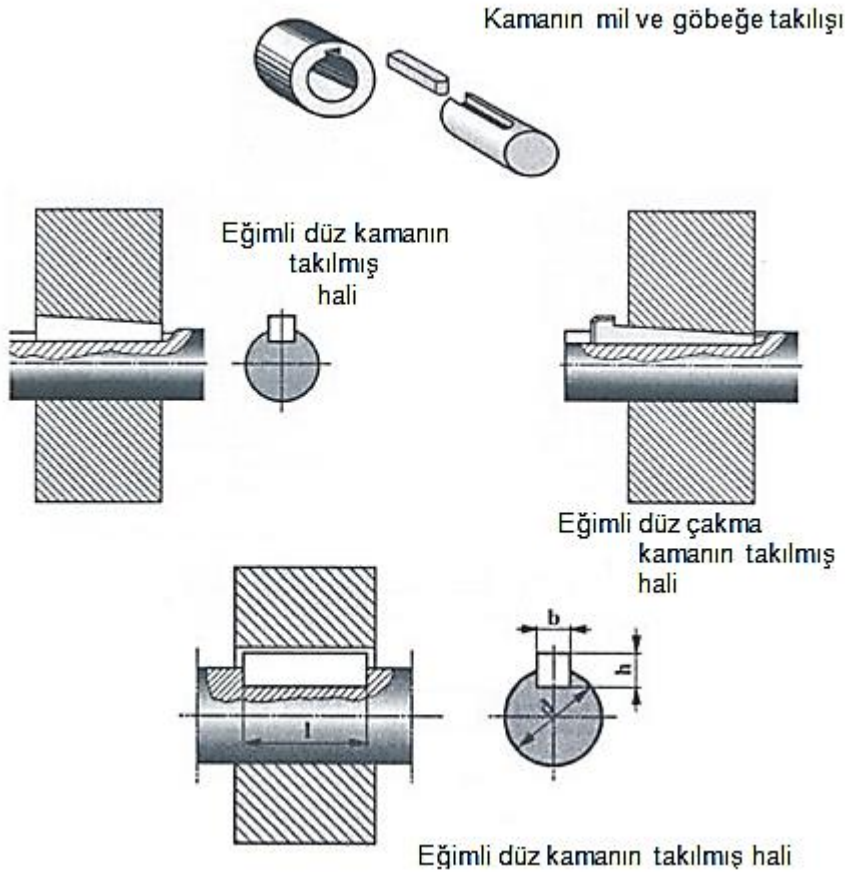
TS147/11 Eğimsiz (paralel yüzeyli), ince kama (tür A, B,C, D)

TS147/12 Yarım ay kama

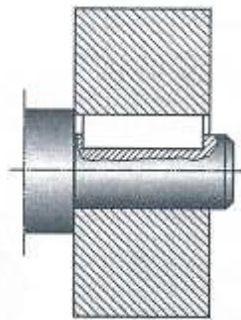
TS147/13 Memeli kama

Siparişlerde parça listesinde; kamanın adı, türü, TS numarası, genişlik X yükseklik X boy ölçüleri ve gereci sırayla yazılır. Eğimli, düz kama TS 147/1–A12x8x90-C45 gibi.

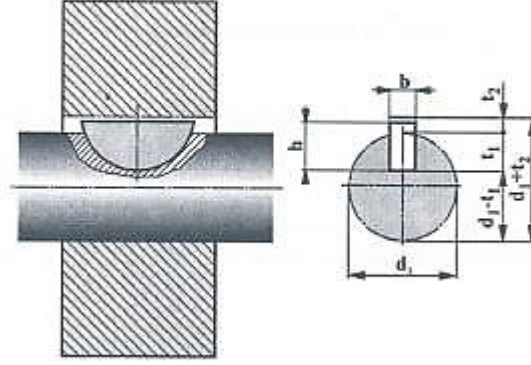
- **Kama kanalları:** Mil üzerine, değerlere uygun olarak parmak freze veya testere freze çakısıyla açılır. Dişli göbeği içine ise, freze tezgâhında ya da broş (tığ çekme) tezgâhlarında açılır.



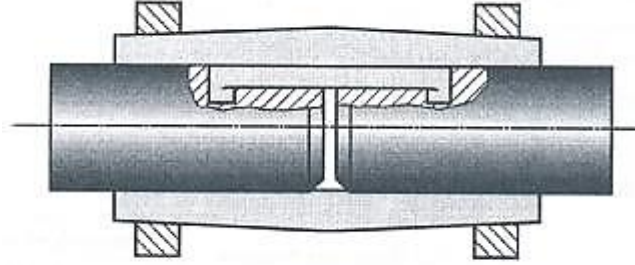
Şekil.1.15:Kamalarla İlgili Uygulama Örnekleri



Eğimsiz, düz kamanın takılmış hali (sırtı boşluksuz)



Yarım ay kamanın takılmış hali



Kovanlı kavramada, memeli kamanın kullanılması

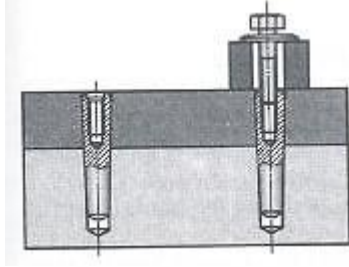
Şekil.1.18:Kamalarile ilgili uygulama örnekleri

1.2.1.3. Pimli Birleştirmeler

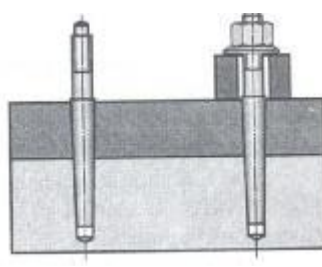
- **Pimlerin tanımı ve sınıflandırılması:** Birden fazla parçayı, istenilen konumda tutma, parçalar arası yatay ve düşey kaymayı önleme, merkezlemeyi sağlama amacıyla kullanılan makine elemanlarına denir. Aşağıda gösterildiği gibi sınıflandırılmıştır.
 - **Silindirik pimler**
 - Silindirik düz pim
 - Silindirik düz sertleştirilmiş pim
 - Silindirik iç vidalı pim
 - Silindirik iç vidalı sertleştirilmiş pim
 - Vidalı pim
 - **Konik pimler**
 - Sade konik pim
 - İç vidalı konik pim
 - Dış vidalı konik pim

- **Yivli pimler**
 - Boydan boya yivli pim
 - Yarıya kadar yivli pim
 - Pilotlu yivli pim
 - Konik yivli pim
 - Havşa başlı yivli pim
 - Silindirik başlı yivli pim
- **Yay tipi pimler**
 - Boru tipi yaylı pim
 - Tel tipi yaylı pim

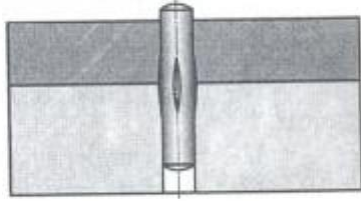
UYARI: TSE' nin yeni düzenlemelerinde ISO ve EN normlarına uygunluk açısından, her pim türüne bir standart numarası verilmiştir.



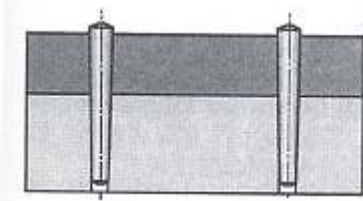
İç vidalı, konik pim (sökülmesi)



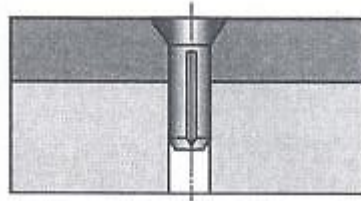
Dış vidalı, konik pim (sökülmesi)



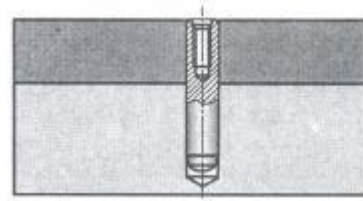
Sade konik pim



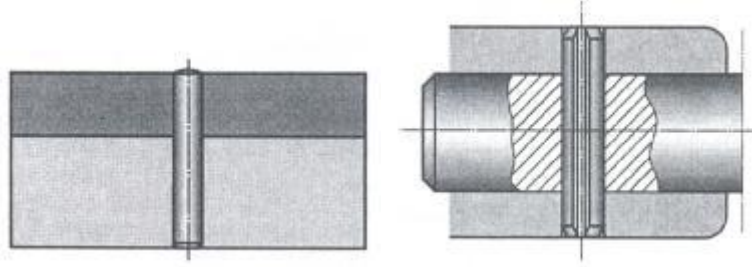
Yivli pim



Havşa başlı, yivli pim



İç vidalı, silindirik pim



Silindirik düz pim

Yay tipi pim

Şekil.1.19:Pim örnekleri

1.2.2. Sökülemeyen Birleştirmeler

İki veya daha fazla parçanın birbiri ile birleştirilmesi işleminden sonra parçalar tekrar ayrılmak istendiğinde, birleştirilen veya birleştiren elemanlarda sökülme sonucunda şekillerinde bir bozulma oluyor ise bu tür birleştirmelere sökülemeyen birleştirmeler denir.

Başlıca sökülemeyen birleştirme çeşitleri:

- Perçinli birleştirmeler
- Yapıştırıcılar ile birleştirmeler
- Kaynaklı birleştirmeler

1.2.2.1. Perçinli Birleştirmeler

- **Perçinin tanımı ve çeşitleri:** Makine parçaları, sac levhalar, kayış, balata vb. elemanların sökülemez biçimde birleştirilmesinde kullanılan; bir başı hazır, diğer başı montajda biçimlendirilen, silindirik yapıda elemanlardır. Perçinler TS94' de standartlaştırılmış ve sınıflandırılmıştır.

Çelik yapı bağlantıları, mutfak eşyaları, lokomotif sanayi, giyim sektörü vb. alanlarda kullanılır. Kullanma alanı ve amaca bağlı olarak; çelik alüminyum, alüminyum alaşımları, bakır ve bakır alaşımlarından yapılır.

Perçin standartlarından bazıları aşağıda sıralanmıştır.

Başlı Perçinler

- TS94/1-2-3 Yuvarlak başlı perçin
- TS94/4 Yassı, yuvarlak başlı perçin
- TS94/5-6 Havşa mercimek başlı perçin
- TS94/7 Havşa yassı mercimek başlı perçin
- TS94/8-9 Havşa düz başlı perçin
- TS94/10 Silindir başlı perçin

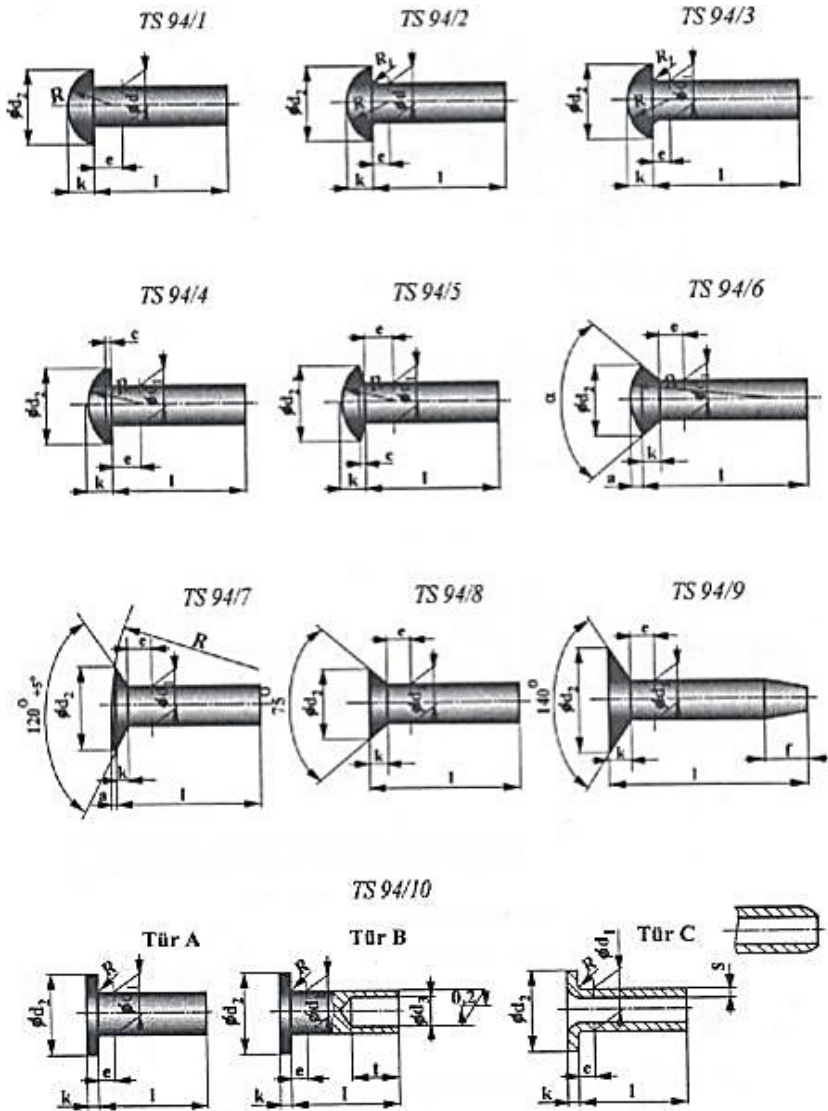
Delikli Perçinler

- TS94/11 Banttan çekilmiş perçin TS94/12 Borudan yapılmış perçin
- TS94/13 İki parçalı perçin

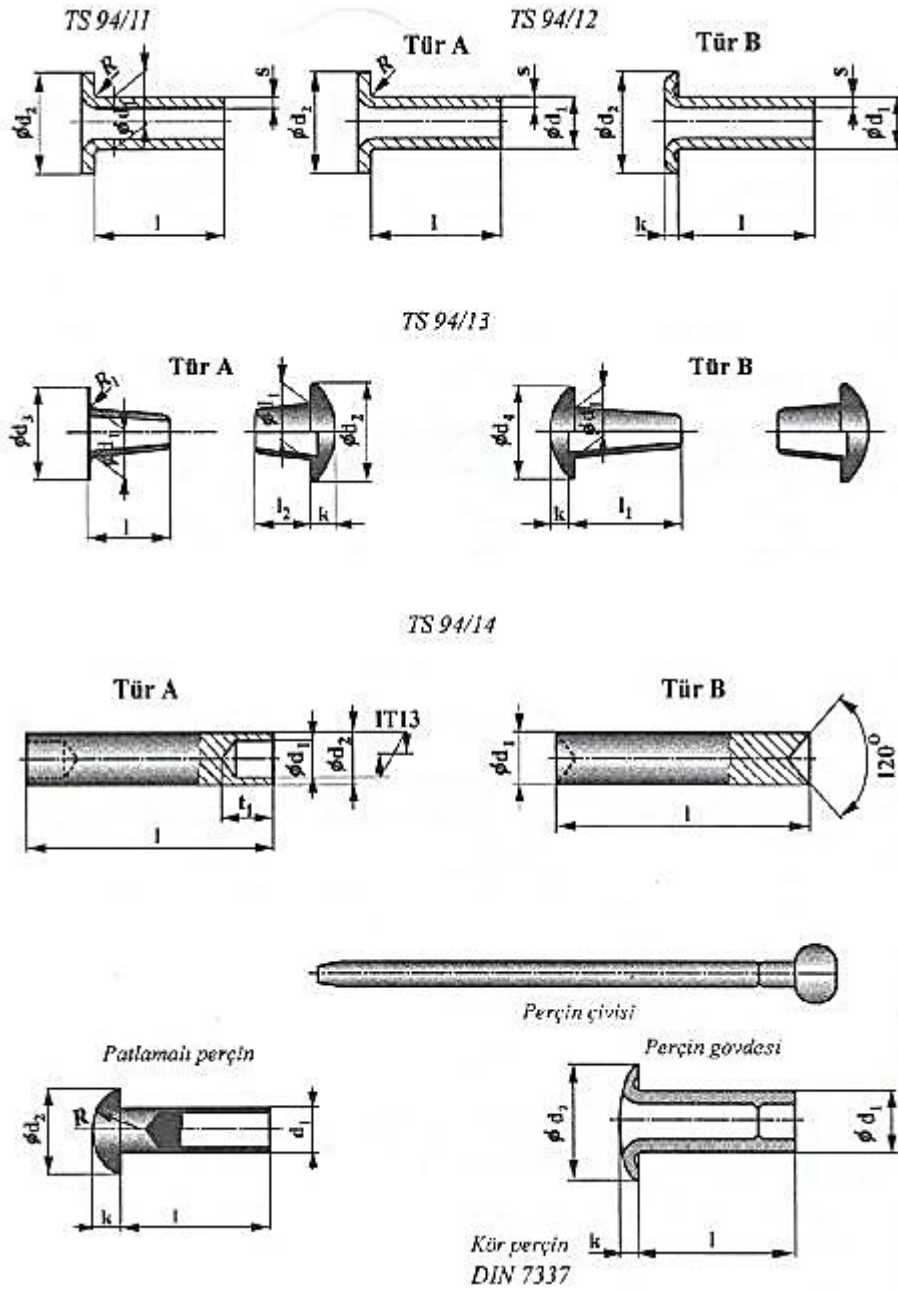
Başsız Perçinler

- TS94/14 Çubuk perçin

Yukarıda verilen perçin standartlarının haricinde: kör perçin, patlamalı perçin, pimli perçin gibi özel perçin çeşitleri de bulunmaktadır.



Şekil.1.20: Perçin çeşitleri



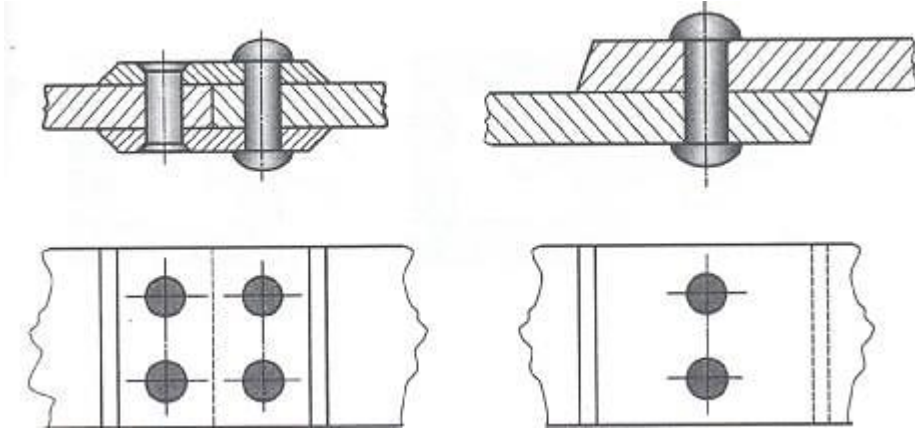
Şekil.1.21:Perçin çeşitleri

- **Perçinleme:** Bir başı hazır olarak gelen perçin, perçin deliğinden geçirilerek perçin zımbası veya çekiçle elde biçimlendirilir. Kalıp yardımıyla perçinleme ise, preslerde sıcak ya da soğuk olarak yapılır. Perçinleme işleminde perçin yüzeyleri temiz ve düzgün olmalıdır.

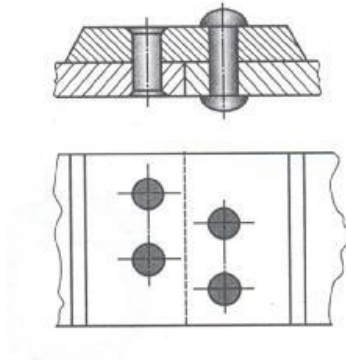
Soğuk biçimlendirilen perçinlere normalleştirme tavı uygulanır. Biz atölyemizde genellikle perçin tabancası ile perçinleme işlemi yapmaktayız. Gerektiğinde de çekiç ve kalıp kullanarak da perçinleme işlemi yapılabilmektedir.

- **Perçinleme çeşitleri:**

- **Perçinlenen parçanın konumuna göre:** Bindirmeli, yamalı perçinleme
- **Perçinin kesim sayısına göre:** Bir, iki, üç kesimli perçinleme
- **Perçin sırasına göre:** Bir sıralı, iki sıralı perçinleme
- **Perçinleme amacına göre:** Sağlam, sızdırmaz, sağlam-sızdırmaz perçinleme
- **Sağlam perçinleme:** Çatı ve köprü gibi çelik yapılarda kullanılır.
- **Sızdırmaz perçinleme:** Su tankları, mutfak gereçleri, su oluklarında kullanılır.
- **Sağlam-sızdırmaz perçinleme:** Buhar kazanı, basınçlı su ve yağ tanklarında kullanılır.
- **Özel perçinleme:** Özel tip perçinlerle yapılan perçinleme



Şekil.1.22:Perçinleme çeşitleri



Şekil.1.23:Perçinleme çeşitleri

1.2.2.2. Yapıştırıcılar ile Birleştirmeler

Eskiden ahşap, kösele, kâğıt, porselen, lastik gibi malzemeler için kullanılan yapıştırma usulü, son zamanlarda yeni yapıştırma malzemelerinin geliştirilmesiyle, büyük ölçü demadeni parçaların bağlanmasında kullanılmaktadır.

Yapıştırma, zamk denilen yapıştırıcı madde kullanılarak oluşturulan bir bağlama usulüdür. Yapıştırılacak yüzeylerin üzerine çok ince (0,1...0,3mm) bir zamkta bakası sürüldükten sonra, belirli bir süre(5dakika ile 50 saat) basınçsız olarak veya basınç altında (20 da N/cm² ya kadar) tutularak, bağlantı meydana getirilir. Bağlantının mukavemeti, zamkın molekülleri ile parçaların yüzeyleri arasında meydana gelen adhezyon olayına dayanır. Böylece yapıştırma bağlantıları fiziksel bir nitelik taşır. Yapıştırma işlemi oda sıcaklığında veya bunun üstünde (200°C'ye kadar) yapıldığından ısı faktörü önemli değildir. Bu yüzden yapıştırma yolu ile bağlanan çok ince parçalarda ısının sebep olduğu şekil değiştirmeler veya çarpılmalar meydana gelmez; ancak bağlantının ısıya karşı mukavemeti lehim bağlantısına nazaran daha azdır. Bu nedenle yapıştırma bağlantılarının kullanıldıkları yerde işletme sıcaklığı en fazla 100°C olabilir.

Hassas cihaz teknolojisinde, elektronik ve optik sanayi kollarında çok uygulanan bu yöntem, son zamanlarda makine konstrüksiyonlarında da uygulanmaya başlamıştır.

➤ Malzeme ve teknoloji

Yapıştırma malzemesi olarak dünyada çeşitli tipte zamklar kullanılmakta olup çeşitli isimler (Araldit, Redux) ve semboller (404) altında tanımlanmaktadır. Metallerin bağlanmasında kullanılan zamklarınana malzemesi fenol, epoksit, polyester ve akril reçineleri gibi yapay reçinelerdir.

Genel olarak yapıştırma malzemeleri oda sıcaklığında katılaştıran soğuk zamklar ve 80°..... 100°C arasında katılaştıran zamklar olmak üzere iki ana gruba ayrılabilir. Sıcak zamklar ile yapılan yapıştırmalar, basınçlı ve basınçsız olarak gerçekleştirilebilir. Soğuk zamklar ile yapılan birleştirmeler özellikle yapıştırıcı ve katılaştırıcı olmak üzere iki bileşenden meydana gelir. Sıcak zamklar ise katı halinde bulunur ve tek bileşenlidir. Zamklar katı, pasta veya toz halinde bulunabilir.

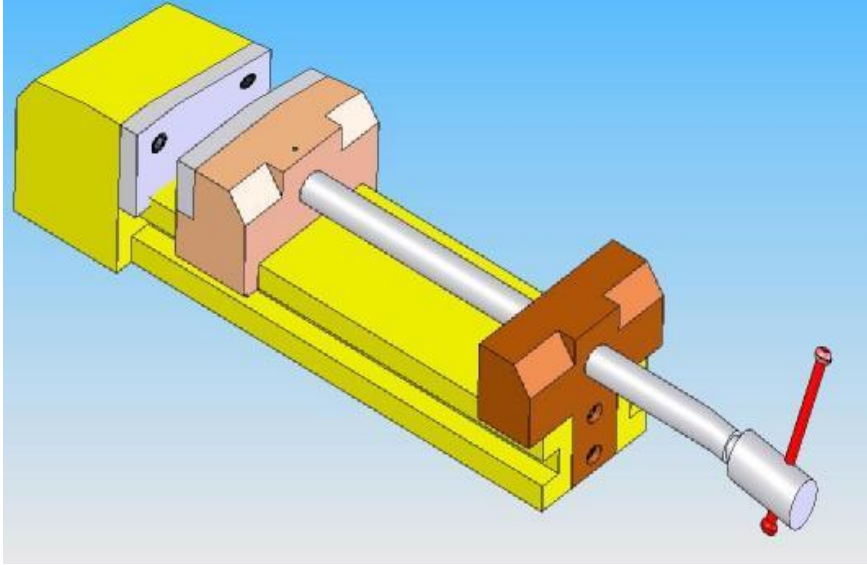
- Teknoloji bakımından yapıştırma işlemi aşağıda gösterilen ana kademelerden oluşmaktadır.
 - **Ön hazırlık:** Yapıştırılacak yüzeyler işlenir ve temizlenir.
 - **Zamkın hazırlanması:** İki bileşenli zamklardaki yapıştırıcı ve katılaştırıcı bileşenler yapıştırma işleminden önce birbirine karıştırılır ve bir süre bekletilir veya derhal yüzeylerin üzerine sürülür.
 - **Zamkın yüzeylere sürülmesi:** Zamkın cinsine göre fırça veya tabanca ile yapılır. Burada dikkat edilecek husus zamkta bakasının belirtilen incelikte olmasıdır. Zamk sürüldükten sonra parçalar bir

süre bekletilir. Zamkın cinsine göre bu süreler imalatçı tarafından belirtilir. Parçalar, zamkın cinsine bağlı olmak üzere basınç altında veya basınçsız olarak birbirleri ile temas ettirilir. Bu işlem 5 dakika ile 50 saat arasında değişir. Yapıştırmanın başarılı olması büyük ölçüde teknolojik işlemlere bağlıdır.

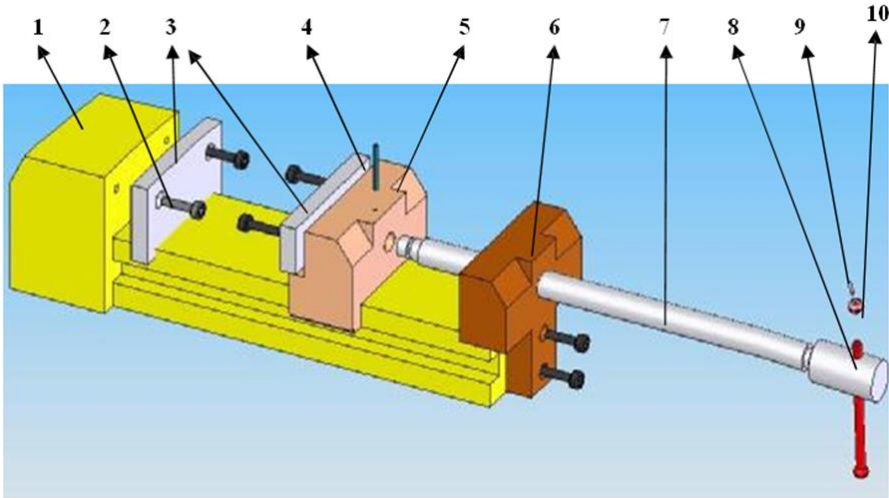
- Ayrıca bağlantının mukavemeti aşağıda gösterilen etkenlere bağlıdır:
 - Yapıştırılan malzemesinin cinsi
 - Yapıştırma malzemesinin (zamkın) cinsi
 - Tavsiye edilen teknolojinin uygulanması
 - Zamkta bakasının kalınlığı
 - Sıcaklık ve yaşlanma

Bu etkenlerin etkileri ancak deney yolu ile elde edilebilir.

UYGULAMA FAALİYETİ



Şekil.1.24:Parçaları birleştirilmiş mengene



Şekil.1.25:Parçaları montaj sırasına göre numaralandırılmış mengene

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Vidalı yatağın vidalarını uygun allen anahtar ile söktünüz mü?		
2. Hareketli çeneyi vidalı milden ayırmak için, hareketli çenenin altındaki delikten vidalı mili sabitleme pimini uygun pim sökme noktası ve çekiç ile çıkarttınız mı?		
3. Vidalı mili çevirerek vidalı yataktan ayırdınız mı?		
4. Sıkma kolunun ucundaki bileziği uygun nokta ve çekiç kullanarak sabitleme pimini çıkartarak ayırdınız mı?		
5. Ağızları sabit çeneve hareketli çeneden uygun allen anahtar kullanarak söktünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. (...)Mekanizma; belli bir sonuca ulaşmak için karmaşık bir biçimde düzenlenmiş organ veya parçalar birleşimidir.
2. (...)Sökülebilir birleştirmeler birleştirme türlerinden biri değildir.
3. (...)İç vidalı konik pim dış profillerine göre vidalardan biridir.
4. (...)Altı köşe başlı cıvatalar Türk Standartlarına göre cıvata çeşitlerinden biridir.
5. (...)Faturalı somunlar; geniş baskı yüzeyi oluşturmak amacıyla, rondelasız kullanılır.
6. (...)Elektrik ark kaynağı, makine parçalarını sökülebilir biçimde bağlamak için kullanılır.
7. (...)Konik pim türleri; sade konik pim, iç vidalı konik pim, dış vidalı konik pimdir.
8. (...)Bu öğrenme faaliyetinde öğrendiğiniz vidalı birleştirmeler sökülemeyen birleştirme türlerindedir.
9. (...)Perçin türlerinin ana başlıkları başlı perçinler, delikli perçinler ve başsız perçinlerdir.
10. (...)Yapıştırıcılardaki bağlantı mukavemeti yapıştıran kişinin sabrına bağlıdır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Milleri gerekli yerlere bağlayacak, birbirleri ile çalışmalarını sağlayıp hareket aktarımını gerçekleştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu öğrenme faaliyetinden önce aşağıdaki hazırlıkları yapmalısınız.

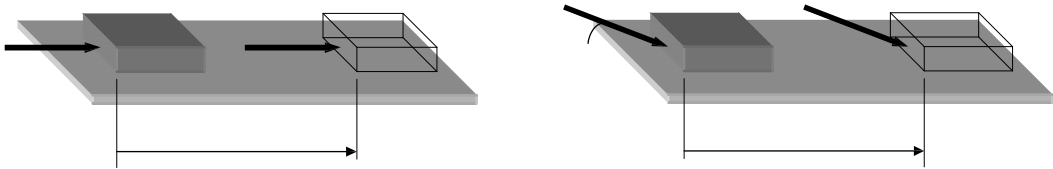
- Evinizde, okulunuzda ve çevrenizde güç ve hareket iletimi yapan mekanizmaları gözlemleyiniz.
- Bunların güç ve hareket iletimlerini nasıl yaptıklarını bu öğrenme faaliyete geçmeden hayal ediniz.
- Öğrenme faaliyeti bitiminde, öğrendiklerinizle tekrar bu mekanizmaların güç ve hareket aktarımını nasıl gerçekleştirdiklerini tespit edip bu tespitinizi öğrenme faaliyeti başlamadan önceki hayal ettiklerinizle karşılaştırınız.

2. GÜÇ VE HAREKET İLETİMİ

2.1. Gücün Tanımı

Bir imza manda yapılan işe **güç** denir. Sembolü **P** dir. Bu tanımdan hareketle öncelikle işi tanımlamamız gerekmektedir.

İş (bazen **mekanik iş** de denir), cisme uygulanan kuvvet ile cismin kuvvet tarafından hareket ettirildiği yolun çarpımı olarak tanımlanır. Cismi, uygulanan kuvvetin yatay bileşeni hareket ettirmektedir. Şekil.2.1’de gösterilmiştir.



$$\begin{aligned} \text{İş (w)} &= F \cdot L \text{ (Nm ya da J)} \\ \text{İş} &= F \cdot L \cdot \cos\theta \\ &= F \cdot L \cdot \cos\theta \text{ (Nm ya da J)} \end{aligned}$$

Şekil 2.1: İşin tanımı

Tanımdan hareketleyeni bir birim (Nm) elde ettik. Burada işin birimi olarak J(joule)’yi kullanıyoruz.(J) (Nm) elde edildi

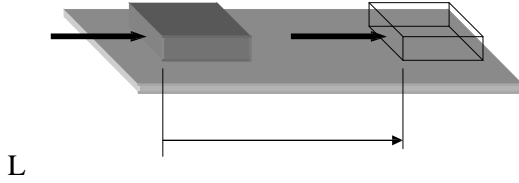
DüĖgün bir mekanizma kullanarak karıncaya bir fil gibi iŖ yaptırabiliriz. Bunun ayrıımını görebilmek için güce ihtiyacımız var. Güç de aŖağıdaki gibi elde edilir.

$$\text{Güç (P)} = \frac{w}{t} = \frac{\text{İŖ}}{\text{Zaman}}$$

Gücün birimi (J/s) ya da W(Watt) tır. Mekanikte (W)' yi kullandığımızda sık sık büyük sayılarla uğraşırız. Bu yüzden daha çok [kW] kullanılır. 1000 W=1kW'tır.

Ŗekil.2.2'deki durum göz önüne alınırsa yukarıda belirtilen güç denklemini nesnenin hızıyla aŖağıdaki gibi elde edebiliriz.

$$\text{Hız (V)} = \frac{L}{t} = \frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}} = \text{m/s}$$



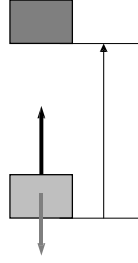
Ŗekil.2.2: Güç

Örnek.1

200(N)'luk bir kütle 40 (m) yukarıya 5 saniyede çıkartıldığından yapılan iŖ miktarını ve bu iŖi yapan gücü bulunuz.

Çözüm

Uygulanan kuvvet cismin ağırlığına eşit olursa, cisim hareket etmeyecektir. Hareket edebilmesi için kuvvetin nesnenin ağırlığından daha büyük olması gerekir. Böylece bir cismin kütlesi ile ona uygulanan kuvvet arasındaki fark ise hızlanmanın derecesini belirler. Bu yüzden burada iŖi hesaplamak için denge kuvvetlerini kullanacağız (buradaki kuvvet ağırlıktır).



Şekil.2.3: İş ve güç

$$İş=200N.40m=8000Nm=J$$

Buradanda

$$\text{Güç (P)} = \frac{w}{t} = \frac{İş}{Zaman} = \frac{8000}{5} = 1600 \text{ J/s ya da W bulunur.}$$

Örnek2

1 ton ağırlığındaki cismi,200 saniyede 60 metre yükseğe çıkarmak için gerekli gücü bulunuz.

Cözüm

Cismin ağırlığı
 $F=1\text{ton}=1000\text{kgf}=1000 \cdot 10\text{N}=10000\text{N}$

Bu W ağırlığını yukarı kaldıracak güce ihtiyacımız vardır.
Buda $PWL \text{ j/s(ya da W)}=10000 \cdot 60/200=3000\text{W}=3\text{kW}$

2.1.1 Güç ve Hareket İletimi

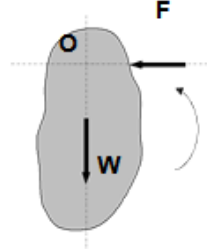
Mekanizmalarda güç ve hareket iletimi önemli bir konudur. Üretilen gücün ve hareketin aktarımı mekanizmalarda; miller, dişli çarklar, kayış kasnak tertibatları kullanılarak aktarılır.

2.2. Dairesel Harekte Güç ve Döndürme Momenti

Gücün tanımı ve hesaplanmasını yukarıda açıkladık. Burada momentin tanımını yapıp dairesel harekte güç ve moment ile ilgili olarak genel tanımlamaları yapacağız.

➤ **Kuvvetin momenti**

Katı cisimler üzerine kuvvet etki ettiğinde, cisim kuvvetin etkisi ile dönmeye zorlanır. Buna kuvvetin momenti denir. Biz kısaca buna moment diyoruz. Referans noktasını O'ya göre düşünelim. Dönme merkezi O olarak belirlenmiş ve kuvvet momenti de aşağıda gösterildiği gibi O etrafında şekillenir



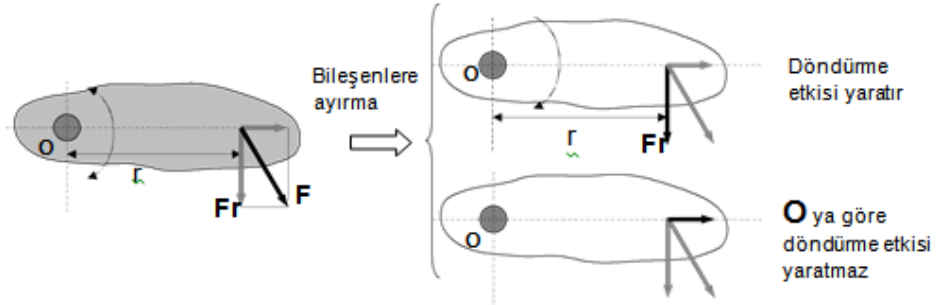
Şekil 2.4 Kuvvet cisim üzerinde döndürme etkisi yaratır

$$M = F_r \cdot r \quad (\text{Nm ya da Nmm})$$

r: kol uzunluğu (m ya da mm)(Kol, kuvvetin uygulama noktası ile O bağlantı noktası arasındır)

F_r : Düşey bileşen kuvvet (N)

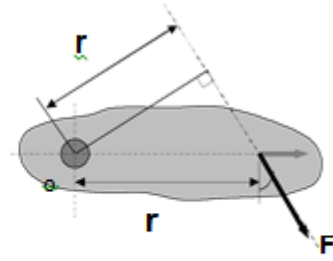
Aşağıdaki şekilde kuvvet momentinin oluşumu gösterilmiştir.



Şekil 2.5: Kuvvet bileşenlerinin döndürme etkisi

Aşağıdaki yöntemle de kuvvetin momentini bulabiliriz.

$M = F \cdot r_v$ [Nm ya da Nmm].
 r_v : hareket çizgisine olan dik uzaklık
 (Şekil 2.6) [m vada mm]
 F : Uygulanan kuvvet [N]



Şekil 2.6: Kuvvetin momenti

Momentte en önemli nokta, döndürme kuvvetinin saatin hareket yönüne göre olan yönüdür.

Cisme birden fazla kuvvet etki ettiğinde, toplam moment(M); kuvvetlerin oluşturduğu momentin toplamına eşittir.

$$M = M_1 + M_2 + \dots$$

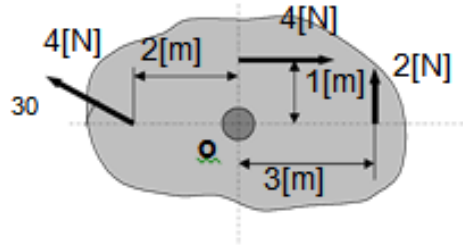
Mühendislikte, moment aynı zamanda tork olarak da bilinir.

Örnek3

O noktasına göre momenti bulunuz.

[Çözüm]

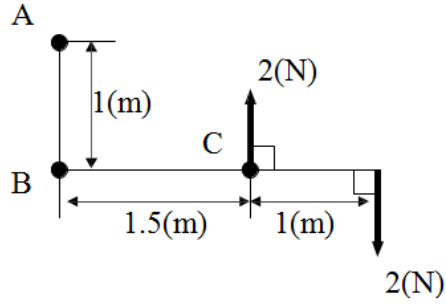
$$\begin{aligned}
 M &= (4 \times 1) - (2 \times 3) + 4 \sin 30^\circ \times 2 \\
 &= 4 + 6 + 2 \times 2 \\
 &= 14 \text{ [Nm]}
 \end{aligned}$$



Şekil 2.7: Moment |

Örnek4

Şekil.2.10'da görülen kuvvet çiftinin A,B ve C noktalarına göre ayrı ayrı momentini bulunuz.



Şekil 2.10: Kuvvet çifti

Cözüm

Burada A noktası ve B noktasına göre kuvvet çiftinin momentini bulurken dikkat edeceğimiz nokta; kuvvetlerin dönme merkezlerine olan dik uzaklıklarıdır ve zaten kuvvet çiftinde, moment hesaplamaları yapılırken kuvvet çiftinin dönme merkezine olan uzaklıklarına bakılmıyor, kuvvet çiftini oluşturan kuvvetlerin kendi aralarındaki uzaklığa bakılıyor. Bu yüzden her iki noktaya göre yapılacak olan hesaplamalarda sonuçlar aynı çıkacaktır.

A ve B notalarındaki moment $2 \cdot 1 = 2$ [Nm] olacaktır.

2.3. Miller ve Muylular

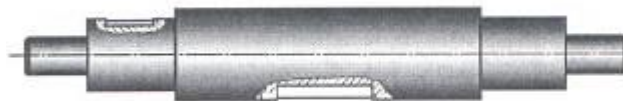
2.3.1. Milin Tanımı ve Çeşitleri

Enine kesitleri daire çapına göre boyları uzun, dönme hareketi yaparak üzerindeki elemana hareket veren ya da hareket alan makine elemanıdır.

Çeşitleri:

- Düz miller
- Krank mili
- Eğilebilen miller
- Kamalı miller
- İçi boş miller

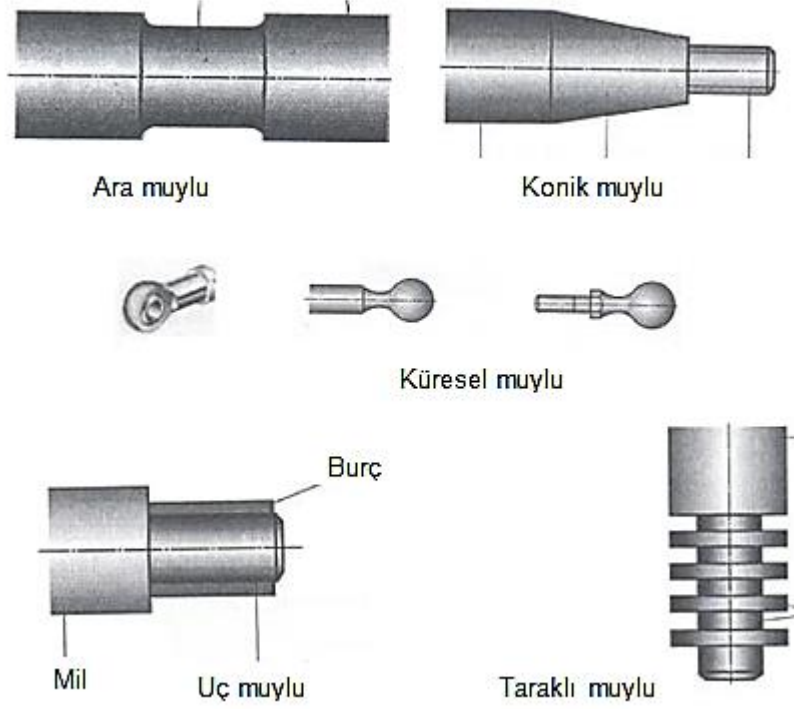
Düz miller: Çeşitli boylarda düz ya da kademeli işlenmiş mildir. Üzerinde elemanların tespiti için kama kanalı, vida ve yapım deliği açılmıştır. Uzun olanları birden fazla yatakla desteklenir. Kısmen ya da tamamen sertleştirilerek kullanılır



Şekil.2.11:Düz mil

2.3.2. Muylunun Tanımı ve Çeşitleri

Millerin yataklar içinde kalan (çalışan) kısımlarıdır. Sürtünerek çalıştıkları için yüzeyleri hassas işlenmelidir. Milin kullanım ömrünü uzatmak için, muylular üzerine burç yapılabilir. Çeşitleri; uç muylu, ara muylu, konik muylu, küresel muylu ve taraklı muyludur.



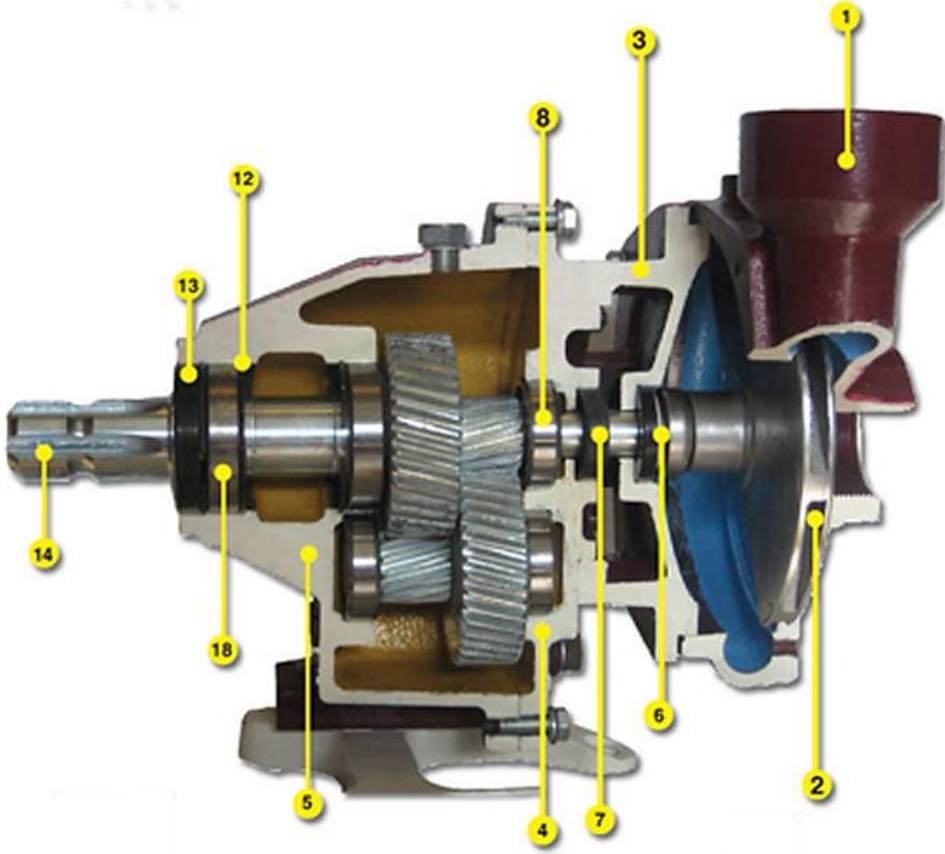
Şekil 2.12: Muylular

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda santrifüj pompanın dişli çark sistemi parçaları montaj numara sırasıyla gösterilmiştir.

Sizde atölyenizdeki benzer bir dişli sistemini numaralandırarak atölye imkanlarınız dâhilinde toplayınız.





Şekil.2.24:Dişli çarklar ile hareket iletimi

Aşağıdaki işlem basamaklarına göre uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Atölyenizde bulunan dişli çark sistemini inceleyiniz.➤ Sistemi sıra numarası vererek sökmeye başlayınız.➤ Segman ve benzeri emniyet ve sınırlama elemanlarını sökünüz.➤ Eksenler arası mesafeyi hesaplayarak mil yataklarının gövde üzerindeki konumlarını belirleyiniz.➤ Konumlarını belirlediğiniz mil yataklarını sökünüz,➤ Dişli çarkları, milleri ve burçları sökünüz,➤ Söktüğünüz tüm parçaları temizleyiniz.➤ Sıra numarası ve takılmalarına dikkat ederek parçaların montajını yapınız➤ Yağlanması gereken parçaları gres vb. yağla yağlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sistemi sökmek için kullanacağımız takım ve aparatları belirleyiniz.➤ Parçaları tek tek inceleyiniz.➤ Parçaların görevlerine ve sök-tak sırasına dikkat ediniz.➤ Takıldığımız noktalarda arkadaşlarımızla fikir alışverişinde bulununuz.➤ Öğretmeninize danışınız.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Atölyenizde bulunan dişli çarklara uygun olarak hareket aktarma millerini ve kama yuvalarını açtınız mı?		
2. Hareket aktarma millerinden birinin uygun olan ucunu manivela kolunu bağlamak için parmak freze ile düzleyip, kolu vida ile sabitlemek için uygun çapta delerek uygun kılavuz ile vida çektiniz mi?		
3. Eksenler arası mesafeyi hesaplayarak mil yataklarının gövde üzerindeki konumlarını belirlediniz mi?		
4. Konumlarını belirlediğiniz mil yataklarını deliniz, burçların ölçülerini göz önünde bulundurarak delik büyütmeişlemini gerçekleştirdiniz mi?		
5. Dişli çarkları, milleri ve burçları hazırladığınız gövdeye uygun olarak birleştirip gövde üzerindeki yerlerine yerleştirdiniz mi?		
6. Manivela kolunu hazırlamış olduğunuz milinucuna yerleştirerek vida ile sabitlediniz mi?		
7. Gövde üst kapağını veya yatak üst kapaklarını kapatarak düzeneği çalışır hale getirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. (...)Birim zamanda yapılan işe **güç** denir.
2. (...)İş; cisme uygulanan kuvvet ile cismin kuvvet tarafından hareket ettirildiği yolun bölümü olarak tanımlanır.
3. (...)400 N' luk bir nesneyi 20 m yukarıya 10 saniyede çıkarabilmek için gerekli iş 8000 J dür.
4. (...)Kıatı cisimler üzerine kuvvet etki ettiğinde, cisim kuvvetin etkisi ile dönmeye zorlanır. Buna kuvvetin momenti denir.
5. (...)Bilyeli vidalar mil çeşitlerindedir.

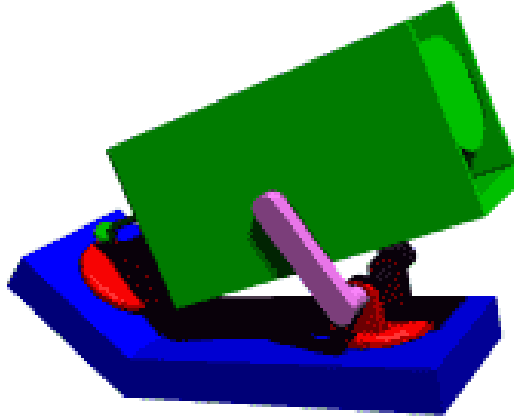
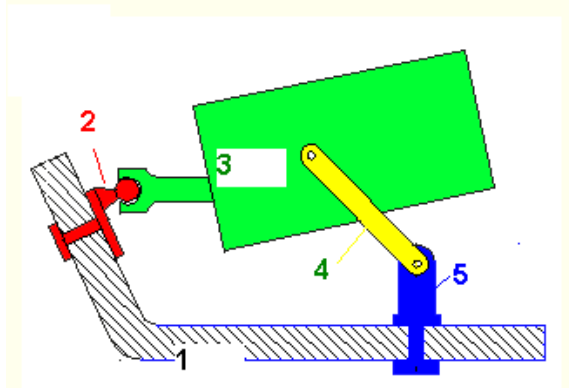
DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Boyanın viskozitesi yüksek olduğundan karıştırması oldukça zordur (Boyacılar genellikle sallayarak değil, bir çubuk ile karıştırarak boyayı uniform hale getirir. Bu hem boyanın israfına ve hem de kirlenmesine neden olabilir). Şekilde gördüğünüz mekanizmada 2 uzvu (kırmızı) elektrik motoru ile eğik bir eksen etrafında döndürülür. Boya kutusu 3 uzvuna (yeşil) sağlam bir şekilde yerleştirilir. 2 uzvunun dönmesi ile kutu içinde bulunan boya üç boyutlu bir hareketle karıştırılır.

Aşağıda verilen Boya Kutusu Karıştırma Aparatını uygun ölçülerde yapınız.



DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENMEFAALİYETİ- 1'İN CEVAPANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru.
6	Yanlış
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış

ÖĞRENMEFAALİYETİ- 2'NİNCEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış

KAYNAKÇA

- ISHIDA Yasuhiro, Mustafa GÜNEŞ, **Otomasyon Mekaniği**, MEB, JICA, Eylül, 2005.
- KARTAL Faruk, Sabahattin ÇİMENTEPE, **Makine Elemanları, Modül Teknik Eğitimi ve Hizmet Organizasyonu**, 2000.
- ŞAHİN Naci, **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi III**, 2001.