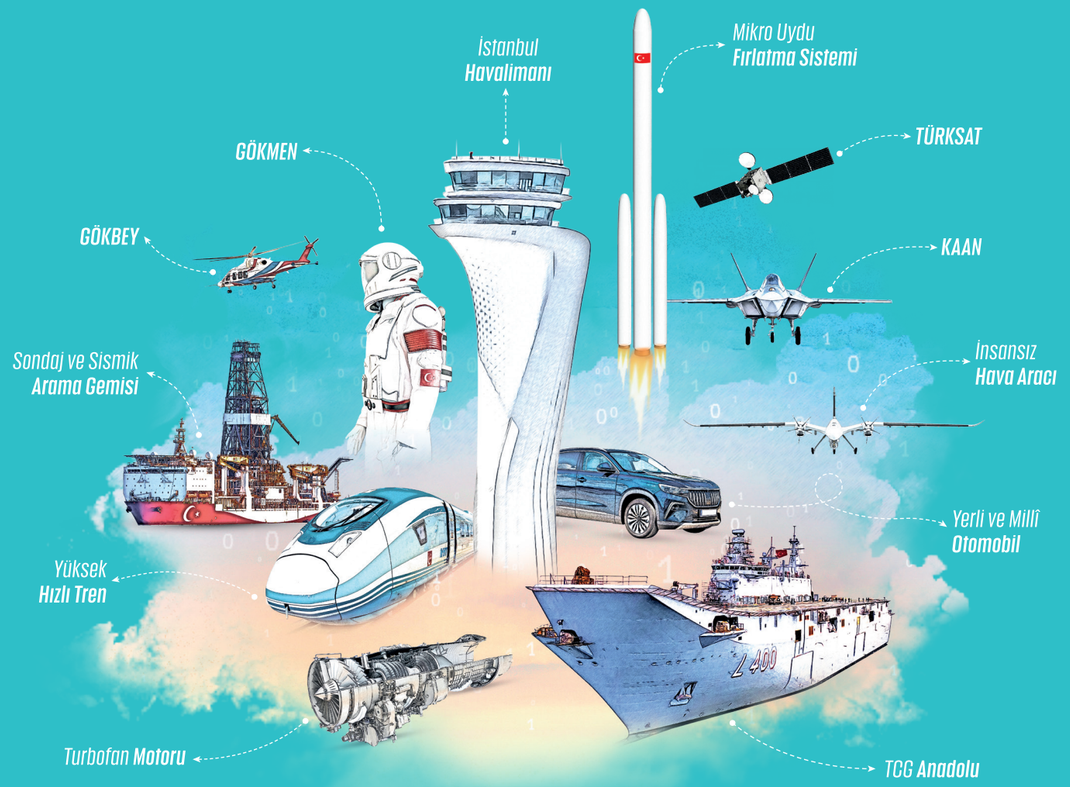
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr

Karekodu okut, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

ISBN: 978-975-11-8873-1

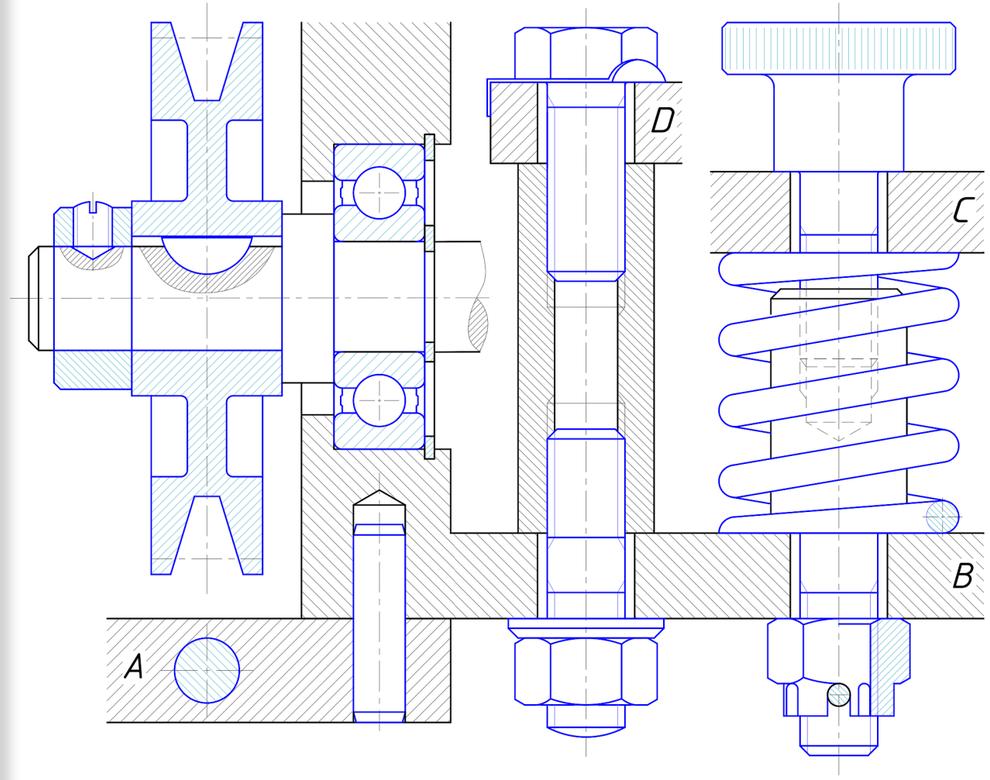
Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI
BAKIM ONARIM MESLEK RESMİ
10
DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI

10
DERS MATERYALİ



BAKIM ONARIM MESLEK RESMİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI

BAKIM ONARIM MESLEK RESMİ

10

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Hakkı DEMİR

Oktay AKBAL

Sinan MENFAATLİ

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 9869
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3321

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI	Ahmet ÇETİN
	Alpaslan KURT
	Hande ASILİSKENDER
GÖRSEL TASARIM UZMANI	Birgül AKBABA

ISBN: 978-975-11-8873-1

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile
Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

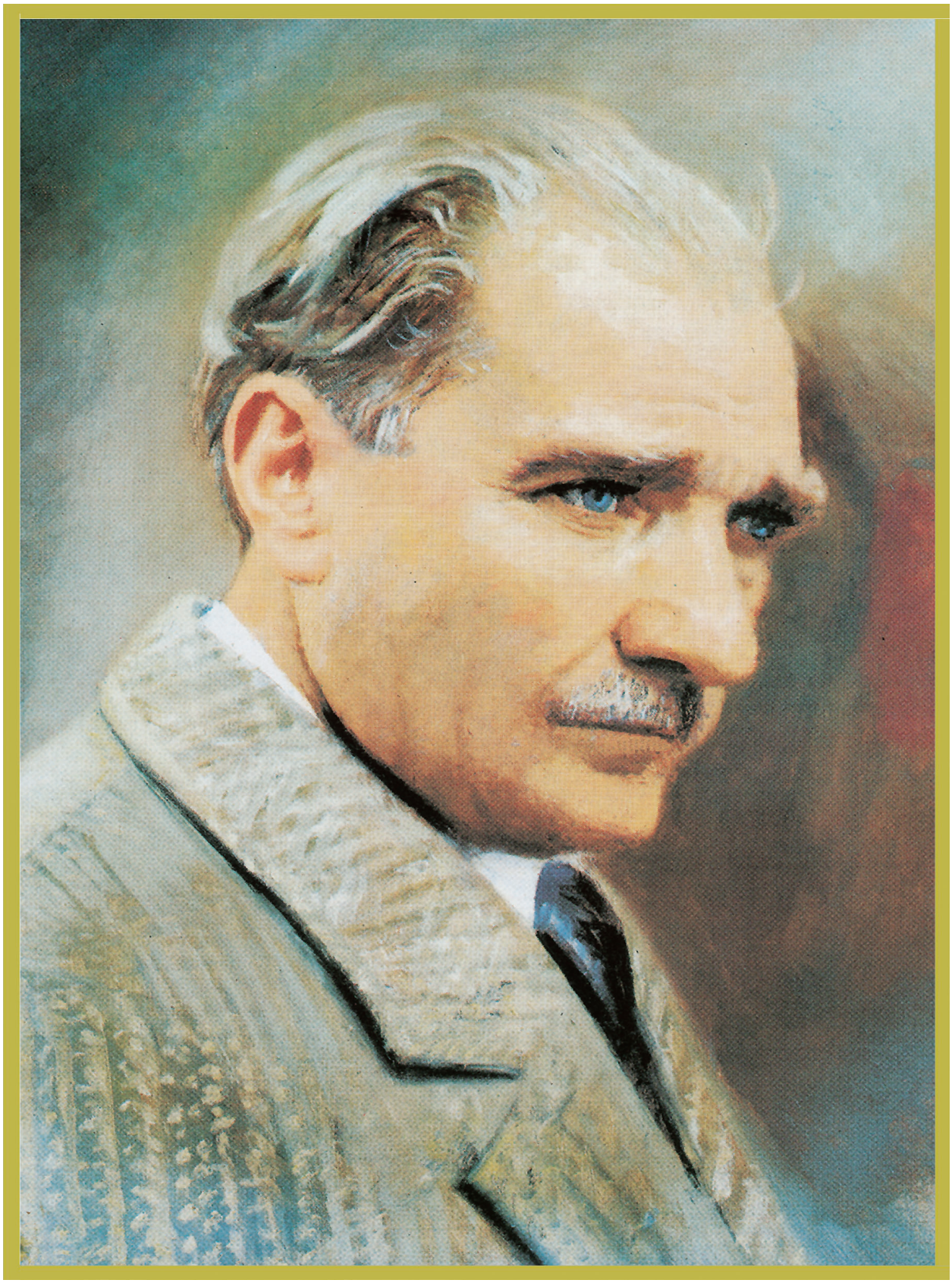
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 13

1. VİDA, CIVATA VE SOMUN RESMİ ÇİZİMİ 16

1.1. VİDA DİŞLERİ ÇİZİMLERİ 16

1.1.1. Vidanın Tanımı 16

1.1.2. Vidanın Kısımları 17

1.1.3. Vida Standart Tabloları 19

1.1.4. Vidaların Standart Yazılımı Gösterimi 20

1.1.5. Vidaların Teknik Resimde Görünüşleri, Çizgi Tipleri ve Kalınlıkları 20

1.1.6. Vidaların Sınıflandırılması 23

UYGULAMA 1.1.1.a: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 1 57

UYGULAMA 1.1.1.b: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 2 59

UYGULAMA 1.1.2: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 3 61

1.2. CIVATA RESMİ ÇİZİMLERİ 63

1.2.1. Cıvatanın Tanımı ve Kısımları 63

1.2.2. Cıvataların Standart Gösterimi 63

1.2.3. Cıvataların Sınıflandırılması 64

UYGULAMA 1.2.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Cıvata Resimlerini Çizme 87

1.3. SOMUN RESMİ ÇİZİMLERİ 89

1.3.1. Somunun Tanımı 89

1.3.2. Somunların Standart Gösterimi 89

1.3.3. Somunların Sınıflandırılması 90

UYGULAMA 1.3.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Somun Resimlerini Çizme 109

1.4. VİDALI BİRLEŞTİRME ÇİZİMLERİ 111

1.4.1. Vidalı Birleştirmeler 111

UYGULAMA 1.4.1: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 1 125

UYGULAMA 1.4.2: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 2 127

UYGULAMA 1.4.3: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 3 129

2. EMNİYETLİ BAĞLAMA ELEMANLARI ÇİZİMİ 132

2.1. RONDELA ÇİZİMİ 132

2.1.1. Rondelanın Tanımı 132

2.1.2. Rondelaların Standart Gösterimi 132

2.1.3. Rondelaların Sınıflandırılması 133

UYGULAMA 2.1.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Rondela Resmi Çizme 141

2.2. EMNİYET SACI RESMİ ÇİZİMİ 143

2.2.1. Emniyet Sacının Tanımı 143

2.2.2. Emniyet Sacının Standart Gösterimi 143

2.2.3. Emniyet Saclarının Sınıflandırılması 144

UYGULAMA 2.2.1: Standart Ölçülerini Dikkate Alarak Emniyet Sacı Resmi Çizme 1 155

UYGULAMA 2.2.2: Standart Ölçülerini Dikkate Alarak Emniyet Sacı Resmi Çizme 2 157

2.3. AYAR BİLEZİĞİ RESMİ ÇİZİMİ 159
2.3.1. Ayar Bileziğinin Tanımı 159
2.3.2. Ayar Bileziğinin Standart Gösterimi 159
2.3.3. Ayar Bileziğinin Sınıflandırılması 159
UYGULAMA 2.3.1: Ayar Bileziği Resmi Çizme 161
2.4. GUPİLYA RESMİ ÇİZİMİ 163
2.4.1. Gupilyanın Tanımı 163
2.4.2. Gupilyanın Standart Gösterimi 163
2.4.3. Gupilyanın Sınıflandırılması 164
UYGULAMA 2.4.1: Gupilya Resmi Çizimi 171
2.5. EMNİYET SEGMANI RESMİ ÇİZİMİ 173
2.5.1. Emniyet Segmanının Tanımı 173
2.5.2. Emniyet Segmanının Standart Gösterimi 173
2.5.3. Emniyet Segmanının Sınıflandırılması 174
UYGULAMA 2.5.1: Emniyet Segmanı Resmi Çizimi 181
2.6. MİL TESPİT PLAKASI RESMİ ÇİZİMİ 183
2.6.1. Mil Tespit Plakasının Tanımı 183
2.6.2. Mil Tespit Plakası Standart Gösterimi 183
2.6.3. Mil Tespit Plakası Sınıflandırılması 184
UYGULAMA 2.6.1: Mil Tespit Plakası Resmi Çizimi 187

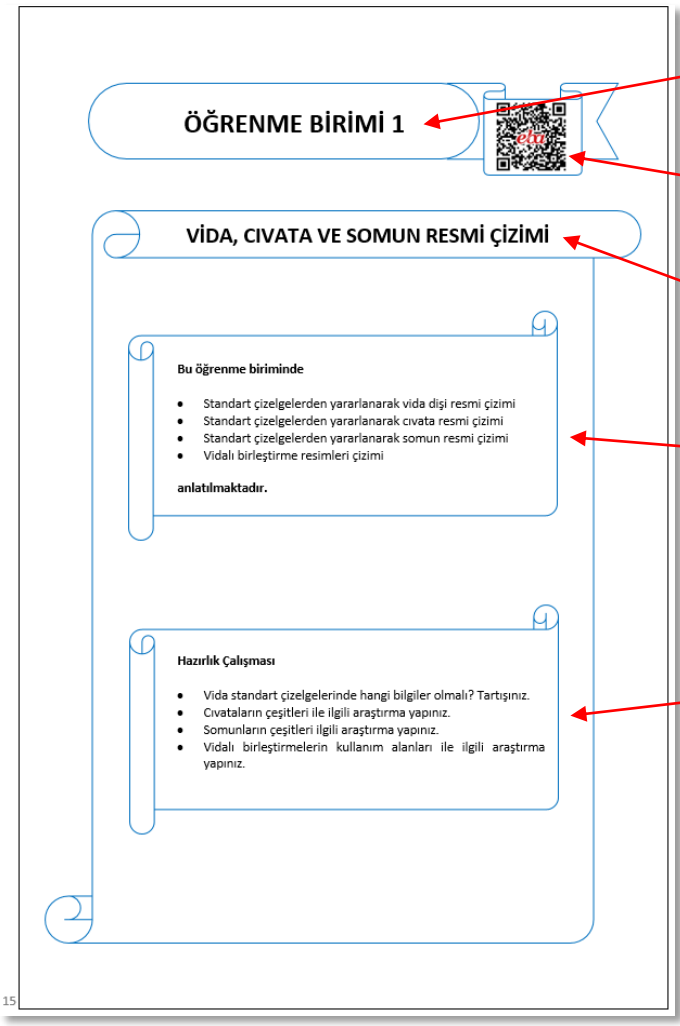
3. BİRLEŞTİRME RESİMLERİ ÇİZİMİ 190
3.1. PERNO RESMİ ÇİZİMİ 190
3.1.1. Pernonun Tanımı 190
3.1.2. Pernonun Standart Gösterimi 190
3.1.3. Pernoların Sınıflandırılması 191
UYGULAMA 3.1.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Perno Resmi Çizme 197
3.2. PİM RESMİ ÇİZİMİ 199
3.2.1. Pimin Tanımı 199
3.2.2. Pimin Standart Gösterimi 199
3.2.3. Pimlerin Sınıflandırılması 199
UYGULAMA 3.2.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Pim Resmi Çizme 207
3.3. KAMA RESMİ ÇİZİMİ 209
3.3.1. Kama ve Kamalı Birleştirmenin Tanımı 209
3.3.2. Kamanın Standart Gösterimi 209
3.3.3. Kamaların Sınıflandırılması 210
UYGULAMA 3.3.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Kama Resmi Çizme 1 219
UYGULAMA 3.3.2: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Kama Resmi Çizme 2 221

3.4. YAY RESMİ ÇİZİMİ 223
3.4.1. Yay Tanımı 223
3.4.2. Yayın Standart Gösterimi 223
3.4.3. Yayların Sınıflandırılması 224
UYGULAMA 3.4.1: Standart Çizelgelerden Yay Boyunu Hesaplayarak Yay Resmi Çizme 235
3.5. PERÇİN RESMİ ÇİZİMLERİ 237
3.5.1. Perçin ve Perçinli Birleştirme Tanımı 237
3.5.2. Perçinin Standart Gösterimi 237
3.5.3. Perçinlerin Sınıflandırılması 238
UYGULAMA 3.5.1: Perçinli Birleştirme Resmi Çizme 1 247
UYGULAMA 3.5.2: Perçinli Birleştirme Resmi Çizme 2 249
3.6. KAYNAKLI BİRLEŞTİRME RESMİ ÇİZİMLERİ 251
3.6.1. Kaynak ve Kaynaklı Birleştirme Tanımı 251
3.6.2. Kaynakların Sınıflandırılması ve Çeşitleri 251
3.6.3. Kaynakların Birleştirme Çeşitleri, Dikiş ve Sembolleri 252
3.6.4. Kaynak Sembolü Gösterimi 255
3.6.5. Kaynaklı Birleştirme Çizimleri 257
UYGULAMA 3.6.1: Kaynaklı Parça Birleştirme Çizimi 1 263
UYGULAMA 3.6.2: Kaynaklı Parça Birleştirme Çizimi 2 265

4. MAKİNE ELEMANLARI RESMİ ÇİZİMİ 268
4.1. KASNAK ÇİZİMİ 268
4.1.1. Kasnak ve Kayışın Tanımı 268
4.1.2. Kasnakların Standart Gösterimi 269
4.1.3. Kasnak Yapım Resminin Çizilmesinde Dikkat Edilecekler 270
4.1.4. Kasnakların Sınıflandırılması 271
UYGULAMA 4.1.1: Kasnak Resmi Çizme 285
4.2. KAYMA DİRENÇLİ YATAK ÇİZİMİ 287
4.2.1. Kayma Dirençli Yatakların Tanımı ve Çeşitleri 287
4.2.2. Yatak Burçlarının Tanımı ve Görevi 287
4.2.3. Kayma Dirençli Yatakların Sınıflandırılması 288
UYGULAMA 4.2.1: Kayma Dirençli Yatak Resmi Çizme 301
4.3. YUVARLANMA DİRENÇLİ YATAK ÇİZİMİ 303
4.3.1. Yuvarlanma Dirençli Yatağın Tanımı ve Kısımları 303
4.3.2. Rulmanlı Yatakların Standart Gösterimi 303
4.3.3. Yuvarlanmalı Dirençli Yatakların Sınıflandırılması 306
UYGULAMA 4.3.1: Yuvarlanma Dirençli Yatak Resmi Çizme 317

5. KOMPLE RESİM ÇİZİMİ 320
5.1. KOMPLE RESİMLER 321
5.1.1. Komple, Montaj ve Detay Resmi Tanımı 321
5.1.2. İşlem Sırasına Göre Komple Resimlerin Çizim Kuralları 322
5.1.3. Kılavuz Çizgileri 323
5.1.4. Komple ve Montaj Resminin Numaralandırılması 324
5.1.5. Komple, Montaj ve Detay Resmi Antetti 325
5.1.6. Resim Numarası Verme 329
UYGULAMA 5.1.1: Montaj Resmi Çizimi 333
UYGULAMA 5.1.2: Montaj Resmi Antedi Çizimi ve Doldurulması 337
UYGULAMA 5.1.3: Kazancı Mengenesi Montaj Resmi Çizimi 341
UYGULAMA 5.1.4: Makara Düzeni Montaj Resmi Çizimi 345
UYGULAMA 5.1.5: Detay Resmi Çizimi 349
UYGULAMA 5.1.6: Kasnak Tertibatı Montaj Resmi Çizimi 355
5.2. GRUP KOMPLE RESİM ÇİZİMİ 357
5.2.1. Grup Komple Resim Tanımı 357
UYGULAMA 5.2.1: Rulman Yataklama Grup Montaj Resmi Çizimi 361
5.3. ORGAN MONTAJ RESMİ ÇİZİMİ 363
5.3.1. Organ Montaj Resmi Tanımı 363
UYGULAMA 5.3.1: Döner Punta Organ Montaj Resmi Çizimi 367
CEVAP ANAHTARLARI 369
KAYNAKÇA 375

DERS MATERYALİNİN TANITIMI



Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Öğrenme birimi karekodunu gösterir.

Öğrenme birimi adını gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Öğrenme birimine ait hazırlık çalışmalarını gösterir.

Öğrenme birimine ait konu başlıklarını gösterir.

Standart tablo numarasını gösterir.

El ile yapılacak çizimlerde standart tablo değerlerindeki virgülden sonraki ondalık değer tam sayıya yuvarlama yapılarak çizilir.

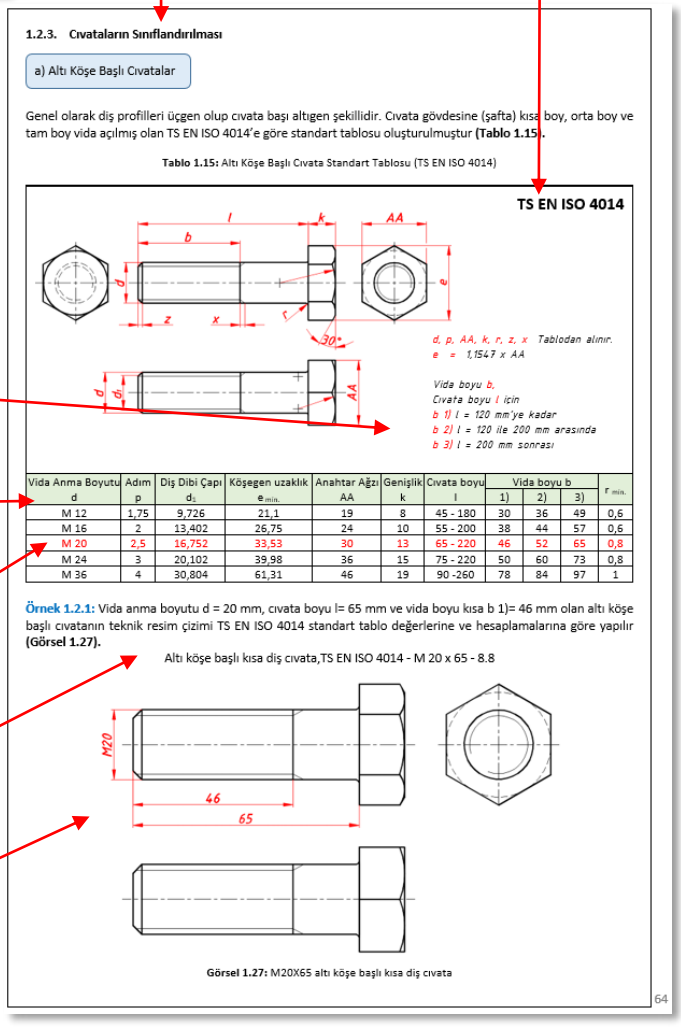
Standart tablo formüllerini gösterir.

Standart tablo örnek değerlerini gösterir.

Kırmızı renkteki satır örnek uygulama çizimlerinde kullanılan değerleri gösterir.

Standart yazılımı gösterir.

Standart tablo değerlerine göre örnek uygulama çizimi gösterir.



Örnek uygulama çizim adını gösterir.

Örnek uygulama çizimi işlem basamaklarını gösterir.

Örnek uygulamaların çizimi için örnek uygulama sayfası konu anlatımı sonrasındaki sayfalarda mevcuttur.

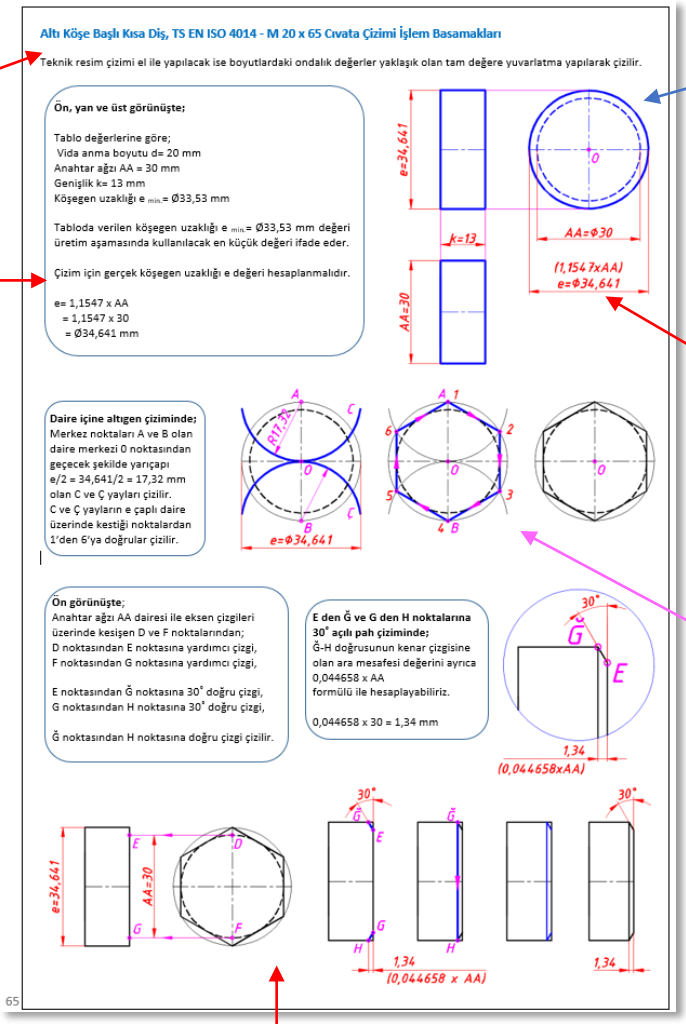
Örnek uygulama ve uygulamaların arka sayfaları boş bırakılmıştır.

Mavi renk çizgi işlem basamaklarında yapılan çizimi gösteririr.

Kırmızı renk çizgi işlem basamaklarında yapılan çizimin ölçülerini gösterir.

Mor renk çizgi işlem basamaklarında yapılan çizimin yardımcı kılavuz çizgilerini gösterir.

Uygulamaların cevap anahtarları kitabın arka sayfalarında mevcuttur.

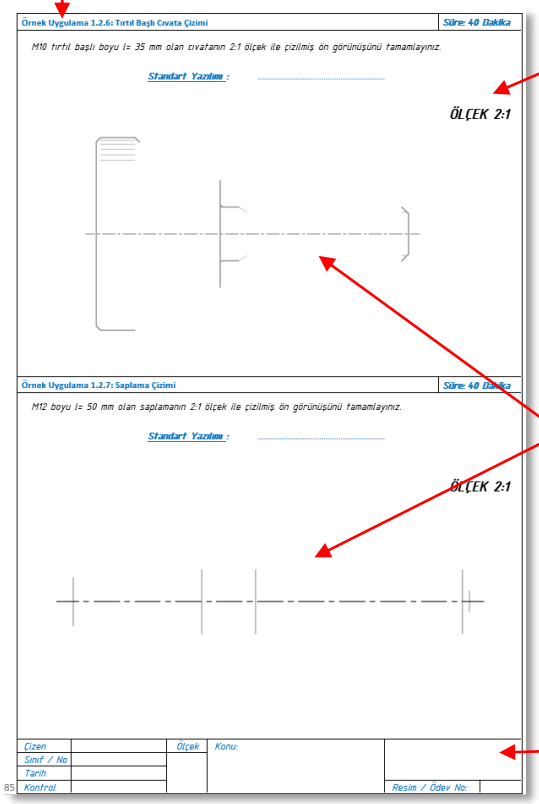


Çizimin işlem basamağına göre sıralı uygulamasını gösterir.

Örnek uygulama numarasını ve adını gösterir.

Uygulama numarasını ve adını gösterir.

Uygulama süresini gösterir.



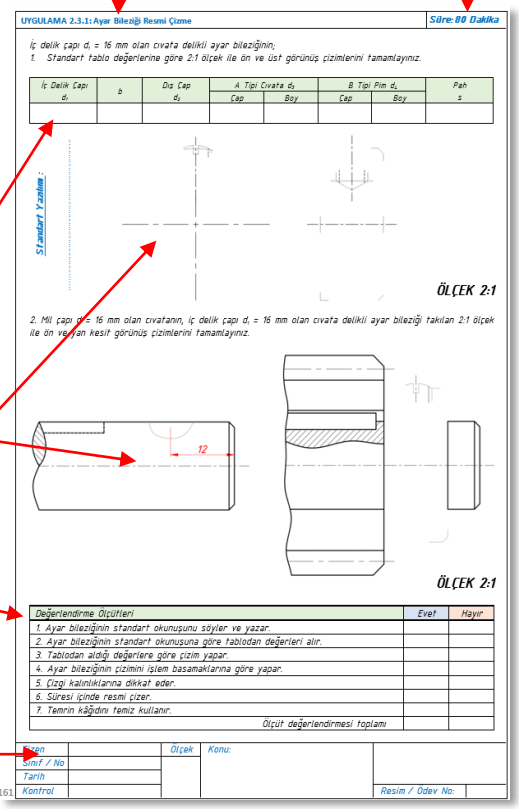
Çizim ölçek değerini gösterir.

Doldurulması istenen standart tablo değerlerini gösterir.

Çizim alanı ve tamamlama alanını gösterir.

Değerlendirme ölçütleri alanını gösterir.

Antet alanını gösterir.



ÖĞRENME BİRİMİ 1

VİDA, CIVATA VE SOMUN RESMİ ÇİZİMİ

Bu öğrenme biriminde

- Standart çizelgelerden yararlanarak vida dişi resmi çizimi
- Standart çizelgelerden yararlanarak cıvata resmi çizimi
- Standart çizelgelerden yararlanarak somun resmi çizimi
- Vidalı birleştirme resimleri çizimi

anlatılmaktadır.

Hazırlık Çalışması

- Vida standart çizelgelerinde hangi bilgiler olmalı? Tartışınız.
- Cıvataların çeşitleri ile ilgili araştırma yapınız.
- Somunların çeşitleri ilgili araştırma yapınız.
- Vidalı birleştirmelerin kullanım alanları ile ilgili araştırma yapınız.

1. VİDA, CIVATA VE SOMUN RESMİ ÇİZİMİ

Makine tasarımlarında makineyi oluşturan parçaların birbirine sökülebilir bir şekilde bağlanmasını sağlayan en temel vidalı birleştirme elemanları cıvata ve somundur **(Görsel 1.1)**.

Altı köşe başlı cıvata | Altı köşe somun | Altı köşe cıvataya somun takılı



Görsel 1.1: Cıvata ve somun parçaları

1.1. VİDA DİŞLERİ ÇİZİMLERİ

Cıvata ve somunlarda bulunan vida dişleri standart tablolardan faydalanılarak şekil ve boyutsal ölçülerine göre üretim ve birleştirme teknik resimlerinin çizim standartlarına uygun olarak çizilmesi gerekir.

1.1.1. Vidanın Tanımı

Silindirik veya konik parçaların iç ya da dış yüzeylerine helisel şekilde açılan oluk veya kanallara **vida** denir.

Vida altı köşe başlı bir silindirin dış yüzüne açılmış ise dış vida ile altı köşe başlı **cıvata** oluşmaktadır **(Görsel 1.2)**.

Altı köşe başlı silindir mil | Silindir milin dış yüzeyine vida kalemi ile **dış vida** açılıyor. | Altı köşe başlı cıvata



Görsel 1.2: Silindir mil üzerine vida açılması ile cıvata oluşumu

Vida altı köşe silindir bir deliğin iç yüzeyine açılmış ise iç vida ile altı köşe **somun** oluşmaktadır **(Görsel 1.3)**.

Altı köşe silindir delik | Silindir deliğin iç yüzeyine kılavuz ile **iç vida** açılıyor. | Altı köşe somun

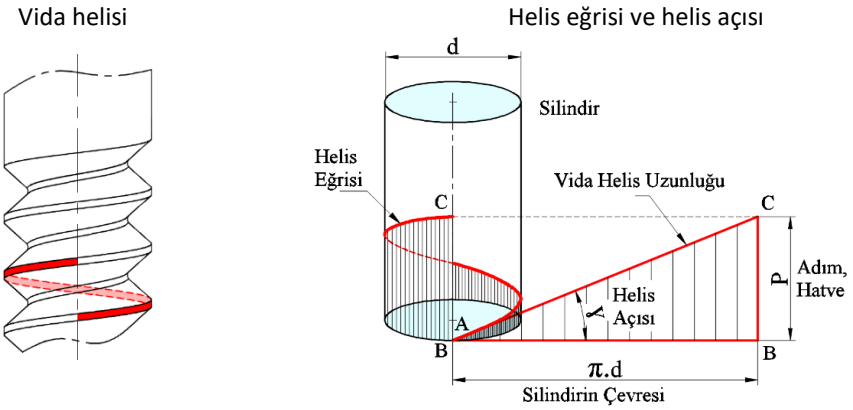


Görsel 1.3: Silindir deliğin iç yüzeyine vida açılması ile somun oluşumu

1.1.2. Vidanın Kısımları

1.1.2.1. Vida Helisi

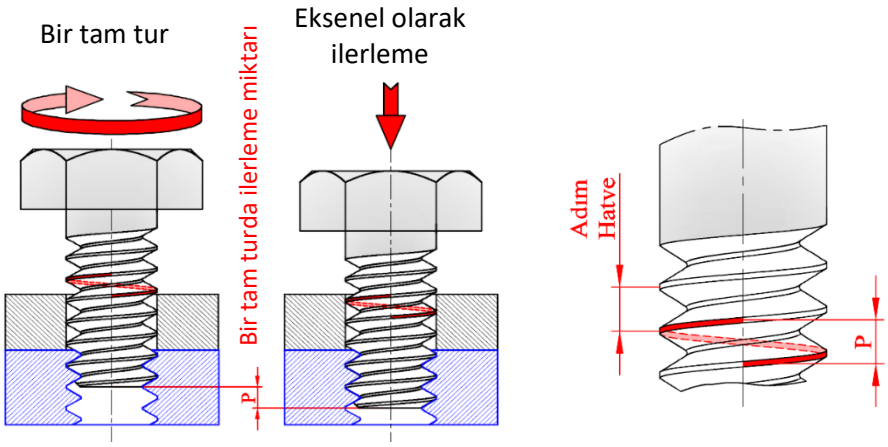
Alt taban uzunluğu silindirin çevresine eşit olan bir dik üçgen, silindir yüzeyinde bir noktadan başlayarak silindir etrafına sarıldığında ortaya çıkan hipotenüs çizgisi vida helisini oluşturur. Vida helis açısı γ simgesi ile ifade edilir **(Görsel 1.4).**



Görsel 1.4: Vida helisi ve helis eğrisi

1.1.2.2. Vida Adımı (Hatve)

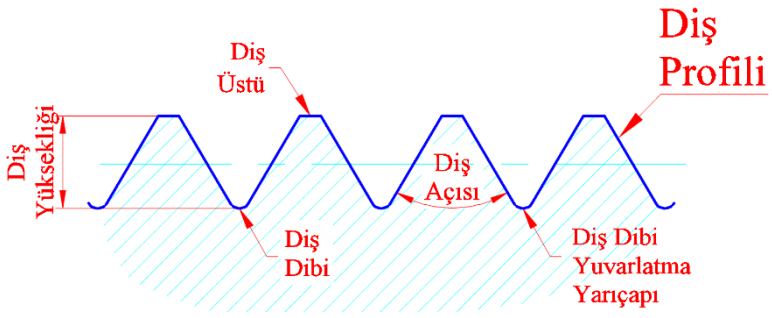
Vida helisinin silindir etrafında bir tam tur attığında oluşan yükseklik, adımı (hatve) oluşturur. Aynı zamanda vidanın bir tam tur döndüğünde eksenel olarak ilerleme miktarına **adım (hatve)** denir. Vida adımı **P** ile ifade edilir **(Görsel 1.5).**



Görsel 1.5: Vida adımı

1.1.2.3. Vida Diş Profili

Silindir ekseninden geçen düzlem ile vida açılan olukların kesitinde oluşan kısımdır. Olukların şekillerinde diş açısı, diş yüksekliği, diş üstü, diş dibi ve diş dibi yuvarlatma yarıçapı gibi bilgiler içerir **(Görsel 1.6).**



Görsel 1.6: Vida diş profili

1.1.2.4. Diş Üstü Çapı

Vida açılan silindirde oluşan dış çap diş üstü çapıdır. Anma ölçüsü olarak da adlandırılır. Diş üstü çapı dış vidada ölçü aletlerinden kumpas ile iç vidada ise vida mastarları ile ölçülerek görülen değerdir **(Görsel 1.7).**

Diş üstü çapı dış vidalarda **d**, iç vidalarda **D** harfi ile ifade edilir.



M20 Altı köşe başlı cıvata

Diş üstü çapı (anma boyutu)
d = 20 mm

Görsel 1.7: Diş üstü çapının ölçülmesi

1.1.2.5. Diş Dibi Çapı

Vida açılan silindirin dişlerinin dibinde oluşan çaptır. Diş dibi çapı iç vidalarda kumpas ile dış vidalarda ölçü aletlerinden özel vida mikrometreleri ve vida mastarları ile ölçülebilir **(Görsel 1.8).**

Diş dibi çapı dış vidada $\mathbf{d_1}$, iç vidada $\mathbf{D_1}$ ile ifade edilir.



M20 Altı köşe başlı cıvata

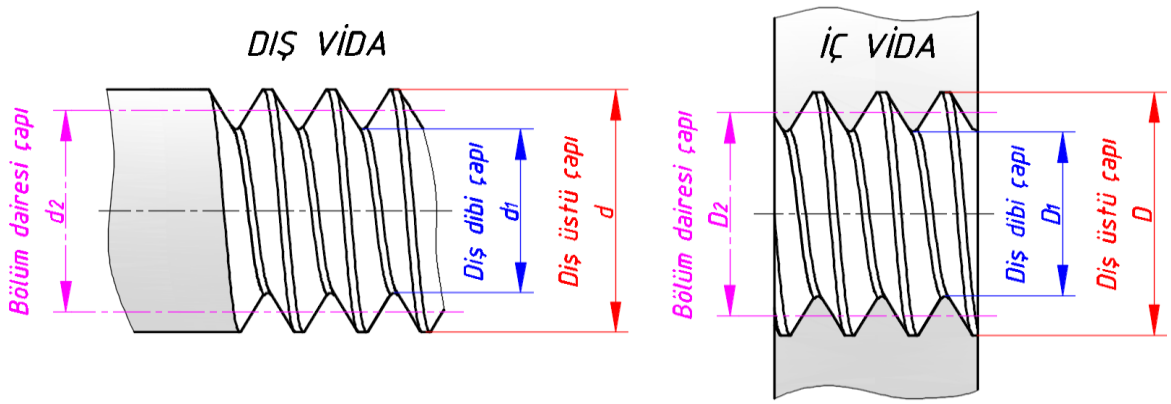
Diş dibi çapı
d_1 = 16,933 mm

Görsel 1.8: Diş dibi çapının ölçülmesi

1.1.2.6. Bölüm Dairesi Çapı

Vida diş üstü çapı ile diş dibi arasındaki kesit alanın tam ortasından geçen çaptır. Ölçme teorik olarak hesaplanarak yapılır **(Görsel 1.9).**

Bölüm dairesi çapı dış vidada $\mathbf{d_2}$, iç vidada $\mathbf{D_2}$ ile ifade edilir



Görsel 1.9: Vida diş dibi, diş üstü ve bölüm dairesi çapı

1.1.3. Vida Standart Tabloları

Makine elemanları ürünleri; şekil, temel ölçüler, emniyet ve kalite bakımından dünyanın her yerinde yapılacak üretimlerinde birbirlerine uygunluk sağlamaları amacıyla esaslar belirlenerek standartlaştırılmıştır. Devletlerarasında standartlarda oluşan farklılık ve uyuşmazlıkların ortadan kaldırılması ve bir birliktelik olması amacıyla Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) adında bir kurum oluşturulmuştur. Bu oluşuma üye olan devletler, ISO'nun tespit ederek yayımladığı standartlara göre kendi normlarını da düzenlemişlerdir **(Tablo 1.1).**

Tablo 1.1: Ülkelere Ait Standardizasyon Kuruluşları

Ülke	Uluslararası	Avrupa	Türkiye	Almanya	ABD	İngiltere	Çin	Japonya	Fransa
Kuruluş	ISO	EN	TSE	DIN	ANSI	BSI	SAC	JISC	AFNOR

Türkiye'de standart oluşturma ve yayımlama Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından yapılmaktadır. TSE standartlaştırdığı her bilgi, şekil ve ürün için TS ile başlayan kodlamalar ve numara vererek yayımlamıştır. Bu yayınlara verilen kodlamaların tanımları şu şekildedir:

- TS Türk Standardı Yayını
- TS ISOUluslararası Standardın Türk Standardı Yayını
- TS EN Avrupa Normları Türk Standardı Yayını
- TS EN ISO Avrupa Normları ve Uluslararası Standardın Türk Standardı Yayını

Vida bilgilerinin bulunduğu standartlardan ülkemizde yaygın olarak TS, ISO, DIN, ANSI ve ASME (ANSI normunun revize edilmiş hali) standart tabloları kullanılmaktadır. Tesisat, hidrolik, petrokimya gibi alanların sızdırmazlık istenen bağlantılarında vida dişlerinin konik olması gerekliliğinden vida diş dibi ve diş uçları kesik veya yuvarlatılmış olan farklı standart tabloları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu standart tablolarda vida anma ölçüsü (3/4") aynı olduğu halde yazım şekilleri, adım, diş üstü çapı ve 1" de diş sayıları gibi tablo değerlerinin birbirlerinden farklı olduğu da görülmektedir **(Tablo 1.2).**

Tablo 1.2: Vida Standartları ve Tablo Değerleri

Ülke	Standart Kod	Ölçü	Diş açısı	Kod	Açıklama	Ölçü değerleri			
						Yazım şekli	Diş üstü çapı mm	Adım mm	1" de diş sayısı
ISO Türkiye Almanya	ISO TS DIN	Metrik	60°	M	Normal diş	M 20	20	2,5	-
				M	İnce diş	M 20 x 1	20	1	-
ABD	ANSI			UNC	Kaba diş	3/4" - 10 UNC	19,050	2,540	10
				UNF	İnce diş	3/4" - 16 UNF	19,050	1,587	16
				UNEF	Çok ince diş	3/4" - 20 UNEF	19,050	1,270	20
	ANSI ASME			UNS	Özel diş	3/4" - 24 UNS	19,050	1,058	24
				UNR	Diş dibi ve ucu yuvarlatılmış	3/4" - 28 UNR	19,050	0,907	28
				NPT	Boru konik diş (1/16 konik) Diş dibi ve diş ucu kesik	3/4" - 14 NPT	26,670 24,12	1,814	14
İngiltere	BS	Whitworth	55°	BSW	Kaba diş	W 3/4"	19,050	2,540	10
				BSF	İnce diş	BSF 3/4"	19,050	2,117	12
				BSPP	Gaz diş paralel G – Rp	G 3/4" Rp 3/4"	26,441 24,117	1,814	14
				BSPT	Boru konik diş (1/16 konik) Diş dibi ve diş ucu yuvarlatılmış R Dış konik – Rc İç Konik	R 3/4" Rc 3/4"	26,441 23,975	1,814	14

1.1.4. Vidaların Standart Yazılımı Gösterimi

Vidalar genel olarak diş profillerine göre standart yazılımı gösterimi vardır **(Tablo 1.3).**

Tablo 1.3: Vidaların Standart Yazılımı Gösterimi

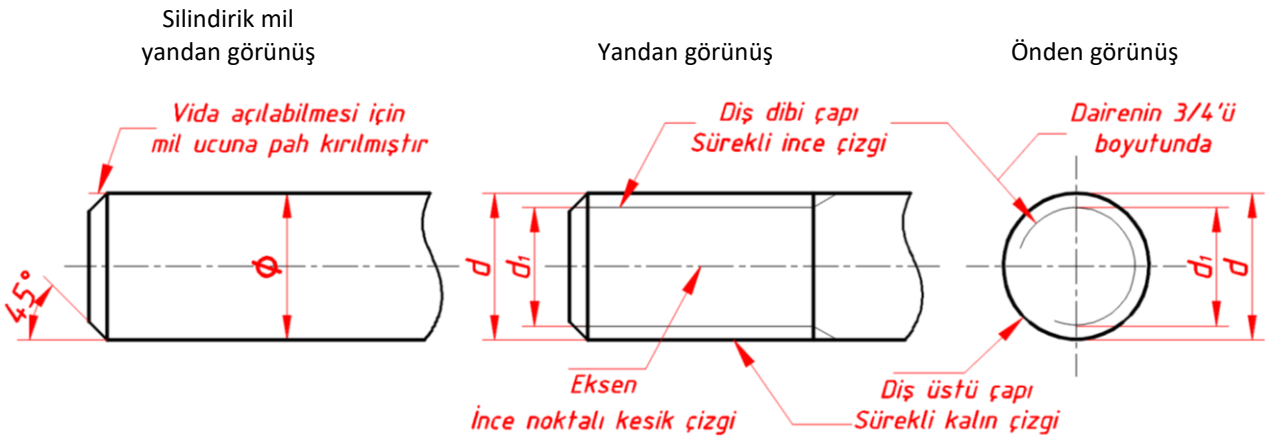
M	24	x	2	TS 61-22
⇩	⇩		⇩	⇩
Vida diş profilini tanımlama	Anma boyutu	x	Adım	Standart kod ve No.

1.1.5. Vidaların Teknik Resimde Görünüşleri, Çizgi Tipleri ve Kalınlıkları

Silindir bir mil üzerine veya silindirik bir delik içerisine açılan vida diş profillerindeki diş üstü çapını belirten çizgi ile diş dibini çapını belirten çizgilerin genellikle çizgi tipleri aynı olup farklı kalınlıkta gösterilirken orta eksen çizgilerinin çizgi tipleri ve kalınlıkları aynıdır.

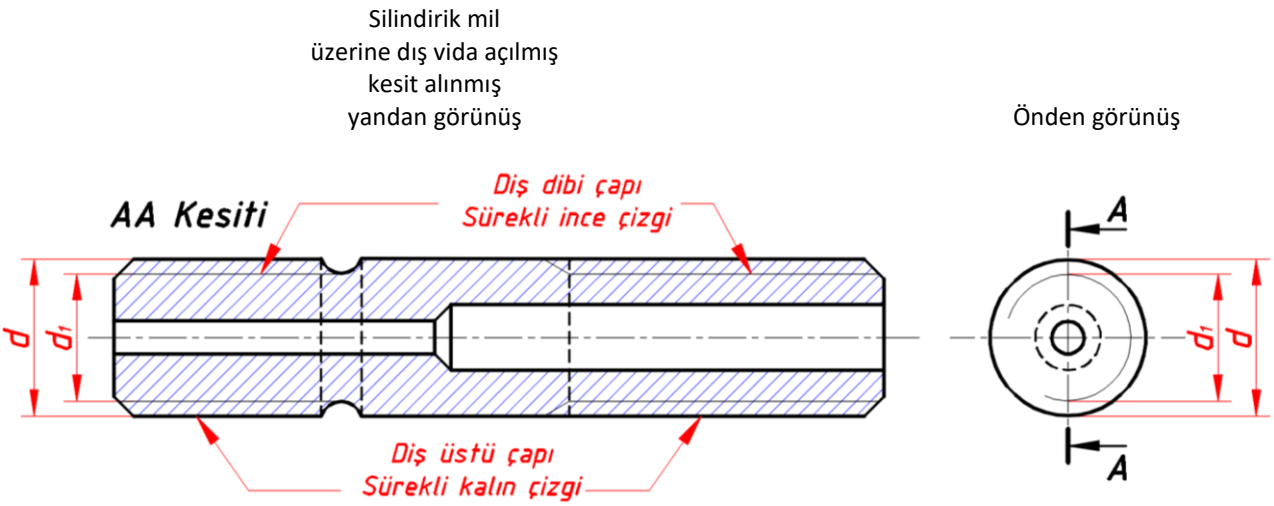
1.1.5.1. Dış Vida (Cıvata)

a) Silindirik bir mil olduğunu belirtmek için merkezinden geçen eksen çizgisi ince noktalı kesik ince çizgi ile çizilir. Silindirik mile dış vida açılmış görünüşlerde diş dipleri sürekli ince çizgi ile çizilir **(Görsel 1.10).**



Görsel 1.10: Dış vida diş dibi, diş üstü ve eksen çizgisi tipleri ve kalınlıkları

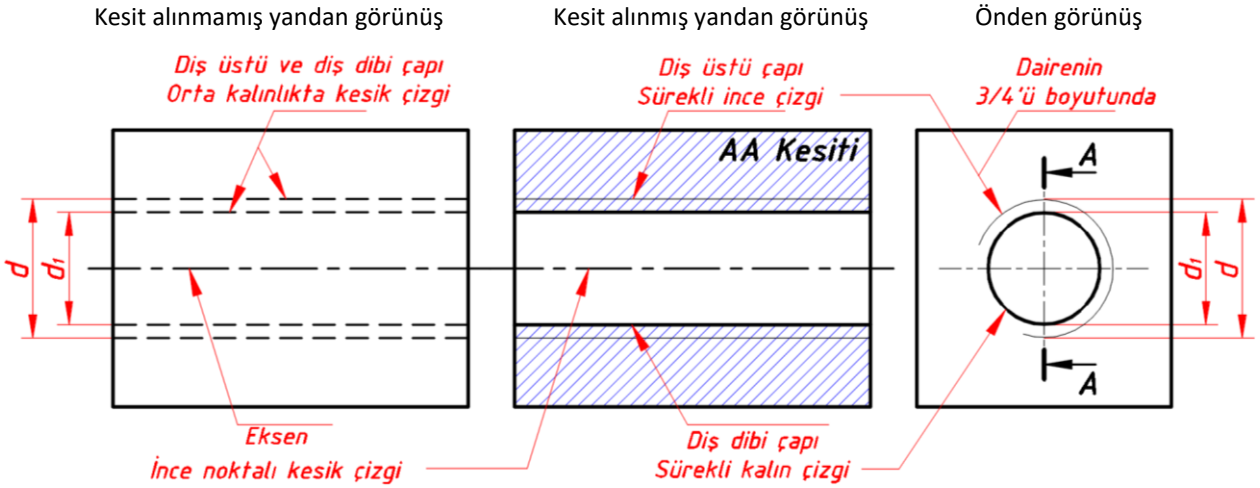
b) Delikli bir silindirik mile dış vida açılıp kesit alınmış görünüşlerde tarama çizgileri sürekli ince çizgi olarak diş dibi (diş dibi çapı) beraberinde diş üstüne kadar (diş üstü çapına) gelecek şekilde tarama yapılır **(Görsel 1.11).**



Görsel 1.11: Kesit alınmış dış vida diş dibi, diş üstü ve tarama çizgisi tipleri ve kalınlıkları

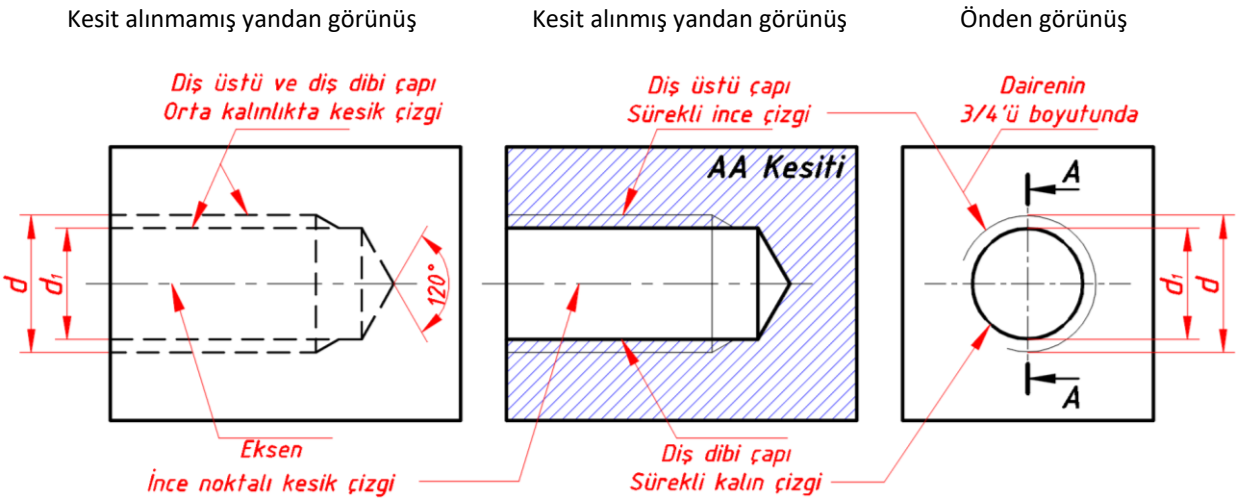
1.1.5.2. İç Vida (Somun)

a) Deliğe iç vida açılmış, kesit alınmış görünüşlerde tarama çizgileri sürekli ince çizgi olarak diş diplerine (diş dibi çapına) gelecek şekilde taranır **(Görsel 1.12).**



Görsel 1.12: İç vida diş dibi, diş üstü ve tarama çizgisi tipleri ve kalınlıkları

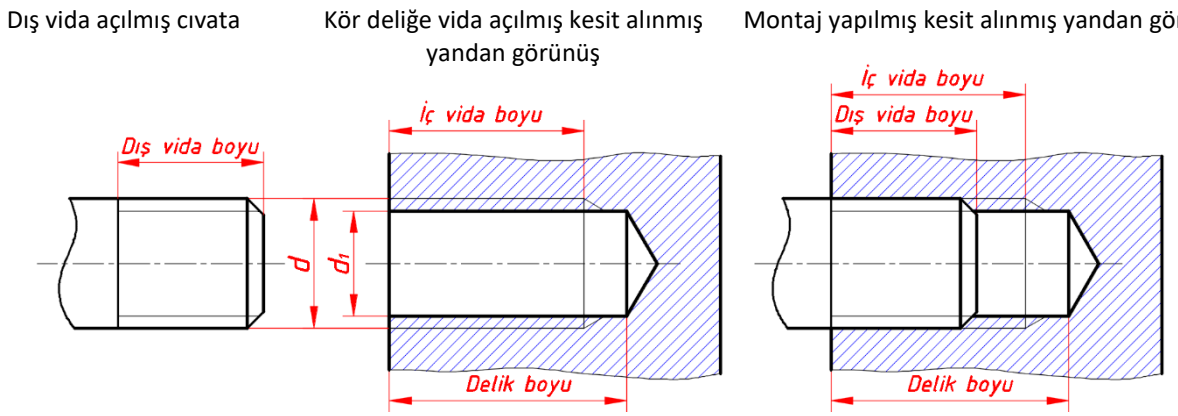
b) Kör deliğe iç vida açılmış, kesit alınmış görünüşlerde tarama çizgileri sürekli ince çizgi olarak diş diplerine (diş dibi çapına) ve kör deliğe gelecek şekilde taranır **(Görsel 1.13).**



Görsel 1.13: Kör deliğe açılan iç vida diş dibi, diş üstü ve tarama çizgisi tipleri ve kalınlıkları

1.1.5.3. Cıvata, Kör Deliğe Montaj Yapıldığında

İç vida açılmış kör deliğe dış vida açılmış cıvata montajı yapılıp kesit alınmış görünüşlerde tarama çizgileri sürekli ince çizgi ile çizilir. Tarama dış vida açılmış cıvatanın tamamı hariç iç vida açılmış diş diplerine (diş dibi çapına) ve kör deliğe gelecek şekilde taranır **(Görsel 1.14).**

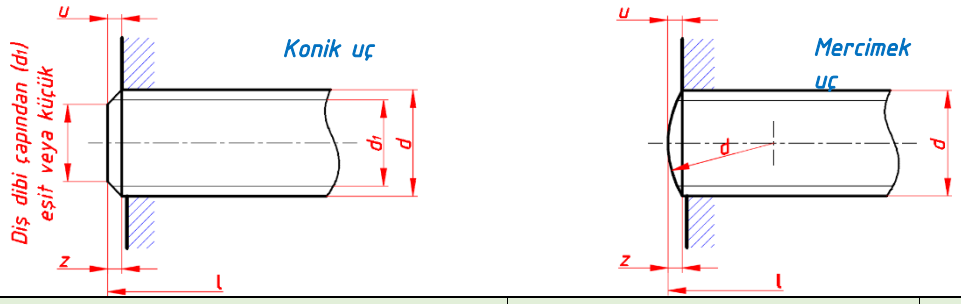


Görsel 1.14: İç vida diş dibi, diş üstü ve eksen çizgisi kalınlıkları ve türü

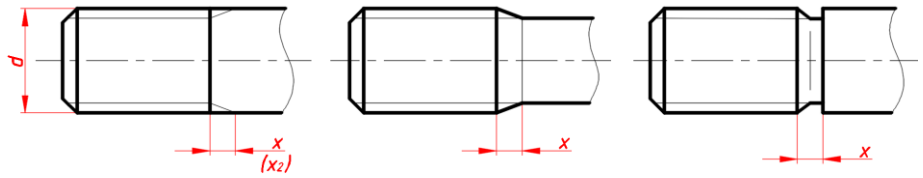
1.1.5.4. Dış ve İç Vidaların Uç Biçimleri, Bitimleri ve Faturaları

Dış ve iç vidaların uç biçimleri, bitimleri ve faturaları TS 80'e göre standartlaştırılmıştır **(Tablo 1.4).**

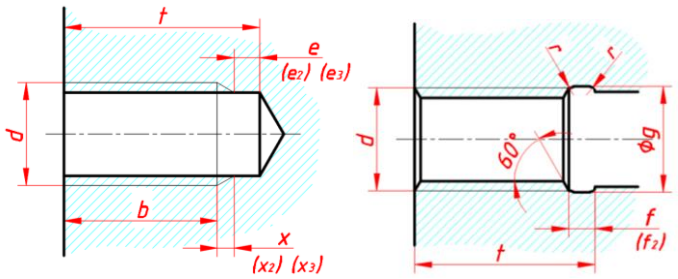
Tablo 1.4: Dış ve İç Vidaların Uç Biçimleri, Bitimleri ve Faturaları Standart Tablosu (TS 80)



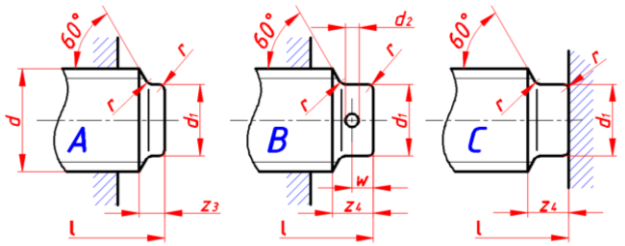
Vida anma ölçüsü		Uç yüksekliği z (≈1,5 p) max	u (≈1,5 p) min.
Metrik ince vida adımı p	Metrik vida		
2,5	M18 M20 M22	3,5	3,5
3	M24 M27	4,5	4,5



Vida anma boyutu d		Vida bitimi		Vida faturası				a max.		
Metrik ince vida adımı P	Metrik vida	Normal x (≈2,5 P) max.	Kısa x_2 (≈1,25 P) max.	Normal f (≈3 P) max.	Kısa f_2 (≈2 P) max.	r (≈0,5 P) ≈	g h13	Cıvata (o) ve (ok) işlenmiş	Cıvata (k) işlenmiş	Yalnız yarık başlılarda
2,5	M18 M20 M22	6	3	7,5	5	1,2	d - 3,6	6	9	4,5
3	M24 M27	7	3,5	9	6	1,6	d - 4,4	7	11	5



Vida anma boyutu d		Vida bitimi						Vida faturası			
Metrik ince vida adımı P	Metrik vida	Normal x (≈2P) max.	Normal e min.	Kısa x_2 (≈1,5 P) max.	Kısa e_2 min.	Uzun x_3 (≈4P) max.	Uzun e_3 min.	Normal f (4P) max.	Kısa f_2 (2P) max.	r ≈	g
1,5	M10	3	2,5	2	1,6	6	2,5	6	3	1	d+0,5
1,75	M12	3,5	2,5	2,5	1,6	7	2,5	7	3,5	1	
2	M14 M16	4	2,5	3	1,6	8	2,5	8	4	1,2	



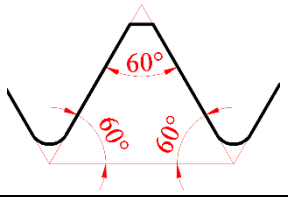
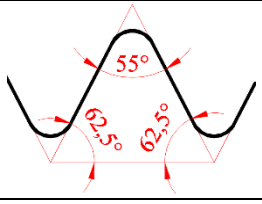
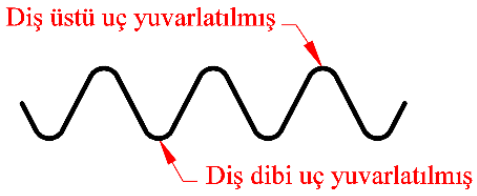
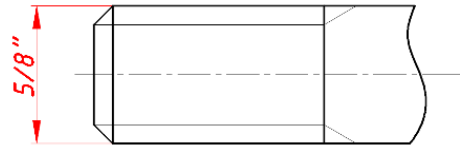
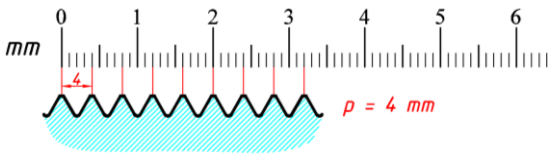
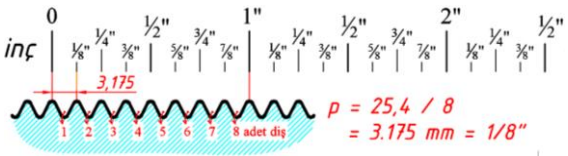
A Düz uçlu
B Delikli pim uçlu
C Uzun düz uçlu

Vida anma çapı d	d_1	d_2	d_3	d_4	r	w min.	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7 ≈	z_8 ≈	z_9	Gupilye TS 69 a göre
20	15	4	14	6	1	5	4	9	4,5	2	3	7	5	4 x 22
24	18	5	16	8		6,5	5	11	5,5	2,5	4	8	6	5 x 28
30	23	5			1,2	6,5	6	14					8	5 x 35

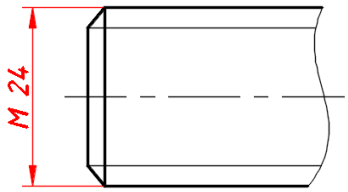
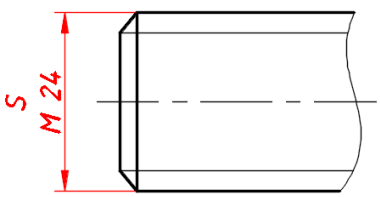
1.1.6. Vidaların Sınıflandırılması

Vidalar ölçü sistemi, yönü, açılış yeri, ağız sayısı, kullanım amacı ve diş profillerine göre sınıflandırılmıştır.

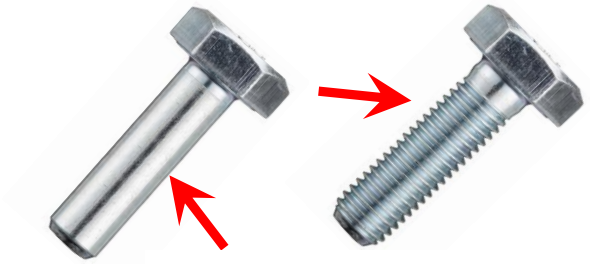
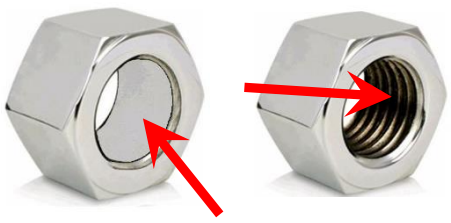
1.1.6.1. Ölçü Sistemine Göre Vidalar

	a) Metrik Vida	b) Whitworth Vida
Diş profili	Eşkenar üçgen Uç açısı 60˚ 	İkizkenar üçgen Uç açısı 55˚ 
		
Ölçülendirme	Metrik diş ölçülendirmelerinde Ölçü değeri önüne “**M**” harfi konur. 	Whitworth diş ölçülendirmelerinde Ölçü değeri sonuna **”** simgesi konur. Ölçü değeri önüne istenirse “**W**” harfi konabilir. 
Ölçü ve adım	Ölçü sistemi mm Adım = Bir diş ucundan diğer uca olan uzaklık 	Ölçü sistemi inç (parmak, ”) Adım = 25,4 / z (z =1inç uzunluktaki diş adedi) 

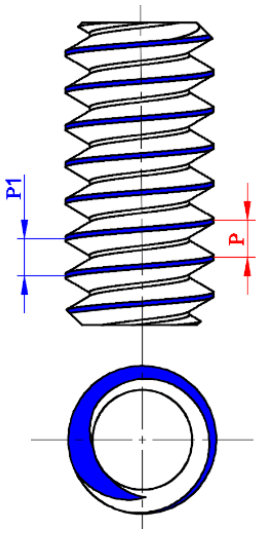
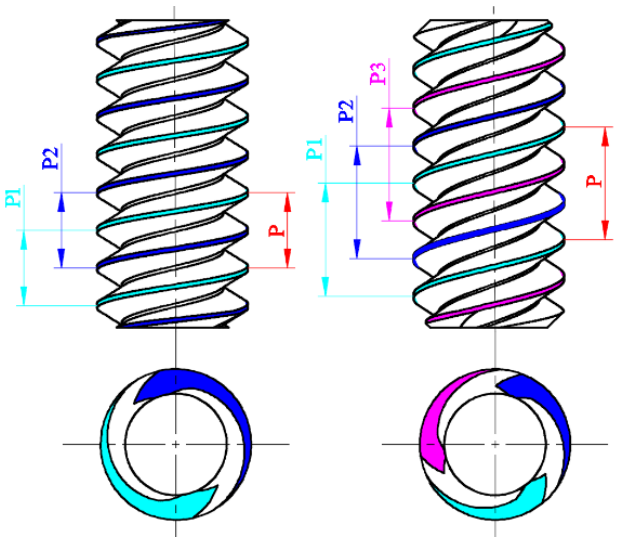
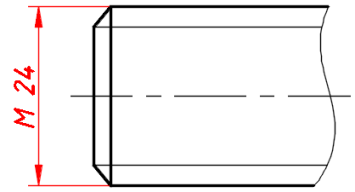
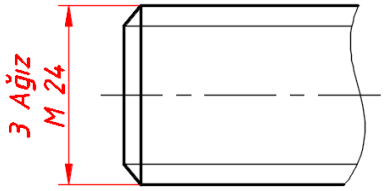
1.1.6.2. Yönüne Göre Vidalar

a) Sağ Vida	b) Sol Vida
 Sıkılma **saat ibresi** yönünde olan Dikey konumda iken vida helisi **sağa** doğru yükselen	Sıkılma **saat ibresi tersi** yönünde olan Dikey konumda iken vida helisi **sola** doğru yükselen 
Genelde vidalar sağ olması nedeniyle ölçülendirmelerde sağ vida olduğunu belirtmeye gerek yoktur. 	Sol vidaların ölçülendirilmesinde ölçü değerinin üzerine “S” harfi yazılır. 

1.1.6.3. Açılış Yerine Göre Vidalar

a) Dış Vida	b) İç Vida
	
Silindirik parçaların **dış yüzeylerine** açılan vidalara dış vida denir.	Silindirik parçaların (silindirik deliklere) **iç yüzeylerine** açılan vidalara iç vida denir.

1.1.6.4. Ağız Sayısına Göre Vidalar

a) Tek Ağızlı Vida	b) Çok Ağızlı Vida
Vida açılmış silindirin üst alın yüzeyinde tek başlangıç ağızlı olan vidalardır. Vidalar genellikle tek ağızlıdır.	Vidaya tam alın yüzeyinden bakıldığında başlangıcı birden fazla ağza sahip olan vidalardır.
	
Tek ağızlı vida	2 ağızlı vida 3 ağızlı vida
Tek ağızlı vidaların ölçülendirilmesinde ağız sayısını belirtmeye gerek yoktur.	Çok ağızlı vidaların ölçülendirilmesinde ağız sayısı birden fazla olduğu için ölçü değerinin üzerine “adet sayısı ağız” olarak yazılır.
	

1.1.6.5. Kullanım Amacına Göre Vidalar

a) Bağlantı Vidası	b) Hareket Vidası
İki parçayı birbirine bağlamayı sağlayan tüm vidalardır.	Vidanın dönme hareketinin ilerleme yönünde olmasını sağlayan, hareket ve kuvvet iletmek amacıyla kullanılan vidalardır.

1.1.6.6. Diş Profiline Göre Vidalar

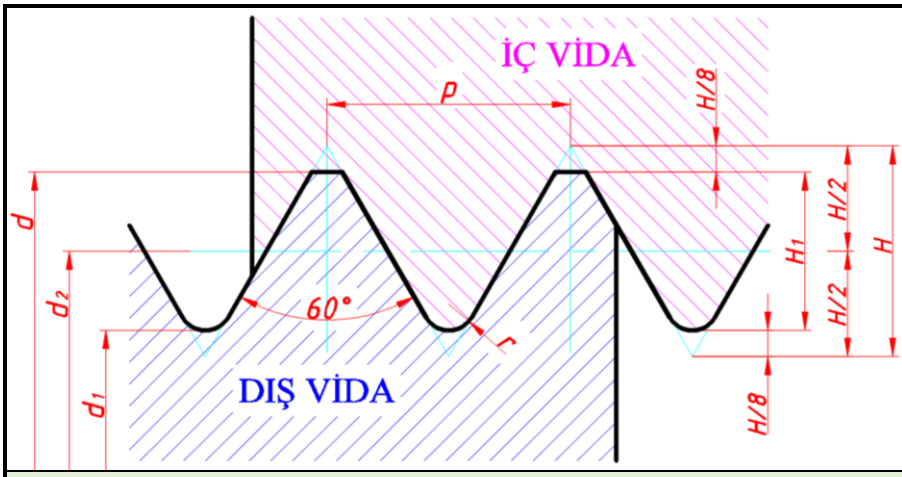
a) Üçgen Vida

Diş profili üçgen şeklindedir.

1. Metrik Normal Üçgen Vida

Diş profilleri eşkenar üçgen şeklinde olup vida profili uç açısı 60˚ dir. TS ISO 5408'e göre standart tablosu oluşturulmuştur. Vida ölçüleri anma boyutu ve adım değerlerine göre hesaplanır **(Tablo 1.5).**

Tablo 1.5: Metrik Normal Üçgen Vida Standart Tablosu (TS ISO 5408)

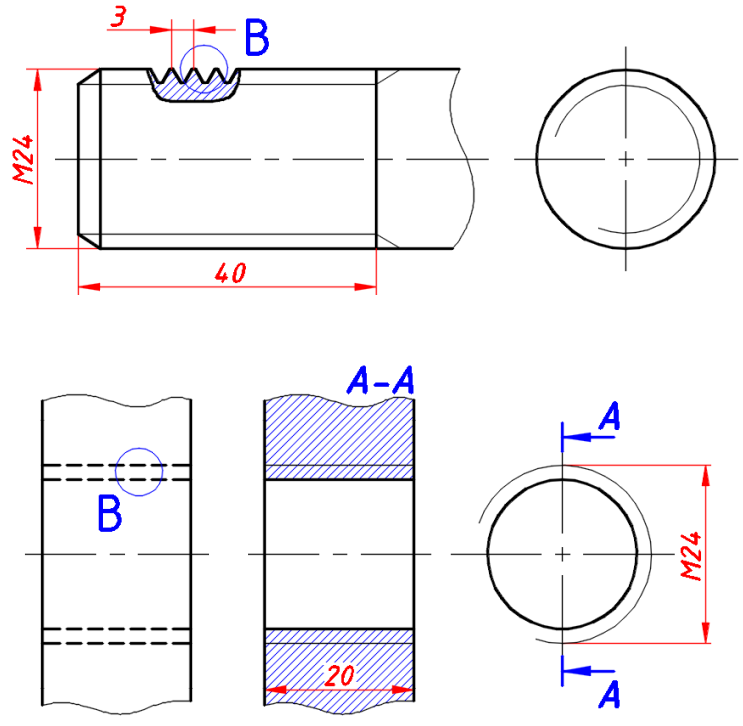


TS ISO 5408

$H = 0{,}866 \times p$
$H_1 = 0{,}6495 \times p$
$d_2 = d - H_1$
$d_1 = d - 2H_1$
$r = 0{,}1082 \times p$
$H/8$

İç ve Dış Vida						
Vida Anma Boyutu d	Adım p	Bölüm Çapı d_2	Diş Dibi Çapı d_1	Diş Yüksekliği H_1	Yuvarlaklık r ≈	Diş Dibi Kesiti mm^2
12	1,75	10,863	9,726	1,137	0,19	74,3
16	2	14,701	13,402	1,299	0,22	141
20	2,5	18,376	16,752	1,624	0,27	220
24	3	22,051	20,102	1,949	0,32	317

Örnek 1.1.1: Vida anma boyutu d= 24 mm vida boyu l= 40 mm alınan metrik normal üçgen dış ve iç vidanın teknik resim çizimi TS ISO 5408 standart tablo değerlerine ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.15).**



Not: Metrik üçgen vida ölçülendirmelerinde; Anma boyutundan önce "M" harfi yazılır.

Standart Yazılımı
("M", Anma boyutu, Standart No.)

M 24 TS ISO 5048

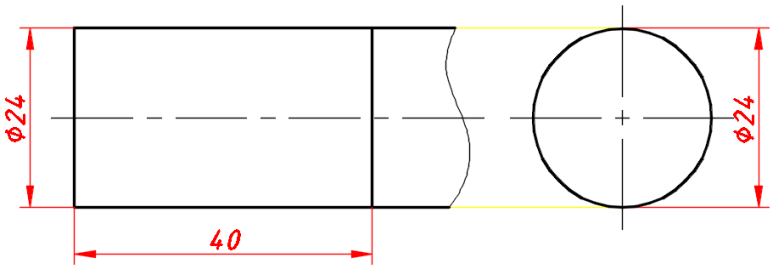
Görsel 1.15: M24 dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

M24 Dış Vidanın Tablo Değerlerine Göre Ön ve Yan Görünüş Çizimi İşlem Basamakları

Eksen çizilir.

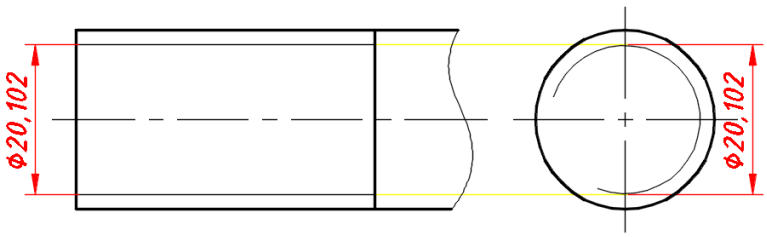
Tablo değerine göre diş üstü çapı çizilir.
Diş üstü çapı çizgisi dış vidada sürekli kalın çizgi ile çizilir.

d = 24 mm
Vida boyu l= 40 mm alındı.



Tablo değerine göre diş dibi çapı çizilir.
Diş dibi çapı çizgisi dış vidada sürekli ince çizgi ile çizilir.

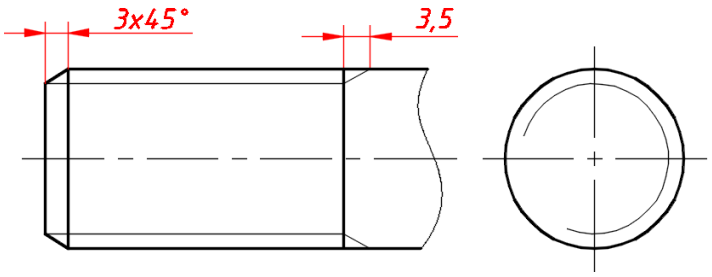
d_1 = 20,102 mm



TS 80 tablo değerlerine göre vida uç yüksekliği ve vida bitimi çizilir.

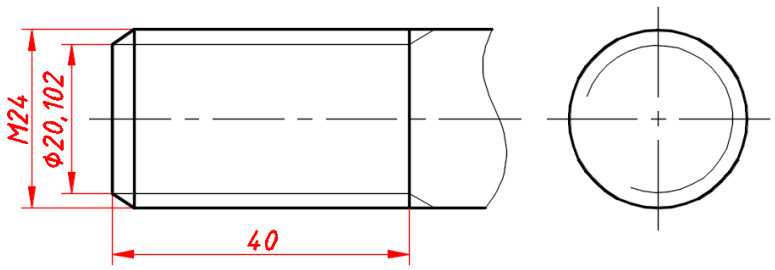
Uç yüksekliği z (≈1,5 p) max.
z=3 mm alındı.

Vida bitimi kısa X_2 (≈1,25 p) max.
X_2 = 3,5 mm alındı.

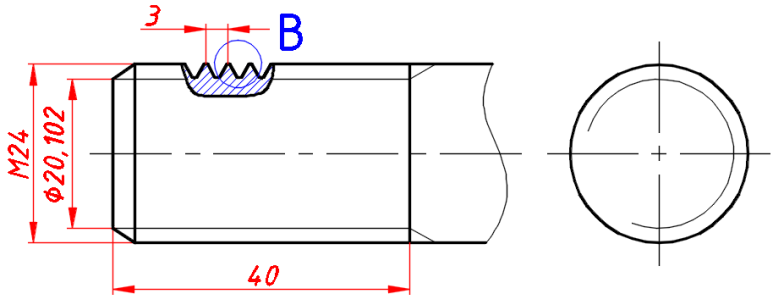


Ölçülendirmeler yapılır.
Diş üstü çapı ölçülendirmesinde metrik vida açıldığı için anma boyutu önüne "M" harfi yazılır.

Çizimde isteğe göre diş dibi çapı ölçülendirmesi yapılmayabilir. Çünkü standart tabloda değeri mevcuttur.
Ölçülendirmenin yapılması durumunda ölçü değeri önüne "Ø" simgesi yazılır.



Vida üzerinde detay görünüşü isteğe göre çizilebilir.
Adım ölçülendirmesi yapılır.

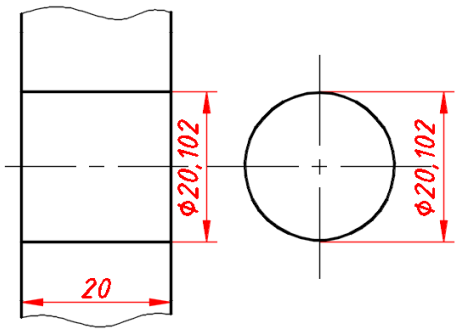


M24 İç Vidanın Tablo Değerlerine Göre Ön ve Yan Görünüş Çizimi İşlem Basamakları

1. Eksen çizilir.

2. Tablo değerine göre diş dibi çapı çizilir.
Diş dibi çapı çizgisi iç vidada sürekli kalın çizgi ile çizilir.

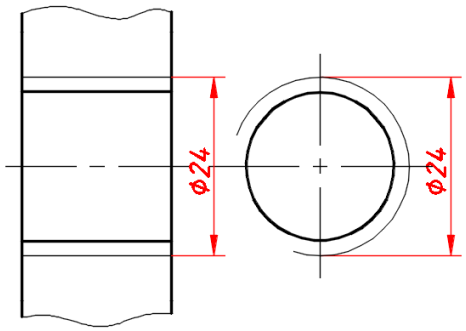
d_1 = 20,102 mm
Vida boyu l = 20 mm alındı.



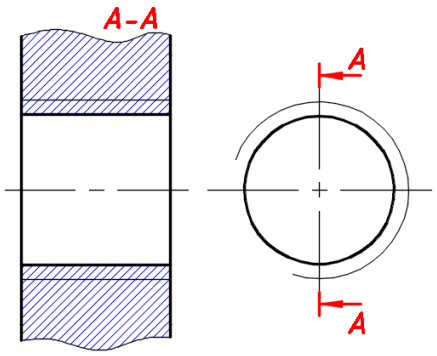
3. Tablo değerine göre diş üstü çapı çizilir.

Diş üstü çapı çizgisi iç vidada dairenin 3/4'ü kadar olacak şekilde sürekli ince çizgi ile çizilir.

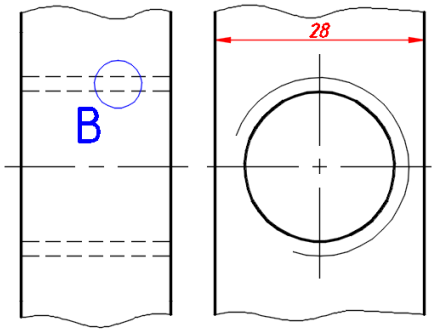
d = 24 mm



Kesit alınmış yan görünüş
Kesit alınmış yan görünüşte taramalar diş dibi çizgisine kadar gelecek şekilde tarama yapılır.



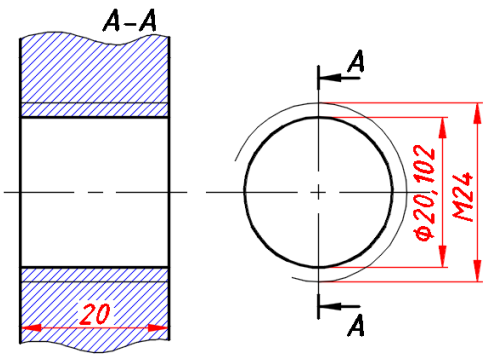
Kesit alınmamış yan görünüş
Kesit alınmamış yan görünüşlerde diş üstü ve diş dibi çizgisi orta kalınlıkta kesik çizgi ile çizilir.
Parça genişliği 28 mm alındı.



5. Ölçülendirmeler yapılır.

Diş üstü çapı ölçülendirmesinde metrik vida açıldığı için anma boyutu önüne "M" harfi yazılır.

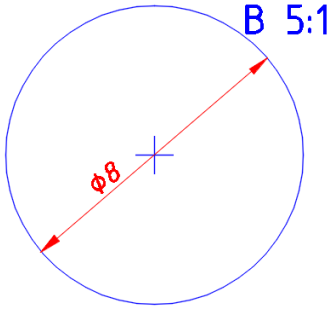
Çizimde isteğe göre diş dibi çapı ölçülendirmesi yapılmayabilir. Çünkü standart tabloda değeri mevcuttur.
Diş dibi çapı ölçülendirme yapılması durumunda ölçü değeri önüne "Ø" simgesi eklenir.



M24 Dış ve İç Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İşlem Basamakları

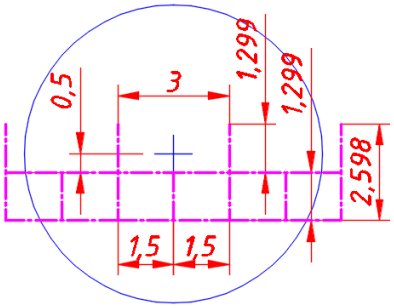
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=8 mm alındı = 40 mm olacak şekilde çizildi.

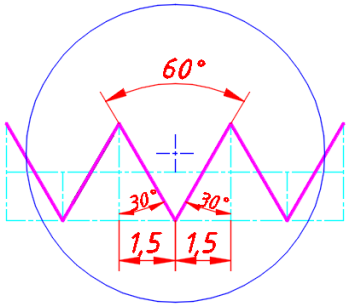


2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 3 mm
H = 0,866 x p = 0,866 x 3 = 2,598 mm

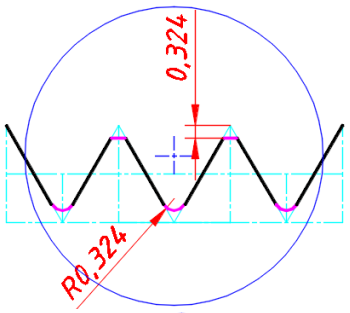


3. Diş açısı 60˚ açıyla olacak şekilde diş profili çizilir.



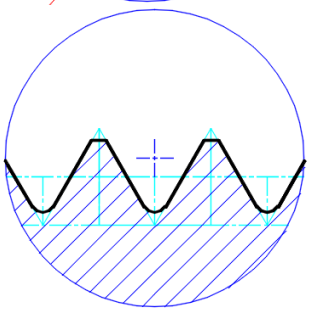
4. Tablo değerlerine göre diş üstü uç düz kesmesi ve diş dibi uç yuvarlatması yapılır.

Diş üstü uç düz kesme ölçüsü 0,324 mm
r = 0,324 mm

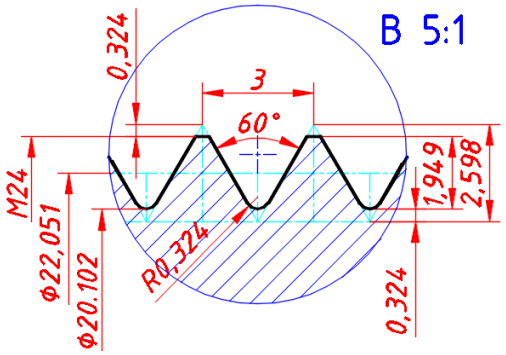


5. Vida profilinin dış vida kısmının taraması yapılır.

İç vida profili ile dış vida profili aynı olduğu için tekrar iç vida profilinin çizilmesine gerek görülmemiştir.



6. Ölçülendirmeler yapılır.



2. Metrik İnce Üçgen Vida

Metrik ince üçgen vidanın diş profilleri şekil olarak metrik normal üçgen vida ile aynıdır. Anma boyutuna göre adım değerleri küçük olduğu için diş derinlikleri daha azdır **(Tablo 1.6).**

Tablo 1.6: Metrik İnce Üçgen Vida Standart Tablosu (TS 61-22)

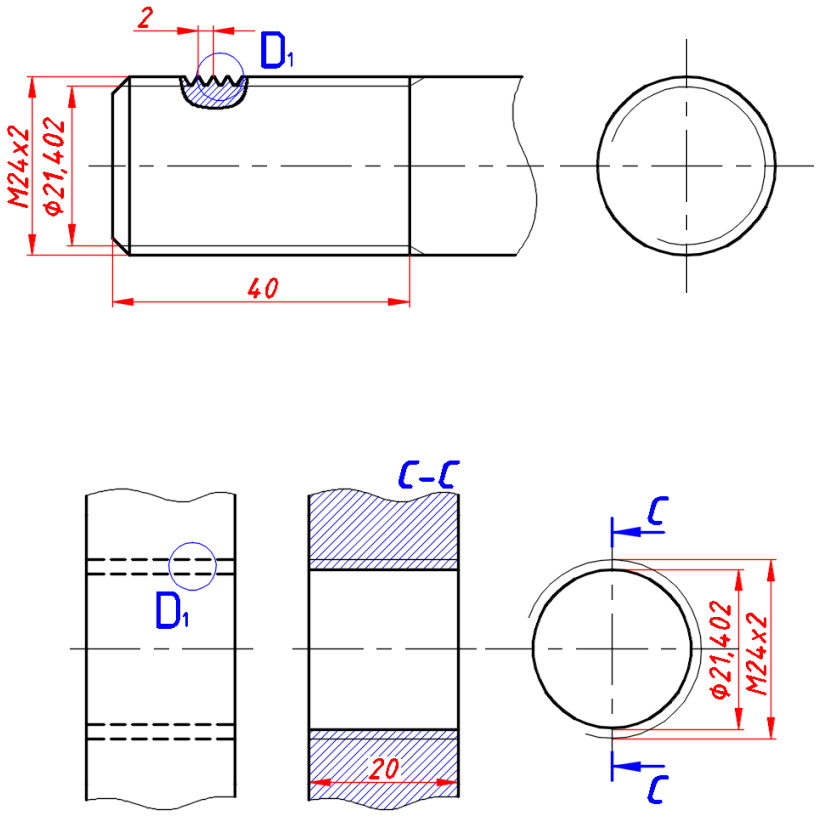
TS 61-22					
Metrik İnce İç ve Dış Vida					
Vida Anma Boyutu d	Adım p	Bölüm Çapı d_2	Diş Dibi Çapı d_1	Diş Yüksekliği H_1	Yuvarlaklık r ≈
16	0,75	15,512	15,025	0,487125	0,081
20	1,5	19,025	18,051	0,97425	0,162
24	1	23,350	22,701	0,6495	0,108
24	1,5	23,025	22,051	0,97425	0,162
24	2	22,701	21,402	1,299	0,216

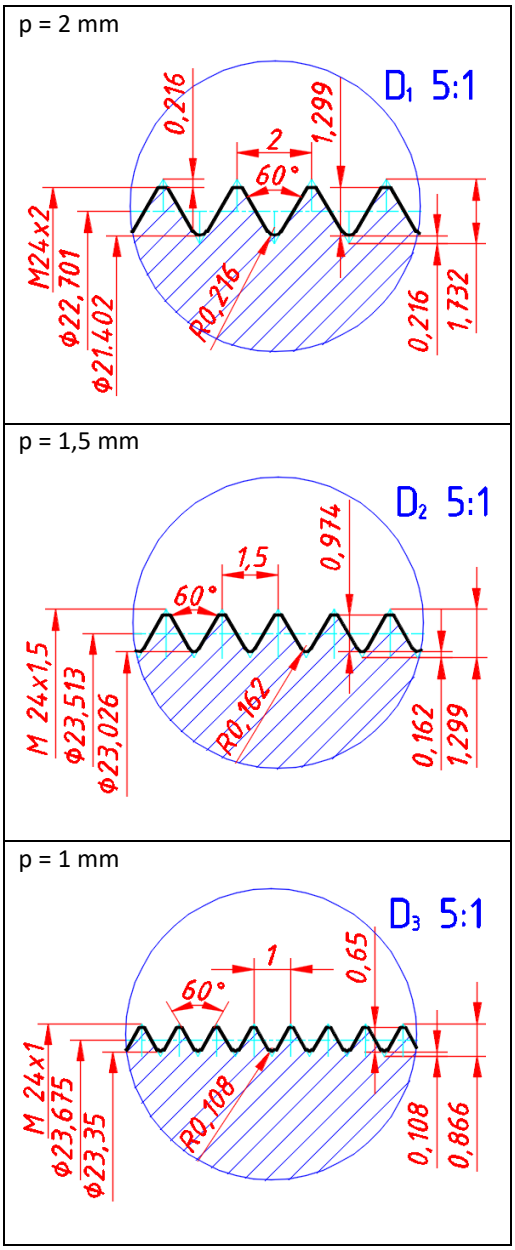
Örnek 1.1.2: Vida ölçüleri metrik normal üçgen vidada olduğu gibi anma boyutu ve adım değerine göre hesaplanır. Vida anma boyutu d = 24 mm, adım p = 2 mm ve vida boyu l = 40 mm alınan metrik ince üçgen dış ve iç vidanın teknik resim çizimi TS 61-22 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.16).**

Not: Metrik ince üçgen vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutundan öncesine "M" harfi ve anma boyutu sonrasına adım değeri eklenerek yazılır.

Standart Yazılımı
("M", Anma boyutu x Adım değeri, Standart No.)

M 24x2 TS 61-22



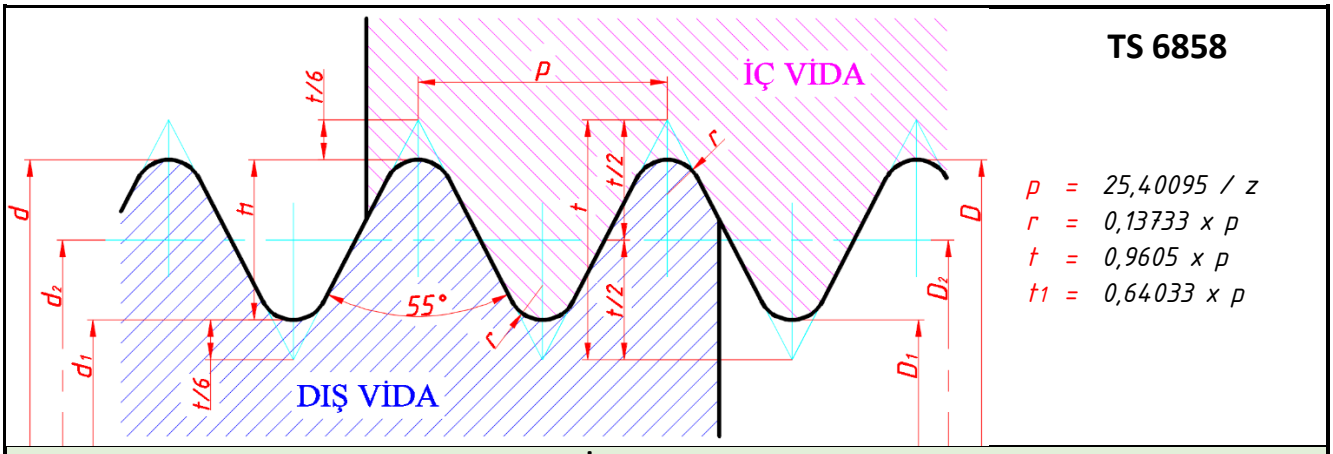


Görsel 1.16: M24x2 metrik ince üçgen dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

3. Whitworth Normal Üçgen Vida

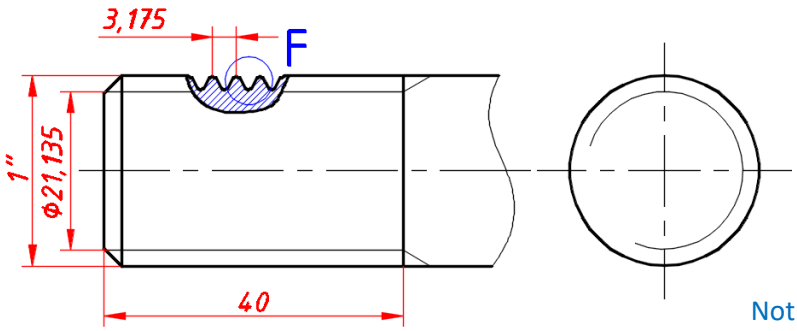
Diş profilleri ikizkenar üçgen şeklindedir. Vida uç açısı 55˚ dir. TS 6858'e göre standart tablosu oluşturulmuştur. Vida ölçüleri parmaktaki diş sayısına göre oluşan adım değerlerine göre hesaplanır **(Tablo 1.7).**

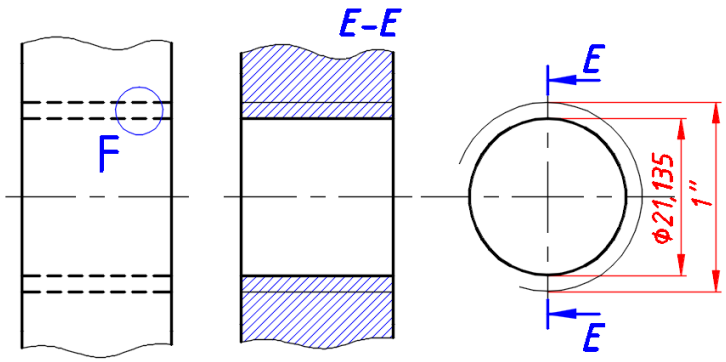
Tablo 1.7: Whitworth Normal Üçgen Vida Standart Tablosu (TS 6858)



İç ve Dış Vida								
Vida Anma Boyutu d İnç	Diş Üstü Çapı d = D	Bölüm Çapı $d_2 = D_2$	Diş Dibi Çapı $d_1 = D_1$	Adım p	Bir İnçteki Diş Sayısı z	Yuvarlatma Yarıçapı r	Diş Yüksekliği t_1	Diş Dibi Kesiti mm^2
1/2"	12,7	11,345	9,99	2,117	12	0,291	1,355	78,4
3/4"	19,051	17,424	15,798	2,54	10	0,349	1,627	196
1"	25,401	23,368	21,135	3,175	8	0,436	2,033	350
1 1/4"	31,751	29,428	27,104	3,629	7	0,498	2,324	577
2"	50,802	47,187	43,573	5,645	4 1/2	0,775	3,614	1491
3 1/2"	88,903	83,899	78,894	7,816	3 1/4	1,073	5,005	4888

Örnek 1.1.3: Vida anma boyutu d = 1" vida boyu l = 40 mm alınan whitworth normal üçgen dış vida ve iç vidanın teknik resim çizimi TS 6858 standart tablo değerlerine ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.17).**





Not: Whitworth üçgen vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutu değeri inç olarak verilir.
Anma boyutundan önce "W" harfi yazılabilir.

Standart Yazılımı
("W", Anma boyutu, Standart No.)

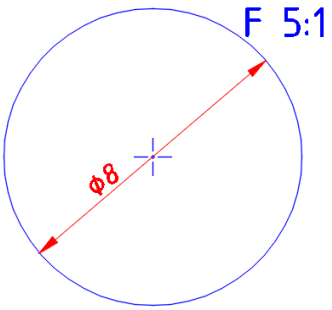
W1" TS 6858 ya da **1" TS 6858**

Görsel 1.17: 1" whitworth normal üçgen dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

1" Whitworth Normal Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları

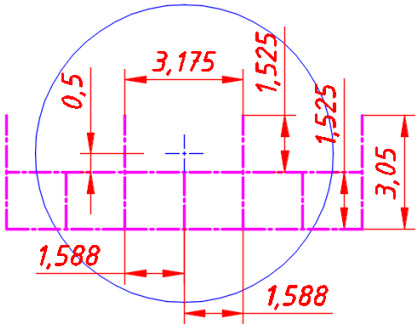
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=8 mm alındı = 40 mm olacak şekilde çizildi.

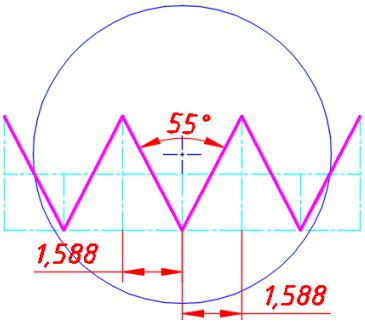


2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 3,175 mm
t = 0,9605 x p = 0,9605 x 3,175= 3,05 mm

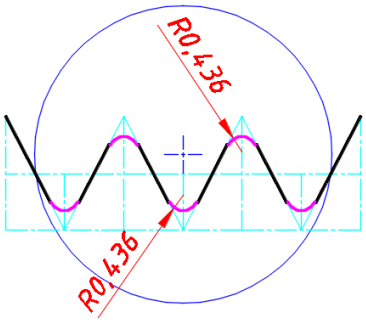


3. Diş açısı 55˚ açıyla olacak şekilde diş profili çizilir.



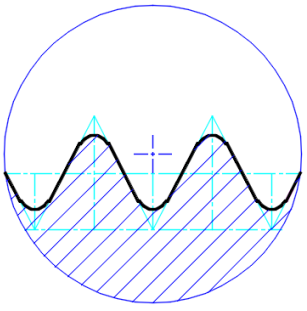
4. Tablo değerlerine göre diş dibi ve ucu yuvarlatması yapılır.

r = 0,436 mm

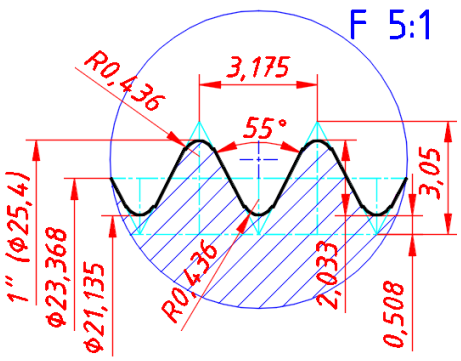


5. Vida profilinin dış vida kısmının taraması yapılır.

İç vida profili ile dış vida profili aynı olduğu için tekrar iç vida profilinin çizilmesine gerek görülmemiştir.



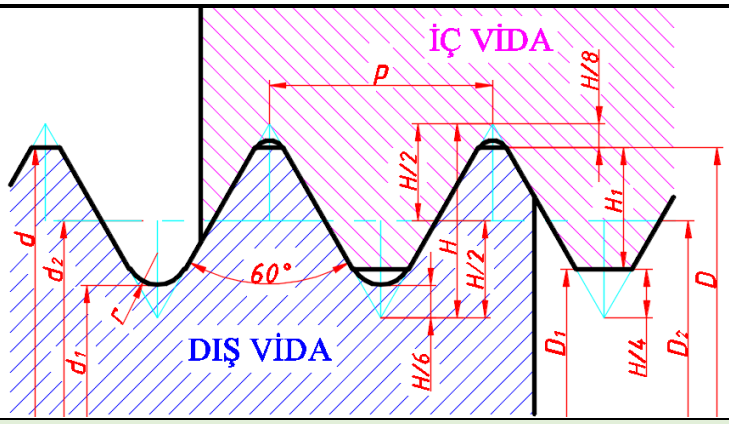
6. Ölçülendirmeler yapılır.



4. Whitworth İnce Üçgen Vida

Diş profilleri ölçü sistemi whitworth olmasına rağmen profil uç açısı 60˚ dir. ANSI B 1.1 standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.8).**

Tablo 1.8: Whitworth İnce Üçgen Vida Standart Tablosu (ANSI B 1.1)



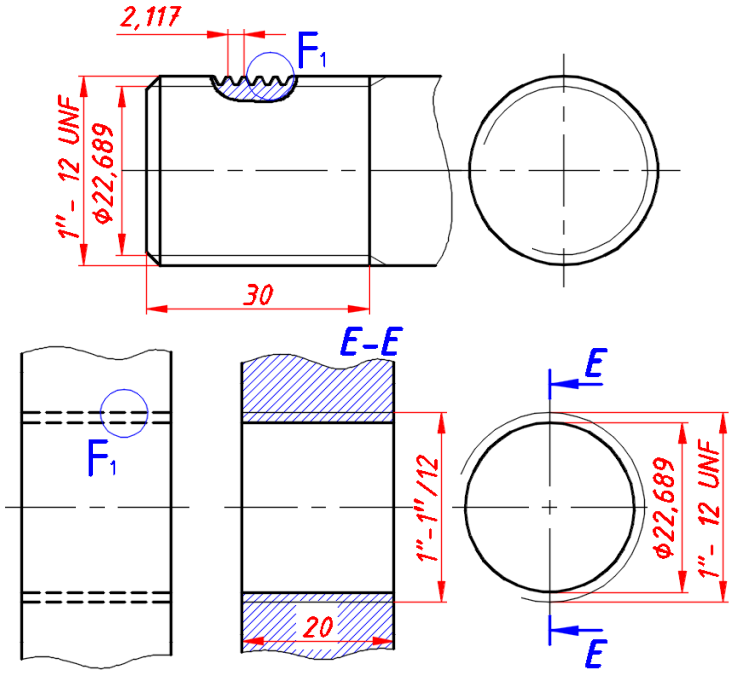
ANSI B 1.1

$p = 25,40095 / z$
$r = 0,137329 \times p$
$H/8$
$H = 0,960491 \times p$
$H1 = 0,640327 \times p$

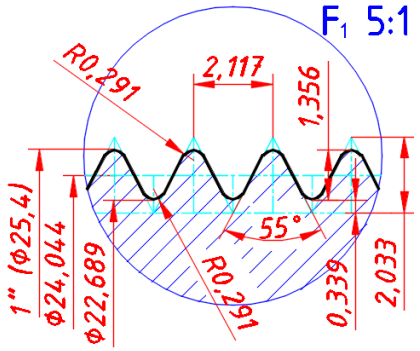
Dış ve İç Vida Ölçüleri							
Vida Anma Boyutu d İnç	Diş Üstü Çapı d = D	Bölüm Çapı $d_2 = D_2$	Diş Dibi Çapı $d_1 = D_1$	Adım p	Bir İnçteki Diş Sayısı z	Diş Yüksekliği H_1	Yuvarlatma Yarıçapı r ≈
3/4" - 16 UNF	19,050	18,034	17,018	1,587	16	1,016	0,218
3/4" - 20 UNEF	19,050	17,83	18,237	1,270	20	0,813	0,174
1" - 12 UNF	25,400	24,044	22,689	2,117	12	1,356	0,291
1" - 20 UNEF	25,400	24,587	23,774	1,270	20	0,813	0,174

Örnek 1.1.4: Vida ölçüleri parmaktaki diş sayısına göre oluşan adım değerlerine göre hesaplanır. Anma boyutuna göre adım değerleri küçük olduğu için diş derinlikleri daha az ve sıktır. Vida anma boyutu d = 1" vida boyu l = 30 mm alınan whitworth ince üçgen dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi ANSI B1.1 standart tablo değerlerine ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.18).**

Not: Whitworth ince üçgen vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutunun inç değeri sonrasında 1 inçteki diş sayısı yazılır.
Standart Yazılımı
(Anma boyutu (inç), - 1 inçteki / diş sayısı, Kod, Standart No.)
1”- 12 UNF ya da **1” - 1”/12 UNF** ya da **1” 1”/12**

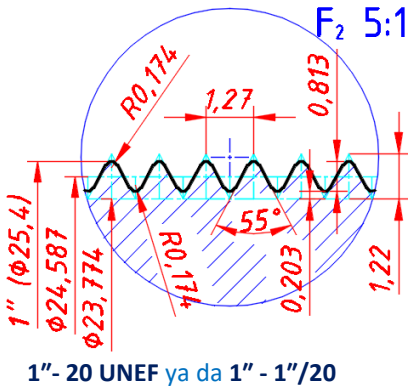


p = 2,117 mm



1”- 12 UNF ya da **1” - 1”/12**

p = 1,27 mm



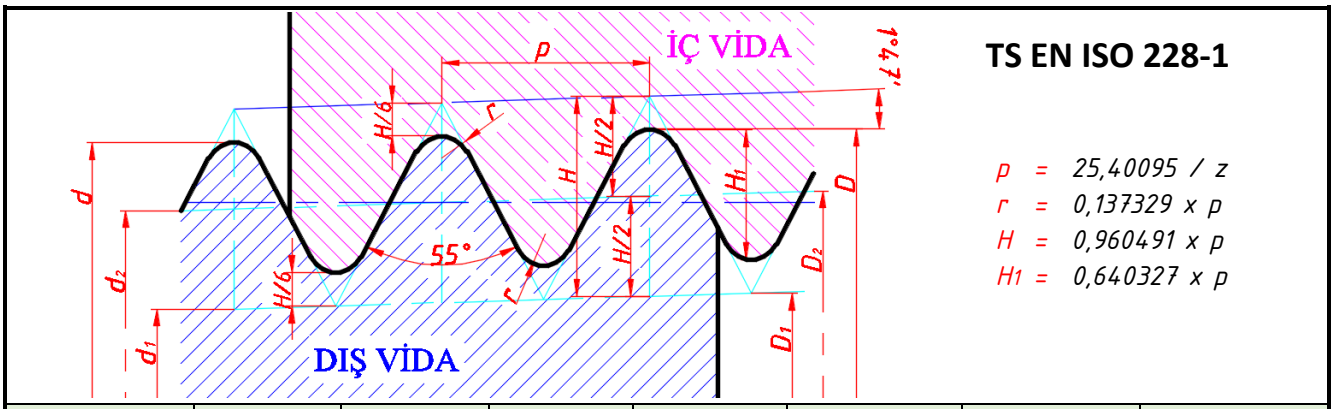
1”- 20 UNEF ya da **1” - 1”/20**

Görsel 1.18: 1" - 12 UNF whitworth ince üçgen dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

5. Whitworth Boru Üçgen Vida

Whitworth boru vidalarda diş profilleri paralel düz modeli ve 1/16 oranında (1 derece 47 dakika açı ile) konik olanı mevcuttur. TS EN ISO 228-1'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.9).**

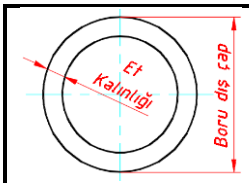
Tablo 1.9: Whitworth Boru Üçgen Vida Standart Tablosu (TS EN ISO 228-1)



Vida Anma Boyutu d İnç	Diş Üstü Çapı d = D	Bölüm Çapı $d_2 = D_2$	Diş Dibi Çapı $d_1 = D_1$	Adım p	Bir İnçteki Diş Sayısı z	Diş Yüksekliği H_1	Yuvarlatma Yarıçapı r ≈
R 1/2	20,955	19,793	18,631	1,814	14	1,162	0,249
R 3/4	26,441	25,279	24,117	1,814	14	1,162	0,249
R 1	33,249	31,77	30,291	2,309	11	1,479	0,317
R 2	59,614	58,135	56,656	2,309	11	1,479	0,317
R 2 1/2	75,184	73,705	72,226	2,309	11	1,479	0,317

Sızdırmazlığın istendiği özellikle boru bağlantılarda kullanılmaktadır. Whitworth normal üçgen vidaya göre anma boyutu daha büyük olup adım değeri küçük olduğu için dişleri daha sıktır. Whitworth boru vidaları nominal boru çapının seçilen et kalınlığı değerlerine göre açılır **(Tablo 1.10).**

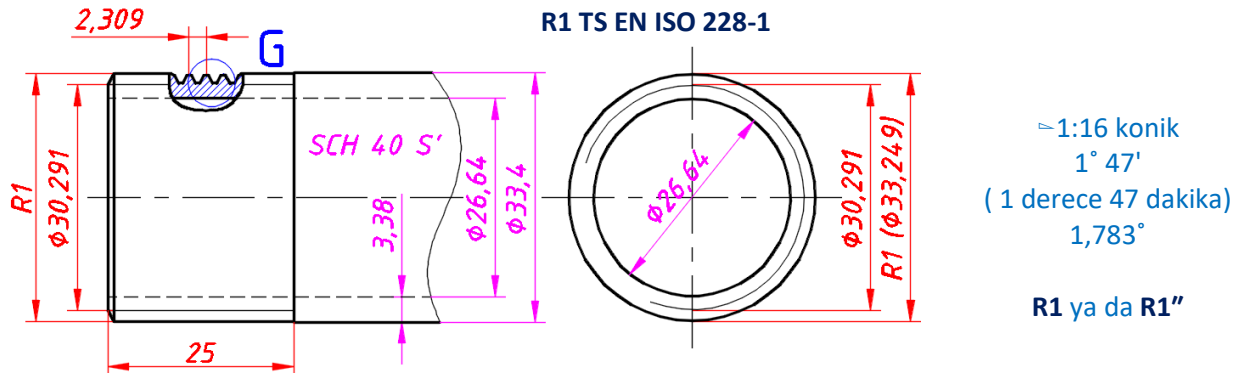
Tablo 1.10: Boru Et Kalınlık ve Dış Çap Standart Tablosu



Nominal Boru Ölçüsü		1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	2"
Dış çap mm		13,7	17,1	21,3	26,7	33,4	60,3
Et kalınlığı mm	SCH 10S'	1,65	1,65	2,11	2,11	2,77	2,77
	SCH 40S'	2,24	2,31	2,77	2,87	3,38	3,91
	SCH 80S'	3,02	3,2	3,73	3,91	4,55	5,54

Örnek 1.1.5: Vida anma boyutu d = R1 ve vida boyu l = 25 mm alınan whitworth boru üçgen dış vidanın teknik resim çizimi TS EN ISO 228-1 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.19).**

Not: Whitworth üçgen boru vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutu inç olarak verilir ve anma boyutundan önce "R" harfi yazılır.
Standart Yazılımı
("R", Anma boyutu, Standart No.)

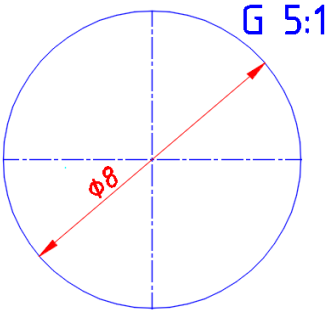


Görsel 1.19: R1 whitworth boru üçgen dış vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

R1 Whitworth Boru Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları

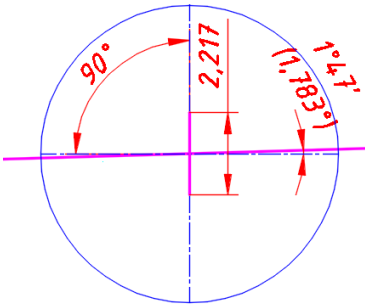
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

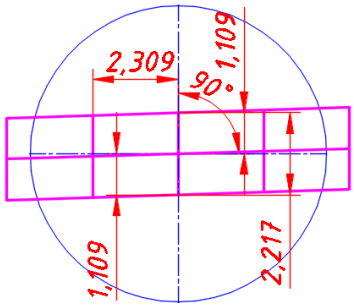
Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=8 mm alındı = 40 mm olacak şekilde çizildi.



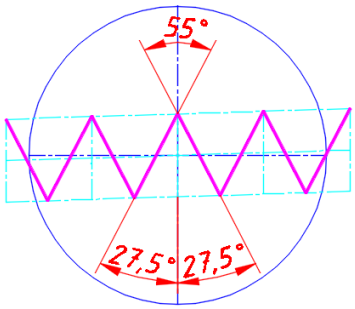
2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için vida profili eksen çizgileri çizilir.

⌴1:16 koniklik için 1˚ 47' = 1,7833˚ açı
p = 2,309 mm
H = 0,960491 x p = 0,960491 x 2,309= 2,217 mm



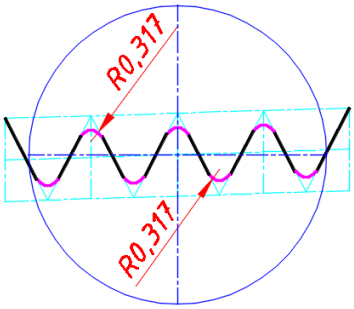


3. Diş açısı 55˚ açıyla olacak şekilde diş profili çizilir.

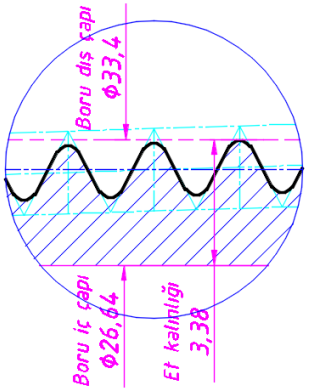


4. Tablo değerlerine göre diş dibi ve ucu yuvarlatması yapılır.

r = 0,317 mm



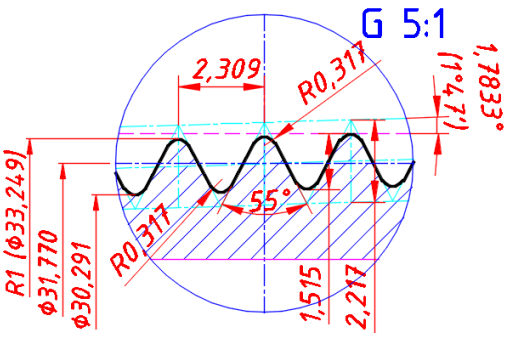
5. Seçilen boru iç ve dış çap belirtilip ölçülendirme yapılarak diş profilinin dış vida kısmı taraması yapılır.
R1 boru vida için SCH 40S' seçildi.
Nominal dış çap = 33,4 mm
Et kalınlığı = 3,38 mm



6. Ölçülendirmeler yapılır.

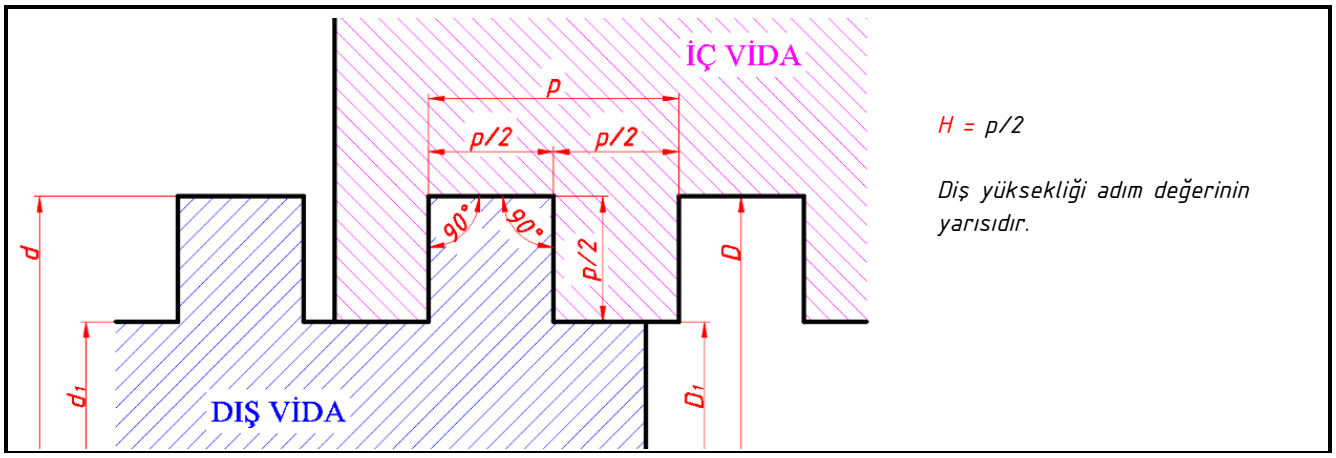
İç boru vidalarda vida profilleri konik seçilebildiği gibi paralelde seçilebilir. Boru vida profillerinde diş dibi veya diş üstü uçları bazılarında kesik bazılarında yuvarlatılmıştır.

BSPT (R-Rc) boru vidalarda iç ve dış vida profilleri konik, uç açısı 55˚ dir.
BSPP (G-Rp) gaz vidalarda iç ve dış vida profilleri paralel, uç açısı 55˚ dir.
NPT boru vidalarda iç ve dış vida profilleri konik, uç açısı 60˚ dir.



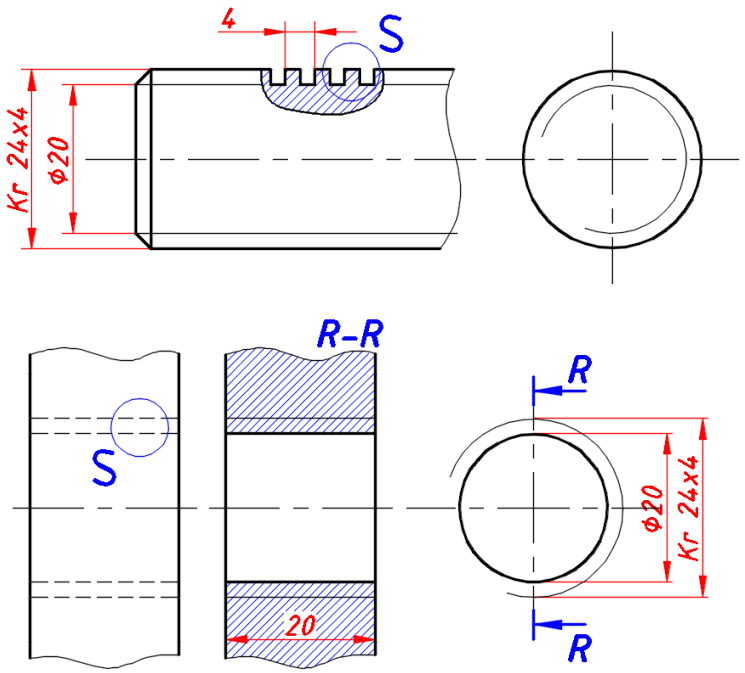
b) Kare Vida

Diş profilleri kare şeklindedir. Diş profili uç açısı 90˚ dir. Kare vidalarda adım ve diş üstü çapı isteğe göre seçilebildiğinden kare vida standardı oluşturulmamıştır **(Görsel 1.20).**



Görsel 1.20: Kare vida profil görünüşü

Örnek 1.1.6: Vida anma boyutu d = 24 mm ve p = 4 mm olan kare dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi **(Görsel 1.21).**



Not: Kare vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutundan önce "Kr" harfleri yazılır.
Standart olmadığı için anma boyutundan sonra adım değeri yazılır.

Standart Yazılımı
("Kr", Anma boyutu x Adım değeri)

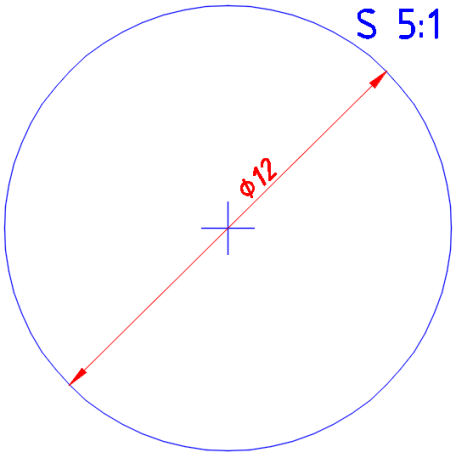
Kr 24x4

Görsel 1.21: Kr 24 kare dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

Kr 24x4 Kare Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları

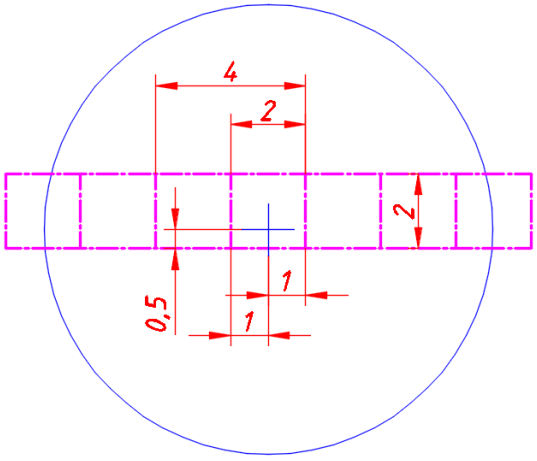
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
Ölçüler 1:1 verilmiştir.
Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.
Daire çapı (Ø)=12 mm alındı.
Daire çapı 60 mm olacak şekilde çizildi.

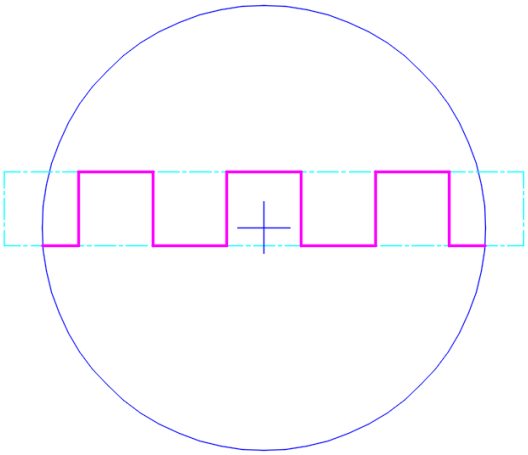


2. Adım ve diş yüksekliği değerlerine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 4 mm
H = p/2 = 4/2 = 2 mm



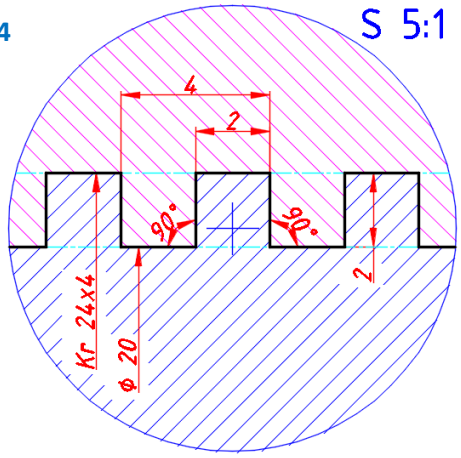
3. Diş profilleri çizilir.



4. Tarama ve ölçülendirmeler yapılır.

Dış vida profili ile iç vida profili birbiri ile aynıdır.

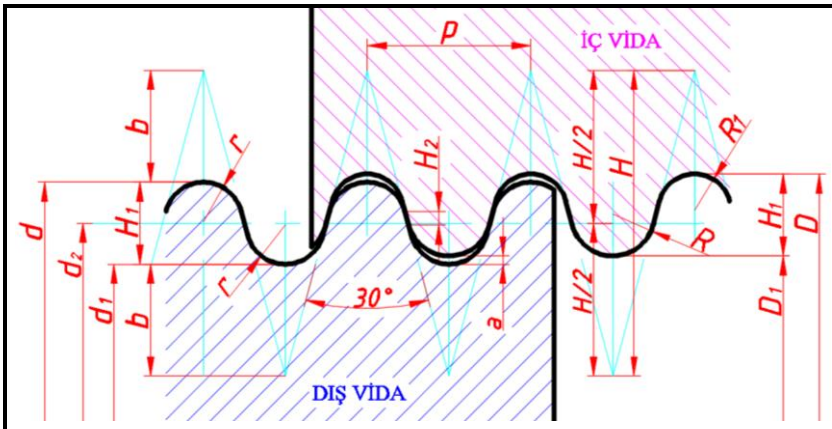
Kr 24x4



c) Yuvarlak Vida

Diş profili diş üstü ve dibi uçları yuvarlatılmıştır. Diş profili uç açısı 30˚ dir. TS 13700'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.11).**

Tablo 1.11: Yuvarlak Vida Standart Tablosu (TS 13700)

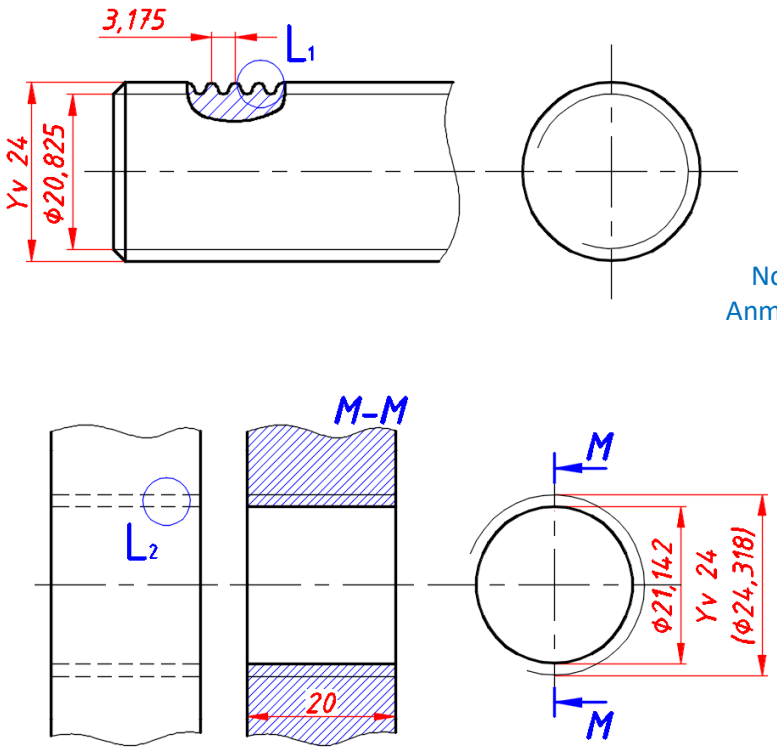


TS 13700

$p = 25{,}40095 / z$
$H = 1{,}86603 \times p$
$H_1 = 0{,}5 \times p$
$H_2 = 0{,}08350 \times p$
$a = 0{,}05 \times p$
$b = 0{,}68301 \times p$
$r = 0{,}23851 \times p$
$R = 0{,}25597 \times p$
$R_1 = 0{,}22105 \times p$

Vida Anma Boyutu d	25,4 mm de vida adedi z	Adım p	Diş Yüksekliği H_1	Taşıma Yüksekliği H_2	Yuvarlaklık			Cıvata		Bölüm Çapı d_2	Somun	
					Cıvata	Somun		Vida Anma Boyutu d	Diş Dibi Çapı d_1		Vida Anma Boyutu D	Diş Dibi Çapı D_1
					r	R	R_1					
8-12	10	2,54	1,27	0,212	0,606	0,65	0,561	16	12,825	14,412	16,318	13,142
14-38	8	3,175	1,588	0,265	0,757	0,813	0,702	20	16,825	18,412	20,318	17,142
40-100	6	4,233	2,117	0,353	1,01	1,084	0,936	24	20,825	22,412	24,318	21,142
105-200	4	6,35	3,175	0,53	1,515	1,625	1,404	30	26,825	28,412	30,318	27,142
								36	32,825	34,412	36,318	33,142

Örnek 1.1.7: Vida anma boyutu d = 24 mm yuvarlak dış vida ve iç vidanın teknik resim çizimi TS 13700 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.22).**



Not: Yuvarlak vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutundan önce "Yv" harfleri yazılır.

Standart Yazılımı
("Yv", Anma boyutu, Standart No.)

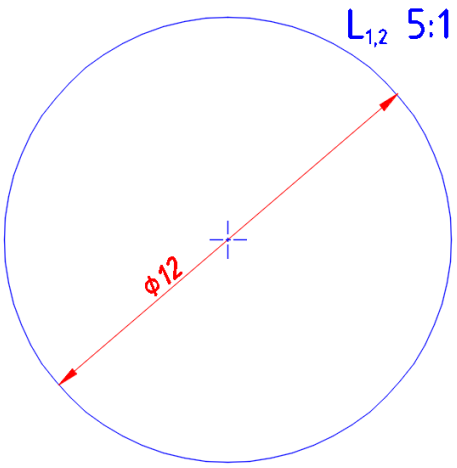
Yv 24 TS 13700

Görsel 1.22: Yv 24 yuvarlak dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

Yv 24 Yuvarlak Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları

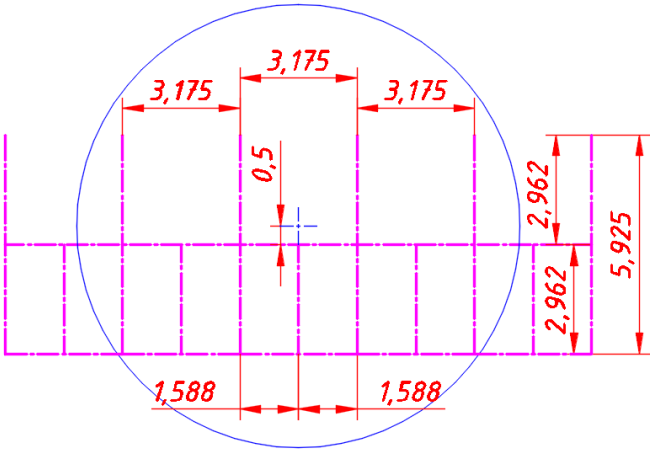
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=12 mm alındı.
Daire çapı 60 mm olacak şekilde çizildi.

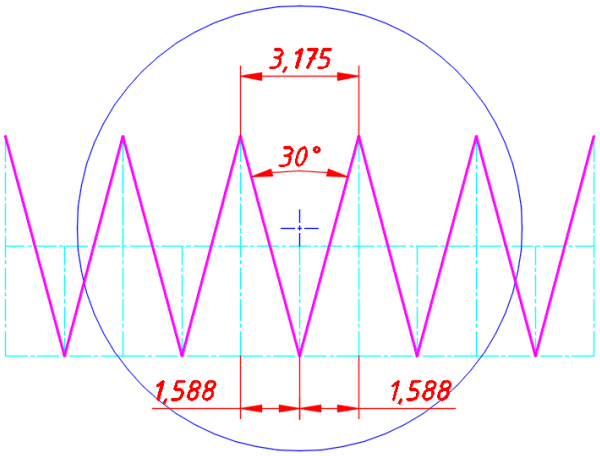


2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 3,175 mm
H = 0,866 x p = 0,866 x 3,175 = 5,925 mm



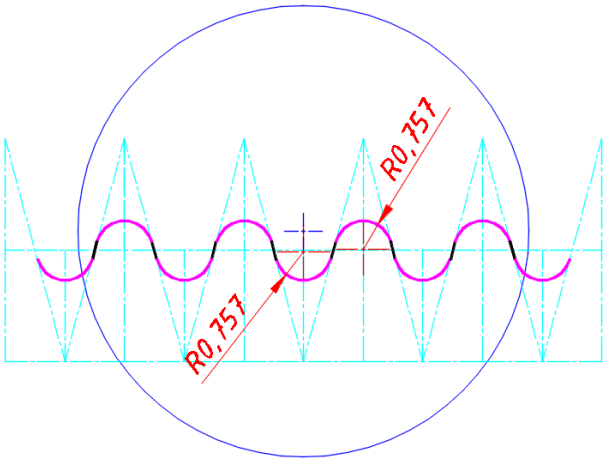
3. Diş açısı 30˚ açıyla olacak şekilde diş profili çizilir.



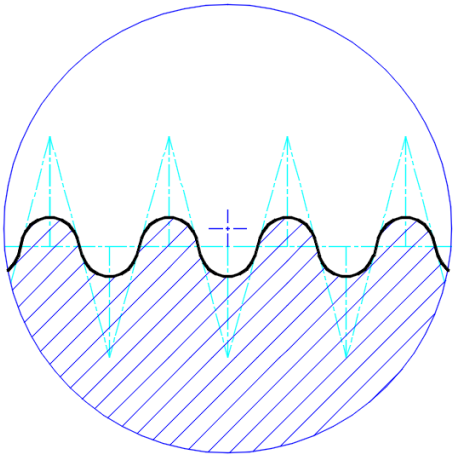
Dış Vida Çizimi

4. Tablo değerlerine göre diş ucu ve dibi yuvarlatması yapılır.

r = 0,757 mm



5. Diş profilinin dış vida kısmı taranır.

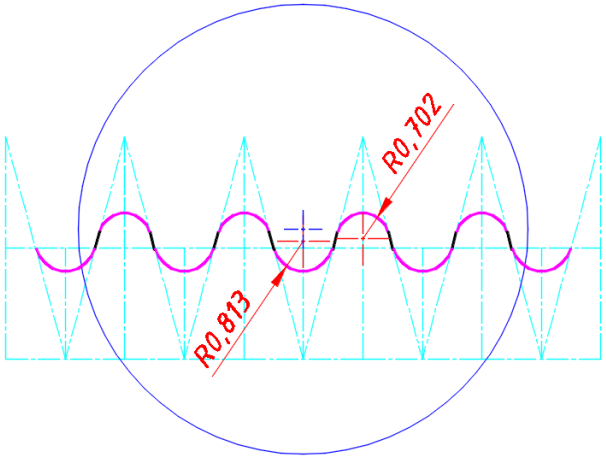


6. Ölçülendirmeler yapılır.

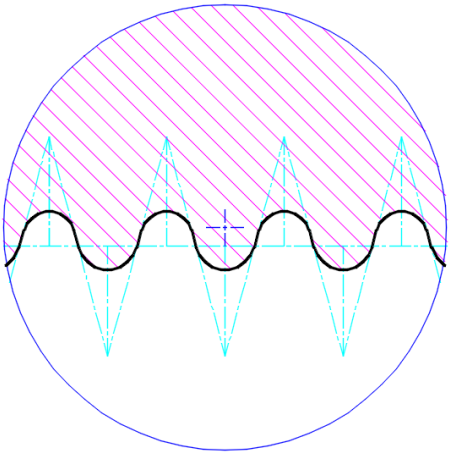
İç Vida Çizimi

4. Tablo değerlerine göre diş ucu ve dibi yuvarlatması yapılır.

R = 0,813 mm
R1 = 0,702 mm

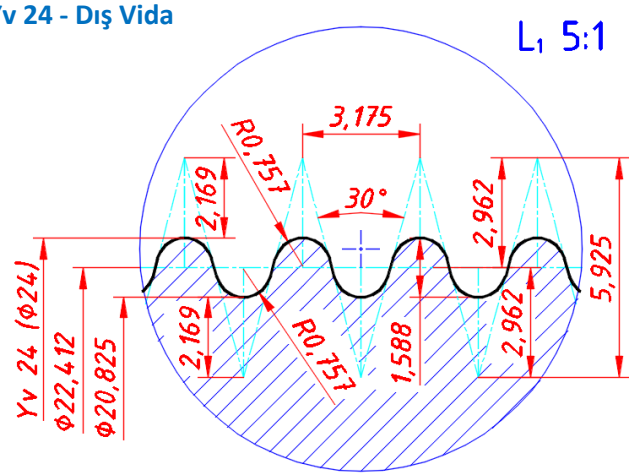


5. Diş profilinin iç vida kısmı taranır.

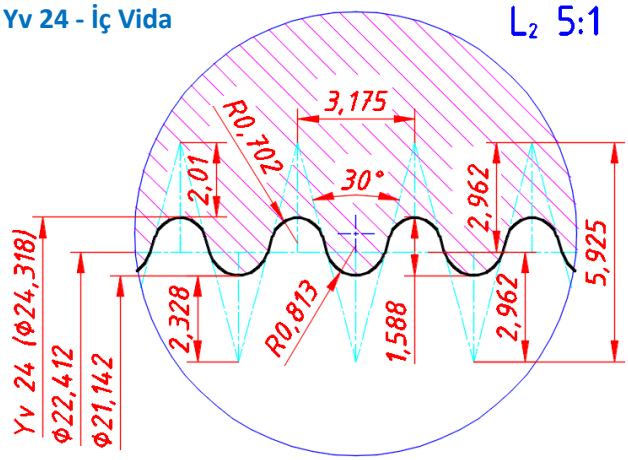


6. Ölçülendirmeler yapılır.

Yv 24 - Dış Vida



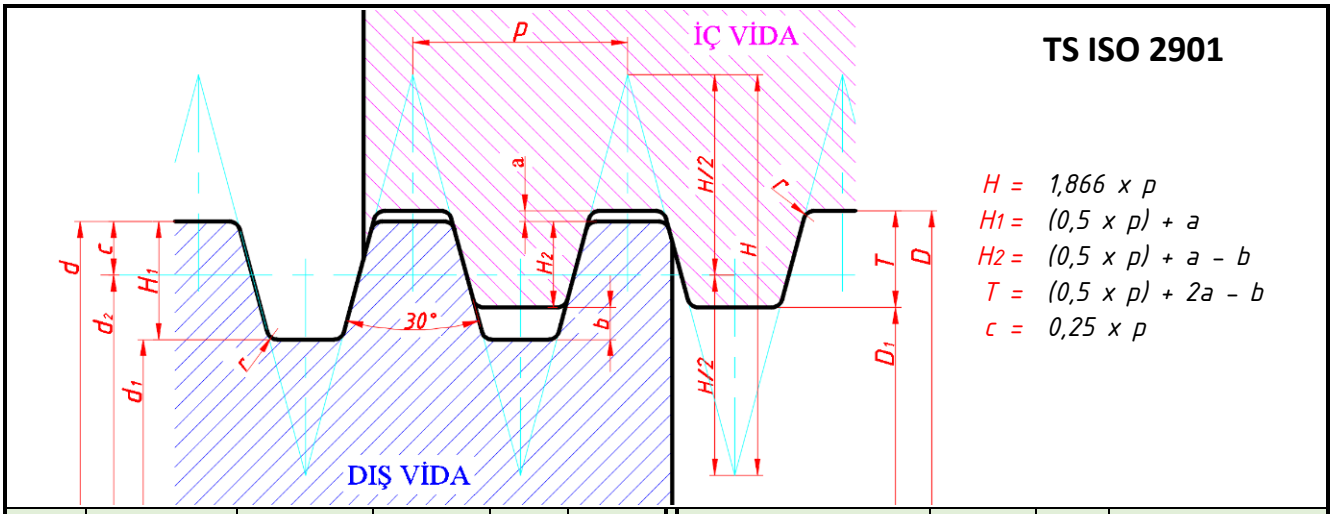
Yv 24 - İç Vida



d) Trapez Vida

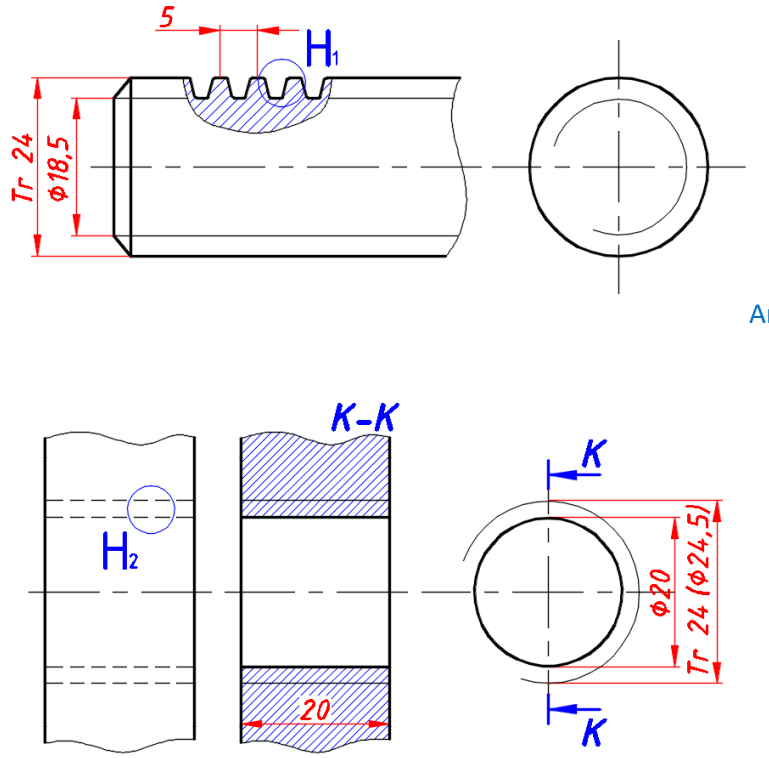
Diş profillerinin uçları kesik üçgen şeklindedir. Diş profili uç açısı 30˚ dir. TS ISO 2901'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.12)**.

Tablo 1.12: Trapez Vida Standart Tablosu (TS ISO 2901)



Adım p	Diş Yüksekliği H_1	Taşıma Yüksekliği H_2	Boşluk a	Boşluk b	Yuvarlaklık r	Diş Yüksekliği T	Cıvata: Vida Anma Boyutu d	Cıvata: Diş Dibi Çapı d_1	Bölüm Çapı d_2	Adım p	Somun: Vida Çapı D	Somun: Diş Dibi Çapı D_1
4	2,25	1,75	0,25	0,5	0,25	1, 25	18	13,5	16	4	18,5	14,5
5	2,75	2	0,25	0,75	0,25	2,25	20	15,5	18	4	20,5	16,5
8	4,25	3,5				3,75	24	18,5	21,5	5	24,5	20
14	7,5	6	0,5	1,5	0,5	6,5	30	23,5	27	6	30,5	25
16	8,5	7				7,5	36	29,5	33	6	36,5	31

Örnek 1.1.8: Vida anma boyutu d = 24 mm trapez dış vida ve iç vidanın teknik resim çizimi TS ISO 2901 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.23).**



Not: Trapez vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutundan önce "Tr" harfleri yazılır.

Standart Yazılımı
("Tr", Anma boyutu, Standart No.)

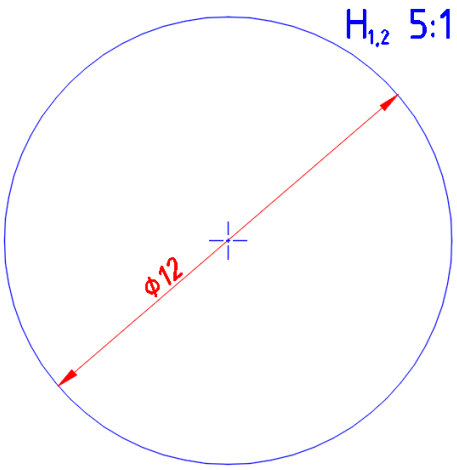
Tr 24 TS ISO 2901

Görsel 1.23: Tr 24 trapez dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

Tr 24 Trapez Vida Profilinin Tablo Değerlerine Göre Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları

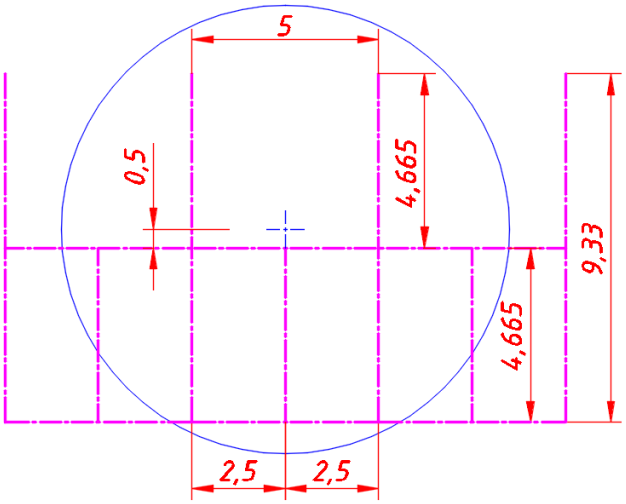
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=12 mm alındı.
Daire çapı 60 mm olacak şekilde çizildi.

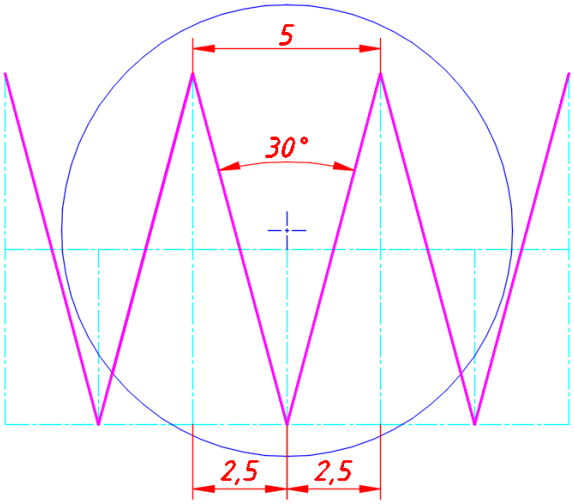


2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 5 mm
H = 0,866 x p = 0,866 x 5 = 9,33 mm

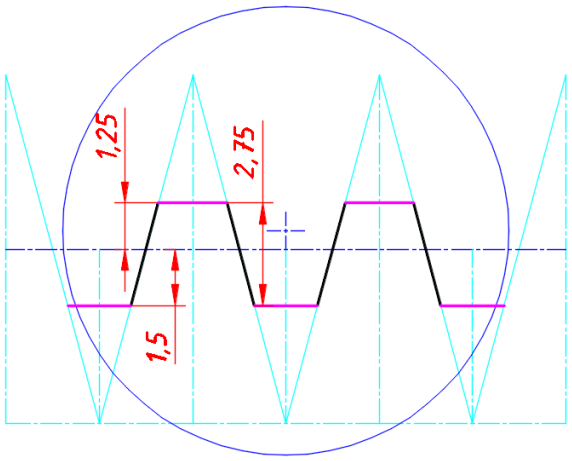


3. Diş açısı 30˚ açıyla olacak şekilde diş profili çizilir.

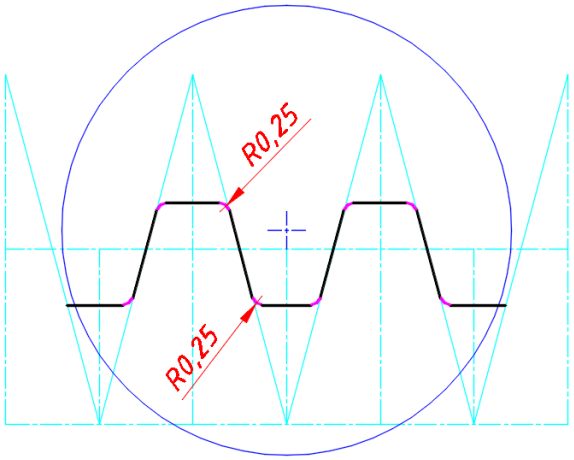


Dış Vida Çizimi

4. Tablodan diş yüksekliği ve boşluk değerlerine göre diş ucu ve dibi çizilir.
H_1 = 2,75 mm
Dış vida diş üstünün vida eksenine olan üst mesafesi
c = 0,25 x p = 0,25 x 5 = 1,25 mm
Dış vida diş dibinin vida eksenine olan alt mesafesi
H_1 - c = 2,75 – 1,25 = 1,5 mm

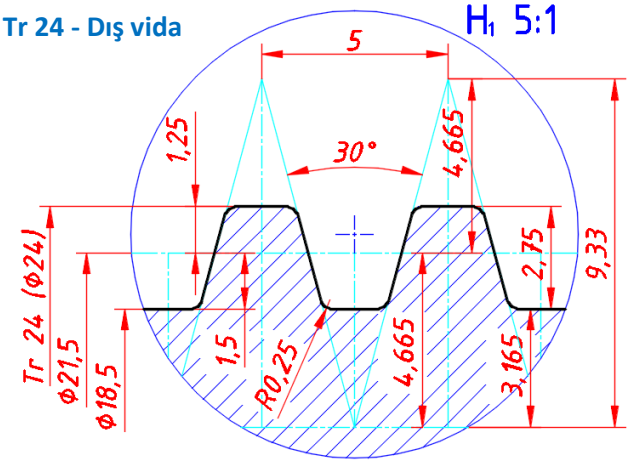


5. Tablo değerlerine göre diş ucu ve dibi yuvarlatmaları yapılır.
r = 0,25 mm



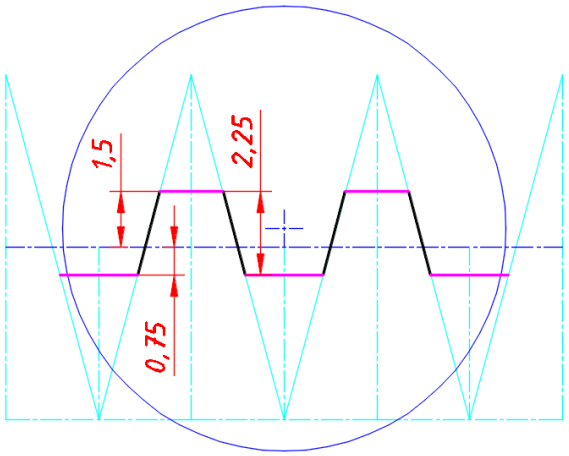
6. Ölçülendirme yapılarak diş profilinin dış vida kısmı taranır.

Tr 24 - Dış vida

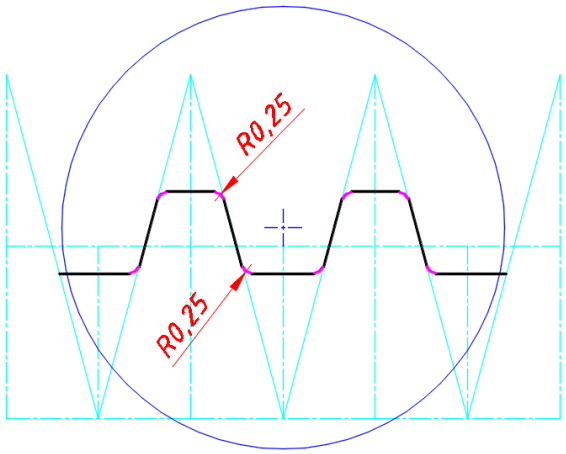


İç Vida Çizimi

4. Tablodan diş yüksekliği ve boşluk değerlerine göre diş ucu ve dibi çizilir.
T = 2,25 mm
a = 0,25 mm
c = 0,25 x p = 0,25 x 5 = 1,25 mm
İç vida diş üstünün vida eksenine olan üst mesafesi
c + a = 1,25 + 0,25 = 1,5 mm
İç vida diş dibinin vida eksenine olan alt mesafesi
T- üst mesafe = 2,25 – 1,5 = 0,75 mm

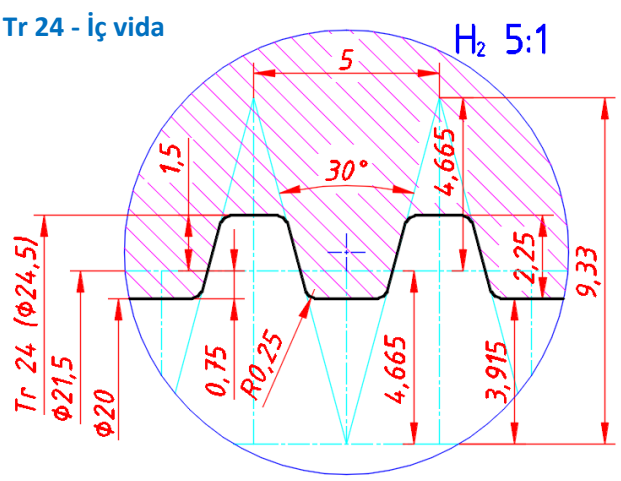


5. Tablo değerlerine göre diş ucu ve dibi yuvarlatmaları yapılır.
r = 0,25 mm



6. Ölçülendirme yapılarak diş profilinin iç vida kısmı taranır.

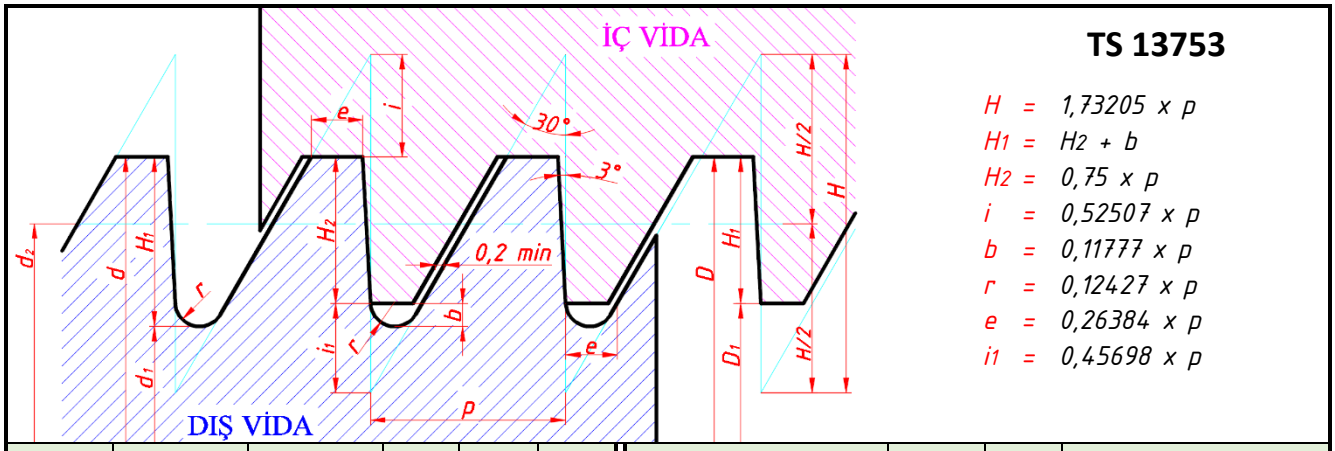
Tr 24 - İç vida



e) Testere Vida

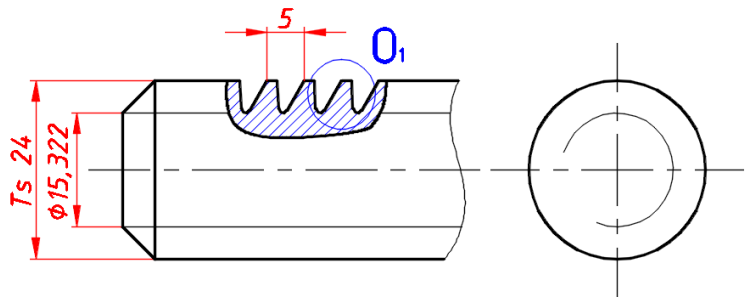
Diş profilinin uçları kesik ve diş profili testere dişine benzer şekildedir. Diş profili uç açısı 30˚ iken diş ucuna 3˚ daha eğim verilerek 33˚ olmuştur. TS 13753'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.13).**

Tablo 1.13: Testere Vida Standart Tablosu (TS 13753)



Vida Adımı p	Diş Yüksekliği H_1	Taşıma Yüksekliği H_2	e	b	r	Cıvata		Bölüm Çapı d_2	Adım p	Somun	
						Vida Anma Boyutu d	Diş Dibi Çapı d_1			Vida Anma Boyutu D	Diş Dibi Çapı D_1
5	4,339	3,75	1,319	0,589	0,621	22	13,322	18,59	5	22	14,5
6	5,207	4,5	1,583	0,707	0,746	24	15,322	20,59	5	24	16,5
8	6,942	6	2,111	0,942	0,994	30	19,586	25,909	6	30	21
10	8,678	7,5	2,638	1,178	1,243	36	25,586	31,909	6	36	27
20	17,355	15	5,277	2,355	2,485	48	34,116	42,545	8	48	36

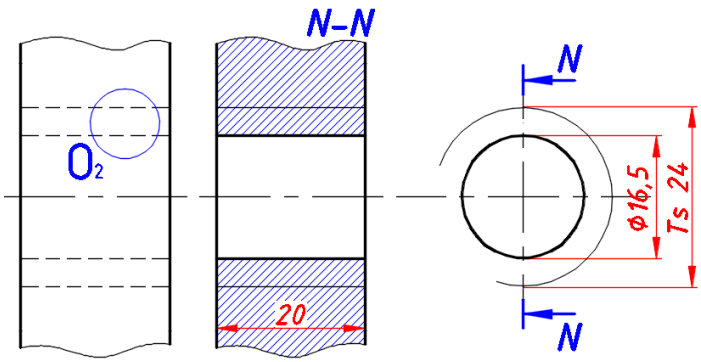
Örnek 1.1.9: Vida anma boyutu d = 24 olan testere dış vida ve iç vidanın teknik resim çizimi TS 13753 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.24).**



Not: Testere vida ölçülendirmelerinde;
Anma boyutundan önce "Ts" harfleri yazılır.

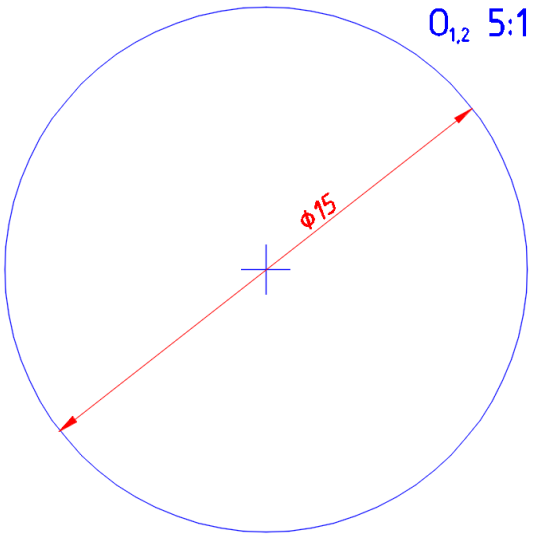
Standart Yazılımı
("Ts", Anma boyutu, Standart No.)

Ts 24 TS 13753



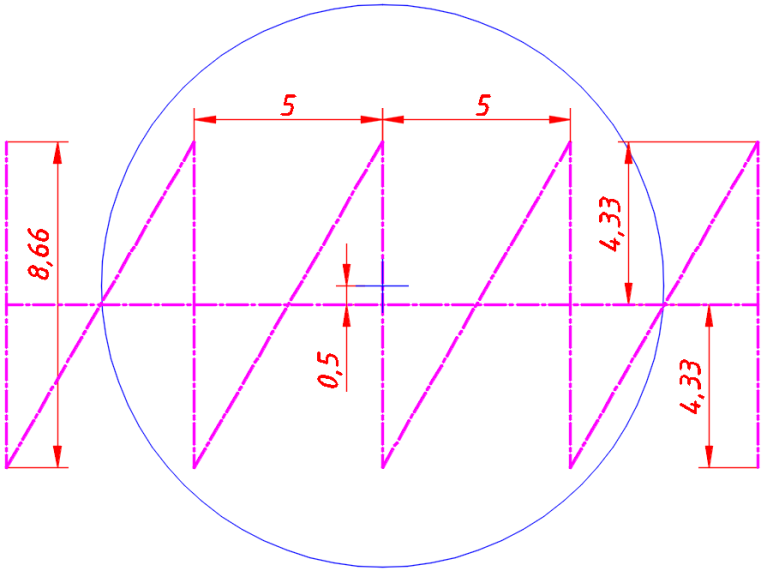
Görsel 1.24: Ts 24 testere dış vida, iç vida ve detay görünüşü teknik resim çizimi

Ts 24 Testere Vida Profilinin Detay Görünüşü Çizimi İçin İşlem Basamakları



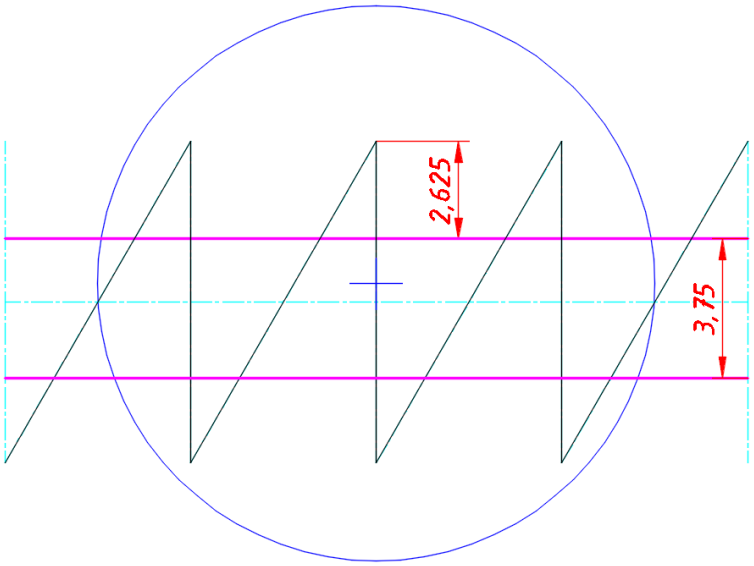
1. Vida profilinin detay görünüşünü içine çizmek için daire çizilir.

Ölçek 5:1'dir.
(Ölçüler 1:1 verilmiştir. Ölçüler 5 katı alınarak çizilir.)
Daire çapı (Ø)=12 mm alındı.
Daire çapı 60 mm olacak şekilde çizildi.



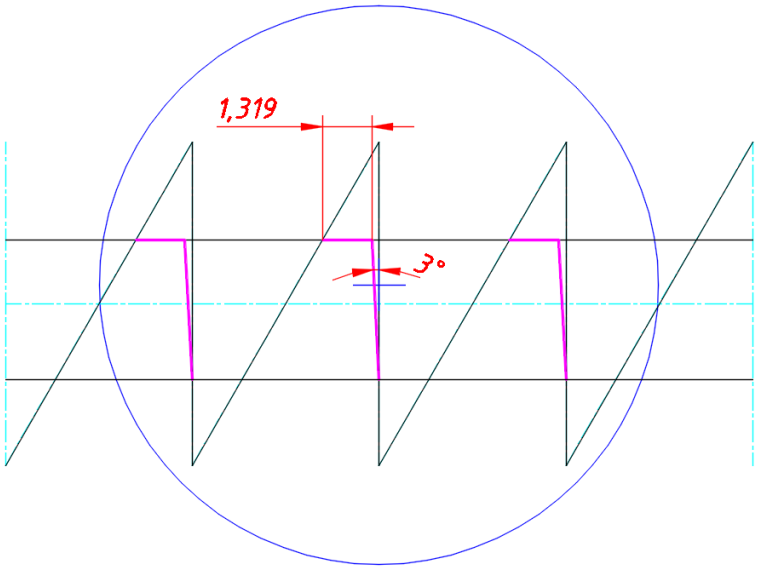
2. Standart tablodaki adım ve diş yüksekliğine göre daire içine diş profilini çizebilmek için orta eksen çizgisi daire merkezinden 0,5 mm altta olacak şekilde vida profili eksen çizgileri çizilir.

p = 5 mm
H =1,73205 x p = 1,73205 x 5 = 8,66 mm



3. Standart tablodaki diş yüksekliklerine göre eksen çizgileri çizilir.

i =0,52507 x p = 0,52507 x 5 = 2,625 mm
H_2 = 3,75 mm

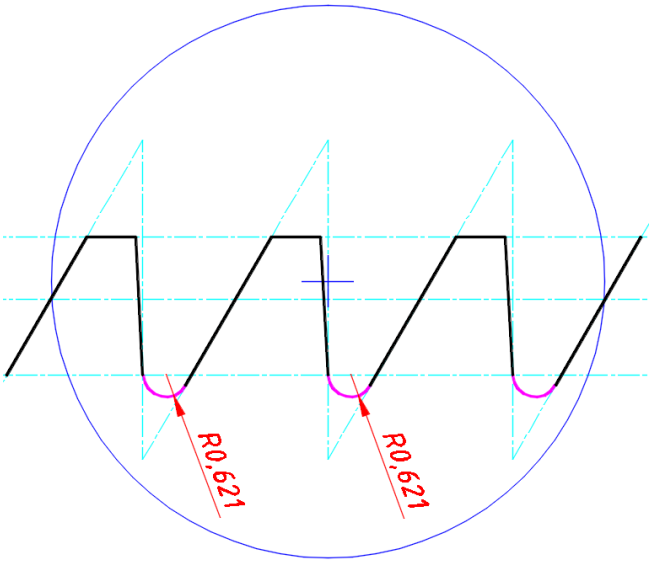


4. Standart tablodaki diş genişliği değerine göre diş ucu çizilir.

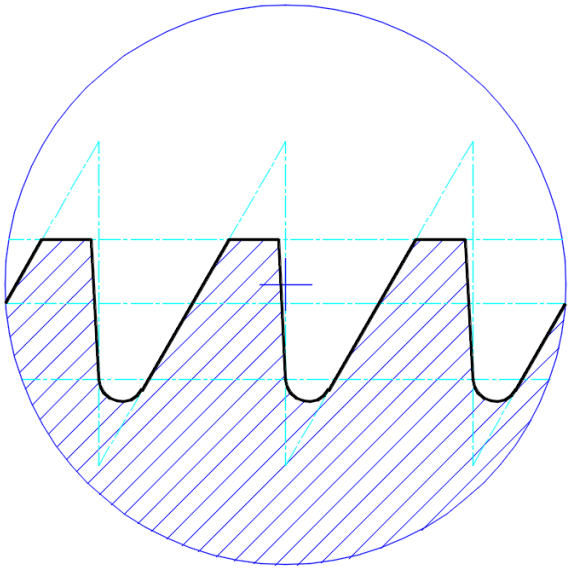
e = 1,319 mm
Diş ucuna 3˚ eğim verilir.

Dış Vida Çizimi

5. Tablo değerlerine göre diş dibi yuvarlatması yapılır.
r = 0,621



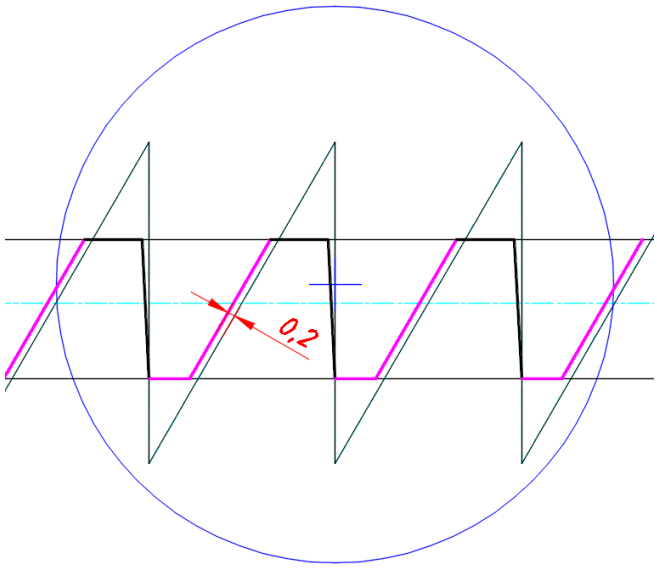
6. Diş profilinin dış vida kısmı taranır.



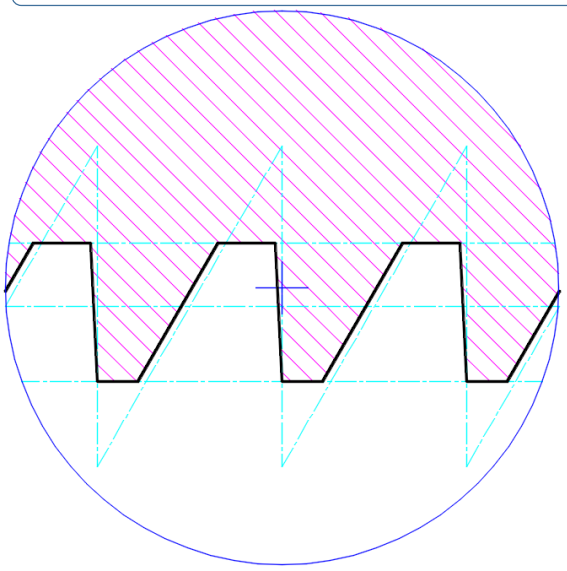
7. Ölçülendirmeler yapılır.

İç Vida Çizimi

5. Tablo değerlerine göre diş boşluğu çizilir.
0,2 mm alındı.



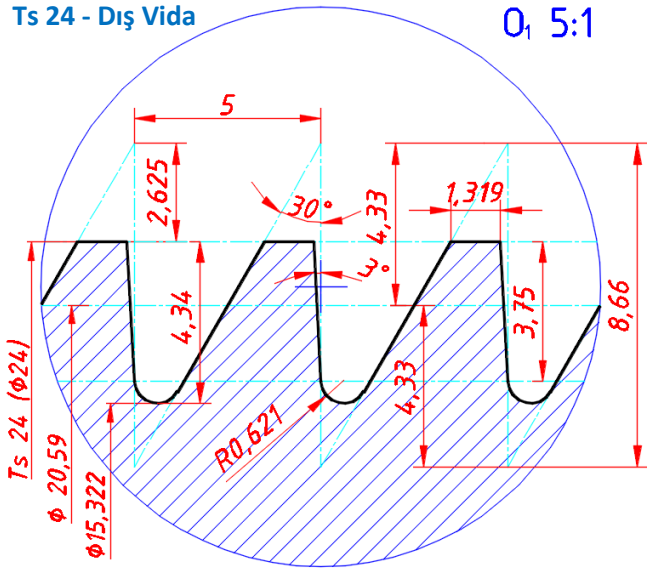
6. Diş profilinin iç vida kısmı taranır.



7. Ölçülendirmeler yapılır.

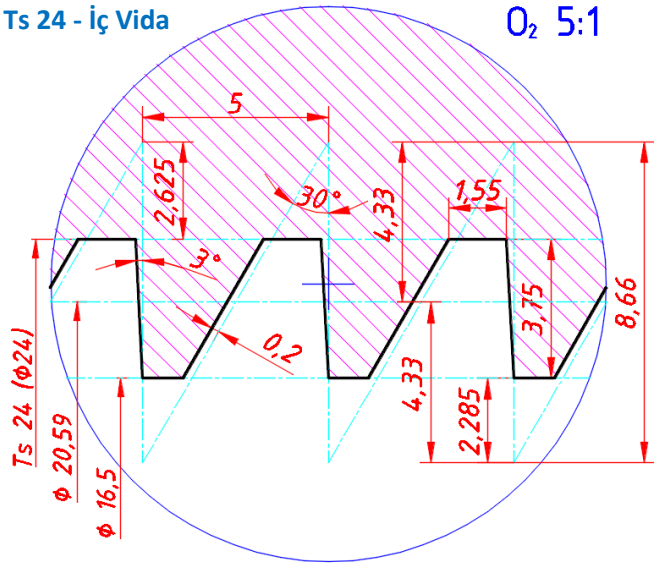
Ts 24 - Dış Vida

O_1 5:1



Ts 24 - İç Vida

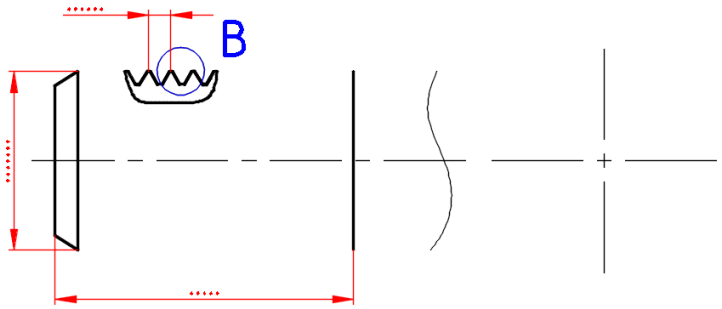
O_2 5:1



Örnek Uygulama 1.1.1: Metrik Normal Üçgen Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

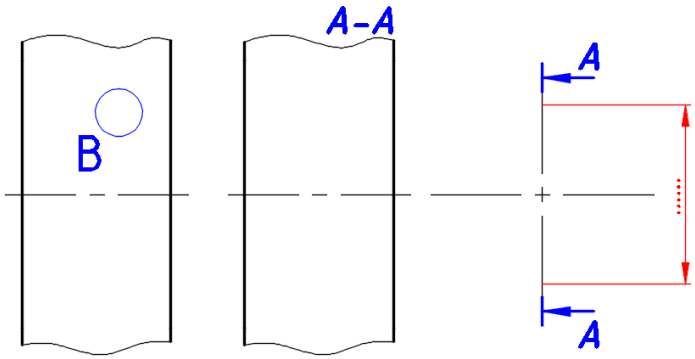
Süre: 40 Dakika

M24x40 mm olan metrik normal üçgen dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



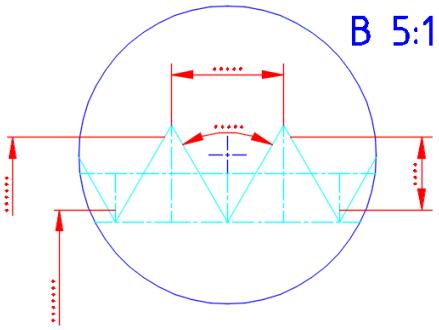
Standart Yazılımı :

.....



Kesit alınmamış

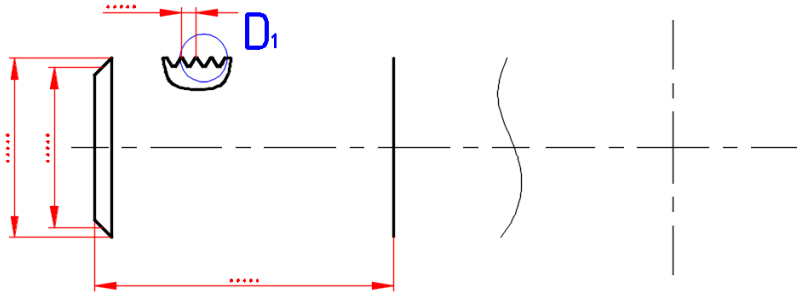
Kesit alınmış



Örnek Uygulama 1.1.2: Metrik İnce Üçgen Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

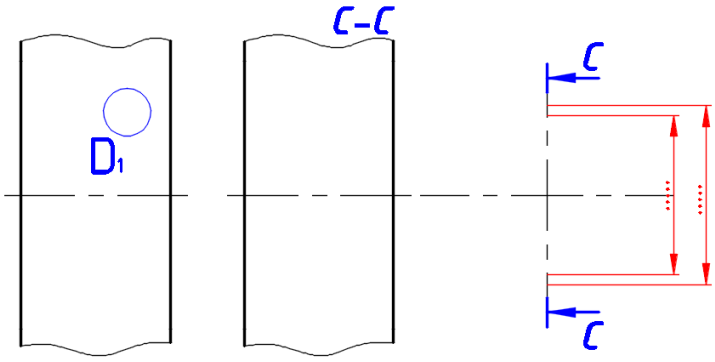
Süre: 40 Dakika

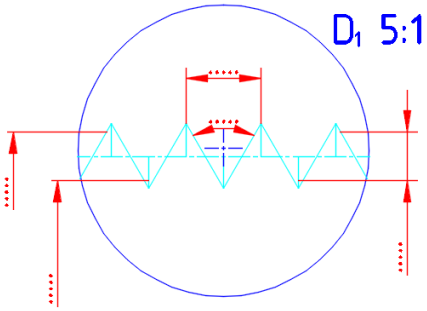
M24x40 mm, p = 2 mm metrik ince üçgen dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



Standart Yazılımı :

.....



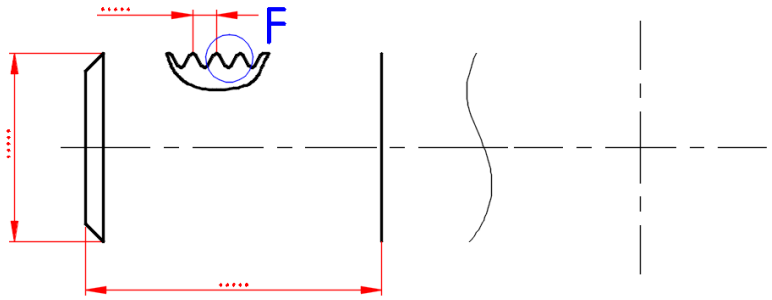


Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.1.3: Whitworth Normal Üçgen Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

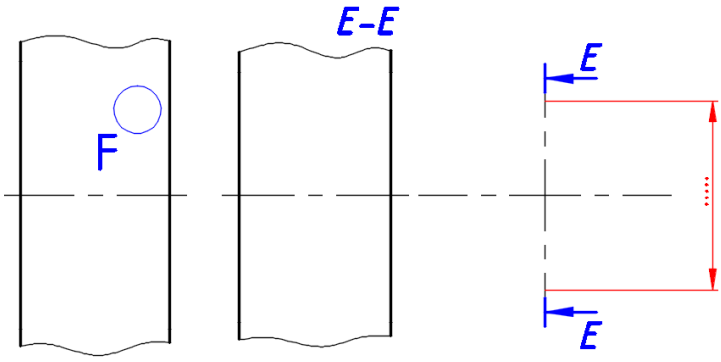
Süre: 40 Dakika

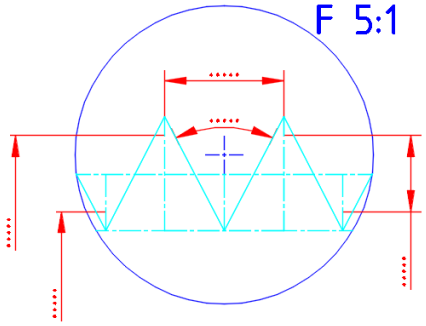
1" ve l = 40 mm olan whitworth normal üçgen dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



Standart Yazılımı :

.....

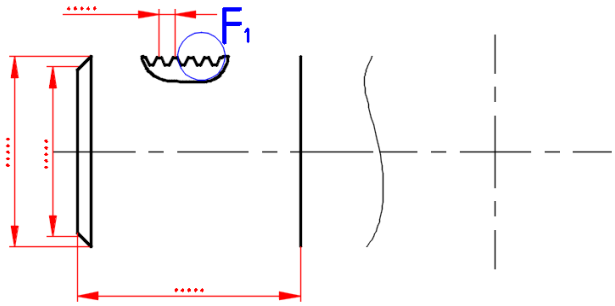




Örnek Uygulama 1.1.4: Whitworth İnce Üçgen Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

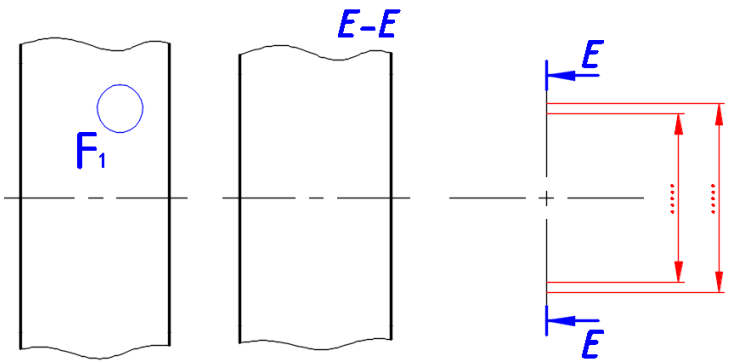
Süre: 40 Dakika

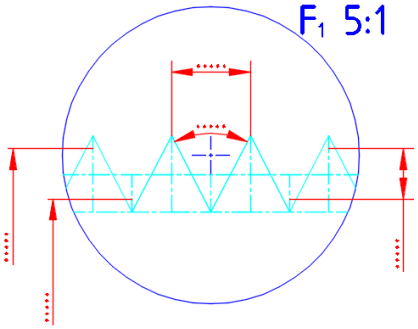
1", l = 30 mm ve p = 2,117 whitworth normal üçgen dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



Standart Yazılımı :

.....



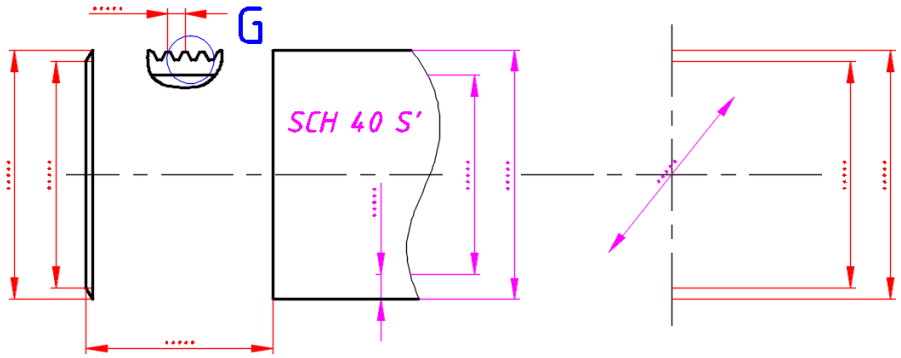


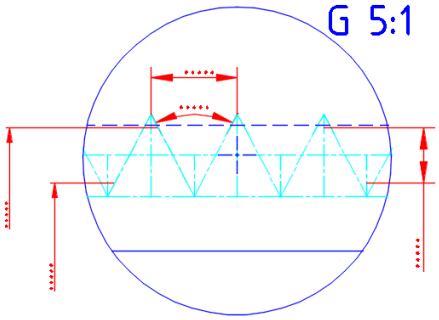
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.1.5: Whitworth Boru Üçgen Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

Süre: 40 Dakika

R1 ve vida boyu l = 25 mm whitworth boru üçgen dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.





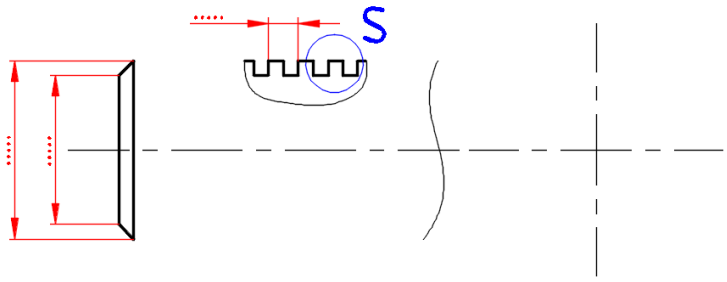
Standart Yazılımı :

.....

Örnek Uygulama 1.1.6: Kare Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

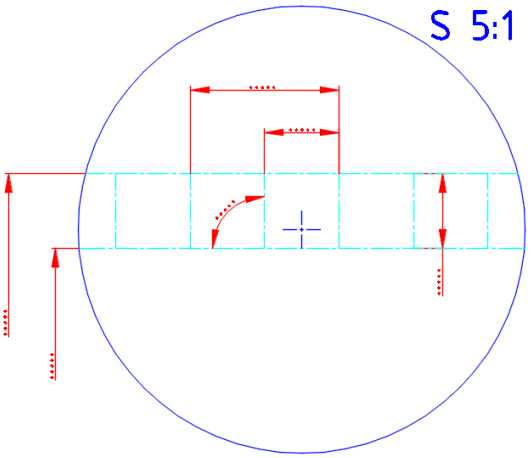
Süre: 40 Dakika

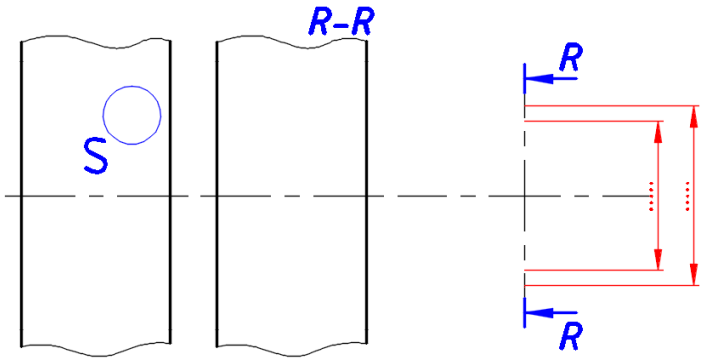
Kr 24 ve p = 4 mm olan kare dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



Standart Yazılımı :

.....



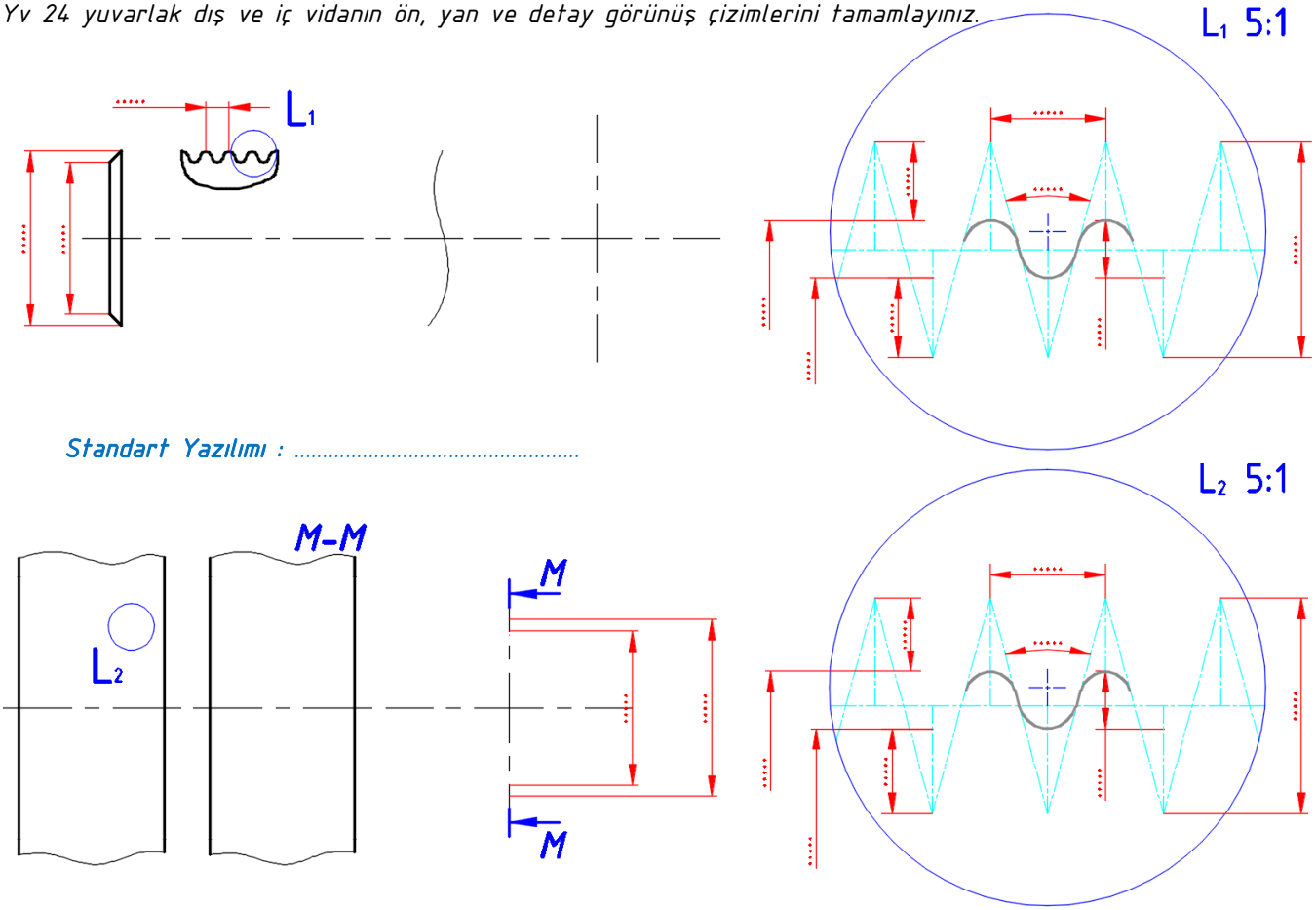


Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.1.7: Yuvarlak Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

Süre: 40 Dakika

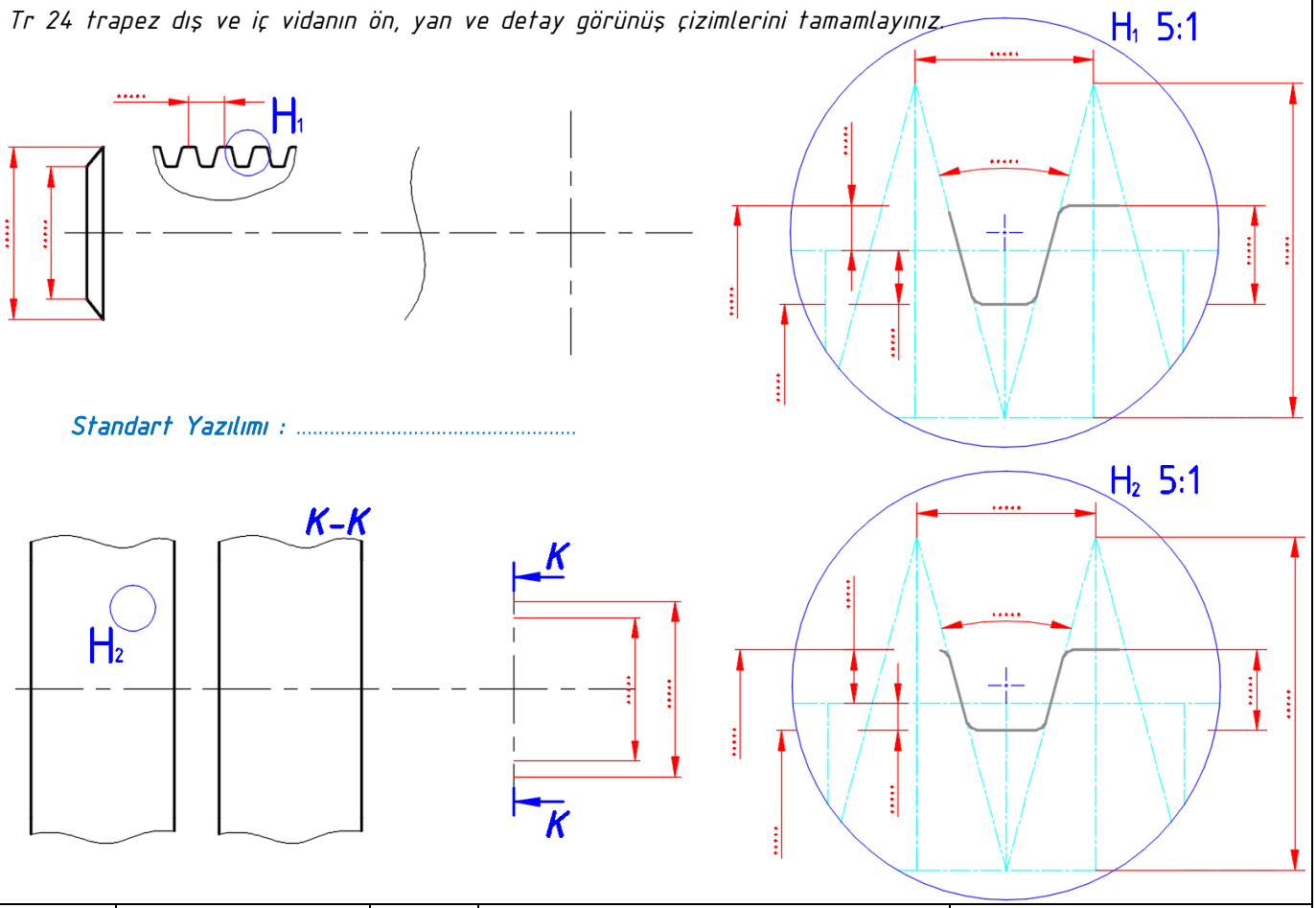
Yv 24 yuvarlak dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.



Örnek Uygulama 1.1.8: Trapez Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi

Süre: 40 Dakika

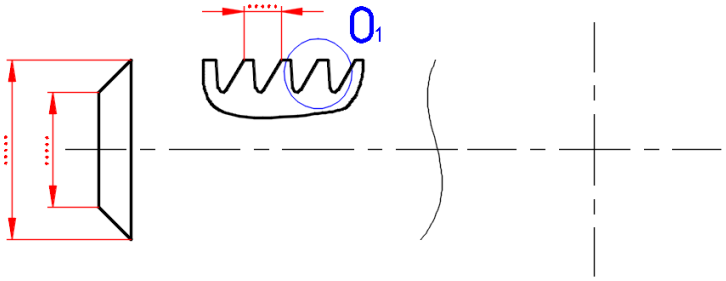
Tr 24 trapez dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.

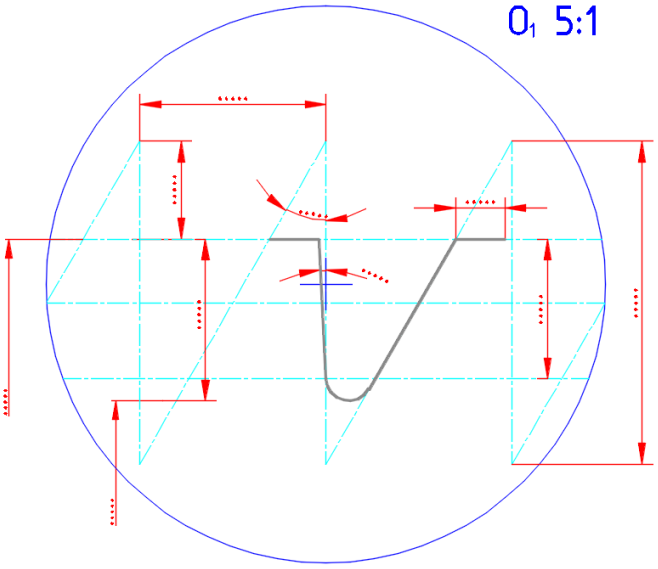


Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.1.9: Testere Vidanın Ön, Yan ve Detay Görünüş Çizimi	Süre: 40 Dakika

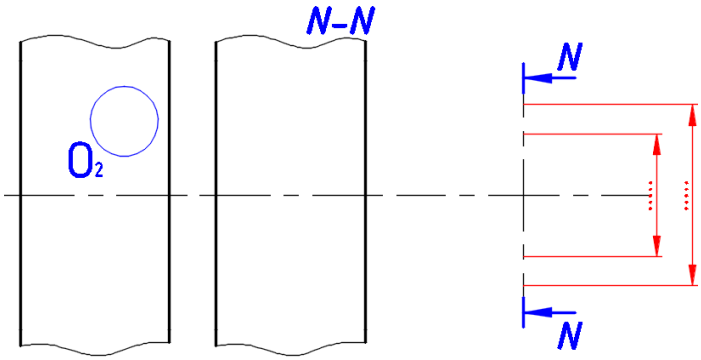
Ts 24 testere dış ve iç vidanın ön, yan ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.

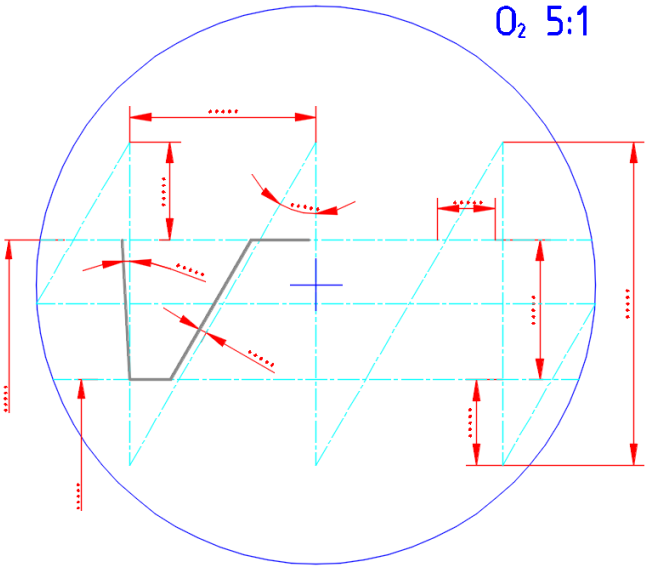




Standart Yazılımı :

.....





Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.1.1.a: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 1	Süre: 80 Dakika

M20, diş boyu 30 mm olan normal üçgen dış ve iç vidanın;
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.
2. Dış ve iç vidanın ön ve yan görünüşlerini ölçek 2:1 ile kesit alınmış olarak çiziniz.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Bölüm Çapı d_2	Diş Dibi Çapı d_1	Diş Yüksekliği H_1	Yuvarlaklık r ≈	Diş Dibi Kesiti mm^2

Standart Yazılımı : .....



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Vida standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Vida standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Vidanın çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.1.1.b: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 2	Süre: 80 Dakika

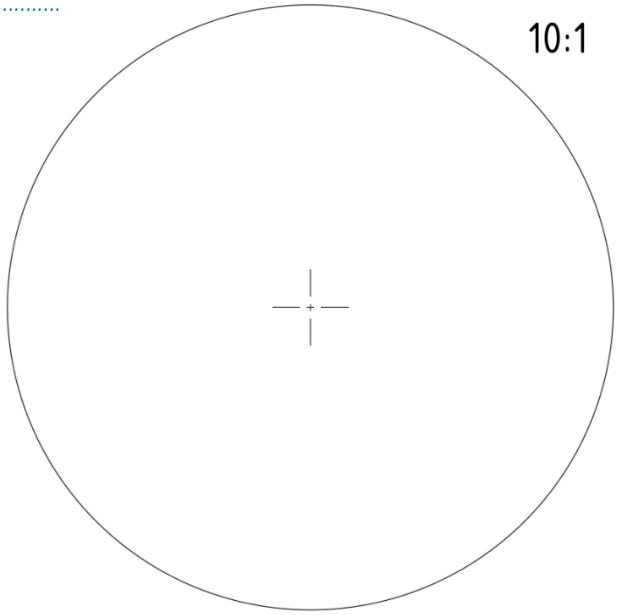
1. M20 normal üçgen vidanın
Standart tabloyu ve yazılımını doldurarak vida dişi detay görünüşünü ölçek 10:1 olacak şekilde çiziniz.

Standart Yazılımı : .....

Vida Anma Boyutu	d	
Adım	p	
Bölüm Çapı	d_2	
Diş Dibi Çapı	d_1	
Diş Yüksekliği	H_1	
Yuvarlaklık	$r \approx$	
Diş Dibi Kesiti mm^2		

$H = 0,866 \times p$

10:1



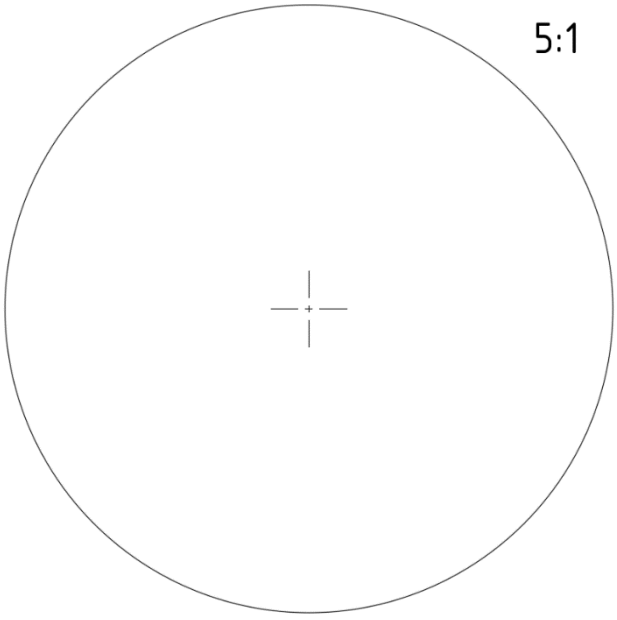
2. 2" whithworth üçgen vidanın;
Standart tabloyu ve yazılımını doldurarak vida dişi detay görünüşünü ölçek 5:1 olacak şekilde çiziniz.

Standart Yazılımı : .....

Vida Anma Boyutu	d İnç	2"
Diş Üstü Çapı	$d = D$	
Bölüm Çapı	$d_2 = D_2$	
Diş Dibi Çapı	$d_1 = D_1$	
Adım	p	
Bir İnçteki Diş Sayısı	z	
Yuvarlatma Yarıçapı	r	
Diş Yüksekliği t_1		
Diş Dibi Kesiti mm^2		

$t = 0,9605 \times p$

5:1



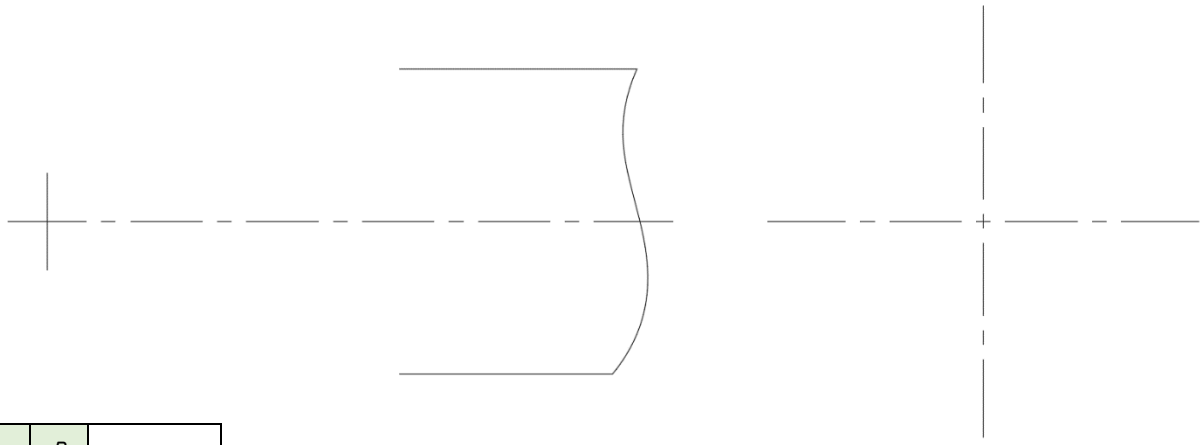
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Vida standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Vida standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır ve ilgili yerleri doldurur.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Vidanın diş profil çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.1.2: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Vida Dişi Resmi Çizme 3	Süre: 80 Dakika

Tr 20 trapez dış vidanın;

1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.
2. Dış trapez vidanın ön ve yan görünüşünü ölçek 2:1 ile kesit alınmış olarak çiziniz.

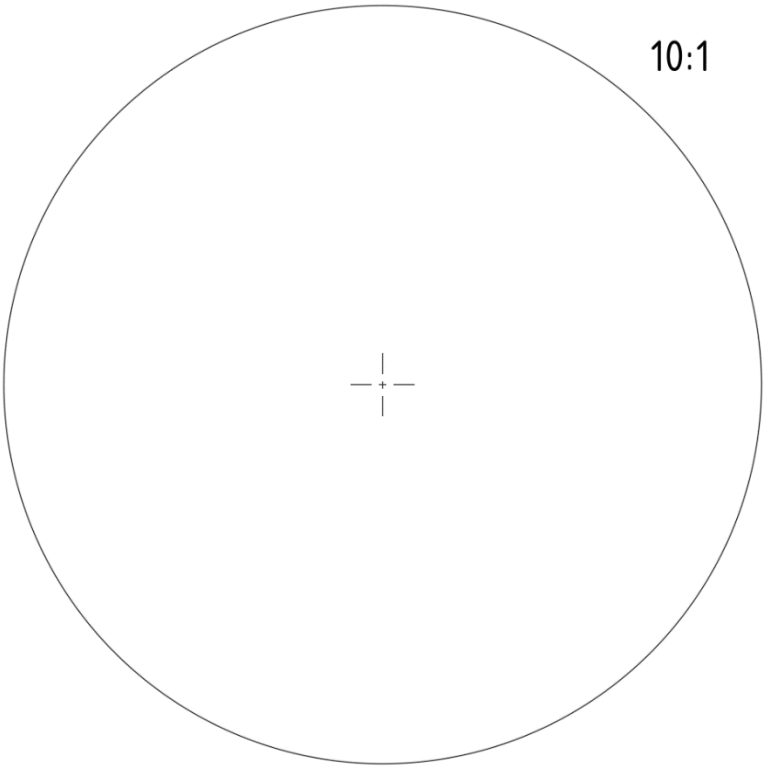


Adım	p	
Diş Yüksekliği	H_1	
Taşıma Yüksekliği H_2		
Boşluk	a	
	b	
Yuvarlaklık r		
Diş Yüksekliği T		
Civata	Vida Anma Boyutu d	
	Diş Dibi Çapı d_1	
Bölüm Çapı d_2		
Adım p		
Somun	Vida Çapı D	
	Diş Dibi Çapı D_1	

Standart Yazılımı :.....

3. Vida dişi detay görünüşünü ölçek 10:1 olacak şekilde çiziniz.

10:1



H = 1,866 x p
H1 = (0,5 x p) + a
H2 = (0,5 x p) + a – b
T = (0,5 x p) + 2a – b
c = 0,25 x p

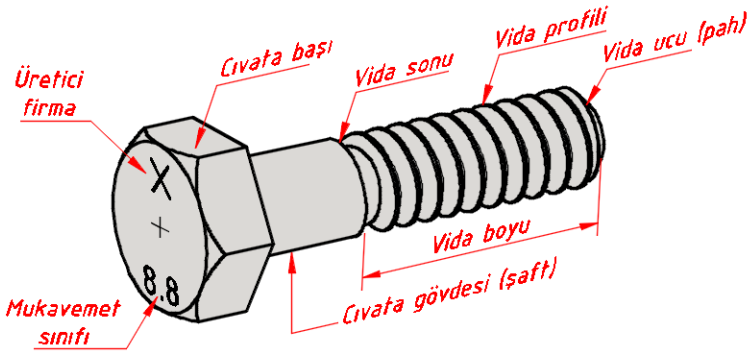
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Trapez vida standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Trapez vidanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Trapez vidanın çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

1.2. CIVATA RESMİ ÇİZİMLERİ

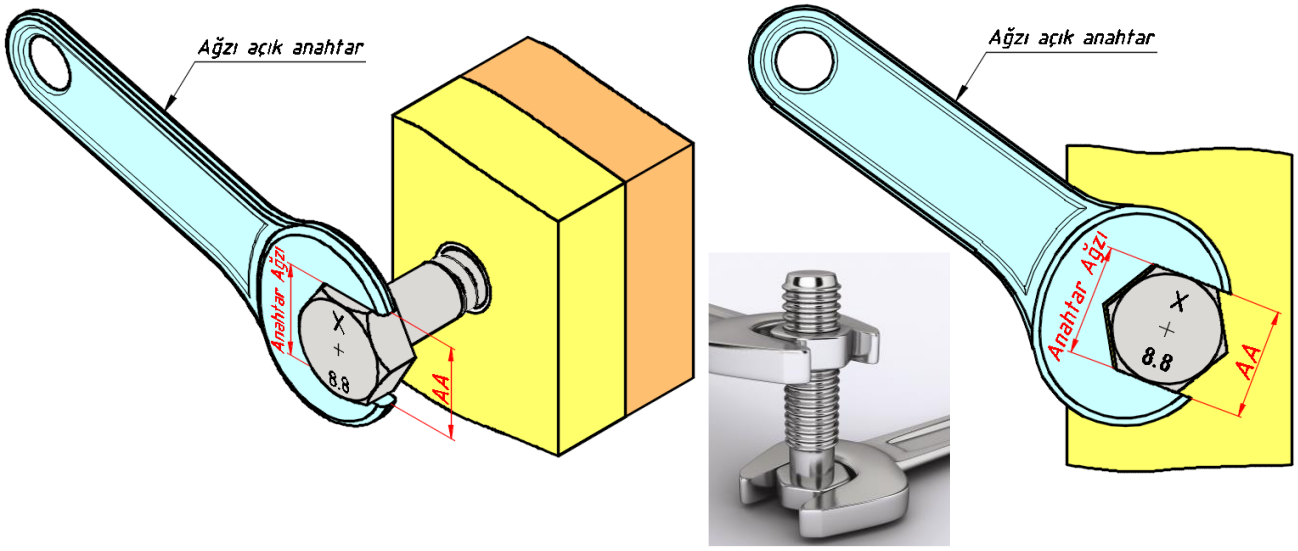
1.2.1. Cıvatanın Tanımı ve Kısımları

Parçaları birbirine bağlantı ve birleştirme elemanı olarak kullanılan, silindirik veya konik parçaların dış yüzeyleri üzerlerinde vida bulunan ve baş kısımları altıgen, kare, silindir vb. şekilde olan makine elemanlarına **cıvata** denir. Cıvatalar genel olarak cıvata başı, cıvata gövdesi ve vida profili kısımlarından oluşur **(Görsel 1.25).**



Görsel 1.25: Cıvatanın kısımları

Cıvata başının şekline göre en çok kullanılan altı köşe başlı cıvataların takılmasında veya sökülmesinde kullanılan ağzı açık anahtarlarda ölçüler (AA) anahtar ağzına göre kullanılır **(Görsel 1.26).**



Görsel 1.26: Cıvata başının anahtar ağzı bölgesi

1.2.2. Cıvataların Standart Gösterimi

Cıvata standart gösteriminde tanımlama, standart kod, anma boyutu, adım, cıvata boyu ve mukavemet sınıfı bilgileri verilir **(Tablo 1.14).**

Tablo 1.14: Cıvataların Standart Gösterimi

Altı köşe başlı cıvata	,	TS EN ISO 4014	-	M 12	x	1,75	x	30	-	8.8
⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Standart kod ve No.	-	Cıvata anma boyutu	x	Adım	x	Cıvata boyu	-	Mukavemet sınıfı

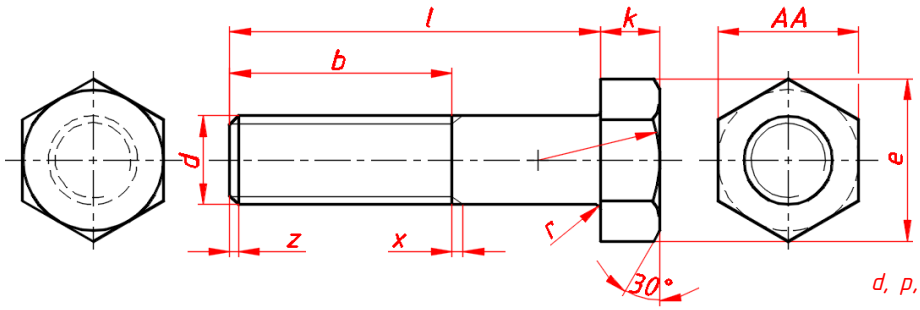
1.2.3. Cıvataların Sınıflandırılması

a) Altı Köşe Başlı Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı altıgen şekillidir. Cıvata gövdesine (şafta) kısa boy, orta boy ve tam boy vida açılmış olan TS EN ISO 4014'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.15).**

Tablo 1.15: Altı Köşe Başlı Cıvata Standart Tablosu (TS EN ISO 4014)

TS EN ISO 4014



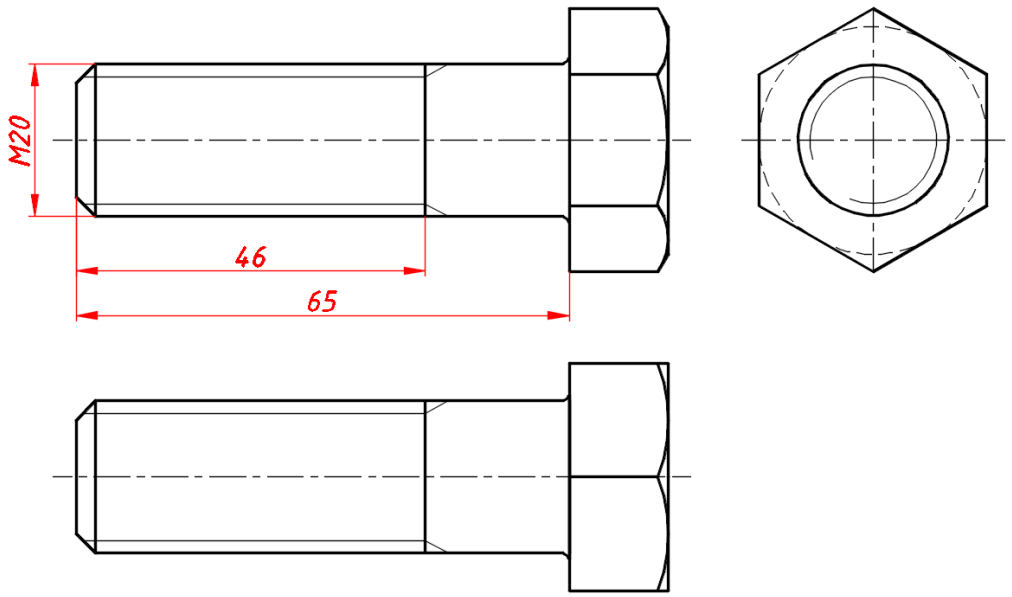
d, p, AA, k, r, z, x Tablodan alınır.
e = 1,1547 x AA

Vida boyu b,
Cıvata boyu l için
b 1) l = 120 mm'ye kadar
b 2) l = 120 ile 200 mm arasında
b 3) l = 200 mm sonrası

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Köşegen uzaklık $e_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik k	Cıvata boyu l	Vida boyu b			$r_{min.}$
							1)	2)	3)	
M 12	1,75	9,726	21,1	19	8	45 - 180	30	36	49	0,6
M 16	2	13,402	26,75	24	10	55 - 200	38	44	57	0,6
M 20	2,5	16,752	33,53	30	13	65 - 220	46	52	65	0,8
M 24	3	20,102	39,98	36	15	75 - 220	50	60	73	0,8
M 36	4	30,804	61,31	46	19	90 -260	78	84	97	1

Örnek 1.2.1: Vida anma boyutu d = 20 mm, cıvata boyu l= 65 mm ve vida boyu kısa b 1)= 46 mm olan altı köşe başlı cıvatanın teknik resim çizimi TS EN ISO 4014 standart tablo değerlerine ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.27).**

Altı köşe başlı kısa diş cıvata,TS EN ISO 4014 - M 20 x 65 - 8.8



Görsel 1.27: M20x65 altı köşe başlı kısa diş cıvata

Altı Köşe Başlı Kısa Diş, TS EN ISO 4014 - M 20 x 65 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

Teknik resim çizimi el ile yapılacaksa boyutlardaki ondalık değerler yaklaşık olan tam değere yuvarlatma yapılarak çizilir.

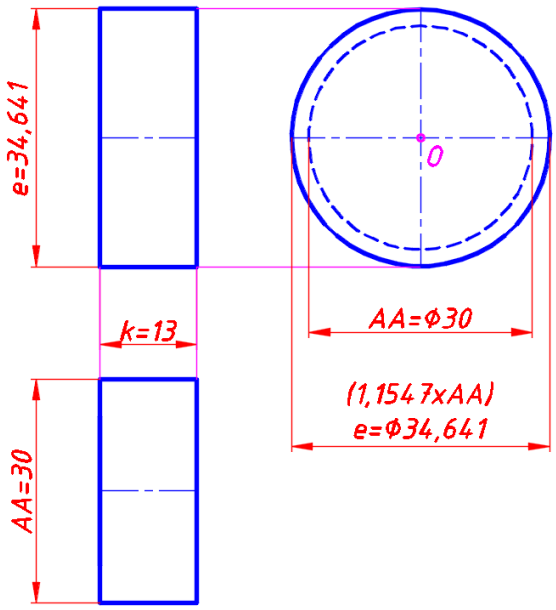
Ön, yan ve üst görünüşte;

Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 20 mm
Anahtar ağzı AA = 30 mm
Genişlik k= 13 mm
Köşegen uzaklığı e $_{min.}$= Ø33,53 mm

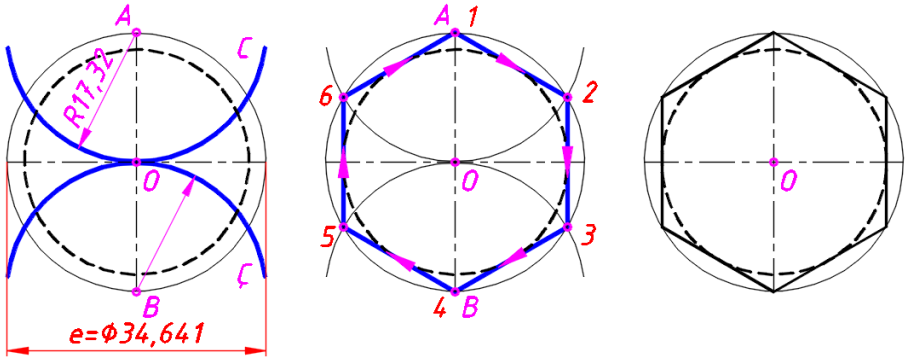
Tabloda verilen köşegen uzaklığı e $_{min.}$= Ø33,53 mm değeri üretim aşamasında kullanılacak en küçük değeri ifade eder.

Çizim için gerçek köşegen uzaklığı e değeri hesaplanmalıdır.

e= 1,1547 x AA
= 1,1547 x 30
= Ø34,641 mm



Daire içine altıgen çiziminde;
Merkez noktaları A ve B olan daire merkezi 0 noktasından geçecek şekilde yarıçapı
e/2 = 34,641/2 = 17,32 mm
olan C ve Ç yayları çizilir.
C ve Ç yayların e çaplı daire üzerinde kestiği noktalardan 1'den 6'ya doğrular çizilir.



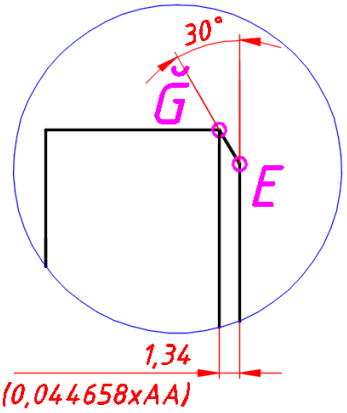
Ön görünüşte;
Anahtar ağzı AA dairesi ile eksen çizgileri üzerinde kesişen D ve F noktalarından;
D noktasından E noktasına yardımcı çizgi,
F noktasından G noktasına yardımcı çizgi,

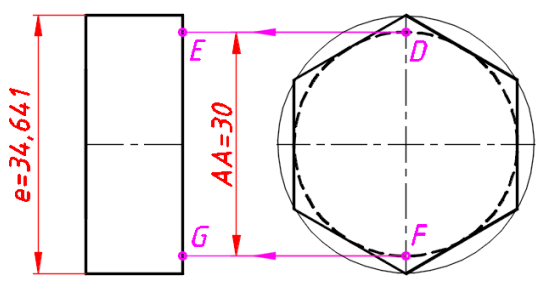
E noktasından Ğ noktasına 30˚ doğru çizgi,
G noktasından H noktasına 30˚ doğru çizgi,

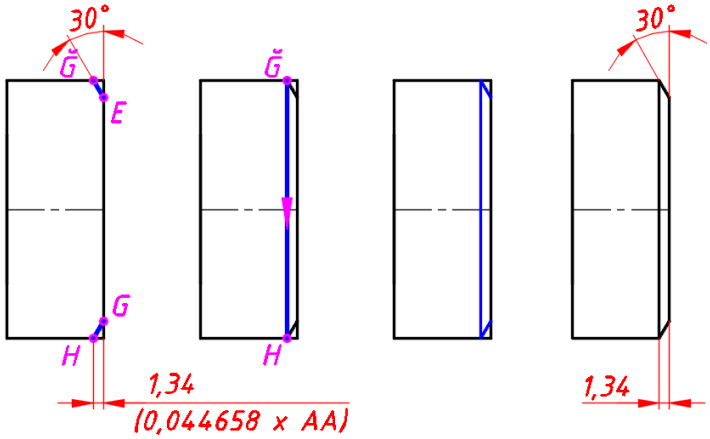
Ğ noktasından H noktasına doğru çizgi çizilir.

E den Ğ ve G den H noktalarına 30˚ açılı pah çiziminde;
Ğ-H doğrusunun kenar çizgisine olan ara mesafesi değerini ayrıca
0,044658 x AA
formülü ile hesaplayabiliriz.

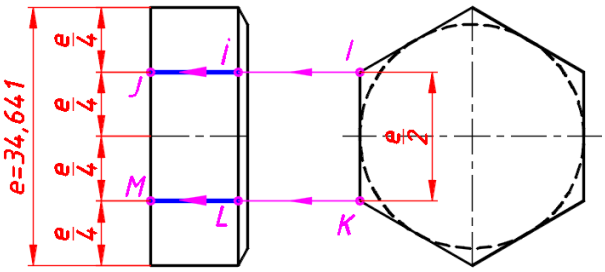
0,044658 x 30 = 1,34 mm



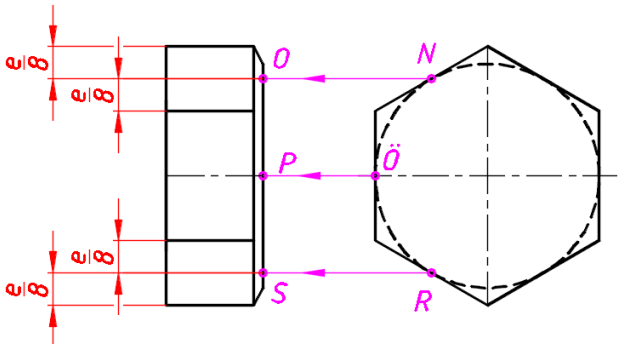




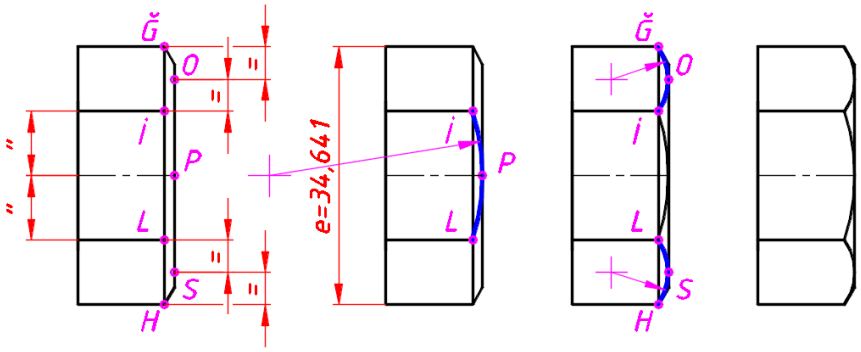
Köşegen uçları I ve K noktalarından;
I noktasından İ noktasına yardımcı çizgi,
İ noktasından J noktasına doğru çizgi,
K noktasından L noktasına yardımcı çizgi,
L noktasından M noktasına doğru çizgi çizilerek
İ den J noktasına ve L den M noktasına doğrular çizilir.
e/2 = 34,641/2 = 17,32 mm
e/4 = 34,641/4 = 8,66 mm



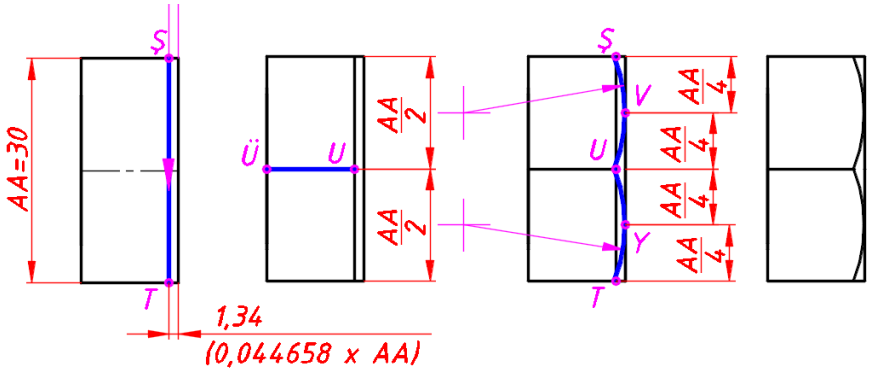
Kenar ortası kesişimi N,Ö ve R noktalarından;
N noktasından O noktasına yardımcı çizgi,
Ö noktasından P noktasına yardımcı çizgi,
R noktasından S noktasına yardımcı çizgi çizilerek
O,P ve S noktaları belirlenir.
e/8 = 34,641x3/8 = 4,33 mm

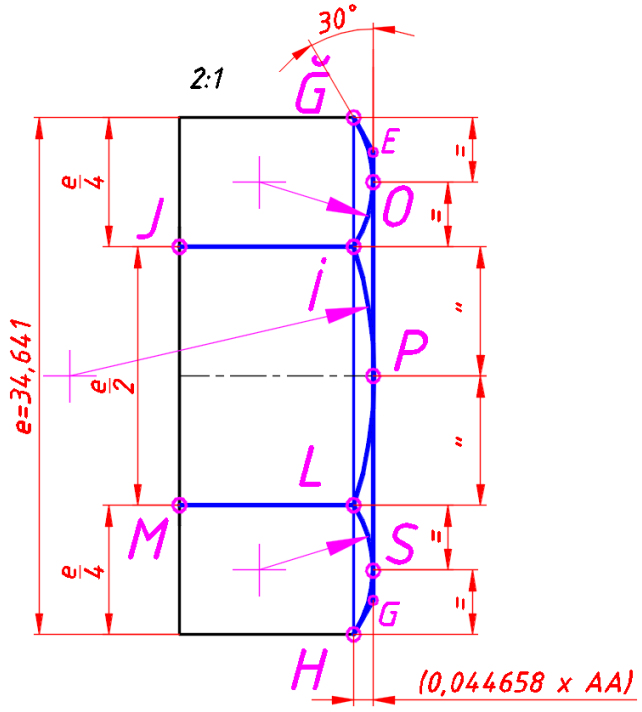


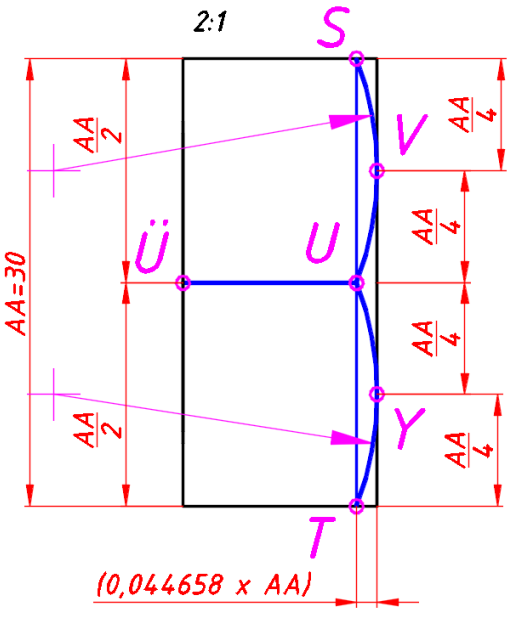
Başlangıç L, orta P, son İ noktası,
Başlangıç İ, orta O, son Ğ noktası,
Başlangıç H, orta S, son L noktalarından
geçecek yaylar çizilir.



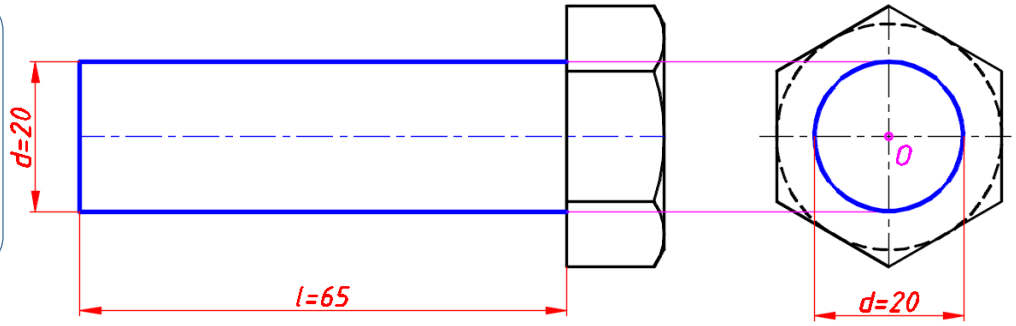
Üst görünüşte Ş den T noktasına 30˚ açılı pah çiziminde;
0,044658 x AA = 1,34 mm ara mesafeli
Ş den T noktasına doğru çizilir.
Orta eksen çizgisi üzerinde
U dan Ü noktasına doğru çizilir.
V ve Y noktaları belirlenir.
Başlangıç U, orta V, son Ş noktası,
Başlangıç T, orta Y, son U noktaları
olacak şekilde yaylar çizilir.
AA/2 = 30/2 = 15 mm
AA/4 = 30/4 = 7,5 mm



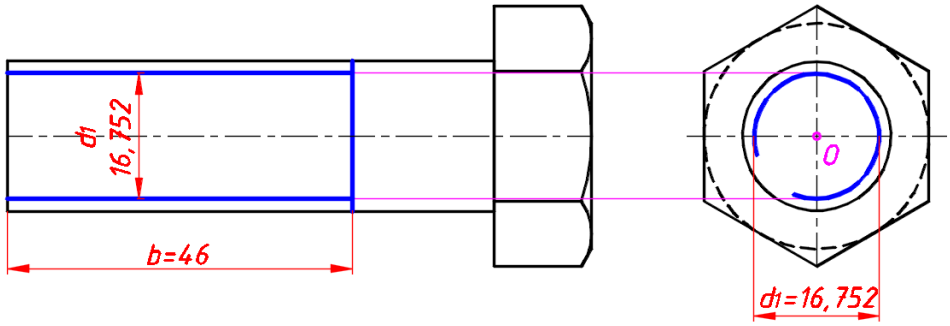




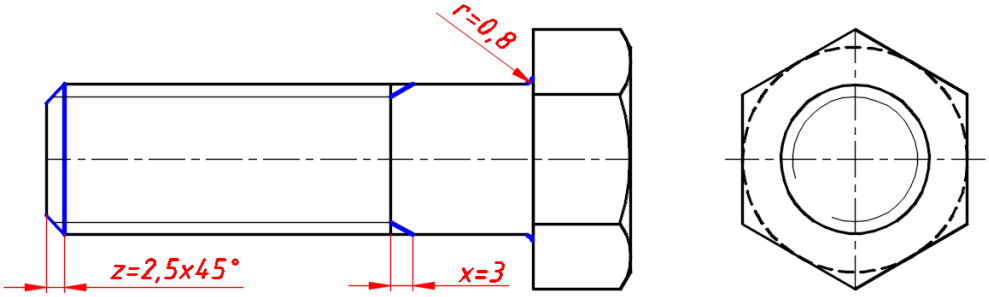
Ön ve yan görünüşte;
Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu
d= 20 mm,
Cıvata boyu l= 65 mm
olacak şekilde diş üstü çapı kalın çizgi ile çizilir.



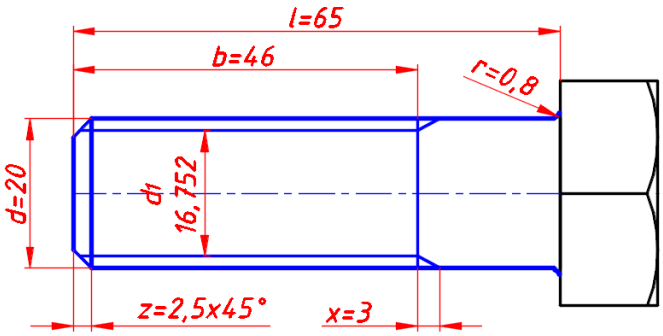
Diş dibi çapı d_1= 16,752 mm,
Vida boyu kısa b= 46 mm
olacak şekilde ince çizgi ile ön, üst ve yan görünüşte dairenin 3/4'ü olacak şekilde çizilir.

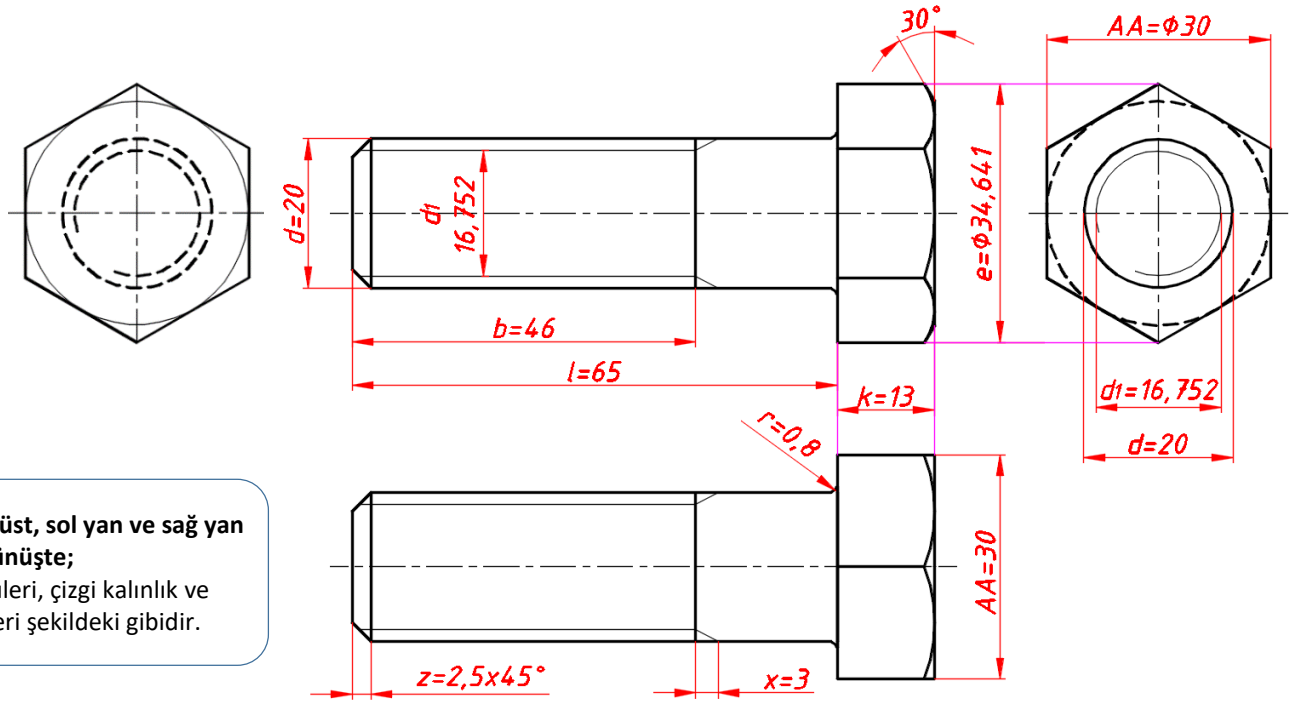


Tablo değerlerine göre;
r= 0,8 mm,
TS 80 standart tablo değerine göre de
Vida sonu x= 3 mm,
Vida ucu z= 2,5x45˚ alındı.



Üst görünüşte;
Diş üstü çapı, diş dibi çapı, vida sonu, vida ucu ve radius kırma değerlerine göre çizilir.



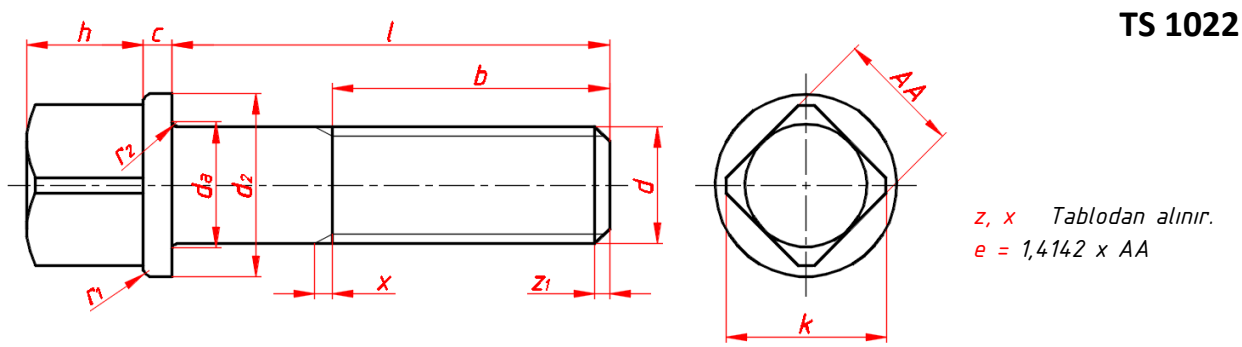


Ön, üst, sol yan ve sağ yan görünüşte;
Ölçüleri, çizgi kalınlık ve türleri şekildeki gibidir.

b) Dört Köşe Başlı Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı genellikle kare şekillidir. TS 1022'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.16).**

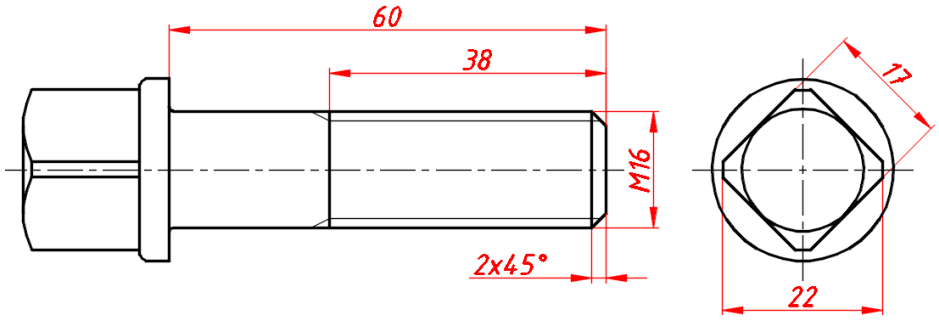
Tablo 1.16: Dört Köşe Başlı Cıvata Standart Tablosu (TS 1022)



Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b 1)	Vida boyu b 2)	c	d_2	$d_{a\ max.}$	k	h	r_1	$r_{2\ min.}$	AA
M 12	1,75	9,726	30	36	3	20,5	14,2	17	12	0,6	0,6	13
M 16	2	13,402	38	44	4	25	18,2	22	16	0,8	0,6	17
M 20	2,5	16,752	46	52	5	31	22,4	28	20	1	0,8	22
M 24	3	20,102	54	60	6	36	26,4	32	22	1	0,8	24

Örnek 1.2.2: Vida anma boyutu d = 16 mm, cıvata boyu l= 60 mm ve vida boyu kısa b 1)= 38 mm olan dört köşe başlı faturalı cıvatanın teknik resim çizimi TS 1022 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.28).**

Dört köşe başlı faturalı kısa diş cıvata,TS 1022 - M 16 x 60 - 8.8



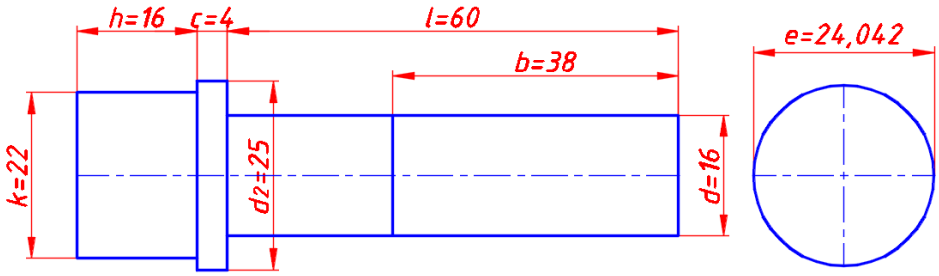
Görsel 1.28: M16x60 dört köşe başlı kısa diş cıvata

Dört Köşe Başlı Faturalı Kısa Diş,TS 1022 - M 16 x 60 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

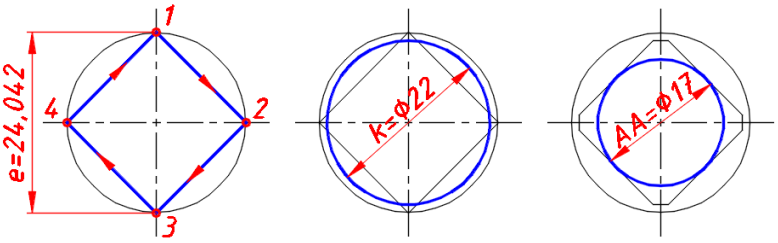
Teknik resim çizimi el ile yapılacaksa boyutlardaki ondalık değerler yaklaşık olan tam değere yuvarlatma yapılarak çizilir.

Daire içine dörtgen çiziminde kullanılacak daire çapı
Daire çapı e = 1,4142 x AA = 1,4142 x 24 = 24,042 mm bulunur.

Tablo değerlerine göre
Vida anma boyutu d= 16 mm
Cıvata boyu l= 60 mm
Vida boyu kısa b= 38 mm
Fatura uzunluk c= 4 mm
Fatura çap d_2= 25 mm
Genişlik h= 16 mm
Köşegen uzaklık k= 22 mm
Anahtar ağzı AA= 17 mm



El ile daire içine dörtgen çiziminde;
Daire çapı e= 24,042 mm olan daire üzerindeki eksenin kesiştiği noktalardan çizgiler çizilir.
Köşegen uzunluğu k= 22 mm olan daire çizilir ve fazlalıklar budanır.
Anahtar ağzı AA= 17 mm olan daire çizilir.

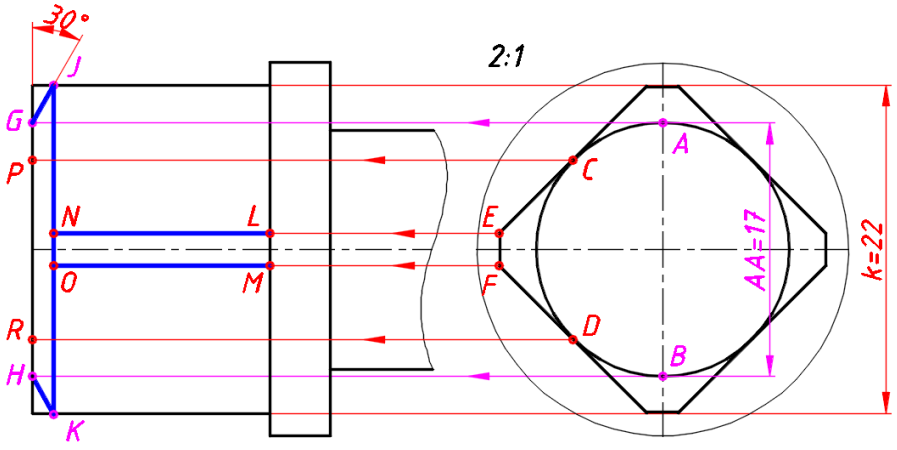


Anahtar ağzı dairesi ile eksen üzerinde kesişen A, B noktalarından;

A'dan G noktasına yardımcı çizgi,
G'den J noktasına 30˚ doğru çizgi,
B'den H noktasına yardımcı çizgi,
H'den K noktasına 30˚ doğru çizgi,
J'den K noktasına doğru çizgi.

Köşegen uçları E ve F noktalarından;
E'den L noktasına yardımcı çizgi,
L'den N noktasına doğru çizgi,
F'den M noktasına yardımcı çizgi,
M'den O noktasına doğru çizgi.

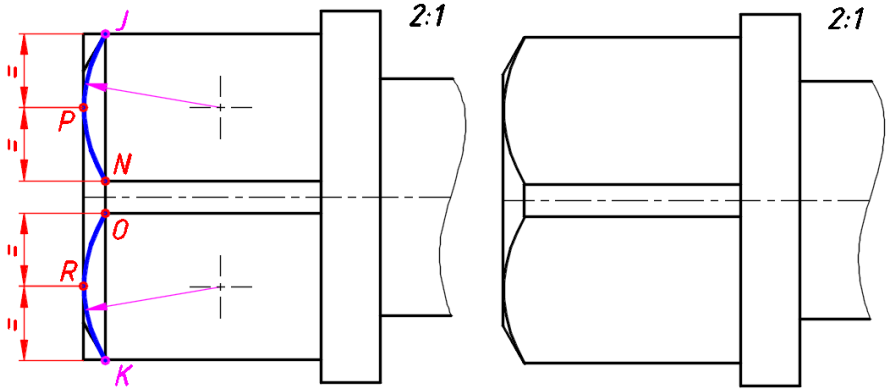
Kenar ortası kesişimi C ve D noktalarından;
C'den yardımcı çizgi ile P noktasına,
D'den yardımcı çizgi ile R noktasına doğru çizgiler çizilir.



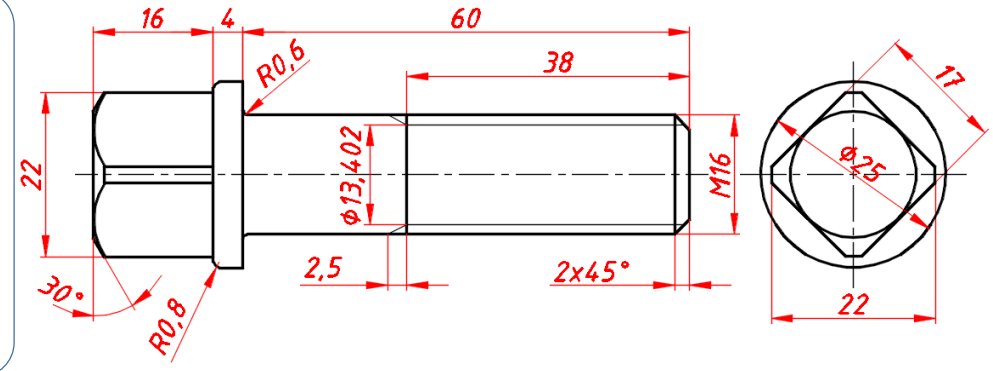
Başlangıç J, orta P, son N noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

Başlangıç O, orta R, son K noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

Fazlalıklar budanarak silinir.



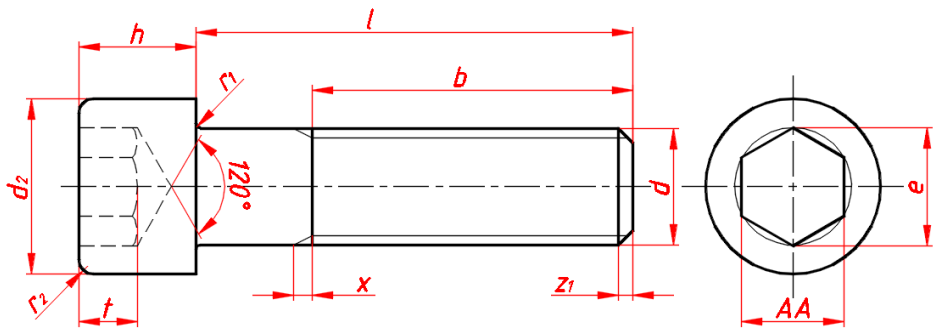
Tablo değerlerine göre;
d_2= 25 mm
d_1= 13,402 mm
r_1= 0,8 mm
$r_{2\ min.}$= 0,6 mm
Vida sonu ve ucu TS 80'e göre
x= 2,5 mm
z_1= 2 mm alındı.



c) Silindir Başlı (İnbus) Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı genellikle silindir şekilli olup altı köşe soket deliklidir. TS 1022'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.17).**

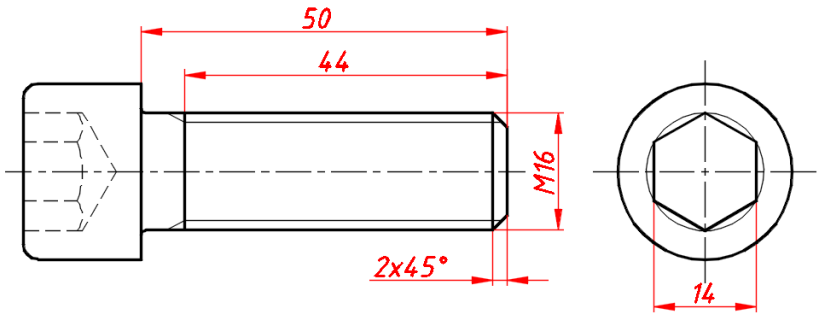
Tablo 1.17: Silindir Başlı (İnbus) Cıvata Standart Tablosu (TS 1022)



Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b 1)	Vida boyu b 2)	d_2	e	h	AA	$r_{1\ min.}$	r_2	t	l
M 12	1,75	9,726	36	Tam boy vida	18	13,856	12	10	0,6	1	6	20-120
M 16	2	13,402	44		24	16,166	16	14	0,6	2	8	25-160
M 20	2,5	16,752	52		30	19,63	20	17	0,8	2	10	30-200
M 24	3	20,102	60		36	21,939	24	19	0,8	2	12	40-240

Örnek 1.2.3: Vida anma boyutu d = 16 mm, cıvata boyu l= 50 mm ve vida boyu kısa b 1)= 44 mm silindir başlı (inbus) cıvatanın teknik resim çizimi TS 1022 standart tablo değerleri ve hesaplamalara göre yapılır **(Görsel 1.29).**

Silindir başlı (inbus) kısa diş cıvata, TS 1022 - M 16 x 45 - 8.8



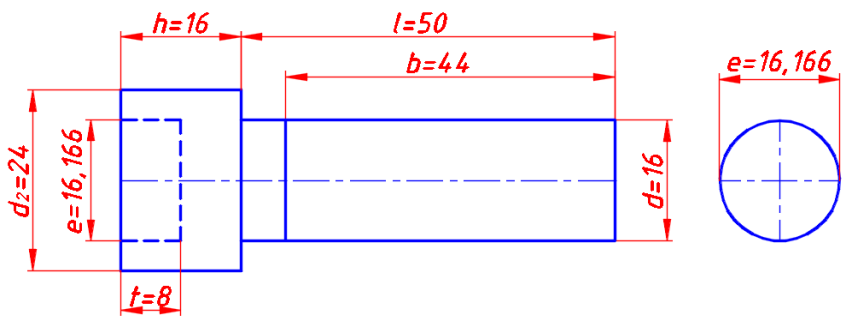
Görsel 1.29: M16x60 silindir başlı (inbus) kısa diş cıvata

Silindir Başlı (İnbus) Kısa Diş, TS 1022 - M 16 x 50 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

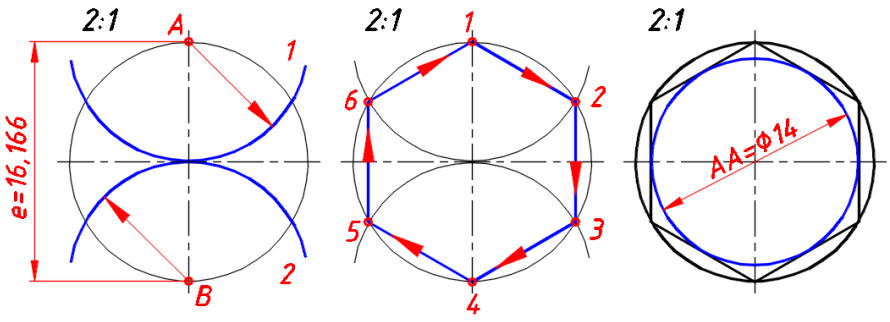
Teknik resim çizimi el ile yapılacaksa boyutlardaki ondalık değerler yaklaşık olan tam değere yuvarlatma yapılarak çizilir.

Daire içine dörtgen çiziminde kullanılacak daire çapı
Daire çapı e = 1,4142 x AA = 1,1547 x 14 = 16,166 mm bulunur.

Tablo değerlerine göre
Vida anma boyutu d= 16 mm
Cıvata boyu l= 50 mm
Vida boyu b 1)= 44 mm
Silindir çap d_2= 24 mm
Genişlik h= 16 mm
Altı köşe soket derinlik t= 8 mm



El ile daire içine altıgen çiziminde;
Merkez noktaları A ve B olan daire eksen merkezinden geçecek şekilde yarıçapı e/2= 16,166/2= 8,083 mm olan yaylar çizilir.
Yayın daire üzerinde kestiği noktalarda 1'den 6'ya kadar doğrular çizilir.
Anahtar ağzı AA= Ø14 mm olan daire çizilir.

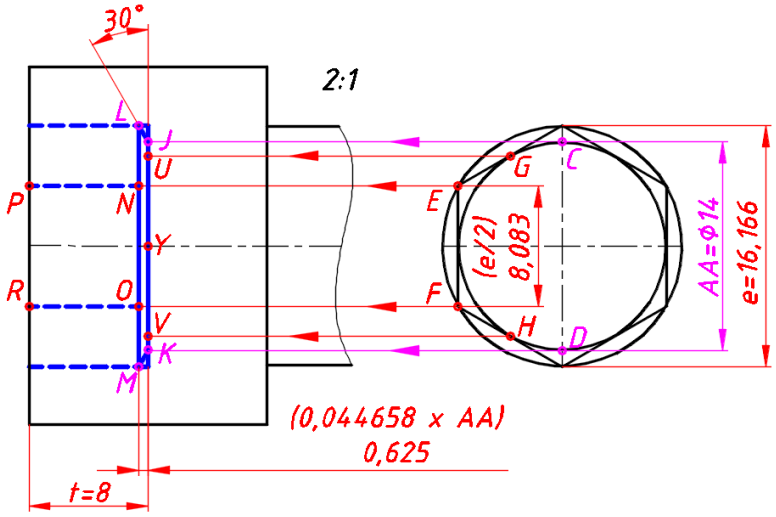


Anahtar ağzı dairesi ile eksen üzerinde kesişen C ve D noktalarından;
C noktasından J noktasına yardımcı çizgi,
J noktasından L noktasına 30˚ doğru çizgi,
D noktasından K noktasına yardımcı çizgi,
K noktasından M noktasına 30˚ doğru çizgi,
L noktasından M noktasına doğru çizgi.

Köşegen uçları E ve F noktalarından;
E noktasından N noktasına yardımcı çizgi,
N noktasından P noktasına doğru çizgi,
F noktasından O noktasına yardımcı çizgi,
O noktasından R noktasına doğru çizgi.

Kenar ortası kesişimi G ve H noktalarından;
G noktasından yardımcı çizgi ile U noktasına,
H noktasından yardımcı çizgi ile V noktasına.
Eksen orta kesişim noktası Y belirlenir.

30˚ açı çiziminde L-M doğrusu ile J-K doğrusu ara mesafesi ayrıca 0,044658 x AA formülü ile 0,044658 x 14 = 0,625 mm bulunabilir.

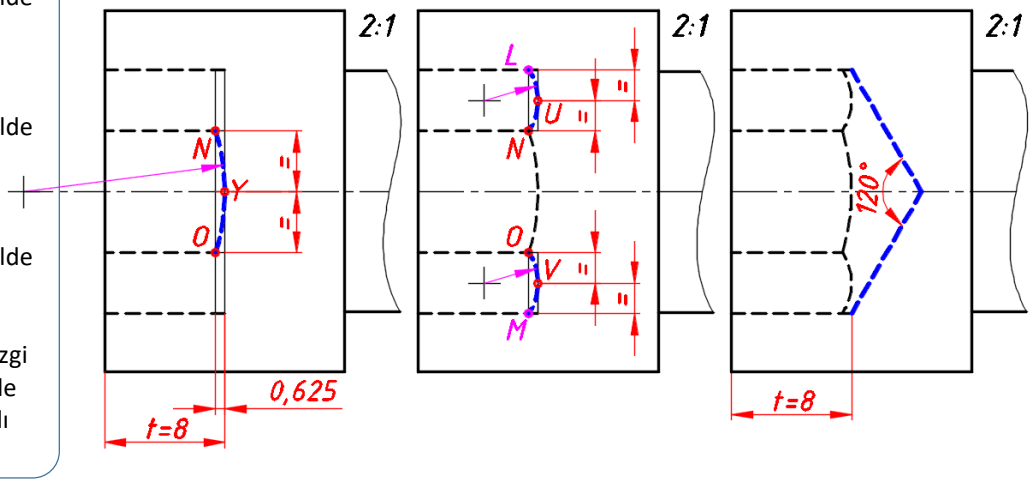


Başlangıç O, orta Y, son N noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

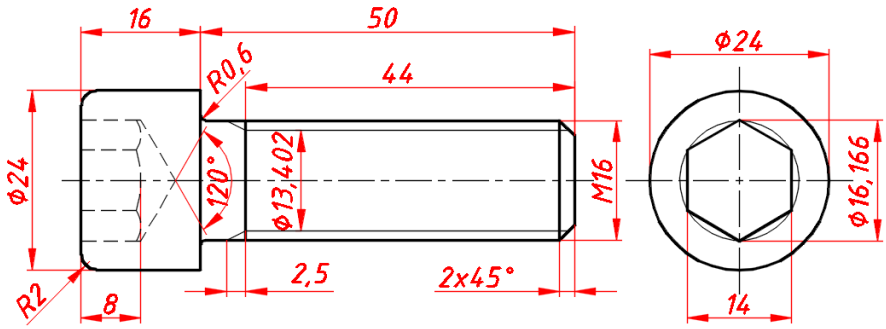
Başlangıç N, orta U, son L noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

Başlangıç M, orta V, son O noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

Cıvata başından t= 8 mm çizgi üzerine denk gelecek şekilde orta eksene doğru 120˚ açılı doğru çizilir.



Tablo değerlerine göre
d_2= 24 mm
d_1= 13,402 mm
$r_{1\ min.}$= 0,6 mm
r_2= 2 mm
TS 80 tablo değerlerine göre
x= 2,5 mm
z_1= 2 mm alındı.
Teknik resim çizim ve ölçülendirmeler yapılır.

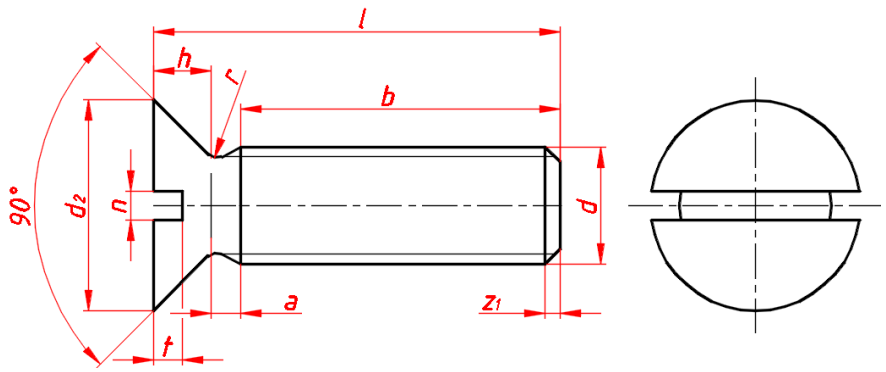


ç) Havşa Başlı Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı havşa açılı, düz, yıldız tornavida yarıklı ve altı köşe soket deliklidir. TS 1023-1'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.18).**

Tablo 1.18: Havşa Başlı Cıvata Standart Tablosu (TS 1023-1)

TS 1023-1



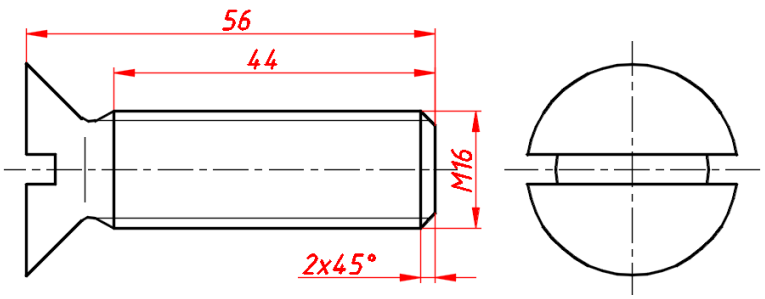
z_1 Tablodan alınır.

$d_1 = d - (1{,}2269 \times p)$

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b	d_2	h	n	r	t	a
M 12	1,75	9,726	36	22	6	3	1,2	3	3,5
M 16	2	13,402	44	29	8	4	1,6	4	4
M 20	2,5	16,752	52	36	10	5	2	5	5

Örnek 1.2.4: Vida anma boyutu d = 16 mm, cıvata boyu l= 56 mm ve vida boyu tam b= 46 mm olan havşa başlı düz tornavida yarıklı cıvata teknik resim çizimi TS 1023-1 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.30).**

Havşa başlı düz tornavida yarıklı cıvata,TS 1023-1 - M 16 x 56 - 8.8



Görsel 1.30: M16x56 havşa başlı düz tornavida yarıklı cıvata

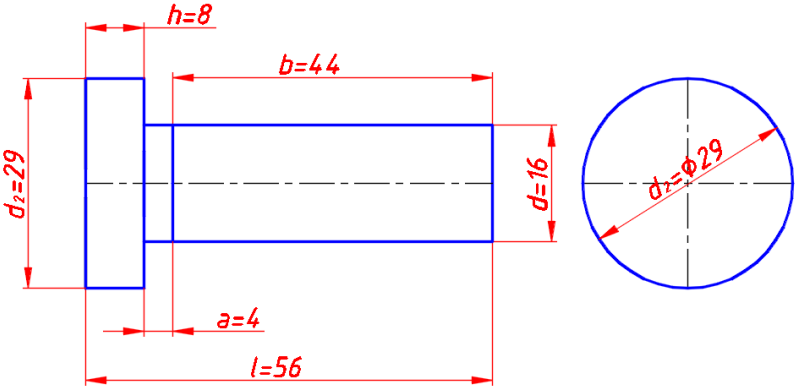
Havla Başlı Düz Tornavida Yarıklı,TS 1023-1 - M 16 x 56 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

Teknik resim çizimi el ile yapılacaksa boyutlardaki ondalık değerler yaklaşık olan tam değere yuvarlatma yapılarak çizilir.

Tablo değerlerine göre

Vida anma boyutu d= 16 mm
Cıvata boyu l= 56 mm
Vida boyu b= 44 mm
Silindir çap d_2= 29 mm
Genişlik h= 8 mm
Vida sonu mesafe a= 4 mm

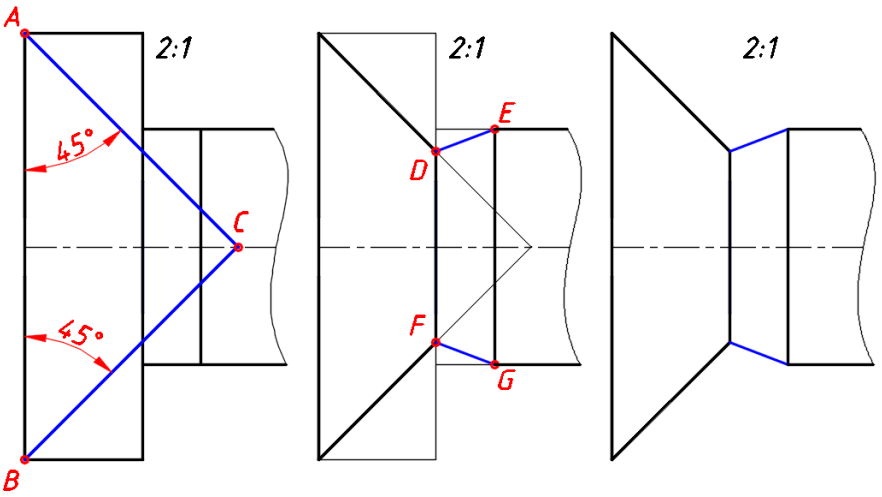
Eksen çizgileri çizilir.



A'dan C noktasına 45˚ açılı çizgi,
B'den C noktasına 45˚ açılı çizgi,

E'den D noktasına doğru çizgi,
G'den F noktasına doğru çizgi çizilir.

Fazlalıklar budanarak silinir.

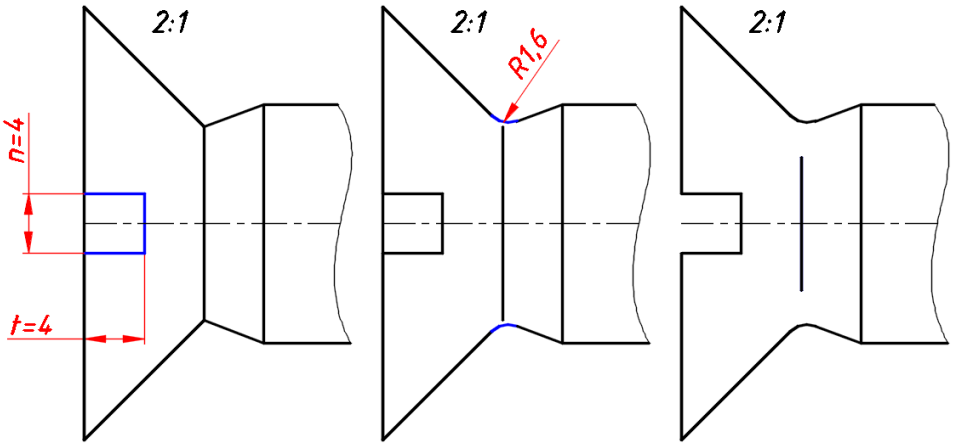


Cıvata başı üzerinde düz tornavida yarıklı kanal için

n= 4 mm
t= 4 mm çizimi yapılır.

r= 1,6 mm yuvarlatma yapılır.

Fazlalıklar budanarak silinir.



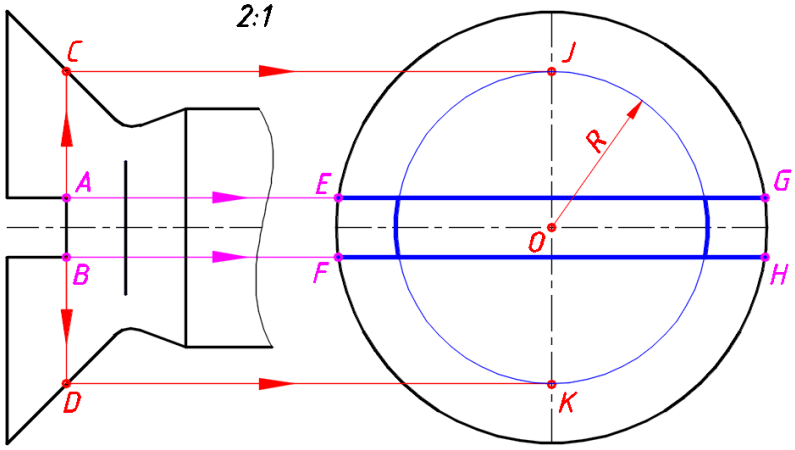
Cıvata başı üzerinde düz tornavida yarıklı kanalı A ve B uç noktalarından;

A'dan C ve sonra J noktasına yardımcı çizgi,
B'den D ve sonra K noktasına yardımcı çizgi,

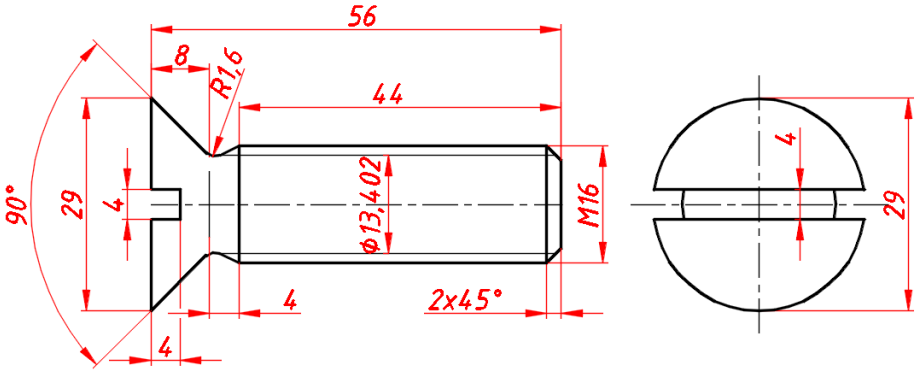
Merkez noktası O olan, J veya K noktasından geçen R yarıçaplı daire çizilir.

A noktasından E noktasına yardımcı çizgi,
E noktasından G noktasına doğru çizgi,
B noktasından F noktasına yardımcı çizgi,
F noktasından H noktasına doğru çizgi çizilir.

Fazlalıklar budanarak silinir.



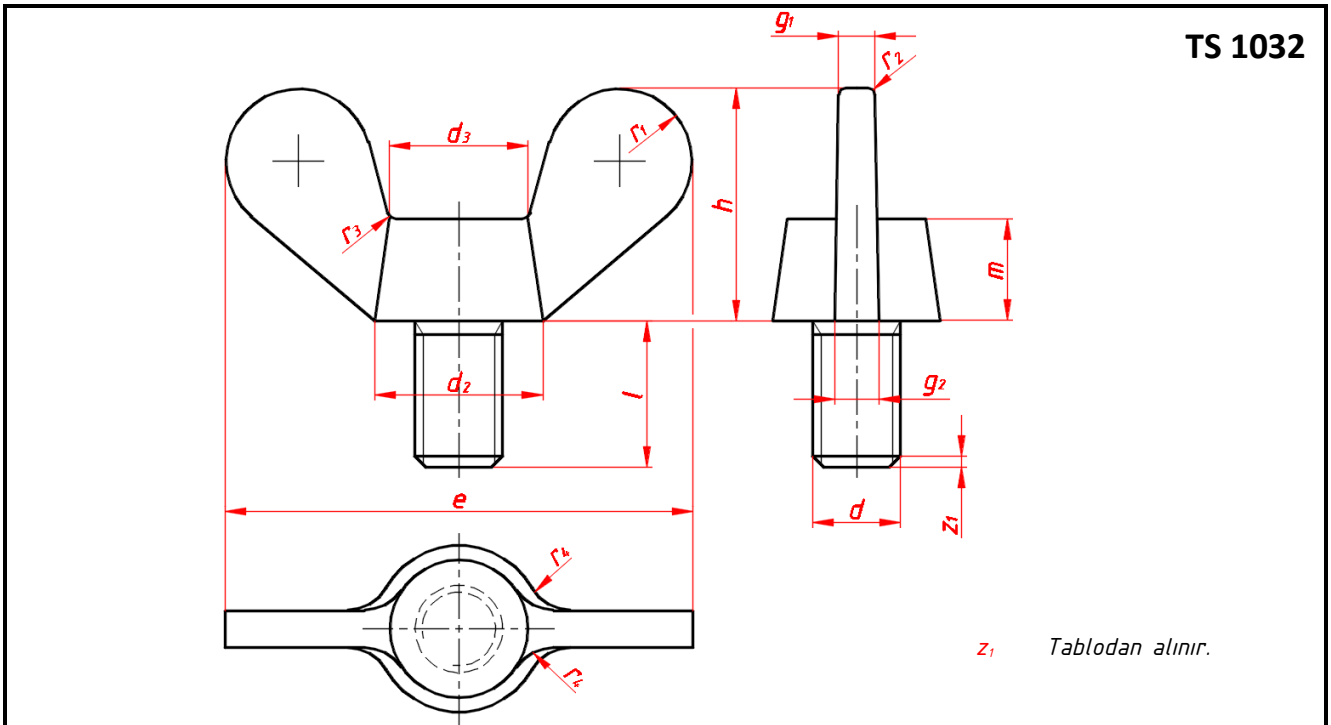
Tablo değerlerine göre
d_1= 13,402 mm
TS 80 tablo değerlerine göre
Vida sonu z_1= 2 mm alındı.



d) Kelebek Başlı Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup, cıvata başı elle sökülüp sıkılabilmesi için kulaklı bir şekli vardır. TS 1032'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.19).**

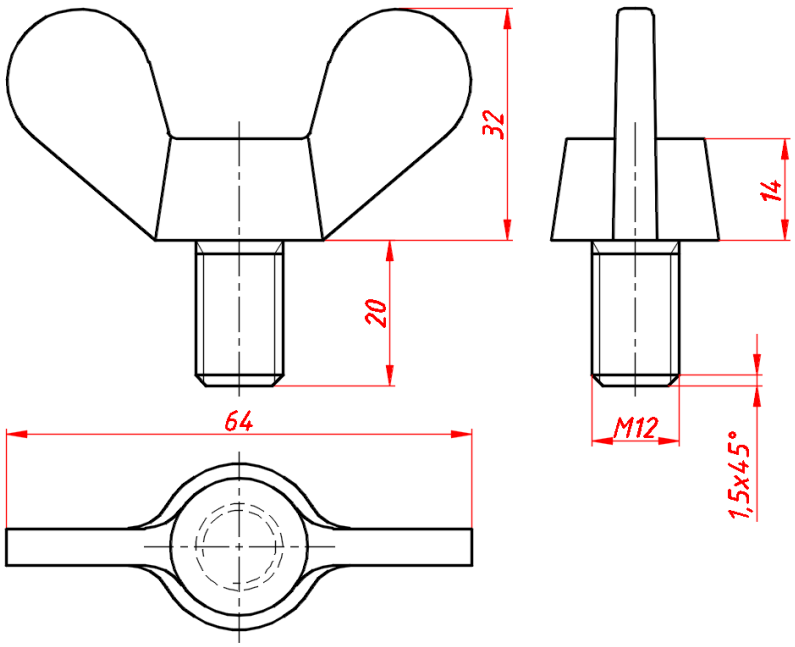
Tablo 1.19: Kelebek Başlı Cıvata Standart Tablosu (TS 1032)



Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b	d_2	d_3	e	g_1	g_2	h	m	r_1	r_2	r_3	r_4
M 12	1,75	9,726	46	23	19	64	5	6	32	14	10	1	1,2	6
M 16	2	13,402	58	28	22	72	6	7	36	16	11	1,2	1,6	7
M 20	2,5	16,752	70	36	28	90	7	9	45	20	14	1,6	2	9
M 24	3	20,102	84	45	36	112	9	11	56	24	18	2,5	3	11

Örnek 1.2.5: Vida anma boyutu d = 12 mm, cıvata boyu l= 20 mm kelebek başlı cıvata teknik resim çizimi TS 1032 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.31).**

Kelebek başlı cıvata,TS 1032 - M 12 x 20 - 8.8

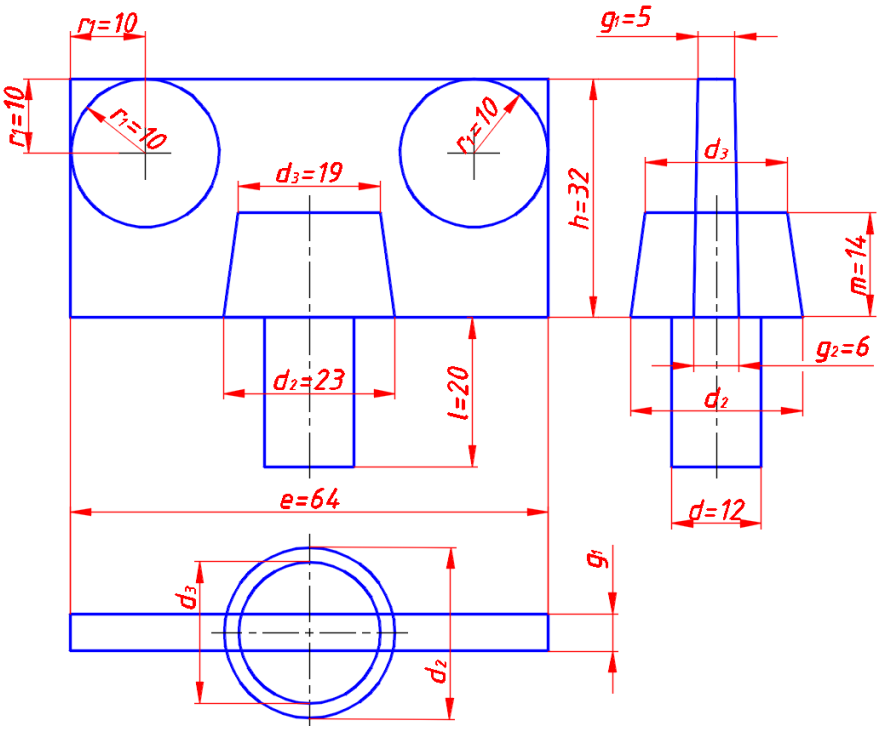


Görsel 1.31: M12x20 kelebek başlı cıvata

Kelebek Başlı TS 1032 - M 12 x 20 - 8.8 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

Tablo değerlerine göre

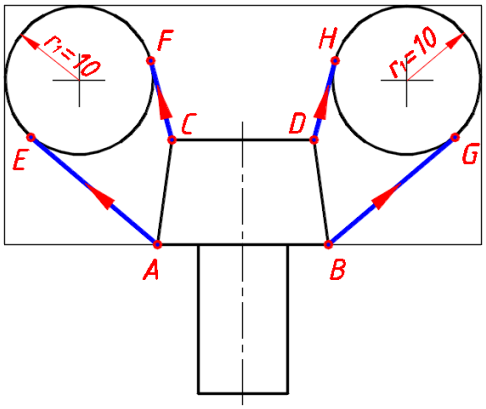
Vida anma boyutu d= 12 mm
Cıvata boyu l= 20 mm
Kelebek genişlik e= 64 mm
Kelebek yükseklik h= 32 mm
Kelebek silindir üst çap d_3= 19 mm
Kelebek silindir alt çap d_2= 23 mm
Kelebek göbek yükseklik m= 14 mm
Kelebek kalınlık üst g_1= 5 mm
Kelebek kalınlık alt g_2= 6 mm
Kelebek kulak yarıçap r_1= 10 mm



Kelebek kulaklarını oluşturmak için
Kelebek göbeği üzerinde A, B, C ve D uç noktalarından r_1= 10 mm olan dairelerin üzerine doğru;

A'dan daire üzerinde teğet E noktasına çizgi çizilir.
B'den daire üzerinde teğet G noktasına çizgi çizilir.
C'den daire üzerinde teğet F noktasına çizgi çizilir.
D'den daire üzerinde teğet H noktasına çizgi çizilir.

Fazlalıklar budanarak silinir.



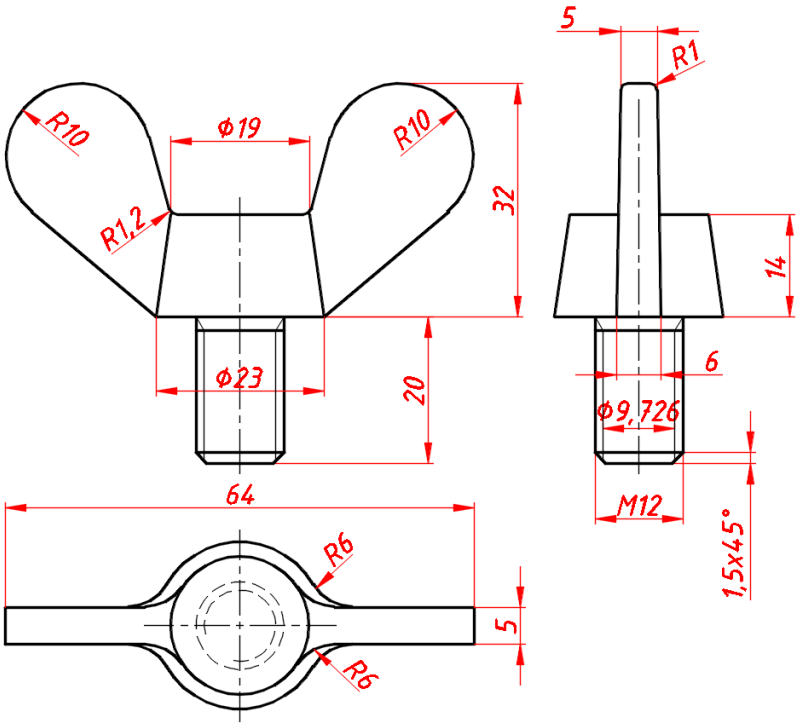
Tablo değerlerine göre;

Diş dibi çapı d_1= 9,726 mm

Kelebek göbek yuvarlatma r_1= 1,2 mm
Kelebek üst yuvarlatma r_2= 1 mm
Kelebek alt yuvarlatma r_3= 6 mm

TS 80 tablo değerlerine göre
Vida ucu z_1= 1,5 mm alındı.

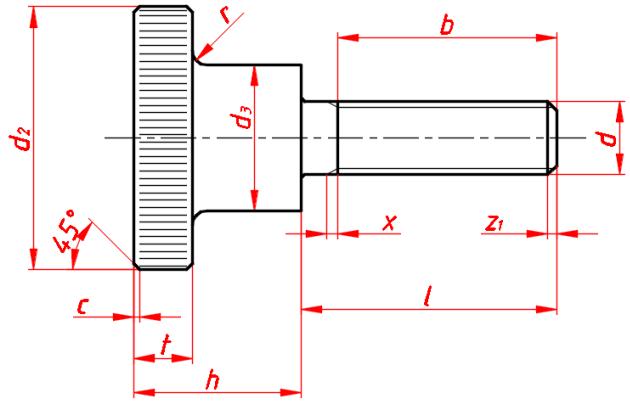
Fazlalıklar budanarak silinir.
Ölçülendirmeler yapılır.



e) Tırtıl Başlı Cıvatalar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı elle sökülüp sıkılabilmesi için silindirik ve tırtıllı olan şekli vardır. TS 1027'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.20).**

Tablo 1.20: Tırtıl Başlı Cıvata Standart Tablosu (TS 1027)



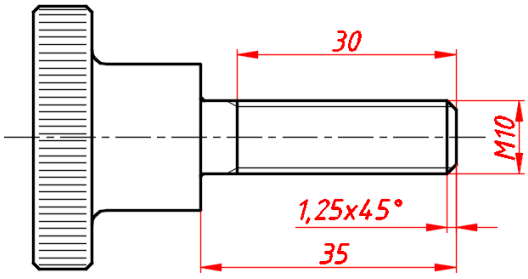
TS 1027

x, z₁ Tablodan alınır.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b	c	d_2	d_3	h	k	r
M 6	1	4,773	18	0,5	24	12	15	5	1
M 8	1,25	6,446	24	0,6	30	16	18	6	2
M 10	1,50	8,160	30	0,8	36	20	23	8	2

Örnek 1.2.6: Vida anma boyutu d = 10 mm, cıvata boyu l= 35 mm tırtıl başlı cıvata teknik resim çizimi TS 1027 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.32).**

Tırtıl başlı cıvata,TS 1027 - M 10 x 35 - 8.8

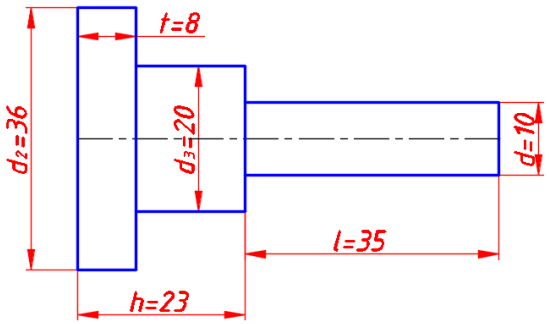


Görsel 1.32: M10x35 tırtıl başlı cıvata

Tırtıl Başlı TS 1027 - M 10 x 35 - 8.8 Cıvata Çizimi İşlem Basamakları

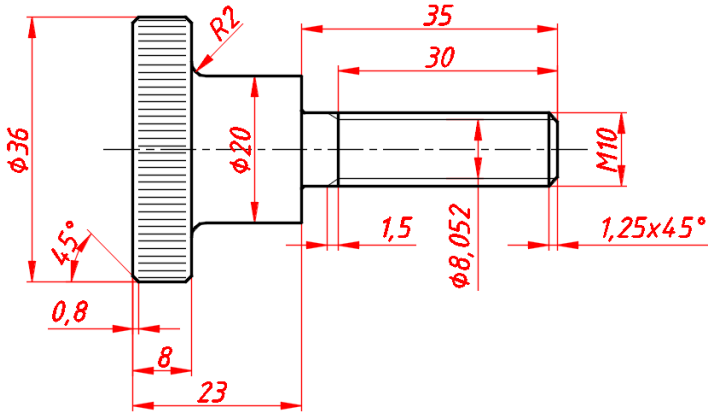
Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 10 mm,
Cıvata boyu l= 35 mm,
Tırtıl silindir çap d_2= 36 mm,
Silindir gövde çap d_3= 20 mm,
Tırtıl silindir genişlik t= 8 mm,
Tırtıl gövde genişlik h= 23 mm,

Eksen çizgileri çizilir.



Tablo değerlerine göre
Diş dibi çapı d_1= 8,052 mm,
Vida ucu z_1= 1,25 mm alındı.
Vida sonu x= 1,5 mm alındı.
Tırtıl köşe pah ölçüsü c= 0,8 mm,
Tırtıl gövde yuvarlatma r= 2 mm

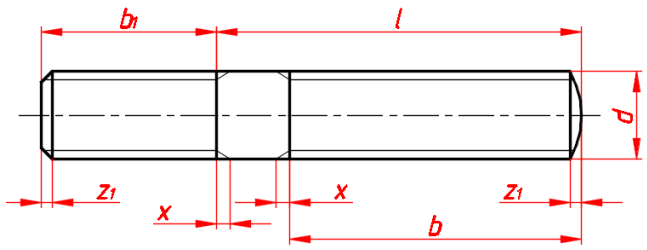
Tırtıl baş taraması yapılır.
Ölçülendirmeler yapılır.



f) Saplama

Genel olarak diş profilleri üçgen olup her iki ucuna vida açılmış ve başsız olan bir bağlantı elemanıdır. TS 1025'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.21).**

Tablo 1.21: Saplama Standart Tablosu (TS 1025)

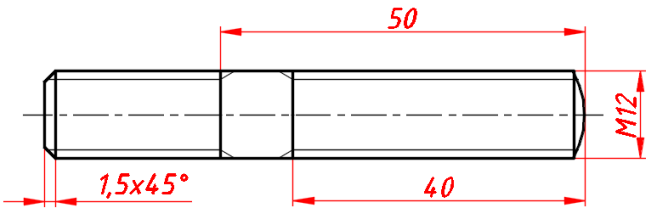


x, z1 Tablodan alınır. **TS 1025**

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Vida boyu b			b_1	l
			1)	2)	3)		
M 12	1,75	9,726	22	28	40	24	25-75
M 16	2	13,402	28	35	50	32	35-75
M 20	2,5	16,752	32	40	55	40	40-75

Örnek 1.2.7: Vida anma boyutu d = 12 mm, cıvata boyu l= 50 mm olan saplamanın teknik resim çizimi TS 1025 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.33).**

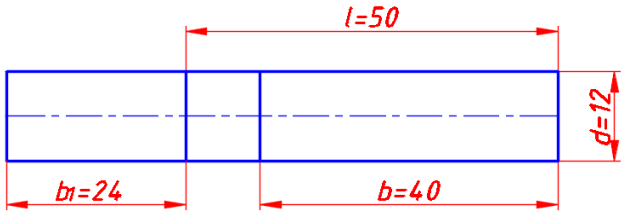
Saplama, TS 1025 - M 12 x 50 - 8.8



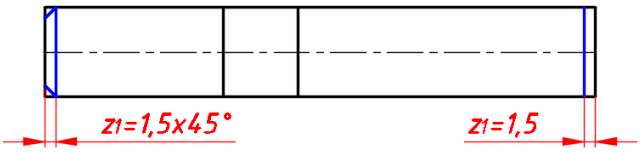
Görsel 1.33: M12x50 saplama

Saplama, TS 1025 - M 12 x 50 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

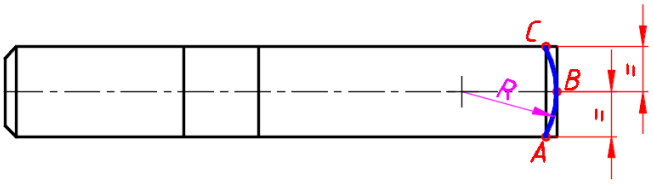
Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 12 mm,
Cıvata boyu l= 50 mm,
Vida boyu b= 40 mm,
Vida boyu b_1= 24 mm
olacak şekilde çizilir.



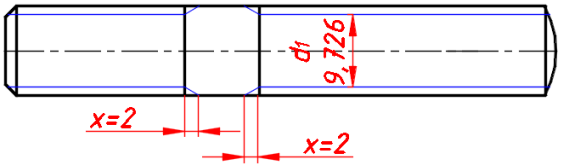
z_1= 1.5 mm x 45˚
Uçlara pah kırmak için çizgi çekilir.



Saplamanın bir ucu yuvarlatılmıştır.
Vida boyu b= 40 mm olan uca;
Başlangıç A, orta B, son C noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.



d_1 = 9,726 mm olacak şekilde diş dibi çizgisi çizilir.
x = 2 mm olacak şekilde vida sonu çizilir.

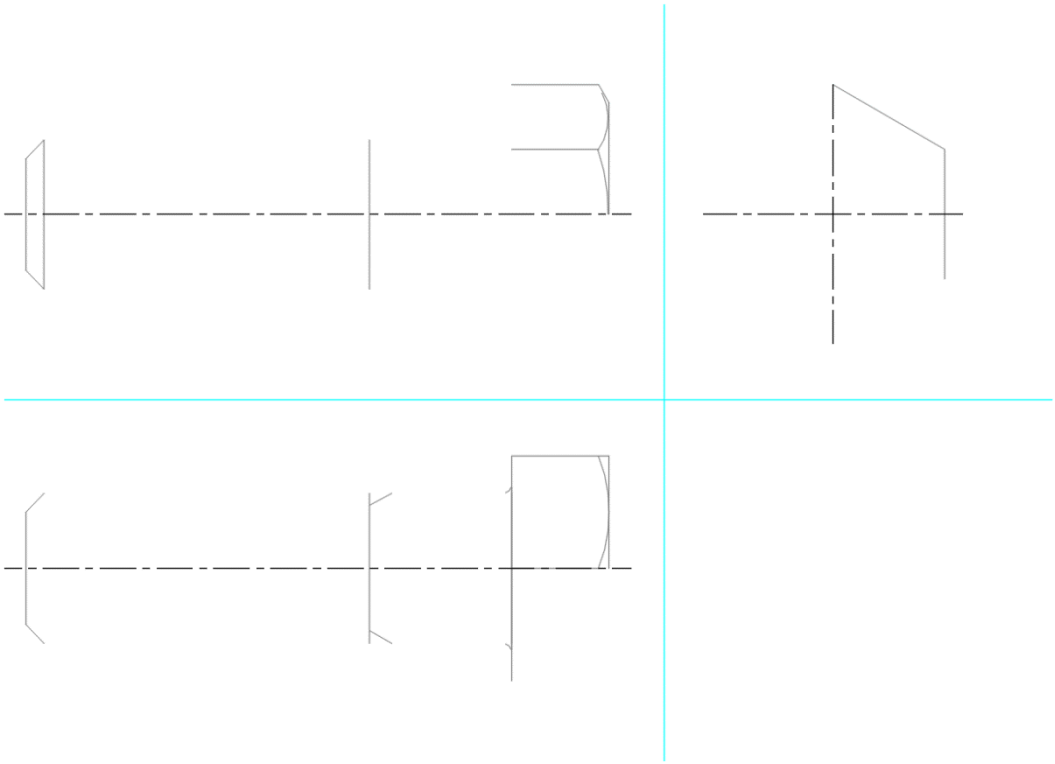


Örnek Uygulama 1.2.1: Altı Köşe Başlı Cıvata Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 altı köşe başlı boyu l = 65 mm olan kısa diş cıvatanın ön, yan ve üst görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

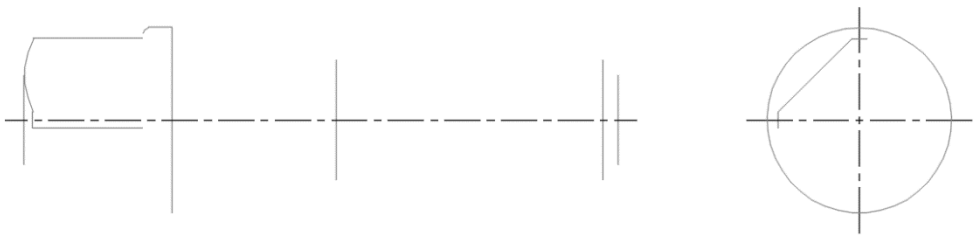


Örnek Uygulama 1.2.2: Dört Köşe Başlı Cıvata Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16 dört köşe başlı boyu l = 60 mm olan kısa diş cıvatanın ön ve yan görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



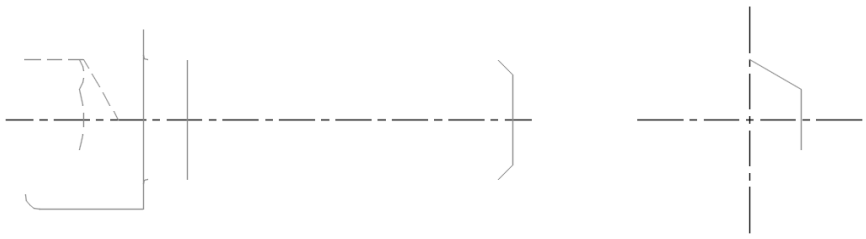
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.2.3: Silindir Başlı (İnbus) Cıvata Çizimi

Süre: 40 Dakika

M 16 silindir başlı (inbus) boyu l = 50 mm olan kısa diş cıvatanın ön ve yan görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

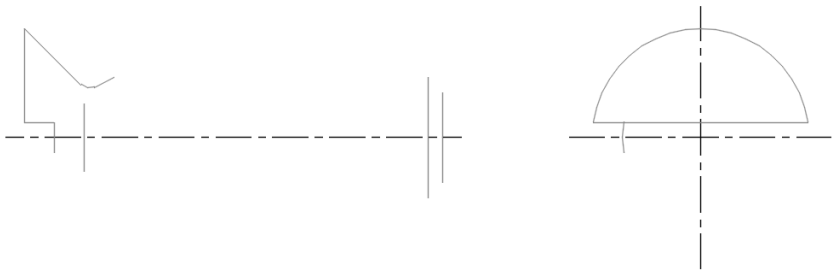


Örnek Uygulama 1.2.4: Havşa Başlı Cıvata Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16 havşa başlı düz tornavida yarıklı boyu l= 56 mm ve vida boyu tam b= 46 mm olan cıvatanın ön ve yan görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



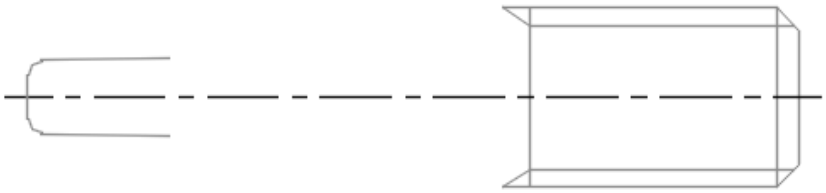
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

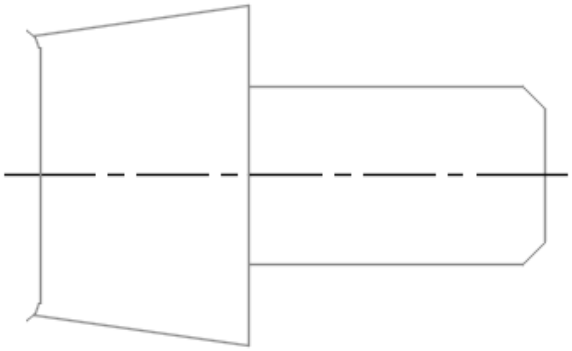
Örnek Uygulama 1.2.5: Kelebek Başlı Cıvata Çizimi	Süre: 40 Dakika

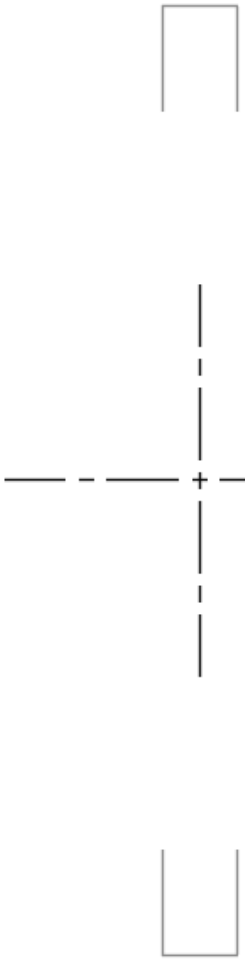
M12 kelebek başlı boyu l= 20 mm olan cıvatanın 2:1 ölçek ile yatay olarak çizilmiş ön, yan ve üst görünüş çizimlerini tamamlayınız.

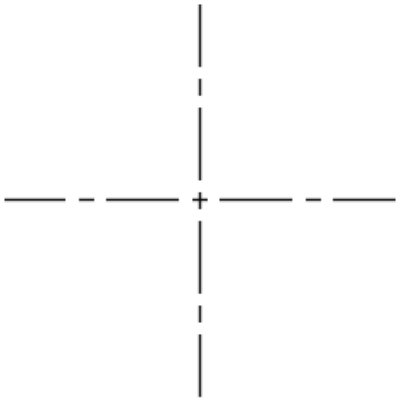
Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1









Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

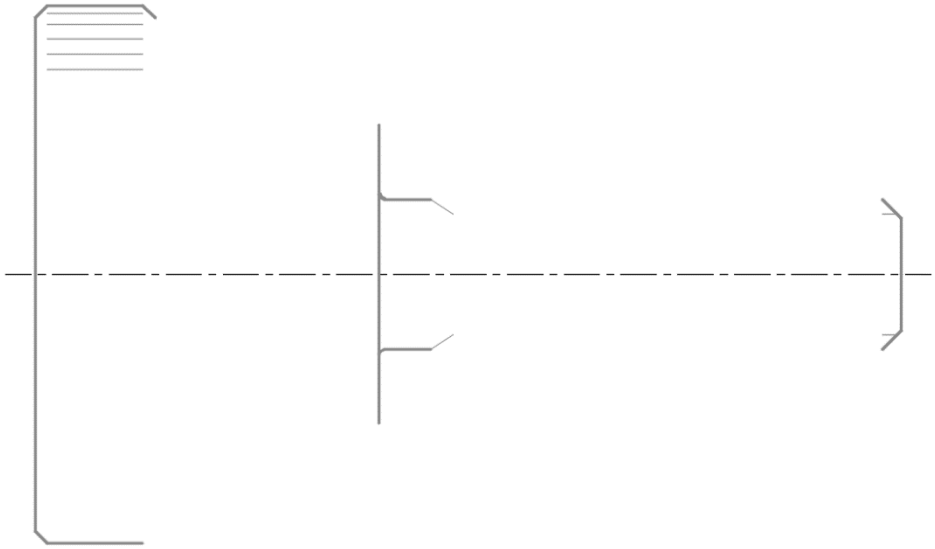
Örnek Uygulama 1.2.6: Tırtıl Başlı Cıvata Çizimi

Süre: 40 Dakika

M10 tırtıl başlı boyu l= 35 mm olan cıvatanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Örnek Uygulama 1.2.7: Saplama Çizimi

Süre: 40 Dakika

M12 boyu l= 50 mm olan saplamanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.2.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Cıvata Resimlerini Çizme	Süre: 40 Dakika

M 24 altı köşe başlı boyu l = 75 mm, diş boyu b= 50 mm olan kısa diş cıvatanın
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz ve gerekli hesaplamaları yapınız.
2. Yatay olarak ön, yan ve üst görünüşlerini çiziniz.

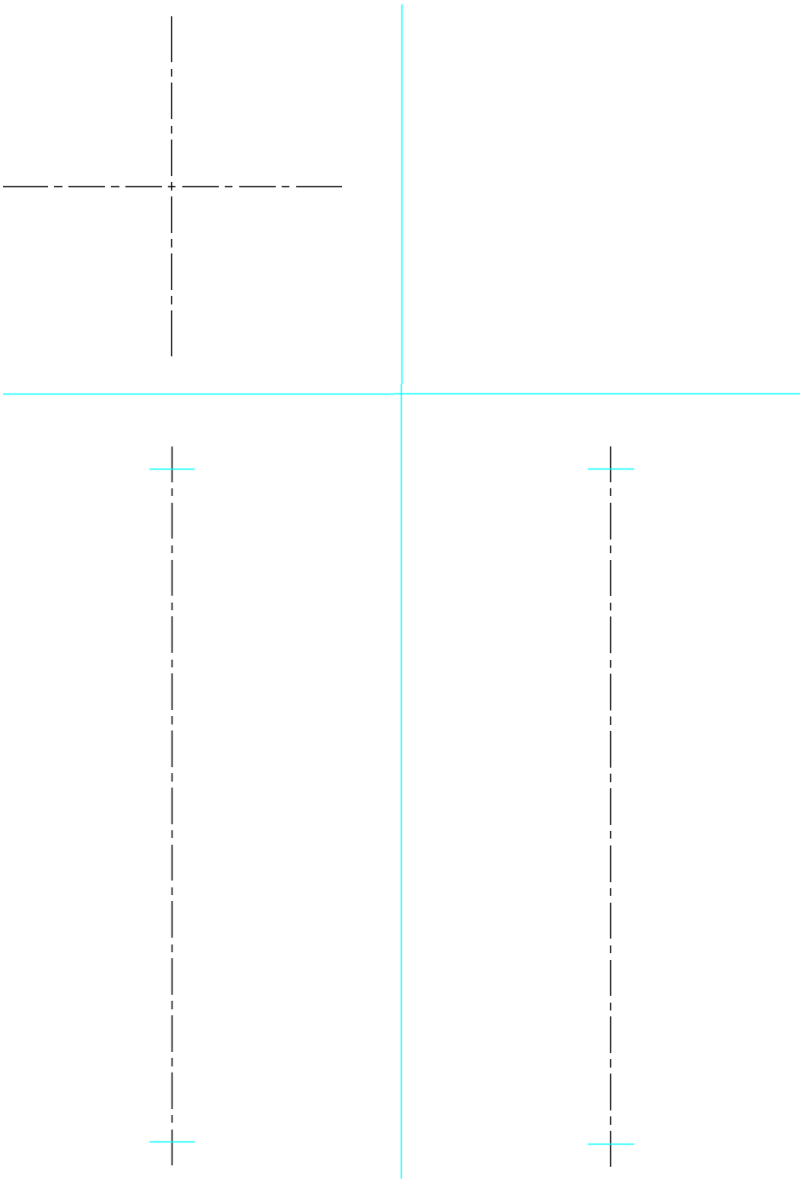
Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Köşegen uzaklık $e_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik k	Cıvata boyu l	Vida boyu b			$r_{min.}$
							1)	2)	3)	

TS 80 standart tablo değerine göre
Vida ucu z= 3x45°
Vida sonu x= 3,5 mm alındı.

Çizim için gerçek
e= 1,1547 x AA
=

30° açı için
0,044658 x AA
=

Altıgen çizim için yarıçap
e/2
=



Standart Yazılımı :

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Altı köşe başlı cıvata standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Cıvatanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Altı köşe başlı cıvatayı çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

1.3. SOMUN RESMİ ÇİZİMLERİ

1.3.1. Somunun Tanımı

Silindirik veya konik delikli parçaların iç yüzeylerine iç vida açılmış, sökülebilir şekilde cıvata ve saplamalar ile beraber parçaları birbirine bağlantı veya birleştirmede kullanılan, dış kısımları altıgen, kare, yuvarlak vb. şekilde olan makine elemanlarına **somun** denir **(Görsel 1.34).**



Görsel 1.34: Altı köşe somun

1.3.2. Somunların Standart Gösterimi

Somunların standart gösteriminde tanımlama, standart kod, anma boyutu, adım ve mukavemet sınıfı bilgileri verilir **(Tablo 1.22).**

Tablo 1.22: Somunların Standart Gösterimi

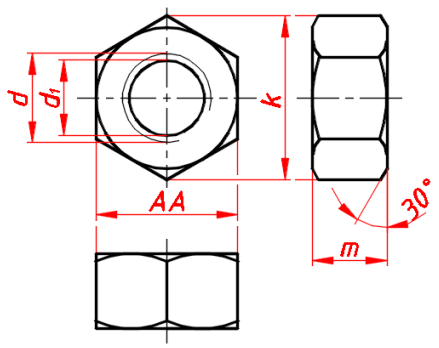
Altı köşe somun	,	TS 1026-2	-	M 12	x	1,75	-	8.8
⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Standart kod ve No.	-	Anma boyutu	x	Adım	-	Mukavemet sınıfı

1.3.3. Somunların Sınıflandırılması

a) Altı Köşe Başlı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup dış kısım altıgen şekillidir. TS 1026-1'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.23).**

Tablo 1.23: Altı Köşe Somun Standart Tablosu (TS 1026-1)

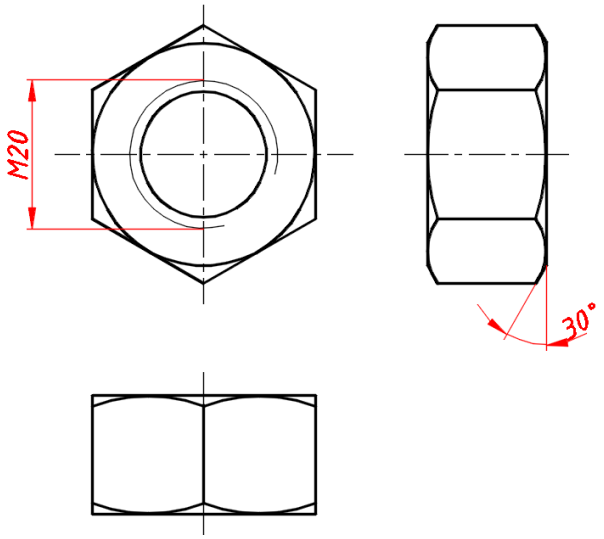


TS 1026-1

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Köşegen uzaklık $k_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik m
M 12	1,75	9,726	20,88	19	10
M 16	2	13,402	26,17	24	13
M 20	2,5	16,752	32,95	30	16
M 24	3	20,102	39,55	36	19

Örnek 1.3.1: Vida anma boyutu d = 20 mm olan altı köşe somun teknik resim çizimi TS 1026-1 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.35).**

Altı köşe somun,TS 1026-1 - M 20 x 2,5 - 8.8



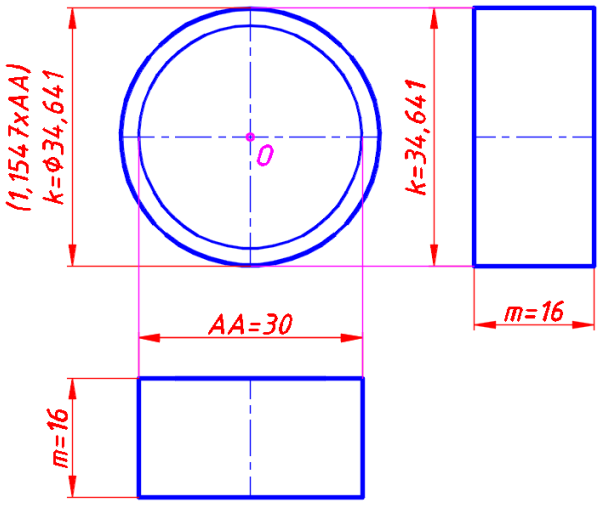
Görsel 1.35: M20 altı köşe somun

Altı Köşe Somun, TS 1026-1 - M 20 Çizimi İşlem Basamakları

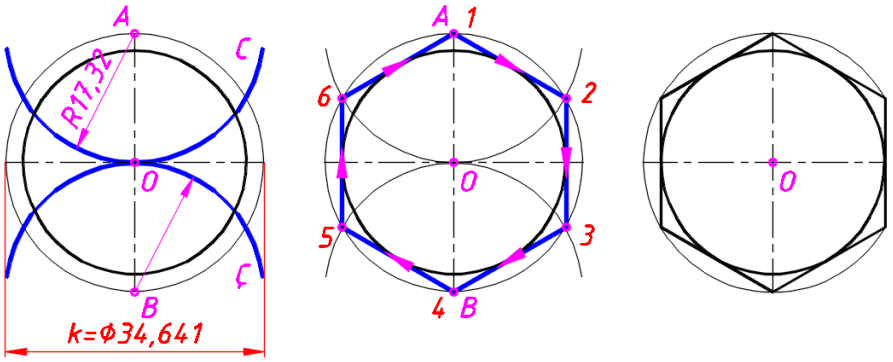
Teknik resim çizimi el ile yapılacaksa boyutlardaki ondalık değerler yaklaşık olan tam değere yuvarlatma yapılarak çizilir.

Ön, yan ve üst görünüşte;
Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 20 mm
Anahtar ağzı AA = 30 mm
Genişlik m= 16 mm
Köşegen uzaklığı $k_{min.}$= Ø32,95 mm

Tabloda verilen köşegen uzaklığı $k_{min.}$= Ø32,95 mm değeri üretim aşamasında kullanılacak en küçük değeri ifade eder. Çizim için gerçek köşegen uzaklığı k değeri hesaplanmalıdır.
k= 1,1547 x AA = 1,1547 x 30 = Ø34,641 mm



Daire içine altıgen çiziminde;
Merkez noktaları A ve B olan daire merkezi 0 noktasından geçecek şekilde yarıçapı
k/2 = 34,641/2 = 17,32 mm
olan C ve Ç yayları çizilir.
C ve Ç yayların e çaplı daire üzerinde kestiği noktalardan 1'den 6'ya doğrular çizilir.



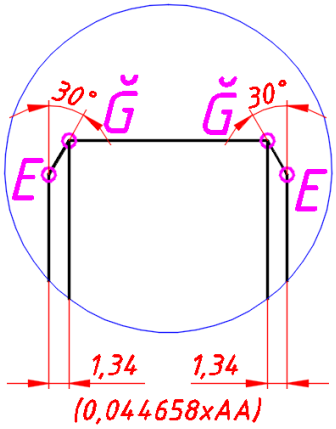
Sol yan görünüşte her iki kenarına;
Anahtar ağzı AA dairesi ile eksen çizgileri üzerinde kesişen D ve F noktalarından;
D noktasından E noktalarına yardımcı çizgi,
F noktasından G noktalarına yardımcı çizgi,

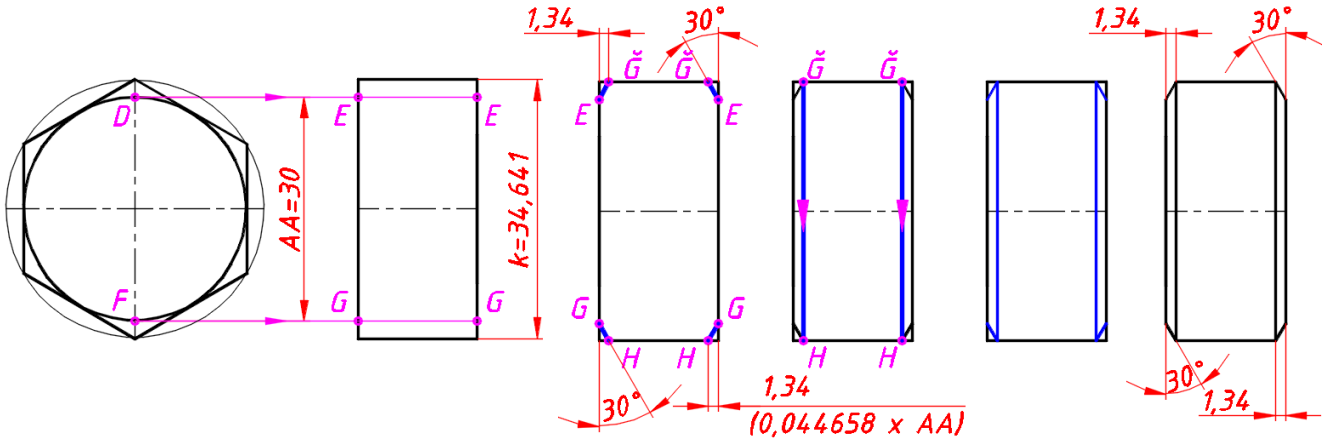
E noktalarından Ğ noktalarına 30˚ doğru çizgi,
G noktalarından H noktalarına 30˚ doğru çizgi,

Ğ noktalarından H noktalarına doğru çizgi çizilir.

E den Ğ ve G den H noktalarına 30˚ açılı pah çiziminde;
Ğ-H doğrusunun kenar çizgisine olan ara mesafesi değerini ayrıca
0,044658 x AA
formülü ile hesaplayabiliriz.

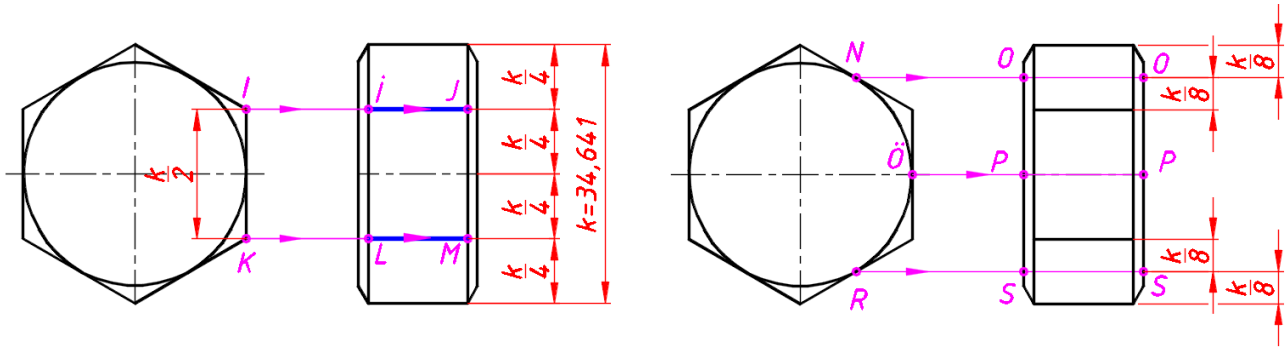
0,044658 x 30 = 1,34 mm





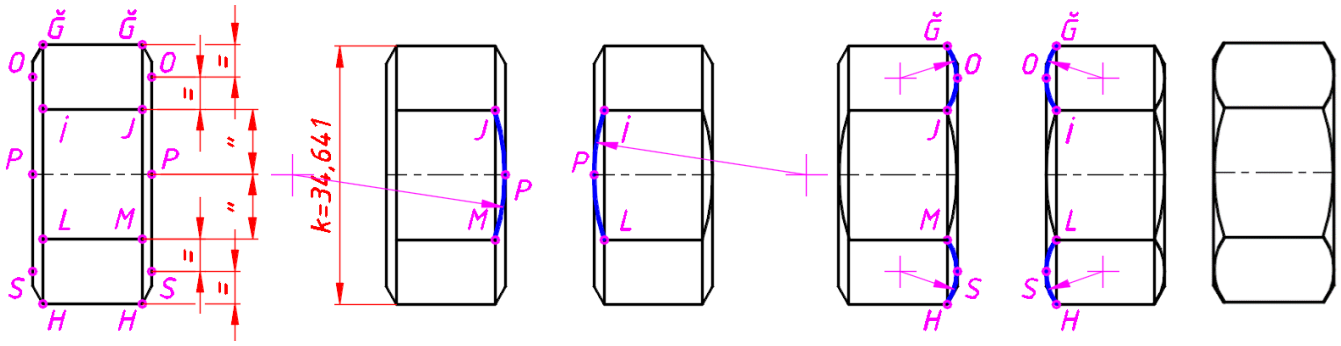
Köşegen uçları I ve K noktalarından;
I noktasından İ noktasına yardımcı çizgi,
İ noktasından J noktasına doğru çizgi,
K noktasından L noktasına yardımcı çizgi,
L noktasından M noktasına doğru çizgi çizilerek
İ den J noktasına ve L den M noktasına doğrular çizilir.
k/2 = 34,641/2 = 17,32 mm
k/4 = 34,641/4 = 8,66 mm

Kenar ortası kesişimi N,Ö ve R noktalarından;
N noktasından O noktasına yardımcı çizgi,
Ö noktasından P noktasına yardımcı çizgi,
R noktasından S noktasına yardımcı çizgi çizilerek
O,P ve S noktaları belirlenir.
k/8 = 34,641/8 = 4,33 mm

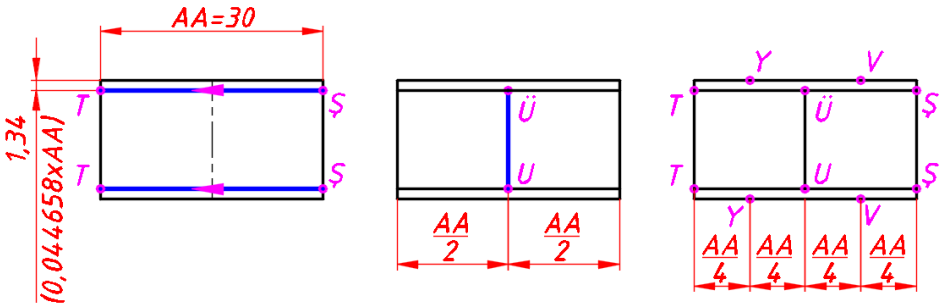


Başlangıç M, orta P, son J noktası,
Başlangıç İ, orta P, son L noktalarından
geçecek yaylar çizilir.

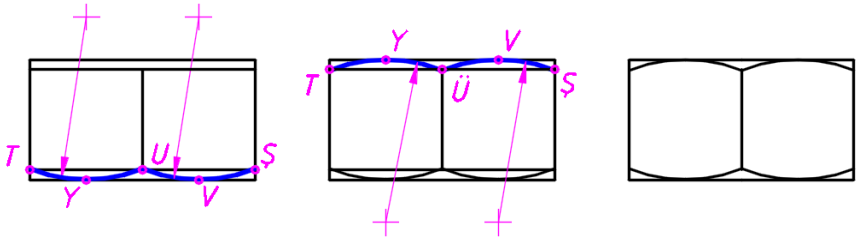
Başlangıç J, orta O, son Ğ noktası,
Başlangıç H, orta S, son M noktası,
Başlangıç İ, orta O, son Ğ noktası,
Başlangıç H, orta S, son L noktalarından
geçecek yaylar çizilir.



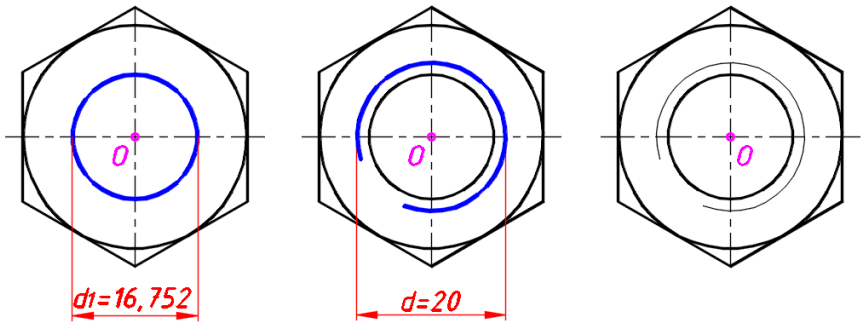
Üst görünüşte Ş den T noktasına 30˚ açılı pah çiziminde;
0,044658 x AA = 1,34 mm mesafeli Ş den T noktasına doğru çizilir.
Orta eksen çizgisi üzerinde U dan Ü noktasına doğru çizilir.
V ve Y noktaları belirlenir.
AA/2 = 30/2 = 15 mm
AA/4 =30/4 =7,5 mm



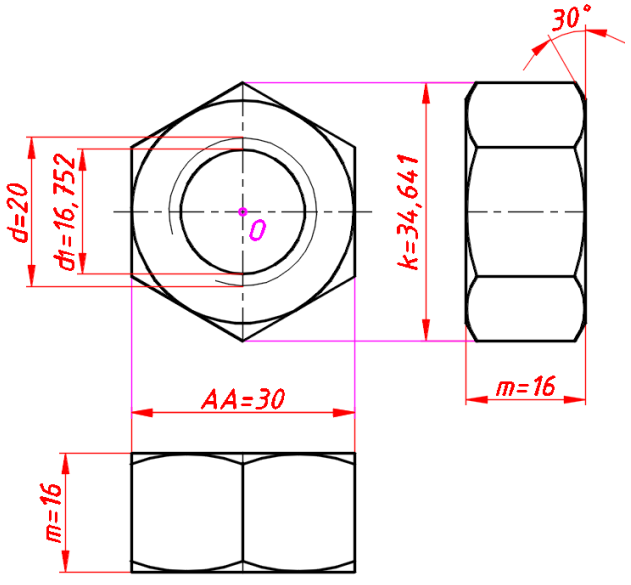
Başlangıç Ş, orta V, son U noktası,
Başlangıç U, orta Y, son T noktası,
Başlangıç Ş, orta V, son Ü noktası,
Başlangıç Ü, orta Y, son T noktalarından geçecek yaylar çizilir.



Ön görünüşte;
Tablo değerlerine göre;
Diş dibi çapı d_1= 16,752 mm olacak şekilde kalın çizgi ile,
Vida anma boyutu d= 20 mm ince çizgi ile dairenin 3/4'ü olacak şekilde çizilir.



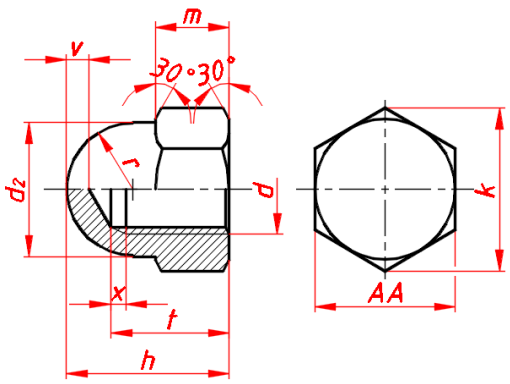
Ön, üst ve sol yan görünüşte;
Ölçüleri, çizgi kalınlık ve türleri şekildeki gibidir.



b) Altı Köşe Şapkalı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup dış kısım altıgen ve bombe kapaklı şekillidir. TS 1026-101'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.24).**

Tablo 1.24: Altı Köşe Şapkalı Somun Standart Tablosu (TS 1026-101)



TS 1026-101

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	d_2	h	t	Köşegen uzaklık $k_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik m	v min.
M 12	1,75	9,726	18	22	16	21,9	19	10	3
M 16	2	13,402	23	28	21	27,7	24	13	3
M 20	2,5	16,752	28	34	26	34,6	30	16	3
M 24	3	20,102	34	42	31	41,6	36	19	3

Altı Köşe Şapkalı Somun TS 1026-101 - M 20 x 2,5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

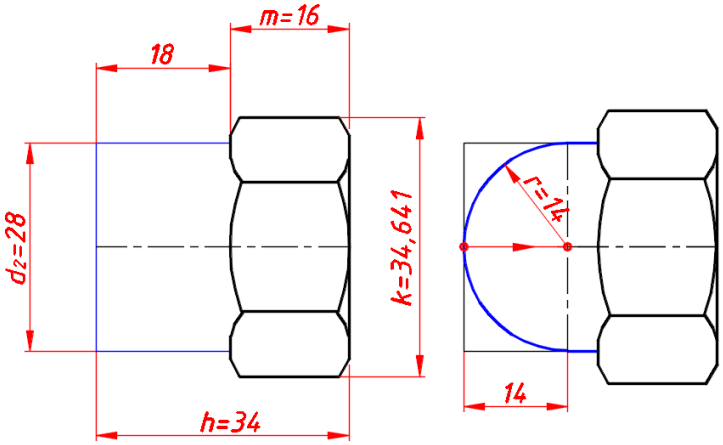
Örnek 1.3.2: Vida anma boyutu d = 20 mm olan altı köşe şapkalı somun teknik resim çizimi TS 1026-101 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.36).**

Tablo değerlerine göre;

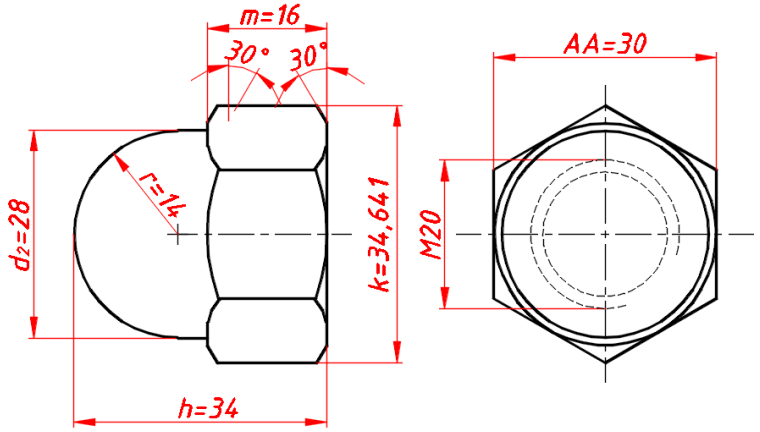
Vida anma boyutu d= 20 mm,
Anahtar ağzı AA= 30 mm
Genişlik m= 16 mm
$k_{min.}$= 34,6 mm minimum değerdir.
Çizim için gerçek k değeri hesaplanır.
k= 1,1547 x AA= 1,1547 x 30= 34,641 mm
Altı köşe kısmı çizildikten sonra

d_2= 28 mm şapka bombe için;
h= 34 mm, m= 16 mm
34-16= 18 mm
28x18 mm olacak şekilde doğru çizilir.

Orta eksenden 14 mm geride olacak şekilde
r=14 mm yarım yay çizilir.



Altı köşe şapkalı somun,TS 1026-101 - M 20 x 2,5 - 8.8

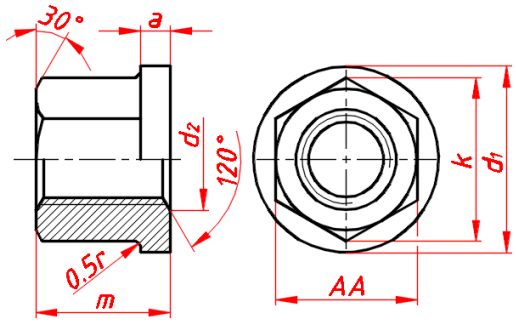


Görsel 1.36: M20 altı köşe şapkalı somun

c) Altı Köşe Faturalı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup dış kısım altıgen ve faturası olan bir şekillidir. TS 1026-92'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.25).**

Tablo 1.25: Altı Köşe Faturalı Somun Standart Tablosu (TS 1026-92)



TS 1026-92

Her iki yüzey 120° açı d_2 çapa kadar havşalanmıştır.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	a	d_1	d_2	Köşegen uzaklık $k_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik m
M 12	1,75	9,726	4	25	14	21,9	19	18
M 16	2	13,402	5	31	18	27,7	24	24
M 20	2,5	16,752	6	37	22	34,6	30	30
M 24	3	20,102	6	45	26	41,6	36	36

Altı Köşe Faturalı Somun TS 1026-92 - M 20 x 2,5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

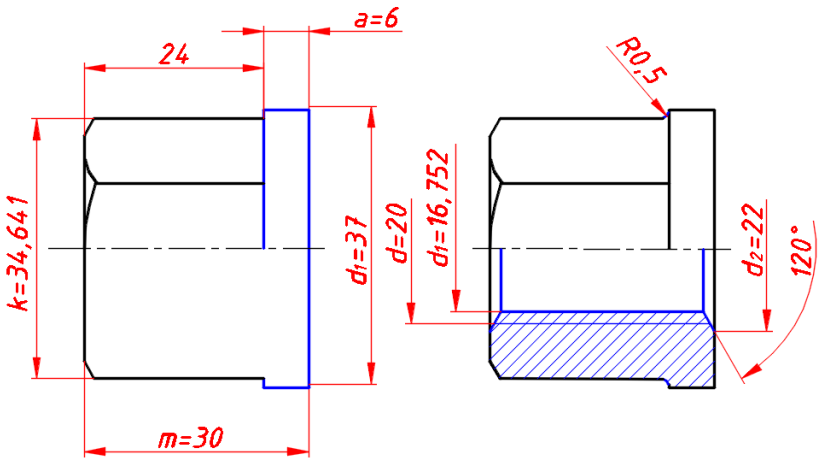
Örnek 1.3.3: Vida anma boyutu d = 20 mm olan altı köşe faturalı somun teknik resim çizimi TS 1026-92 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.37).**

Tablo değerlerine göre;

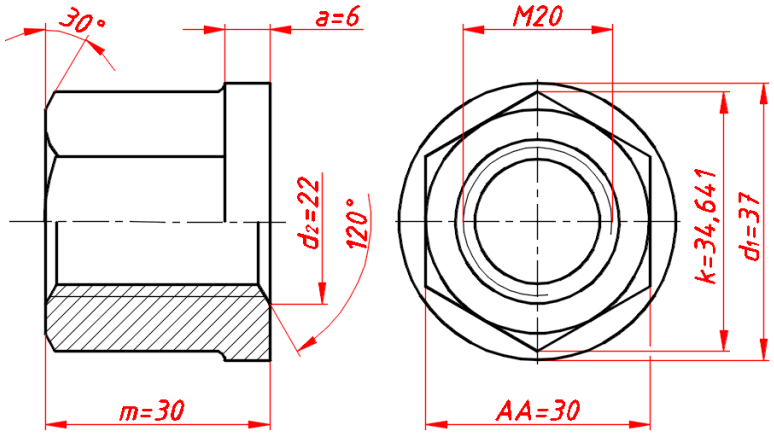
Vida anma boyutu d= 20 mm,
Anahtar ağzı AA= 30 mm
Genişlik m= 30 mm
$k_{min.}$= 34,6 mm minimum değerdir.
Çizim için gerçek k değeri hesaplanır.
k= 1,1547 x AA= 1,1547 x 30= 34,641 mm
Altı köşe kısmı çizildikten sonra alt kısım kesit alınmış şekilde fatura çizimi için;

d_1= 37 mm, a= 6 mm fatura çizilir.

r= 0,5 mm yuvarlatma yapılır.
Diş dibi çapı d_1= 16,752 mm, d= 20 mm,
d_2=22 mm olacak şekilde yarım kesit alınır ve tarama yapılır.



Altı köşe faturalı somun,TS 1026-92 - M 20 x 2,5 - 8.8

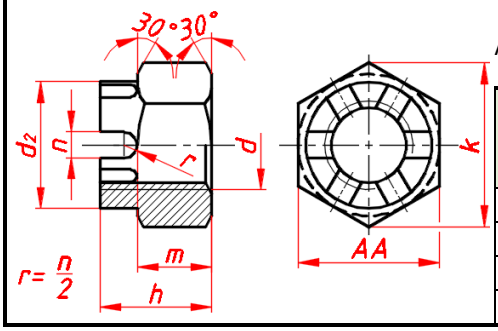


Görsel 1.37: M20 altı köşe faturalı somun

ç) Altı Köşe Taçlı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup dış kısım altıgen ve sökülmesini engelleyici parçaların takılabilmesi için kanallar açılmıştır. TS 1026-50'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.26).**

Tablo 1.26: Altı Köşe Taçlı Somun Standart Tablosu (TS 1026-50)



Alt yüzey 120° açı d çapına kadar havşalanmıştır. **TS 1026-50**

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	h	n	Genişlik m	d_2	d_3	Köşegen uzaklık k ≈	Anahtar Ağzı AA
M 12	1,75	9,726	15	3,5	10	17,1	17	21,1	19
M 16	2	13,402	19	4,5	13	21,6	22	26,75	24
M 20	2,5	16,752	22	4,5	16	27	28	33,53	30
M 24	3	20,102	27	5,5	19	32,4	34	49,98	36

Altı Köşe Taçlı Somun TS 1026-50 - M 20 x 2,5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

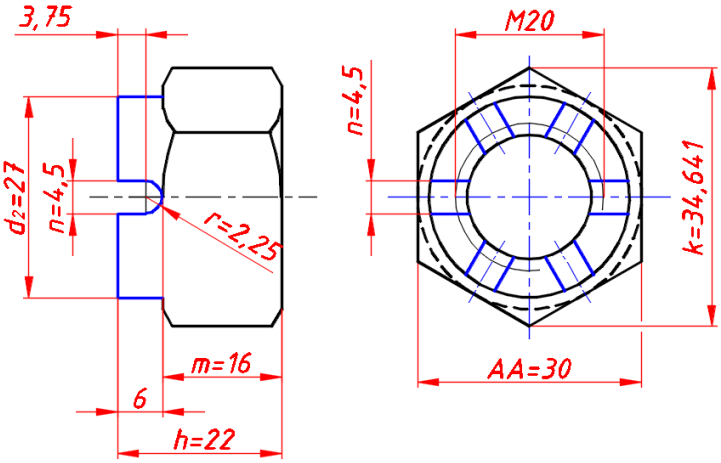
Örnek 1.3.4: Vida anma boyutu d = 20 mm olan altı köşe taçlı somun teknik resim çizimi TS 1026-50 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.38).**

Tablo değerlerine göre;

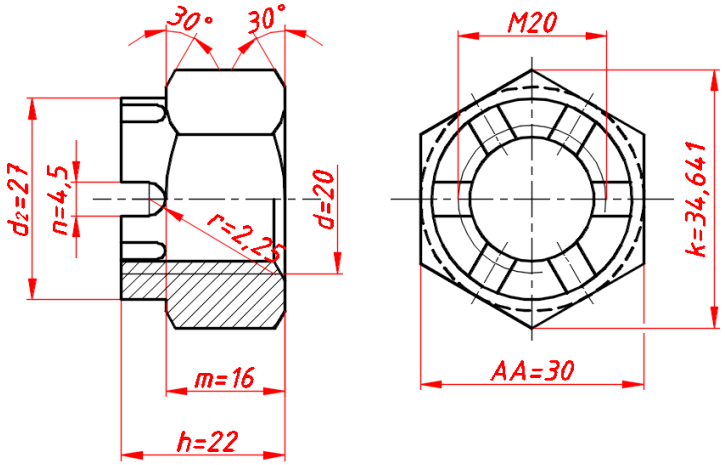
Vida anma boyutu d= 20 mm,
Anahtar ağzı AA= 30 mm
Genişlik m= 30 mm
$k_{min.}$= 34,6 mm minimum değerdir.
Çizim için gerçek k değeri hesaplanır.
k= 1,1547 x AA= 1,1547 x 30= 34,641 mm
Altı köşe kısmı çizildikten sonra alt kısım kesit alınmış şekilde tacı çizimi için;

d_2= 27 mm, m= 16 mm, h= 22 mm, n= 4,5 mm, 6x27 mm dikdörtgen çizilir.
n/2 = 4,5/2= 2,25 mm olacak şekilde yaylar ve daire üzerinde 6 adet kanal çizilir.

Diş dibi çapı d_1= 16,752 mm,
d_2=22 mm olacak şekilde yarım kesit alınır ve kesit taraması yapılır.



Altı köşe taçlı somun,TS 1026-50 - M 20 x 2,5 - 8.8

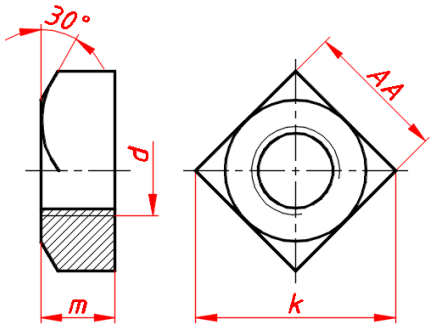


Görsel 1.38: M20 altı köşe taçlı somun

d) Dört Köşe Pahlı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup dış kısım kare şekillidir. TS 3832'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.27).**

Tablo 1.27: Dört Köşe Pahlı Somun Standart Tablosu (TS 3832)



TS 3832

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Genişlik m	Köşegen uzaklık k ≈	Anahtar Ağzı AA
M 12	1,75	9,726	10	26,9	19
M 16	2	13,402	13	33,9	24
M 20	2,5	16,752	16	42,4	30
M 24	3	20,102	19	50,9	36

Dört Köşe Pahlı Somun TS 3832 - M 20 x 2,5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

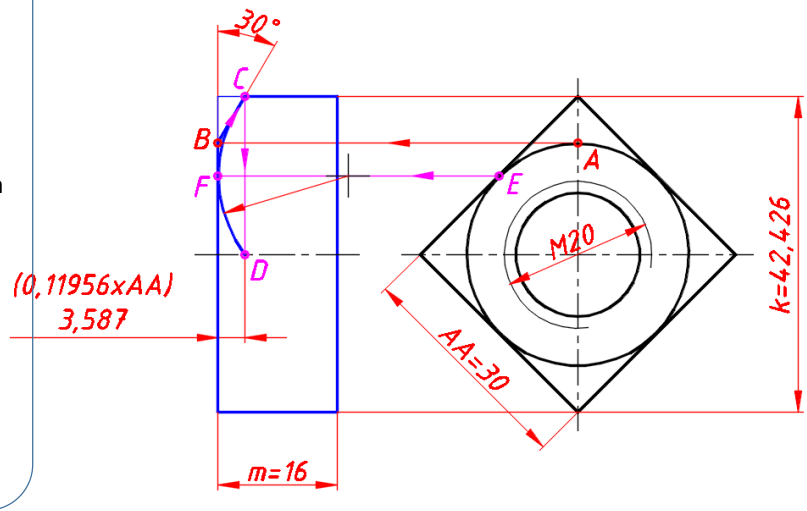
Örnek 1.3.5: Vida anma boyutu d = 20 mm olan dört köşe pahlı somun teknik resim çizimi TS 3832 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.39).**

Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 20 mm,
Diş dibi çapı d_1= 16,752 mm
Anahtar ağzı AA= 30 mm
Genişlik m= 16 mm
k= 42,4 mm,
Ayrıca k = 1,4142 x AA formülü ile bulunabilir.

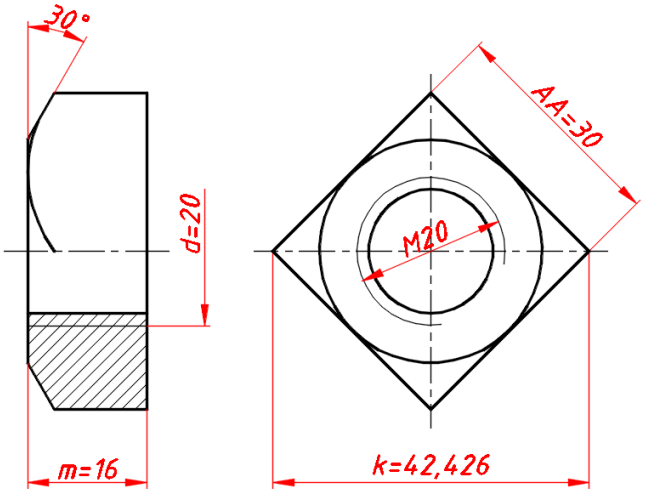
Anahtar ağzı dairesi ile eksen üzerinde kesişen
A noktasından B noktasına yardımcı çizgi,
B noktasından C noktasına 30˚ doğru çizgi,
C noktasından D noktasına yardımcı çizgi,
E noktasından F noktasına yardımcı çizgi,
Başlangıç D, orta F, son C noktalarından geçecek şekilde yay çizilir.

Fazlalıklar budanarak silinir.
Yarım kesit alınır ve kesit taraması yapılır.

Ayrıca ara mesafe 0,11956 x AA formülü ile
= 0,11956 x 30 = 3,587 mm ile bulunabilir.



Dört köşe pahlı somun,TS 3832 - M 20 x 2,5 - 8.8

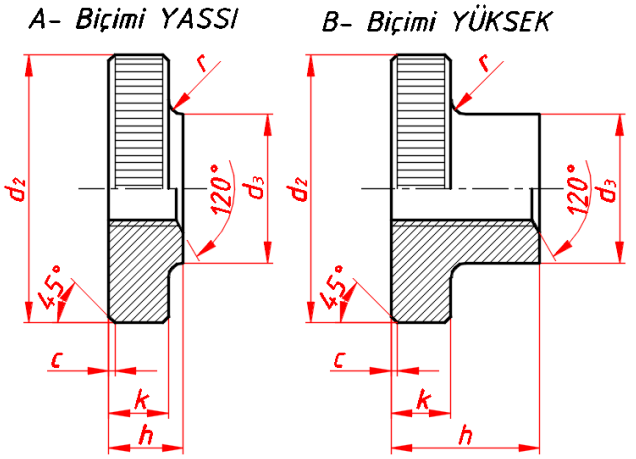


Görsel 1.39: M20 dört köşe pahlı somun

e) Tırtıllı Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı elle sökülüp sıkılabilmesi için silindirik ve tırtıllı bir şekli vardır. TS 4094'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.28).**

Tablo 1.28: Tırtıllı Somun Standart Tablosu (TS 4094)



TS 4094

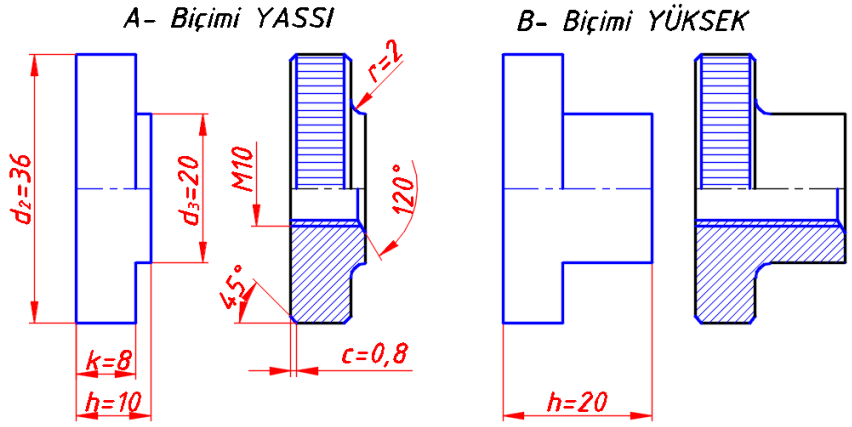
Alt yüzey 120˚ açı ile d çapına kadar havşalanmıştır.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	c	h	d_2	d_3	k	r
M 6	1	4,917	0,5	6	24	12	5	1
M 8	1,25	6,647	0,6	8	30	16	6	2
M 10	1,5	8,376	0,8	10	36	20	8	2
M 12	1,75	9,726	1	12	42	24	10	2,5

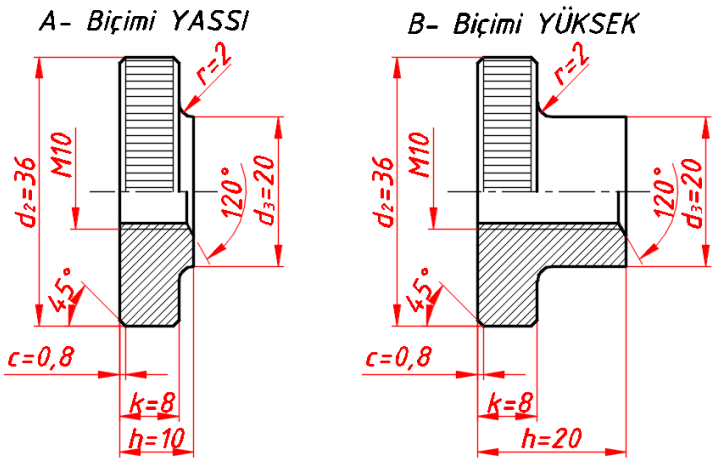
Tırtıllı Somun,TS 4094 - A - M 10 x 1 - 8.8 ve TS 4094 - B - M 10 x 1 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 1.3.6: Vida anma boyutu d = 10 mm olan tırtıllı somun teknik resim çizimi TS 4094 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.40).**

Tablo değerlerine göre
Vida anma boyutu d= 10 mm
Tırtıl silindir çap d_2= 36 mm
Silindir gövde çap d_3= 20 mm
Tırtıl silindir genişlik k= 8 mm
Tırtıl gövde genişlik
A- Biçimi h= 10 mm
B- Biçimi h= 20 mm
Diş dibi çapı d_1= 8,052 mm
Tırtıl köşe pah ölçüsü c= 0,8 mm
Tırtıl gövde yuvarlatma r= 2 mm
Tırtıl baş taraması yapılır.
Yarım kesit alınır ve kesit taraması yapılır.



Tırtıllı somun,TS 4094 - A - M 10 x 1 - 8.8 ve TS 4094 - B - M 10 x 1 - 8.8

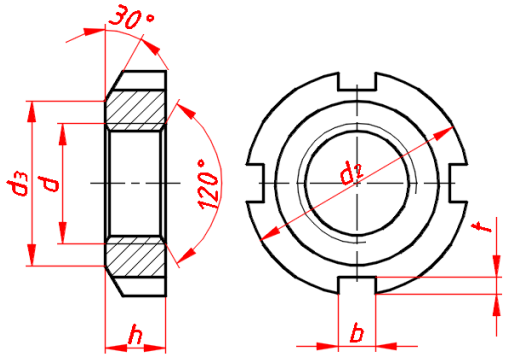


Görsel 1.40: M10 tırtıllı somun

e) Yarıklı Yuvarlak Somunlar

Diş profilleri üçgen olup cıvata başı yuvarlak ve kilitleme özelliği için silindir üzerine yarıklar (kanallar) açılmıştır. TS 4071'e göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.29).**

Tablo 1.29: Yarıklı Yuvarlak Somun Standart Tablosu (TS 4071)



TS 4071

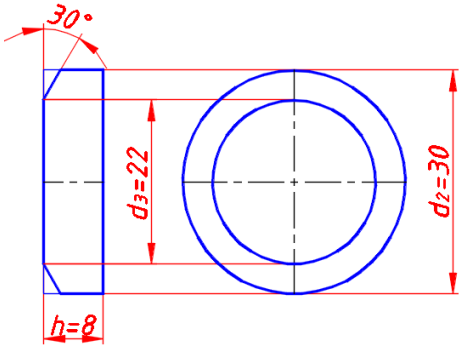
Alt yüzey 120˚ açı ile d çapına kadar havşalanmıştır.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	h	d_2	d_3	b	t
M12×1.25	1,25	10,646	8	25	19	4	2
M16×1.5	1,5	14,376	8	30	22	5	2,5
M20×1.5	1,5	18,376	8	35	27		
M24×1.5	1,5	22,376	10	42	34		

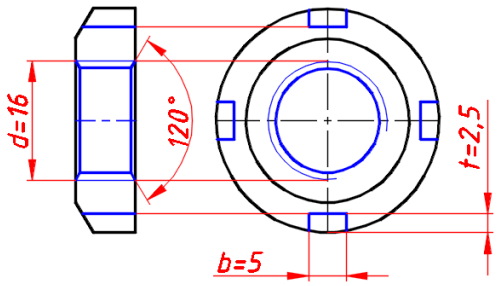
Yarıklı Yuvarlak Somun, TS 4071 - M 16 x 1.5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 1.3.7: Vida anma boyutu d = 16 mm olan yarıklı yuvarlak somun teknik resim çizimi TS 4071 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.41).**

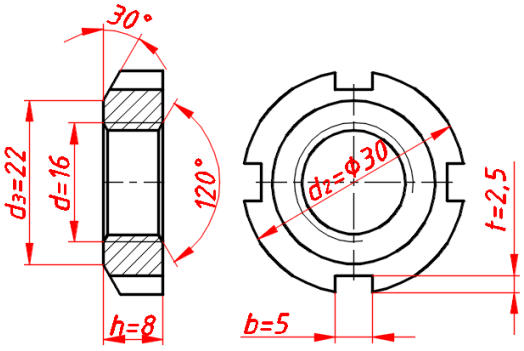
Tablo değerlerine göre
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Adım P= 1,5 mm,
Silindir dış çap d_2= 30 mm,
Genişlik h= 8 mm,
Silindir ön çap d_3= 22 mm,
Ön uçlara 30˚ pah kırılacak şekilde çizim yapılır.



Yarık kanal genişlik b= 5 mm,
Yarık kanal yükseklik t= 2.5 mm,
Diş dibi çapı d_1= 14,701 mm
120˚ diş dibi çapından diş üstüne havşa açılır.
Kesit alınır ve kesit taraması yapılır.



Yarıklı yuvarlak somun, TS 4071- M 16 x 1.5 - 8.8



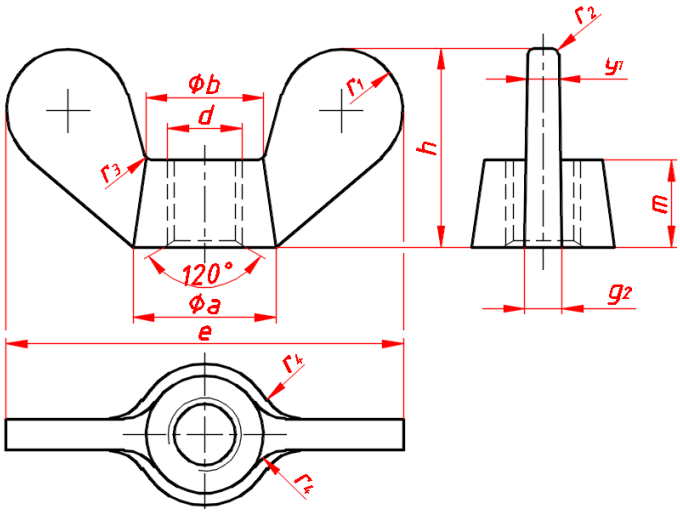
Görsel 1.41: M16x1.5 yarıklı yuvarlak somun

f) Kelebek Somunlar

Genel olarak diş profilleri üçgen olup cıvata başı elle sökülüp sıkılabilmesi için kulaklı bir şekli vardır. TS 4097'ye göre standart tablosu oluşturulmuştur **(Tablo 1.30).**

Tablo 1.30: Kelebek Somun Standart Tablosu (TS 4097)

TS 4097



Alt yüzey 120˚ açı ile d çapına kadar havşalanmıştır.

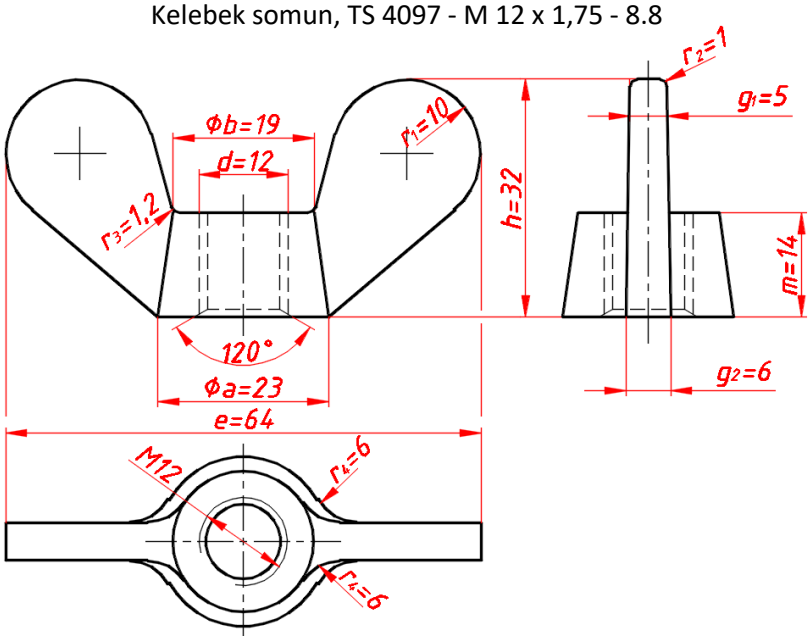
Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	a	b	e	g_1	g_2	h	m	r_1	r_2	r_3	r_4
M 12	1,75	9,726	23	19	64	5	6	32	14	10	1	1,2	6
M 16	2	13,402	28	22	72	6	7	36	16	11	1,2	1,6	7
M 20	2,5	16,752	36	28	90	7	9	45	20	14	1,6	2	9
M 24	3	20,102	45	36	112	9	11	56	24	18	2,5	3	11

Kelebek Somun, TS 4097 - M 12 x 1,75 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 1.3.8: Vida anma boyutu d = 12 mm olan kelebek somun teknik resim çizimi TS 4097 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 1.42).**

Kelebek somun çizim ölçü değerleri ile kelebek cıvata ölçü değerleri ve çizim yöntemi aynı olup tek fark kelebek cıvatada ki dış vida açılan bölge olmayıp kelebek somunda kelebek kısmın göbeğine iç vida açılmıştır.

Kelebek somun, TS 4097 - M 12 x 1,75 - 8.8



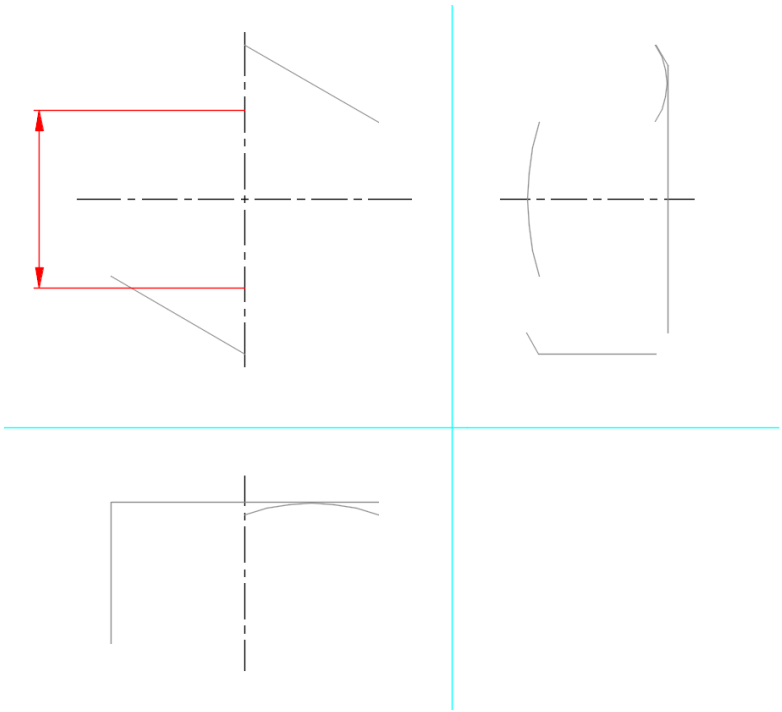
Görsel 1.42: M12 kelebek somun

Örnek Uygulama 1.3.1: Altı Köşe Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 altı köşe somunun ön, yan ve üst görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

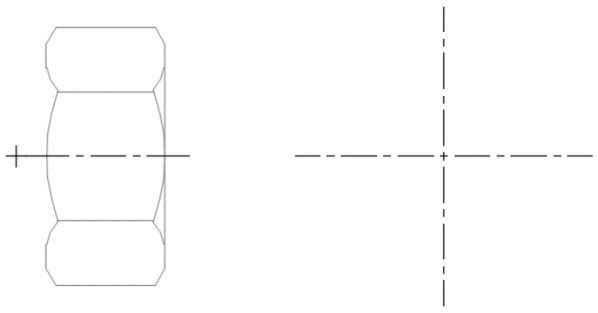


Örnek Uygulama 1.3.2: Altı Köşe Şapkalı Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 altı köşe şapkalı somun ön ve yan görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

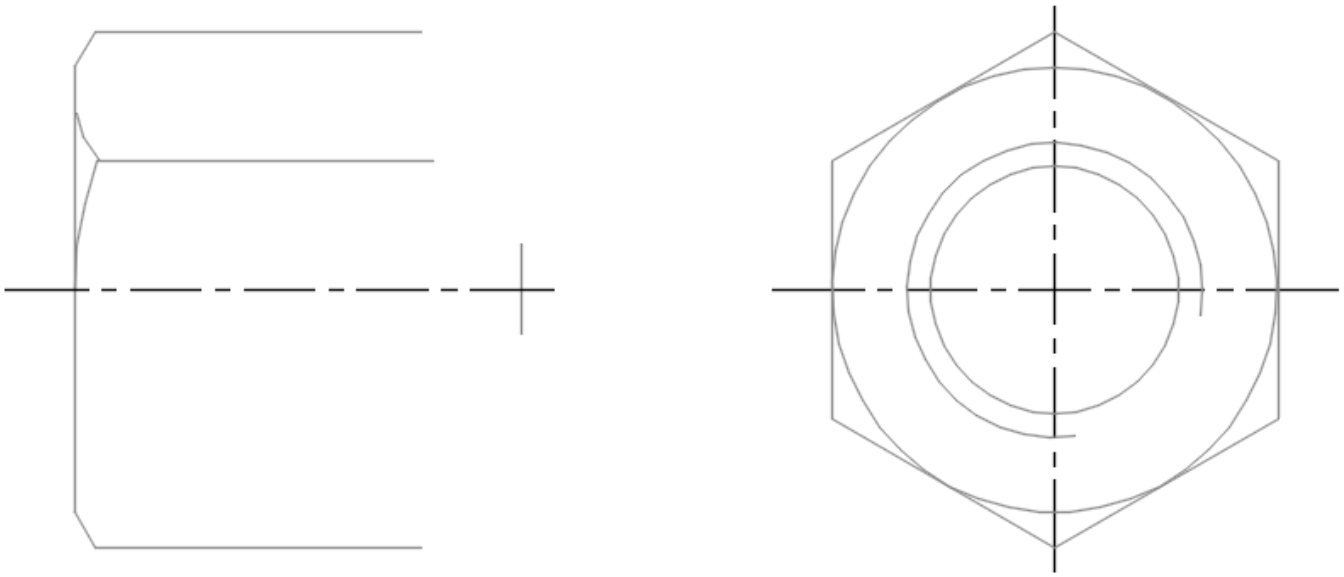
Örnek Uygulama 1.3.3: Altı Köşe Faturalı Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 altı köşe faturalı somunun 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



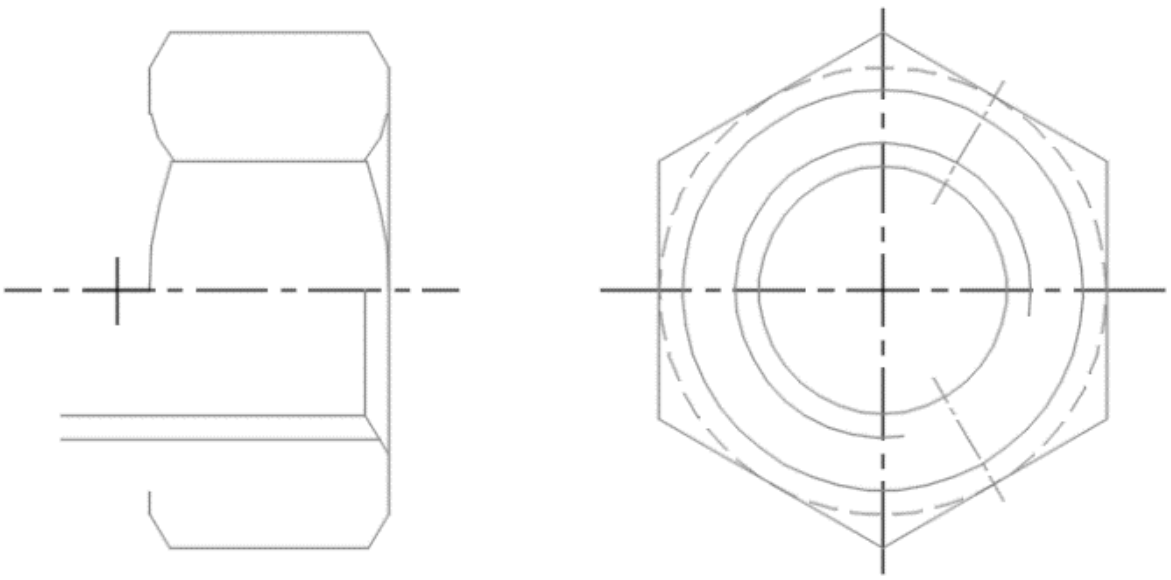
Örnek Uygulama 1.3.4: Altı Köşe Taçlı Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 altı köşe taçlı somunun 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

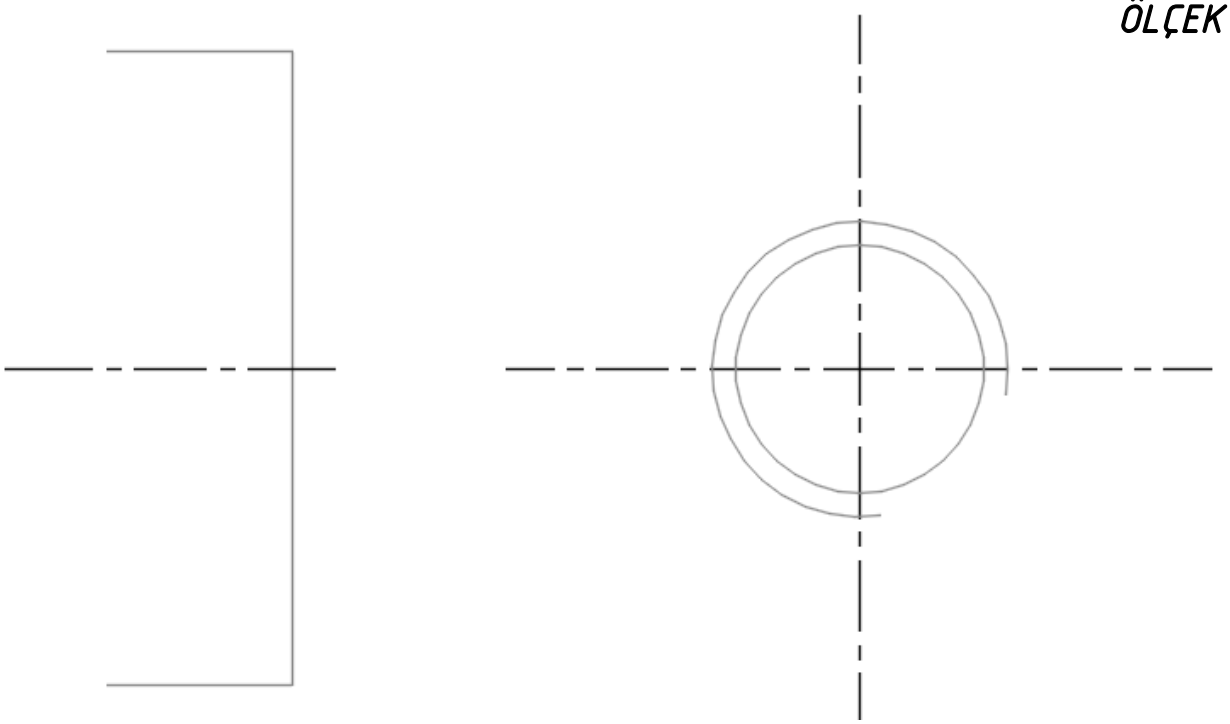
Örnek Uygulama 1.3.5: Dört Köşe Pahlı Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

M20 dört köşe pahlı somunun 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Örnek Uygulama 1.3.6: Tırtıllı Somun Çizimi

Süre: 40 Dakika

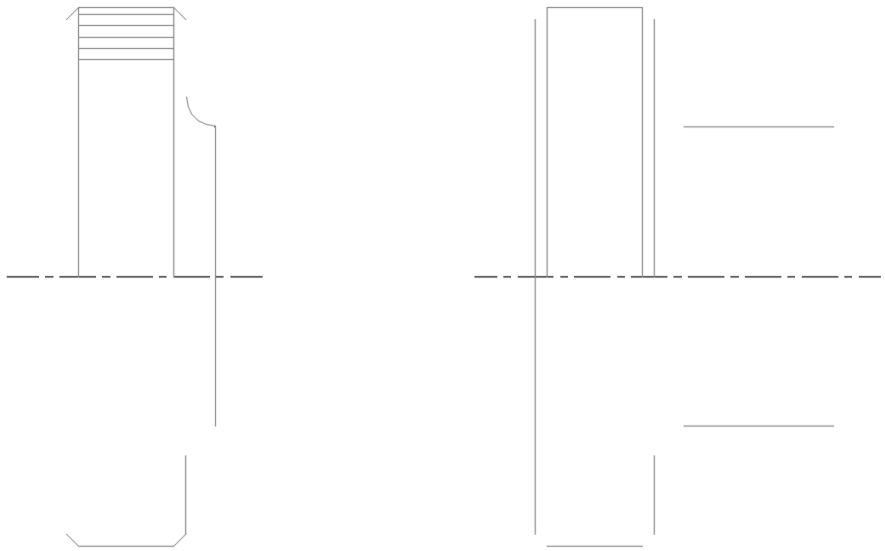
M10 tırtıllı somunun 2:1 ölçek ile çizilmiş ön görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1

A- Biçimi YASSI

B- Biçimi YÜKSEK



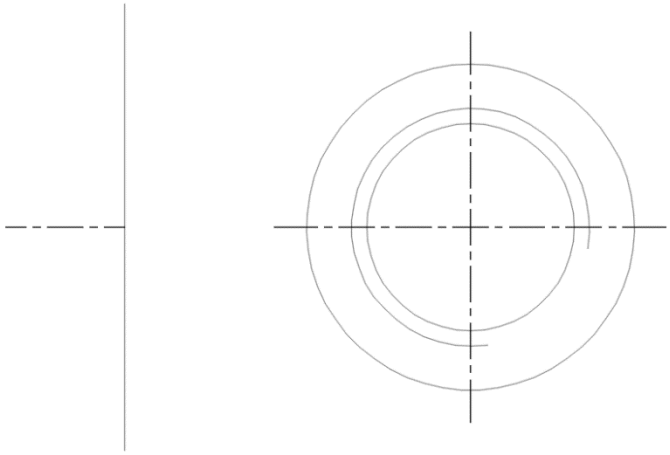
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 1.3.7: Yarıklı Yuvarlak Somun Çizimi	Süre: 40 Dakika

M10 yarıklı yuvarlak somunun 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

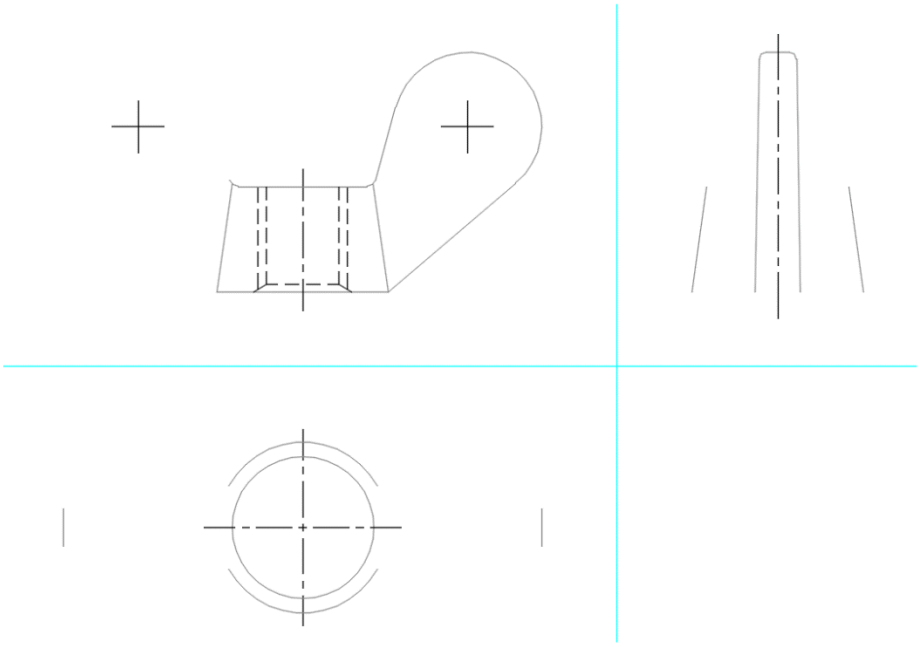
ÖLÇEK 2:1



Örnek Uygulama 1.3.8: Kelebek Somun Çizimi	Süre: 40 Dakika

M12 kelebek somunun ön, yan ve üst görünüş çizimlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



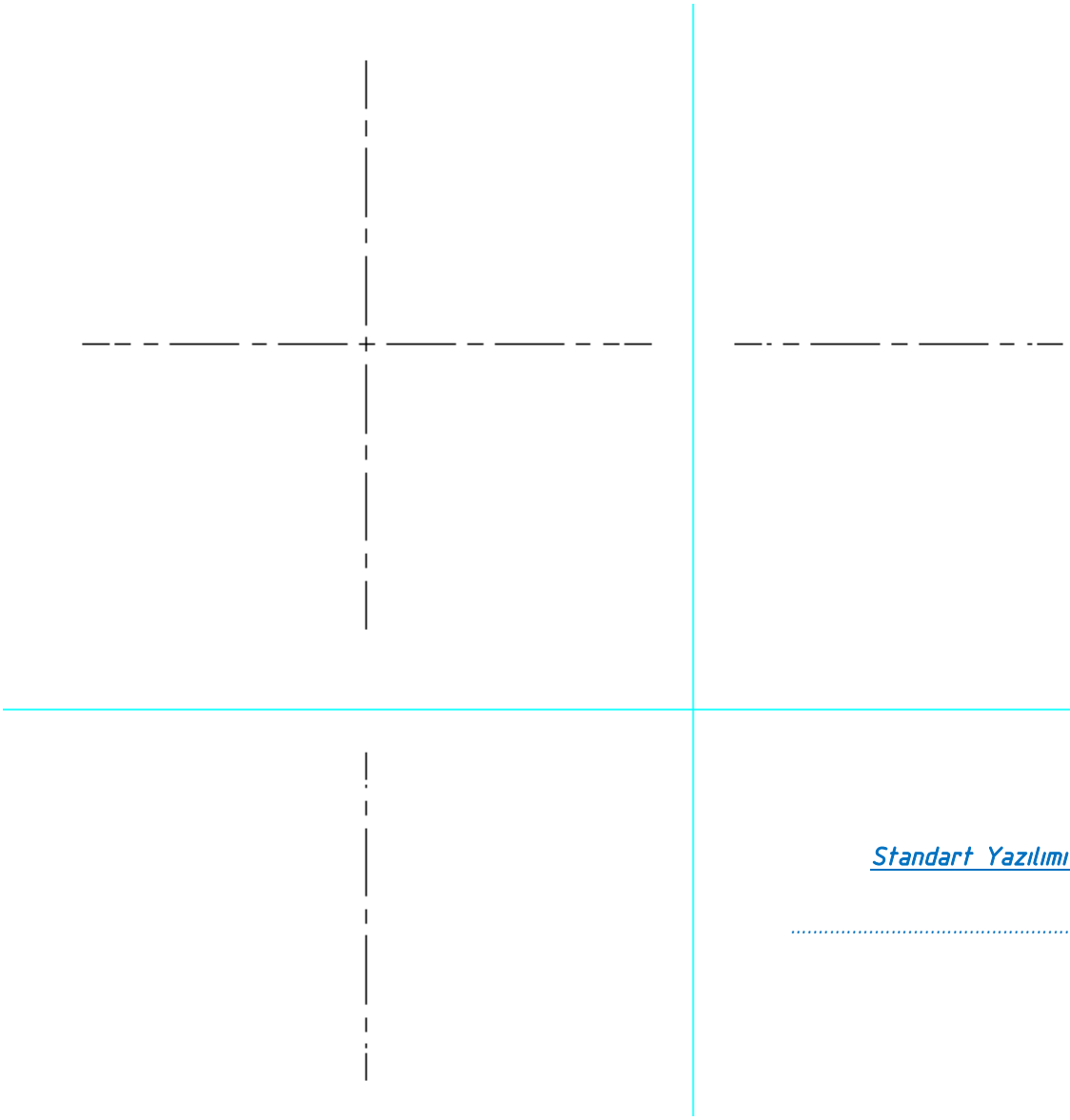
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.3.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Somun Resimlerini Çizme	Süre: 80 Dakika

M24 altı köşe somunun;
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz ve gerekli hesaplamaları yapınız.
2. 2:1 ölçek ile ön, yan ve üst görünüşlerini çiziniz.

Vida Anma Boyutu d	Adım p	Diş Dibi Çapı d_1	Köşegen uzaklık $k_{min.}$	Anahtar Ağzı AA	Genişlik m

Çizim için gerçek k= 1,1547 x AA =
30° açı için 0,044658 x AA =
Altıgen çizim için yarıçap k/2 =
AA/2=
AA/4 =



Standart Yazılımı :

.....

ÖLÇEK 2:1

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Altı köşe somun standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Altı köşe somunun standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Altı köşe somun çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

1.4. VİDALI BİRLEŞTİRME ÇİZİMLERİ

1.4.1. Vidalı Birleştirmeler

Vidalı birleştirmelerde iki veya daha fazla parçanın birbirine sökülebilir şekilde bağlanmasıyla birleştirme sağlanır. Bağlantı şekli cıvata, somun ve rondela kullanılarak yapılabilir **(Görsel 1.43).**

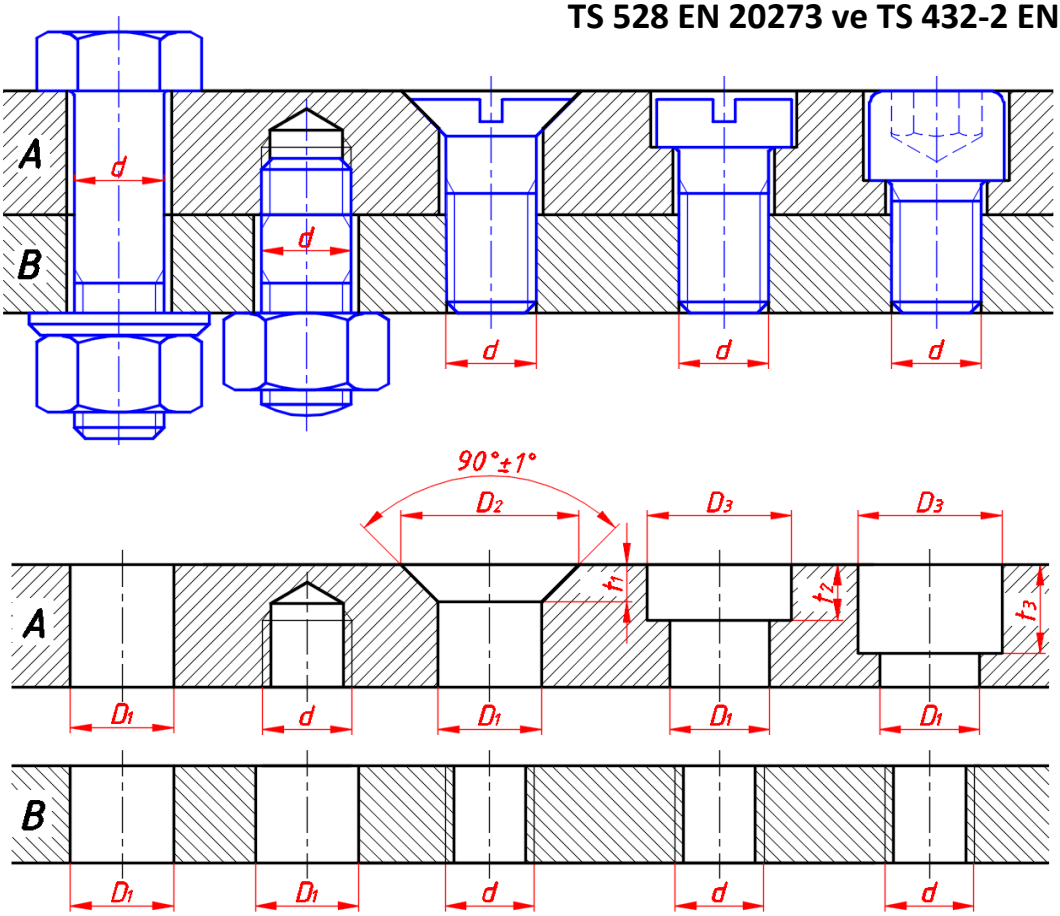


Görsel 1.43: Vidalı birleştirmeler

Cıvatalı bağlantılarda birbirlerine bağlanacak parçalarda birleştirme yapılabilmesi için standart tablo değerlerine göre cıvataların baş biçimleri ve anma çapına uygun boşluk verilerek parçaların delinmesi gerekir **(Tablo 1.31).**

Tablo 1.31: Vidalı Birleştirmelerde Cıvata Başı Yuvalarının Boşluklu Delik Çapı, Havşa ve Silindirik Yuva Ölçüleri Standart Tablosu

TS 528 EN 20273 ve TS 432-2 EN 27721

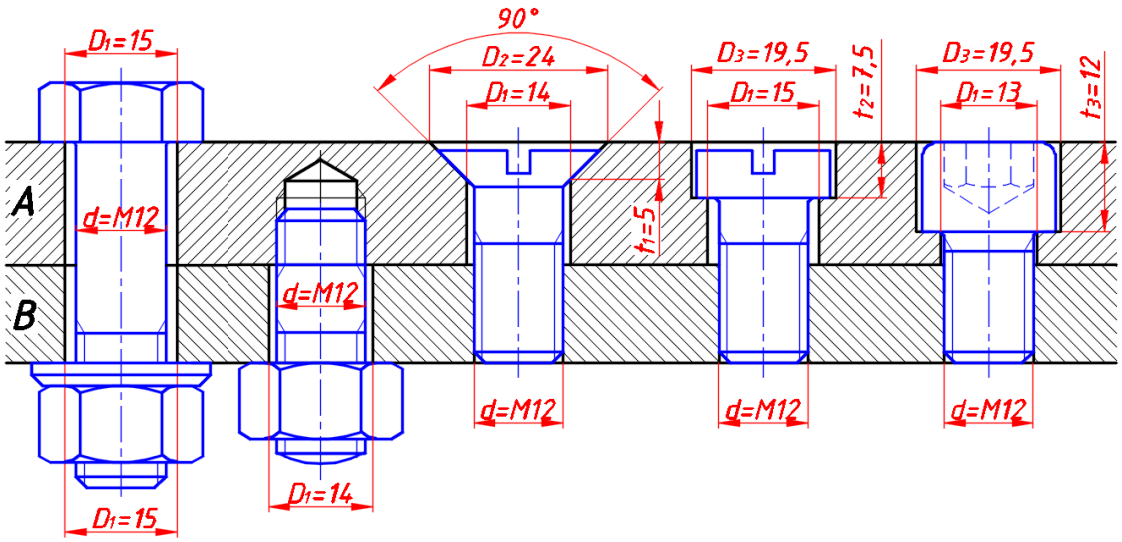


Vida Anma Boyutu d	İç Vida İçin Matkap Çapı	Boşluklu Delik Çapı			Havşa Yuva		Silindirik Yuva		
		D_1			D_2	t_1	D_3	t_2	t_3
		H12-İnce	H13-Orta	H14-Kaba					
M 12	10,2	13	14	15	26	6,5	20	8	13
M 16	14	17	18	19	32	7,5	26	10,5	17,5
M 20	17,5	21	22	24	36	8,5	33	12,5	21,5
M 24	21	25	26	28	41	9,5	40	14.5	25,5

Vidalı birleştirme yapılan parçaların malzeme cinsine ve cıvata baş biçimlerine göre oluşan boşluklu delik çapları H12 ince, H13 orta ve H14 kaba tolerans değerlerine göre boşluklu olacak şekilde seçim yapılır. Vidalı birleştirme yapılan parçalar birbirine bitişik veya birbirinden ayrı yani uzak olabilir. Vidalı birleştirmelerde genellikle ön veya yan görünüşler kesit alınarak çizilir ve tarama sınır boşluklu delik çaplarına kadardır **(Görsel 1.44) (Görsel 1.45).**

Vidalı Birleştirmelerde Birbirine Bitişik Parçaların Boşluklu Delik ve Yuva Ölçüleri ve Kesit Taramaları

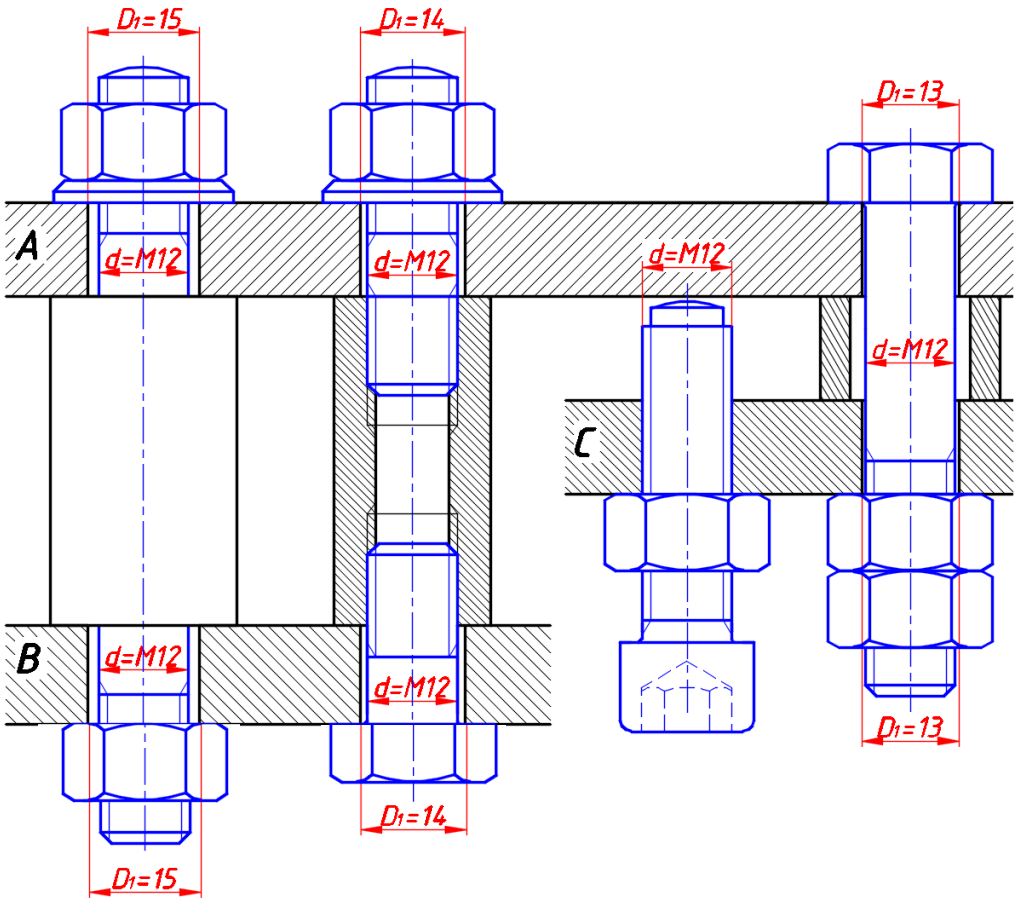
Birbirine bitişik olan birleştirme parçalarının farklılığını ayırt edebilmek için kesit taramaları ters yönlü yapılır.



Görsel 1.44: Vidalı birleştirmelerde birbirine bitişik parçaların boşluklu delik çapı, yuva ölçüleri ve kesit taramaları

Vidalı Birleştirmelerde Birbirinden Ayrı, Uzak Parçaların Boşluklu Delik Ölçüleri ve Kesit Taramaları

Birbirinden ayrı uzak parçaları kesit alırken tarama ters yönlü tarama yapılır. Birleştirme yapılan parçaların arasında kalan burç vb. parçaların kesit taramaları daha düşük aralıklı ve tarama açıları farklı seçilir.



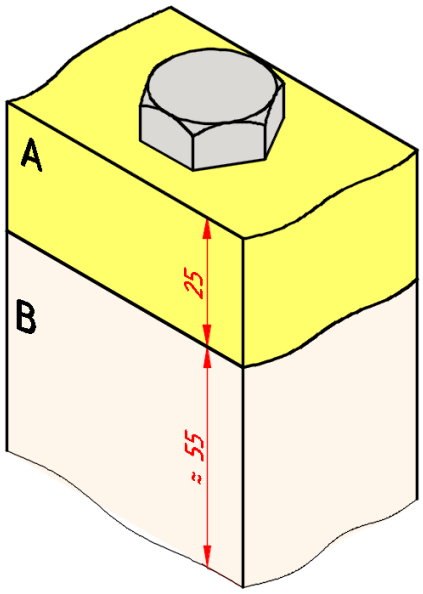
Görsel 1.45: Vidalı birleştirmelerde birbirine ayrı, uzak parçaların boşluklu delik çapı, yuva ölçüleri ve kesit taramaları

Altı Köşe Başlı Cıvata İle İki Parçanın Vidalı Birleştirilmesi İşlem Basamakları

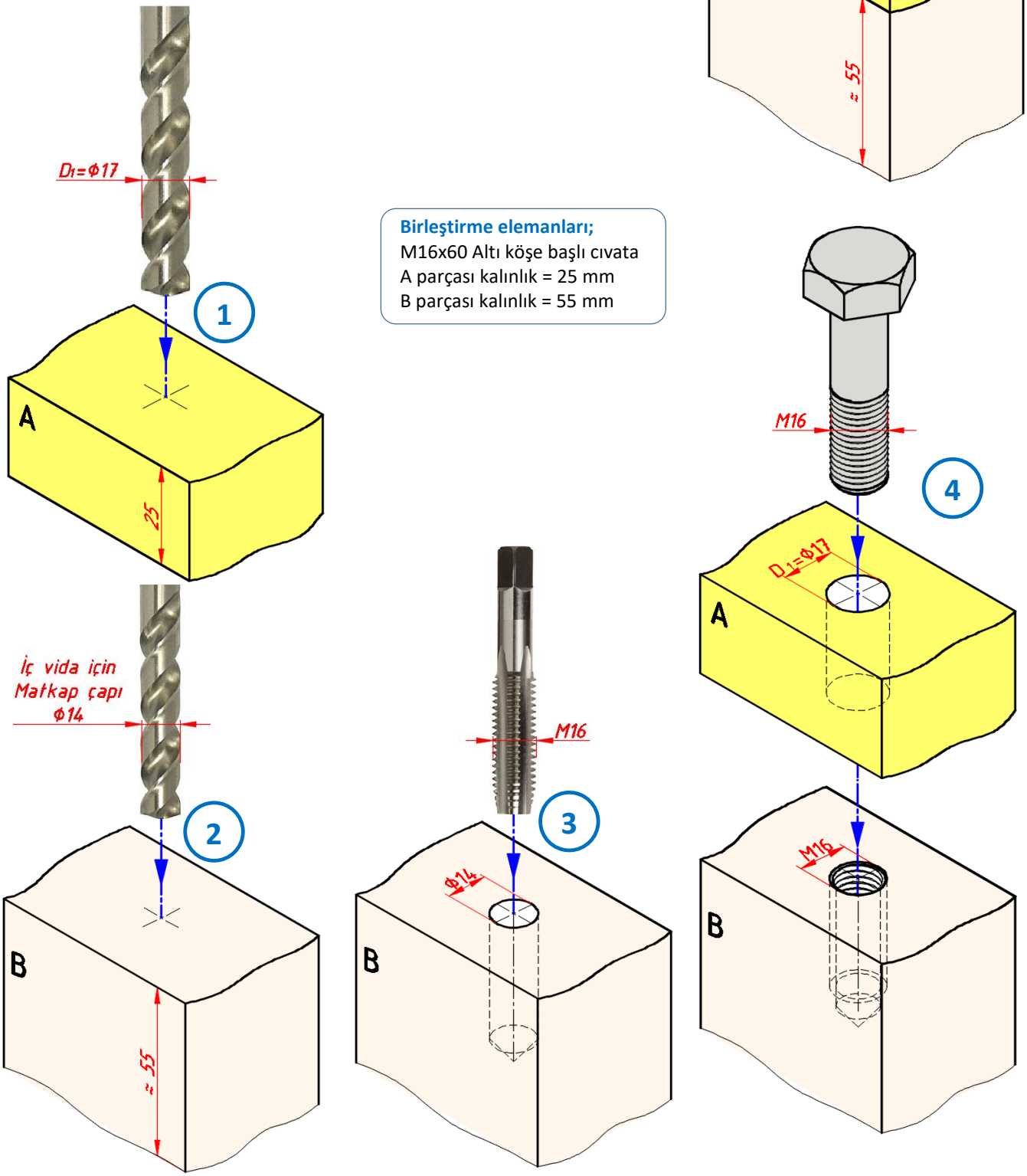
Vidalı birleştirmelerde sadece cıvata kullanılarak iki parça sökülebilir şekilde birleştirme yapılabilir **(Görsel 1.46).**

İşlem Basamakları;

1. A parçasına vidalı birleştirmede kullanılacak cıvatanın takılabilmesi için tablodan alınan boşluklu delik çapı D_1 = 17 mm değerine göre delik delinir.
2. B parçasına vidalı birleştirmede kullanılacak cıvatanın takılabilmesi için tablodan alınan delik matkap çapı 14 mm ile boyu 45 mm kör delik delinir.
3. B parçasına M16 kılavuz ile 40 mm iç vida açılır.
4. A ve B parçası bitişik hale getirilip önce A parçası ve sonra B parçasına geçecek şekilde altı köşe başlı cıvata takılır.



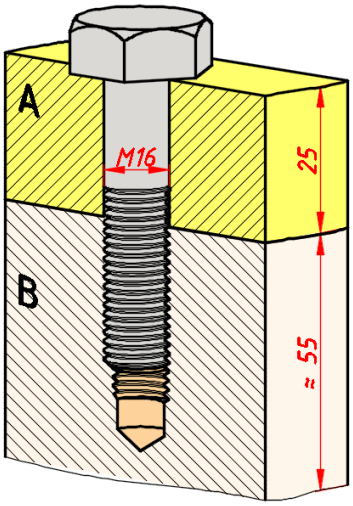
Birleştirme elemanları;
M16x60 Altı köşe başlı cıvata
A parçası kalınlık = 25 mm
B parçası kalınlık = 55 mm



Görsel 1.46: Altı köşe başlı cıvata ile iki parçanın vidalı birleştirilmesi işlem basamakları

Altı Köşe Başlı Cıvata ile İki Parçanın Vidalı Birleştirilmesinin Ön, Yan ve Üst Kesit Görünüş Çizimi

Örnek 1.4.1: Altı köşe başlı cıvata ve vidalı birleştirmede seçilen boşluklu delik çapı standart tablo değerlerine göre çizim yapılır **(Görsel 1.47).**



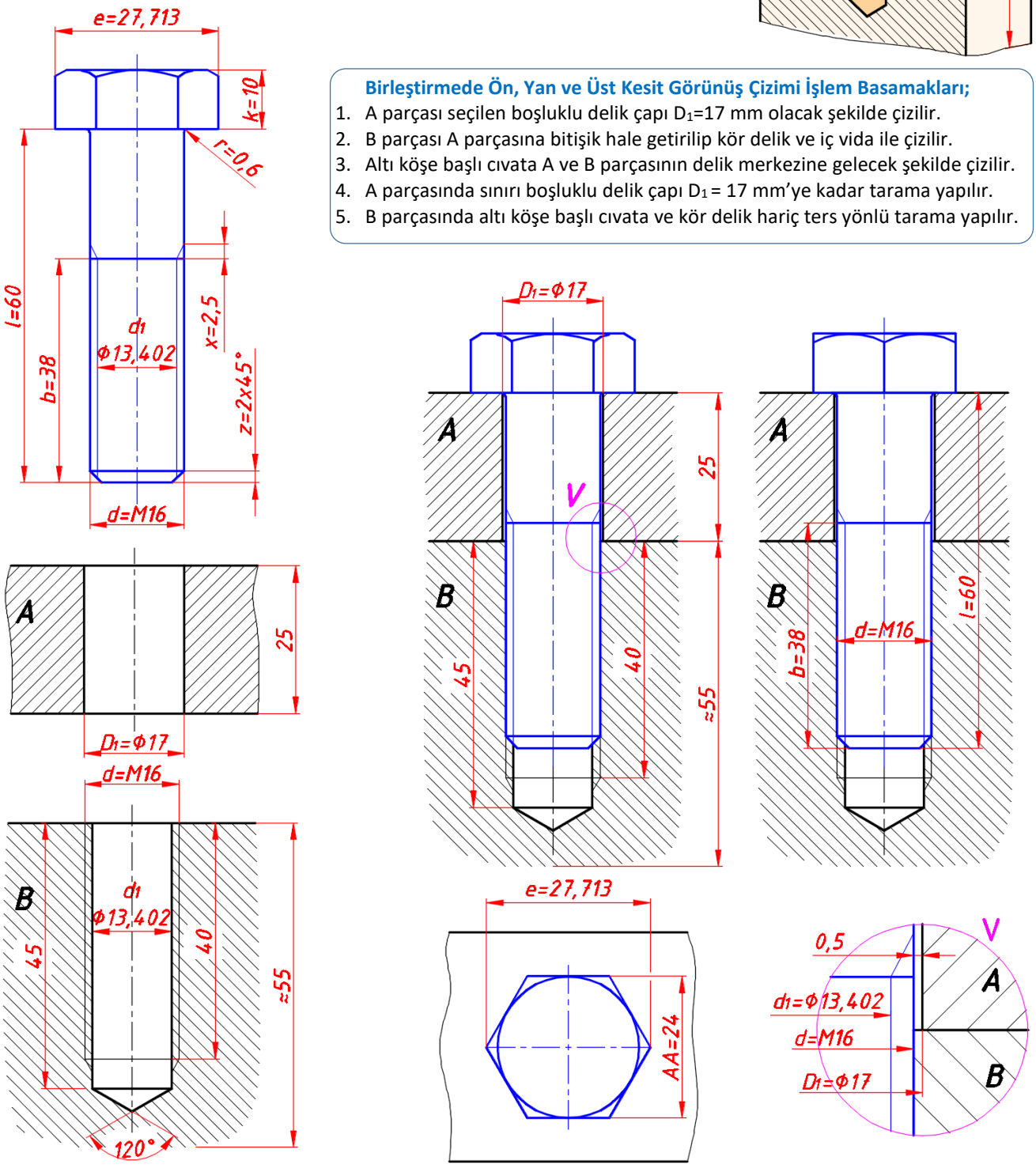
Altı Köşe Başlı Cıvata	d	p	d_1	$e_{min.}$	AA	k	l	b 1)	$r_{min.}$
	M 16	2	13,402	26,75 (27,713)	24	10	60	38	0,6

b=38 mm, x= 2,5 mm, z= 2x45° alındı. e= 27,713 mm hesaplandı.

Yuvalarda Boşluklu Delik Çapı	d	Matkap Çapı	D_1 H12-İnce	D_1 H13-Orta	D_1 H14-Kaba
	M 16	14	17	18	19

Birleştirmede Ön, Yan ve Üst Kesit Görünüş Çizimi İşlem Basamakları;

1. A parçası seçilen boşluklu delik çapı D_1=17 mm olacak şekilde çizilir.
2. B parçası A parçasına bitişik hale getirilip kör delik ve iç vida ile çizilir.
3. Altı köşe başlı cıvata A ve B parçasının delik merkezine gelecek şekilde çizilir.
4. A parçasında sınırı boşluklu delik çapı D_1 = 17 mm'ye kadar tarama yapılır.
5. B parçasında altı köşe başlı cıvata ve kör delik hariç ters yönlü tarama yapılır.



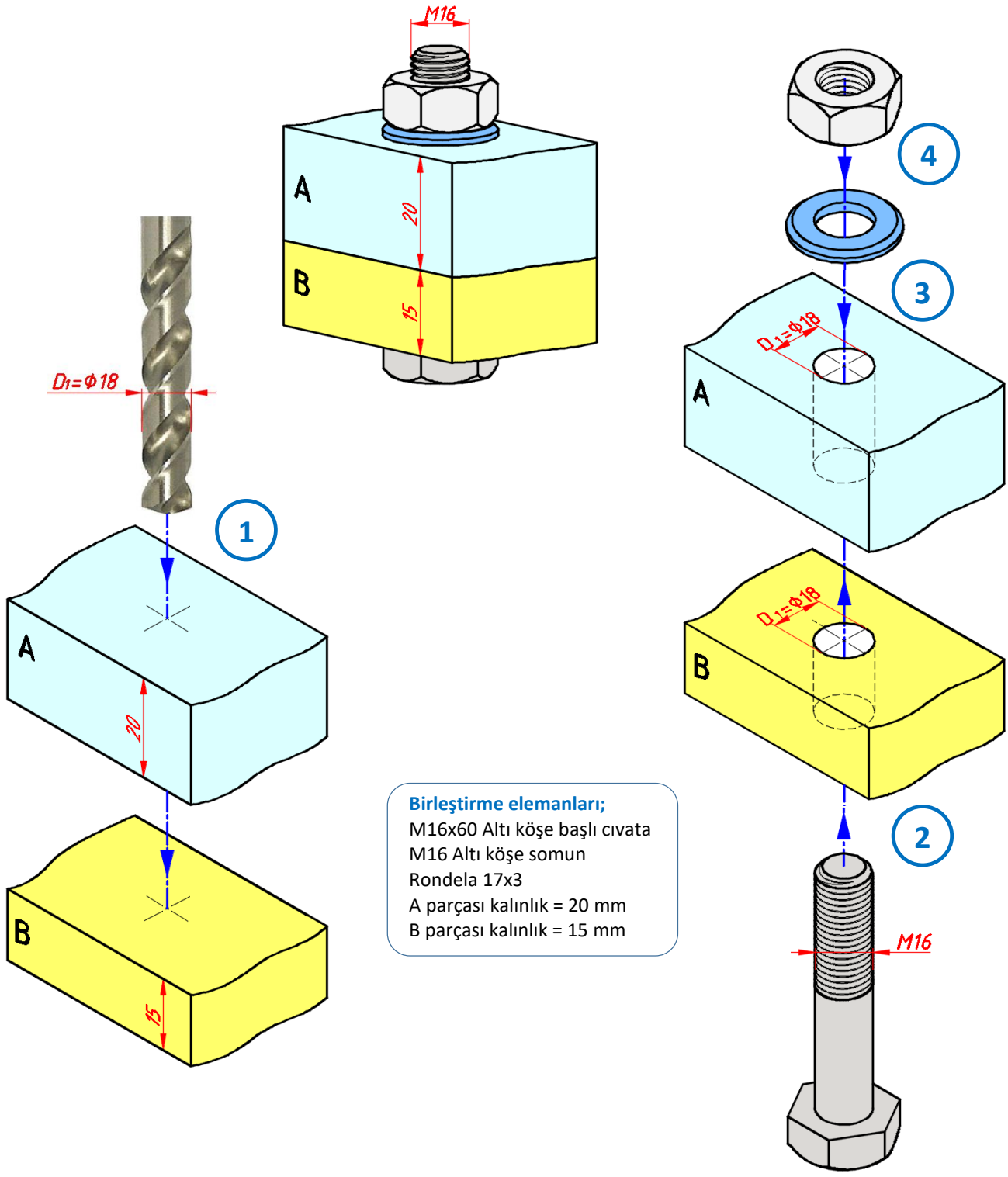
Görsel 1.47: Altı köşe başlı cıvata ile iki parçanın vidalı birleştirilmesinin ön, yan ve üst kesit görünüş çizimi

Altı Köşe Başlı Cıvata, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Vidalı Birleştirilmesi İşlem Basamakları

Vidalı birleştirmelerde cıvata, rondela ve somun kullanılarak iki parça sökülebilir şekilde birleştirme yapılabilir **(Görsel 1.48).**

İşlem Basamakları;

1. A ve B parçasına vidalı birleştirmede kullanılacak cıvatanın takılabilmesi için her iki parçaya tablodan alınan boşluklu delik çapı D_1 = 18 mm değerine göre boydan boya delik delinir.
2. A ve B parçası bitişik hale getirilip önce A parçası ve sonra B parçasına geçecek şekilde altı köşe başlı cıvata takılır.
3. Rondela altı köşe başlı cıvataya takılır.
4. Altı köşe somun altı köşe başlı cıvataya rondela sonrası takılarak sıkılır.



Görsel 1.48: Altı köşe başlı cıvata, somun ve rondela ile iki parçanın vidalı birleştirilmesi işlem basamakları

Altı Köşe Cıvata, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Birleştirilmesinin Ön, Yan ve Üst Kesit Görünüş Çizimi

Örnek 1.4.2: Altı köşe başlı cıvata, altı köşe somun, rondela ve vidalı birleştirmede seçilen boşluklu delik çapı standart tablo değerlerine göre çizim yapılır **(Görsel 1.49).**

Altı Köşe Başlı Cıvata	d	p	d_1	$e_{min.}$	AA	k	l	b 1)	$r_{min.}$
	M 16	2	13,402	26,75 (27,713)	24	10	60	38	0,6

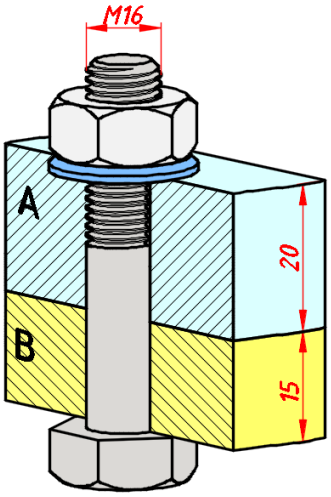
b=38 mm, x= 2,5 mm, z= 2x45˚ alındı. e= 27,713 mm hesaplandı.

Yuvalarda Boşluklu Delik Çapı	d	Matkap Çapı	D_1 H12-İnce	D_1 H13-Orta	D_1 H14-Kaba
	M 16	14	17	18	19

Altı Köşe Somun	d	p	d_1	$k_{min.}$	AA	m
	M 16	2	13,402	26,17 (27,713)	24	13

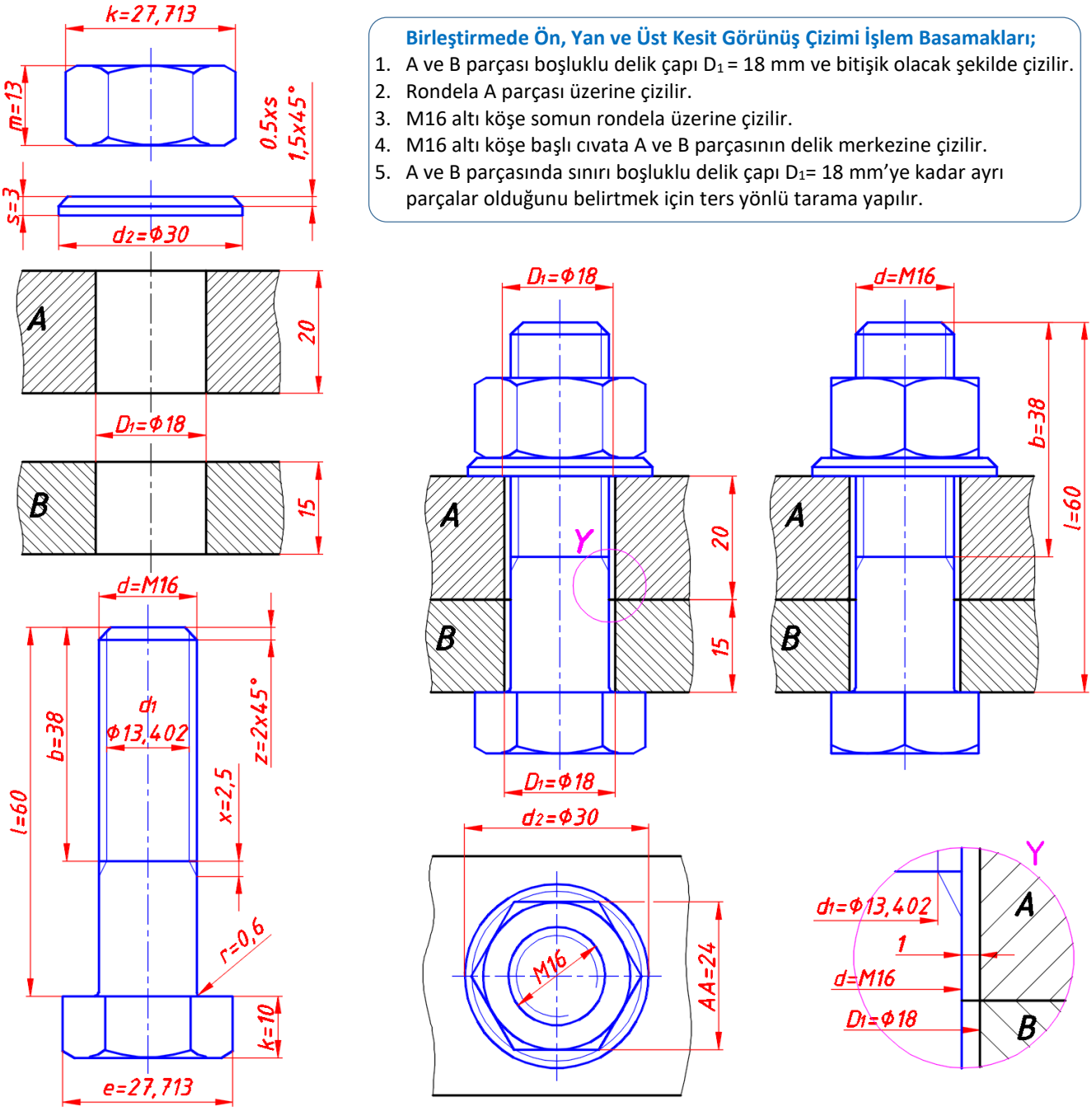
Rondela	d	İşlenmiş d_1	Ham d_1	d_2	s
	M 16	17	18	30	3

Not: Rondela standart tablosu emniyetli bağlama elemanları ünitesinden alınmıştır.



Birleştirmede Ön, Yan ve Üst Kesit Görünüş Çizimi İşlem Basamakları;

1. A ve B parçası boşluklu delik çapı D_1 = 18 mm ve bitişik olacak şekilde çizilir.
2. Rondela A parçası üzerine çizilir.
3. M16 altı köşe somun rondela üzerine çizilir.
4. M16 altı köşe başlı cıvata A ve B parçasının delik merkezine çizilir.
5. A ve B parçasında sınırı boşluklu delik çapı D_1= 18 mm'ye kadar ayrı parçalar olduğunu belirtmek için ters yönlü tarama yapılır.



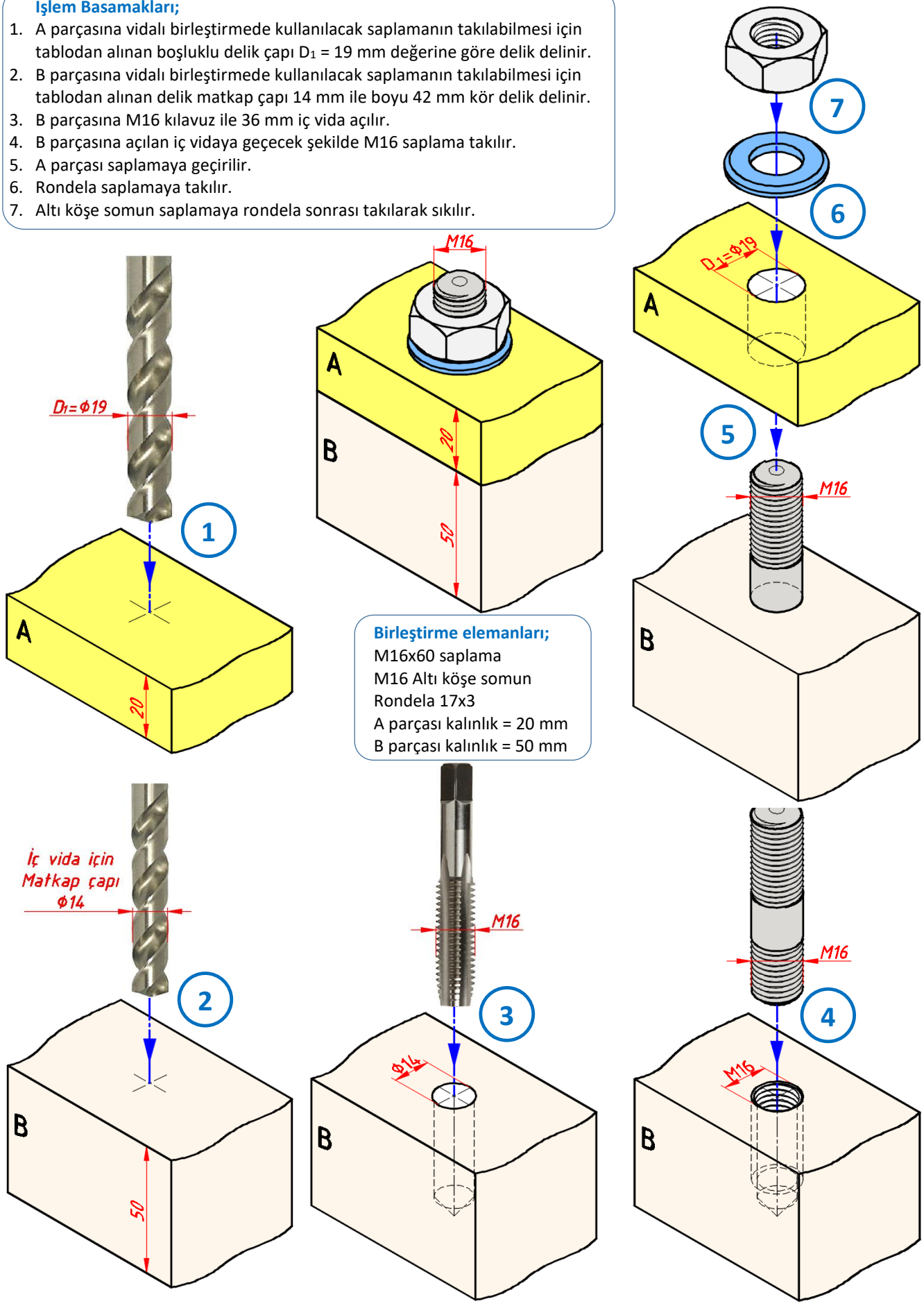
Görsel 1.49: Altı köşe cıvata, somun ve rondela ile iki parçanın birleştirilmesinin ön, yan ve üst kesit görünüş çizimi

Saplama, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Vidalı Birleştirmesi İşlem Basamakları

Saplama, rondela ve somun kullanılarak iki parça sökülebilir şekilde birleştirme yapılabilir **(Görsel 1.50).**

İşlem Basamakları;

1. A parçasına vidalı birleştirmede kullanılacak saplamanın takılabilmesi için tablodan alınan boşluklu delik çapı D_1 = 19 mm değerine göre delik delinir.
2. B parçasına vidalı birleştirmede kullanılacak saplamanın takılabilmesi için tablodan alınan delik matkap çapı 14 mm ile boyu 42 mm kör delik delinir.
3. B parçasına M16 kılavuz ile 36 mm iç vida açılır.
4. B parçasına açılan iç vidaya geçecek şekilde M16 saplama takılır.
5. A parçası saplamaya geçirilir.
6. Rondela saplamaya takılır.
7. Altı köşe somun saplamaya rondela sonrası takılarak sıkılır.

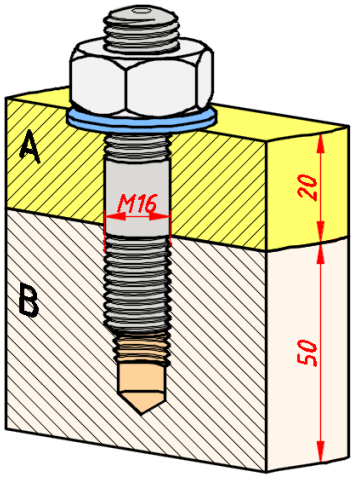


Birleştirme elemanları;
M16x60 saplama
M16 Altı köşe somun
Rondela 17x3
A parçası kalınlık = 20 mm
B parçası kalınlık = 50 mm

Görsel 1.50: Saplama, somun ve rondela ile iki parçanın vidalı birleştirmesi işlem basamakları

Saplama, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Vidalı Birleştirme Ön, Yan ve Üst Kesit Görünüş Çizimi

Örnek 1.4.3: Saplama, altı köşe somun, rondela ve vidalı birleştirmede seçilen boşluklu delik çapı standart tablo değerlerine göre çizim yapılır **(Görsel 1.51).**



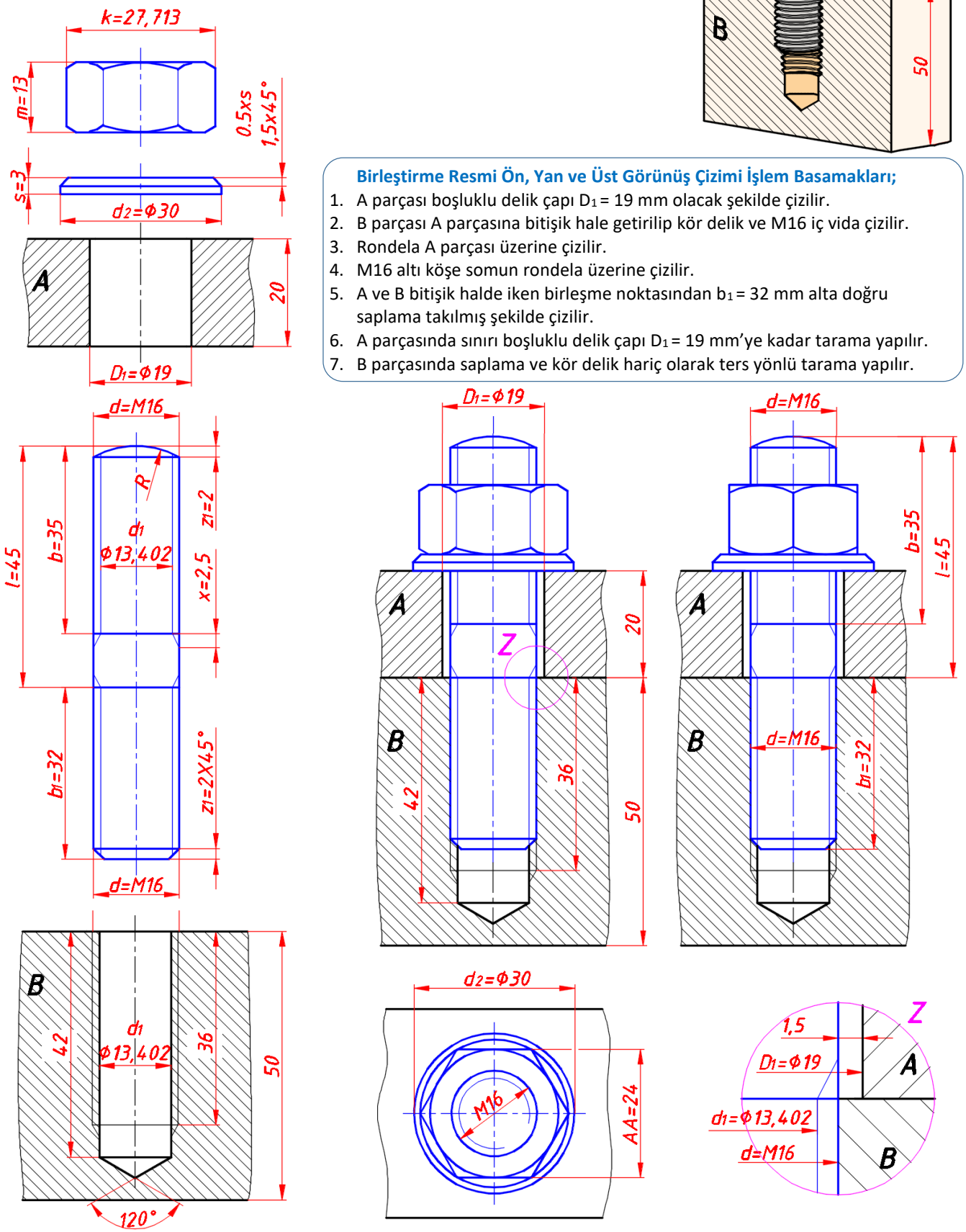
Saplama	d	p	d_1	b 2)	b_1	l
	M 16	2	13,402	35	32	35-75

b=35 mm, l= 45 mm alındı.

Altı köşe somun, rondela ve boşluklu delik çapı tablosu üst konuda mevcut idi.

Birleştirme Resmi Ön, Yan ve Üst Görünüş Çizimi İşlem Basamakları;

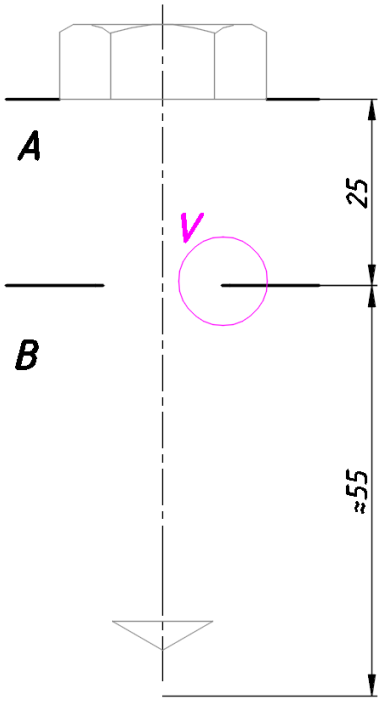
1. A parçası boşluklu delik çapı D_1 = 19 mm olacak şekilde çizilir.
2. B parçası A parçasına bitişik hale getirilip kör delik ve M16 iç vida çizilir.
3. Rondela A parçası üzerine çizilir.
4. M16 altı köşe somun rondela üzerine çizilir.
5. A ve B bitişik halde iken birleşme noktasından b_1 = 32 mm alta doğru saplama takılmış şekilde çizilir.
6. A parçasında sınırı boşluklu delik çapı D_1 = 19 mm'ye kadar tarama yapılır.
7. B parçasında saplama ve kör delik hariç olarak ters yönlü tarama yapılır.

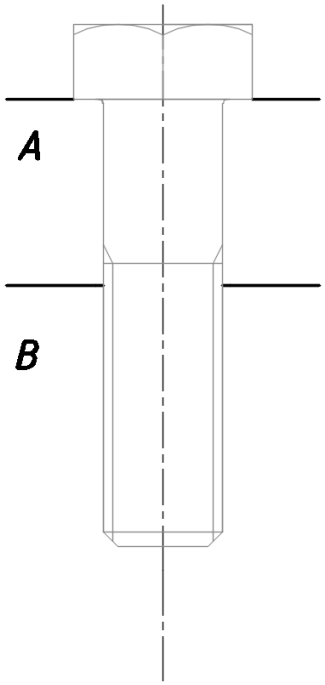


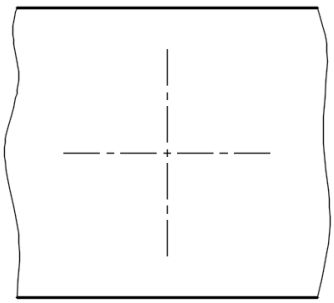
Görsel 1.51: Saplama, somun ve rondela ile iki parçanın vidalı birleştirme ön, yan ve üst kesit görünüş çizimi

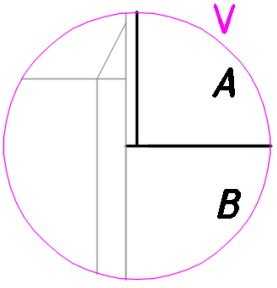
Örnek Uygulama 1.4.1: Altı Köşe Başlı Cıvata ile İki Parçanın Vidalı Birleştirilmesi	Süre: 40 Dakika

M16, boyu l = 60 mm ve vida boyu b 1)= 38 mm olan altı köşe başlı cıvata standart tablo değerlerine ve hesaplamalara göre vidalı birleştirmede kullanılacaktır.
Seçilen boşluklu delik çapı D_1 = 17 mm olacak şekilde ön, yan, üst kesit görünüş ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.





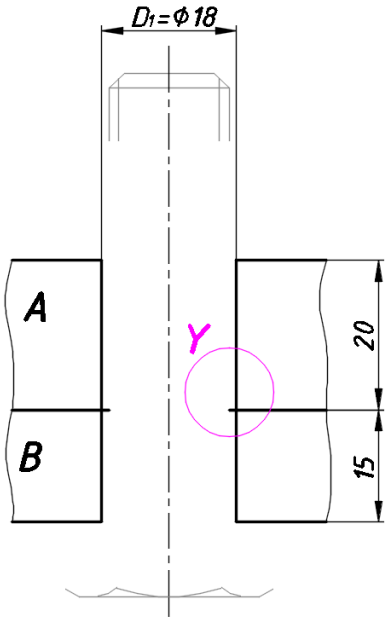


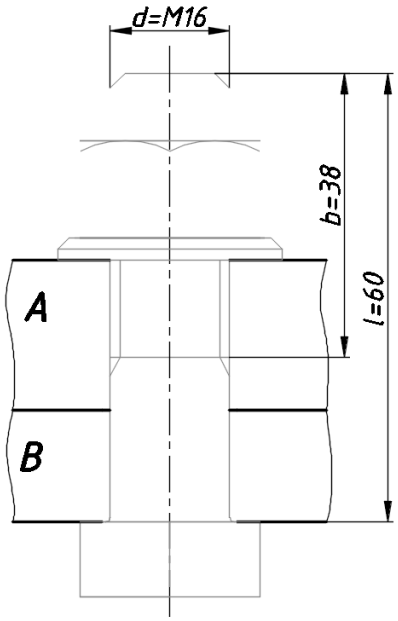


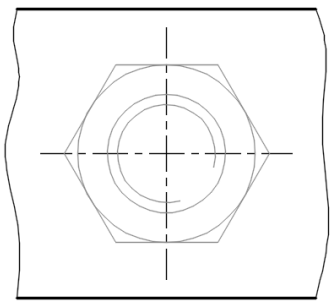
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

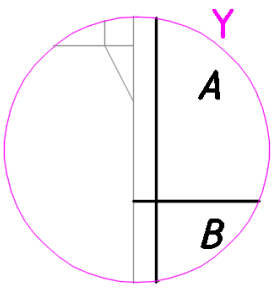
Örnek Uygulama 1.4.2: Altı Köşe Başlı Cıvata, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Birleştirilmesi	Süre: 40 Dakika

M16, boyu l = 60 mm ve vida boyu b 1)= 38 mm olan altı köşe başlı cıvata, M16 altı köşe somun ve rondela 17x3 standart tablo değerlerine ve hesaplamalara göre vidalı birleştirmede kullanılacaktır.
Seçilen boşluklu delik çapı D_1 = 18 mm olacak şekilde ön, yan, üst kesit görünüş ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.





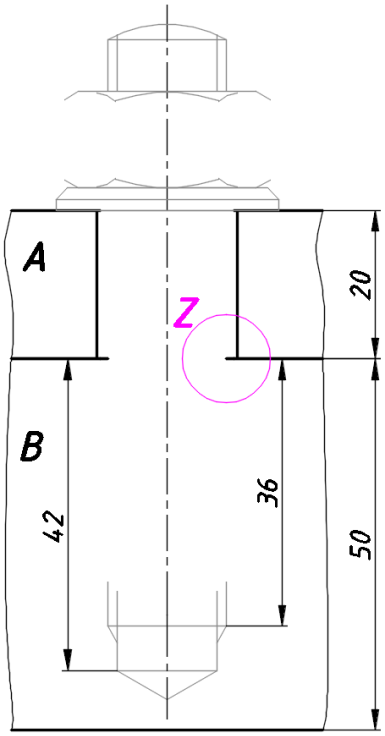


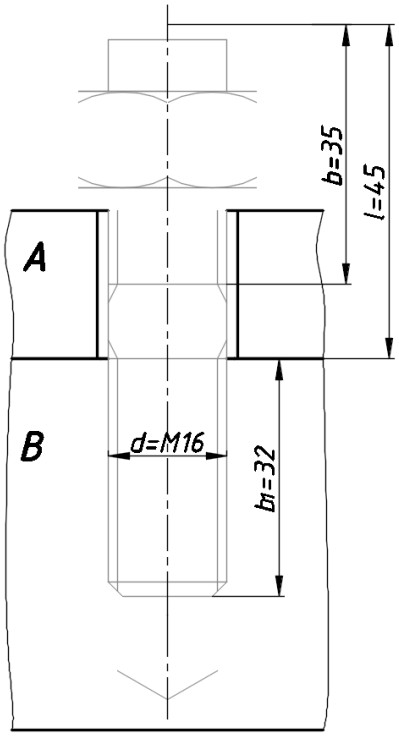


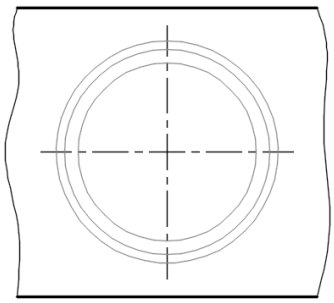
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

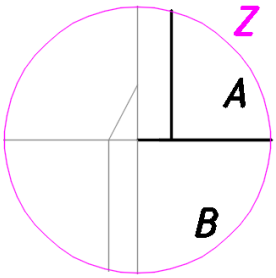
Örnek Uygulama 1.4.3: Saplama, Somun ve Rondela İle İki Parçanın Vidalı Birleştirilmesi	Süre: 40 Dakika

M16, boyu l = 60 mm saplama, M16 altı köşe somun ve rondela 17x3 standart tablo değerlerine ve hesaplamalara göre vidalı birleştirmede kullanılacaktır.
Seçilen boşluklu delik çapı D_1 = 19 mm olacak şekilde ön, yan, üst kesit görünüş ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.







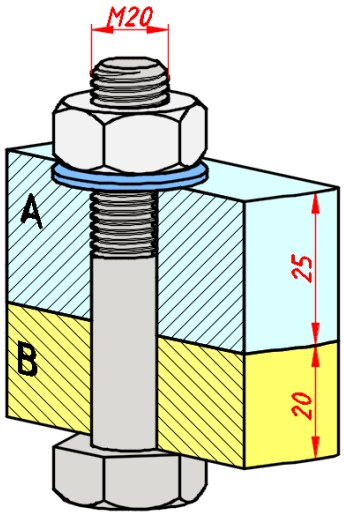


Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.4.1: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 1	Süre: 40 Dakika

M20, boyu l = 75 mm ve vida boyu b 1)= 46 mm olan altı köşe başlı cıvata, altı köşe somun ve rondela ile 25 mm ve 20 mm olan iki plaka parça vidalı birleştirme yapılacaktır.

1. Standart tablo değerlerine göre gerekli hesaplamaları yaparak tablo değerlerini doldurunuz.



b=46 mm,
x= 2,5 mm,
z= 2x45° alındı.

e= 27,713 mm hesaplandı.

Altı Köşe Başlı Cıvata	d	p	d_1	$e_{min.}$	AA	k	l	b 1)	$r_{min.}$
	M 20								

Yuvalarda Boşluklu Delik Çapı	d	Matkap Çapı	D_1 H12-İnce	D_1 H13-Orta	D_1 H14-Kaba

Altı Köşe Somun	d	p	d_1	$k_{min.}$	AA	m

Rondela	d	İşlenmiş d_1	Ham d_1	d_2	s
	M 20	21	23	36	4

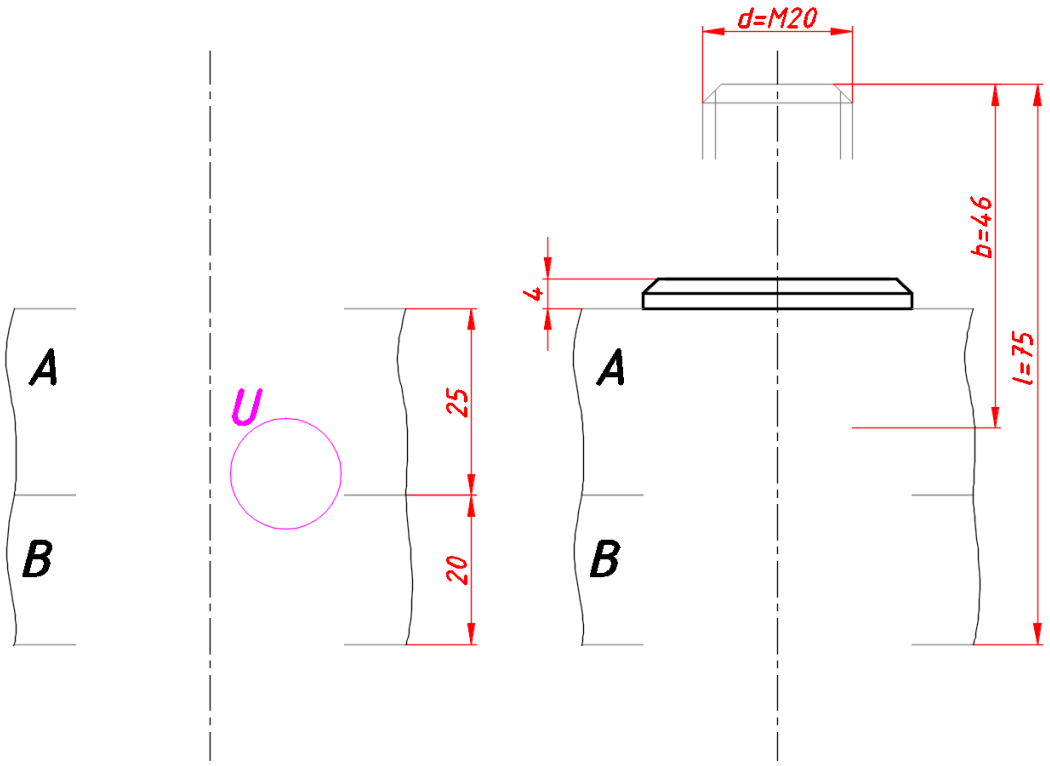
Not: Rondela standart tablosu emniyetli bağlama elemanları ünitesinden alınmıştır.

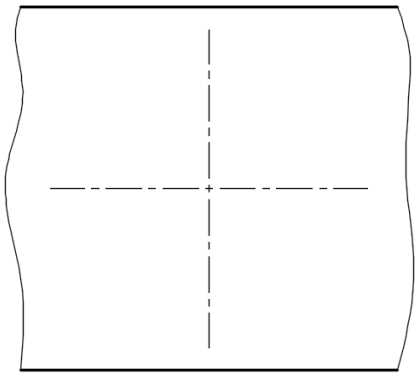
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizimdeki parçaların standart tablo değerlerini ilgili tablolardan okur.		
2. Standart tablo değerlerine göre çizim için gerekli hesaplamaları yapar.		
3. Standart tablolarda okuduğu değerleri ilgili yerlere doldurur.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

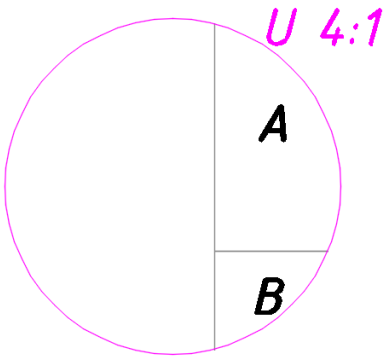
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.4.2: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 2	Süre: 40 Dakika

1. Standart tablo değerleri doldurulan ve gerekli hesaplamaları yapılan vidalı birleştirmenin Ön, yan, üst kesit görünüş ve detay görünüş çizimlerini tamamlayınız.







Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
2. Altı köşe cıvata çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
3. Altı köşe somun çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
4. Detay resmi çizimini yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

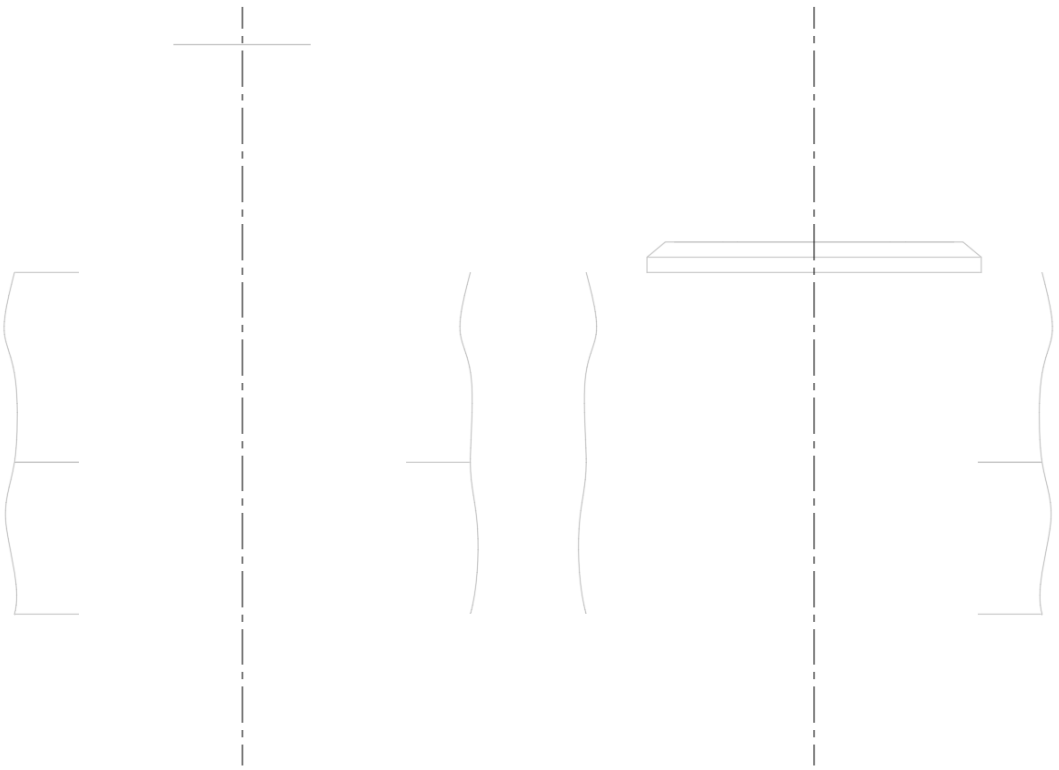
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 1.4.3: Vidalı Birleştirme Resimleri Çizme 3	Süre: 40 Dakika

M24, boyu l = 75 mm ve vida boyu b 1)= 50 mm olan altı köşe başlı cıvata, altı köşe somun ve rondela ile 25 mm ve 20 mm olan iki plaka parça vidalı birleştirme yapılacaktır.
Standart tablo değerlerine göre gerekli hesaplamaları yapılan vidalı birleştirmenin
Ön, yan, üst kesit görünüş ve detay görünüş çizimlerini yapınız.

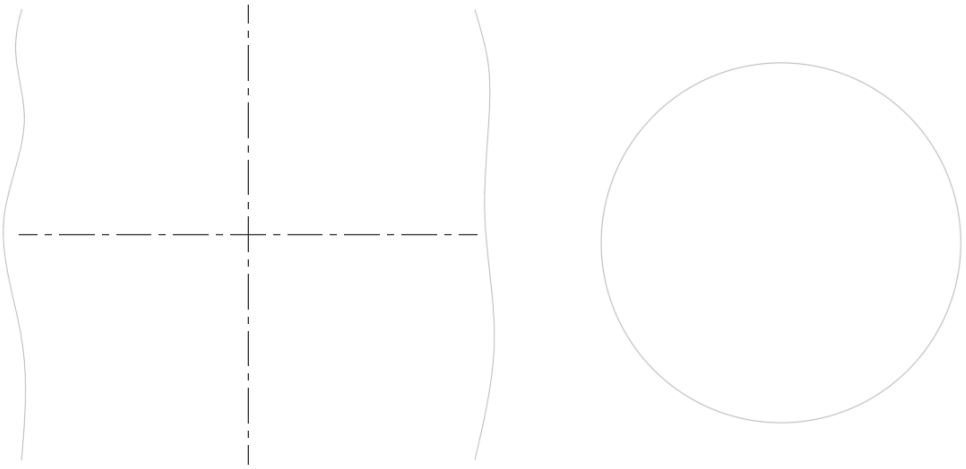
Altı Köşe Başlı Cıvata
d = M24
p =
d1 =
e =
AA =
k =
l =
b 1) =
r_{min} =

b =50 mm,
x = 3,5 mm,
z = 3x45° alındı.



Altı Köşe Somun
d = M24
p =
d_1 =
$k_{min.}$ =
AA =
m =

Yuvalarda Boşluklu Delik Çapı
d = M24 için
Matkap Çapı =
D_1 H13-Orta =



Rondela
İşlenmiş d_1 = 25 mm
d_2 = 44 mm
s = 4 mm

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizimdeki parçaların standart tablo değerlerini ilgili tablolardan okur.		
2. Çizim için standart tablo değerlerine göre gerekli hesaplamaları yapar.		
3. Altı köşe cıvata ve somun çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
4. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
5. Süresi içinde resmi çizer.		
6. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

ÖĞRENME BİRİMİ 2

EMNİYETLİ BAĞLAMA ELEMANLARI ÇİZİMİ

Bu öğrenme biriminde

- Standart çizelgelerden rondela ölçülerini belirleyerek rondela resmi çizimi
- Standart ölçülerini dikkate alarak emniyet sacı resmi çizimi
- Ayar bileziği resmi çizimi
- Gupilya resmi çizimi
- Emniyet segmanı resmi çizimi
- Mil tespit plakası resmi çizimi

anlatılmaktadır.

Hazırlık Çalışması

- Rondelaların standart tabloları ile ilgili araştırma yapınız.
- Emniyet sacının birleştirmede önemi ile ilgili araştırma yapınız.
- Ayar bileziğinin birleştirmede önemi ile ilgili araştırma yapınız.
- Gupilya ve pimler arasındaki farklar ile ilgili araştırma yapınız.
- Emniyet segmanı takma yöntemleri ile ilgili araştırma yapınız.
- Mil tespit plakasının sabitlenmesi ile ilgili araştırma yapınız.

2. EMNİYETLİ BAĞLAMA ELEMANLARI ÇİZİMİ

Makine tasarımlarında ve vidalı birleştirmelerde kullanılan cıvata, somun vb. gibi birleştirme elemanlarının, çalışma esnasında oluşan titreşimlerden kaynaklanarak kendiliğinden gevşemesi ile oluşacak ayar bozulmalarının önüne geçmek amacıyla emniyetli bağlama elemanları kullanılır **(Görsel 2.1).**



Görsel 2.1: Emniyetli bağlama elemanları

2.1. RONDELA ÇİZİMİ

Birleştirme elemanlarının kendiliğinden gevşememesi ve makine parçalarında aşınmaların olmaması için emniyetli bağlama elemanlarından rondela kullanılır.

2.1.1. Rondelanın Tanımı

Vidalı birleştirmelerde kullanılan cıvata ve somunların, sıkılmaları esnasında birleştirmesi sağlanan parça ve somunların arasına kullanılarak birbirlerine temas yüzeylerinde oluşacak aşınmaları önlemek amacıyla delikli, deliksiz, yuvarlak, dört köşe, konik ve düz olarak imal edilen makine parçalarına **rondela** denir **(Görsel 2.2).**



Görsel 2.2: Rondelalar

2.1.2. Rondelaların Standart Gösterimi

Rondelaların standart gösteriminde tanımlama, iç delik çapı, standart kod ve mukavemet sınıfı bilgileri verilir **(Tablo 2.1).**

Tablo 2.1: Rondelaların Standart Gösterimi

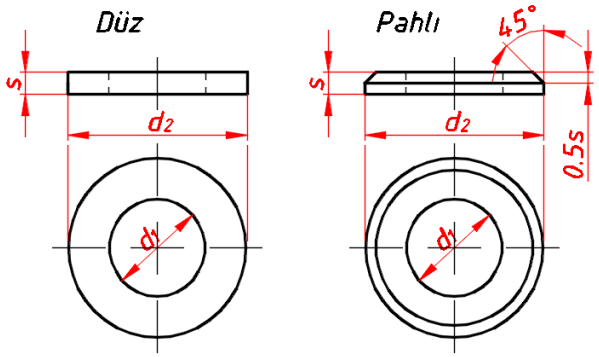
Pahlı Rondela	,	17	,	TS 79-1	-	8.8
⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Delik çapı d_1	,	Standart kod ve No.	-	Mukavemet sınıfı

2.1.3. Rondelaların Sınıflandırılması

a) Düz ve Pahlı Rondelalar

İç kısım delikli olup dışı daire şekillidir. Ham ve işlenmiş olarak imal edilirler. İşlenmiş olanı TS 79-1 A, ham olanı TS 79-1 B'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.2).**

Tablo 2.2: Düz ve Pahlı Rondela Standart Tablosu (TS 79-1)



TS 79-1 A, B				
Vida Anma Boyutu d	TS 79-1 A İşlenmiş Delik Çapı d_1	TS 79-1 B Ham Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2	Kalınlık s
M 12	13	14	24	3
M 16	17	18	30	3
M 20	21	23	36	4
M 24	25	27	44	4

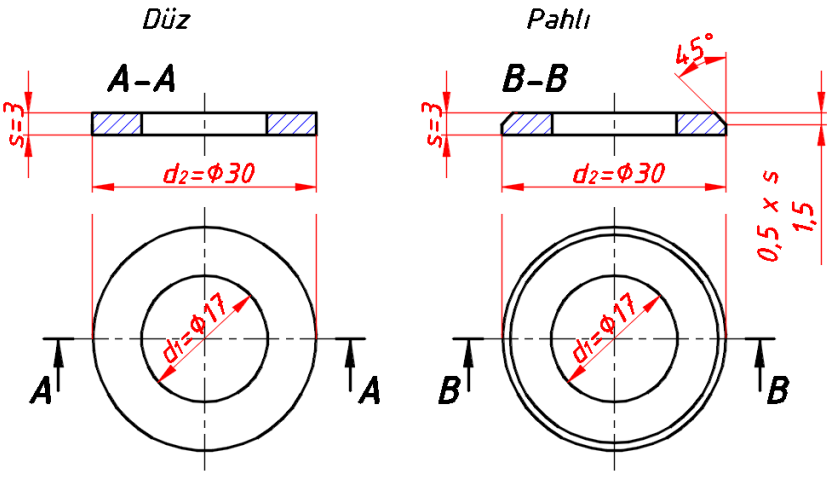
Düz ve Pahlı Rondela 17, TS 79-1 A - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.1.1: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 17 mm olan işlenmiş düz ve pahlı rondelanın çizimi TS 79-1 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.3).**

Tablo değerlerine göre;

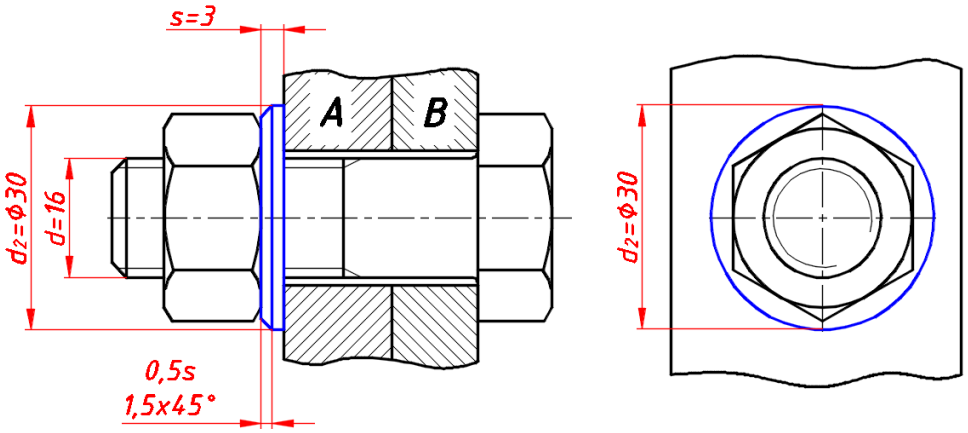
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 17 mm,
Dış çap d_2= 30 mm,
Kalınlık s= 3 mm,
Pahlı rondela için;
Pah= 0,5 x s= 0,5 x 3 = 1,5 mm,
olacak şekilde çizilir.

Kesit alınarak kesit taraması yapılır.



Görsel 2.3: Düz ve pahlı rondela 17, TS 79-1 A - 8.8

Cıvatalı birleştirmelerde, rondela birleştirme yapılacak parçalar ile altı köşe somun arasına takılarak birleştirme resmi çizilir **(Görsel 2.4).**

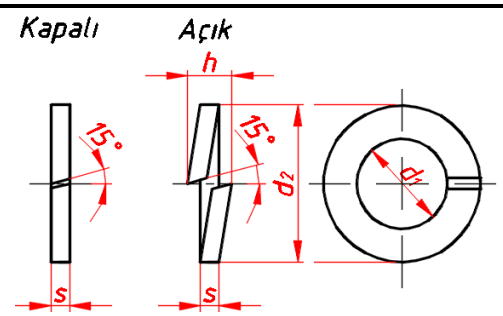


Görsel 2.4: Rondela ile cıvatalı birleştirme

b) Yaylı Rondelalar

İç kısım delikli olup dışı daire şekilli ve esneme özelliği vardır. Çalışma esnasında gevşemenin önüne geçmek için üretilirler. TS 79-5'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.3).**

Tablo 2.3: Yaylı Rondela Standart Tablosu (TS 79-5)



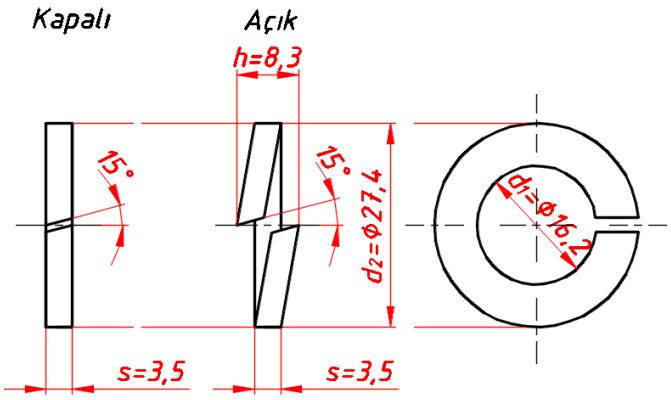
TS 79-5				
Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2	Genişlik h	Kalınlık s
M 12	12,2	21,1	5,9	2,5
M 16	16,2	27,4	8,3	3,5
M 20	20,2	33,6	9,4	4
M 24	24,5	40	11,8	5

Yaylı Rondela 16.2, TS 79-5 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.1.2: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 16,2 mm olan yaylı rondelanın çizimi TS 79-5 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.5).**

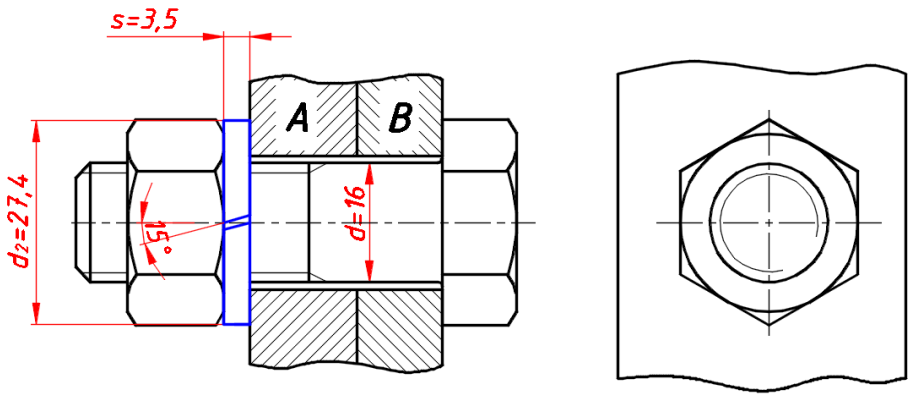
Tablo değerlerine göre;

Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 16,2 mm,
Dış çap d_2= 27,4 mm,
Genişlik h= 8,3 mm,
Kalınlık s= 3,5 mm,
olacak şekilde çizim yapılır.



Görsel 2.5: Yaylı rondela 16.2, TS 79-5 - 8.8

Cıvatalı birleştirmelerde, yaylı rondela birleştirme yapılacak parçalar ile altı köşe somun arasına takılarak kaplı konuma göre birleştirme resmi çizilir **(Görsel 2.6).**

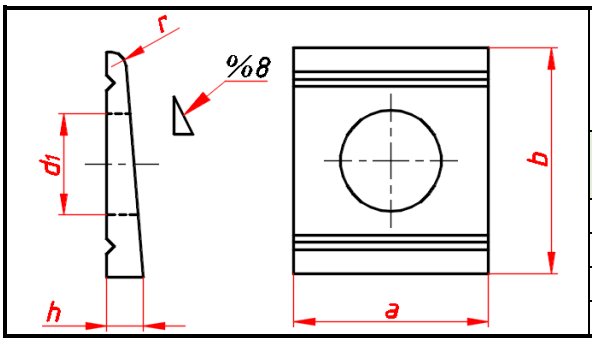


Görsel 2.6: Yaylı rondela

c) Konik Dört Köşe Rondelalar

İç kısım delikli olup dışı eğimli ve dikdörtgen veya kare şekillidir. I ve U profil rondelası olarak kullanılmaktadır. TS 79-2'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.4).**

Tablo 2.4: Konik Dört Köşe Rondela Standart Tablosu (TS 79-2)



TS 79-2

Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı d_1	Genişlik a	Uzunluk b	Kalınlık h	Radius r	
					U Profil	I Profil
M 12	13,5	26	30	4,9	2	1,6
M 16	17,5	32	36	5,9	2,4	2
M 20	22	40	44	7	2,8	2,4
M 24	26	56	56	8,5	3,2	2,4

Konik Dört Köşe Rondela 17.5, TS 79-2 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.1.3: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 17,5 mm olan konik dört köşe u profil için rondelanın çizimi TS 79-2 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.7).**

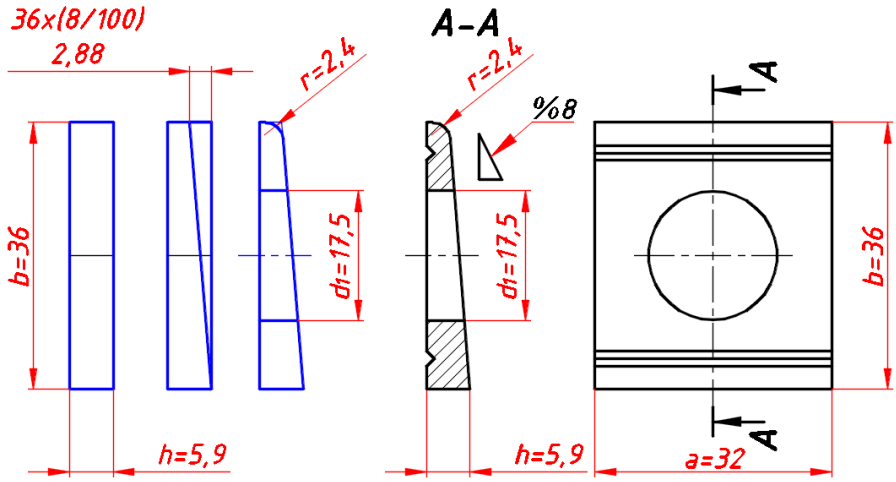
Tablo değerlerine göre;

Vida anma boyutu d= 16 mm,
Genişlik a= 32 mm,
Uzunluk b= 36 mm,
Kalınlık h= 5,9 mm,

%8 eğim için b x (8/100)
= 36 x (8/100) = 2,88 mm,

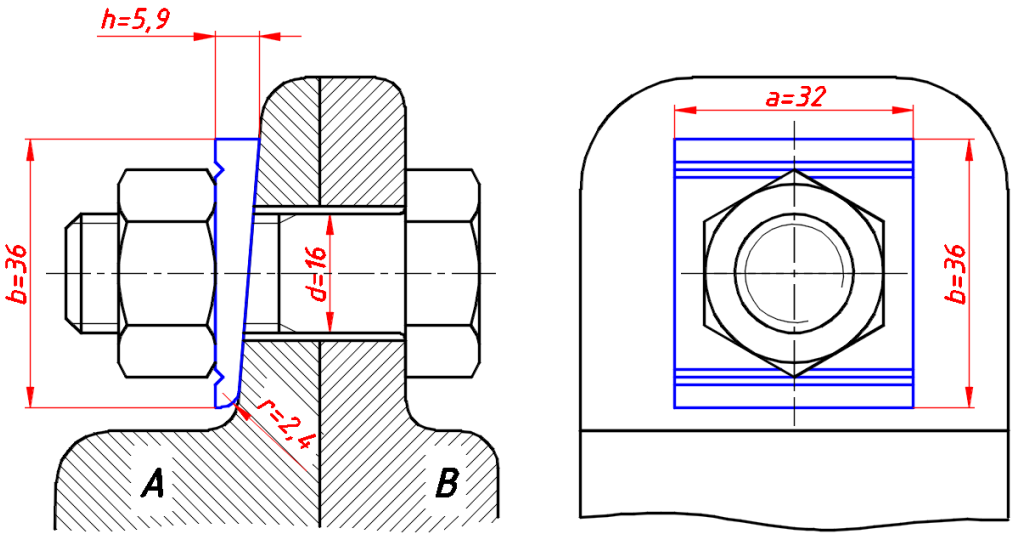
Delik çapı d_1= 17,5 mm,
Yuvarlatma r= 2,4 mm

olacak şekilde çizim yapılır.



Görsel 2.7: Konik dört köşe rondela 17.5, TS 79-2 - 8.8

Cıvatalı birleştirmelerde, konik dört köşe rondela birleştirme yapılacak parçada eğim olduğunda parça yüzeyine tam olarak oturması için altı köşe somun ile parça arasına takılarak birleştirme resmi çizilir **(Görsel 2.8).**

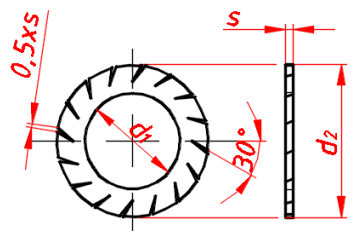


Görsel 2.8: Konik dört köşe rondela birleştirmedeki görünüşü

d) Tırtıllı Rondelalar

İç kısım delikli olup dışı daire ve esneme özelliği için kanallı bir yapısı vardır. Birleştirmelerde cıvata ve somunun çalışma esnasında kendiliğinden gevşemesinin önüne geçmek için üretilirler. TS EN 14399-6'ya göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.5).**

Tablo 2.5: Tırtıllı Rondela Standart Tablosu (TS EN 14399-6)



TS EN 14399-6				
Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2	Kalınlık s	Kanat Adeti
M 12	13	20,5	1	16-12
M 16	17	26	1,2	18-14
M 20	21	33	1,4	20-16
M 24	25	38	1,5	20-16

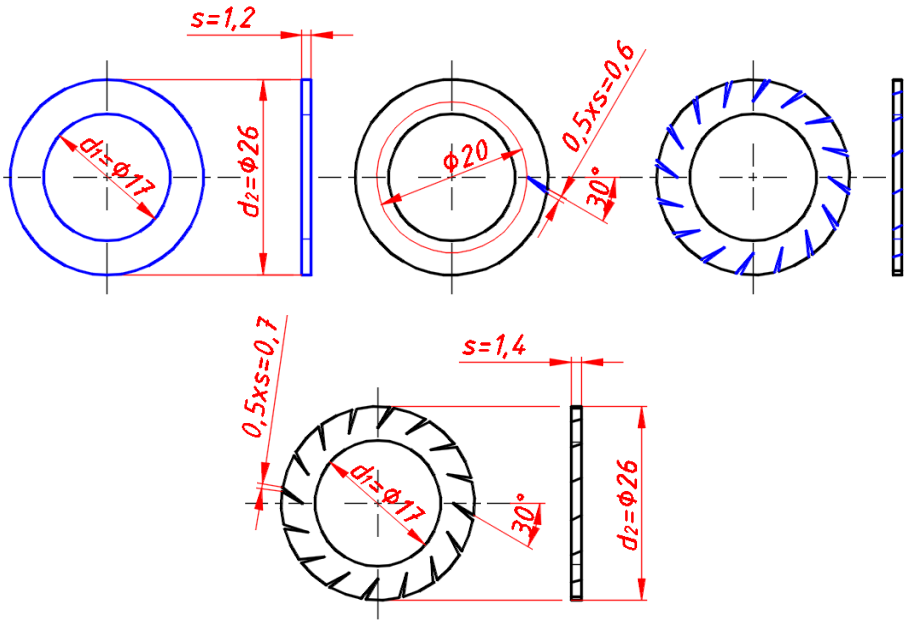
Tırtıllı Rondela 17.5, TS EN 14399-6 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.1.4: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 17 mm tırtıllı rondelanın çizimi TS EN 14399-6 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.9).**

Tablo değerlerine göre;

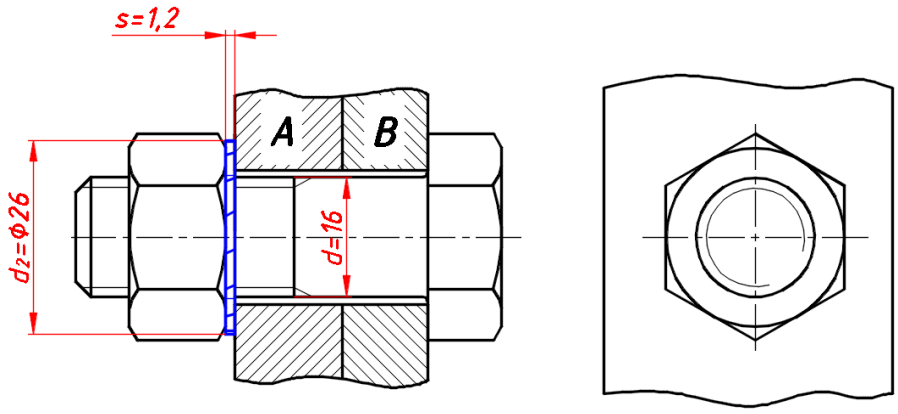
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 17 mm,
Dış çap d_2= 26 mm,
Kalınlık s= 1,2 mm,
Kanat uç boşluğu 0,5 x s
0,5 x 1,2 = 0,6 mm,
Kanat adeti 16 seçildi.

olacak şekilde çizim yapılır.



Görsel 2.9: Tırtıllı rondela 17, TS TS EN 14399-6 - 8.8

Cıvatalı birleştirmelerde, tırtıllı rondela titreşimden dolayı oluşabilecek gevşemelerin önüne geçmek amacıyla altı köşe somun ile parça arasına takılarak birleştirme resmi çizilir **(Görsel 2.10).**



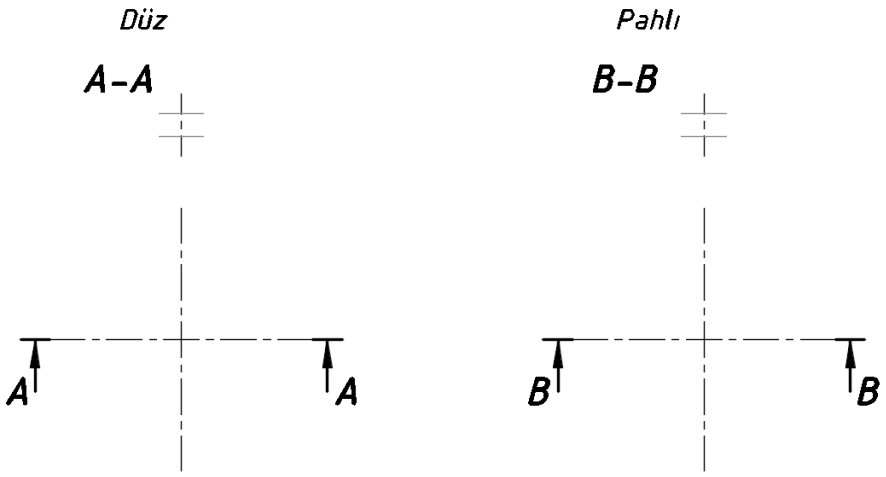
Görsel 2.10: Tırtıllı rondela

Örnek Uygulama 2.1.1: Düz ve Pahlı Rondela Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm olan işlenmiş düz ve pahlı rondelanın ön ve üst kesit görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



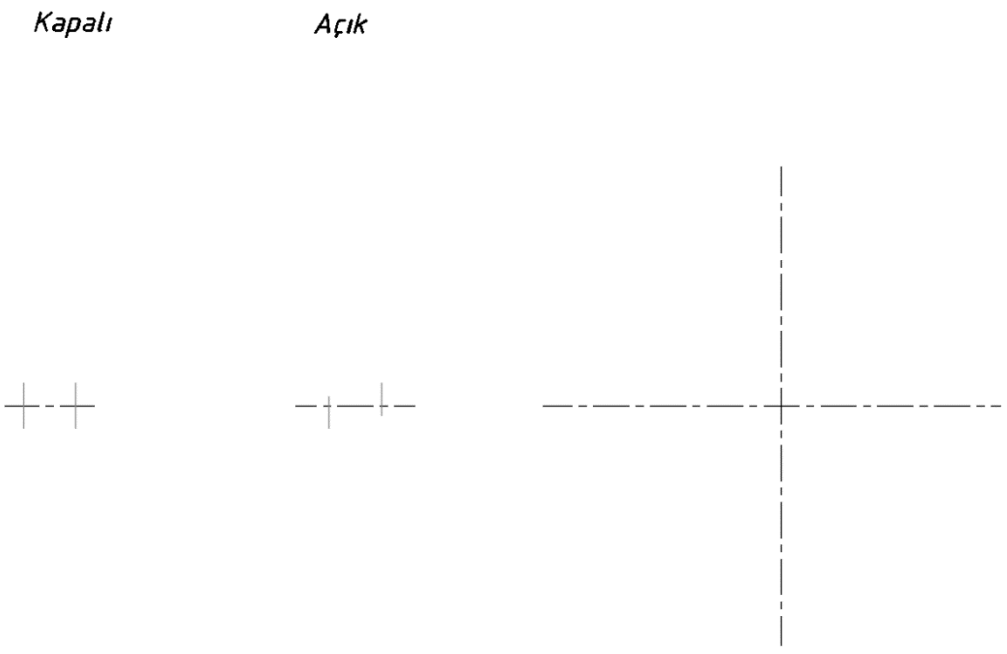
Örnek Uygulama 2.1.2: Yaylı Rondela Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm olan işlenmiş yaylı rondelanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



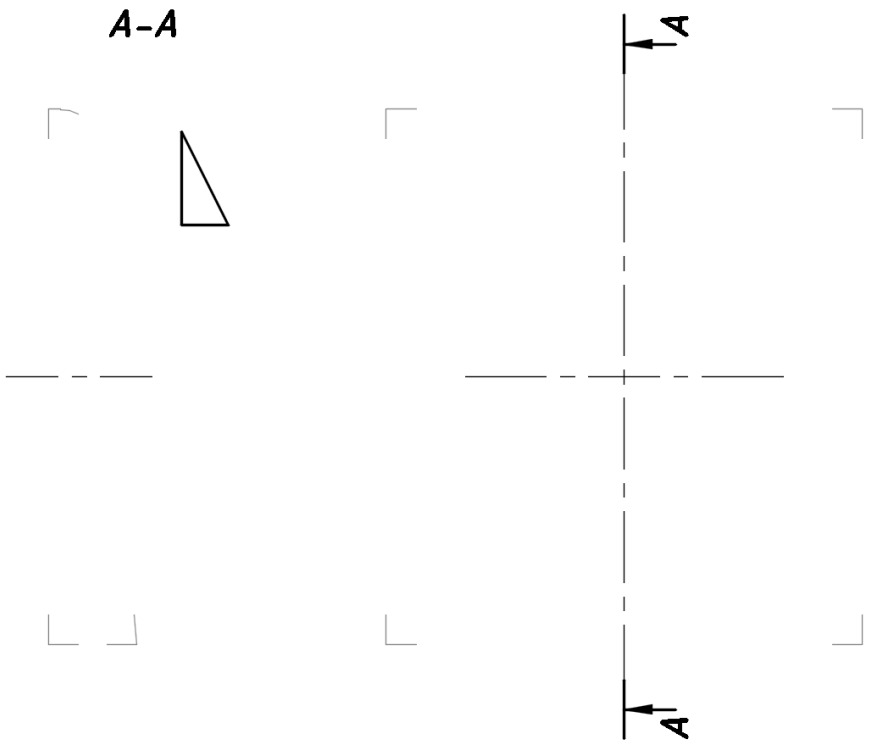
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 2.1.3: Konik Dört Köşe Rondela Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17,5 mm konik dört köşe u profil rondelanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan kesit görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....



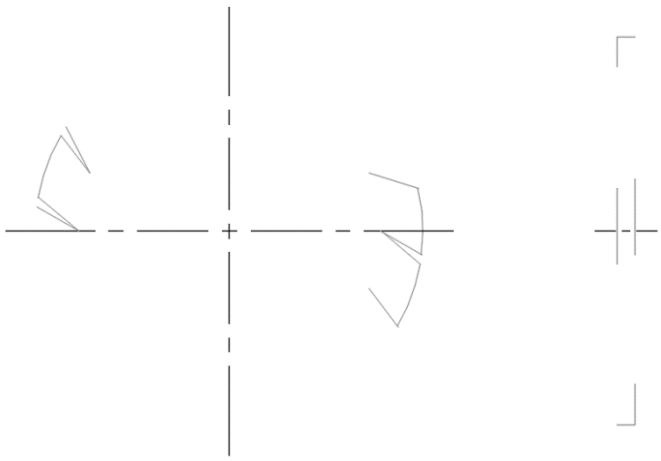
Örnek Uygulama 2.1.4: Tırtıllı Rondela Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm olan tırtıllı rondelanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 2.1.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Rondela Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

M24 delik çapı d_1 = 25 mm olan işlenmiş düz ve pahlı rondelanın;
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.
2. Kesit alınmış ön ve üst görünüşlerini çiziniz.

Rondela	d	İşlenmiş d_1	Ham d_1	d_2	s
	M 24				

Standart Yazılımı :

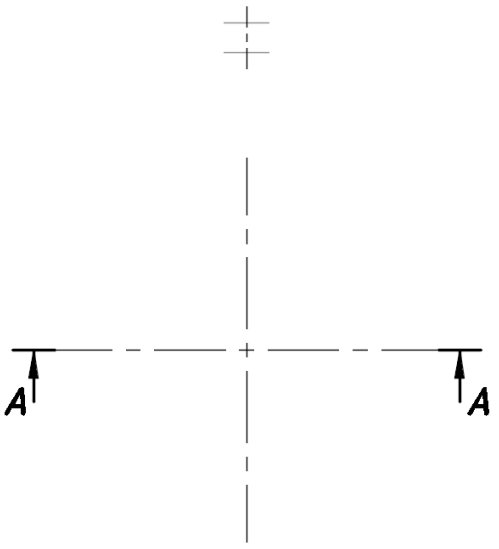
.....

Standart Yazılımı :

.....

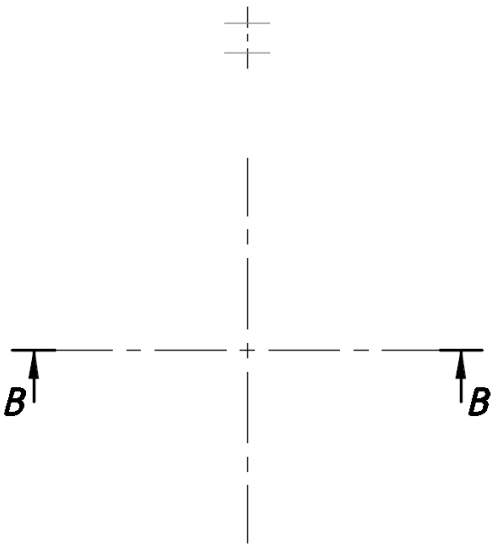
Düz

A–A

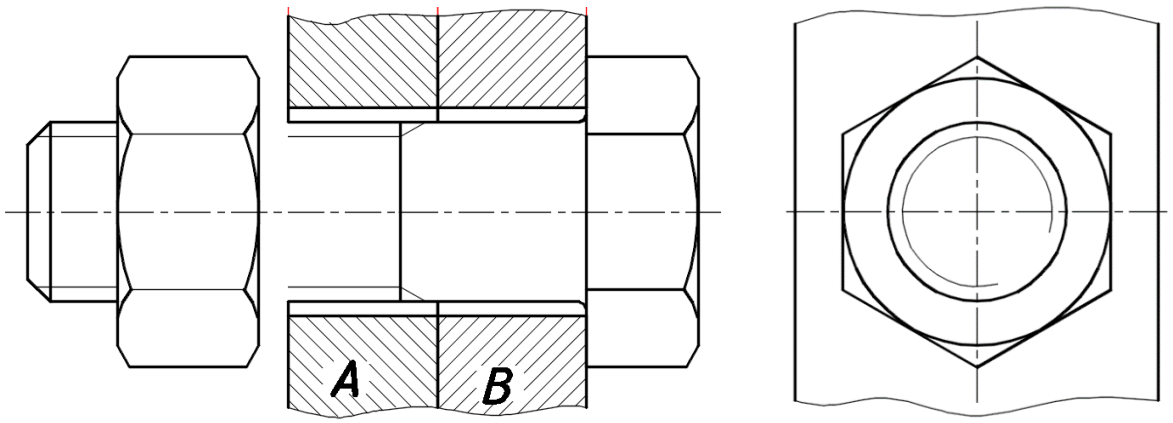


Pahlı

B–B



3. Cıvatalı birleştirme yapılmış olan iki parçaya rondela takılmadan resmi aşağıda çizilmiş olan ön ve yan görünüşlerine M24 işlenmiş pahlı rondelayı çiziniz.



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Rondelanın standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Rondelanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Rondela çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

2.2. EMNİYET SACI RESMİ ÇİZİMİ

Vidalı birleştirmelerde cıvata ve somunların çalışma esnasında oluşan titreşim ve darbelerden kaynaklanacak kendiliğinden gevşemelerin tam olarak önüne geçmek amacı ile emniyet sacları kullanılır **(Görsel 2.11).**



Görsel 2.11: Emniyet sacı

2.2.1. Emniyet Sacının Tanımı

Makine sistemlerinde somunların altında kulaklı veya tırnaklı çıkıntılarının eğilerek kendiliğinden gevşemelerini kesin engelleyerek birleştirmenin sağlandığı makine parçalarına **emniyet sacı** denir **(Görsel 2.12).**



Görsel 2.12: Emniyet sacı

2.2.2. Emniyet Sacının Standart Gösterimi

Emniyet sacının standart gösteriminde tanımlama, iç delik çapı, standart kod ve mukavemet sınıfı bilgileri verilir **(Tablo 2.6).**

Tablo 2.6: Emniyet Saclarının Standart Gösterimi

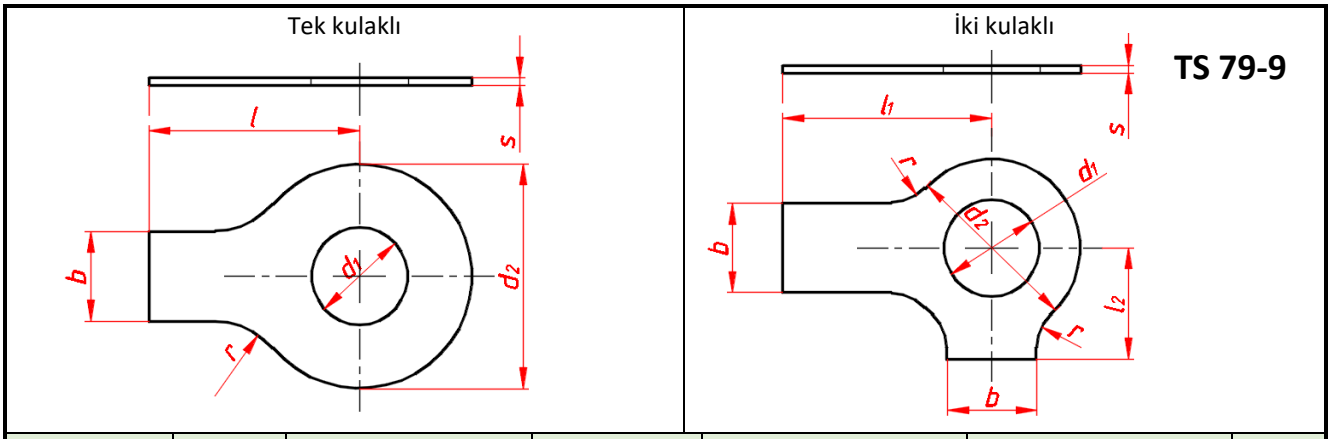
Bir Kulaklı Emniyet Sacı	,	17	,	TS 79-17	-	8.8
⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Delik çapı d_1	,	Standart kod ve No.	-	Mukavemet sınıfı

2.2.3. Emniyet Saclarının Sınıflandırılması

a) Kulaklı Emniyet Sacları

İç kısım delikli olup dışı daire ve çıkıntı kulaklar vardır. Tek, iki ve çok kulaklı modellerinin TS 79-9'a göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.7).**

Tablo 2.7: Tek ve İki Kulaklı Emniyet Sacı Standart Tablosu (TS 79-9)



Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2		Kulak Genişlik b	Kulak Uzunluk		Radius r		Kalınlık s
		Tek Kulaklı	İki Kulaklı		l ve l_1	l_2	Tek Kulaklı	İki Kulaklı	
M 12	13	30	24	12	28	15	10	6	1
M 16	17	36	30	15	32	18			
M 20	21	42	37	18	36	21			
M 24	25	50	44	20	42	25			

Tek Kulaklı ve İki Kulaklı Emniyet Sacı 17, TS 79-9 A - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.2.1: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 17 mm olan tek ve iki kulaklı emniyet sacının çizimi TS 79-9 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.13).**

Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 17 mm,
Kulak genişlik b= 15 mm,
Kalınlık s= 1 mm,

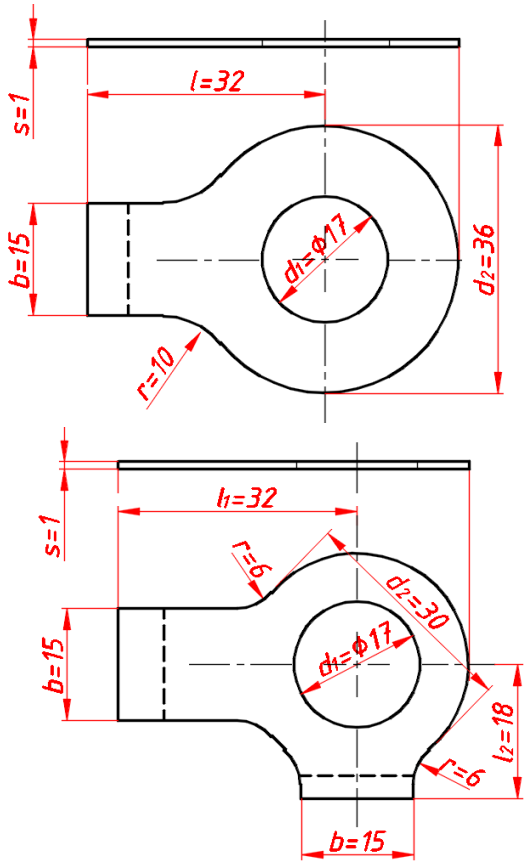
Tek kulaklı için;
Dış çap d_2= 36 mm,
Uzunluk l = 32 mm,
Radius r= 10 mm,

İki kulaklı için;
Dış çap d_2= 30 mm,
Uzunluk l_1= 32 mm,
Uzunluk l_2= 18 mm,
Radius r= 6 mm,

olacak şekilde çizim yapılır.

Tek kulaklı emniyet sacı 17,
TS 79-9 A - 8.8

İki kulaklı emniyet sacı 17,
TS 79-9 A - 8.8

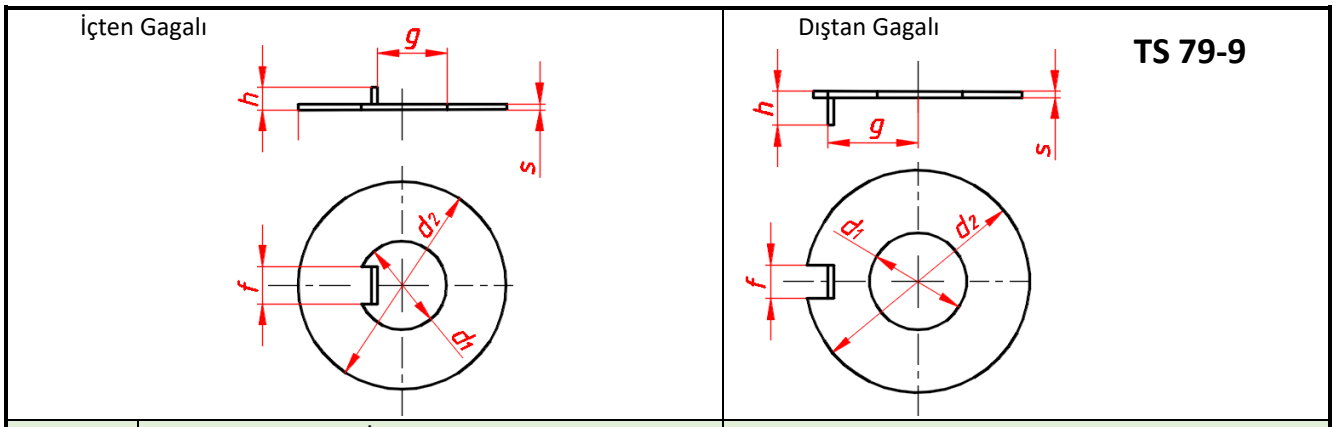


Görsel 2.13: Tek kulaklı ve iki kulaklı emniyet sacı

b) Gagalı Emniyet Sacları

İç kısım delikli dışı daire şekilli olup ve iç ve dış çevresinde dışa doğru kıvrılmış çıkıntıları vardır. İçten gagalı ve dıştan gagalı modellerinin TS 79-9'a göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.8).**

Tablo 2.8: İçten ve Dıştan Gagalı Emniyet Sacı Standart Tablosu (TS 79-9)



Vida Anma Boyutu d	İçten Gagalı						Dıştan Gagalı					
	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2	Kulak Genişlik f	Kulak Yükseklik h	Kulak Kanal g	Kalınlık s	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2	Kulak Genişlik f	Kulak Yükseklik h	Kulak Kanal g	Kalınlık s
M 12	13	30	4,5	4,5	12	1,6	12	28	5	3	9,3	0,8
M 16	17	36	5,5		15		16	32			13,5	1
M 20	21	42	6,5		18		20	36	6	4	17,5	
M 24	25	50	7	6,5	21		24	42			24,5	

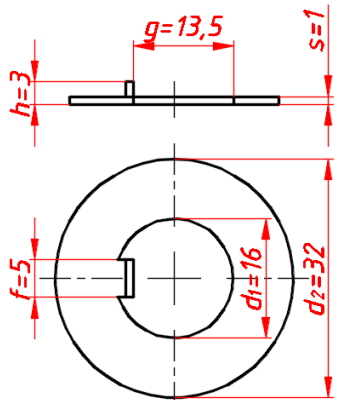
İçten ve Dıştan Gagalı Emniyet Sacı 16, TS 79-9 A - Fe Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.2.2: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 16 mm içten gagalı emniyet sacı ile delik çapı d_1 = 17 mm dıştan gagalı emniyet sacı çizimi TS 79-9 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.14).**

İçten gagalı emniyet sacı için

Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 16 mm,
Dış çapı d_2= 32 mm,
Kulak genişlik f= 5 mm,
Kulak Yükseklik h= 3 mm,
Kulak kanal g= 13,5 mm
Kalınlık s= 1 mm

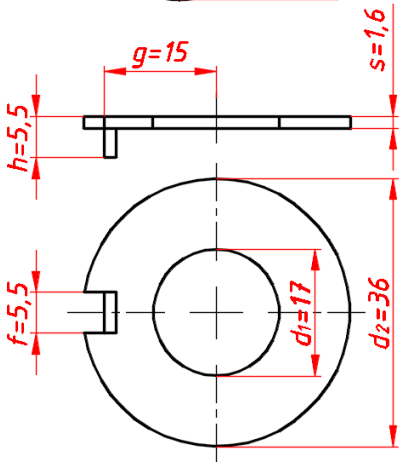
İçten gagalı emniyet sacı 16,
TS 79-9 A - Fe



Dıştan gagalı emniyet sacı için

Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 17 mm,
Dış çapı d_2= 36 mm,
Kulak genişlik f= 5,5 mm,
Kulak Yükseklik h= 5,5 mm,
Kulak kanal g= 15 mm
Kalınlık s= 1,6 mm

Dıştan gagalı emniyet sacı 17,
TS 79-9 A - Fe

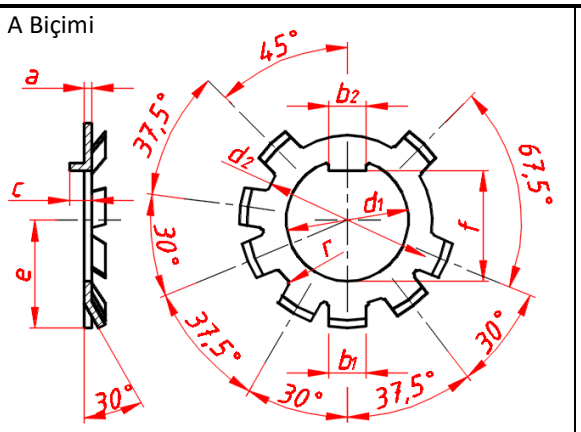


Görsel 2.14: İçten ve dıştan gagalı emniyet sacı

c) Çok Kulaklı Emniyet Sacları

İç kısım delikli olup dışı daire ve çok sayıda çıkıntı kulaklar vardır. Yuvarlak somunlar ile birlikte kullanıldığından modellerinin TS 79-22'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.9).**

Tablo 2.9: Çok Kulaklı Emniyet Sacı Standart Tablosu (TS 79-22)

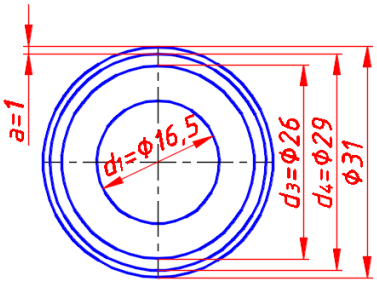


Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı D_1 Tolerans	a	b_1	b_2	c	A- Biçimi d_2	A- Biçimi e	B- Biçimi d_3	B- Biçimi d_4	f	r	t
M 12	+0,5	0,75	4	4	3	18	12	21	23	10,9	0,3	6
M 16	+0,4	1	5	5		23	14,5	26	29	14,9		
M 20	+0,5				4	27	17,5	30	33	18,9		
M 24	+0,35		6	6		32	20	36	39	22,9		7

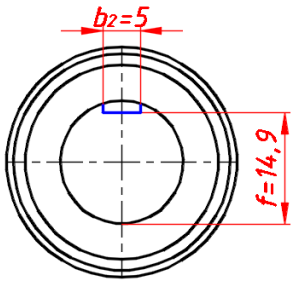
Çok Kulaklı Emniyet Sacı 16.5, TS 79-22 A - Fe Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.2.3: Vida anma boyutu d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 16,5 mm olan çok kulaklı emniyet sacı çizimi TS 79-22 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.15).**

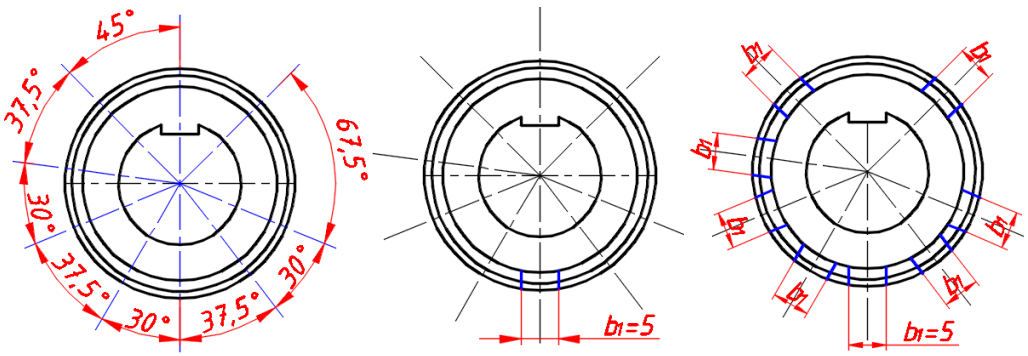
B Tipi çok kulaklı emniyet sacı için;
Tablo değerlerine göre;
Vida anma boyutu d= 16 mm,
Delik çapı d_1= 16,5 mm,
Dış çapı d_3= 26 mm,
Dış çapı d_4= 29 mm,
Kalınlık a= 1 mm,



İç kulak;
Genişlik b_2= 5 mm,
f= 14,9 mm

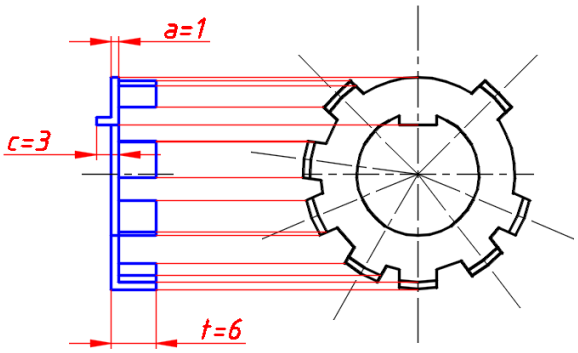


Dış kulak;
Genişlik b_1= 5 mm,



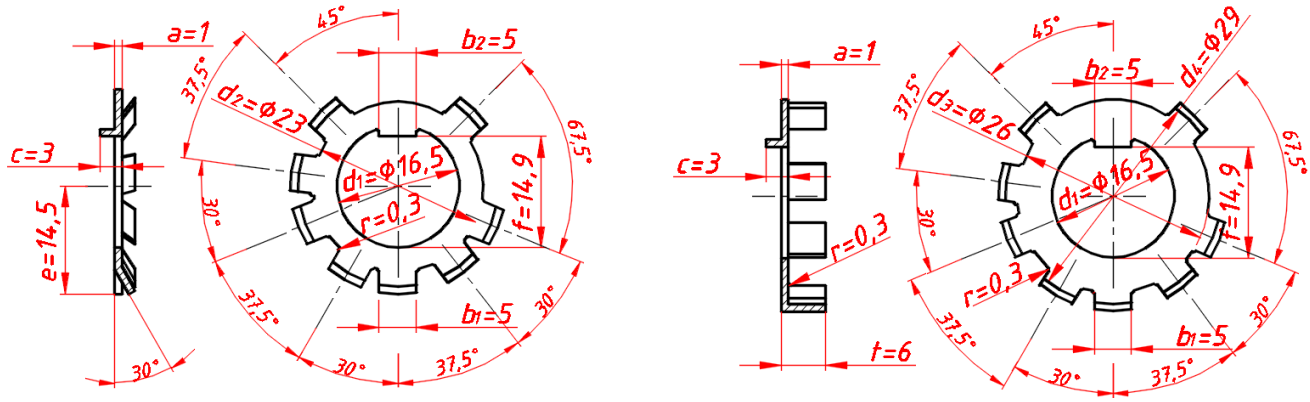
Kalınlık a= 1 mm
c= 3 mm,
t= 6 mm,
r= 0,3 mm,

A Tipi çok kulaklı emniyet sacı için
Dış çapı d_2= 23 mm,
e= 14,5 mm,



Çok kulaklı emniyet sacı 16.5, TS 79-22 A - Fe

Çok kulaklı emniyet sacı 16.5, TS 79-22 B - Fe

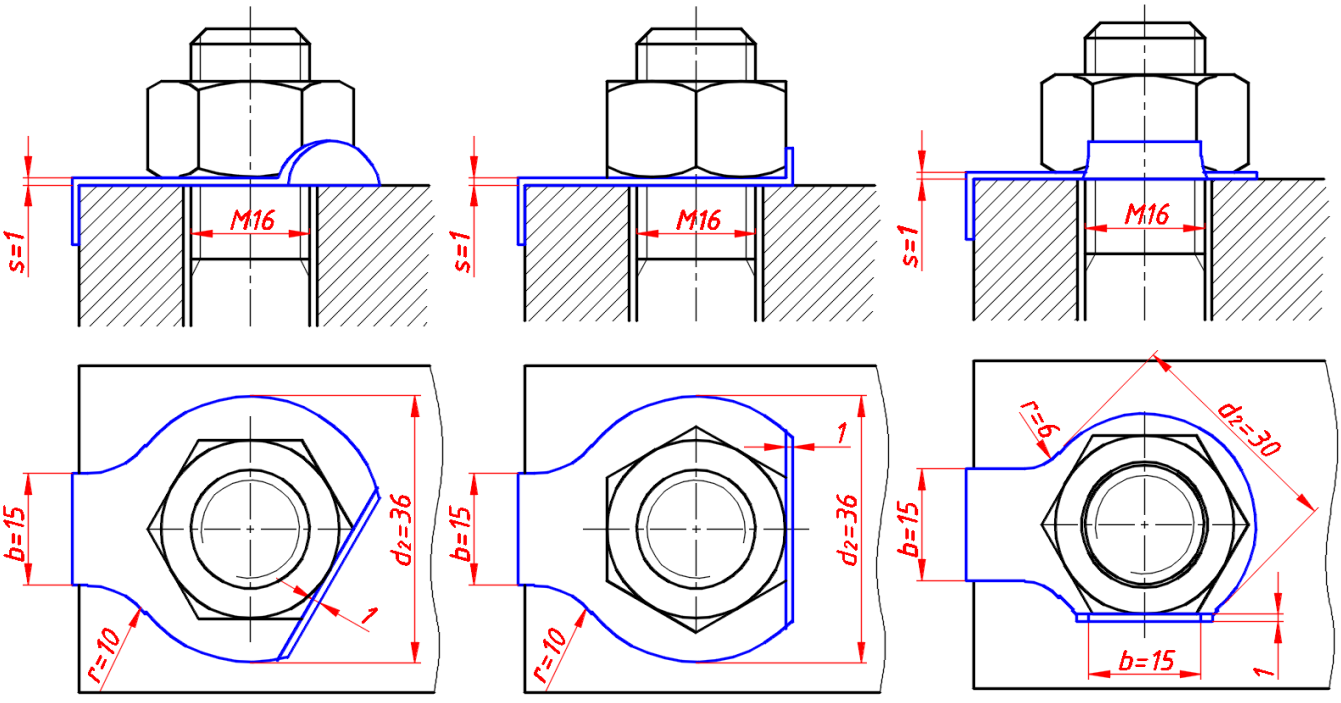


Görsel 2.15: A ve B tipi çok kulaklı emniyet sacı

2.2.4. Emniyet Saclarının Cıvatalı Birleştirmede Kullanma Resimleri

Emniyet sacları özellik olarak cıvatalı birleştirmelerde kendiliklerinden gevşemelerinin, sökülmelerinin önüne geçebilmek için emniyet sacı üzerinde bulunan kulak şeklindeki çıkıntılar eğilerek veya bükülerek yapılır.

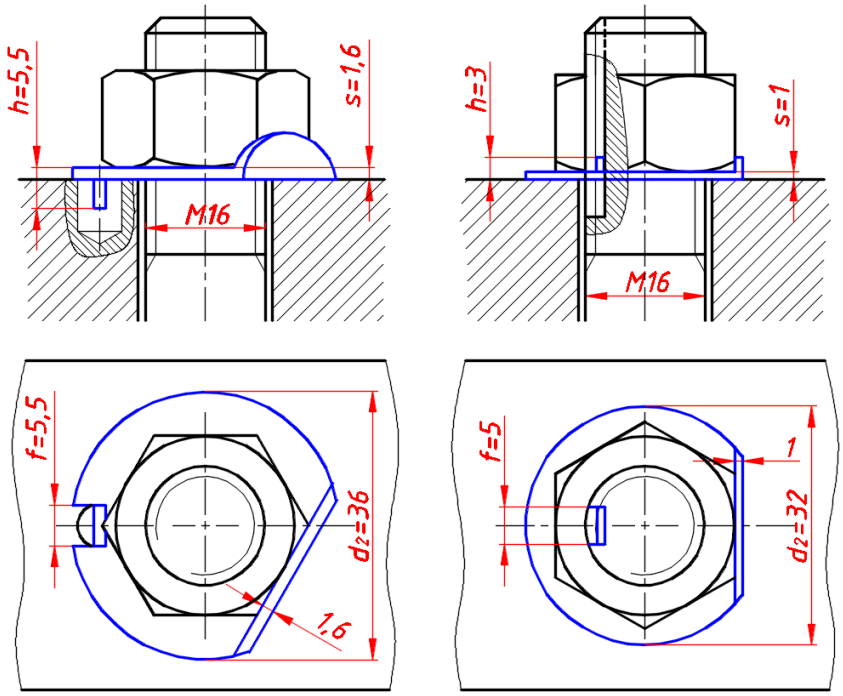
Kulaklı emniyet sacları ile yapılan cıvatalı birleştirmelerde emniyet sacı üzerinde bulunan kulak şeklindeki çıkıntılar somun ve parça üzerine bükülerek veya eğilerek birleştirme sağlanır **(Görsel 2.16).**



Görsel 2.16: Tek ve İki kulaklı emniyet sacı ile cıvatalı birleştirme

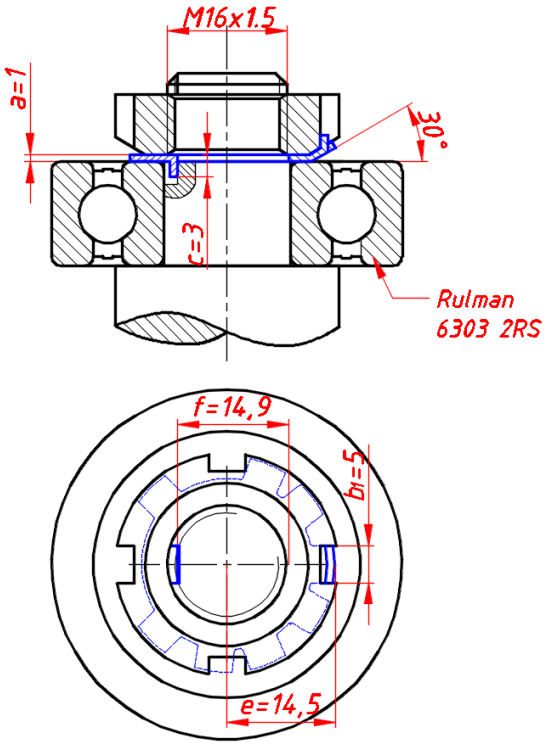
İçten gagalı emniyet sacı ile yapılacak cıvatalı birleştirmelerde emniyet sacı üzerinde bulunan kulak şeklindeki çıkıntıya denk gelecek şekilde birleştirme yapılacak üsteki parça üzerine çıkıntı genişliğine göre kör delik delinir ve altı köşe somun kenarına denk gelen kesim bükülerek birleştirme sağlanır **(Görsel 2.17).**

Dıştan gagalı emniyet sacı ile yapılacak cıvatalı birleştirmelerde emniyet sacı üzerinde bulunan kulak şeklindeki çıkıntıya denk gelecek şekilde birleştirme yapılacak cıvata üzerine çıkıntı genişliğine göre kanal açılır ve altı köşe somun kenarına denk gelen kesim bükülerek birleştirme sağlanır **(Görsel 2.17).**



Görsel 2.17: İçten gagalı ve dıştan gagalı emniyet sacı ile cıvatalı birleştirme

Çok kulaklı emniyet sacları ile yapılacak cıvatalı birleştirmelerde genellikle yarıklı yuvarlak silindir somunlarla germe manşonu kullanarak rulman, dişli vb. gevşemesini engelleyecek şekilde birleştirme sağlanır. Emniyet sacı üzerinde bulunan kulak şeklindeki çıkıntılar yarıklı yuvarlak somun etrafında bulunan kanallara denk gelenleri bükülerek birleştirme sağlanır **(Görsel 2.18).**



Görsel 2.18: Çok kulaklı emniyet sacı ile cıvatalı birleştirme

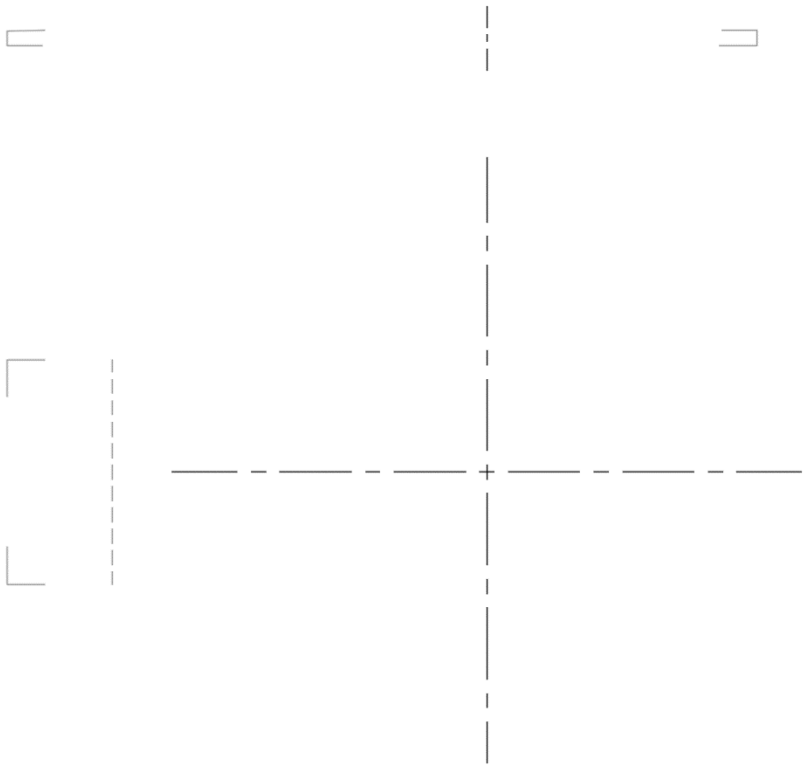
Örnek Uygulama 2.2.1: Tek Kulaklı Emniyet Sacı Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm tek kulaklı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve üst görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



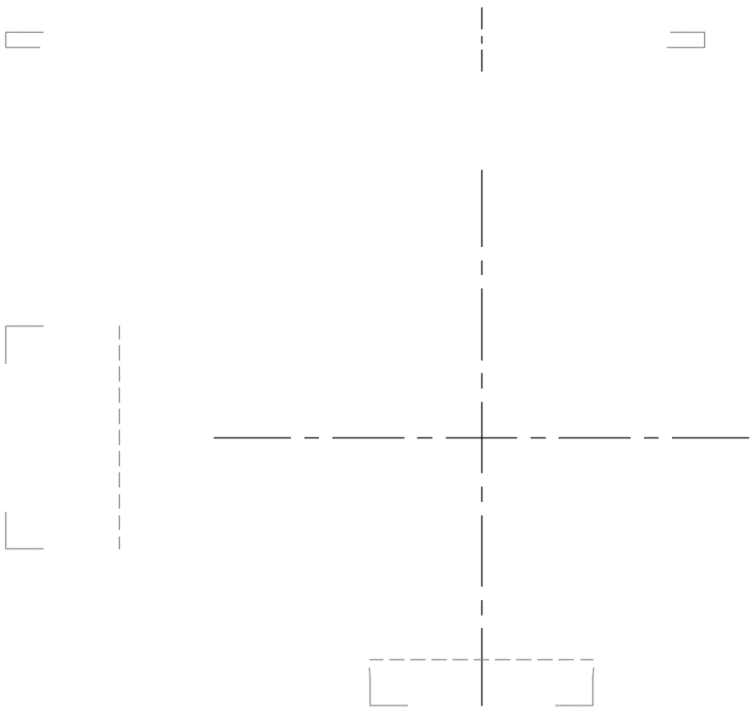
Örnek Uygulama 2.2.2: İki Kulaklı Emniyet Sacı Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm olan iki kulaklı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve üst görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



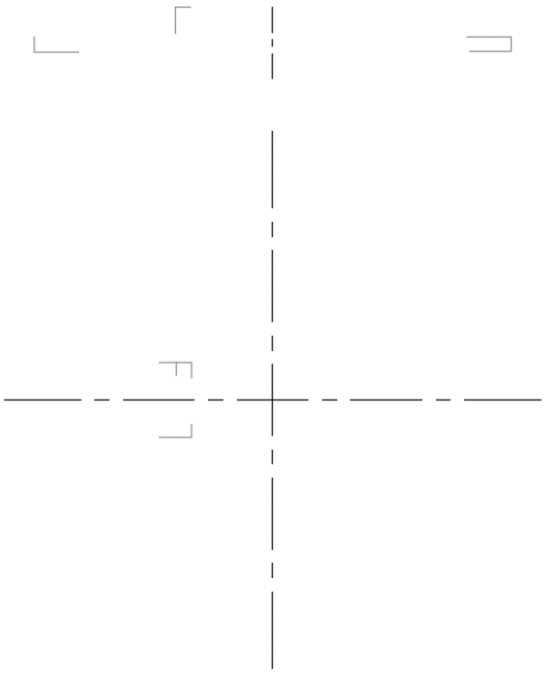
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 2.2.3: İçten Gagalı Emniyet Sacı Çizimi	Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 16 mm içten gagalı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1

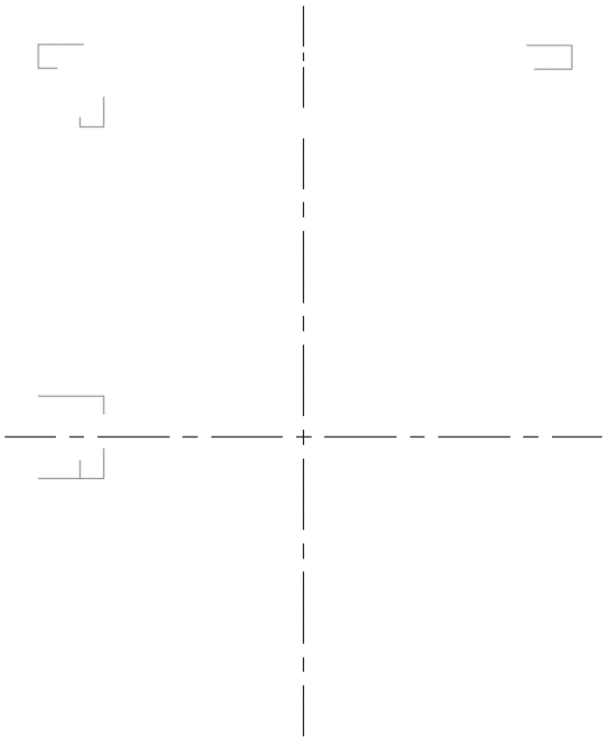


Örnek Uygulama 2.2.4: Dıştan Gagalı Emniyet Sacı Çizimi	Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 17 mm dıştan gagalı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

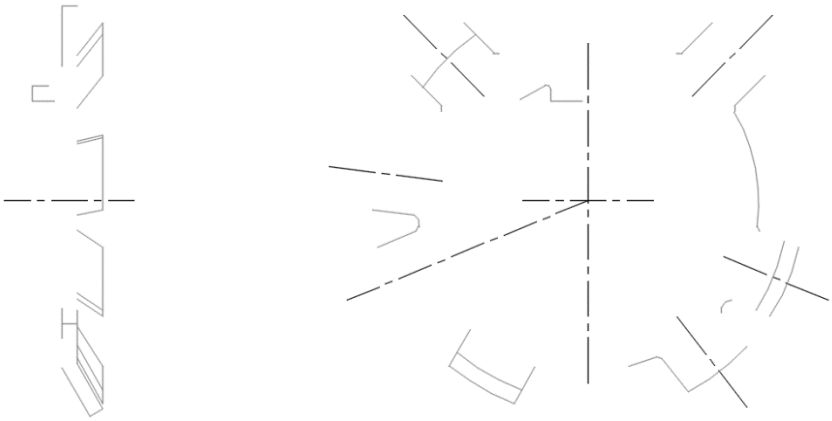
Örnek Uygulama 2.2.5: A Tipi Çok Kulaklı Emniyet Sacı Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 16,5 mm A tipi çok kulaklı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



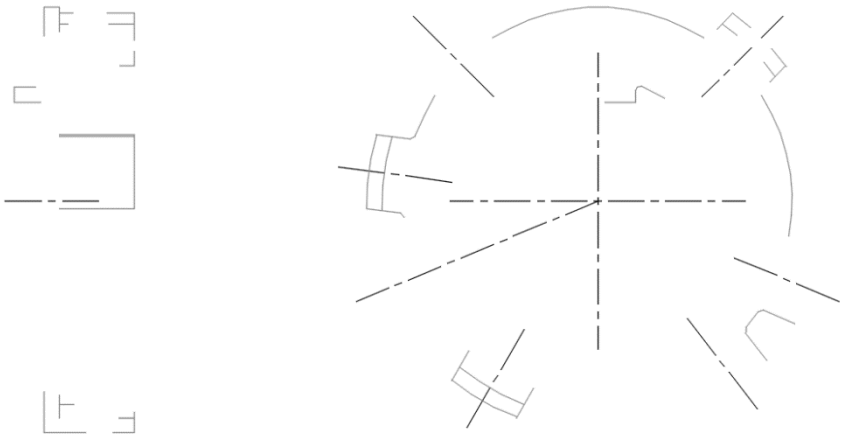
Örnek Uygulama 2.2.6: B Tipi Çok Kulaklı Emniyet Sacı Çizimi

Süre: 40 Dakika

M16, delik çapı d_1 = 16,5 mm B tipi çok kulaklı emniyet sacının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 2.2.1: Standart Ölçülerini Dikkate Alarak Emniyet Sacı Resmi Çizme 1	Süre: 80 Dakika

M20, delik çapı d_1 = 21 mm olan tek ve iki kulaklı emniyet sacının;
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.
2. Ön ve üst görünüşlerini çiziniz.

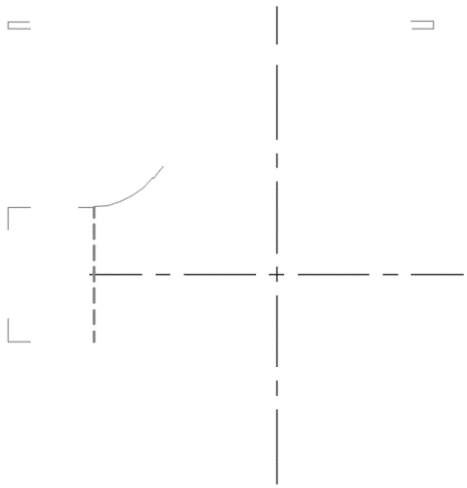
Vida Anma Boyutu d	Delik Çapı d_1	Dış Çap d_2		Kulak Genişlik b	Kulak Uzunluk		Radius r		Kalınlık s
		Tek Kulaklı	İki Kulaklı		l ve l_1	l_2	Tek Kulaklı	İki Kulaklı	

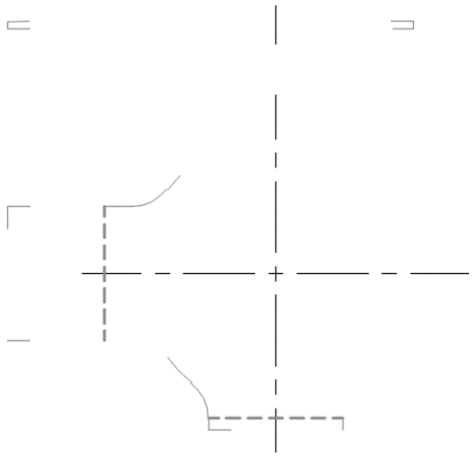
Standart Yazılımı :

.....

Standart Yazılımı :

.....



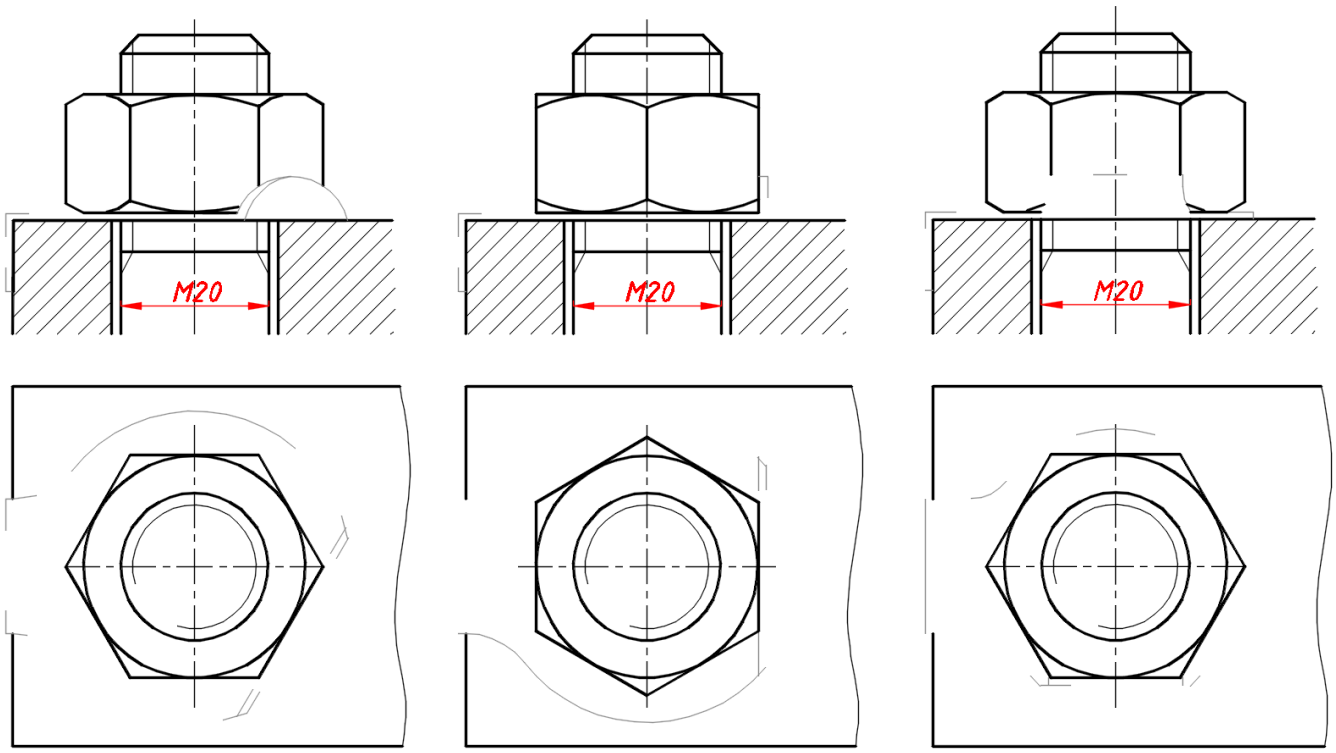


Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Emniyet sacının standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Emniyet sacının standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Emniyet sacının çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 2.2.2: Standart Ölçülerini Dikkate Alarak Emniyet Sacı Resmi Çizme 2	Süre: 40 Dakika

M20, delik çapı d_1 = 21 mm olan tek ve iki kulaklı emniyet sacının;
Altı köşe somun ile birleştirme yapılmış olan parçalara M 20 tek ve iki kulaklı emniyet sacları kıvrılarak bükümleri yapılmış görünüşleri tamamlayarak çiziniz.



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
2. Emniyet sacını çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
3. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
4. Süresi içinde resmi çizer.		
5. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

2.3. AYAR BİLEZİĞİ RESMİ ÇİZİMİ

2.3.1. Ayar Bileziğinin Tanımı

Makine birleştirme sistemlerinde millere takılan kasnak, dişli, kaymalı yatak gibi makine elemanlarının mil ekseni boyunca kaymasını önlemek ve aynı konumda tutarak ayar bozulmalarının kesin olarak çözümü için kullanılan birleştirme elemanlarına **ayar bilezikleri** denir **(Görsel 2.19).**



Görsel 2.19: Ayar bileziği

2.3.2. Ayar Bileziğinin Standart Gösterimi

Ayar bileziğinin standart gösteriminde tanımlama, iç delik çapı, standart kod ve mukavemet sınıfı bilgileri verilir **(Tablo 2.10).**

Tablo 2.10: Ayar Bileziğinin Standart Gösterimi

Ayar bileziği	,	16	,	TS 79-17	-	8.8
⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Delik çapı d_1	,	Standart kod ve No.	-	Mukavemet sınıfı

2.3.3. Ayar Bileziğinin Sınıflandırılması

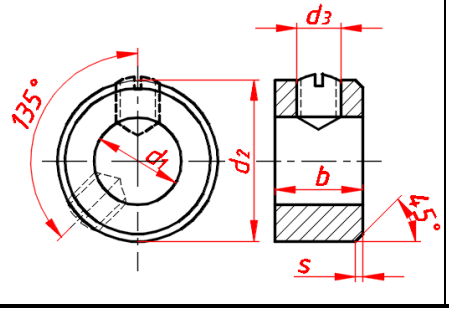
Cıvatalı ve Pim Delikli Ayar Bileziği

İç kısım delikli olup dışı daire ve bağlantı sağlandığı mil üzerinde tutunması için cıvata ve pim için delikleri mevcuttur. DIN 705'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.11).**

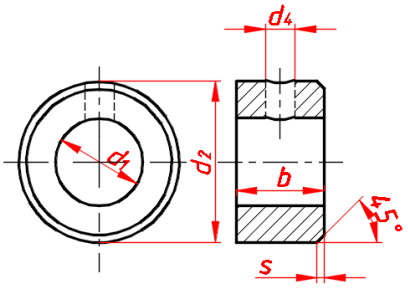
Tablo 2.11: Cıvata ve Pim Delikli Ayar Bileziği Standart Tablosu (DIN 705)

A TİPİ

d_1 < Ø70 mm kadar 1 cıvata kullanılır.
d_1 > Ø70 mm ise 2 cıvata kullanılır.



B TİPİ



DIN 705

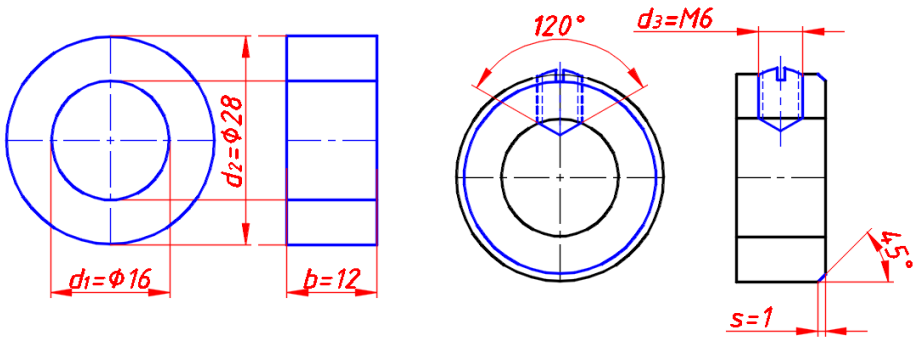
İç Delik Çapı d_1	b	Dış Çap d_2	A Tipi Cıvata d_3		B Tipi Pim d_4		Pah s
			Çap	Boy	Çap	Boy	
12	12	22	M6	8	4	26	1
16	12	28				32	1,6
20	14	32			5	46	
24	16	40	M8	10	6	45	

Cıvata Delikli Ayar Bileziği 16, DIN 705 - 8.8 Çizimi İşlem Basamakları

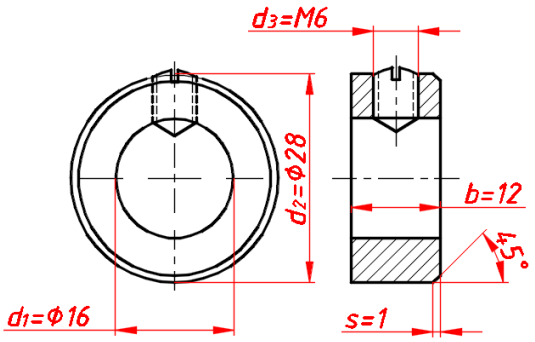
Örnek 2.3.1: Mil çapı d = 16 mm'ye göre delik çapı d_1 = 16 mm olan cıvata delikli ayar bileziği çizimi DIN 705 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.20).**

Tablo değerlerine göre;

İç Delik çapı d_1 = 16 mm,
Dış çap d_2 = 28 mm,
Genişlik b = 12 mm,
Pah s = 1 mm,
Cıvata d_3 = M6



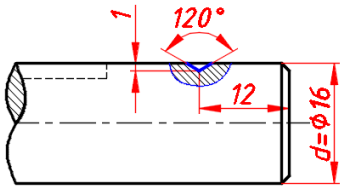
Cıvata Delikli Ayar Bileziği 16, DIN 705 - 8.8

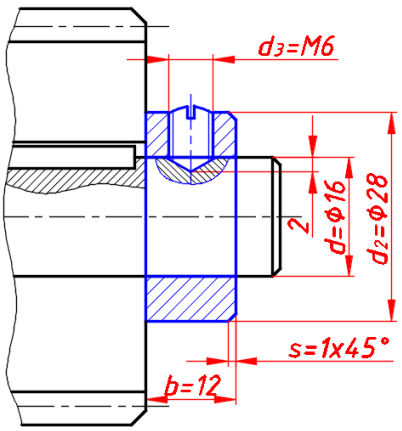


Görsel 2.20: Cıvata delikli ayar bileziği

Ayar bileziklerinin takılacağı milin üzerinde küçük ölçülerde delik açılarak cıvatanın tam istenilen bölgede kalması ve cıvata sıkıldığında açılan deliğe denk gelmesi sağlanır **(Görsel 2.21).**

Mil çapı d = 16 mm,
B = 12 mm mil ucundan ileri
2 mm derinliğinde delik açılır.





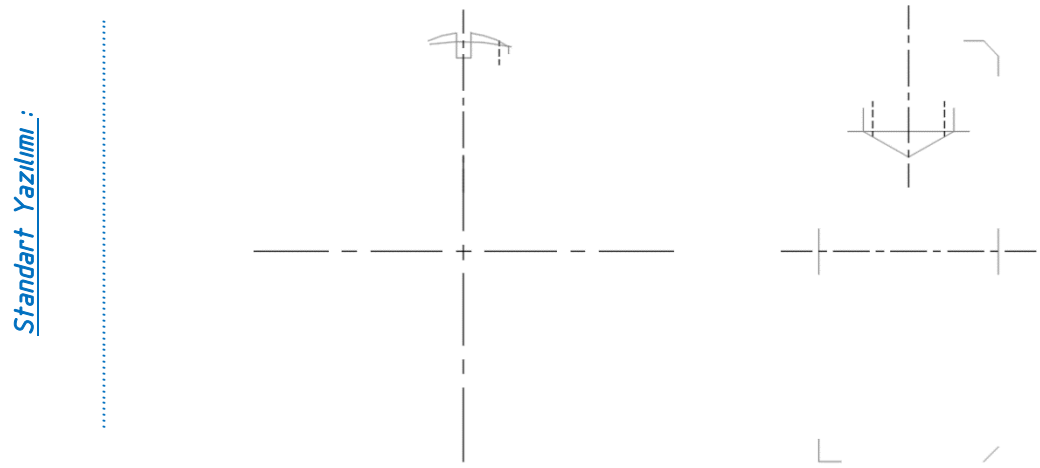
Görsel 2.21: Cıvata delikli ayar bileziği, mil ve dişli birleştirme

İç delik çapı d_1 = 16 mm olan cıvata delikli ayar bileziğinin;

1. Standart tablo değerlerine göre 2:1 ölçek ile ön ve üst görünüş çizimlerini tamamlayınız.

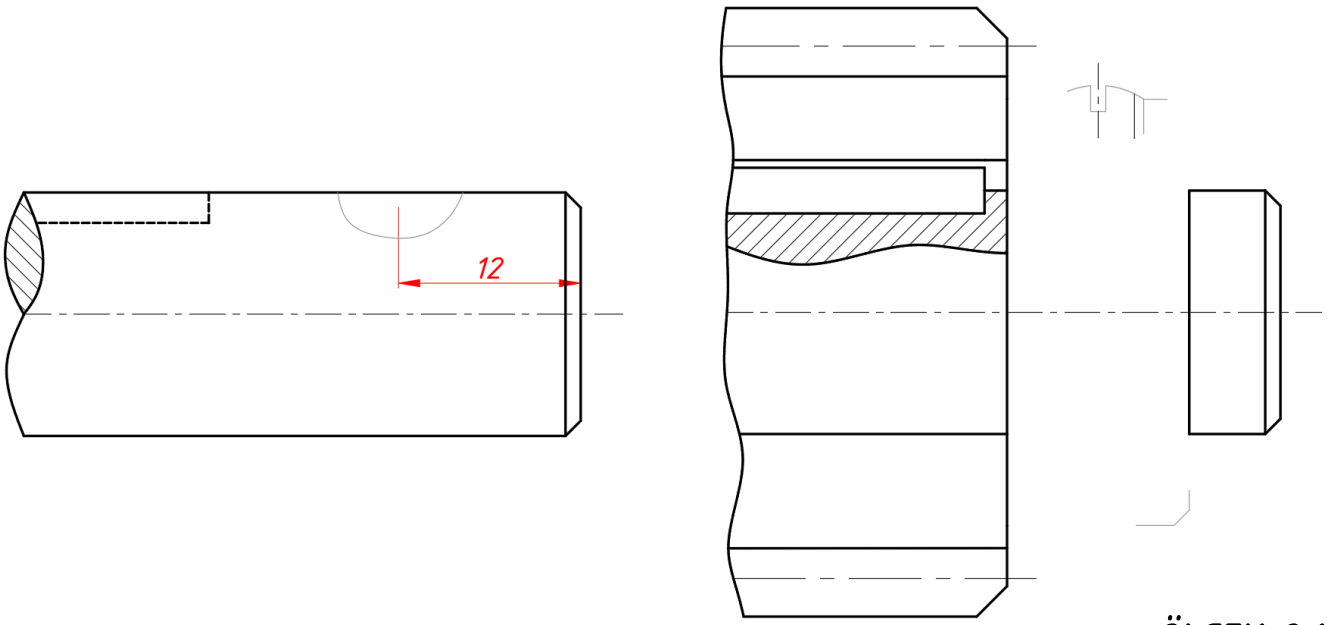
İç Delik Çapı d_1	b	Dış Çap d_2	A Tipi Cıvata d_3		B Tipi Pim d_4		Pah s
			Çap	Boy	Çap	Boy	

Standart Yazılımı :



ÖLÇEK 2:1

2. Mil çapı d = 16 mm olan cıvatanın, iç delik çapı d_1 = 16 mm olan cıvata delikli ayar bileziği takılan 2:1 ölçek ile ön ve yan kesit görünüş çizimlerini tamamlayınız.



ÖLÇEK 2:1

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Ayar bileziğinin standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Ayar bileziğinin standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Ayar bileziğinin çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

2.4. GUPİLYA RESMİ ÇİZİMİ

2.4.1. Gupilyanın Tanımı

Cıvata, perno ve somunla yapılan cıvatalı birleştirmelerde çalışma esnasında titreşimden kaynaklanacak çözülmelerin ve gevşemelerin kesin olarak çözümü için kullanılan birleştirme elemanlarına **gupilya** (kopilya) denir **(Görsel 2.22).**



Görsel 2.22: Gupilya (kopilya)

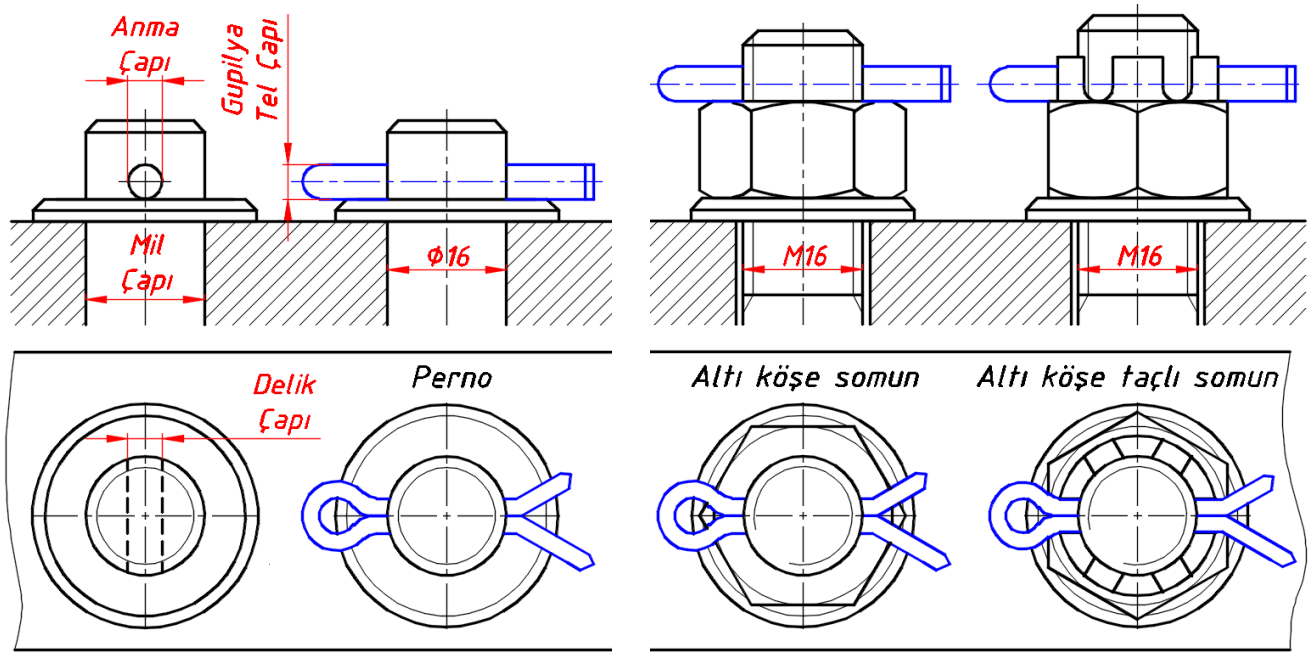
2.4.2. Gupilyanın Standart Gösterimi

Gupilyanın standart gösteriminde tanımlama, iç delik çapı, boy standart kod ve malzeme cinsi bilgileri verilir **(Tablo 2.12).**

Tablo 2.12: Gupilyanın Standart Gösterimi

Maşa kopilya	,	16	x	64	,	TS 79-17	-	Yay çeliği
⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Delik çapı d_1	x	Boy	,	Standart kod ve No.	-	Malzeme cinsi

Birleştirmede kullanılacak gupilya tel çapı, cıvata veya perno üzerine açılan delik çapına göre seçilerek belirlenir. Gupilyanın geçeceği delik çapı anma çapı olarak kullanılır. Gupilyanın cıvata veya perno üzerindeki deliğe takılabilmesi için gupilya tel çapının anma çapı yani delik çapından düşük olması gerekir **(Görsel 2.23).**



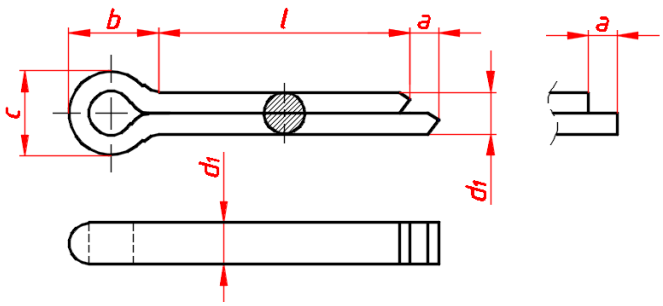
Görsel 2.23: Gupilya ile birleştirme görünüşleri

2.4.3. Gupilyanın Sınıflandırılması

a) Maşa Biçimli Gupilyalar

Yarım daire kesitli tel çubukların belirli bir uzunlukta maşa şeklinde ikiye katlanarak dairesel olarak halka şeklinde bükülüp diğer uçlarının deliğe takıldıktan sonra ters yönlü olarak bükülmesiyle oluşur. TS 2339'a göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.13).**

Tablo 2.13: Maşa Biçimli Gupilya Standart Tablosu (TS 2339)



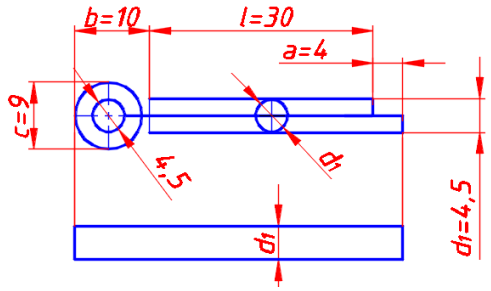
TS 2339							
Anma Çapı d	d_1 min.	d_1 max.	a	b	c min.	c max.	l
4	3,7	3,5	4	8	6,5	7,4	14–80
5	4,6	4,4	4	10	8	9,2	22–100
6,3	5,9	5,7	4	12,6	10,3	11,8	32–125
8	7,5	7,3	4	16	13,1	15	40–160

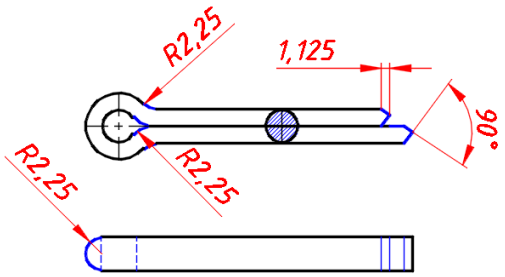
Maşa Biçimli Gupilya 5, TS 2339 - Yay Çeliği Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.4.1: Anma çapı d = 5 mm'ye göre tel çapı d_1 = 4,5 mm ve boyu l = 50 mm olan maşa biçimli gupilya çizimi TS 2339 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.24).**

Tablo değerlerine göre;

Anma çapı d= 5 mm,
Tel çapı d_1= 4,5 mm alındı.
Uç farkı a= 4 mm,
Halka boyu b= 10 mm,
Gupilya boyu l= 30 mm,

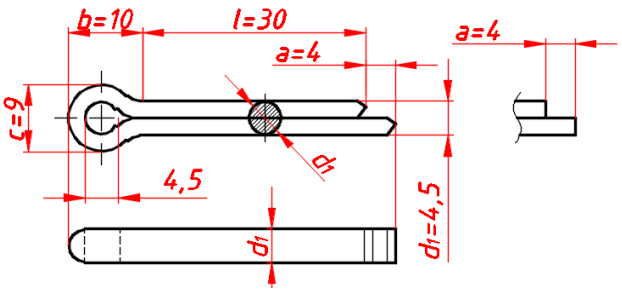




Halka büküm noktaları
Radius değeri r= $d_1/2$
4,5 / 2 = 2,25 mm

Her iki uca eğim verilir.
Tarama yapılır.

Maşa Biçimli Gupilya 5, TS 2339 - Yay Çeliği

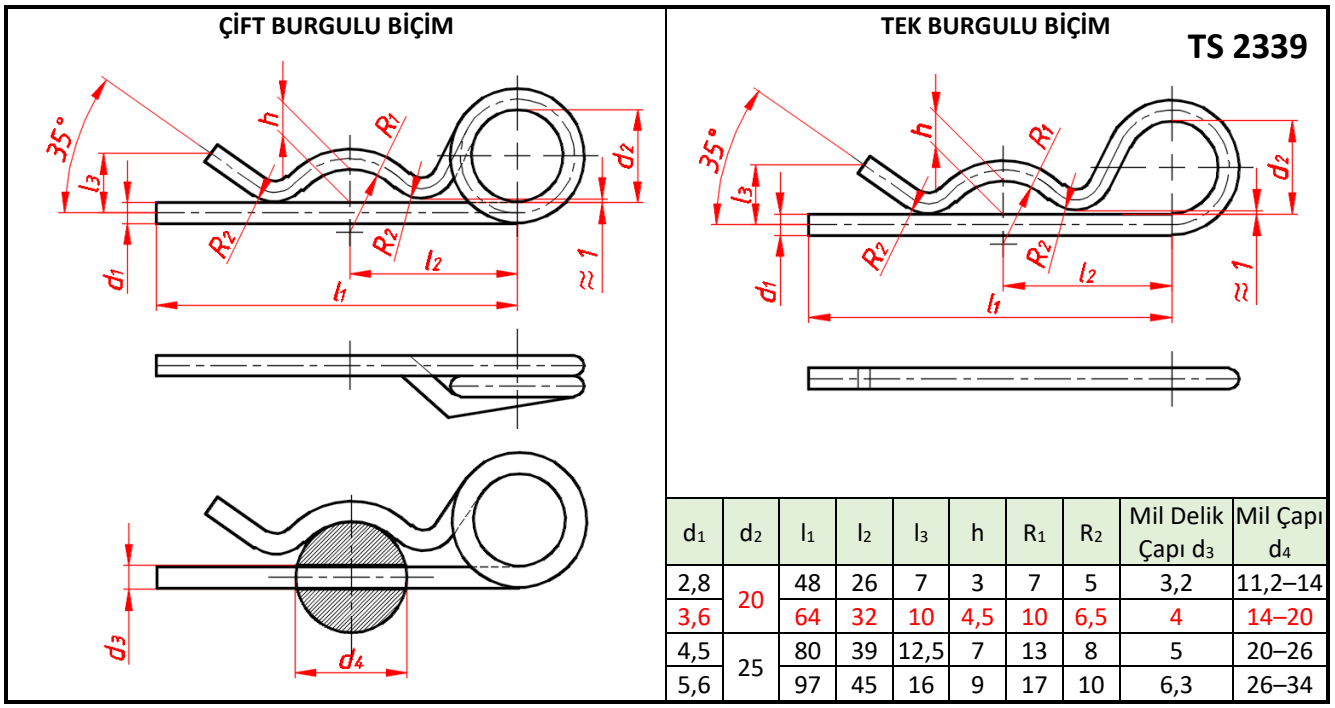


Görsel 2.24: Maşa Biçimli Gupilya 5, TS 2339 - Yay Çeliği çizimi işlem basamakları

b) Yay Biçimli Gupilyalar

Yay çeliğinden belirli bir uzunlukta tel çubukların ortasından itibaren bir ucunun düz olarak deliğe takılıp diğer ucunun spiral olarak bükülmüş şekilli olup deliğe takılmayan ve istenildiğinde mandal gibi açılarak çıkarılabilmektedirler. TS 2339'a göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.14).**

Tablo 2.14: Yay Biçimli Gupilya Standart Tablosu (TS 2399)



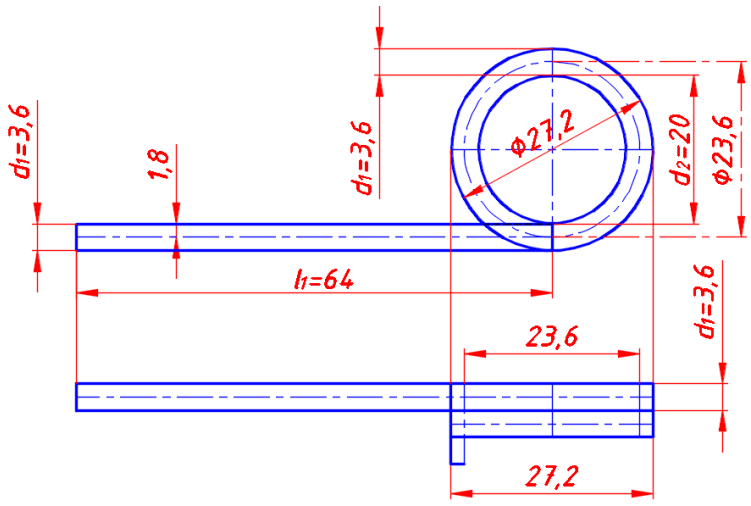
d_1	d_2	l_1	l_2	l_3	h	R_1	R_2	Mil Delik Çapı d_3	Mil Çapı d_4
2,8	20	48	26	7	3	7	5	3,2	11,2–14
3,6		64	32	10	4,5	10	6,5	4	14–20
4,5	25	80	39	12,5	7	13	8	5	20–26
5,6		97	45	16	9	17	10	6,3	26–34

Yay Biçimli Gupilya 16x64, TS 2339 - Yay Çeliği Çizimi İşlem Basamakları

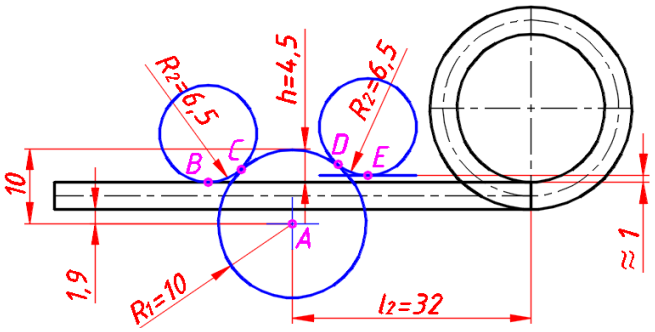
Örnek 2.4.2: Mil çapı d_4 = 16 mm'ye göre tel çapı d_1 = 3,6 mm ve boyu l_1= 64 mm olan yay biçimli gupilya çizimi TS 2339 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 2.25).**

Tablo değerlerine göre;

Mil çapı d_4= 16 mm,
Tel çapı d_1= 3,6 mm,
Boyu l_1= 56 mm,
Halka iç çapı d_2= 20 mm,
Halka eksen çapı d_2+d_1 = 20+3,6 = 23,6 mm,
Halka dış çapı d_2+2d_1= 20+2(3,6) = 27,2 mm,
olacak şekilde çizim yapılır.



Büküm ekseni l_2= 32 mm,
h= 4,5 mm
Alt mesafe eksen uzaklığı
R_1-h-d_1 = 10 – 4,5 – 3,6 = 1,9 mm
A noktasından R_1= 10 mm yay çizilir.
≈1 mm olacak şekilde E noktasından geçecek şekilde çizgi çizilir.
B ile C ve D ile E noktalarından teğet geçecek şekilde R_2= 6,5 mm daire çizilir.

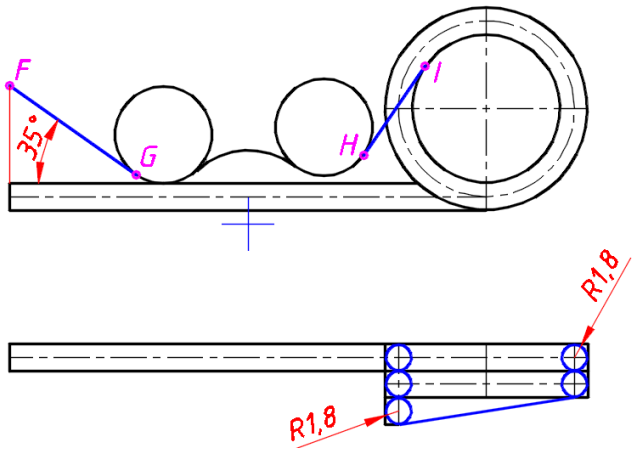


Alttaki daireden kırpmalar yapılır.

G noktasından teğet geçecek F noktasına doğru 35˚ olacak şekilde çizgi çizilir.

H ve I noktasında doğru teğet çizgi çizilir.

Üst görünüşte $d_1/2 = 3,6/2 = 1,8$ mm olacak şekilde yarıçaplı daireler çizilir.

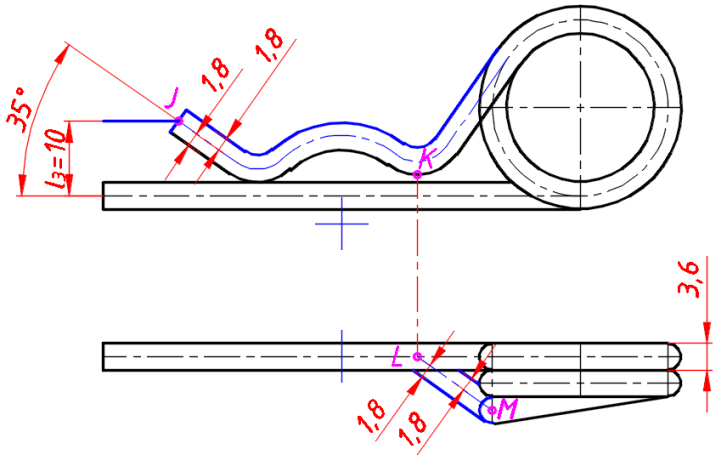


Alttaki daireden kırpmalar yapılır.

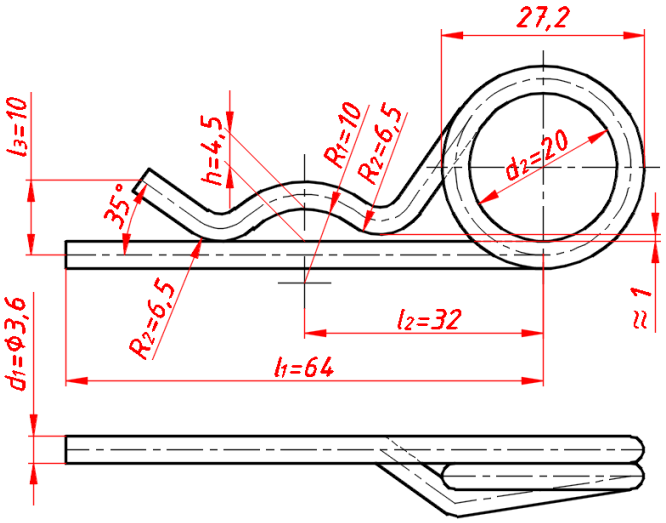
$l_3 = 10$ mm eksenden yukarı çizgi çizilir.
$d_1/2 = 3,6/2 = 1,8$ mm paralelinde olan J noktasından geçecek şekilde çizgi çizilir.
35˚ olacak şekilde çizgi çizilir.

K noktasından alt eksen üzerine L noktasına ve M noktasında doğru çizgi çizilir.

L ve M doğrusuna 1,8 mm paralel olacak şekilde çizgi çizilir.



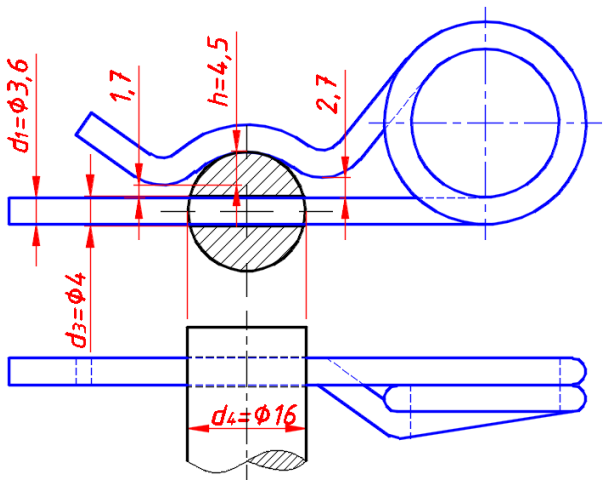
Yay Biçimli Gupilya 16x64, TS 2339 - Yay Çeliği



Gupilya mile takılı iken mil çapı dikkate alınarak açılan ara mesafesi eklenerek çizim yapılır.

Mil takılı durumda iken;

Mil çapı d_4= 16 mm,
Mil delik çapı d_3 = 4 mm,
Tel çapı d_1 = 3,6 mm,
h= 4,5 mm,
Mil eklendikten sonra tel ile ara mesafesi $(d_4/2)-(d_1/2)-h= (16/2)-(3,6/2)-4,5= 1,7$ mm yukarıda olacak şekilde çizim yapılır.



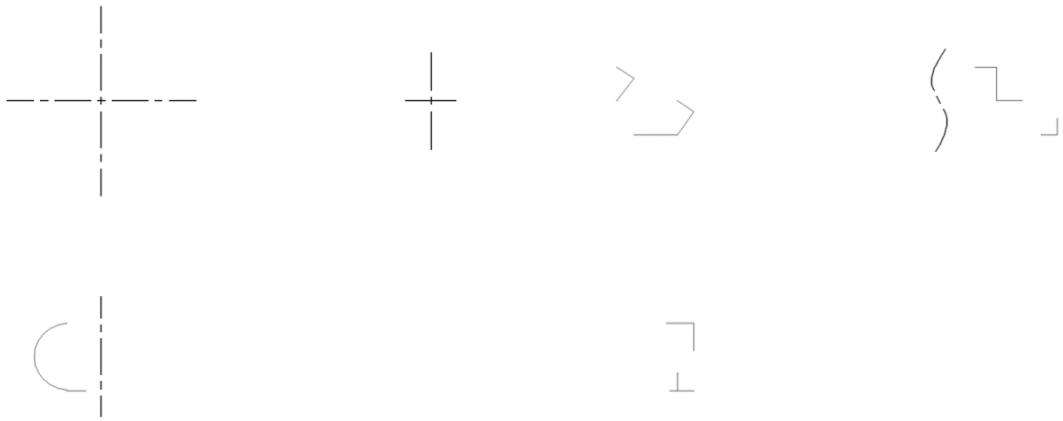
Görsel 2.25: Mile takılı Yay Biçimli Gupilya 16x64, TS 2339 - Yay Çeliği çizimi işlem basamakları

Örnek Uygulama 2.4.1: Maşa Biçimli Gupilya Çizimi	Süre: 40 Dakika

Anma çapı d = 5 mm, tel çapı d_1 = 4,5 mm ve boyu l = 50 mm olan maşa biçimli gupilyanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayınız.

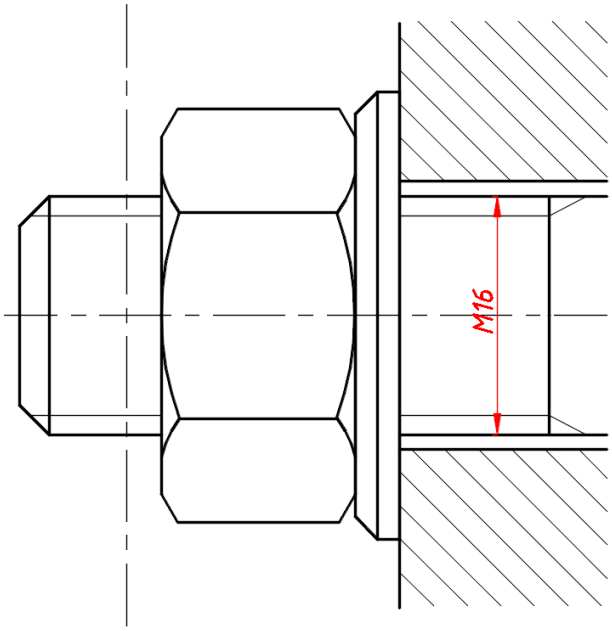
Standart Yazılımı : .....

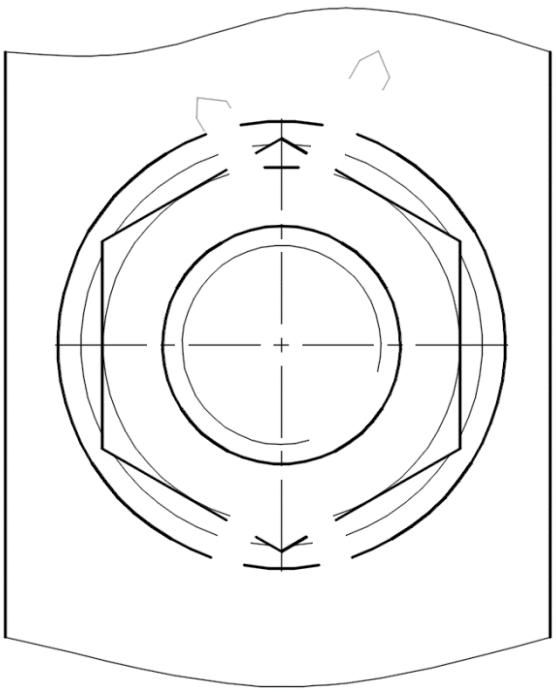
ÖLÇEK 2:1



Mil çapı d4 = 16 mm'ye göre tel çapı d_1 = 3,6 mm ve boyu l_1= 64 mm olan yay biçimli gupilyanın cıvata ve altı köşe somun üzerine takılmış ve uçları kıvrılmış konumdaki 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve yan görünüşünü tamamlayanız.

ÖLÇEK 2:1





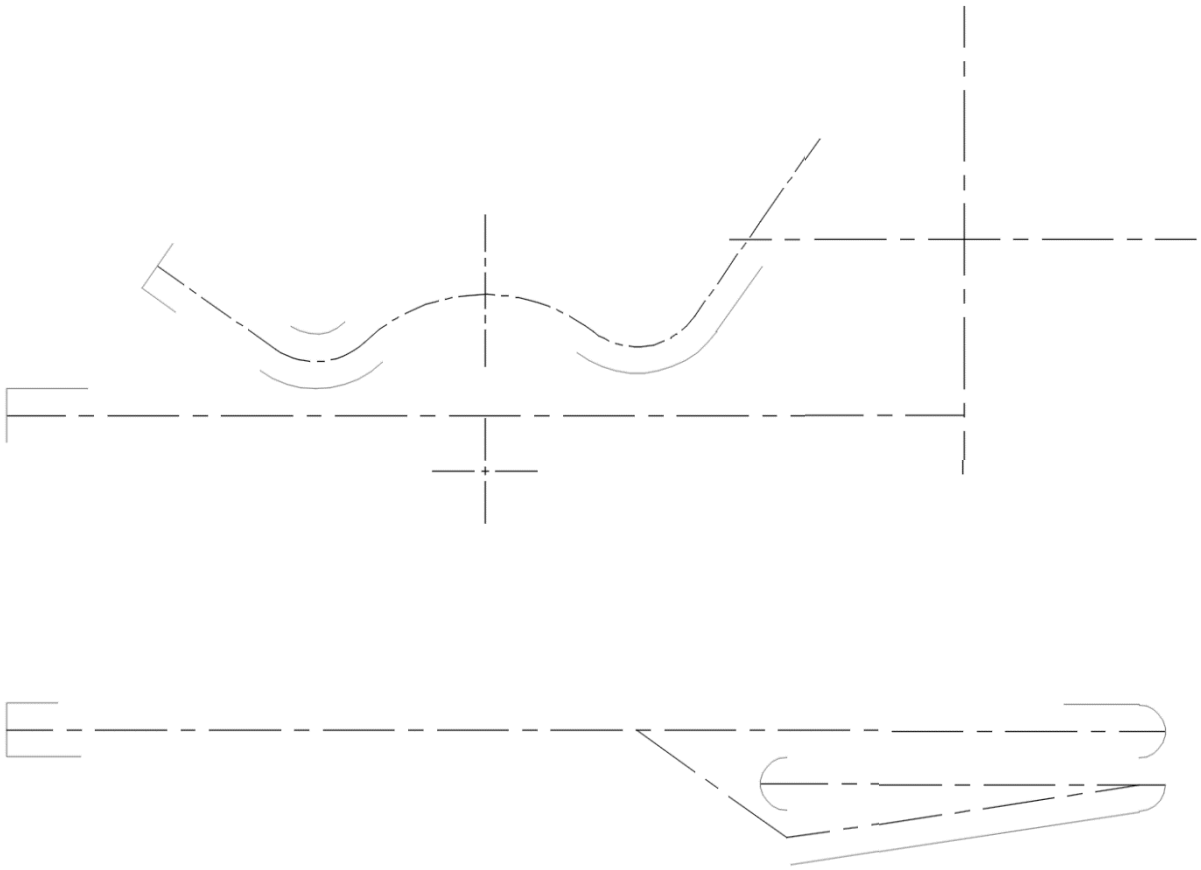
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 2.4.2: Yay Biçimli Gupilya Çizimi	Süre: 40 Dakika

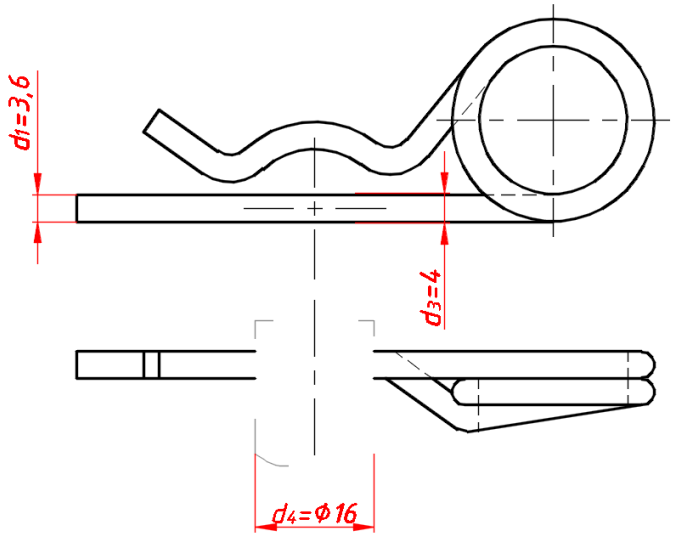
Mil çapı d_4 = 16 mm'ye göre tel çapı d_1 = 3,6 mm ve boyu l_1= 64 mm olan yay biçimli çift burgulu gupilyanın 2:1 ölçek ile çizilmiş ön ve üst görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Mil çapı d_4 = 16 mm'ye göre tel çapı d_1 = 3,6 mm ve boyu l_1= 64 mm olan mil takılmış konumdaki çizime göre yay biçimli çift burgulu gupilyanın ön ve üst görünüşlerini tamamlayanız.



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 2.4.1: Gupilya Resmi Çizimi	Süre: 80 Dakika

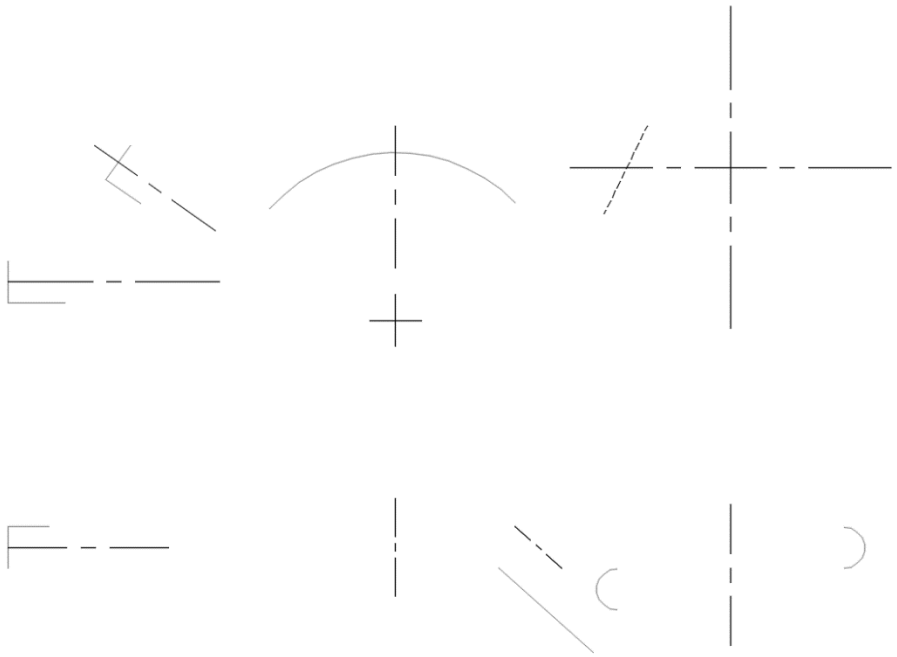
Mil çapı d_4 = 30 mm'ye göre tel çapı d_1 = 5,6 mm ve boyu l_1= 97 mm olan yay biçimli gupilyanın;

1. *Standart tablo değerlerini doldurunuz.*
2. *Ön ve üst görünüşlerini tamamlayarak çiziniz.*

d_1	d_2	l_1	l_2	l_3	h	R_1	R_2	Mil Delik Çapı d_3	Mil Çapı d_4

Standart Yazılımı :

.....



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yay biçimli gupilyanın standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Yay biçimli gupilyanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Yay biçimli gupilyanın çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

2.5. EMNİYET SEGMANI RESMİ ÇİZİMİ

2.5.1. Emniyet Segmanının Tanımı

Genellikle yuvarlanmalı yatakların eksenel olarak kaymalarını engellemek için takılı oldukları mil üzerine veya delik içine açılan kanallara yerleştirilen makine elemanlarına **emniyet segmanı** denir **(Görsel 2.26).**



Görsel 2.26: Emniyet segmanları

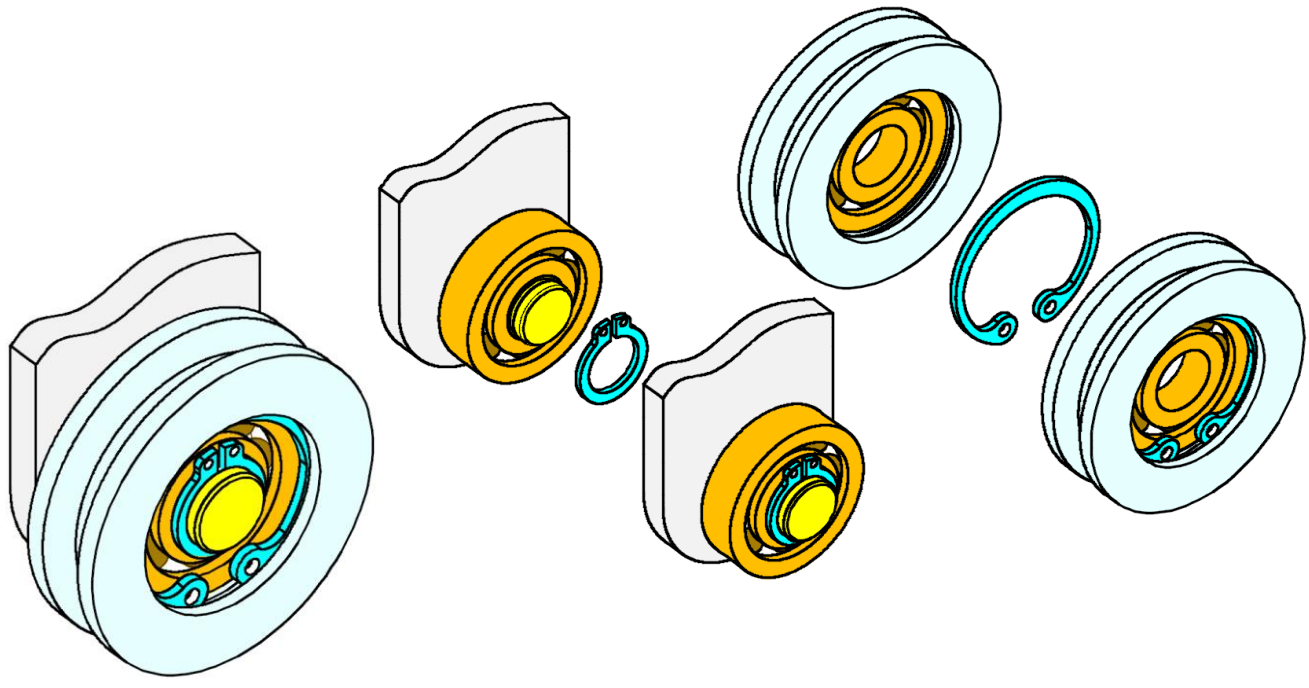
2.5.2. Emniyet Segmanının Standart Gösterimi

Emniyet segmanının standart gösteriminde tanımlama, mil çapı, kalınlık, standart kod ve malzeme bilgileri verilir **(Tablo 2.15).**

Tablo 2.15: Emniyet Segmanının Standart Gösterimi

Dış segman	,	16	x	2	,	TS 79-17	-	Yay çeliği
⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Mil çapı d_1	x	Kalınlık	,	Standart kod ve No.	-	Malzeme cinsi

Segman takılmadan önce mile veya delik yüzeyine kanal açılmalıdır. Açılan kanallara uygun ölçülerde segmanlar takılarak parçanın kaymalarının önüne kesin olarak geçilir **(Görsel 2.27).**



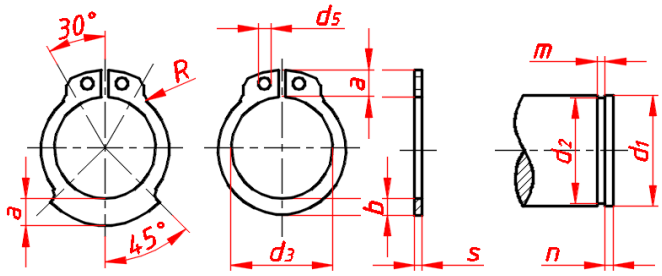
Görsel 2.27: Emniyet segmanlarının takılması

2.5.3. Emniyet Segmanının Sınıflandırılması

a) Dış Segman

Millerin dış yüzeyleri üzerlerine açılan kanallara takılan emniyet segmanıdır. DIN 471'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.16).**

Tablo 2.16: Dış Emniyet Segmanı Standart Tablosu (DIN 471)



Mil çapı d_1 >170 mm olduğunda segman kulaklı olur.

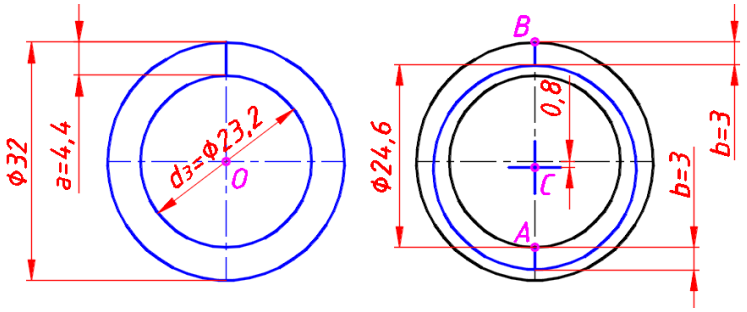
DIN 471

Mil Çapı d_1	Segman						Kanal		
	s	d_3	d_4	a max.	b	d_5 min.	d_2	m	n min.
12	1	11	19	3,3	1,8	1,7	11,5	1,1	0,8
15		13,8	22,6	3,6	2,2		14,3		1,1
20	1,2	18,5	28,4	4	2,6	2	19	1,3	1,5
25		23,2	34,2	4,4	3		23,9		1,7

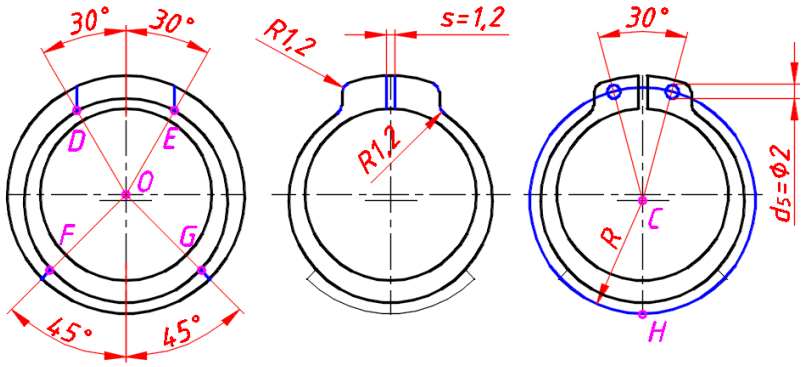
Dış segman 25x1.2, DIN 471 - Yay Çeliği Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.5.1: Mil çapı d = 25 mm dış segman çizimi DIN 471 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.28).**

Tablo değerlerine göre;
Mil çapı d_1= 25 mm,
0 merkezli iç çap d_3= 23,2 mm daire çizilir.
a max.= 4,4 mm,
b= 3 mm,
Üst dış daire d_1+2a= 23,2+2(4,4) = 32 mm,
Eksenden b-(a/2) =3-(4,4/2)= 0,8 mm
aşağıda olacak şekilde merkezi C noktası olan
Alt dış daire d1+a-b= 23,2+4,4-3= 24,6 mm
çapında daire çizilir.

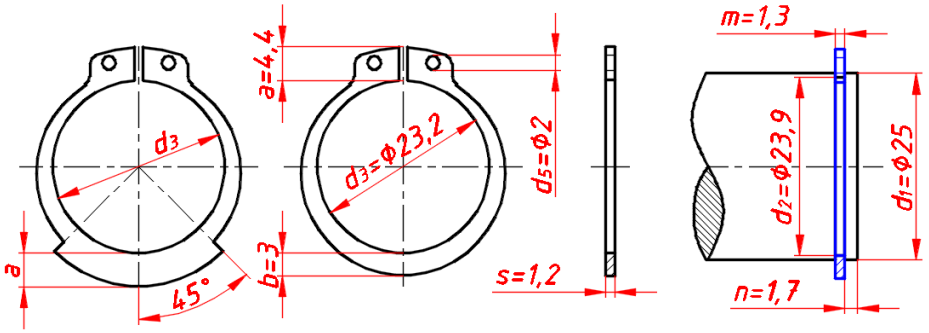


0 noktasından 30˚ açı ile D ve E noktalarından 45˚ açı ile F ve G noktalarından çizgi çizilir.
Kırpmalar yapılır.
s= 1,2 mm boşluk için paralel ve radius çizilir.
Merkezi C noktası olan H noktasından geçen R yarıçaplı daire ile 30˚ açı ile çizilen doğruların kesiştiği noktalarda
d_5= Ø2 mm daireler çizilir.
Mil çapı d_1 >170 mm olduğunda segman alt kulak silinmez.



Dış Segman 25x1.2, DIN 471 - Yay Çeliği

Mil çapı d_1= 25 mm,
Kanal çap d_3= 23,9 mm,
Kanal uzaklık n= 1,7 mm,
Kanal genişlik m= 1,3 mm
Olacak şekilde mil çizimi yapılır.
Ölçülendirme ve taramalar yapılır.

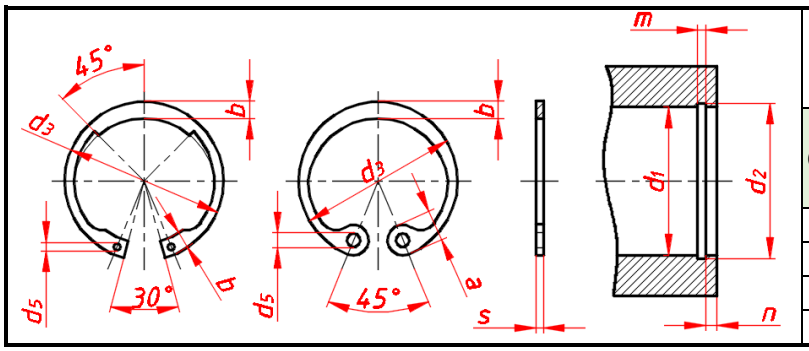


Görsel 2.28: Dış segman çizimi

b) İç Segman

Deliklerin iç yüzeyleri üzerlerine açılan kanallara takılan emniyet segmanıdır. DIN 472'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.17).**

Tablo 2.17: İç Emniyet Segmanı Standart Tablosu (DIN 471)



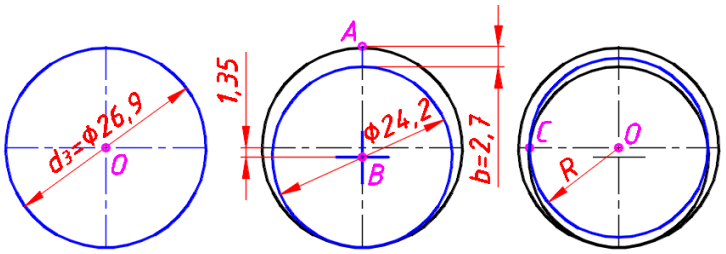
DIN 472

Mil Çapı d_1	Segman						Kanal		
	s	d_3	d_4	a max.	b	d_5 min.	d_2	m	n min.
12	1	13	4,9	3,4	1,7	1,5	12,5	1,1	0,8
15		16,2	7,2	3,7	2	1,7	15,7		1,1
20		21,5	11,2	4,2	2,3	2	21		1,5
25	1,2	26,9	15,5	4,5	2,7		26,2	1,3	1,8

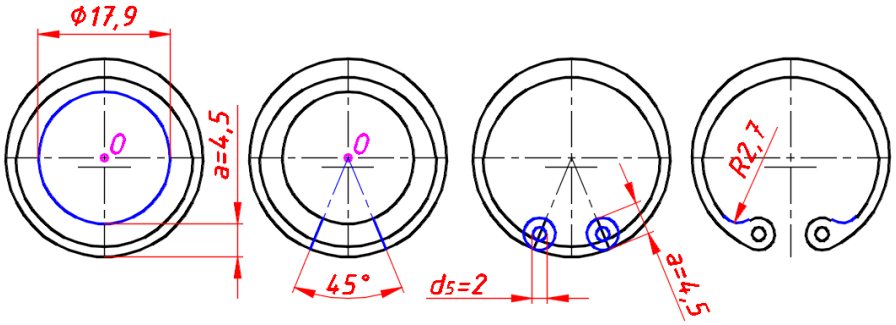
İç segman 25x1.2, DIN 471 - Yay Çeliği Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.5.2: Mil çapı d = 25 mm iç segman çizimi DIN 472 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.29).**

Tablo değerlerine göre;
Mil çapı d_1= 25 mm,
0 merkez noktasında çapı d_3= 26,9 mm daire çizilir.
A noktasından b= 2,7 mm altından geçen,
Eksenden (b/2) =(2,7/2)= 1,35 mm
aşağıda olacak şekilde merkezi B noktası olan
Alt iç daire d_1-b= 26,9-2,7= 24,2 mm
çapında daire çizilir.
0 merkezli eksen üzerinde C noktasından geçen R yarıçaplı daire çizilir.

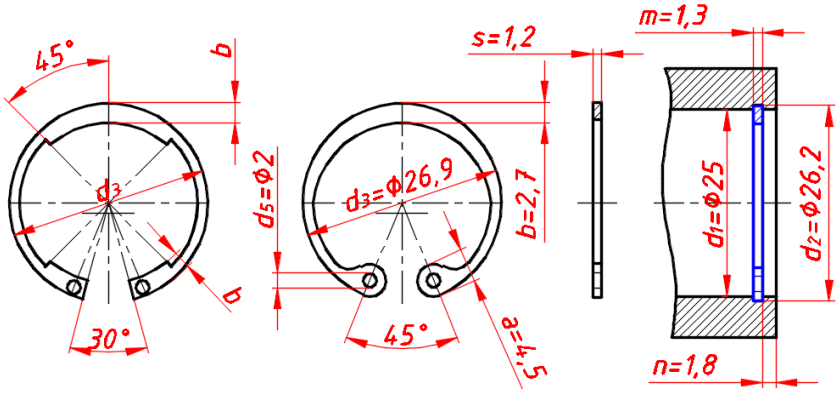


0 merkez noktasından çapı
d_1-2a= 26,9-2(4,5) = 17,9 mm olan daire çizilir.
45˚ açı ile doğru çizilir.
Merkezi çizgilerin orta noktası olan
a= 4,5 mm ve d_5=2 mm olan çaplı daireler çizilir.
Kırpmalar yapılır.
b= 2,7 mm radius çizilir.



İç Segman 25x1.2, DIN 472 - Yay Çeliği

Mil çapı d_1= 25 mm,
Kanal çap d_2= 26,2 mm,
Kanal uzaklık n= 1,8 mm,
Kanal genişlik m= 1,3 mm
Olacak şekilde mil çizimi,
ölçülendirme ve taramalar yapılır.

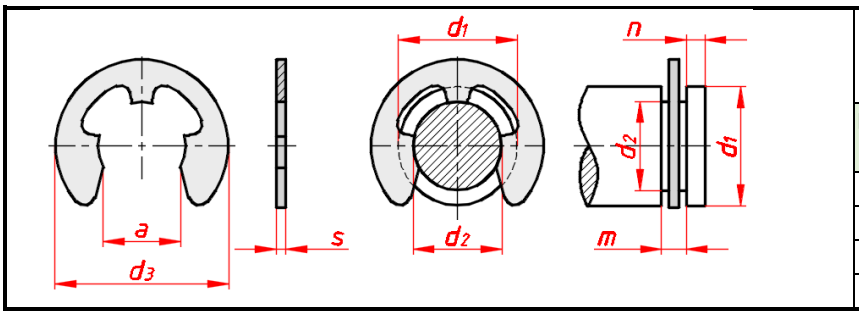


Görsel 2.29: İç segman çizimi

c) Ay Segman

Millerin uç kısmına dış yüzeyleri üzerlerine açılan kanallara takılan emniyet segmanıdır. DIN 6799'a göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.18).**

Tablo 2.18: Ay Segmanı Standart Tablosu (DIN 6799)



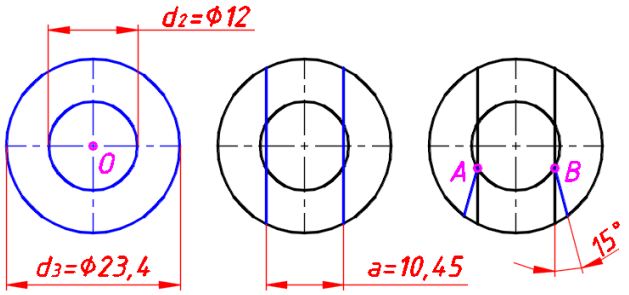
DIN 6799

Mil Çapı d_1	Kanal çapı d_2	Segman			Kanal	
		d_3	s	a	m	n
9-12	8	16,3	1	6,52	1,05	1,8
10-14	9	18,8	1,1	7,63	1,15	2
13-18	12	23,4	1,3	10,45	1,35	2,5
16-24	15	29,4	1,5	12,61	1,55	3

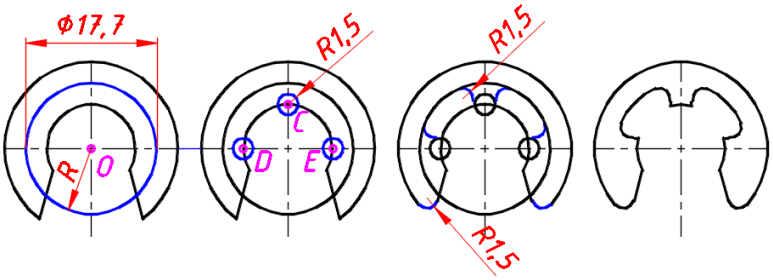
Ay segman 16x1.3, DIN 6799 - Yay Çeliği Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 2.5.3: Mil çapı d_1 = 16 mm ay segmanı çizimi DIN6799 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.30).**

Tablo değerlerine göre;
Mil çapı d_1= 16 mm,
O merkez noktasında çapı d_3= 23,4 mm,
d_2= 12 mm çapında daireler çizilir.
a= 10,45 mm aralıkla çizgi çizilir.
A ve B noktalarından 15˚ açılı doğru çizilir.

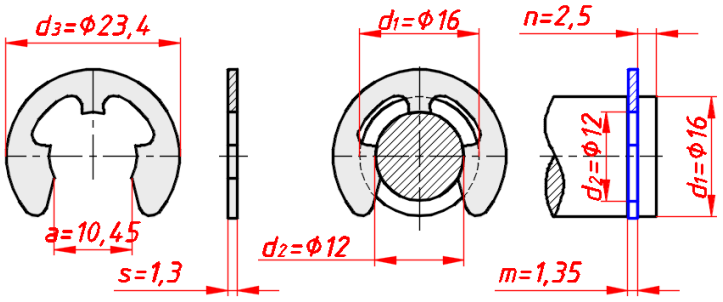


O merkez noktasından çapı $(d_3+d_2) / 2$
= (23,4+12) / 2= 17,7 mm olan daire çizilir.
Eksen ile kesişen C,D ve E noktalarında yarıçapı
$d_2/8$= 12/8 = 1,5 mm olan daireler çizilir.
Çizilen dairelere teğet ve her iki uca yarıçapı
1,5 mm olan yuvarlatmalar yapılır.
Kırpmalar yapılır.



Ay Segman 16x1.3, DIN 6799 - Yay Çeliği

Mil çapı d_1= 16 mm,
Kanal çap d_2= 12 mm,
Kanal uzaklık n= 2,5 mm,
Kanal genişlik m= 1,35 mm,
Kalınlık s= 1,3 mm,
Olacak şekilde mil çizimi yapılır.
Ölçülendirme ve taramalar yapılır.



Görsel 2.30: Ay segman 16x1.3, DIN 6799 - Yay Çeliği çizimi işlem basamakları

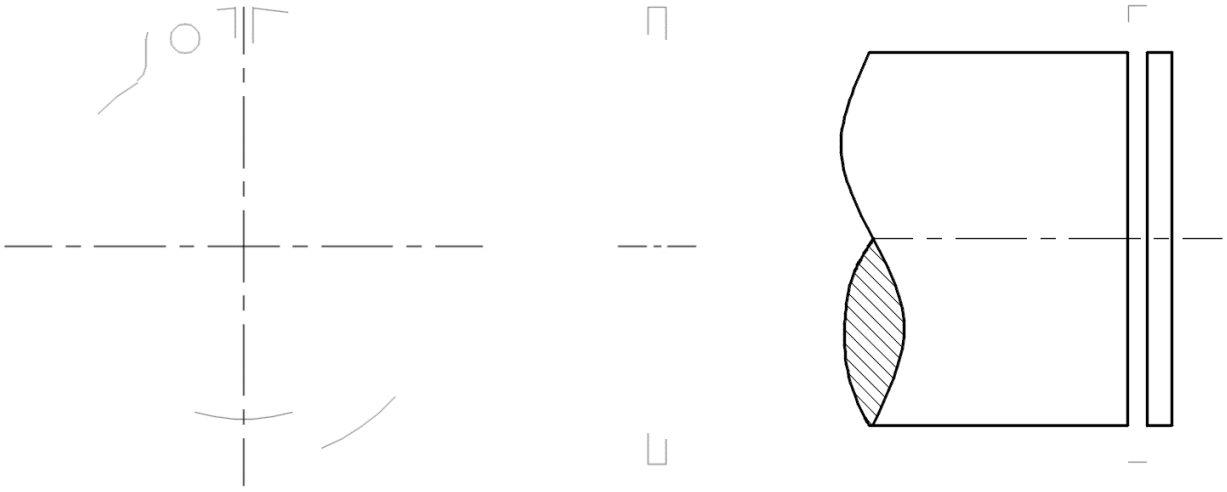
Örnek Uygulama 2.5.1: Dış Segman Çizimi

Süre: 40 Dakika

Mil çapı d = 25 mm olan dış segmanın ön, yan ve mile takılmış konumdaki 2:1 ölçek ile çizilmiş görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Örnek Uygulama 2.5.2: İç Segman Çizimi

Süre: 40 Dakika

Mil çapı d = 25 mm olan iç segmanın ön, yan ve mile takılmış konumdaki 2:1 ölçek ile çizilmiş görünüşlerini tamamlayınız

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



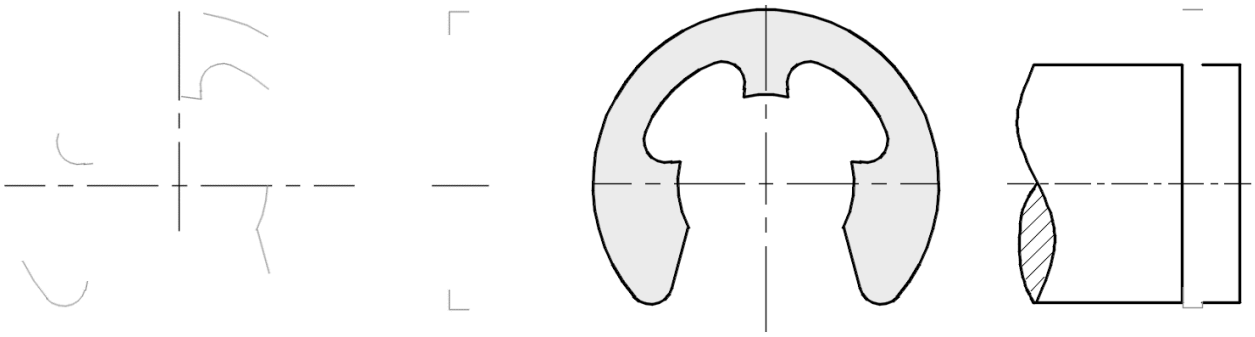
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 2.5.3: Ay Segman Çizimi	Süre: 40 Dakika

Mil çapı d_1 = 16 mm olan ay segmanı ön, yan ve mile takılmış konumdaki 2:1 ölçek ile çizilmiş görünüşlerini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : .....

ÖLÇEK 2:1



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 2.5.1: Emniyet Segmanı Resmi Çizimi	Süre: 80 Dakika

Mil çapı d = 15 mm olan dış segmanın;

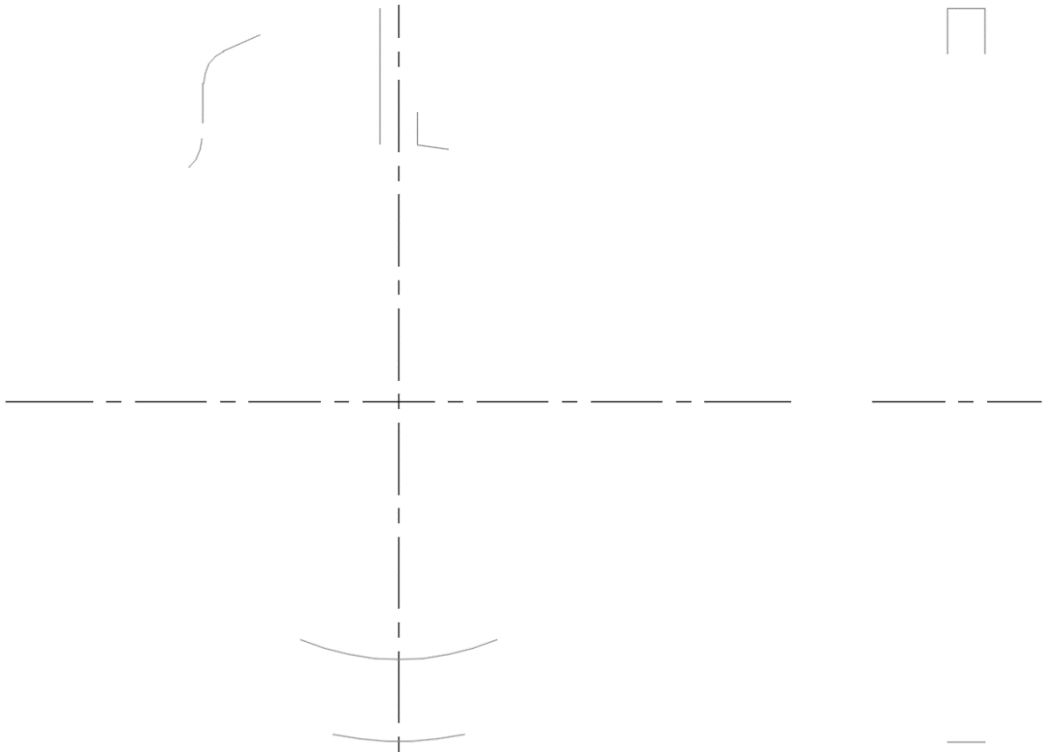
1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.

2. 5:1 ölçek ile çizilmiş ön, yan ve mile takılmış görünüşlerini tamamlayınız.

Mil Çapı d_1	Segman						Kanal		
	s	d_3	d_4	a max.	b	d_5 min.	d_2	m	n min.

Standart Yazılımı :

.....



ÖLÇEK 5:1

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Emniyet segmanını standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Emniyet segmanının standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Emniyet segmanının çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

2.6. MİL TESPİT PLAKASI RESMİ ÇİZİMİ

2.6.1. Mil Tespit Plakasının Tanımı

Kaldırma ve taşıma sistemlerinde kullanılan miller ve akslar taşıma görevi yaptıklarından sabit halde dururlar. Millerin ve aksların hareket etmelerini ve dönmelerini engelleyerek sabit kalmalarını sağlayan makine parçalarına **mil tespit plakası** denir **(Görsel 2.31).**



Görsel 2.31: Mil tespit plakası

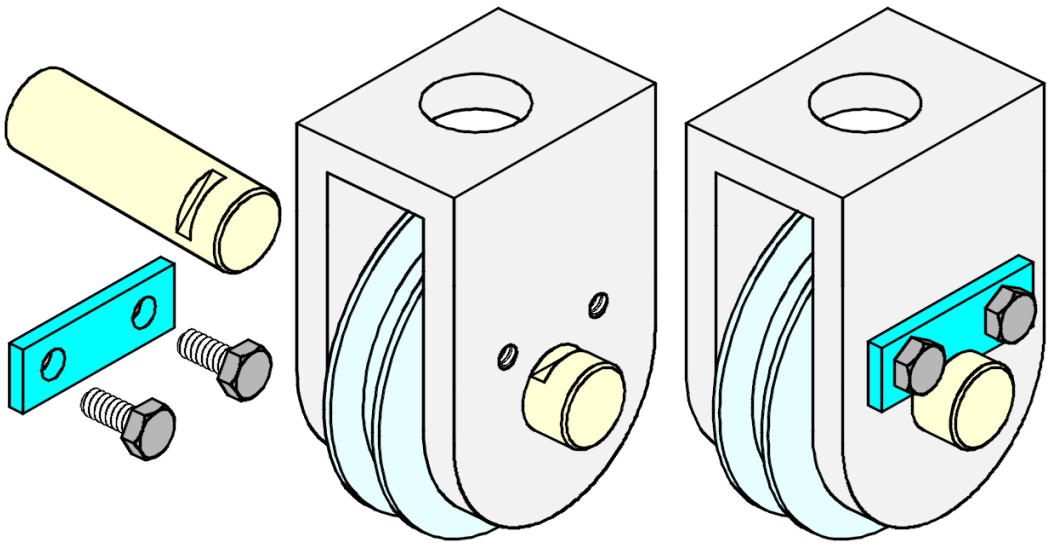
2.6.2. Mil Tespit Plakası Standart Gösterimi

Mil tespit plakası standart gösteriminde tanımlama, mil çapı, kalınlık, standart kod ve malzeme cinsi bilgileri verilir **(Tablo 2.19).**

Tablo 2.19: Mil Tespit Plakası Standart Gösterimi

Mil tespit plakası	,	25	x	5	,	DIN 15058	-	Fe37
⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	,	Mil çapı d_2	x	Kalınlık b	,	Standart kod ve No.	-	Malzeme cinsi

Mil tespit plakası takılmadan önce mil üzerine uygun derinlikte eksene dik bir şekilde kanal açılmalıdır. Açılan kanala mil tespit plakası denk gelecek şekilde sabitleme için cıvatalar ile yerine takılır **(Görsel 2.32).**



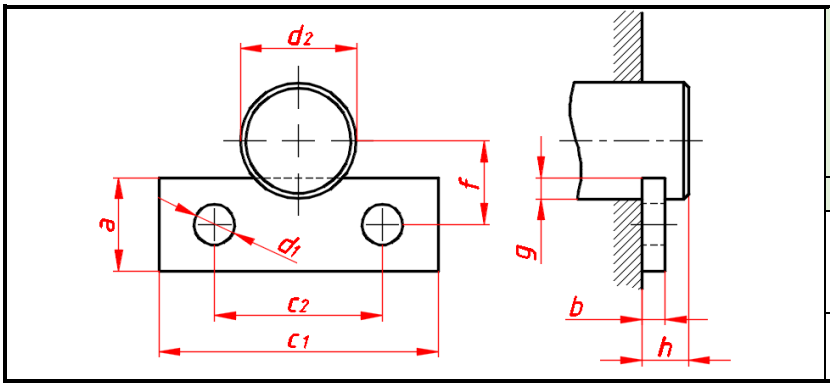
Görsel 2.32: Mil tespit plakası yerine takılması

2.6.3. Mil Tespit Plakası Sınıflandırılması

a) Mil Tespit Plakası

DIN 15058'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 2.20).**

Tablo 2.20: Mil Tespit Plakası Standart Tablosu (DIN 15058)



DIN 15058

Mil Çapı d_2		a	b	d_1	f	c_1	c_2	g	h
16-25	20	20	5	9	16	60	36	4	10
	22				17				
	25				18			4.5	
25-40	30	25	6	11	22	80	50	5.5	12
	36				24			6.5	

Mil Tespit Plakası 25x5, DIN 15058 - Fe37 Çizimi İşlem Basamakları

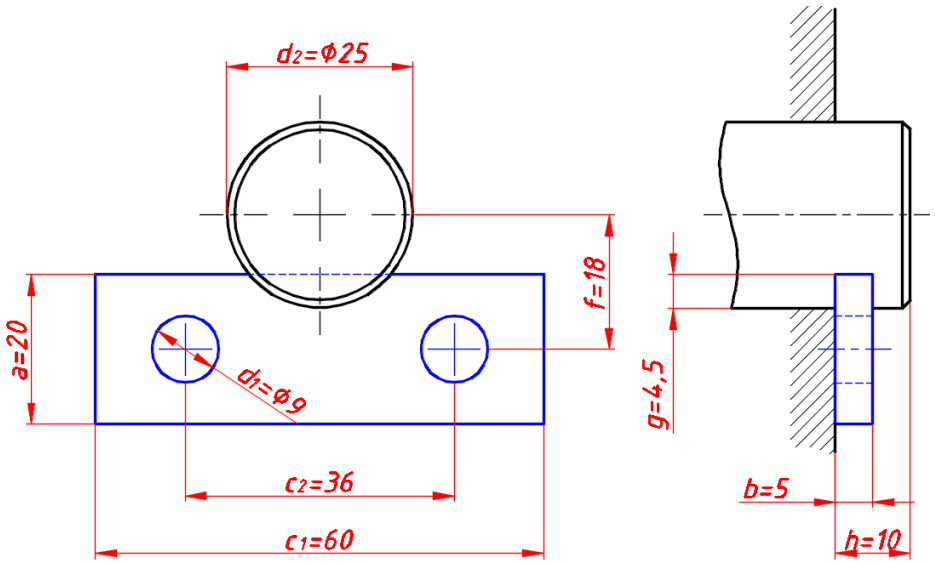
Örnek 2.6.1: Mil çapı d_2 = 25 mm olan mil tespit plakası çizimi DIN 15058 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 2.33).**

Tablo değerlerine göre;

Mil çapı d_2= 25 mm,
Yükseklik a= 20 mm,
Kalınlık b= 5 mm,
Delik çapı d_1= 9 mm,
Eksenden uzaklık f= 18 mm,
Genişlik c_1= 60 mm,
Delik arası mesafe c_2= 36 mm,
Kanal derinlik g= 4,5 mm,
Kanal uzaklık h= 10 mm

olacak şekilde çizim yapılır.

Mil Tespit Plakası 25x5, DIN 15058 - Fe37



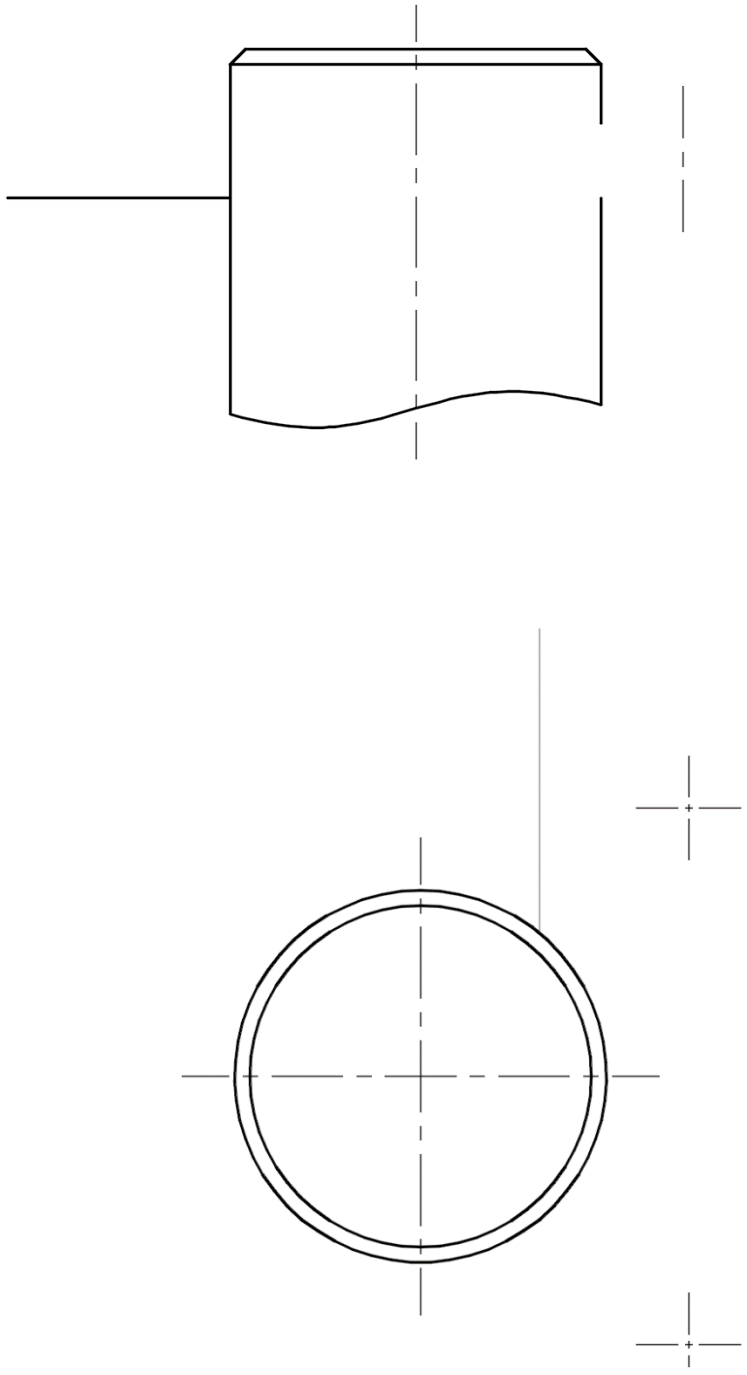
Görsel 2.33: Mil tespit plakası

Örnek Uygulama 2.6.1: Mil Tespit Plakası Resmi Çizimi	Süre: 40 Dakika

Mil çapı d_2 = 25 mm olan mil tespit plakasının mile takılmış ve yatay olarak 2:1 ölçek ile çizilmiş, ön ve yan görünüşlerini tamamlayınız.

ÖLÇEK 2:1

Standart Yazılımı :



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

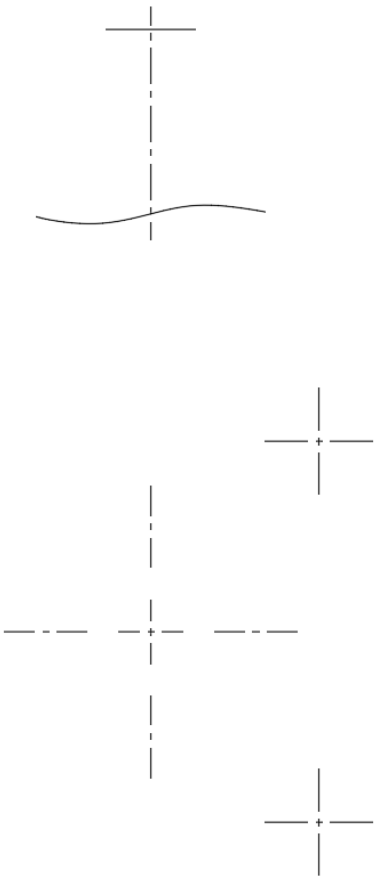
UYGULAMA 2.6.1: Mil Tespit Plakası Resmi Çizimi	Süre: 80 Dakika

Mil çapı d_2 = 30 mm olan mil tespit plakasının;

1. Standart tablo değerlerini doldurunuz.
2. Mile takılmış konumda ve yatay olarak 1:1 ölçek ile ön ve yan görünüşlerini çiziniz.

Mil Çapı d_2		a	b	d_1	f	c_1	c_2	g	h

ÖLÇEK 1:1



Standart Yazılımı :

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Mil tespit plakasının standart okunuşunu söyler ve yazar.		
2. Mil tespit plakasının standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Mil tespit plakasının çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

ÖĞRENME BİRİMİ 3

BİRLEŞTİRME RESİMLERİ ÇİZİMİ

Bu öğrenme biriminde

- Standart çizelgelerden yararlanarak perno resmi çizimi
- Standart çizelgelerden yararlanarak pim resmi çizimi
- Standart çizelgelerden yararlanarak kama resmi çizimi
- Yay boyunu hesaplayarak yay resmi çizimi
- Perçin ölçülerini belirleyerek perçinli birleştirme resimleri çizimi
- Kaynaklı birleştirme çeşitlerini belirleyerek kaynaklı birleştirme resimleri çizimi

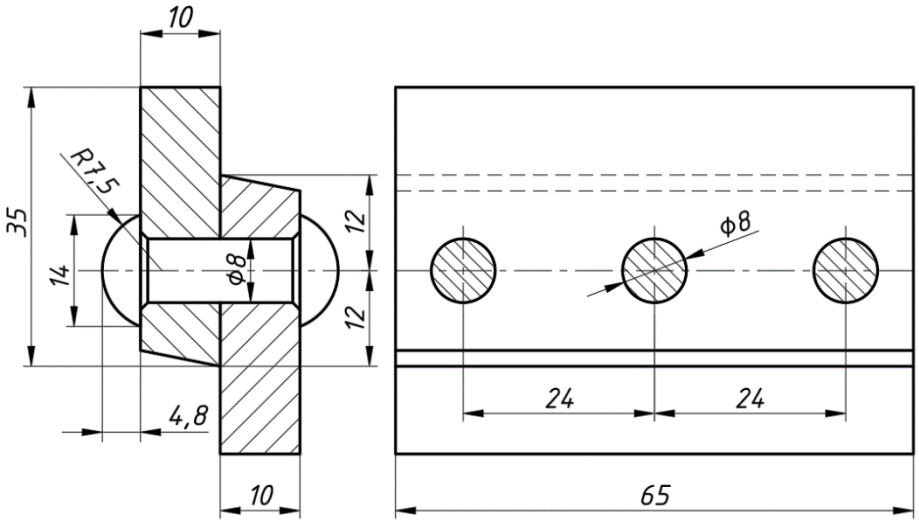
anlatılmaktadır.

Hazırlık Çalışması

- Pernoların makine sistemlerinin hangi kısımlarında kullanıldığını araştırınız.
- Pimlerin üretim yöntemlerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
- Kamalar tezgâhların hangi kısımlarında kullanılır? Araştırınız.
- Yayların tezgahlarda kullanım alanlarını araştırınız.
- Perçinlerin kullanılmasındaki farklılıklar nelerdir? Araştırınız.
- Kaynakların makine imalatındaki kullanım yerlerini ve kullanım amaçlarını araştırınız.

3. BİRLEŞTİRME RESİMLERİ ÇİZİMİ

Makine birleştirme resimleri; makineyi oluşturan parça ve grupların sökülebilir ve sökülemeyen standart makine elemanları ile birleştirilmesine ait çizilen resimlerdir **(Görsel 3.1).**



Görsel 3.1: Birleştirme resimleri

Makine tasarımı yapılırken sağlamlık, verimlilik, kullanılabilirlik, uzun ömürlülük vb. esaslar göz önünde tutularak en uygun standart birleştirme elemanları ile birleştirilmeleri gerekir. Birleştirmelerde sökülebilen birleştirme elemanları ve sökülemeyen birleştirme elemanları tercih edilir.

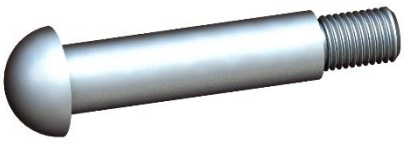
Sökülemeyen birleştirme elemanları (kaynak, perçin) makine sistemlerinde yeniden söküp takma ihtiyacı duyulmayan yerlerde kullanırken, sökülebilen birleştirme elemanlarını ise (cıvata, somun, pim, perno, kama) kullanım ömürlerini doldurmaları sebebiyle zamanla değiştirme ihtiyacı duyulan yerlerde kullanılır.

Montaj resimlerinde birleştirme elemanlarının resmi çizilirken, teknik resimde standart makine elemanlarının resmi çizilmez.

3.1. PERNO RESMİ ÇİZİMİ

3.1.1. Pernonun Tanımı

Makine ve mekanizmalarda hareketli parçaları sökülebilir şekilde birleştiren, silindirik gövdeli, başlı, başsız, delikli veya deliksiz olarak yapılan makine elemanlarına **perno** denir **(Görsel 3.2).**



Görsel 3.2: Bombe başlı perno

3.1.2. Pernonun Standart Gösterimi

Pernoların standart gösteriminde tanımlama, tipi, standart kod, anma çapı, anma boyu ve malzemesi bilgileri verilir **(Tablo 3.1).**

Tablo 3.1: Pernonun Standart Gösterimi

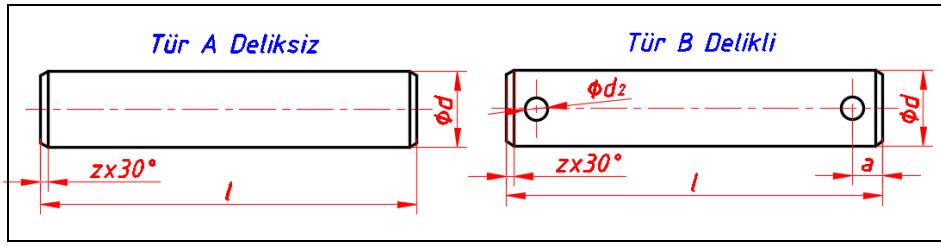
Bombe başlı perno	A	TS 69-5	-	10	x	50	-	Fe50
⇩	⇩	⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Tipi	Standart kod ve No.	-	Anma çapı	x	Anma boyu	-	Malzemesi

3.1.3. Pernoların Sınıflandırılması

a) Başsız Perno

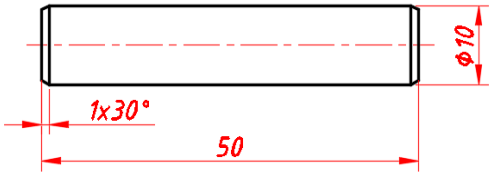
TS 69-1'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Düz mil şekillidir **(Tablo 3.2).**

Tablo 3.2: Başsız Perno Standart Tablo Değerleri



TS 69 - 1				
d	d_2	z	a	l
22	6	2	8	45 - 200
25	6,3	2	9	50 – 200
28	6,3	2	10	50 – 200
30	6,3	2	12	50 – 200

Başsız perno tablolardan perno gövde çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.3).**

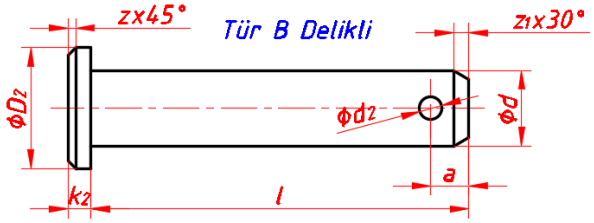


Görsel 3.3: Başsız perno A TS 69-1 10x50 Fe50

b) Orta Başlı Perno

TS 69-3'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Düz mil ve bir ucu kademeli silindir şekillidir **(Tablo 3.3).**

Tablo 3.3: Orta Başlı Perno Standart Tablo Değerleri



TS 69 - 3								
d	D_2	k	z	R	z_1	d_2	a	l
22	32	6	2	1	3	5	8	35 - 100
25	35	7	2	1	4	6,3	9	40 - 120
32	38	7	2	1	4	6,3	10	55 – 150
30	40	7	2	1	4	6,3	12	55 – 150

Orta başlı perno tablolardan perno gövde çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.4).**

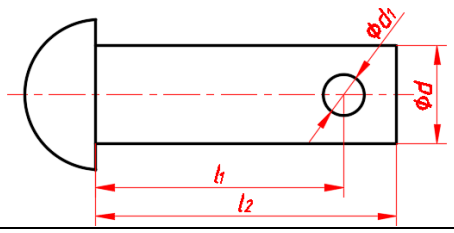


Görsel 3.4: Orta başlı perno A TS 69-3 10x50 Fe50

c) Bombe Başlı Perno

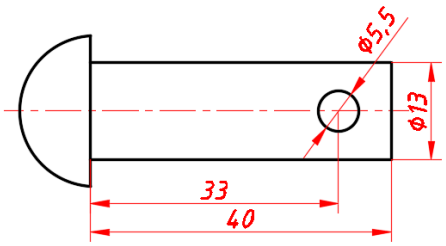
TS 69-5'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Milin bir ucu delikli olup diğer uç bombe şekillidir **(Tablo 3.4).**

Tablo 3.4: Bombe Başlı Perno Standart Tablo Değerleri



TS 69 - 5			
d	**d_1**	**l_1**	**l_2**
13	5,5	29-33-36	35-40-45
16	5,5	32-38-42	40-45-50
19	5,5	44	52
22	5,5	48	55

Bombe başlı perno tablolardan perno gövde çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir. Verilmeyen ölçülerde serbest alınabilir **(Görsel 3.5).**

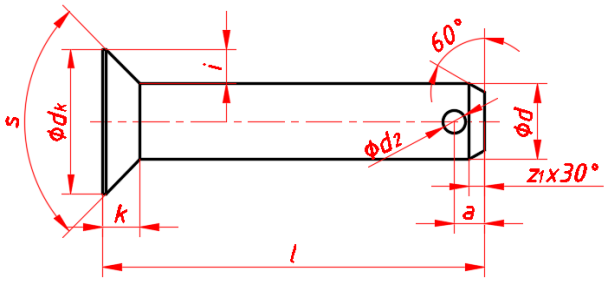


Görsel 3.5: Bombe başlı perno A TS 69-5 13x40 Fe50

d) Havşa Başlı Perno

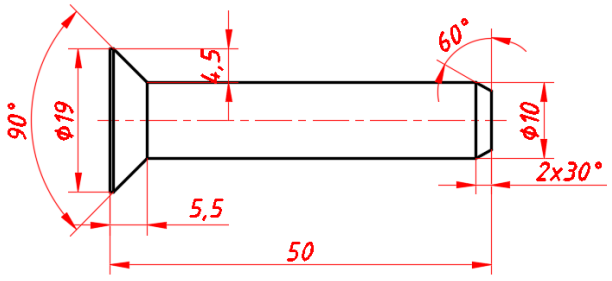
TS 69-7'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur. Milin bir ucu düz olup diğer uç havşa şekillidir **(Tablo 3.5).**

Tablo 3.5: Havşa Başlı Perno Standart Tablo Değerleri



TS 69 - 7									
d	**s**	**D**	**g**	**i**	**k**	**z_1**	**d_2**	**a**	**l**
8	90°	16	3	3,5	5	2	2	3	15-65
10	90°	19	3,2	4,2	5,5	2	3	4	18-80
12	90°	24	3,6	5,7	7	2,5	4	5	22-100
16	90°	32	4,2	7,5	9	2,5	4	5	22-100

Havşa başlı perno tablolardan perno gövde çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.6).**

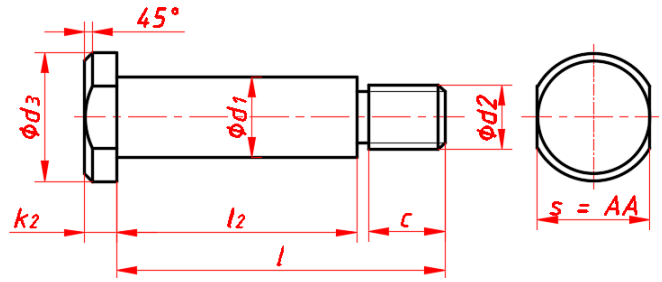


Görsel 3.6: Havşa başlı perno TS 69-7 10x50 Fe50

e) Kesik Başlı Vidalı Perno

TS 69-10'a göre standart tabloları oluşturulmuştur. Milin bir ucu vidalı diğer uç silindir kesik şekillidir **(Tablo 3.6).**

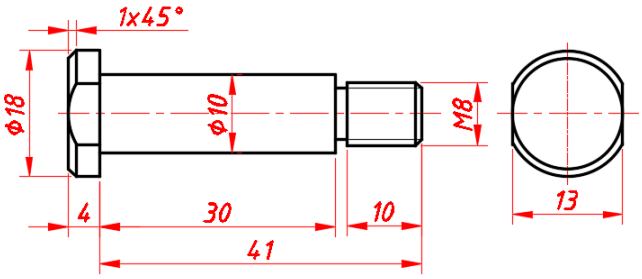
Tablo 3.6: Pahlı Başlı Vidalı Perno Standart Tablo Değerleri



TS 69 - 10

d_1	d_2	d_3	c	k_2	AA
8	M6	14	11	3	11
10	M8	18	14	4	13
12	M10	20	17	4	17
14	M12	22	20	4	19
l = 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 100 mm					

Kesik başlı vidalı pernolar tablolarda perno gövde çapı d_1 değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.7).**

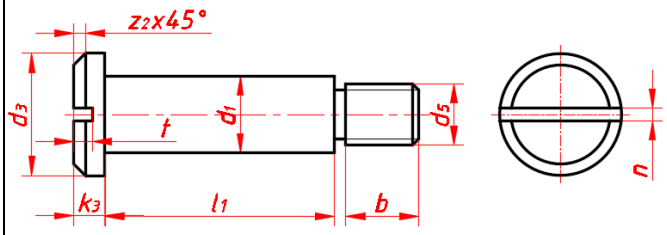


Görsel 3.7: Kesik başlı vidalı perno TS 69-10 10x30x41 Fe50

f) Pahlı Başlı Vidalı Perno

TS 69-18'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Milin bir ucu vidalı olup diğer uç kademeli silindir ve düz tornavida kanallı şekillidir **(Tablo 3.7).**

Tablo 3.7: Pahlı Başlı Vidalı Perno Standart Tablo Değerleri

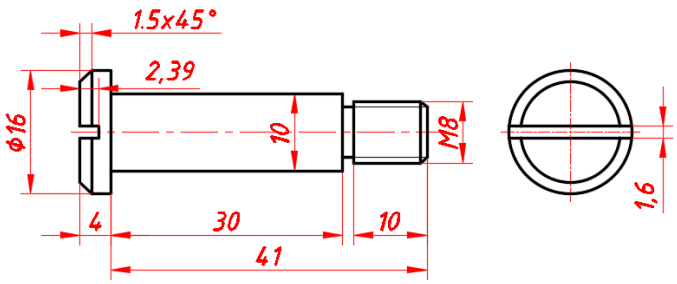


TS 69 - 18

d_5	d_3	d_1	b	k_3	z_2	n	t min.	t max.	l_1 den kadar	
M4	8	5	5	2.4	1	0.8	1.2	1.5	1.2	8
M5	10	6	6	2.7	1.2	1	1.3	1.6	1.5	10
M6	12	8	8	3.1	1.5	1.2	1.5	1.9	2.5	12
M8	**16**	**10**	**10**	**3.8**	**1.8**	**1.6**	**1.9**	**2.4**	**3**	**16**
M10	20	12	12	4.6	2.3	2	2.3	2.8	3	16

Pahlı başlı vidalı pernolar tablolarda perno gövde çapı d_1 değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.8).**

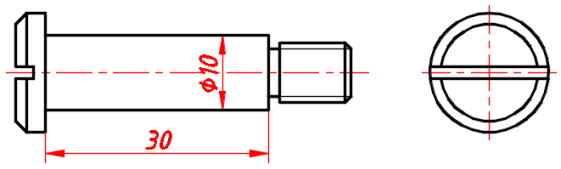




Görsel 3.8: Pahlı başlı vidalı perno

Pahlı Başlı Vidalı Perno TS 69-18 10x30 Fe50 Çizimi İşlem Basamakları

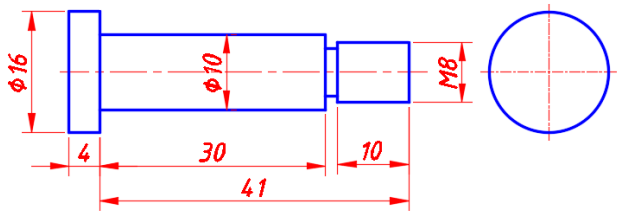
Gövde çapı d_1 = 10 mm ve boyu l_1 = 30 mm olan pahlı başlı vidalı perno TS 69-18 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 3.9).**



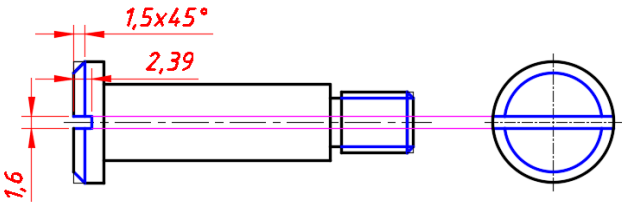
Pahlı başlı vidalı perno TS 69-18 Ø10x30 Fe50

1. Adım
Tablo değerlerine göre
Perno gövde çapı d_1 = 10 mm
Perno baş çapı d_3 = 16 mm
Perno vida anma çapı d_5 = M8
Perno baş genişliği k_3 = 3.8 mm
Vida boyu b = 10 mm
Perno gövde uzunluğu l_1 = 30 mm
(İhtiyaca göre belirlenir.)

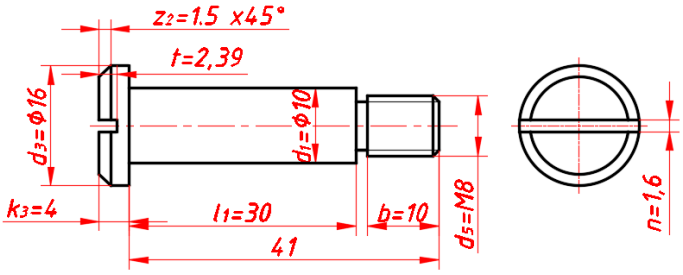
- Vida bitimindeki fatura genişliği ölçüde 1 mm, fatura çapı ise vida diş dibi çapı olarak çizilir.



2. Adım
a) Cıvata başı üzerinde olan düz tornavida yarıklı kanalın
n = 1,6 mm
t = 2,4 mm ölçülerde çizimi yapılır ve sol yan görünüşe taşınır. Sol yan görünüşte kanal yeri belirlenir.
b) Perno başına pah değeri 1.5x 45° olarak çizilir (Tablo değeri 1,8 mm).
c) M8 vidaya ait diş dibi ve pah çizilir.
ç) Fazlalıklar budanarak silinir.



3. Adım
a) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.



Görsel 3.9: Pahlı başlı vidalı perno TS 69-18 10x30 Fe50 çizim işlem basamakları

Örnek Uygulama 3.1.1: Kesik Başlı Vidalı Pernonun Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen pernonun standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön ve yan görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Kesik başlı vidalı perno A TS 69-10 12x30x50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pernonun d_1, l_2, l elemanlarını perno standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken d_3, d_5, b, k_3, z_2, t, n ölçülerini d_1 perno gövde çapına göre belirleyerek resmi çiziniz.



ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 3.1.2: Pahlı Başlı Vidalı Pernonun Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen pernonun standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön ve yan görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Pahlı başlı vidalı perno A TS 69-18 10x30 Fe50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pernonun d_1, l_1 elemanlarını perno standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken d_3, d_5, b, k_3, z_2, t, n ölçülerini d_1 perno gövde çapına göre belirleyerek resmi çiziniz.



ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

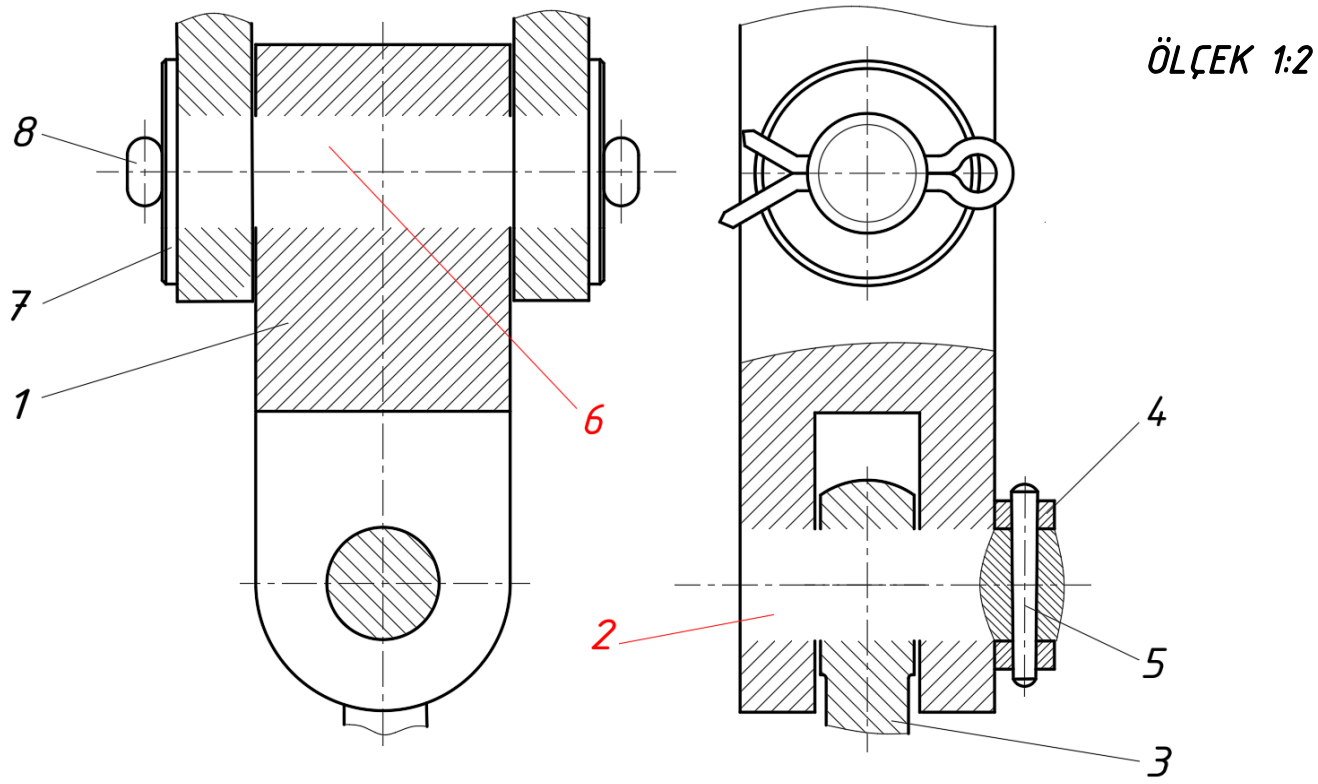
UYGULAMA 3.1.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Perno Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

Mafsallı başlığın aşağıda verilen elemanlarla montajı yapılmıştır.

1. *Gövde*
2. *Orta başlı perno A TS 69-3 30x50 Fe50*
3. *Özel cıvata M20x100*
4. *Ayar bileziği*
5. *Konik pim 6x50*
6. *Başsız perno B TS 69-1 30x140 Fe50*
7. *Rondela B 30*
8. *Gupilya*

*Ön ve sol yan görünüşte eksik verilen **6** numaralı başsız perno **8** numaralı gupilya ile, **2** numaralı orta başlı perno **5** numaralı konik pim ile sabitlenmiştir.*

Ön ve sol yan görünüşte eksik olan pernoların (2, 6 numaralı) görünüşlerini 1:2 ölçekte tamamlayınız.



İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışlarda pernolara ait d, l değerlerini bulunuz ve pernolara ait çizimleri inceleyerek işlem sırasına göre çizimi tamamlayınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Perno standart okunuşunu söyler.		
2. Perno standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Perno eksene göre doğru pozisyonda yerleştirir.		
5. Pernoyu kullanım amacına göre seçer.		
6. Pernoyu çizim işlem basamaklarına göre çizer.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

3.2. PİM RESMİ ÇİZİMİ

3.2.1. Pimin Tanımı

Kullanım yerine göre silindirik, konik, çentikli veya vidalı olarak yapılan makine parçalarını aynı eksende konumlayarak tespit eden, hareketsiz ve sökülebilir şekilde birleştirme yapan makine elemanlarına **pim** denir **(Görsel 3.10).**



Görsel 3.10: Silindirik düz pim

3.2.2. Pimin Standart Gösterimi

Pimlerin standart gösteriminde tanımlama, standart kod, anma çapı, anma boyu, tipi ve malzeme bilgileri verilir **(Tablo 3.8).**

Tablo 3.8: Pimin Standart Gösterimi

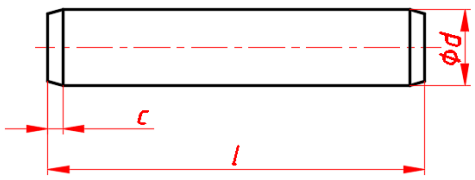
Silindirik düz pim	TS 2337-1	-	16	x	40	-	A	-	Fe
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Anma çapı	x	Anma boyu	-	Tipi	-	Malzemesi

3.2.3. Pimlerin Sınıflandırılması

a) Silindirik Düz Pim

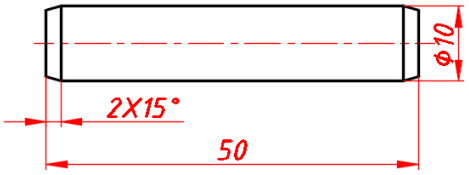
TS 2337-1'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Silindir düz mil şekillidir **(Tablo 3.9).**

Tablo 3.9: Silindirik Düz Pim Standart Tablo Değerleri



TS 2337 - 1 EN ISO 8737		
d	**c**	**l**
8	1,6	14-80
10	2	16-100
12	2,5	20-150

Örnek 3.2.1: Silindirik düz pim tablolardan pim gövde çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.11).**

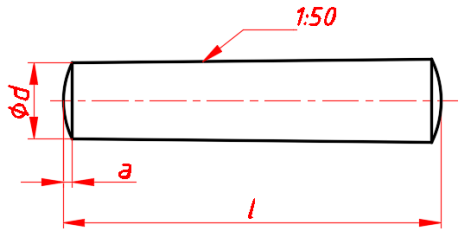


Görsel 3.11: Silindirik düz pim 10x50 TS 2337-1 Fe50

b) Konik Pim

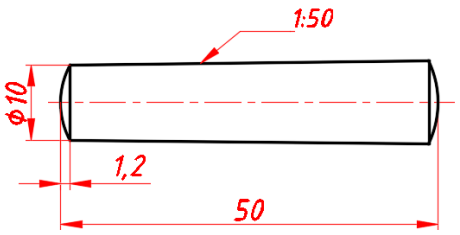
TS 2337-5'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Silindir konik mil şekillidir **(Tablo 3.10).**

Tablo 3.10: Konik Pim Standart Tablo Değerleri



TS 2337 - 5 EN 22339		
d	**a**	**l**
8	1	22-140
10	1,2	26-160
12	1,6	32-180

Örnek 3.2.2: Konik pim tablolardan pim çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.12).**

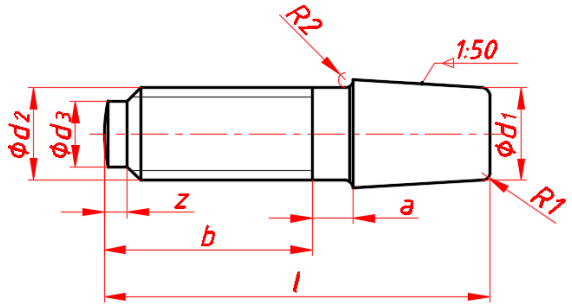


Görsel 3.12: Konik pim TS 2337-5 10x50 Fe50

c) Dış Vidalı Konik Pim

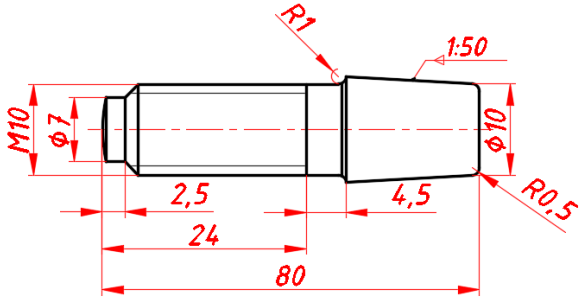
Bir ucu vidalı diğer ucu silindirik konik şekillidir. TS 2237-7 EN 28737'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.11).**

Tablo 3.11: Dış Vidalı Konik Pim Standart Tablo Değerleri



TS 2337 - 7 EN 28737									
d_1	d_2	d_3	a	b	R_1	R_2	z	l den	l kadar
8	M8	5,5	4	22	0,4	0,6	2	55	75
10	M10	7	4,5	24	0,5	1	2,5	65	100
12	M12	8,5	5,3	27	0,6	1	3	85	120

Örnek 3.2.3: Dış vidalı konik pim tablolardan pim anma çapı $\mathbf{d_1}$ değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.13).**

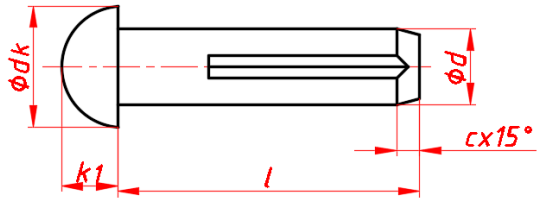


Görsel 3.13: Dış vidalı konik pim TS 2337-7 EN 28737 10x80 Fe50

d) Yuvarlak Başlı Kertikli Pim

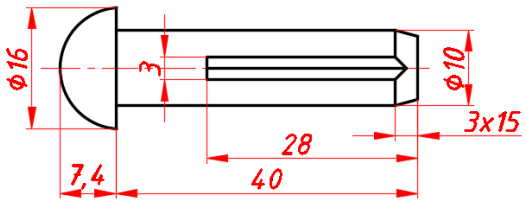
TS 2337-16 EN ISO 8746'ya göre standart tabloları oluşturulmuştur. Yuvarlak başlı silindirik mil olup ortasında kertik vardır **(Tablo 3.12).**

Tablo 3.12: Yuvarlak Başlı Kertikli Pim Standart Tablo Değerleri



TS 2337 - 16 EN ISO 8746				
d	**d_k**	**k_1**	**c**	**l**
8	14,4	5	2,4	8-30
10	16	7,4	3	10-40
12	19	8,4	3,6	12-40

Yuvarlak başlı kertikli pim, tablolardan pim anma çapı **d** değerine göre seçilerek çizilir **(Görsel 3.14).**

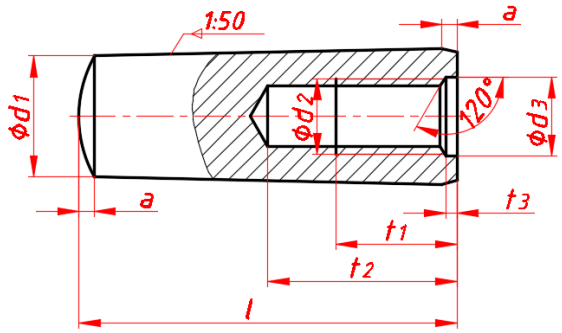


Görsel 3.14: Yuvarlak Başlı Kertikli Pim TS 2337-16 EN ISO 8746 10x80 Fe50

e) İç Vidalı Konik Pim

TS 2337-6'ya göre standart tabloları oluşturulmuştur. Konik mil olup bir ucunda iç vidalı delik vardır **(Tablo 3.13).**

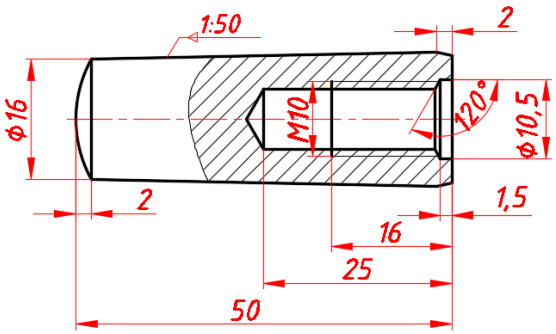
Tablo 3.13: İç Vidalı Konik Pim Standart Tablo Değerleri



TS 2337 - 6 EN 28736								
d_1 h10	**a**	**d_2**	**d_3**	**t_1**	**t_2 min**	**t_3**	**l**	
10	1.2	M6	6.4	10	16	1.2	22	100
12	1.6	M8	8.4	12	20	1.2	26	160
16	**2**	**M10**	**10.5**	**16**	**25**	**1.5**	**32**	**160**
20	2.5	M12	13	18	28	1.5	40	200

Örnek 3.2.4: İç vidalı konik pimlerde tablodan değerler iç vida anma çapına **d_2** göre seçilir **(Görsel 3.15).**



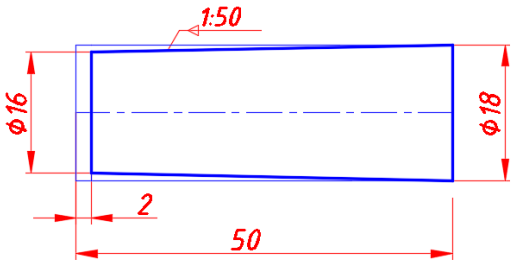


Görsel 3.15: İç vidalı konik pim TS 2337-6 EN 28736 10x50 Fe50

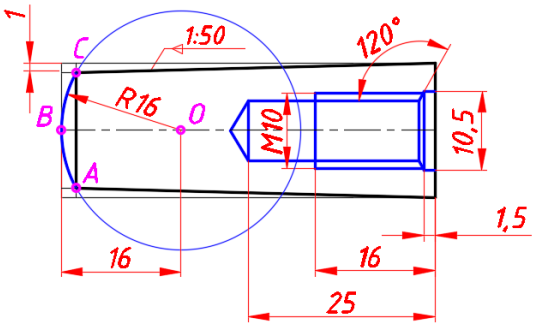
İç Vidalı Konik Pim TS 2337-6 EN 28736 10x50 Fe50 Çizimi İşlem Basamakları

Pim iç vida anma çapı d_1 = 16 mm ve boyu l = 50 mm iç vidalı konik pim çizimi TS 2337-6 EN 28736 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 3.16).**

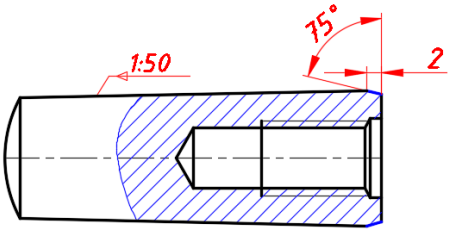
1. Adım
Tablo değerlerine göre;
Pim iç vida anma çapı d_1 = 16 mm
Radius yüksekliği a = 2 mm
Pim boyu l = 50 mm
a) Eksen çizilir.
b) Sol taraftan 2 mm radius yüksekliği işaretlenir.
c) 1/50 eğimde eksenin iki tarafından 2 mm çap farkı olacağından 18 mm yüksekliğinde ve pim boyunda dikdörtgen çizilir. 16 mm çap belirlenir.



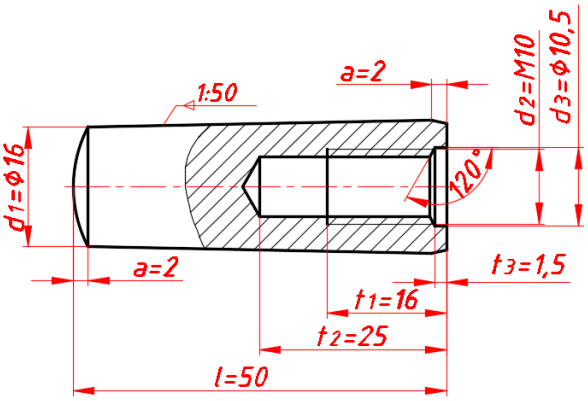
2. Adım
Tablo değerlerine göre;
İç vida fatura çapı d_3 = 10.5 mm
İç vida diş üstü çapı d_2 = M10
İç vida sonu boyu t_1 = 16 mm
Matkap deliği boyu t_2 = 25 mm
İç vida fatura derinliği t_3 = 1,5 mm
İç vida havşa açısı = 120°
a) **B** noktasından eksen üzerinde 16 mm mesafede **O** merkezli **ABC** yayı çizilir.
b) İç vida ölçülerine göre çizilir. Matkap uç açısı ve iç vida havşa açısı 120° olarak çizilir.



3. Adım
Tablo değerlerine göre;
Konik pim pahı a = 2 mm
a) Konik pim pahı 2 mm parça alnına 75° eğimde çizilir.
b) İç vidaya ait koparılmış kesit alanı taranır.
c) Tarama yapılırken tarama çizgilerinin diş üstü çapını keserek diş dibi çapına kadar temas etmesine dikkat edilir.



4. Adım
a) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.



Görsel 3.16: İç vidalı konik pim TS 2337-6 EN 28736 10x50 Fe50 çizim işlem basamakları

Örnek Uygulama 3.2.1: Silindirik Pim Çizimi

Süre: 20 Dakika

Standart yazılışı verilen pimin standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Pim TS 2337-3 EN ISO 8734 10x50 Fe50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pimin **d, l** elemanlarını pim standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken **c** ölçüsünü **d** pim çapına göre belirleyerek resmi çiziniz.

ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 3.2.2: Konik Pim Çizimi

Süre: 20 Dakika

Standart yazılışı verilen pimin standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Pim TS 2337-5 EN ISO 8734 10x50 Fe50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pimin **d, l** elemanlarını pim standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Konik pime ait ölçülerden yararlanarak resmi çiziniz.

ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 3.2.3: Dış Vidalı Konik Pim Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen pimin standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Dış vidalı konik pim TS 2337-7 12x100 Fe50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pimin d_2, l elemanlarını pim standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Pim iç vida anma çapı d_2'ye göre çizim için gereken a, b, d_1, d_3, R_1, R_2, z ölçülerini belirleyerek resmi çiziniz.

ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 3.2.4: İç Vidalı Konik Pim Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen pimin standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : İç vidalı konik pim TS 2337-6 EN 28736 10x40 Fe50

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen pimin d, l elemanlarını pim standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken d_k, k_1, c ölçülerini belirleyerek resmi çiziniz.

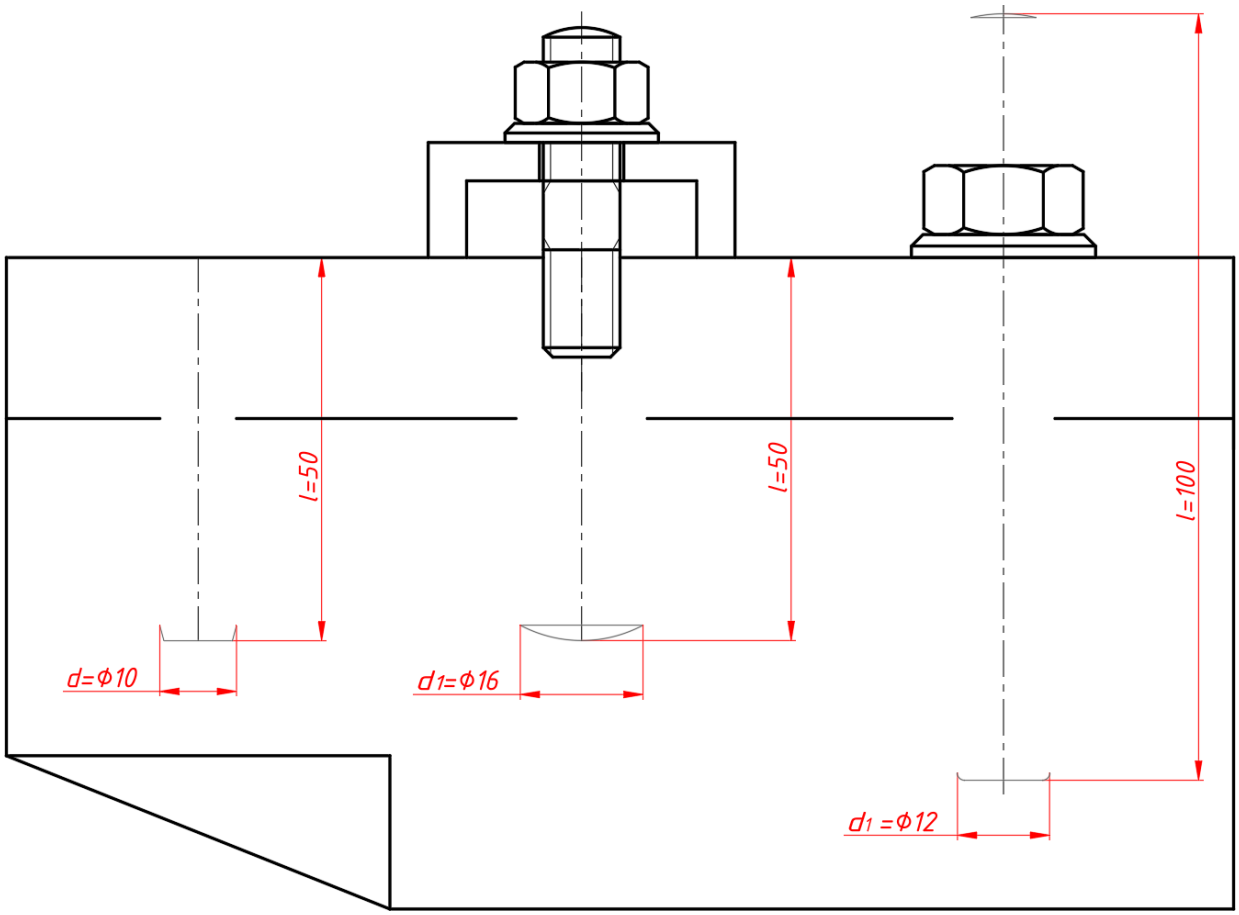
ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 3.2.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Pim Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

1. Silindirik pim A TS 2337-3 EN ISO 8734 10x50
2. İç vidalı konik pim A TS 2337-6 16x50
3. Dış vidalı konik pim TS 2337-7 12x100 standart yazılışları verilen elemanların ölçülerini ilgili standart tablolardan alarak numara sırasına göre çiziniz.

(1) (2) (3)



İşlem Basamakları;

1.Standart yazılışlarda pimlere ait standart tablolardan çizim için gerekli pim çeşidine göre değişen ölçülerden **a, l, d, c, b, d_1, d_2, d_3, k_3, s, t_1, t_2, z** bulunuz ve pimlere ait çizim sırasına göre çizimi tamamlayınız.

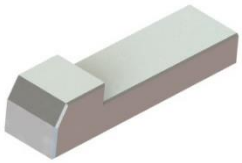
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Pimin standart okunuşunu söyler.		
2. Pimin standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Pimi eksene göre doğru şekilde yerleştirir.		
5. Pimi kullanım amacına göre seçer.		
6. Teknik resim kurallarını uygular.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

3.3. KAMA RESMİ ÇİZİMİ

3.3.1. Kama ve Kamalı Birleştirmenin Tanımı

Kuvvet veya hareketin güvenli şekilde aktarımı için makine parçalarını birbirine sökülebilir şekilde bağlayan makine elemanına **kama** denir **(Görsel 3.17).**



Görsel 3.17: Burunlu kama

Milin kama aracılığıyla dişli çark ve kasnak gibi elemanlarla sökülebilir şekilde birleştirilmesine **kamalı birleştirme** denir. Kamalı birleştirmelerde kama; malzeme cinsine, montaj özelliğine, mil ve göbek şekline, aktarılacak gücün değerine göre farklı şekil ve boyutlarda yapılır.

3.3.2. Kamanın Standart Gösterimi

Kamaların standart gösteriminde tanımlama, standart kod, genişliği, yüksekliği, boyu ve malzeme bilgileri verilir **(Tablo 3.14).**

Tablo 3.14: Kamanın Standart Gösterimi

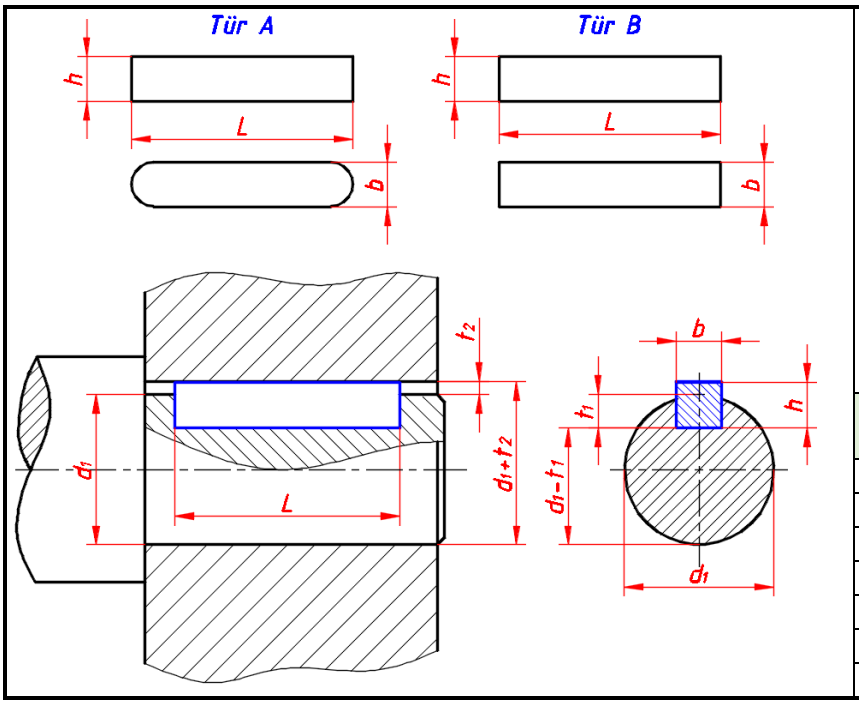
Burunlu kama	TS 147-5	-	10	x	6	x	40	-	C45
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Genişliği	x	Yüksekliği	x	Boyu	-	Malzemesi

3.3.3. Kamaların Sınıflandırılması

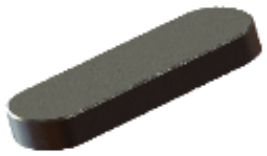
a) Eğimsiz Düz Kama

TS 147-9'a göre standart tabloları oluşturulmuştur. Bu tablolarda mil çapı, kama genişliği, kama yüksekliği, kama boyu, kama mil birleşimi toplam yüksekliği, kama mil üstü ve kama mil yuvası içindeki yüksekliği gibi ölçülere yer verilir **(Tablo 3.15).**

Tablo 3.15: Eğimsiz Düz Kama Standart Tablo Değerleri



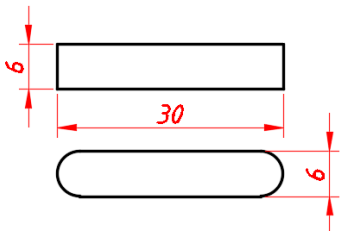
TS 147-9



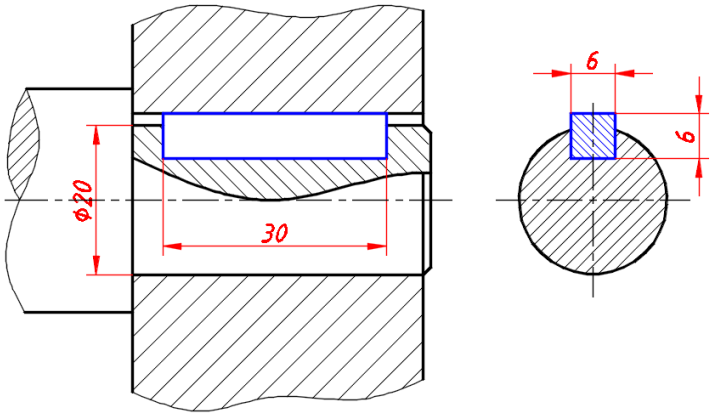
HARİÇ d_1 DÂHİL	b	h	t_1	t_2	L
6 8	2	2	1,2	1	6 20
8 10	3	3	1,8	1,4	6 36
10 12	4	4	2,5	1,8	8 45
12 17	5	5	3	2,3	10 56
17 22	**6**	**6**	**3,5**	**2,8**	**14 70**
22 30	8	7	4	3,3	18 90
30 38	10	8	5	3,3	20 110

Eğimsiz Düz Kama A TS 147-9 6x6x30 C45 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.3.1: Mil çapı d_1 = 20 mm olan eğimsiz düz kama çizimi TS 147-9 standart tablodan değerler mil çapına göre kama boyu, yüksekliği ve uzunluğu seçilerek çizilir ve birleştirme yapılır **(Görsel 3.18) (Görsel 3.19).**



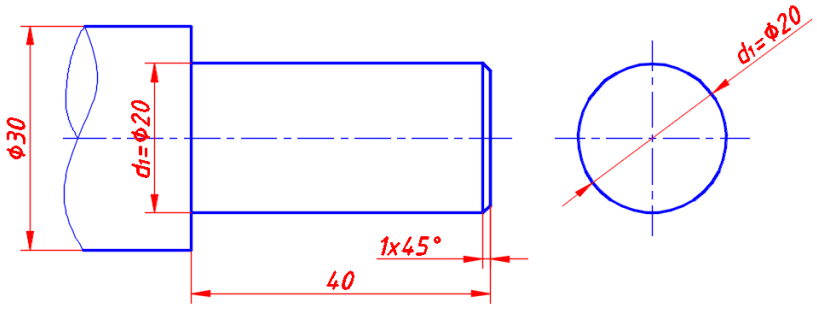
Görsel 3.18: Eğimsiz düz kama A 6x6x30 TS 147-9 C45



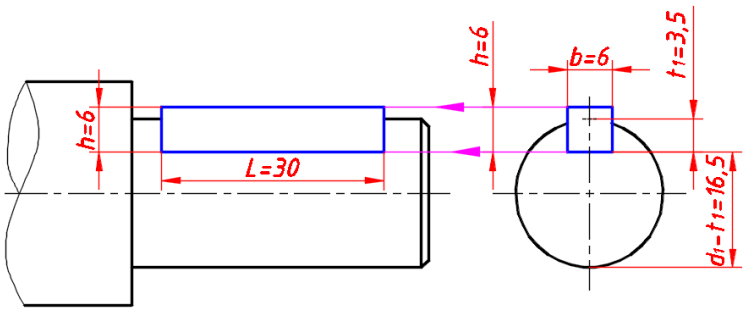
Görsel 3.19: Eğimsiz düz kamalı birleştirme resmi

Kamalı birleştirme resimlerinde kamanın mile bağlantı ölçüleri tablo değerleri alınarak çizilir **(Görsel 3.20).**

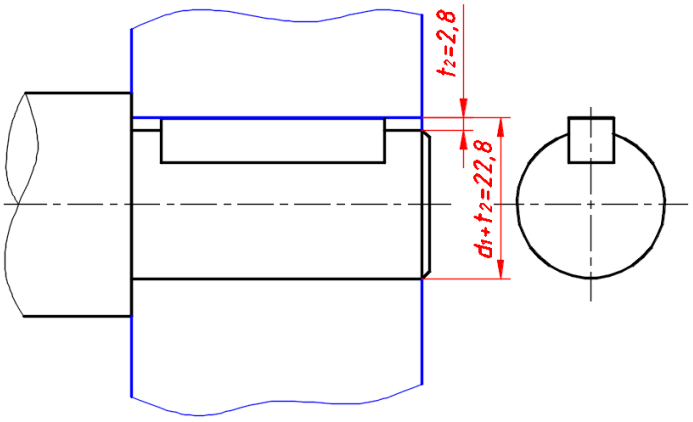
1. Adım
Tablo değerlerine göre;
Mil çapı d_1 = 20 mm,
Mil boyu 40 mm alındı.
Mil kademeli Ø 30 mm alındı.
a) Eksen çizgileri çizilir.
b) Mil, ölçülerine göre oluşturulur.



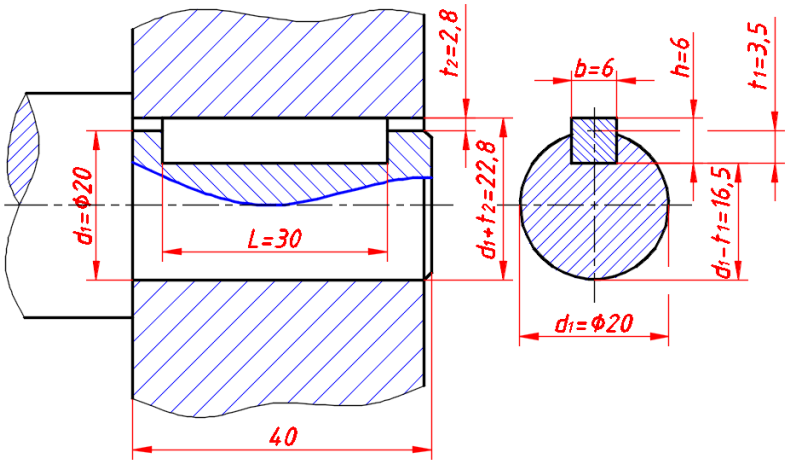
2. Adım
Kama genişliği b = 6 mm,
Kama yüksekliği h = 6 mm,
t_1 = 2,8 mm,
$d_1 - t_1$ = 20 - 2,8 = 17,2 mm
Kama boyu L = 30 mm alındı.
(14-70 mm arasında duruma göre seçilir.)
a) Sol yan görünüşte kama, ölçülerine göre çizilir.
b) Ön görünüşe taşınarak kamanın ön görüşteki yeri belirlenir.



3. Adım
Kama kanalı kasnak boşluğu için
t_2 = 3,5 mm,
$d_1 + t_2$ = 20 + 3,5 = 23,5 mm
a) Mil ile birleşecek kasnak kesilmiş olarak çizilir.



4. Adım
Teknik resim kurallarına uygun;
a) Mil üzerinde kamada kısmi kesit alınır.
c) Mil, kasnak ve kamada ters yönlü olacak şekilde taramalar yapılır.
b) Çizgiler koyulaştırılır.
b) Ölçülendirmeler yapılır.
c) Varsa fazlalıklar silinerek resim tamamlanır.

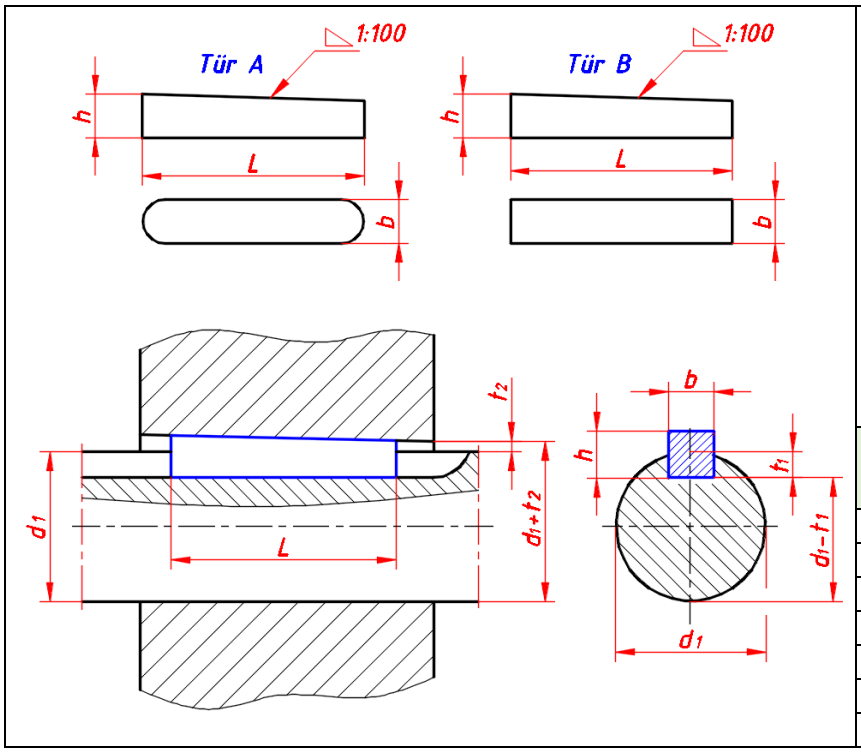


Görsel 3.20: Eğimsiz düz kama A TS 147-9 6x6x30 çizim işlem basamakları

b) Eğimli Düz Kama

TS 147-1'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.16).**

Tablo 3.16: Eğimli Düz Kama Standart Tablo Değerleri



TS 147-1

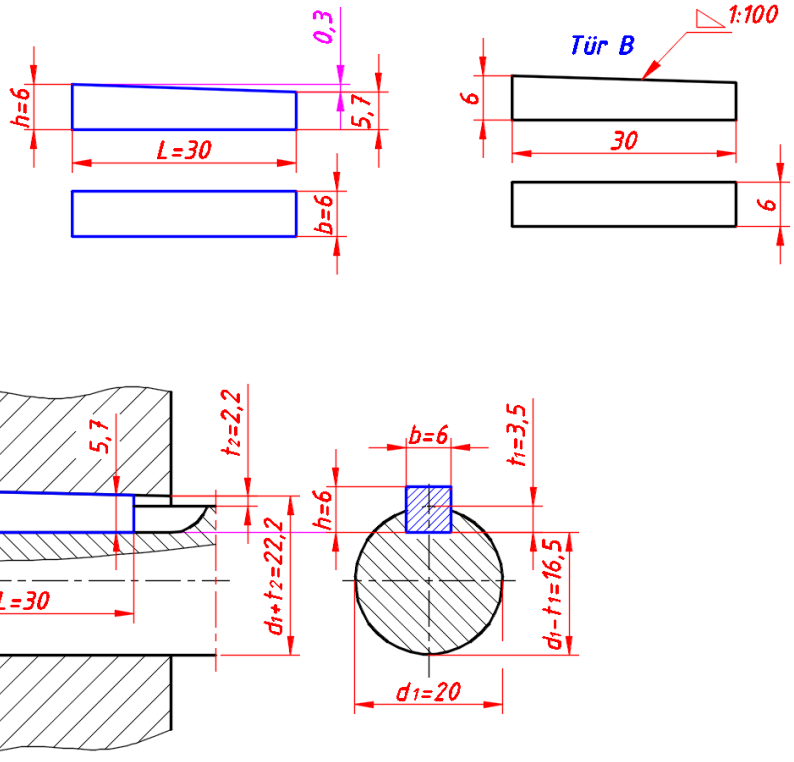


HARİÇ d_1 DÂHİL	b	h	t_1	t_2	L
10.....12	4	4	2,5	1,2	10.....45
12.....17	5	5	3	1,7	12.....58
17.....22	6	6	3,5	2,2	16.....70
22.....30	8	7	4	2,4	20.....90
30.....38	10	8	5	2,4	25.....110
38.....44	12	8	5	2,4	32.....140
44.....50	14	9	5,5	2,9	40.....180

Eğimli Düz Kama B TS 147-1 6x6x30 C45 ve Birleştirme Resmi Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.3.2: Mil çapı d_1 = 20 mm için eğimli düz alınlı kama çizimi TS 147-1 standart tablodan değerler göre 1:100 eğim hesaplanarak yapılır **(Görsel 3.21).**

1:100 Eğim hesabı
100 mm ⨯ 1 mm eğim
30 mm X mm eğim
100 x **X** = 30 x 1
X = 30/100
X = 0,3 mm
Uç genişliği 6 mm
Diğer uç genişliği = 6 – 0,3 = 5,7 mm

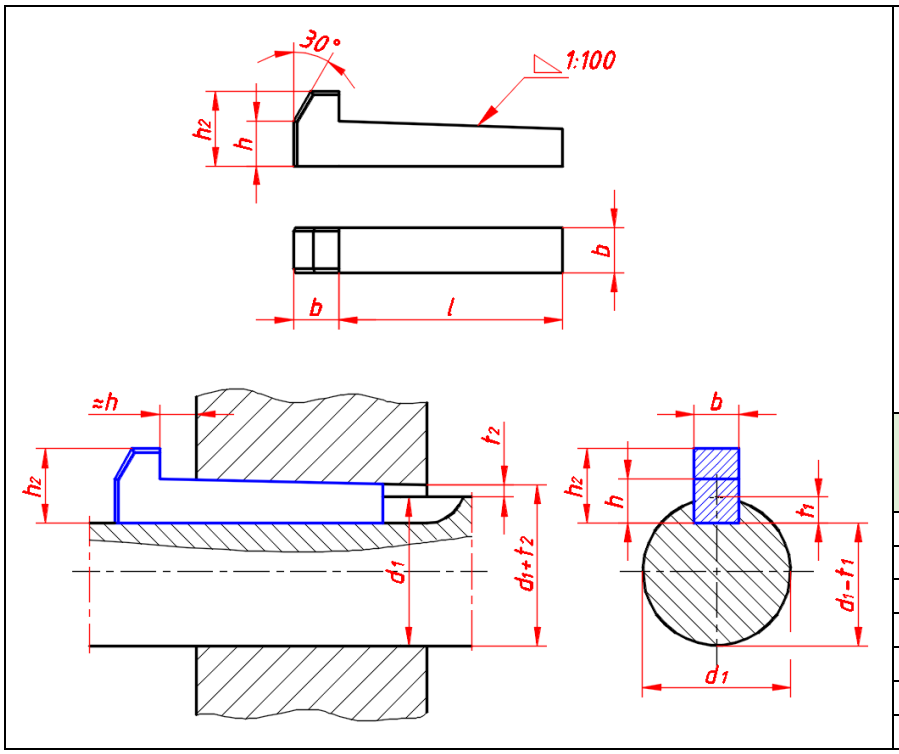


Görsel 3.21: Eğimli düz kama B TS 147-1 6x6x30 ve birleştirme resmi çizim işlem basamakları

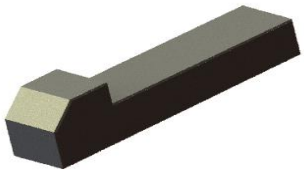
c) Eğimli Burunlu Kama

TS 147-4'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.17).**

Tablo 3.17: Eğimli Burunlu Kama Standart Tablo Değerleri



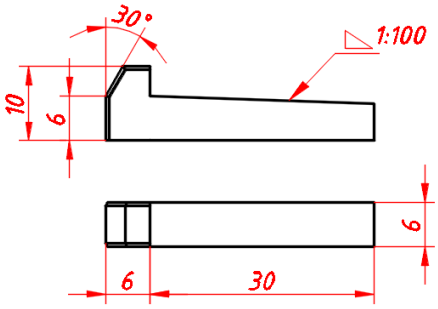
TS 147-4



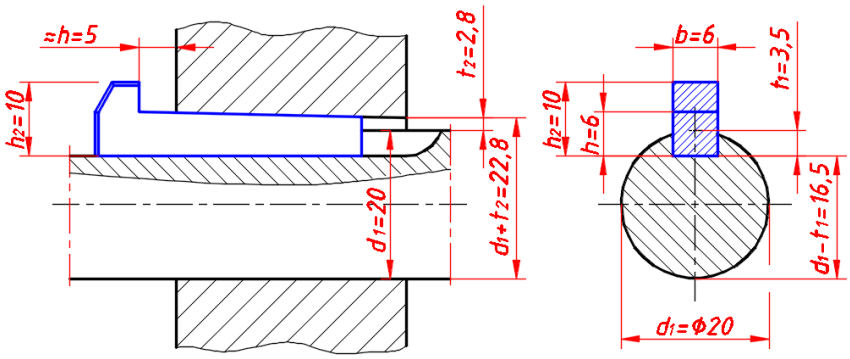
HARİÇ d_1 DÂHİL	b	h	t_1	t_2	h_2	L
10.....12	4	4	2,5	1,8	7	8.....45
12.....17	5	5	3	2,3	8	10.....56
17.....22	**6**	**6**	**3,5**	**2,8**	**10**	**14.....70**
22.....30	8	7	4	3,3	11	18.....90
30.....38	10	8	5	3,3	12	20.....110
38.....44	12	8	5	2,4	12	32.....140
44.....50	14	9	5,5	2,9	14	40.....180

Eğimli Burunlu Kama TS 147-4 6x6x30 Birleştirme Resmi

Örnek 3.3.3: Eğimli burunlu kamanın çizimi TS 147-4 standart tablodan d_1 = 20 mm mil çapına göre kama boyu, yüksekliği ve uzunluğu seçilerek yapılır **(Görsel 3.22) (Görsel 3.23).**



Görsel 3.22: Eğimli burunlu kama TS 147-4 6x6x30

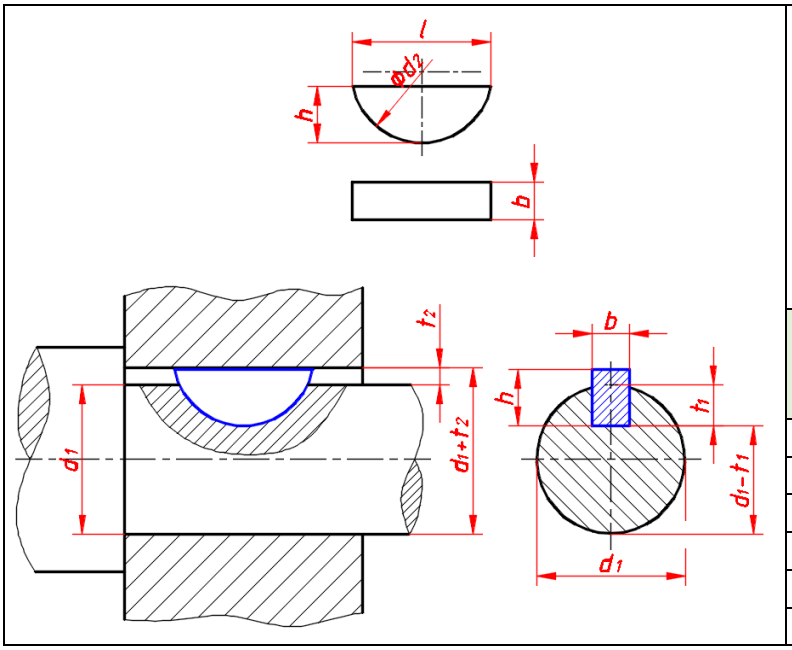


Görsel 3.23: Eğimli burunlu kamalı birleştirme resmi

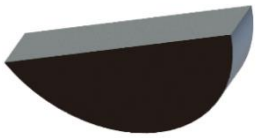
d) Yarım Ay Kama

TS 147-12'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.18).**

Tablo 3.18: Yarım Ay Kama Standart Tablo Değerleri



TS 147-12

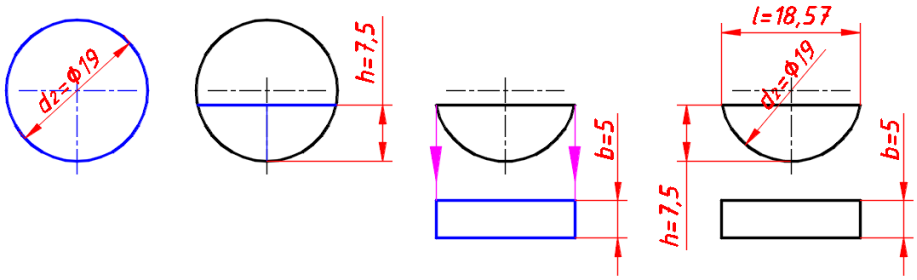


HARİÇ d_1 DÂHİL	d_2	b	h	t_1	t_2	L
8.....12	13	3	5	3,8	1,4	12,65
12.....16	16	4	6,5	5	1,7	15,72
16.....22	**19**	**5**	**7,5**	**5,5**	**2,2**	**15,72**
22.....28	22	6	9	6,6	2,6	21,63
28.....32	28	8	11	8,2	3	27,35
32.....36	32	10	13	9,8	3,4	32,43

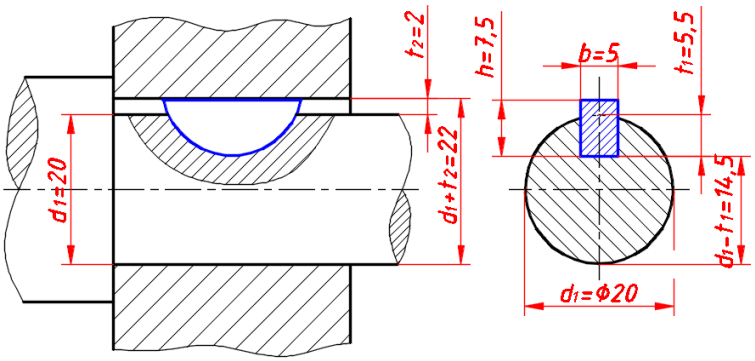
Yarım Ay Kama TS 147-12 5x7,5x18,5 C45 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.3.4: Yarım Ay Kama çizimi TS 147-12 standart tablodan d1 = 20 mm mil çapına göre yarım ay kama çapı, yüksekliği, uzunluğu ve genişliği seçilerek yapılır **(Görsel 3.24) (Görsel 3.25).**

1. Adım
Tablo değerlerine göre;
Yarım ay kama çapı d_2 = 19 mm,
Yükseklik h = 7,5 mm
Genişlik b = 5 mm,
Kama uzunluk l = 18,57 mm



Görsel 3.24: Yarım ay kama TS 147-12 5x7,5x18,5 C45



Görsel 3.25: Yarım ay kamalı birleştirme resmi

Örnek Uygulama 3.3.1: Eğimsiz Düz Kama Çizimi

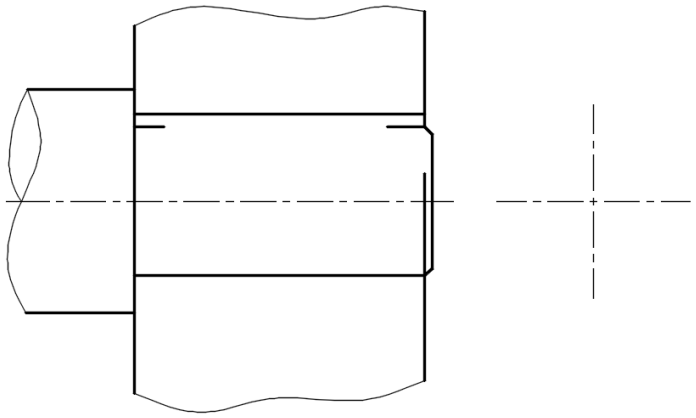
Süre: 20 Dakika

Standart yazılışı verilen kamanın standart tablodan yararlanarak ön ve yan kesit görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Kama A TS 147-9 6x6x30 C45

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen kamanın **b**, **h**, **l** elemanlarını belirleyiniz.
2. Mil çapı d_1 göre t_1, t_2 ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.



Örnek Uygulama 3.3.2: Eğimli Düz Kama Çizimi

Süre: 20 Dakika

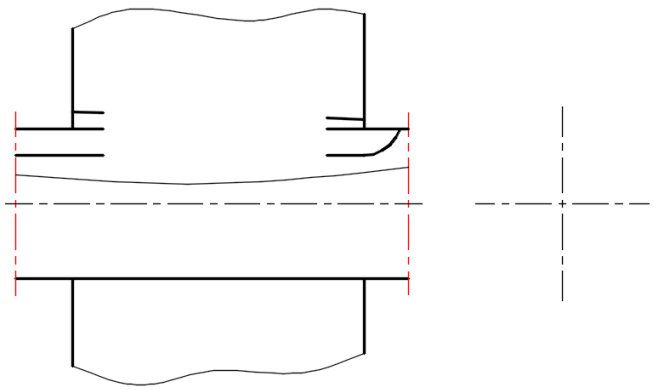
Standart tablo değerleri ve yazılışı verilen kamanın standart tablodan yararlanarak ön ve yan kesit görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Kama A TS 147-1 6x6x30 C45

d_1	b	h	t_1	t_2
17 22	6	6	3,5	2,2

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen kamanın **b**, **h**, **l** elemanlarını belirleyiniz.
2. Mil çapı d_1 göre aşağıdaki tablodan t_1, t_2 ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 3.3.3: Eğimli Burunlu Kama Çizimi

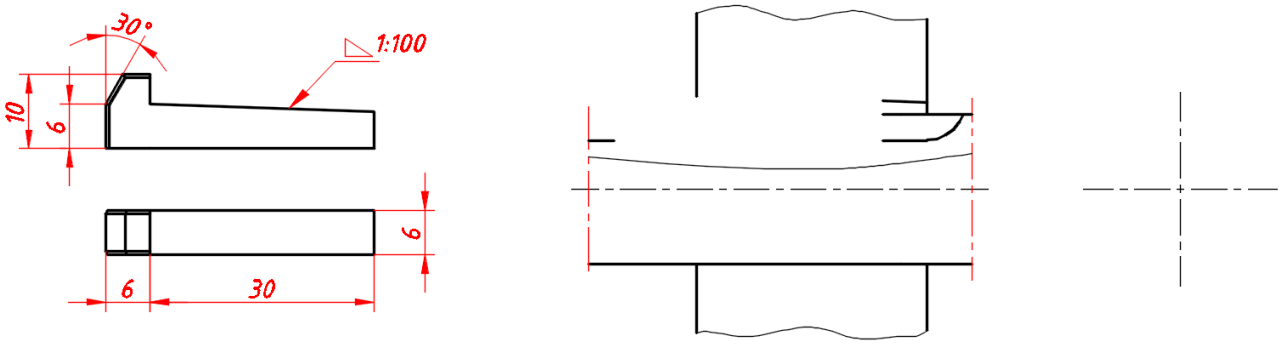
Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen kama ile birleştirilen mil dişli düzeneğinin resmini kamanın standart ölçülerine göre tamamlayınız

Standart Yazılımı : Burunlu kama TS 147-4 6x6x30 C45

İşlem Basamakları;

1. Kamayı eksene göre doğru yerleştirerek, dişli ile boşluğuna dikkat ederek standart ölçülerine göre çizimi tamamlayınız.



Örnek Uygulama 3.3.4: Yarım Ay Kama Çizimi

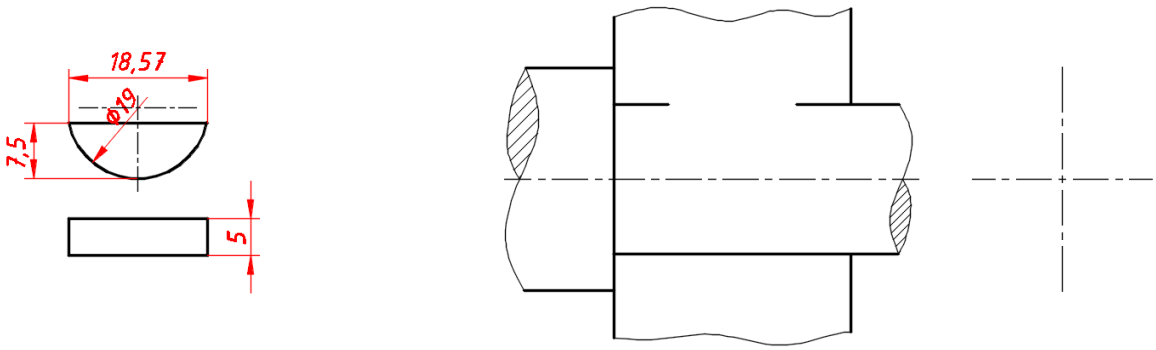
Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen kama ile birleştirilen mil dişli düzeneğinin resmini kamanın standart ölçülerine göre tamamlayınız.

Standart Yazılımı : Yarım ay kama TS 147-12 5x7,5 C45

İşlem Basamakları;

1. Kamayı eksene göre doğru yerleştirerek, dişli ile boşluğuna dikkat ederek standart ölçülerine göre çizimi tamamlayınız.



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 3.3.1: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Kama Resmi Çizme 1	Süre: 40 Dakika

Mil ile kasnak bağlantısını sağlayan yarım ay kamayı standart yazılışlarına göre kısmi kesit alarak tamamlayınız.

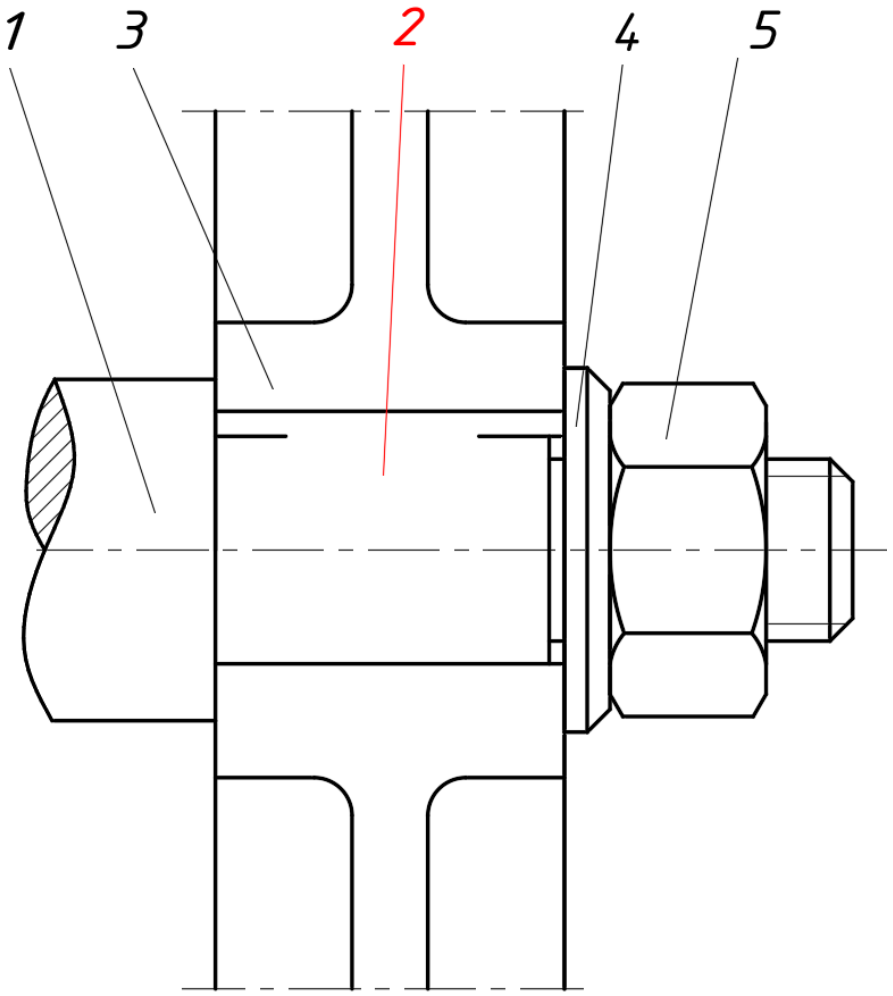
1. *Mil*
2. *Yarım ay kama TS 147-12 8x11 Ç45*
3. *Dişli çark göbeği*
4. *Rondela B 25 TS79-22 EN ISO 7090 Ç42*
5. *Altı köşe somun TS EN ISO 4032 M24 5.8*

Yarım ay kama TS 147-12 8x11 Ç45 *ölçüleri*

d_2	l	t_1	t_2
28	27,35	8,2	3

İşlem Basamakları;

1. *Yarım ay kamanın* ***b***, ***h*** *ölçülerini standart yazılıştan diğerlerini verilenlerden tespit ediniz.*



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kamaların standart okunuşunu söyler.		
2. Kamanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Kamayı eksene göre doğru pozisyonda yerleştirir.		
5. Kama ile kanal arasındaki boşluklara dikkat eder.		
6. Kullanım yerine göre doğru kamayı seçer.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Resmi süresi içerisinde çizer.		
9. Temrin kağıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

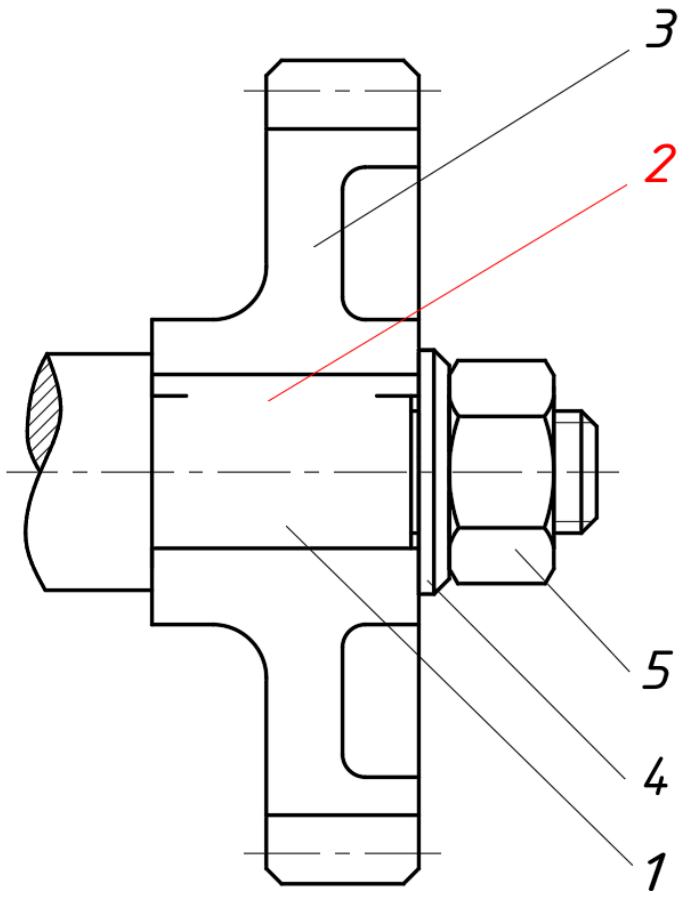
UYGULAMA 3.3.2: Standart Çizelgelerden Yararlanarak Kama Resmi Çizme 2	Süre: 40 Dakika

Mil ile dişli çark bağlantısını sağlayan düz alınlı eğimsiz kamayı standart yazılışlarına göre tam kesit alarak tamamlayınız.

1. *Mil*
2. *Kama B TS 147-9 6x6x25 Ç45*
3. *Dişli çark (m = 4, Z = 25) DDL20*
4. *Rondela B 17 TS79-22 EN ISO 7090 Ç42*
5. *Altı köşe somun TS EN ISO 4032 M16 5.8*

İşlem Basamakları;

1. *Düz alınlı eğimsiz kamanın **b**, **h**, **l** ölçülerini standart yazılıştan tespit ediniz.*
2. *Kasnak ve dişli çarktan tam kesit, kamalardan kısmi kesit alınız.*
3. *Kamaları eksene göre doğru yerleştirerek, dişli ile boşluğuna dikkat ederek çizimi tamamlayınız.*



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kamaların standart okunuşunu söyler.		
2. Kamanın standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Kamayı eksene göre doğru pozisyonda yerleştirir.		
5. Kama ile kanal arasındaki boşluklara dikkat eder.		
6. Kullanım yerine göre doğru kamayı seçer.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Resmi süresi içerisinde çizer.		
9. Temrin kağıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

3.4. YAY RESMİ ÇİZİMİ

3.4.1. Yay Tanımı

Üzerine gelen kuvvet etkisi yönünde esneyerek etkiyi karşılayan, üzerindeki yük etkisi kalktığında ilk durumuna gelen ve genellikle metal veya metal alaşımlarından yapılan makine elemanlarına **yay** denir **(Görsel 3.26).**



Görsel 3.26: Basma yayı

3.4.2. Yayın Standart Gösterimi

Kamaların standart gösteriminde tanımlama, standart kod, ortalama çap, tel çapı, serbest uzunluk ve malzeme bilgileri verilir **(Tablo 3.19).**

Tablo 3.19: Yayın Standart Gösterimi

Basınç yayı	TS EN 15800	-	20	x	2,5	x	81,5	-	55Si7
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Ortalama çapı	x	Tel çapı	x	Serbest uzunluğu	-	Malzemesi

3.4.3. Yayların Sınıflandırılması

a) Basma Yayları

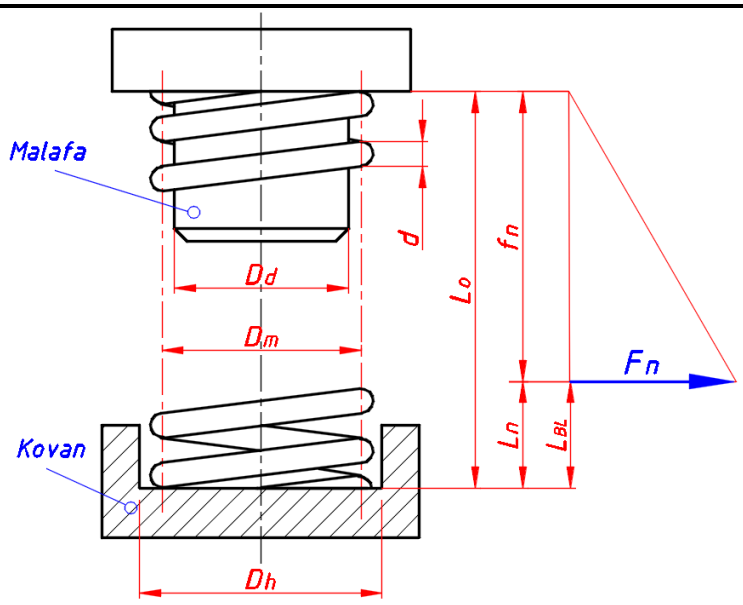
Basma yayları genellikle silindirik biçimli yapılır. Basma yayları, daire kesitli tellerden yapılabileceği gibi büyük darbe ve yükleri karşılamak üzere dikdörtgen kesitli olarak da yapılabilir **(Görsel 3.27).**



Görsel 3.27: Basma yayı

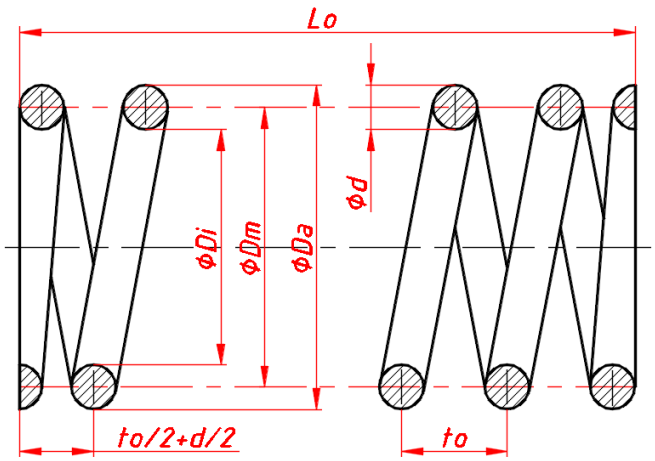
Basma yayları şekil ve ölçülerine göre TS EN ISO 15800 kodlu standart tabloları oluşturulmuştur. Tel çapı, ortalama çap, en büyük yay yükü, malafa ve kovan çapı, yaylanan sarım sayısı gibi değerler verilir **(Tablo 3.20).**

Tablo 3.20: Basma Yay Standart Tablo Değerleri



TS EN 15800

d = *Tel çapı (mm)*
Dm = *Ortalama yay çapı (mm)*
Dd = *Malafa çapı (mm)*
Dh = *Kovan çapı (mm)*
Fn = *En büyük yay yükü (daN)*
Lo = *Yay serbest uzunluğu (mm)*
Ln = *Yay sıkışma uzunluğu (mm)*
LBL = *En büyük yaylanma (mm)*
c = *Yay sabitesi (N/mm)*
if = *ig-2 = Yaylanan sarım sayısı*
ig = *Toplam sarım sayısı*



to = *Adım*
Dm = *Ortalama yay çap ölçüsü*
Da = *Dış çapı ölçüsü*
Di = *İç çap ölçüsü*

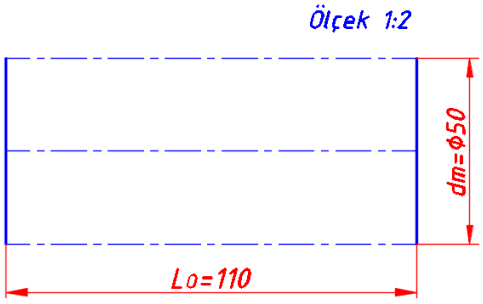
Da = *Dm + d*
Di = *Dm - d*
Lo = *to x if*

d mm	dm mm	Fn N	Dd Max mm	Dh Min mm	if= 3,5			if= 5,5			if= 8,5			if= 12,5		
					Lo	fn	c	Lo	fn	c	Lo	fn	c	Lo	fn	c
5	63	623	56	70	120	87,7	7,27	180	135	4,63	275	210	0,30	395	304	2,03
	50	785	43	57	85	54,1	14,5	130	86,8	8,25	195	133	1,19	205	124	4,07
6,3	80	932	71	89	145	103	8,96	220	160	5,70	335	250	3,69	490	370	2,51
	63	1177	56	71,5	105	65	18,3	155	99	11,7	235	155	7,55	340	145	5,13
8	100	1413	89	111	170	118	11,9	260	187	7,58	390	286	4,9	570	423	3,34
	50	2825	**40,5**	60	75	30	95,4	**110**	46,8	60,8	160	70	39,2	230	103	26,7

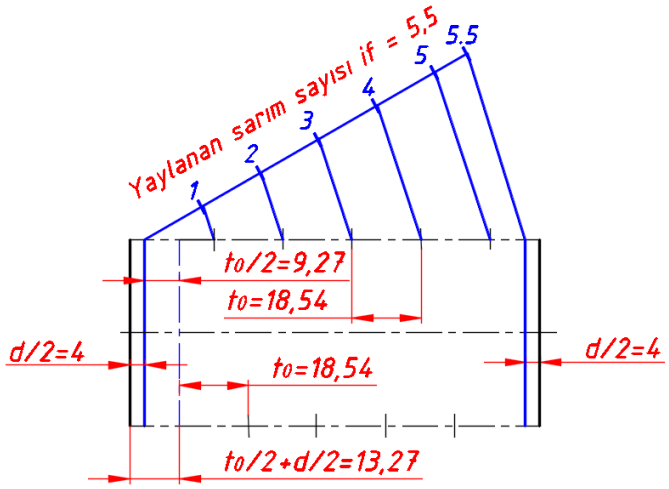
Basma Yayı TS EN 15800 50x8x110 55Si7 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.4.1: Tel çapı d = 8 mm, yay serbest uzunluğu Lo = 110 mm, ortalama yay çapı dm = 50 mm ve yaylanan sarım sayısı if = 5,5 olan basma yayı çizimi tel çapına göre TS EN 15800 standart tablodan değerler alınıp ve elemanları hesaplanarak yapılır **(Görsel 3.28).**

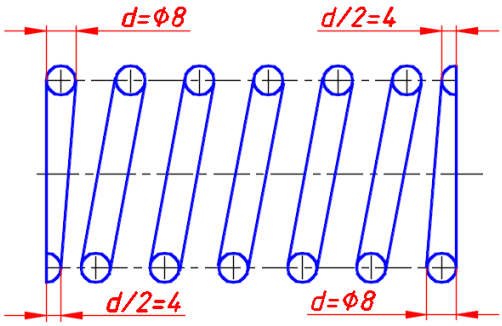
1. Adım
Tablo değerlerine göre;
Ortalama yay çapı d_m = 50 mm
Yay serbest uzunluğu L_o = 110 mm
a) Ortalama yay çapına ve yay serbest uzunluğuna göre eksenler çizilir.



2. Adım
Yaylanan sarım sayısı if = 5,5
t_0= (L_0-d)/if= (110 – 8)/5,5 = 18,54 mm
t_0/2 = 18,54/2 = 9,27 mm
(t_0/2)+(d/2)= (18,54/2)+(8/2) = 13,27 mm
a) İf sarım sayısına göre yardımcı doğru metodu ile bölme yardımıyla bölüntü yapılır.
b) Yay başlangıç ve sonundan yay tel çapının yarısı kadar işaretlenir.
c) **t_o/2** (bir sarımın yarısı) kadar olan kısım işaretlenir. Yani İlk eksen **t_o/2 + d/2** mesafeye çizilerek başlanır.
d) **t_o** kadar eklenerek eksenler tamamlanır.

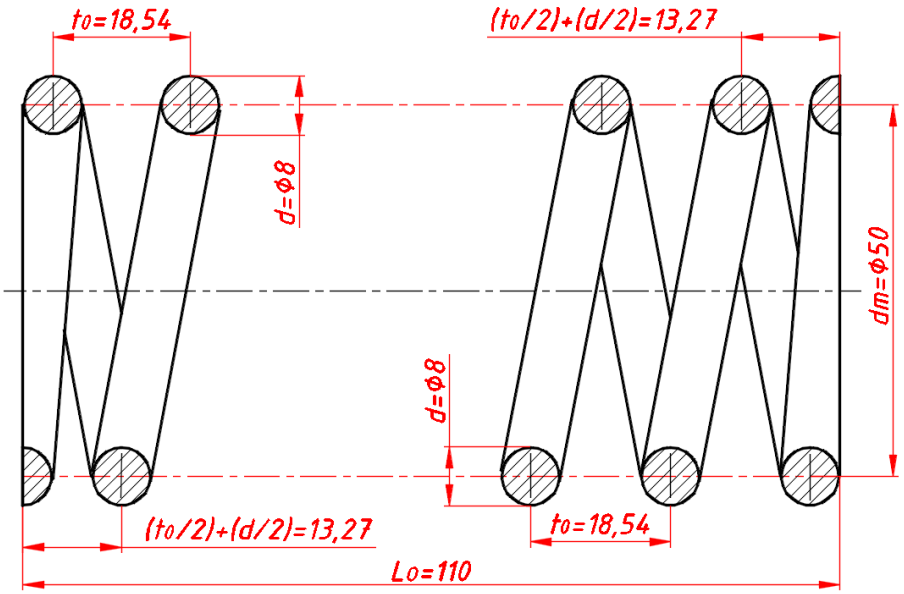


3. Adım
a) Tel çapı d = Ø8 mm olan daireler belirlenen eksen merkezlerine çizilir.
b) Dairelere teğet olarak doğrular ile birleştirilerek yay sarımları oluşturulur.



4. Adım
a) Tel kesitleri taranır.
b) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
c) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.

Yay uzunluğunu kısaltmak için aradaki sarımlar çizilmeyebilir. Baştan ve sondan çizilen sarımlar yeterlidir.



Görsel 3.28: Basma yayı TS EN 15800 50x8x110 55Si7 çizim işlem basamakları

b) Çekme Yayları

Çekme yaylarının başları kanca şeklindedir. Başları bir yere geçirildikten sonra ön gerilim kuvveti uygulanır **(Görsel 3.29).**

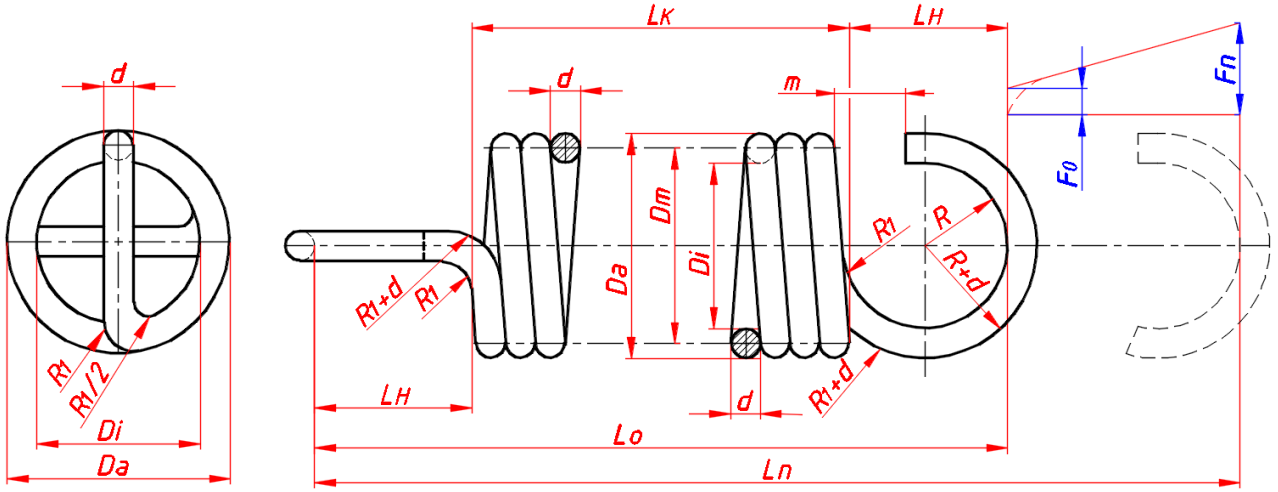


Görsel 3.29: Çekme yayı

Çekme yayları TS 1442 kodlu standart tabloda kanca şekline ve hesaplamalara göre oluşturulmuştur **(Tablo 3.21).**

Tablo 3.21: Çekme Yay Standart Tablo Değerleri

TS 1442- DIN 2097



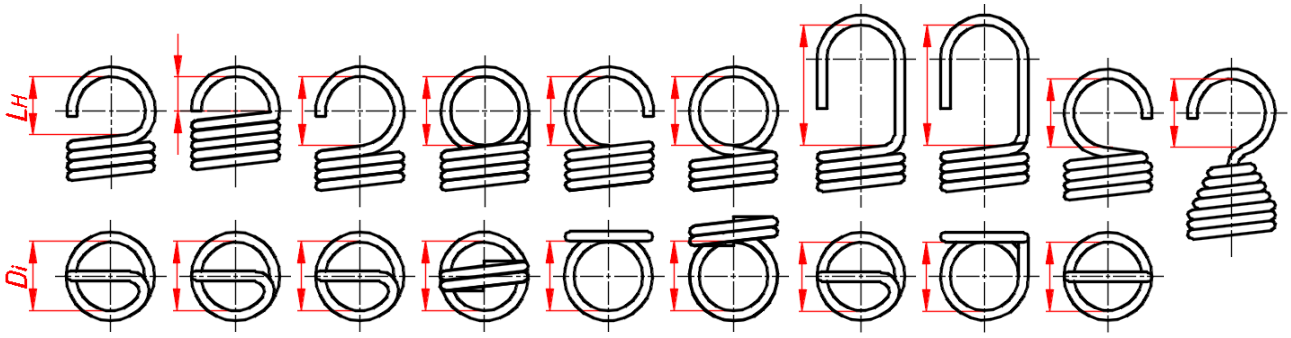
d =Tel çapı
Dm = Ortalama çap ölçüsü
Da = Yay dış çapı ölçüsü
Di = Yay iç çap ölçüsü
ig = Toplam sarım sayısı
if = Yaylanan sarım sayısı
m = Kanca ağzı aralığı
kh = Kanca uç cinsi katsayısı

LK = Yay blok uzunluğu
LH = Kanca uç uzunluğu
Lo = Yay serbest uzunluğu
Ln = Yay maksimum uzunluğu

Fo = Kapalı yay yükü (daN)
Fn = En büyük yay yükü (daN)

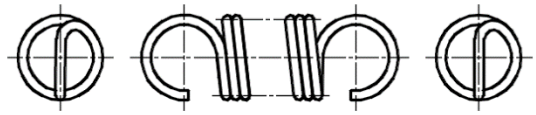
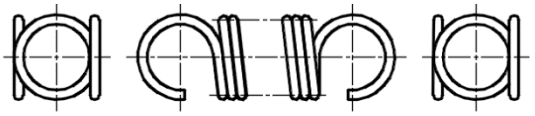
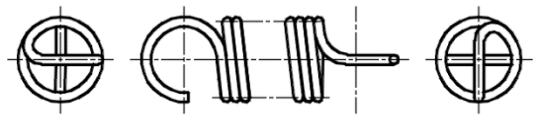
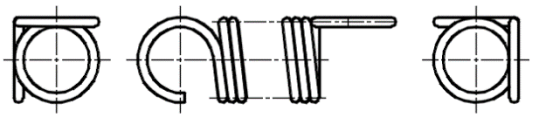
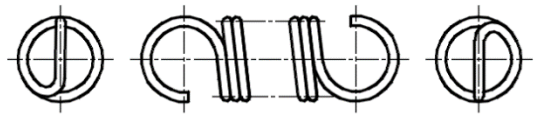
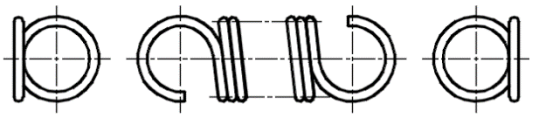
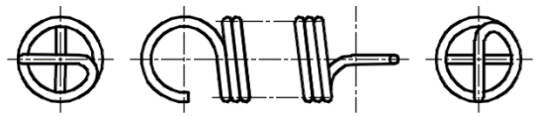
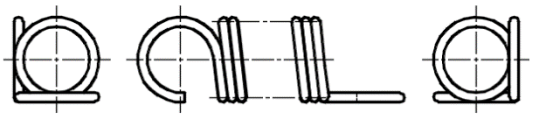
LK = (ig+1).d
Da = Dm+d
Di = Dm-d
LH = kh.Di = 0,8.Di
Lo = LK+ 2.LH
R = Di/2
R1 = d
m > d

Kanca uç biçimi tipleri ve kanca uç cinsi katsayısına **(kh)** göre kanca uç uzunluk **(LH)** değerleri:



TİP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LH	0,8...1,1xDi	0,55...0,8xDi	0,8...1,1xDi	0,8...1,1xDi	1xDi	1xDi	>Di	>Di	1,1xDi	>Di

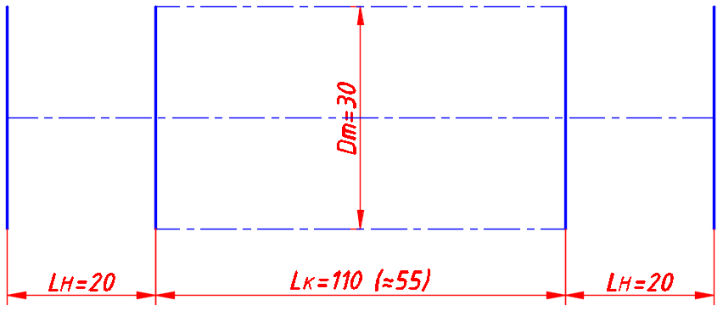
Kanca uçları eksende veya kenarda olup birbirine göre açılı büküm oluşturabilirler.

Kanca bir ucunun diğer uca göre bükülme açısı	Kanca uçları merkez eksende bükülmüş			Kanca uçları kenarlarda bükülmüş		
	Sağ yan görünüş	Ön görünüş	Sol yan görünüş	Sağ yan görünüş	Ön görünüş	Sol yan görünüş
0˚						
90˚						
180˚						
270˚						

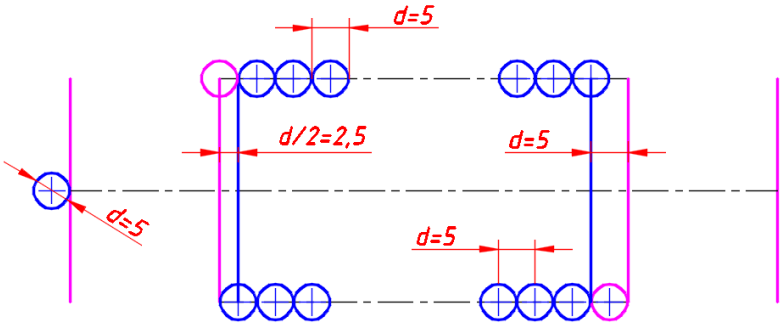
Çekme Yayı TS 1442 30x5x110 55Si7 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.4.2: Tel çapı d = 5 mm, ortalama yay çapı Dm = 30 mm, toplam sarım sayısı ig = 21 ve kanca tipi 90˚ açı ile bükülmüş olan çekme yayı çizimi TS 1442 standart tablo değerleri ve hesaplamalara göre yapılır **(Görsel 3.30).**

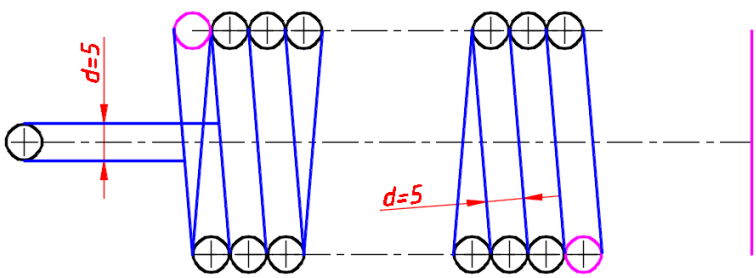
1. Adım
Tel çapı (d) = 5 mm
Ortalama çap (Dm) = 30 mm
Toplam sarım sayısı (ig) = 21
a) Gerekli hesaplamalar yapılır.
$L_K = (ig+1).d = (21+1).5 = 110$ mm
Kısaltılarak çizilebilir (55 mm alındı).
Di = Dm-d = 30-5 = 25 mm
$L_H = 0,8.Di = 0,8.25 = 20$ mm
$L_o = L_K+2.L_H = 110+2.20 = 150$ mm
b) Ortalama çap **Dm** eksenleri çizilir.
c) İki baştan kanca uç uzunluğu L_H mesafeleri çizilir.



2. Adım
a) Yay blok uzunluğu L_K içerisine sağdan tel çapı **d**, soldan **d/2** uzaklıkta doğrular çizilir.
d/2 = 5/2 = 2,5 mm
b) Çizgilerin uçları merkez noktası olacak şekilde uçlara ve yanlarına tel çapı d = 5 mm olan daireler çizilir.

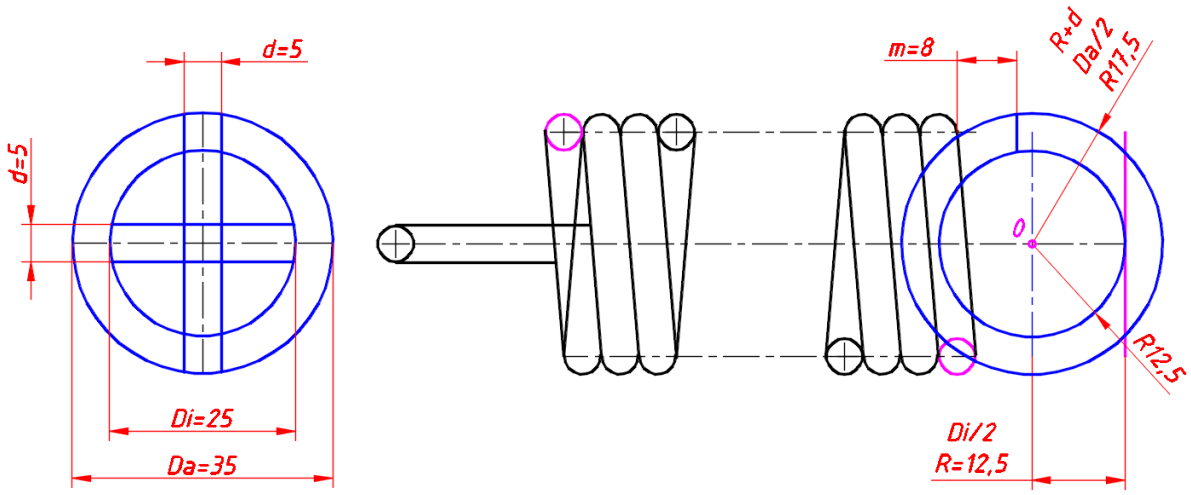


3. Adım
Tel çapı dairelerinden teğet geçen doğrular çizilir.



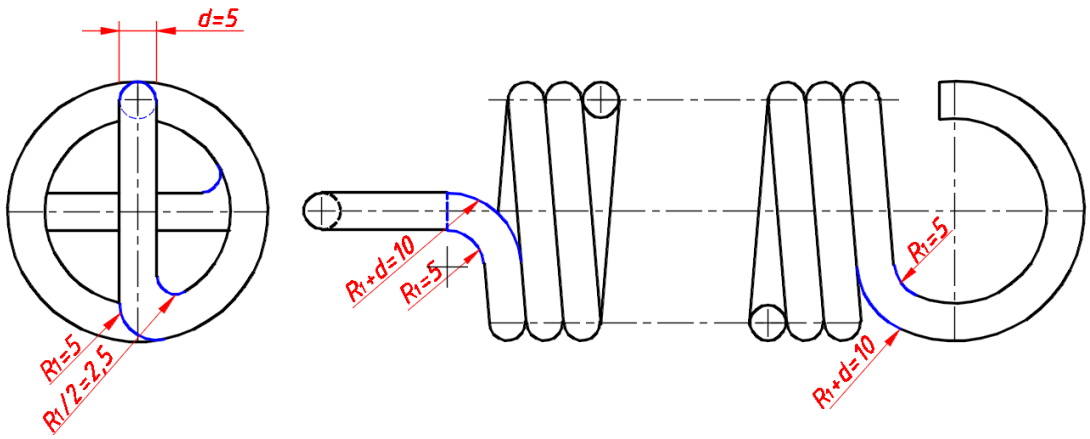
4. Adım
a) Kanca ön ve yan görünüşte Di ve Da daireleri çizilir.
b) Ön görünüşte tel çapı d= 5 mm doğruları çizilir.

Di = Dm-d = 30-5 = 25 mm
Da = Dm+d = 30+5 = 35 mm
R = Di/2 = 25/2 = 12,5 mm
Da/2 = 35/2 = 17,5 mm

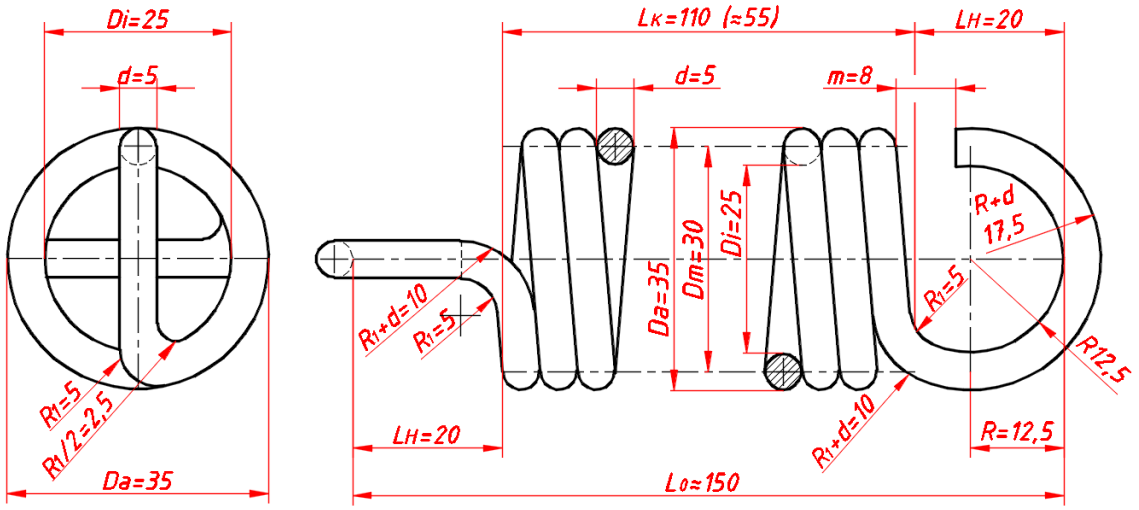


5. Adım
a) Kanca uç bükümlerindeki yuvarlatmalar çizilir.

R_1 = d = 5 mm,
R_1+d = 5+5 = 10 mm,
R1/2 = 5/2 = 2,5 mm



6. Adım
a) Tel çapları kesitleri taramaları çizilir.
b) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
c) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır. Resim tamamlanır.



Görsel 3.30: Çekme yayı TS 1442 30x5x110 55Si7 çizim işlem basamakları

c) Disk Yayları

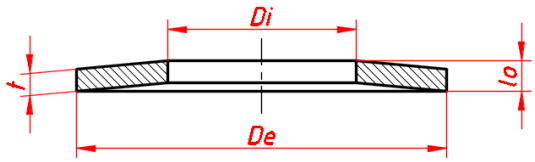
Disk yayları; ortası delik tabak şeklinde olan ve yük etkisiyle yaylanan elemanlardır **(Görsel 3.31).**



Görsel 3.31: Disk yayı

TS EN 16983, DIN 2093'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.22).**

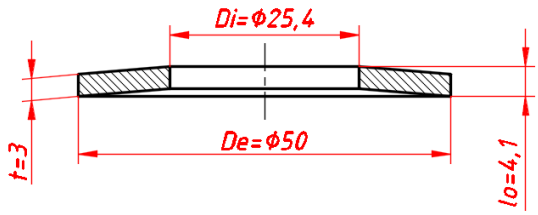
Tablo 3.22: Disk Yayları Standart Tablo Değerleri



TS EN 16983, DIN 2093			
Di	**De**	**t**	**lo**
12.2	25	1.5	2.05
16.3	31.5	1.75	2.45
20.1	40	2.25	3.15
25.4	50	3	4.1

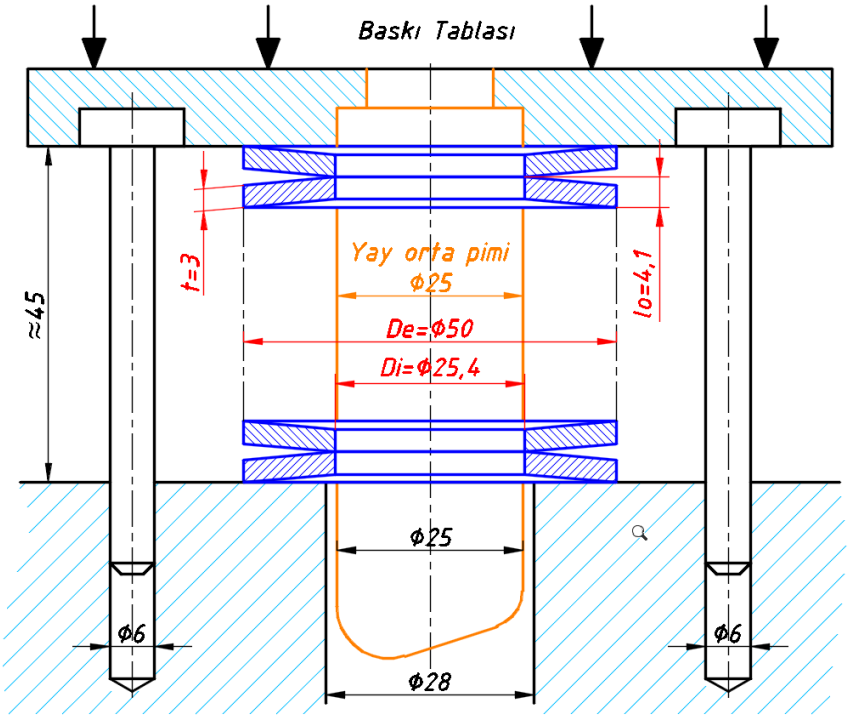
Disk yayı TS EN 116983 25,4x50x3 55Si7 Birleştirme Resmi

Örnek 3.4.3: Delik çapı 25,4 mm olan disk yayı TS EN 16983 (DIN 2093) standart tablo değerlere göre çizilir **(Görsel 3.32).**



Görsel 3.32: Disk yayı TS EN 116983 25,4x50x3 55Si7

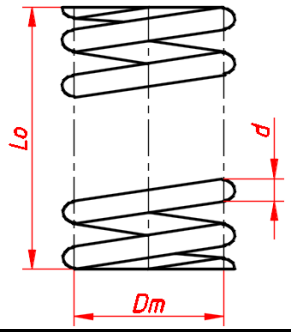
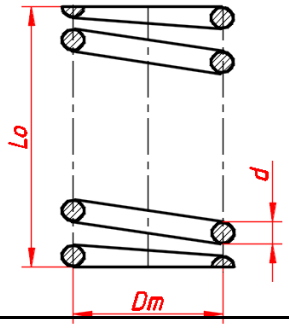
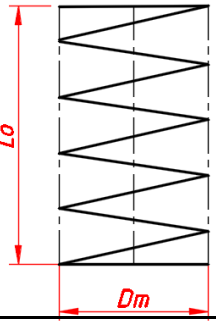
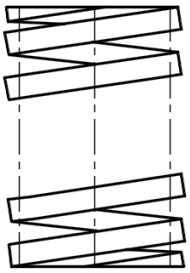
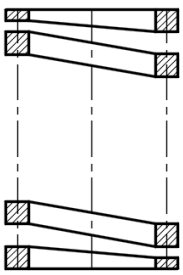
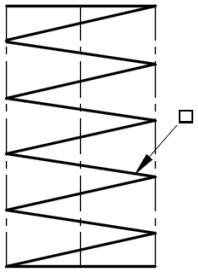
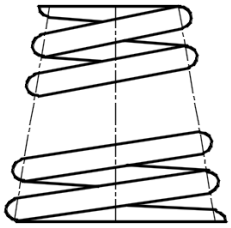
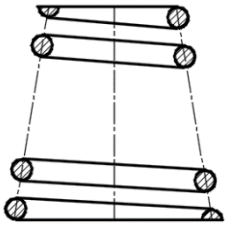
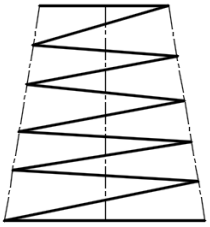
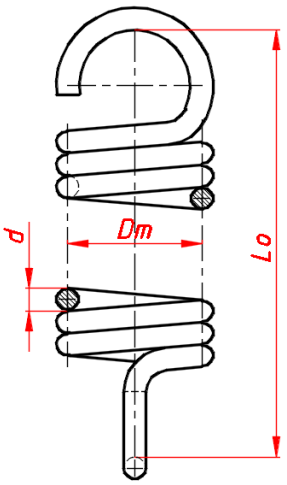
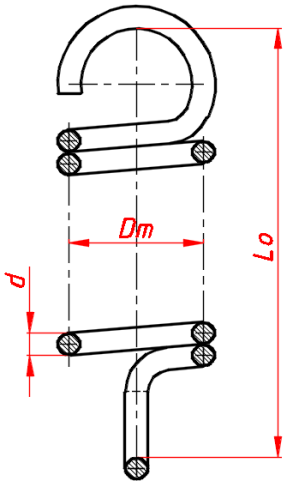
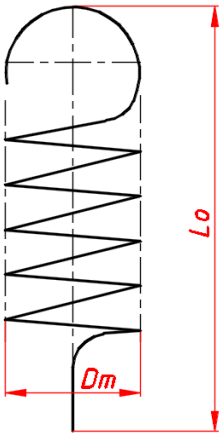
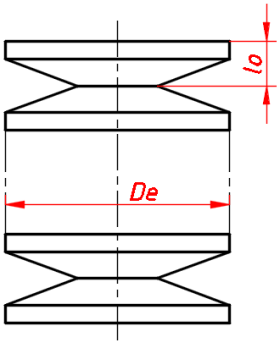
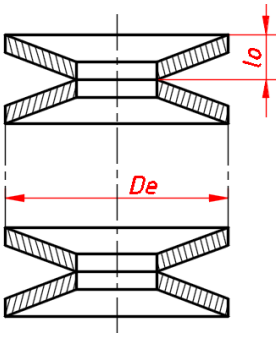
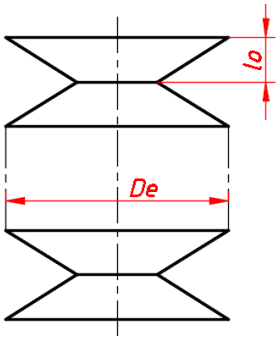
Az yay kuvvetiyle çok yaylanma istenen yerlerde diskler ters yönde yerleştirilir. Disk yayları üst üste sıralamak ve bir arada tutmak için yay orta pimi kullanılır **(Görsel 3.33).**



Görsel 3.33: Disk yayı birleştirme resmi çizimi

Yay kullanılarak yapılan birleştirme çizimlerinde normal görünüş çiziminin yanı sıra kesit alınmış görünüşü veya şematik olarak görünüşü de çizilebilir. Basma, çekme ve disk yaylarının resim olarak görünüşleri normal, kesit ve şematik görünüş olarak TS 1798-1-2 EN ISO 2162-1-2'de standartlaştırılmıştır **(Tablo 3.23).**

Tablo 3.23: Basma, Çekme ve Disk Yaylarının Gösteriliş Şekli

YAY ÇEŞİDİ			GÖSTERİLİŞ ŞEKLİ		
			Normal Görünüş	Kesit Görünüş	Şematik Görünüş
BASMA YAYI	Silindirik Helisel Yay	Dairesel Kesitli			
		Kare Kesitli			
	Konik Helisel Yay Daire Kesitli				
ÇEKME YAYI	Silindirik Helisel Yay Daire Kesitli				
DİSK YAYI	Ters Yönde Çoklu Disk				

Örnek Uygulama 3.4.1: Basma Yayı Çizimi

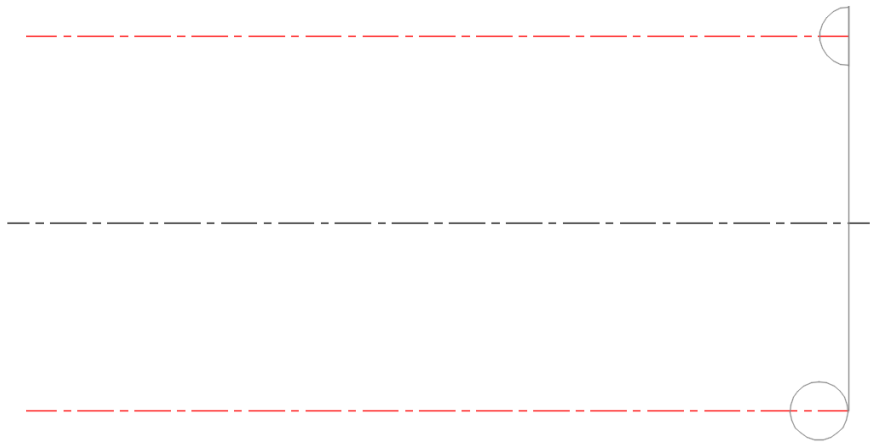
Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen yayın standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü tamamlayarak çiziniz.

Standart Yazılımı : Basma yayı TS EN 15800 50x8x110 55Si7

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen yayın d_m, d, L_0 elemanlarını yay standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Yaylanan sarım sayısına **if** göre t_0 yay sarım adımını $(L_0-d)/if$ formülü ile hesaplayınız.
3. Basma yayı çizim işlem sırasına göre resmi çiziniz.



Örnek Uygulama 3.4.2: Çekme Yayı Çizimi

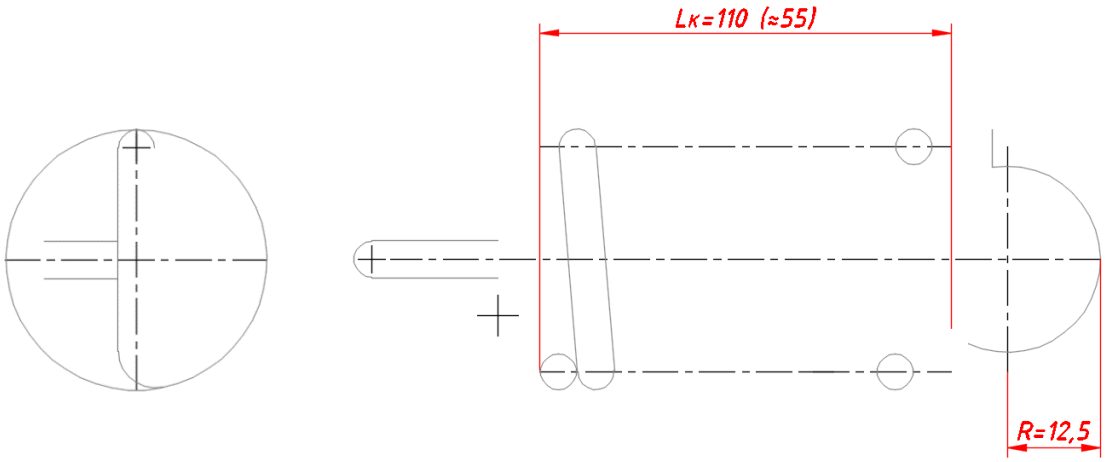
Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen yayın standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Çekme Yayı TS 1442 30x5x110 55Si7

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen yayın d_m, d, L_0 elemanlarını yay standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çekme yayı L_K, L_H, L_o, Di, R, R_1 ölçülerini hesaplayarak belirleyiniz.
3. Çekme yayı çizim işlem sırasına göre resmi çiziniz.



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 3.4.3: Disk Yayı Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen yayın standart tablodan yararlanarak 2:1 ölçek ile çizilmiş ön görünüşünü çiziniz.

Standart Yazılımı : Disk yayı TS EN 116983 25,4x50x3 55Si7

İşlem Basamakları;

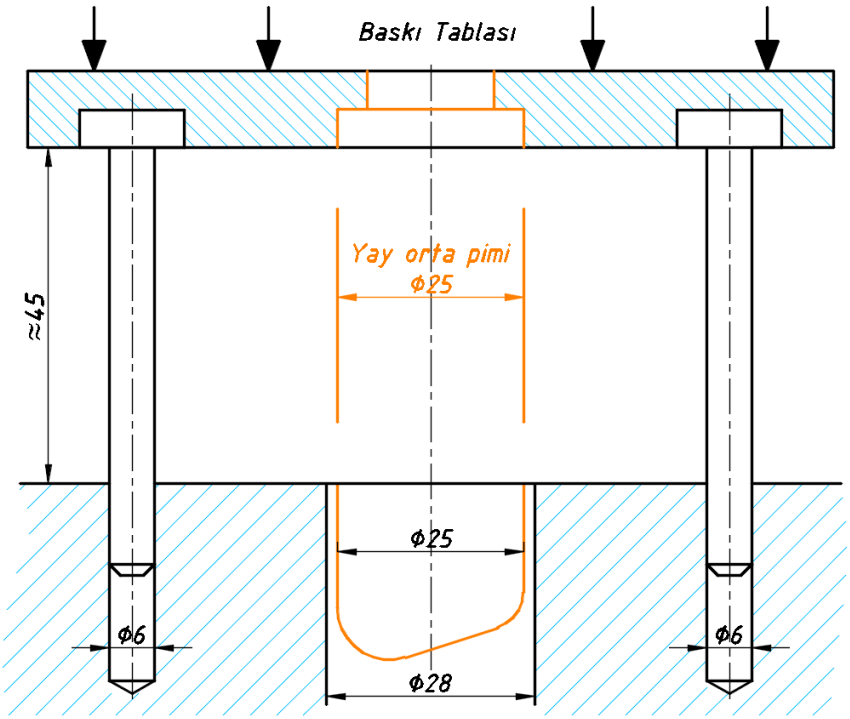
1. Standart yazılışı verilen yayın **Di, De, t ve lo** elemanlarını yay standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Disk yayınının 2:1 ölçek ile çizilmiş ön görünüş resmini tamamlayınız



ÖLÇEK 2:1

Aşağıdaki şekilde disk yayı kullanılmış konumda baskı tablası ve yay orta pimi ön görüşü verilmiştir.

Görünüşte baskı tablası ile yay orta pimi arasına üst üste ve ters yönde yerleştirilen disk yayları çizerek resmi tamamlayınız.



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 3.4.1: Standart Çizelgelerden Yay Boyunu Hesaplayarak Yay Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

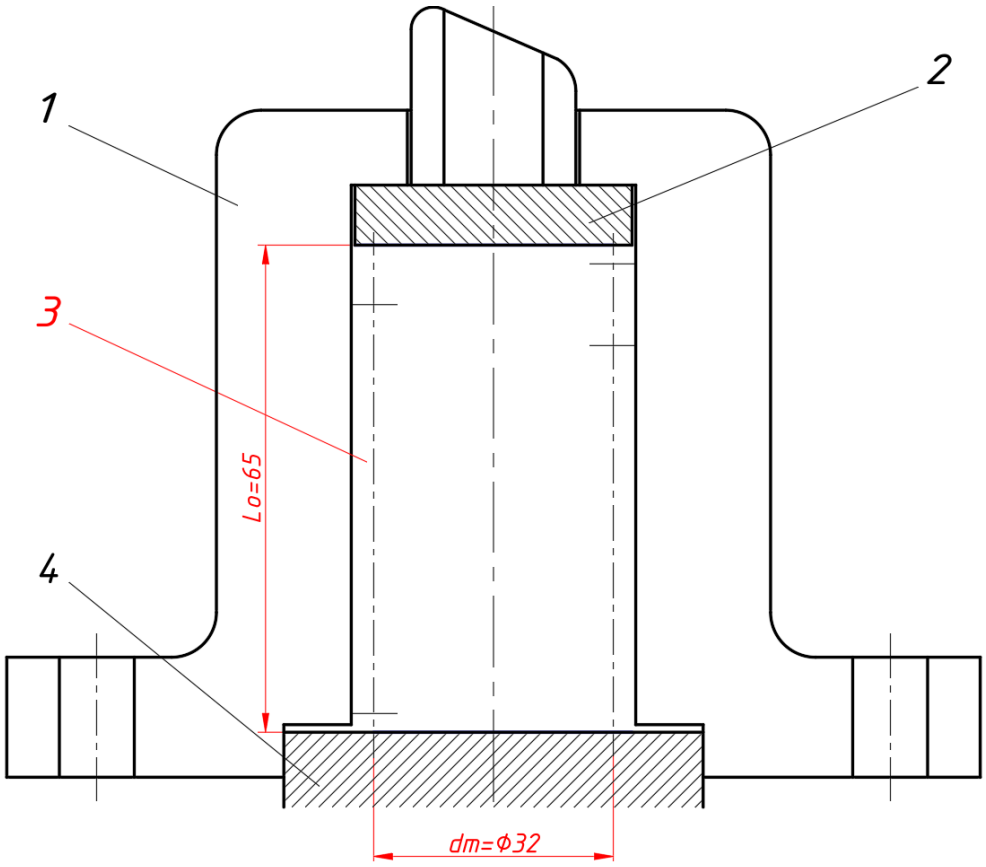
Aşağıdaki şekilde çıtçıt gövdesinin ön görüşü verilmiştir.

*Görünüşte **2** numaralı çıtçıt ile **4** numaralı yay baskı parçası arasına **3** numaralı basma yayı yerleştirilecektir. Basma yayına ait ölçüleri standart yazılış ve tablodan yararlanarak belirleyiniz ve çıtçıta ait ön görünüşte basma yayı çizimini yaparak tamamlayınız.*

1 Gövde DDL20
2 Çıtçıt Fe60
*3 **Basma yayı TS EN 15800 32x5x65 55Si7***
4 Alt yay baskı parçası Fe37

İşlem Basamakları;

1. *Basma yayı standart yazılışında **L_0= 65 mm** verisine göre **d_m**, ve **d** elemanlarını hesaplayarak belirleyiniz.*
2. *Yaylanan sarım sayısına **if= 5,5 mm** göre **t_0** yay sarım adımını **$(L_0-d)/if$** formülü ile hesaplayınız.*
3. *Basma yayı çizim işlem sırasına göre resmi tamamlayınız.*



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yayların standart okunuşunu söyler.		
2. Yayların standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Yayları aldığı değerlere göre çizer.		
4. Yayları çizim işlem sırasına göre çizer.		
5. Yayları kullanım amacına göre doğru seçer.		
6. Yay elemanlarını hesaplar.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

3.5. PERÇİN RESMİ ÇİZİMLERİ

3.5.1. Perçin ve Perçinli Birleştirme Tanımı

Metal malzeme veya alaşımlı metal malzemeden yapılan, bir tarafı başlı veya iki tarafı da başsız olan sac, levha, profil veya makine parçalarının sökülemeyecek şekilde birleştiren makine elemanına **perçin**, yapılan birleştirmeye **perçinli birleştirme** denir **(Görsel 3.34).**



Görsel 3.34: Yuvarlak başlı perçin

3.5.2. Perçinin Standart Gösterimi

Perçinlerin standart gösteriminde tanımlama, standart kod, anma çapı, anma boyu ve malzeme bilgileri verilir **(Tablo 3.24).**

Tablo 3.24: Perçinlerin Standart Gösterimi

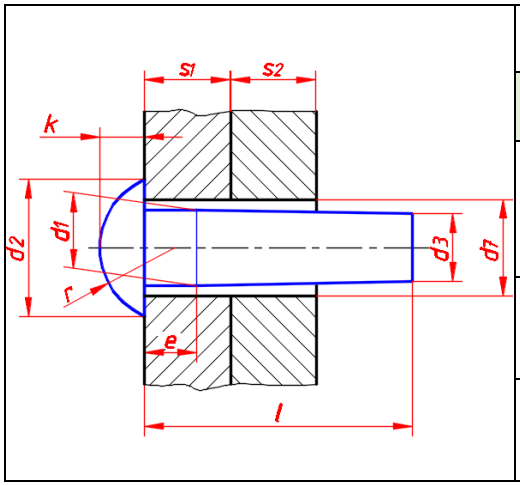
Yuvarlak başlı perçin	TS 94-1	-	7	x	25	-	Fe34
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Anma çapı	x	Anma boyu	-	Malzemesi

3.5.3. Perçinlerin Sınıflandırılması

a) Yuvarlak Başlı Perçin

Perçinler şekil ve ölçüleri standartlaştırılmış tablolar şeklinde hazırlanmıştır. Yuvarlak başlı perçinler anma çaplarına göre TS 94-1,2,3'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.25).**

Tablo 3.25: Yuvarlak Başlı Perçin Standart Tablo Değerleri



TS 94-1, 2, 3 (DIN 660)

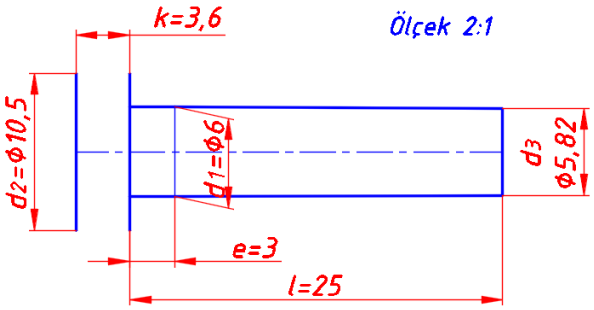
	d_1	d_2	d_3 H12	d_7	e	k	r	l
TS 94-1	5	8,8	4,82	5,2	3	3	4,6	8 - 60
	6	**10,5**	**5,82**	**6,3**	**3**	**3,6**	**5,7**	**8 - 60**
	7	12,2	6,80	7,3	3	4,2	6,6	8 - 60
	8	14	7,66	8,4	4	4,8	7,5	10 - 60
TS 94-2 Çelik	10	16	9,4	10,5	5	6,5	8	10 - 62
	20	32	19,1	21	5	13	16,5	28 - 130
	30	48	28,6	31	5	19	24,5	48 - 170
TS 94-3 Kazan	10	18	9,4	10,5	5	7	9,5	10 - 55
	20	36	19,1	21	5	14	18,5	28 - 130
	30	53	28,6	31	5	21	27	48 - 170

Resim çizerken perçin **e** mesafedeki anma çapı **d_1**'e göre tablodan değerler alınarak resim çizilir.

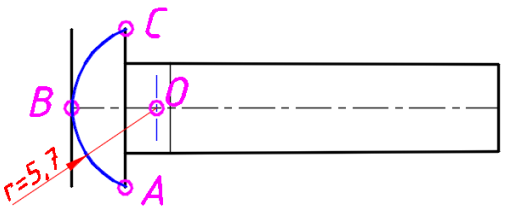
Yuvarlak Başlı Perçin TS 94-1 7x25 Fe34 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.5.1: Anma çapı d_1 = 6 mm ve boyu l = 25 mm olan yuvarlak başlı perçin TS 94-1 standart tablodan değerlere ve hesaplamalara göre çizilir **(Görsel 3.35).**

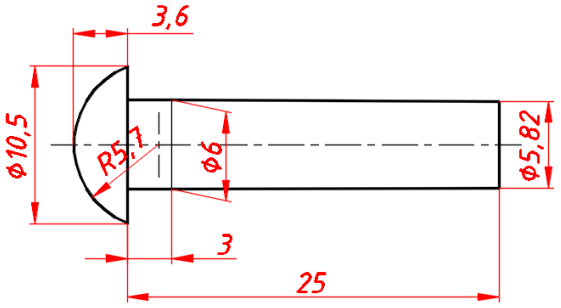
1. Adım
Tablo değerlerine göre
Perçin anma çapı d_1 = 6 mm
Perçin başı çapı d_2 = 10,5 mm
Perçin uç çapı d_3 = 5,82 mm
Perçin çapı mesafesi e = 3 mm
Perçin boyu l = 25 mm
Perçin başı kalınlığı k = 3,6 mm
a) Yatay eksen çizilir.
b) Perçin anma çapı **d_1**, baş çapı **d_2**, **e** mesafesinden uç çapı **d_3**, baş genişliği **k** ve gövde uzunluğu **l** ölçüleri çizilir.



2. Adım
Perçin başı yay yarıçapı r = 5,7 mm
Perçin başı kalınlığı k = 3,6 mm
a) O merkezli **R5,7** yarıçaplı **ABC** yayı çizilir.



3. Adım
a) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.

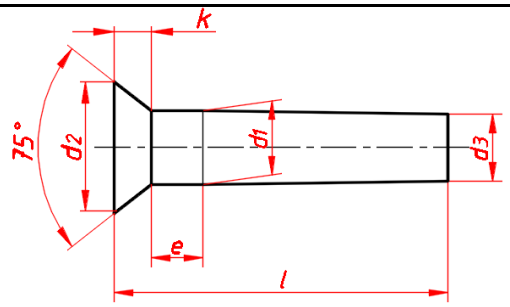


Görsel 3.35: Yuvarlak başlı perçin TS 94-1 6x25 Fe34 çizim işlem basamakları

b) Havşa Başlı Perçin

Havşa başlı perçinler TS 94-8'e göre standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 3.26).**

Tablo 3.26: Havşa Başlı Perçin Standart Tablo Değerleri



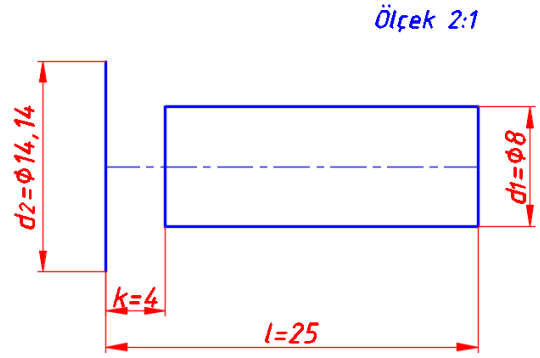
Anma çapı (1-9 mm) **TS 94-8 (DIN 661)**

d_1	d_2	d_3	d_7	e	k	l
4	7	3.87	4,1	2	2	6 - 20
5	**8,8**	**4,82**	**5,2**	**3**	**2,5**	**8 - 25**
6	10,5	5,82	6,3	3	3	10 - 30
7	12,2	6,82	7,3	3	3,5	10 - 35
8	14,14	7,76	8,4	4	4	12 - 40

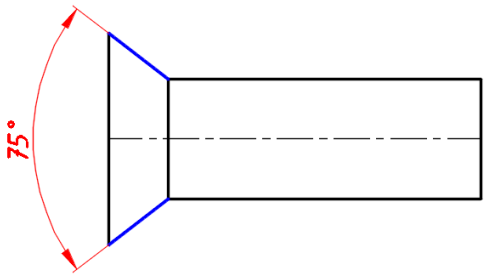
Havşa Başlı Perçin TS 94-8 8x25 Fe34 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.5.2: Anma çapı d_1 =8 mm ve boyu l = 25 mm olan havşa başlı perçin standart tablodan değerlere ve hesaplamalara göre çizilir **(Görsel 3.36).**

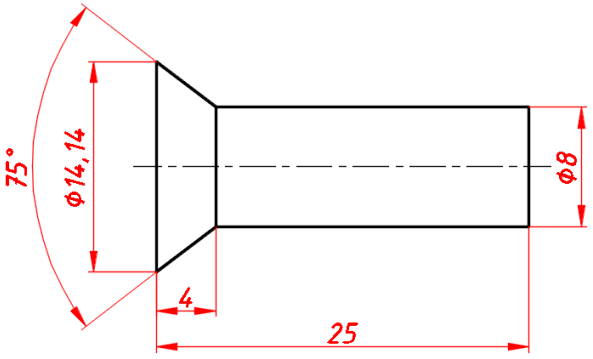
1. Adım
Tablo değerlerine göre
Perçin anma çapı d_1 = 8 mm
Perçin boyu l = 25 mm
Perçin başı kalınlığı k = 4 mm
Perçin başı çapı d_2 = 14,14 mm
a) Yatay eksen çizilir.
b) Perçin gövdesi perçin anma çapı **d_1** ve gövde uzunluğu **l** ölçüleri çizilir.
c) Perçin başı havşa baş kalınlığı **k** ve perçin başı çapı **d_2** çizilir.



2. Adım
a) Perçin başı çapı **d_2**'ye göre 75° açılı çizgiler çizilir.



3. Adım
a) Fazlalıklar silinir. Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.

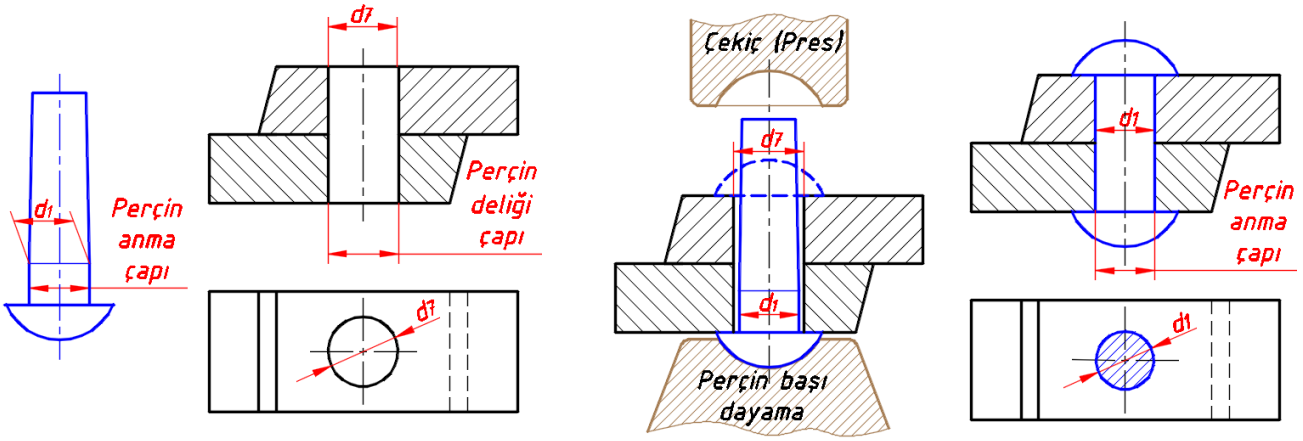


Görsel 3.36: Havşa başlı perçin TS 94-8 8x25 Fe34 çizim işlem basamakları

3.5.4. Perçinli Birleştirme Çizimleri

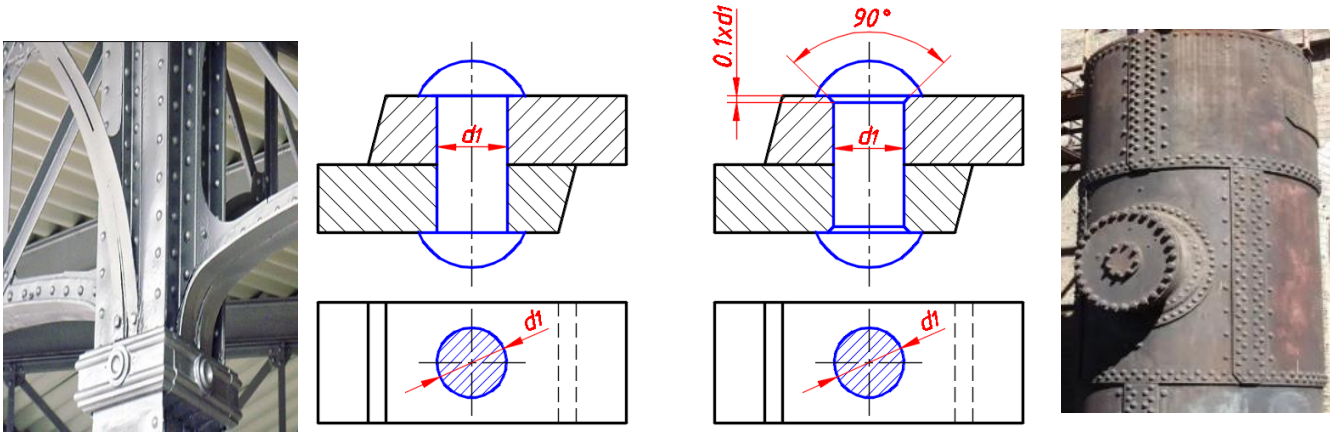
Perçinli birleştirmeler, perçin deliğine perçin takılarak perçin başı alt kısmına dayama yerleştirilip perçinin diğer ucuna çekiç veya pres ile baskı yaparak perçin başının oluşması sağlanır. Perçinli birleştirme resimleri çizilirken perçinin kullanıldığı yer ve perçin birleştirme şekli dikkate alınır. Perçin birleştirme resimlerinde dikkat edilecek hususları sıralayacak olursak;

1. Perçinli birleştirme resimlerinde perçin deliğinin çapı $\mathbf{d_7}$ yerine sadece perçin anma çapı $\mathbf{d_1}$ çizilir.
2. Ön görünüşte kesit alınarak perçin deliği ve başları hariç birleştirilen parçalarda ters yönlü tarama yapılır.
3. Üst görünüşte perçin anma çapı $\mathbf{d_1}$ çizilerek tarama yapılır **(Görsel 3.37).**



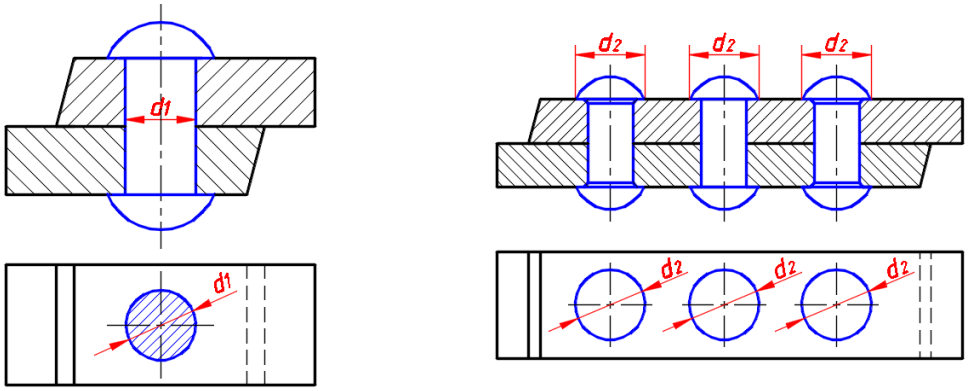
Görsel 3.37: Perçinli birleştirmede perçinleme sonrası perçin birleştirme resmi çizimi

4. Çelik konstrüksiyon yapılarda kullanılan perçin deliği düz, kazanlarda kullanılan perçin deliği ise sızdırmazlığı sağlamak için ölçüsü 0.1 x $\mathbf{d_1}$ olacak şekilde 90^0 havşalıdır **(Görsel 3.38).**



Görsel 3.38: Çelik yapılarda ve kazan sistemlerinde kullanılan perçin deliğinin ön ve üst görünüşü

5. Küçük çaplı perçinlemede veya küçültülmüş resimlerde çizilen perçin anma çapı $\mathbf{d_1}$ yerine perçin başı çapı $\mathbf{d_2}$ çizilir. Ancak bu durumda üst görünüşte perçine tarama işlemi yapılmaz **(Görsel 3.39).**



Görsel 3.39: Küçük çaplı perçinlerde perçin başı çapının üst görünüş çizimi

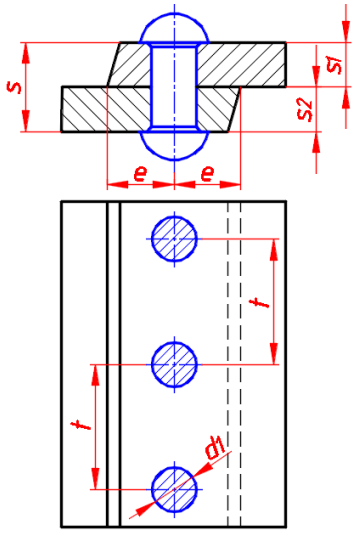
3.5.5. Perçinli Birleştirme Çeşitleri

Perçinli bağlantılar; birleştirilen parçaların konumu, perçinlerin konumu ve sırasına göre adlandırılır **(Tablo 3.27).**

Tablo 3.27: Perçinli Birleştirme Çeşitleri

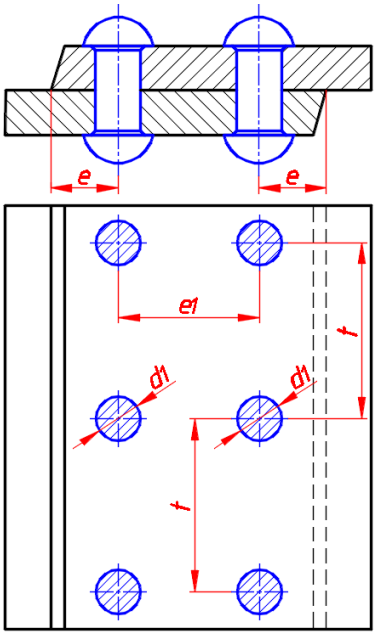
Bindirme Perçinleme

Tek Sıralı



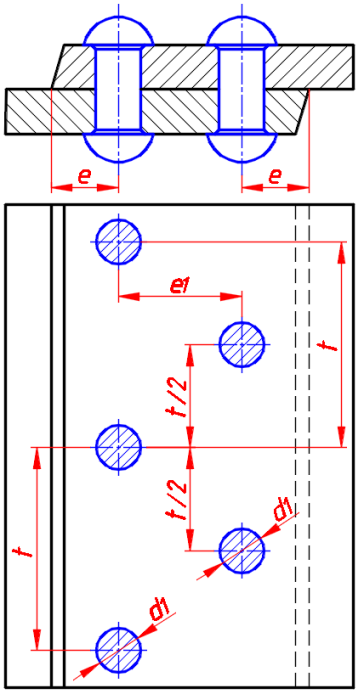
Toplam sac kalınlığı ***s*** *= s_1+s_2*
Perçin arası mesafe ***t*** *= (2 x d_1) + 8*
Kenar uzaklık ***e*** *= 1,5 x d_1*
Kazan için perçin boyu ***l*** *= s + (1,7 x d_1)*

Çift Sıralı, Düz



t = (2,6 x d_1) + 10
e = 1,5 x d_1
e_1 = 0,8 x t
Çelik için perçin boyu **l** = s + (1,5 x d_1)

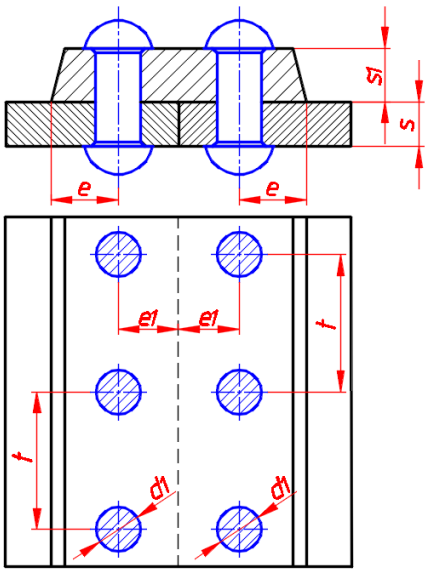
Çift Sıralı, Çapraz



t *= (2,6 x d_1) + 15*
e *= 1,5 x d_1*
e_1 *= 0,6 x t*
Havşa başlı perçin boyu ***l*** *= s + d_1*

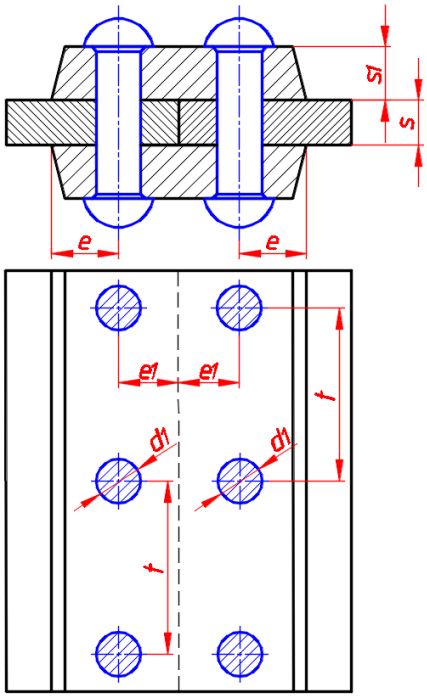
Yamalı Perçinleme

Tek Yamalı, Tek Sıra, Tek Kesitli



s_1 *= 1,2 x s*
t *= (2 x d_1)+8*
e *= 1,5 x d_1*
e_1 *= 0,9 x e*

İki Yamalı, Tek Sıra, İki Kesitli

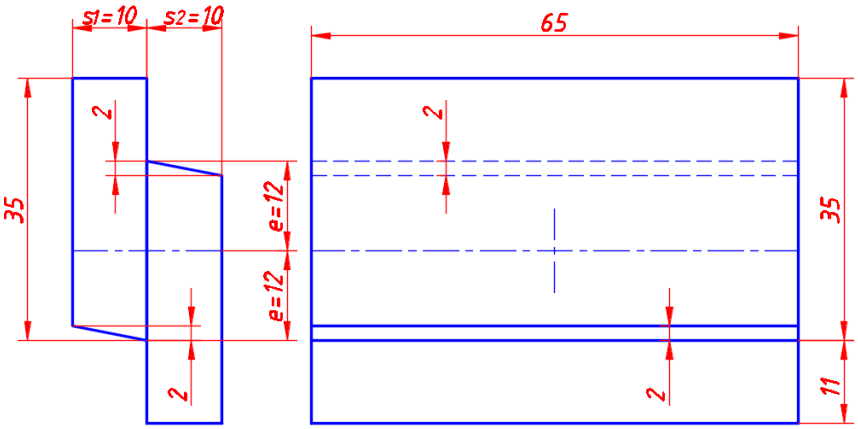


s_1 *= 1,2 x s*
t *= (2,8 x d_1)+8*
e *= 1,5 x d_1*
e_1 *= 0,9 x e*

Yuvarlak Başlı Perçin TS 94-1 8x20 Perçinli Tek Sıralı Bindirme Perçinlemeye Ait Çizim İşlem Basamakları

Örnek 3.5.3: Perçin anma çapı d_1 = 8 mm olan TS 94-1 8x20 mm yuvarlak başlı perçin ile en, genişlik ve kalınlığı 35x65x10 mm olan kazanda tek sıralı bindirme perçinlemesi çizimi hesaplamalara göre yapılır **(Görsel 3.40).**

1. Adım
Tablodan alınan değerlere göre;
Perçin anma çapı **d_1** = 8 mm
Perçin boyu **l** = 20 mm
Birleştirme parça boyutları
s_1 =10 mm, **s_2** = 10 mm,
En x Genişlik x Kalınlık 35x65x10
a) Ön ve sol yan görünüşe ait yatay orta eksen çizilir.
b) İki parçanın da eksene olan uzaklığı
e= 1,5 x d_1 = 1,5 x 8 = 12 mm alınır.
c) Tek sıralı bindirme perçinleme yapılacak iki parçanın kenara uzaklığı
En - e - e = 35 - 12 - 12 = 11 mm olacak şekilde birbiri üstüne çizilir.

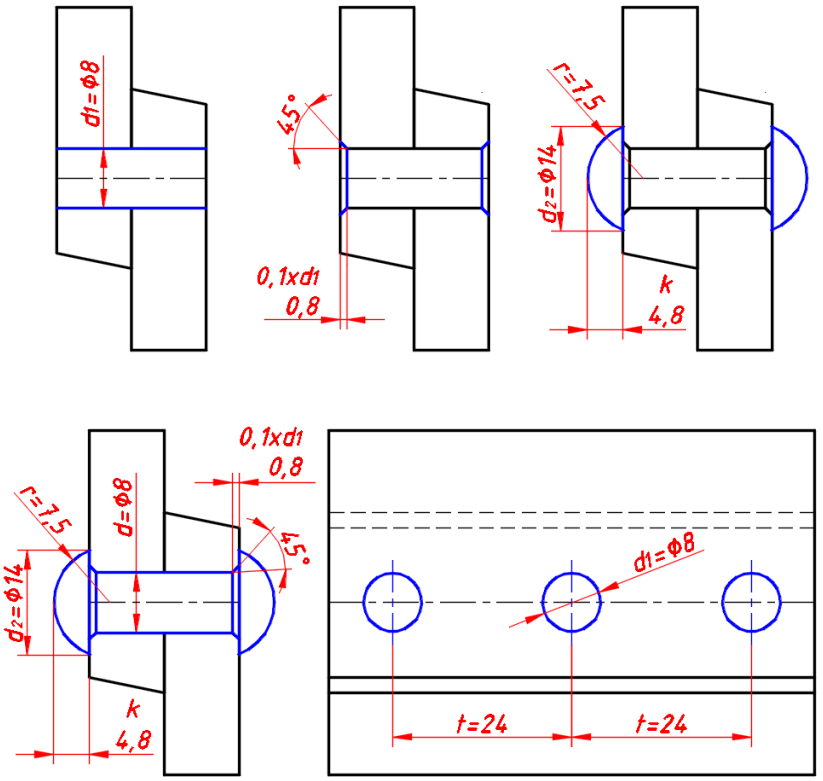


2. Adım
a) Ön görünüşte;
Perçin deliği çapı **d_7** = 8,4 mm ancak perçinli birleştirme çizimlerinde perçin anma çapı **d_1** = 8 mm değerine göre çizilir.

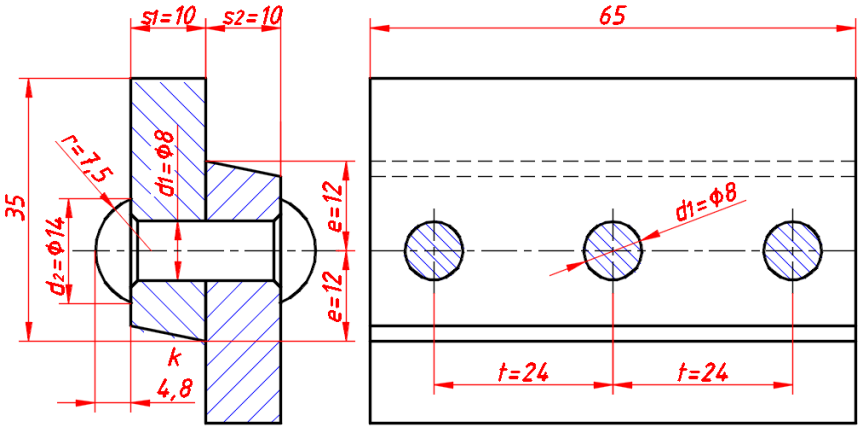
b) Kazanlarda kullanılacak perçinlerin sızdırmazlığı sağlaması için perçin deliğinin havşalı olması gerektiğinden 0,1xd_1 = 0,1x8 = 0,8 mm havşa yatay eksene 45° açıda olacak şekilde çizilir.

c) Perçin başı çizimi için;
Kalınlığı **k** = 4,8 mm,
Perçin başı çapı **d_2** = 14 mm,
Perçin başı yarıçapı **r** = 7,5 mm değerleri olacak şekilde çizilir.

d) Sol yan görünüşte perçinlere ait perçin anma çapı **d_1** = 8 mm olan perçinleme arası mesafesi
t = (2 x d_1)+8 = (2 x 8)+8 = 24 mm olacak şekilde perçinler çizilir.



3. Adım
a) Plaka ve perçinlere ait kesit ters yönlü taramaları yapılır.
b) Fazlalıklar silinir.
c) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
d) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak resim tamamlanır.



Görsel 3.40: Yuvarlak başlı perçin TS 94-1 8x20 perçinli tek sıralı bindirme perçinleme çizimi işlem basamakları

Örnek Uygulama 3.5.1: Yuvarlak Başlı Perçin Çizimi	Süre: 20 Dakika

Standart yazılışı verilen yuvarlak başlı perçini standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü 2:1 ölçek çiziniz.

Standart Yazılımı : Yuvarlak başlı perçin TS 94-1 6x25 Fe34

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen perçin **d_1, l** elemanlarını perçin standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken **d_2, d_3, e, k, r** ölçüsünü **d_1** perçin anma çapına göre belirleyerek resmi çiziniz.

ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 3.5.2: Havşa Başlı Perçin Çizimi	Süre: 20 Dakika

Standart yazılışı verilen havşa başlı perçini standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü 2:1 ölçek çiziniz.

Standart Yazılımı : Havşa başlı perçin TS 94-8 8x25 Fe34

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen perçinin **d_1, l** elemanlarını perçin standart yazılışına göre belirleyiniz.
2. Çizim için gereken **d_2, d_3, e, k, r** ölçüsünü **d_1** perçin anma çapına göre belirleyerek resmi çiziniz.

ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 3.5.3: Yuvarlak Başlı Perçinle Tek Sıralı Bindirme Perçinleme Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart tablo değerleri ve yazılışı verilen yuvarlak başlı perçinin tek sıralı bindirme perçinlemenin standart tablodan yararlanarak ile ön ve yan kesit görünüş yatay olarak 2:1 ölçek çizimini tamamlayınız.

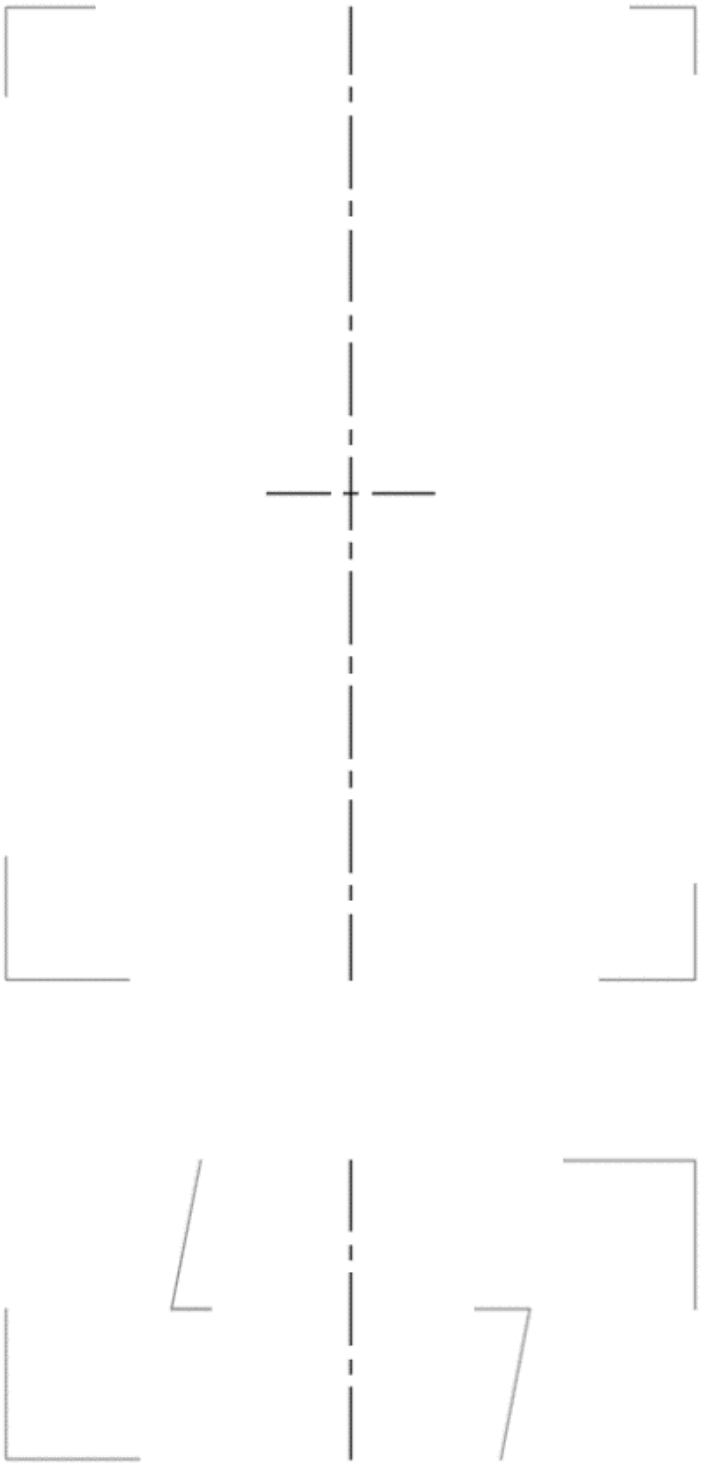
Standart Yazılımı : Yuvarlak başlı perçin TS 94-1 8x20 Fe34

d_1	d_2	d_3 H12	d_7	e	k	r	l
8	14	7,66	8,4	4	4,8	7,5	10 – 60

Parça ölçüleri en, genişlik, kalınlık 35x65x10 mm

$t = (2 \times d_1) + 8$

$e = 1,5 \times d_1$



İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen perçinin **d_1**, **l** elemanlarını standart yazılışa göre belirleyiniz.
2. **d_1** perçin anma çapına göre tablodan **d_2**, **d_3**, **e**, **k**, **r** ölçülerini tespit ediniz.
3. Formüllerden yararlanarak tek sıralı bindirme perçinleme elemanları **t** ve **e** değerlerini hesaplayınız.

ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:	
Sınıf / No				
Tarih				
Kontrol				Resim / Ödev No:

UYGULAMA 3.5.1: Perçinli Birleştirme Resmi Çizme 1	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen perçin tek yamalı perçinleme ile kazan yapımında kullanılacaktır. Perçinli birleştirmelere ait hesaplamaları yaparak birleştirme resmini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : Perçin TS 94-3 10x22 Fe34

İşlem Basamakları;

1. Standart yazılışı verilen perçinin d_1, l elemanlarını standart yazılışa göre belirleyiniz.
2. d_1 perçin anma çapına göre tablodan d_2, d_3, d_7, e, k, r ölçülerini tespit ediniz.
3. Formüllerden yararlanarak tek yamalı perçin elemanları t, e, e_1, s_1 hesaplayarak, resmi tamamlayınız.

$d_1 = 10$ mm

$l =$

$d_2 =$

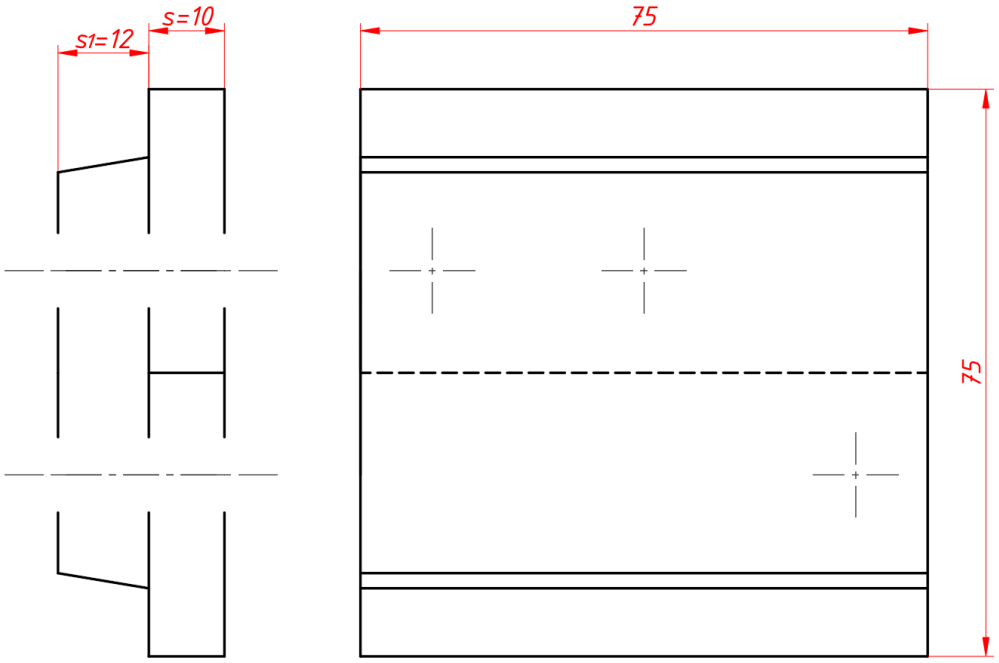
$d_3 =$

$d_7 =$

$e =$

$k =$

$r =$



$t = (2xd_1)+8$

$e = 1,5xd_1$

$e_1 = 0,9xe$

$s_1 = 1,2xs$

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 3.5.2: Perçinli Birleştirme Resmi Çizme 2	Süre: 60 Dakika

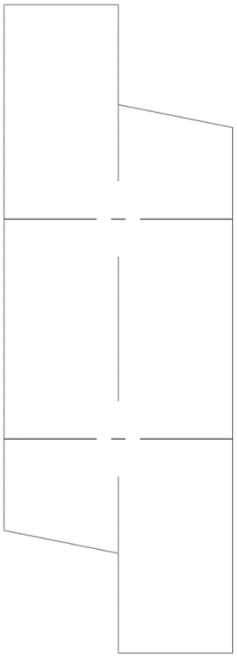
Çelik inşaatı için çift sıra düz bindirme perçinleme çizimini gerekli hesaplamaları yaparak, üst görünüşte perçin başı çapı d_2 gösterecek şekilde görünüşleri tamamlayınız.

d_1=10 mm
s, s_1 = 15 mm
$t = 2{,}6.d_1+10$
$e = 1{,}5.d_1$
$e_1 = 0{,}8.t$
$l = s + 1{,}5.d_1$

d_1	d_2	d_3	d_7	e	k	r	l
10	16	9,4	10,5	5	6,5	8	10– 62

İşlem Basamakları;

1. Standart tablo değerleri verilen perçinin d_1, l elemanlarını belirleyiniz.
2. d_1 perçin anma çapına göre tablodan d_2, d_3, d_7, e, k, r ölçülerini tespit ediniz.
3. Formüllerden yararlanarak çift sıra düz bindirme perçinleme elemanları t, e, e_1, hesaplayınız.
3. Perçin çizim işlem sırasını takip ederek resmi tamamlayınız.



Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Perçinlerin standart okunuşunu söyler.		
2. Perçin standart okunuşuna göre tablodan değerleri alır.		
3. Tablodan aldığı değerlere göre çizim yapar.		
4. Perçini eksene göre doğru pozisyonda yerleştirir.		
5. Bindirmeli ve yamalı perçinlemeyi kullanım amacına göre seçer.		
6. Perçin elemanlarını hesaplar.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

3.6. KAYNAKLI BİRLEŞTİRME RESMİ ÇİZİMLERİ

3.6.1. Kaynak ve Kaynaklı Birleştirme Tanımı

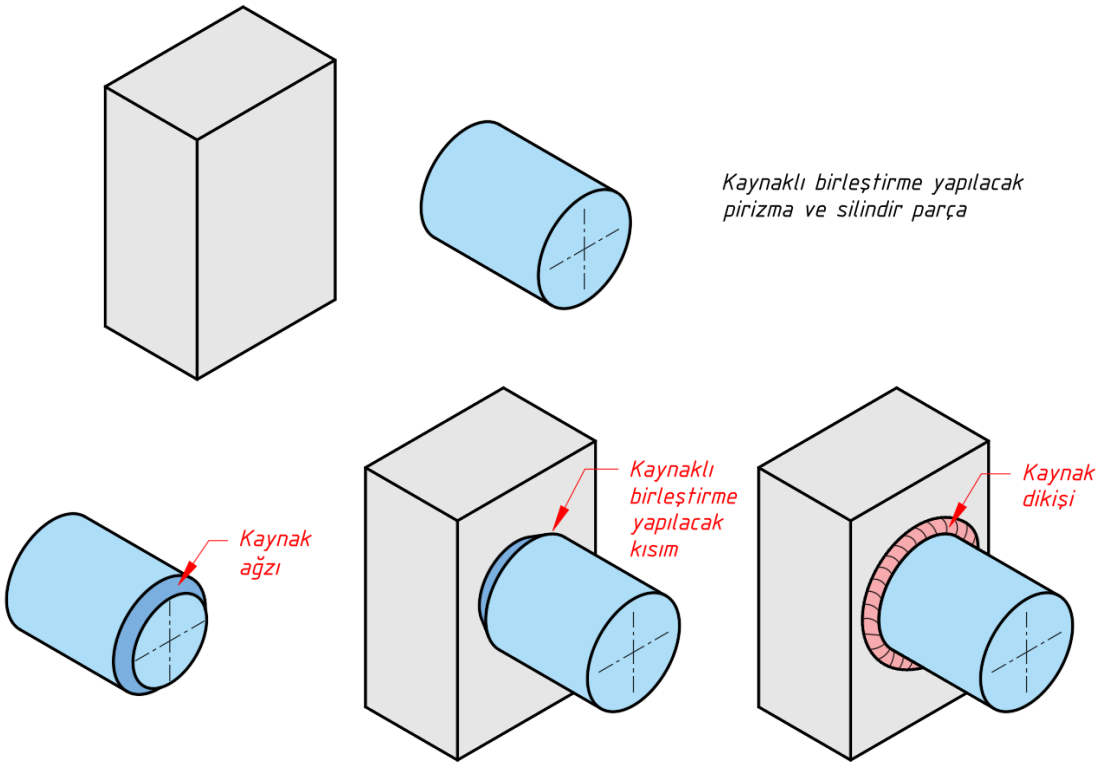
Kristal yapıları aynı veya birbirine yakın özellikteki metal veya plastik malzemelerin, birbirine ekli birleşme yerlerinden, birleştirme malzemesi kullanılarak veya kullanılmadan, sürtünme ve basınçla yapılan birleştirme veya dolgu işlemine **kaynak** denir. Kaynak boru ve kazan üretiminde, çelik ve sac yapılarda, makine parça tamiratlarında kullanılır.

Malzemelerin, ısı veya basınç altında dolgu malzemesi kullanılarak veya kullanılmadan çözülemez olarak bağlanmasıyla meydana getirilen birleştirmelere **kaynaklı birleştirme** denir **(Görsel 3.41).**

Parçaların kaynakla birleştirildiği kısma **kaynak yeri** denir.

Köşe birleştirmelerin dışında kalan birleştirmelerde özellikle kalın parçalarda kaynak esnasında ergimiş elektrotun doldurması için açılan boşluğa **kaynak ağzı** denir.

Bu boşluk boyunca veya köşe boyunca yapılan kaynağa **kaynak dikişi** denir.



Görsel 3.41: Kaynaklı birleştirme

3.6.2. Kaynakların Sınıflandırılması ve Çeşitleri

Birleştirmelerde kullanılacak parçaların cinsine, kaynakta aranan özelliğe ve kaynak için kullanılan elemanlara göre kaynakların çeşitli metotları vardır. Bu metotlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

Ergitme kaynağı, genel olarak aynı cinsteki iki parçanın birleştirme yerlerinin ergitilerek ek katkı maddeli veya maddesiz olarak birleştirilmesidir.

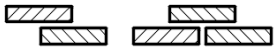
Baskı kaynağı, ek katkı gereci kullanmaksızın birleştirilecek her iki kısmın hamurumsu duruma gelinceye kadar ısıtılarak bir baskıyla birleştirilmesidir.

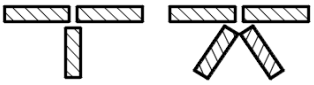
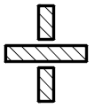
Kaynak türleri arasında en çok kullanılanlar ocak kaynağı, elektrik kaynağı ve gaz kaynağıdır. Ocak kaynağında birleştirilecek parçalar, plastik kıvama gelinceye kadar ısıtıldıktan sonra üst üste konularak balyoz veya pres yardımıyla dövülüp kaynatılır. Gaz kaynağında, yakıcı bir gaz olan oksijen ile yanıcı bir gaz olan asetilen karıştırılarak bu karışımın yanması sağlanır. Oluşan ısı enerjisi ile birleştirilecek iki parçanın birleşme yerleri ergitilerek birbirine kaynaması sağlanır. Elektrik kaynağında ısı elde etmek için elektrik enerjisinden faydalanılır.

3.6.3. Kaynakların Birleştirme Çeşitleri, Dikiş ve Sembolleri

Sembolik gösteriliş; bir yardımcı sembol, ölçü verisi ve tamamlayıcı bilgiler ile tamamlanabilen bir esas sembolü kapsayan ilgili birleştirme hakkında gerekli tüm bilgileri açıkça ifade eden şekildir. Kaynak yerine, kaynatılan malzeme ile kullanılan kaynak metoduna göre çeşitli kaynak dikişleri ve kaynak sembolleri vardır. Bu semboller **TS EN ISO 2553** göre standartlaştırılmıştır **(Tablo 3.28).**

Tablo 3.28: Kaynaklı Birleştirme Çeşitleri

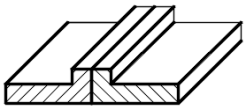
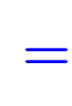
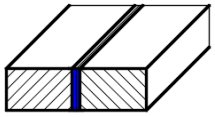
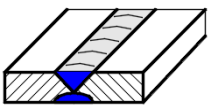
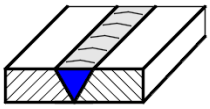
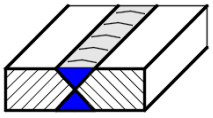
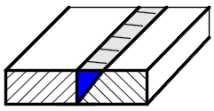
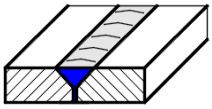
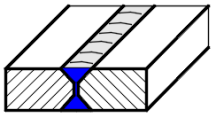
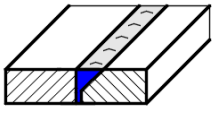
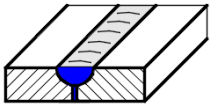
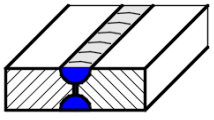
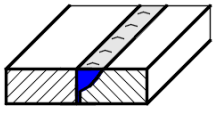
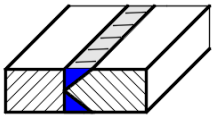
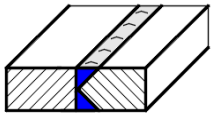
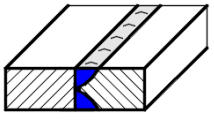
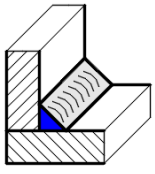
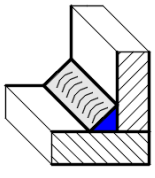
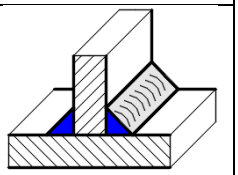
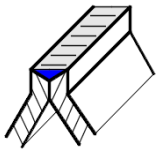
Alın	Bindirme	Paralel	Kıvrık alın
			

Köşe	Çoklu	T	Çift T	Eğik T
				

3.6.3.1. Esas Kaynak Sembolleri

Kaynak resimlerini sadeleştirmek için kaynak, genellikle kaynak dikişinin şekline benzeyen sembollerle gösterilir. Kaynak dikişi de kaynak ağzının şeklini belirler DIN 1912'ye göre standartlaştırılmıştır **(Tablo 3.29).**

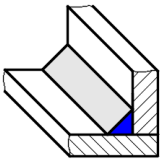
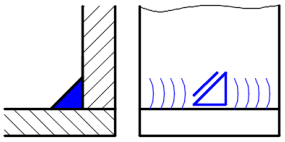
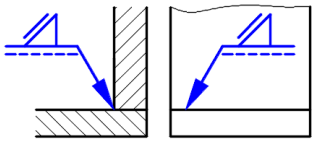
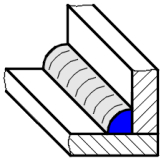
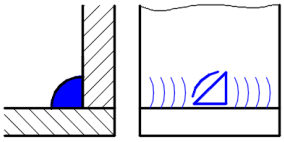
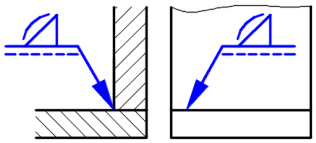
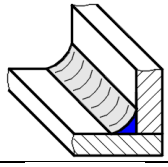
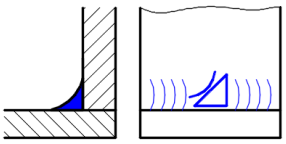
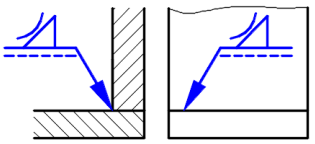
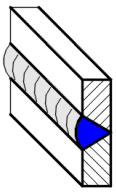
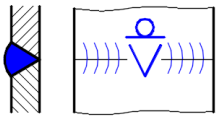
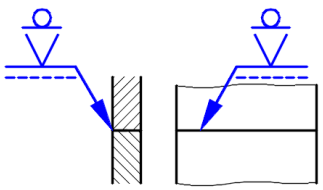
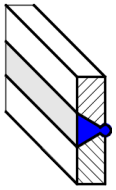
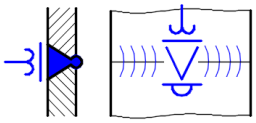
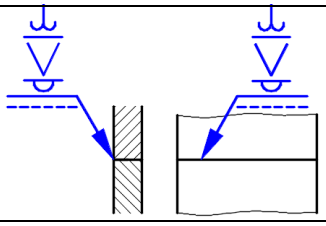
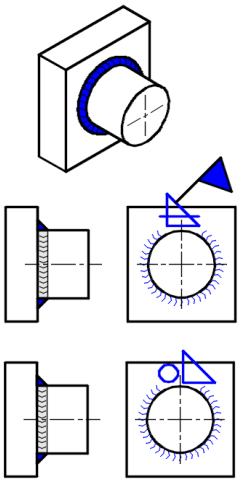
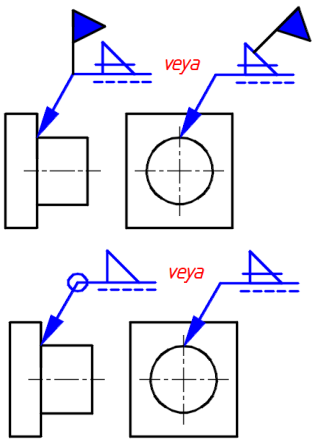
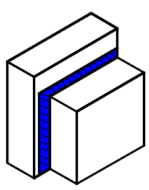
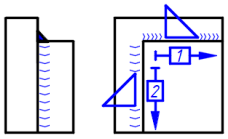
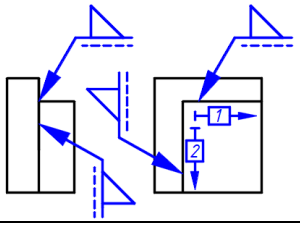
Tablo 3.29: Esas Kaynak Sembolleri

Tür		Sembol	Kaynak Dikişi	Tür	Sembol	Kaynak Dikişi	Tür	Sembol	Kaynak Dikişi
Alın Dikişleri	Kenet Dikiş			I Dikiş			Sırt kaynağı		
	V Dikiş			X Dikiş			Yarım V Dikiş		
	Y Dikiş			Çift Y Dikiş			Yarım Y Dikiş		
	U Dikiş			Çift U Dikiş			J Dikiş		
	K Dikiş			Küt K Dikiş			Çift J Dikiş		
Köşe Dikişleri	Sağ İç Köşe Dikişi			Sol İç Köşe Dikişi			Çift Yön T İç Köşe Dikişi		
Yanak Dikişleri	Düz Yanak Dikiş			Kertikli Yanak Dikiş					

3.6.3.2. Yardımcı Kaynak Sembolleri

Yüzey ve kaynak dikiş şeklini gösteren bir sembolle esas sembolün tamamlandığı sembollerdir. Kaynak resimlerinde yardımcı sembol kullanılmazsa kaynak dikişinin yüzey şekli serbest bırakılmıştır **(Tablo 3.30).**

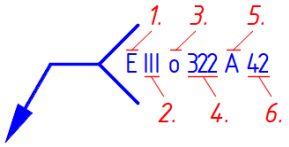
Tablo 3.30: Yardımcı Kaynak Semblolleri

Dikiş Türü		Sembol	Kaynak Dikişi	Çizimle	Sembol ile
Köşe Ekleri	Düz				
	Şişkin (Dış bükey)				
	Çökük (İç bükey)				
Alın Ekleri	Şişkin				
	Köklü				
	Yüzeyi İşlenmiş Dikiş				
Tamamlayıcı Ekler	Şantiyede Kaynak		Bazı parçaların ayarlama yapılabilmesi için işyerinde montaj esnasında kaynak yapılması istenir. Kaynak dikiş sembolünden sonra uzunluk değeri belirtilmez ise kaynak dikişi boyunca yapıldığı anlamına gelir.		
	Boydan Boya Köşe Kaynak,				
	Tüm Çevre Kaynak				
Sürekli			Boydan boya köşe kaynağı yapıldığını belirtir. Kaynak dikiş sembolünden sonra uzunluk değeri belirtilmez ise boyunca kaynak yapıldığı anlamına gelir.		
Kaynak Doğrultusu					
Kaynak Sırası					

3.6.3.3. Çatal Eki

Çatal eki sonrası uygulanacak kaynak işlemi ve kullanılacak elektrot ile ilgili ek bilgiler verilir **(Tablo 3.31).**

Tablo 3.31: Çatal Eki Kaynak İşlemi Ve Kullanılacak Elektrot Bilgileri

Kısım	İşaret		Açıklama		Örnek gösterim
1.	E		Kaynak türü işareti	Elektrik ark kaynağı	
2.	III		Elektrot kalite işareti	III Kalite elektrot	
3.	o		Örtü kalınlığı türü işareti	Orta örtü kalınlığı	
4.	322	3	1. Rakam — Çekme dayanımı işareti	48 kg/mm²	
		2	2. Rakam — Kopma dayanımı işareti	% min =18	
		2	3.Rakam — Çentik darbe dayanımı işareti	7 kg/cm² min.	
5.	A		Elektrot tipi işareti	Asit tipi elektrot	
6.	42	4	1. Rakam — Kaynak pozisyon işareti	Oluk pozisyonu	
		2	2. Rakam — Akım türü ve kutup bağlantı işareti	50 Volt ve (-) kutupta	

1.KISIM: KAYNAK TÜRÜ	
İşaret	Türü
E	Elektrik ark kaynağı
ED	Elektrik direnç kaynağı
G	Gaz kaynağı
KG	Koruyucu gaz altı kaynağı
TA	Toz altı kaynağı
WİG	Wolfram İnertgaz
MİG	Metal İnertgaz

3.KISIM: ÖRTÜ KALINLIĞI TÜRÜ		
İşaret	Türü	
i	İnce	Örtü kalınlığı işareti (Sadece örtülülerde). Derin nüfuzlu ve demir tozlu elektrotlar çok kalın örtülü olduğu için kullanılmaz.
o	Orta	
k	Kalın	

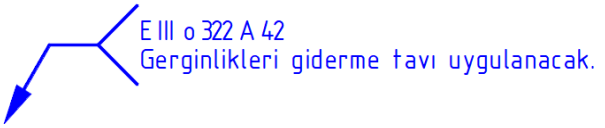
2. KISIM: ELEKTROT KALİTE SINIFI	TS 563								
İşaret	Kaynak edilecek gereçler ve uygulama alanları								
I	Ç34, Ç37, Ç42								Orta kalın sargılı elektrotlar
II									
III		Ç34-2, Ç37-2, Ç42-2							
V			Ç50, Ç60, Ç50-2, Ç60-2, Ç70-2						
VII			Ç34-3, Ç37-3, Ç42-3, Ç52-3, Ç34 ve 35.4, A (SI), B (SII), CDE (SIII)	Ç45 ve 45.4, Ç55 ve 55.4					
VIII									
IX				Ç20 (HII)	Ç16 (HI), Ç17-8	Ç50 Ç50-2, Ç60-2, Ç21 (HIII), Ç26 (HIV), 17 Mn4	Ç45 ve 45.4	23-8	
X	19 Mn5								
XI		Ç70-2, Ç52-3	CDE (SIII)						
XII				Ç55 ve 55.4					
XIII							Ç60		
XIV									

4.KISIM: ÇEKME, KOPMA VE ÇENTİK DAYANIMI					
Çekme dayanımı		Kopma uzaması $L_o = 5\ d_o$		Çentik darbe değeri	
İşaret	Kg/mm² min	İşaret	% min	İşaret	Kg/cm² min
0	-	0	-	0	-
1	41	1	14	1	5
2	44	2	18	2	7
3	48	3	22	3	9
4	52	4	26	4	11
5	56	5	30	5	13
6	60	-	-	-	-

5.KISIM: ELEKTROT TİPİ	DIN 1913	
İşaret	Tip	
X	Çıplak (özsüz) elektrot	Sargısız (Örtüsüz)
D	Özlü elektrot	
T	Titanoksit RUTİL	Sargılı (Örtülü)
A	Asit elektrot	
O	Oksit elektrot	
B	Bazik elektrot	
C	Selülozik elektrot	
V	Özel elektrot	
P	Derin nüfuzlu elektrot	
Fe	Demir tozlu elektrot	
T-P	Derin nüf. Ti.oksit RUTİL	
O-Fe	Demir toz. Ti.oksit RUTİL	
A-Fe	Demir tozlu asit	
B-Fe	Demir tozlu bazik	

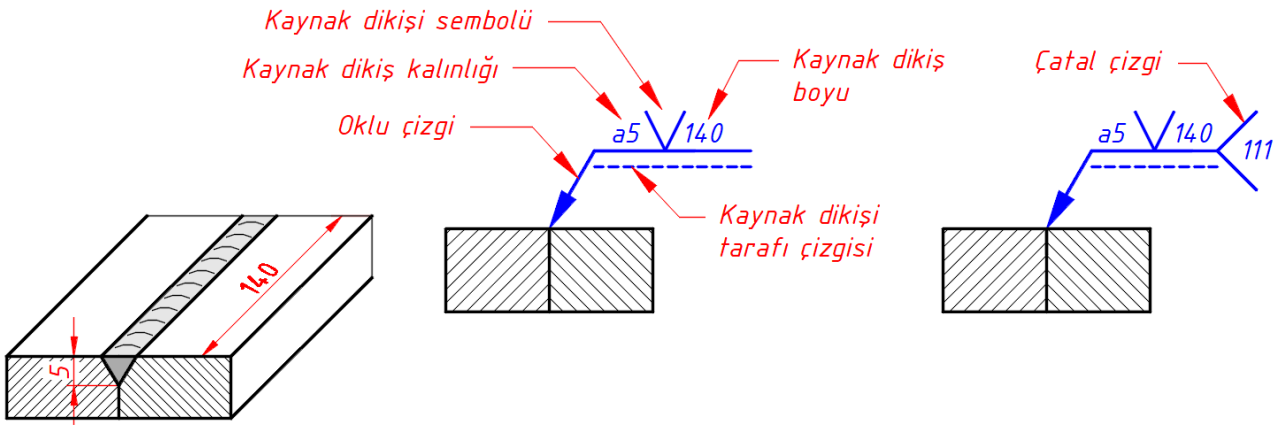
6. KISIM-1: KAYNAK POZİSYON İŞARETİ	DIN 1913	
İşaret	Pozisyon	
1	C, Y, AY, YA, DY, T	C : Oluk, Y : Yatay, T : Tavan, AY : Aşağıdan yukarı, YA : Yukarıdan aşağı, DY : Düşeyde-yatay
2	DY, T	
3	C, Y, AY	
4	C	

6.KISIM-2: AKIM TÜRÜ VE KUTUP DURUMU				
Elektrot kutup bağlantı durumu	Doğru akım veya dalgalı akım çalışma gerilimi			Yalnız doğru akım
	50 Volt	70 Volt	90 Volt	
Her iki kutupa bağlı	1	4	7	0
(-) kutupta	2	5	8	0
(+) kutupta	3	6	9	0

KAYNAK ANINDA VE SONRASINDA YAPILACAK İŞLEMLER

Ayrıca çatal ekine gerekli görülürse kaynak arasında veya sonrasında uygulanacaklar üzerine açıklamalar eklenebilir.

3.6.4. Kaynak Sembolü Gösterimi

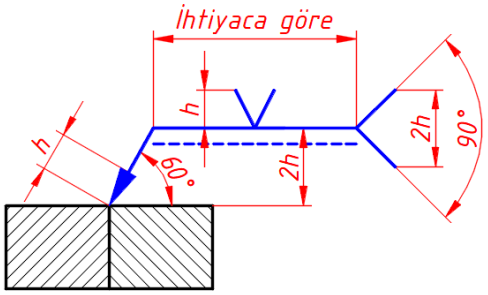
Kaynak sembol olarak gösteriminde yerinin belirlenmesi amacıyla ucu bir okla son bulan sürekli düz çizgi çizilir. Kaynak dikişi tarafını belirten kesik çizgiden oluşan referans çizgisi ilave edilir. Oklu çizgiye kaynak dikişi sembolü, kaynak dikişi kalınlığı ve kaynak dikişi boyu bilgileri eklenir. Kaynak dikişi boyu bilgisi yazılmaz ise kaynağın boydan boya yapılacağı anlaşılır. İhtiyaca göre diğer bilgilerin yazılması için bir çatal çizgi eklenir **(Görsel 3.42).**



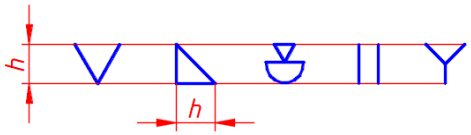
Görsel 3.42: Kaynak ve kaynak dikişi sembolü gösterimi

3.6.4.1. Kaynak Ve Kaynak Dikişi Sembolünün Standart Boyutları

Kaynak sembollerinde ok ve yazı büyüklükleri, normal yazı ve çizgi standardına göre yapılır **(Görsel 3.43).**



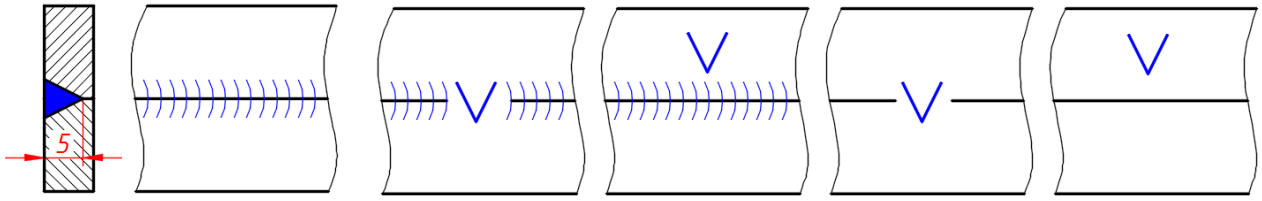
Sembol yüksekliği ve ok yüksekliği **h** yazı yüksekliğine göre alınır.
h = 5 mm alındı.



Çatal yüksekliği **2h**, okun yüzeyle yaptığı açı **60°** alınır.
Kaynak çizgisinin yazım uzunluğu ihtiyaca göre belirlenir.

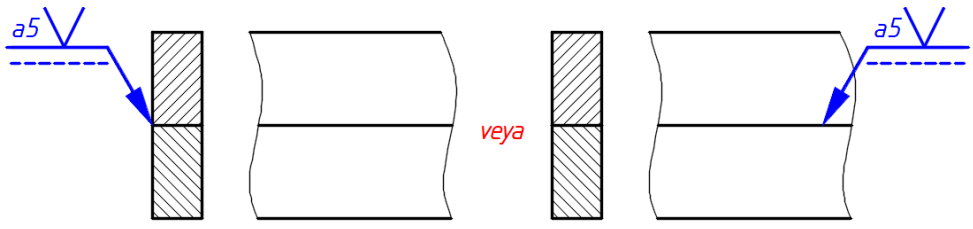
Görsel 3.43: Kaynak sembolü standart boyutları

Birbirine kaynaklı parçalar görünüşlerde sembol kullanılmadan kaynak dikişi boyama ile taranarak ölçülendirilir. Diğer görünüşte kaynak dikişi eğri çizgi çizilerek taranır veya kaynak dikiş türü sembolü çizilir **(Görsel 3.44).**



Görsel 3.44: Kaynak dikişinin kesit alınarak ön ve yan görünüşte belirtilmesi

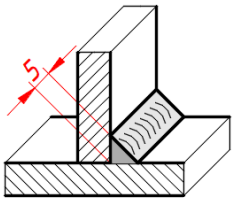
Kaynak sembolü ok çizgisi ile gösterilebilir. Diğer görünüşte kesit alınmadan da gösterilebilir **(Görsel 3.45).**



Görsel 3.45: Kaynak dikişinin sembolünün ok çizgisi ile gösterimi

3.6.4.2. Kaynak Dikişi Sembolünün Gösterimi

Kaynak sembolleri gösterilirken referans çizgisi kaynak yapılan dikiş yüzeyine göre altta veya üstte olabilir. Aşağıda iki parçanın sadece sağ yüzey tarafı kaynak yapılmasının gösterim şekli bulunmaktadır **(Görsel 3.46).**

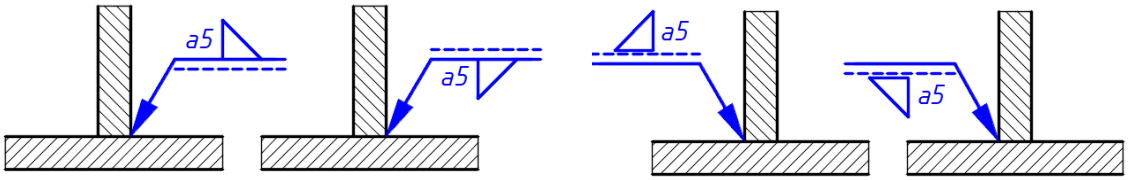


Kaynak sembolü oklu çizgisinin ucu kaynak dikişi yapılan tarafta ise kaynak dikiş sembolü sürekli düz çizgi üzerindedir.

Kaynak sembolünün kaynak dikişi yapılan yüzey tarafındaki gösterim şekli

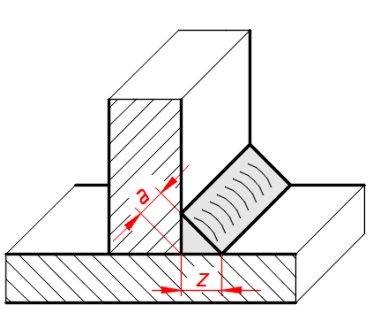
Kaynak sembolü oklu çizgisinin ucu kaynak dikişi yapılan yüzeyin karşı tarafında ise kaynak dikiş sembolü kesik çizgi üzerindedir.

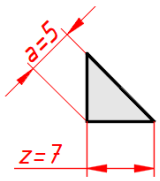
Kaynak sembolünün kaynak dikişi yapılan yüzeyin karşı tarafındaki gösterim şekli



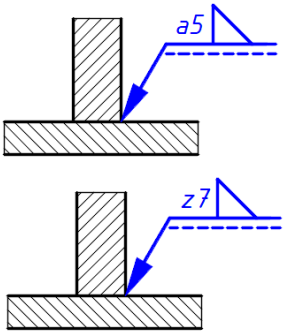
Görsel 3.46: Köşe kaynak dikişinin ölçülendirilmesi

Köşe kaynak dikişleri kaynak kalınlığı veya kaynak kenar uzunluğu verilerek ölçülendirilebilir **(Görsel 3.47).**



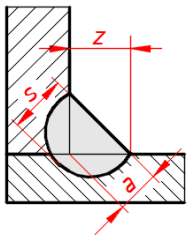


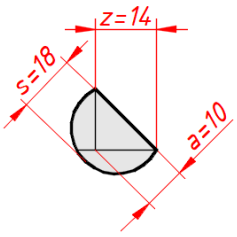
a = Kaynak kalınlığı
z = Kaynak kenar uzunluğu
z = 1,41 x a



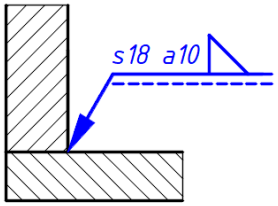
Görsel 3.47: Köşe kaynak dikişinin kaynak kalınlığı ve kenar uzunluğu ölçülendirmesi

Derin nüfuziyetli köşe kaynak dikişlerinde kaynak kalınlığı veya kenar uzunluğu ile derinliği verilir **(Görsel 3.48).**



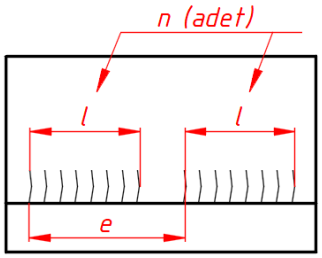


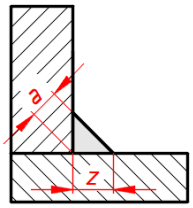
Kaynak kalınlığı a = 10 mm
Kaynak kenar uzunluğu z = 14 mm
Kaynak derinliği s = 18 mm



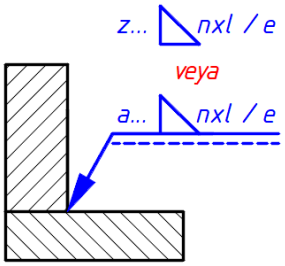
Görsel 3.48: Derin nüfuziyetli köşe kaynak dikişlerinin ölçülendirilmesi

Kesintili iç köşe kaynağı ölçülerinin sembol gösterilişi gösterilmiştir **(Görsel 3.49).**



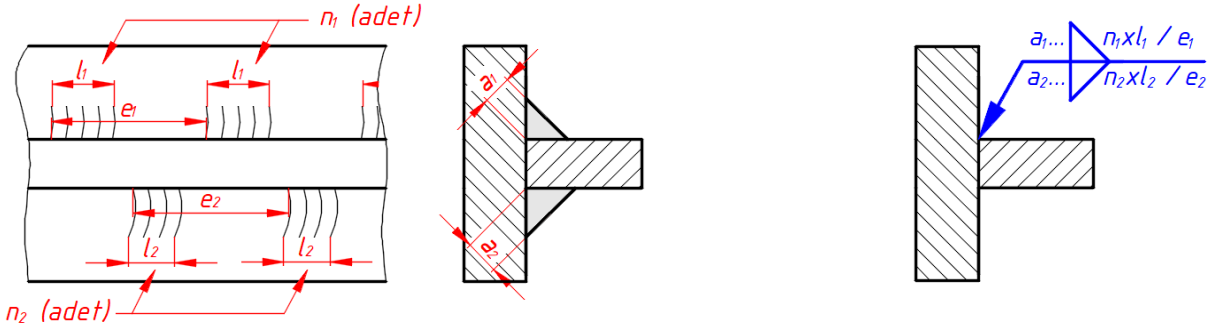


l = Kaynak dikiş boyu (çukursuz)
e = Kaynak başlangıç aralığı
n = Kaynak dikiş adeti

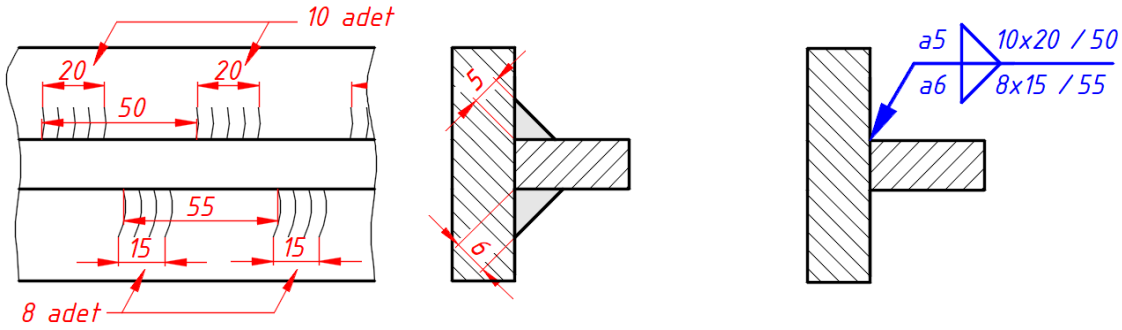


Görsel 3.49: Kesintili iç köşe kaynağı

Çapraz kesintili iç köşe kaynağı ölçülerinin sembol ve örnek gösterilişi gösterilmiştir **(Görsel 3.50) (Görsel 3.51).**



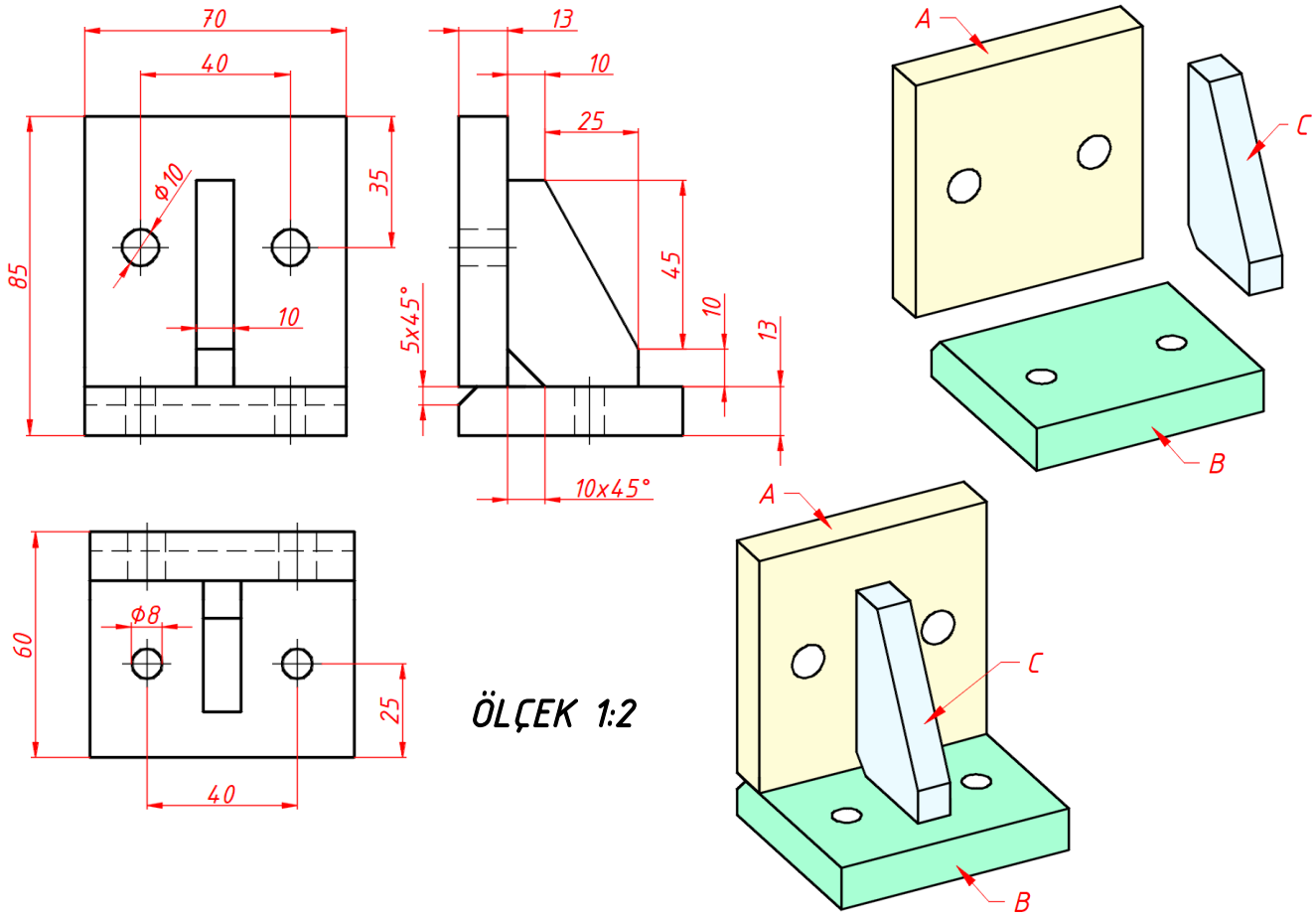
Görsel 3.50: Çapraz kesintili iç köşe kaynak ölçülendirme sembol gösterilişi



Görsel 3.51: Çift taraflı aralıklı köşe kaynak örneği

3.6.5. Kaynaklı Birleştirme Çizimleri

Kaynaklı birleştirme yapılmış makine parçalarının birleştirme türü belli olmadan izometrik şekilleri ve üç görünüş ölçüsel bilgilerinin verildiği teknik resmi çizimidir **(Görsel 3.52).**

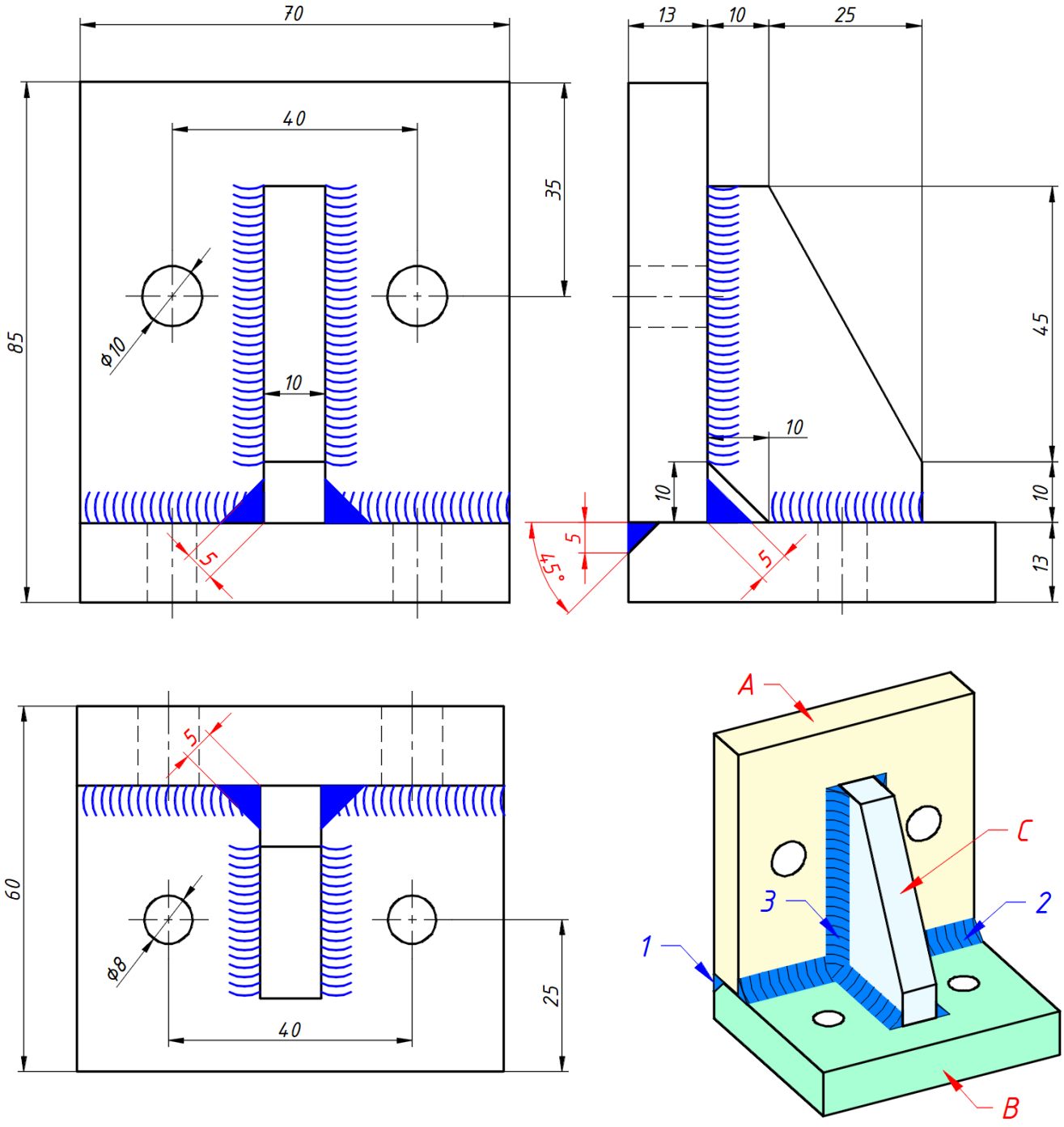


Görsel 3.52: Kaynaklı birleştirme türü belirtilmeyen üç görünüş ölçüsel bilgileri ve izometrik şekilleri

Kaynak ile birleştirme yapılmış çeşitli şekil ve sayıdaki makine parçalarının çizimlerin kaynak yapılan bölgesini tarama ile gösterim, sembol ile gösterim ve karma gösterim şeklinde çizilebilir. Bu kaynakla birleştirme çizimlerini örnekler ile başlık altında anlatacak olursak;

3.6.5.1. Kaynak Dikişlerinin Tarama İle Gösterilmesi

Tarama ile kaynaklı birleştirme çizimleri görünen kaynak dikişlerine ait kesitler ve tırnak şeklindeki kaynak taramaları ile belirtilir. Kaynak dikişlerine ait kesitler boyanmış olarak gösterilir **(Görsel 3.53).**



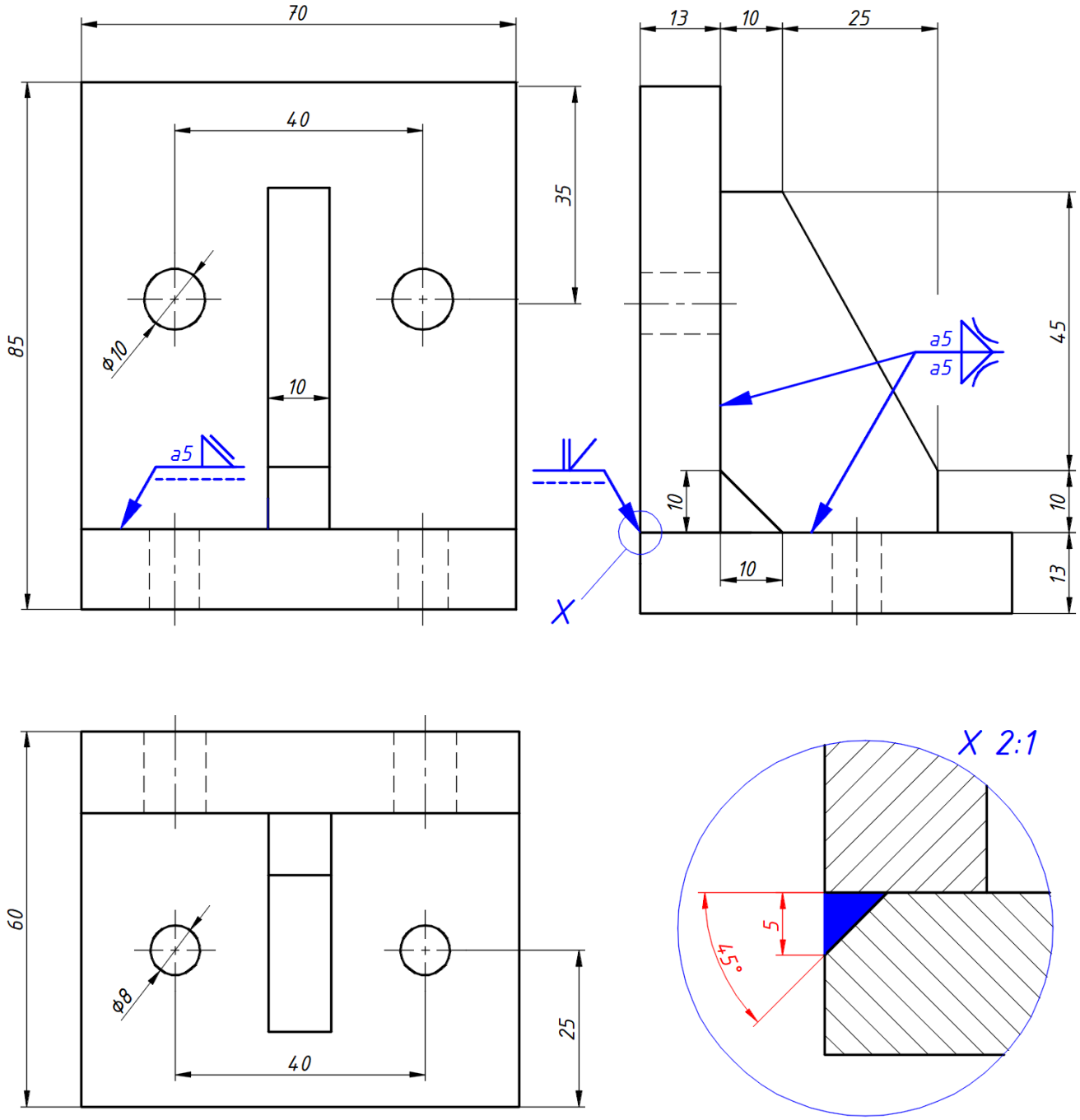
1 Numaralı Dikiş: Alt plakaya (A), dik gövde (B) kaynak ağzı açılıp köşe kaynağı yapılacak.
2 Numaralı Dikiş: Alt plakaya (A), dik gövde (B) köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi düz,
3 Numaralı Dikiş: Alt plaka ve dik gövdeye feder (C) parçası her iki tarafına da köşe kaynak yapılacak.
Kaynak yüzeyi içe bombeli,

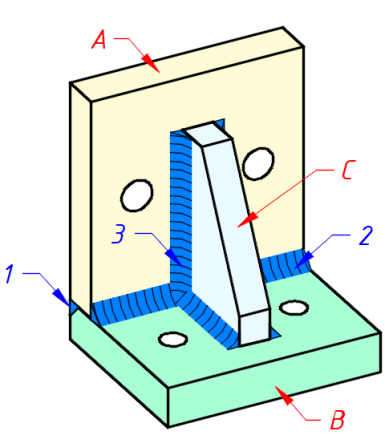
Kaynak dikiş kalınlıkları a = 5 mm alınacak.

Görsel 3.53: Kaynak dikişlerinin tarama ile gösterimi

3.6.5.2. Kaynak Dikişlerinin Sembol İle Gösterilmesi

Sembol ile kaynaklı birleştirme çizimleri görünen kaynak dikişlerine ait semboller ile belirtilir **(Görsel 3.54).**





1 Numaralı Dikiş:
Alt plakaya (A), dik gövde (B) kaynak ağzı açılıp köşe kaynağı yapılacak.
2 Numaralı Dikiş:
Alt plakaya (A), dik gövde (B) köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi düz,
3 Numaralı Dikiş:
Alt plaka ve dik gövdeye feder (C) parçası her iki tarafına da köşe kaynak yapılacak.
Kaynak yüzeyi içe bombeli,

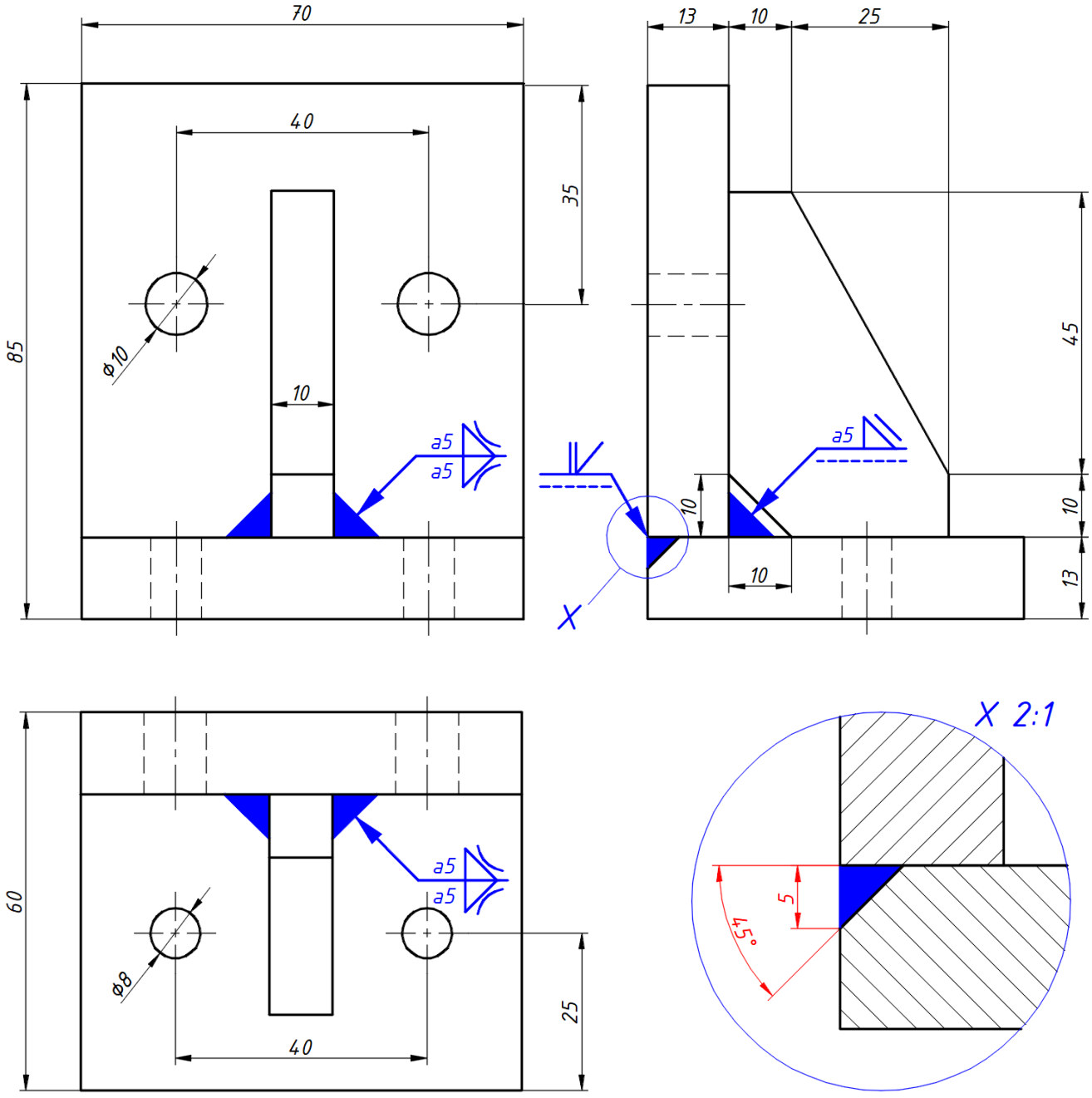
Kaynak dikiş kalınlıkları a = 5 mm alınacak.

Görsel 3.54: Kaynak dikişlerinin sembolle gösterimi

3.6.5.3. Kaynak Dikişlerinin Karma Gösterilmesi

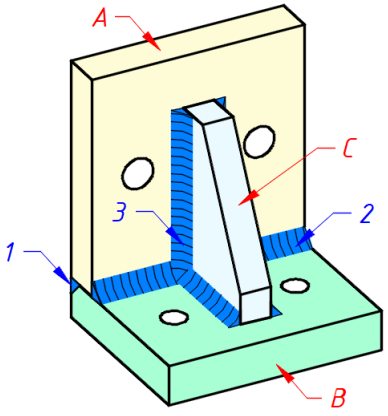
Karma kaynaklı birleştirme çizimleri görünen kaynak dikişlerine ait kesitler ile birlikte kaynak dikişlerine ait semboller ile gösterilmesi mümkündür.

Örnek 3.6.1: Kaynak dikişlerinin karma gösterimde tırnak şeklindeki taramalar kullanılmaz **(Görsel 3.55).**



1 Numaralı Dikiş:
Alt plakaya (A), dik gövde (B) kaynak ağzı açılıp köşe kaynağı yapılacak.
2 Numaralı Dikiş:
Alt plakaya (A), dik gövde (B) köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi düz,
3 Numaralı Dikiş:
Alt plaka ve dik gövdeye feder (C) parçası her iki tarafına da köşe kaynak yapılacak.
Kaynak yüzeyi içe bombeli,

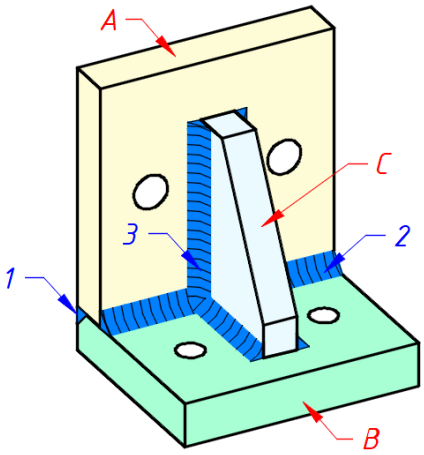
Kaynak dikiş kalınlıkları a = 5 mm alınacak.



Görsel 3.55: Kaynak dikişlerinin karma gösterimi

Örnek Uygulama 3.6.1: Kaynaklı Parça Birleştirme Çizimi	Süre: 80 Dakika

Kaynak dikiş bilgilerini görünüş üzerinde uygun yerlerine karma gösterim ile gösteriniz.



İşlem Basamakları;

1.Verilen kaynak dikiş özelliklerine göre kaynak sembollerini koyarak görünüş resimlerini tamamlayınız.

Verilenler:

Kaynak dikiş kalınlıkları a = 5 mm alınacak.

1 Numaralı Dikiş:

Alt plakaya (A), dik gövde (B) kaynak ağzı açılıp köşe kaynağı yapılacak.

2 Numaralı Dikiş:

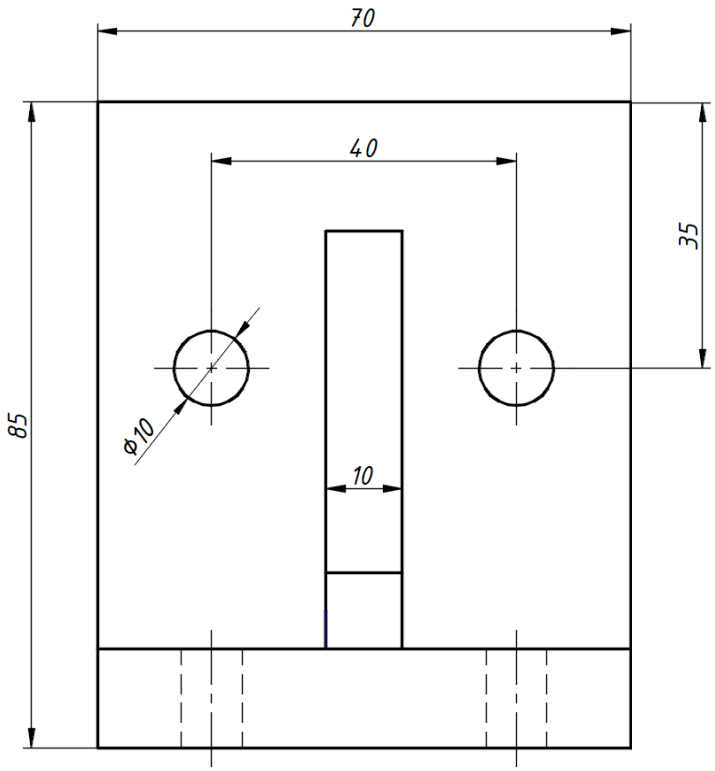
Alt plakaya (A), dik gövde (B) köşe kaynağı yapılacak.

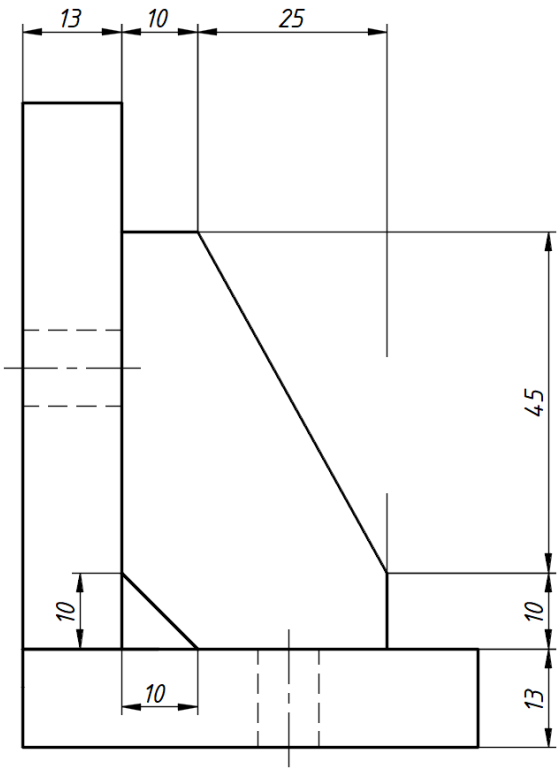
Kaynak yüzeyi düz,

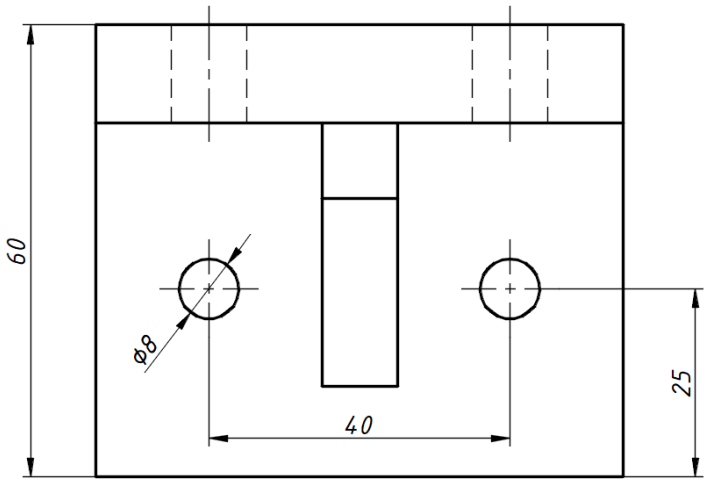
3 Numaralı Dikiş:

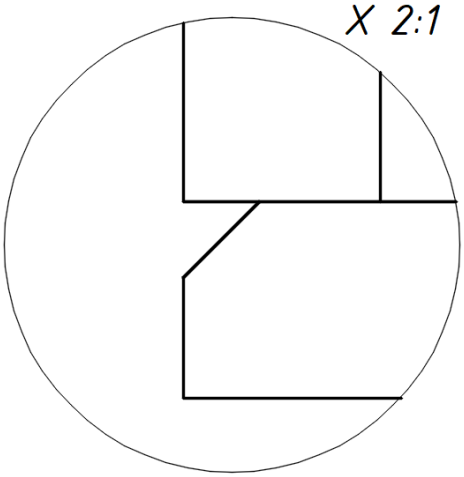
Alt plaka ve dik gövdeye feder (C) parçası her iki tarafına da köşe kaynak yapılacak.

Kaynak yüzeyi içe bombeli,





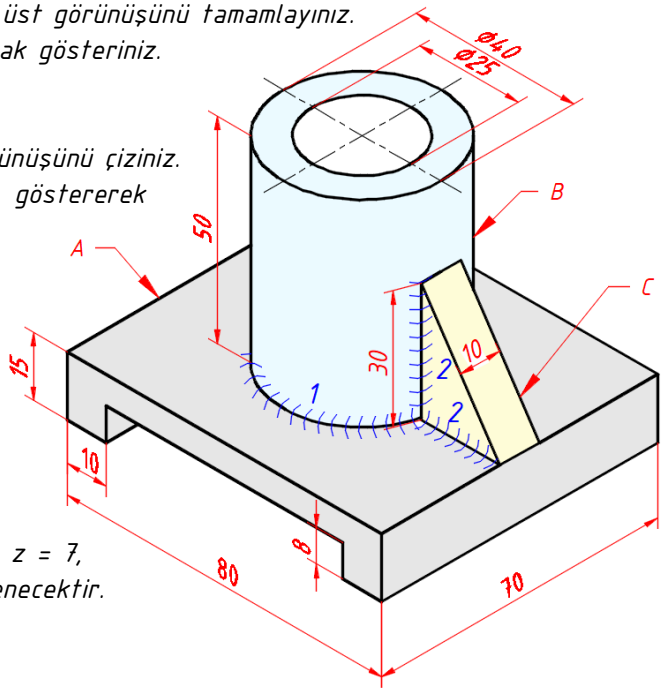




Çizen		Ölçek	Konu:	
Sınıf / No				
Tarih				
Kontrol				Resim / Ödev No:

UYGULAMA 3.6.1: Kaynaklı Parça Birleştirme Çizimi 1	Süre: 80 Dakika

1. Şekilde ölçüleri verilen parçanın 1:1 ölçeğinde ön ve üst görünüşünü tamamlayınız.
2. Kaynak dikiş bilgilerini görünüş üzerinde sembol olarak gösteriniz.

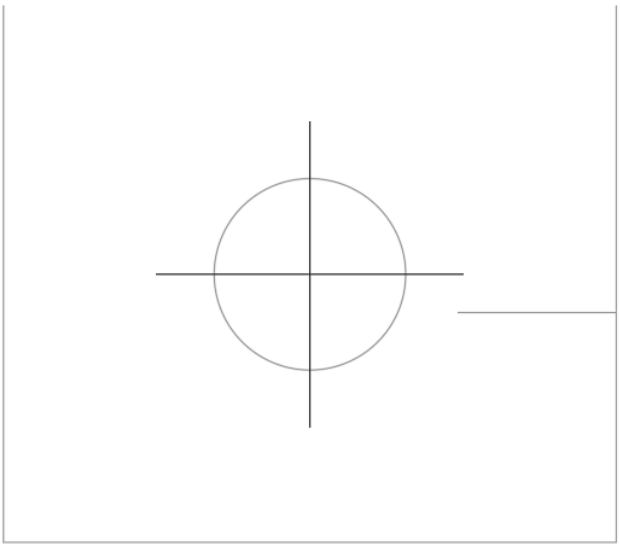


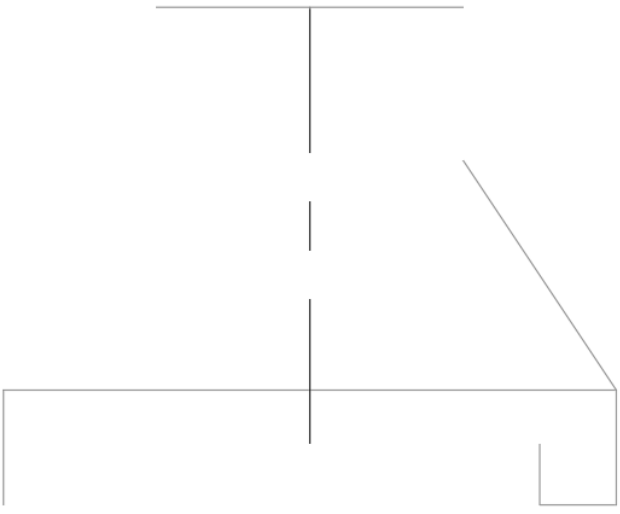
İşlem Basamakları;

1. Şekilde verilen ölçülere göre parçanın ön ve üst görünüşünü çiziniz.
2. Verilen kaynak dikiş özelliklerine göre sembol ile göstererek görünüş resimlerini tamamlayınız.

Verilenler:

1 Numaralı Dikiş: Alt plakaya (A), silindir gövde (B) çepeçevre köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi dışa bombeli,
2 Numaralı Dikiş: Silindir gövde ve alt plakaya feder (C) her iki tarafada kaynak yapılacak.
Kaynak yüzeyi içe bombeli,
Kaynak dikiş kalınlıkları a = 5, Kaynak kenar uzunluğu z = 7,
Kaynak işyerinde yapılacak ve kaynak yüzeyleri temizlenecektir.





Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 3.6.2: Kaynaklı Parça Birleştirme Çizimi 2	Süre: 80 Dakika

1. Şekilde ölçüleri verilen parçanın 1:2 ölçeğinde ön ve sol yan görünüşünü tamamlayarak ölçülendiriniz.
2. Kaynak dikiş bilgilerini görünüş üzerinde karma olarak gösteriniz.

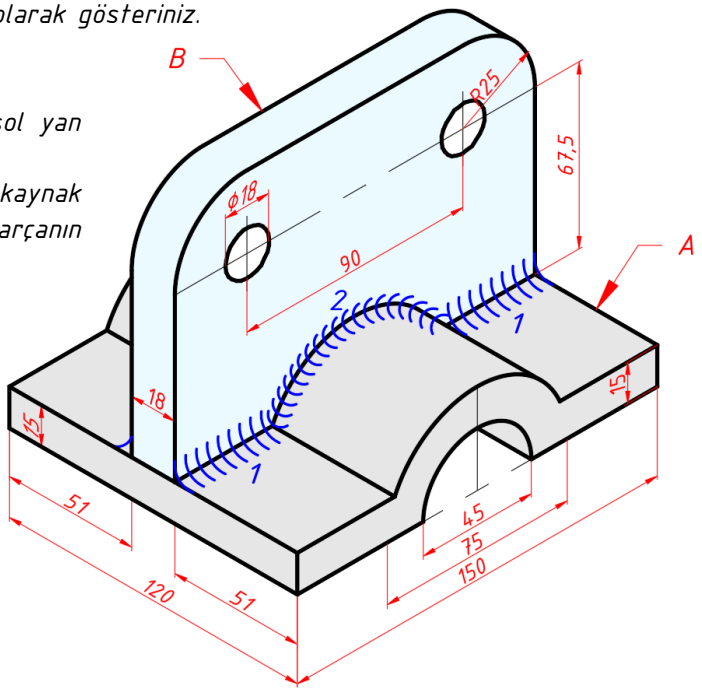
İşlem Basamakları;

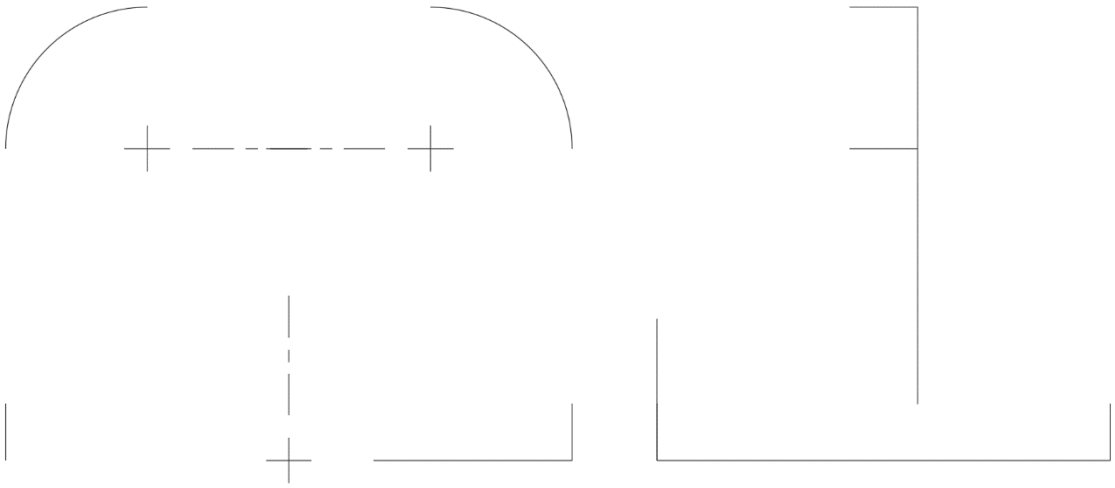
1. Şekilde verilen ölçülere göre parçanın ön ve sol yan görünüşünü tamamlayınız.
2. Verilen kaynak dikiş özelliklerine göre kaynak sembollerini parçanın uygun yerlerine koyarak parçanın görünüş resimlerini tamamlayınız.

Verilenler:

1 Numaralı Dikiş: Alt tabla (A) dik gövdeye (B) simetrik köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi düz olacak.
Kaynak dikiş kalınlığı a = 5,

2 Numaralı Dikiş: Alt tabla (A) dik gövdeye (B) Simetrik köşe kaynağı yapılacak.
Kaynak yüzeyi içe bombeli olacak.
Kaynak dikiş kalınlığı a = 4 olacak





ÖLÇEK 1:2

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kaynakların standart okunuşunu söyler.		
2. Kaynakların standart yazılışını söyler.		
3. Kaynak esas sembolleri ve kullanım amacını söyler.		
4. Kaynak yardımcı sembolleri ve kullanım amacını söyler.		
5. Kaynak birleşik sembolleri ve kullanım amacını söyler.		
6. Ok çizgisi konumlarını doğru yerleştirir.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

ÖĞRENME BİRİMİ 4

MAKİNE ELEMANLARI RESMİ ÇİZİMİ

Bu öğrenme biriminde

- Standart ölçülerini dikkate alarak kasnak resmi çizimi
- Standart ölçülerini dikkate alarak kayma dirençli yatak yapım resmi çizimi
- Standart ölçülerini dikkate alarak yuvarlanma dirençli yatak yapım resmi çizimi

anlatılmaktadır.

Hazırlık Çalışması

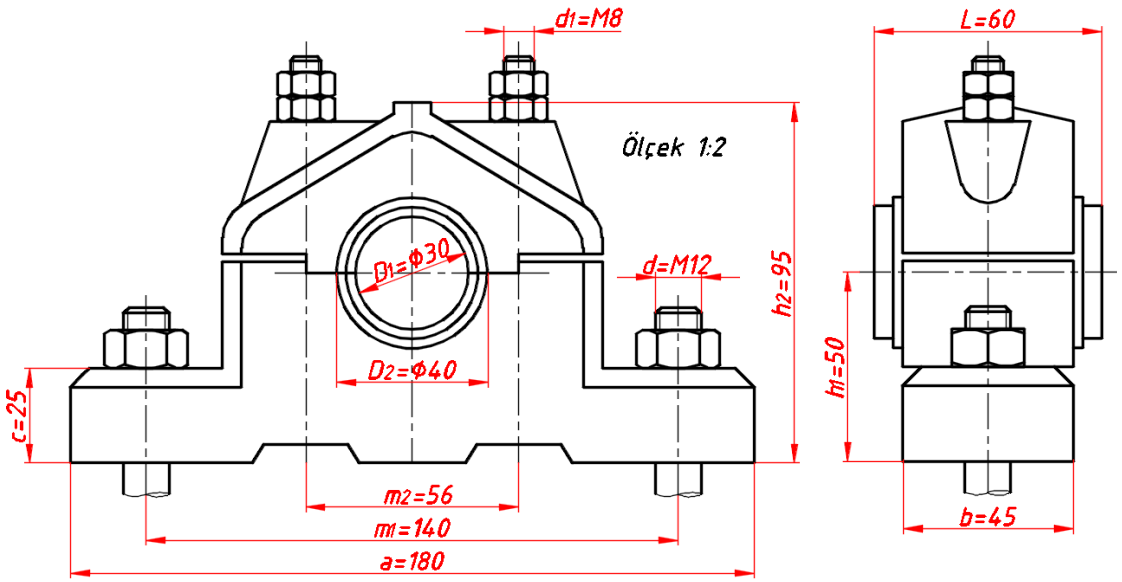
- Makinelerde hareket iletiminde kullanılan kasnaklar hangi amaçlarla tercih edilir, araştırınız.
- Kayma dirençli yataklar makine sistemlerinde hangi sebeplerle tercih edilir, araştırınız.
- Yuvarlanma dirençli yataklar makine sistemlerinde hangi sebeplerle tercih edilir, araştırınız.

4. MAKİNE ELEMANLARI RESMİ ÇİZİMİ

Makine tasarımlarında hareket iletimi uzak ve yakın mesafeli olarak ikiye ayrılır. Uzak mesafeli hareket iletiminde kayış-kasnak sistemleri kullanılırken yakın mesafeli hareket iletiminde dişli sistemleri tercih edilir.

Hareket miller vasıtası ile ilgili hareket organlarına taşınır. Miller ise yataklanarak hareketin hareket ekseninde iletilmesini sağlar.

Millerin yataklanması kaymalı ve yuvarlanmalı yataklar vasıtası ile yapılır. Kaymalı yataklarda mil bir gövde içerisinde bulunan burç denilen elemanın içerisine yataklanır. Mile göre daha yumuşak malzemeden imal edilen burç zaman içerisinde aşınması durumunda değiştirilir. Yuvarlanmalı yataklarda mil iç bileziğin içerisine yataklanarak kullanılır **(Görsel 4.1).**



Görsel 4.1: Makine elamanları resmi çizimi

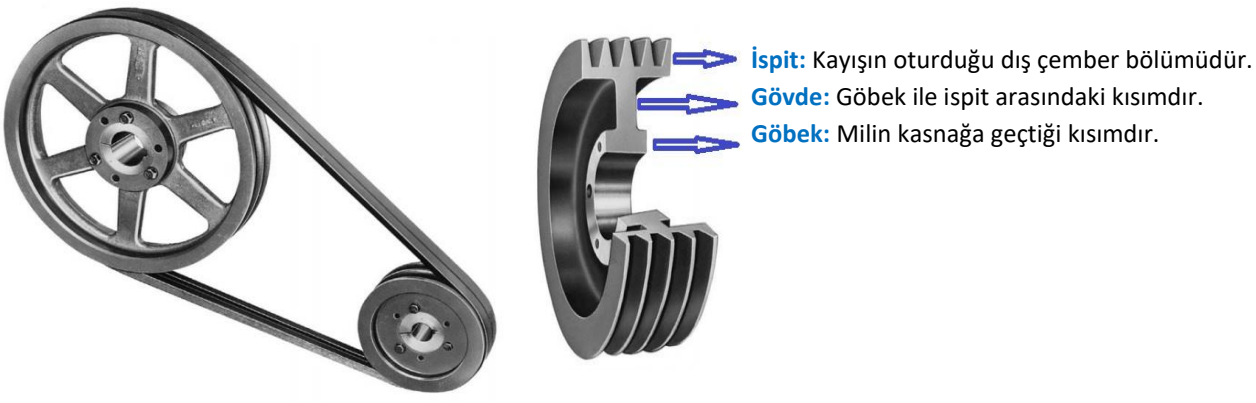
4.1. KASNAK ÇİZİMİ

4.1.1. Kasnak ve Kayışın Tanımı

Bir milin hareketini diğer bir mile bir veya birden fazla kayış yardımıyla aktarmak için kullanılan makine elemanlarına **kasnak** denir.

Kasnaklar arasında hareket aktarımını sağlayan çeşitli profilde ara bağlantı elemanlarına **kayış** denir.

Kasnaklar göbek, ispit ve gövde olmak üzere üç kısımdan oluşur **(Görsel 4.2).**



Görsel 4.2: Kayış kasnak tertibatı ve kasnağın kısımları

Kasnak çeşitleri olarak üç ana başlıkta çeşitlendirilebilir **(Tablo 4.1).**

Tablo 4.1: Kasnak çeşitleri

Düz kasnak	V-kayış kasnak	Senkronize kasnak
		

4.1.2. Kasnakların Standart Gösterimi

4.1.2.1. Düz Kasnağın Standart Gösterimi

Standart yazılımda kasnağın adı, standart numarası, parça sayısı, kasnak çevre tipi, çevre genişliği, delik çapı ve kasnak türü gibi ölçüler bulunur **(Tablo 4.2).**

Tablo 4.2: Düz Kasnağın Standart Gösterimi

Kasnak	TS 148-3	-	1P	x	D	-	180	x	70	x	50	x	B
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	1 parçalı	x	Düz kasnak	-	Kasnak çapı	x	Çember genişliği	x	Delik çapı	x	Kasnak türü

4.1.2.2. V-Kasnağın Standart Gösterimi

Standart yazılımda kasnağın adı, standart numarası, kayış profili, etken çapı ve kanal sayısı ölçüleri bulunur. V-kayış kasnaklarda (dm) ortalama çapa göre değerler alınır **(Tablo 4.3).**

Tablo 4.3: V-Kasnağın Standart Gösterimi

V-kasnak	TS 148-1	-	B	X	1P	-	520	x	3	x	90
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Tipi	x	1 parçalı	-	Etken çap	x	Kanal sayısı	x	Delik çapı

V-kasnak	TS 148-2	-	SPA	X	1P	-	520	x	3
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Kayış Profili	x	1 parçalı	-	Etken çap	x	Kanal sayısı

4.1.2.3. Senkronize Kasnağın Standart Gösterimi

Standart yazılımda kasnağın adı, standart numarası, diş sayısı, kayış hatve kodu, standart kayış genişliği ve malzeme gibi ölçüler bulunur alınır **(Tablo 4.4).**

Tablo 4.4: Senkronize Kasnağın Standart Gösterimi

Senkronize kasnak	TS ISO 254	-	32	X	H	-	150	x	DD 22
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Standart kod ve No.	-	Diş sayısı	x	Kayış hatve kodu	-	Kayış genişliği X100 (inç)	x	Malzeme

4.1.3. Kasnak Yapım Resminin Çizilmesinde Dikkat Edilecekler

1. Kasnak simetrik bir makine elemanı olduğundan kasnak çemberinin görüneceği ön görünüş gerçek görünüş olarak kasnağın kalınlığının görüleceği yan görünüş ise yarım veya tam kesit görünüş olarak çizilebilir. Çizim alanından tasarruf etmek amaçlanıyorsa parça simetrik olduğundan ön görünüş yarım daire şeklinde çizilebilir.

2. Kasnak, kollu kasnak ise kol profilini ve ölçülerini ifade etmek için kolun döndürülmüş kesiti çizilir.

3. Kama kanalı ve göbek ölçüleri, hesaplanan değerlere göre seçilmeli, delik ve kama kanalı toleransları ifade edilmelidir. Parçanın işlenebilmesi için gerekli olan işleme işaretleri ve yüzey pürüzlülük değerleri konulmalıdır. V kayış kasnağı çiziliyorsa V kanalların ölçülendirilebilmesi için uygun ölçekte açıklama resmi çizilebilir.

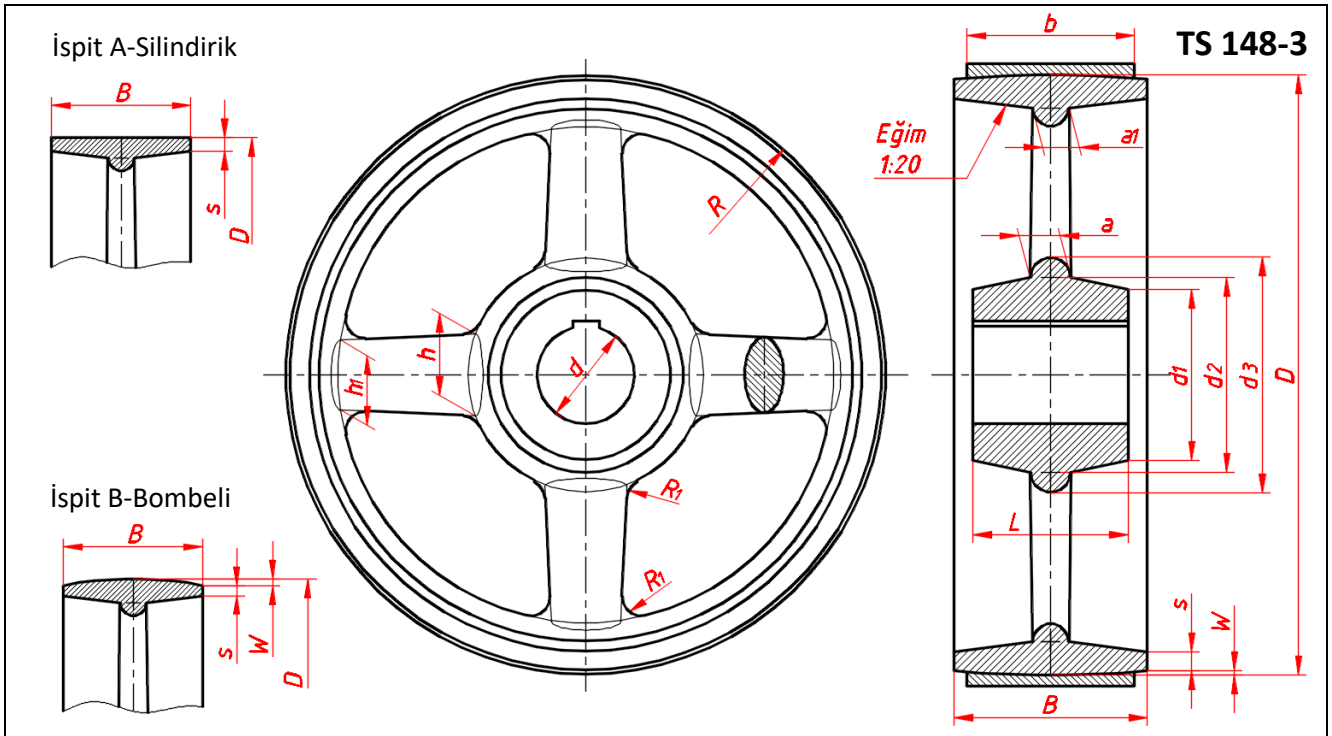
4. Yapım resmine ait resim antedinde parça numarası, adedi, kullanılacak malzeme, resim numarası, standart numarası gibi bilgilerden gerekli olanlar bulunmalıdır. Senkronize kasnak resmi çiziliyorsa senkronize kasnağın hatve kodunun ve diş sayısının belirtilmesi gereklidir. Ayrıca yine senkronize kasnaklar için diş profillerinin standartta geçen evolvent veya düz profilli olduğu belirtilmelidir.

4.1.4. Kasnakların Sınıflandırılması

a) Düz Kasnak

Düz kasnaklar TS 148-3'e göre standartlaştırılmıştır. Kasnak ölçüleri standart çizelgelerden alınır **(Tablo 4.5).**

Tablo 4.5: Düz Kasnak Formülleri



Adı		Formülü		Adı		Formülü	
Mil çapı	**d**	Hesapta esas alınan ölçü		Göbek çapı	**d_1**	$1{,}75 \times d$	
Kasnak çapı	**D**	$2R = \frac{V \times 60 \times 1000}{\pi \times N}$		Göbek eğim çapı	**d_2**	$2 \times d$	
Kasnak genişliği	**B**	$1{,}1 \times b + 6$ $1{,}4 \times b + 10$		Göbek genişliği	**L**	$0{,}8 \times B$	
Kasnak yarıçapı	**R**	$\frac{D}{2}$		Göbek kalınlığı	**E**	$\frac{D}{7} + \frac{R}{50} + 5$	$\frac{d}{6} + \frac{D}{25} + 10$
Kasnak çevre hızı m/sn	**V**	$\frac{\pi \times D \times N}{60 \times 1000}$	$\frac{D \times N}{19100}$	Göbek bombe çapı	**d_3**	$2 \times d + 0{,}5 \times h$	
Kol sayısı	**K**	$\frac{1}{5}\sqrt{D}$	$\frac{1}{7}\sqrt{D}$	İspit bombesi	**W**	$\frac{1}{3}\sqrt{B}$	$\frac{1}{4}\sqrt{B}$
Kolun göbek bağlantı genişliği	**h**	$0{,}84 \times d$		İspit kalınlığı	**S**	$\frac{D}{100} + 3$	
Kolun ispit bağlantı genişliği	**h_1**	$0{,}85 \times h$		İspit eğimi	**Eğim**	$0{,}035 \times B \approx \frac{1}{10}, \frac{1}{20}$	
Kolun göbek bağlantı eni	**a**	$0{,}5 \times h$		Kayış genişliği	**b**	Tablodan alınır.	
Kolun ispit bağlantı eni	**a_1**	$0{,}45 \times h$					

Kasnak genişliğine bağlı olarak kayış ölçüsü kayış üretici firma tablolarından belirlenir **(Tablo 4.6).**

Tablo 4.6: Kasnak Genişliğine Bağlı Kayış Seçim Tablosu

B	**125**	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400
b	**112**	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355
W	0,5	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5

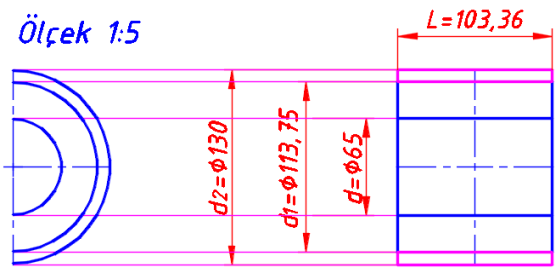
Düz Kasnak TS 148-3 1PB 400x129,2x65-C Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 4.1.1: Standart yazılışta kasnak çapı D = 400 mm, kasnak genişliği B = 129,2 mm ve mil çapı d = 65 mm olan düz kollu kasnak çizimi TS 148-3 standart tablo hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.3).**

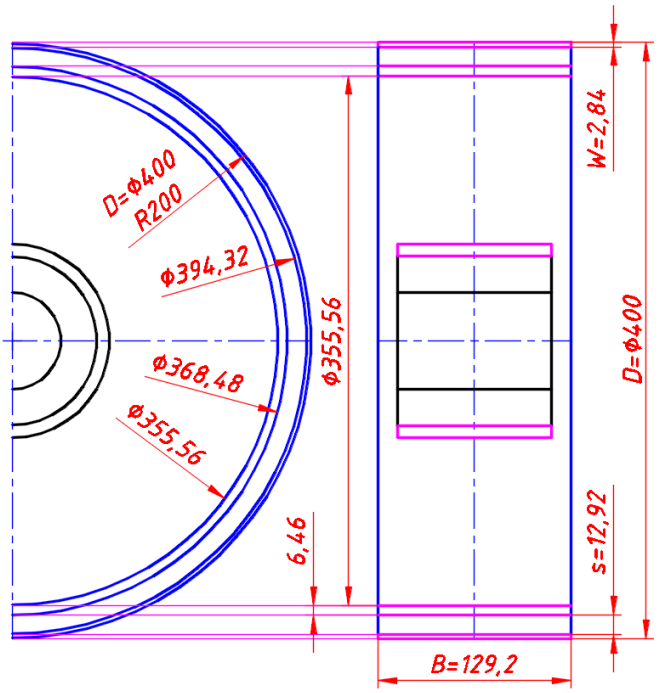
Düz kollu kasnağa ait tablo hesaplamaları;

h	=	0,84xd	= 0,84x65	= 54,6 mm
h_1	=	0,85xh	= 0,85x54,6	= 46,41 mm
d_1	=	1,75xd	= 1,75x65	= 113,75 mm
d_2	=	2xd	= 2x65	= 130 mm
d_3	=	(2xd) + (0,5xh)	= (2x65) + (0,5x54,6)	= 157,3 mm
B	=	(1,1xb) + 6	= (1,1x112) + 6	= 129,2 mm
a	=	0,5xh	= 0,5x54,6	= 27,3 mm
a_1	=	0,45xh	= 0,45x54,6	= 24,57 mm
L	=	0,8xB	= 0,8x129,2	= 103,36 mm
s	=	0,1xB	= 0,1x129,2	= 12,92 mm
W	=	$\frac{1}{4}\,x\sqrt{B}$	$\frac{1}{4}\,x\sqrt{129,2}$	= 2,84 mm

Standart yazılışta verilenler;
d = 65 mm
D = 400 mm
B = 129,2 mm olan kasnak genişliğine bağlı kayış tablosundan kayış genişliği b = 112 mm alındı.



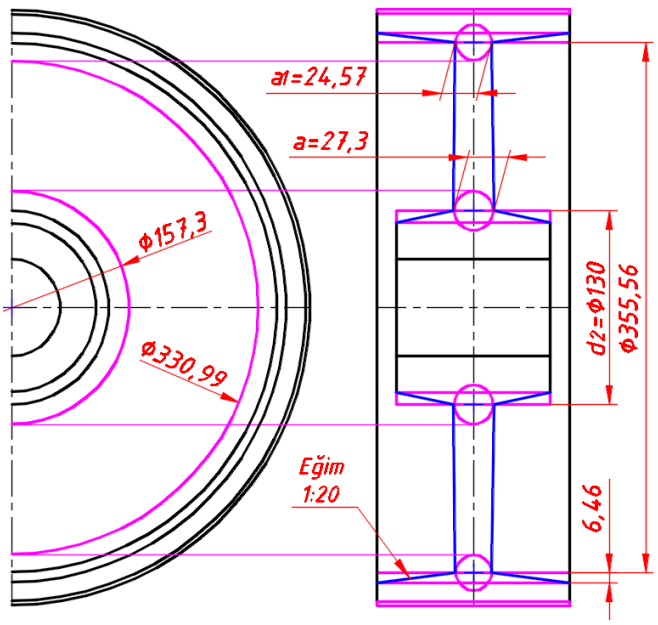
1. Adım
d = 65 mm,
d_1 = 113,75 mm,
d_2 = 130 mm,
L = 103,36 mm,
a) Ön ve üst görünüşte yatay ve düşey eksenler çizilir.
b) **d**, $\mathbf{d_1}$, ve $\mathbf{d_2}$ çapları ön görünüşte çizilir.
c) Sol yan görünüşte **L** boyu işaretlenir.



2. Adım
Eğim 1:20 için;
20 mm'de eğim 1 mm ise
B= 129,2 mm'de eğim **X** mm dir.
X = 129,2/20 = 6,46 mm

D – (2xW) = 400 – (2x 2,84) = Ø 394,32 mm,
D - 2(W+s) = 400 – 2(2,84+12,92) = Ø 368,48 mm,
D - 2(W+s+X) = 400 – 2(2,84+12,92+6,46) = Ø 355,56 mm

a) **B** kasnak genişliği ve **D** çapı belirtilir.
b) İspit kalınlığına göre **W**, **s** eğim değeri **X**'e göre hesaplanan yan görünüşe taşınarak daireler çizilir.



3. Adım
a = 27,3 mm,
a_1 = 24,57 mm,
d_2 = 130 mm,
d_2+a = 130 + 27,3 = Ø 157,3 mm,
D - 2(W+s+X) = 400 – 2(2,84+12,92+6,46) = Ø 355,56 mm
D - 2(W+s+X) - a_1 = 355,56 – 24,57 = Ø 330,99 mm,

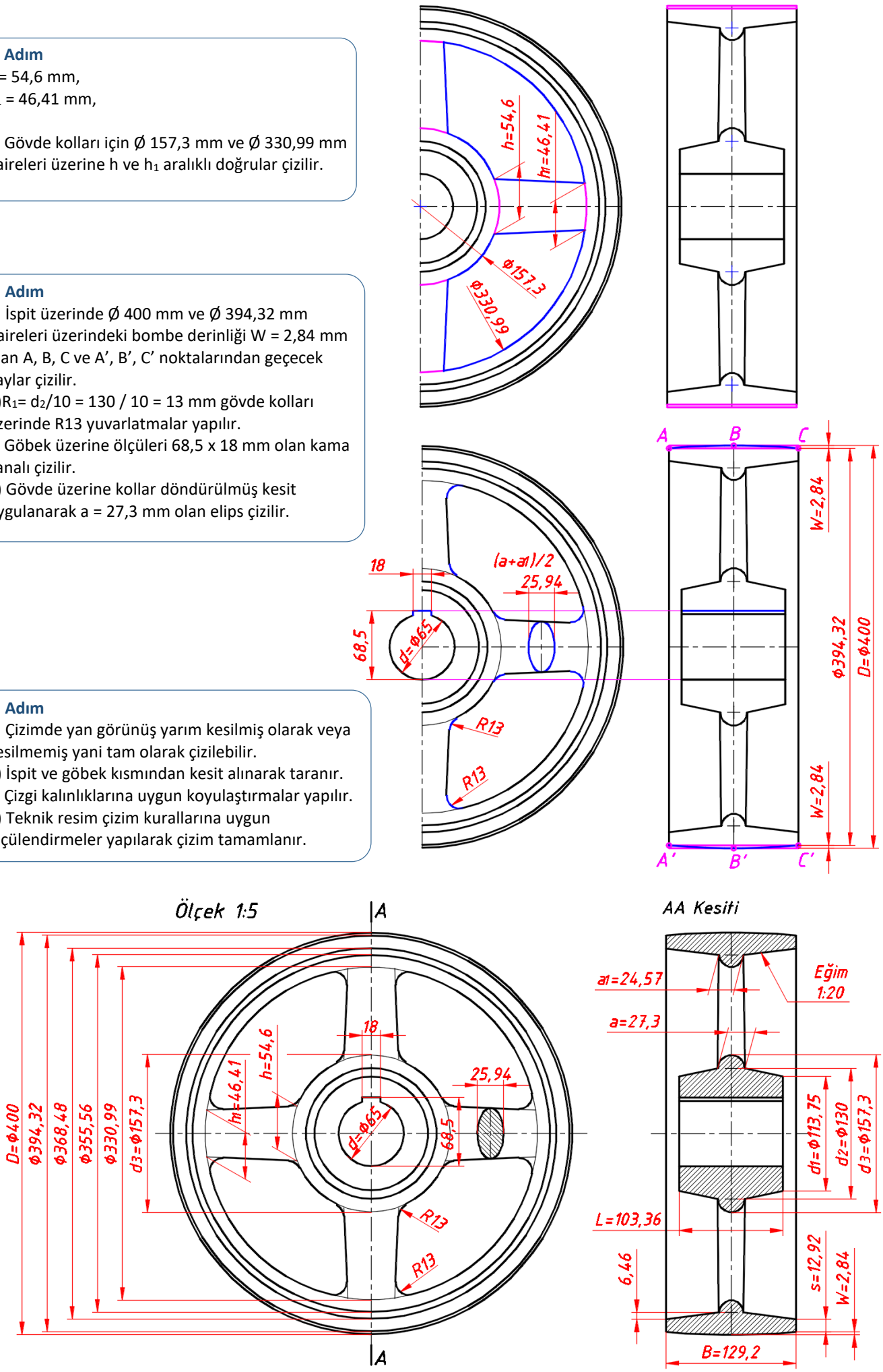
a) Ø 130 mm eksende a = 27,3 mm daire çizilir.
b) Ø 355,56 mm eksende a_1 = 24,57 mm daire çizilir.
c) Hesaplanan Ø 157,3 ve Ø 330,99 değerlerine göre yan görünüşe taşınarak daireler çizilir.

4. Adım
h = 54,6 mm,
h_1 = 46,41 mm,

a) Gövde kolları için Ø 157,3 mm ve Ø 330,99 mm daireleri üzerine h ve h_1 aralıklı doğrular çizilir.

5. Adım
a) İspit üzerinde Ø 400 mm ve Ø 394,32 mm daireleri üzerindeki bombe derinliği W = 2,84 mm olan A, B, C ve A', B', C' noktalarından geçecek yaylar çizilir.
b)R_1= d_2/10 = 130 / 10 = 13 mm gövde kolları üzerinde R13 yuvarlatmalar yapılır.
c) Göbek üzerine ölçüleri 68,5 x 18 mm olan kama kanalı çizilir.
d) Gövde üzerine kollar döndürülmüş kesit uygulanarak a = 27,3 mm olan elips çizilir.

6. Adım
a) Çizimde yan görünüş yarım kesilmiş olarak veya kesilmemiş yani tam olarak çizilebilir.
b) İspit ve göbek kısmından kesit alınarak taranır.
c) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
d) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak çizim tamamlanır.

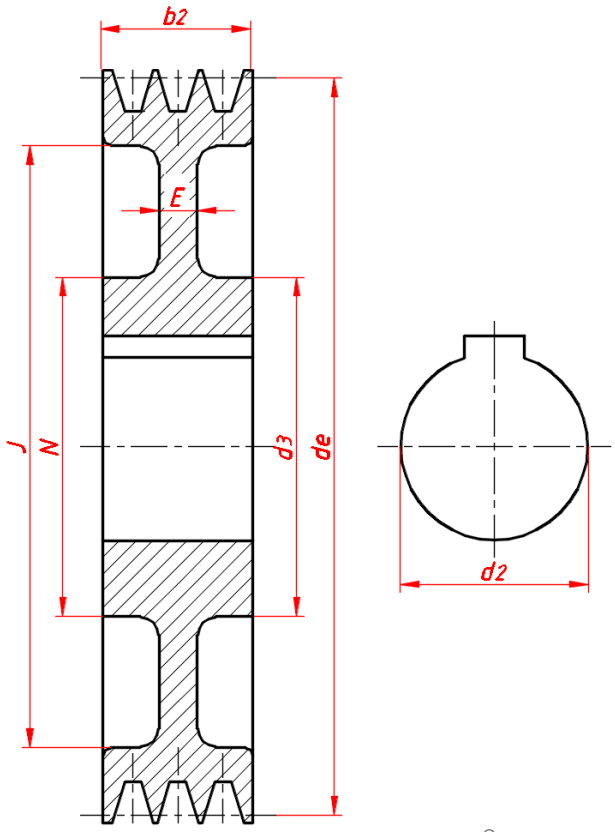


Görsel 4.3: Düz kasnak TS 148-3 1PB 400x129,2x65 C resmi çizim işlem basamakları

b) V-Kayış Kasnak

V-Kayış kasnaklar TS 148-1 ve TS 198-1'e göre standartlaştırılmıştır. Kasnak ölçüleri standart çizelgelerden alınır **(Tablo 4.7).**

Tablo 4.7: V-Kayış Kasnak Formülleri



TS 148-1, TS 198-1, DIN 2211

	Kayış profili	Z SPZ	A SPA	B SPB	C SPC
Kayış TS 198-1	bo	10	13	17	22
	be	8,5	11	14	19
	h	6	8	11	14
	de min	50	80	125	200
Kasnak TS 148-1	b_1	9,7	12,7	16,3	22
	c	2	2,8	3,5	4,8
	e	12	15	19	25,5
	f	8	10	12,5	17
	t	11	13,8	17,5	23,8
	de α=34°	≤ 80	≤ 118	≤ 190	≤ 315
	de α=38°	> 80	> 118	> 190	> 315

z = Kanal sayısı

$b_2 = e(z-1) + 2f$

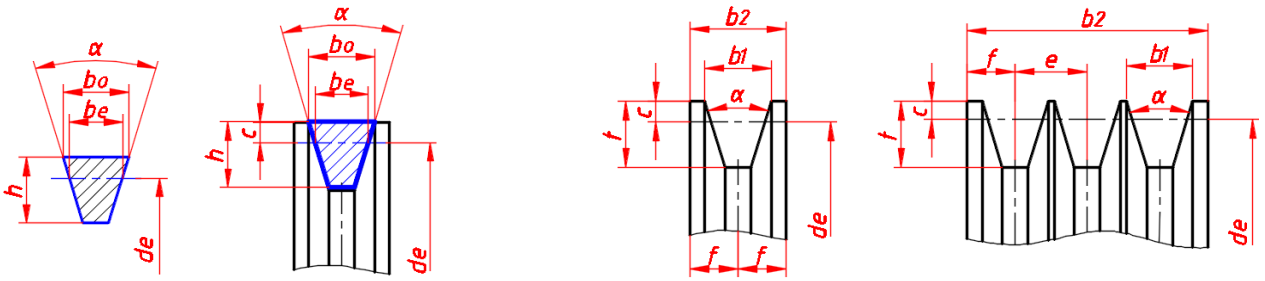
$d_3 \approx (1{,}6 \sim 1{,}8).d_2$

$J \approx (0{,}6 \sim 0{,}8).d_e$

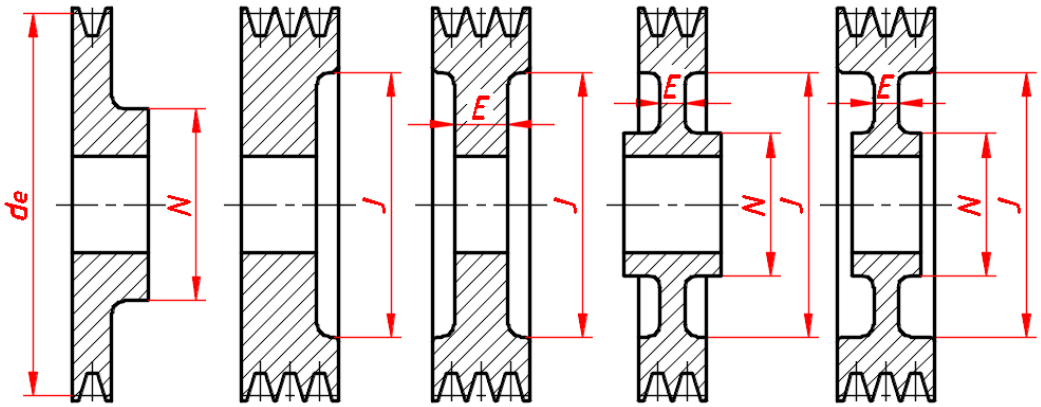
$N \approx d_3$

$E \approx b_o$

Tek kanallı Çok kanallı



Gövde kasnak tipleri



1 Tip 2 Tip 3 Tip 4 Tip 5 Tip

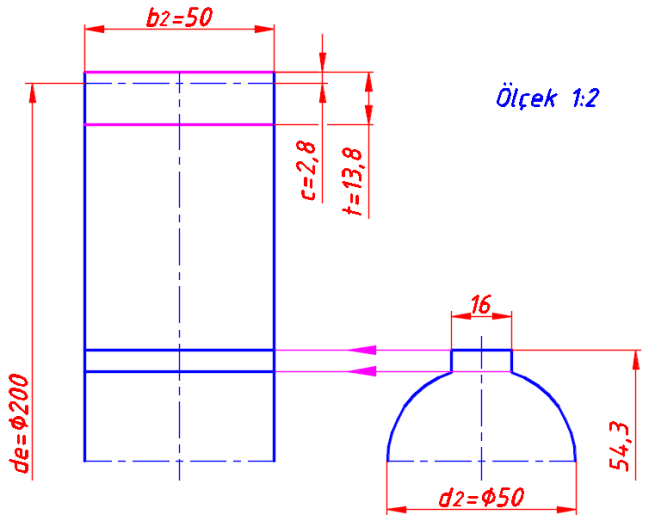
V-Kayış Kasnak TS 148-1 A 1PB 200x3x50 Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 4.1.2: Standart yazılışa göre de = 200 mm, z = 3, d_2 = 50 mm, 1 parçalı, A tipinde kasnak olan V-kayış kasnak çizimi TS 148-1 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.4).**

1. Adım
Standart yazılışından;
Etken çap de = Ø200 mm,
Kanal sayısı z = 3 adet,
Mil çapı d_2 = Ø50 mm,

Standart tablodan;
Kanal mesafesi c = 2,8 mm,
V kanal derinliği t = 13,8 mm,
Kama kanal ölçüsü 16 mm alındı.

a) Ön ve üst görünüşte yatay ve düşey eksenler çizilir.
b) **d_e**, **b_2** ölçülerine ait dikdörtgen ön görünüşte çizilir.
c) **c** ve **t** ölçülerine göre doğrular çizilir.
d) **d_2** mil çapı ve kama kanalı çizilir.



2. Adım
Tablodan;
V kanallar arası mesafesi e = 15 mm,
V kanal eksen mesafesi f = 10 mm,

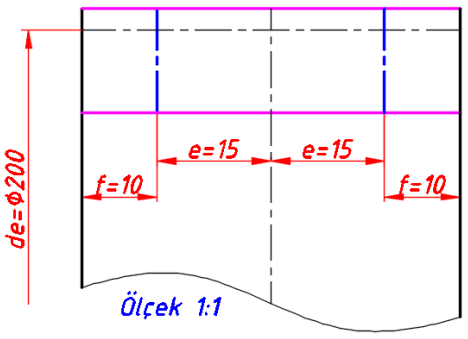
a) V kanallara ait **e** ve **f** ölçülerine ait eksenler çizilir.

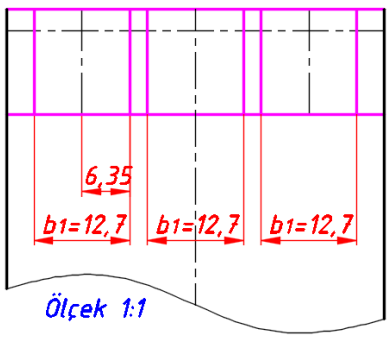
3. Adım
Tablodan;
V kanal genişlik **b_1** = 12,7 mm

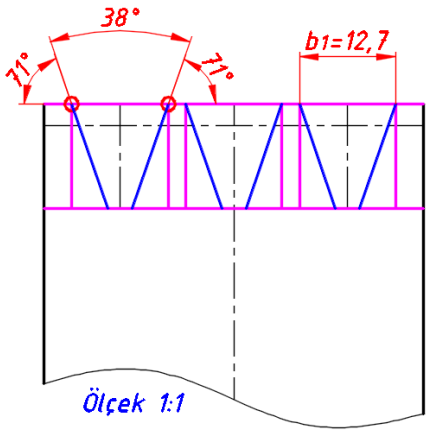
a) **b_1** ölçüsüne göre **e** ve **f** eksen çizgilerini ortalayacak şekilde yardımcı doğrular çizilir.

4. Adım
Tablodan;
Etken çap **d_e** = 200 > 118 olduğu için V kanal açısı **α** = 38° olur.

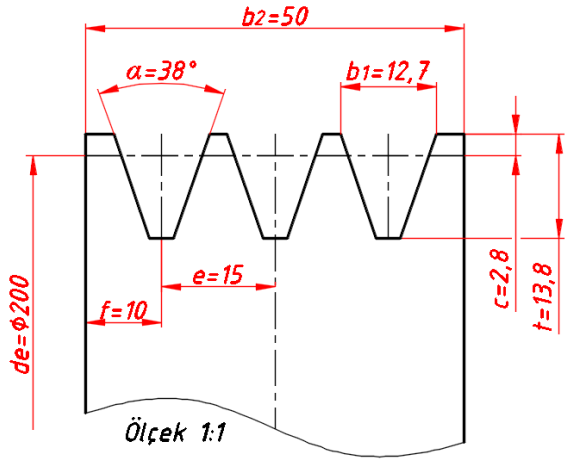
a) Kasnak kanal üst noktalarına kanal sayısı kadar 71° açı yapacak şekilde iki taraflı doğrular çizilir.





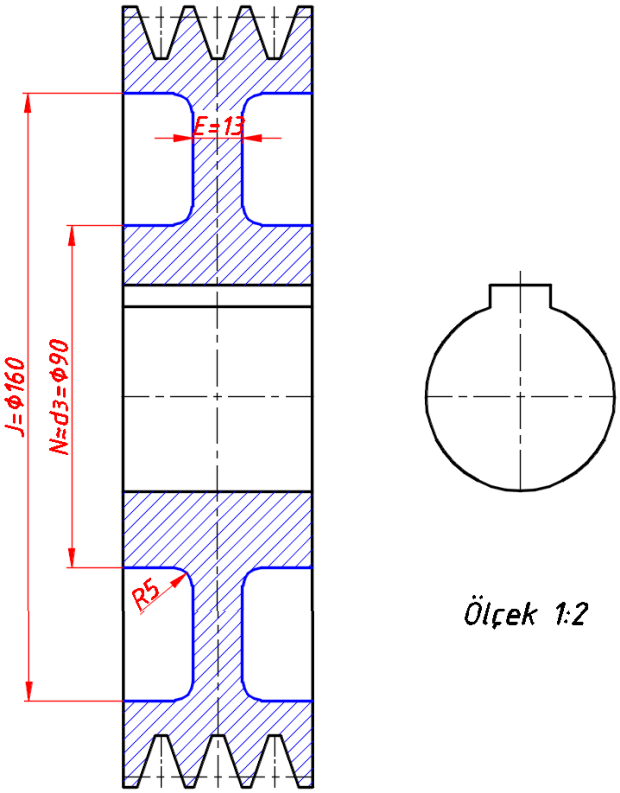


5. Adım
V kanal üzerindeki fazla çizgiler silinir.
V kanal açılı kanalların tamamı oluşturulur.



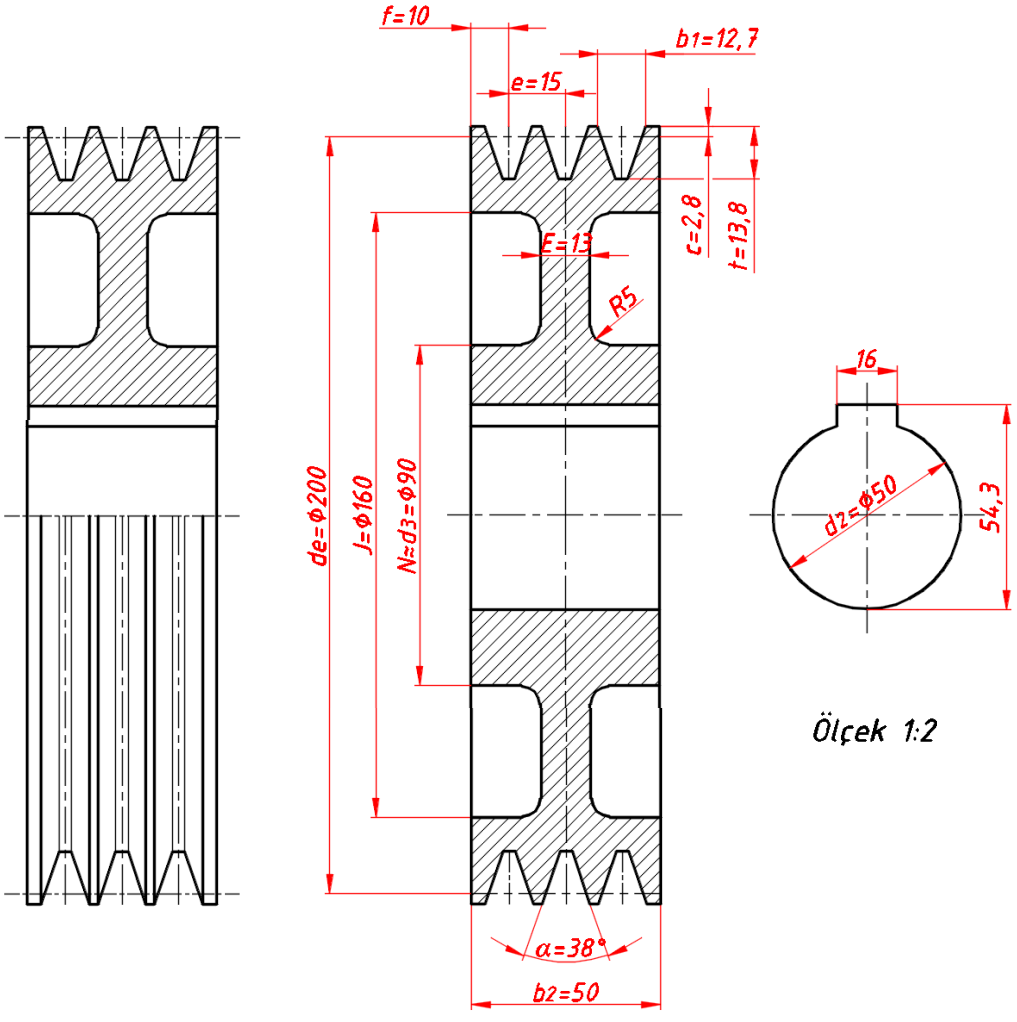
6. Adım

Tablodan hesaplamalar ile;
J ≈ 0,8 .d_e = 0,8 x 200 = 160 mm,
N≈d_3=(1,6~1,8).d_2=1,8 x 50 = 90 mm,
E≈ b_o = 13 mm,
Radius 5 mm alındı.
a) Gövde üzerinde **N (d_3)** ve **J** ölçülerinde doğrular çizilir.
b) Gövde kalınlık **E** değeri kalınlık çizilir.
c) Radius değerine göre yuvarlatma yapılır.
d) İspit, gövde ve göbek kısmından tam kesit alınarak ve taranır.



7. Adım

a) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Sol yan görünüşte üst tarafın kesiti alınıp alt bölge kesit alınmadan çizilebilir.
c) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak çizim tamamlanır.

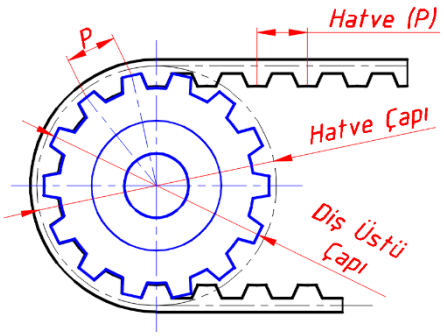


Görsel 4.4: V Kasnak TS 148-1 A 1PB 200x3x50 Çizim İşlem Basamakları

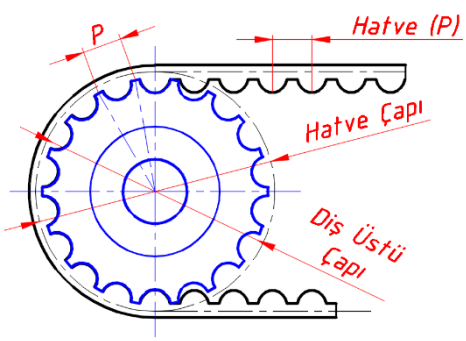
c) Senkronize Kasnak

Senkronize kasnaklar ve kullanılan kayışlar TS ISO 254 ve DIN 7721-2'ye göre standartlaştırılmıştır **(Tablo 4.8).**

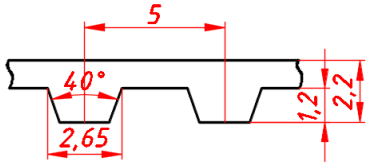
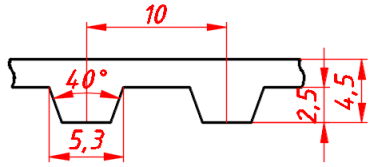
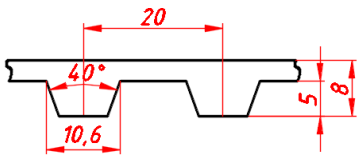
Tablo 4.8: Senkronize Kasnak Standart Tablo Değerleri



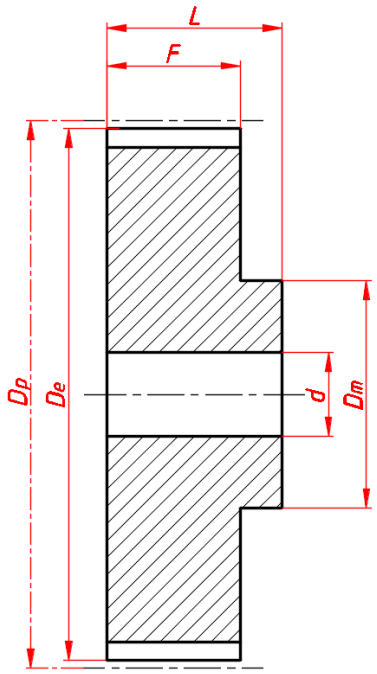
TS ISO 254, DIN 7721-2



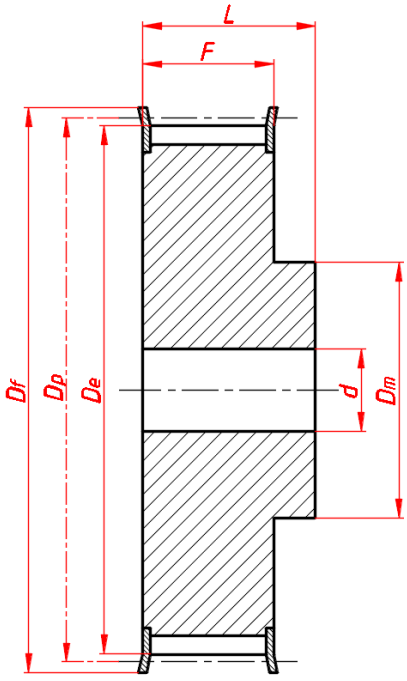
Trapez diş profilli								Yuvarlak diş profilli					
Tip	Metrik			Whitworth				Tip	Metrik				
	T5	T10	T20	XL	L	H	XH		HTD 3M	HTD 5M	HTD 8M	HTD 14M	HTD 20M
Hatve P	5	10	20	5,03	9,52	12,7	22,22	Hatve P	3	5	8	14	20

T5	T10	T20
		

Tip 6F-Flanşsız



Tip 6F- Flanşlı



Tip	Diş Sayısı	Dp	De	Df	Dm	F	L	d
6F	16	51,1	49,1	54	35	21	31	8
6F	25	79,75	77,7	83	60	21	31	8
6F	32	102	100	106	65	21	31	10
6F	36	114,75	112,75	120	70	21	31	10
6	48	152,95	150,95	-	95	21	31	16

Senkronize Kasnak TS ISO 254 - 25 T10 - 77,7 - AL Çizimi İşlem Basamakları

Örnek 4.1.3: Standart yazılışı TS ISO 254 - 25 T 10 - 77,7 - AL olan senkronize kasnak TS ISO 254, DIN 7721-2 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.5).**

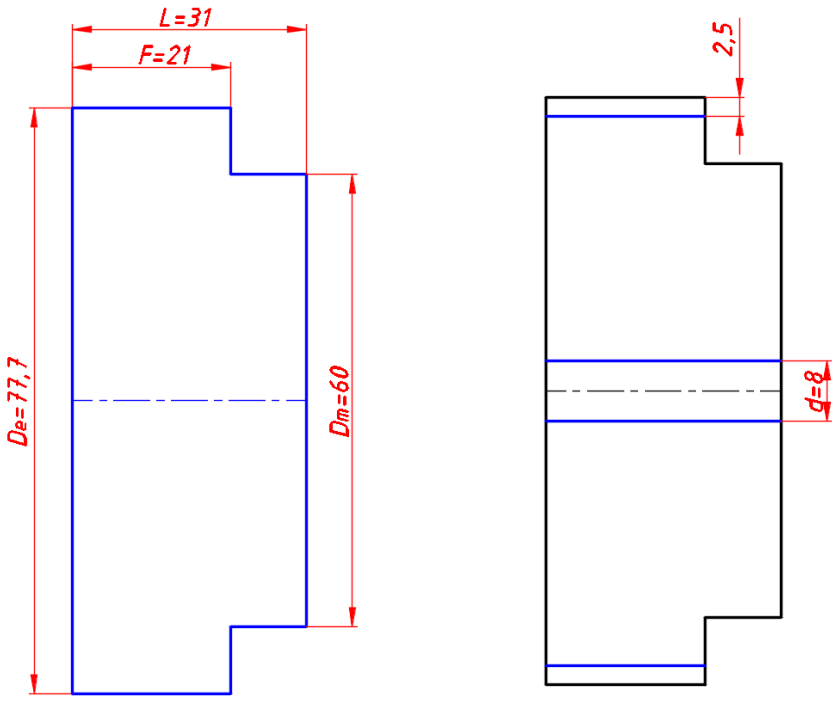
1. Adım
Standart yazılışa göre tablodan;
D_e = Ø77,7 mm,
D_m = 60 mm,
F = 21 mm,
L = 31 mm

a) **F** ve **L** genişlikleri ile **D_e** ve **D_m** ölçüleri ön görünüşte çizilir.

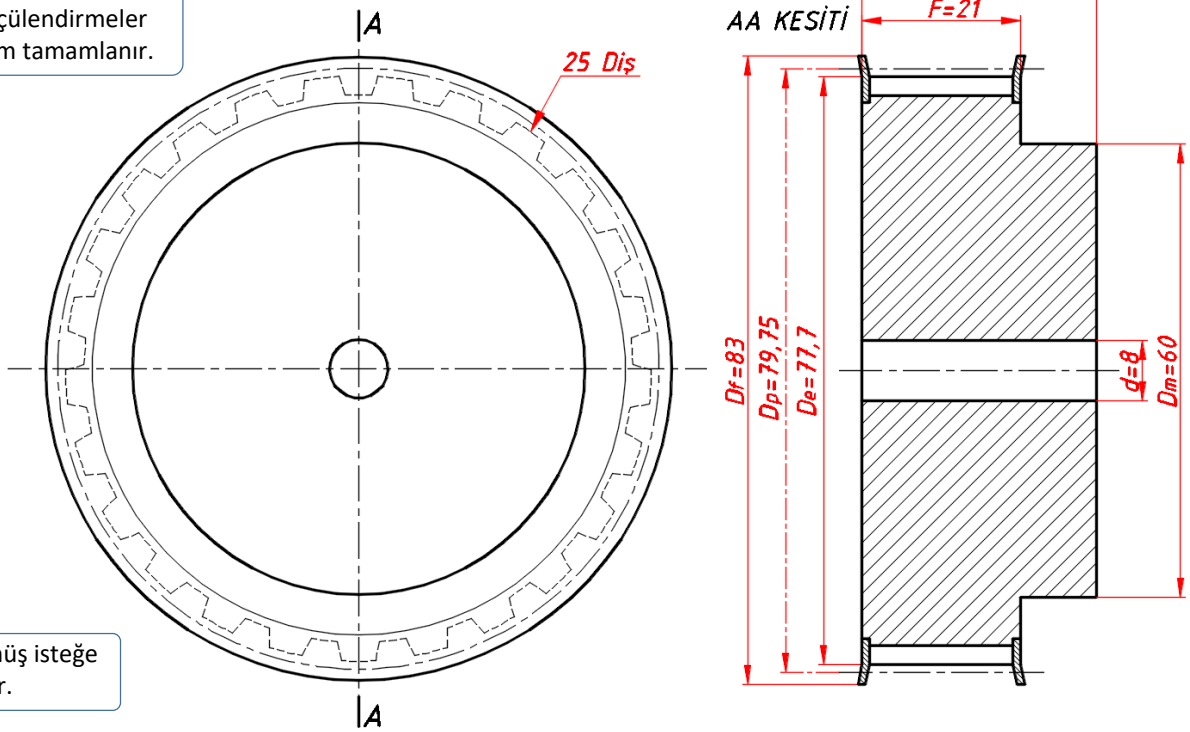
2. Adım
Standart yazılışa göre tablodan;
Mil çapı d = Ø 8 mm,
32 T 10 hatve kayış için
Diş sayısı 25,
Kayış derinliği 2,5 mm'dir.
a) **d** mil çapı çizilir.
b) Kayış derinlik ölçüsü doğruları çizilir.

3. Adım
Standart yazılışa göre tablodan;
D_p = 79.75 mm,
D_f = Ø 83 mm,

a) **D_p** ölçülerinde göre kayış eksen doğruları çizilir.
c) **D_f** ölçülerine göre kayış tutucu flanşları çizilir.



4. Adım
Tarama ve ölçülendirmeler yapılarak çizim tamamlanır.



Sol yan görünüş isteğe göre çizilebilir.

Görsel 4.5: Senkronize kasnak TS ISO 254 - 25 T10 - 77,7 x AL çizimi işlem basamakları

Örnek Uygulama 4.1.1: Düz Kasnak Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen düz kasnağı standart tablodan yararlanarak 1:5 ölçek ile ön ve yan görünüş çizimini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : Düz kasnak TS 148-3 1PB 400x129,2x65 C

İşlem Basamakları;

1. Kasnağın standart yazılışından **D, B, d** elemanlarını belirleyiniz.
2. Kasnağın diğer elemanlarını hesaplayarak resmi tamamlayınız.

$h = 0{,}84 \times d =$

$h_1 = 0{,}85 \times h =$

$d_1 = 1{,}75 \times d =$

$d_2 = 2 \times d =$

$d_3 = (2 \times d) + (0{,}5 \times h) =$

$B = (1{,}1 \times b) + 6 =$

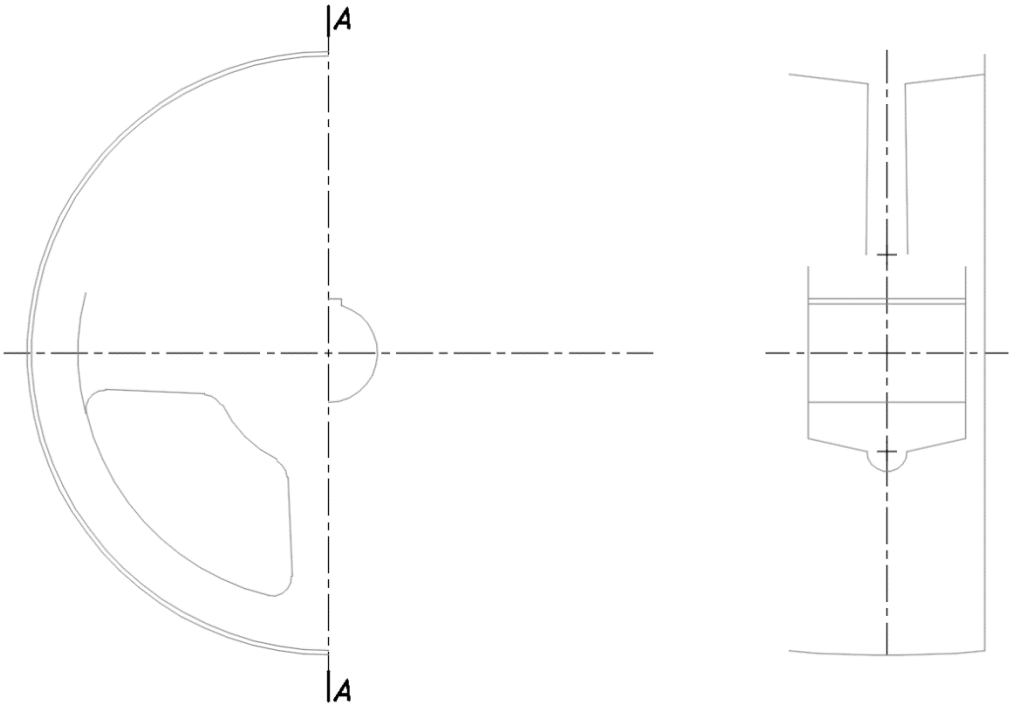
$a = 0{,}5 \times h =$

$a_1 = 0{,}45 \times h =$

$L = 0{,}8 \times B =$

$S = 0{,}1 \times B =$

$W = \frac{1}{4} \times \sqrt{B} =$



ÖLÇEK 1:5

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.1.2: V-Kayış Kasnak Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen V-kayış kasnağı standart tablodan yararlanarak 1:2 ölçek ile ön ve yan görünüş çizimini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : V-Kayış Kasnak TS 148-1 A 1PB 200x3x50

İşlem Basamakları;

1. Kasnağın standart yazılışından **d**, **z**, d_2 elemanlarını belirleyiniz.
2. Standart tablodan b_e, **c**, **e**, **t**, **f**, d_e, α ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.

d =

z =

d_2 =

b_e =

c =

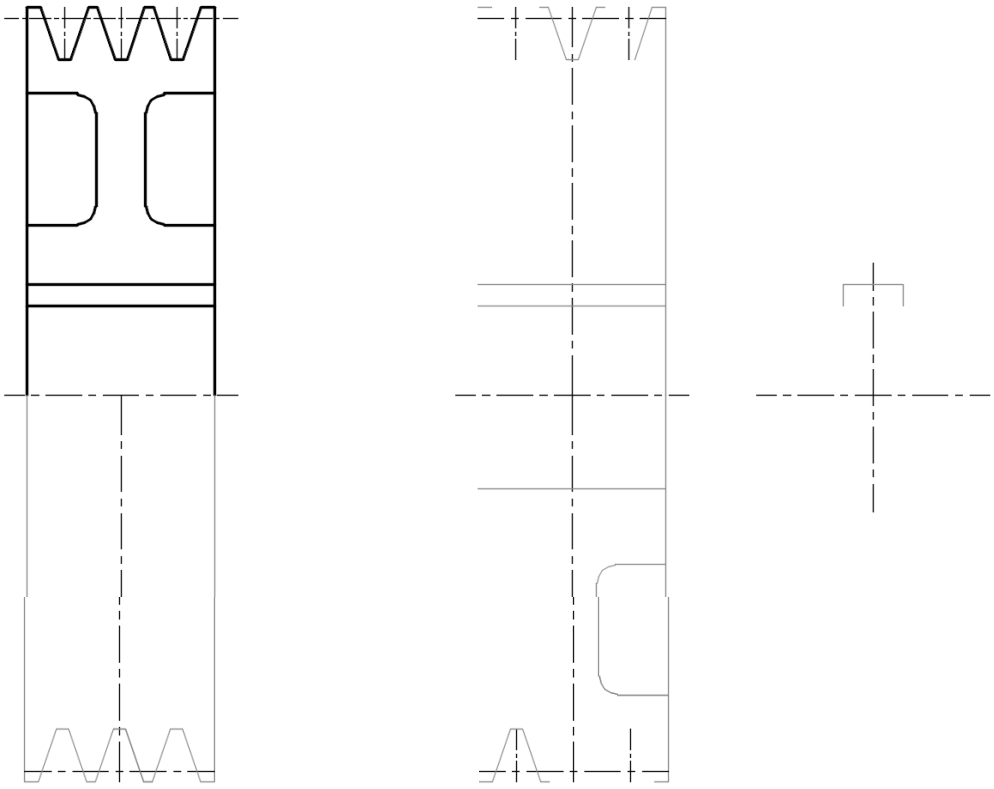
e =

t =

f =

d_e =

α =



ÖLÇEK 1:2

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.1.3: Senkronize Kasnak Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen senkronize kasnağı standart tablodan yararlanarak 1:1 ölçek ile ön ve yan görünüş çizimini tamamlayınız.

Standart Yazılımı : Senkronize Kasnak TS ISO 254 – 25 T10 77,7 – AL

İşlem Basamakları;

1. Kasnağın standart yazılışından **D_e** ve **diş sayısı** elemanlarını belirleyiniz.
2. Standart tablodan **D_m**, **F**, **L**, **d**, **D_p** ve **D_f** ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.

D_e =

Diş sayısı =

D_m =

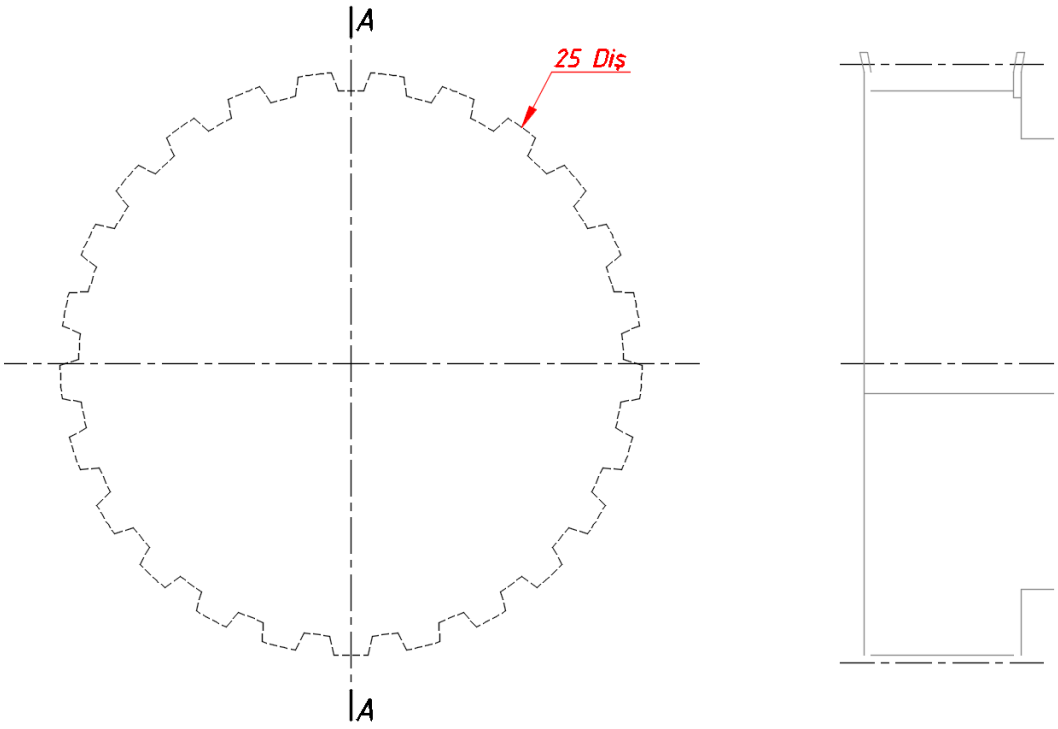
F =

L =

d =

D_p =

D_f =



ÖLÇEK 1:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 4.1.1: Kasnak Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

*V kayış- kasnak bağlantı düzeneğinin ön görünüşü verilmiştir. **2** numaralı mil, **1** numaralı yatak içerisine takılarak **3** numaralı burç içerisinden geçirilmiştir. **5** numaralı V kayış kasnağı **4** numaralı kama ile **6** numaralı rondela ve **7** numaralı altı köşe somun ile **2** numaralı mile bağlantısı yapılmıştır.*

a) 5 numaralı V kasnak kasnağını ait ön görünüşü 1:1 ölçeğinde tamamlayınız

1. Yatak DDL20

2. Mil

3. Burç Bronz

4. Eğimsiz düz kama TS 147-9 5x5x30

5. V kasnak TS 148-1 B 1P 140X2X44

de = Ø 140 mm,

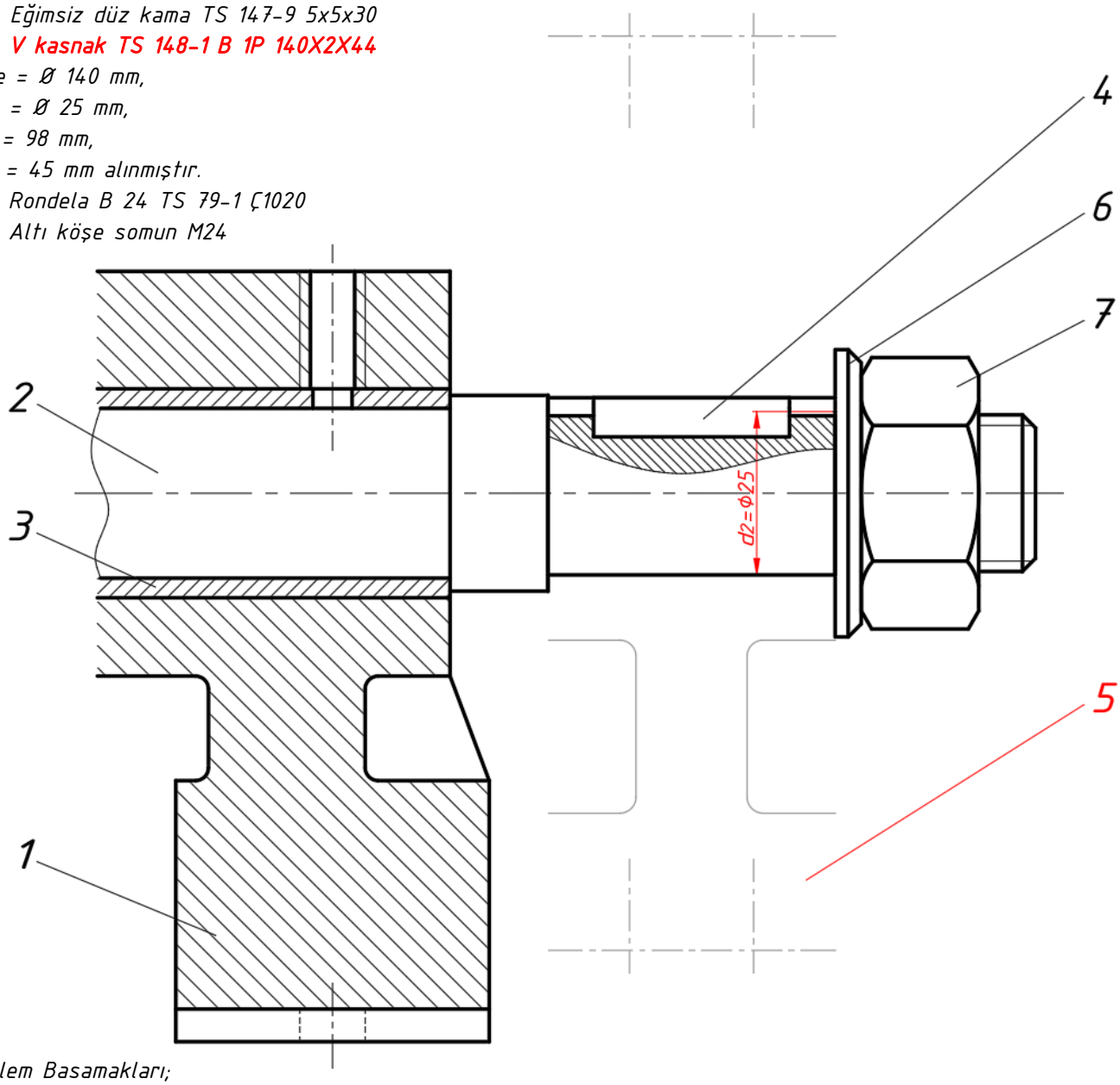
d_2 = Ø 25 mm,

J = 98 mm,

N = 45 mm alınmıştır.

6. Rondela B 24 TS 79-1 Ç1020

7. Altı köşe somun M24



İşlem Basamakları;

1. V kasnağı standart yazılışına göre ilgili tablodan (TS 148-1) elemanlarının değerlerini alarak çiziniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. V kasnakların standart okunuşunu söyler.		
2. V kasnak formüllerine göre elemanlarını hesaplar ve çizer.		
3. Kasnakların standart okunuşuna göre tablodan değerlerini alır ve çizer.		
4. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
5. Süresi içinde resmi çizer.		
6. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

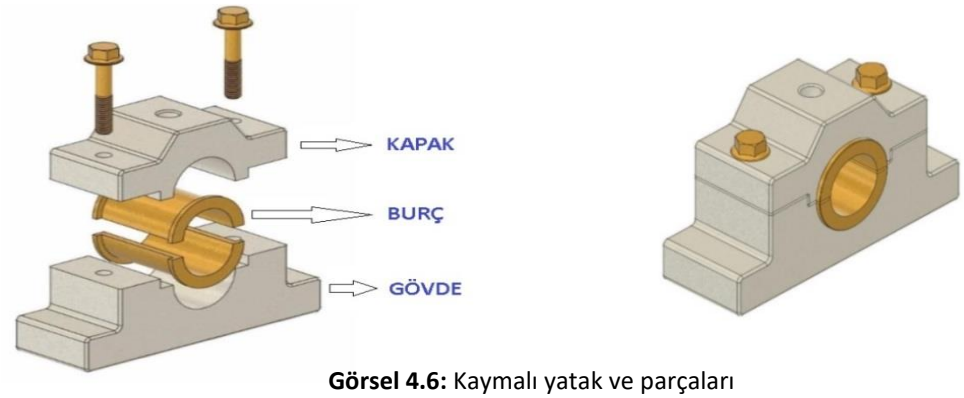
Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

4.2. KAYMA DİRENÇLİ YATAK ÇİZİMİ

4.2.1. Kayma Dirençli Yatakların Tanımı ve Çeşitleri

Mil, aks ve tabla gibi elemanların dairesel ve doğrusal hareket altında kuvvet ve hareket ileterek eksenel ve radyal yöndeki kuvvetleri taşıyan ve destekleyen elemanlara **yatak** denir. Millerin yatak içinde kalan kısımlarına **muylu** denir. Yatak ile muylu yüzeyi birbiri üzerinde kayarak çalışan yataklara **kayma dirençli yataklar** denir.

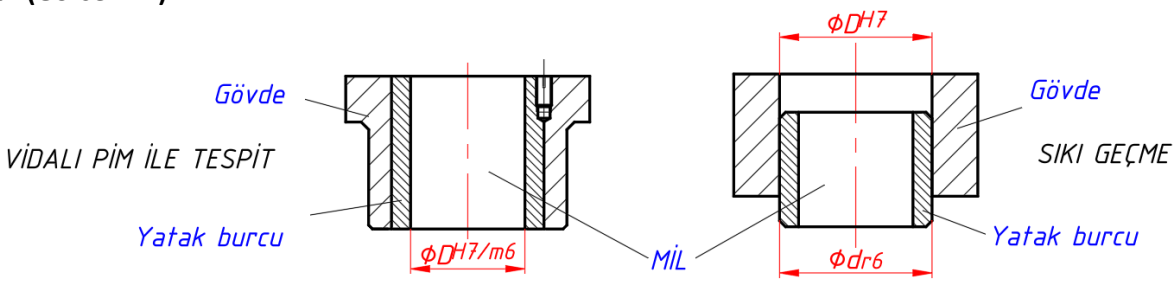
Yatak ile muylu arasına burç konulur. Burç, muyluya alıştırılır. Burç, aşındığında değiştirilir ve yatak gövdesi böylece korunur. Burcun çalışan yüzeyinde ısı iletimi ile sürtünmenin dengeli olması ve kayganlığın sağlanması için burç yapımında bronz çok kullanılır. Kaymalı yataklar kuvvet doğrultusuna göre eksenel ve radyal yataklar şeklinde sınıflandırılır. Kayma dirençli yatak kapak, burç ve gövde olmak üzere üç kısımdan oluşur **(Görsel 4.6).**



Görsel 4.6: Kaymalı yatak ve parçaları

4.2.2. Yatak Burçlarının Tanımı ve Görevi

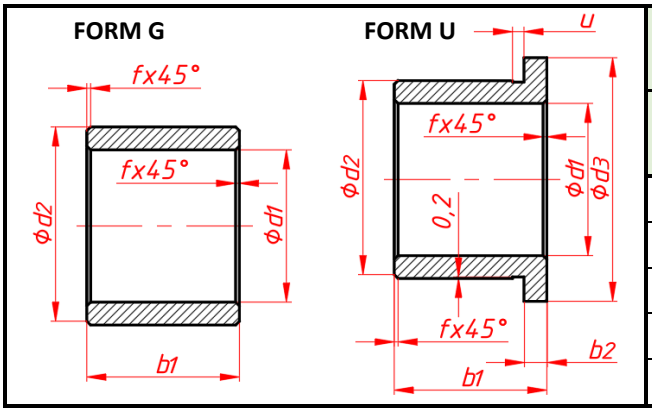
Yatak, makine gövdesinde sabit bir delik şeklinde gövdeye takılan veya bağımsız bir sistem içinde bulunan elemana **burç** denir. Yatak burçları tek veya iki parçalı olarak takıldıkları gövdeye uygun veya standartlaştırılmış şekilde düz veya faturalı olarak yapılır. Burç, muyluya alıştırılır. Burç, aşındığında değiştirilerek yatak gövdesi korunur **(Görsel 4.7).**



Görsel 4.7: Burç tespit şekilleri

Kayma dirençli yatakların gövdeleri için kullanılan standart tablolar TS 4378 ISO 2795 ya da DIN 502, DIN 503, DIN 504, DIN 505'tir. Yatak burçları DIN 1850 T1 ve DIN 1850 T3'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Kayma dirençli yatak ölçüleri mil çapına göre çizelgeden tespit edilir. Tabloda verilmeyen ölçüler için üretici firmalar tarafından kullanılan serbest ölçüler kullanılır **(Tablo 4.9).**

Tablo 4.9: Yatak burçları DIN 1850 T1 ve DIN 1850 T3



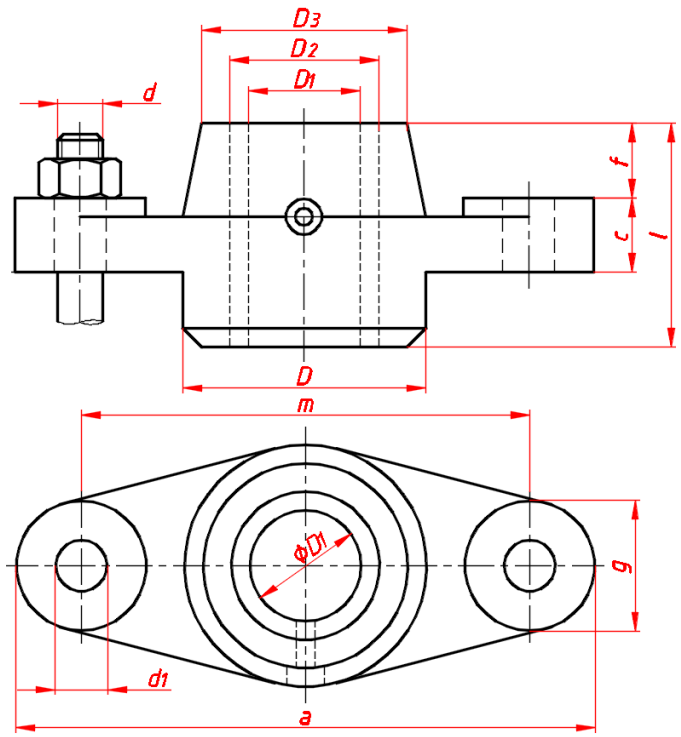
DIN 1850 T1							DIN 1850 T3						
d_1 E6	d_2 s6	d_3 d11	b1 h13	b2	f	u	d1 G7	d2 r6	d3 js13	b1 js13	b2 js13	f	R
20	26	32	20	3	0,5	1,5	20	26	32	25	3	0,4	1,6
30	38	44	30	4	0,5	2	30	38	46	30	4	0,4	0,8
40	50	58	40	5	0,8	2	40	50	60	50	5	0,7	0,8
50	60	68	50	55	0,8	3	45	55	-	55	5	0,7	
65	80	88	60	7,5	1	3	50	60	-	70		0,7	

4.2.3. Kayma Dirençli Yatakların Sınıflandırılması

a) Flanşlı Yatak

Flanşlı yataklar DIN 502'ye göre standart tabloları oluşturulmuştur. Flanşlı yatak tablosunda verilmeyen ölçüler için üretici firmalar tarafından kullanılan serbest ölçüler kullanılır **(Tablo 4.10).**

Tablo 4.10: Flanşlı Yatak Standart Tablo Değerleri



DIN 502

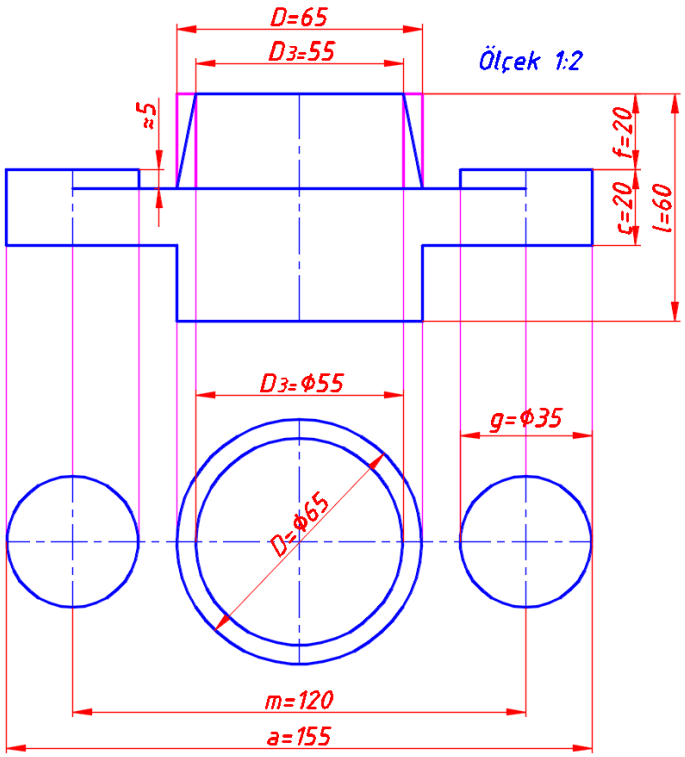
		A Tip Burçlu		B Tip Burçsuz	
Mil Çapı	D_1	25	**30**	-	25
	D_2	35	**40**	-	30
Yatak	**D**	**65**		50	
	D_3	**60**		55	
	l	**60**		60	
	f	**20**		20	
Flanş	**a**	**155**		135	
	c	**20**		20	
	g	**35**		35	
	m	**120**		100	
	d_1	**14**			
Cıvata	**d**	**M12**			
Verilmeyen ölçüler serbest alınır.					

Flanşlı Yatak A 30 DIN 502 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.2.1: Standart yazılışta mil çapı D_1 = 30 mm olan A tipi burçlu flanşlı yatağın çizimi DIN 502 standart tablo hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.8).**

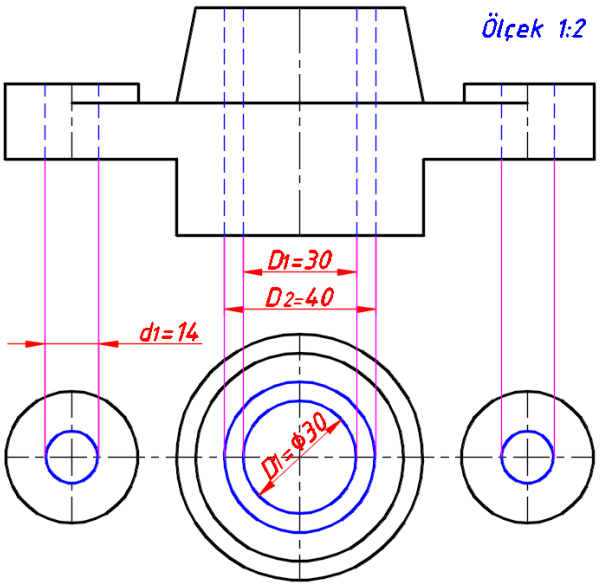
1. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 30 mm için,
D = Ø 65 mm,
D_3= Ø 55 mm,
l = 60 mm,
c = 20 mm,
f = 20 mm,
m = 120 mm,
a = 155 mm,
g = Ø 35 mm,

a) Ön ve üst görünüşte yatay ve düşey eksenler çizilir.
b) Üst görünüşte **D, D_3** ve **g** ölçülerinde daireler çizilir.
c) Üst görünüşten **D, D_3, g, m** ve **a** ölçülerine göre ön görünüşe **l, c, f,** ölçülerinde taşıma çizgileri ile doğrular çizilir.
d) Ölçüsü tabloda verilmeyen kademe derinliği üretici tarafından serbest ölçü olarak ≈ 5 mm alınmıştır.



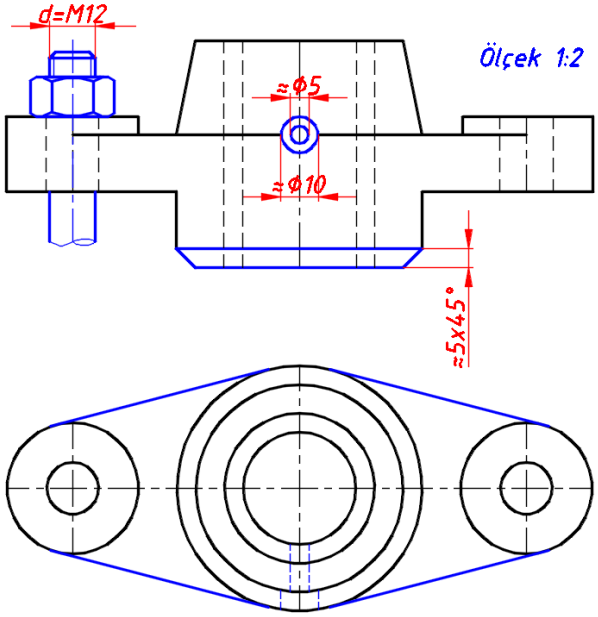
2. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 30 mm için,
D_2 = Ø 40 mm,
d_1 = Ø 14 mm.

a) Üst görünüşte **D_1, D_2** ve **d_1** ölçülerinde daireler çizilir.
b) Ön görünüşte taşıma çizgileri ile kesik çizgi olacak şekilde doğrular çizilir.

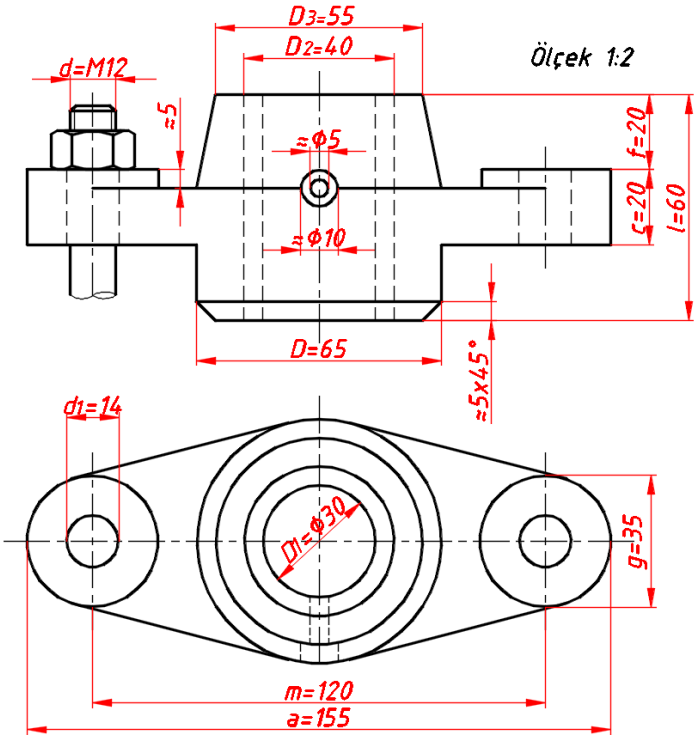


3. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 30 mm için,
d = M12.

a) Ön görünüşte **d_1** ölçü eksenine gelecek şekilde **d** ölçüsünde cıvata ve somun görünüşleri çizilir.
b) Göbek üzerinde kademeli delik için ölçüleri Ø 5 ve Ø 10 mm olacak şekilde daireler çizilir.
c) Üst görünüşte üretici tarafından serbest ölçü olarak alınan ≈ 5 x 45˚ olacak şekilde pah kırılır.
ç) Üst görünüşte kesik çizgi kademeli delik çizgileri ile göbek kenarlarına ait teğet doğrular çizilir.



4. Adım
a) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
b) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak çizim tamamlanır.

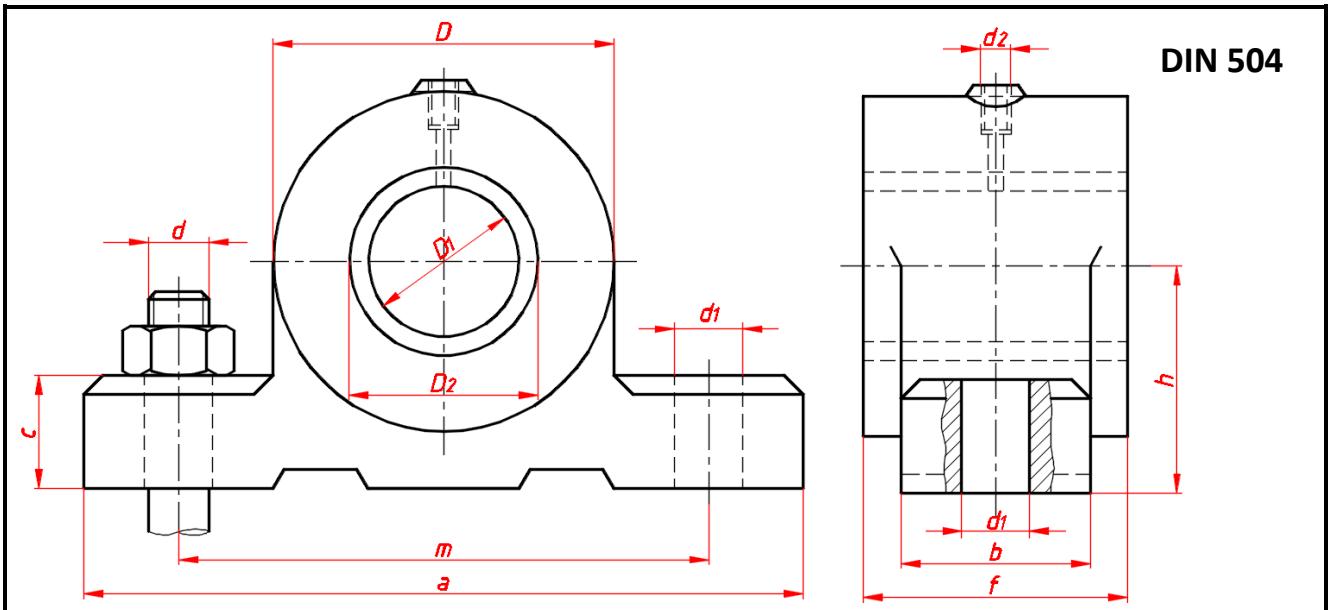


Görsel 4.8: Flanşlı yatak A 30 DIN 502 çizim işlem basamakları

b) Gözlü Yatak

Gözlü yataklar DIN 504'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Gözlü yatak ölçüleri mil çapına göre tablodan tespit edilir. Gözlü yatak tablosunda verilmeyen ölçüler için üretici firmalar serbest ölçü kullanır **(Tablo 4.11).**

Tablo 4.11: Gözlü Yatak Standart Tablo Değerleri



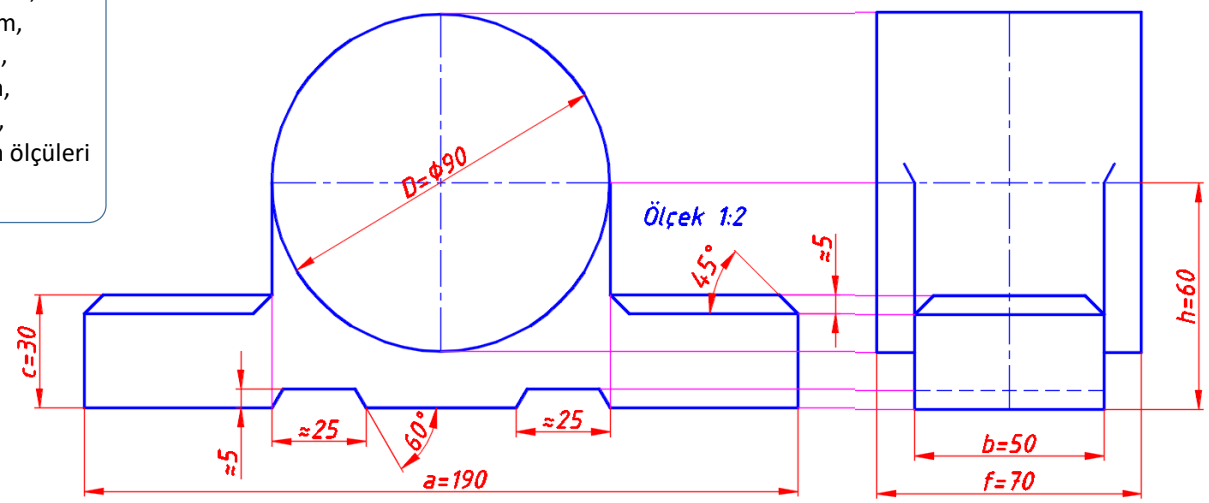
Mil Çapı		Yatak			Ayak			Cıvata			
A Burçlu	B Burçsuz										
D_1	D_2	D	h	f	a	b	c	m	d	d_1	d_2
-	25 30	60	40	60	140	40	25	100	M12	14	G1/4"
25 30	35 40	80	50	60	160	45	25	120			
35 **40**	45 50	**90**	**60**	**70**	**190**	**50**	**30**	**140**	**M16**	**18**	
45 50	55 60	100	70	80	220	55	35	160	M20	22	
55 60	65 70	120	80	90	240	60	35	180			
Verilmeyen ölçüler serbest alınır.											

Gözlü Yatak A 40 DIN 504 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.2.2: Standart yazılışta mil çapı D_1 = 40 mm olan A tipi burçlu gözlü yatağın çizimi DIN 504 standart tablo hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.9).**

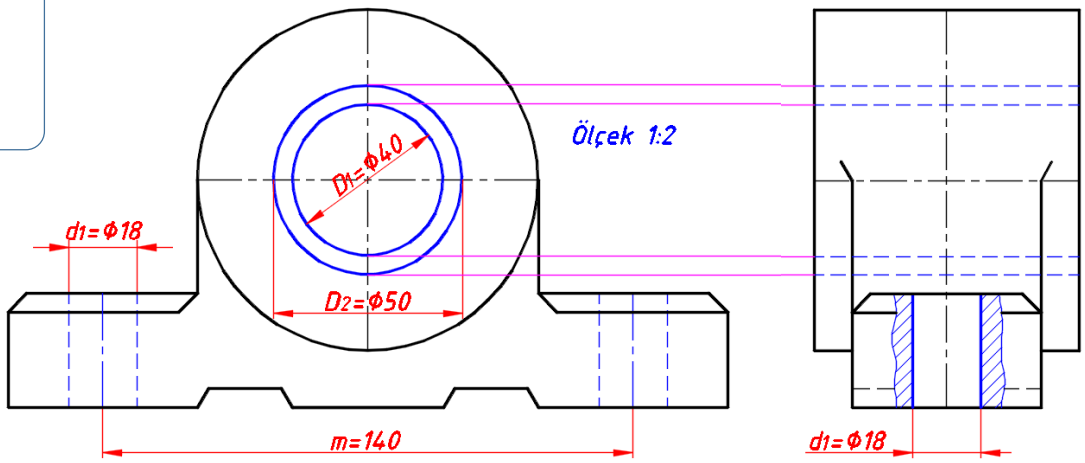
1. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 40 mm için,
D = Ø 90 mm,
a = 190 mm,
c = 30 mm,
h = 60 mm,
f = 70 mm,
b = 50 mm ölçüleri bulunur.

a) Ön görünüşte **D, a** ve **c** ölçülerinde daire ve alt tabla dikdörtgeni çizilir.
b) Serbest ölçü olarak alınan genişlik ≈ 25 mm, derinliği ≈ 5 mm ve 60˚ açılı kanallar çizilir.
c) Serbest ölçü olarak alınan derinliği ≈ 5 mm ve 45˚ açılı pah çizilir.
d) **D** ve **c** ölçülerinde taşıma çizgileri ile yan görünüşte **h, b** ve **f** ölçülü dikdörtgenleri çizilir.



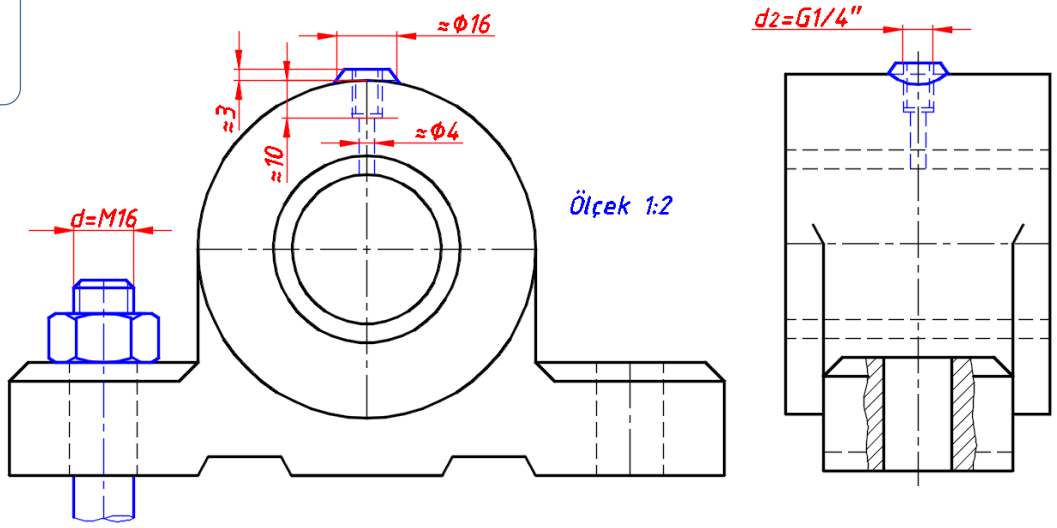
2. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 40 mm,
D_2 = Ø 50 mm,
m = 140 mm,
d_1 = Ø 18 mm,
ölçüleri bulunur.

a) Ön görünüşte düz yan görünüşte kesik çizgi olacak şekilde **D_1** ve **D_2** daireleri çizilir.
b) Ön görünüşte kesik çizgi ile yan görünüşte kesit alınmış şekilde **d_1** delikleri çizilir.

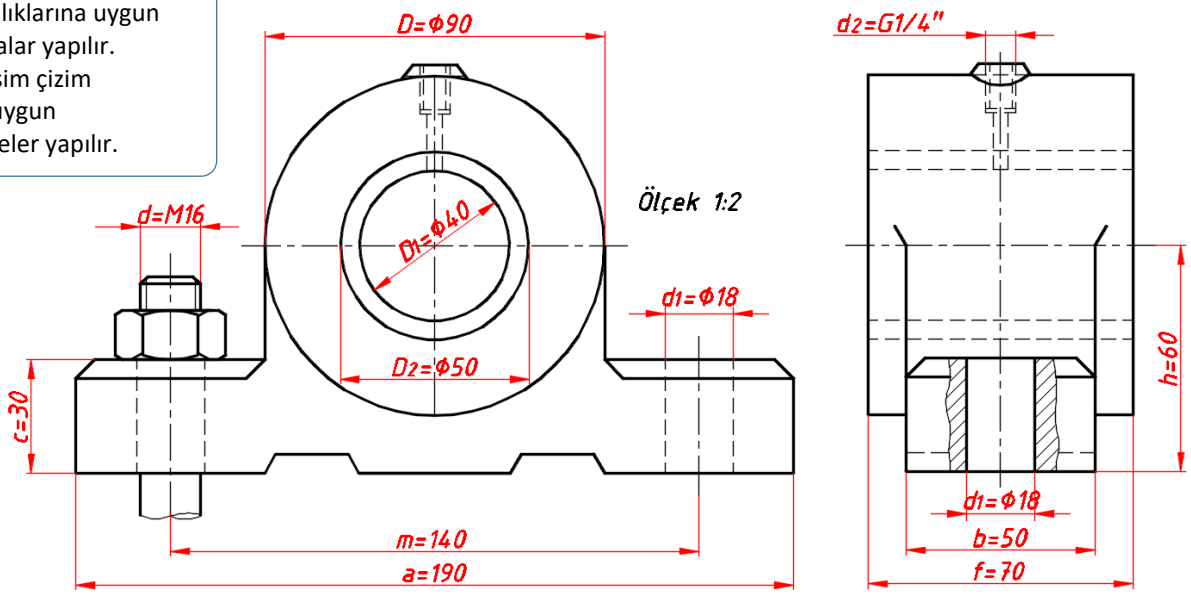


3. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
d = M16 mm,
d_2 = G 1/4"
ölçüleri bulunur.

a) Ön görünüşte **d** ölçüsünde cıvata ve altı köşe somun çizilir.
b) Ön ve yan görünüşte **d_2** ölçüsünde kademeli olarak yağlama deliği çizilir.



4. Adım
a) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
ç) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.

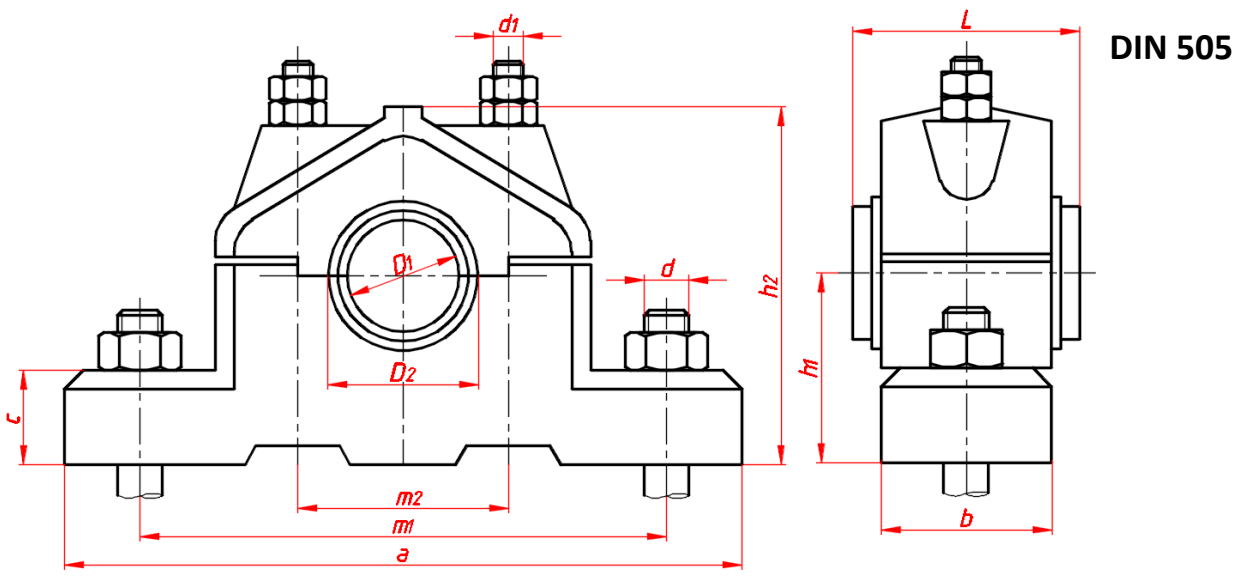


Görsel 4.9: Gözlü yatak A 40 DIN 504 çizim işlem basamakları

b) Kapaklı (Parçalı) Yatak

Kapaklı (parçalı) yataklar DIN 505'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Kapaklı (parçalı) yatak ölçüleri mil çapına göre tablodan tespit edilir **(Tablo 4.12).**

Tablo 4.12: Kapaklı (Parçalı) Yatak Standart Tablo Değerleri



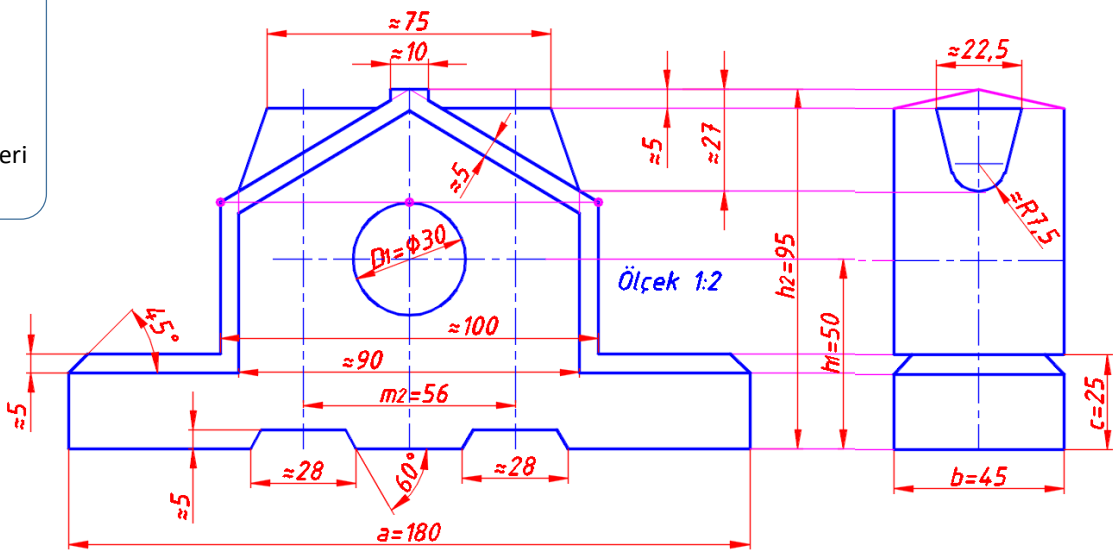
Mil Çapı		Yatak			Aynalı Kısım			Cıvata			
A - B Tipi Kusineli	C - D Tipi Kusinesiz										
D_1	D_2	h_1	≈h_2	L	a	b	c	m_1	≈m_2	d	d_1
25 30	35 **40**	**50**	**95**	**60**	**180**	**45**	**25**	**140**	**75**	**M12**	**M8**
35 40	45 50	60	114	70	210	50	30	160	90	M16	M12
45 50	55 60	70	132	80	240	55	35	175	100	M20	M16
55 80	65 70	80	154	90	270	60	35	210	120		
Verilmeyen ölçüler serbest alınır.											

Kapaklı (Parçalı) Yatak A 30 DIN 505 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.2.3: Mil çapı D_1 = 30 mm olan A tipi kapaklı (parçalı) yatağın çizimi DIN 505 standart tablo değerleri ve hesaplamalarına göre yapılır **(Görsel 4.10).**

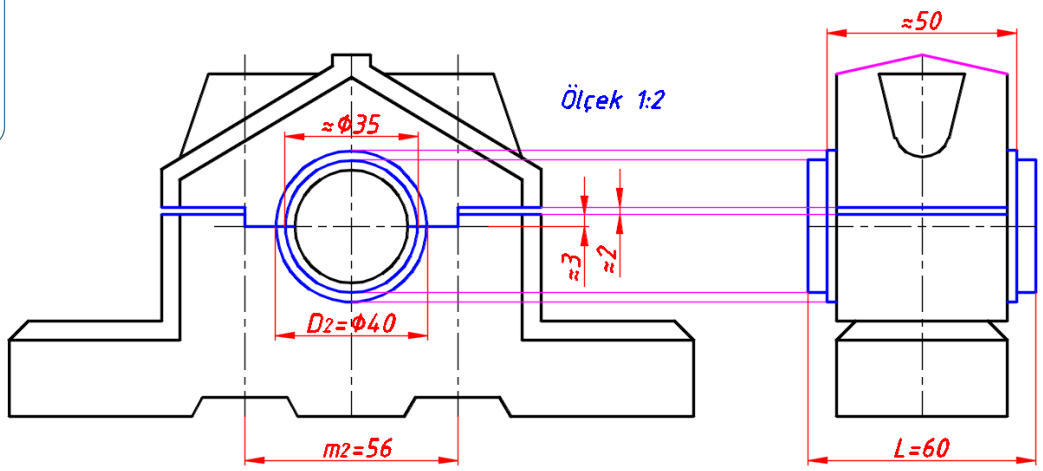
1. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = 30 mm için;
a = 180 mm,
m_2 = 56 mm,
b = 45 mm,
c = 25 mm,
h_1 = 50 mm,
h_2 = 95 mm ölçüleri bulunur.

a) Ön görünüşte **D, a, b** ve **c** ölçülerinde daire ve alt tabla dikdörtgeni çizilir.
b) Serbest ölçü olarak alınan genişlik ≈ 28 mm, derinliği ≈ 5 mm ve 60˚ açılı kanallar çizilir.
c) Serbest ölçü olarak alınan derinliği ≈ 5 mm ve 45˚ açılı pah çizilir.
d) **D** ve **c** ölçülerinde taşıma çizgileri ile yan görünüşte **b** ve h_2 ölçülü dikdörtgenler çizilir.



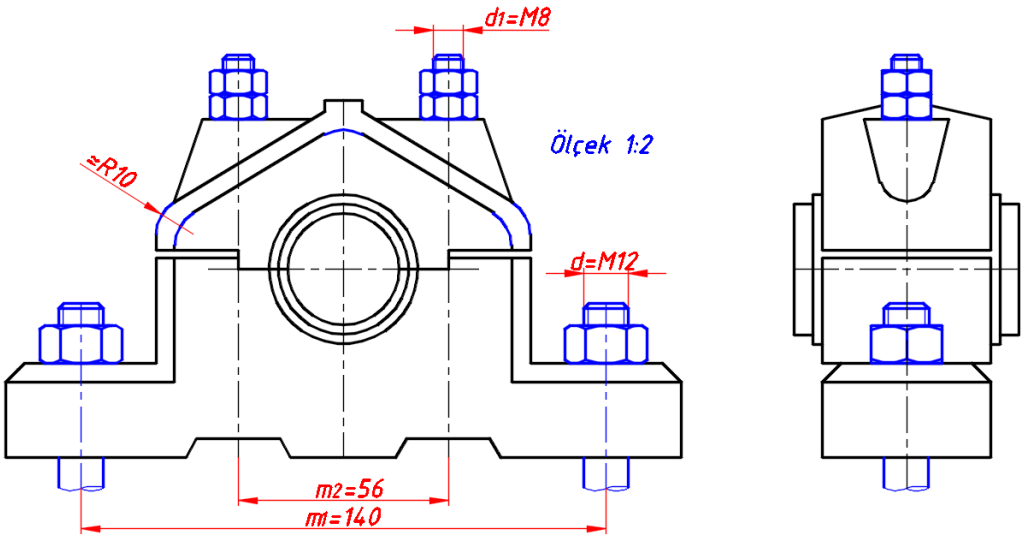
2. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
D_1 = Ø 30 mm,
D_2 = Ø 40 mm,
L = 60 mm,
m_2 = 56 mm
ölçüleri bulunur.

a) Ön görünüşte **D_2** ve yaklaşık olarak Ø35 mm daireler çizilir.
b) Ön görünüşte **m_2** ekseninden itibaren ≈3 mm eksen üstünde ≈2 mm kanal çizilir.
c) Ön görünüşten yan görünüşe taşıma çizgileri ile **L** ve ≈50 mm kademeli burç mili çizilir.

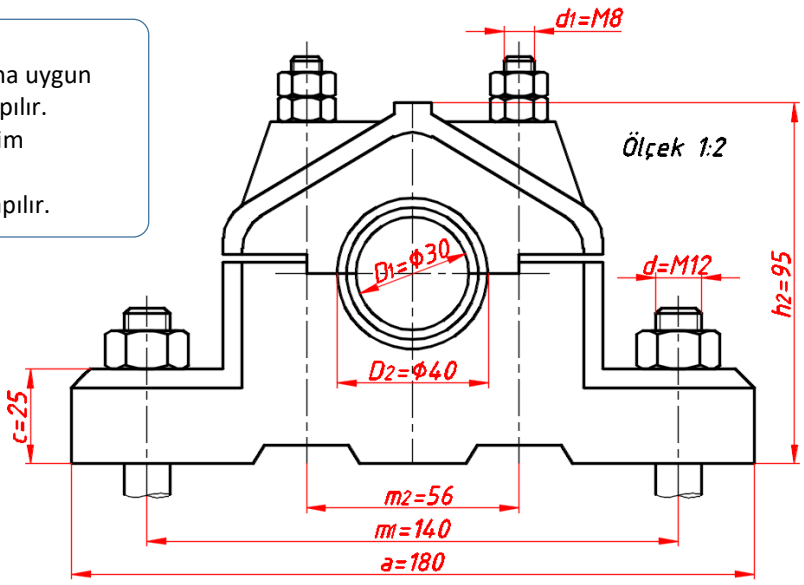


3. Adım
Standart tablo değerlerine göre;
m_1 = 56 mm,
m_2 = 140 mm,
d = M12,
d_1 = M8,
Yuvarlatma ≈R10
ölçüleri bulunur.

a) Ön ve yan görünüşte **d** ve **d_1** ölçülerinde cıvata ve altı köşe somunlar çizilir.
b) Ön görünüşte ≈ R10 ölçüsünde yuvarlatmalar yapılır.



4. Adım
a) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
ç) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılır.



Görsel 4.10: Kapaklı (parçalı) yatak A 30 DIN 505 çizim işlem basamakları

Örnek Uygulama 4.2.1: Flanşlı Yatak Çizimi	Süre: 40 Dakika

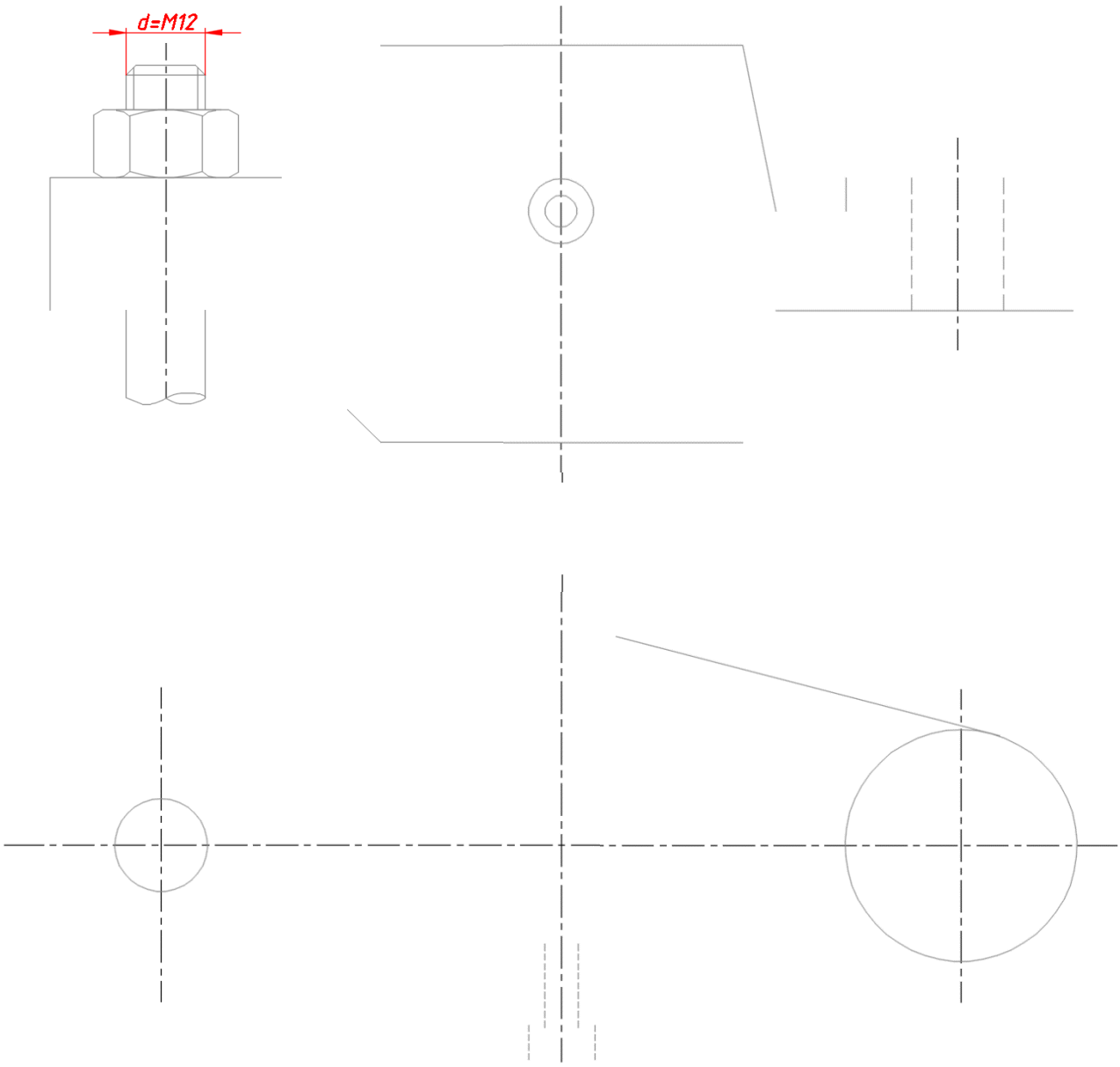
Standart yazılışı verilen flanşlı yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü tam kesit alarak çiziniz.

Standart Yazılımı : Flanşlı yatak A 30 DIN 502

İşlem Basamakları;

1. Yatağın standart yazılışından **D_1** ölçüsünü belirleyiniz.
2. Standart tablodan yatağın **D, D_2, D_3, l, c, f, m, a, g, d** ve **d_1** ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.

Flanşlı Yatak elemanları				
D_1 =	D =	l =	m =	d =
	D_2 =	c =	a =	d_1 =
	D_3 =	f =	g =	



Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.2.2: Gözlü Yatak Çizimi	Süre: 40 Dakika

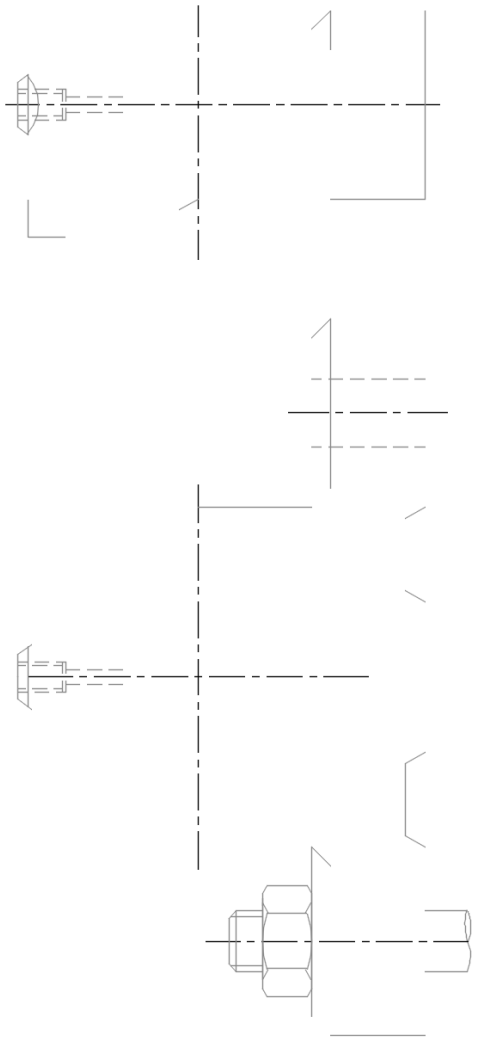
Standart yazılışı verilen gözlü yatağı standart tablodan yararlanarak ön ve yan görünüşünü 1:2 ölçek ile yatay olarak çiziniz.

Standart Yazılımı : Gözlü yatak A 40 DIN 504

İşlem Basamakları;

1. Yatağın standart yazılışından **D_1** ölçüsünü belirleyiniz.
2. Standart tablodan yatağın **D, D_2, h, f, a, b, c, m, d, d_1** ve **d_2** ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.

Gözlü yatak elemanları
D_1 =
D =
D_2 =
h =
f =
a =
b =
c =
m =
d =
d_1 =
d_2 =



ÖLÇEK 1:2

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.2.3: Kapaklı (Parçalı) Yatak Çizimi	Süre: 40 Dakika

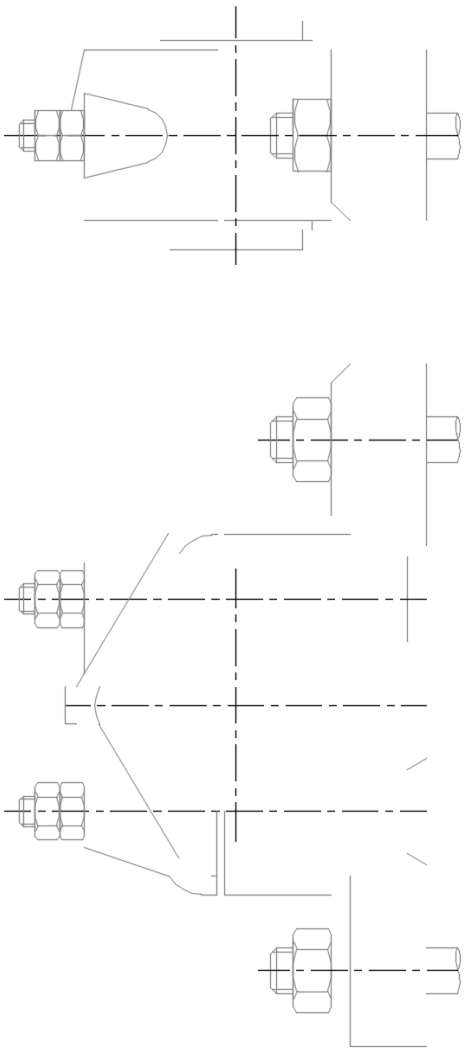
Standart yazılışı verilen kapaklı (parçalı) yatağı standart tablodan yararlanarak ön ve yan görünüşünü 1:2 ölçek ile yatay olarak çiziniz.

Standart Yazılımı : Kapaklı (parçalı) yatak A 30 DIN 505

İşlem Basamakları;

1. Yatağın standart yazılışından **D_1** ölçüsünü belirleyiniz.
2. Standart tablodan yatağın **D_1, D_2, h_1, h_2, L, a, b, c, m_1, m_2, d** ve **d_1** ölçülerini belirleyerek resmi tamamlayınız.

Kapaklı (parçalı) yatak elemanları
D_1 =
D_2 =
h_1 =
h_2 ≈
l =
a =
b =
c =
m_1 =
m_2 ≈
d =
d_1 =



ÖLÇEK 1:2

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 4.2.1: Kayma Dirençli Yatak Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

Standart yazılışı verilen kayma dirençli yatağı standart tablodan yararlanarak ön ve yan görünüşünü yatay konumda olacak şekilde 1:2 ölçek ile çiziniz.

Standart Yazılımı : Gözlü yatak A 50 DIN 504

..... yatak elemanları

D_1 =

D =

D_2 =

h =

f =

a =

b =

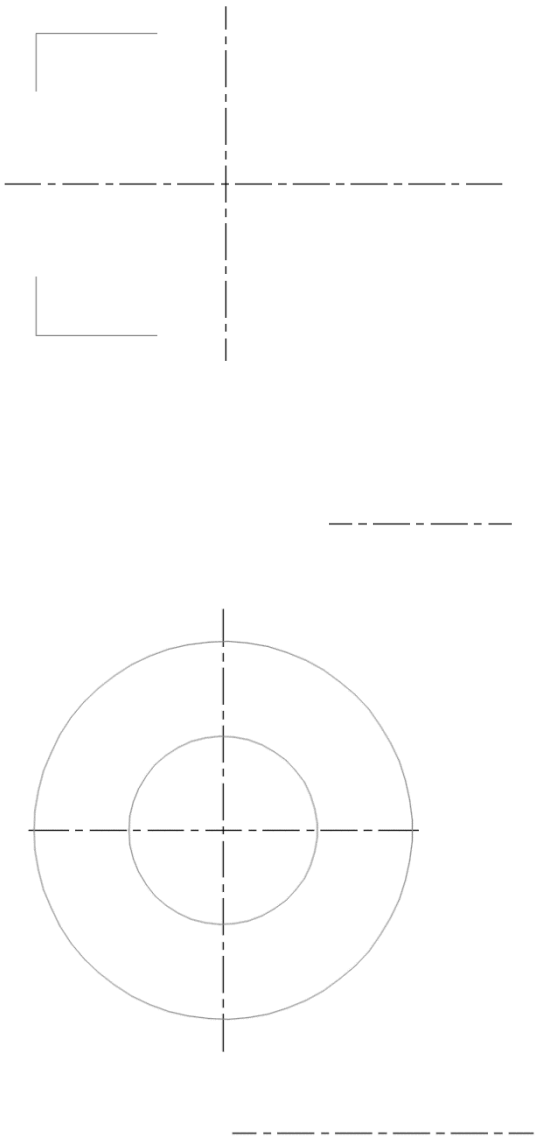
c =

m =

d =

d_1 =

d_2 =



ÖLÇEK 1:2

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kayma dirençli yatakların standart okunuşunu söyler.		
2. Kayma dirençli yatakların değerlerini tablodan okur ve çizer.		
3. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
4. Süresi içinde resmi çizer.		
5. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

4.3. YUVARLANMA DİRENÇLİ YATAK ÇİZİMİ

4.3.1. Yuvarlanma Dirençli Yatağın Tanımı ve Kısımları

Rulman denen bir yuvarlanma elemanı aracılığı ile hareketin sağlandığı yataklama sistemine **yuvarlanma dirençli yatak** veya **rulman** denir **(Görsel 4.11).**



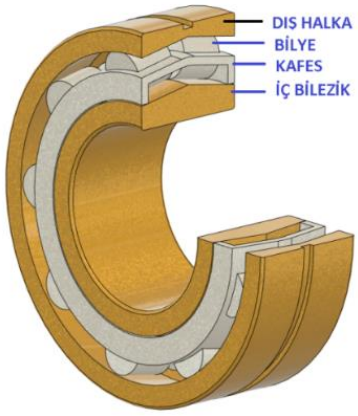
Görsel 4.11: Yuvarlanma dirençli yatak (rulman)

Bilezikler (Dış ve İç Halka): Yuvarlanma yüzeylerini taşır. Çalışma sırasında dış halka sabit, iç halka hareketlidir.

Yuvarlanma Elemanları (Bilyeler): İç ve dış halka arasında eksene göre yuvarlanma yüzeylerinde dönerek hareket eder. Karşılamaları gereken yük durumuna göre bilye, makara ve iğne şekillerinde yapılır.

Kafes: Yuvarlanma elemanlarının birbirine temasını engelleyerek aşınmalarını önlemek ve pozisyonlarını korumak amacıyla kullanılır.

Özel Kısımlar: Rulmanda bazı amaçlar için kullanılan conta, segman ve kapak gibi elemanlardır **(Görsel 4.12).**



Görsel 4.12: Yuvarlanma dirençli yatağın kısımları

4.3.2. Rulmanlı Yatakların Standart Gösterimi

Sınıfı, türü, tipi, cinsi ve özellikleri hakkında bilgi verir. Üretici, satıcı ve kullanıcılar bu semboller hakkında bilgi sahibi olmak zorundadır. Semboller çeşitli rakam ve harflerin karışımından oluşmuştur **(Tablo 4.13).**

Tablo 4.13: Rulmanlı Yatakların Standart Gösterimi

Sabit bilyeli yatak		-	6205	x	2RS C3	-	DIN 625
⇩	⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama	Ön ek	-	Rulman kodu	x	Son ek	-	Standart numarası

Sabit yuvarlanmalı yataklar; üretici firmaların kataloglarına göre DIN, ISO ve TSE'ye göre standartlaştırılarak ön ek, rulman kodu ve son ekleri oluşturulmuştur **(Tablo 4.14).**

Tablo 4.14: Sabit Yuvarlanmalı Yataklar Standart Tablo Değerlerine Göre Ön Ek, Rulman Kodu Ve Son Ekleri

ÖN EK:

B	Eksantrik bileziği olmayan
F	Flanşlı dış bileziğe sahip
HR	Daha yüksek yük derecesi
R	İç bileziği bulunmayan

RULMAN KODU:

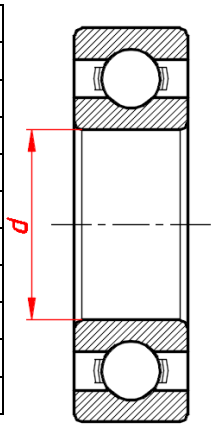
Temel Rulman Kodu **6205**		
Rulman serisi kodu **62**		İç çap kodu **05**
Rulman tipi **6**	Ölçü serisi **02**	
	Genişlik serisi **0**	Çap serisi **2**

Rulman Serisi Kodu:

42, 43, 60, 62, 63, 64, 68, 69, 160, 161	Sabit bilyalı
32, 33, 52, 53, 70, 72, 73, 78, 79	Eğik bilyalı
12, 13, 22, 23, 112, 113, 115	Oynak bilyalı
BO, E, L	Ayrılabilir bilyalı
N2, N3, N4, N22, N23, NJ2 NJ3, NJ4, NJ22, NJ23, NU2 NU3, NU4, NU22, NU23, NUP2 NUP3, NUP4, NUP22, NUP23, NF2 NF3, NF4, NN NN30, NNU49	Silindirik makaralı
302, 303, 313, 320, 322, 323, 329, 330, 331, 332	Konik makaralı
213, 222, 223, 230, 231, 232, 239, 240, 241	Oynak makaralı
511, 512, 513, 514, 522, 523, 524	Eksenel bilyalı
292, 293, 294	Oynak makaralı eksenel

İç Çap Kodu:

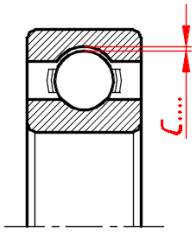
Kod	İç çap (d)
00	10
01	12
02	15
03	17
04	4 x 5 = 20
05	5 x 5 = 25
06	6 x 5 = 30
….	….. x 5 = ……
96	96 x 5 = 480
…./22	22



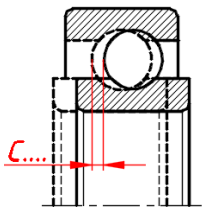
Boşluk kodu:

CN, C0	"Normal" sınıfın ortasında radyal boşluk
C1	İç boşluk C2'den düşük
C2	İç boşluk normalden düşük
C3	İç boşluk normalden yüksek
C4	İç boşluk C3'den yüksek
C5	İç boşluk C4'ten yüksek
CA ..	Özel eksenel boşluk

Radyal Boşluk



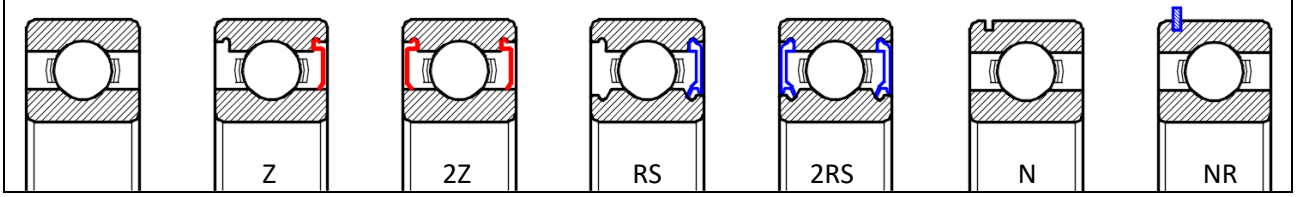
Eksenel Boşluk



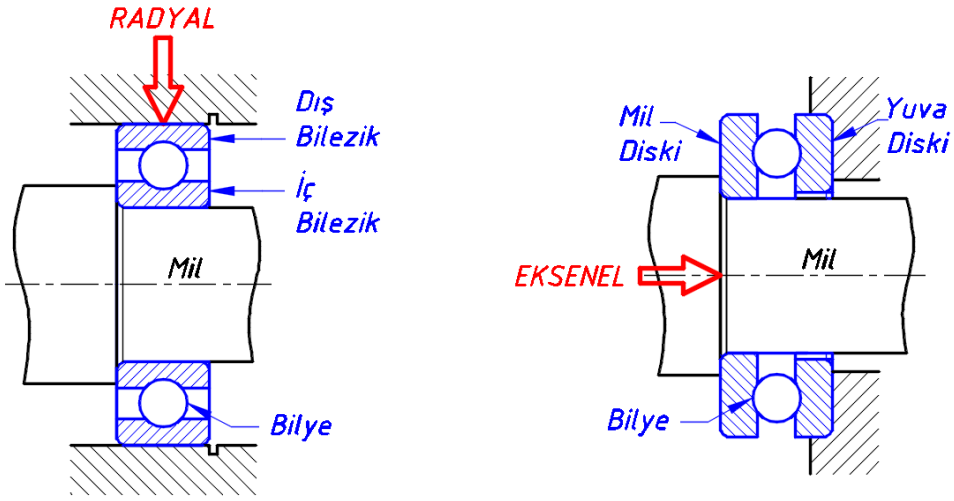
SON EK:

Özellik kodu

Z	Tek taraflı metal kapaklı
2Z	İki taraflı metal kapaklı
RS	Tek taraflı plastik kapaklı sızdırmaz
2RS	İki taraflı plastik kapaklı sızdırmaz
N	Dış bilezikte tespit segmanı yuvası bulunan
NR	Dış bilezikte tespit segmanı yuvası ve tespit bileziği bulunan

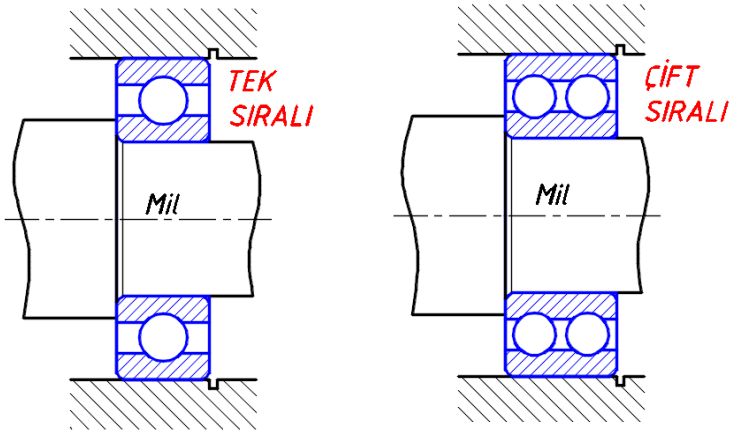


Rulmanlı yataklar taşıdıkları yük eksenine göre eksenel ve radyal olmak üzere iki gruba ayrılır. Radyal yataklar düşey eksende, eksenel yataklar ise yatay eksende yüke maruz kalır **(Görsel 4.13).**



Görsel 4.13: Yataklara gelen yüklere göre radyal ve eksenel yataklar (rulmanlar)

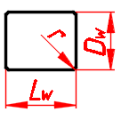
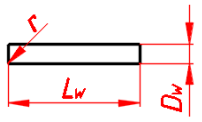
Yataklarda yuvarlanma elemanları tek, çift, üç ve çok sıralı olarak üretilebilir **(Görsel 4.14).**



Görsel 4.14: Yuvarlanma elemanına göre tek sıralı ve çift sıralı yataklar (rulmanlar)

Yataklarda yuvarlanma elemanı olarak kullanılan bilye ve masuralar DIN 5401 ve DIN 5402-1,3 standart tablolara göre üretilir **(Tablo 4.15).**

Tablo 4.15: Yataklar İçin Üretilen Bilye Çap Ölçüleri

Küre Bilye		**DIN 5401**	**D_w**	5	5,5	5,556 7/32	5,953 15/64	6	6,35 1/4	6,5	6,746 17/64	7	7,143 9/32	7,5	7,937 5/16	8
Silindirik Masura		**DIN 5402-1**	**D_w**	5	5	5	5,5	5,5	6	6	6	6,5	6,5	7	7	7
			L_w	5	8	10	5	8	6	8	12	6,5	9	7	10	14
			r	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
İğneli Masura		**DIN 5402-3**	**D_w**	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3	3
			L_w	7,8	9,8	11,8	13,8	15,8	17,8	19,8	21,8	23,8	9,8	11,8	13,8	15,8
			r	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Konik masuralı yataklarda koniklik ölçüsü ve boyutu isteğe bağlı olarak seçilebilmektedir.

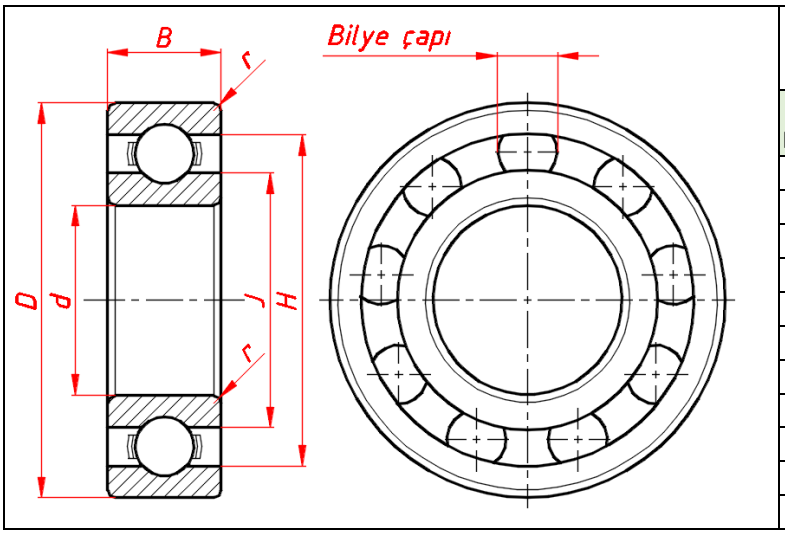
4.3.3. Yuvarlanmalı Dirençli Yatakların Sınıflandırılması

a) Sabit Bilyeli Yatak

1. Radyal Yatak

Radyal sabit bilyeli yatağın DIN 625'e numaralı standart tabloları oluşturulmuştur. Radyal sabit bilyeli yatak ölçüleri rulman seri numarasına göre tablodan tespit edilir **(Tablo 4.16).**

Tablo 4.16: Radyal Sabit Bilyeli Yataklar Standart Tablo Değerleri



62 SERİSİ — **DIN 625**

Seri Numarası	d	D	B	r_{min}	J ≈	H ≈	Bilya Adet	Bilya Çap
6200	10	30	9	0,6	16,6	24	8	4,763
6201	12	32	10	0,6	18,3	25,8	7	5,953
6202	15	35	11	0,6	21,1	29,3	8	5,953
6203	17	40	12	0,6	24	33,1	8	6,746
6204	20	47	14	1	28,8	38,4	8	7,938
6205	**25**	**52**	**15**	**1**	**33,5**	**43,6**	**9**	**7,938**
6206	30	62	16	1	40	52,1	9	9,525
6207	35	72	17	1,1	47,2	60,7	8	12
6208	40	80	18	1,1	53	67,5	9	12
6209	45	85	19	1,1	57,2	71,8	10	11,509
6210	50	90	20	1,1	62	77,9	10	12,7

Radyal Sabit Bilyeli Yatak 6205 DIN 625 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.3.1: Seri numarası 6205 sabit bilyeli yatak DIN 625 standart tablo değerlerine göre çizilir **(Görsel 4.15).**

1. Adım
Tablo değerlerine göre;
İç bilezik iç çapı d = 25 mm,
Dış bilezik dış çapı D = 52 mm,
Genişlik B = 15 mm.

a) Yatay eksen çizilir.
b) Rulman iç bilezik iç çapı **d**, rulman dış bilezik dış çapı **D**, rulman genişliği **B** tablo değerlerine göre çizilir.

2. Adım
Bilye çapı = 7,938 mm,

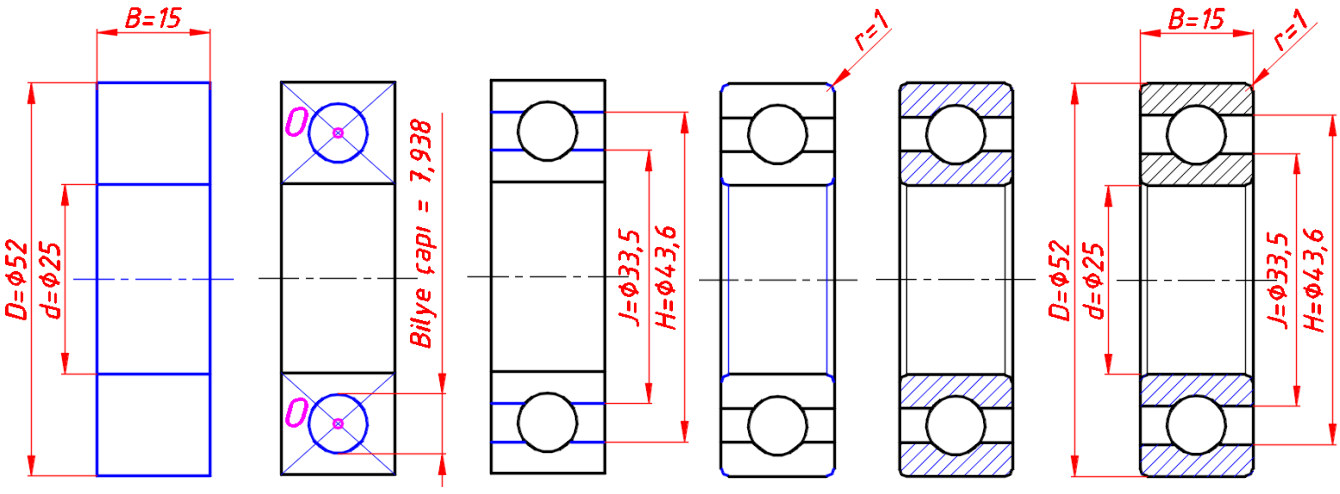
Köşegenlerden çizilen yardımcı doğrularla kesişim noktaları olan **0** noktası merkezli bilye çapı daireleri çizilir.

3. Adım
İç bilezik kafes dış çapı
J = 33,5 mm,
Dış bilezik kafes dış çapı
H = 43,6 mm,

İç ve dış bilezik kafes boşluk çizgileri bilye çapına kadar çizilir.

4. Adım
a) İç ve dış bilezik köşelerine r = 1 mm olacak şekilde yuvarlatmalar yapılır.

b) İç ve dış bilezikte kesit taramaları yapılır.

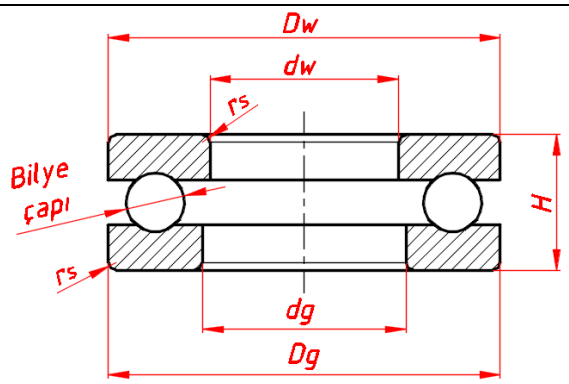


Görsel 4.15: Radyal sabit bilyeli yatak 6205 DIN 625 çizim işlem basamakları

2. Eksenel Yatak

Eksenel sabit bilyeli yataklar DIN 711'e göre standart tabloları oluşturulmuştur. Tablodan değerler rulman seri numarasına göre seçilir **(Tablo 4.17).**

Tablo 4.17: Eksenel Sabit Bilyeli Yataklar Standart Tablo Değerleri



DIN 711

513 SERİSİ

Seri Numarası	dw	dg	Dw	Dg	H	r_s min	Bilya Adet	Bilya Çap
51305	25	27	52	52	18	1	9	7,938
51306	30	32	60	60	21	1	9	9,525
51307	**35**	**37**	**68**	**68**	**24**	**1**	8	12
51308	40	42	78	78	26	1	9	12
51309	45	47	85	85	28	1	10	11,509

Eksenel Sabit Bilyeli Yatak 51307 DIN 711 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.3.2: Seri numarası 51307 eksenel sabit bilyeli yatak DIN 711 standart tablo değerlerine göre çizilir **(Görsel 4.16).**

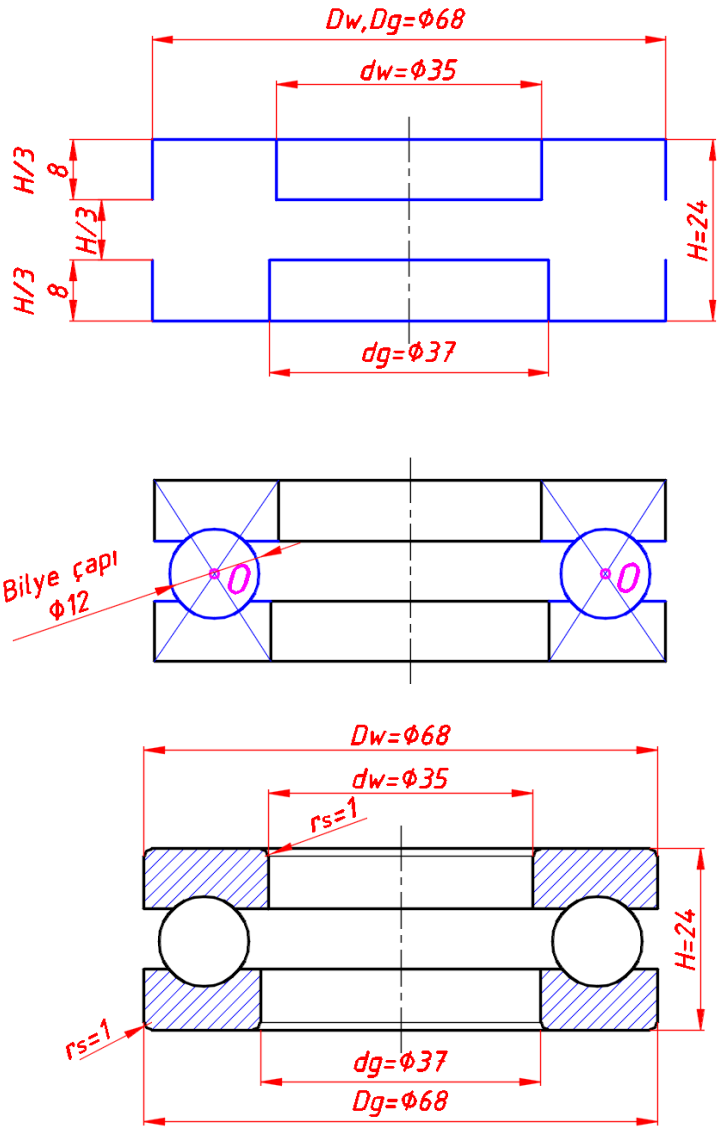
1. Adım
Tablo değerlerine göre;
Rulman iç bilezik iç çapı dw = 35 mm,
Rulman iç bilezik iç çapı dg = 37 mm,
Rulman iç bilezik dış çapı Dw, Dg = 68 mm,
Rulman genişliği H = 24 mm.

a) Rulman iç bilezik iç çapı **dw, dg** rulman dış bilezik dış çapı **Dw**, **dw** rulman genişliği **H** tablo değerlerine göre çizilir.
b) İç ve dış bilezik arasındaki boşluklar H/3 = 24 /3 = 8 mm ölçüsünde çizilir.

2. Adım
Bilye çapı = 12 mm,
a) Köşegenlerden çizilen yardımcı doğrularla kesişim noktaları olan **0** noktası merkezli bilye çapı daireleri çizilir.
b) Bilye dairesinden iç ve dış bileziğe doğrular çizilir.

3. Adım
r_s = 1 mm

a) iç bilezik iç çap ve dış çap yuvarlatmaları yapılır.
b) Taramalar yapılır.
c) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
d) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak resim tamamlanır.

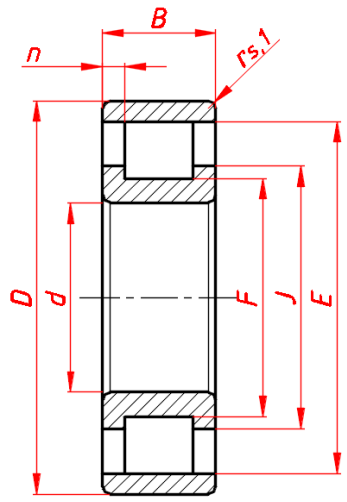


Görsel 4.16: Eksenel sabit bilyeli yatak 51307 DIN 711 çizim işlem basamakları

b) Silindirik Makaralı Yatak

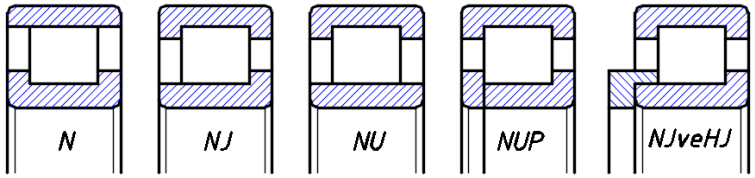
Silindirik makaralı yatağın DIN 5412 numaralı standart tabloları oluşturulmuştur. Silindirik makaralı yatak ölçüleri rulman seri numarasına göre tablodan tespit edilir **(Tablo 4.18).**

Tablo 4.18: Silindirik Makaralı Yataklar Standart Tablo Değerleri



DIN 5412

Seri Numarası	d	D	B	$r_{s,1\ min}$	E	F	J ≈	n
NU 1005	25	47	12	0,6	41,5	30,5	33,7	3
N 205E	**25**	**52**	**15**	**1**	**46,5**	**31,5**	**34,7**	**3**
NJ 205E	25	52	15	1	46,5	31,5	34,7	3
NJ, HJ 2205E	25	52	18	1	46,5	31,5	34,7	3,5
NUP 305E	25	62	17	1,1	54	34	38,1	3



Silindirik Makaralı Yatak N 205E DIN 5412 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.3.3: Seri numarası N 205E olan silindirik makaralı yatak DIN 5412 standart tablo değerlerine göre çizilir **(Görsel 4.17).**

1. Adım
Tablo değerlerine göre;
İç bilezik iç çapı d = 25 mm,
Dış bilezik dış çapı D = 52 mm,
Genişlik B = 15 mm.

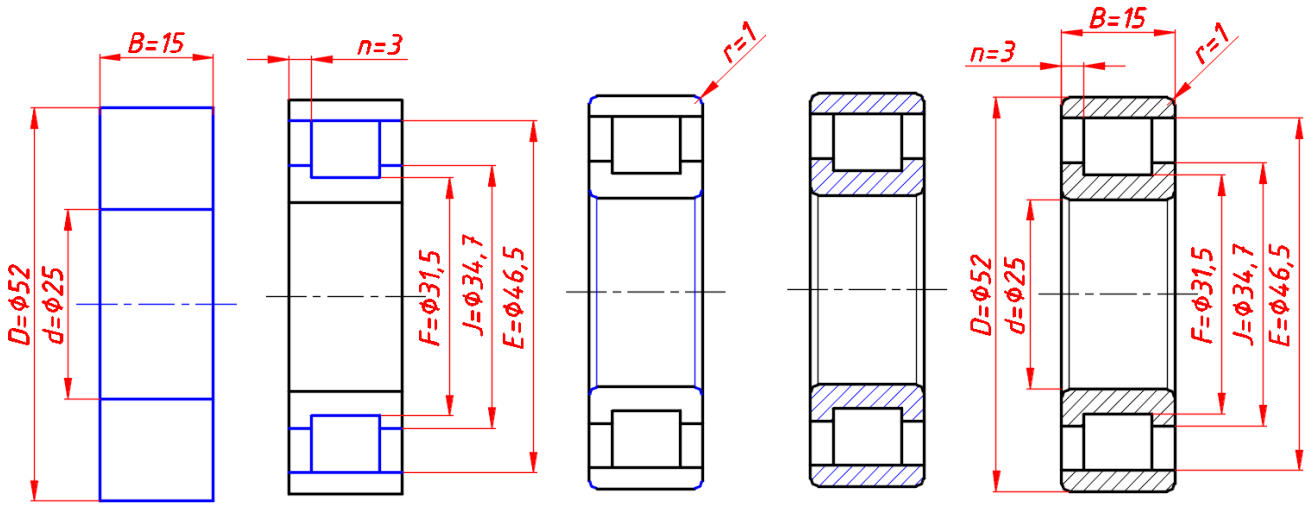
a) Yatay eksen çizilir.
b) Rulman iç bilezik iç çapı **d**, rulman dış bilezik dış çapı **D**, rulman genişliği **B** tablo değerlerine göre çizilir.

2. Adım
Dış bilezik kafes dış çapı E= 46,5 mm,
İç bilezik makara iç çapı F = 31,5 mm
İç bilezik kafes dış çapı J = 31,5 mm,
Makara kenar boşluğu n = 3 mm

İç ve dış bilezik kafes boşluk çizgileri silindirik makara bilye kafes çizgileri çizilir.

3. Adım
a) İç ve dış bilezik köşelerine r = 1 mm olacak şekilde yuvarlatmalar yapılır.

b) İç ve dış bilezikte kesit taramaları yapılır.

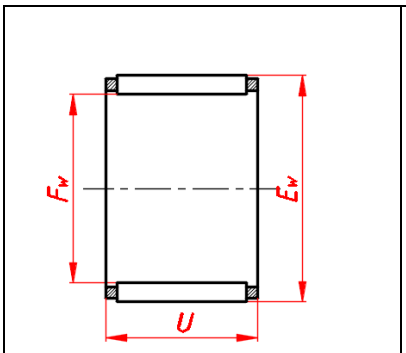


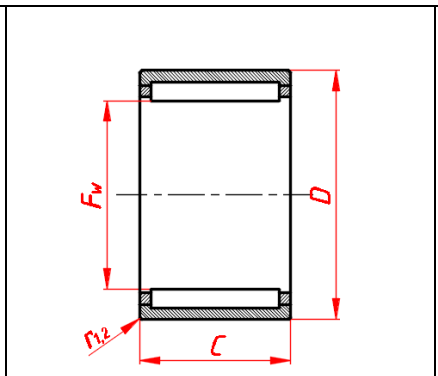
Görsel 4.17: Silindirik makaralı yatak N 205E DIN 5412 çizim işlem basamakları

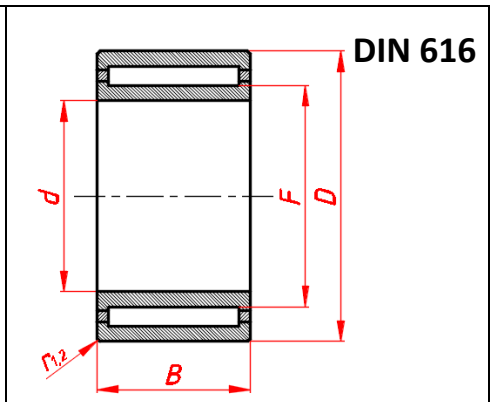
c) İğneli Yatak

İğneli yatağın DIN 616 numaralı standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 4.19).**

Tablo 4.19: İğneli Yataklar Standart Tablo Değerleri







Seri Numarası	Fw	Ew	U	Seri Numarası	Fw	D	C	r 1,2	Seri Numarası	d	D	B	r 1,2	F
K 25x29x10	25	29	10	NK 25/16	25	33	16	0,3	NKI 25/20	25	38	20	0,3	29
K 25x29x13		29	13	**NK 25/20**		**33**	**20**	**0,3**	NKI 25/30		38	30	0,3	29
K 25x30x17		30	17	RNA 4904.2RS		37	17	0,3	NA 4905		42	17	0,3	30
K 25x30x20		**30**	**20**	RNA 4904		37	17	0,3	NA 4905.2RS		42	18	0,3	30
K 25x32x16		32	16	RNA 6904		37	30	0,3	NA 6905		42	30	0,3	30
K 25x33x20		33	20	NKS 25		38	20	0,6	NKIS 25		47	22	0,6	32

İğneli Yatak NK 25/20 DIN 616 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.3.4: Seri numarası NK 25/20 olan iğneli yatak çizimi DIN 616 standart tablo değerlerine göre yapılır **(Görsel 4.18).**

1. Adım
Tablo değerlerine göre;
İç bilezik mil çapı Fw = 25 mm,
İç bilezik bilye dış çapı Ew = 30 mm,
Dış bilezik dış çapı D = 33 mm,
Genişlik U = 20 mm,

a) Yatay eksen çizilir.
b) Rulman iç bilezik mil çapı **Fw**, rulman iç bilezik bilye dış çapı **Ew**, rulman dış bilezik dış çapı **D** ve rulman genişliği **U** tablo değerlerine göre çizilir.

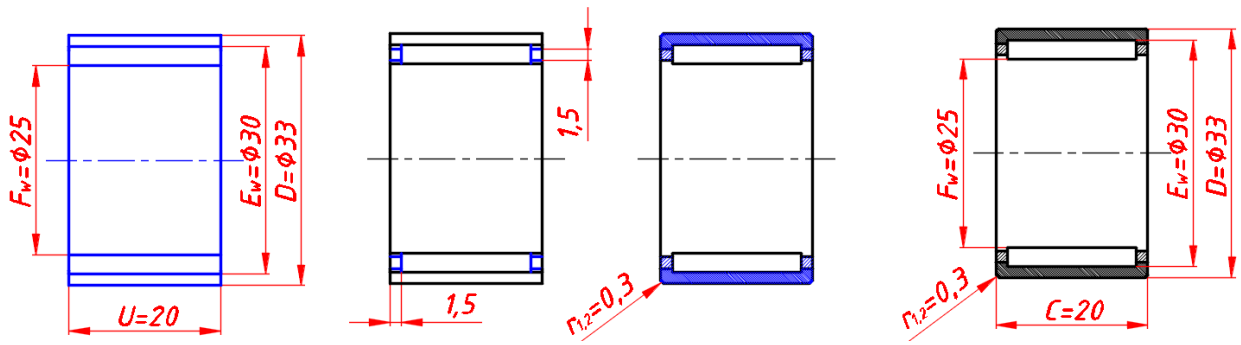
2. Adım
Makara bilyelerin kenar boşlukları ortalama 1,5 mm olacak şekilde merkezden kenarlık çizgileri çizilir.

3. Adım
$r_{1,2}$ = 0,3 mm

a) Dış bilezik köşelerine **$r_{1,2}$** değerlerine göre yuvarlatmalar yapılır.
b) Dış bilezikte kesit taramaları yapılır.

4. Adım

b) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
c) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak resim tamamlanır.

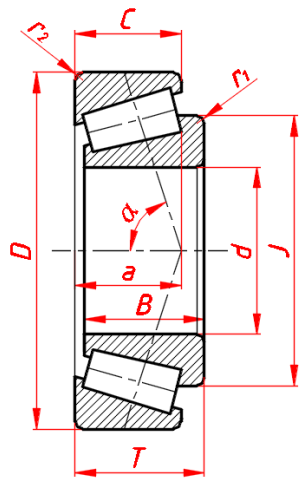


Görsel 4.18: İğneli yatak NK 25/20 DIN 616 çizim işlem basamakları

d) Konik Makaralı Yatak

Konik makaralı yatağın DIN ISO 355 numaralı standart tabloları oluşturulmuştur **(Tablo 4.20).**

Tablo 4.20: Konik Makaralı Yataklar Standart Tablo Değerleri



α = 75˚

DIN ISO 355

Seri Numarası	d	D	T	J	B	C	$r_{1,2}$	a ≈
32006	**30**	**55**	**17**	**43,6**	**17**	**13**	**1**	**14**
30206	30	62	17,25	45,3	16	14	1	14
32206	30	62	21,25	45,2	20	17	1	15
33206	30	62	25	45,8	25	19,5	1	15
31306	30	72	20,75	52,7	19	14	1,5	22
30306	30	72	20,75	48,4	19	16	1,5	14
32306	30	72	28,75	48,7	27	23	1,5	17

Konik Makaralı Yatak 32006 DIN ISO 355 Çizim İşlem Basamakları

Örnek 4.3.5: Seri numarası 32006 olan konik makaralı yatak DIN ISO 355 standart tablo değerlerine göre çizilir **(Görsel 4.19).**

1. Adım
Tablo değerlerine göre;
İç bilezik iç çapı d = 30 mm,
İç bilezik dış çapı J = 43,6 mm,
Dış bilezik dış çapı D = 55 mm,
İç bilezik genişlik B = 17 mm,
Dış bilezik genişlik C = 13 mm,
Genişlik T = 17 mm.

a) Yatay eksen çizilir.
b) Rulman iç bilezik iç çapı **d**, rulman iç bilezik dış çapı **J**, rulman dış bilezik dış çapı **D**, rulman genişliği **B, C** ve **T** tablo değerlerine göre çizilir.

2. Adım
a = 14 mm
α = 75˚
Konik makara bilye ölçüsü
Ø6 - Ø5 x 12 mm

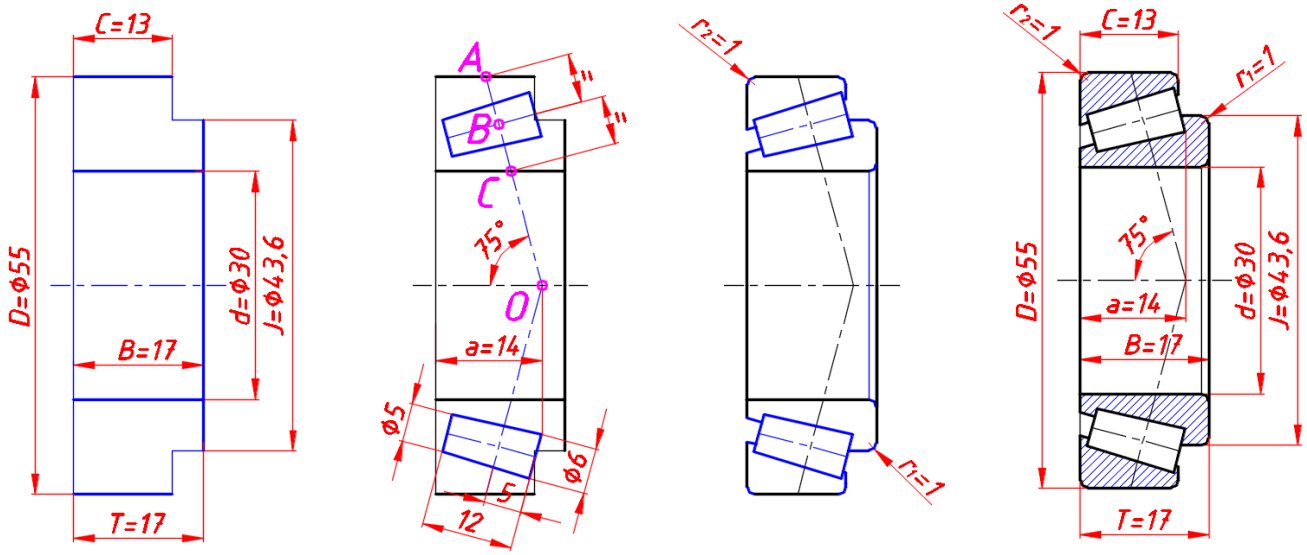
a) Orta eksen üzerinde **α** açısında bilezik kenarından **a** mesafesi ilerideki **0** dan **A** noktasına kadar yardımcı doğru çizilir.
b) Çizilen doğrular üzerinde **A** ve **C** noktalarının tam orta noktası olan **B** noktasından konik açı değerinde paralel ve dik olacak şekilde alta ve üste makara bilyeleri çizilir.

3. Adım
r_1 ve r_2 = 1 mm

a) İç ve dış bilezik köşelerine **r_1** ve **r_2** değerlerine göre yuvarlatmalar yapılır.
b) Makara bilye ile iç ve dış bilezik kafes çizgileri çizilir.

4. Adım

a) İç ve dış bilezikte kesit taramaları yapılır.
b) Çizgi kalınlıklarına uygun koyulaştırmalar yapılır.
c) Teknik resim çizim kurallarına uygun ölçülendirmeler yapılarak resim tamamlanır.

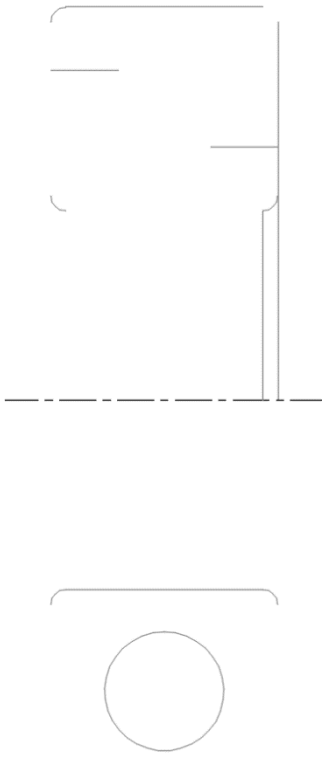


Görsel 4.19: Konik makaralı yatak 32006 DIN ISO 355 çizim işlem basamakları

Örnek Uygulama 4.3.1: Radyal Sabit Bilyeli Yatak Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen sabit bilyeli yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü dikey konumda 2:1 ölçek ile çiziniz.



Standart Yazılımı : Sabit bilyeli yatak 6205 DIN 625

İşlem Basamakları;

1. Sabit bilyeli yatağın seri numarasına göre standart tabloya ait ölçüleri **d, D, J, H, B, r** tespit ederek resmi çiziniz.

Yatak elemanları;

d =

D =

J =

H =

B =

r =

ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 4.3.2: Eksenel Sabit Bilyeli Yatak Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen eksenel sabit bilyeli yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü yatay konumda 2:1 ölçek ile çiziniz.

Standart Yazılımı : Eksenel sabit bilyeli yatak 51308 DIN 711

İşlem Basamakları;

1. Eksenel sabit bilyeli yatağın seri numarasına göre standart tablodan ölçüleri **dw, Dw, dg, Dg, H, rs** tespit ederek resmi çiziniz.

Yatak elemanları;

dw =

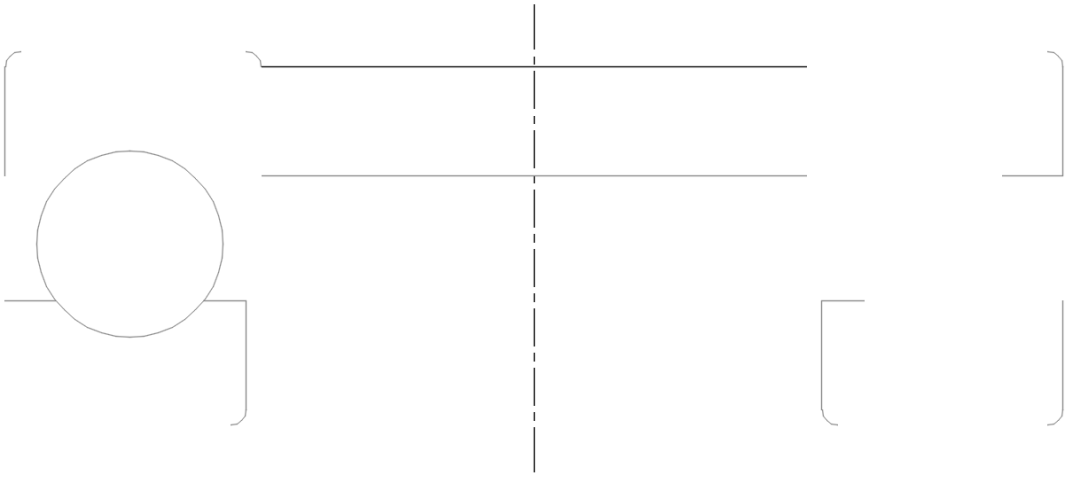
Dw =

dg =

Dg =

H =

rs =



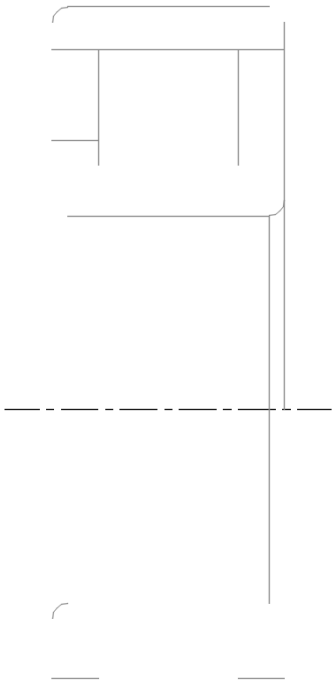
ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.3.3: Silindirik Makaralı Yatak Çizimi

Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen silindirik makaralı yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü dikey konumda 2:1 ölçek ile çiziniz.



Standart Yazılımı : Silindirik Makaralı Yatak N 205E DIN 5412

İşlem Basamakları;

1. Silindirik makaralı yatağın seri numarasına göre standart tabloya ait ölçüleri **d, D, F, J, E, B, n, r** tespit ederek resmi çiziniz.

Yatak elemanları;

d =

D =

F=

J =

E =

B =

n =

r =

ÖLÇEK 2:1

Örnek Uygulama 4.3.4: İğneli Yatak Çizimi

Süre: 40 Dakika

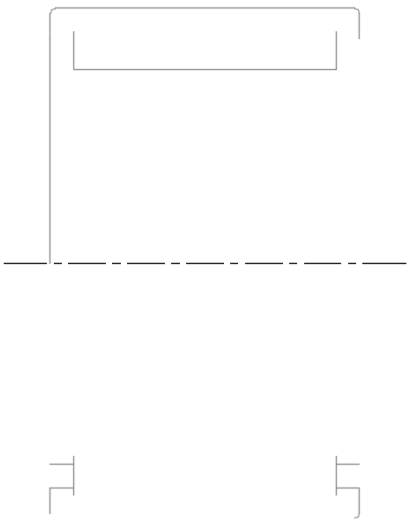
Standart yazılışı verilen iğneli yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü dikey konumda 2:1 ölçek ile çiziniz.

Standart Yazılımı : İğneli Yatak NK 25/20 DIN 616

İşlem Basamakları;

1. İğneli yatağın seri numarasına göre standart tablodan ölçüleri **Ew, D, Ew, C, $r_{1,2}$** tespit ederek resmi çiziniz.

Yatak elemanları;



Fw =

D =

Ew =

C =

$r_{1,2}$ =

ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

Örnek Uygulama 4.3.5: Konik Makaralı Yatak Çizimi	Süre: 40 Dakika

Standart yazılışı verilen konik makaralı yatağı standart tablodan yararlanarak ön görünüşünü 2:1 ölçek ile dikey olarak çiziniz.

Standart Yazılımı : Konik Makaralı Yatak 32006 DIN ISO 355

İşlem Basamakları;

1. Konik makaralı yatağın seri numarasına göre standart tablodan ölçüleri ***d, D, J, T, C, B, a, r_1, r_2, konik makara ölçülerini*** *tespit ederek resmi çiziniz.*

Yatak elemanları;

d =

D =

J =

T =

C =

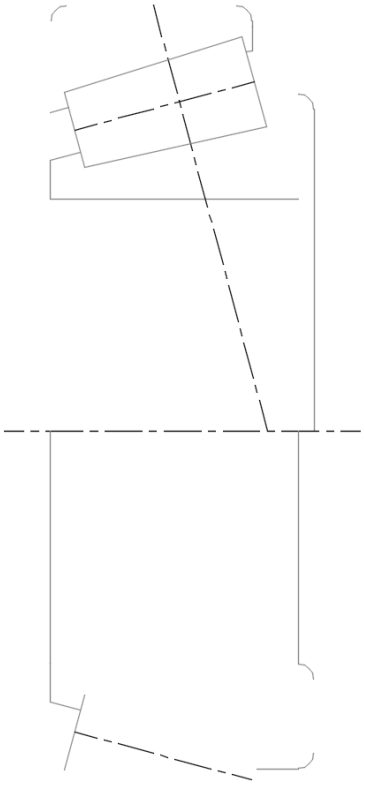
B =

a =

r_1 =

r_2 =

Konik makara ölçüsü



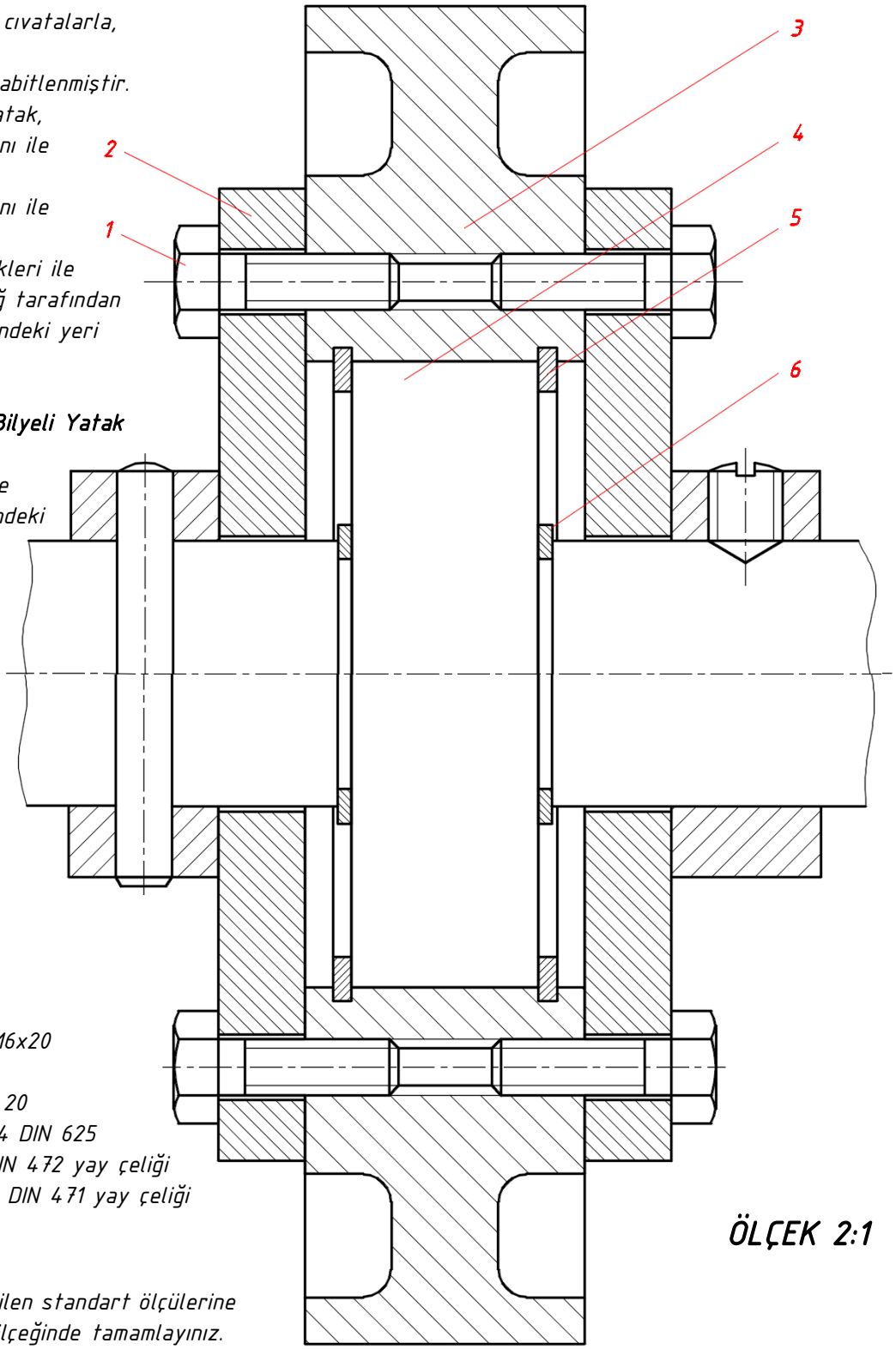
ÖLÇEK 2:1

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

UYGULAMA 4.3.1: Yuvarlanma Dirençli Yatak Resmi Çizme	Süre: 80 Dakika

Aşağıda bir bölümü verilen dişli yataklamasında mil üzerine düz kayış kasnağı montajı yapılmıştır.

***1** numaralı altı köşe başlı cıvatalarla,*
***2** numaralı kapak,*
***3** numaralı düz kasnağa sabitlenmiştir.*
***4** numaralı sabit bilyeli yatak,*
***5** numaralı emniyet segmanı ile kasnağa sabitlenirken,*
***6** numaralı emniyet segmanı ile mile sabitlenmiştir*
Ayrıca kasnak ayar bilezikleri ile soldan silindirik pimle, sağ tarafından ise vidalı pim ile mil üzerindeki yeri tespit edilmiştir.



***4 Numaralı Radyal Sabit Bilyeli Yatak 6204 DIN 625'in** standart tablo değerlerine göre çizilmeyen **2:1** ölçeğindeki eksik görünüşünü tamamlayınız.*

Standart tablo değerleri;

d =
D =
B =
r =
J =
H =
Bilye çapı =

Malzeme;
1. Altı köşe başlı cıvata M6x20
2. Kapak DDL 20
3. Düz kayış kasnağı DDL 20
4. Sabit bilyeli yatak 6204 DIN 625
5. Emniyet segmanı60x2 DIN 472 yay çeliği
6. Emniyet segmanı 25x1,2 DIN 471 yay çeliği

ÖLÇEK 2:1

İşlem Basamakları;
1. Sabit bilyeli yatağın verilen standart ölçülerine göre eksik görünüşü 2:1 ölçeğinde tamamlayınız.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Radyal ve eksenel bilyeli yatakların standart okunuşunu söyler.		
2. Radyal ve eksenel bilyeli yatakların değerlerini tablodan okur ve çizer.		
3. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
4. Süresi içinde resmi çizer.		
5. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Çizen		Ölçek	Konu:		
Sınıf / No					
Tarih					
Kontrol				Resim / Ödev No:	

ÖĞRENME BİRİMİ 5

KOMPLE RESİM ÇİZİMİ

Bu öğrenme biriminde

- İşlem sırasına göre komple montaj resimleri çizimi
- Komple montaj resimlerinden grup montaj resimlerinin çizimi
- Grup montaj resimlerinden organ montaj resimlerinin çizimi

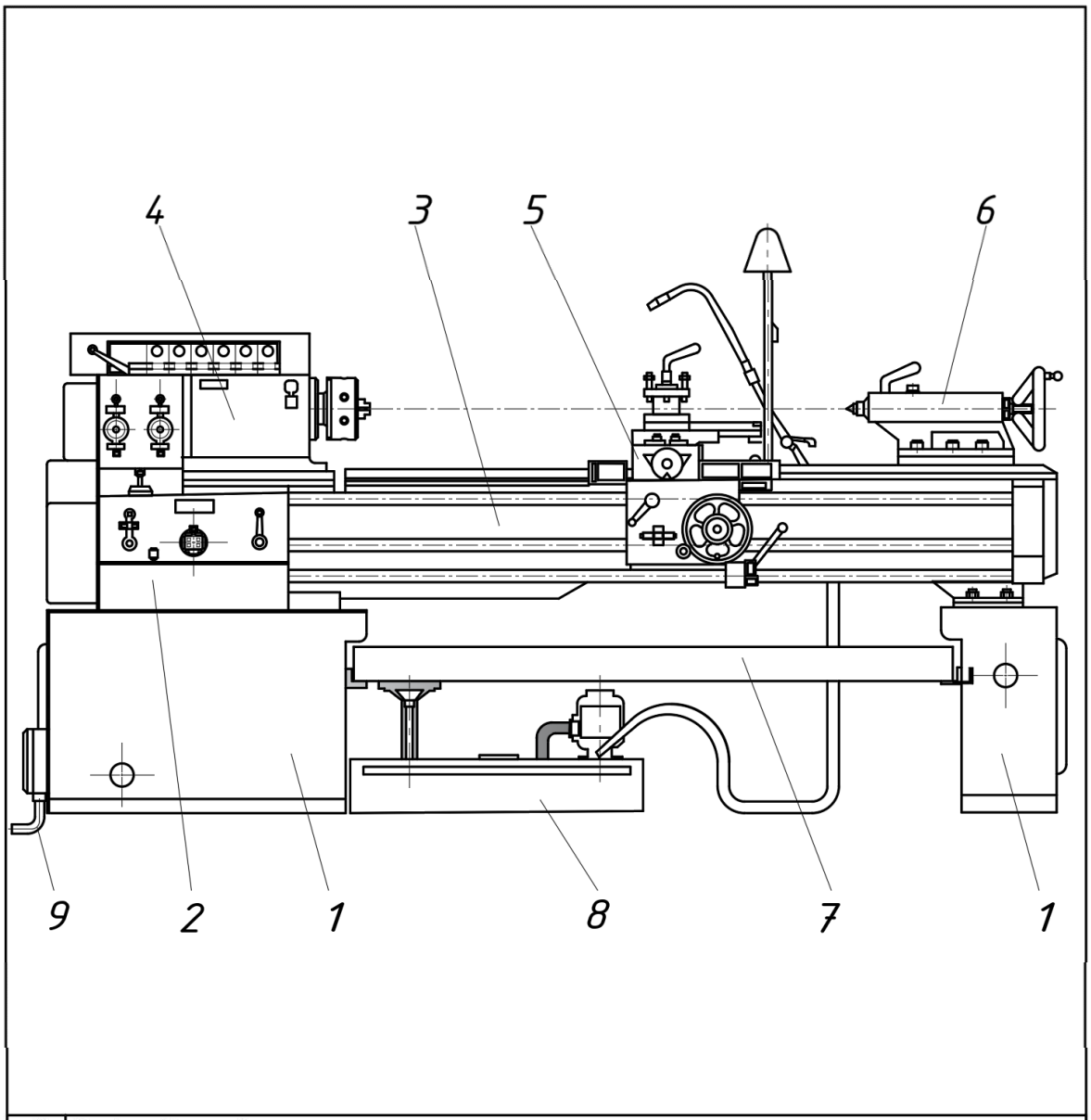
anlatılmaktadır.

Hazırlık Çalışması

- Kurulumu yapılacak bir cihaz veya makine parçaları hangi sıraya göre montajı yapılır? Arkadaşlarınızla tartışınız.
- Komple montaj resimleri gruplara bölmenin faydaları nelerdir? Araştırınız.
- Grup montaj resimleri organlara bölmenin faydaları nelerdir. Arkadaşlarınızla tartışınız.

5. KOMPLE RESİM ÇİZİMİ

Makineleri oluşturan parçaların birbirlerine takılma ve sökülebilme halindeki şekillerini, konumlarını göstermek için tasarımlar ve çizimler yapılması gerekir **(Görsel 5.1).**



9	Toplam Parça Sayısı					
1	Enerji giriş		9			
1	Soğutma sıvısı tankı		8			
1	Talaş tablası		7			
1	Gezer punta		6			
1	Araba		5			
1	Dişli kutusu		4			
1	Kayıt ve kızaklar		3			
1	Fener mili kutusu		2			
1	Alt taşıyıcı tabla		1			
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama	

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek	TORNA TEZGAHI	Resim Numarası
1:20		UTT 23

Görsel 5.1: Örnek üniversal torna tezgahına ait komple resim çizimi

5.1. KOMPLE RESİMLER

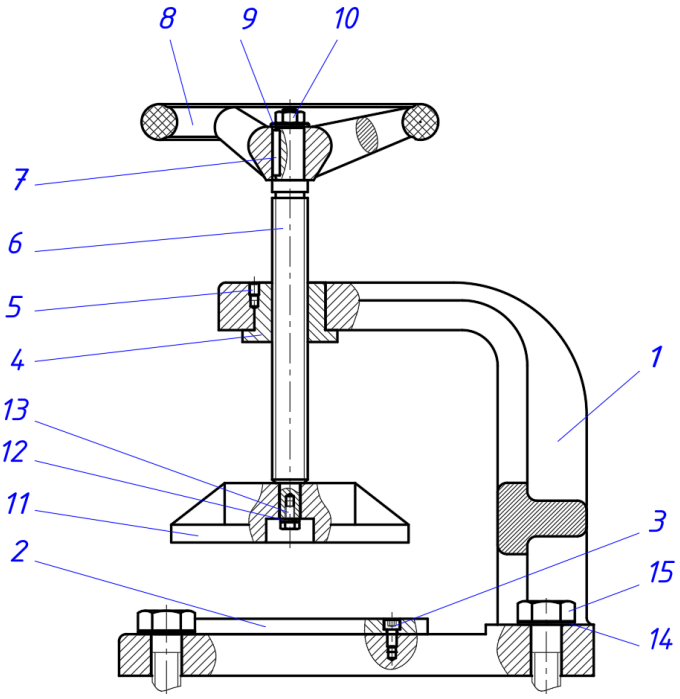
5.1.1. Komple, Montaj ve Detay Resmi Tanımı

Belirli bir işin yapılabilmesi için üretilen makineler birçok elemanın birleşmesi ile meydana gelir. Birden fazla makine elemanının bir araya gelmesiyle oluşan makinelere **komple makine** denir **(Görsel 5.2.a).**

Komple makinelerin montaj hâlindeki durumunu, yerini, nasıl takılacağını, görevinin ne olduğunu parçaları yerlerine takılmış olarak gösteren resimlere **komple resmi** veya **montaj resmi** denir. Montaj resimlerinde parçaların takılış sırası ve birbirleriyle olan ilişkileri kolaylıkla görülüp incelenebilir **(Görsel 5.2.b).**



Görsel 5.2.a: El mengenesi komple makinesi

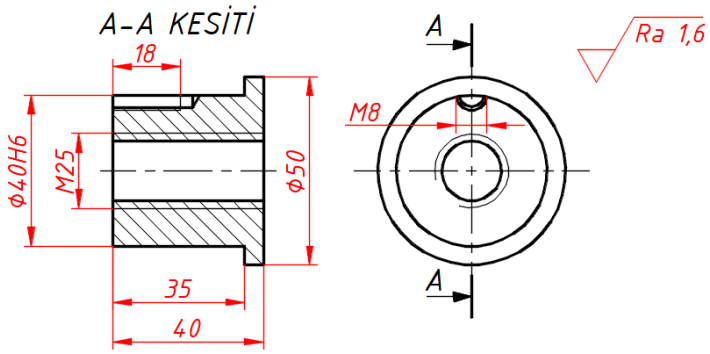


Görsel 5.2.b: El mengenesi ve komple resmi

Komple veya montaj resimlerinde çizilen makinayla ilgili birçok bilgiye ulaşılır. Bu bilgiler şunlardır:

1. Parçaların şekil ve sayıları
2. Parçaların montaj ve de montaj sırası
3. Birlikte çalışacak parçaların birbirine göre durumları makinenin görevi
4. Makine hakkında genel bilgi

Komple resmi çizilen ve birden çok parçadan oluşan makine sistemlerinde, üretim için bir parçasına ait yüzey kalitesi ve boyutsal bilgilerinin verildiği teknik resimlere **detay resmi** veya **yapım resmi** denir **(Görsel 5.3).**



Ç 1040	1/1	1	Konumlama Burcu		24.04
Gereç	Ölçek	Sayı	Parça Adı	Çizen	Resim Nr.

Görsel 5.3: 4 No.lu konumlama burç parçası detay (yapım) resmi

5.1.2. İşlem Sırasına Göre Komple Resimlerin Çizim Kuralları

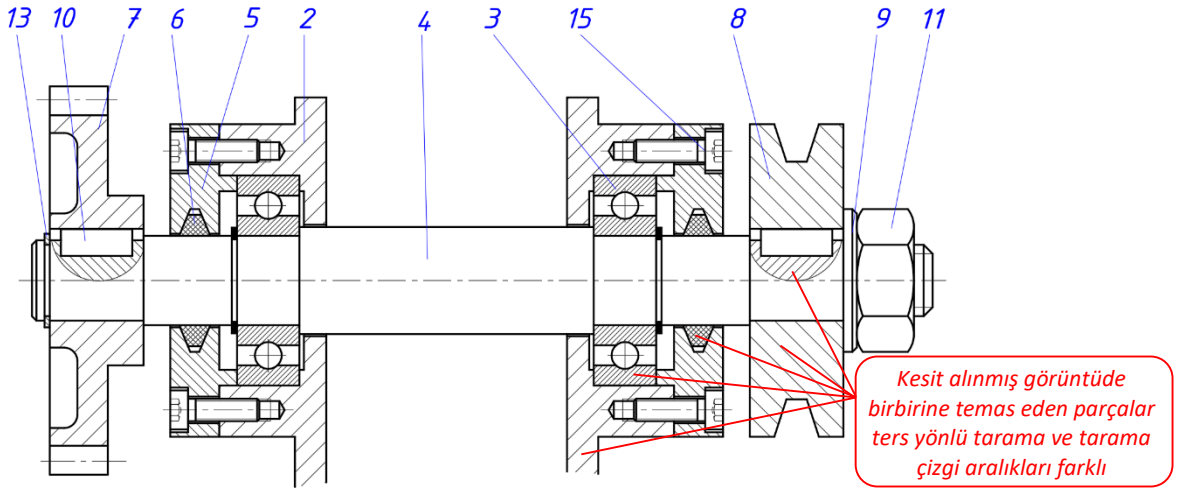
Komple ve montaj resimlerin amacı bir makine veya mekanizmayı meydana getiren parçaların hepsini bir arada göstermek, parçaların takılış yerlerini ve görevlerini belirtmektir. Çizilen bir komple resimde bulunması gereken bazı teknik resim kuralları vardır. Bu kurallardan bazıları şunlardır:

1. Komple resimler 1:1 ölçeğinde çizilmelidir. Yalnız çok büyük veya çok küçük ölçülerdeki makinelerin çizimi istendiğinde ölçek kullanılır. Kullanılan ölçekler TS 3512 standardına uygun olmalıdır. Bu ölçekler;
   1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 2:1, 5:1, 10:1, 20:1, 50:1, 100:1

2. Komple montaj resimlerinde çizgiler TS 88 – 20 ISO 128 – 20 VE TS 88 – 24 ISO 128 – 24 standardına uygun olmalıdır. Birbiri ile temas eden yüzeyler tek bir çizgi ile ifade edilir. Yapılan çizimi fazla karıştırmamak için kesik çizgiler mümkün olduğu kadar kullanılmamalıdır.

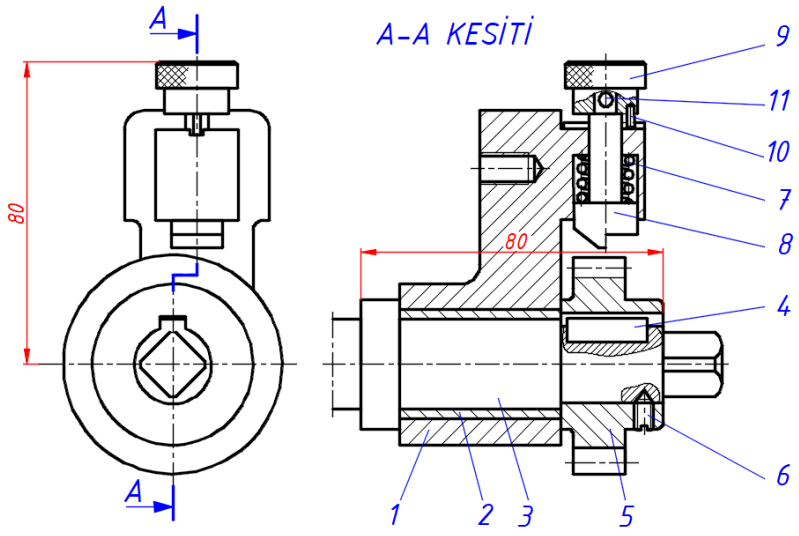
3. Komple resimde parçaları daha iyi anlatmak için kesit görünüşler kullanılır. Kesit görünüşler;
   TS 88 – 40 ISO 128 – 44 ve TS 88 – 50 ISO 128 – 50 standartlarına göre tespit edilmelidir.

   a) Sistemlerin iç kısımlarındaki takılış ve bağlantılar kesit olarak gösterilmelidir.
   b) Kesit alınarak gösterilen parçalardan birbirine temas edenler ters yönde taranır. Çizilen resmin büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre tarama çizgileri aralıkları farklı olmalıdır.
   c) Kesit görünüş olarak çizilen komple ve montaj resmindeki parçaların tarama çizgileri ve yönleri, tarama sıklığı, montaj resimlerinin görünüşlerinde hatta parça yapım resminde de aynı olmalıdır **(Görsel 5.4).**



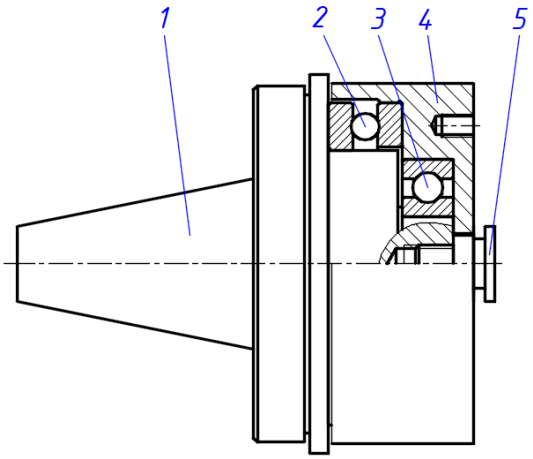
Görsel 5.4: Tarama çizgileri ve tarama yönleri

4. Komple ve montaj resimlerinde normalde ölçülendirme yapılmaz. Ancak ürünün kapladığı hacmi ve ambalaj özelliklerini veren eksenler arası, en, boy, yükseklik gibi bazı önemli ölçüler verilebilir **(Görsel 5.5).**

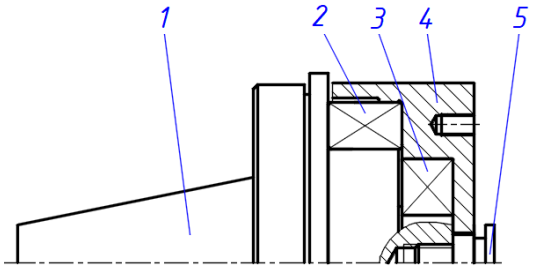


Görsel 5.5: Montaj resminde ölçülendirme

5. Makine parçalarının takılış durumlarını en iyi anlatan yeteri kadar görünüşe yer verilir. Gerek duyulması durumunda parçayı daha iyi anlatacak yardımcı görünüş de çizilir. Montaj resimlerinde görünüş tespit edilirken görünüşler TS 88 – 30 ISO 128 – 30 ve TS 88 – 34 ISO 128 – 34 standartlarına uygun olmalıdır.
   a) Montaj resimleri mümkün olduğu kadar az görünüşle ifade edilmelidir.
   b) Çizilecek montaj veya komple resim simetrik ise yarım görünüş veya yarım kesit görünüş olarak çizilir **(Görsel 5.6.a).**
   c) Komple montaj resminin temel görünüşü ön görünüş olmalıdır. Gerek olması durumunda yardımcı görünüşe de yer verilir.
   d) Seçilen görünüşlerde daha çok parçaların montaj ve mekanizmalarının görevi dikkate alınmalı, parçaların şekil ayrıntılarına önem verilmemelidir.
   e) Standart parçalar çizilirken pratik çizimlerde kullanılan şekilleri ile çizilebilir **(Görsel 5.6.b).**

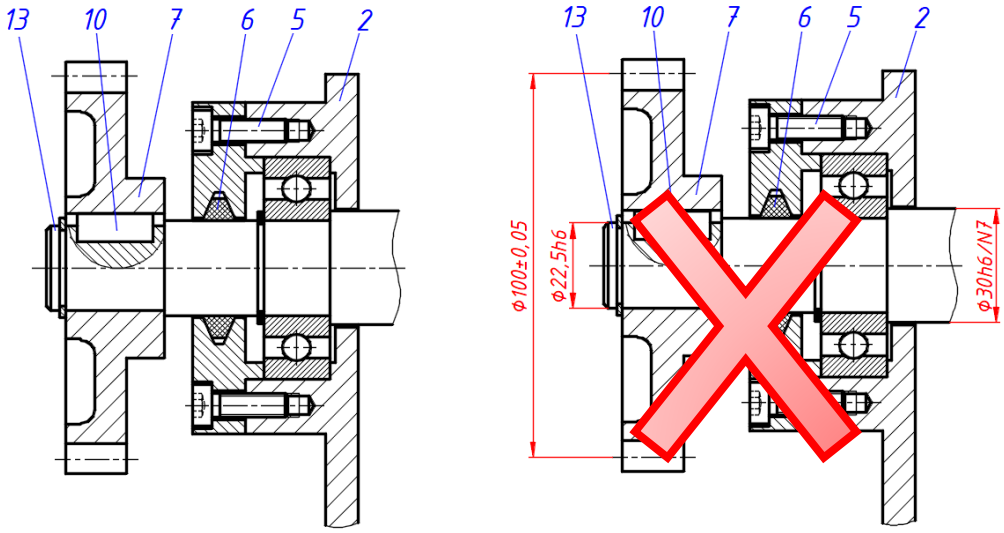


Görsel 5.6.a: Yarım kesit alınmış montaj



Görsel 5.6.b: Pratik çizim yapılmış montaj

6. Komple ve montaj resimlerinde tolerans ve yüzey işleme işaretleri parçaların detay özellikleri olduğu için montaj resimlerinde detay özelliklerine yer verilmez **(Görsel 5.7).**



Görsel 5.7: Tolerans ve yüzey işleme işareti doğru ve yanlış kullanılmış montaj resmi

5.1.3. Kılavuz Çizgileri

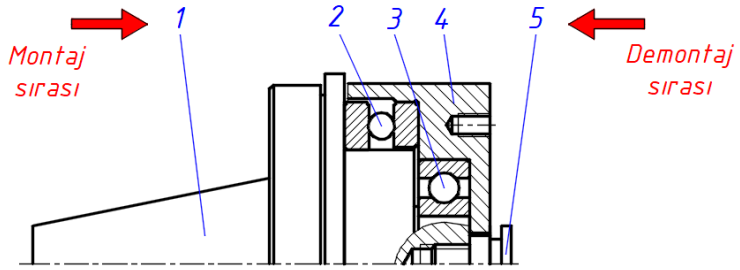
Komple ve montaj resimlerinde çizilen her parçaya bir montaj numarası verilir. Bu numaralar montaj resminde gösterilirken numara ile parça bağlantısı kılavuz çizgisi ile yapılır. Kılavuz çizgisi çizme kuralları şu şekildedir:

1. Montaj numarası hangi parçaya verilmişse parça ve numara kılavuz çizgisi ile birleştirilmelidir.
2. Kılavuz çizgileri sürekli ince çizgi ile çizilir.
3. Kılavuz çizgileri parça içerisine kadar olmalı ve ucuna nokta konulmalıdır.
4. Kılavuz çizgileri kesinlikle birbirini kesemez ve birbirlerine hepsi paralel olacak şekilde çizilmemelidir
5. Kılavuz çizgileri mümkün olduğunca kısa ve eğik çizilmelidir.
6. Kılavuz çizgileri parça ve montaj eksenine dik veya paralel olmamalıdır.

5.1.4. Komple ve Montaj Resminin Numaralandırılması

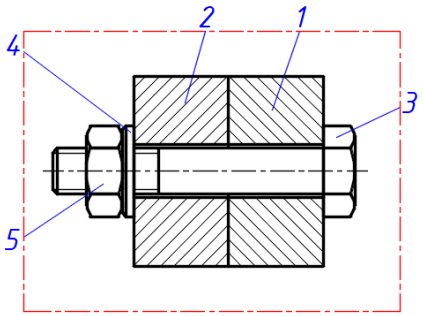
Bir mekanizmayı ve makineyi meydana getiren parçaları belirtmek amacıyla komple ve montaj resimlere sıra numarası verilerek numaralandırma yapılır. Numaralandırma sistemi makine veya mekanizmayı üreten firmaya göre değişebilmektedir. Numaralandırma aşağıda yazılan kurallara göre yapılır;

1. Montaj numarası görünüşten yeteri kadar uzakta yazılmalı ve kılavuz çizgisiyle parça gösterilmelidir.
2. Parçaya verilecek numara, parçanın en açık olarak görüldüğü görünüşte verilmelidir.
3. Montaj numaraları yaklaşık 0,5 veya 0,7 mm kalınlığında olmalı, yüksekliği ise 7 ila 10 mm arasında olmalıdır.
4. Numaralandırma 1'den başlanarak yapılır. Eğer parça sayısı 10'dan az ise bir basamaklı (1'den 9'a kadar), 100'den az ise iki basamaklı (01'den 99'a kadar) sayılar kullanılır.
5. Numaralandırma komple ve montaj resmindeki elemanların takılış sırasına göre verilir. Üretilen makine elemanları montaj numarasına göre takılıp sökülür **(Görsel 5.8).**



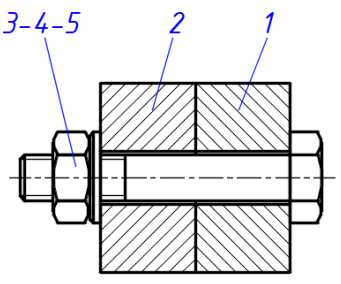
Görsel 5.8: Montaj ve demontaj sırası

6. Bir makinede bulunan birbirinin aynısı parçalara, yeri ve adedi ne olursa olsun bir defa numara verilir. Ancak farklı malzemeden yapılacaksa farklı numara verilir. Mecbur olmadıkça tekrar edilmemelidir.
7. Montaj numaraları daire içine alınmamalıdır. Ancak numara farklı görünüşlerde birden fazla kullanılmışsa son yazılan numara içine sığacak şekilde ince çizgi ile çizilmiş daire içine alınır.
8. Standartlaştırılmış ve hazır olarak bulunan parçalara montaj numarası verilir. Ancak bu parçaların detay resimleri çizilmediği için resim numarası verilmez, bunun yerine standart numarası verilir.
9. Montaj resimlerinde contalar çizilmez. Contalar çizilmemesine karşın montaj numarası verilir. Gereçleri ve kalınlıkları parça listesinde belirtilir.
10. Montaj numarası yatay ve düşey olarak aynı hizada bulunmalı ve birbiri ile yeteri kadar mesafede olmalıdır. Ayrıca yatay ve düşey hizalamalar da birbiri arasında hizada olmalıdır **(Görsel 5.9).**



Görsel 5.9: Montaj numarası hizalaması

11. Makine sistemlerinde standart olarak birbiri ardına takılan cıvata, rondela ve somun gibi komşu elemanlardan bir tanesinin gösterilmesi veya yerinin belirtilmesi diğerlerinin de gösterilmesini sağlar. Bu elemanlara ait numaralar, arasına çizgi konularak yan yana yazılır **(Görsel 5.10).**



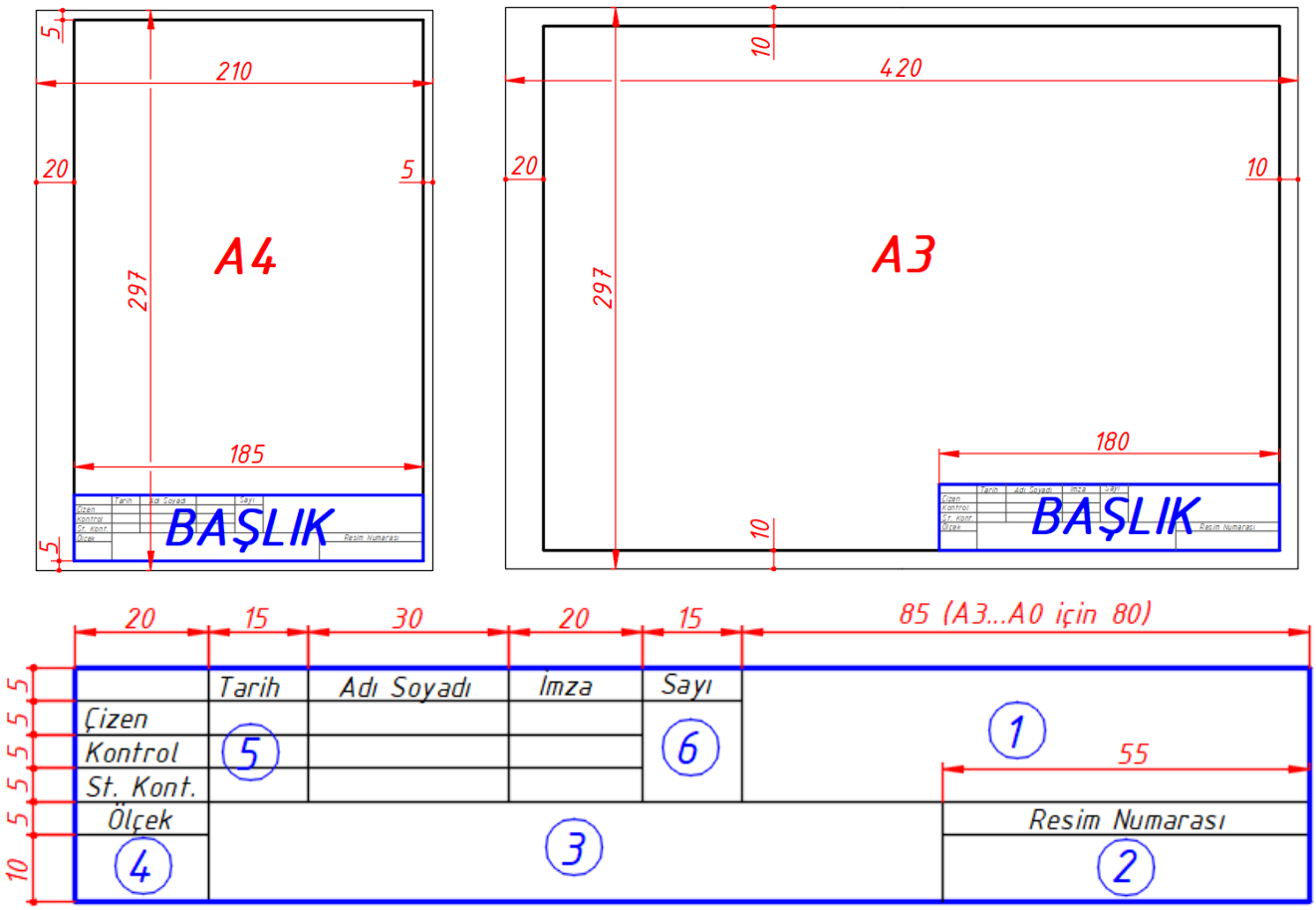
Görsel 5.10: Komşu elemanların numaralandırılması

5.1.5. Komple, Montaj ve Detay Resmi Antetti

Bir teknik resimde parçaların yapımı için gerekli birçok bilgi, "yazı alanı" denilen antet kısmında gösterilir. Komple ve montaj resimlerde yazı alanı TS 6709 ve TS 7015 olarak standartlaştırılmıştır. Komple ve montaj resimlerinde yazı alanı gerekli bilgilerin verilmesi amacıyla başlık ve parça listesi olarak iki bölüme ayrılmıştır.

5.1.5.1. Başlık

Başlık çizim yapılan resim kâğıdının sağ alt köşesine konulmalıdır. Antettin başlık kısmı tablosunun boyutsal olarak standartlara göre çizilmesi gerekir. Başlığın genişliği A4 ve daha küçük kağıt boyutlarında 185 mm, A3 ve daha büyük kağıt boyutlarında 180 mm olmalıdır **(Görsel 5.11).**



Görsel 5.11: TS 6709'a göre A4 ve A3 kağıt formatında komple veya montaj resmi başlık konumu ve boyutları

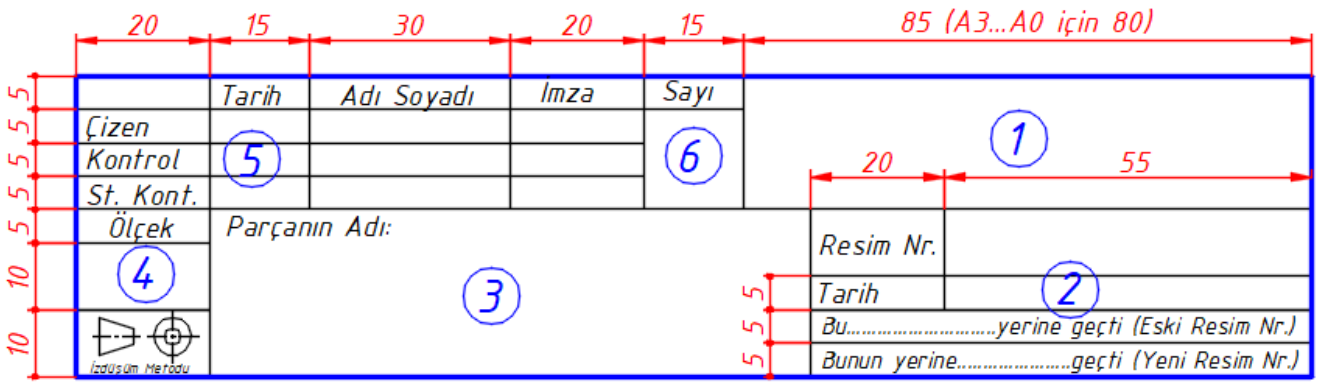
Antettin başlık tablosunda gerekli bilgilerin doldurulması gerekir. Bu bilgiler; **(Görsel 5.12).**

1. **Kurum adı ve sembolü (amblemi):** İlgili firma adı ve firmaya ait bir amblem kullanılabilir.
2. **Resim numarası**: İlgili resme sıralamaya göre verilen numara yazılır.
3. **Parça adı**: Çizilen resme ait isim bilgisi yazılır.
4. **Ölçek**: Çizilen resmin ölçek değeri yazılır.
5. **Çizen, Kontrol, St. Kont:** Resimden sorumlu olanların isimleri, imzaları ve ilgili tarihleri bilgileri yazılır.
6. **Sayı**: Komple veya montaj resmi çizilen makinenin veya sistemin kaç adet üretileceği yazılır.

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek	ÇİZİM MEKANİZMASI				Resim Numarası
1:1					23.01

Görsel 5.12: Örnek olarak doldurulmuş montaj resmi başlığı

Bazı üretici firmalar tarafından imalat sanayisi kullandıkları komple ve montaj resimlerinin üzerinde herhangi bir değişiklik yaptıklarını ve eski resimlerin yerini aldığını belirten antet kullanılmaktadır (**Görsel 5.13)**



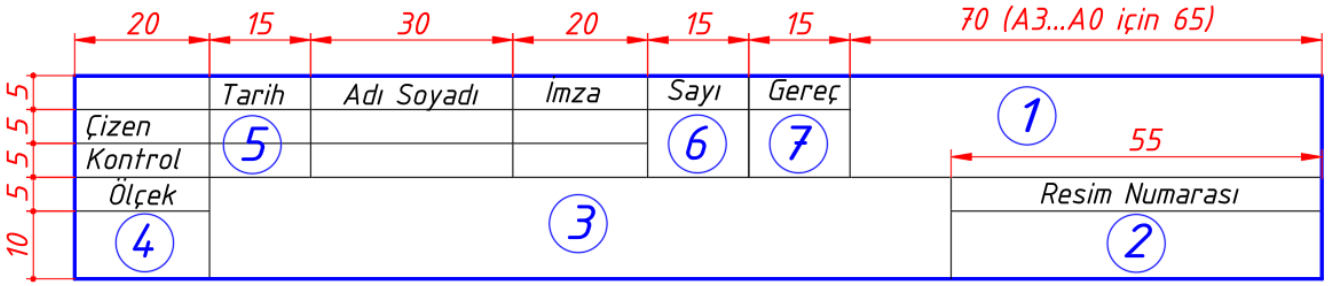
Görsel 5.13: İmalat sanayiinde kullanılan değişiklik (revizyon) yapıldığını belirten montaj resmi antet boyutları ve içeriği

Bu antette diğer montaj antettinden ayrı olarak Resim Nr. kısmında yeni değişiklik yapılan resim numarası tarihi ve yeni resim numarası eklenebilmektedir **(Görsel 5.14)**.

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek	Parçanın Adı:			Resim Nr.	23.06
1:1	ÇİZİM MEKANİZMASI			Tarih	01.03.23
İzdüşüm Metodu				Bu.....23.01.....yerine geçti (Eski Resim Nr.)	
				Bunun yerine.....23.06....geçti (Yeni Resim Nr.)	

Görsel 5.14: Örnek olarak doldurulmuş imalat sanayiinde kullanılan montaj resmi başlığı anteti

Komple ve montaj resmi olmayan sadece imalat resimlerinde başlık antetti yerine tek parça resim antetti de kullanılmaktadır **(Görsel 5.15).**



Görsel 5.15: Tek parça resim antet boyutları ve içeriği

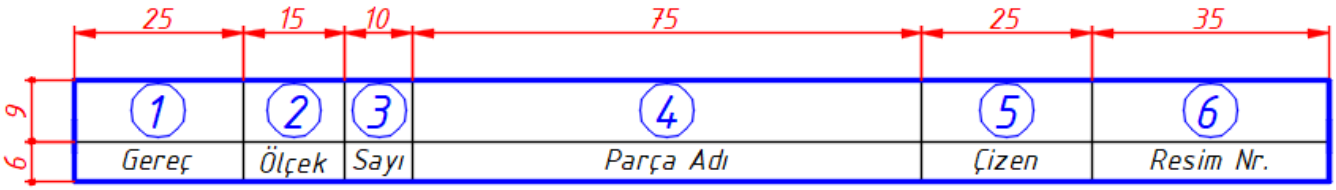
Tek parça resim antedinde diğer başlık antedine ek olarak imalat resmi antettinde ürünün gereci (malzemesi) belirtilmelidir **(Görsel 5.16).**

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	Gereç	MAKİNE VE TASARIM TEKN. ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	Ç1040	
Kontrol						
Ölçek	MERDANE SİLİNDİRİ					Resim Numarası
1:1						24.01

Görsel 5.16: Örnek olarak doldurulmuş montaj resmi olmayan tek parça resim anteti

5.1.5.2. Detay Resmi Antetti

Bir parçanın üretilebilmesi için gerekli tüm bilgilerin bulunduğu resimlere **detay resimler** denir. Detay resimleri çizilen parçalar detay resim antedi ile gösterilir. Detay resmi antetti resmin altına başlık antetti yerine kullanılır **(Görsel 5.17).**



Görsel 5.17: Detay resmi anteti boyutları

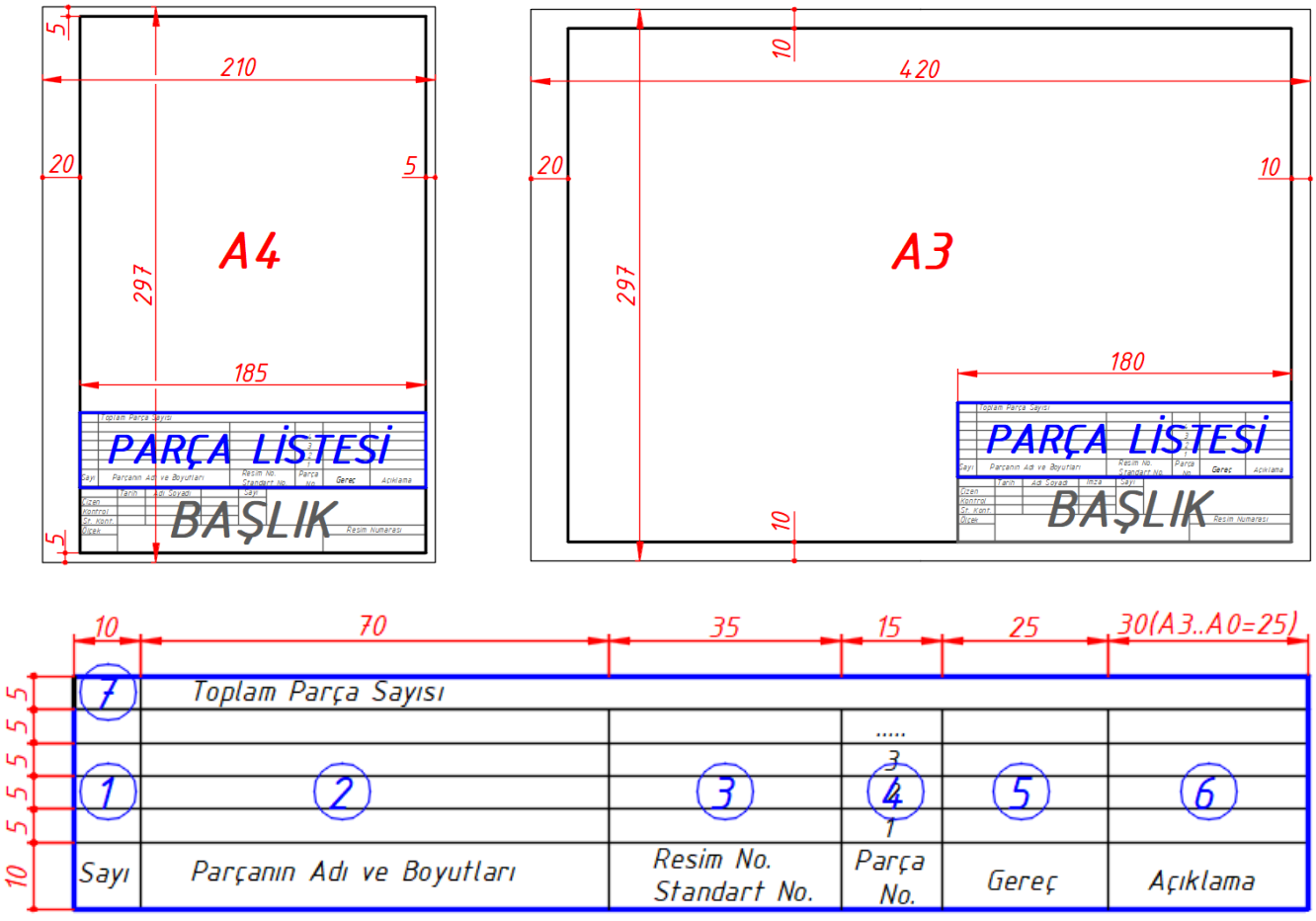
Detay resim antedinde çizilen parça ile ilgili; gereç, ölçek, sayı, parçanın adı, resmi çizen kişinin ismi ve resmi çizilen parçanın numarası gibi bilgilere yer verilir **(Görsel 5.18).**

Ç 1040	1/1	1	Mil		01
Gereç	Ölçek	Sayı	Parça Adı	Çizen	Resim Nr.

Görsel 5.18: Örnek olarak doldurulmuş detay resmi anteti

5.1.5.3. Parça Listesi

Komple veya montaj resimlerinde bütünü meydana getiren tüm elemanlarını tanıtan listelere **parça listesi** denir. Parça listesi antetti başlık kısmının üstünde bulunur. Parça listesi komple resimdeki parçaların sayıları, isimleri, standart parçaların anma boyutları ve standart numaraları, standart olmayan ve çizilmesi gereken parçaların resim numaraları, parçaların kaba boyutları gibi bilgileri taşımalıdır **(Görsel 5.19).**



Görsel 5.19: TS 6709'a göre parça listesi anteti konumu, boyutları ve içeriği

Parça listesi belirli kurallara göre hazırlanır. Bu kurallardan bazıları şunlardır:

1. Parça listesi, başlığın hemen üstüne çizilmeli ve genişliği başlık genişliği kadar olmalıdır.
2. İstenilen özelliklere göre düşey bölüntüler yapılır.
3. Parça sayısına göre satır sayısı çizilir.
4. Parça listesi doldurulurken 3,5 mm yazı yüksekliği kullanılmalıdır.
5. Parçaların parça ya da montaj numaraları, aşağıdan başlamak üzere yukarı doğru yazılır.
6. Yazılacak parça bittikten sonra en üst satıra toplam parça sayısı yazılır.

Komple ve montaj resminde başlık ve parça listesi birlikte montaj antedini oluşturur. Antet doldurulurken yazılan bilgilerin doğru, eksiksiz ve yanlış anlamalara sebep olmayacak şekilde yazılması gerekir. Resim üzerinde gösterilemeyen çeşitli bilgiler yazı alanında gösterilmelidir. Antettin parça listesi tablosunda gerekli bilgilerin doldurulması gerekir. Bu bilgiler;

1. Sayı: Sayı, montaj resminde çizilen standart parçalarda kaç adet temin edileceği veya standart olmayan makine elemanının kaç adet üretileceğini belirtir. Örneğin çizimi yapılan makine veya sistemde 8 adet cıvata kullanılmışsa cıvatanın sayısına 8 yazılır. Resim üzerinde görünüşlere göre 8 adet cıvatanın çizilmesine gerek yoktur. Makine veya sistemi yapacak firma, sayı kısmına bakarak cıvata temini yapar **(Görsel 5.20).**

2. Parçanın Adı ve Boyutları: Komple ve montaj resminde çizilen standart veya standart olmayan sistem elemanlarının isimleri bu satıra yazılır. Parçaların isimleri anlaşılır ve açıklayıcı bir şekilde yazılmalıdır. Standart parçalar yazılırken bazı genel özellikleri de ismin yanına yazılmalıdır. Örneğin cıvata yazılırken cıvatanın boyutları belirtilmelidir. Altı köşe başlı cıvata M12x80 gibi boyut ölçüleri yazılmalıdır. Gerek olması durumunda standart olmayan parçaların da boyutları ismin yanına yazılır **(Görsel 5.20).**

3. Resim ve Standart Numarası: Parça listesindeki bu kısma makine veya sistemdeki parçalara ait numaralar yazılır. Standart parçalar hazır oldukları için yapım resimleri çizilmez. Bu sebepten resim numarası yazılmaz, standart numarası yazılır. Örneğin 4 numaralı cıvatanın standart numarası **TS EN ISO 4016** yazılır. Standart olmayan parçaların resim numaraları yazılır. Bu resim numarası aynı zamanda parçanın yapım resim numarasıdır. Resim numarası belirlenirken başlığın sağ alt kısmındaki resim numarasına bakılmalıdır. Parçaya verilecek resim numarası montaj resim numarası ile başlar ve takılış sırasına göre verilen numara yanına ilave edilir. Örneğin 2.01 olarak montaj resim numarası verilmiş bir makine veya sistemde 1 numaralı mile 2.01.01 olarak resim numarası verilir. Bu numara standart olmayan parçalar için yukarı doğru artarak devam eder **(Görsel 5.20).**

4. Parça Numarası: Parça listesinde yazılan parça numarası, ilgili parçanın montaj sıra numarasıdır. Bu kısma yazılacak numaralar parça numaralandırması ile aynı olmalıdır. Numara sırası verilirken standart veya standart olmayan ayrımı yapılmaz. Numaralar 1'den başlayarak devam eder **(Görsel 5.20).**

5. Gereç: Makine veya sistemde çalışan tüm parçalar dökme demir, çelik, bronz, bakır vb. malzemelerden yapılmıştır. Bu kısma yazılan malzeme parçanın üretiminde yapılan malzeme ile aynı olmalıdır. Örneğin dökme demirden yapılan bir parçaya DDL yazılmalıdır. Yazılan malzeme genellikle sembol olmalıdır**(Görsel 5.20).**

6. Açıklama: Parça için gerekli açıklama varsa bu kısma yazılır. Parçanın hazır olup olmadığı, üretim sırasında yapılması istenen bilgiler bu kısma yazılır **(Görsel 5.20).**

7.Toplam Parça Sayısı: Parça listesinin en üst satırıdır. Liste işlemi bittikten sonra makine veya mekanizmada kaç adet parça kullanılmışsa sayısı yazılır **(Görsel 5.20).**

8	Toplam Parça Sayısı				
1	Altıköşe somun M16	TS EN ISO 4032	5	5.8	
2	Rondela B 17	TS 79-21	4	Ç 42	
1	Düz Dişliçark m=4 Z = 25	5.01.03	3	DDL 20	
3	Kama 6x6x25	TS 147-9	2	Ç 45	
1	Mil	5.01.01	1	FE 50	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

Görsel 5.20: Örnek olarak doldurulmuş montaj resmi parça listesi

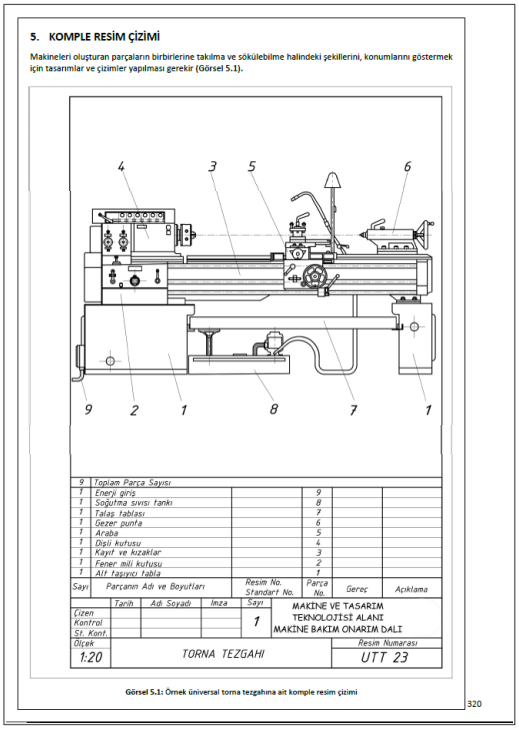
5.1.6. Resim Numarası Verme

Başlık antedinde resim numarası komple, grup, organ ve detay resmi sıralamasına göre verilir **(Tablo 5.1).**

Tablo 5.1: Resim Numaralandırma Sistemi Gösterimi

UTT 23	-	05	-	04	-	01
⇩		⇩		⇩		⇩
Tanımlama ve resim numarası		Grup numarası	-	Organ numarası	-	Parça veya imalat detay resim numarası

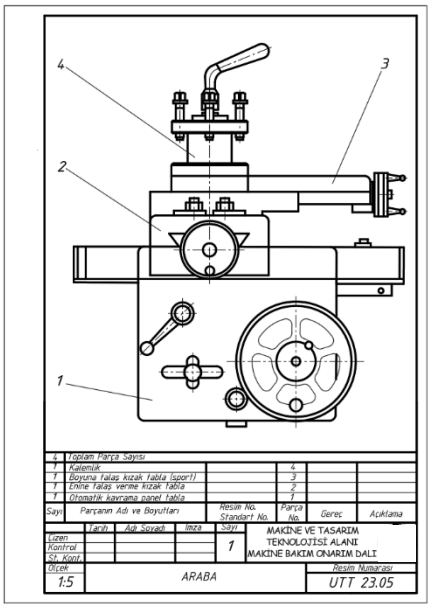
Üniversal torna tezgâhının komple, grup, organ ve detay resim numaralandırması yapılmıştır **(Görsel 5.21).**

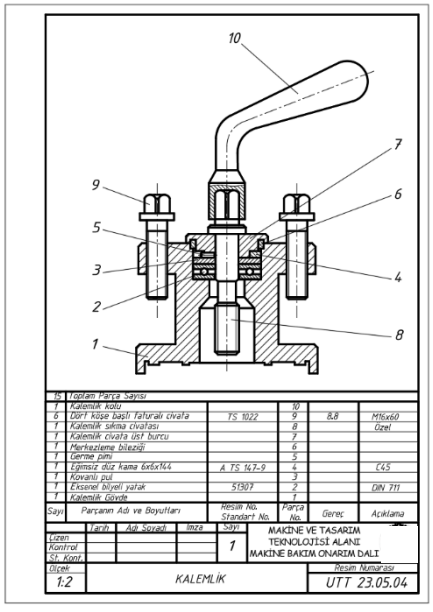


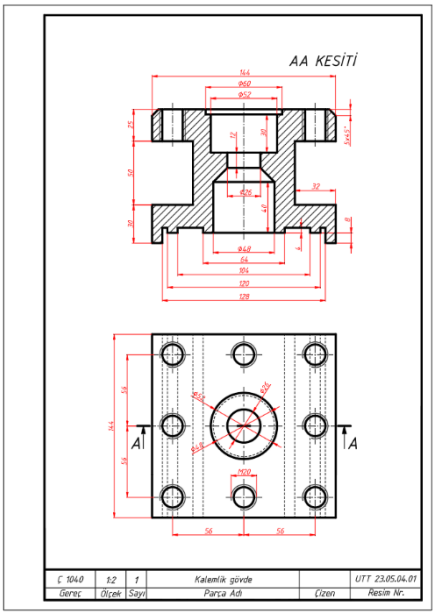
Komple resmi çizilen üniversal torna tezgâhı dokuz gruba bölünmüş ve bu bölünen gruplardan beşincisi olan arabanın dört numaralı kalemlik organının komple resimleri çizilerek numaralandırmaları yapılmış ve kalemlik komple resminin bir numaralı gövde parçasının yapım (detay) resmi çizilmiştir.

Tanımlama ve resim numarası : UTT 23
İsteğe bağlı olarak bir isim kısaltma kodlaması oluşturulur.
Resim numarası : İlgili resime göre sıra ile verilen numara
Universal Torna Tezgahı: UTT
Resim numarası: 23
Grup resmi numarası: UTT 23.05
Torna tezgahı dokuz guruba ayrılıp beşinci grup resmi numarası
Grup numarası: 05
Organ resmi numarası : UTT 23.05.04
Torna tezgahında araba grubuna ait kalemlik organının numarası
Organ numarası: 04
Parça veya imalat detay resim numarası : UTT 23.05.04.01
Torna tezgahında araba grubunun kalemlik organına ait gövde parçasının imalat deyay resim numarası
İmalat detay numarası: 01

Komple resmi numarası UTT 23







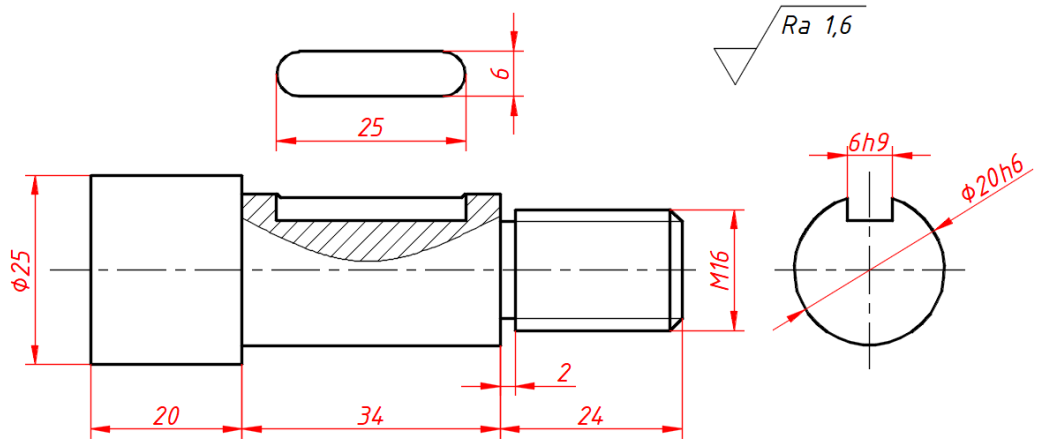
Grup resmi numarası UTT 23.05	Organ resmi numarası UTT 23.05.04	Detay resmi numarası UTT 23.05.04.01

Görsel 5.21: Komple, grup, organ ve detay resmi numaralandırma sistemi

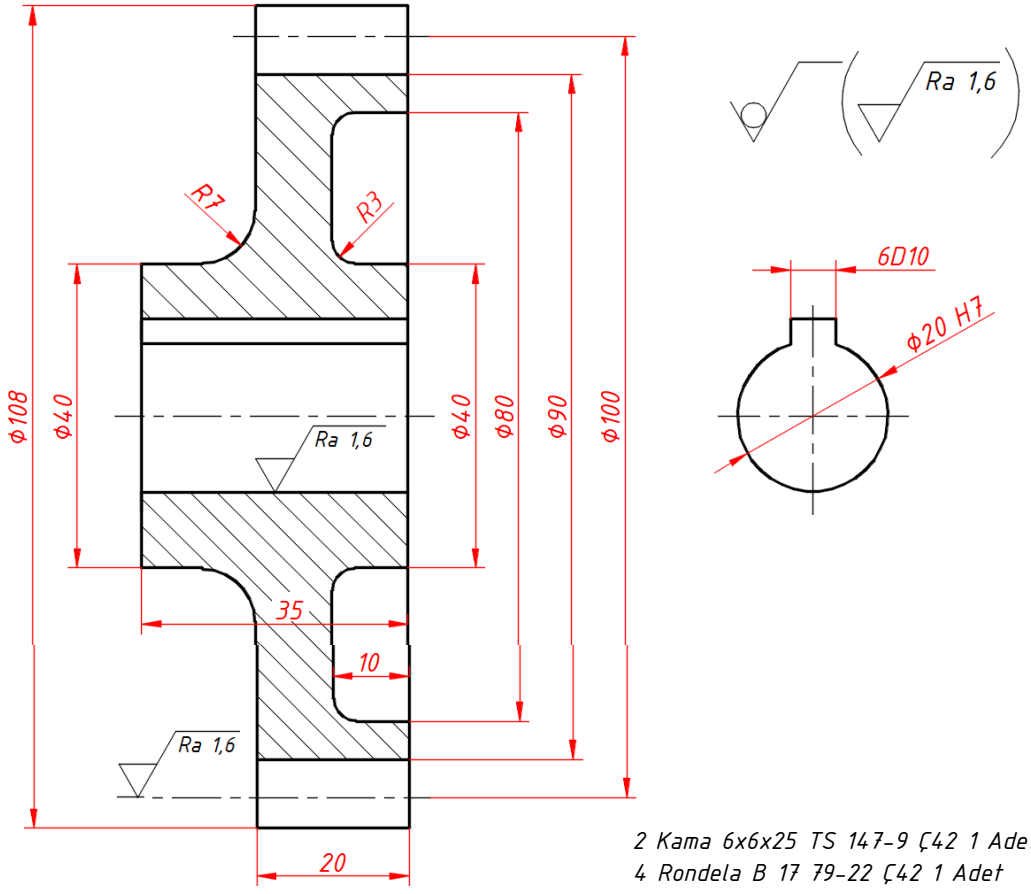
Örnek 5.1.1: Takılış Sırasına Göre Montaj Resmi Çizimi İşlem Basamakları

Takılış sırasına göre montaj resmi çiziminde özellikle standart olmayan parçaların detay (yapım) resimlerinin olması gerekir. Bu yapım resimlerine bakılarak standart olmayan parça montaja eklenir. Standart parçalar ise ilgili standart tablolara bakılarak, parçanın ölçüleri bulunarak çizilir. Takılacakları sıraya göre parçaların resimleri çizilir. Çizim işlemi bittikten sonra montaj numaralandırılır ve montaj antetti doldurulur.

Detay resimleri aşağıda verilmiş "**KAMA BAĞLANTISI**" montaj resmini 1:1 ölçeğinde çizerek montajı numaralandırınız ve montaj antedini doldurunuz.



Ç 42	1:1	1	Mil		5.01.01
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**

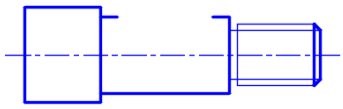


2 Kama 6x6x25 TS 147-9 Ç42 1 Adet
4 Rondela B 17 79-22 Ç42 1 Adet
5 Altı köşe somun M16 TS EN ISO 4032 5 1Adet

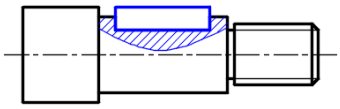
DDL 20	1:1	1	Dişli çark		5.01.03
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**

Montaj resminde mile kama, cıvata, rondela ve somunun takılması çizim işlem basamakları **(Görsel 5.22).**

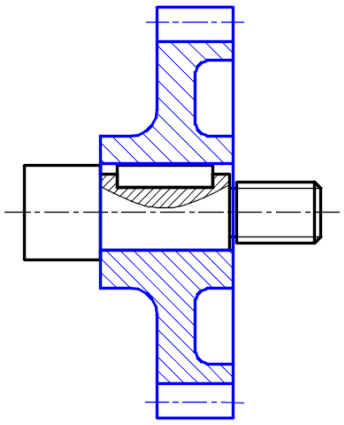
1.Takılış sırası aynı zamanda montaj sırasını da verir. Bu nedenle bu montajı yapmaya 1 numaralı mil çizilerek başlanır. Mili çizerken dikkat edilecek en önemli nokta, üzerine takılacak 2 numaralı kamanın mil üzerindeki kanalın ölçüsüdür. TS 147/9 standardına bakılarak kamanın mil üzerindeki kanal ölçüsü bulunur. Standarda göre mil kanalı sırt boşluğu ölçüsü olan t_1'in 3,5 mm ve boyunun 25 mm olduğu görülür.



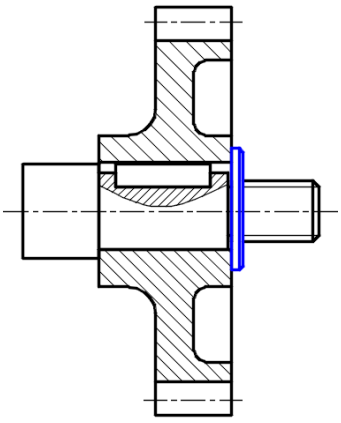
2. Mil çizildikten sonra 2 numaralı kama, mil üzerindeki kama kanalına TS 147/9 standardından ölçüleri alınarak çizilir. Standarda göre kama ölçülerinin 6x6x25 olduğu görülür.



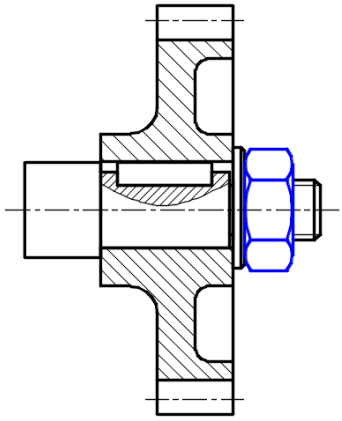
3. Kama mile yerleştirildikten sonra 3 numaralı dişli çark mile takılır. Burada dikkat edilmesi geren nokta, kamanın dişli çark göbeğindeki ölçüsüdür. TS 147/9'a bakıldığında kamanın takılacağı göbek kanalı sırt boşluğu ölçüsü olan t_2'nin 2,8 mm olduğu görülür. Bu ölçülere göre dişli çark mile takılır.



4. Dişli çarkı sabitlemek için kullanılan rondela 4. parça olarak takılır. Rondela standart parça olduğu için ölçüleri TS 79'dan alınarak çizim yapılır.

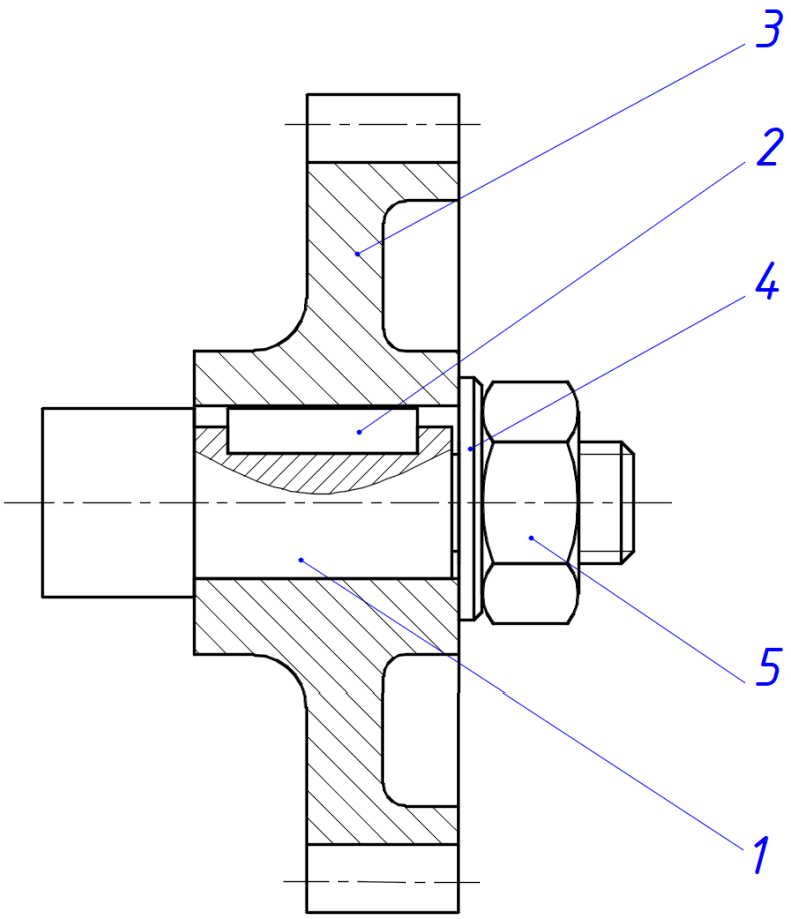


5. Rondela takıldıktan sonra dişli çarkın çıkmasını engellemek için somun kullanılır. Somun standart olduğu için ölçüleri TS EN ISO 4032'den alınarak çizim tamamlanır.



Görsel 5.22: Montaj resminde mile kama, cıvata, rondela ve somunun takılması çizimi işlem basamakları

6. Tüm parçaların çizimi tamamlandıktan sonra montaj takılış sırasına göre numaralandırılır.



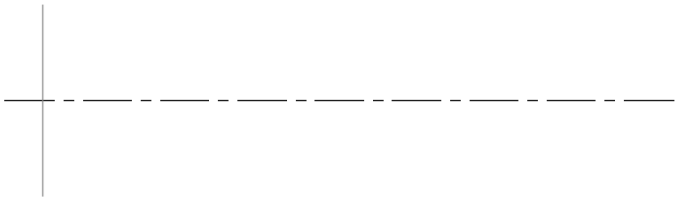
7. Montaj antedi kurallara uygun olarak doldurulur ve montaj resmi tamamlanmış olur.

5	Toplam Parça Sayısı				
1	Altı köşe başlı somun M16	TS EN ISO 4032	5	5.8	
1	Rondela B 17	TS 79-21	4	Ç 42	
1	Düz dişli çark m=4 Z=25	5.01.03	3	DDL 20	
1	Kama 6x6x25	TS 147-9	2	Ç 45	
1	Mil	5.01.01	1	Fe 50	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek	KAMA BAĞLANTISI	Resim Numarası
1:1		5.01

UYGULAMA 5.1.1: Montaj Resmi Çizimi	Süre: 40 Dakika



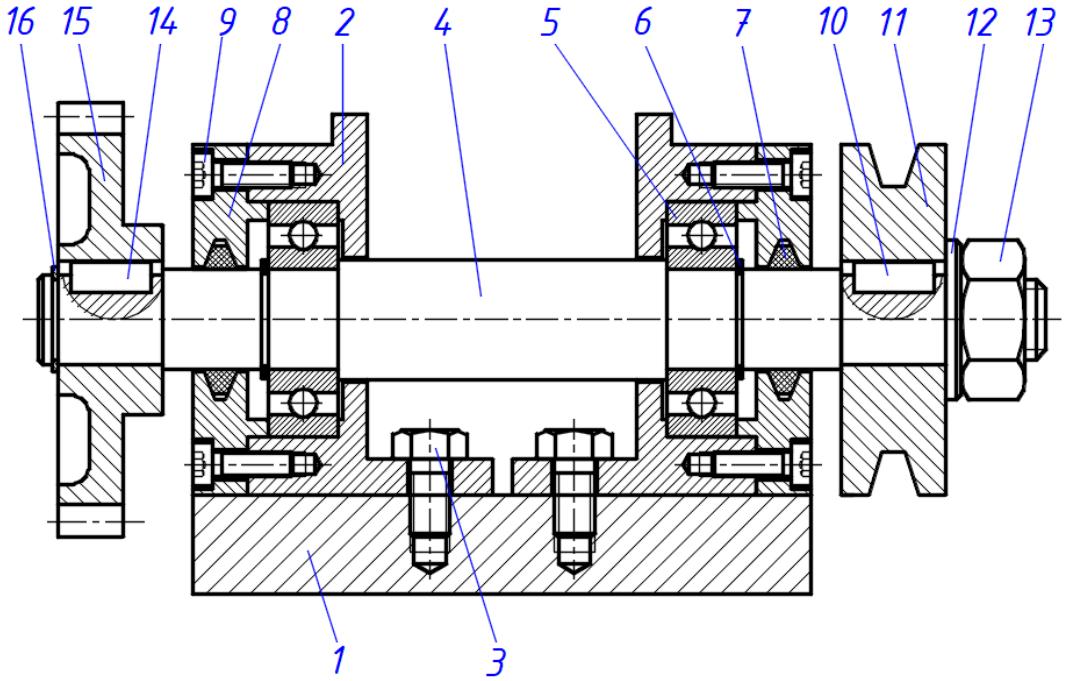
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Parça listesi antedini doldurur.		
6. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
7. Süresi içinde resmi çizer.		
8. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Örnek 5.1.2: Montaj Resmi Antedi Çizimi ve Doldurulması İşlem Basamakları

Montajı yapılacak 16 parçadan oluşan "**DİŞLİ ÇARK YATAKLAMA**" makine sisteminin 1:2 ölçek montaj resmi ve parça listesi aşağıda verilmiştir **(Görsel 5.23).**

Parça listesi:

1. *Alt plaka 140x120x20 DDL 20 1 adet*
2. *Gövde DDL 20 2 adet*
3. *Altı köşe başlı cıvata M8x20 TS 4016 8.8 6 adet*
4. *Mil Ç 1040 1 adet*
5. *Sabit bilyeli yatak 47x20x14 DIN 625 Ç 1040 2 adet*
6. *Emniyet segmanı 20x1,2 DIN 471 Yay çeliği 2 adet*
7. *Yağ keçesi 30x20x7 DIN 5419 Keçe 2 adet*
8. *Kapak DDL 20 2 adet*
9. *Silindirik başlı cıvata M5x16 TS 4762 8.8 12 adet*
10. *Kama 6x6x16 TS 147/9 Ç 42 1 adet*
11. *V kayış kasnak Ç 1040 1 adet*
12. *Rondela B 17 TS 79/2 Ç 42 1 adet*
13. *Altı köşe somun M16 TS 4032 8 1 adet*
14. *Kama 6x8x16 TS 147/9 Ç 42 1 adet*
15. *Düz dişli çark m=3, z=27 Ç 1040 1 adet*
16. *Emniyet segmanı 18x1,2 DIN 471 Yay çeliği 1 adet*



Görsel 5.23: Dişli çark yataklama montaj resmi ve parça listesi

Takılış sırasına göre verilen elemanların gerekli bilgilerini listeden alarak montaj resminin başlık ve parça listesi antedini çizerek doldurulması işlem basamakları;

1. Montaj antedinin başlık anteti ölçüler dahilinde çizilir.

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek					Resim Numarası

2. Başlık antedinin üzerine parça listesi antedi oluşturulur.
1 satır parça listesnin başlık satırı çizgisi (10 mm)
16 satır parça satırı çizgisi, 16 parçadan oluştuğu için (16 x 5 mm)
1 satır toplam parça sayısı satırı çizgisi (5 mm)
Toplam 18 satır parça listesi anteti çizilir.

	Toplam Parça Sayısı				
			16		
			15		
			14		
			13		
			12		
			11		
			10		
			9		
			8		
			7		
			6		
			5		
			4		
			3		
			2		
			1		
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

3. Başlık ve parça listesi antedi kurallara uygun olarak doldurulur.

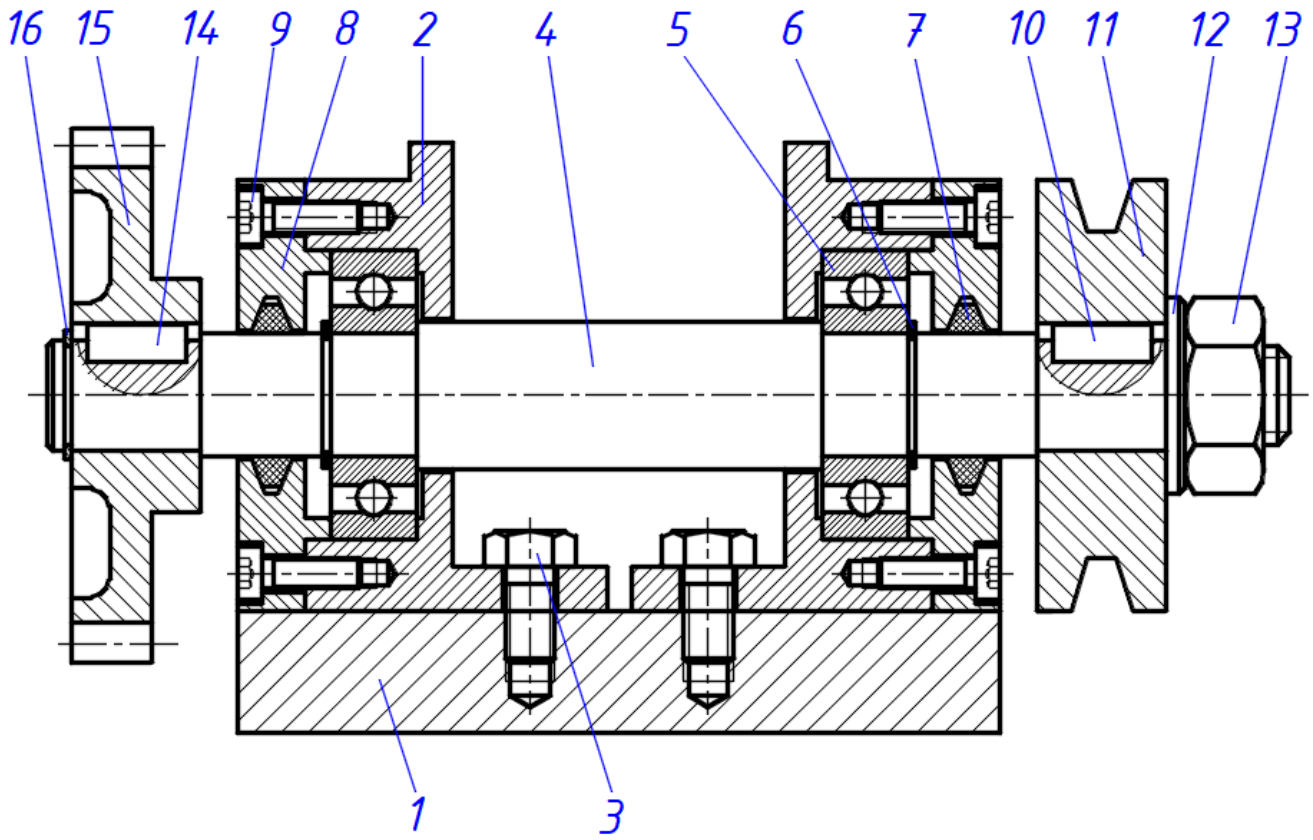
37	Toplam Parça Sayısı				
1	Emniyet Segmanı 1.2x18	DIN 471	16	Yay Çeliği	
1	Dişliçark m=3 Z=27	05.02.07	15	DDL20	
1	Kama A 6x8x16	TS 147-9	14	Ç42	
1	Altıköşe somun M16	TS 4032	13	8.8	
1	Rondela B 17	TS 79-2	12	Ç42	
1	V Kayış kasnak	05.02.08	11	DDL20	
1	Kama A 6x6x16	TS 147-9	10	Ç42	
12	Silindirik başlı Civata M5x16	TS 1020-17	9	8	
2	Kapak	05.02.05	8	DDL20	
2	Yağ Keçesi 30x20x7	DIN 5419	7		
2	Emniyet Segmanı 1.2x20	DIN 471	6	Yay Çeliği	
2	Sabit Bilyalı Yatak 25x52x15	ORS 6204	5	Ç42	
1	Mil	05.02.04	4	Ç42	
6	Altıköşebaşlı civata M8x25	TS 34017	3	8	
2	Gövde	05.02.02	2	DDL20	
1	Alt Plaka 140x120x20	05.02.01	1	DDL20	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek	DİŞLİ ÇARK YATAKLAMA	Resim Numarası
1:2		05.02

UYGULAMA 5.1.2: Montaj Resmi Antedi Çizimi ve Doldurulması	Süre: 40 Dakika

1. Montaj resmi verilen "**DİŞLİ ÇARK YATAKLAMA**" makine sisteminin montaj antedini çiziniz ve doldurunuz.



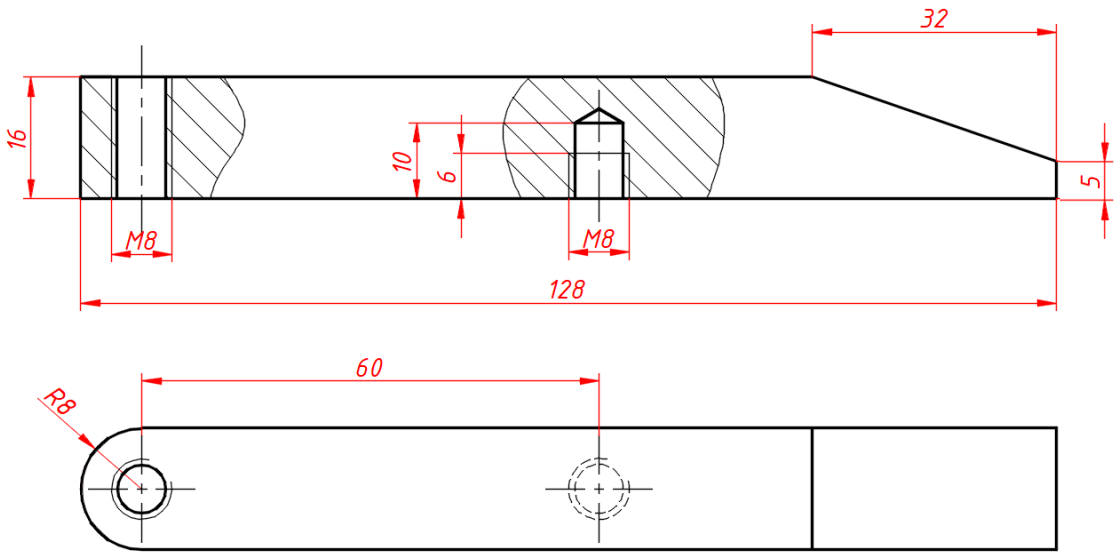
	DİŞLİ ÇARK YATAKLAMA	Resim Numarası

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komple resim başlık antedini çizer.		
2. Parça listesi antedini çizer.		
3. Komple resim başlık antedini doldurur.		
4. Parça listesi antedini doldurur.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde antetti çizer ve doldurur.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

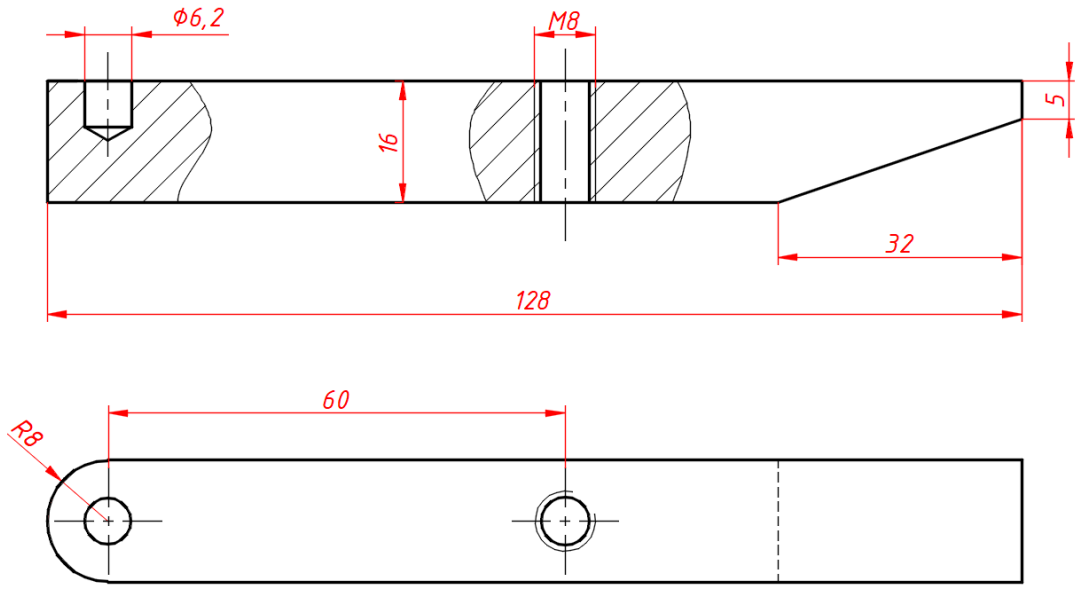
Örnek 5.1.3: Kazancı Mengenesi Montaj Resmi Çizimi

*Montaj sırasına göre detay resimleri verilen "**KAZANCI MENGENESİ**" makine sisteminin **(Görsel 5.24);***

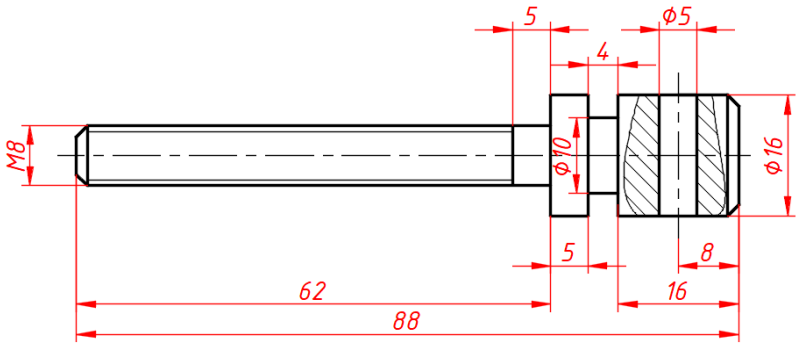
2. *Montaj resmini 1:1 ölçeğinde çiziniz.*
3. *Montaj resmini numaralandırınız.*
4. *Montaj antedini doldurunuz.*



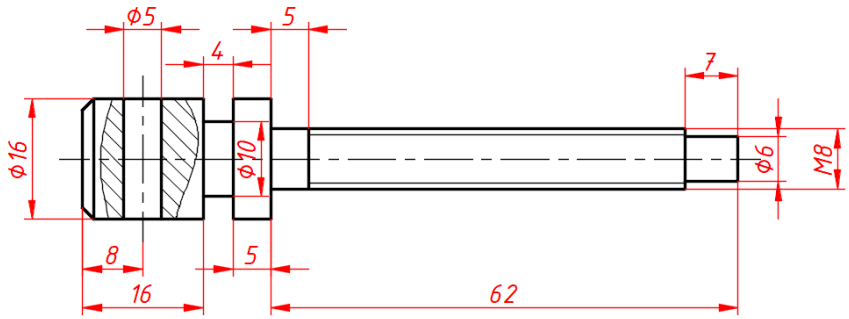
Ç 42	1:1	1	Sol çene		5.03.01
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



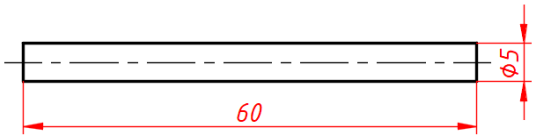
Ç 42	1:1	1	Sağ çene		5.03.02
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



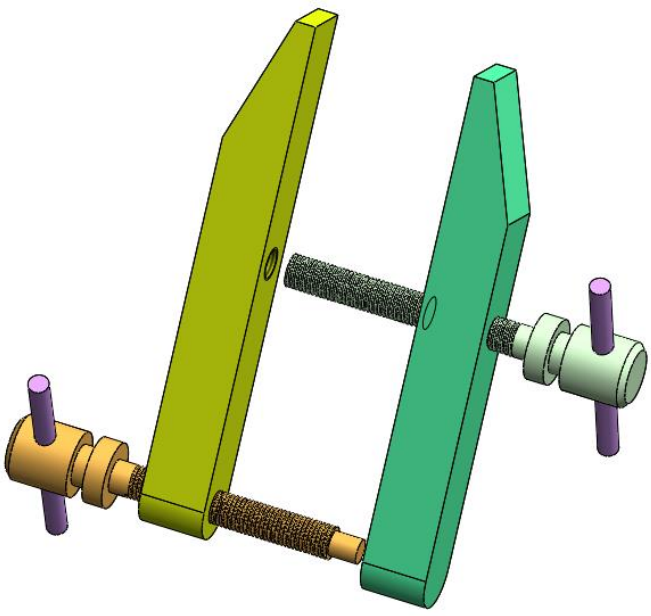
Ç 42	1:1	1	Üst vidalı mil		5.03.03
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Ç 42	1:1	1	Alt vidalı mil		5.03.04
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Fe 50	1:1	2	Pim 5x60 TS 2337-1		5.03.05
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Görsel 5.24: Kazancı mengenesi montaj şeması

UYGULAMA 5.1.3: Kazancı Mengenesi Montaj Resmi Çizimi	Süre: 80 Dakika

Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					

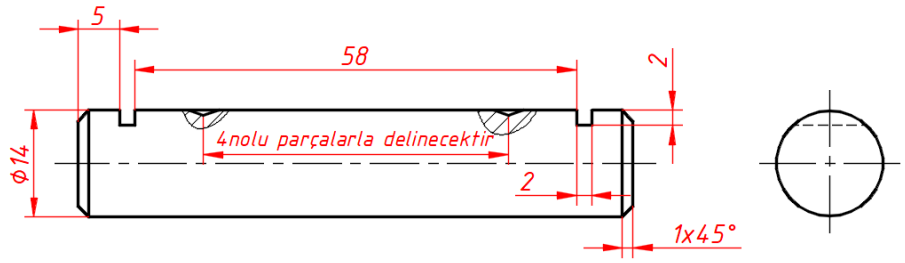
Ölçek		Resim Numarası

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Eksik olan parça listesi antedini çizerek oluşturur.		
6. Parça listesi antedini doldurur.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

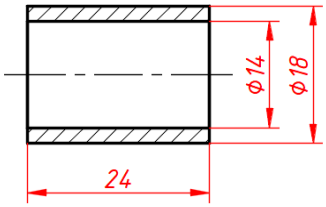
Örnek 5.1.4: Makara Düzeni Montaj Resmi Çizimi

*Montaj sırasına göre detay resimleri verilen "**MAKARA DÜZENİ**" makine sisteminin **(Görsel 5.25);***

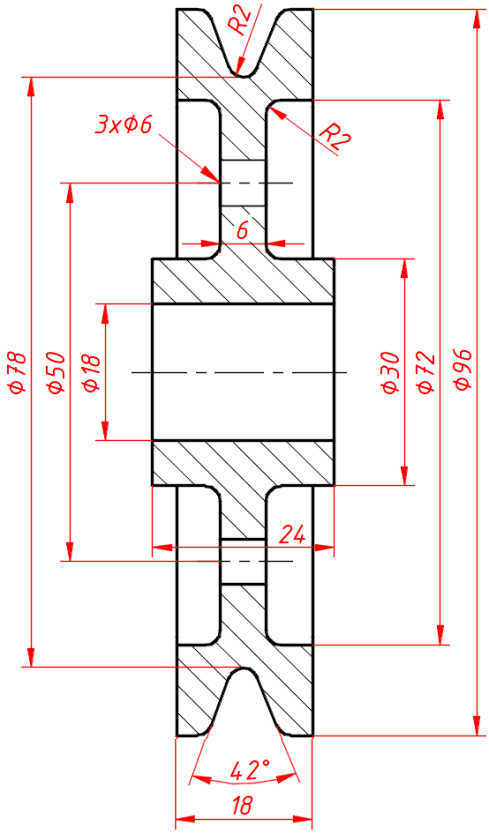
1. *Montaj resmini 1:1 ölçeğinde çiziniz.*
2. *Montaj resmini numaralandırınız ve montaj resim antedini doldurunuz.*



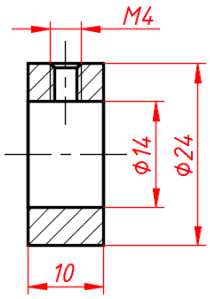
Fe 52	*1:1*	*1*	*Perno*		*5.04.01*
Gereç	***Ölçek***	***Sayı***	***Parça Adı***	***Çizen***	***Resim Nr.***



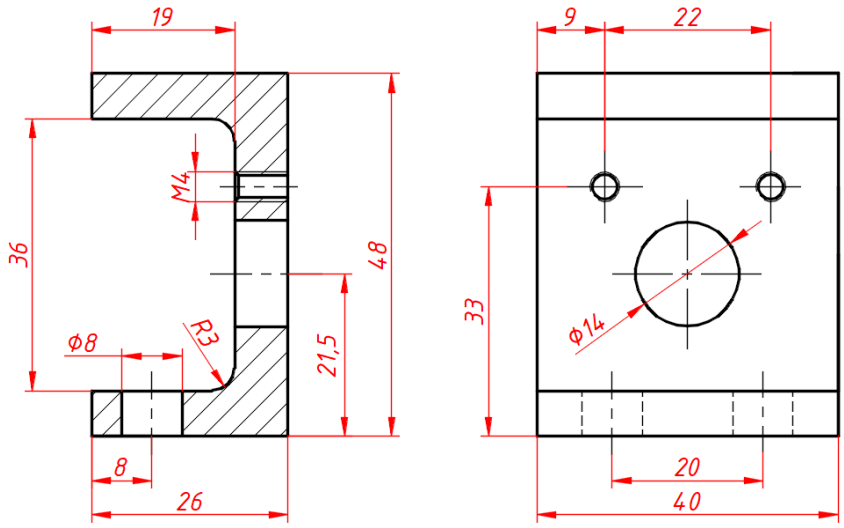
Bronz	*1:1*	*1*	*Burç*		*5.04.02*
Gereç	***Ölçek***	***Sayı***	***Parça Adı***	***Çizen***	***Resim Nr.***



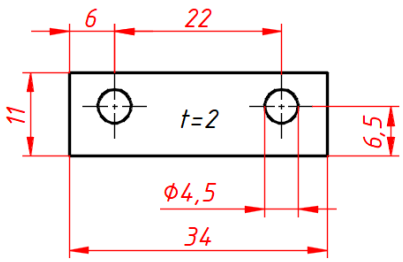
DDL 20	*1:1*	*1*	*Teker*		*5.04.03*
Gereç	***Ölçek***	***Sayı***	***Parça Adı***	***Çizen***	***Resim Nr.***



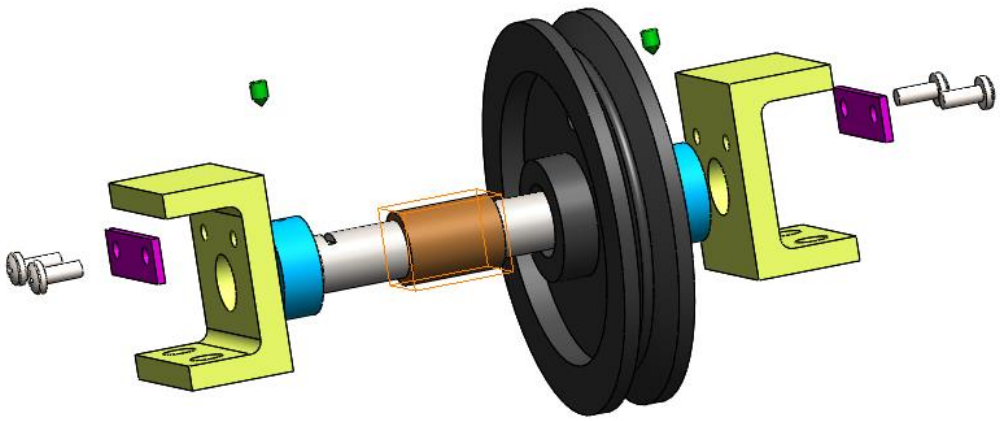
Ç 42	1:1	1	Tespit plakası		5.04.04
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



DDL 20	1:1	2	Destek		5.04.05
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Ç 42	1:1	2	Ara sac		5.04.06
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



7 Mercek başlı yarıklı cıvata M4x8 TS 1023-6 5.8 4 adet
8 Vidalı pim M4x6 TS 1024-2 Ç22 2 adet

Görsel 5.25: Makara düzeni montaj şeması

UYGULAMA 5.1.4: Makara Düzeni Montaj Resmi Çizimi	Süre: 100 Dakika

Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

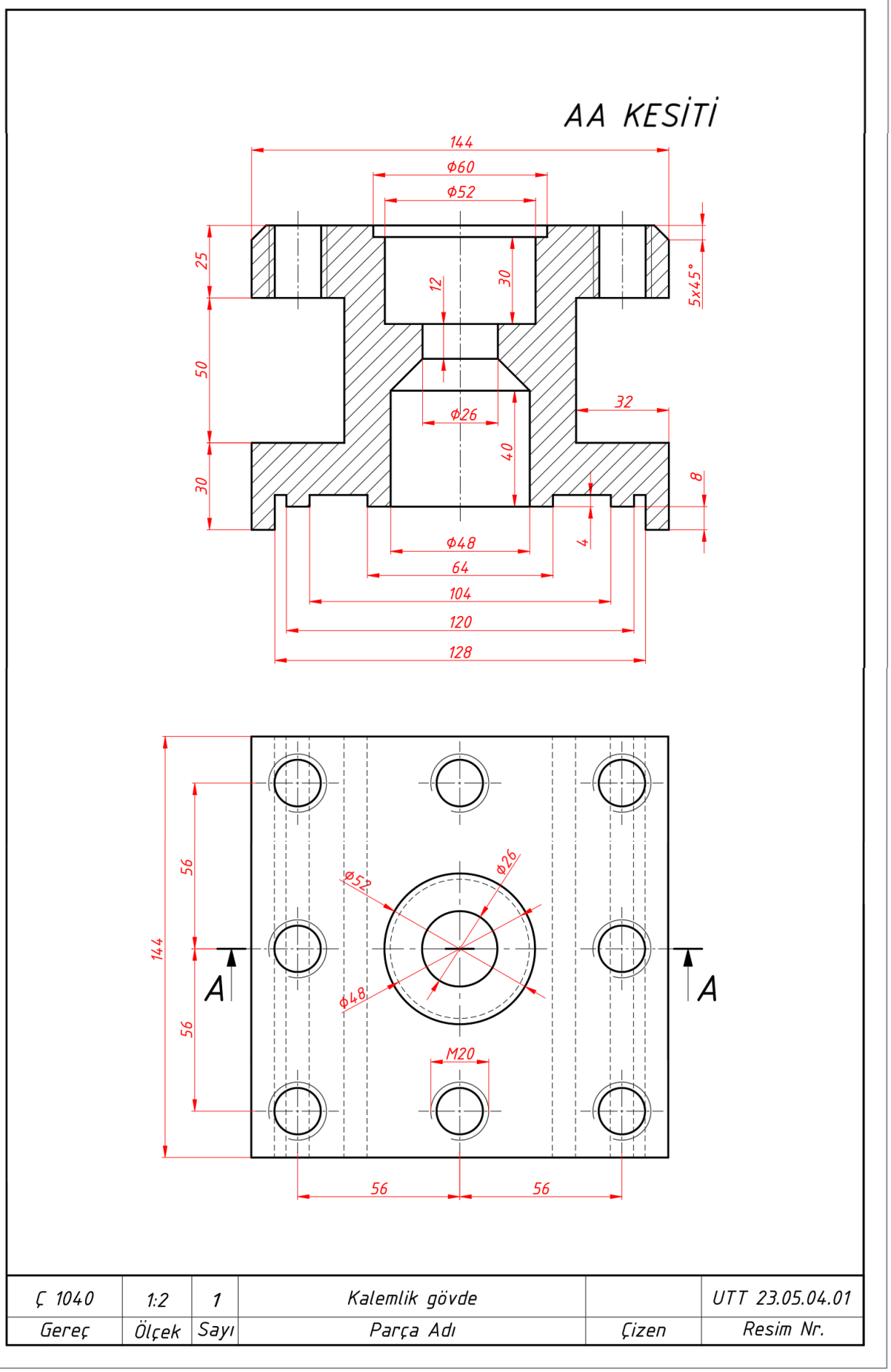
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Eksik olan parça listesi antedini çizerek oluşturur.		
6. Parça listesi antedini doldurur.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

Örnek 5.1.5: Detay Resmi Çizimi

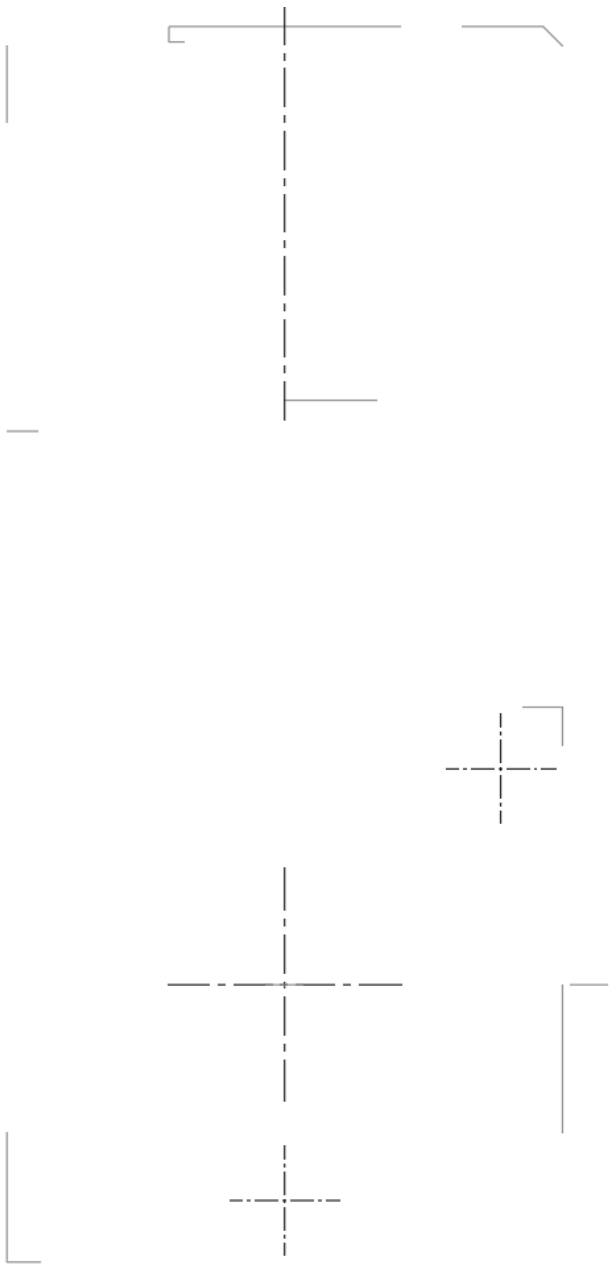
Torna tezgahında kalemlik organına ait gövdenin imalat detay resmi görülmektedir **(Görsel 5.26).**



Görsel 5.26: Torna tezgahının kalemlik organ ait gövdenin detay resmi

UYGULAMA 5.1.5: Detay Resmi Çizimi	Süre: 80 Dakika

Torna tezgahında kalemlik organına ait gövdenin;
1. İmalat detay resmini 1:2 ölçek ile çiziniz.
2. Detay resmi antedinin çizimini tamamlayınız ve doldurunuz.



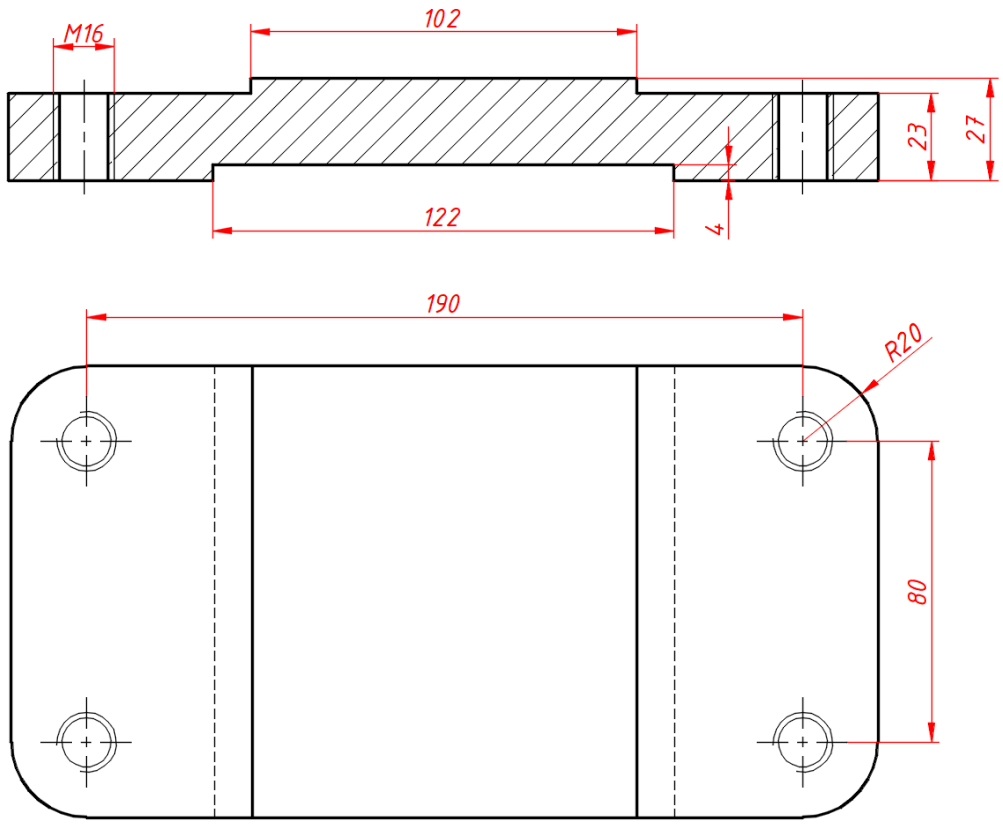
	Kalemlik gövde		
	Sayı		Resim Nr.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Detay resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Detay resimde parça ölçülendirme ve tarama sistemlerini yapar.		
3. Detay resmi antedini çizer.		
4. Detay resmi antedini doldurur.		
5. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
6. Süresi içinde resmi çizer.		
7. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

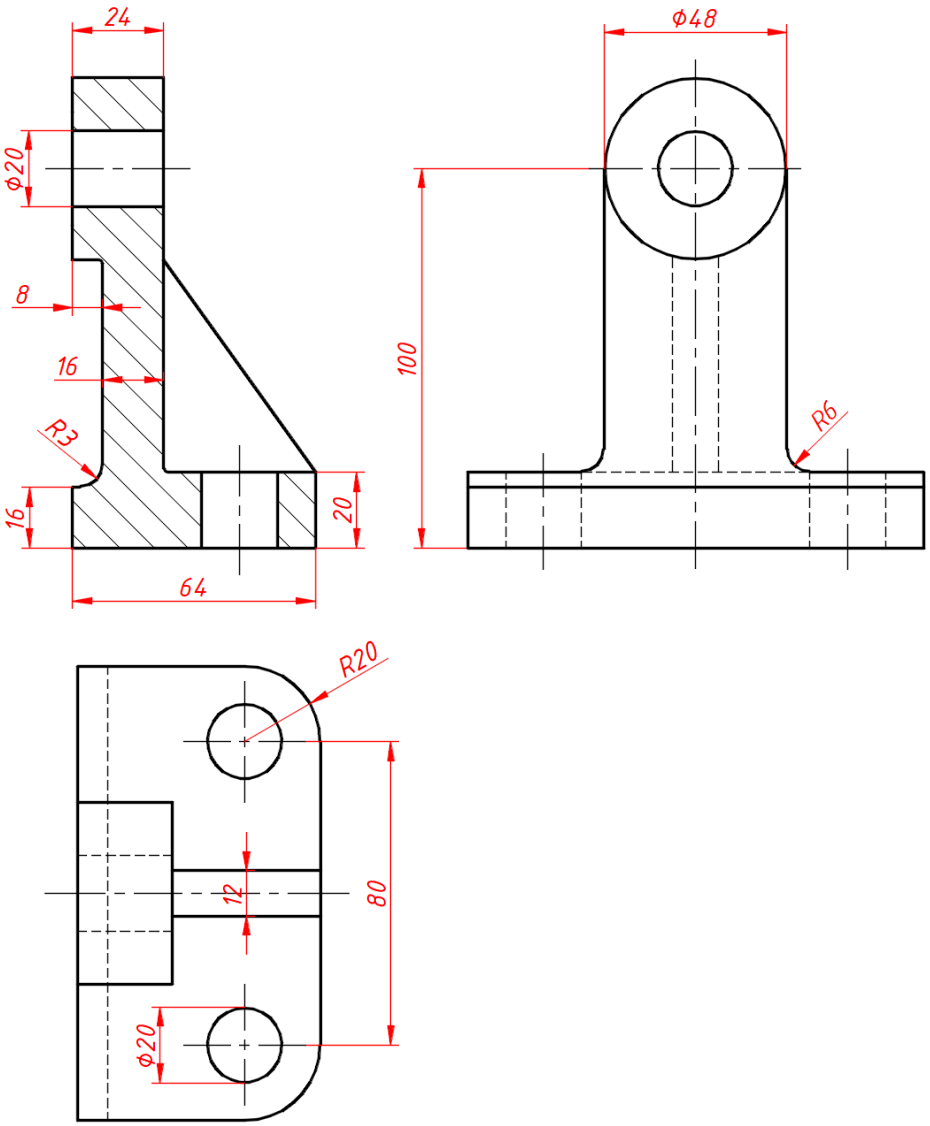
Örnek 5.1.6: Kasnak Tertibatı Montaj Resmi Çizimi

*Montaj takılış sırasına göre verilen detay resimleri "**KASNAK TERTİBATI**" makine sisteminin **(Görsel 5.27)**;*

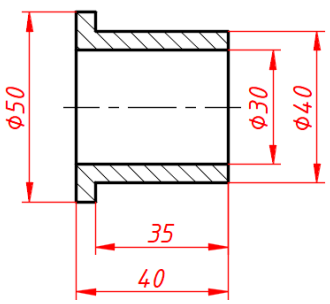
1. *Montaj resmini 1:2 ölçeğinde çiziniz.*
2. *Montaj resmini numaralandırınız.*
3. *Montaj antedini doldurunuz.*



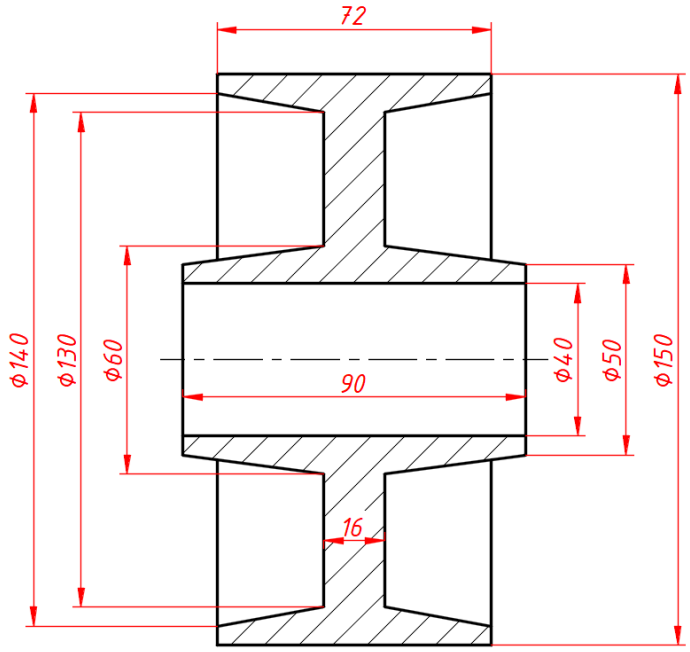
DDL 20	1:2	1	Alt tabla		5.06.01
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



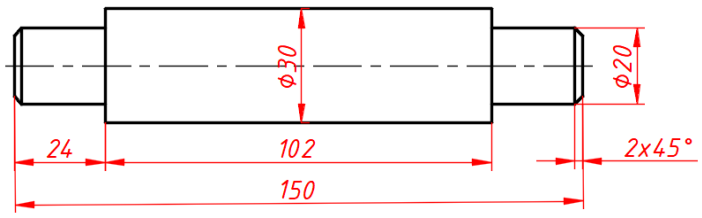
DDL 20	1:2	2	Yatak gövdesi		5.06.02
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



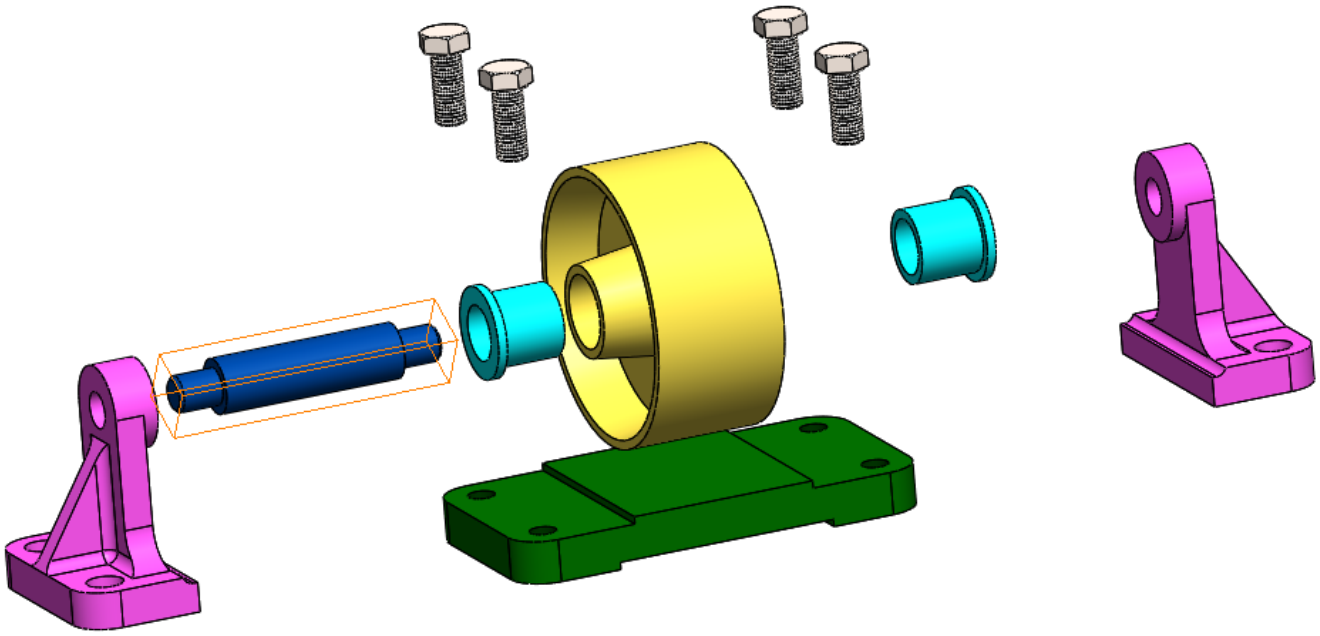
Bronz	1:2	2	Burç		5.06.03
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



DDL 20	1:2	1	Kasnak		5.06.04
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Ç 42	1:2	1	Mil		5.06.05
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



6 Altı köşe başlı cıvata M16x50 8.8 4 adet

Görsel 5.27: Kasnak tertibatı montaj şeması

UYGULAMA 5.1.6: Kasnak Tertibatı Montaj Resmi Çizimi	Süre: 100 Dakika

Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Eksik olan parça listesi antedini çizerek oluşturur.		
6. Parça listesi antedini doldurur.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

5.2. GRUP KOMPLE RESİM ÇİZİMİ

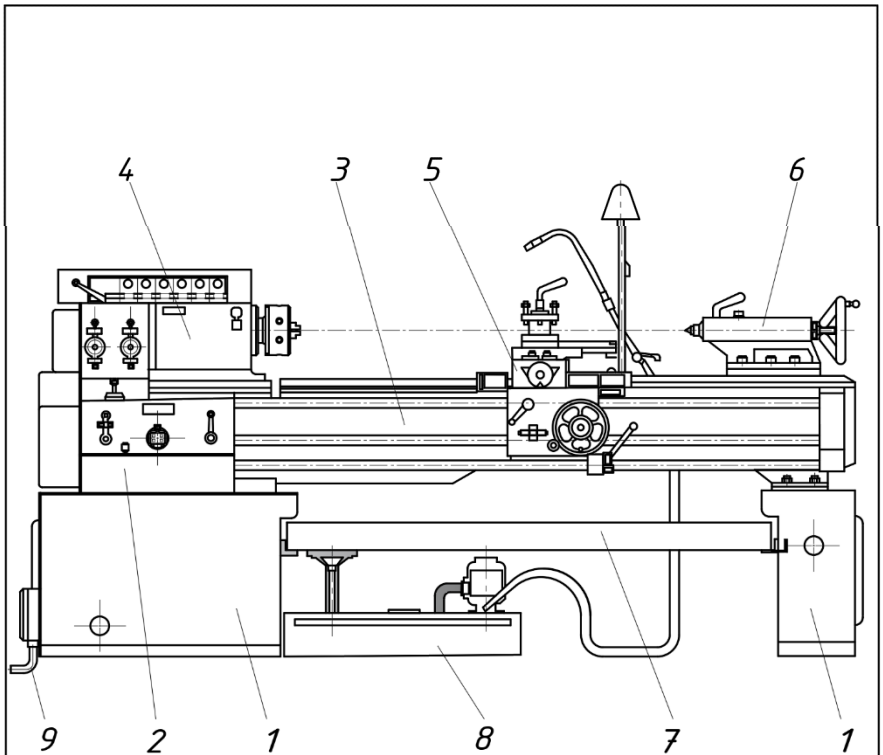
5.2.1. Grup Komple Resim Tanımı

Çok sayıda gruptan oluşan komple makine ve sistemlerin her grubunun ayrı çizilebilen montaj resimlerine **grup montaj resmi** denir. Bazı karışık makine ve sistemlerin bütün parçalarının takılışı ve birbirleri ile olan bağlantılarını tek bir komple resimde göstermek mümkün değildir. Örneğin;

Otomobiller birçok makine elemanının bir araya gelmesiyle oluşturulur. Otomobilin komple resmi çizilmez; onun yerine tekerlek sistemi, motor bölümü, aks sistemi gibi gruplar belirlenerek resimleri çizilir.

Bir matkap tezgâhının tamamını çizmek yerine gruplara ayrılarak çiziminin yapılması hem kâğıt hem de zamandan kazanılması açısından önemlidir. Matkap tezgâhının; gövde, hız kutusu, ilerleme mekanizması, konsol, elektrik sistemi, soğutma sistemi gibi bölümleri grup montaj resmi olarak çizilir. Bu şekildeki makine ve sistemler önce gruplara ayrılır ve grup montaj resmi çizilir.

Aşağıdaki görselde torna tezgâhını oluşturan sistemlerin gruplara ayrılarak çizimi yapılmıştır **(Görsel 5.28).**

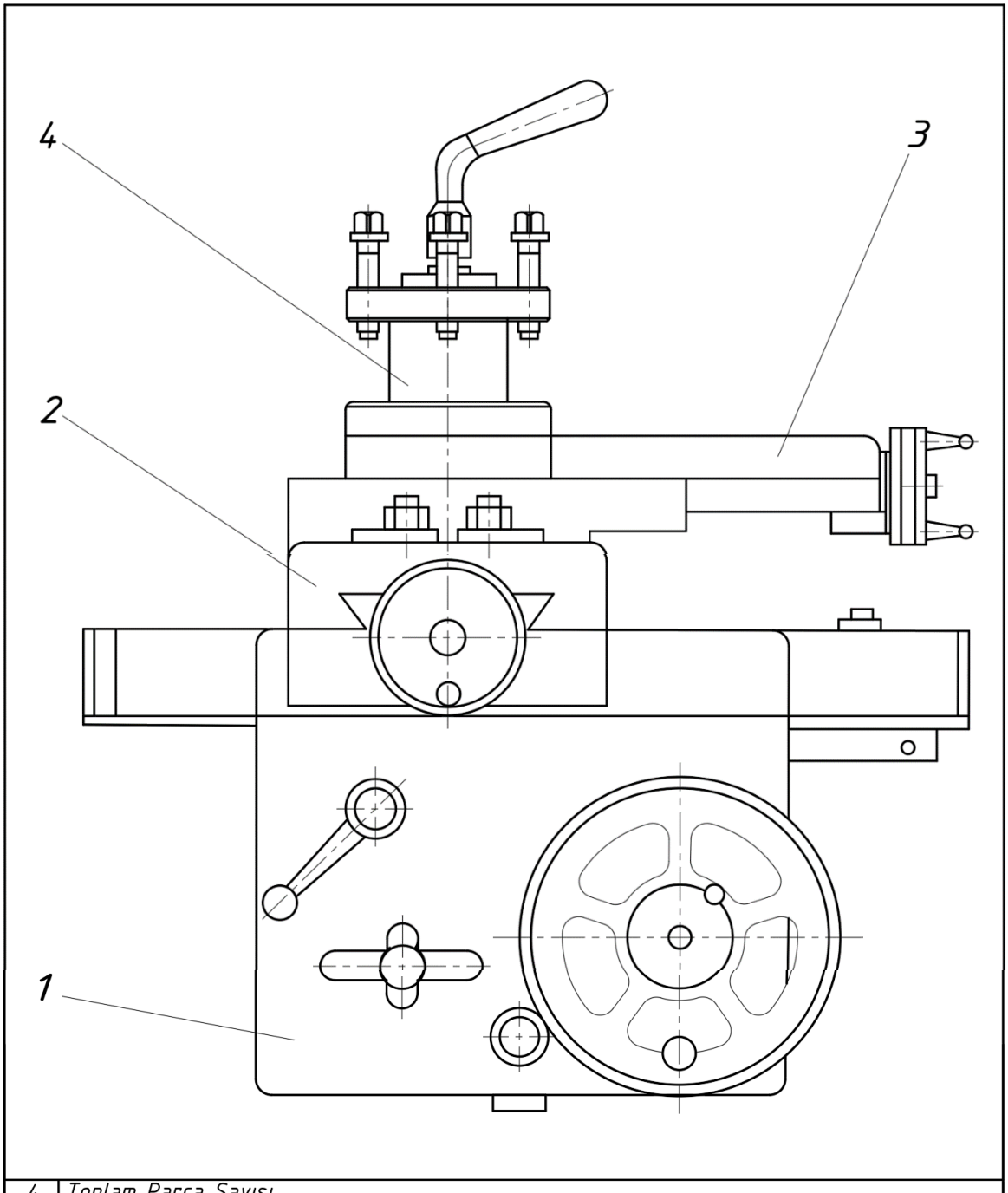


9	Toplam Parça Sayısı				
1	Enerji giriş		9		
1	Soğutma sıvısı tankı		8		
1	Talaş tablası		7		
1	Gezer punta		6		
1	Araba		5		
1	Dişli kutusu		4		
1	Kayıt ve kızaklar		3		
1	Fener mili kutusu		2		
1	Alt taşıyıcı tabla		1		
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek 1:20	TORNA TEZGAHI				Resim Numarası UTT 23

Görsel 5.28: Torna tezgâhının komple resminde gruplara ayrılması

Aşağıdaki görselde sekiz gruba ayrılan torna tezgâhının beşinci grubunun grup komple resmi çizimi yapılmıştır (**Görsel 5.29**).



4	Toplam Parça Sayısı				
1	Kalemlik		4		
1	Boyuna talaş kızak tabla (sport)		3		
1	Enine talaş verme kızak tabla		2		
1	Otomatik kavrama panel tabla		1		
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					

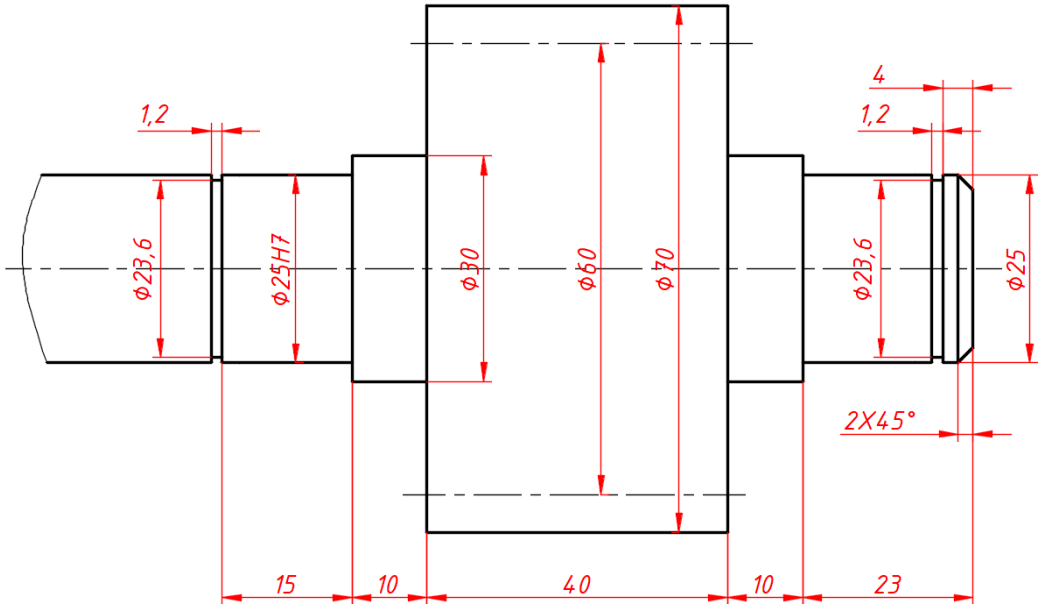
Ölçek		Resim Numarası
1:5	ARABA	UTT 23.05

Görsel 5.29: Torna tezgahının beşinci gruba ait komple resmi

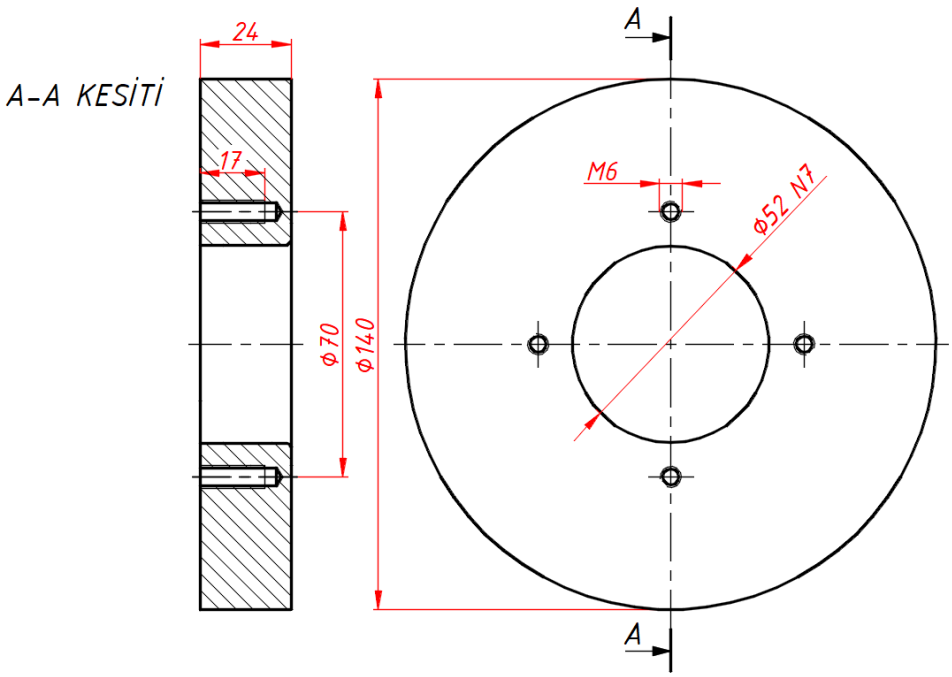
Örnek 5.2.1: Rulman Yataklama Gup Montaj Resmi Çizimi

*Montaj sırasına göre yapım resimleri verilen "**RULMAN YATAKLAMA**" makine sisteminin **(Görsel 5.30);***

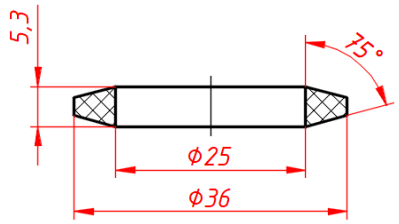
1. *Montaj resmini 1:1 ölçeğinde çiziniz.*
2. *Montaj resmini numaralandırınız.*
3. *Montaj antedini doldurunuz.*



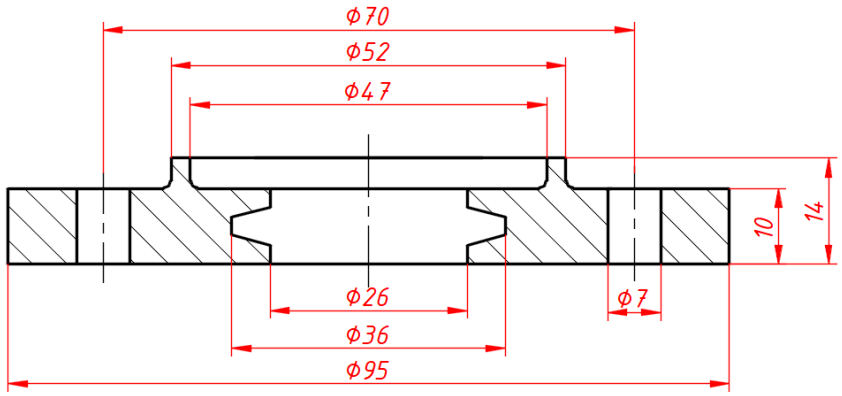
Ç 42	1:1	1	Sonsuz vidalı mil		5.07.01
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



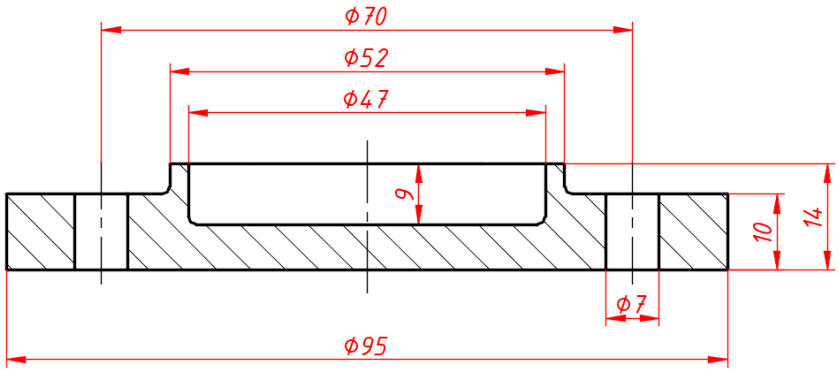
DDL 20	1:2	1	Gövde		5.07.02
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



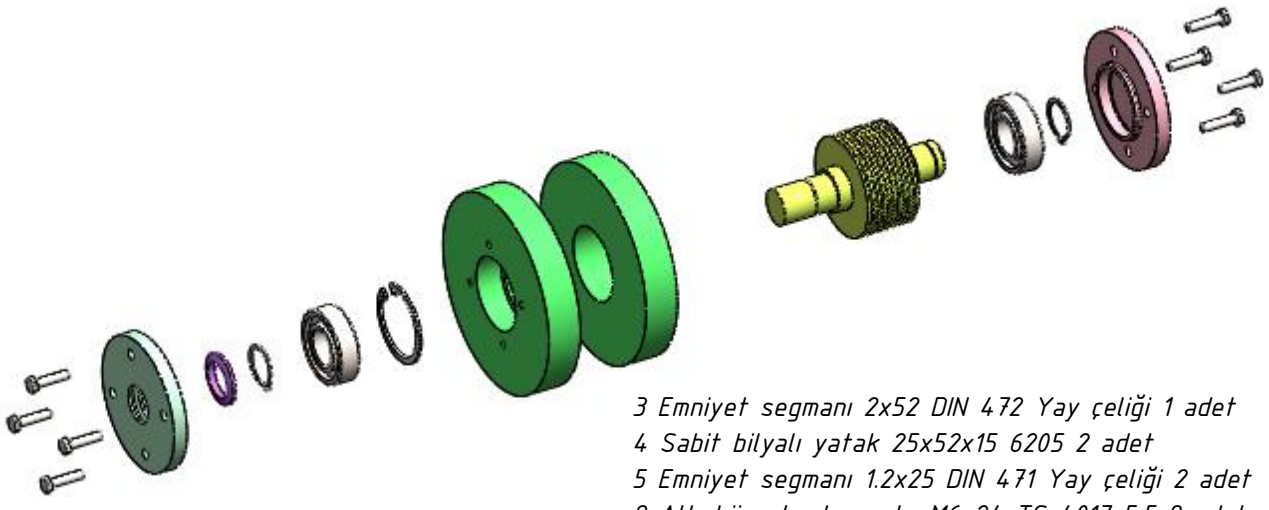
Keçe	1:1	1	Yağ keçesi keçe		5.07.06
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



DDL 20	1:1	1	Kapak		5.07.07
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



DDL 20	1:1	1	Kapak		5.07.09
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



3 Emniyet segmanı 2x52 DIN 472 Yay çeliği 1 adet
4 Sabit bilyalı yatak 25x52x15 6205 2 adet
5 Emniyet segmanı 1.2x25 DIN 471 Yay çeliği 2 adet
8 Altı köşe başlı cıvata M6x24 TS 4017 5.5 8 adet

Görsel 5.30: Rulman yataklama montaj şeması

UYGULAMA 5.2.1: Rulman Yataklama Grup Montaj Resmi Çizimi	Süre: 100 Dakika

Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					

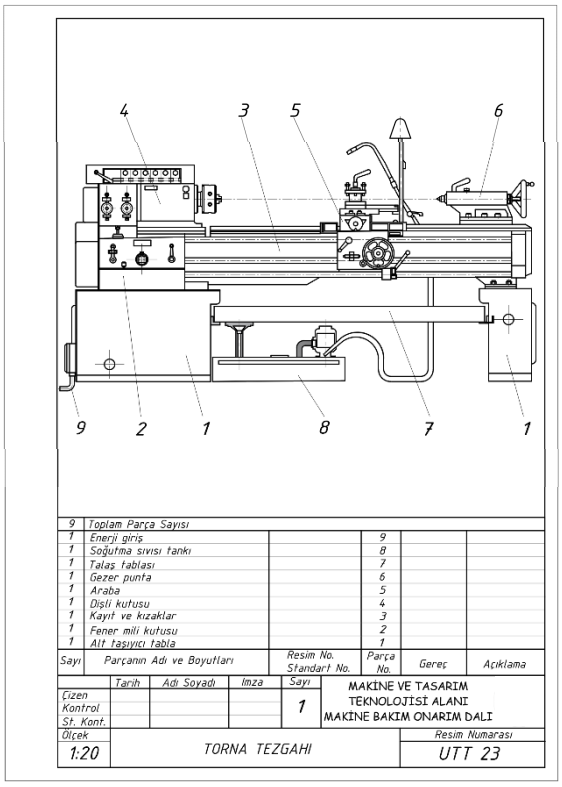
Ölçek		Resim Numarası

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Grup komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Grup komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Grup komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Eksik olan parça listesi antedini çizerek oluşturur.		
6. Parça listesi antedini doldurur.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

5.3. ORGAN MONTAJ RESMİ ÇİZİMİ

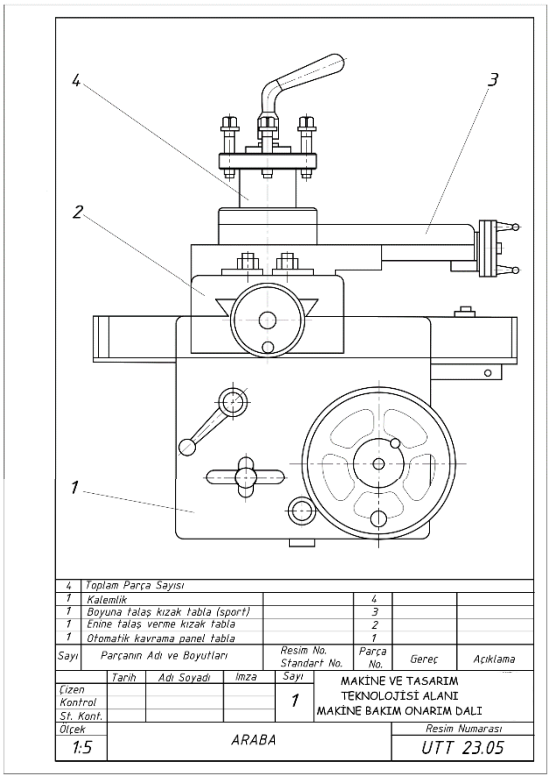
5.3.1. Organ Montaj Resmi Tanımı

Birden fazla organdan meydana grupların, ayrı ayrı çizilmiş organların resimlerine **organ montaj resmi** denir. Organ montaj resmi, gruplara ayrılan komple resimlerin daha detaylı bölümüdür. Komple resimde ve grup resminde gösterilemeyen bağlantılar organ montaj resminde gösterilir Organ montaj resimleri komple resim kurallarına göre çizilir. Komple resim üzerinde bulunması gereken özellikler ile montaj numaralandırma ve montaj antedinin doldurulması gibi kurallar organ montaj resimlerinde de geçerlidir **(Görsel 5.31)**.



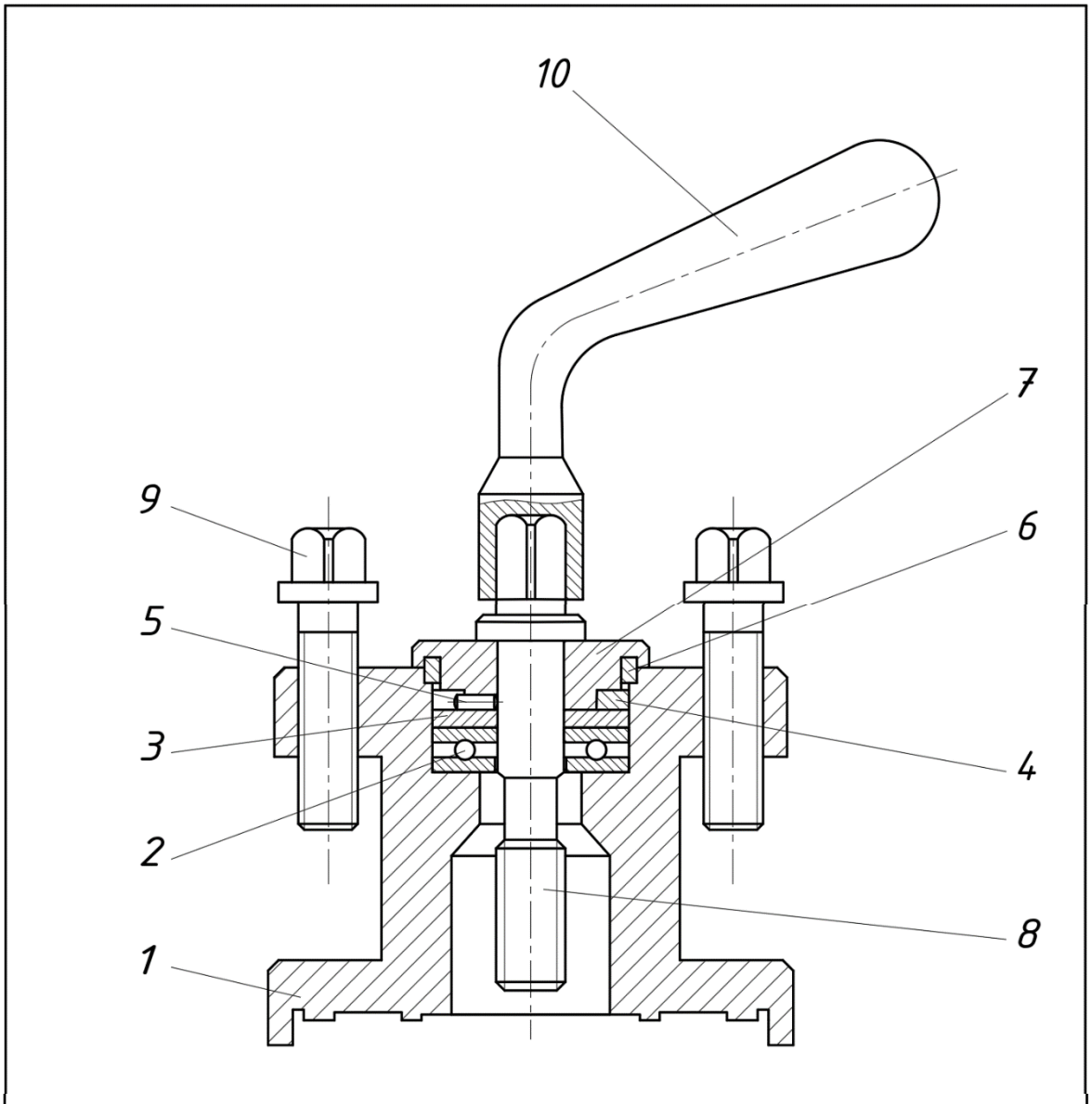
Görsel 5.31: Üniversal torna tezgahının komple resmi

Torna tezgâhının komple resminde gruplara ayrılan arabaya ait grup montaj resmi görülmektedir **(Görsel 5.32).**



Görsel 5.32: Torna tezgahında arabaya ait grup montaj resmi

Torna tezgahında arabanın grup montaj resminde kalemliğe ait organ montaj resmi görülmektedir **(Görsel 5.33).**



15	Toplam Parça Sayısı				
1	Kalemlik kolu		10		
6	Dört köşe başlı faturalı civata	TS 1022	9	8.8	M16x60
1	Kalemlik sıkma civatası		8		Özel
1	Kalemlik civata üst burcu		7		
1	Merkezleme bileziği		6		
1	Germe pimi		5		
1	Eğimsiz düz kama 6x6x144	A TS 147-9	4		C45
1	Kovanlı pul		3		
1	Eksenel bilyeli yatak	51307	2		DIN 711
1	Kalemlik Gövde		1		
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

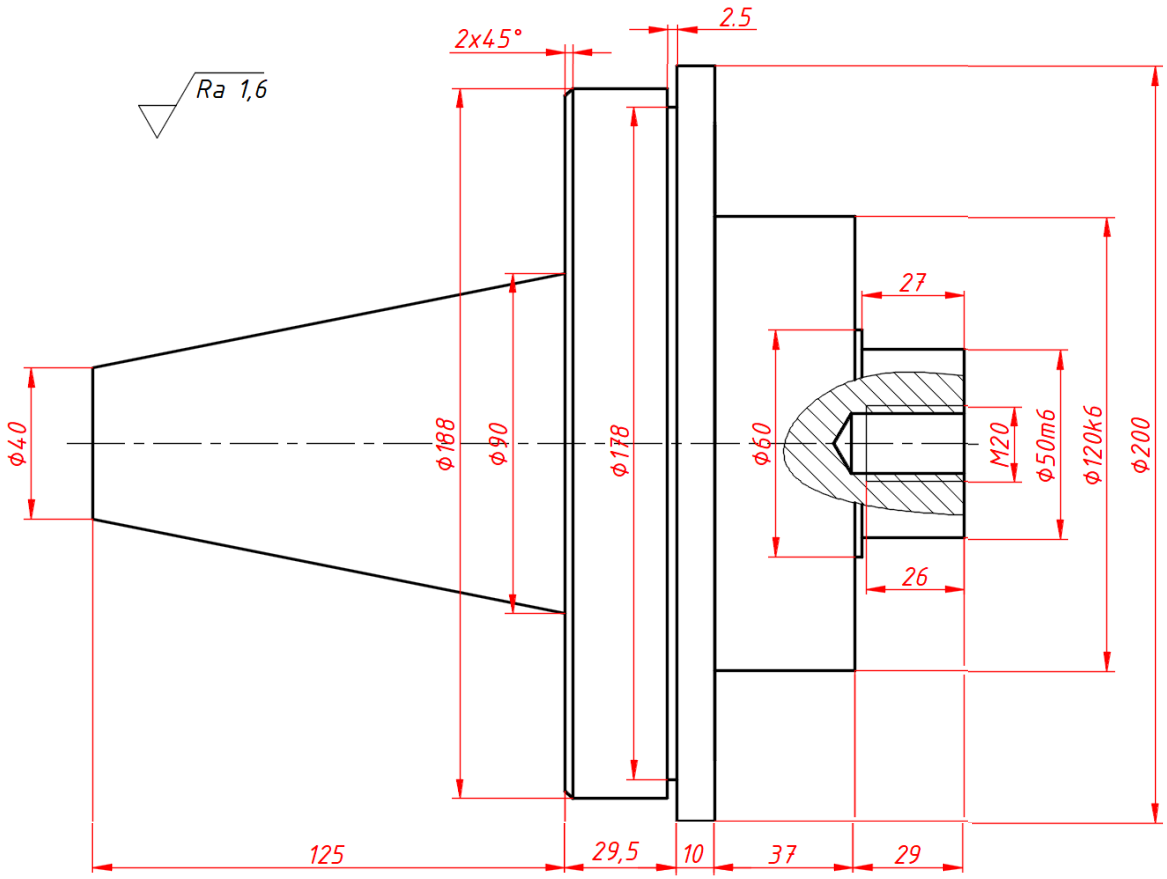
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen				1	
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek	KALEMLİK				Resim Numarası
1:2					UTT 23.05.04

Görsel 5.33: Torna tezgahının araba grubuna ait kalemlik organ mantaj resmi

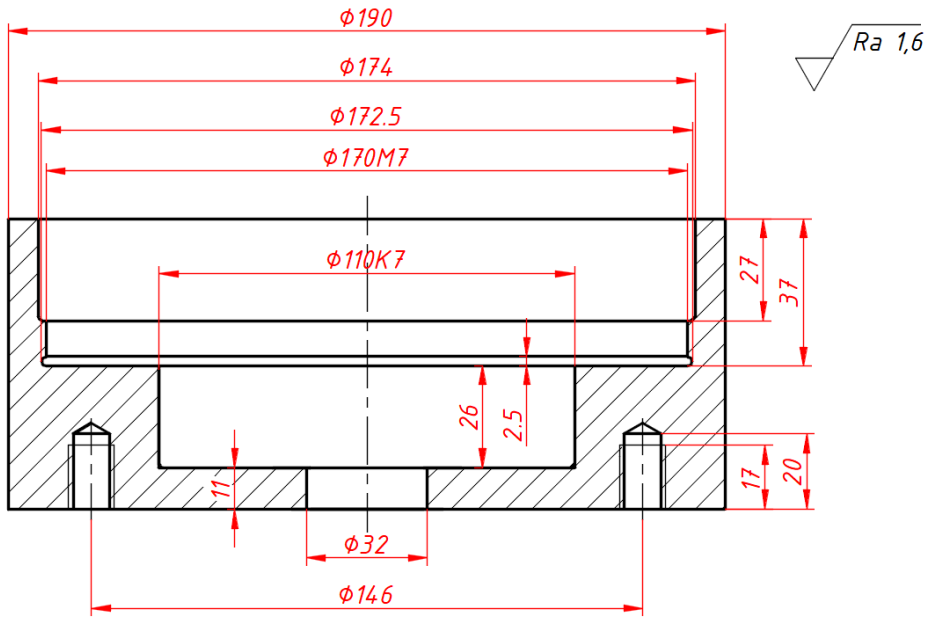
Örnek 5.3.1: Döner Punta Organ Montaj Resmi Çizimi

*Montaj sırasına göre detay resimleri verilen "**DÖNER PUNTA**" makine sisteminin **(Görsel 5.34);***

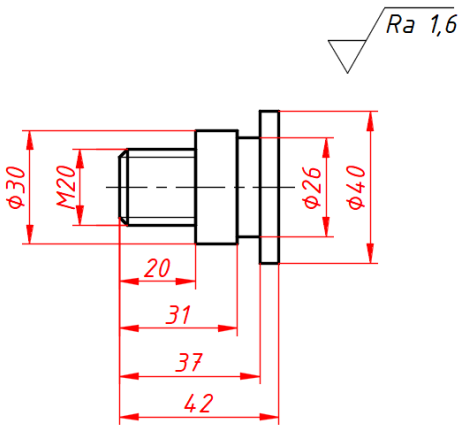
1. *Montaj resmini 1:2 ölçeğinde çiziniz.*
2. *Montaj resmini numaralandırınız.*
3. *Montaj antedini doldurunuz.*



Ç 42	1:2	1	Konik saplı gövde		5.08.01
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Ç 42	1:2	1	Döner parça		5.08.04
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



Ç 42	1:2	1	Özel cıvata		5.08.05
Gereç	**Ölçek**	**Sayı**	**Parça Adı**	**Çizen**	**Resim Nr.**



2 Eksenel bilyeli yatak 120x170x139 DIN 711 Ç42 1 Adet
3 Sabit bilyeli yatak 50x110x127 DIN 625 Ç42 1 Adet

Görsel 5.34: Döner punta montaj şeması

UYGULAMA 5.3.1: Döner Punta Organ Montaj Resmi Çizimi	Süre: 100 Dakika

Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

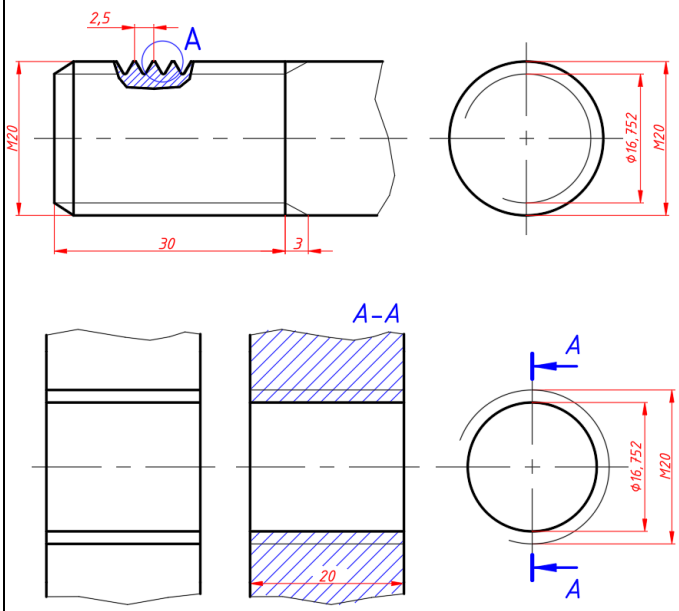
	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Çizen					
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası

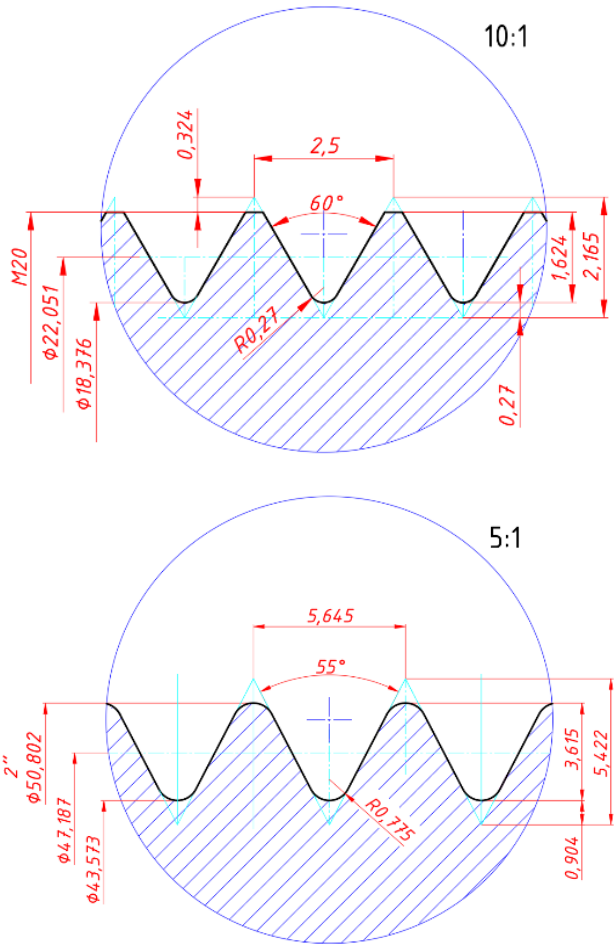
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Organ komple resmi çizimini işlem basamaklarına göre yapar.		
2. Organ komple resimde parça tarama sistemlerini yapar.		
3. Montaj numaralandırmasını yapar.		
4. Organ komple resim başlık antedini doldurur.		
5. Eksik olan parça listesi antedini çizerek oluşturur.		
6. Parça listesi antedini doldurur.		
7. Çizgi kalınlıklarına dikkat eder.		
8. Süresi içinde resmi çizer.		
9. Temrin kâğıdını temiz kullanır.		
Ölçüt değerlendirmesi toplamı		

CEVAP ANAHTARLARI

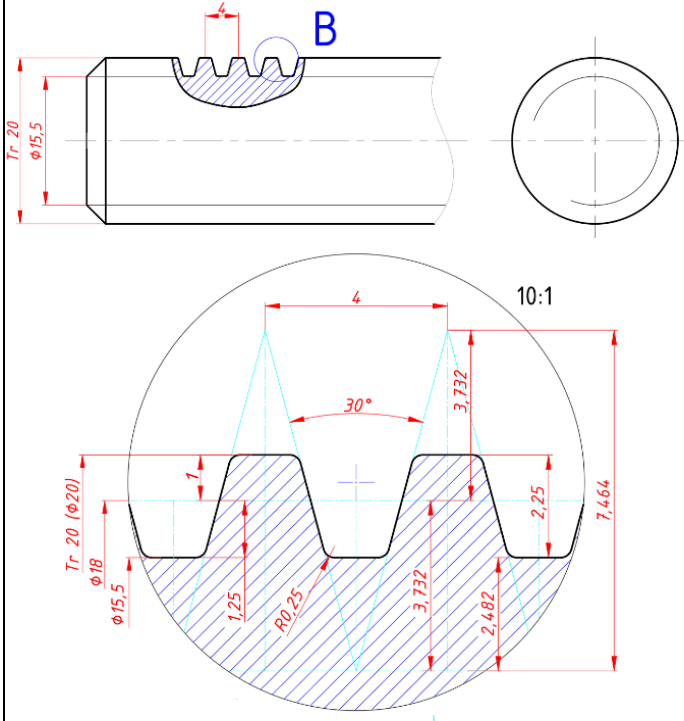
UYGULAMA 1.1.1.a:



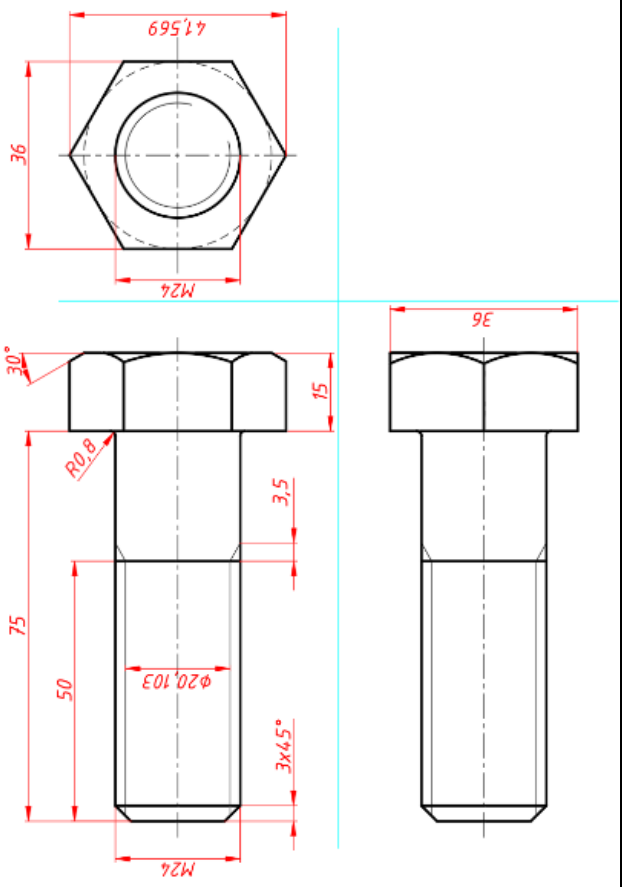
UYGULAMA 1.1.1.b:



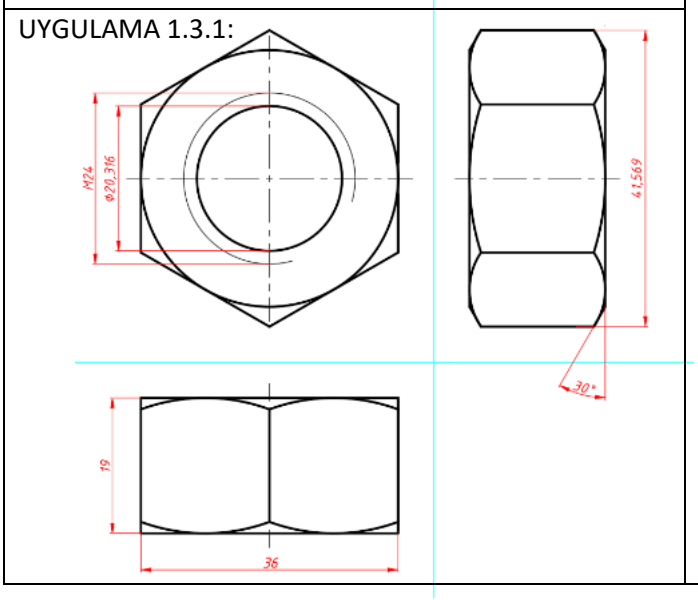
UYGULAMA 1.1.2:



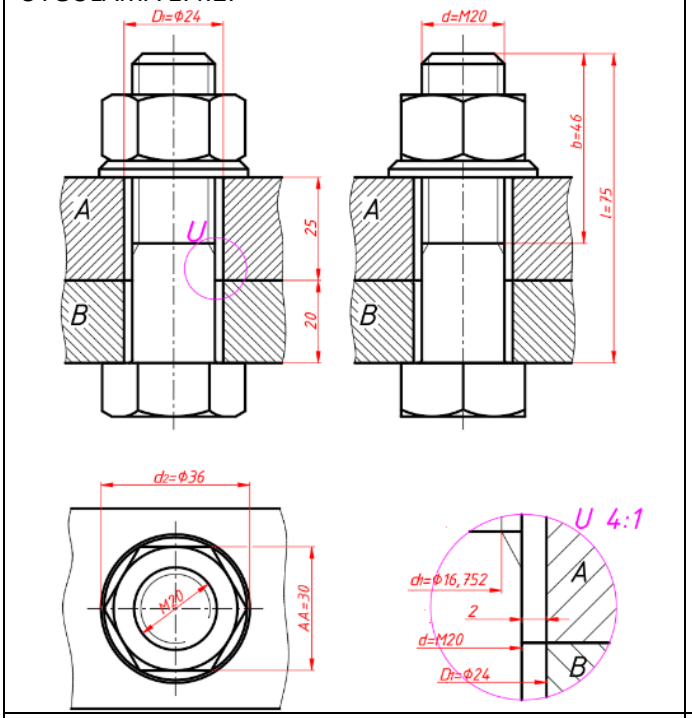
UYGULAMA 1.2.1:



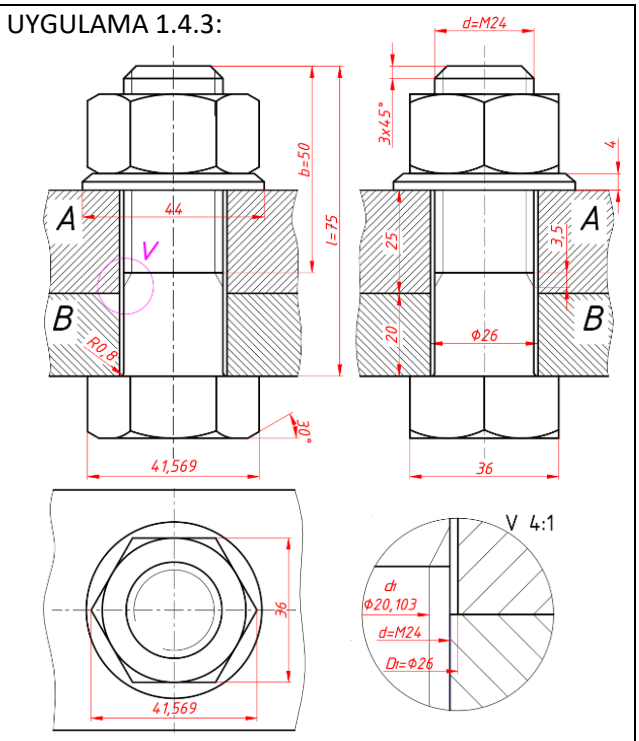
UYGULAMA 1.3.1:



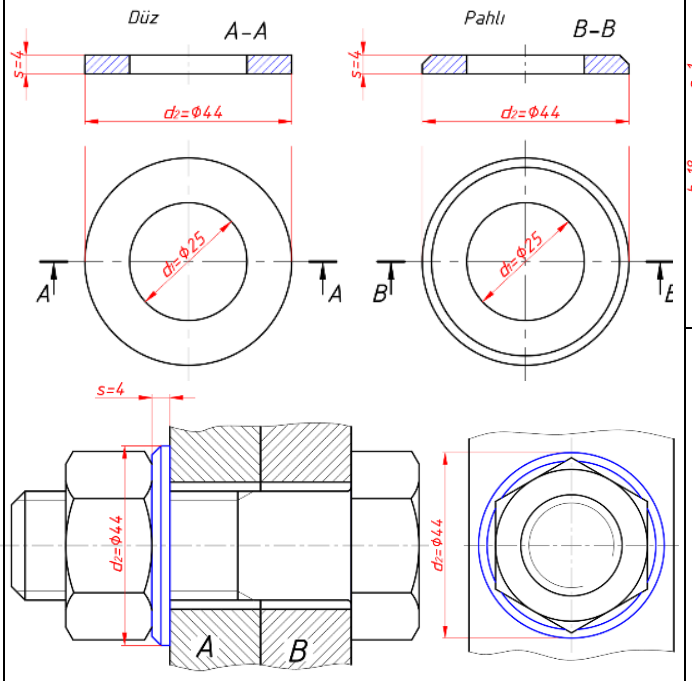
UYGULAMA 1.4.2:



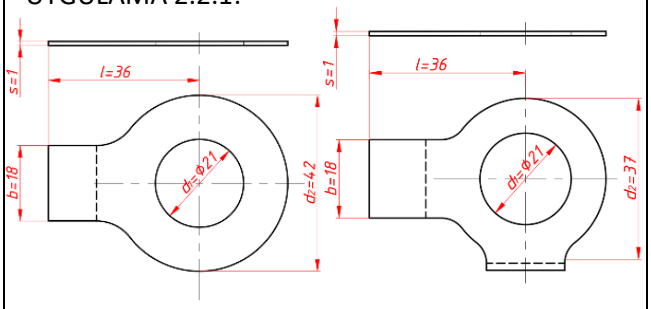
UYGULAMA 1.4.3:



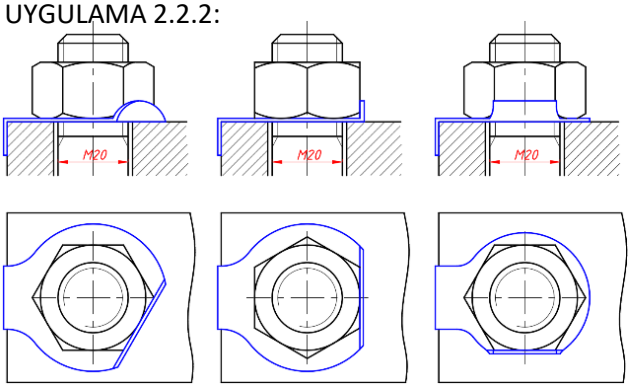
UYGULAMA 2.1.1:



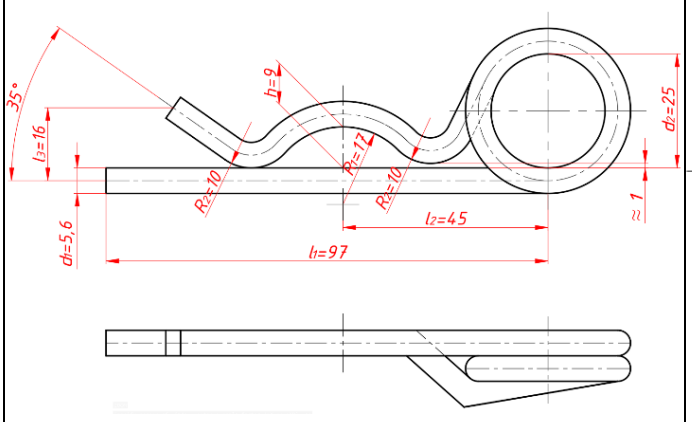
UYGULAMA 2.2.1:



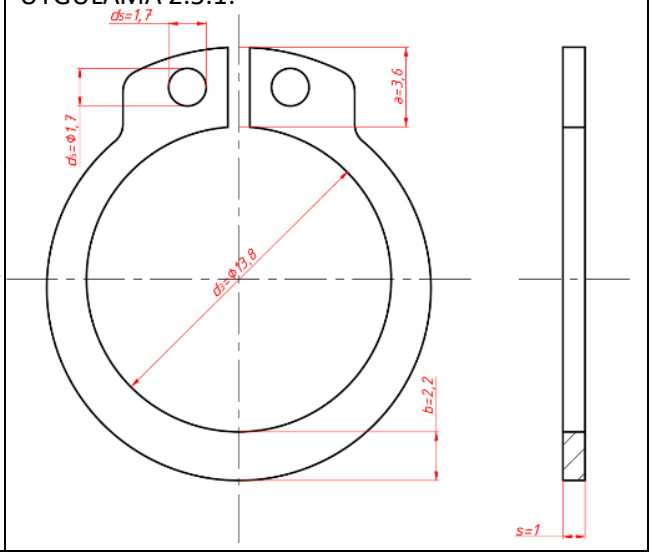
UYGULAMA 2.2.2:



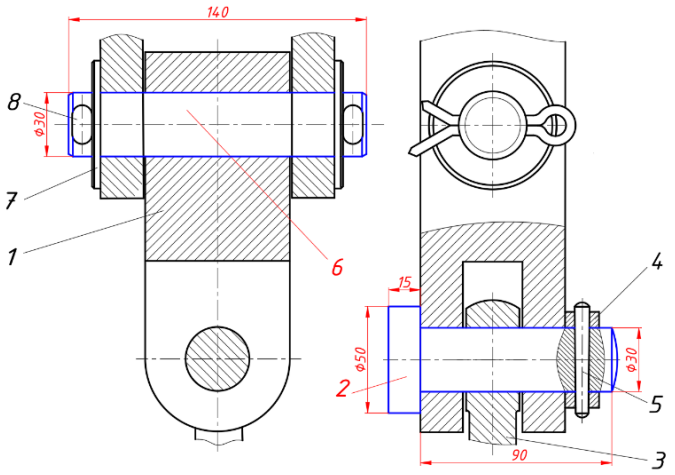
UYGULAMA 2.4.1:



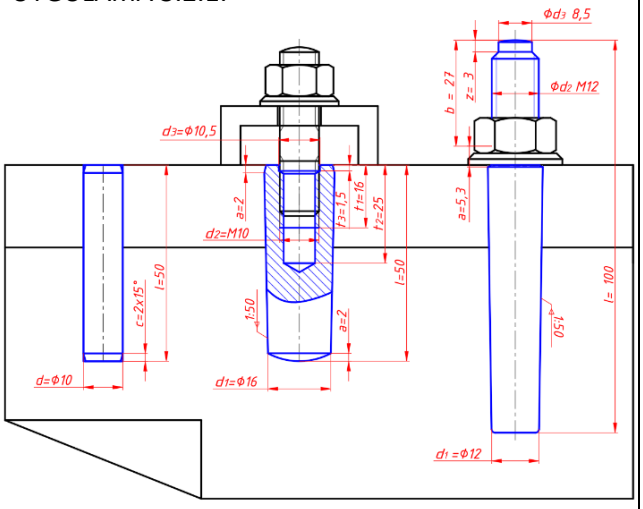
UYGULAMA 2.5.1:



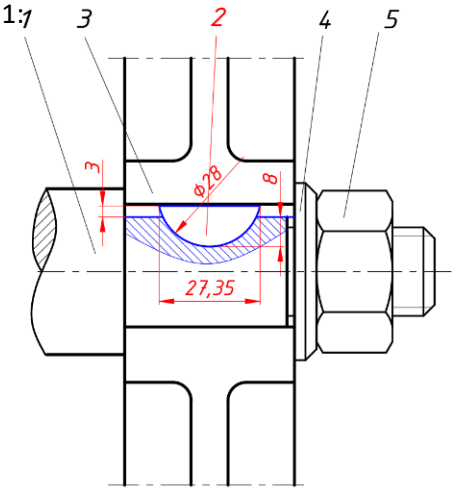
UYGULAMA 3.1.1:



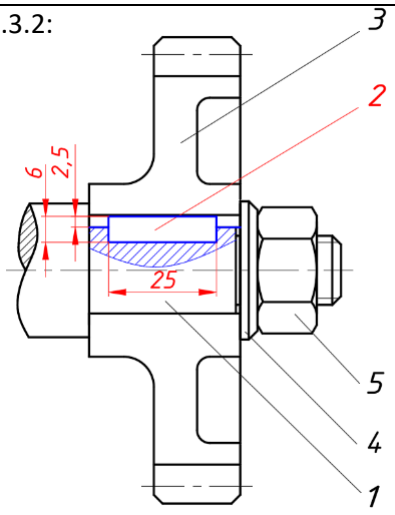
UYGULAMA 3.2.1:



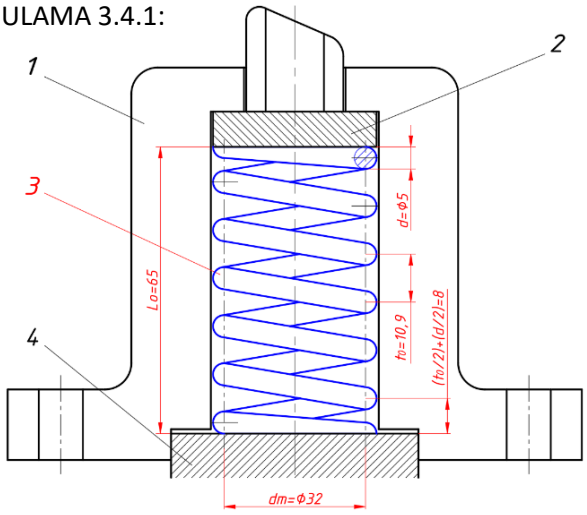
UYGULAMA 3.3.1:



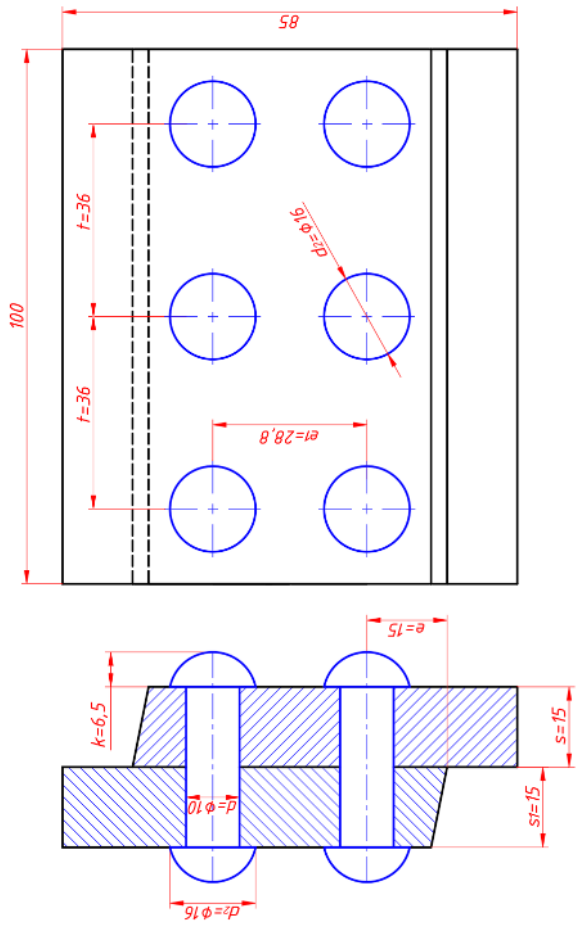
UYGULAMA 3.3.2:



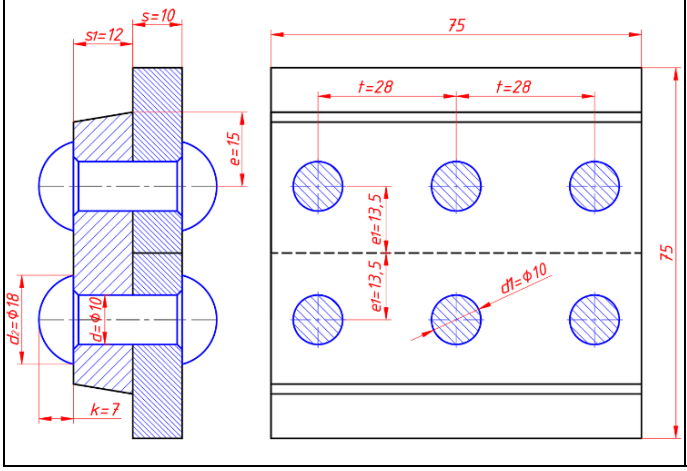
UYGULAMA 3.4.1:



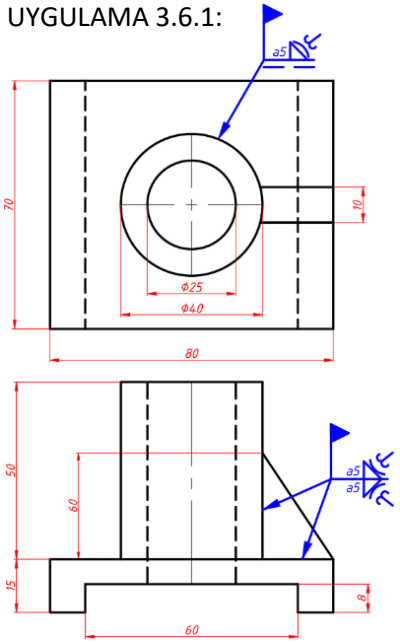
UYGULAMA 3.5.2:



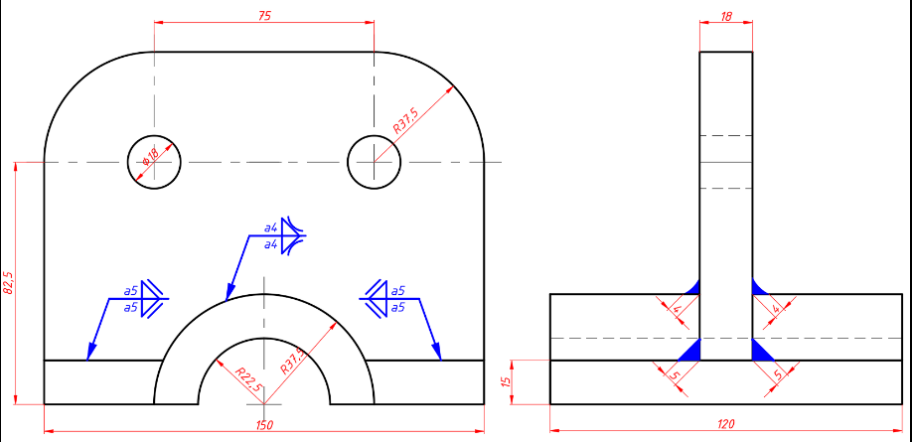
UYGULAMA 3.5.1:



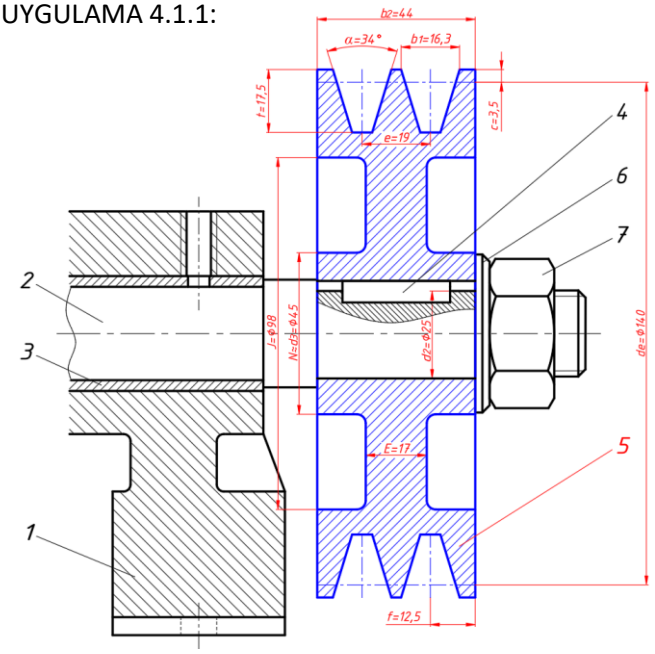
UYGULAMA 3.6.1:



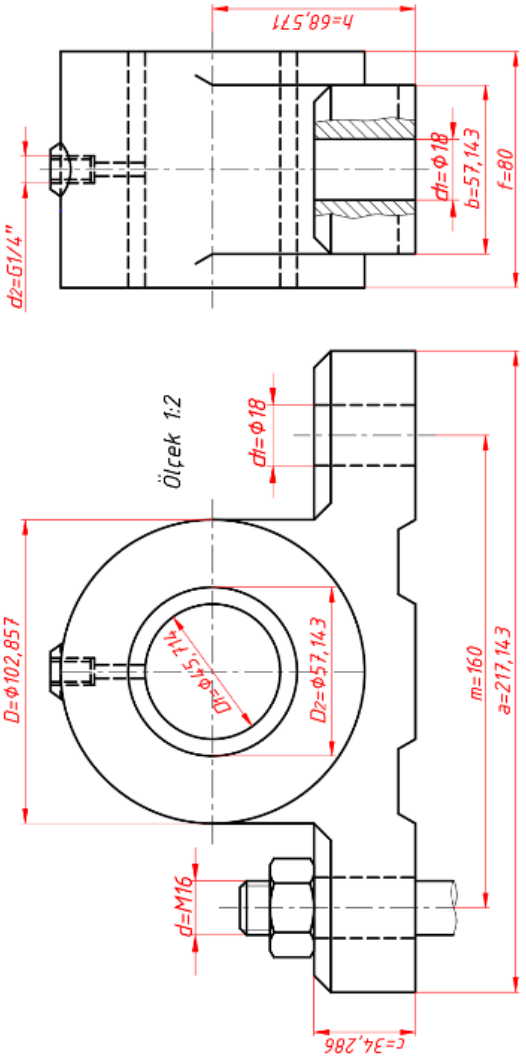
UYGULAMA 3.6.2:



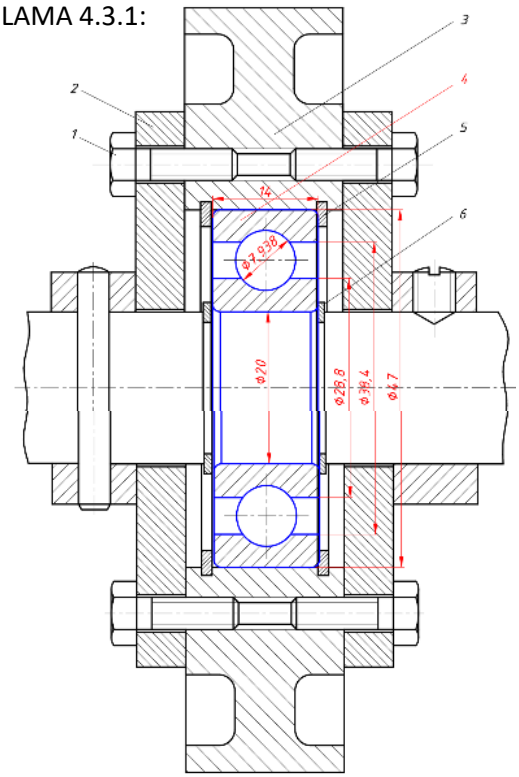
UYGULAMA 4.1.1:



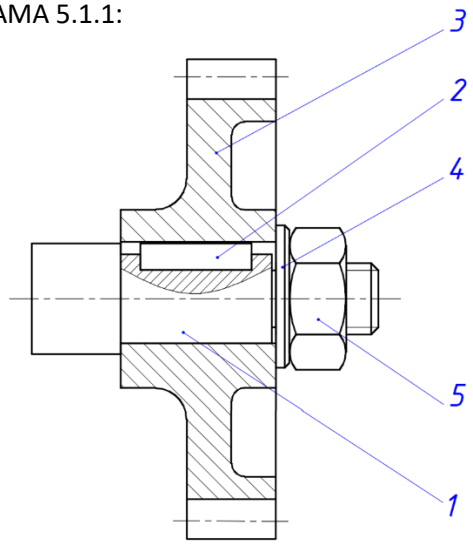
UYGULAMA 4.2.1:



UYGULAMA 4.3.1:



UYGULAMA 5.1.1:

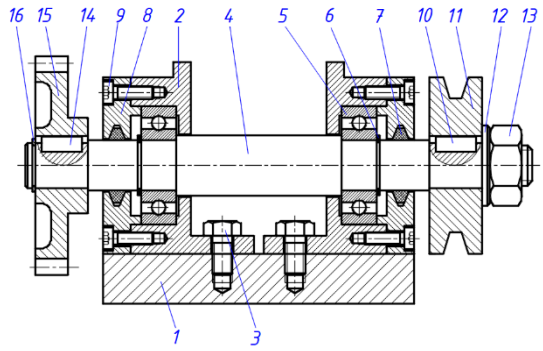


5	Toplam Parça Sayısı				
1	Altı köşe başlı somun M16	TS EN ISO 4032	5	5.8	
1	Rondela B 17	TS 79-21	4	Ç 42	
1	Düz dişli çark m=4 Z=25	5.01.03	3	DDL 20	
1	Kama 6x6x25	TS 147-9	2	Ç 45	
1	Mil	5.01.01	1	Fe 50	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası
1:1	KAMA BAĞLANTISI	5.01

UYGULAMA 5.1.2:

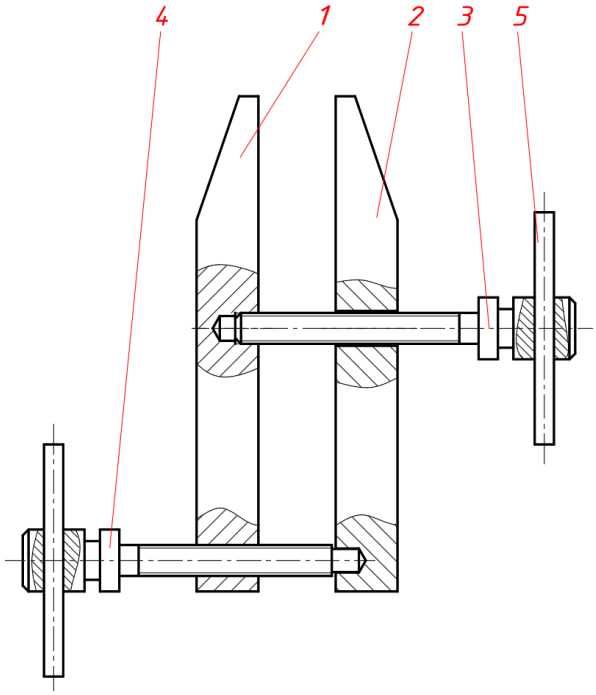


37	Toplam Parça Sayısı				
1	Emniyet Segmanı 1.2x18	DIN 471	16	Yay Çeliği	
1	Dişliçark m=3 Z=27	05.02.07	15	DDL20	
1	Kama A 6x8x16	TS 147-9	14	Ç42	
1	Altıköşe somun M16	TS 4032	13	8.8	
1	Rondela B 17	TS 79-2	12	Ç42	
1	V Kayış kasnak	05.02.08	11	DDL20	
1	Kama A 6x6x16	TS 147-9	10	Ç42	
12	Silindirik başlı Civata M5x16	TS 1020-17	9	8	
2	Kapak	05.02.05	8	DDL20	
2	Yağ Keçesi 30x20x7	DIN 5419	7		
2	Emniyet Segmanı 1.2x20	DIN 471	6	Yay Çeliği	
2	Sabit Bilyalı Yatak 25x52x15	ORS 6204	5	Ç42	
1	Mil	05.02.04	4	Ç42	
6	Altıköşebaşlı civata M8x25	TS 34017	3	8	
2	Gövde	05.02.02	2	DDL20	
1	Alt Plaka 140x120x20	05.02.01	1	DDL20	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası
1:2	DİŞLİ ÇARK YATAKLAMA	05.02

UYGULAMA 5.1.3

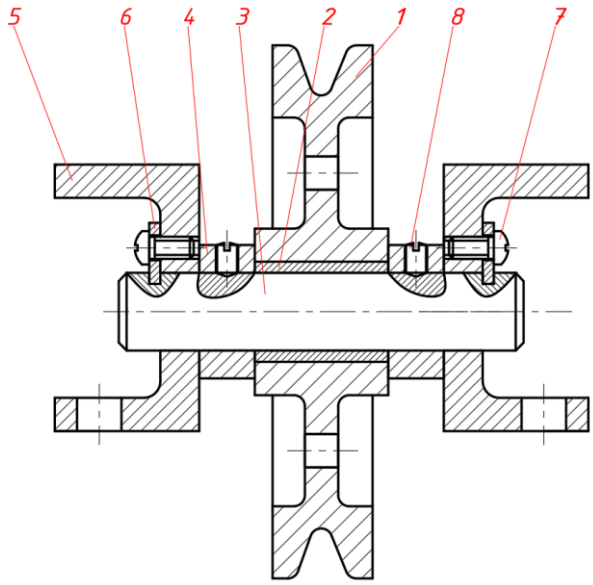


6	TOPLAM PARÇA SAYISI				
2	Pim 5x60	TS 2337-1	5	Fe50	Hazır
1	Vidalı Mil Alt	05.03.04	4	Ç 42	
1	Vidalı Mil Üst	05.03.03	3	Ç 42	
1	Sağ Çene	05.03.02	2	Ç 42	
1	Sol Çene	05.03.01	1	Ç 42	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					

Ölçek		Resim Numarası
1:1	KAZANCI MENGENESİ	05.03

UYGULAMA 5.1.4:

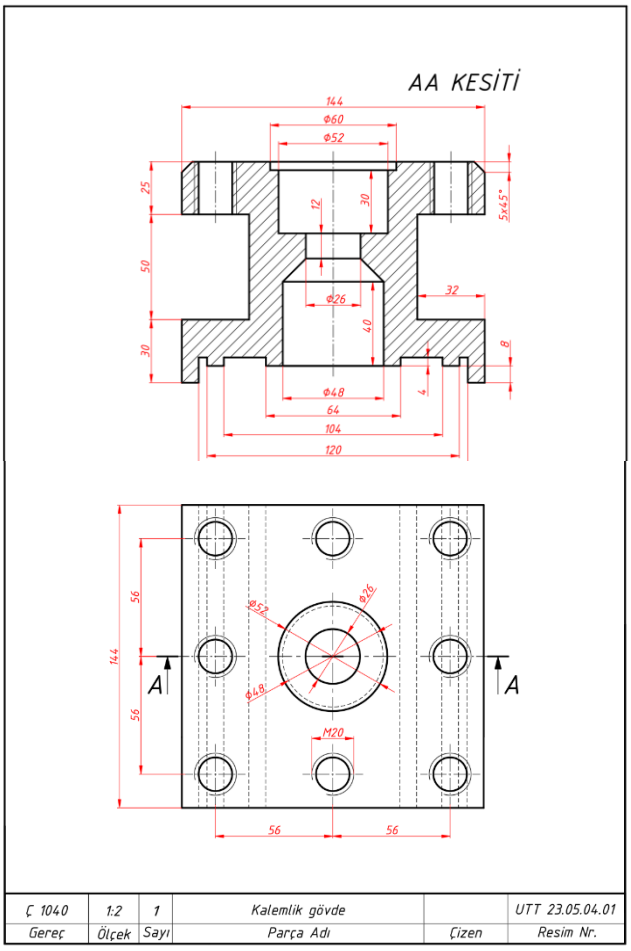


15	Toplam Parça Sayısı				
2	M4 Vidalı pim	TS 1024/2 M4X6	8	Ç 1020	Hazır
4	Mercek başlı yarıklı civata	TS 1020/5 M4X8	7	Fe 2338	Hazır
2	Ara saç	05.04.06	6	Ç 1020	
2	Destek	05.04.05	5	Ç 1020	
2	Tespit plakası	05.04.04	4	Fe 22339	
1	Teker	05.04.03	3	DDL 20	
1	Burç	05.04.02	2	BRONZ	
1	Perno	05.04.01	1	Ç 1020	
Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim Nr. Standart Nr	Parça No	Gereç	Açıklamalar

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen					MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St.Kontrol					

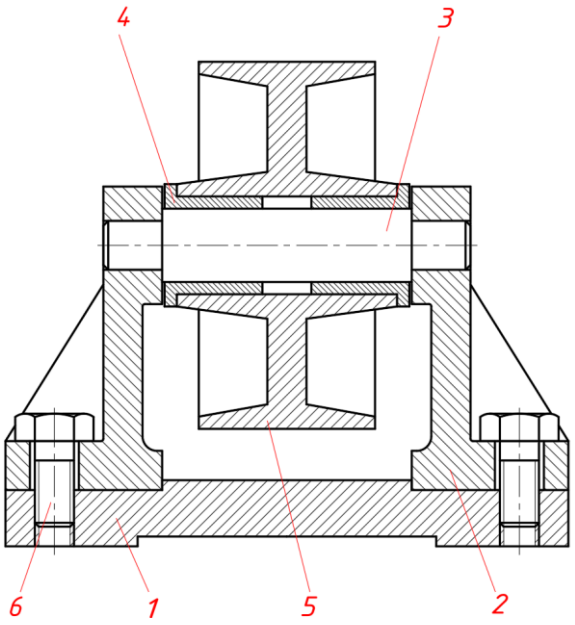
Ölçek		Resim Numarası
1:1	MAKARA DÜZENİ	05.04

UYGULAMA 5.1.5:



Ç 1040	1:2	1	Kalemlik gövde		UTT 23.05.04.01
Gereç	Ölçek	Sayı	Parça Adı	Çizen	Resim Nr.

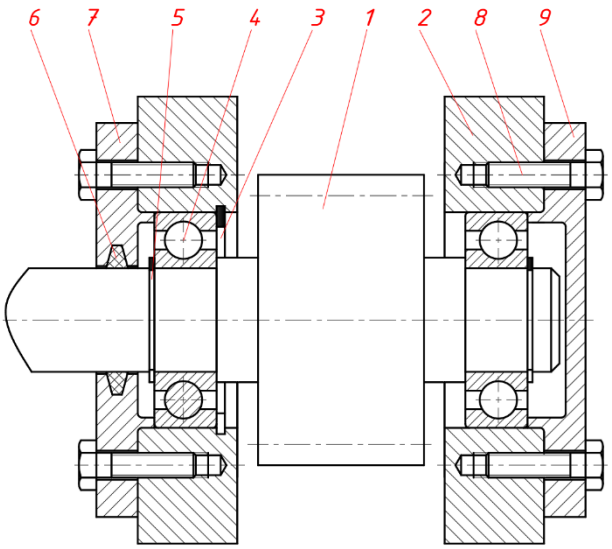
UYGULAMA 5.1.6:



7	Toplam Parça Sayısı				
4	Altıköşebaşlı Civata M16x35	TS ISO 4014	6	5.8	
1	Kasnak	05.06.05	5	DDL26	
2	Burc	05.06.04	4	Bronz	
1	Mil	05.06.03	3	Ç 1040	
2	Yatak	05.06.02	2	DDL20	
1	Tabla	05.06.01	1	Ç1020	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek					Resim Numarası
1:1		KASNAK TERTİBATI			05.06

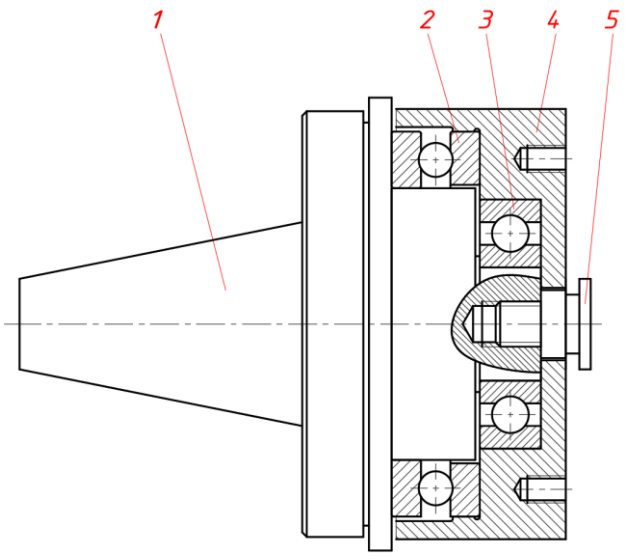
UYGULAMA 5.2.1:



18	Toplam Parça Sayısı				
1	Kapak	05.07.09	9	DDL20	
8	Altıköşebaşlı civata M6X24	TS 1020-1	8	5	
1	Kapak	05.07.07	7	DDL20	
1	Yağ Keçesi	05.07.06	6	Keçe	
2	Emniyet Segmanı 1.2x25	DIN 471	5	Yay Çeliği	
2	Sabit Bilyalı Yatak 25x52x15	ORS 6205	4	Ç42	
1	Emniyet Segmanı 1.5x52	DIN 472	3	Yay Çeliği	
1	Gövde	05.07.02	2	DDL20	
1	Sonsuz vidalı mil	05.07.01	1	Ç42	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek					Resim Numarası
1:1		RULMAN YATAKLAMA			05.07

UYGULAMA 5.3.1:



5	Toplam Parça Sayısı				
1	Vida	05.08.05	5		
1	Döner Parça	05.08.04	4	Ç42	
1	Sabit Bilyalı Yatak 50X110X27	ORS 6205	3		
1	Eksenel Bilyalı Yatak 120x170x39	ORS 51224	2		
1	Konik Sapılı Gövde	05.08.01	1	Ç42	
Sayı	Parçanın Adı ve Boyutları	Resim No. Standart No.	Parça No.	Gereç	Açıklama

	Tarih	Adı Soyadı	İmza	Sayı	
Çizen				1	MAKİNE VE TASARIM TEKNOLOJİSİ ALANI MAKİNE BAKIM ONARIM DALI
Kontrol					
St. Kont.					
Ölçek					Resim Numarası
1:2					05.08

KAYNAKÇA

Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü. Makine ve Tasarım Teknolojileri Alanı. 2020 Ç.Ö.P.
Küçük, Mehmet. (2002). Teknik Resim. Milli Eğitim Basımevi. İstanbul.
Küçük, Mehmet. (1972). Teknik Resim Bilgi Yaprakları. Kayseri.
Şen, Zeki., Özçilingir, Nail. (2012). Standart Makine Elemanları Çizelgeleri. De-Ha Yayıncılık. İstanbul.
Şen, Zeki., Özçilingir, Nail. (2012). Makine Resmi. De-Ha Yayıncılık. İstanbul.
Ulusoy, Ali. (1986). Makine Ressamlığı Bölümü İş ve İşlem Yaprakları. Oğul Matbaacılık. İstanbul.
Bağcı, Prof. Dr. Cemil., Bağcı Mustafa. (1994) Teknik Resim. Birsen Yayıncılık. İstanbul.
Türkdemir, Kemal. (2005). Teknik Live-up. İstanbul.
Ulusoy, Ali. (1975). Endüstri Meslek Liseleri Makine Ressamlığı Bölümü İş-İşlem-Bilgi Yaprakları Sınıf-2 Teknik Lise ve Meslek Lisesi Makine Ressamlığı Atelyesi Şefi Konya.
İşler Dr. Öğr. Üyesi Haluk., Makine Elemanları Ders Notları (2018) Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu, İzmir.
Akçan, Cevat., Ulusoy, Ali., Üreten Saim., Şen, Nurettin., Öztosun, SÜLEYMAN., Türkdemir, Hüseyin. (1975). Endüstri Meslek Liseleri Makine Ressamlığı Bölümü İş – İşlem – Bilgi Yaprakları Sınıf – 1. Yüksek Teknik Öğretmen Okulu Matbaası. Ankara.
Özlü, Arif Hikmet, Özlü, S. Sedat, (1975). Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Metal İşleri Atölyesi Teknik Resim ÖğretmeniMakine Resmi ve Elemanları. Ankara.
Bağcı, Prof. Dr. Cemil., Bağcı Mustafa. (1976) Teknik Resim. Bağcı Yayınevi. Ankara.
Mühendis Beyinler Derigisi, Bilyalı Vida ile Aktarma Vidalarının Farkı – Furkan GÜMÜŞ, Journal Of Engıneer Braıns Bilim, Mühendislik ve Teknoloji Yayınları Sayı No: 1, Cilt Volume: 1 ISSN: 2528 – 9802 YIL YEAR (2016).
Synchroflex Timing Belts In Polyurethane With Steel Tension Members Ürün Kataloğu.
STD Bağlantı Elemanları, Standart Cıvata Ürün Kataloğu, (2017-2), İzmir.
SKF Rolling Bearings Ürün Kataloğu 2018.
Makvo Sekmancı Bağlantı Elemanları Ürün Kataloğu, (2014).
Best Kale Cıvata Ürün Kataloğu, 2005 Alibeyköy – İstanbul.
Çetin Cıvata Ürün Kataloğu. (2009). Elif Ofset.
Güven Al Ürün Kataloğu, Cıvataların Mekanik Özellikleri (Sadece Karbonlu ve Alaşımlı Çelikler).
Detay Bağlantı Elemanları, Fiyat Kataloğu Gng Ofset 01.07.2019.
Kutay M. Güven, Cıvatalar Ve Somunlar, Ön Germeli Cıvata Bağlantıları, Özet 2009 Kasım.
Kama Bilye Rulman Ürün Kataloğu.
NSK Genel Rulman Kataloğu, Katalog No. E1102k, (2013).
Optıbelt Polyurethane Tımıng Belt Drıves Technical Manuel Ürün Kataloğu.
SCHIKI Chaın Drıve Sprockets, Chaın Guıde Rails & Tensıoners Gears Termoplastıc, Gears Pulleys, Clampıng Elements Couplungs, Ball Flange, Bearıngs & Rods Ends Ürün Kataloğu.

TSE standart tabloları. TSE standart katalogları tablolarından örneklem olacak şekilde kısa veriler kullanılmıştır.
DIN standart tabloları. DIN standart katalogları tablolarından örneklem olacak şekilde kısa veriler kullanılmıştır.
ANSI standart tabloları. ANSI standart katalogları tablolarından örneklem olacak şekilde kısa veriler kullanılmıştır.

Microsoft Office 2010 Word Kelime İşlem Yazılımı. (2010). ABD: Microsoft Corp.
AutoCAD 2018 Bilgisayar Destekli Tasarım Yazılımı. (2018). ABD: Autodesk.
Solidworks 2016 Üç Boyutlu Tasarım Yazılımı.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Materyalin genel ağ kaynakçası ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır.
Karekoda ulaşılmaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.
http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1635