

**Bu kitaba sığmayan
daha neler var!**



Karekodu okutun, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaşın!

ÖDS

**ÖĞRENCİ/ÖĞRETMEN
DESTEK SİSTEMİ**

<https://ods.eba.gov.tr>

- Konu Anlatımlı Ders Videoları
- Soru Çözüm Videoları
- Ders Anlatım Videoları
- Çoktan Seçmeli Sorular



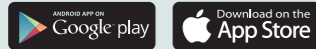
Kişiselleştirilmiş Öğrenme ve Raporlama

Animasyonlar, 3B Modeller, Simülasyon ve Oyunlar

Paylaşım ve İş birliği

Ortak / Özel Takvim

eba
www.eba.gov.tr



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

ISBN 978-975-11-6271-7

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'in 5'inci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME ALANI

BİLGİSAYAR DESTEKLİ SOĞUTMA MESLEK RESMİ

10 Ders Materyali

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME ALANI

BİLGİSAYAR DESTEKLİ SOĞUTMA MESLEK RESMİ



Ders Materyali

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
TESİSAT TEKNOLOJİSİ VE İKLİMLENDİRME ALANI

BİLGİSAYAR DESTEKLİ SOĞUTMA MESLEK RESMİ

10
DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Ali ÖZDOĞAN
Ayhan KARACA
Emre ÖZEL
İbrahim ÖZKAN
Mehmet GÖRKEN
Tufan KOCA



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 7908
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAP DİZİSİ: 1836

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı: : Berna DÜZÜN

Rehberlik Uzmanı: : Hüseyin ÇALIKUŞU

Görsel Tasarım Uzmanı: : Gizem Ada AKIN

ISBN 978-975-11-6271-7

Millî Eğitim Bakanlığınının 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,
Medeniyet 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 İlahî, 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 cerâhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
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 hürriyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

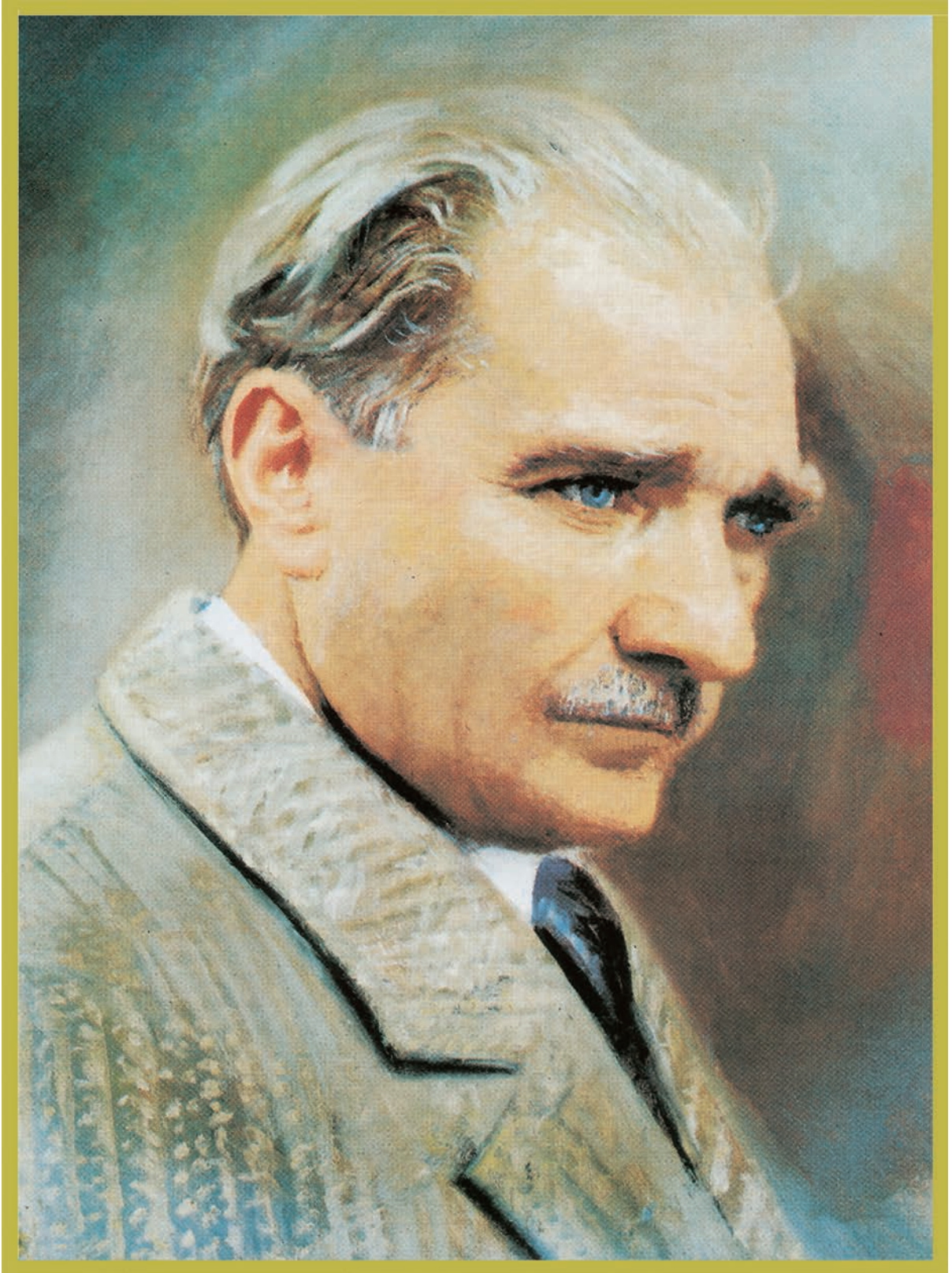
GENÇLİĞE HİTABE

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

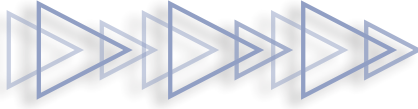
Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinedir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaît 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. İKİ BOYUTLU ÇİZİM AYARLARI VE KOMUTLARI 15

1.1. ÇİZİM TEMEL BİLGİLERİ VE PAKET PROGRAM 16

1.1.1. Cad Program Menüleri..... 16

1.1.1.1. Klavye ve Fare Kullanımı 18

1.1.2. Çizim Ayarlarının Yapımı..... 18

1.1.2.1. Application Menüsü 18

1.1.2.2. Units Menüsü 19

1.1.2.3. AutoCAD Options 19

1.1.3. AutoCAD Arayüz Menüleri..... 24

1.1.3.1. Home Komut Menüsü 24

1.1.3.2. Insert Komut Menüsü 25

1.1.3.3. Annotate Komut Menüsü..... 25

1.1.3.4. Parametric Komut Menüsü..... 25

1.1.3.5. View Menüsü..... 25

1.1.3.6. Manage Menüsü 25

1.1.3.7. Output Menüsü..... 26

1.1.3.8. Express Tools Menüsü 26

1.1.3.9. Featured Apps Menüsü 26

1.1.4. Araç Çubuklarının Düzenlenmesi 26

1.1.4.1. Durum Çubuğu 26

1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME..... 32

1.2. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI/KOORDİNATLARI..... 33

1.2.1. Draw Komutları..... 33

1.2.1.1. Line 33

1.2.1.2. Circle 33

1.2.1.3. Polygon 35

1.2.1.4. Pline 36

1.2.1.5. Rectangle 37

1.2.1.6. Elipse 38

1.2.1.7. Construction Line 38

1.2.1.8. Arc 39

1.2.1.9. Hatch 39

1.2.1.10. Spline 40

1.2.1.11. Revsion Cloud 40

1.2.2. Modify Komutları.....	41
1.2.2.1. Move	41
1.2.2.2. Rotate.....	41
1.2.2.3. Copy.....	42
1.2.2.4. Offset.....	42
1.2.2.5. Explode	43
1.2.2.6. Fillet.....	43
1.2.2.7. Chamfer	44
1.2.2.8. Stretch.....	44
1.2.2.9. Mirror.....	45
1.2.2.10. Scale	45
1.2.2.11. Erase	46
1.2.2.12. Trim	46
1.2.2.13. Extend.....	46
1.2.2.14. Array.....	47
UYGULAMALAR.....	49
1.3. BİLGİSAYARDA ÇİZİM ALANININ OLUŞTURULMASI.....	51
1.3.1. Koordinat Sisteminde Çizim Esasları.....	51
1.3.2. Başlangıç Noktasının Belirlenmesi	52
1.3.3. Mutlak Koordinatlara Göre Çizim	52
1.3.4. İzafi Koordinatlara Göre Çizim.....	52
1.3.5. İzafi Kutupsal Koordinatlara Göre Çizim	52
1.3.6. Koordinatsız Çizim.....	52
1.3.7. Açık Kullanarak Çizim.....	52
2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	53
UYGULAMA.....	54
1.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GEOMETRİK ŞEKİL ÇİZİMİ	55
1.4.1. Layers.....	55
1.4.1.1. Renk	55
1.4.1.2. Linetype.....	56
1.4.1.3. Lineweight.....	56
UYGULAMALAR.....	57
1.5. ÇİZİMLERİN ÖLÇÜLENDİRİLMESİ	68
1.5.1. Ölçülendirme Ayarlarının Yapımı	68
1.5.1.1. Yeni Stil Oluşturmak.....	69
1.5.1.2. Lines Ayar Bölümü	70
1.5.1.3. Symbols and Arrows Ayar Bölümü	71
1.5.1.4. Text Ayar Bölümü	72

1.5.1.5. Primary Units Ayar Bölümü	73
1.5.1.6. Tolerances Ayar Bölümü.....	74
1.5.2. Ölçü Komutları	74
UYGULAMALAR	77
1.6. ÇİZİMLERE YAZI EKLENMESİ	78
1.6.1. Yazı Stili Oluşturma.....	78
1.6.2. Single Text Komutu.....	79
1.6.3. Multi Line Text Komutu.....	79
UYGULAMA.....	80

2. BİLGİSAYARLA ÇİZİM UYGULAMALARI81

2.1. ÇİZİM ŞABLON ÇERÇEVESİ OLUŞTURMA.....	82
2.1.1. Şablon Çerçeve Çizimi.....	82
2.1.1.1. Blok Hazırlama ve Yönetme.....	84
2.1.2. Pproperties.....	86
2.1.3. Çizimleri Kaydetmek.....	87
2.1.4. Çizimleri Yazdırmak	88
UYGULAMALAR	89
2.2. ANTET ÇİZİMİ.....	91
UYGULAMALAR	92
2.3. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GÖRÜNÜŞ ÇIKARMA.....	96
UYGULAMALAR	97
2.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE FLANŞ ÇİZİMİ	101
UYGULAMALAR	102
2.5. KESİT ALMA İŞLEMİ	105
UYGULAMA.....	106

3. SOĞUTMA DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ107

3.1. SOĞUTMA ANA DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ.....	108
3.1.1. Kompresörler	108
3.1.2. Kondenselerler	108
3.1.3. Evaporatör	108
3.1.4. Genişleme Valfi.....	108
UYGULAMALAR	109
3.2. SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ.....	122
3.2.1. Filtre ve Akümülatör.....	122

3.2.2. Dört Yollu Vana ve Selenoid Valf	122
3.2.3. Serpantin ve Fancoil	122
3.2.4. Yağ Ayırıcılar, Gözetleme Camı, Titreşim Emici ve Basınç Anahtarı	122
3.2.5. Manuel ve Dijital Termostat	122
UYGULAMALAR	123
3.3. İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ	130
3.3.1. Vantilatör ve Aspiratör	130
3.3.2. Filtreler	130
3.3.3. Menfez ve Damper	130
3.3.4. Genleşme Deposu ve Çek Valf	130
3.3.5. Nemlendiriciler	130
UYGULAMALAR	131

4. ELEKTRİK DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ 141

4.1. ELEKTRİKSEL TESİSAT DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ	142
4.2. RÖLE, TERMİK, KAPASİTÖR VE REZİSTANS	142
UYGULAMALAR	143
4.3. MOTOR ARIZA LAMBALARI VE TERMİNAL SEMBOLLERİ	147
4.4. ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİ	149
UYGULAMALAR	150
4.5. KOMPRESÖRE YOL VERME ŞEMALARININ ÇİZİMİ	151

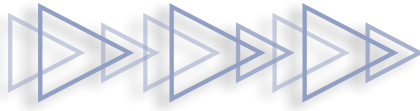
5. KLİMA CİHAZLARININ SOĞUTMA DEVRE ŞEMALARI 165

5.1. PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ	166
UYGULAMALAR	166
5.2. SPLIT KLİMA SOĞUTMA DEVRE ŞEMALARI	170
UYGULAMALAR	170

6. KLİMA CİHAZLARININ ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI 173

6.1. KLİMA ÇEŞİTLERİNİN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI	174
UYGULAMALAR	174
6.2. SPLIT KLİMA ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI	177
UYGULAMALAR	177
6.3. SALON TİPİ KLİMA ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI	183
UYGULAMALAR	183

KAYNAKÇA	185
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI	186



DERS MATERYALİNİN TANITIMI

1. ÖĞRENME BİRİMİ

İKİ BOYUTLU ÇİZİM AYARLARI VE KOMUTLARI



ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI
1.1. ÇİZİM TEMEL BİLGİLERİ VE PAKET PROGRAM
1.2. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI/KOORDİNLARI
1.3. BİLGİSAYARDA ÇİZİM ALANININ OLUŞTURULMASI
1.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GEOMETRİK ŞEKİL ÇİZİMİ
1.5. ÇİZİMLERİN ÖLÇÜLENDİRİLMESİ
1.6. ÇİZİMLERE YAZI EKLENMESİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?
► Çizim temel bilgilerini açıklayıp paket programı çalıştırma
► İki boyutlu çizim komutları/koordinatları tanıma
► İlgili komutlarla bilgisayarda çizim alanı oluşturma
► İki boyutlu çizim komutlarını kullanarak geometrik şekil çizme
► Ölçüleme komutlarını kullanarak çizimleri ölçülendirme
► Yazı yazma komutlarını kullanarak çizimlere yazı ekleme

TEMEL KAVRAMLAR
autoCAD, klavye, fare, arayüz, araç çubukları, komutlar, draw, modify, çizim alanları

15

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin konularını gösterir.

Öğrenme biriminde öğrenilecekleri gösterir.

Öğrenme biriminin temel kavramlarını gösterir.

Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ


1.1 ÇİZİM TEMEL BİLGİLERİ VE PAKET PROGRAM

AMAC
Çizim temel bilgilerini açıklayıp paket programı çalıştırmak.

Autodesk firması tarafından geliştirilen AutoCAD programı, 2 ve 3 boyutlu tasarım üzerine dünya üzerindeki en çok kullanılan ve en gelişmiş programdır. Özellikle de 2 boyutlu tasarımlarda en çok tercih edilen programdır. Bu doğrultuda alan içinde de kullanıma uygun programlarını birleştiren AutoCAD (Computer Aided Design) Türkiye adıyla "Bilgisayar Destekli Tasarım" Türkiye pazarından da en popüler olan tasarımların veya var olan tasarımların bilgisayara aktarılmasını sağlayan otomatik çizim işlemlerinin yapılmasını sağlar. Ayrıca el ile yapılan tasarımlar çok kısa sürede hale getirebilir ve kullanabilir.

1.1.1 Cadd Programı Tanımları

Kağıt üzerinde çizilmiş ya da kurgulanmış olan tasarımların sonuç bir şekilde görünmesi ve gerekli geliştirmelerin yapılması, çizim alanının koordinat sistemini üzerinde belirlenmesi, ölçek, dikey ve yatay düzlemi üzerinde çalışılması için yapılır.




Kullanılan program, bilgisayar ekranından görüntü 1:1 ile görüldüğü gibi çizim alanına aktarılabilir.

Görüntü 1:1: Masaüstü AutoCAD ikonunu gösterir

Program çalıştırıldıktan sonra AutoCAD kutusunu uygun bir pencere açılır. Çizim alanından önce gelen çizim ekranı, görüntü 1:1 ile görüldüğü gibi görünür. Çizim alanı ve diğer çizim alanları için kullanılır. Üst bölümden komut arayıcısı çizim editörü açık konumdayseniz aktif değildir.

Hızlı erişim çubuğu: Çizim alanı | Dışarı Ekle | AutoCAD İmleci/İşareti | İzleme | İzleme | İzleme




Görüntü 1.2: AutoCAD çizim editörü

İKİ BOYUTLU ÇİZİM AYARLARI VE KOMUTLARI

Çizim alanına ulaşmak için "Start Drawing" tıklayarak sayfanın açılması sağlanır. Sayfa açıldığında boş bir dosya gelir (görüntü 1.3). Açılan sayfa, genel hatlarıyla görüntü üzerinde tanımlanır. Ekran üstünde komut arayıcısı ile komutları inceleyebilirsiniz.

Hızlı erişim çubuğu: AutoCAD içinde arama yapma | Paylaşım | AutoCAD Yardım



Görüntü 1.3: AutoCAD çizim sayfası

- Hızlı erişim çubuğu: Yeni dosya açma, kaydetme ve yazdırma gibi komutların olduğu hızlı erişim çubuğu ile çalışabilirsiniz. Ayrıca erişim çubuğunda sağ tarafta yazarak komut alanı alanları şeklinde seçilebilir.
- Arama yapma: Komutları hızlı bulma için kullanılır.
- Paylaşım: Yapılan çizim dosyasının link adreslerini arkadaşları ile paylaşabilirsiniz.
- AutoCAD yardım: AutoCAD programı hakkında tüm bilgileri öğrenebilirsiniz.
- Dosya seçme: Üzerinde çalışılan dosyayı seçebilirsiniz.
- Yeni dosya ekleme: Yeni çizim alanını açmasını sağlar.
- Menü arayıcısı: Çizim için gerekli olan tüm komutları öğrenmenizi sağlar.
- Köşüleme, ölçüleme, kapatma: Her alan dosya üzerinde yapılacak çizim, ölçüleme ve kapatma işlemleri yapıldığı alanlardır.
- Çizim editörü: Çizim alanından önce yapılacak işlemlerin yapılacağı alanlardır (görüntü 1.2).
- Çizim alan kontrolleri: Çizim alanı çizim işlemlerini ve yöntemlerini belirler alanlardır. Genel çizim görünümü görüntü 1.3'te görülebilir.
- Görüntüleme kütüphanesi: 3 boyutlu ortamda görüntüleme sağlayan alanlardır. Tıklandığında çizim alanını 3 boyutlu çizim alanına çevirir. Bu durumda çizim alanı için çizim alanı kontrollerinden oluşan kütüphane ile yazarak çizim alanından Top, sağ bölüme tıklayarak çıkarılır alanlarında 2D Wireframe seçilebilir.
- İzleme: Çizim alanında mouse ile kontrol edilip çizimlerin yapılmasını sağlayan kontrol alanıdır.
- Koordinat sistemi: Çizim alanının sol alt köşesinde bulunan X ve Y'nin kesimi noktası, başlangıç noktası 0,0 (origin) olarak kabul edilir. Çizim alanı ile ilgili başlangıç noktasını görebilirsiniz.
- Çizim sekmesi: Çizim alanındaki model alan kısmı, çalışılan sayfayı gösteren alan, diğer bölümler için ip çizim alanı göstermektedir.
- Ayarlar: AutoCAD çizim ayarlarının yapılacağı alanlardır.

16

17

DERS MATERYALİNİN TANITIMI



Uygulama adı ve numarasını gösterir.

Uygulama çizim örneklerini gösterir.

Uygulama değerlendirme ölçeğini gösterir.

Uygulama süresini gösterir.

Uygulama işlem basamaklarını gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1 Ders Saati

1.2. UYGULAMA CAD MENÜ VE ALT MENÜLERİNE UYGUN KOMUT SEÇİMİ

AMAC

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre çizimler yapmak.

Görsel 1.81: Çizim örnekleri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim verilen ölçülerde yapınız.

Not: Çizim sayfasında yapılan çizimleri kaydediniz. Yazı ekleme ve ölçülendirme yaparken çizim yapmadan yazı ekleme ve ölçülendirme uygulamalarını yapınız (Görsel 1.81).

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanız yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN	BASARI PUANI
1. Yeni bir çizim dosyası oluşturulur (New).	5	
2. Çizim dosyasını adlandırır (Rename)	5	
3. Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4. Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	30	
5. Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	25	
6. Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
7. Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
8. Çizim ayarlarını yapar (Plot).	10	
9. Zamanında biter.	5	
TOPLAM PUAN	100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almanız gerekir.

Birden fazla uygulama için işlem basamaklarını ve ölçeğini gösterir.

İKİ BOYUTLU ÇİZİM AYARLARI VE KOMUTLARI

Not: 1.4. Uygulama'dan 1.13. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini A4 boyutunda belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Verilen ölçülerde çizim yapınız.

1.

ÖĞRENME BİRİMİ



İKİ BOYUTLU ÇİZİM AYARLARI VE KOMUTLARI

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 1.1. ÇİZİM TEMEL BİLGİLERİ VE PAKET PROGRAM
- 1.2. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI/KOORDİNATLARI
- 1.3. BİLGİSAYARDA ÇİZİM ALANININ OLUŞTURULMASI
- 1.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GEOMETRİK ŞEKİL ÇİZİMİ
- 1.5. ÇİZİMLERİN ÖLÇÜLENDİRİLMESİ
- 1.6. ÇİZİMLERE YAZI EKLENMESİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Çizim temel bilgilerini açıklayıp paket programı çalıştırma
- ▶ İki boyutlu çizim komutları/koordinatları anlatma
- ▶ İlgili komutlarla bilgisayarda çizim alanı oluşturma
- ▶ İki boyutlu çizim komutlarını kullanarak geometrik şekil çizme
- ▶ Ölçülendirme komutlarını kullanarak çizimleri ölçülendirme
- ▶ Yazı yazma komutlarını kullanarak çizimlere yazı ekleme

TEMEL KAVRAMLAR

autoCAD, klavye, fare, arayüz, araç çubukları, komutlar, draw, modify, çizim alanları

1.1. ÇİZİM TEMEL BİLGİLERİ VE PAKET PROGRAM

Autodesk firması tarafından üretilen AutoCAD programı, 2 ve 3 boyutlu tasarım üzerine dünya üzerinde en çok kullanıcıya sahip olan programdır. Özellikle de 2 boyutlu tasarımlarda en çok tercih edilen programdır. Bu doğrultuda alan içinde de kullanıma en uygun programların başında gelir.

CAD [Computer Aided Desing (Kompitir Eydid Dizayn)] kısaltmasının Türkçe açılımı "Bilgisayar Destekli Tasarım"dır. Türkçe açılımından da anlaşılacağı gibi tasarım yapmayı veya var olan tasarım bilgisayar teknolojisini kullanarak otomatik çizim işlemlerinin yapılmasını sağlar. Ayrıca el ile yapılan tasarımlar çok vakit alırken hata yapma olasılığı da fazladır.

1.1.1. Cad Program Menüleri

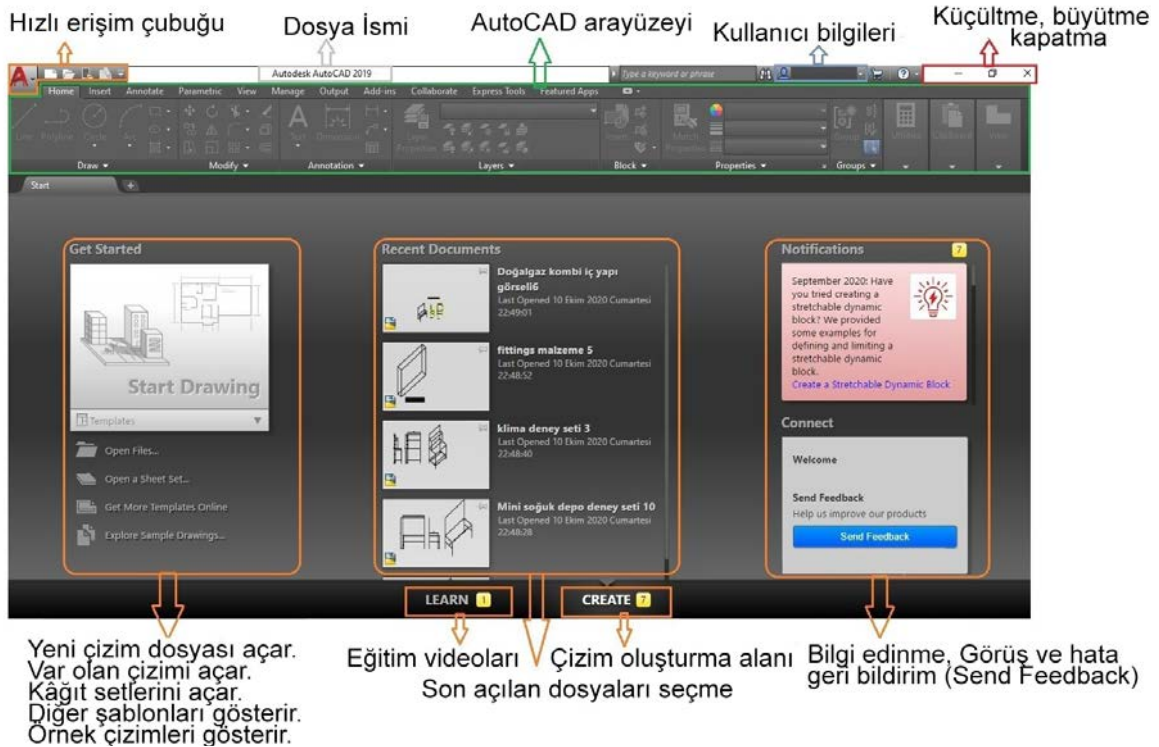
Kâğıt üzerinde çizilmiş ya da kurgulanmış olan tasarımın somut bir şekilde görülmesi ve gerekli geliştirmelerin görülerek düzenleme işleminin koordinat düzlemi üzerinde belirlenen ölçek dâhilinde komutlarla çizilmesi işlemidir.



Kurulan program, bilgisayar ekranından Görsel 1.1'de görüldüğü gibi simgeye çift tıklayarak çalıştırılabilir.

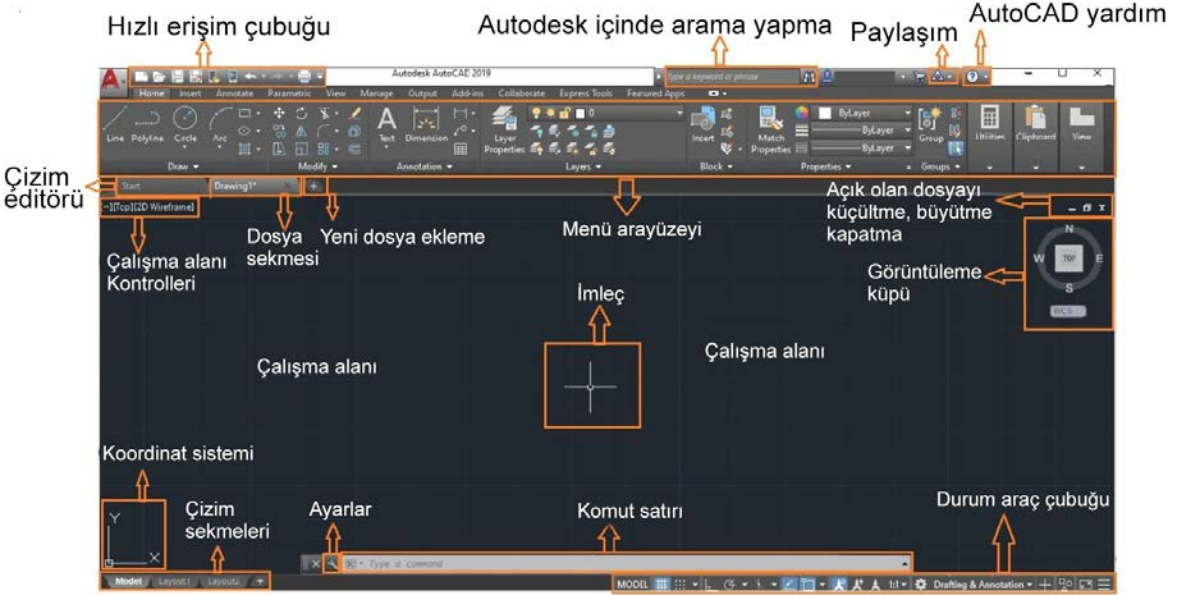
Görsel 1.1: Masaüstü AutoCAD kısayol simgesi

Program çalıştırıldığında AutoCAD sürümüne uygun bir pencere açılır. Çizim alanından önce gelen çizim editörü, Görsel 1.2'de görüldüğü gibi çizim biçimi oluşturma ve var olan çizimleri açmak için kullanılır. Üst bölümdeki komut arayüzleri çizim editörü açık konumdayken aktif değildir.



Görsel 1.2: AutoCAD çizim editörü

Çizim ekranına ulaşmak için **Start Drawing** tıklanarak sayfanın açılması sağlanır. Sayfa açıldığında boş bir dosya gelir (Görsel 1.3). Açılan sayfa, genel hatlarıyla Görsel üzerinde tanıtılmıştır. Ekran üstündeki komut arayüzleri ileriki konularda incelenecektir.



Görsel 1.3: AutoCAD çizim sayfası

- **Hızlı erişim çubuğu:** Yeni dosya açma, kaydetme ve yazdır gibi komutların olduğu kısayoldan komuta ulaşılan bölümdür. Ayrıca erişim çubuğunun sağındaki alana tıklayarak komut alanı istenilen şekilde seçilip özelleştirilebilir.
- **Arama yapma:** Komutlarla ilgili bilgi almaya yarayan bölümdür.
- **Paylaşım:** Yapılan çizim dosyasının linkte belirtilen alanlarda paylaşımını sağlar.
- **AutoCAD yardım:** AutoCAD programı hakkında tüm bilgileri içeren alandır.
- **Dosya sekmesi:** Üzerinde çalışılan dosyayı gösterir.
- **Yeni dosya ekleme:** Yeni çalışma dosyasının açılmasını sağlar.
- **Menü arayüzü:** Çizim için gerekli olan tüm komutları içeren bölümdür.
- **Küçültme, büyütme, kapatma:** Var olan dosya üzerinde sırasıyla küçültme, büyütme ve kapatma işleminin yapıldığı alandır.
- **Çizim editörü:** Çizime başlamadan önce yapılacak tercihlerin yapıldığı alandır (Görsel 1.2).
- **Çalışma alan kontrolleri:** Çalışma alanı çizim tiplerinin ve yönlerinin belirlendiği alandır. Genel çizim görünümü Görsel 1.3'teki gibidir.
- **Görüntüleme küpü:** 3 boyutlu ortamda görüntüleme sağlayan alandır. Tıklandığı anda çizim alanını 3 boyutlu çizim alanına çevirir. Bu durumu düzeltmek için çalışma alanı kontrolleri bölümünden ortadaki bölüme tıklayarak çıkan link alanından **Top**, sağ bölüme tıklayarak çıkan link alanından **2D Wireframe** seçilmelidir.
- **İmleç:** Çalışma alanında fare ile kontrol edilip çizimlerin yapılmasını sağlayan kontrol aracıdır.
- **Koordinat sistemi:** Çizim ekranının sol alt köşesinde bulunan X ve Y'nin kesiştiği nokta, başlangıç noktası 0,0 (orijin) olarak kabul edilir. Çizim alanı sınırları başlangıç noktasına göre belirlenir.
- **Çizim sekmeleri:** Çizim sekmesindeki model olan kısım, çalışılan sayfayı gösterirken diğer bölümler farklı tip çizim alanını göstermektedir.
- **Ayarlar:** AutoCAD çizim ayarlarının yapıldığı alandır.

- **Komut satırı:** Komut ya da ölçülerin klavye ile yazıldığı bölümdür. Ayrıca sağ kısımdaki linke tıklandığında komut geçmişini sayfasına ulaşılabilir.
- **Örnek:** Komut satırına **Line (L)** yazılıp enter tuşuna basılarak çizgi komutu hazır hâle getirilir.
- **Durum araç çubuğu:** Çizim alanı ve bölümleriyle ilgili komutun yer aldığı bölümdür. Komutların içeriği ilerleyen kısımlarda işlenecektir.
- **Çalışma alanı:** Dosya üzerinde çizim ile ilgili işlemlerin yapıldığı alandır.

1.1.1.1. Klavye ve Fare Kullanımı

Klavye Kullanımı: AutoCAD ile çizim yaparken klavye ile komut girişleri yapılabildiği gibi bazı tuşlar farklı görevlerde de kullanılmaktadır. Özellikle enter, esc ve F1, F2 vb. tuşlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Enter, onay verme için kullanılır. Eğer bir komut girmeden enter tuşuna basılırsa en son kullanılan komut çalışır. Esc ise herhangi bir komutu sona erdirmek için kullanılır.

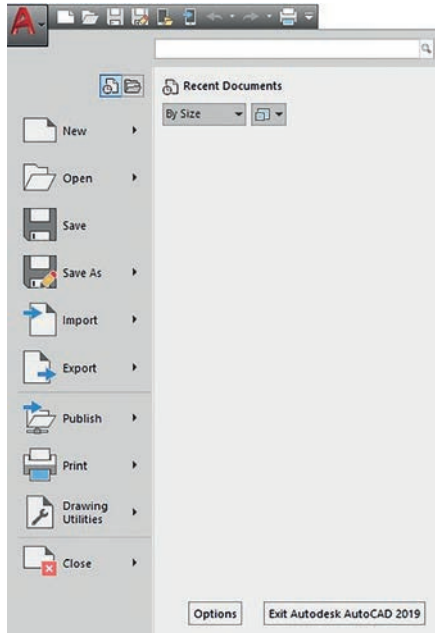
Fare Fonksiyonları: AutoCAD programında fare kullanımı çok önemlidir. Farede bulunan sol tuş, tıklanan komutun seçilmesini sağlar. Fare, seçilen komutun çizim alanına konumlandırılmasını ve çiziminin oluşturulmasını sağlar. Orta tekerlek, ileri geri hareket ettiğinde ekrana yakınlaşma ve uzaklaşma sağlar; orta tekerleğin basılı tutulması hâlinde çizim ekranı hareket ettirilir. Hızlı biçimde çift tıkladığında çizim ekranı, çizim alanı boyutuna gelir. Sağ tuşla, herhangi bir alana sağ tıkladığında tıklanan alanın özelliklerine göre link alanı açılarak istenilen alan seçilebilir.

1.1.2. Çizim Ayarlarının Yapımı

AutoCAD kullanımında program bazı standartlarda açılır. Ancak program, standart açılış ekranını kullanacak olan kişinin kendi istediği şekilde düzenlemesine izin vermiştir. Bu bölümde kişiselleştirmenin ve AutoCAD ayarlarının yapılması görülecektir.

1.1.2.1. Application Menüsü

Uygulama menüsü AutoCAD ekranının sol üst köşesinde 'A' simgesinin üzerine sol tıkladığında Görsel 1.4'te görülen uygulama seçenekleri gelir.



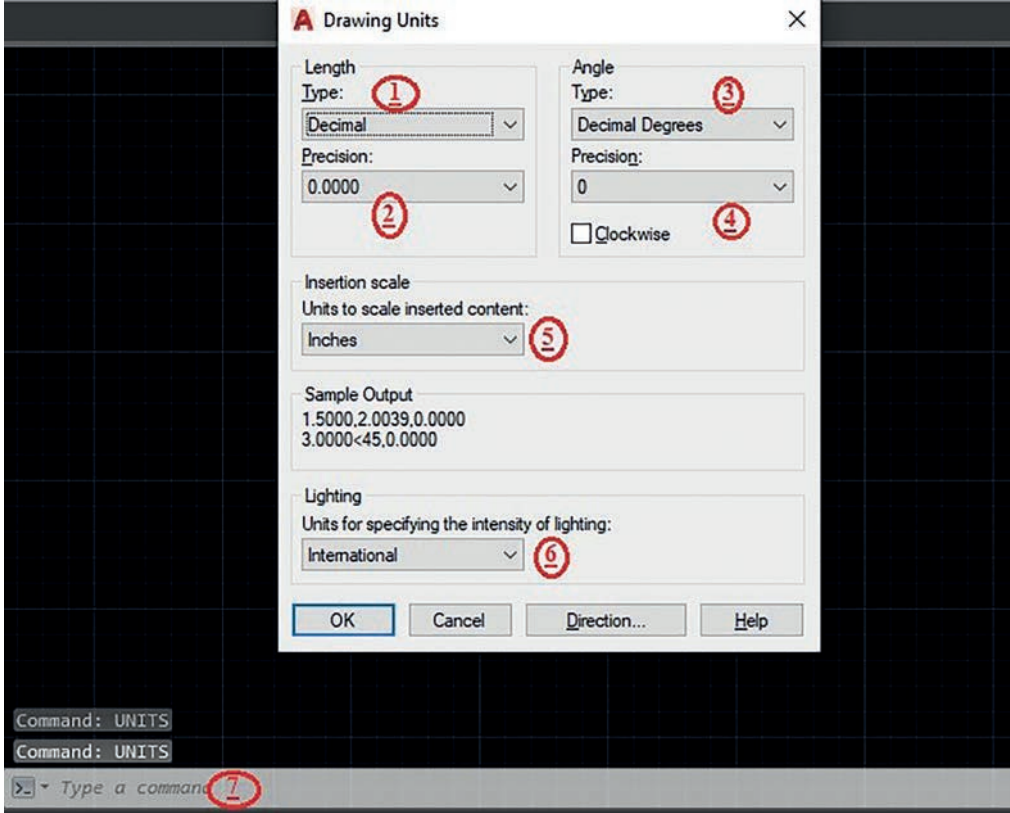
- **New:** Yeni çizim sayfası açma
- **Open:** Kayıtlı çizim dosyasını açma
- **Save:** Kaydetme
- **Import:** Farklı formatlarda çizilmiş resimleri açma
- **Save As:** Farklı dosya tiplerinde kaydetme
- **Export:** Farklı bir formatta içe aktarma
- **Publish:** Farklı bir formatta dışa aktarma
- **Print:** Yazdırma seçenekleri
- **Drawing Utilities:** Çizim için yardım alanı
- **Close:** Çizim sayfasını kapatma
- **Options:** Ayarlar menüsü
- **Exit Autodesk:** AutoCAD programını kapatma
- **Recent Documents:** Önceki çizimler

Menü içerisinde bulunan tüm komutların üzerine tıkladığında farklı menü biçimleri gelebilir. Ancak menü yönlendirmeleri takip edilerek yukarıdaki tanıma uygun bir şekilde komutların uygulaması yapılabilir.

Görsel 1.4: Application menüsü

1.1.2.2. Units Menüsü

Bu menüde yapılacak kişiselleştirmeler, açıklamalarda da görüleceği gibi çizim alanının değer hassasiyetinin ve çalışma biriminin belirlenmesini sağlamaktadır. Menüye ulaşmak için komut alanına **Units** yazıp entera bastıktan sonra Görsel 1.5'teki gibi sayfa açılacaktır.



Görsel 1.5: Units menüsü

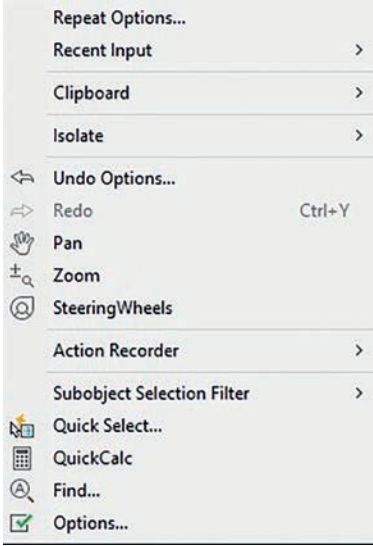
Görsel 1.5'teki çalışma birimi bölümü numaralandırmaya göre şu şekildedir:

1. Ölçü birimini belirlemek için kullanılır. Görsel 1.5'teki **Decimal** seçeneği, ondalıklı ölçü birimi olduğunu gösterir. Bu sebeple, çizimler için uygun olan ölçü birimidir.
2. Bu bölüm, ölçü birimleri için hassasiyet değerini belirtir. Uzunluk ölçüsündeki virgülden sonraki kısmın kaç basamak olması gerektiğinin belirlenmesini sağlar.
3. Bu bölüm, kullanılacak olan açı biriminin seçilmesini sağlayan bölümdür. **Decimal Degrees** genel olarak kullanılan dereceli açı birimidir.
4. Bu bölüm, açının virgülden sonraki hassasiyet değerini ifade eder.
5. Bu bölüm, çizimin birimini belirleyen bölümdür. Görsel 1.5'te bu değer inch olarak belirlenmiştir. Ancak genel olarak kullanılan uzunluk birimi milimetredir. Seçeneklerden milimetre seçilip çizim alanına döndüğünde çizim birimi milimetre olacaktır.
6. 3 boyutlu çizimlerin kontrol ünitesidir.
7. Komut alanına **Units** yazılıp entera basıldığında bu menüye ulaşılır. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ise **OK** linkine sol tıklanarak ayarlar aktif hâle getirilir.

1.1.2.3. AutoCAD Options

AutoCAD programı ilk açılışında bazı standartlarda açılır. Bu bölüm de AutoCAD programında genel ayarların yapıldığı bölümdür. **Options** menüsüne ulaşmak için izlenecek üç farklı yol

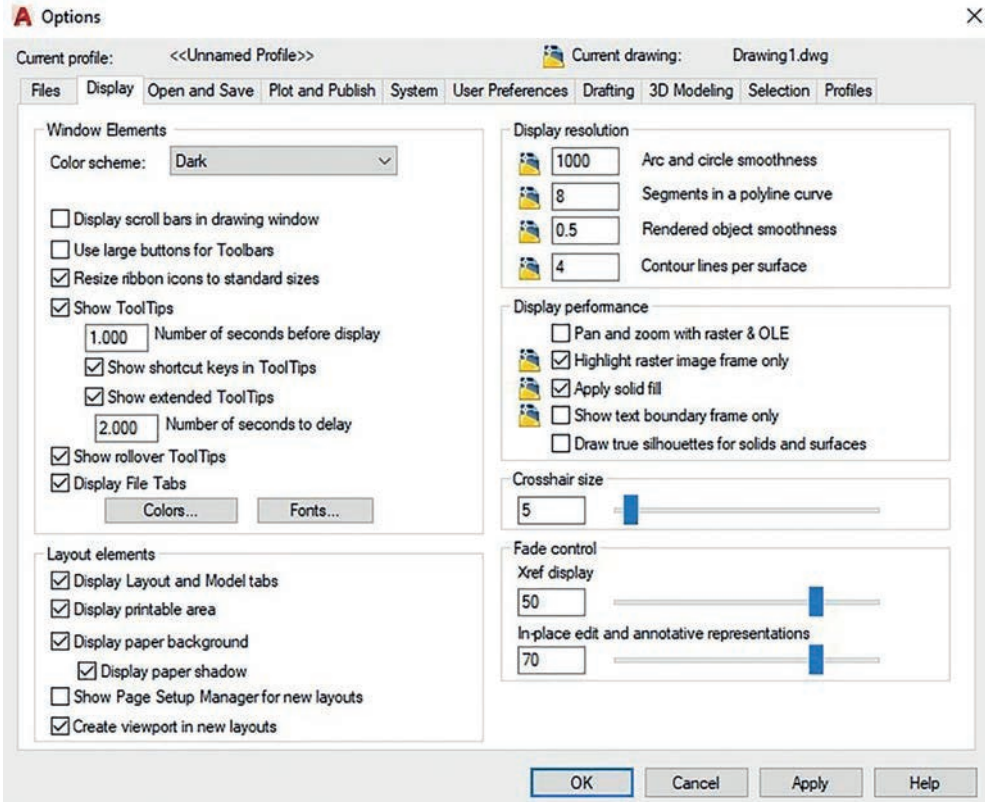
bulunmaktadır:



- Komut satırının sol kısmında bulunan (görsel 1.5) ayarlar linkine sol tıkladıktan sonra, çıkan linkte **Options** yazısının üstüne tıklayarak ayarlar menüsüne ulaşılabilir (Görsel 1.4).
- AutoCAD sayfasının sol köşesinde bulunan **Application menüsüne 'A'** tıkladığında Görsel 1.4'te görüldüğü gibi alt kısımda bulunan **Options** yazısına sol tıklanarak ulaşılabilir.
- Fare ile çizim alanının herhangi bir yerinde sağ tıklandıktan sonra, çıkan linkin en altında bulunan **Options** yazısının üstüne tıklayarak **Options** menüsüne ulaşılır (Görsel 1.6).

Görsel 1.6: Fare ile Options menüsünü açmak

Menü açıldıktan sonra ekrana, Görsel 1.7'deki görünüm gelecektir. Menü sekmelerinin anlatımında kullanım alanıyla ilgili kısımların tanıtımı yapılacağından sistem ayarları, anlatılanlardan hariç değiştirilmemelidir. Menü açıldıktan sonra, ekranın üst kısmındaki dosya sekmelerinden ikincisi olan **Display** sekmesinin seçili olduğundan emin olunması gerekmektedir. Bu durumun nedeni, menünün anlatım kısmının **Display** menüsünden başlatılacak olmasıdır.



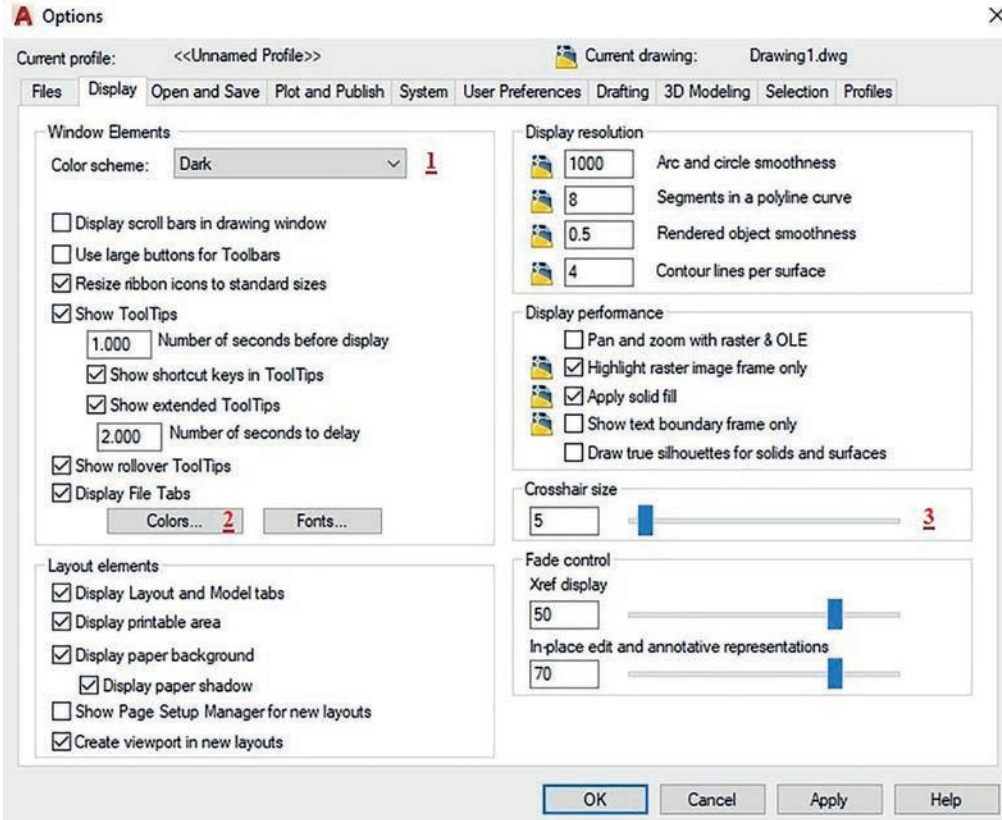
Görsel 1.7: Options menüsü

- **Files:** Dosya seçenekleri
- **Display:** Görüntü ayarları
- **Open and Save:** Kaydetme ayarları
- **Plot and Publish:** Çoklu çıktı alma
- **System:** Sistem ayarları
- **User Preferences:** Kişisel tercih ayarları
- **Drafting:** Çizim ayarları
- **3D Modeling:** 3 boyutlu çizim modellemesi
- **Selections:** Kişiselleştirme seçenekleri
- **Profiles:** Kullanıcı profili oluşturma alanı

Display Sekmesi

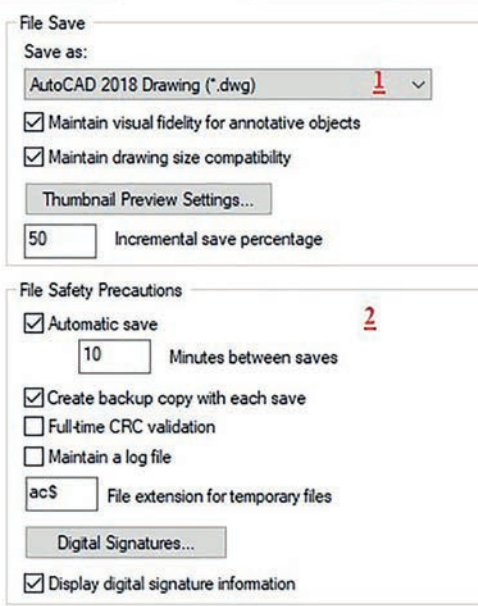
Display menüsü AutoCAD görüntü ayarlarının yapıldığı bölümdür. Görsel 1.8'de görüldüğü gibi birçok ayarı olmasına rağmen sektörün çalışma alanında en çok kullandığı 3 ayar sekmesinin tanımı yapılmıştır. Bunlar:

1. **Color Scheme:** Çalışma sayfasında komutların bulunduğu arayüz rengini değiştirme bölümüdür.
2. **Colors:** AutoCAD çalışma alanının renginin belirlenmesini sağlayan bölümdür. Tıklandığında açılan yeni bölüm sekmesinin sağ üst köşesindeki **Color** kısmından renk seçimi yapılmaktadır.
3. **Crosshair size:** Çalışma imlecinin büyüklüğünü ifade eder. Değer 1-100 arasındadır.



Görsel 1.8: Display sekmesi

Open and Save Sekmesi



Görsel 1.9: Open and Save sekmesi

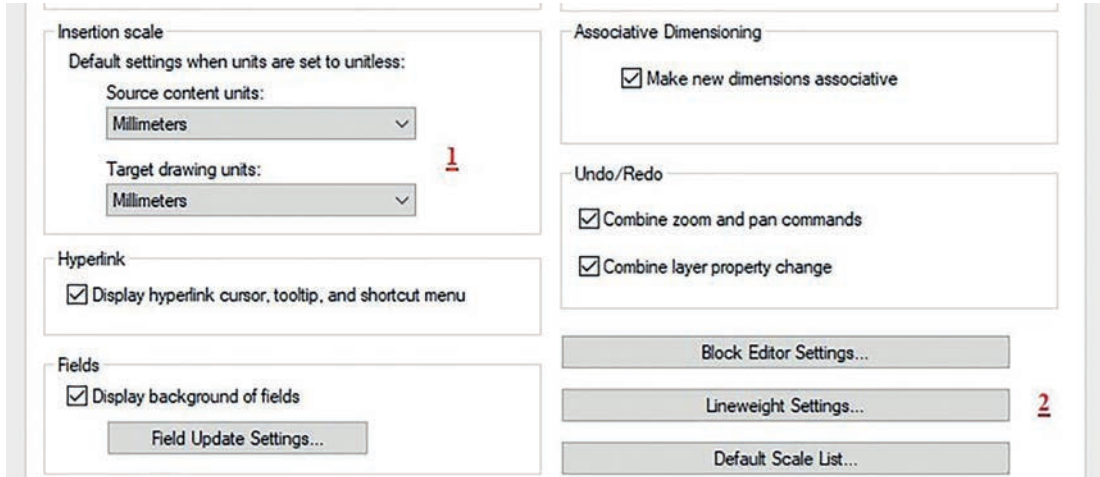
Görsel 1.9'da görüldüğü gibi genel olarak kullanılan iki bölümün tanıtımı yapılmıştır. Bunlar:

1. Save as: Çizim dosyasını hangi formatta kaydedileceğinin belirlendiği bölümdür.

2. Automatic save: Çalışmaları otomatik olarak belirli sürelerde kaydeden bölümdür.

User Preferences Sekmesi

- 1. Insertion scale:** Çizim alanına başka bir çizim eklerken kaynak ve hedef dosya çizim biriminin belirlendiği alandır (Görsel 1.10).
- 2. Lineweight Settings...:** Çizim sayfasında kullanılacak çizgilerin kalınlıklarının değiştirilmesini sağlayan alandır.

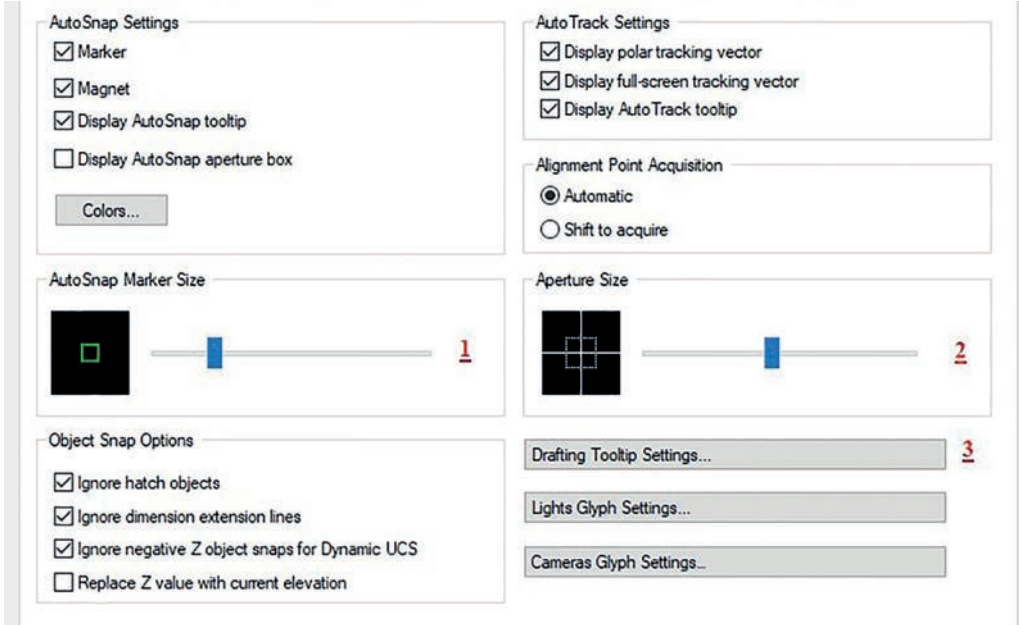


Görsel 1.10: User Preferences sekmesi

Drafting Sekmesi

- 1. AutoSnap Marker Size:** Bir çizginin uç kısmına fare ile dokunulduğunda uç kısmında bulunan işaretin büyüklüğünün ayarlanmasını sağlayan kısımdır.
- 2. Aperture Size:** İşaretleyicinin hangi hassasiyette kullanılacağını gösterir. İkon, ne kadar büyük tutulursa nesneyi yakalamak o kadar kolay olur.

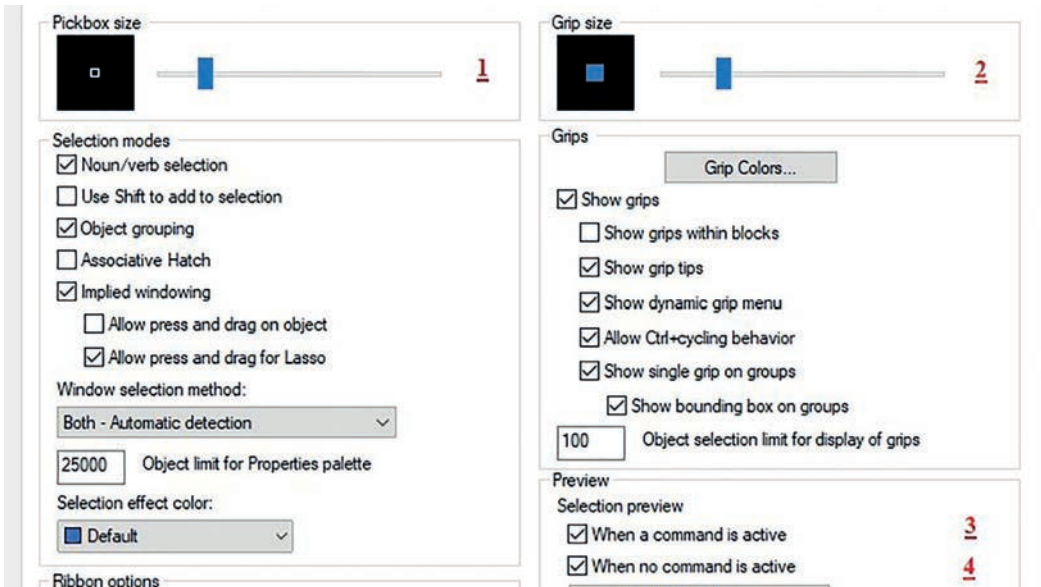
- 3. Drafting Tooltip Settings:** Çizim komutu tıklandığında çizim alanındaki koordinat, uzunluk ve açı birimlerinin yazılı olduğu alanın büyütülüp küçültüldüğü ya da saydamlaştırıldığı kısımdır (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Drafting sekmesi

Selection Sekmesi

- 1. Pickbox Size:** İmleç, komut seçtikten sonra kare şekline dönüşür. Bu sekme ise kare şeklin büyüklüğünün ayarlandığı kısımdır.
- 2. Grip Size:** Fare, nesnelere seçildikten sonra nesne üzerinde mavi kutucuklar gösterir. Bu kutucukların büyüklüğünü ayarlar.
- 3. When a Command is Active:** Komut aktif iken imleç nesne üzerine getirildiğinde nesnenin yanıp sönmelerini sağlayan kısımdır.
- 4. When No Command is Active:** Komut aktif değilken imleç nesne üzerine getirildiğinde nesnenin yanıp sönmelerini sağlar (Görsel 1.12).

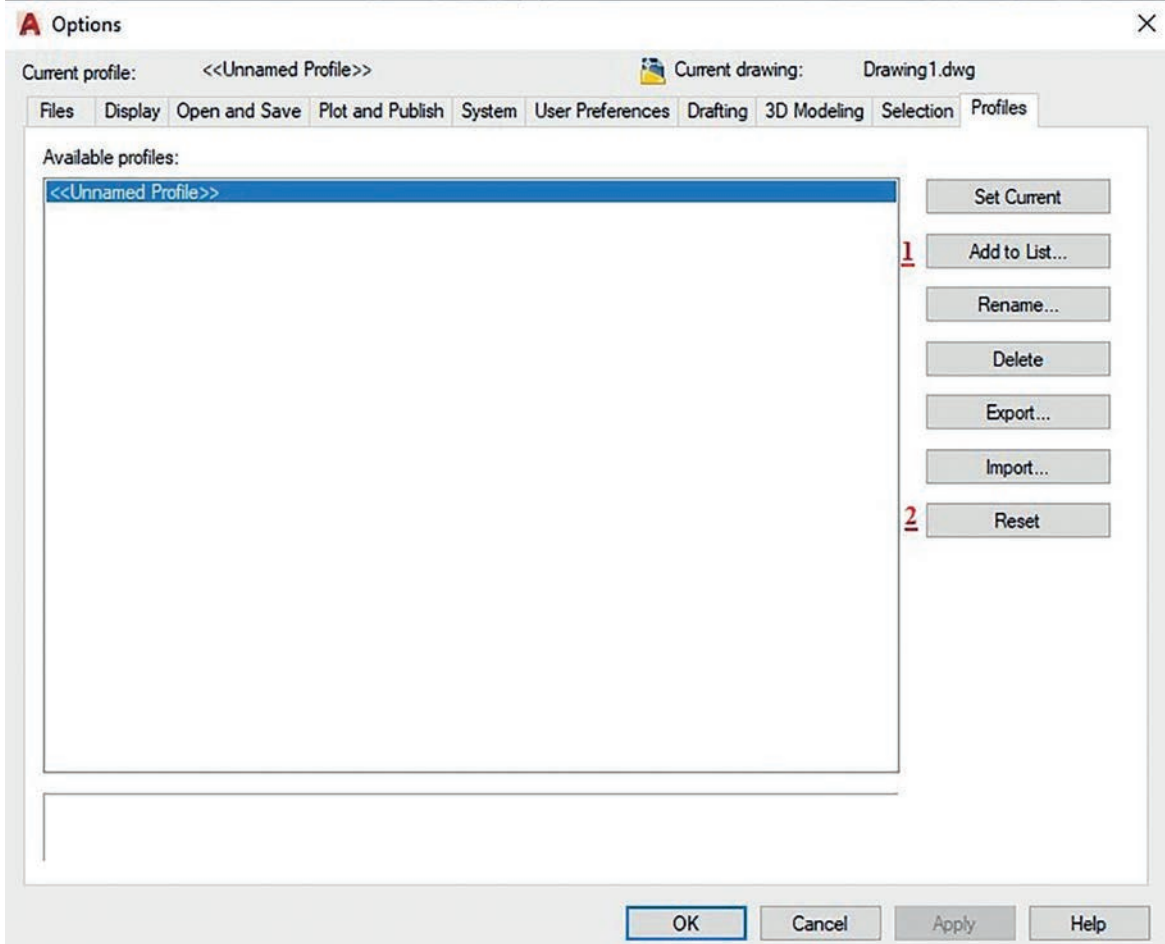


Görsel 1.12: Selection sekmesi

Profiles Sekmesi

1. Add to List: Farklı kullanıcılar için profil oluşturan kısımdır. Tıklandığında yeni bir tablo gelir. Yeni profil ismi ve açıklama yazılabilecek alan sekmesi açılır. Bu şekilde yeni profil oluşmuş olacaktır.

2. Reset: Reset tuşuna tıklandığında AutoCAD, ilk yüklendiği duruma geri döner. Özellikle bazı komut arayüz kısımlarını kaybedenlerin, arayüz kısmını tekrar getirmek için yaptığı işlem resetleme işlemidir (Görsel 1.13).



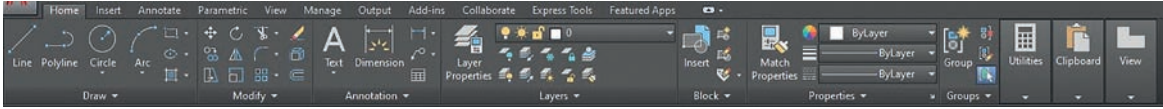
Görsel 1.13: Profiles sekmesi

1.1.3. AutoCAD Arayüz Menüleri

Arayüz menüleri, seçilen ya da seçilecek olan tüm komutlara en hızlı şekilde ulaşılması için tasarlanmış menü seçeneğidir. Çizim için kullanılacak komutların benzer özellikte olanlarını da bir araya toplamış bir menü seçeneğidir. Arayüz menü sekmeleri Görsel 1.14'te görüldüğü gibi sıralanmıştır. Tüm menü sekmelerinin kullanım amaçları ve şekilleri bulunmaktadır. En son sekmeye ise arayüz görünüm ayarları yapılmaktadır.

1.1.3.1. Home Komut Menüsü

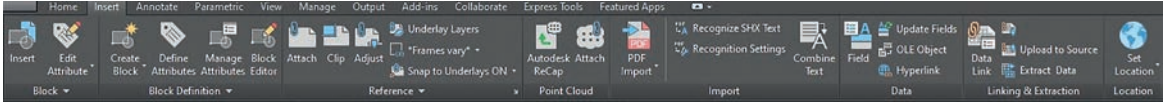
AutoCAD çizim alanında en çok kullanılan komutların bulunduğu bölümdür. Menüün içerisindeki komutlar Görsel 1.14'teki gibidir.



Görsel 1.14: Home komut menüsü

1.1.3.2. Insert Komut Menüsü

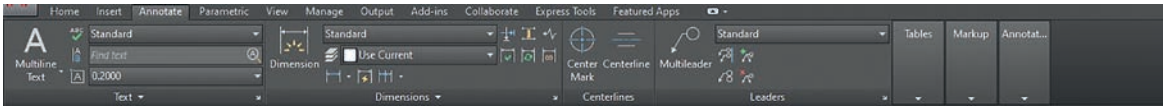
AutoCAD çizim alanına dışarıdan veri ekleme, resim ekleme gibi komutları içeren bölümdür. Ayrıca Görsel 1.15'teki **block** komutlarının da bulunduğu menüdür.



Görsel 1.15: Insert komut menüsü

1.1.3.3. Annotate Komut Menüsü

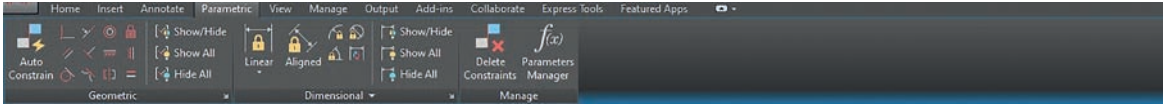
AutoCAD programında çizim sonrası ölçülendirme yapmak için ölçülendirme komutlarının bulunduğu bölümdür. Ayrıca yazı yazma, tablo oluşturma vb. komutların bulunduğu bölümdür (Görsel 1.16).



Görsel 1.16: Annotate komut menüsü

1.1.3.4. Parametric Komut Menüsü

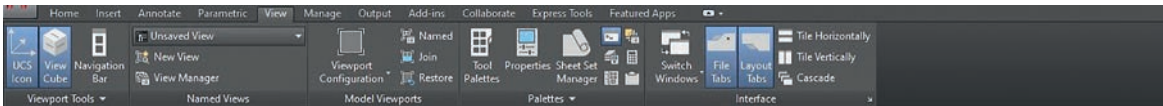
Parametric menüsü, çizimi yapılan projenin ölçülerinin yanlış çizildiği ya da değiştirilmesinin gerektiği durumlarda kullanılacak olan komutların yer aldığı menüdür (Görsel 1.17).



Görsel 1.17: Parametric komut menüsü

1.1.3.5. View Menüsü

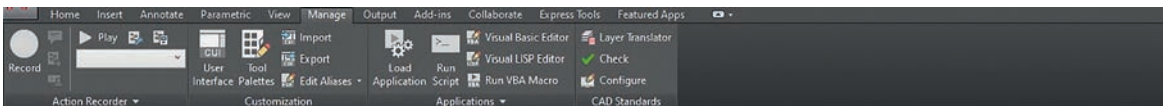
AutoCAD programında en çok kullanılan menülerdendir. Çizim alanında bulunan yardımcı çizim komutlarının, ekranda görünüp görünmemesinin ayarlandığı menüdür (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: View menüsü

1.1.3.6. Manage Menüsü

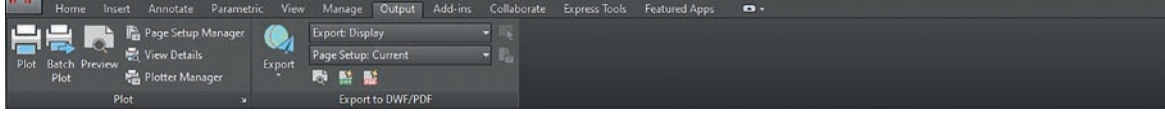
AutoCAD çalışma alanı içerisinde makro düzenleme ve makro çalışmalarının yapılabildiği menüdür (Görsel 1.19).



Görsel 1.19: Manage menüsü

1.1.3.7. Output Menüü

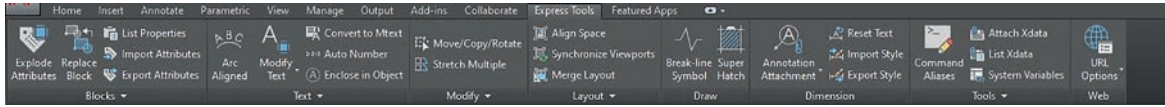
Output menüsü içerisinde yazdırma işlemi, sayfa ve yazıcı ayarları gibi özellikler bulunur (Görsel 1.20).



Görsel 1.20: Output menüsü

1.1.3.8. Express Tools Menüü

Express Tools komut menüsü, çizim alanında yapılacak olan yardımcı bileşenleri içeren komut bölümüdür (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Express Tools menüsü

1.1.3.9. Featured Apps Menüü

İçerisinde bulunan programlar sayesinde, çizim yapacak olan kişinin ihtiyaç duyduğu çizim elemanlarını içeren bölümdür (Görsel 1.22).



Görsel 1.22: Featured Apps menüsü

1.1.4. Araç Çubuklarının Düzenlenmesi

Bilgisayar destekli çizim yapımında komutların ve komut ayarlarının bulunduğu alanlarda araç çubukları mevcuttur.

1.1.4.1. Durum Çubuğu

Ekranın en altında bulunan menüdür. O anki geçerli (aktif) çizim için çeşitli modların, ayarların ve yardımcı araçların aktif olup olmadığını gösteren simgelerin bulunduğu alandır. Durum çubuğundaki sekmeler, hem yazı hem de simge hâlinde kullanılabilir. AutoCAD çizim sayfasında bulunan Görsel 1.23'te görüldüğü gibi çizim sayfası açıldığında simgeler dizili hâlde gelir. Simgelerin diziliş sırasına göre açıklaması aşağıda yapılacaktır.



Görsel 1.23: Durum çubuğu

Drawing Coordinates

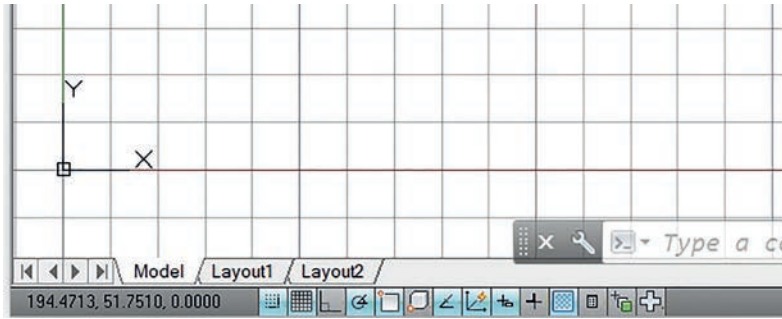
Durum düğmeleri arasında en solda bulunan kısımdır. Çizim yaparken koordinatlarının gösterildiği alandır.

Model

Çizim sekmelerinin üzerinde çalışma alanını belirlemek için seçim yapılmasını sağlayan bölümdür. Sekmeye tıklandığında **PAPER** yazısı çıkar ve durum çubuğu sekmeleri değiştirir. Bu durumda çizim sekmeleri, **layout 1** çizim sayfasına geçiş yapar. Önceki çizim sayfasına geçmek için çizim sekmesinde bulunan **Model** linkine tıklayarak geçiş yapılabilir.

Grid

AutoCAD'in eski versiyonlarında nokta, yeni versiyonlarda çizgi şeklinde ekranın arka planına yerleşen eşit aralıklı nokta veya çizgilere **Grid** denilir. Grid komut ayarlarına, link üzerine sağ tıklayarak **settings** yazısının üstüne tıklayıp ulaşılabilir. Çıkan pencere üzerinde Görsel 1.24'teki **Snap and Grid** sekmesi açık olmalıdır. Bu pencere üzerindeki ayarlar ile ızgaraların görünüp görünmemesi, **Grid On**'a tıklayıp aktif hâle getirilebilir. Ayrıca **Grid spacing** bölümünden X ve Y yönündeki ızgara biçimindeki çizgilerin aralarındaki ölçülerin ayarlanması yapılır. Kısayol üzerinden **Grid** açıp kapatmak için F7 tuşuna basılabilir. Yazdırma işlemi yaparken **Grid** komutunun açık olması yazdırma işlemi yapılacak kâğıda ızgaralar çıkarmaz.



Görsel 1.24: Snap and Grid menüsü

Snap Mode

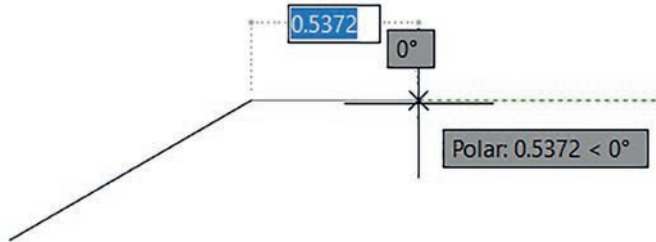
AutoCAD'de çizim yaparken imlecin belirlenmiş aralıklarda atlayarak kenetlenmesini sağlayan bir moddur. Snap mode açıksa durum çubuğundan **snap mode** düğmesine tıklanılır. Çok kullanılan bir komut değildir. Kısayol tuşu olarak F9 tuşu açılıp kapatılmasını sağlar.

Infer Constraints

Parametrik komutlarda kullanılan bölümdür.

Dynamic Input

Çalışma sayfasında, komut satırına girilen değer imleç üzerinde gösterilmesi ve imleci hareket ettirdikçe değerlerin de imleç üzerinde gösterilmesini sağlayan komuttur (Görsel 1.25).

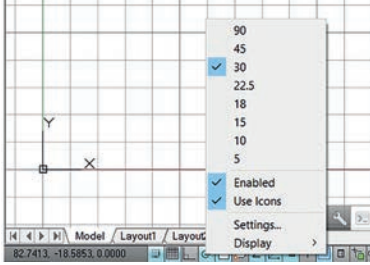


Görsel 1.25: Dynamic Input menüsü

Ortho Komutu

AutoCAD ekranında **line** komutunun, X ve Y eksenlerinde yatay ve dikey çizgilerin kolay çizilmesi için kullanılır. Eğik doğru çizilmesi için kapatılması gerekir. Kısayol tuşu olarak F8 tuşu ile **ortho** komutu açılıp kapatılabilir.

Polar Komutu



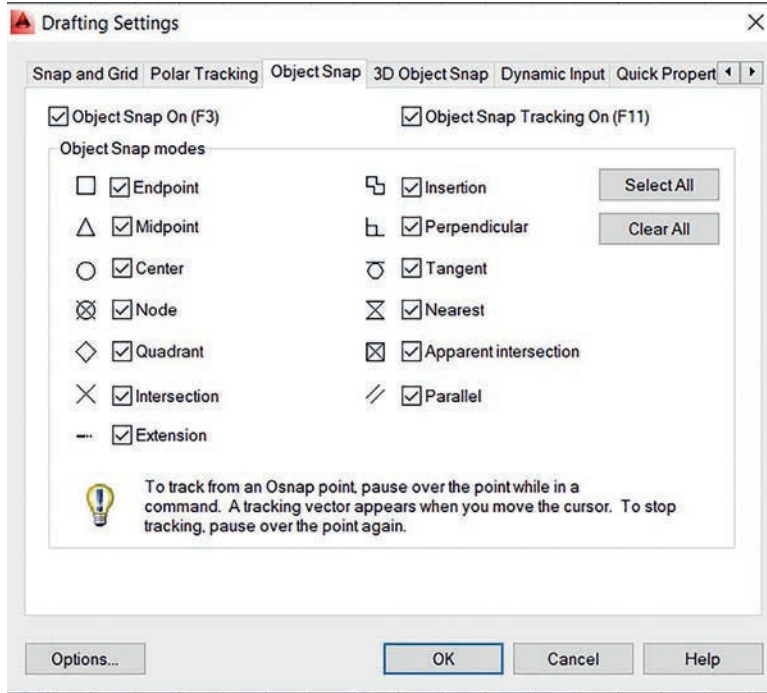
Doğru çizimlerinde, ayarlanan açıların katlarında noktalardan meydana gelen iz elde etmek için kullanılan bir moddur. Kısayol olarak F10 tuşu ile açılıp kapatılabilir (Görsel 1.26).

Görsel 1.26: Polar komut ayarları

Isometric Drafting

Çizim sayfasında izometrik çizim alanına geçilmesini sağlayan bölümdür.

Osnap Komutu



Görsel 1.27: Object Snap menüsü

Önceden çizilmiş olan objelerin; uç noktaları, orta noktaları, merkez noktası, çeyrek noktaları, kesişim noktaları gibi özel noktaları vardır. Bu noktalara **Object Snap** denir. Çizim yaparken bu noktalar yakalanarak çizime devam edilir ve hatasız bir çizim yapılmış olur. Bu modlar kullanıldığında objeler arasında hiç boşluk olmaz. Görsel 1.3'te ayarlar menüsüne girip kullanıcı kendi istediği modda çalıştırabilir. Kısayol tuşu olarak F3 tuşu ile açma kapama işlemi yapılabilir. Bir diğer osnap linki ise çizime başlayınca arasında boşluk olan bir diğer çizime geçildiğinde hizalama referans değeri belirlemeyi sağlayan kısımdır. Kısayol tuşu olarak F11 tuşu ile açılıp kapatılabilir (Görsel 1.27).

Endpoint **Endpoint**: Kapalı bir şeklin kenarları, yay, doğru vb. objelerin uç noktalarını yakalar (Görsel 1.28).



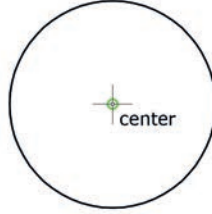
Görsel 1.28: Endpoint

Midpoint **Midpoint**: Yay, eliptik yay, doğru, birleşik çizgi, spline gibi objelerin orta noktalarını yakalar (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Midpoint

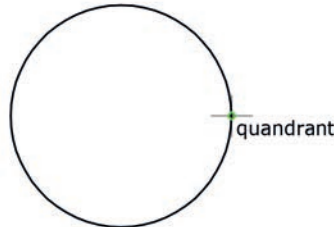
Center **Center**: Yay, daire, elips ve eliptik yay gibi elemanların merkez noktalarını yakalar (Görsel 1.30).



Görsel 1.30: Center

Node **Node**: Çizim objesi olarak çizilmiş noktaları yakalar.

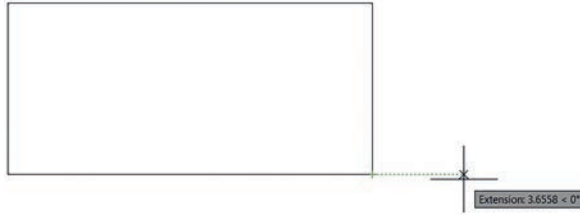
Quadrant **Quadrant**: Daire, elips, yay gibi elemanların çeyrek noktalarını yakalar. **0**, **90**, **180** ve **270** derecelere karşılık gelen noktalara **çeyrek noktalar** denir (Görsel 1.31).



Görsel 1.31: Quadrant

Intersection **Intersection**: Doğru, yay ve dairelerin kesişme noktalarından yakalar.

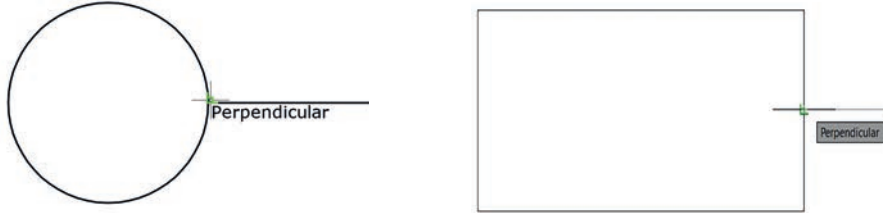
Extension Extension : Çizim yaparken üzerine gelinen ve tıklanmayan yakalama modunun hizasından geçici bir iz noktası oluşturarak verilen ölçü kadar uzaktan çizime devam edilir (Görsel 1.32).



Görsel 1.32: Extension

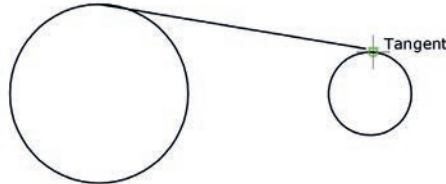
Insertion Insertion : Bir blok, bir şekil, bir yazının yerleştirme noktasını yakalar.

Perpendicular Perpendicular : Doğru, daire, yay gibi objelere dik doğru çizmek için kullanılır (Görsel 1.33).



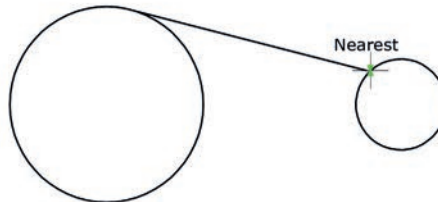
Görsel 1.33: Perpendicular

Tangent Tangent : Yay, elips, daire gibi objelerin teğet noktalarını yakalar (Görsel 1.34).




Görsel 1.34: Tangent



Nearest Nearest : İmlecin değdiği noktayı yakalar (Görsel 1.35).



Görsel 1.35: Nearest

Apparent intersection Apparent intersection : 3D ortamında birbirini kesiyormuş gibi görünen ancak kesilmeyen iki objenin kesim yerini yakalar.

Parallel  **Parallel** : Paralel doğrultu belirlemeye yarayan komuttur. Çizilen çizginin paralel olarak uzatılmasını sağlar.

LineWeight (Lwt)  **LWT**  **+** : Çizgi kalınlığını açıp kapatmaya yarar. **Transparency** komutuna benzer bir komut olup geçirgenlik çizgilerini, ekranda aktif olarak gösterir.

Annotation Scale : Çizim alanı nesnelerinin ölçek değerlerini içerir. Kullanılan ölçek değeri 1:1 100% olup istenilen ölçek değeri ayarlanabilir.

Workspace Switching : AutoCAD çizim alanı için hazır şablonların bulunduğu yerdir. Hazır şablonlar arası geçiş yapılan bölümdür.

Annotation Monitor : Çizim yaparken ölçülendirme nesnelerinde değişiklik olduğu zaman uyarı veren bölümdür.

Decimal : Çizim yapılacak alanın, hangi ölçü birimde kullanılacağını seçildiği bölümdür. Genel olarak ondalık ölçü birimi kullanıldığından **Decimal** seçili olmalıdır.

Quick Properties : Çizim alanında çizimi yapılan herhangi bir çizimin bazı özelliklerinin değiştirilmesini sağlayan bölümdür.

Clean Screen : Çizim alanının genişlemesini sağlayan alandır. Bu bölüme tıkladığında ekran arayüz bölümleri kaybolur. Tekrar tıkladığında ise eski hâline geri gelir.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. AutoCAD programı açıldığında AutoCAD sürümüne uygun olarak açılan ilk pencerenin adı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Arayüz
 - B) Çizim alanı
 - C) Görüntüleme küpü
 - D) Çizim editörü
 - E) Çalışma alan kontrolleri
2. Çizim ekranın sol alt köşesinde bulunan noktaya, başlangıç noktası 0,0 (orijin) olarak kabul edilen simgenin adı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Görüntüleme küpü
 - B) Komut satırı
 - C) Koordinat sistemi
 - D) Araç çubuğu
 - E) İmleç
3. Ölçü ve komutların klavye ile yazıldığı bölüm aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Araç çubuğu
 - B) Çalışma alan kontrolleri
 - C) İmleç
 - D) Paylaşım
 - E) Komut satırı
4. Çizim sayfasında fare ile kontrolün sağlanıp çizimlerin yapılmasını ve komutların uygulamasını sağlayan kontrol aracı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Arama yapma
 - B) Görüntüleme küpü
 - C) İmleç
 - D) Ayarlar
 - E) Komut satırı
5. AutoCAD ekranının sol üst köşesinde 'A' simgesinin üzerinde bulunan menünün adı aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Uygulama menüsü
 - B) Ayar menüsü
 - C) Çizim menüsü
 - D) Arayüz menüsü
 - E) Komut satırı
6. Çalışma birimlerinin düzenlenmesini sağlayan komut ismi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Line
 - B) Limits
 - C) Units
 - D) Print
 - E) Trim
7. Aşağıdakilerden hangisi arayüz menü isimlerinden değildir?
 - A) Annotate
 - B) Insert
 - C) Output
 - D) Profiles
 - E) View
8. Line komutunun Autocad programında X ve Y eksenlerindeki yatay ve dikey çizgilerinin kolay çizilebilmesi için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Grid
 - B) Model
 - C) Ortho
 - D) Osnap
 - E) Polar
9. AutoCAD ekranında ortho komutunun kısayolu olarak kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) F5
 - B) F3
 - C) F10
 - D) F8
 - E) F7
10. Spline, yay, doğru, birleşik çizgi, eliptik yay gibi objelerin orta noktalarını yakalayan snap türü aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Center
 - B) Endpoint
 - C) Intersection
 - D) Midpoint
 - E) Node


1.2. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI/KOORDİNLARI

Program içerisinde en çok kullanılan menülerin başında **draw** ve **modify** menüsü gelmektedir. Çünkü en küçük geometrik şekilden en büyük projeye kadar çizim temellerini oluşturan çizgiler, çokgenler, yaylar gibi ve bunlar üzerinde yapılacak taşıma, kopyalama, silme, kesme gibi değişikliklerin çoğunluğu bu menüler altında yer almaktadır.

1.2.1. Draw Komutları

Bu menüde çizim sayfasında kullanılacak olan bazı komutların bulunduğu alandır. Program kullanılırken en çok faydalanılan bölümdür.

1.2.1.1. Line

Komut sembolü	Kısaltma
	L

Çizgi oluşturmak için kullanılan komuttur. Komut sembolü tıklanarak veya kısaltma sembolü komut satırına yazılarak aktif hâle getirilir. Komut aktif hâle getirildikten sonra ilk nokta **specify first point** ve bitiş noktası **specify next point** seçilerek doğrular oluşturulabilir. Komut enter veya fareye sağ tıklanarak sonlandırılır (Görsel 1.36).




Görsel 1.36: Başlangıç ve bitiş noktalarını belirleme

Line komutunda çizgiler bir değer girilerek veya fareyle istenilen noktalara tıklanılarak oluşturulabilir (Görsel 1.37).



Görsel 1.37: Line komutu değer girme

1.2.1.2. Circle

Komut sembolü	Kısaltma
	C

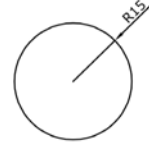


Görsel 1.38: Circle komut çeşitleri

Daire çizmek için kullanılan komuttur. Komut sembolü tıklanarak veya kısaltma sembolü komut satırına yazılarak aktif hâle getirilir. Komut altında 6 farklı şekilde çember çizme yöntemi bulunur (Görsel 1.38).

Center, Radius: Çember merkezi ve yarıçapı girilerek oluşturulur (Görsel 1.39).

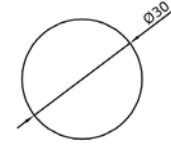
```
Command: C
CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: 15
```



Görsel 1.39: Yarıçap değeri ile çizim R

Center, Diameter: Çember merkezi ve çapı girilerek oluşturulur. Çemberin değerini çap olarak girebilmek için çember merkezi belirlendikten sonra komut satırına "D" harfi yazılır veya komut satırı üzerinde çıkan **Diameter** seçeneği tıklanır (Görsel 1.40).

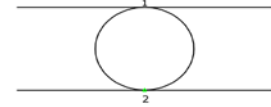
```
Command: C
CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 25,25
Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: d
Specify diameter of circle <30.0000>: 30
```



Görsel 1.40: Çap değeri ile çizim Ø

2 Point: İstenilen veya işaretlenen iki nokta üzerinden çember çizmeye yarar. 2P aktif etmek için circle altındaki **2P** komutu veya komut satırına yazılan circle "C" komutu girildikten sonra altında **2P** sekmesi seçilir ya da komut satırı içerisine **2P** yazılarak aktif hâle getirilir. Aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi paralel iki çizgi arasına iki nokta seçilerek çember çizimi yapılmıştır (Görsel 1.41).

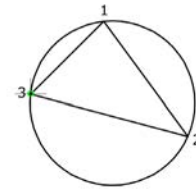
```
Command: C
CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P
Specify first end point of circle's diameter:
Specify second end point of circle's diameter:
```



Görsel 1.41: 2 Point

3 Point: Koordinatı verilen veya işaretlenen üç nokta üzerinden çember çizmeye yarar. **3P** aktif etmek için circle altındaki **3P** komutu veya komut satırına yazılan circle "C" komutu girildikten sonra altında **3P** sekmesi seçilir ya da komut satırı içerisine **3P** yazılarak aktif hâle getirilir. Aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi üçgenin dışındaki üç nokta seçilerek çember çizimi yapılmıştır (Görsel 1.42).

```
Command: _circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: _3p Specify first point on circle:
Specify second point on circle:
Specify third point on circle:
```

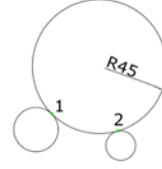


Görsel 1.42: 3 Point

Tan, Tan, Radius: Daha önceden oluşturulmuş şekillere teğet olarak ve yarıçap girilerek çember oluşturmaya yarayan komuttur. Tan tan radius aktif etmek için circle altındaki **Tan tan radius** komutu veya komut satırına yazılan circle "C" komutu girildikten sonra altında Ttr sekmesi seçilir ya da komut satırı içerisine "Ttr" yazılarak aktif hâle getirilir. Aşağıdaki örnekte daha ön-

ceden oluşturulmuş iki çember bulunmaktadır. Bu çemberlerin 1. ve 2. noktaları (teğet noktaları) seçilir ve istenilen yarıçap değeri girilerek çember oluşturulur (Görsel 1.43).

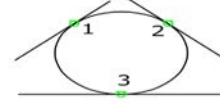
```
Command: C
CIRCLE
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: ttr
Specify point on object for first tangent of circle:
Specify point on object for second tangent of circle:
Specify radius of circle <45.0000>:
```



Görsel 1.43: Tan, radius


Tan, Tan, Tan: Daha önceden çizilmiş üç nesneye teğet olarak çember çizmeye yarar. Komut **circle** komutu altındaki **Tan, Tan, Tan** sekmesi seçilerek yapılır. Aşağıdaki örnekte daha önceden oluşturulmuş üç doğrunun teğet noktaları seçilerek çember oluşturulmuştur (Görsel 1.44).

```
Command: _circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: _3p Specify first point on circle: _tan to
Specify second point on circle: _tan to
Specify third point on circle: _tan to
```



Görsel 1.44: Tan, Tan, Tan

1.2.1.3 Polygon

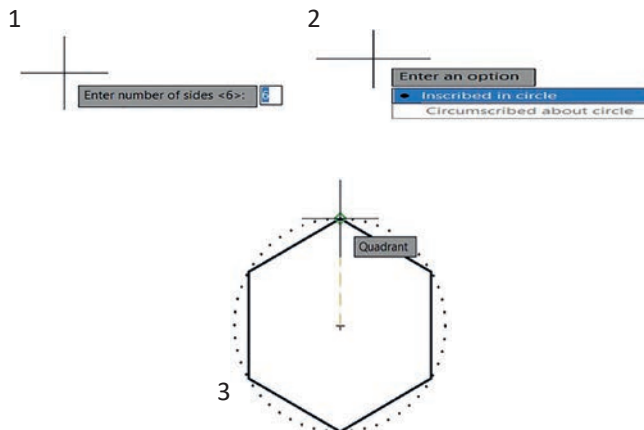
Komut sembolü	Kısaltma
	POL

Program içerisinde çokgen çizmeye yarayan komuttur. 3 ile 1024 arasında köşeli çokgen çizmeye imkân sağlar. Program içerisinde 3 yöntemle çokgen çizilebilir (Görsel 1.45):

- Çemberin içine **Inscribed in circle** sekmesi
- Çemberin dışına **Circumscribed about circle** sekmesi
- Kenar uzunluğu girilerek

Çemberin içine çizme yönteminde, komut sembolü çizilir veya komut satırına "POL" yazılarak komut aktif hâle getirilir ve kaç kenarlı çokgen çizileceği belirtilir. Daha sonra çokgenin merkezi belirlenerek ardından gelen sekmeden **Inscribed in circle** sekmesi seçilir veya komut satırına "I" yazılarak çokgenin, çemberin içerisine çizilmesi sağlanır (Görsel 1.45).

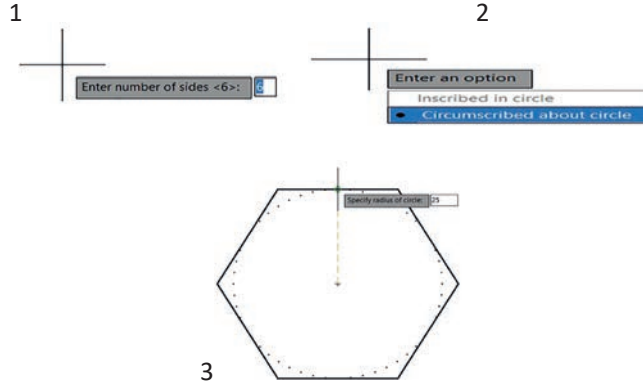
```
d: POL
N Enter number of sides <6>:
y center of polygon or [Edge]:
an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle]
```



Görsel 1.45: Polygon

Çemberin dışına çizme yönteminde ise çokgen kenarı ve merkezi belirlendikten sonra **Circumscribed about circle** sekmesi seçilir veya komut satırına "C" yazılarak çokgenin çemberin dışına çizilmesi sağlanır (Görsel 1.46).

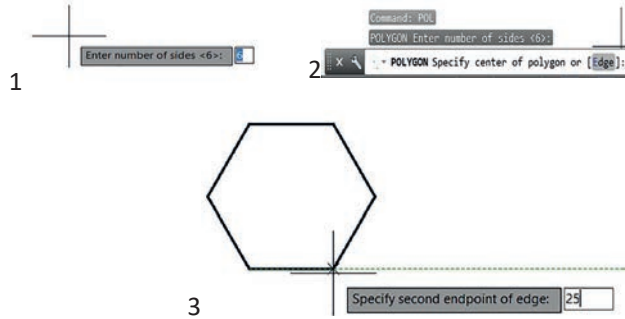
```
Command: POL
POLYGON Enter number of sides <6>:
Specify center of polygon or [Edge]:
Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <C>: C
Specify radius of circle: 25
```



Görsel 1.46: Polygon çember dışına çizilmesi


Kenar uzunluğu girilerek çokgen belirleme yönteminde, kenar sayısı belirlendikten sonra komut satırından **Edge** sekmesi seçilir veya "E" yazılarak aktif hâle getirilir. Aktif hâle getirilen komuttan sonra çokgenin başlangıç noktası belirlenir ve kenar uzunluk ölçüsü girilerek istenilen çokgenin çizimi sağlanır (Görsel 1.47).

```
Command: POL
POLYGON Enter number of sides <6>:
Specify center of polygon or [Edge]: E
Specify first endpoint of edge: 20,25
Specify second endpoint of edge: 30
```



Görsel 1.47: Polygon kenar uzunluğu girilerek çizilmesi

1.2.1.4. Pline

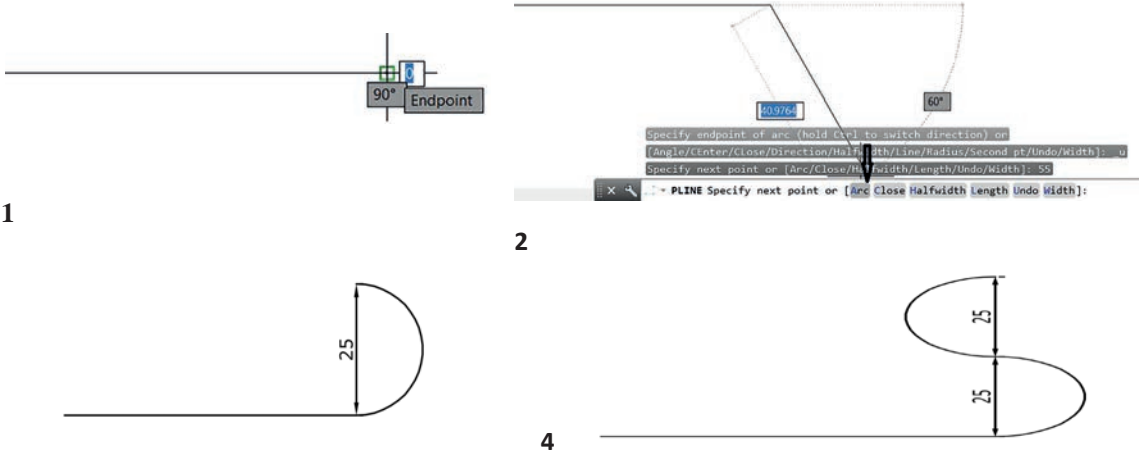
Komut sembolü	Kısaltma
	PL

Birbirine bağlı çizgiler ve yayların çizilmesini sağlayan komuttur. Burada oluşturulan nesneler bir bütün olarak kabul edilir. Komut sembolüne tıklanarak veya komut satırına kısaltması yazılarak aktif hâle getirilir. Komut satırı aktif hâle getirildikten sonra birçok alt sekme çıkacaktır. Bunlar şu şekildedir:

- **Specify start point:** Başlangıç koordinatları verilir.
- **Specify next point :** Doğrunun bitiş noktası seçilir.
- **Arc:** Bu sekme seçildiğinde aynı arc komutundaki yayları çizmeye yarar.
- **Close:** Girilen ilk nokta ve son noktayı birleştirmeye yarar.
- **Halfwidth:** Çizginin yarı genişliğini ayarlar.
- **Length:** Bir önceki nesnenin doğrultusuyla aynı doğrultuda belirtilen uzaklıkta doğru parçası çizer.
- **Undo:** Geriye doğru nesnelere siler.
- **Width:** Çizginin genişliğini ayarlamak için kullanılır.

Aşağıdaki örnekte “Pline” komutu girildikten sonra başlangıç noktası belirlenir. Belirlenen noktadan çizgi uzunluğu girilir ve “Pline” alt sekmelelerinden **Arc** komutu seçilir. İstenilen çap değeri girilir. **Arc** sekmesinden çıkılmadığı sürece yaylar çizmeye devam edecektir (Görsel 1.48).

```
PLINE
Specify start point: 50,50
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo/Width]: 55
Specify next point or [Arc/Close/Length/Undo/Width]: A
Specify endpoint of arc (hold Ctrl to switch direction) or
[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: 25
Specify endpoint of arc (hold Ctrl to switch direction) or
[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]: 25
```

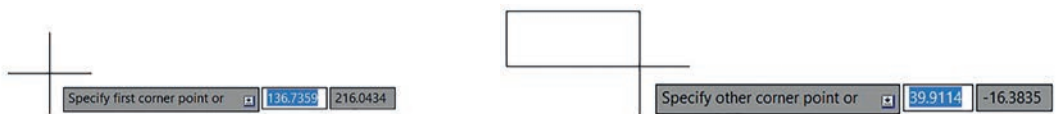


Görsel 1.48: Pline komutu

1.2.1.5. Rectangle


Komut sembolü	Kısaltma
	REC

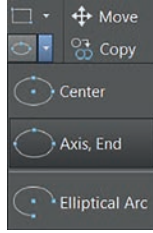
Karşılıklı iki nokta arasında dikdörtgen çizmeye yarayan komuttur. Komut, sembol veya kısaltma yazılarak aktif hâle getirilir. Aktif hâle getirilen komutta önce ilk köşe noktası, sonra karşı köşe noktası seçilir (Görsel 1.49).



Görsel 1.49: Rectangle

1.2.1.6. Elipse

Komut sembolü	Kısaltma
	EL

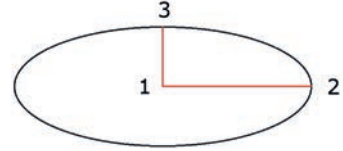


Elips çizmek için kullanılan komuttur. Bu komut içerisinde iki yöntemle elips çizilebilir (Görsel 1.50).

Görsel 1.50: Elipse

- Center yöntemi ile çizimin merkezden başlatılacağı belirtilir. İlk nokta olan merkez belirtildikten sonra ikinci noktada X eksenindeki uzunluk değeri girilir. Üçüncü noktada ise Y eksenini girilerek elips tamamlanır (Görsel 1.51).

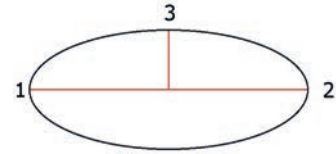
```
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: _c
Specify center of ellipse:
Specify endpoint of axis: 25
Specify distance to other axis or [Rotation]: 10
```



Görsel 1.51: Elipse center yöntemiyle çizim


- Axis, end yönteminde komut çalıştırıldıktan sonra X ekseninin birinci noktası ve ikinci noktası seçilir. Üçüncü noktada Y eksenini seçilerek elips tamamlanır (Görsel 1.52).

```
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:
Specify other endpoint of axis: 25
Specify distance to other axis or [Rotation]: 10
```

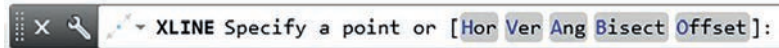


Görsel 1.52: Elipse axis, end yöntemiyle çizim

1.2.1.7. Construction Line

Komut sembolü	Kısaltma
	XL


Bu komut, iki yönde sonsuz çizgiler yapmaya ve çizimlerde referans çizgileri çizmeye yarar (Görsel 1.53).



Görsel 1.53: Construction Line


- **Hor:** Yatay sonsuz çizgi çizmeye yarar.
- **Ver:** Dikey sonsuz çizgi çizmeye yarar.
- **Ang:** İstenilen açıda sonsuz çizgi çizmeye yarar.
- **Bisect:** Açı ortaydan geçen sonsuz çizgiyi çizmeye yarar.
- **Offset:** Seçilen çizgiyi, paralel sonsuz çizgi olarak çizmeye yarar.

1.2.1.8. Arc

Komut sembolü	Kısaltma
	ARC

İstenilen ölçüde yay çizmeye yarayan komuttur.

1.2.1.9. Hatch

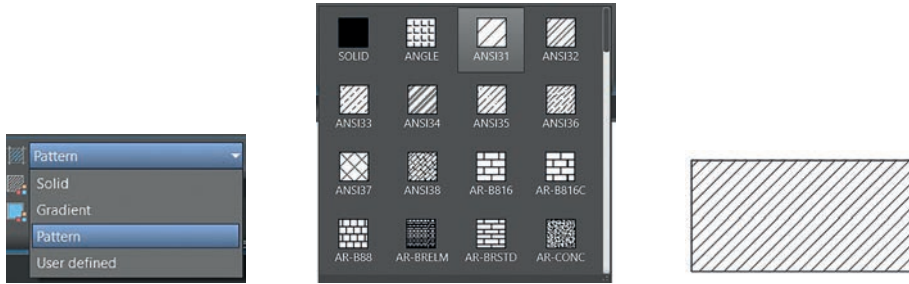
Komut sembolü	Kısaltma
	H

Program içerisinde kapalı alanları taramaya yarayan komuttur. Komut, sembole tıklanarak veya kısaltma yazılarak aktif hâle getirilir. Komut altında birçok tarama seçeneği ve deseni bulunmaktadır (Görsel 1.54).



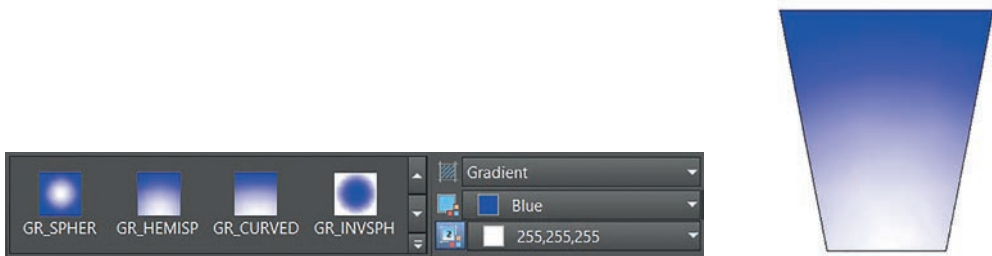
Görsel 1.54: Hatch

Tarama seçenekleri içerisinde, **pattern** altında program tarafından tanımlanmış birçok desen bulunmaktadır. Desenlerden biri seçilerek kapalı alanları olan nesne taranır. Desen çizimi yapıldıktan sonra **Scale** kısmında tarama sıklığı değiştirilir ve değer birin altında girilerek tarama sıklığı artırılır. Birin üstünde girilerekse seyrek taranması sağlanır. **Angle** kısmında ise tarama açısı değiştirilir (Görsel 1.55).



Görsel 1.55: Hatch modelleri

Gradient seçeneğinde seçilen alan geçişli renkler ile boyanır. Seçenek altında istenilen renkler, renk geçişleri ve şekilleri belirlenir (Görsel 1.56).



Görsel 1.56: Gradient modelleri

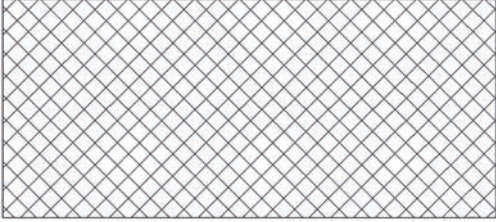
User defined seçeneğinde **angle**, **scale**, **double**, **spacing** üzerinde değerler girilerek özel tarama şekli oluşturulabilir (Görsel 1.57).

Angle and scale

Angle: 45 Scale: 1

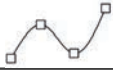
Double Relative to paper space

Spacing: 1



Görsel 1.57: User defined modelleri

1.2.1.10. Spline

Komut sembolü	Kısaltma
	SPL

Girilen noktalar üzerinde kontrollü eğriler çizmeye yarayan komuttur. **Spline** komutunda süreklilik vardır ve entera basılana kadar çizmeye devam eder (Görsel 1.58).

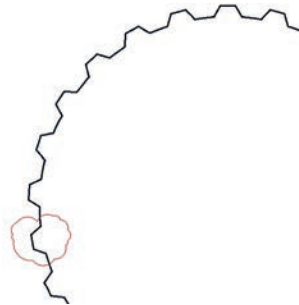


Görsel 1.58: Spline komutu

1.2.1.11. Revison Cloud

Komut sembolü	Kısaltma
	YOK

Çizim üzerinde dikkat çekilmesi istenilen yerlerde kullanılan komuttur (Görsel 1.59).




Görsel 1.59: Revison komutu

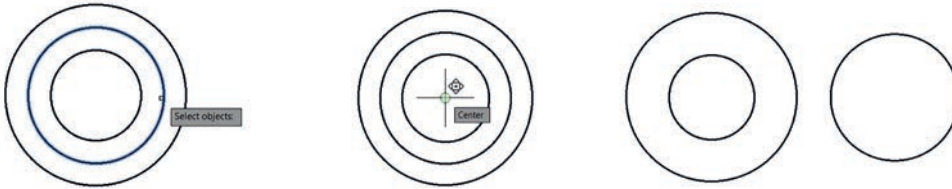
1.2.2. Modify Komutları

Çizim sayfasında bazı çizim farklılıklarının veya çizim üzerinde düzenlemelerinin yapılmasına yardımcı olan komutların olduğu bölümdür.

1.2.2.1. Move

Komut sembolü	Kısaltma
	M


Bir veya birden çok nesnenin taşınmasını sağlayan komuttur. Komut seçildikten sonra **select object** belirir ve nesne seçilmesi istenir. Seçilen nesneden sonra herhangi bir noktadan tutularak taşınma işlemi sonlandırılır (Görsel 1.60).



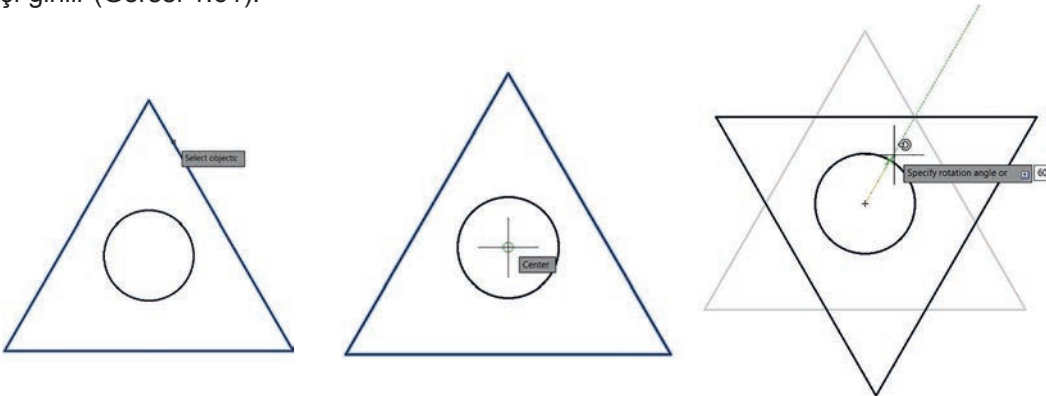
```
Command: M
MOVE
Select objects: 1 found
Select objects:
Specify base point or [Displacement] <Displacement>:
Specify second point or <use first point as displacement>: 45
```

Görsel 1.60: Move komutu

1.2.2.2. Rotate

Komut sembolü	Kısaltma
	RO


Nesnelerin döndürülmesi için kullanılan komuttur. Komut seçildikten sonra **select object** belirir ve nesne seçilmesi istenir. Nesne seçiminden sonra döndürüleceği nokta seçilir ve istenilen açı girilir (Görsel 1.61).



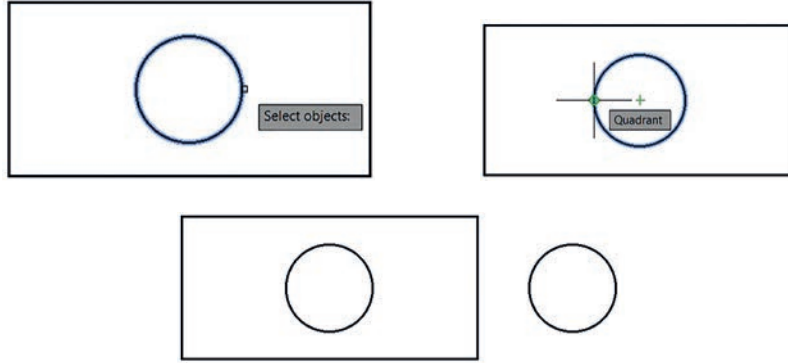
```
Command: RO
ROTATE
Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0
Select objects: Specify opposite corner: 1 found
Select objects:
Specify base point:
Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0>: 60
```

Görsel 1.61: Rotate komutu

1.2.2.3. Copy

Komut sembolü	Kısaltma
	CO


Nesnelerin kopyalanması için kullanılan komuttur. Komut seçildikten sonra **select object** belirir ve nesne seçilmesi istenir. Nesne seçiminden sonra **base point** istenecektir. Herhangi bir nokta seçilerek kopyalama işlemi tamamlanır (Görsel 1.62).



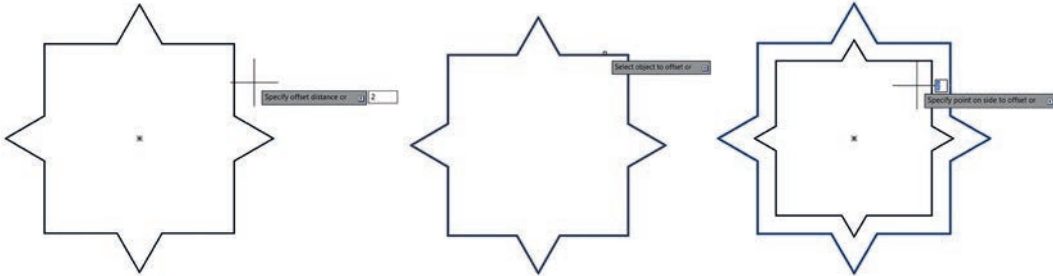
```
Command: CO
COPY
Select objects: 1 found
Select objects:
Current settings: Copy mode = Multiple
Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:
Specify second point or [Array] <use first point as displacement>: 45
```

Görsel 1.62: Copy komutu

1.2.2.4. Offset

Komut sembolü	Kısaltma
	O

Nesneleri belirtilen mesafede ileri veya geri ötelemeye yarayan komuttur. Komut aktif hâle getirildikten sonra öteleme miktarı girilir ve entera basılır. Devamında öteleme yapılacak nesne seçimi yapıp, ötelemenin yapılacağı nokta seçilerek işlem tamamlanır (Görsel 1.63).



```
Command: O
OFFSET
Current settings: Erase source=No Layer=Source OFFSETGAPTYPE=0
Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <2.0000>:
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:
```

Görsel 1.63: Offset komutu

1.2.2.5. Explode

Komut sembolü	Kısaltma
	X

Tek parçadan oluşan geometrilerin patlatılması için kullanılan komuttur. Patlatılacak nesne seçilip enter'a basılır (Görsel 1.64).



Görsel 1.64: Explode komutu

1.2.2.6. Fillet

Komut sembolü	Kısaltma
	F

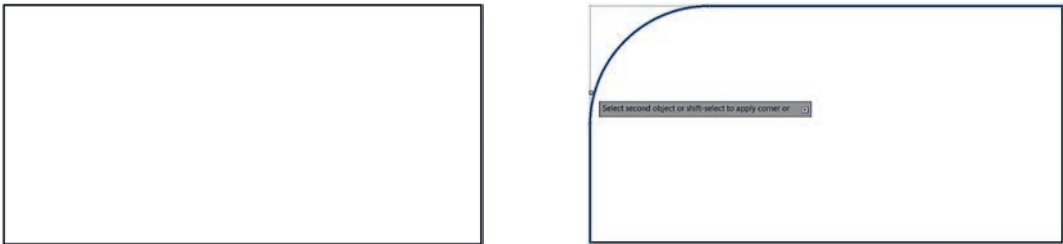
Kesişen doğruların köşelerinde yuvarlatma yapmaya yarayan komuttur. Komut seçildiğinde alt sekmeler çıkar (Görsel 1.65).

▼ **FILLET** Select first object or [Undo Polyline Radius Trim Multiple]:

Görsel 1.65: Fillet komutu

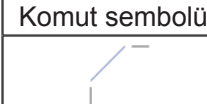
- **Undo:** Komut aktifken geri dönmeye yarar.
- **Polyline:** Polyline ile yapılmış nesnelerin tüm köşelerini yuvarlatmaya yarar.
- **Radius:** Yuvarlatma yarıçapını girmeye yarar.
- **Trim:** Yuvarlatma işleminden sonra budamaya yarar.
- **Multiple:** Sürekli yuvarlatma işlemi için kullanılır.

Komut aktif hâle getirildikten sonra **Radius** sekmesinden istenilen yarıçap girilir ve kesişen iki noktaya tıklanarak yuvarlatma işlemi tamamlanır (Görsel 1.66).



Görsel 1.66: Fillet komutu uygulaması

1.2.2.7. Chamfer

Komut sembolü	Kısaltma
	CHA

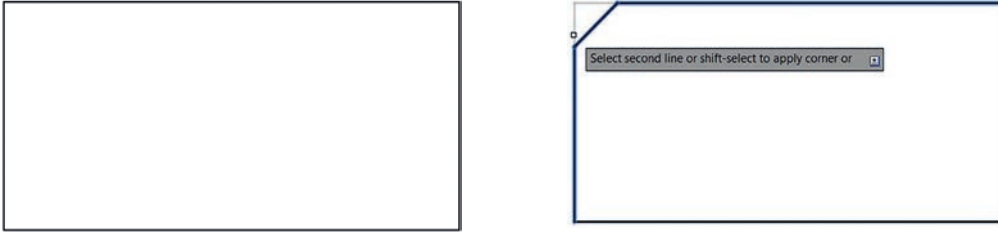
Kesişen doğruların köşelerinde pah kırmaya yarayan komuttur. Komut seçildiğinde alt sekmeler çıkar (Görsel 1.67).

▼ CHAMFER Select first line or [Undo Polyline Distance Angle Trim mEthod Multiple]:

Görsel 1.67: Chamfer komutu uygulaması

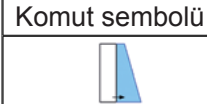
- **Undo:** Komut aktifken geri dönmeye yarar.
- **Polyline:** Polyline ile yapılmış nesnelerin tüm köşelerini pahlamaya yarar.
- **Distance:** Pah ölçüsü girilir.
- **Angle:** Kırılma açısı ayarlanır, girilmediği sürece 45 derecedir.
- **Trim:** Yuvarlatma işleminden sonra budamaya yarar.
- **Multiple:** Sürekli pah kırma işlemi için kullanılır.

Komut aktif hâle getirilir ve ilk önce **Distance** sekmesinden pah kırma ölçüsü girilir. Ölçüden sonra kesişen iki noktaya tıklanarak pah kırma işlemi tamamlanır (Görsel 1.68).

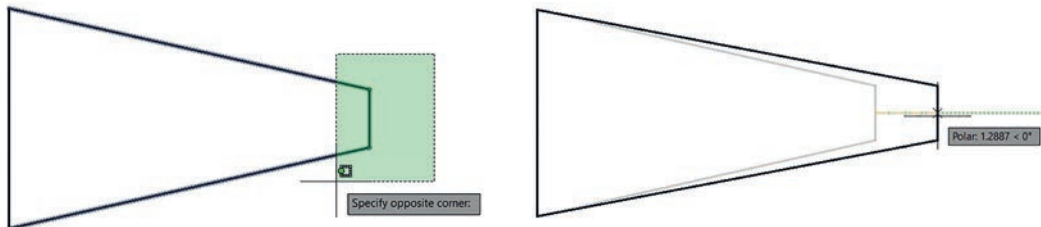


Görsel 1.68: Chamfer komutu uygulaması

1.2.2.8. Stretch


Komut sembolü	Kısaltma
	S

Çizilen bir nesnenin istenilen noktalarını uzatma veya kısaltmaya yarar. Komut aktif hâle getirildikten sonra istenilen köşe seçilir ve uzatılır (Görsel 1.69).



Görsel 1.69: Stretch komutu uygulaması

1.2.2.9. Mirror

Komut sembolü	Kısaltma
	MI


Çizilmiş nesnelerin belirli bir eksende simetriğinin çizilmesini sağlayan komuttur. Komut aktif hâldeyken **Select Object** belirir ve simetrisi çıkarılacak nesne seçilir. Entera basıldıktan sonra simetriğinin oluşturulacağı eksen seçilerek komut tamamlanır (Görsel 1.70).



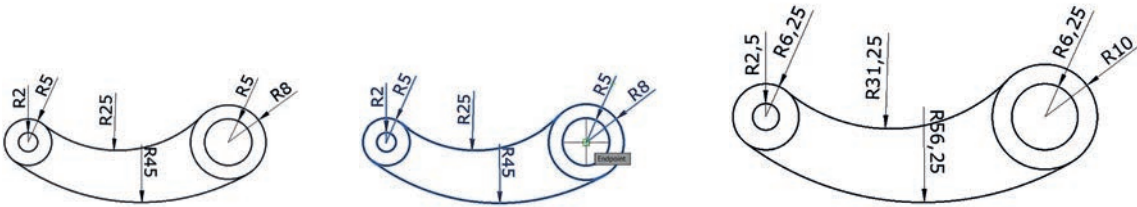
```
Command: MI
MIRROR
Select objects: Specify opposite corner: 6 found
Select objects: Specify first point of mirror line:
Specify second point of mirror line:
Erase source objects? [Yes/No] <No>:
```

Görsel 1.70: Mirror komutu uygulaması

1.2.2.10. Scale

Komut sembolü	Kısaltma
	SC

Objelerin ölçeklendirilmesi için kullanılan komuttur. Bu komut içerisinde obje hem büyütülebilir hem de küçültülebilir. Komut aktif hâldeyken obje seçilir ve obje üzerinde bir nokta seçilerek bu nokta üzerinden ölçekleme yapılır (Görsel 1.71).



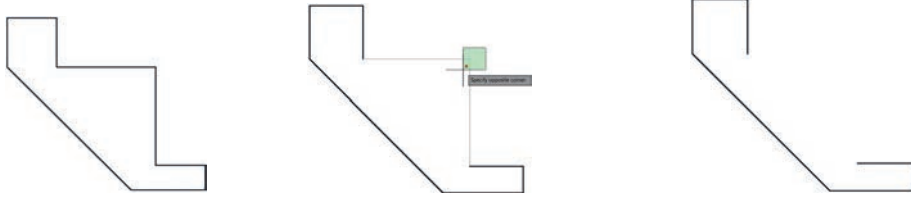
```
SC
SCALE
Select objects: Specify opposite corner: 12 found
Select objects:
Specify base point:
Specify scale factor or [Copy/Reference]: 1.25
```

Görsel 1.71: Scale komutu uygulaması

1.2.2.11. Erase

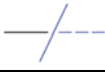
Komut sembolü	Kısaltma
	E

Çizim üzerinde istenilmeyen yerlerin silinmesinde kullanılan komuttur. Bu komutta istenilmeyen yer tamamen silinir, **trim** gibi budama işlemini yapmaz. Komut aktif hâldeyken istenilen noktalar seçilir ve entera basılır veya fareden sağ tıklanılarak komut tamamlanır (Görsel 1.72).

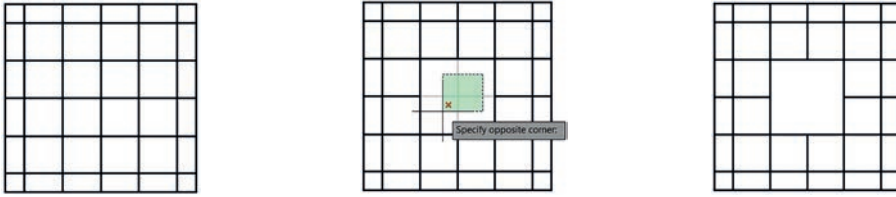


Görsel 1.72: Erase komutu

1.2.2.12. Trim

Komut sembolü	Kısaltma
	TR

Çizim üzerinde istenilmeyen noktaları budamaya yarayan komuttur. Çizimin kesişim noktalarına kadar olan yerleri budar. Komut aktif hâle geldikten sonra fare sağ tıklanarak hazır hâle getirilir ve istenilen yerlerde budama işlemi yapılır (Görsel 1.73).



Görsel 1.73: Trim komutu

1.2.2.13. Extend

Komut sembolü	Kısaltma
	EX

Bir nesneyi diğer nesneye temas ettirecek şekilde uzatmaya yarayan komuttur. Komut aktif hâle geldikten sonra temas ettirilecek nesne seçilir, fareden sağ tıklanır ve uzatılacak nesne seçilerek komut tamamlanır (Görsel 1.74).



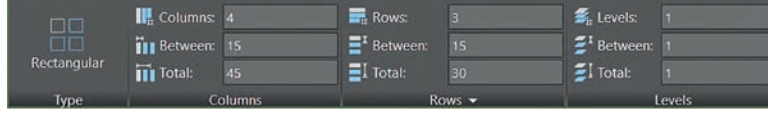
Görsel 1.74: Extend komutu

1.2.2.14. Array

Komut sembolü	Kısaltma
	AR

Seçilen çizimin dikdörtgen, daire veya gösterilen bir yol üzerinde çoğaltılmasını sağlayan komuttur.

Rectangular Array: Nesnelerin yatay ve düşey ekseninde çoğaltılmasını sağlar (Görsel 1.75).



Görsel 1.75: Array komutu

Columns: Sütun sayısını belirler.

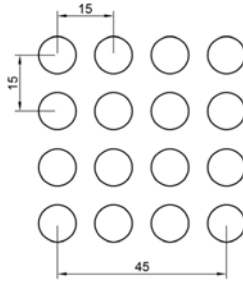
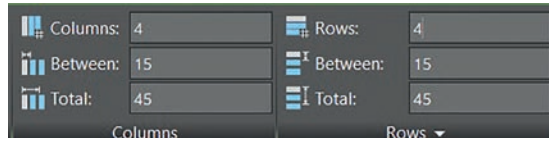
Columns Between: Sütunlar arasındaki mesafeyi belirler.

Columns Total: İlk ve son sütun arasındaki mesafeyi belirler.

Rows: Satır sayısını belirler.

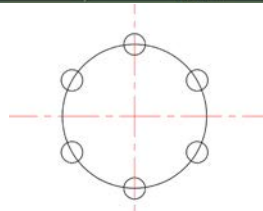
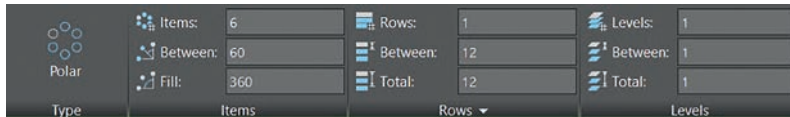
Rows Between: Satırlar arasındaki mesafeyi belirler.

Rows Total: İlk ve son satır arasındaki mesafeyi belirler (Görsel 1.76).



Görsel 1.76: Array komut uygulaması

Polar Array: Nesnelerin dairesel bir ekseninde çoğaltılmasını sağlar. Aktif hâle getirilen komutta ilk önce **Select Objects** belirir ve nesne seçilir. Nesne seçiminden sonra döndürüleceği koordinat noktası seçilerek adet, açı gibi istenilen değerler girilir ve komut tamamlanır (Görsel 1.77).



Görsel 1.77: Polar array komutu

Items: Nesneden kaç adet çoğaltılacağını belirler.

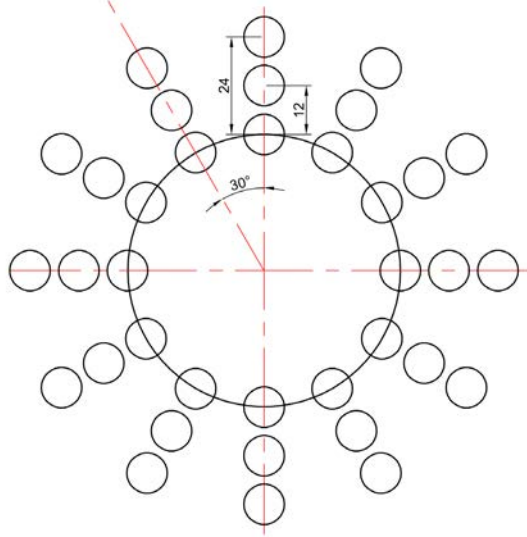
Items Between: Nesnelar arasında kaç derecelik açı olacağını belirler.

Items Fill: Nesneların kaç derecelik açı etrafında döneceğini belirler.

Rows: Nesnenin dairesel eksen etrafında kaç satırdan oluşacağını belirler.

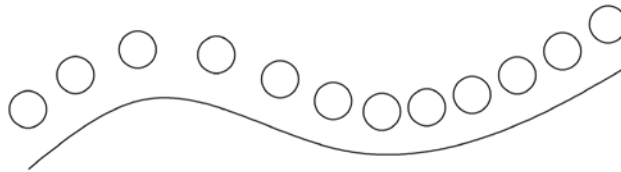
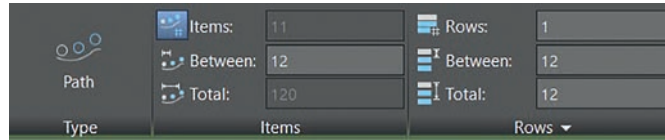
Rows Between: Satırlar arası mesafeyi belirler.

Rows Total: Satır içindeki ilk ve son nesne arasındaki mesafeyi belirler (Görsel 1.78).



Görsel 1.78: Polar array komut uygulaması

Path Array: Belirli bir yol üzerinde nesneların çoğaltılmasını sağlar. Aktif hâle getirilen komutta ilk önce **Select Objects** belirir ve nesne seçilir. Nesne seçiminden sonra izlenecek yol seçilerek, nesnelar arası mesafe gibi istenilen değerler girilerek komut tamamlanır (Görsel 1.79).

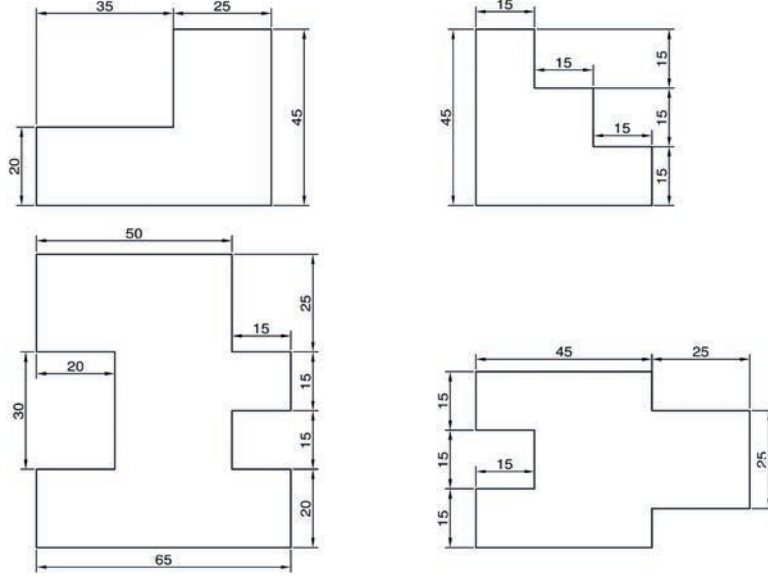


Görsel 1.79: Path array komutu

1.1. UYGULAMA CAD MENÜ VE ALT MENÜLERİNE
UYGUN KOMUT SEÇİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre çizimler yapmak.



Görsel 1.80: Çizim örnekleri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizimi verilen ölçülerde yapınız.

Not: Çizim sayfasında yapılan çizimleri kaydediniz. Yazı ekleme ve ölçülendirme yaparken çizim yapmadan yazı ekleme ve ölçülendirme uygulamalarını yapınız (Görsel 1.80).

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

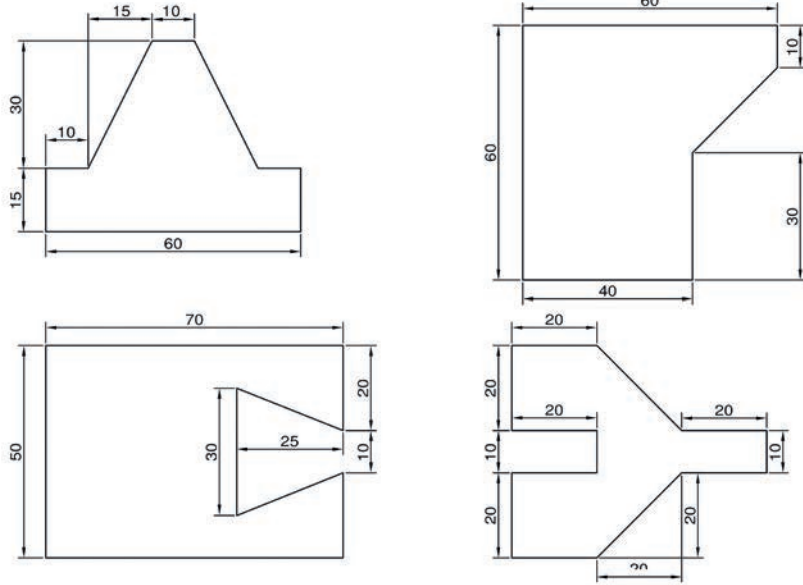
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units.)	10	
4.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	30	
5.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	25	
6.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yazar (Zoom-Pan-Regen).	5	
7.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
8.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot.)	10	
9.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

1.2. UYGULAMA CAD MENÜ VE ALT MENÜLERİNE
UYGUN KOMUT SEÇİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre çizimler yapmak.



Görsel 1.81: Çizim örnekleri

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizimi verilen ölçülerde yapınız.

Not: Çizim sayfasında yapılan çizimleri kaydediniz. Yazı ekleme ve ölçülendirme yaparken çizim yapmadan yazı ekleme ve ölçülendirme uygulamalarını yapınız (Görsel 1.81).

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename)	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	30	
5.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	25	
6.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
7.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
8.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	10	
9.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

1.3. BİLGİSAYARDA ÇİZİM ALANININ OLUŞTURULMASI

Çizim yapamaya başlamadan önce mutlaka, çalışma alanları limitlerinin belirlenmesi ve çalışma alanında çizim için gerekli olan sayfa ile çizim ölçüsü oranının ayarlanması gerekir. Örneğin büyük bir teknik resim kâğıdına 10 mm'lik bir çizgi çizilirse çizgi, sayfa içerisinde çok büyük kalır ve orantısız bir çizim yapılmış olur. Bu yüzden çizime başlamadan önce çalışma limitleri belirlenmelidir.

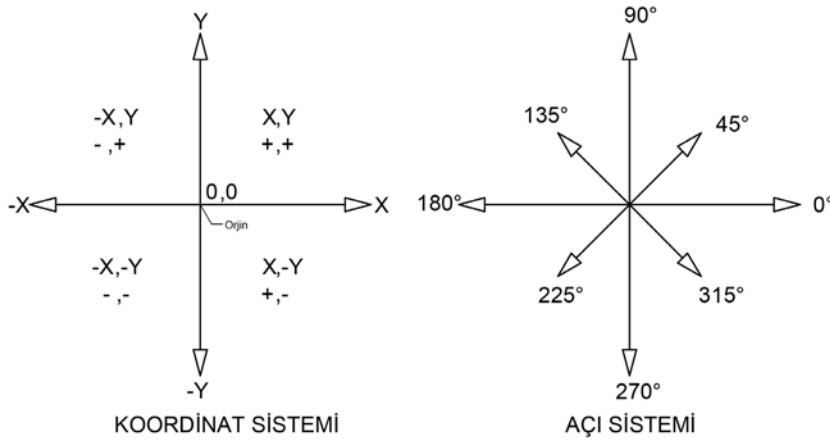
Çalışma limitini belirlemek için, command satırına **LIMITS** yazıp enter tuşuna bastıktan sonra Görsel 1.82'deki komut alanında 1. ve 2. satırlar oluşur ve komut alanında Görsel 1.82'deki 3. satır için değer girilmesi istenir. Sol köşeye dayalı çizim yapılmadığı için 0,0 noktasını gösterir ve enter tuşuna basıp Görsel 1.82'deki 4. satırda çalışma alanının limitinin girilmesini istediği satır alanı oluşur. Görsel 1.82'de A4 kâğıdı ölçüleri örnek olarak kullanıldığından dolayı 210,297 yazıp, enter tuşuna basarak çizim alanı A4 boyutuna göre hazırlanır. Çizime başlamadan önce çalışma limitlerini aktif hâle getirmek için Z tuşuna basıp ardından enter tuşuna bastıktan sonra, A tuşuna basıp enter tuşuna basıldığında çalışma limit alanı aktif hâle getirilir.

Command: LIMITS	1
Reset Model space limits:	2
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:	3
Specify upper right corner <12.0000,9.0000>: 210,297	4

Görsel 1.82: Koordinat ve açı sistemi

1.3.1. Koordinat Sisteminde Çizim Esasları

Koordinat düzlemine göre çizim yapmak, çizim alanını düzgün ve ölçülü kullanmak için tercih edilen bir yöntemdir. Görsel 1.83'te hem koordinat sistemi hem de açı sisteminin bilgilendirilmesi yapılmıştır.



Görsel 1.83: Limit belirleme satırları

1.3.2. Başlangıç Noktasının Belirlenmesi

Çizim yapılırken orijin (0,0) noktasına göre koordinatlar yazılır. Limitleri belirlenen çizim alanı üzerinde, koordinat girilmeden yapılan çizimlerin sonrasında parçalarının yerleştirilmesinde çizimlerde çakışma sorunu yaşanabilir. Bu durumu önlemek için koordinat sisteminde çalışılması gerekmektedir. Koordinat girilerek başlangıç noktası belirleme yöntemi için; komut bölümüne

LİNE yazıp entera basıldığında, komut ekranında Görsel 1.84'te 2. satırda görülen bölüme, sırasıyla X ve Y koordinat düzleminde değerlerin girilmesini gerekmektedir. Başlangıç noktaları 10,0 olarak yazılıp enter tuşuna basıldığında çizimin başlangıç noktası oluşturulmuş olur.

Command: LINE	1
Specify first point: 10,0	2

Görsel 1.84: Başlangıç noktalarının belirlenmesi

1.3.3. Mutlak Koordinatlara Göre Çizim

Mutlak koordinatlara göre çizim, tüm çizim alanı boyunca belirtilen ölçülerin X ve Y konumuna göre değerlerinin girilmesiyle oluşturulan çizim şeklidir. Başlangıç noktasını belirledikten sonra istenilen çizim noktasına göre belirlenmiş 2 nokta yazılır ve enter tuşuna basılarak işlem bitim noktasına kadar devam edilir. Örneğin başlangıç noktası 10,0 olarak belirlendikten sonra ikinci bir çizim noktası olarak 25,35 yazılıp entera basıldığında çizim alanında ikinci bir çizim noktası oluşturulmuş olur. Bu şekilde çizim ölçülerini girerek çizim tamamlanabilir. Bu konudaki çizim örnekleri uygulama kısmında yapılacaktır.

1.3.4. İzafi Koordinatlara Göre Çizim

İzafi çizim yöntemi, başlangıç noktası belirlendikten sonra önceden belirlenen koordinat noktalarına göre çizim yapma yöntemidir. İzafi koordinata göre çizim yapmak için 2 noktayı girmeden önce @ (Alt + Q) işareti konularak çizim yapılır. @ işareti, son noktayı orijin (0 noktası) kabul et anlamına gelir. 2. noktayı girerken başlangıç noktasının değerine göre çizim yapılır. Örneğin başlangıç noktası 10,0 2. noktaların uzunluğu @20,0 ise orijine olan uzaklığı 30,0 olur. Çünkü uzaklığı son noktanın uzaklığına göre belirler.

1.3.5. İzafi Kutupsal Koordinatlara Göre Çizim

Kutupsal koordinatlara göre çizim, başlangıç noktasını oluşturduktan sonra @uzunluk< açı yöntemiyle çizim yapma işlemidir. Diğer koordinatlı çizimlerden farklı olarak bu çizim yönteminde, < işareti ile açı ölçüsü girilerek çizim oluşturulur. Örneğin başlangıç noktası 10,0, uzunluk ölçüsü 25, açı ölçüsü ise 90 derece olursa bu çizimi yapabilmek için başlangıç noktasından sonra @25<90 yazılıp entera basıldığında kutupsal koordinata göre çizim yapılmış olur.

1.3.6. Koordinatsız Çizim

Koordinatsız çizim, çizim yapanlar için en çok kullanılan yöntemdir. Ayrıca çizim yapanlara çok kolay geldiğinden de bu yöntem tercih edilir. Pratik yoldan hızlı ve kolay bir şekilde çizim yapılmasını sağlar. Koordinatsız çizimde fareyi de etkin olarak kullanmak gereklidir. Uzunluklar arası mesafe klavyeden girilerek yapılabilirken fareyi hareket ettirince de çizim uzunluğu elde edilebilir.

1.3.7. Açı Kullanarak Çizim

Açı kullanarak yapılacak olan çizimlerde, istenilen uzunluğun çizilebildiği gibi istenilen açı da çizimler yapılabilir. Bunun için hem uzunluk girildikten sonra açı hem de açı girildikten sonra uzunluk ayarlanabilir. Çizim alanı üzerinde herhangi bir başlangıç noktası belirledikten sonra mesafe<açı yazılarak entera basıldığında, istenilen uzunluk ve mesafede çizim oluşturulmuş olur. İlk olarak açı girmek isteniyorsa başlangıç noktasını girdikten sonra < basılıp imleç, uzunluk biriminden açı birimine geçilir. Kullanmak istenilen açı girildikten sonra entera basıp, uzunluk ölçüsünü girip, entera basarak istenilen uzunluk ve mesafede çizim oluşturulmuş olunur.

2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çalışma limitini belirlemek için command satırına yazılması gereken komut ismi aşağıdakilerden hangisidir?

A) İmleç B) Limits C) Line D) Undo E) Units
2. Limits ayarlarını aktif hâle getirmek için sırasıyla komut satırına yazılıp enter tuşuna basılarak aktif hâle getirilen komutlar, aşağıdakilerden hangisidir?

A) A-Z B) S-L C) L-S
D) L-Z E) Z-A
3. Başlangıç noktasının orijin olması istendiğinde girilen değerler aşağıdakilerden hangisidir?

A) 0,0 B) 10,10 C) 15,15 D) 50,50 E) 100,100
4. Aşağıdakilerden hangisi koordinat sisteminde çizim esaslarından biri değildir?

A) Mutlak koordinatlar
B) İzafi koordinatlar
C) Proje
D) İzafi kutupsal koordinatlar
E) Mutlak başlangıç noktası
5. Başlangıç noktası belirlendikten sonra önceden belirlenen koordinat noktalarına göre çizim yapma yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Mutlak koordinatlar
B) İzafi koordinatlar
C) Proje
D) İzafi kutupsal koordinatlar
E) Mutlak başlangıç noktası



23964

2
Ders
Saati

1.3. UYGULAMA ÇİZİM ALANININ OLUŞTURULMASI

AMAÇ

Çizim sayfasında çalışma alanı belirlemek ve koordinat sisteminde çizim esaslarına göre sırasıyla Görsel 1.85 ve 1.86 komut sırasına göre çizim yapmak.

1. Görsel 1.85'teki mutlak koordinatlara göre çizim yapınız.

```
Command: LINE
Specify first point: 100,100
Specify next point or [Undo]: 140,100
Specify next point or [Undo]: 140,120
Specify next point or [Close/Undo]: 155,120
Specify next point or [Close/Undo]: 155,145
Specify next point or [Close/Undo]: 100,145
Specify next point or [Close/Undo]: c
```

Görsel 1.85: Mutlak koordinatlara göre çizim örneği

2. Görsel 1.86'daki izafi koordinatlara göre çizim yapınız.

```
Command: LINE
Specify first point: 50,80
Specify next point or [Undo]: @50,0
Specify next point or [Undo]: @0,-20
Specify next point or [Close/Undo]: @20,0
Specify next point or [Close/Undo]: @0,50
Specify next point or [Close/Undo]: @-30,0
Specify next point or [Close/Undo]: @-40,0
Specify next point or [Close/Undo]: @0,-30
Specify next point or [Close/Undo]: c
```

Görsel 1.86: İzafi koordinatlara göre çizim örneği

3. İzafi kutupsal koordinatlara göre çizim yapmak için başlangıç noktası 50,90 olan, belirlenen en az 5 komut satırı olacak şekilde @mesafe<açı ölçüleri komut satırına yazınız.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız..
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini A4 boyutunda belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Koordinat çizim esaslarına göre çizim yapınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	25	
5.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	25	
6.	Komut satırına uygun değer yazar (Command).	5	
7.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
8.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	10	
9.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
10.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

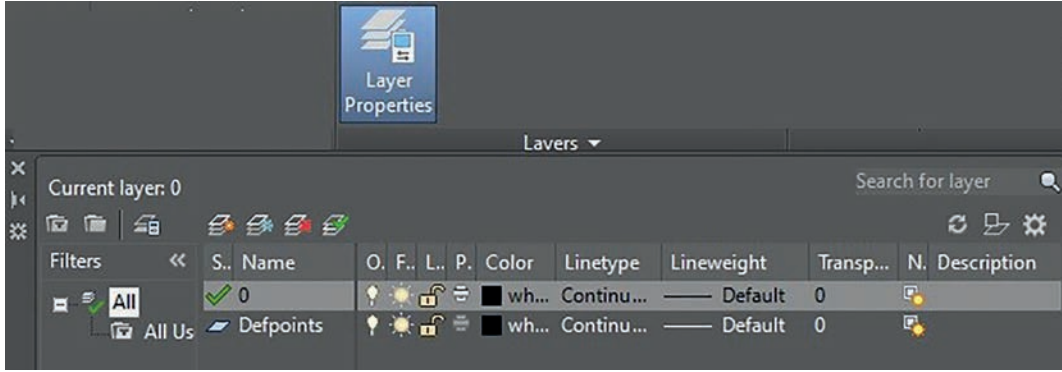
*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

1.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GEOMETRİK ŞEKİL ÇİZİMİ

İki boyutlu çizim komutları kullanarak çizim yapabilmek için çizim yapacak olan kişinin bazı ayarları kişiselleştirdiği özellikleri mevcuttur. Bu özellikleri ayarlamak kişinin çizim yapmasını kolaylaştırabilir ya da daha anlaşılır kılan çizimler yapmasını sağlayabilir.

1.4.1. Layers

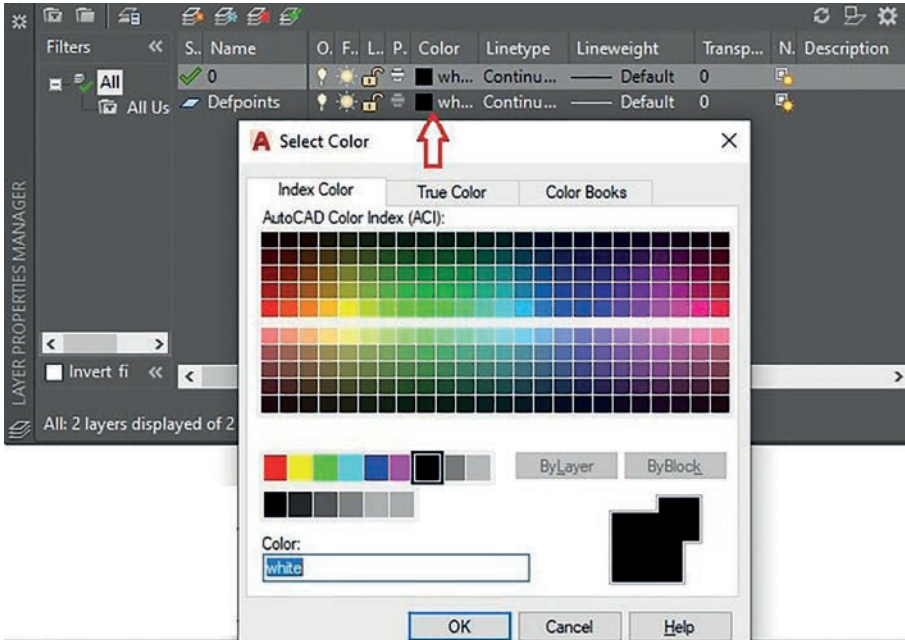
Katmanlar, çizim sayfası üzerinde çizilen çizimlerin içerisindeki ayrı ayrı bölümlerini belirlemek amacıyla renk, tip ve kalınlıklarının ayarlandığı bölümdür. Arayüz görünümü **Home menüsü** içerisinde olan **Layers** sekmesi ayarları için **Layer Properties**'in üzerine tıklanır ve ayarlar penceresi açılır (Görsel 1.87).



Görsel 1.87: Katman ayarları penceresi

1.4.1.1. Renk

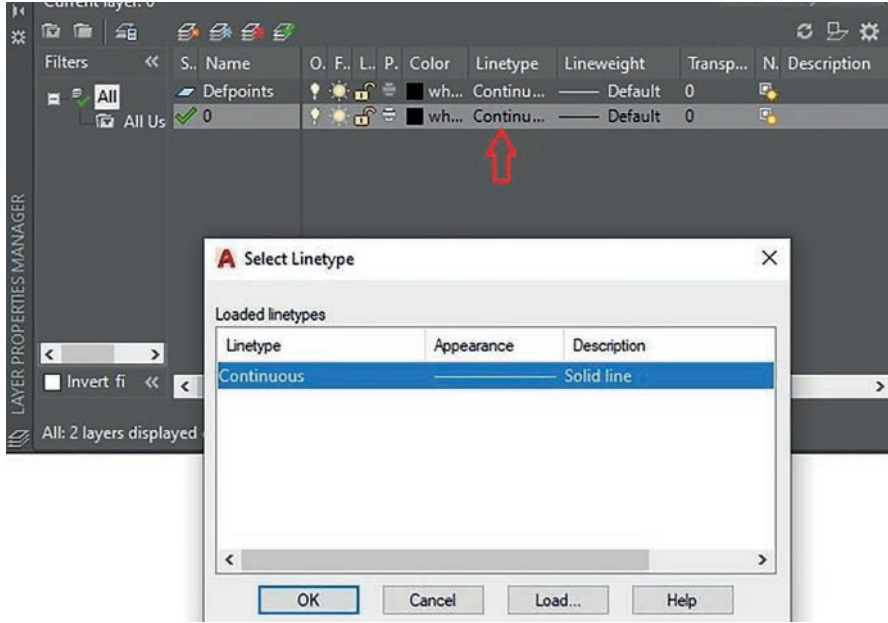
Renk değişimi yapmak için Görsel 1.87'de bulunan **Color** yazısının altında renk kısmına fare ile sol tıklandığında Görsel 1.88'deki gibi renk ayar penceresi açılacaktır. Renk penceresinde istenilen renk kutucuğu seçilip **OK** sekmesi tıklandığında seçilen renk aktif hâle getirilir.



Görsel 1.88: Renk ayar penceresi

1.4.1.2. Linetype

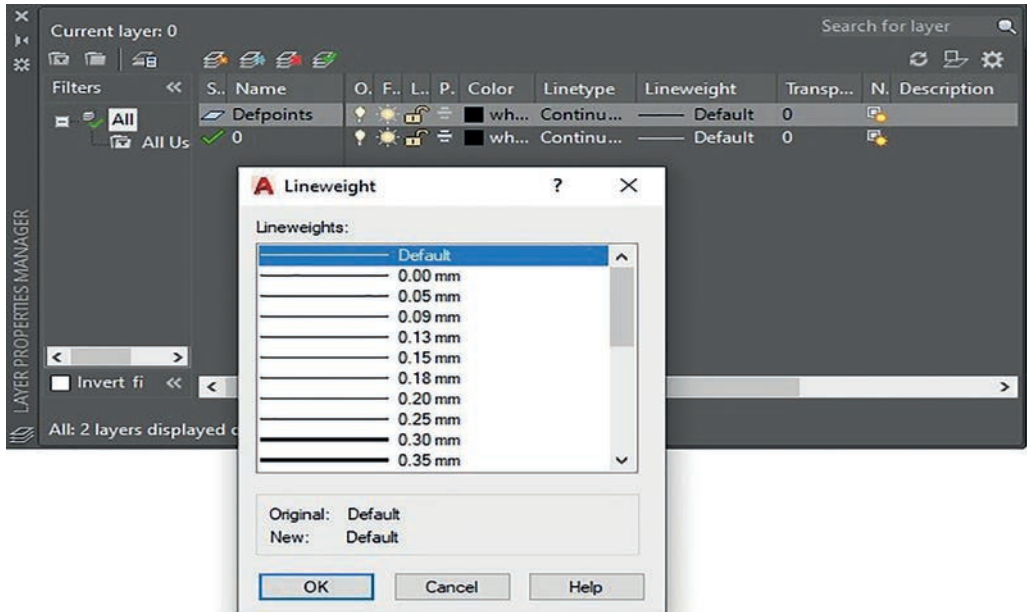
Çizgi tipi seçimi, çizimlerde bazı bölümlerde kesik çizgi tipi ya da nokta nokta çizgi tipinin kullanılacağı çizimlerde tercih edilir. Çizgi tipini değiştirmek için GörSEL 1.87'deki **Linetype** altında bulunan **Continuous** sekmesine fare ile sol tıklanarak **linetype** seçim penceresi açılır (GörSEL 1.89). Açılan pencere üzerinde bulunan **Load** sekmesine tıklayarak, kullanılacak olan çizgi tipini seçip, **OK** sekmesine tıklanır ve seçilen çizgi tipi kaydedilir.



GörSEL 1.89: Çizgi tipi ayar penceresi

1.4.1.3. Lineweight

Çizgi kalınlığı için yazıcı ile çıktı almadan önce çizgi üzerinde kalınlık ayarları değiştirilebilir. Kalınlık ayarlarını yapmak için GörSEL 1.87'deki **Default** sekmesi tıklandığında çizgi kalınlıklarının olduğu bir pencere açılacaktır (GörSEL 1.90). Bu pencere üzerindeki çizgi kalınlıklarından herhangi biri seçilerek **OK** sekmesine tıklandığında çizgi kalınlığı aktif edilmiş olur.



GörSEL 1.90: Lineweight ayar penceresi



Not: 1.4. Uygulama'dan 1.13. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini A4 boyutunda belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Verilen ölçülerde çizim yapınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

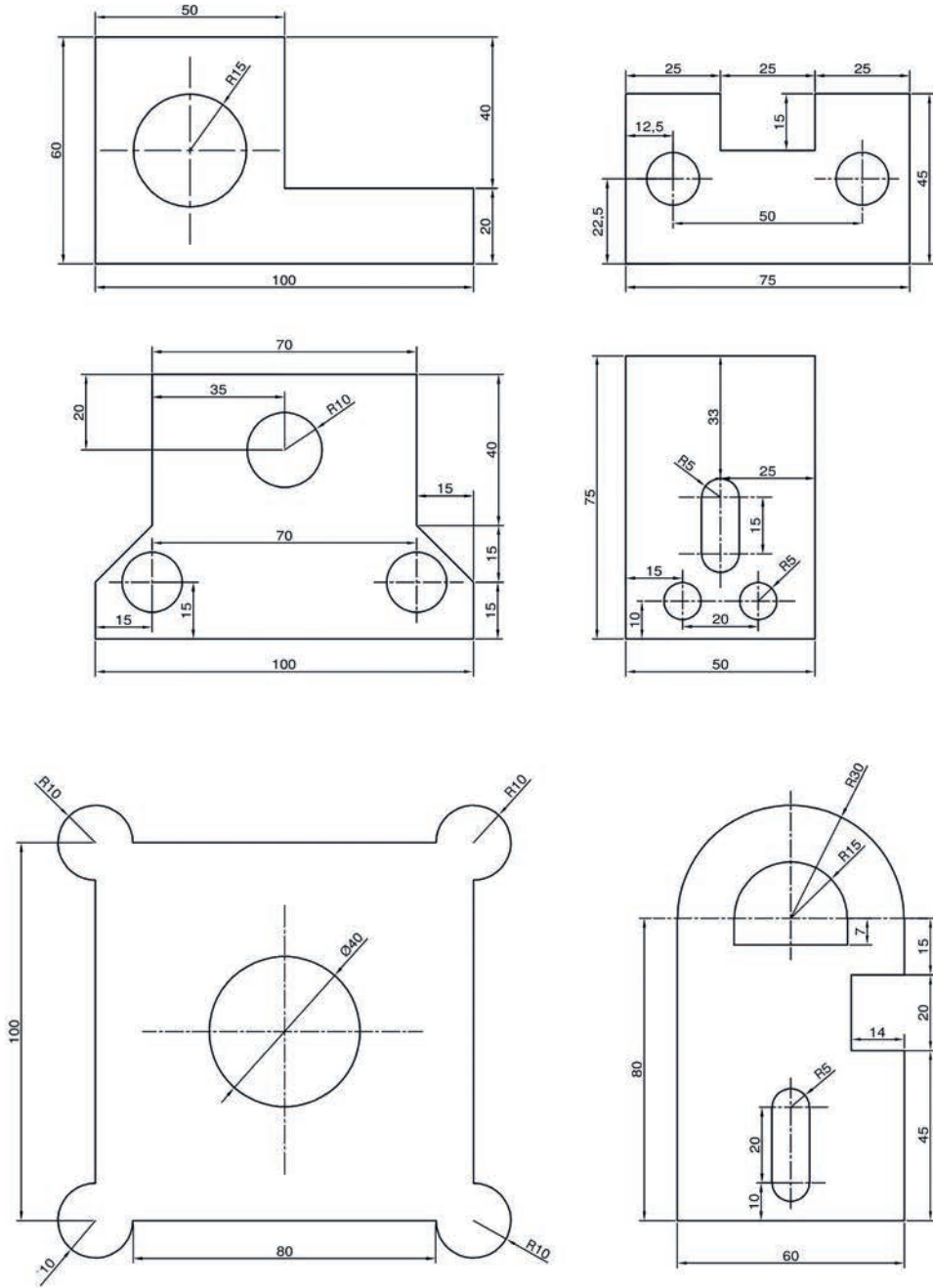
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4.	Katman oluşturur (Layer).	10	
5.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	25	
6.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	25	
7.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
8.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
9.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
10.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

1.4. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

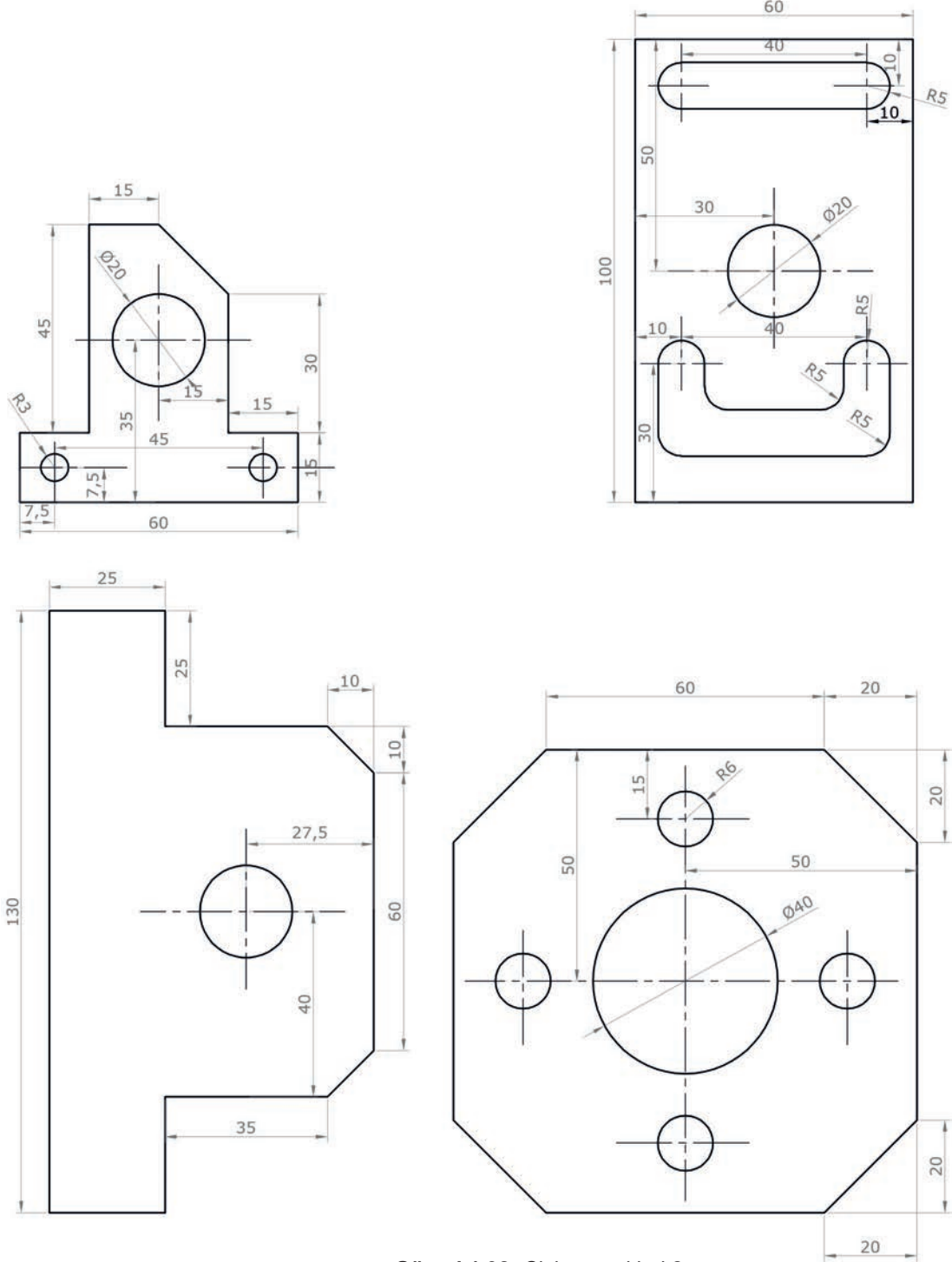


Görsel 1.91: Çizim örnekleri 1

1.5. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

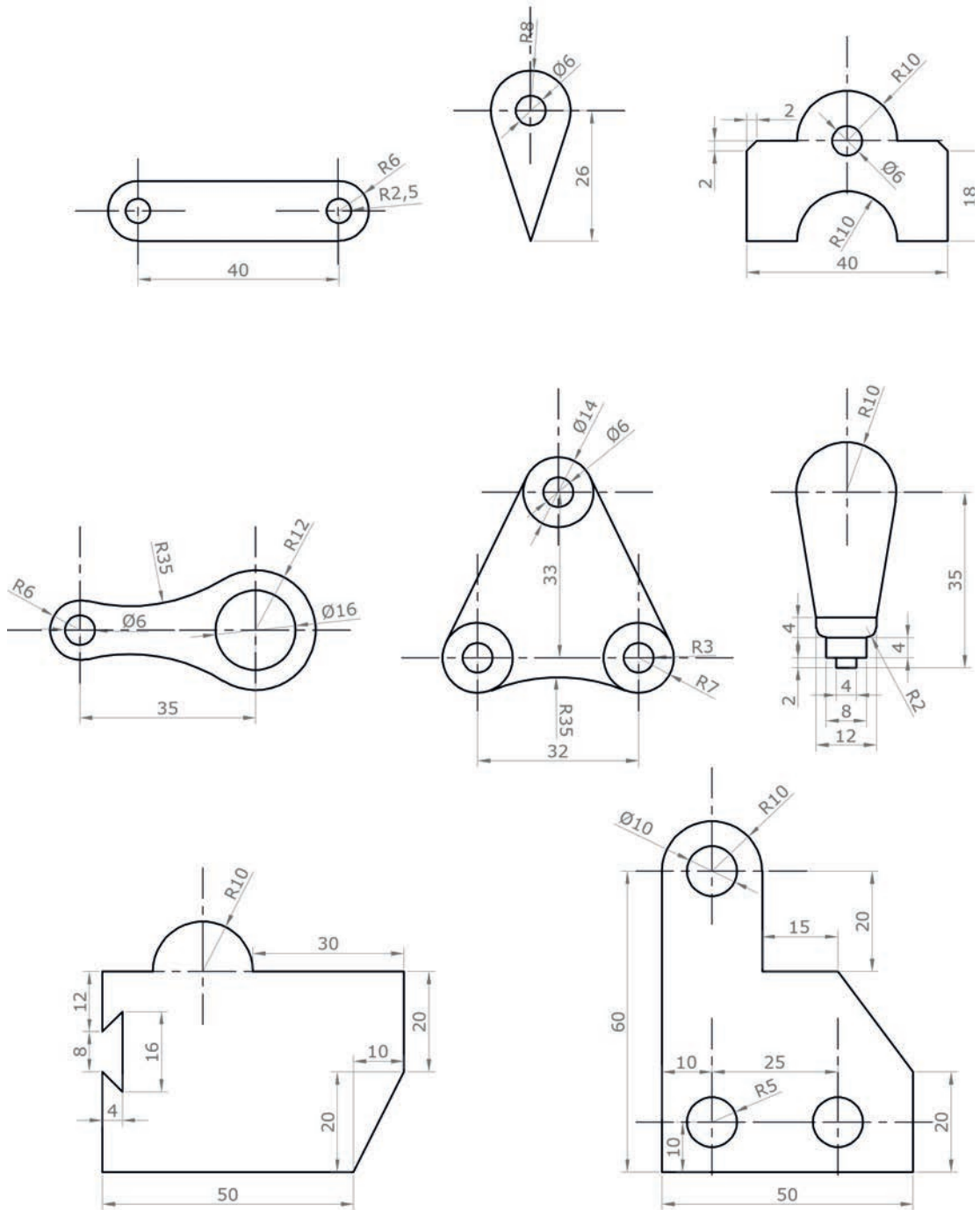


Görsel 1.92: Çizim örnekleri 2

1.6. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

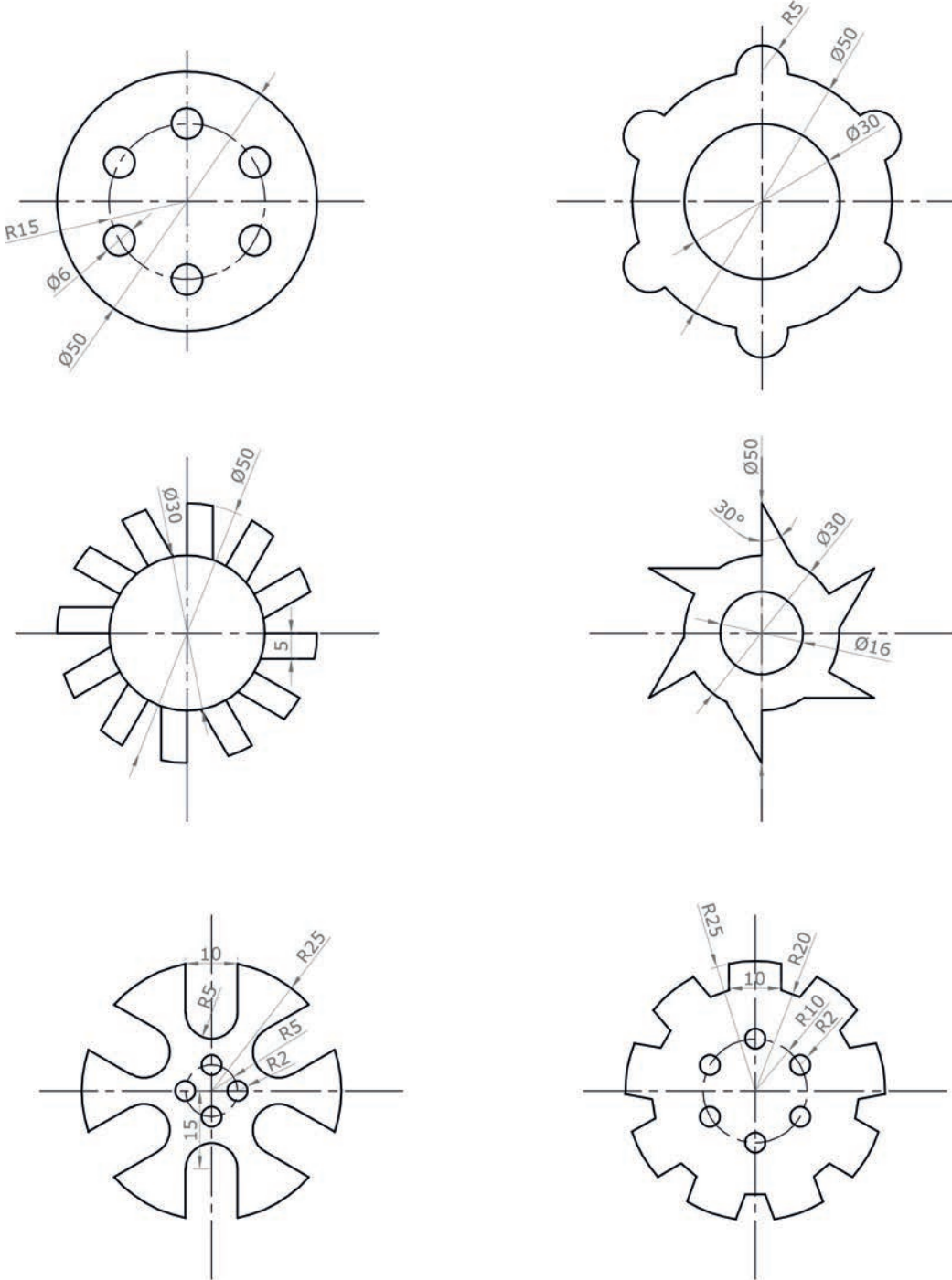


Görsel 1.93: Çizim örnekleri 3

1.7. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇIZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

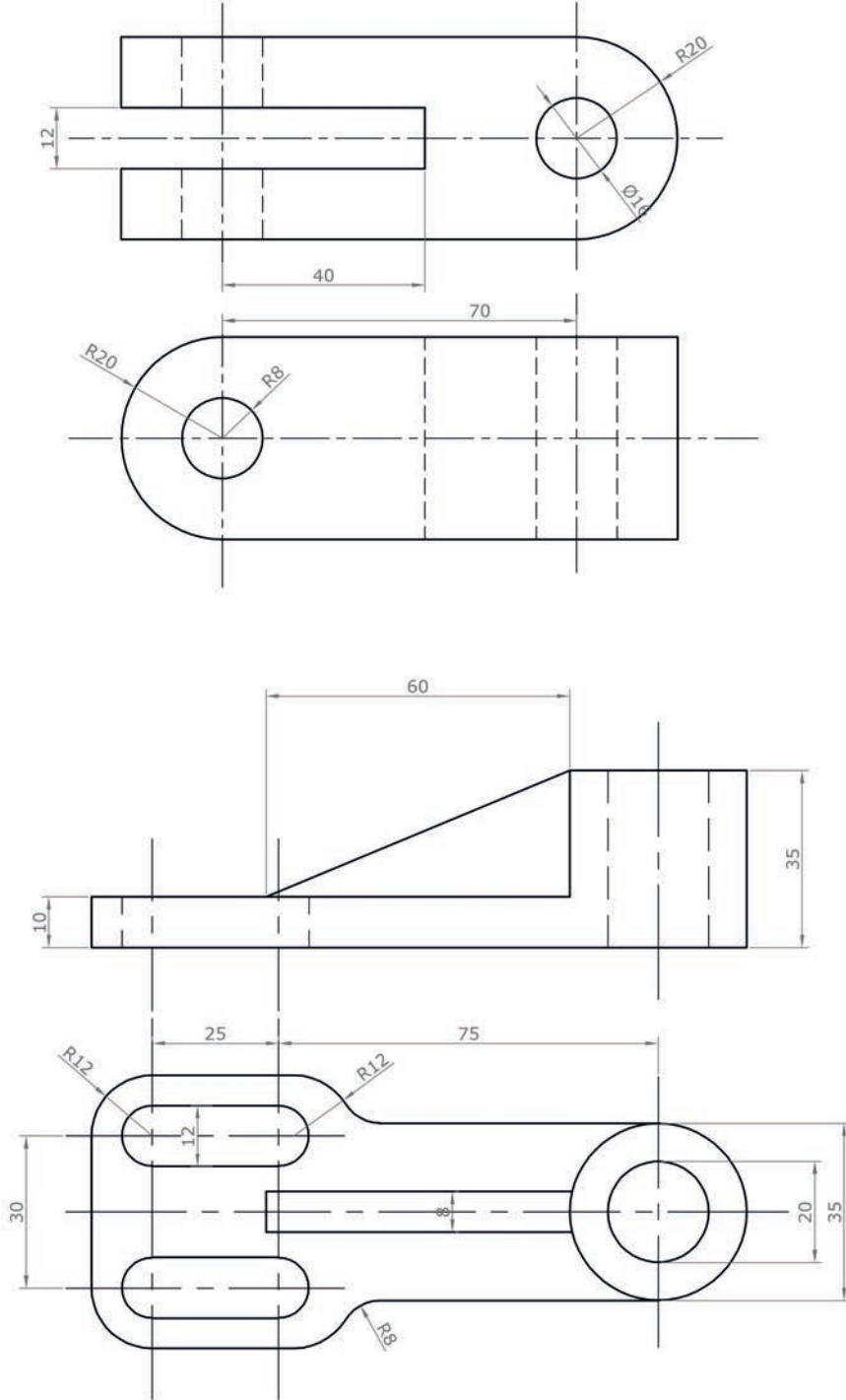


Görsel 1.94: Çizim örnekleri 4

1.8. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

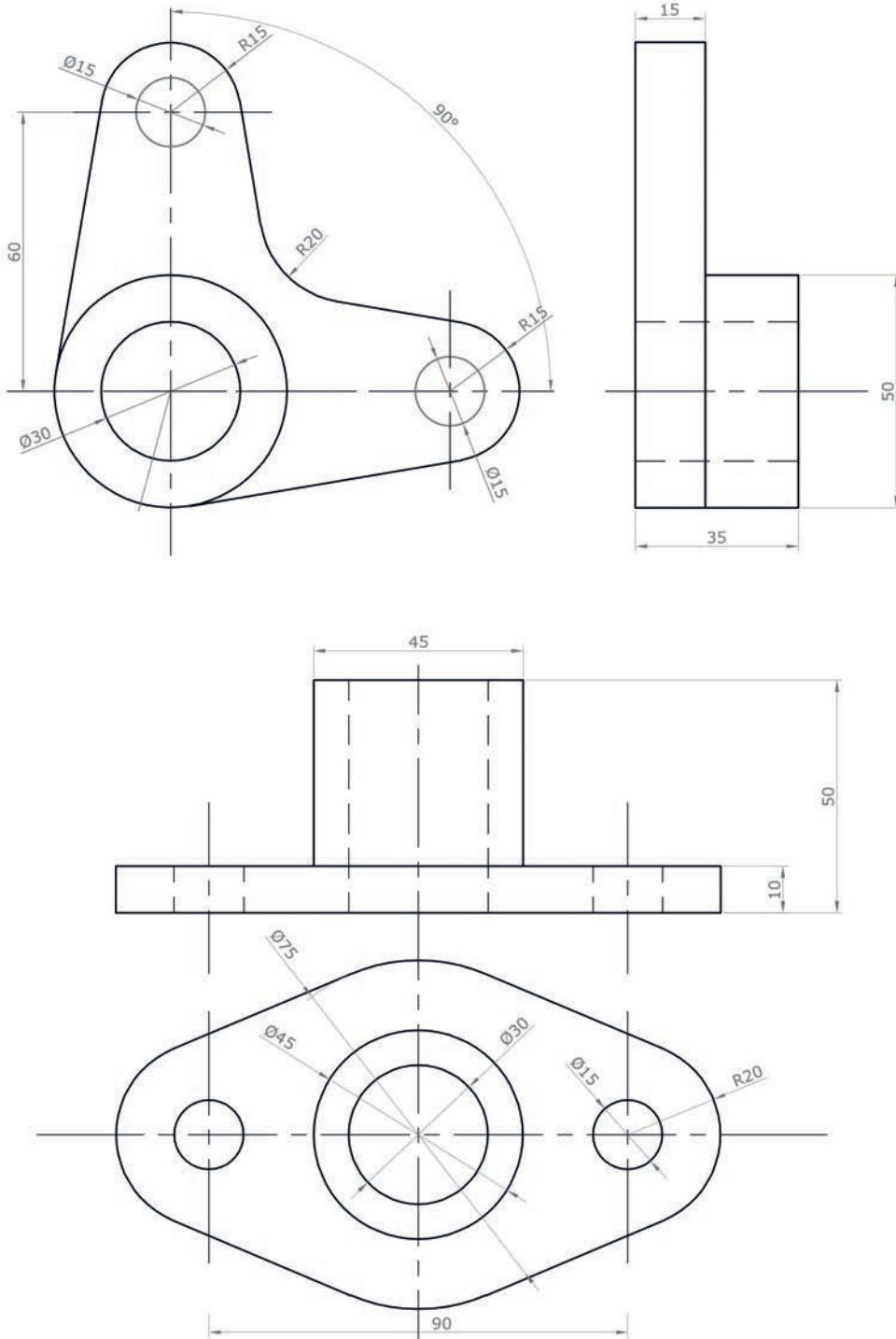


Görsel 1.95: Çizim örnekleri 5

1.9. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

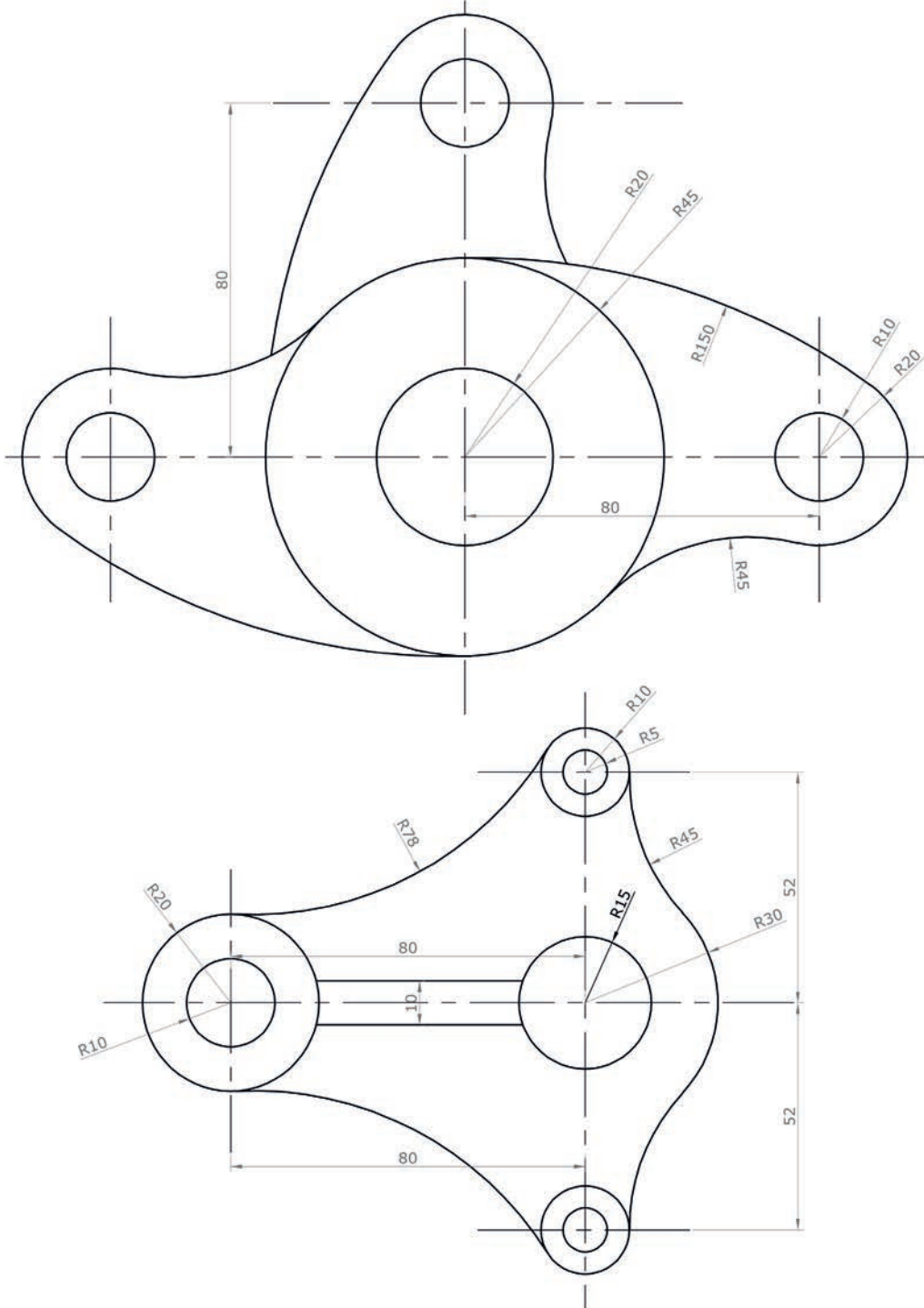
Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.



Görsel 1.96: Çizim örnekleri 6

**1.10. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME****AMAÇ**

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

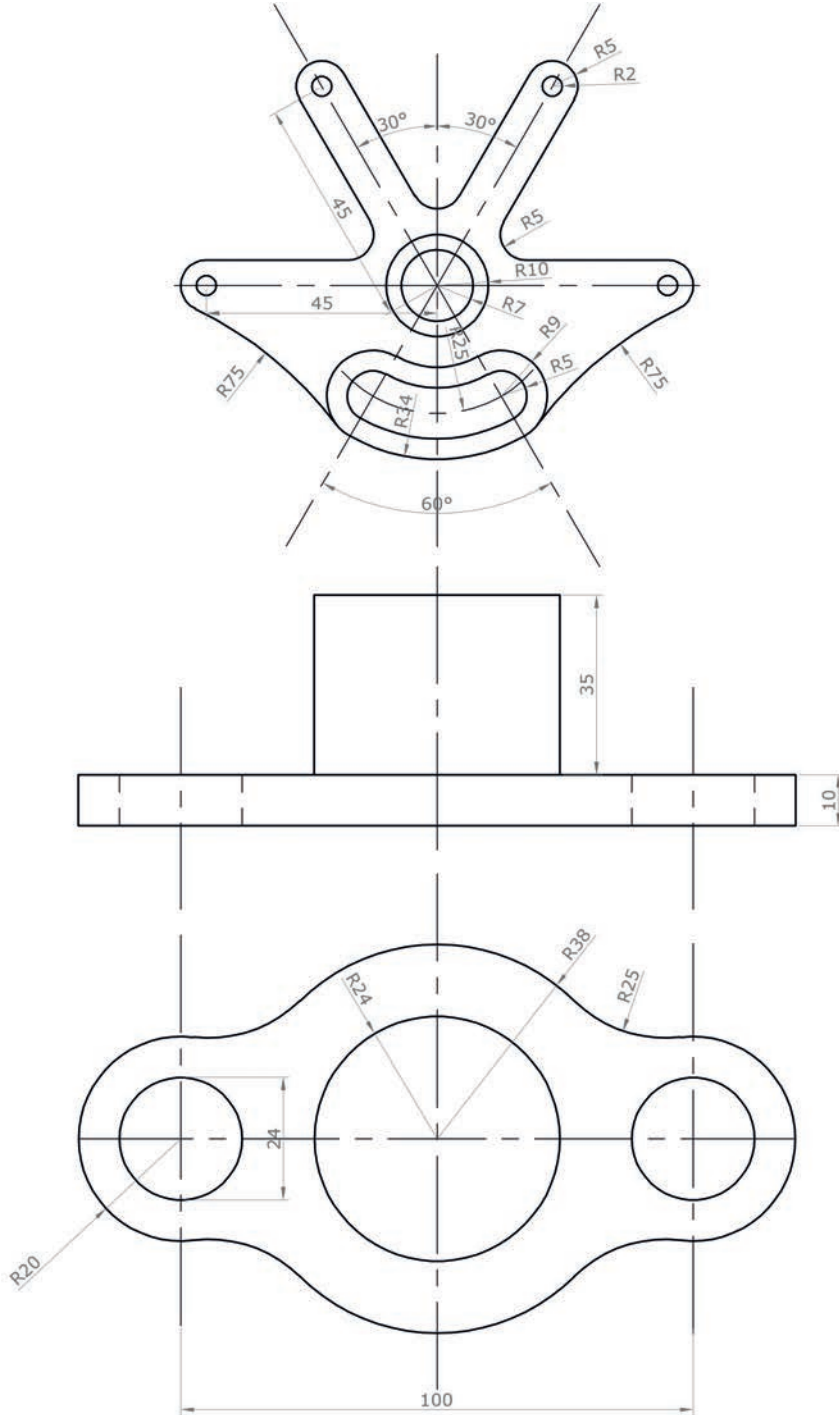


Görsel 1.97: Çizim örnekleri 7

1.11. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

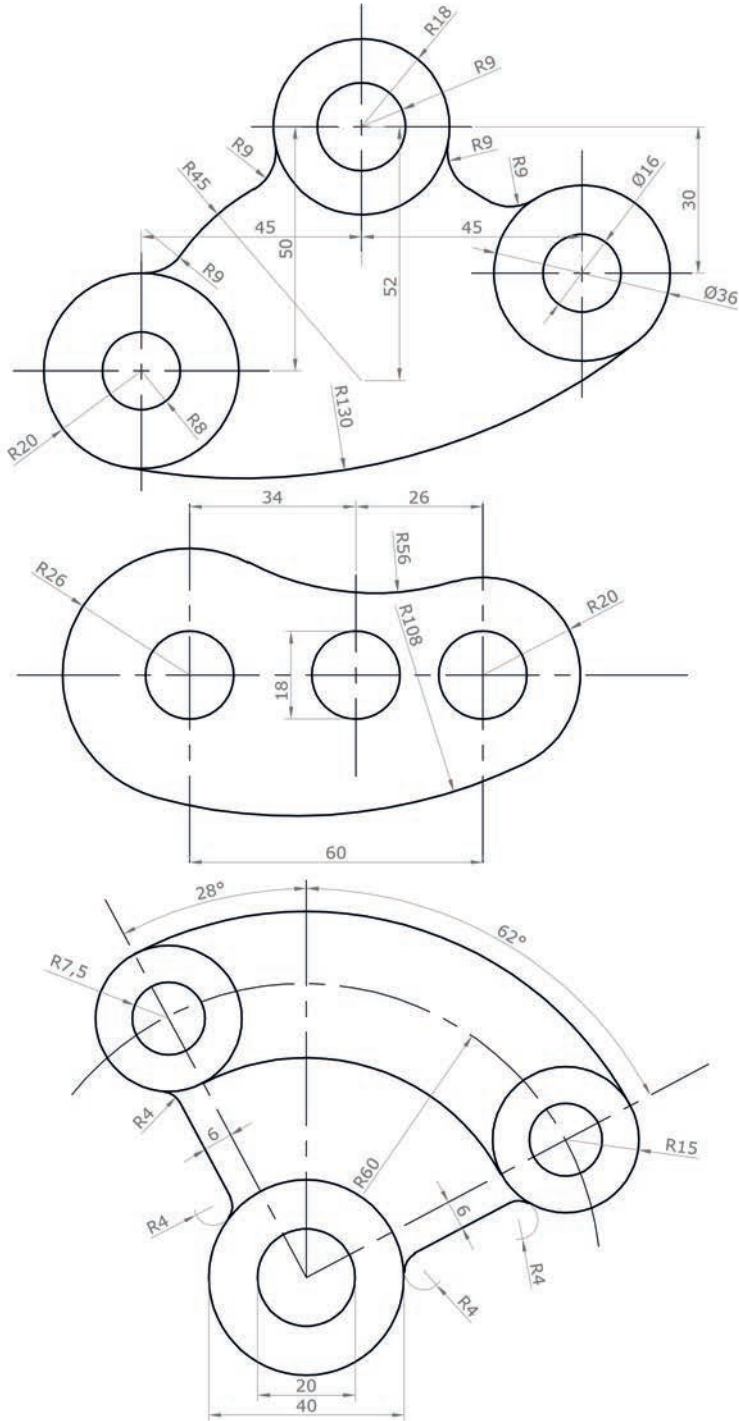


Görsel 1.98: Çizim örnekleri 8

1.12. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

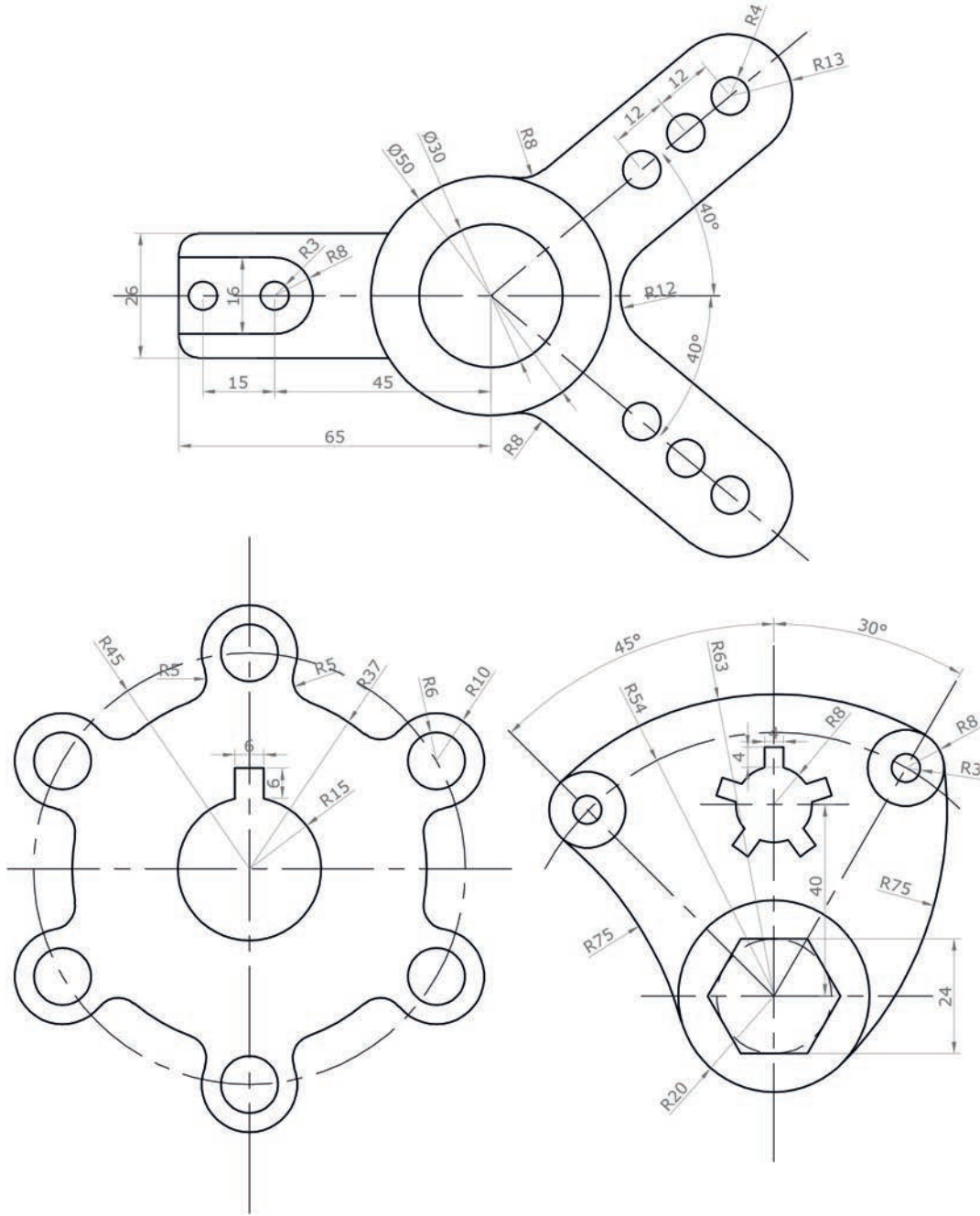


Görsel 1.99: Çizim örnekleri 9

1.13. UYGULAMA İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARIYLA
GEOMETRİK ŞEKİLLER ÇİZME

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak verilen ölçülere göre geometrik çizimler yapmak.

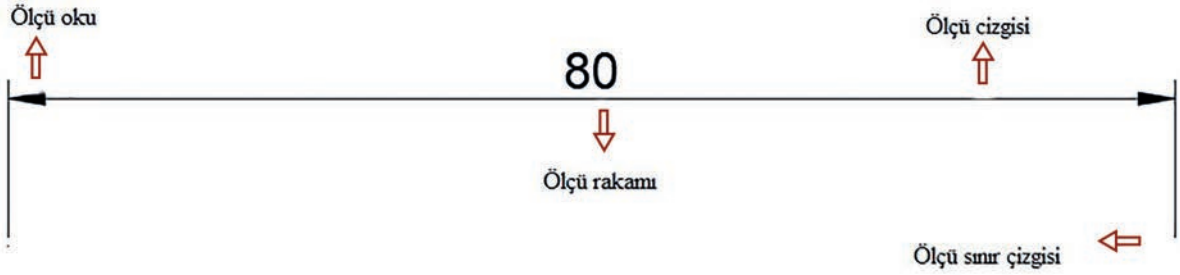


Görsel 1.100: Çizim örnekleri 10

1.5. ÇİZİMLERİN ÖLÇÜLENDİRİLMESİ

Çizimi yapılan elemanların veya parçaların üretimi için gerekli ölçülerin, belirli kurallara göre çizim sayfası üzerinde yazılması işlemine **ölçülendirme** denir.

Yapılan çizimler, çizilen parçanın görünüşü ile ilgili bilgi verir. Ancak parçanın yapılması istendiğinde, gerekli olan ölçülendirmedir. Çizilen çizimin ölçülendirilmesinin doğru yapılması, üretimin de doğru yapılmasını sağlar. Bu yüzden AutoCAD programında çizimin önemi kadar ölçülendirmenin de önemi büyüktür. Görsel 1.101'deki gibi çizimlere eklenen ölçülendirme çizgisi ve diğerleri şunlardır:



Görsel 1.101: Ölçülendirme çizgisi

- **Ölçü çizgisi:** Ölçü uzunluğunun belirtildiği çizgidir.
- **Ölçü rakamı:** Ölçü uzunluğunun sayısal değerini gösterir.
- **Ölçü oku:** İki noktada da ölçü uzunluğunun bitiş noktasını belirten uçlardır.
- **Ölçü sınır çizgisi:** Ölçülendirilecek çizime dik veya eğik olarak birbirine paralel çizilen sürekli çizgilerdir.

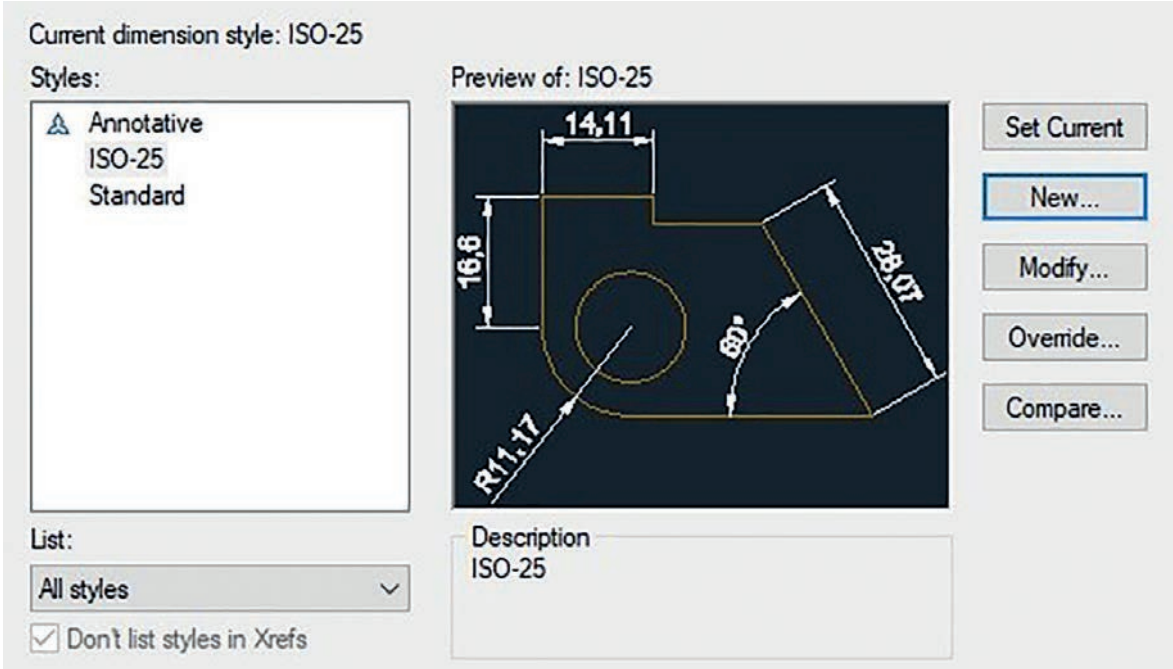
1.5.1. Ölçülendirme Ayarlarının Yapımı



Görsel 1.102: Ölçülendirme ayarları (Dimension Style)

Çizim sayfasındaki çizimlere ölçülendirme yapmadan önce çizim özellikleri, çalışma stiline göre düzenlenebilir. Bu özellikleri açmak için **Home** menüsündeki **Annotation** sekmesine fare ile sol tıkladıktan sonra Görsel 1.102'deki şekle tıklayıp ayarlar menüsü açılır.

Ölçülendirme ayarlarına fare ile sol tıklayınca Görsel 1.103'teki pencere ekranı açılır. Pencere ekranındaki bölümler şunlardır:

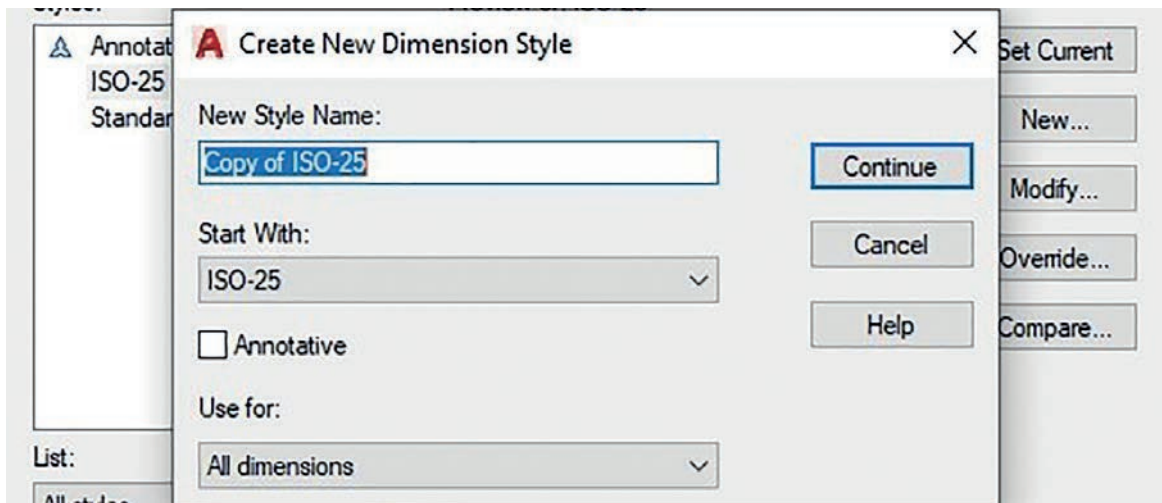


Görsel 1.103: Ölçülendirme ayar penceresi

- **Styles:** Bu dosyada mevcut olan ölçü stillerinin listelendiği bölümdür.
- **List:** Ölçü stillerinin sıralanmasını sağlar.
- **Preview of:** Belirlenen ölçü stilinin ön izlemesinin sağlandığı bölümdür.
- **Set Current:** Seçilecek olan ölçü stilinin belirlenmesini sağlar.
- **New...:** Yeni ölçü stili oluşturulmasını sağlar.
- **Modify...:** Ölçü stilinin ayarlarının değiştirilmesini sağlar.
- **Override...:** Ayarları fazla değiştirilen yeni bir stil oluşturmasını sağlar.
- **Compare...:** Stiller arasında karşılaştırma yapılmasını sağlar.

1.5.1.1. Yeni Stil Oluşturmak

Ölçülendirmede yeni stil oluşturmak için **New...** butonuna tıklanması gerekir. **New...** butonu tıklandıktan sonra Görsel 1.104'teki gibi pencere açılacaktır. Bu bölümler:

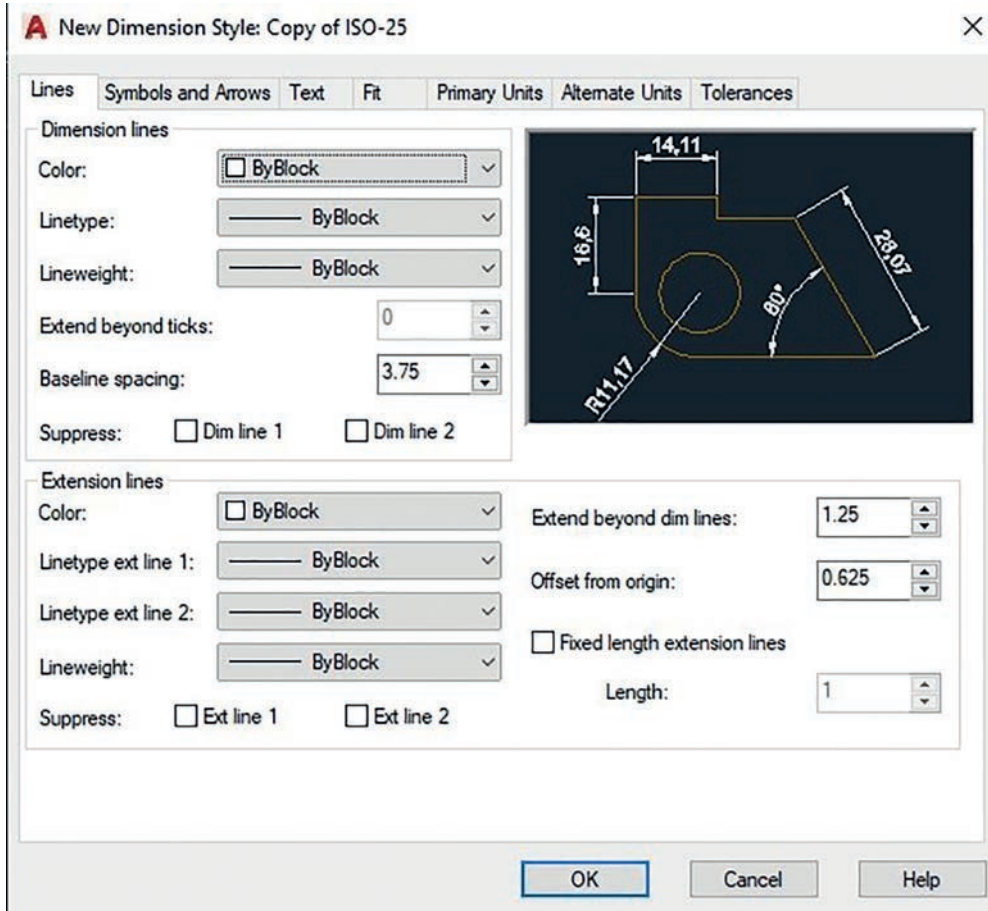


Görsel 1.104: Yeni stil oluşturmak

- **New Style Name:** Oluşturulacak yeni stilin adının yazılacağı bölümdür.
- **Start With:** Daha önceden hazırlanmış stilden yararlanmasını sağlayan yerdir.
- **Use for:** Yeni stilin hangi ölçülendirmeler için kullanılacağını belirlediği alandır. Aynı tipte kullanılması isteniyorsa pencerede gözükken **All dimension** bu şekilde kalmalıdır.
- **Continue:** Bu linki tıklayarak ölçü ayarlama kısmına geçiş yapılabilir.

1.5.1.2. Lines Ayar Bölümü

Ölçü çizgi ayarlarının yapıldığı penceredir. Bu bölümde ayar yapabilmek için **Lines** sekmesi açık olmalıdır (Görsel 1.105).



Görsel 1.105: Lines ayar bölümü

1. **Dimensions Lines:** Ölçü çizgilerinin düzenlendiği alandır.
 - Color:** Rengin seçildiği bölümdür.
 - Linetype:** Çizgi tipinin seçildiği bölümdür.
 - Lineweight:** Çizgi kalınlığının seçildiği bölümdür.
 - Baseline spacing:** Üst üste gelen ölçüler arasındaki mesafeyi belirlemek için kullanılır.
 - Suppress:** Ölçünün ölçü çizgisinin kaldırılmasının yapıldığı bölümdür. Dim line 1 sol, Dim line 2 ise sağ taraftaki ölçü çizgisinin kaldırıldığı yerdir.
2. **Extension Lines:** Ölçü uzantı çizgilerinin düzenlendiği alandır.

Color: Uzantı çizgisinin renginin seçildiği bölümdür.

Linetype Ext 1: Uzantı çizgisinin sol kısmındaki çizgi tipinin belirlendiği bölümdür.

Linetype Ext 2: Uzantı çizgisinin sağ kısmındaki çizgi tipinin belirlendiği bölümdür.

Lineweight: Çizgi kalınlığının seçildiği bölümdür.

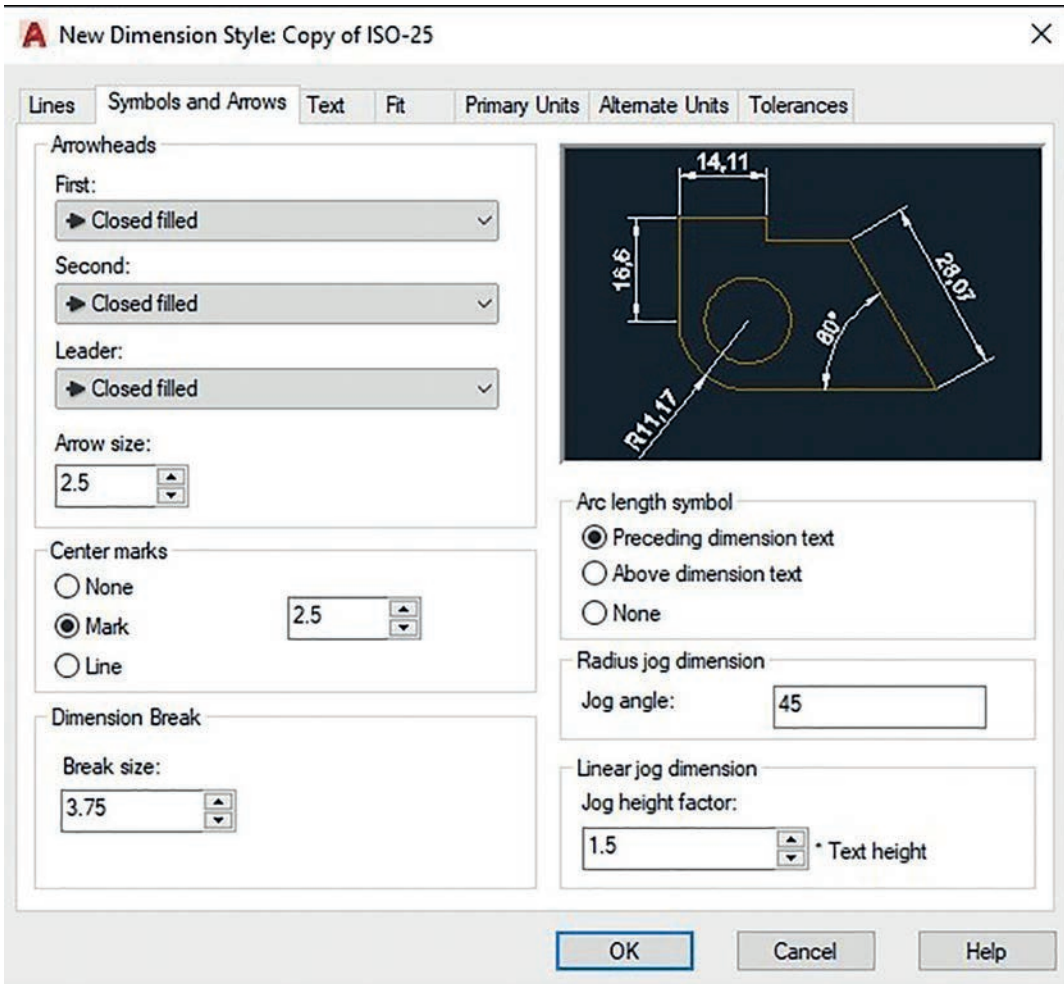
Suppress: Ölçünün ölçü çizgisinin kaldırılmasının yapıldığı bölümdür. Dim line 1 sol, Dim line 2 ise sağ taraftaki ölçü çizgisinin kaldırıldığı yerdir.

Extend beyond dim lines: Ölçü çizgilerini uzantı çizgilerinin uzağına konumlandırarak şekilde ayarlamak için kullanılır.

Offset from origin: Uzantı çizgisinin ölçülen mesafeye olan uzaklığını ayarlamak için kullanılır.

Fixed length extension lines: Uzantı çizgisinin uzunluğunun sabit ölçüde ayarlanmasının sağlandığı bölümdür. Length çizginin boyunun uzunluğunun yazıldığı bölümdür.

1.5.1.3. Symbols and Arrows Ayar Bölümü



Görsel 1.106: Symbols and Arrows ayar bölümü

1. Arrowheads: Ölçü çizgilerinin uç kısmında bulunan okların, tipinin ve boyunun ayarlandığı bölümdür (Görsel 1.106).

First-Second-Leader: Sırasıyla sağ, sol ok tiplerini ve not çizgilerindeki ok tipini belirlemek için kullanılır.

Arrow size: Ok başlarının büyüklüklerinin ayarlandığı bölümdür.

2. Center Marks: Çember, daire ve yayın merkezini gösteren işaret tipinin seçilmesini sağlayan yerdir.

None: İşaret yok.

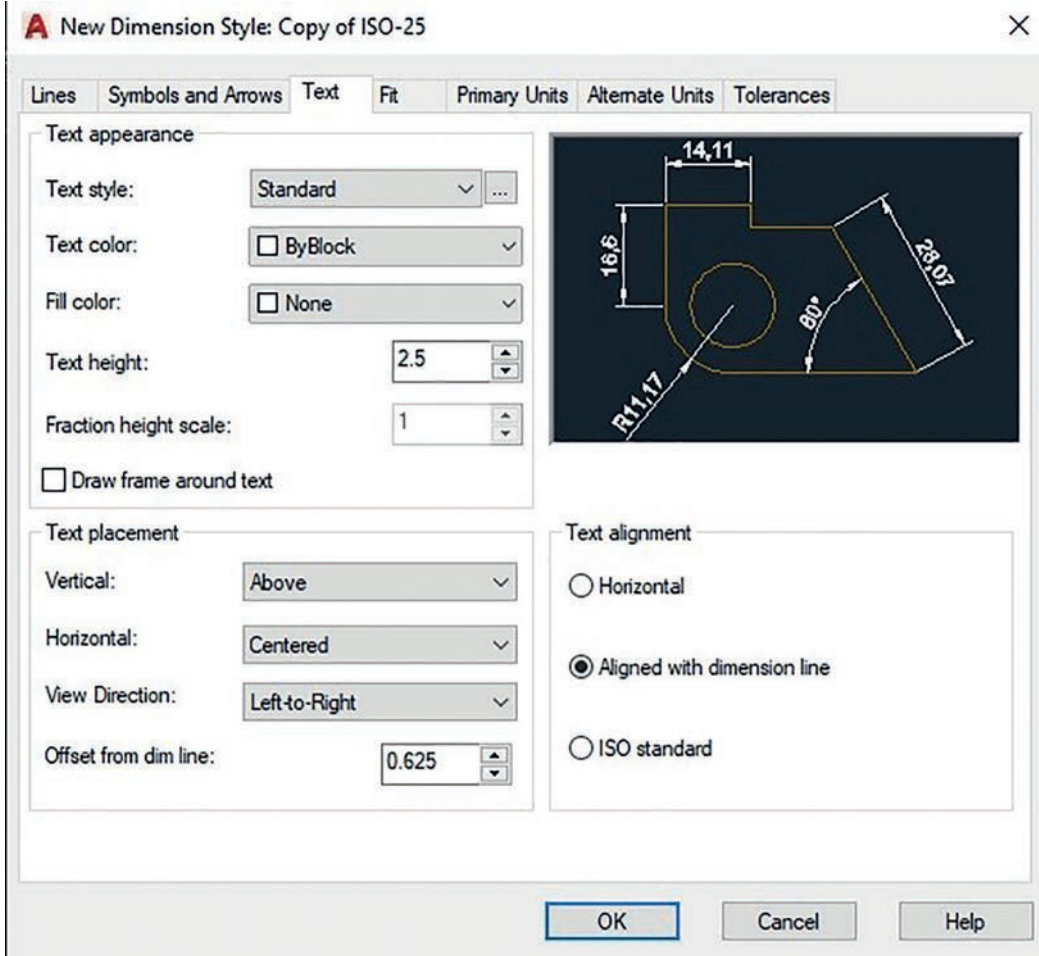
Mark: + işareti olan kısım.

Line: X işareti olan kısım.

3. Dimension Break

Break size: Ölçü üzerine gelen nesnelere, nesne ile ölçü arasındaki boşluğun belirlendiği alandır.

1.5.1.4. Text Ayar Bölümü



Görsel 1.107: Text ayar menüsü

1. Text appearance: Yazı ayarlarının yapıldığı bölümdür (Görsel 1.107).

Text style: Ölçü yazı stiline belirlendiği bölümdür.

Text color: Ölçü yazı renginin belirlendiği bölümdür.

Fill color: Ölçü yazı arkasının renginin belirlendiği bölümdür.

Text height: Ölçü üzerindeki yazının yüksekliğinin belirlendiği bölümdür.

2. Text placement: Yazı yerleşiminin düzenlediği alandır.

Vertical: Yazının dikey konumunun belirlendiği bölümdür.

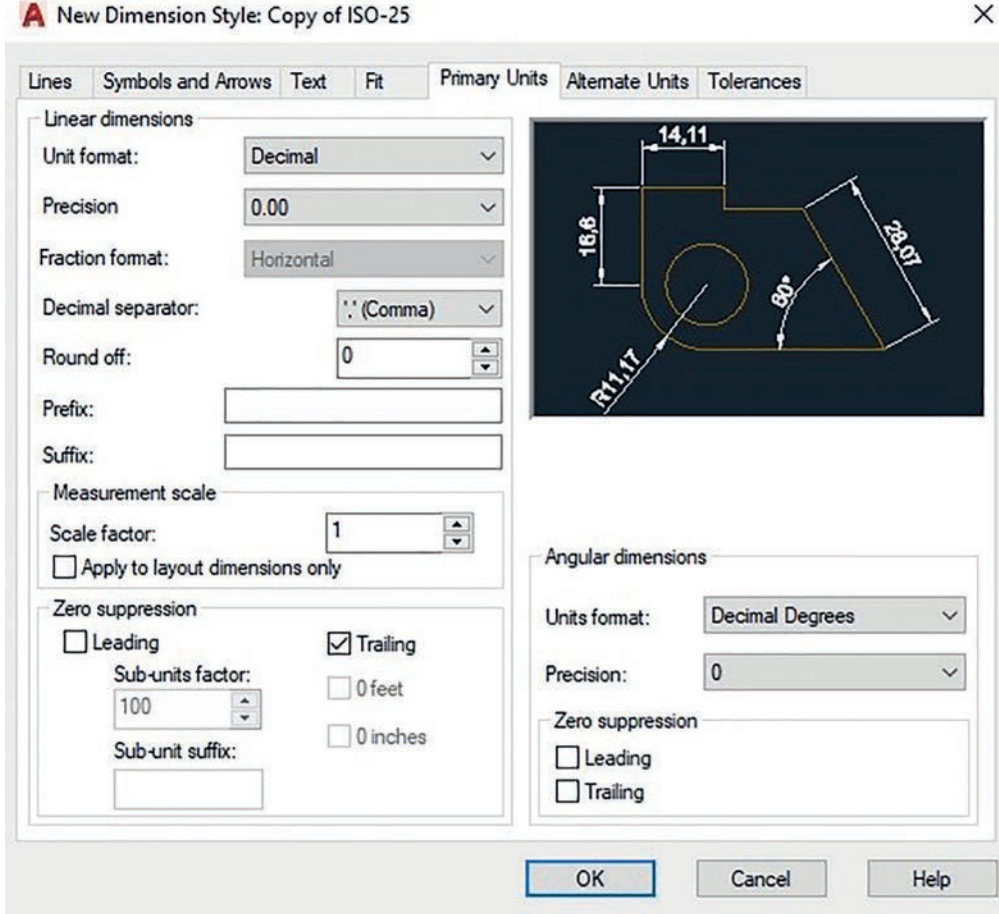
Horizontal: Yazının yatay konumunun belirlendiği bölümdür.

View Direction: Yazının yönünü belirlemek için kullanılan bölümdür.

Offset from dim line: Yazı ile ölçü çizgisinin mesafesinin ayarlandığı bölümdür.

3. **Text alignment:** Ölçü çizgisinin hizalandığı bölümdür. Dikey, yatay ya da ölçü yönünde ayarlandığı yerdir.

1.5.1.5. Primary Units Ayar Bölümü



Görsel 1.108: Primary Units ayar bölümü

1. **Linear Dimension:** Doğrusal ölçülerin düzenlendiği alandır.

Units Format: Yazının birimini belirlemek için kullanılır. Kullanılan birim ondalık düzen olan **Decimal** seçili olmalıdır.

Precision: Virgülden sonraki sayı düzenleme bölümüdür.

Decimal separator: Ondalık ayraçının düzenlendiği bölümdür. Comma (virgül), Period (nokta), Space (boşluk).

Round off: Virgülden sonraki kısmın düzenlendiği yerdir.

Prefix: Ölçü yazılarının başına yazının eklendiği yerdir.

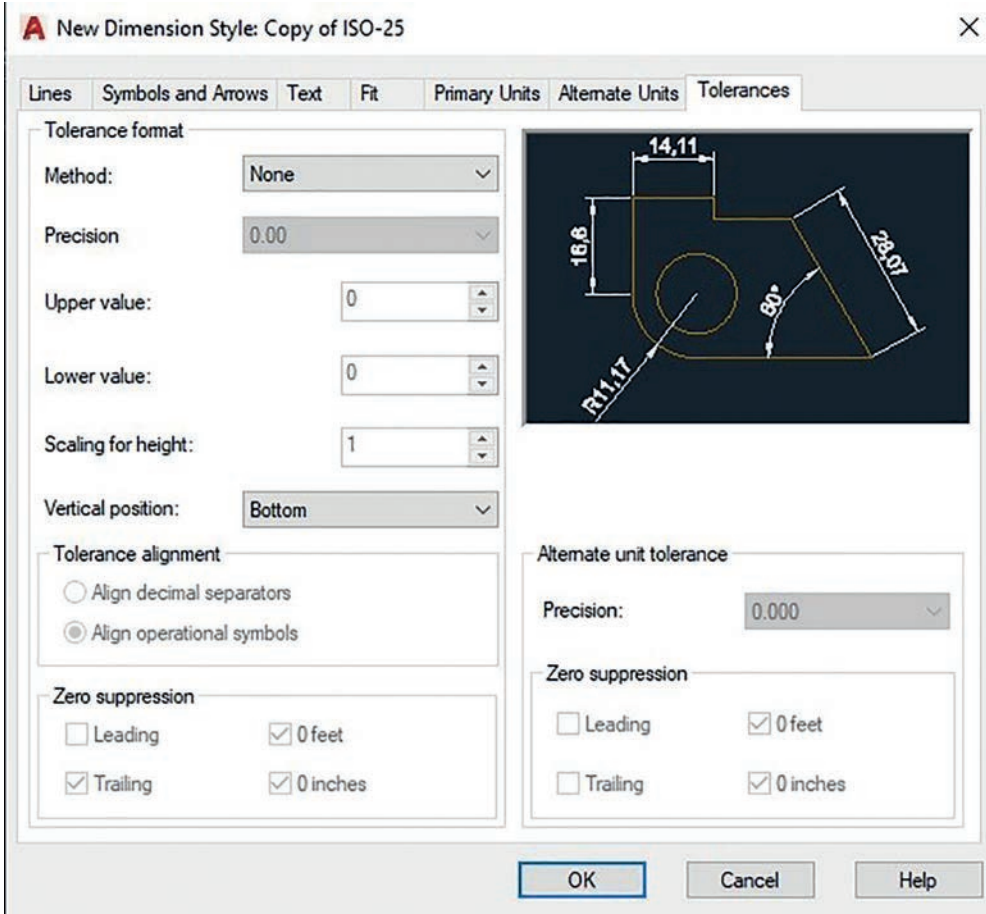
Suffix: Ölçü yazılarının sonuna yazının eklendiği yerdir.

2. **Angular dimensions:** Açısal ölçü düzenleme alanıdır.

Units format: Yazının birimini belirlemek için kullanılır. Kullanılan birim ondalık düzen olan **Decimal** seçili olmalıdır.

Precision: Virgülden sonraki sayı düzenleme bölümüdür (Görsel 1.108).

1.5.1.6. Tolerances Ayar Bölümü

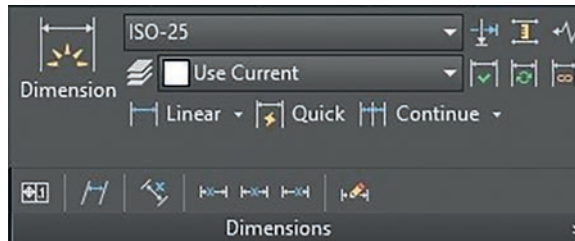


Görsel 1.109: Tolerances ayar bölümü

- Tolerance format:** Tolerans ölçü yazısını düzenlemek için kullanılır.
Method: Tolerans ölçü formatının belirlendiği alandır.
Precision: Virgülden sonraki sayı düzenleme bölümüdür.
Vertical position: Tolerans yazısının dikey konum bölümüdür (Görsel 1.109).

1.5.2. Ölçü Komutları

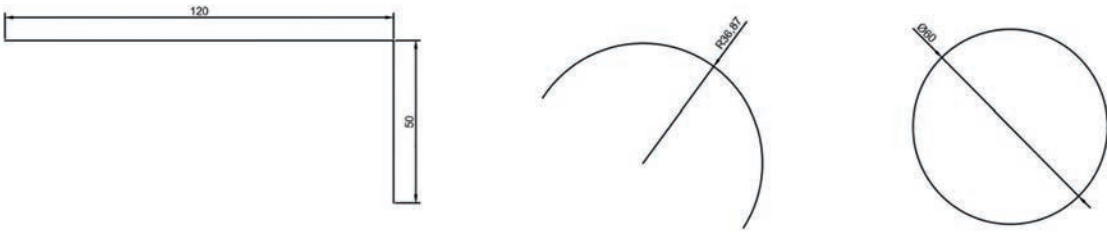
Ölçülendirme komutu açmak için arayüz üzerindeki **Home** menüsündeki **Annotation** sekmesi üzerinde bulunan **dimension** sekmesine tıklayarak ölçülendirme işlemine başlanabilir. Görsel 1.110'da görüldüğü gibi **dimension** sekmesi üzerinde bulunan birçok ölçülendirme tipi mevcuttur.



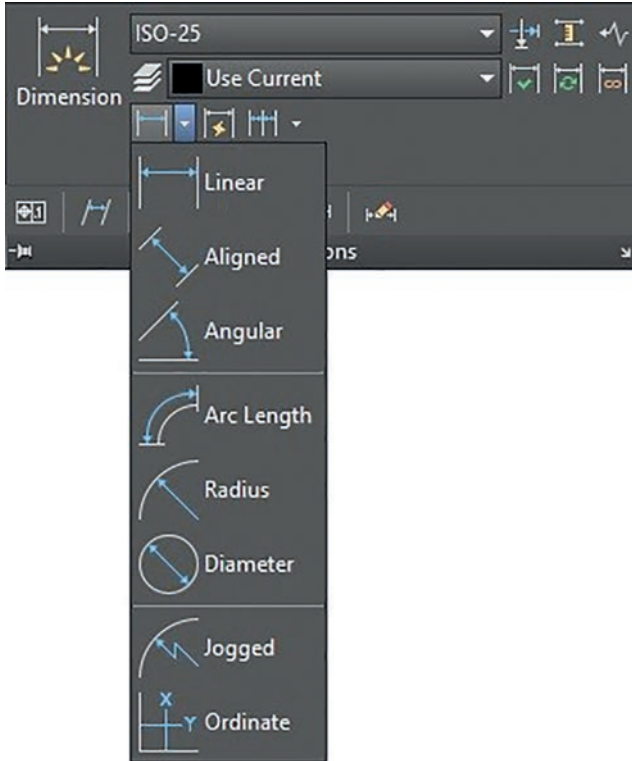
Görsel 1.110: Ölçülendirme komutları

1. Dimension: Ölçülendirme seçeneklerinin en çok kullanılan komutlarından biridir. Sekmeye tıkladıktan sonra, çizim alanı üzerinde belirlenen iki nokta arasında ölçülendirmeye başlanabilir. Ölçülendirme işlemine başlamadan önce, ölçülendirme yapılacak çizimin konumuna göre F8'e (Ortho) basarak açılmalı ya da doğrusal ölçülendirme oluşturulabilir (Görsel 1.111).

Komut seçildikten sonra, imleç çizimin üzerine getirildiğinde birinci noktaya fare ile sol tıkladığında ölçülendirme başlatılır ve ön izleme farenin çizim alanında ölçülendirilecek ikinci noktaya kadar devam eder. Ölçülendirmeyi sonlandırmak için fare ikinci noktaya getirilir ve sol tıklanarak ölçülendirme sonlandırılır.



Görsel 1.111: Dimension ölçülendirme şekilleri



Görsel 1.112: Linear alt komutları

2. Linear: Doğrusal olan çizimlerin yatay ya da dikey olarak ölçülerinin yapıldığı komuttur. Bu komut linkinde ok yönüne tıkladığında birçok ölçülendirme komutu ile karşılaşılır (Görsel 1.112).

Aligned: Açılı çizimlerin açılıya paralel olacak şekilde ölçü yapılmasının sağlandığı yerdir.

Angular: Seçilen iki çizginin arasındaki açı farkını verir.

Arc Length: Arc komutu yay çizimlerinin ölçülendirmesinin yapıldığı komuttur.

Radius: Çizilmiş yay ya da çemberin yarıçapının ölçümünün yapıldığı komuttur. Ölçülendirme sembolü **R** olup yarıçapı belirtir.

Diameter: Çizilmiş yay ya da çemberin çapının ölçümünün yapıldığı komuttur. Ölçülendirme sembolü **Ø** olup çapı belirtir.

Jogged: Çizilmiş yay ya da çemberin yarıçapını kırık ölçüyle belirtir.

Ordinate: Çizim alanında çizimi yapılmış şeklin X ve Y noktasına olan uzaklığının belirlendiği komuttur. Seçilen nokta sonrasında imlecin yukarı aşağı hareketi X, sağa sola hareketi ise Y koor-

dinat ölçülerini gösterecektir.

3. Continue: Yan yana olan çizimlerin birlikte ölçülmesini sağlayan komuttur. Ölçülendirilen ilk ölçü referans alınarak ölçülendirmeye devam edilir.

Baseline: Seçilen ölçünün yanındaki ölçülendirmelerin alt alta yaptığı komuttur. Amacı ise komut ölçülerinin birbirlerine karışmamasını sağlamaktır.

4. Quick: Seçilen çizimlerin hızlı bir şekilde ölçülendirilmesinin yapıldığı komuttur.

Tablo 1.1'de önemli komutların kısayolları verilmiştir.

Tablo 1.1: Komut Kısayolları

KISAYOLU	KOMUTUN ADI	KOMUTUN TANIMI
A	ARC	Yay
AR	ARRAY	Dizi halinde kopyalama
BH	BHATCH	Bölge tarama
C	CIRCLE	Daire
CHA	CHAMFER	Pah kırma
COL	COLOR	Renk
CO	COPY	Kopyala
DCE	DIMCENTER	Merkez ölçülendirme
DDI	DIMDIAMETER	Çap ölçülendirme
DOR	DIMORDINATE	Ordinat ölçülendirme
DRA	DIMRADIUS	Yarıçap ölçülendirme
DS	DSETTINGS	Çizim ayarları
E	ERASE	Silme
ED	DDEDIT	Yazı düzenleme
EL	ELLIPSE	Elips
EXIT	QUIT	Çıkış
EXT	EXTRUDE	Kalınlaştırma
F	FILLET	Köşe yuvarlama
H	BHATCH	Bölge tarama
H	HATCH	Tarama
HE	HATCHEDIT	Tarama değiştirme
L	LINE	Çizgi
LA	LAYER	Katman
LW	LWEIGHT	Çizgi kalınlığı
M	MOVE	Taşı
P	PAN	Kaydırma
POL	POLYGON	Poligon
PRINT	PLOT	Yazdır
PS	PSPACE	Kağıt alanı
RO	ROTATE	Döndürme
SE	DSETTINGS	Çizim düzen ve ayarları
TO	TOOLBAR	Araç çubuğu
TP	TOOLPALETES	Araç çubuğu
TR	TRIM	Kırp
UN	UNITS	Birimler
V	VIEW	Görünüm
W	WBLOCK	Blok
Z	ZOOM	Büyütme / küçültme



1.14. UYGULAMA ÇİZİMLERİ ÖLÇÜLENDİRME

AMAÇ

Çizimi yapılmış olan Görsel 1.80, 1.81, 1.85, 1.86, 1.91, 1.92, 1.93 ve 1.94'teki geometrik şekillerin ölçülendirilmesini yapmak.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini A4 boyutunda belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Dosya aç sekmesinden kayıtlı çizimleri sırasıyla açınız.
7. Ölçülendirme işlemini yapınız.
8. Ders bitiminde bilgisayarı kapatarak elektrik sarfiyatını engelleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4.	Katman oluşturur (Layer).	10	
5.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	25	
6.	Çizimi ölçülendirir (Annotation).	25	
7.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
8.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
9.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
10.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

1.6. ÇİZİMLERE YAZI EKLENMESİ



Görsel 1.113: Yazı ekleme menüsü

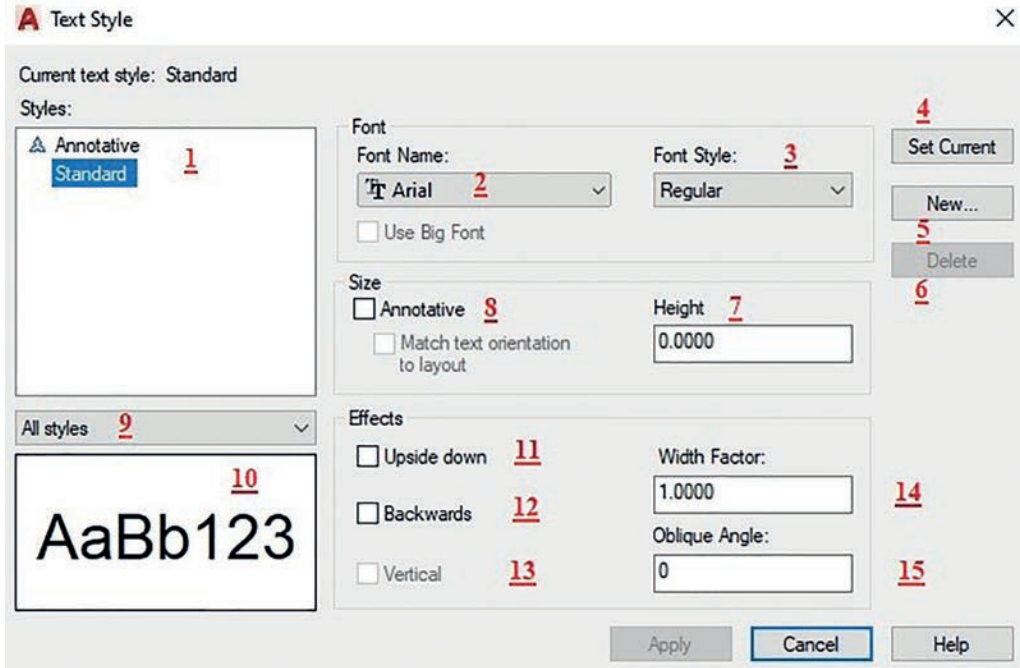
AutoCAD çizim sayfasına yapılan çizimlerin, proje dâhilinde olsa bile anlaşılması zor bazı çizim bölümleri olabilir. Bu durumu gidermek için, AutoCAD programında çizim alanında istenilen herhangi bir yere çizimin tanımını yapan ya da ek bilginin bulunduğu yazı alanı eklenebilir. Çizim sayfasına yazı eklemek için iki çeşit yöntem bulunmaktadır. Bu komutlar: **Single Text** ve **Multline Text** komutlarıdır. Arayüz bölümünde **Home** sekmesi üzerinde bulunan **Annotation**, komut alanında bulunan Görsel 1.113'teki linke tıklayarak seçilen komuttur.

1.6.1. Yazı Stili Oluşturma



Görsel 1.114: Yazı yazma ayarları linki

AutoCAD çizim sayfasında yapılan çizimlere eklenecek olan yazıların, çizime uygun yazı tipinde ve yazı boyutunda olmasına özen gösterilmelidir. Çizim ayarlarıyla uygun olmayan yazı boyutları, yazılan yazıları okumayı engelleyeceği için projenin okunmasını engelleyebilir. Bu yüzden yazma işlemine başlamadan önce mutlaka yazı yazma (Text Style) ayarları kontrol edilmelidir. Yazı yazma ayarlarına girmek için arayüz menüsünden **Annotation** sekmesine tıklanıldığında açılan pencerede ilk sırada bulunan Görsel 1.114'teki linke tıklayarak yazı yazma ayar penceresi açılabilir (Görsel 1.115).



Görsel 1.115: Yazı yazma ayarları

1. **Styles:** Yazı stillerinden hazırlanmış olanları gösterir.
2. **Font Name:** Yazı tipi seçim alanını gösterir.

3. **Font Style:** Yazılacak metin tipi seçimini gösterir.
4. **Set Current:** 1 numaradaki yazı stillerinden kullanılmak istenilenin seçilmesini sağlar.
5. **New...:** Yeni yazı stili oluşturulan bölümdür.
6. **Delete:** Oluşturulan yazı stilinin silinmesini sağlar.
7. **Height:** Yazı boyutunun ayarlandığı bölümdür.
8. **Annotative:** 1 numaralı yazma stilinde bulunan Annotative seçilince kullanılan bölümdür.
9. **All Styles:** Yazı stillerinin listelendiği alandır.
10. **Ön İzleme:** Hazırlanan yazı tipinin yazma öncesi görüldüğü bölümdür.
11. **Upside Down:** Yazı yönünün aşağı yönde ters yazılacağı bölümdür. Link tıkladığında ön izleme bölümünden yazının yönü görülebilir.
12. **Backwards:** Yazının ters yönde yazılacağı bölümdür.
13. **Vertical:** Yazının yukarıdan aşağıya doğru yazılacağını belirtir.
14. **Width Factor:** Yazılacak olan yazının genişliğinin ayarlandığı bölümdür.
15. **Oblique Angle:** Yazılacak olan yazının eğiklik derecesinin belirlendiği bölümdür.

Yazı yazma ayarlarında değişiklik yaptıktan sonra **Apply** linkine tıklayarak ayarlar aktif hâle getirilir. **Cancel** linkine tıkladığında ise yapılan son değişiklikler aktif hâle gelmez.

1.6.2. Single Text Komutu

Single Text komutu çizim sayfasında, seçilen alanda yazma bölümü ayarlarını açmadan yazma bölümüne geçtiği için mutlaka yazılara başlamadan önce Görsel 1.108'deki ayarların yapılması gerekmektedir. Single Text komutunda, entera basıp alt satıra geçildiğinde yazılacak olan yazı önceki yazıdan bağımsız olarak yazılmış olur. Yazıların her biri farklı alan ve bölümlere taşınabilir.

Single Text komut linki tıkladığında, ilk olarak yazı yazılan yerin konumunu sayı girilerek ya da fare ile seçilmesini ister. İlk seçimi yaptıktan sonra yazı boyutu değeri girilmesi istenir. Değer girildikten sonra yazı açısının seçilmesini ister. Tüm bu değerleri girdikten sonra klavyeyi kullanarak yazı yazma işlemi tamamlanabilir. Yazı yazma işlemi tamamlandıktan sonra esc tuşuna basılarak yazı, çizim sayfasında kalıcı hâle getirilebilir.

1.6.3. Multi Line Text Komutu

Multi Line Text komutu, çizim alanında oluşturulmak istenen yazının daha fonksiyonel hâde kullanılmasını sağlar. Yazı tipi ve özellikleri için **Multi Line Text** komutu seçildiğinde üst arayüz menüsü yazı ayarlarını düzenlemek için değişir. Bu arayüz Word sayfası giriş menüsü özelliklerinin bulunduğu alana benzer ve tüm ayarlar bu menü üzerinde değiştirerek yapılabilir. Komut seçildiğinde yazı yazılacak alanın seçilmesi istenir. Seçim alanı seçildikten sonra yazı yazma işlemine başlanır. Yazma işlemi bittiğinde ise fare sol tıklanarak komuttan çıkılır. Yazılan yazı sayfada oluşur. Yazı yazma işlemi tamamlandıktan sonra yazı üzerinde değişiklik yapılabilir. Bunun için yazı üzerinde iki defa sol tıklanarak yazı alanının üzerinde istenilen değişiklikler yapılabilir.



23976

4
Ders
Saati

1.5. UYGULAMA ÇİZİMLERE YAZI EKLEME

AMAÇ

Çizimi yapılmış olan Görsel 1.80, 1.81, 1.85, 1.86, 1.91, 1.92, 1.93 ve 1.94'teki tüm geometrik şekillerin öğretmen tarafından belirlenen yerlerine yazı eklemek.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kullanılacak araç ve gereci hazırlayınız.
2. AutoCAD programını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini A4 boyutunda belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Dosya aç sekmesinden kayıtlı çizimleri sırasıyla açınız.
7. Daha önce çizilen geometrik şekillere sırasıyla "Görsel:1.80a-1.80b-1.80c-1.80d" şeklinde yazı ekleyiniz..
8. Çalıştığınız masayı temizleyiniz ve bir sonraki derse hazır olarak bırakınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	10	
4.	Katman oluşturur (Layer).	10	
5.	Yazı stili oluşturur (Text style).	25	
6.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	25	
7.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
8.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
9.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
10.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

2.

ÖĞRENME BİRİMİ



BİLGİSAYARLA ÇİZİM UYGULAMALARI

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 2.1. ÇİZİM ŞABLON ÇERÇEVESİ
- 2.2. ANTET ÇİZİMİ
- 2.3. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GÖRÜNÜŞ ÇIKARMA
- 2.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE FLANŞ ÇİZİMİ
- 2.5. KESİT ALMA İŞLEMİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ CAD programında çizim şablon çerçevesi çizme
- ▶ CAD programında antet çizimi yapma
- ▶ CAD programında iki boyutlu çizim komutları ile görünüş çizme
- ▶ CAD programında ki boyutlu çizim komutları ile flanş çizme
- ▶ CAD programında kesit çizimi yapma

TEMEL KAVRAMLAR

şablon, çerçeve, block hazırlama, antet, görünüş çıkarma, flanş, kesit alma

2.1. ÇİZİM ŞABLON ÇERÇEVESİ OLUŞTURMA

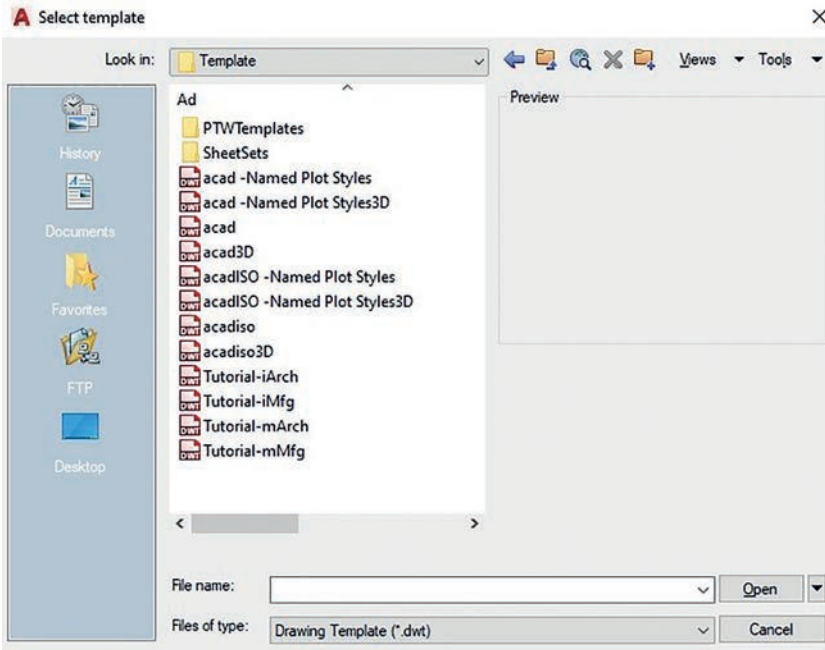
AutoCAD programında, çizim için gerekli olan komutlar ile yapılacak olan çizimlerin uygun proje örnekleri oluşturması gereklidir. Bu nedenle çizim yapılacak farklı projeler için birçok çizim uygulaması yapılması gerekir. Özellikle projelerde ortak kullanılacak olan bazı çizimler, şablon şeklinde kayıt yapıp gerektiğinde tekrar kullanmak için saklanabilir. Böylelikle yapılacak her yeni projede tekrar tekrar aynı çizimler yapılmamış olur. Bu kolaylık, zamandan tasarruf sağlanmasına da yarayacaktır. Ayrıca çizimi yapılan dosyaları istenilen biçimde kaydetme ve yazdırma seçeneklerine değinilecektir.

2.1.1. Şablon Çerçeve Çizimi

AutoCAD programında açılan her çizim sayfası, aslında bir şablon dosyası olarak açılır. AutoCAD tasarım yapımında sistemin şablonu olan bu sayfa üzerinde yapılacak değişiklikler ya da her çizim sayfası için kullanılacak çerçeve, antet, çizim bilgileri vb. çizimlerin şablonu oluşturulup kaydedilir. Bunlar kullanılacağı zaman kaydedilen dosyadan açılıp kullanılır.

AutoCAD programı içinde birçok şablon dosyası mevcuttur. Bu dosyaları görmek için sol üst köşe olan **Application (A)** menüsüne tıklayıp **New...** sekmesi seçildiğinde ekrana bir pencere açılacaktır. Görsel 2.1 incelendiğinde **Files of type** sekmesinde **AutoCAD Drawing Template (*.dwt)** seçili olmalıdır. AutoCAD programında **DWT**, şablon dosya uzantısıdır.

Görsel 2.1'de **Save in** bölümünde **Template** dosyasının içerisinde gözüken birçok şablon bulunmaktadır. Çalışma birimi olarak ondalık ölçü biriminde çalışıldığı için 2 boyutlu çizimlerde, **acadiso.dwt çizim şablonu** seçilmelidir. Farklı birimlerde çalışmak için ise diğer çizim şablonları seçilebilir.



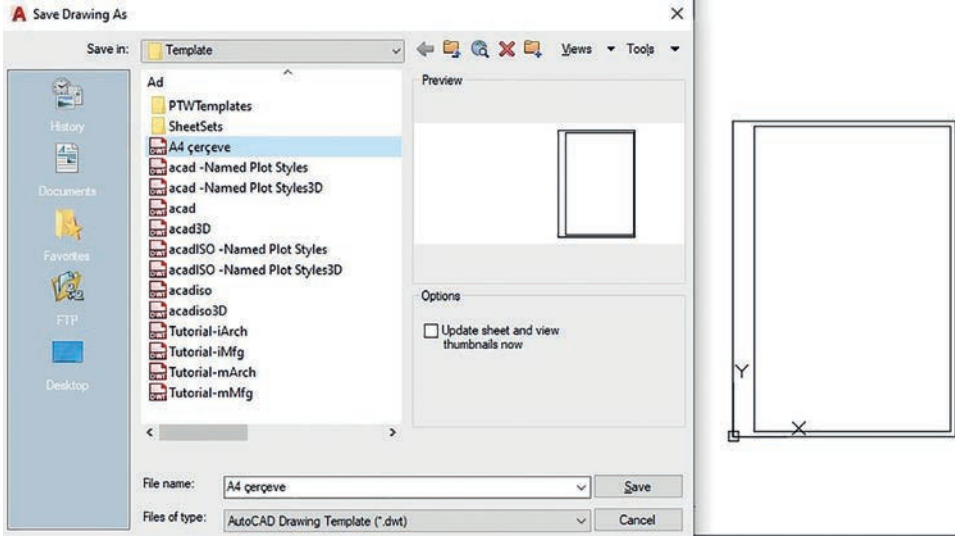
Görsel 2.1: Şablon (Template) menüsü

Şablon oluşturmak için:

- AutoCAD çizim sayfası açılmalıdır.
- Şablon olarak belirlenecek çizim yapılmalıdır.
- **A** menüsünden **Save as** sekmesindeki yönlendirme çubuğuna tıklayarak açılan menü-

de **Drawing Template** bölümü seçilmelidir.

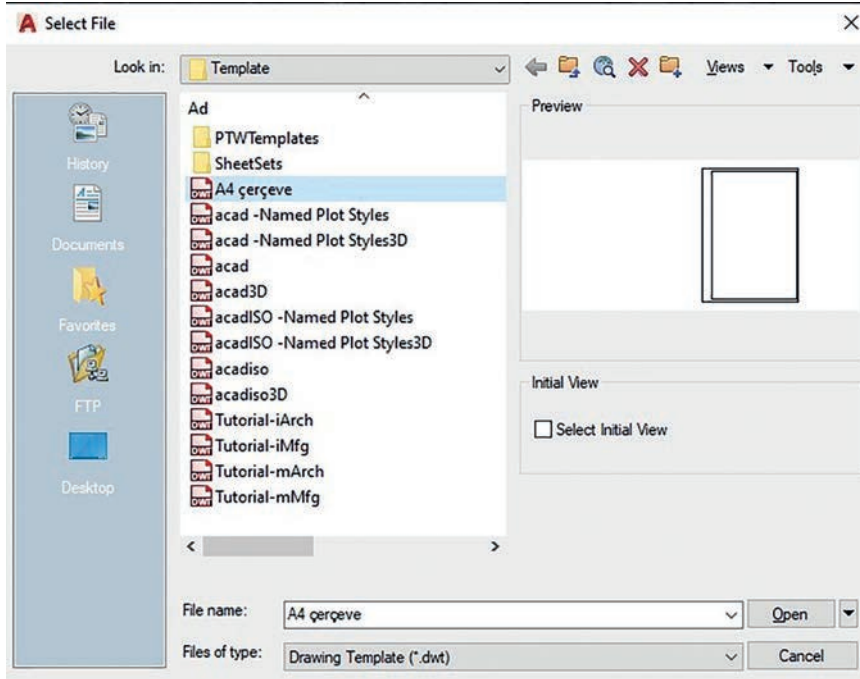
- Açılan **Save Drawing As** penceresinde **File name** kısmına dosya ismi yazılmalıdır.
- **Save Drawing As** penceresi üzerindeki **Save** linkine tıklanmalıdır.
- Sayfa üzerinde **Template Options** penceresi açılır. Pencere üzerinde **Measurement** alanında bulunan kısım **Metric** olarak ayarlanmalıdır.
- **OK** sekmesine tıklanarak kayıt işlemi bitirilmiş olur (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Şablon dosyası kaydetme

Kayıtlı şablonu açmak için:

- **A** menüsünden **New** tıklanmalıdır.
- Açılan **Select Template** penceresinden kaydedilen şablon ismine tıkladıktan sonra **Open** linkine tıklayarak şablon açılmalıdır (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Kayıtlı şablon dosyası açma


Görsel 2.3'teki gibi A4 boyutunda bir çerçeve şablonu oluşturmak için Görsel 2.4'teki komut satırı kullanılmalıdır.

```
Command: RECTANGLE
RECTANG
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @210,297
Command:
RECTANG
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 20,5
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: @185,287
Command: *Cancel*
```

Görsel 2.4: Çerçeve şablon oluşturma komutları

2.1.1.1. Blok Hazırlama ve Yönetme

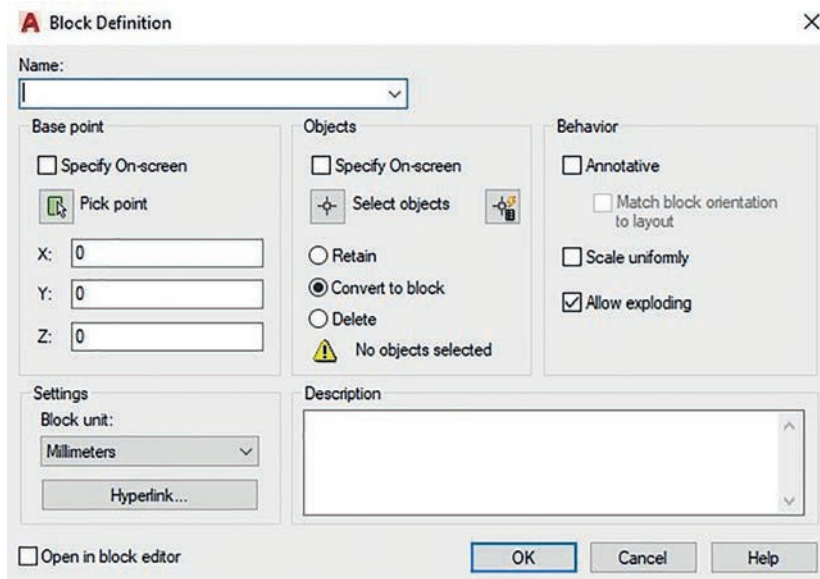
Block Oluşturma

Komut sembolü	Kısaltma
	B

Block oluşturma komutu, çizilecek olan çoğu projede kullanılan malzemelerin her proje çiziminde tekrar çizilmemesi için kullanılan komuttur. Çizilen malzemeden oluşturulacak olan block, istenildiği zaman herhangi bir çizim sayfasına tekrar konumlandırılabilir.


Block oluşturabilmek için:

- Block yapılacak olan malzemelerin çizimi yapılır.
- Arayüz menüsündeki **Block** panelinden **Block** sekmesi seçilir.
- Çalışma sayfasında çıkan **Block Definition** penceresi açılır (Görsel 2.5).
- **Name** bölümüne block yapılacak çizimin ismi yazılır.
- **Objects** bölümünden **Select objects** görseli tıklanır.
- Çalışma sayfasındaki imleç işareti üzerinde **Select objects** yazısı çıkar ve imleç ile çizimin seçilmesi istenir.
- Çizim seçiminden sonra fare sağ tuş ile tıklanır ve çizimin **block** oluşturması tamamlanır.




Görsel 2.5: Block kayıt bölümü

Insert

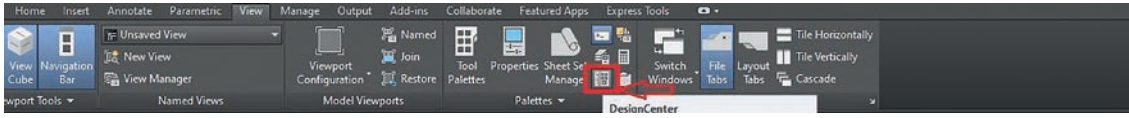
Komut sembolü	Kısaltma
	i

Çizim alanında kaydedilmiş **Blockların**, sayfa üzerinde istenilen koordinatlarda seçilmesini sağlayan komuttur. **Insert** komutu seçildiğinde iki farklı seçenek oluşur. Birinci seçenekte, sekme yönlendirmesi tıklandığında kaydedilen **Blocklar** liste hâlinde gösterilir. İkinci seçenekte ise **Insert** tıklandıktan sonra alt satırda bulunan **More options** sekmesi tıklandığında **Insert** menü penceresi açılır. **Ok** sekmesi tıklandığında çalışma sayfasında imlecin üzerinde çizim oluşur. İstenilen yerde konumlandırdıktan sonra fare ile sol tıklandığında işlem tamamlanır.

Adcenter

Komut sembolü	Kısaltma
	DC

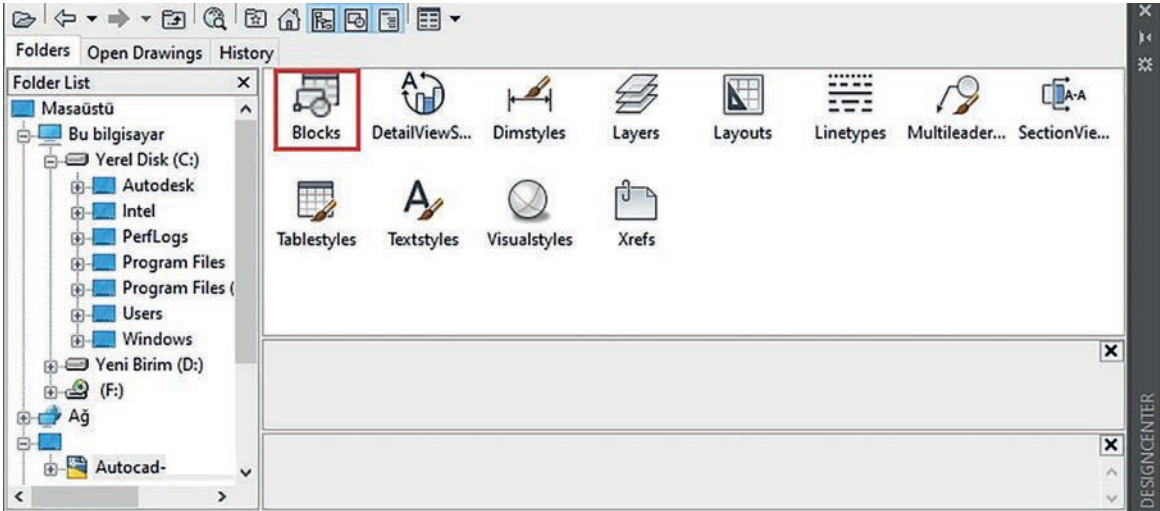
Çizim için gerekli olan tüm **Block** kayıtlarını yaptıktan sonra çizim yapılan sayfadan ayrı bir çizim sayfasında **Block** çağırmak için kullanılan komuttur. Komuta ulaşmak için **View** menüsündeki **Palettes** sekmesindeki **Adcenter** tıklanır (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Adcenter

Adcenter komutunu kullanmadan önce çizimi yapılan Blockların bulunduğu sayfanın **dwg.** uzantısı olarak kaydedilmiş olması gereklidir. Ayrıca dosyanın kaydedildiği alanın mutlaka bilinmesi gerekir. Eğer bilinmiyorsa Blocklara ulaşılamaz.


Yeni çizim sayfasına block açmak için, **Adcenter** tıklanır ve **DESINGCENTER** adında dosya penceresi açılır (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Adcenter block seçimi

Açılan pencere üzerinden **Folder List** bölümünden kayıtlı olan **dwg.** dosyası seçilmelidir. Dosya seçildikten sonra pencere üzerinde **Blocks** üzerine tıkladığında önceden kaydedilmiş tüm Blockların listeleri çıkmaktadır. Seçilecek olan çizim parçasının üzerine fare ile iki kez sol tıkladığında çizim sayfasında imleç üzerinde istenilen koordinat noktasına sabitlenebilir. Bu şekilde devam edilerek diğer çizimler de sayfa içerisine yerleştirilebilir.

Edit Block Definition

Komut sembolü	Kısaltma
	BE

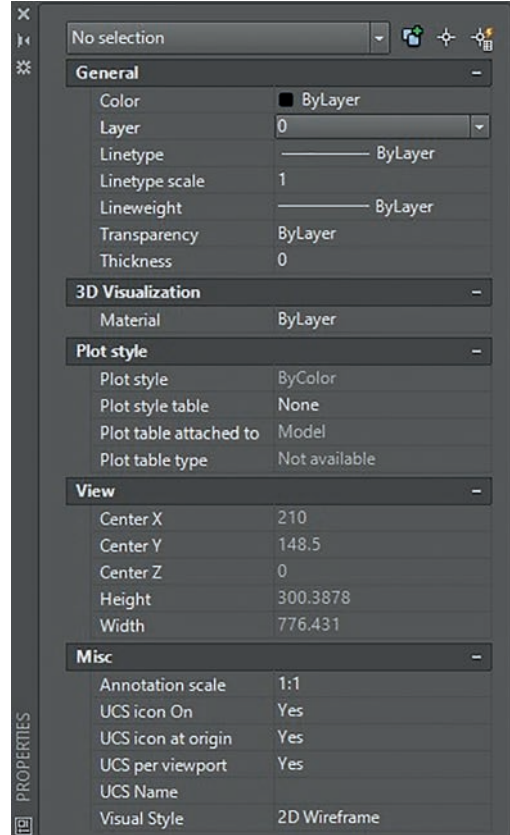
Dosya içerisinde kayıtlı olan block çiziminin özelliğini kaybetmeden düzenleme yapılmasını sağlayan komuttur. Block düzenleme özelliğini kullanmak için çizimin herhangi bir noktasına fare ile çift sol tıklanmalıdır. Açılan pencereden **Ok** sekmesi tıkladığında çizim alanı sayfasında block çizimi ve düzenleme komutlarının bulunduğu pencere açılacaktır. Tüm düzenlemeler yapıldıktan sonra sayfanın sağ tarafında bulunan **Close Block Editör** sekmesine tıklanarak düzenleme sayfasından çıkılabilir.

2.1.2. Pproperties

Komut sembolü	Kısaltma
	PR

Çerçeve çizgilerini ya da çizim sayfasındaki herhangi bir çizimi kalınlaştırma, düzenleme, renk değiştirme gibi komutları çizim esnasında veya çizim sonrasında yapmak için kullanılan komuttur. Komut açmak için arayüz menüsünde bulunan **Pproperties** sekmesine sağ ok yön işareti ile tıklanarak Görsel 2.8'deki tablo sayfası açılır. Açılan sayfa içerisinde düzenleme linkleri bulunmaktadır. Çerçeve çizimi için düzenlemede kalınlaştırılmak istenen çizgiler seçilir. Tablonun üst kısmında bulunan pencere üzerinde hangi komuttan kaç çizginin seçildiği görülür.

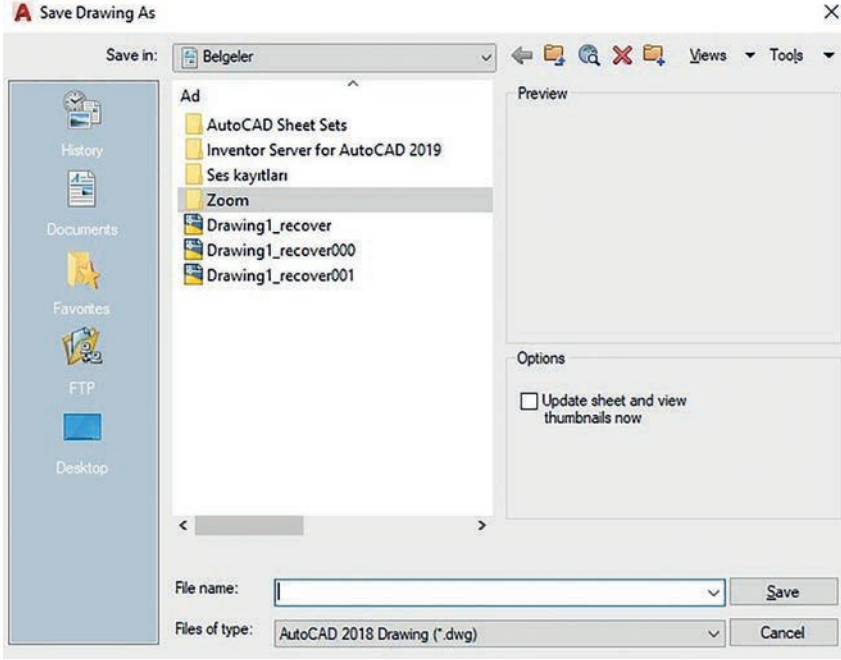
Çizgi kalınlığını düzenlemek için **Lineweight** kısmına sol tıkladığında açılan tabloda çizim kalınlıklarının listesi gelmektedir. İstenilen çizgi kalınlığı seçilmiş olacaktır. Yapılan değişimler sonrasında çizgilerin kalınlaştırılmış olmasına rağmen çizim sayfasında bulunan çerçeve çizim üzerinde, herhangi bir değişim gözlenmiyorsa durum çubuğunda üzerindeki **Lineweight (Lwdisplay)** sekmesi açık konuma getirilerek çizimin üzerindeki değişim görülebilir.



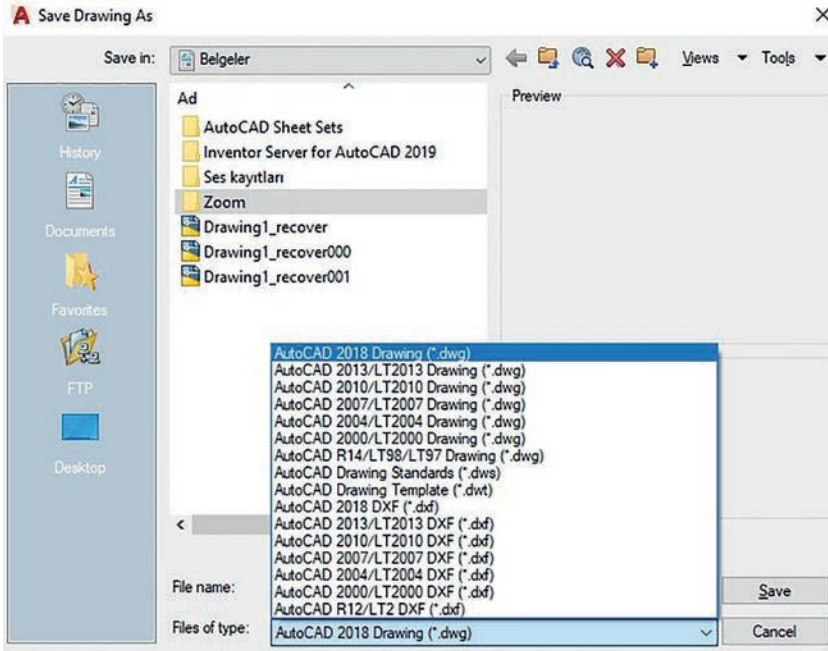
Görsel 2.8: Pproperties ayarları

2.1.3. Çizimleri Kaydetmek

AutoCAD menüsünde çizimlerin kaydedilmesi, çizimlerin daha sonraki zamanlarda tekrar ulaşılabilir olması için önemlidir. Çizim sayfasına ulaşmak için, **A** menüsünden **Save** seçeneği seçildiğinde çizim alanına pencere sayfası açılır. Açılan pencere sayfasındaki **Save in** bölümünden kaydedilecek klasör seçilmelidir. **Save Drawing As** penceresindeki **File name**, kaydedilecek dosya isminin yazıldığı bölümdür (Görsel 2.9). **Files of type** bölümünden ise dosya uzantısı seçilerek **Save** bölümü tıklandığında kayıt işlemi tamamlanmış olur (Görsel 2.10).




Görsel 2.9: Save drawing as penceresi

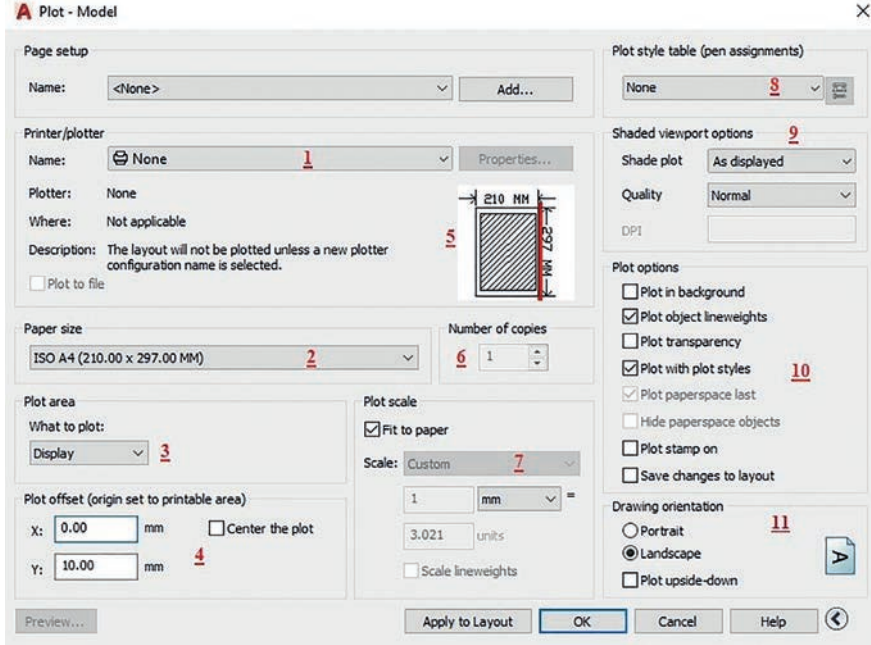


Görsel 2.10: Dosya uzantı seçimi

2.1.4. Çizimleri Yazdırmak

Komut sembolü	Kısaltma
	Ctrl+P

Çizimi yapılan dosyaların tamamının ya da bir bölümünün istenilen kâğıt boyutunda baskısını almak için kullanılır. Çizimin baskısını alabilmek için **A** menüsünde **Print** sekmesi tıklanarak açılan pencereden yazdırma ayarları yapılabilir (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Yazdırma ayarları

Yazdırma ayarları penceresinin bölümleri:

1. Yazdırma işleminin yapılacağı yazıcı türünün belirlendiği, ayrıca pdf dosyası uzantısı şeklinde baskı alıp, pdf uzantısı şeklinde kayıt yapılacağı bölümdür.
2. Baskısı alınacak kâğıt türünün seçildiği bölümdür.
3. **Display**: Çizim alanında görülen kısmın baskısının alındığı bölümdür.
Extents: Çizim sayfasında bulunan tüm çizimlerin baskısının alındığı bölümdür.
Limits: Limits alanı içerisindeki çizimlerin baskısının alındığı bölümdür.
Window: Çizim sayfasında çizilecek olan bölümün imleç ile seçilerek baskısının alındığı bölümdür.
4. Baskı alanının kâğıda yerleştirildiği koordinat birimlerinin belirlendiği alandır. **Center the plot** seçeneği seçilirse çizim kâğıdı baskı kâğıdına ortalanmış olur.
5. Çizimin baskı sayfasına nasıl yerleşeceğini gösterir. Eğer gösterilen bölümde kırmızı çizgi varsa bu baskı kâğıdında taşma olduğunu gösterir. Bu durumu düzeltmek için 4 numaralı bölümdeki ayarlar değiştirilir ya da 3 numaralı bölümden **Window** seçeneği seçilir ve çizim alanı belirlenerek baskı sayfasına yerleşim düzelmiş olur.
6. Baskısı alınacak olan çizim sayfa sayısının belirlendiği bölümdür.
7. Ölçeğin ayarlandığı bölümdür.
8. Kalem kalınlığı dosyalarını seçmek için kullanılır. Kullanılmıyorsa **None** olarak kalmalıdır.
9. 3 boyutlu çizimler için kullanılan bölümdür.

10. Çizimde kullanılan çizgi kalınlıklarının baskı alınırken baskıda görünürlüğüne belirlendiği bölümdür.
11. Baskı alınacak çizimin; dikey için **Portrait**, yatay için **Landscape**, sondan başa doğru ise **Plot upside-down** şekilde yazdırma işleminin yapıldığı bölümdür.
- Tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra **OK** sekmesi tıklanarak yazdırma işlemi bitirilebilir.



Not: 2.1. Uygulama'dan 2.5. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Çizimi verilen ölçülerde yapınız.

Not: Düzenlediğiniz anteti yan çevirerek antetin çizimini yapın

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	20	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizimi ölçülendirir (Annotation).	5	
12.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

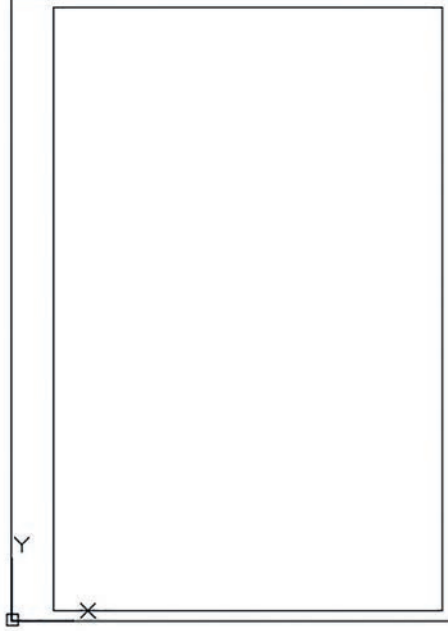


23977

2.1. UYGULAMA ÇİZİM ŞABLON ÇERÇEVE OLUŞTURMA

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.12: Çerçeve çizim örneği

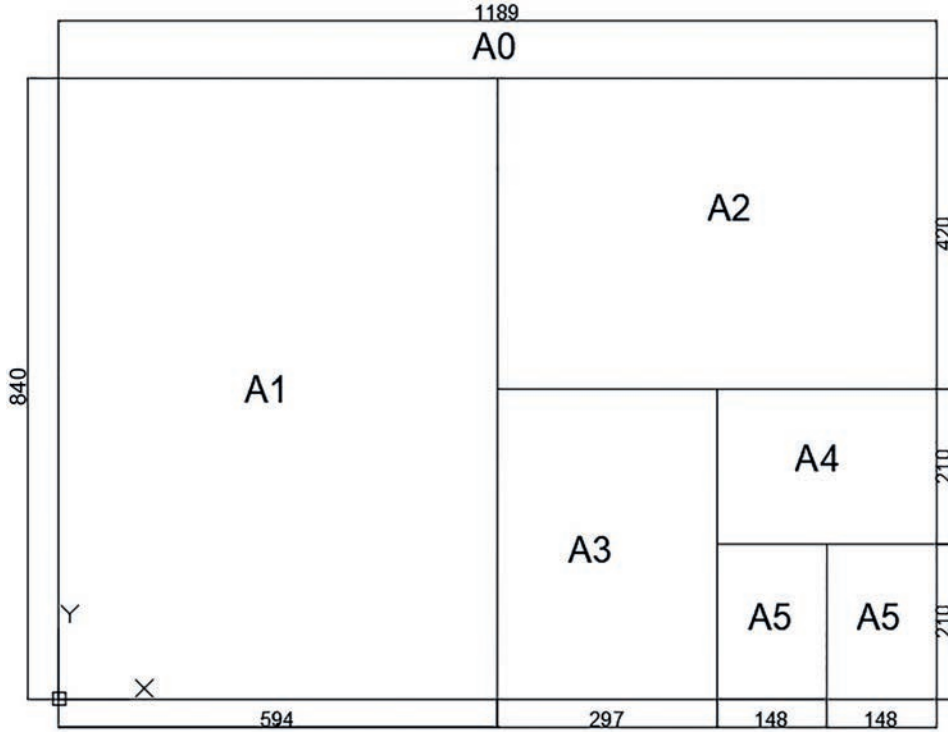
İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.12'de komut listesinde verilen ölçülerle, dış çerçeve çizgi kalınlığı 0,50 mm kalınlığında olan çerçeve çiziniz.
6. Çerçeveyi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemi yapınız.
8. Çizim sayfasını kapatınız.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfası tekrar açınız.
10. İşlem basamaklarını uygularken yaptığınız hatalardan sonra uygulamayı sabırla tekrar edilir.

2.2. ANTET ÇİZİMİ

Çizim alanı üzerinde yazılamayan bazı bilgilerin düzenli bir biçimde sayfanın belirlenen bölümünde çizelge şeklinde gösterilme şekline **antet** denir. Antet, çizim sahibinin bilgilerinin olduğu ve çizimin teknik yönden tanıtılması amacıyla oluşturulan çizelgedir.

Antet çizimleri için kullanılan kâğıt tipi önemlidir (görsel 2.12). Büyük boyutlara sahip kâğıt tiplerinde, antet çerçevesi yatay konumda sağ alt köşede bulunurken A4 veya daha küçük boyutlar için antet, çerçeve çizgisine bitişik hâlde sayfanın alt kısmında bulunur. Örnek antet çizimi Görsel 2.13'te mevcuttur.



Görsel 2.13: Kâğıt tiplerine göre antet çizimi



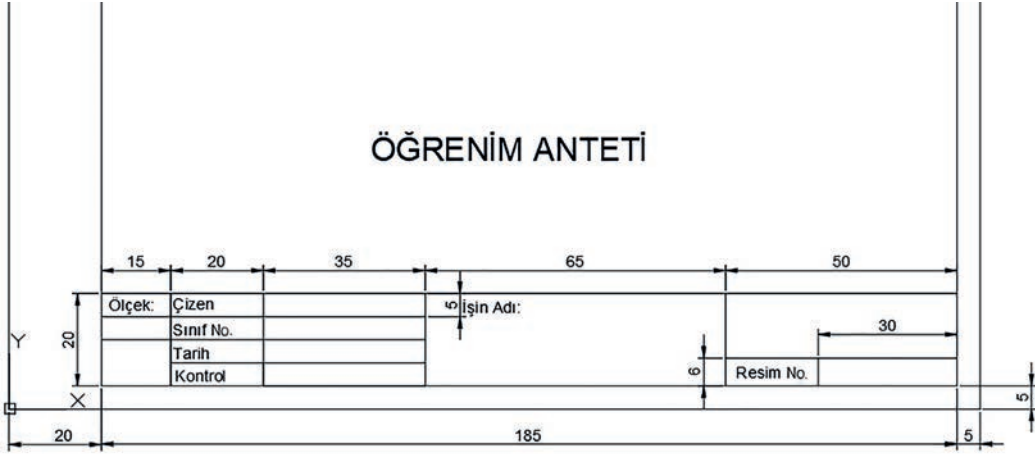
23979

1
Ders
Saati

2.2. UYGULAMA ANTET ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde antet çizim uygulamaları yapmak.



İşlem Basamakları

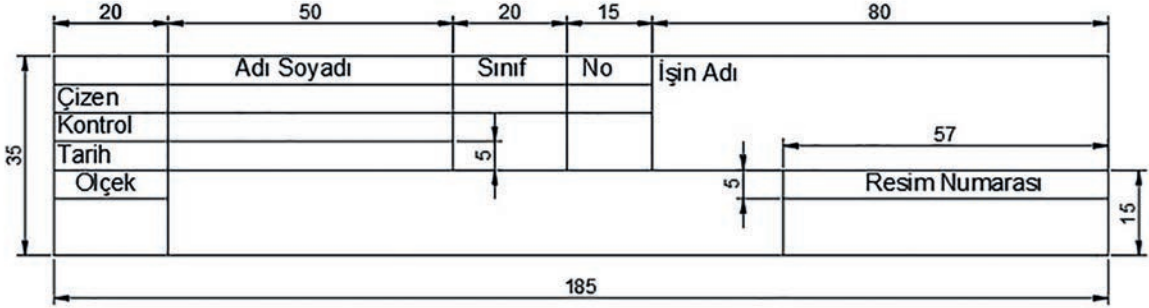
1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.14'te verilen ölçülerle antet çalışmasının çizimini yapınız.
6. Çerçeveyi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
8. Çizim sayfasını kapatınız.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açılır.

Not: Görsel 2.14'teki çizimlerde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız. Antet çizimi, ileride yapılacak olan çizimlerin yapılacağı çerçeve olduğundan mutlaka kaydediniz.

2.3. UYGULAMA ANTET ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde antet çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.15: Antet çizim sayfası

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.15'teki çizimi yapınız.
6. Anteti, A4 boyutunda yapılan çerçevenin alt kısmına yerleştiriniz.
7. Çerçeveyi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
8. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çizim sayfasını kapatınız.
10. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.

Not: Görsel 2.15'teki çizimlerde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

2.4. UYGULAMA ANTET ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde antet çizim uygulamaları yapmak.

PARÇA LİSTESİ						
10	68	35	15	25	32	
5						
5						
5						
5						
5						
5						
10	Sayı	Adı ve Açıklamalar	Resim No.	Parça No.	Malzeme	Açıklamalar
185						

Görsel 2.16: Antet çizim sayfası 1

İşlem Basamakları

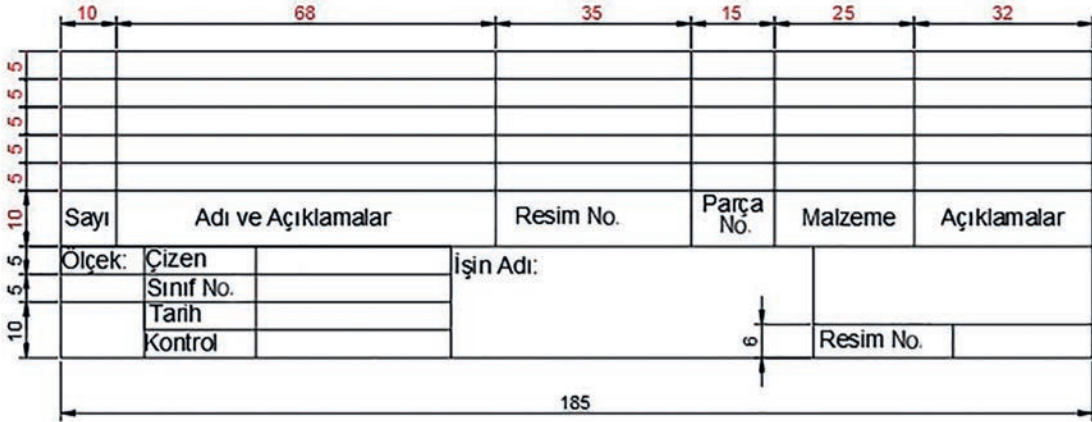
1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.16'daki çizimi yapınız.
6. Anteti, A4 boyutunda yapılan çerçevenin alt kısmına yerleştiriniz.
7. Çerçeveyi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
8. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çizim sayfasını kapatınız.
10. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.

Not: Görsel 2.16'daki çizimlerde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgi yazılarını yazınız.

2.5. UYGULAMA ANTET ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde antet çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.17: Antet çizim sayfası 2

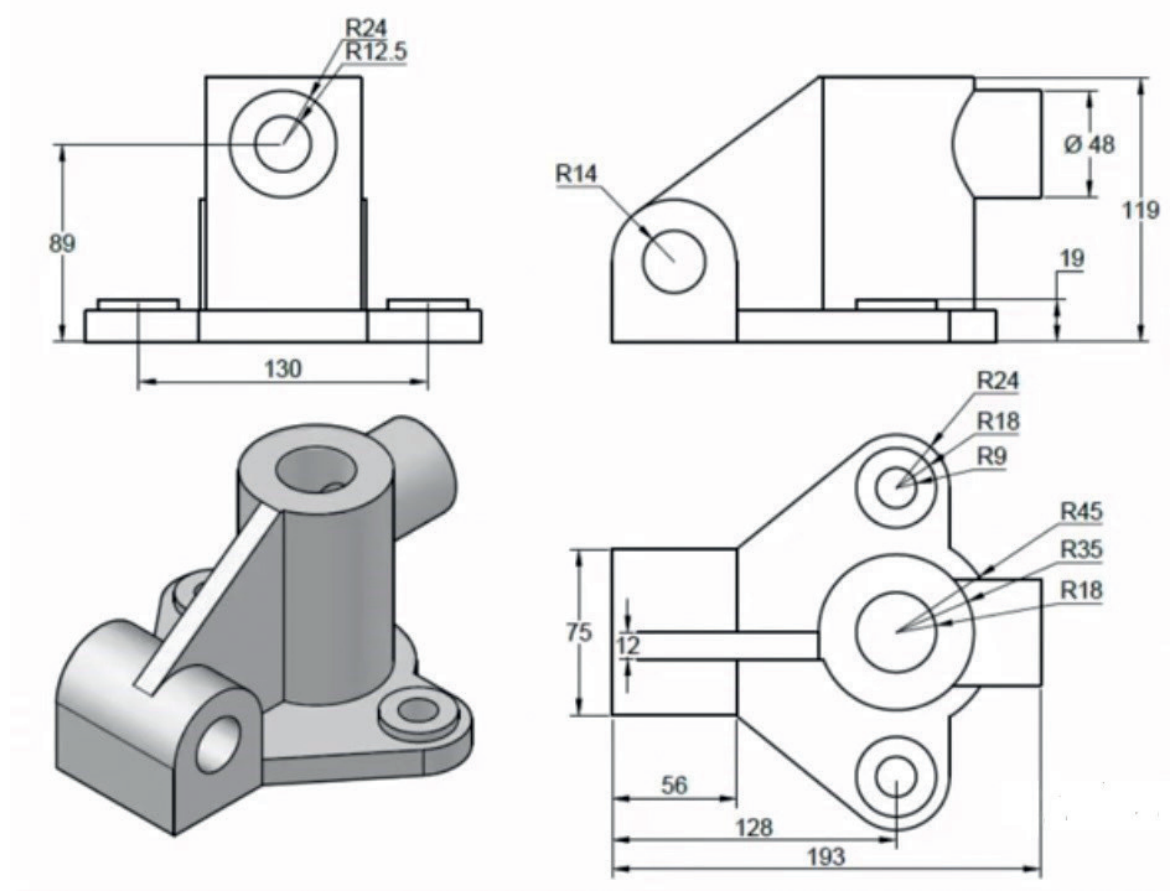
İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.17'deki çizimi yapınız.
6. Anteti, A4 boyutunda yapılan çerçevenin alt kısmına yerleştiriniz.
7. Çerçeveyi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
8. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çizim sayfasını kapatınız.
10. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.

Not: Görsel 2.17'deki çizimlerde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

2.3. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE GÖRÜNÜŞ ÇIKARMA

Görünüş çizimi; 3 boyutlu çizim yöntemiyle ölçülendirilmiş olarak çizilen bir parçanın ön, yan ve üst görünülerinin çizim parçasının ölçülerine uygun şekilde çizilmesidir. Görünüş çizimi yaparken görünüşlerin ölçüleri ayrı ayrı üç görünümde de eşit olmalıdır (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Görünüş çizimi

2.6. UYGULAMA GÖRÜNÜŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde görünüş çizim uygulamaları yapmak.

Not: 2.6. Uygulama'dan 2.9. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda bu sayfadaki değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.18'de verilen ölçülerle antet çerçevesi içerisine 3 görünüşün de çizimini yapınız.
6. Çizimi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
8. Çizim sayfasını kapatınız.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.

Not: Çizimde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	20	
9.	Çizim doyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizimi ölçülendirir (Annotation).	5	
12.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.



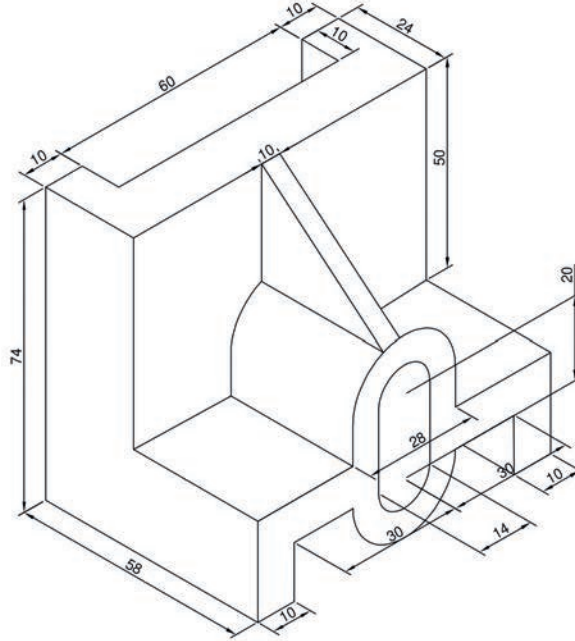
23984

2
Ders
Saati

2.7. UYGULAMA GÖRÜNÜŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde görünüş çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.19: Görünüş çizim örneği

İşlem Basamakları

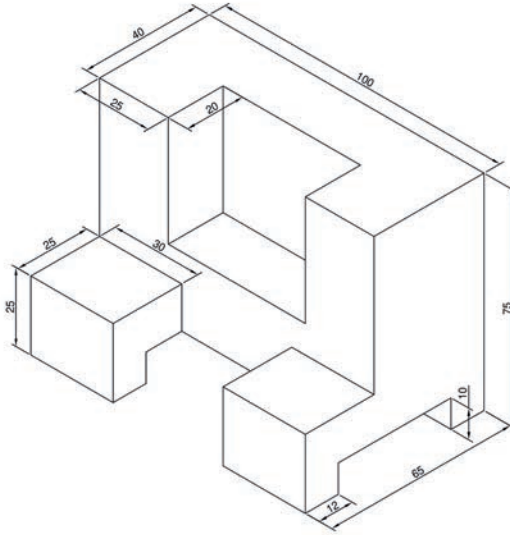
1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.19'da verilen ölçülerle antet çerçevesi içerisine 3 görünüşün de çizimini yapınız.
6. Çizimi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapılıır.
8. Çizim sayfasını kapatılır.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.
10. Ders esnasında öğrendiğiniz bilgileri diğer öğrencilerle paylaşınız.

Not: Çizimde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

2.8. UYGULAMA GÖRÜNÜŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde görünüş çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.20: Görünüş çizim örneği 1

İşlem Basamakları

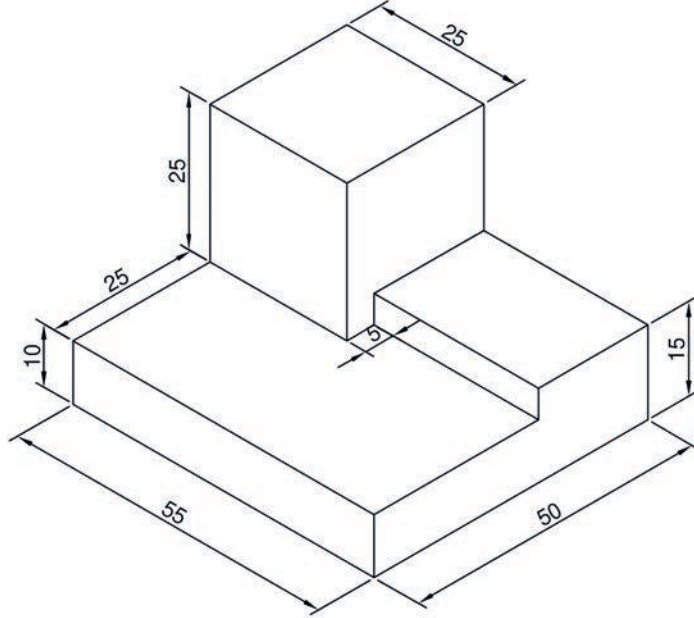
1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.20'de verilen ölçülerle antet çerçevesi içerisine 3 görünüşün de çizimini yapınız.
6. Çizimi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapılıır.
8. Çizim sayfasını kapatılır.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.
10. Ders esnasında öğrendiğiniz bilgileri diğer öğrencilerle paylaşınız.

Not: Çizimde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

2.9. UYGULAMA GÖRÜNÜŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde görünüş çizim uygulamaları yapmak.



Görsel 2.21: Görünüş çizim örneği 2

İşlem Basamakları

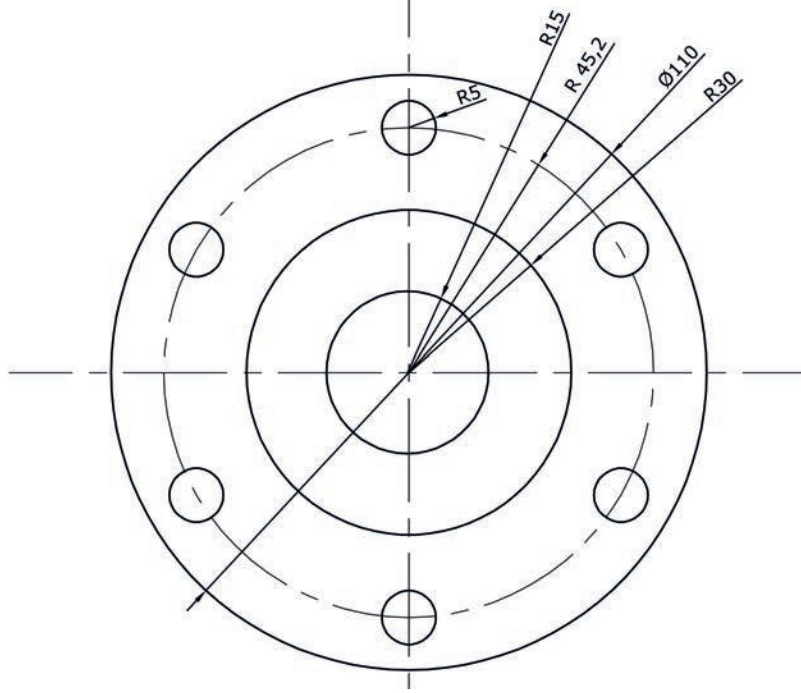
1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Görsel 2.21'de verilen ölçülerle antet çerçevesi içerisine 3 görünüşün de çizimini yapınız.
6. Çizimi **dwt** ve **dwg** uzantılarında kaydediniz.
7. Çizim sonrası **Block** oluşturma işlemini yapınız.
8. Çizim sayfasını kapatınız.
9. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile çizim sayfasını tekrar açınız.
10. Ders esnasında öğrendiğiniz bilgileri diğer öğrencilerle paylaşınız.

Not: Çizimde ölçülendirme, çizim ölçülerini belirlemek içindir. Sadece çizimleri yapıp bilgilendirme yazılarını yazınız.

2.4. İKİ BOYUTLU ÇİZİM KOMUTLARI İLE FLANŞ ÇİZİMİ

Akışkanın bir noktadan başka bir noktaya taşınırken birleştirme, genişletme, daraltma vb. uygulamalarını sızdırmazlık sağlayarak yapan parçaya **flanş** denir.

Flanş kullanım alanı çok geniştir o yüzden bölümle alakalı olan çizimler yapılmasına özen gösterilecektir. Flanş çiziminde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, yan kesitini çizerken ölçülecek olan et kalınlığı uzunluğudur. Görsel 2.22'deki çizim incelediğinde çizimin ölçüleri ve et kalınlığı uzunlukları görülmektedir.



Görsel 2.22: Flanş çizim örneği



Not: 2.10. Uygulama'dan 2.12. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. Units ayarlarını kontrol ediniz.
3. Çizim limitlerini belirleyiniz.
4. Z enter A enter yapınız.
5. Verilen ölçülerde çizim yapınız.

Not: Düzenlediğiniz anteti yan çevirerek antetin çizimini yapınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

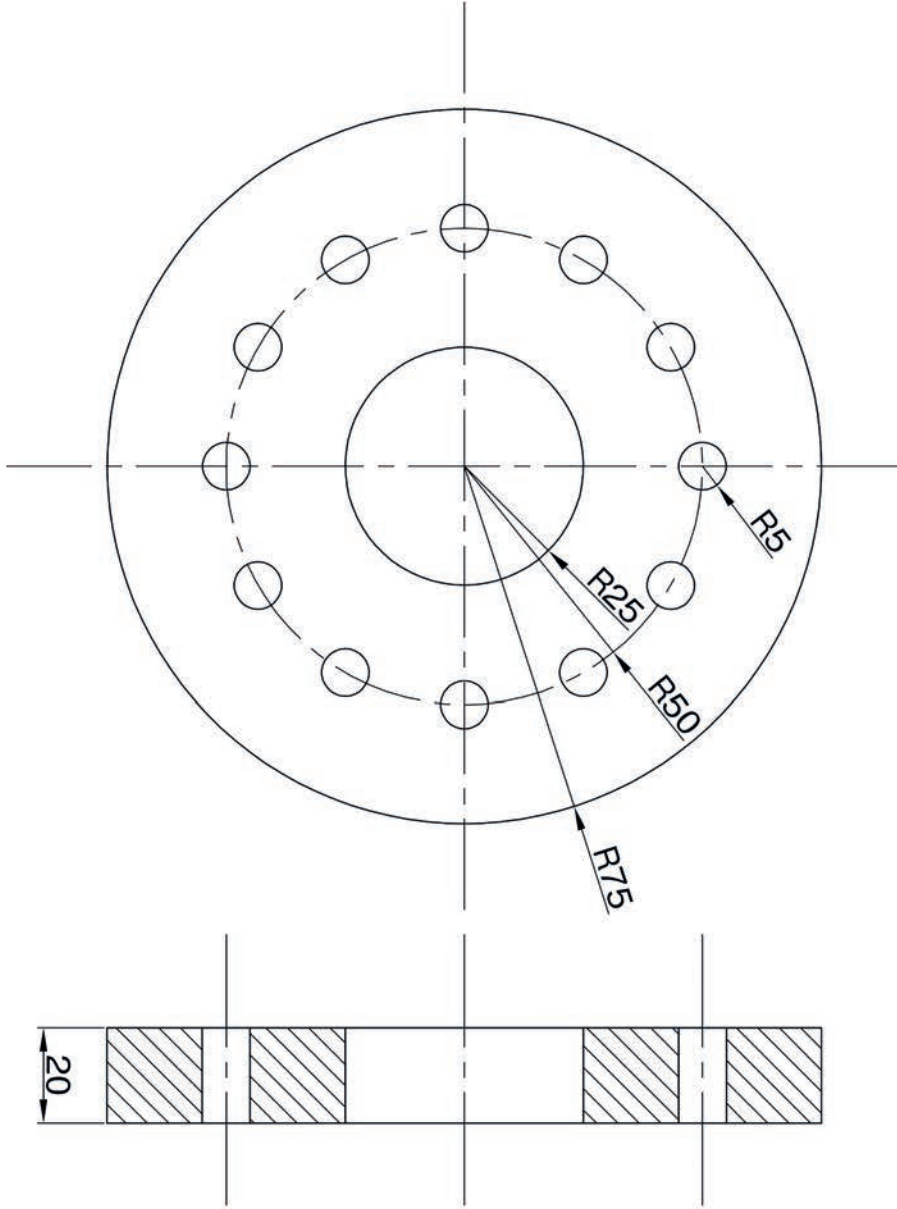
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim Dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	10	
9.	Çizim doyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizimi ölçülendirir (Annotation).	5	
12.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
13.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
14.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
15.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
16.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

2.10. UYGULAMA FLANŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Verilen flanşın üstten görünüşünün ve kesitinin çizimini antet içerisine yapmak.



Görsel 2.23: Flanş çizimi 2



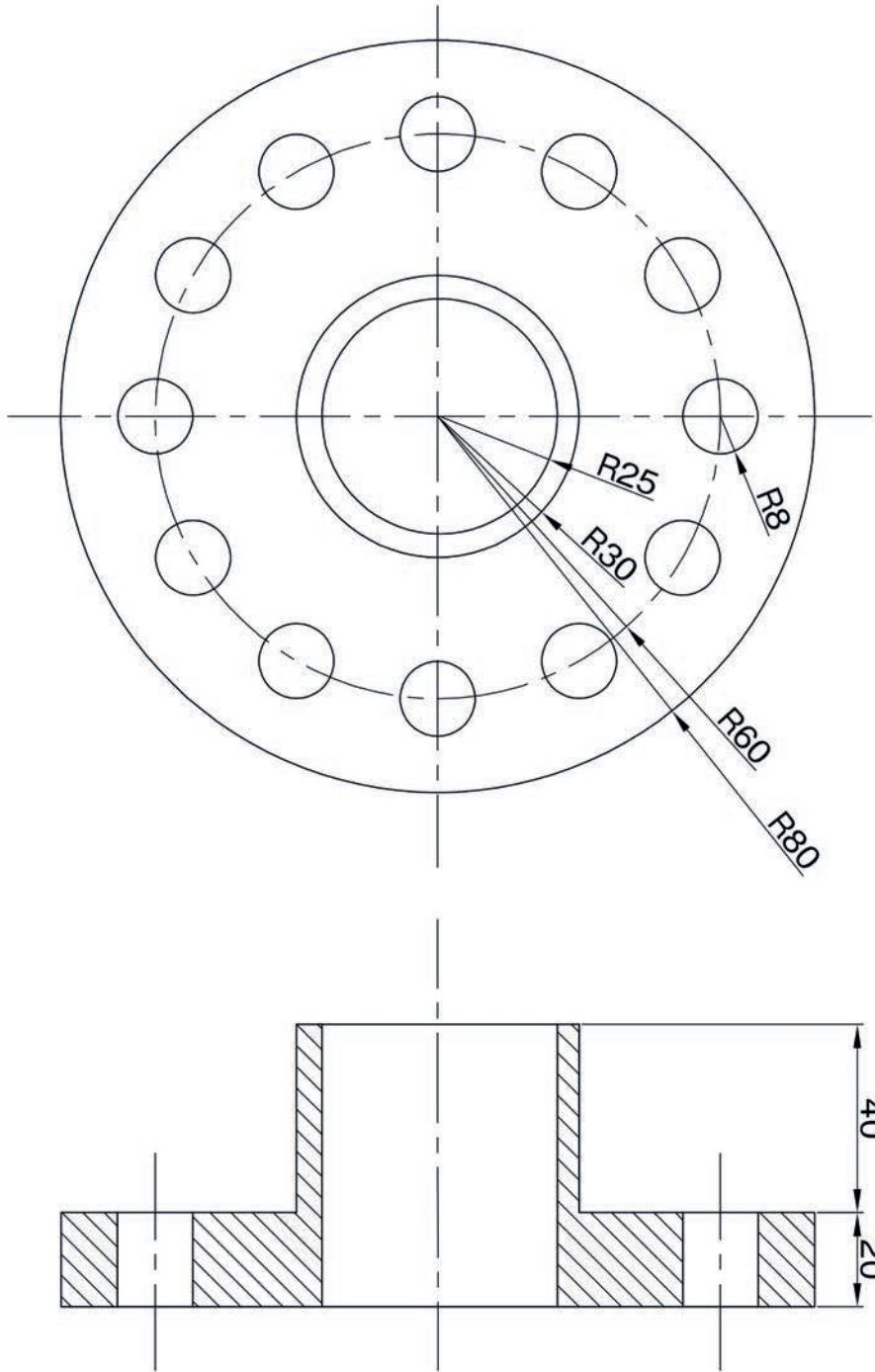
23988

3
Ders
Saati

2.11. UYGULAMA FLANŞ ÇİZİMİ

AMAÇ

Verilen flanşın üstten görünüşünün ve kesitinin çizimini antet içerisinde yapmak.

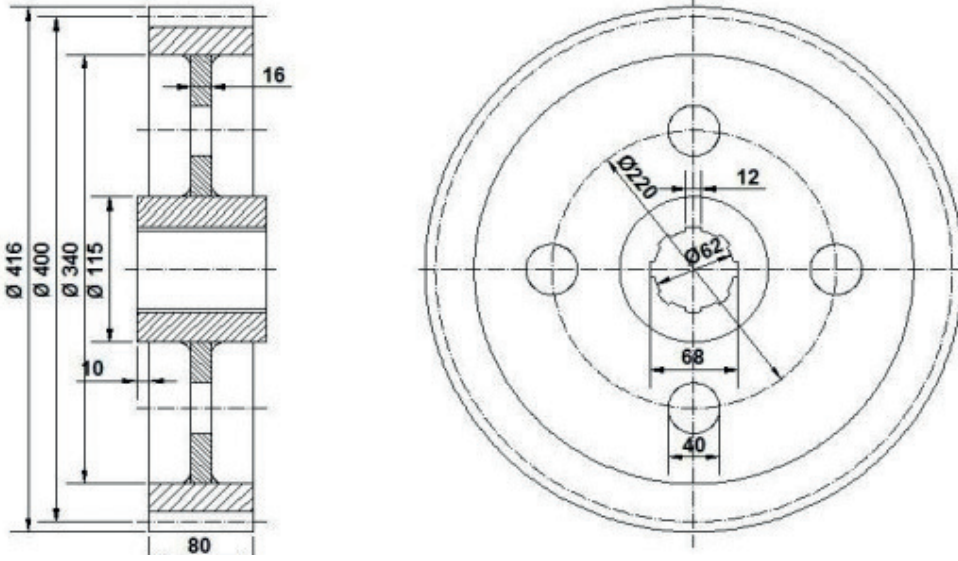


Görsel 2.24: Flanş çizimi 2

2.5. KESİT ALMA İŞLEMİ

Bir parçanın kesildiği düşünülerek görünmeyen ayrıntılarının görünür olarak ifade edildiği görünümlere **kesit alma** denir.

Kesiti alınmış parçanın delik olan kısımları, delik çapına göre hazırlanmalı ve kesik çizgilerle delik merkezinden geçen bir çizgi ile belirtilmelidir. Parçanın delik olmayan kısımları **tarama (hatch)** komutu ile tarama yapılırsa parçanın delik olmadığı anlaşılabilir olur (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Kesiti alınmış kasnak



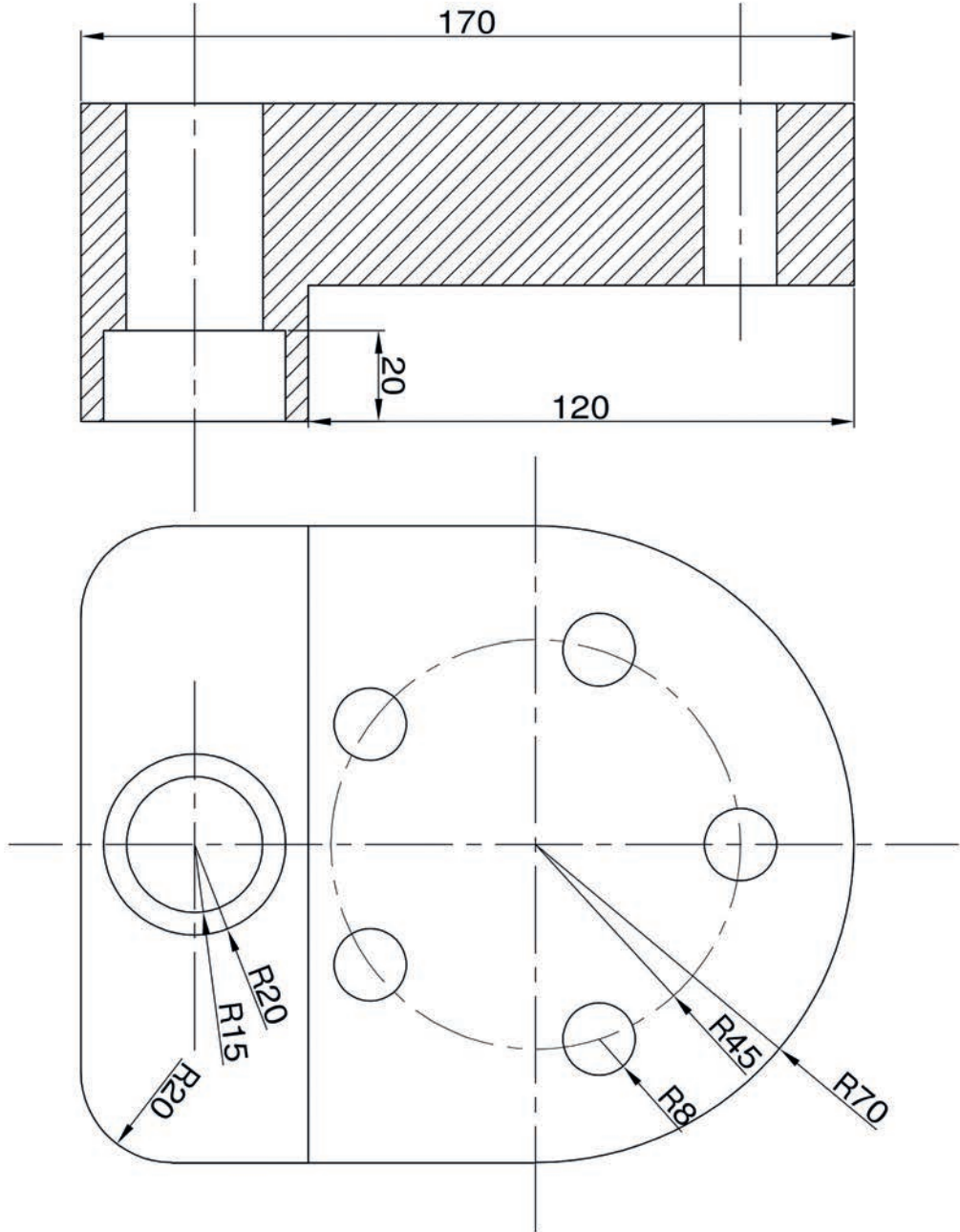
23989

3
Ders
Saati

2.12 UYGULAMA KESİT ALMA

AMAÇ

Çizim temel bilgilerini kullanarak farklı şekillerde kesit alma uygulamaları yapmak.



Görsel 2.26: Kesiti alınmış parça

3.

ÖĞRENME BİRİMİ



SOĞUTMA DEVRE ELEMANLARININ SEMBOLLERİ

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 3.1. SOĞUTMA ANA DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ
- 3.2. SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ
- 3.3. İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Soğutma ana devre elemanlarının sembollerini çizme
- Soğutma yardımcı devre elemanlarının sembollerini çizme
- İklimlendirme sembollerini çizme

TEMEL KAVRAMLAR

soğutma elemanları sembolleri, yardımcı elemanların sembolleri, iklimlendirme sembolleri

3.1. SOĞUTMA ANA DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ

Soğutma devresinde kullanılan ve soğutma çevrimini tamamlayan dört ana elemanın ve bunların çeşitlerinin bulunduğu sembollerin çizimlerinin yapılması özellikle proje aşamasında olan bazı sistemlerin çizimlerinde kolaylık sağlamaktadır.

3.1.1. Kompresörler

Kompresörler; düşük basınçta, düşük sıcaklıkta ve buhar hâlindeki soğutucu akışkanı kompresör içerisine emerek yüksek basınçta, yüksek sıcaklıkta ve buhar hâlinde sistem içerisine gönderen elemandır.

Kompresör çeşitleri şunlardır:

1. Pistonlu (silindirli) kompresör
 - a) Dikey kompresör
 - b) Yatay kompresör
 - c) Hermetik kompresör (kapalı tip kompresör)
2. Rotatif kompresör
3. Turbo (santrifüj tip) kompresör
4. Vidalı kompresör (Çok büyük soğutma sistemlerinde kullanılmaktadır.)

3.1.2. Kondenserler

Kompresörden yüksek basınçta, yüksek sıcaklıkta ve buhar hâlinde gönderilen soğutucu akışkanın ısısının atıldığı sıvı hâle geldiği (yoğuştuğu) ısı değiştiricilerdir.

Kondenser çeşitleri şunlardır:

1. Su soğutmalı kondenser
2. Hava ile soğutmalı kondenser
3. Evaporatif (hava-su) kondenser

3.1.3. Evaporatör

Genişleme valfinden basıncı ve ısısı düşürülen soğutucu akışkanın, buharlaşarak mahal içerisinden ısı aldığı ve mahali soğuttuğu ısı değiştiricilerdir.

Evaporatör çeşitleri şunlardır:

1. Levhalı (lamelli) hava soğutmalı evaporatör
2. Kovanlı borulu tip evaporatör
3. Çıplak borulu tip evaporatör

3.1.4. Genişleme Valfi

Kondenserden gelen sıvı hâldeki soğutucu akışkanın basıncını düşürerek soğutucu akışkanın soğumasının başladığı bölümdür.

Genişleme valfi çeşitleri şunlardır:

1. Termostatik genişleme valfi
2. Otomatik genişleme valfi
3. Şamandıralı genişleme valfi
4. Kılcal boru



Not: 3.1. Uygulama'dan 3.4. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 3.1, 3.2, 3.3 ve 3.4'te verilen malzemelerin çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası malzemelerin isimleriyle **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çalışma sonrasında kullandığınız bilgisayarı ve ekipmanları düzgün bir şekilde bırakınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

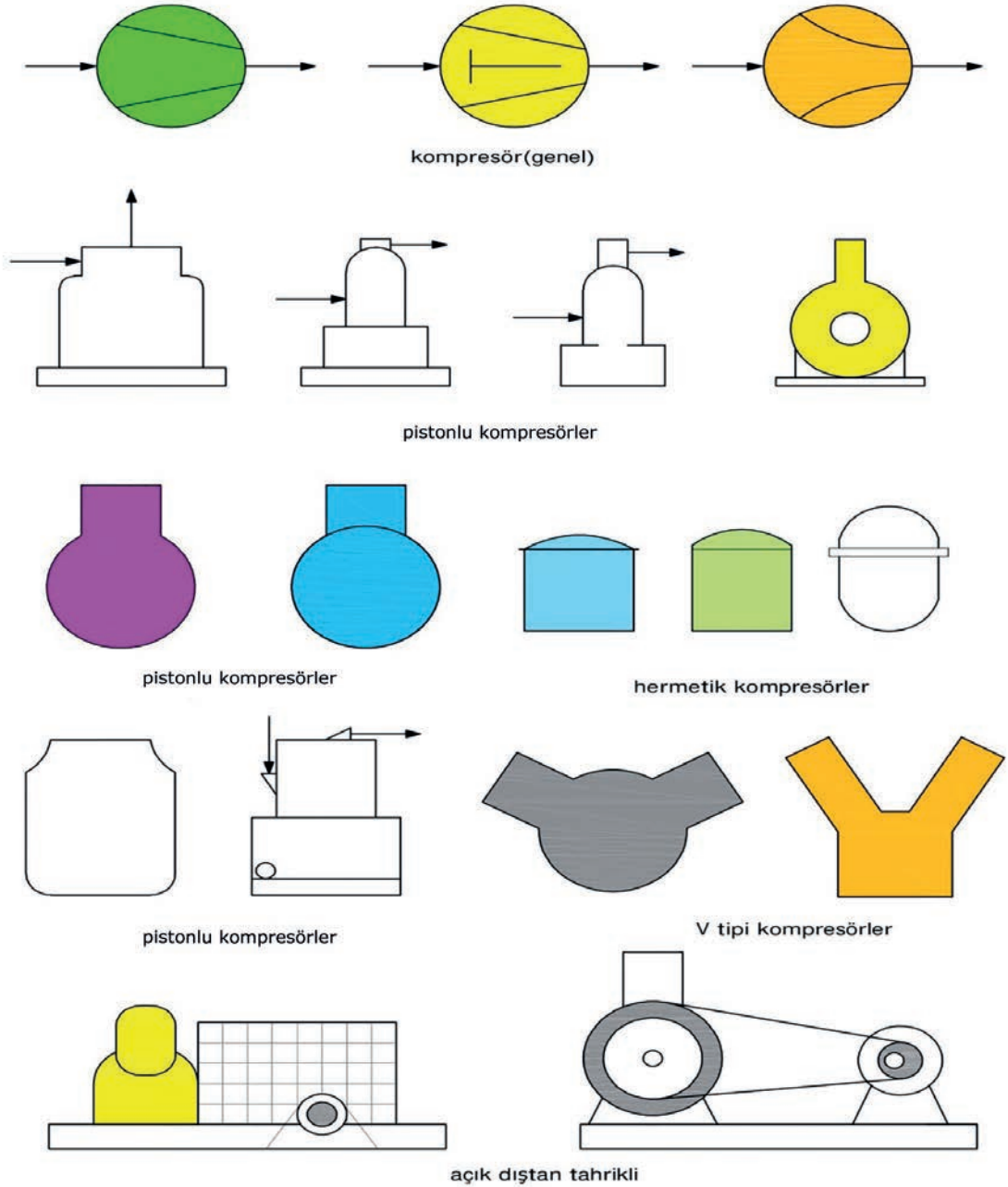
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

3.1. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Kompresör sembollerini çizmek.

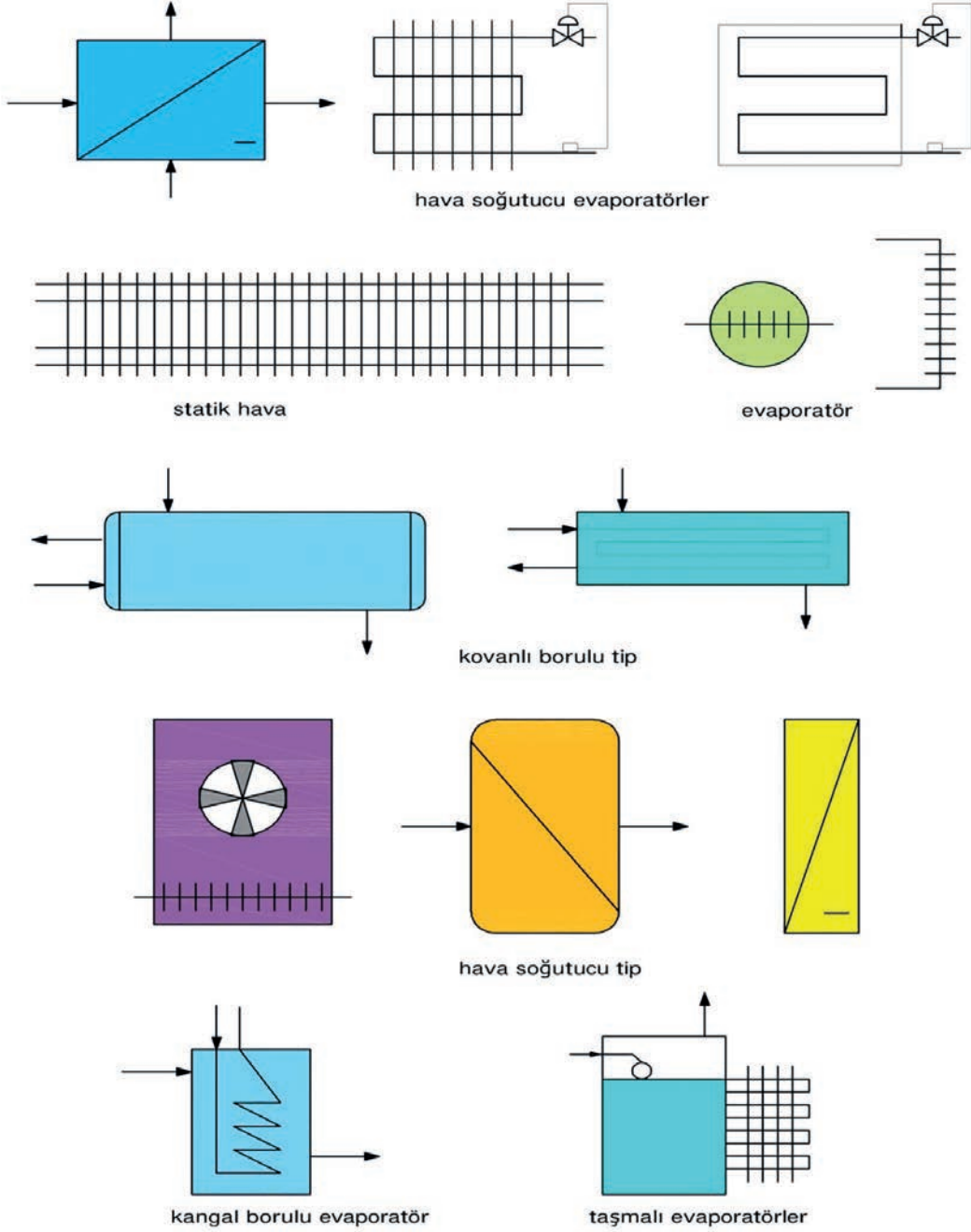


Görsel 3.1: Kompresör sembolleri

3.3. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Evaporatör sembollerini çizmek.

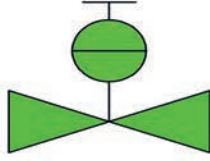


Görsel 3.3: Evaporatör sembolleri

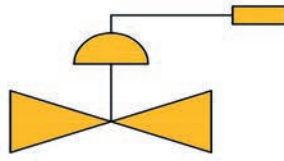
3.4. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

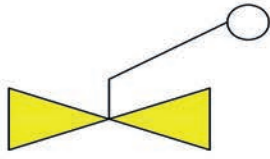
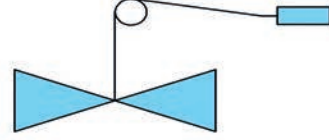
Genleşme elemanları sembollerini çizmek.



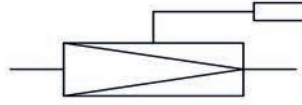
otomatik genleşme valfi



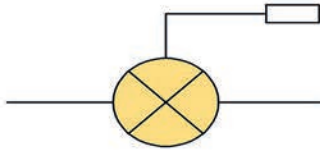
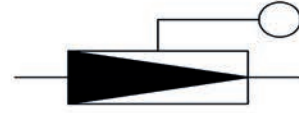
termostatik genleşme valfi



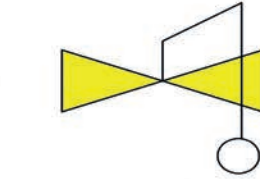
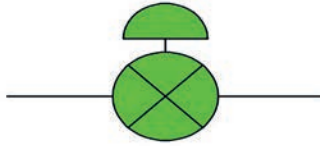
şamandıralı genleşme valfi



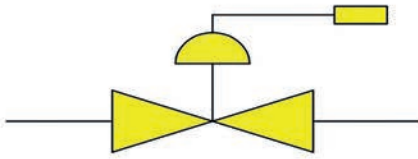
termostatik genleşme valfi



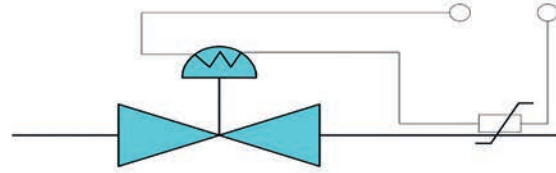
termostatik genleşme valfi



şamandıralı genleşme valfi



termostatik genleşme valfi



termoelektrik genleşme valfi



kılcal boru



drayerli kılcal boru

Görsel 3.4: Genleşme elemanları sembolleri



Not: 3.5. Uygulama'dan 3.11. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 ve 3.11'de verilen soğutma devrelerinin çizimlerini yapınız.
8. Çizimde kullanılacağınız malzemeleri **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile açınız.
9. Çizim sonrası devreleri isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
10. Çalışma sonrasında kullandığınız bilgisayar ve ekipmanları düzgün bir şekilde bırakınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

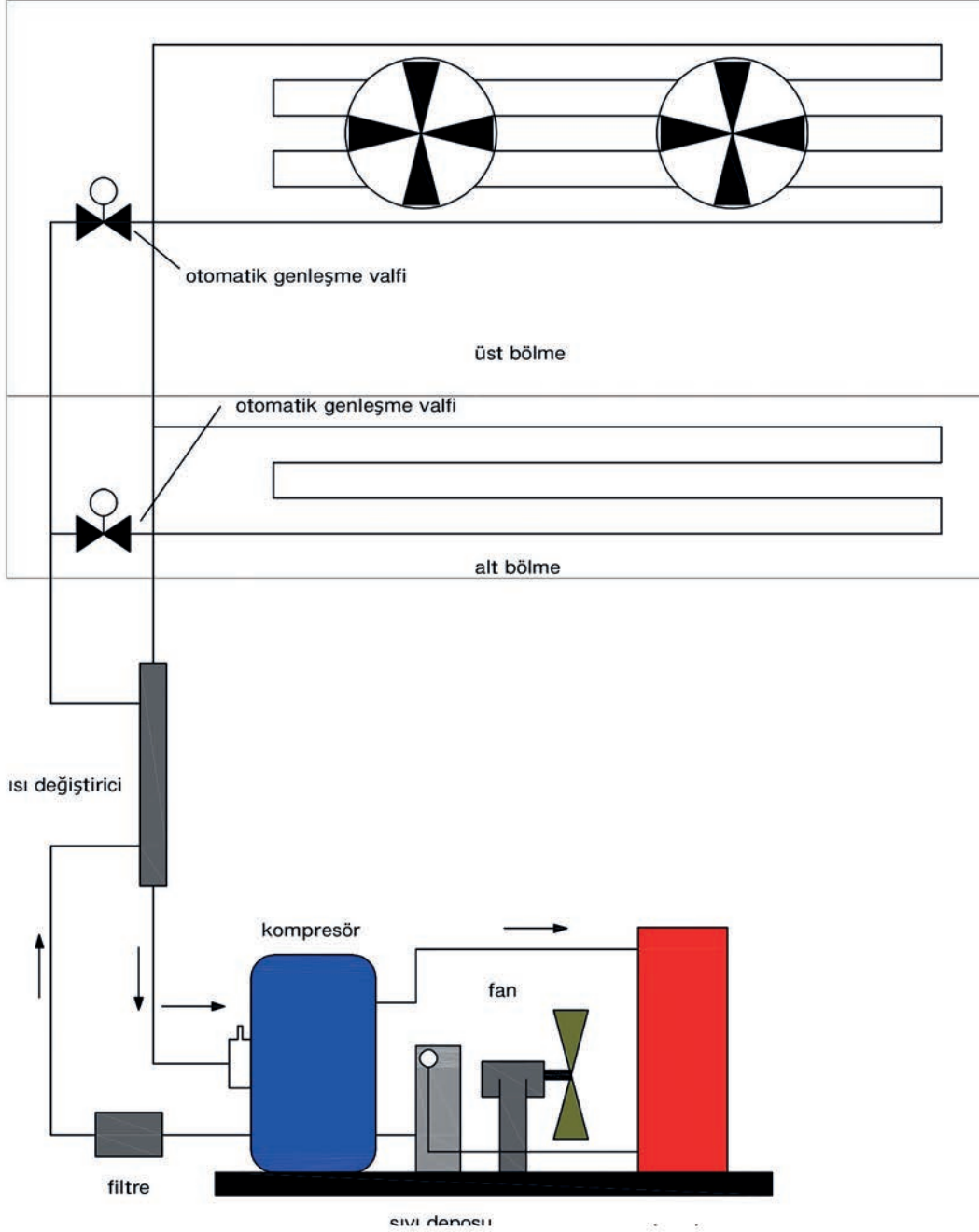
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen)ç	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

3.5. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Vitrin tipi soğutucu soğutma devre şeması çizmek.

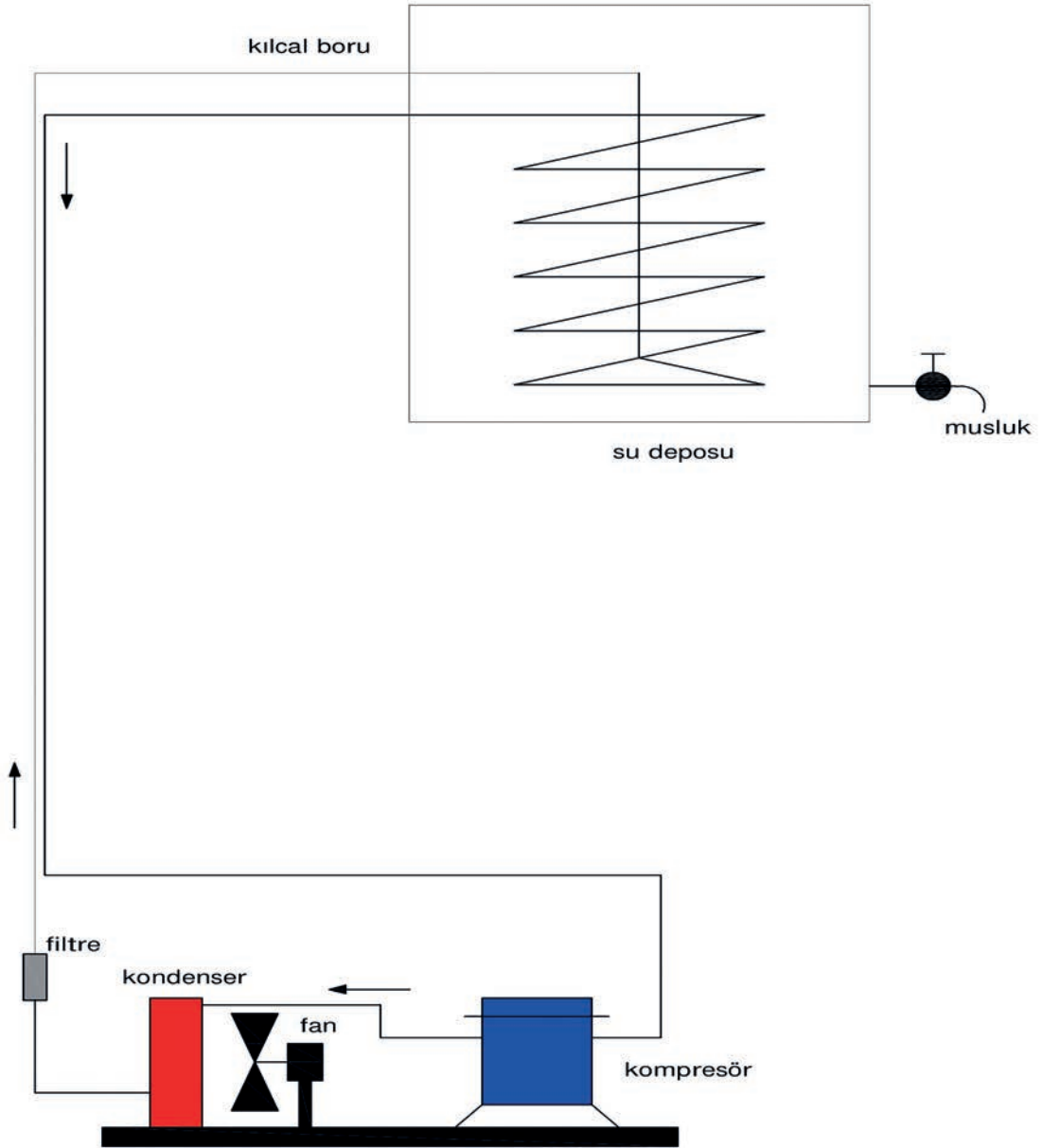


Görsel 3.5: Vitrin tipi soğutucu soğutma devre şeması

3.6. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Sebil soğutma devre şemasını çizmek.

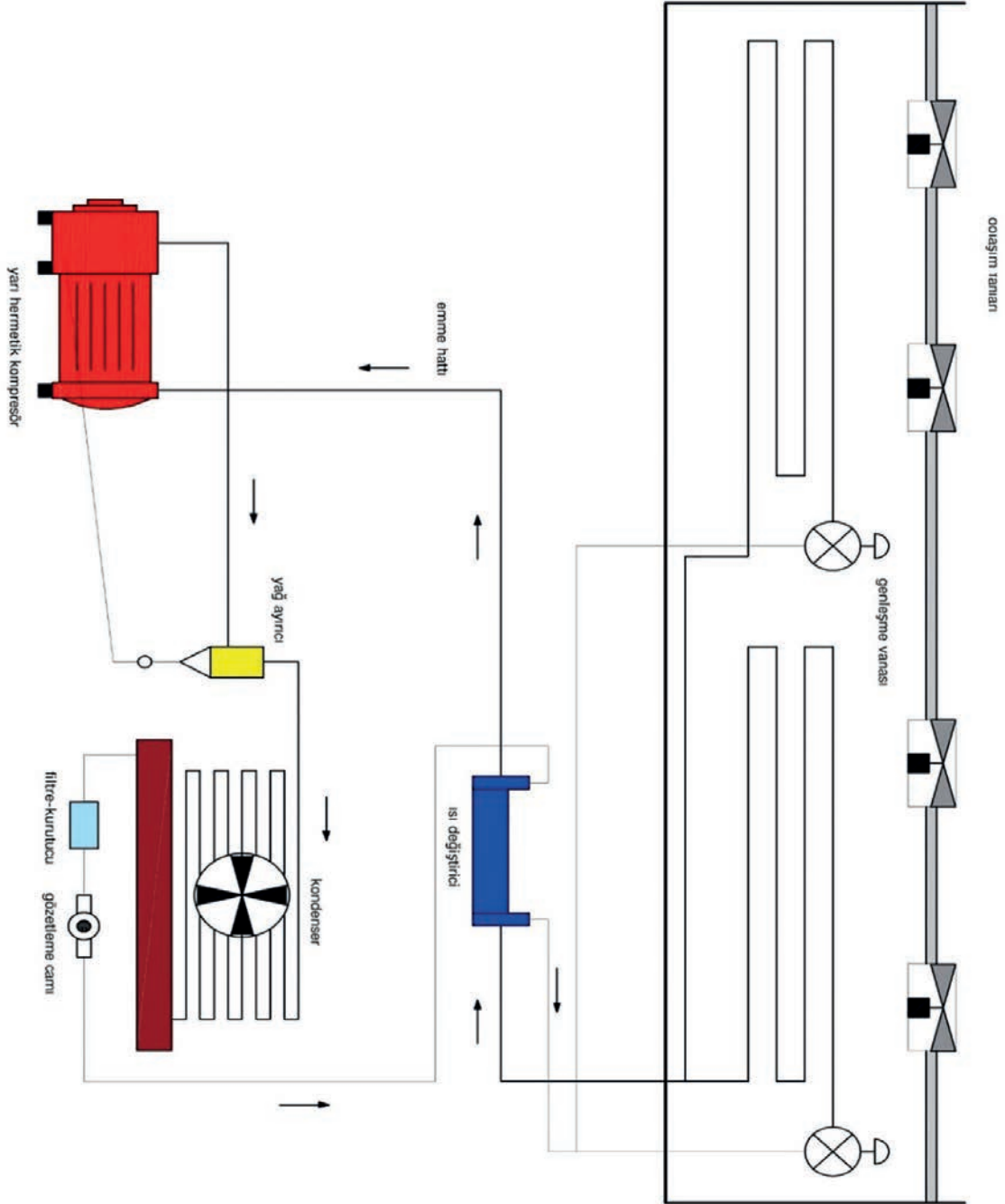


Görsel 3.6: Su soğutucu (sebil) soğutma devre şeması

3.8. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Paralel evaporatörlü vitrin tipi soğutucu soğutma devre şemasını çizmek.

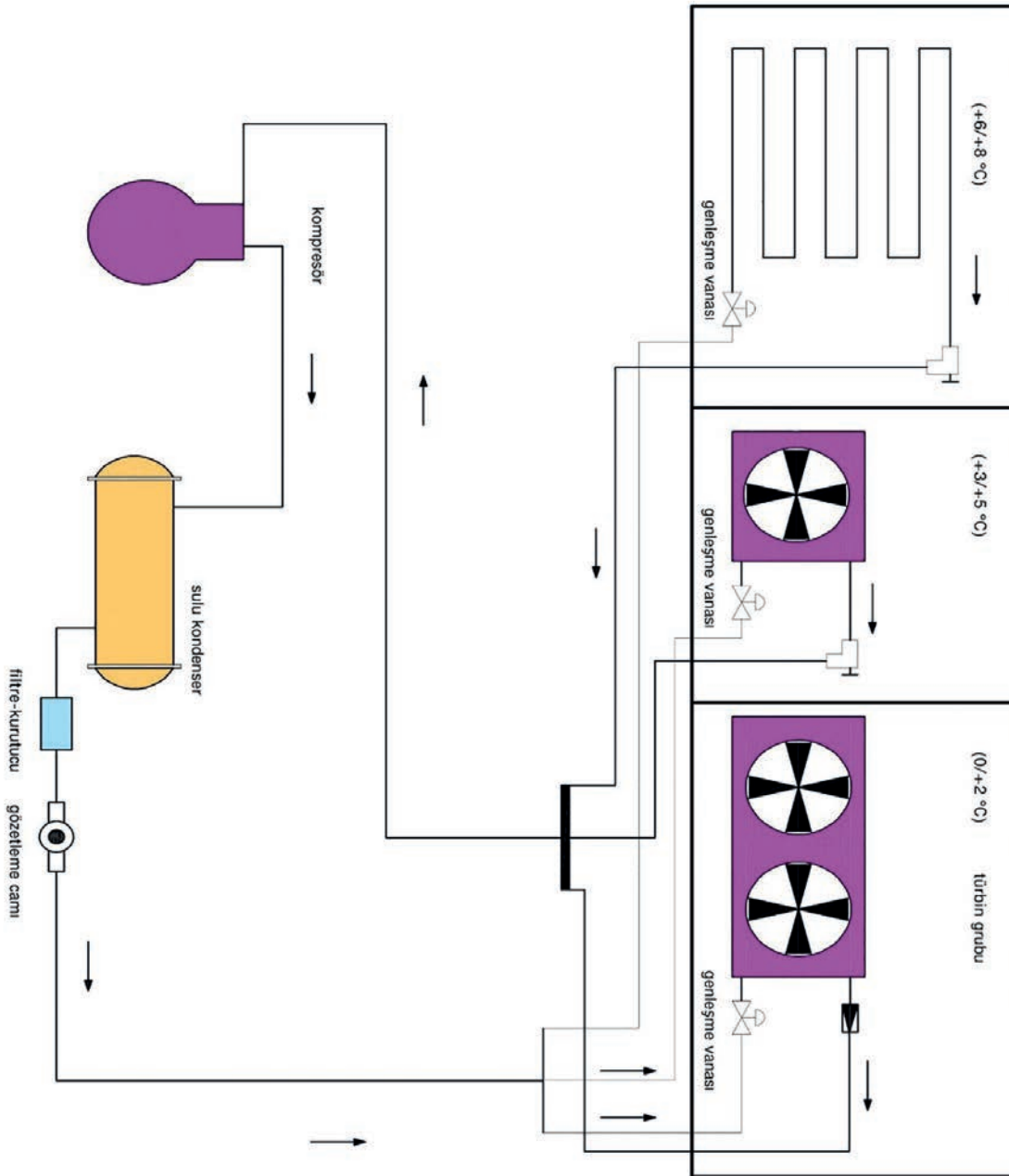


Görsel 3.8: Paralel evaporatörlü vitrin tipi soğutucu soğutma devre şeması

3.9. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Üç bölmeli sanayi tipi soğutucu soğutma devre şemasını çizmek.

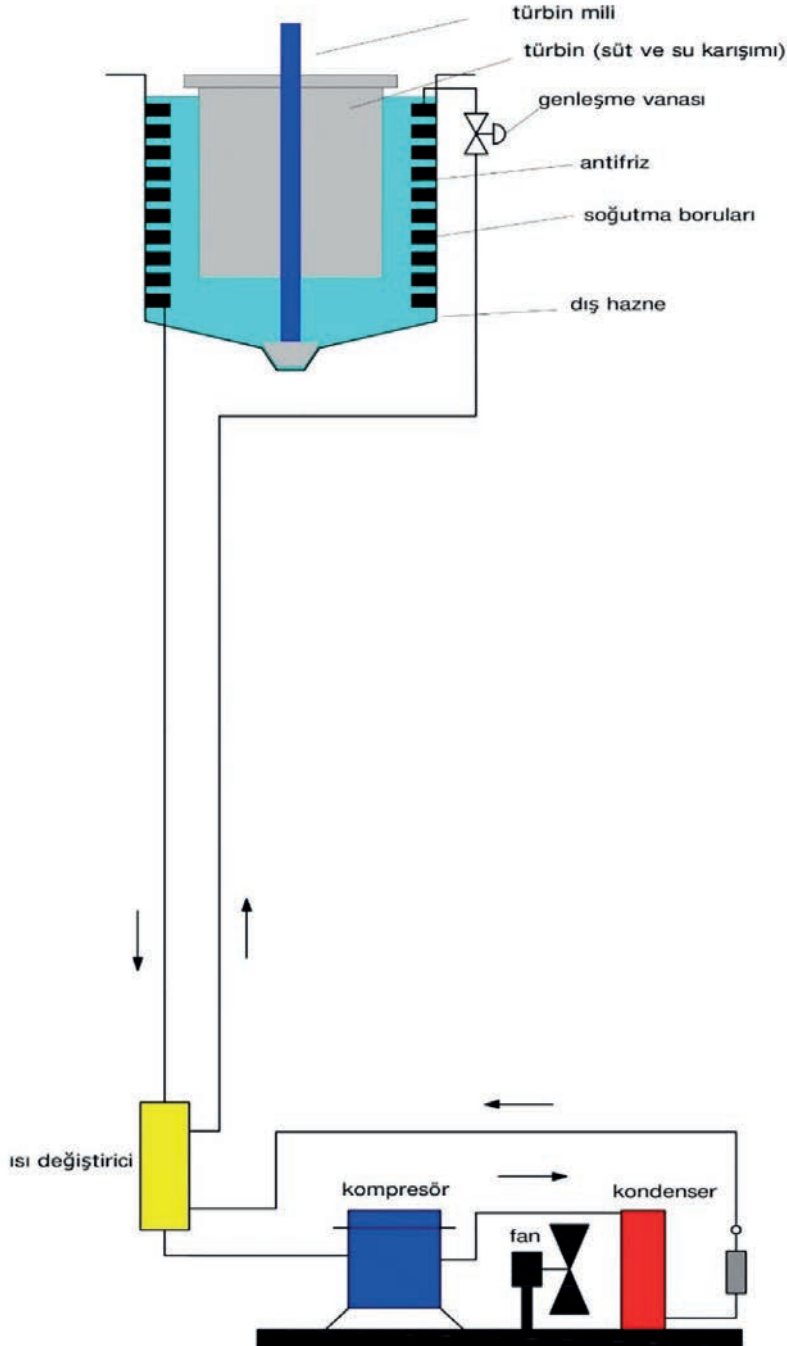


Görsel 3.9: Üç bölmeli sanayi tipi soğutucu soğutma devre şeması

3.10. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Dondurma makinesi soğutma devre şemasını çizmek.

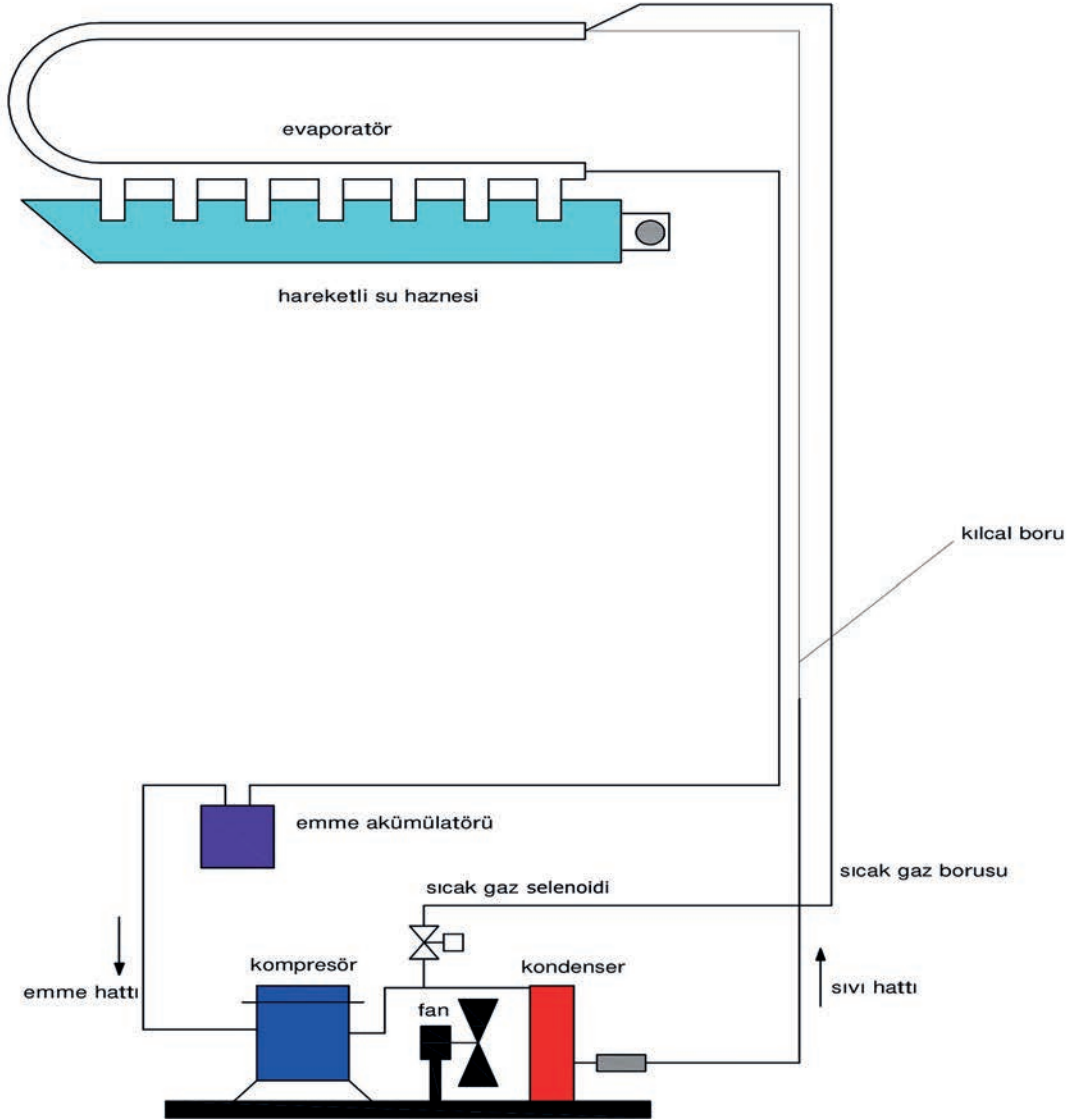


Görsel 3.10: Dondurma makinesi soğutma devre şeması

3.11. UYGULAMA SOĞUTMA ANA DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Buz makinesi soğutma devre şemasını çizmek.



Görsel 3.11: Buz makinesi soğutma devre şeması

3.2. SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE ELEMANLARI SEMBOLLERİ

Soğutma devresinde kullanılan yardımcı elemanların ve devre elemanlarını koruyan malzemelerin sembollerinin çizimlerinin yapılması, soğutma devresi çizim aşamasında yerlerine yerleştirilerek üretim aşamasında kolaylık sağlamaktadır.

3.2.1. Filtre ve Akümülatör

Filtre: Soğutma devresi içerisinden geçen soğutucu akışkanın içerisinde bulunan partikül vb. pisliklerin sistemi tıkamasını engelleyen elemandır.

Akümlatör: Kompresöre soğutucu akışkanın sıvı hâlde dönmesine engel olan, kompresörü koruyan bir elemandır. Kompresörün emme hattından önce konumlandırılır.

3.2.2. Dört Yollu Vana ve Selenoid Valf

Dört Yollu Vana: Klimada soğutucu akışkan, boru içinde dolaşmaktadır. Klimanın kullanım moduna göre soğutucu akışkanın yönünü değiştirerek cihazda ısıtma ya da soğutma işlevi yapmasını sağlayan parçadır.

Selenoid Valf: Soğutma devresi içerisinden geçen soğutucu akışkanı kontrol etme amaçlı kullanılan elektromanyetik valflere denir.

3.2.3. Serpantin ve Fancoil

Serpantin: Isıtılan veya soğutulan soğutucu akışkanın, soğuk veya sıcak yüzeye temas alanını artırmak amacıyla kullanılır.

Fancoil: Temel olarak serpantin üzerine konumlandırılan fan sayesinde serpantin içerisine sıcak akışkan bulunduğu zaman sıcak hava, soğuk akışkan bulunduğu zaman ise soğuk hava üfleyen cihazlardır.

3.2.4. Yağ Ayırıcılar, Gözetleme Camı, Titreşim Emici ve Basınç Anahtarı

Yağ Ayırıcılar: Kompresörün soğutma sistemine gönderdiği soğutucu akışkan ile beraber giden yağın, soğutma sisteminde dolaşmadan tekrar kompresöre dönmesini sağlayan elemandır.

Gözetleme Camı: Soğutma devresinde sıvı hâlde bulunan soğutucu akışkanın akış durumunu, seviyesini gözetlemek, soğutucu akışkanın nem durumunu kontrol etmek için kullanılan elemandır.

Titreşim Emici: Kompresör gücünden dolayı emme ve basma hatlarındaki titreşimin engellenmesi ya da en aza indirilmesi için kullanılan elemandır.

Basınç Anahtarı: Soğutma sistemindeki soğutucu akışkanın basıncı, ayar değerinin altına düştüğünde ya da üstüne çıktığında kompresör devresini kesmesini sağlayan koruyucu elemandır.

3.2.5. Manuel ve Dijital Termostat

Manuel Termostat: Soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde sıcaklığın belirli değerler arasında kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan kademeli kontrol cihazıdır.

Dijital Termostat: Soğutma ve iklimlendirme sistemlerinde sıcaklığın belirli değerler arasında kalmasını sağlamak amacıyla kullanılan, ekranı üzerinde sıcaklık değerini gösteren ve sıcaklık ayarının yapıldığı kontrol cihazıdır.



Not: 3.12. Uygulama'dan 3.17. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16 ve 3.17'de verilen malzemelerin çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası malzemelerin isimleriyle **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çalışma sonrasında kullandığınız bilgisayarı ve ekipmanları düzgün bir şekilde bırakınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

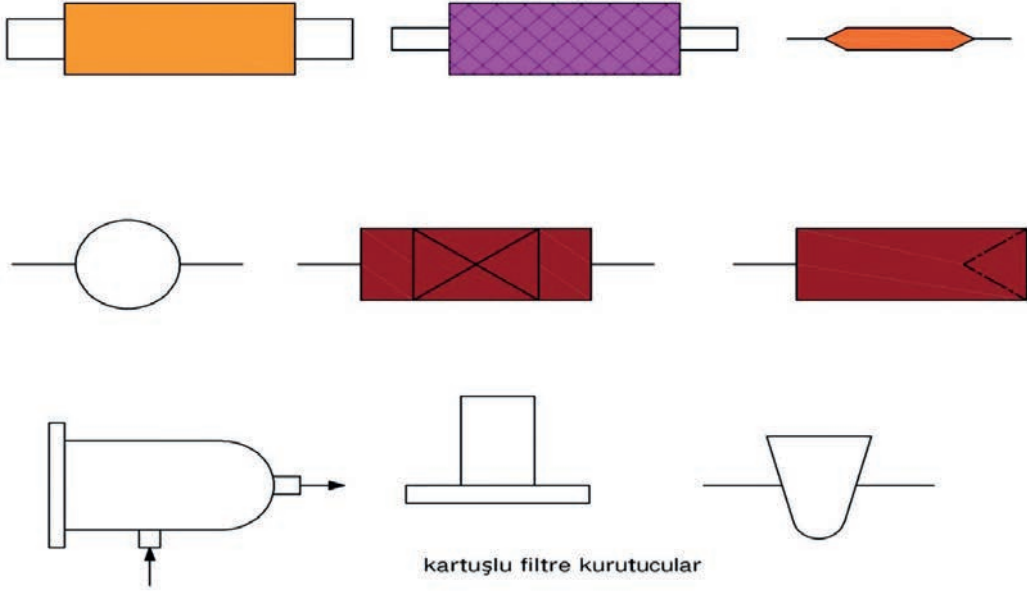
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

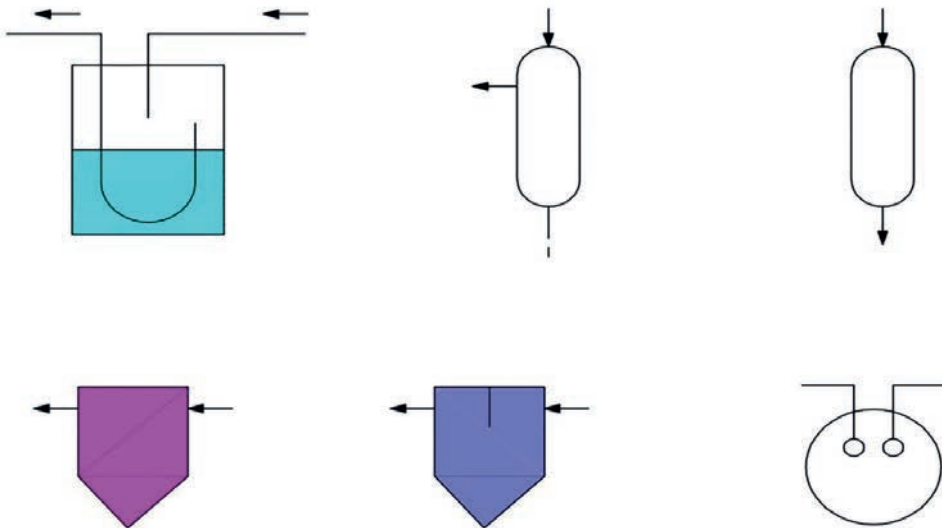
3.12. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Filtre ve akümülatör sembollerini çizmek.



AKÜMÜLATÖR SEMBOLLERİ

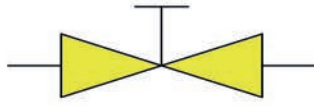


Görsel 3.12: Filtre ve akümülatör sembolleri

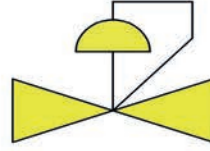
3.13. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

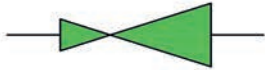
Vana ve kontrol sembollerini çizmek.



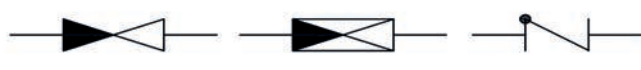
otomatik genişleme valfi



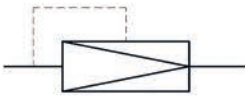
basınç regülatörü



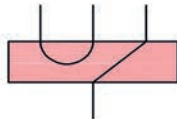
basınç düşürme regülatörü



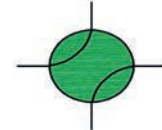
çek valf (yönlü valf)



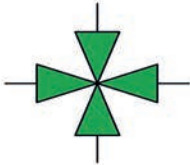
evaporatör basınç regülatörü



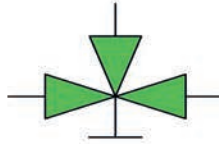
dört yollu vana



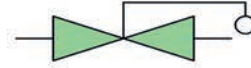
dört yollu vana



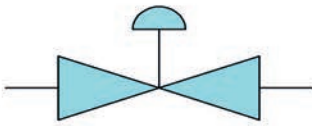
dört geçişli vana



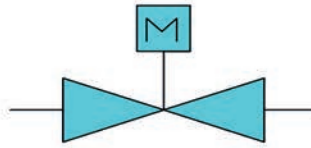
üç yollu vana



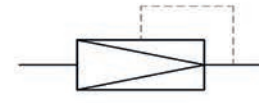
şamandıralı (yüzer)



diyaframalı vana(basınç regülatörü)



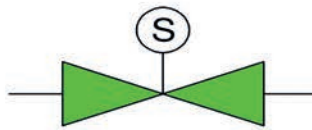
motorlu vana



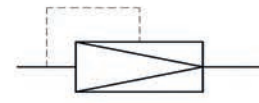
karter basınç regülatörü



solenoid vana



solenoid vana



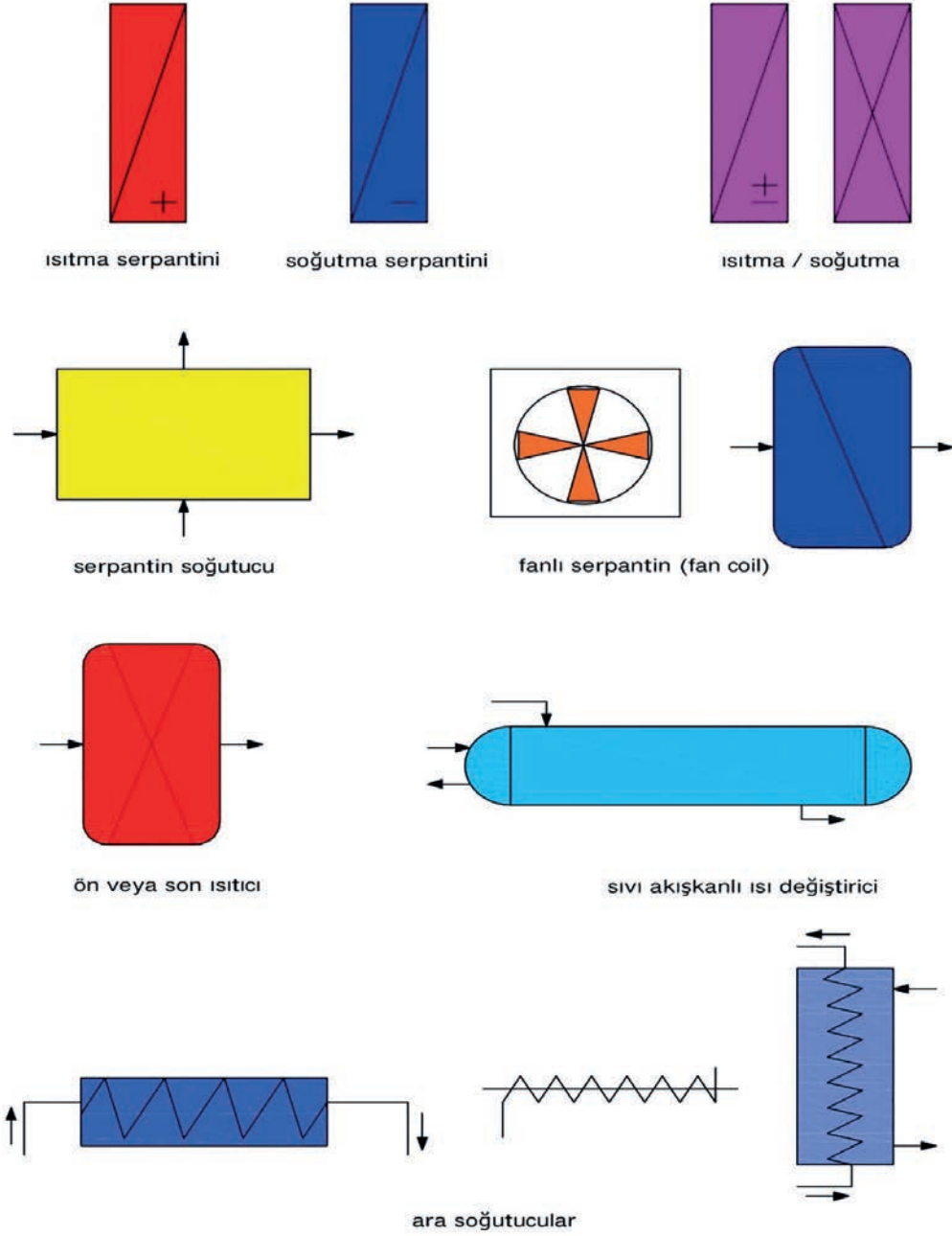
kondenser basınç regülatörü

Görsel 3.13: Vana ve kontrol sembolleri

3.14. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Serpantin sembollerini çizmek.

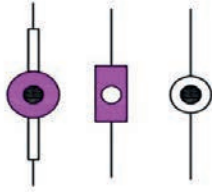


Görsel 3.14: Serpantin sembolleri

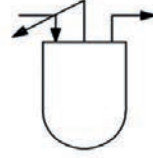
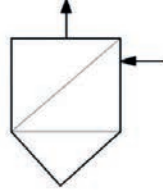
3.15. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

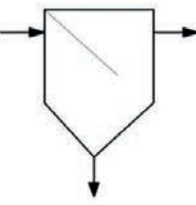
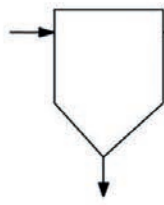
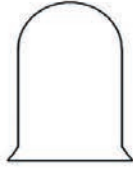
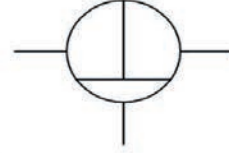
Ölçme kontrol ve emniyet sembollerini çizmek.



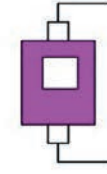
gözetleme camları



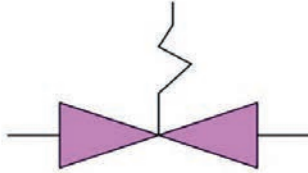
yağ ayırıcılar



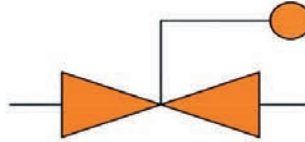
yağ ayırıcılar



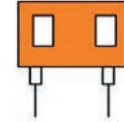
yağ basınç anahtarı



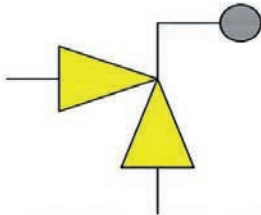
yaylı emniyet valfi anahtarı



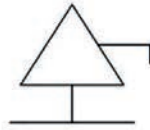
ağırlıklı emniyet valfi



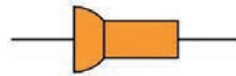
birleşik basınç



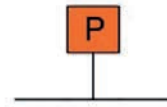
köşe tipi ağırlıklı anahtarı



emniyet valfi



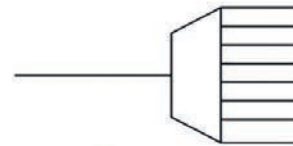
susturucu



basınç



titreşim emici



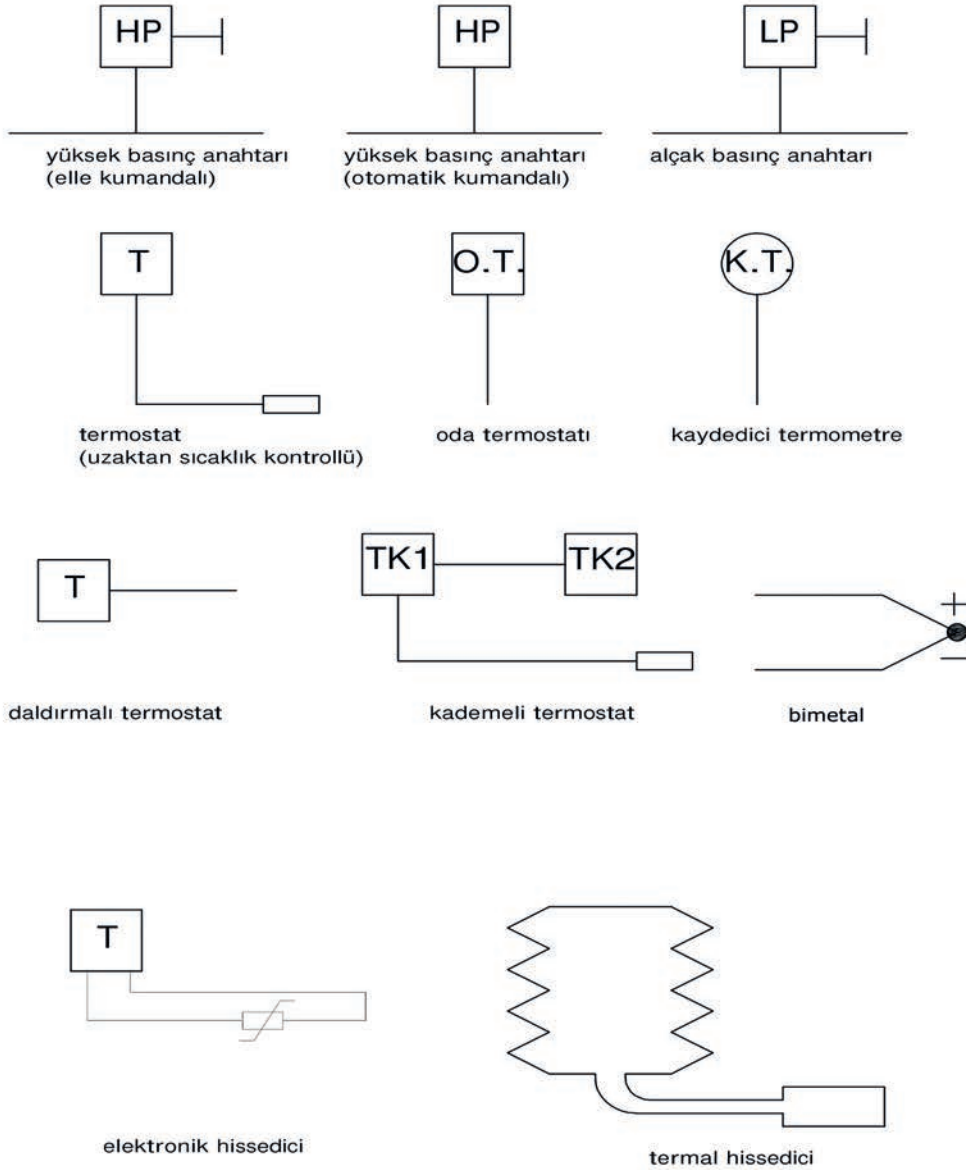
soğutucu akışkan dağıtıcı

Görsel 3.15: Ölçme kontrol ve emniyet sembolleri

3.16. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMENLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Hissedici kuyruk sembollerini çizmek.

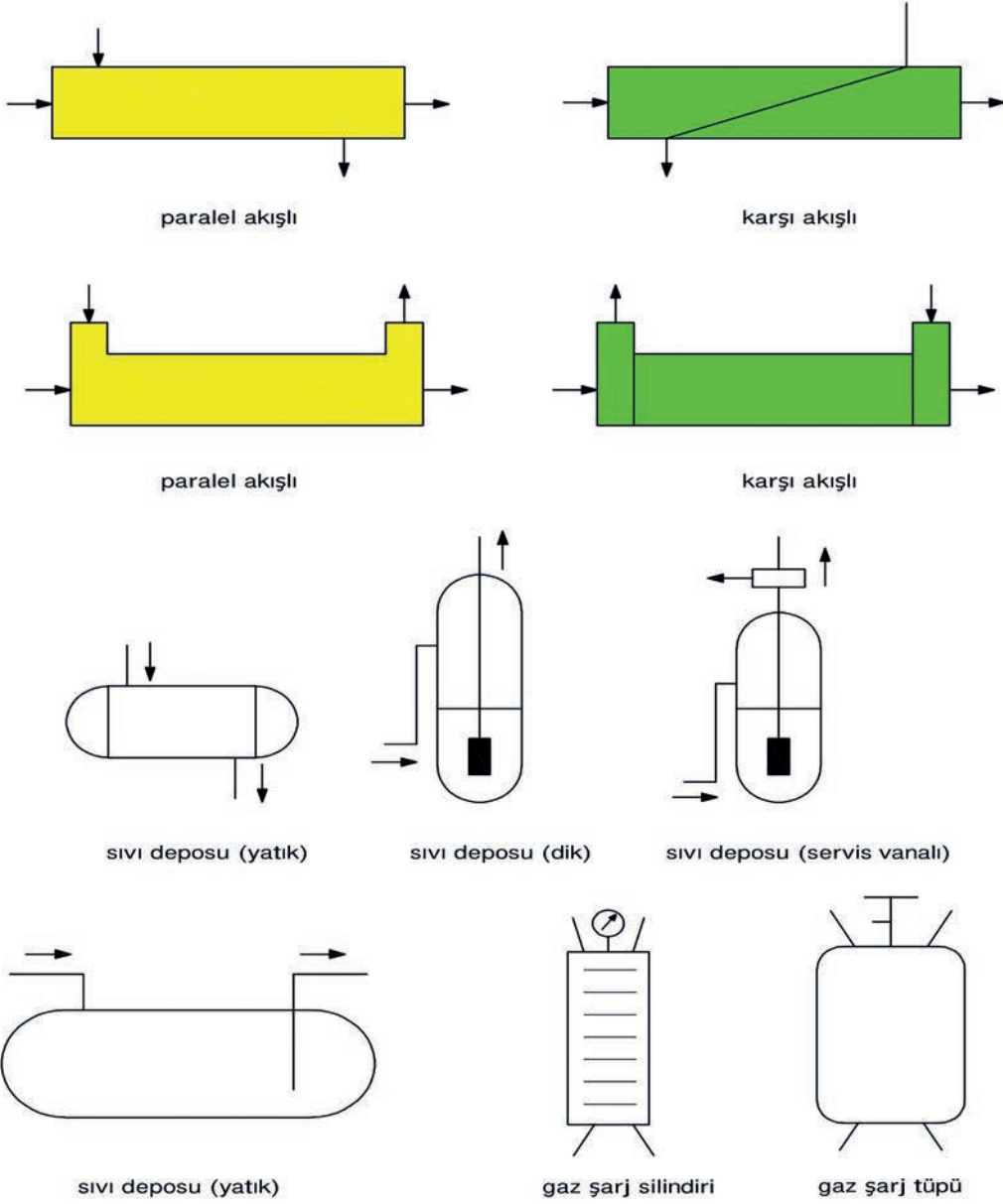


Görsel 3.16: Hissedici kuyruk sembolleri

3.17. UYGULAMA SOĞUTMA YARDIMCI DEVRE
ELEMANLARI SEMBOLLERİ

AMAÇ

Hissedici kuyruk ve sıvı deposu sembollerini çizmek.



Görsel 3.17: Isı deęiřtirici sembolleri

3.3. İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

İklimlendirme sembolleri, üretim aşamasına gelmeden önce proje üzerinde çizimi yapılarak montaj aşamasına gelmeden malzeme çeşitliliğinin belirlenmesi ve mahallin ölçülerine göre yerleştirilmelerinin yapılması montaj öncesi kolaylık sağlamaktadır.

3.3.1. Vantilatör ve Aspiratör

Vantilatör: Klima santralinde dış havadan emilen taze havanın mahal içerisine gönderilmesini sağlayan elemandır.

Aspiratör: Mahal içerisindeki havanın emilerek dış havaya gönderilmesini sağlayan elemandır.

3.3.2. Filtreler

Filtre: Klima santralinde mahal içerisine alınan havanın temizlenmesi için kullanılan elemandır.

Filtre çeşitleri şunlardır:

1. Kaba filtre
2. Kompakt filtre
3. Torba tipi filtre

3.3.3. Menfez ve Damper

Menfez: Klima santralinden gelen ya da mahalden giden havanın mahal içerisine yönlendirilmesini sağlayan elemandır.

Damper: Klima santralinden gelen ya da mahalden giden havanın giriş ve çıkış kontrolünü sağlayan elemandır.

3.3.4. Genleşme Deposu ve Çek Valf

Genleşme Deposu: Klima santrali sistemlerinde ısınan suyun hacimsel değişimini karşılamak, pompa tarafından oluşturulan statik basıncı kullanım seviyesinde tutmak için kullanılan elemandır.

Çek Valf: Klima santralinde borulardan geçen akışkanın boru üzerinde konumlandırılan yerden geri akmasını engelleyen malzemedir.

3.3.5. Nemlendiriciler

Nemlendiriciler: Klima santralinde olan taze havanın mahal içerisine istenilen konfor şartlarında gönderilebilmesi için hava içerisine nem verme işlemi yaparak hava kalitesini arttıran cihazlardır.



Not: 3.18. Uygulama'dan 3.27. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26 ve 3.27'de verilen malzemelerin çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası malzemelerin isimleriyle **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Çalışma sonrasında kullandığınız bilgisayarı ve ekipmanları düzgün bir şekilde bırakınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

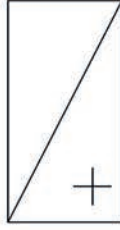
*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

3.18. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

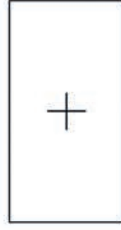
AMAÇ

Ön ve son ısıtıcılar, soğutucular, vantilatör ve aspiratör sembollerini çizmek.

ÖN VE SON ISITICILAR



ısıtıcılar

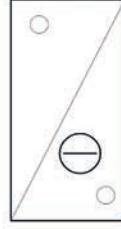
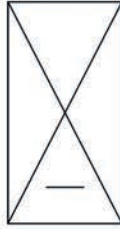


ön ısıtıcı

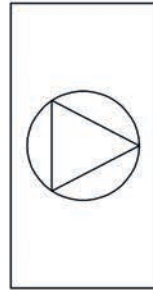


son ısıtıcı

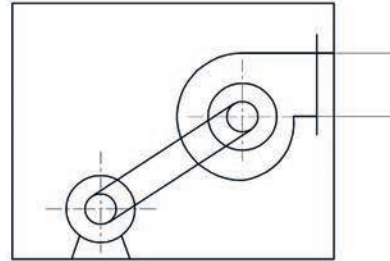
SOĞUTUCULAR



VANTİLATÖR VE ASPİRATÖRLER



genel sembol



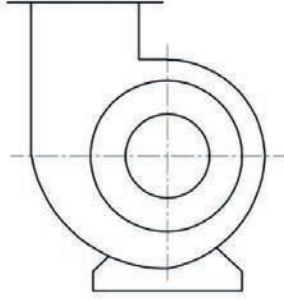
hücreli radyal aspiratör-vantilatör

Görsel 3.18: Ön ve son ısıtıcılar, soğutucular, vantilatör ve aspiratör sembolleri

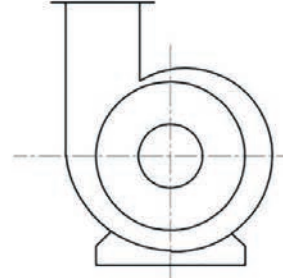
3.19. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

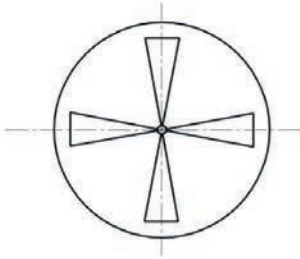
Vantilatör, aspiratör ve filtre sembollerini çizmek.



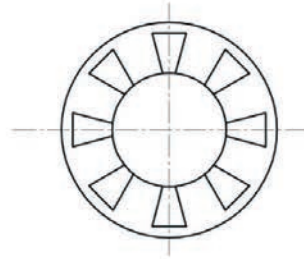
dik tip radyal aspiratör-vantilatör



ısıtıcılar

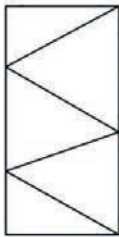


pervane tip aspiratör-vantilatör

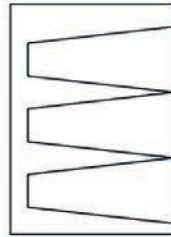


tambur tip aspiratör-vantilatör

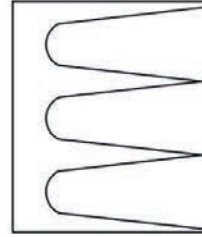
FİLTRELER



kaba filtre



kompakt filtre



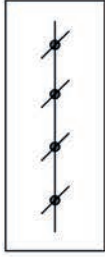
torba tipi filtre

Görsel 3.19: Vantilatör, aspiratör ve filtre sembolleri

3.20. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

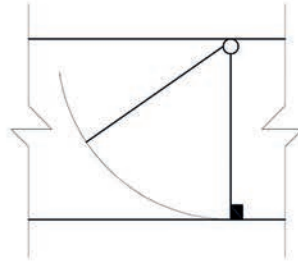
Menfez ve damper sembollerini çizmek.



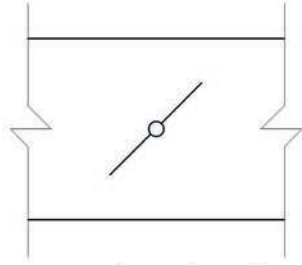
eş hareketli



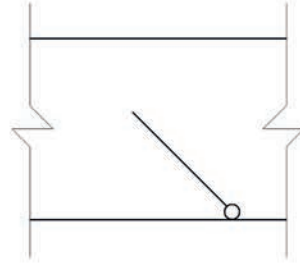
ters hareketli



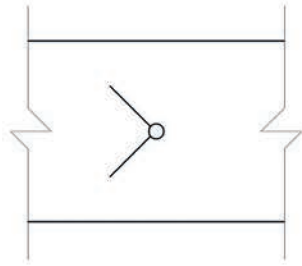
yangın damperi



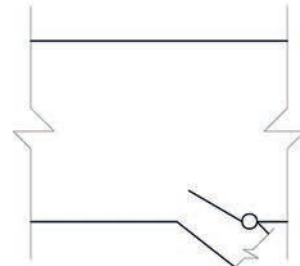
ayar kısma damperi



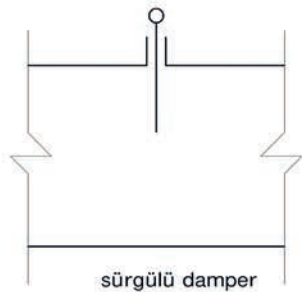
kesme damperi



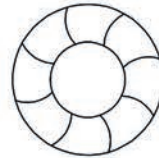
V-tipi damper



kol damperi



sürgülü damper



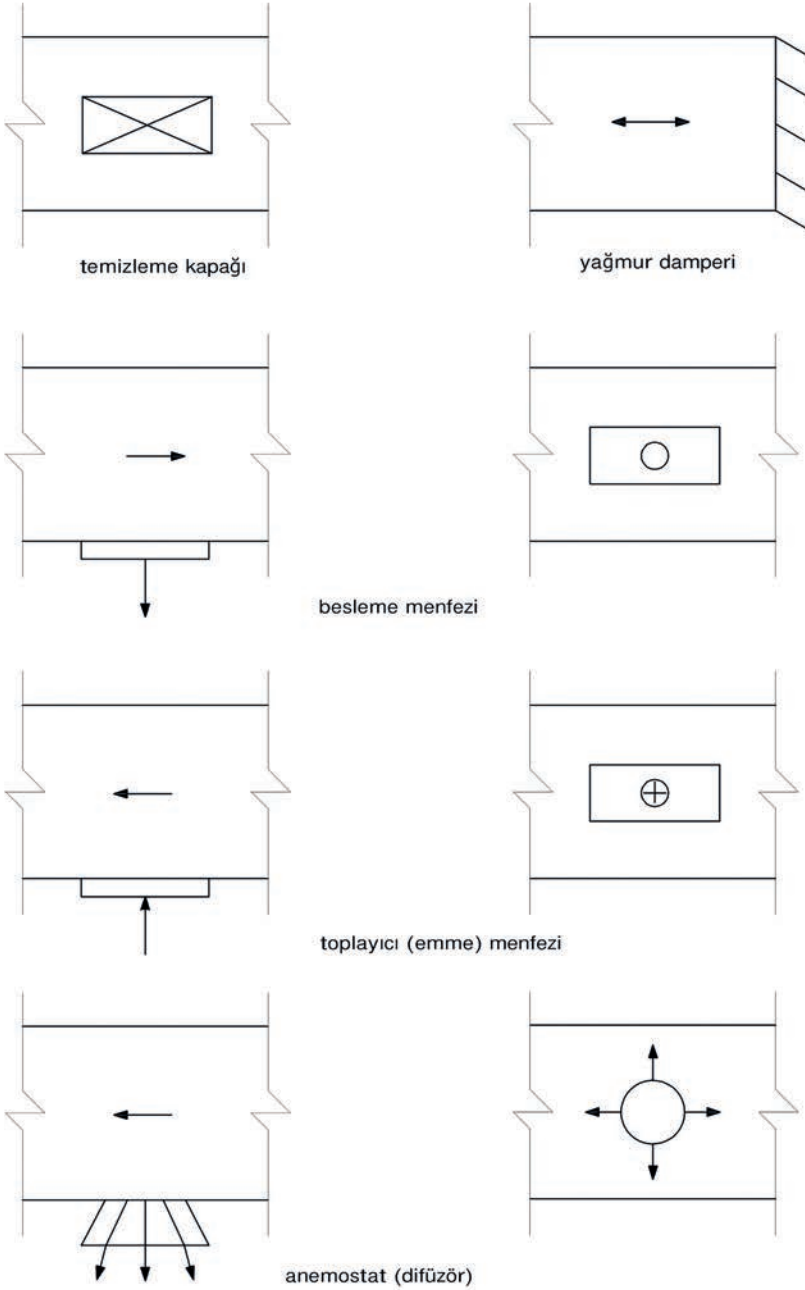
diyafram tipi damper

Görsel 3.20: Menfez ve damper sembolleri

3.21. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

Menfez ve damper sembollerini çizmek.



Görsel 3.21: Menfez ve damper sembolleri

3.22. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

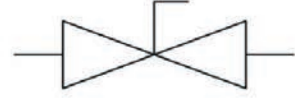
Su bağlantı sembollerini çizmek.



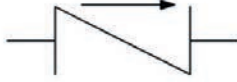
hat vanası



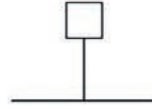
akış düzenleyici



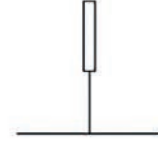
kolu küresel vana



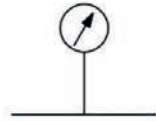
çek valf



akış anahtarı



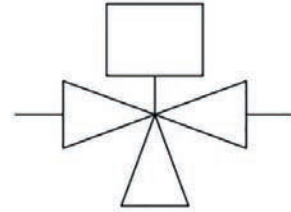
termometre



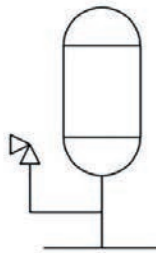
manometre



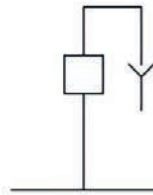
dağıtıcı-toplayıcı (kolektör)



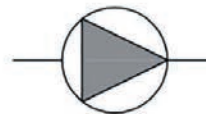
üç yollu vana



genleşme-büzüşme deposu



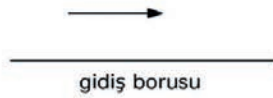
havalık



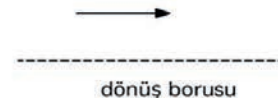
pompa



pislik tutucu



gidiş borusu



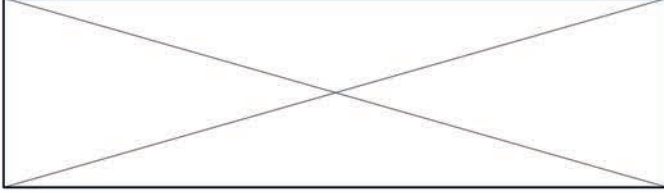
dönüş borusu

Görsel 3.22: Su bağlantı elemanı sembolleri

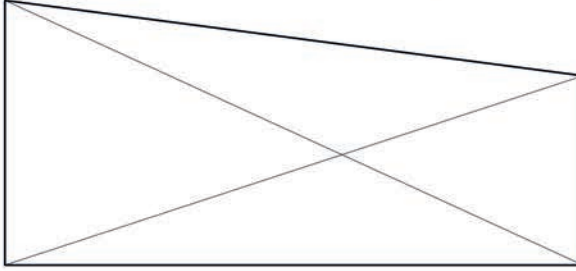
3.23. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

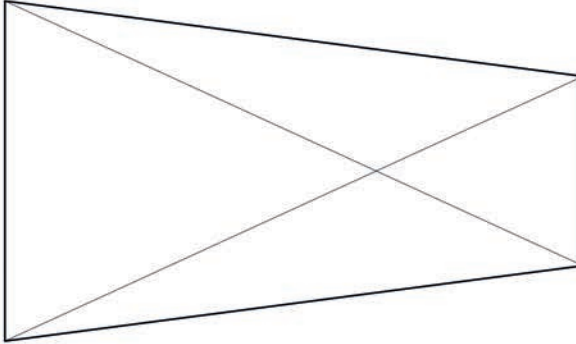
Klima sembollerini çizmek.



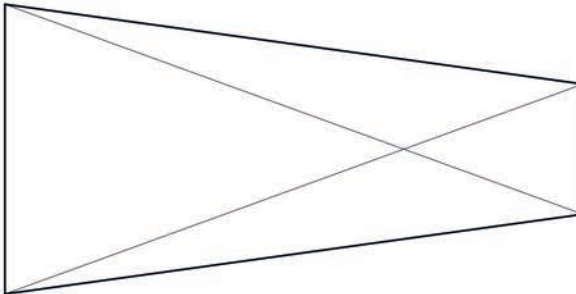
düz kanal parçası



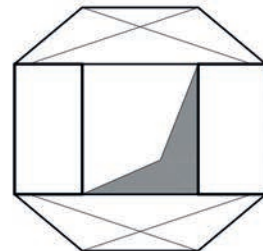
tek taraftan daralma parçası



çift taraflı daralma parçası



çift taraflı sabit kesitli daralma parçası

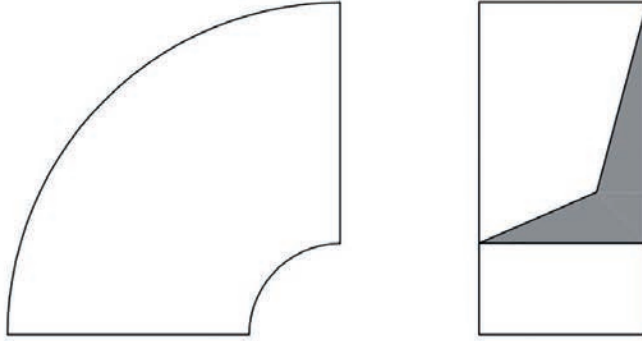


Görsel 3.24: Klima kanalları

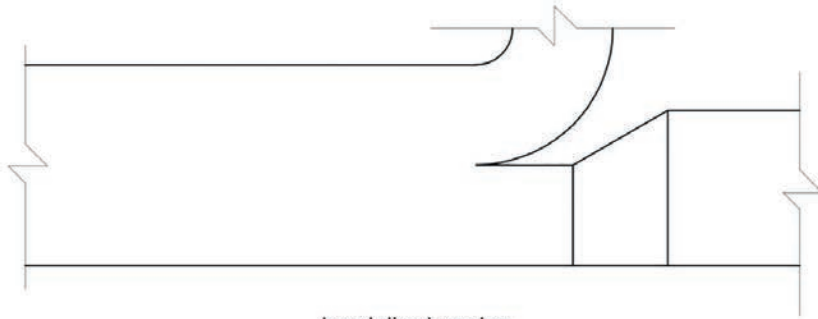
3. 24. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

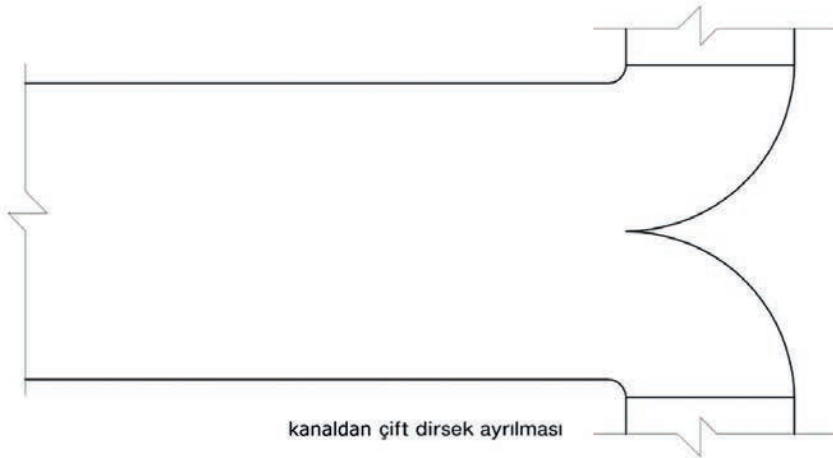
Klima sembollerini çizmek.



geniş dirsek



kanal dirsek ayrılma



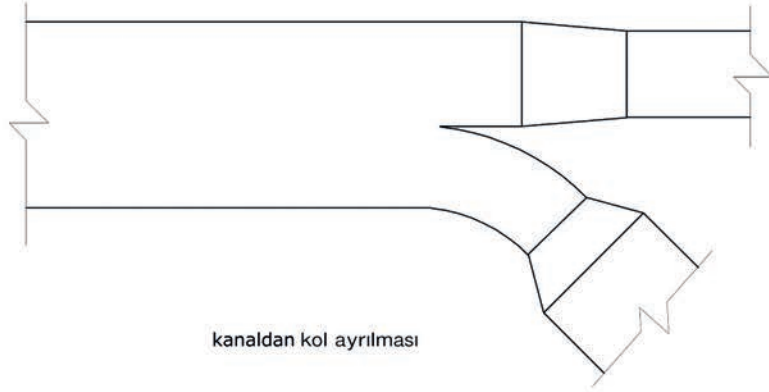
kanaldan çift dirsek ayrılması

Görsel 3.25: Klima kanalları

3.25. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

Ölçme kontrol ve ayar elemanları sembollerini çizmek.



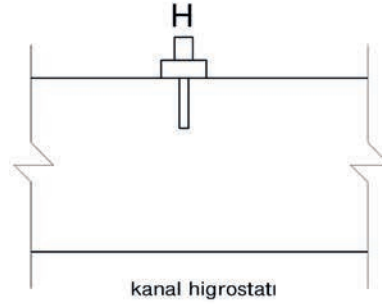
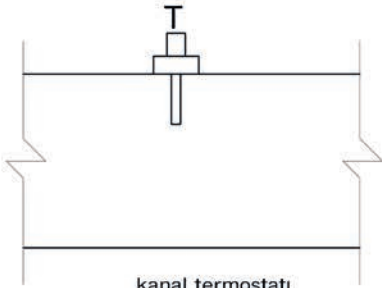
ÖLÇME , KONTROL VE AYAR ELEMANLARI



oda termostati



oda higrostatı



kanal sıcaklık regülatörü



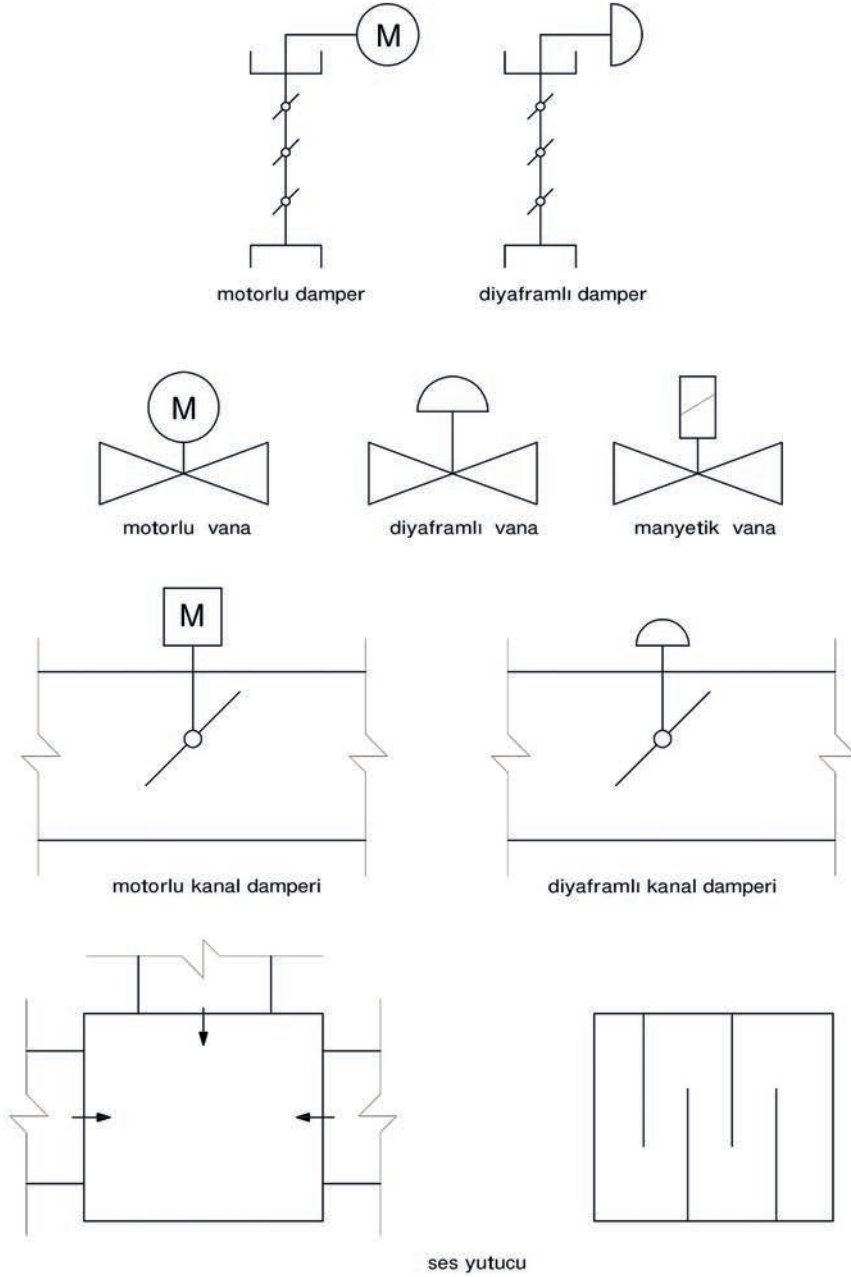
kanal nem regülatörü

Görsel 3.26: Ölçme kontrol ve ayar elemanları

3.26. UYGULAMA İKLİMLENDİRME SEMBOLLERİ

AMAÇ

Damper sembollerini çizmek.



Görsel 3.27: Damper sembolleri

4.

ÖĞRENME BİRİMİ



ELEKTRİK DEVRE ELEMENLARININ SEMBOLLERİ

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 4.1. ELEKTRİKSEL TESİSAT DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ
- 4.2. TERMİK, RÖLE, KAPASİTÖR VE REZİSTANS SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ
- 4.3. MOTOR, ARIZA LAMBALARI VE TERMİNAL SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ
- 4.4. ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ
- 4.5. KOMPRESÖRE YOL VERME ŞEMALARININ ÇİZİMİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Elektriksel tesisat devre şemalarının çizimini yapma
- ▶ Termik, röle, kapasitör ve rezistans sembollerinin çizimini yapma
- ▶ Motor, arıza lambaları ve terminal sembollerinin çizimini yapma
- ▶ Elektriksel ölçme, kontrol ve ayar cihazları sembollerinin çizimini yapma
- ▶ Kompresöre yol verme şemalarının çizimini yapma

TEMEL KAVRAMLAR

elektrik şemaları, devre şemaları, terminal sembolleri

4.1. ELEKTRİKSEL TESİSAT DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

Market Tipi: Satılacak olan soğuk zincir ürünlerin muhafaza edilmesinde kullanılır. Üretim şekline göre farklılıkları mevcuttur. Genel itibariyle +1 °C- +10 °C sıcaklık değerlerinde çalışır. Marketlerde reyon bölümlerine göre tasarımları da mevcuttur.

Su Sebili: İhtiyaç olunacak suyun istenilen sıcaklıkta muhafaza edilmesini sağlayan, içerisinde soğuttuğu suyu gün boyu belirlenen sıcaklıkta hazır bulunduran sisteme **sebil** denir. Sebil; ofis ortamlarında, evlerde, market ve kafe işletmelerinde kullanılmaktadır.

Vitrin Tipi: Kapalı ve açık tip üretimi olan vitrin tipi soğutucularda içinde muhafaza edilecek olan ürünün sıcaklık değerlerine göre tasarlanmaktadır. Genel olarak tercih edilen vitrin tipi soğutucularda -4 °C olan iç sıcaklık, bazen muhafaza sıcaklığına göre -18 °C dereceye kadar çıkmaktadır. Marketlerin ve lokantaların tercih ettiği kullanım alanı oldukça yaygın soğutucu tipidir. 0,5 m³'ten 2 m³'e kadar çeşitli hacimlerde üretilmektedir.

Dondurma Makinesi: Dondurma üretiminde ve üretilen dondurmanın muhafazasında kullanılan makine türüdür. Üretim boyutu, kullanım alanlarına göre farklılık göstermektedir. Pastane, kafe ve restoran gibi işletmelerde kullanılmaktadır.

Buz Makinesi: İçerisindeki tatlı veya tuzlu suyu kalıp içerisinde tutup 0 °C altında soğutma işleminden sonra buz üretimi sağlar. Kullanım alanlarına ve buz kalıplarının büyüklüklerine göre buz makineleri üretilmektedir. Buz makineleri; balık çiftliklerinde, unlu mamul üretiminde, beton üretiminde ve kimya sektöründe tercih edilmektedir.

4.2. RÖLE, TERMİK, KAPASİTÖR VE REZİSTANS

Röle: Kompresörün ilk kalkış esnasında röle kontakları kapalı konumda bulunduğu için ana ve yardımcı sargıların kısa bir süre için birlikte devreye girmesini sağlayan elemandır. Röle çeşitleri şunlardır:

1. Akım rölesi
2. Potansiyel rölesi
3. Isıl röle
4. Katı hâl röle

Termik: Kompresör devresinde aşırı akım oluşursa kompresörün enerjisini keserek kompresörü korumaya alan malzemedir.

Kapasitör: Motorun çalışma akımını azaltarak, kompresörün ilk hareket momentine yardımcı olan malzemedir. Kapasitör çeşitleri şunlardır:

Kalkış Kapasitörü: Üzerinde akım depolayarak ilk hareket esnasında yardımcı sargıya fazla akım verilmesini, dolayısıyla motorun yüksek momentle kalkışını sağlar.

Daimî Kapasitör: Ana ve yardımcı sargılar arasında faz farkı oluşturarak motorun daha düzenli çalışmasını sağlar.

Rezistans: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren direnç tellerine denir.



Not: 4.1. Uygulama ve 4.2. Uygulama'da aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 4.1 ve 4.2'de verilen sembollerin çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası malzemelerin isimleriyle **Block** oluşturma işlemini yapınız.
9. Ders bitiminde bilgisayarları kapatarak elektrik sarfiyatını engelleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

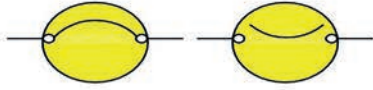
*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

4.1. UYGULAMA TERMİK RÖLE KAPASİTÖR VE
REZİSTANS SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

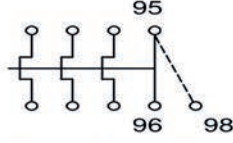
AMAÇ

Termik röle ve kapasitör sembollerini çizmek.

Termikler

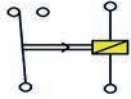


Bimetal termik

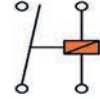
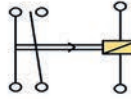
Komple termik
(güç tesisatı)

Bimetal termik

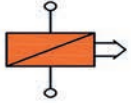
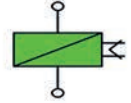
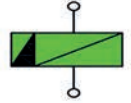
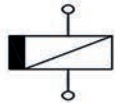
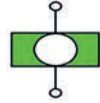
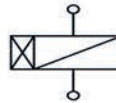
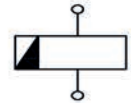
Röleler



Zaman rölesi (genel)



Kontaktör

Zaman rölesi bobini
(Çekmede gecikme)Zaman rölesi bobini
(Bırakma gecikme)Uzaklaşarak manyetik
geciktirmeYaklaşarak manyetik
geciktirme

Termik geciktirme

Kondansatörler



İlk hareket kalkış kapasitörü



Daimi (çalışma) kapasitörü



İlk hareket kapasitörü

İlk hareket kapasitörü
(sızıdırma dirençli)

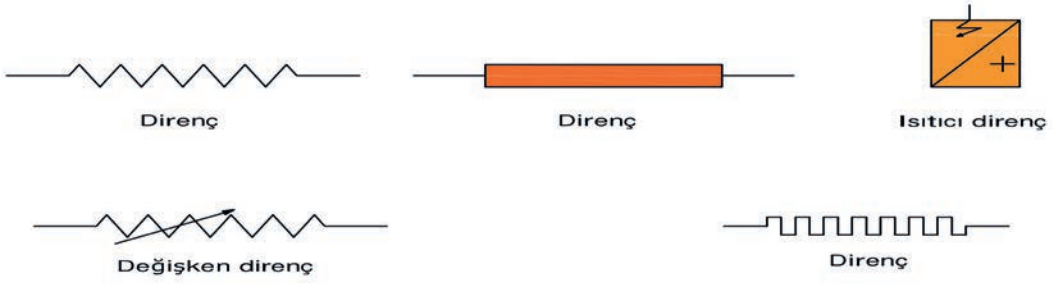
Görsel 4.1: Termik röle ve kapasitör sembolleri

4.2. UYGULAMA TERMİK RÖLE KAPASİTÖR VE
REZİSTANS SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Rezistans sembollerini çizmek.

Rezistanslar



Görsel 4.2: Rezistans sembolleri



Not: 4.3. Uygulama'dan 4.5. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 4.3, 4.4 ve 4.5'te verilen sembollerin çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası malzemelerin isimleriyle **Block** oluşturma işlemi yapınız.
9. Ders bitiminde bilgisayarları kapatarak elektrik sarfiyatını engelleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

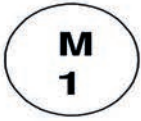
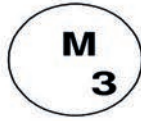
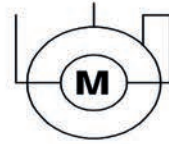
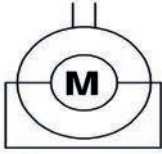
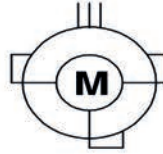
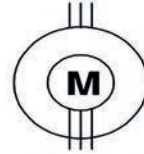
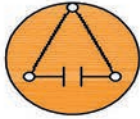
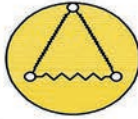
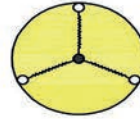
*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

4.3. MOTOR ARIZA LAMBALARI VE
TERMİNAL SEMBOLLERİ4.3. UYGULAMA MOTOR ARIZA LAMBALARI VE
TERMİNAL SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Motor sembollerini çizmek.

Fanlar ve motorlar

Tek fazlı alternatif
akım motoru (genel)Üç fazlı alternatif
akım motoru (genel)Üç fazlı alternatif
akım motoru (genel)Tek fazlı kollektörlü
repülsiyon motoruÜç fazlı kollektörlü
seri motorRotoru sargılı üç
fazlı indüksiyon motoruDaimi devre kapasitörlü
tek fazlı motorÜçgen bağlantılı
üç fazlı motorYıldız bağlantılı
üç fazlı motor

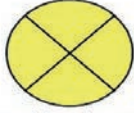
Görsel 4.3: Motor ve fan sembolleri

4.4. UYGULAMA MOTOR ARIZA LAMBALARI VE
TERMİNAL SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

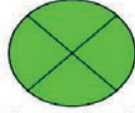
AMAÇ

Arıza lambası ve terminal sembollerini çizmek.

Aydınlatma ve arıza lambaları



Sinyal lambası(sarı)



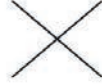
Çalışıyor lambası



Arıza lambası



Aplik lamba

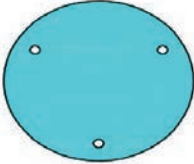


Flaman lamba



Etanj lamba

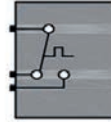
Terminaler



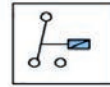
Kompresör terminali



Fan motoru terminali



Termostat terminali



Röle terminali

Görsel 4.4: Arıza lambası ve terminal sembolleri

4.4. ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİ

Voltmetre: Gerilim ölçme aracıdır. Elektrik devrelerinin iki noktası arasındaki gerilimi ölçmek için bu cihazlar kullanılır.

Ampermetre: Elektrik devresinden geçen akımın şiddetini ölçen ölçü aletidir.

Wattmetre: Elektrik devresindeki gücün ölçülmesini sağlayan ölçü aletidir. Kullanım alanına ve birim büyüklüğüne göre çeşitleri bulunmaktadır.

Ohmmetre: Elektrikli malzemelerin elektrik akımına karşı gösterdiği direnci ölçen ölçü aletidir.

Avometre: Direnç, akım, gerilim ve kısa devre ölçümü yapan araçlara denir. Avometre kelimesi; akım (amper), gerilim (volt) ve direnç (ohm) birimlerinin baş harflerinden meydana gelmektedir.

Elektrik Sayacı: Konutlarda veya iş yerlerinde cihazların tükettiği elektrik enerjisi miktarını ölçen cihazdır.

Termometre: Sıcaklık değerini ölçmeye yarayan cihazdır. Kullanım alanına göre farklı çeşitleri mevcuttur.

Higrometre: Havadaki nemi ölçmek için kullanılan bir cihazdır.



24025














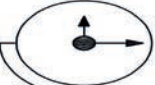

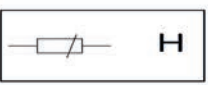




1
Ders
Saati

4.5. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Elektriksel ölçme, kontrol ve ayar cihazları sembollerini çizmek.

Elektriksel Ölçme , kontrol ve Ayar Cihazları

			
Milivoltmetre	Voltmetre	Takometre	Wattmetre
			
Kosinüsifimetre	Avometre	Ampermetre	Elektrik sayacı
			
Yazıcı wattmetre	Ohmmetre	Termometre	Dedektör
			
Elektrikli ana saati	Elektrikli sinyal saati	Higrometre	Higrometre
			
Termometre	Oransal kontrol paneli	Oransal+integral kont. paneli	Orn.+int+türv. kont. paneli

Görsel 4.5: Elektriksel ölçme, kontrol ve ayar cihazları sembolleri

4.5. KOMPRESÖRE YOL VERME ŞEMALARININ ÇİZİMİ



Not: 4.6. Uygulama'dan 4.12. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilen elektrikli yol verme şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizimde kullanılacak malzemeleri **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile açınız.
9. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
10. Ders bitiminde bilgisayarları kapatarak elektrik sarfiyatını engelleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

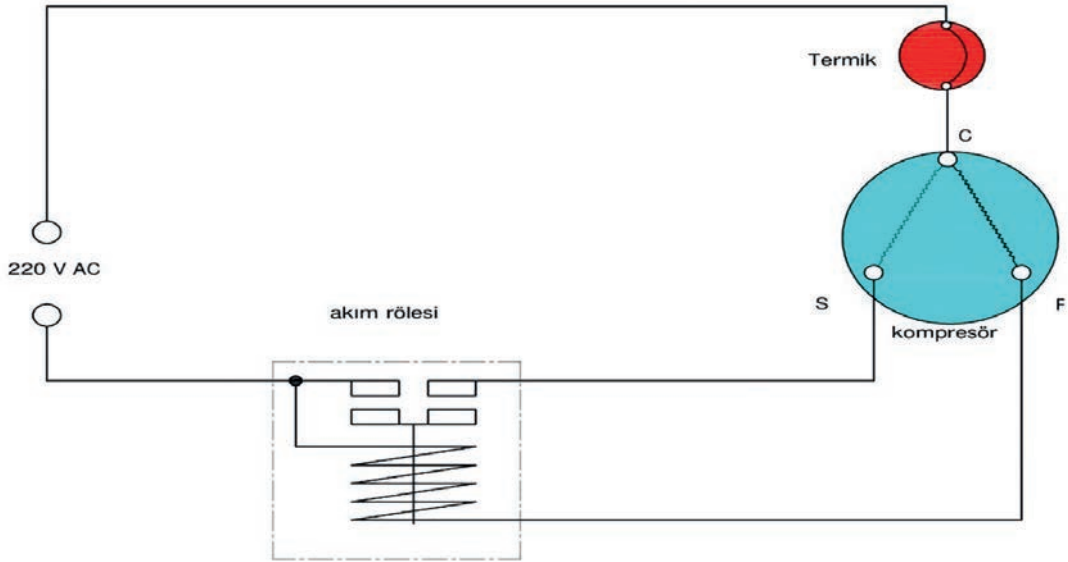
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

4.6. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Kompresöre akım rölesi ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.6: Akım rölesi ile kompresöre yol verme

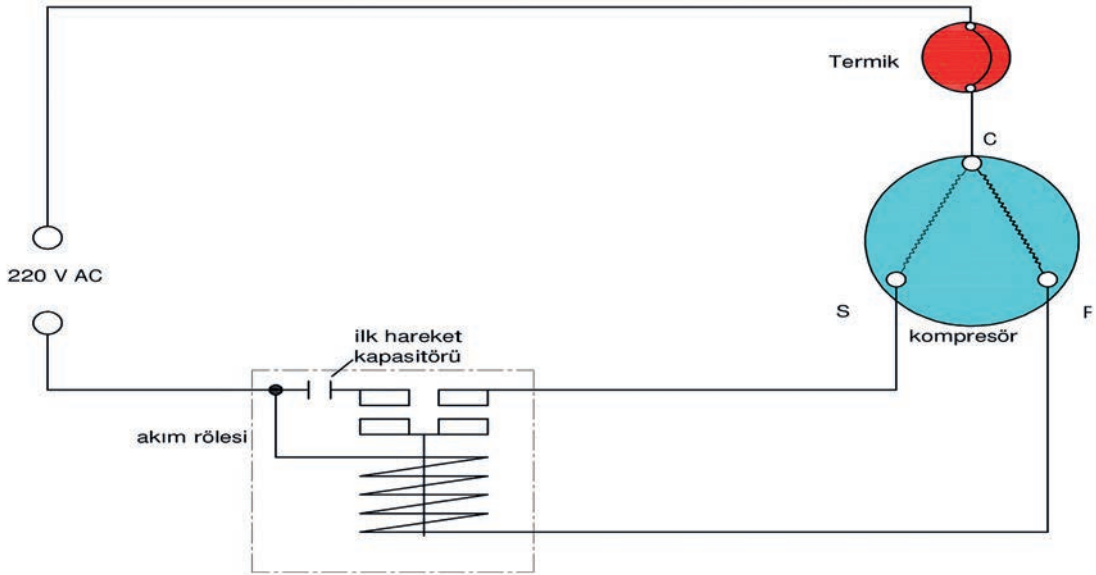
Akım rölesi ile yardımcı sargı vasıtasıyla yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Kompresörün ilk hareketi esnasında mevcut ataletin aşılması gerekir. Bundan dolayı normal çalışma akımının 4-5 katı fazla akım çeker.
2. Bu çekilen aşırı akım, devreye seri bağlanmış röle bobininde manyetik alan oluşturur.
3. Oluşan manyetik alan, röle kontaklarının kısa bir süre için kapanmasına yol açar.
4. Kontakların kısa süre için kapanması, akımın yardımcı sargıya verilmesine neden olur.
5. Yardımcı sargı çok kısa bir süre devrede kalır.
6. Motor harekete geçtikten sonra çekilen akım düşeceği için röle bobininin oluşturduğu manyetik alan azalır ve kontaklar tekrar açılır. Yardımcı sargı devre dışı kalmış olur.
7. Motor duruncaya kadar sadece ana sargı devrede kalır.

4.7. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

İlk hareket kapasitörü ile yol verme şemasını çizmek.



Görsele 4.7: İlk hareket kapasitörü ile kompresöre yol verme

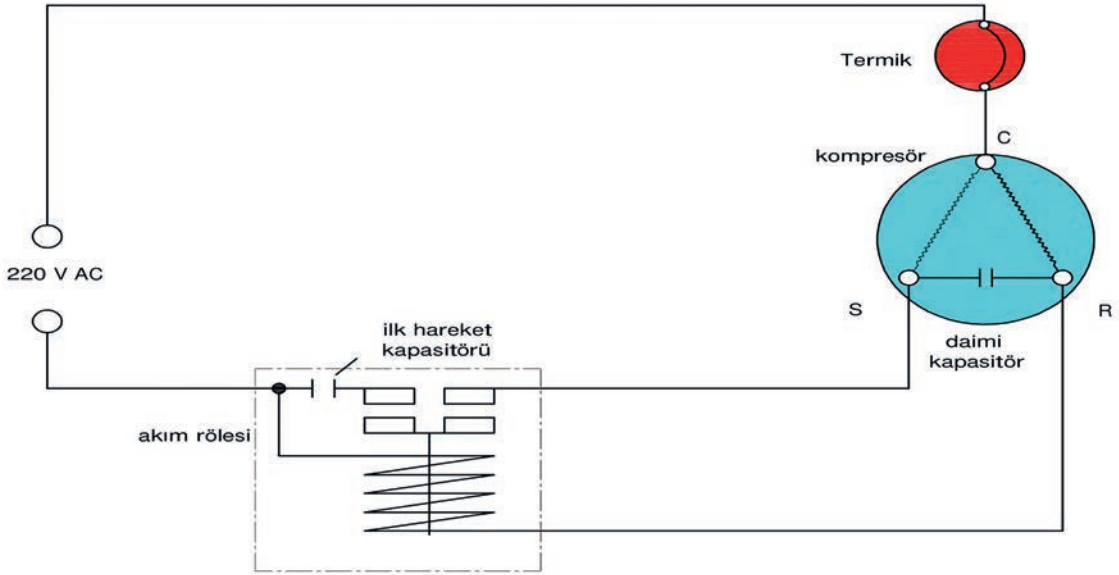
İlk hareket kapasitörü ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. İlk hareket kapasitörü ile yol verme, akım rölesi ile yardımcı sargı vasıtasıyla yol verme yöntemiyle aynıdır. Bu metodun farkı, yardımcı sargıya seri bağlı ilk hareket kapasitörünün bağlanmasıdır.
2. Kapasitörler yapı olarak elektrik akımını üzerinde depolayabilen devre elemanlarıdır.
3. Gelen faz; termik üzerinden ortak uç, ana sargı ve röle bobini üzerinden devreyi tamamlar. Bu sırada kapasitör yüklüdür.
4. Röle kontağının kapanmasıyla yardımcı sargı enerjilenir. İlk hareket kapasitörü, yardımcı sargının oluşturacağı ilave manyetik alanı güçlendirecek yönde bir katkı sağlayacağından dolayı kompresör akım rölesi ile yardımcı sargı vasıtasıyla yol verme yöntemine göre daha yüksek bir momentle kalkmış olur.
5. Bu tip yol verme, 1/2 HP kadar olan kompresörlerde kullanılır. En yaygın kullanım yeri, kalkış momentinin yüksek olması gereken ticari soğutuculardır.

4.8. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

İlk hareket ve daimi devre kapasitör ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.8: İlk hareket ve daimi devre kapasitörü ile kompresöre yol verme

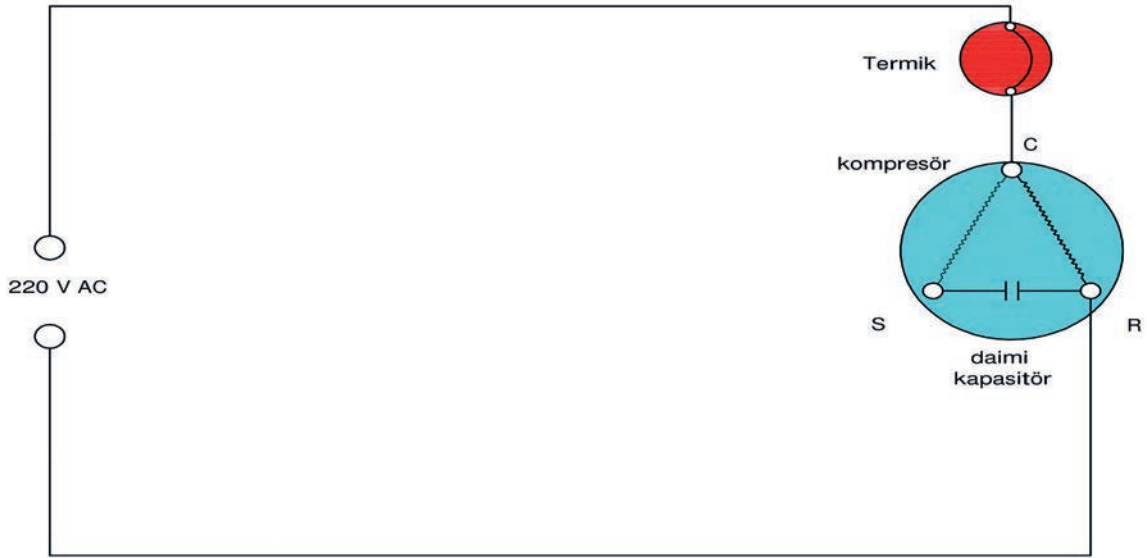
İlk hareket ve daimi kapasitör ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Bu tip yol verme metodunda kompresörün kalkışı, ilk hareket kapasitörü ve akım rölesi ile yardımcı sargı vasıtasıyla yol verme yöntemiyle aynıdır. Bu metodun farkı, ana sargıya seri bağlı daimi kapasitörünün bağlanmasıdır.
2. Bu metotta, kompresör yüksek momentte kalkış yapar. Kompresör kalkış yaptıktan sonra yardımcı sargı ile ilk hareket kapasitörü devreden çıkar ve daimi sargı üzerinden çalışmaya devam eder.
3. Gelen faz; termik üzerinden ortak uç, ana sargı ve röle bobini üzerinden devreyi tamamlar. Bu sırada kapasitör yüklüdür.
4. Daimi devre kapasitörü, güç faktörünü arttıracığından dolayı kompresör yüksek momentte çalışacaktır.
5. Bu tip yol verme 3 HP kadar olan kompresörlerde kullanılır.

4.9. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Daimi devre kapasitörü ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.9: Daimi devre kapasitörü ile kompresöre yol verme

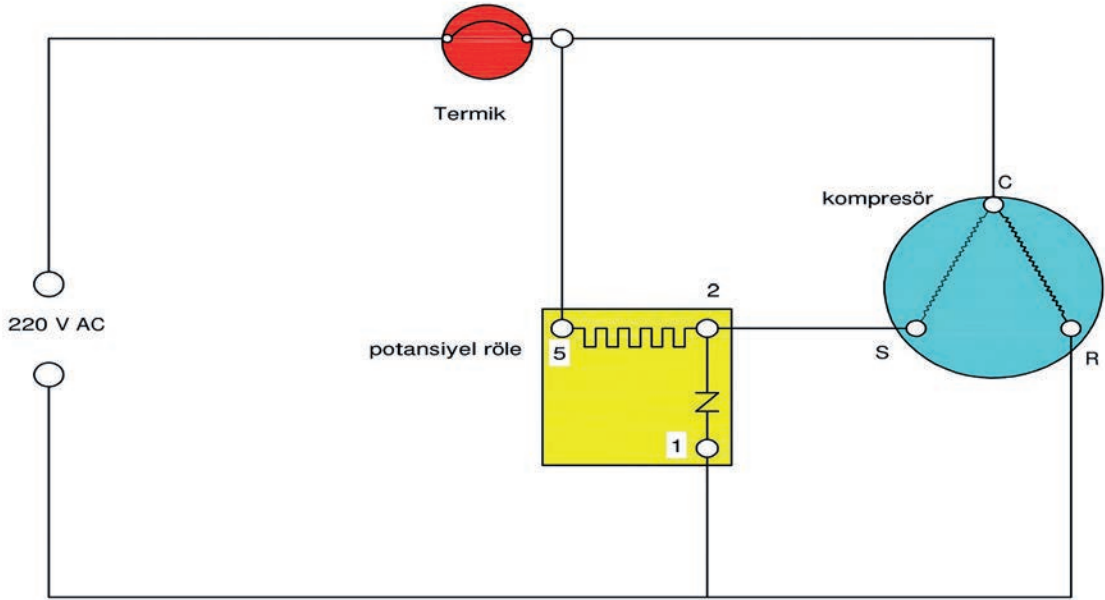
Daimi kapasitör ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Bu tip yol verme metodu daha çok split klimalarda uygulanır.
2. Termikten geçen akım, ana ve yardımcı sargı üzerinden geçerek devreyi tamamlar.
3. Ana ve yardımcı arasına bağlanan daimi devre kapasitörü, her iki sargıda da gücü arttıracığından hem kalkış hem de çalışma esnasında yüksek momentle çalışır.
4. Voltajın düşük olduğu yerlerde bu yöntem sıkıntı çıkarabilir. Bundan dolayı ilk hareket kapasitörü eklenmesi gerekir.

4.10. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Potansiyel röle ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.10: Potansiyel röle ile kompresöre yol verme

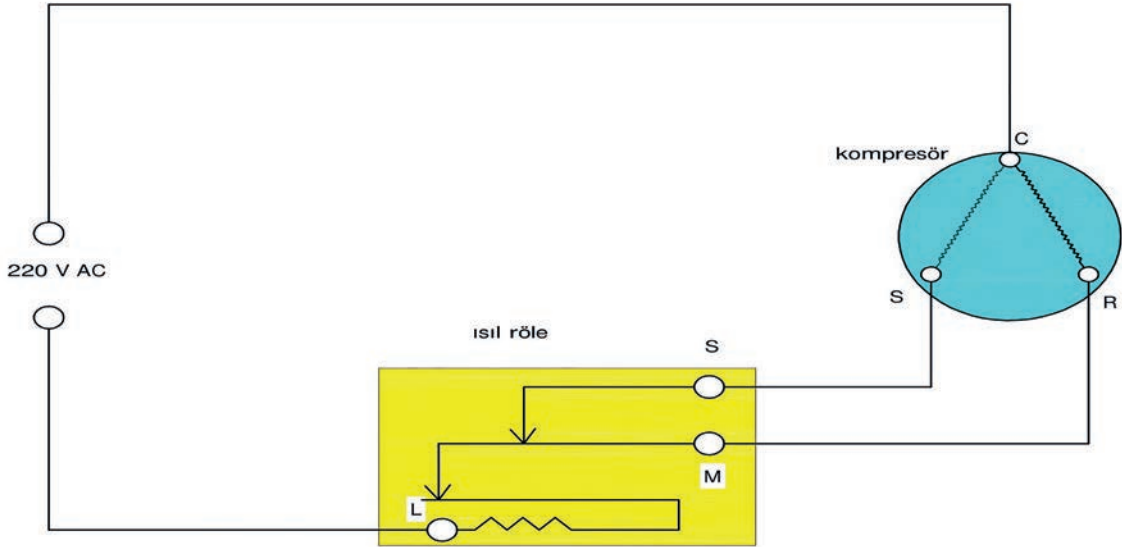
Potansiyel (voltaj) rölesi ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Kompresör motoru ilk kalkış esnasında röle kontakları kapalı konumda bulunduğu için ana ve yardımcı sargılar kısa bir süre için birlikte devreye girer.
2. Devreye paralel olarak bağlanan röle bobini, enerjilenir ve normalde kapalı olan röle kontaklarını açar.
3. Röle kontaklarının açılmasıyla yardımcı sargı devreden çıkar ve kontaklar kompresör motoru duruncaya kadar açık konumda kalır.
4. Bu şekilde ilk kalkıştan sonra sadece ana sargı devrede kalmış olur.
5. Potansiyel rölenin akım rölesine kıyasla avantajı, kıvılcım üretmemesi ve daha uzun ömürlü olmasıdır.

4.11. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

Isıl röle ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.11: Isıl röle ile kompresöre yol verme

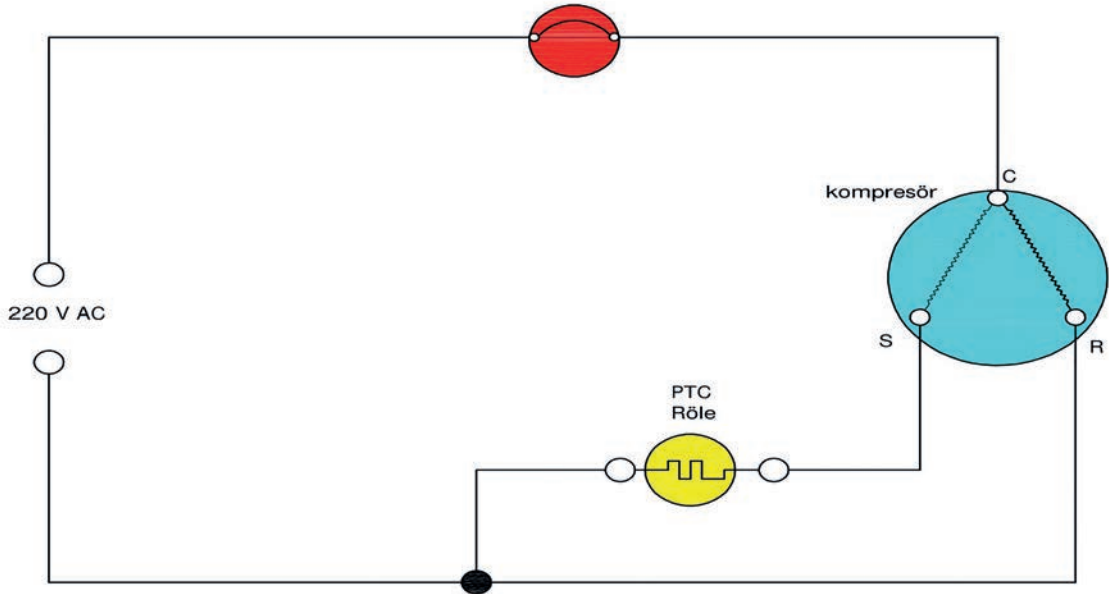
Isıl (direnç) röle ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Bu rölede Ni-Cr alaşımından yapılmış olan direnç teli devreye seri olarak bağlanmıştır.
2. Motorun ilk hareketi esnasında tel hemen ısınmadığı için ana ve yardımcı sargı birlikte devreye girer ve motorun kalkışı kolaylaştırılmış olur.
3. Tel ısınmaya başlar ve ısınma sonucu boru uzadığı için mafsal mekanizması yardımıyla rölenin S ucu devre dışı bırakılır.
4. S ucunun devre dışı bırakılmasıyla kompresör motorunun yardımcı sargısı da devre dışı kalmış olur ve motor duruncaya kadar ana sargı devrede kalır.
5. Herhangi bir arıza veya zorlanma nedeniyle motor normalden çok fazla akım çektiğinde direnç telinin boyu daha fazla uzayacağı için rölenin M ucu da devre dışı kalır.
6. Dolayısıyla ısıl rölelerde ayrıca termik koruyucuya ihtiyaç yoktur. Röle, hem kalkış hem de emniyet görevini üstlenmiş olur.

4.12. UYGULAMA ELEKTRİKSEL ÖLÇME, KONTROL VE AYAR CİHAZLARI SEMBOLLERİNİN ÇİZİMİ

AMAÇ

PTC röle ile yol verme şemasını çizmek.



Görsel 4.12: Isıl röle ile kompresöre yol verme

Elektronik röle (PTC) ile yol verme işlemleri aşağıda açıklanmaktadır.

1. Bu rölede pozitif sıcaklık katsayılı yarı iletken eleman (PTC) kullanılır.
2. PTC elemanı üzerinden akım geçtikçe ısınır ve direnci 10.000 ohma kadar yükselir.
3. Röle; yardımcı sargı devresine bağlandığından ilk anda akımı geçirir fakat daha sonra devredeki direncin artmasına, dolayısıyla akımın çok azalmasına neden olur.
4. Akım çok azalınca yardımcı sargı devreden çıkmış olur.
5. Kompresör motoru tekrar duruncaya kadar ana sargı devrede kalmış olur.
6. Motor durduktan sonra tekrar çalışabilmesi için rölenin soğuması gereklidir. Bunun için 4-5 dakika süre geçmesi lazımdır.



Not: 4.13. Uygulama'dan 4.17 Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18 ve 4.17'de verilen elektrik devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizimde kullanılacak malzemeleri **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile açınız.
9. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
10. Ders bitiminde bilgisayarları kapatarak elektrik sarfiyatını engelleyiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

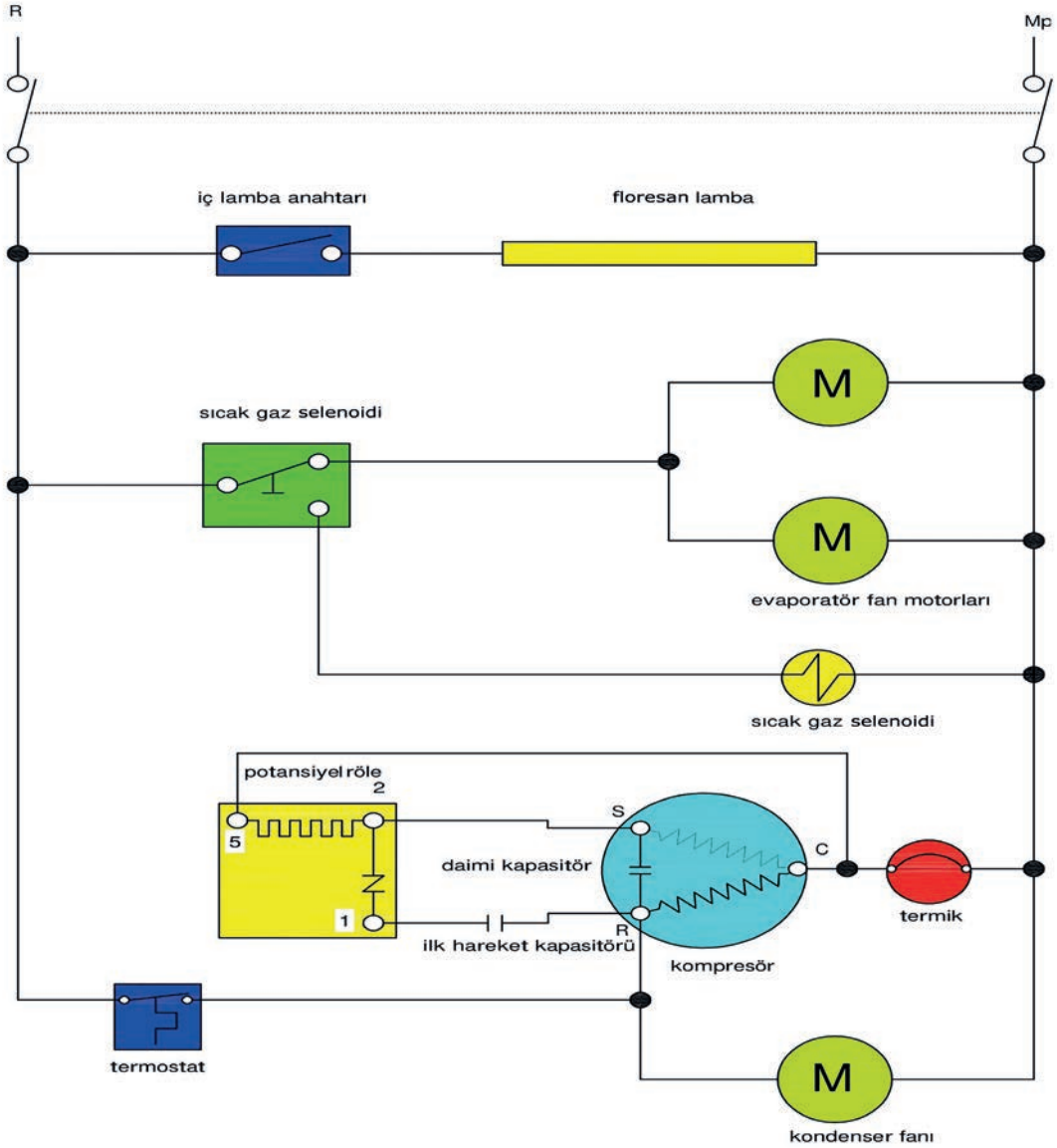
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

4.13. UYGULAMA ELEKTRİKSEL TESİSAT
DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Market tipi buzdolabı elektrik devre şemasını çizmek.

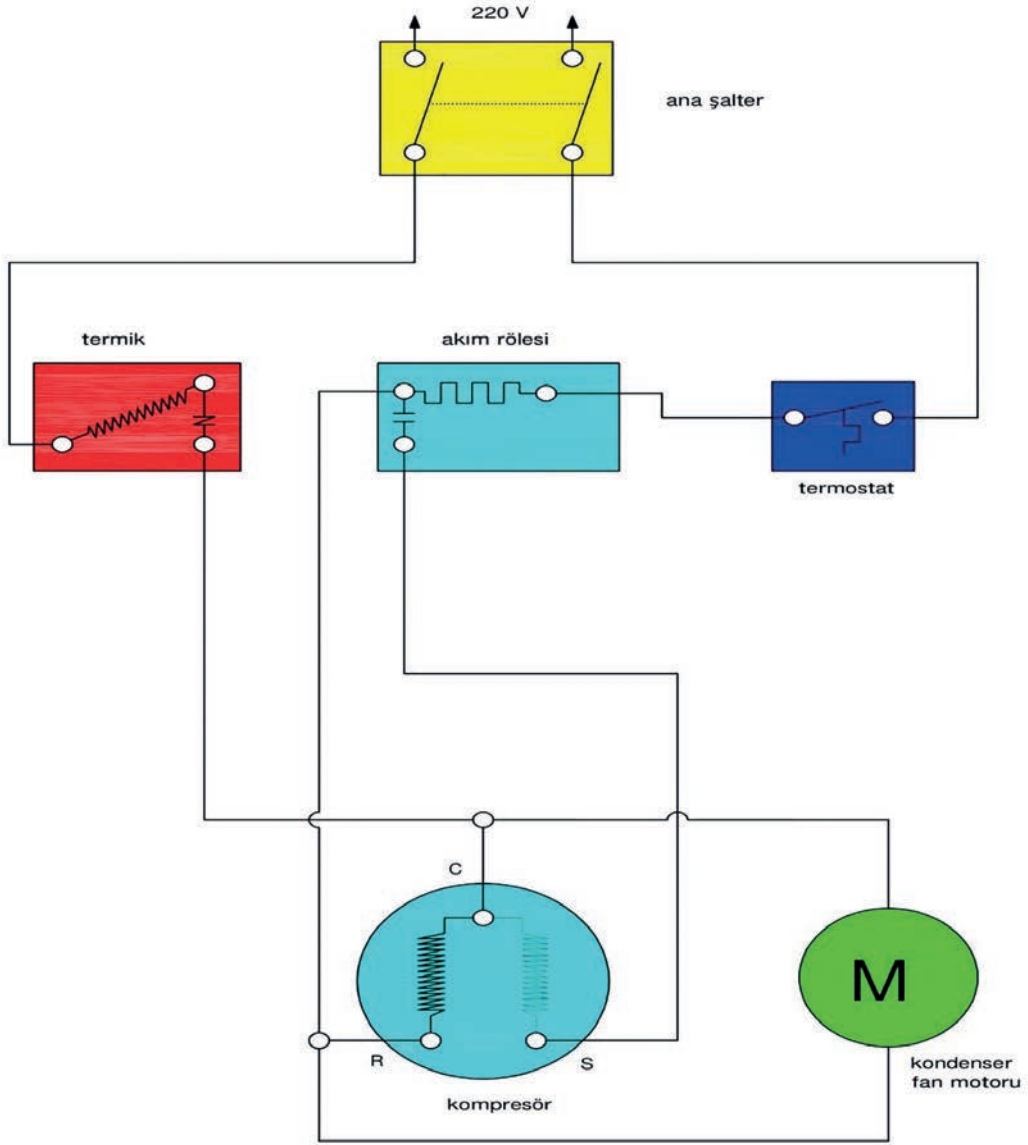


Görsel 4.13: Market tipi buzdolabı elektrik devre şeması

4.14. UYGULAMA ELEKTRİKSEL TESİSAT
DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Sebil elektrik devre şemasını çizmek.

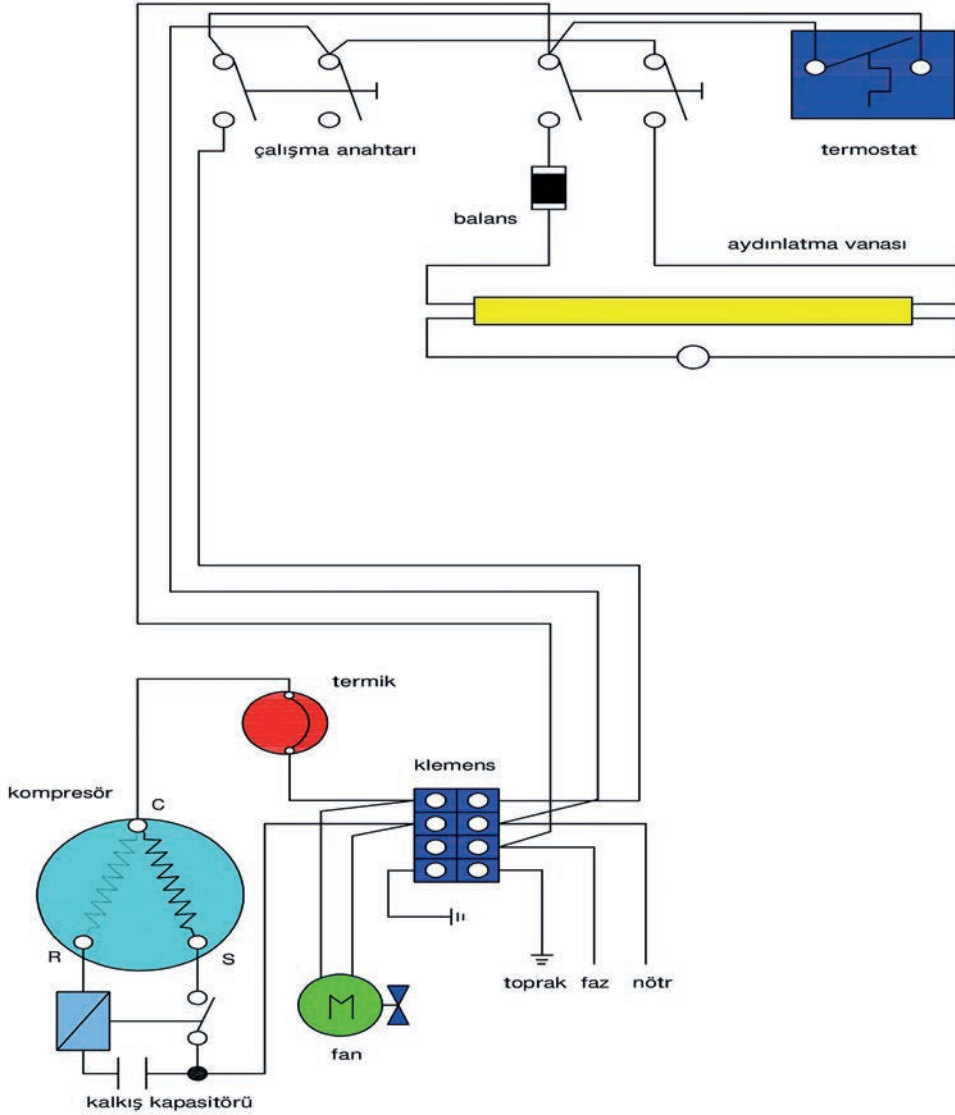


Görsel 4.14: Su soğutucu (sebil) elektrik devre şeması

4.15. UYGULAMA ELEKTRİKSEL TESİSAT
DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Vitrin tipi buzdolabı elektrik devre şemasını çizmek.

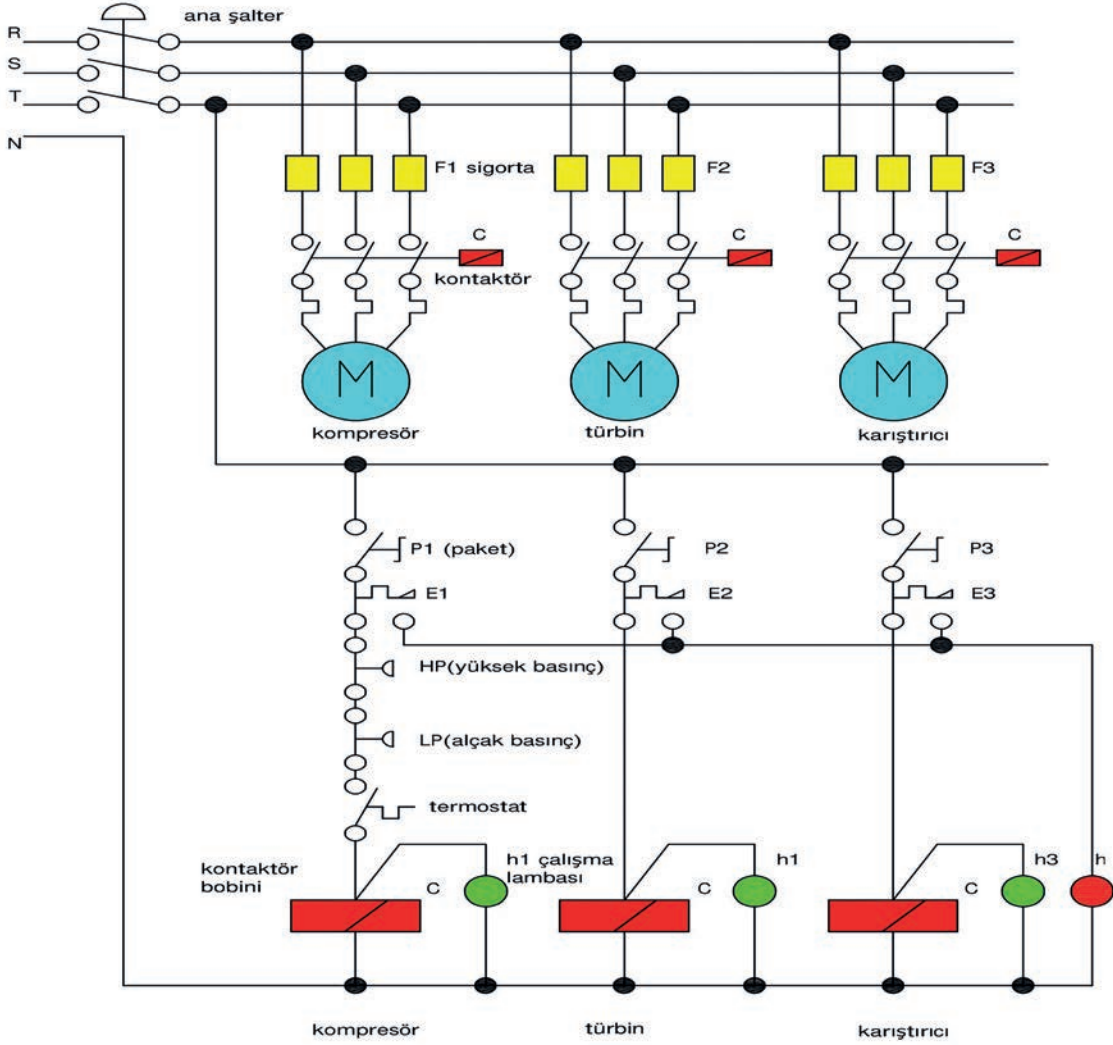


Görsel 4.15: Vitrin tipi buzdolabı elektrik devre şeması

4.16. UYGULAMA ELEKTRİKSEL TESİSAT
DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Dondurma makinesi elektrik devre şemasını çizmek.

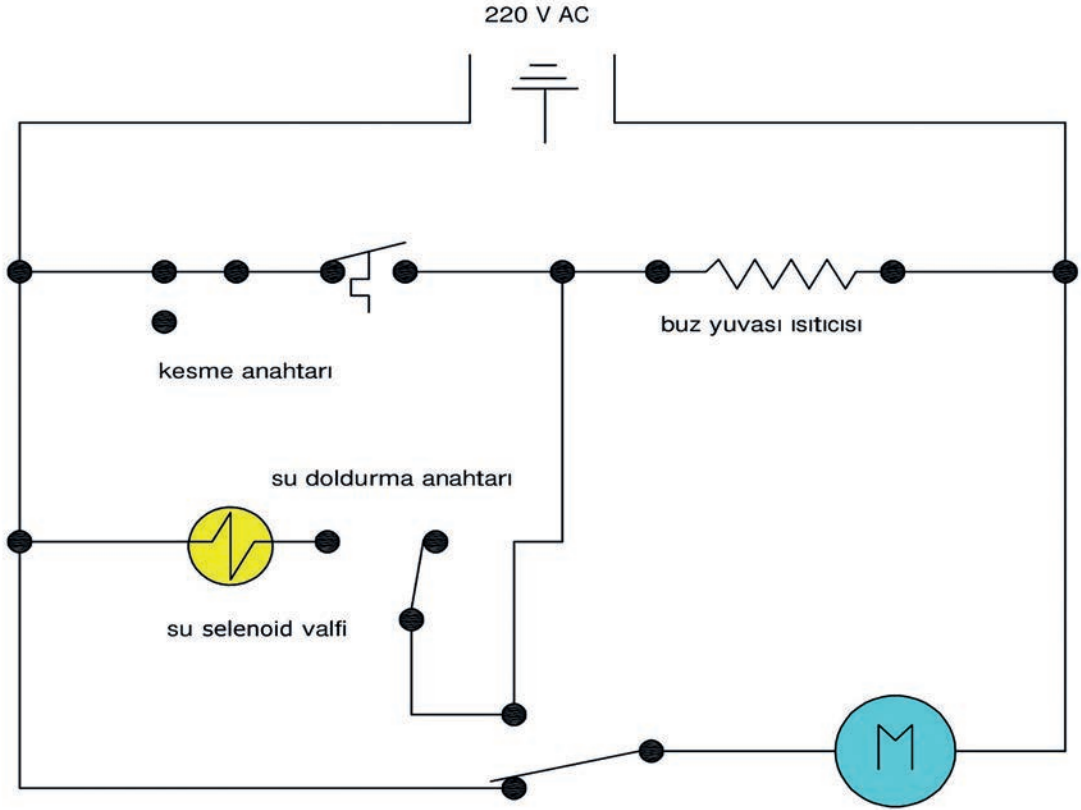


Görsel 4.16: Dondurma makinesi elektrik devre şeması

4.17. UYGULAMA ELEKTRİKSEL TESİSAT
DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Buz makinesi elektrik devre şemasını çizmek.



Görsel 4.17: Buz makinesi elektrik devre şeması

5.

ÖĞRENME BİRİMİ



KLİMA CİHAZLARININ SOĞUTMA DEVRE ŞEMALARI

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 5.1. PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ
- 5.2. SPLİT KLİMA SOĞUTMA DEVRE ŞEMALARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Paket tipi klima çeşitlerinin devre şemalarının çizimini yapma
- Split klimaların soğutma devre şemalarının çizimini yapma

TEMEL KAVRAMLAR

klima sembolleri, paket klima şemaları, split klima şemaları

5.1. PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ



Not: 5.1. Uygulama'dan 5.3. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfası açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 5.1, 5.2 ve 5.3'te verilen klima cihazlarının soğutma devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizimde kullanılacak malzemeleri **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile açınız.
9. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
10. İşlem basamaklarını uygularken yaptığınız hatalardan sonra uygulama sabırla tekrar ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

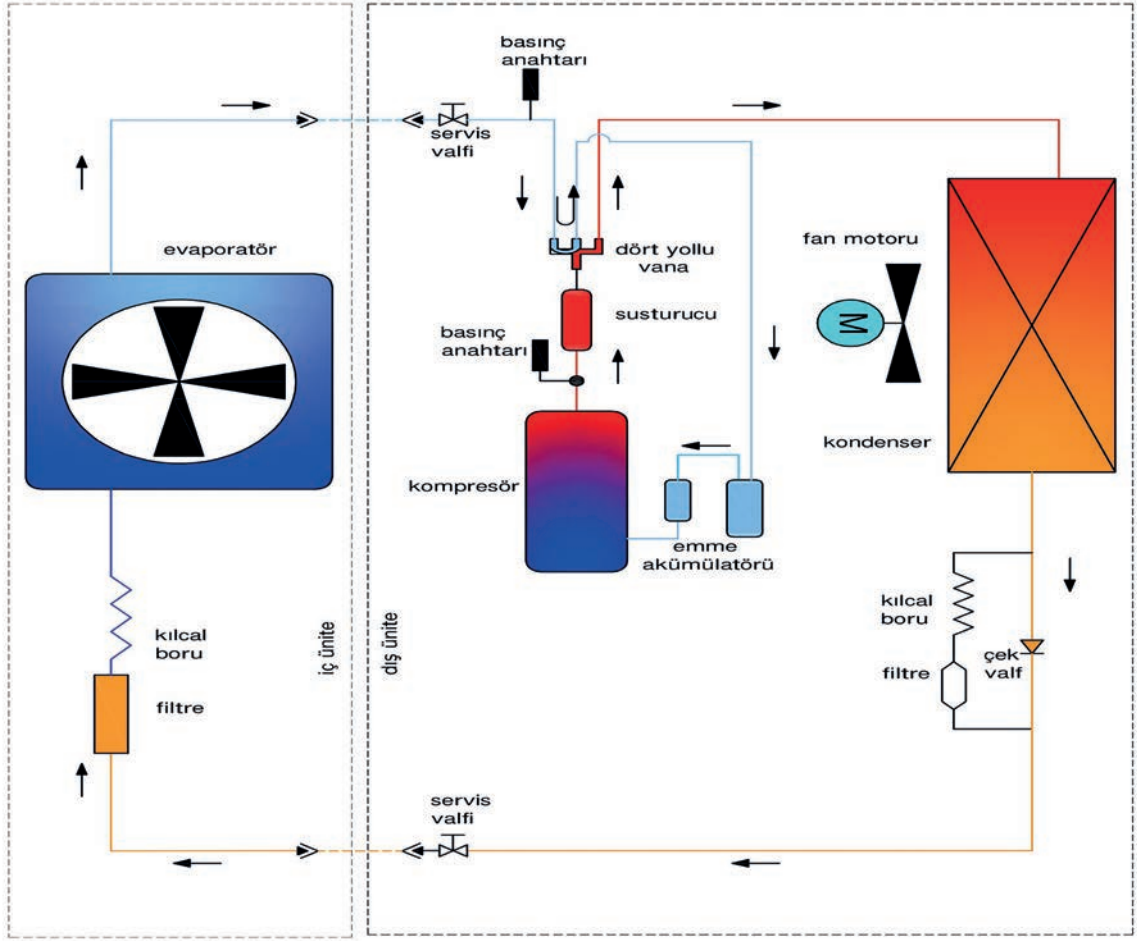
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

5.1. UYGULAMA PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN
DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Kaset tipi klimaların soğutma devre şemasını çizmek.

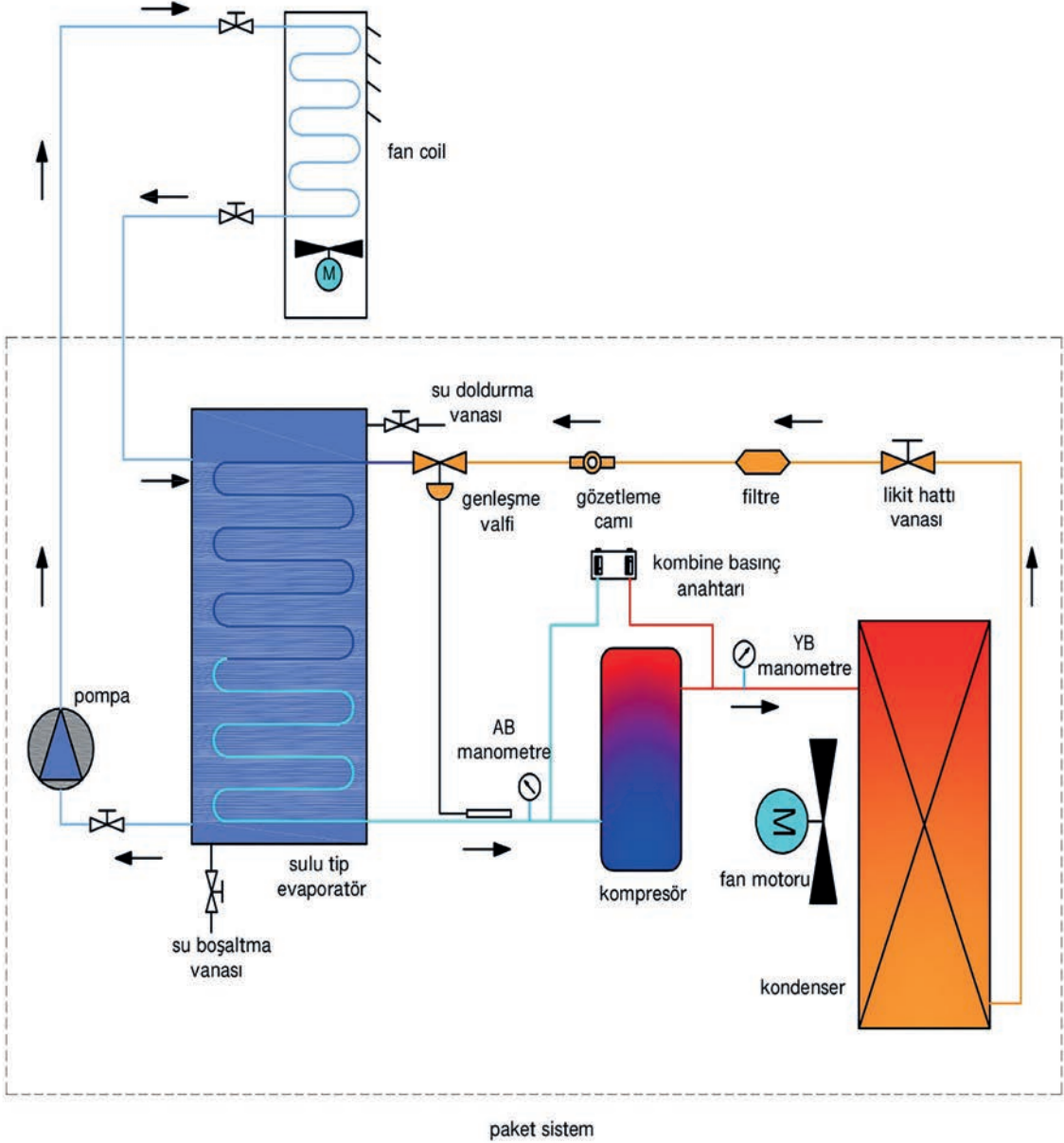


Görsel 5.1: Kaset tipi klimaların soğutma devre şeması

5.2. UYGULAMA PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN
DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Fan coil soğutma devre şemasını çizmek.

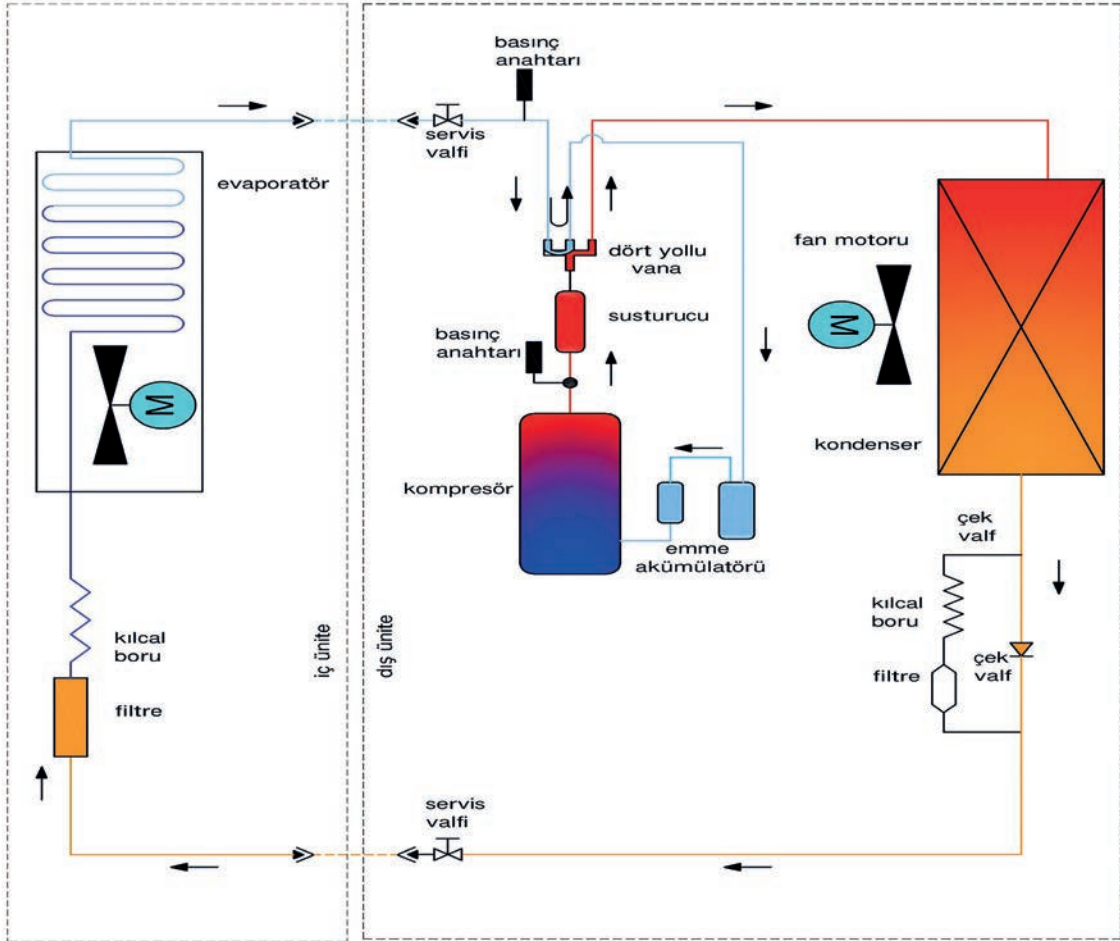


Görsel 5.2: Fan coil devre şeması

5.3. UYGULAMA PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN
DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Salon tipi klima soğutma devre şemasını çizmek.



Görsel 5.3: Salon tipi klima soğutma devre şeması

5.2. SPLIT KLİMA SOĞUTMA DEVRE ŞEMALARI



Not: 5.4. Uygulama ve 5.5. Uygulama'da aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 5.4 ve 5.5'te verilen paket klima cihazlarının soğutma devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizimde kullanılacak malzemeleri **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile açınız.
9. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
10. İşlem basamaklarını uygularken yaptığınız hatalardan sonra uygulamayı sabırla tekrar ediniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

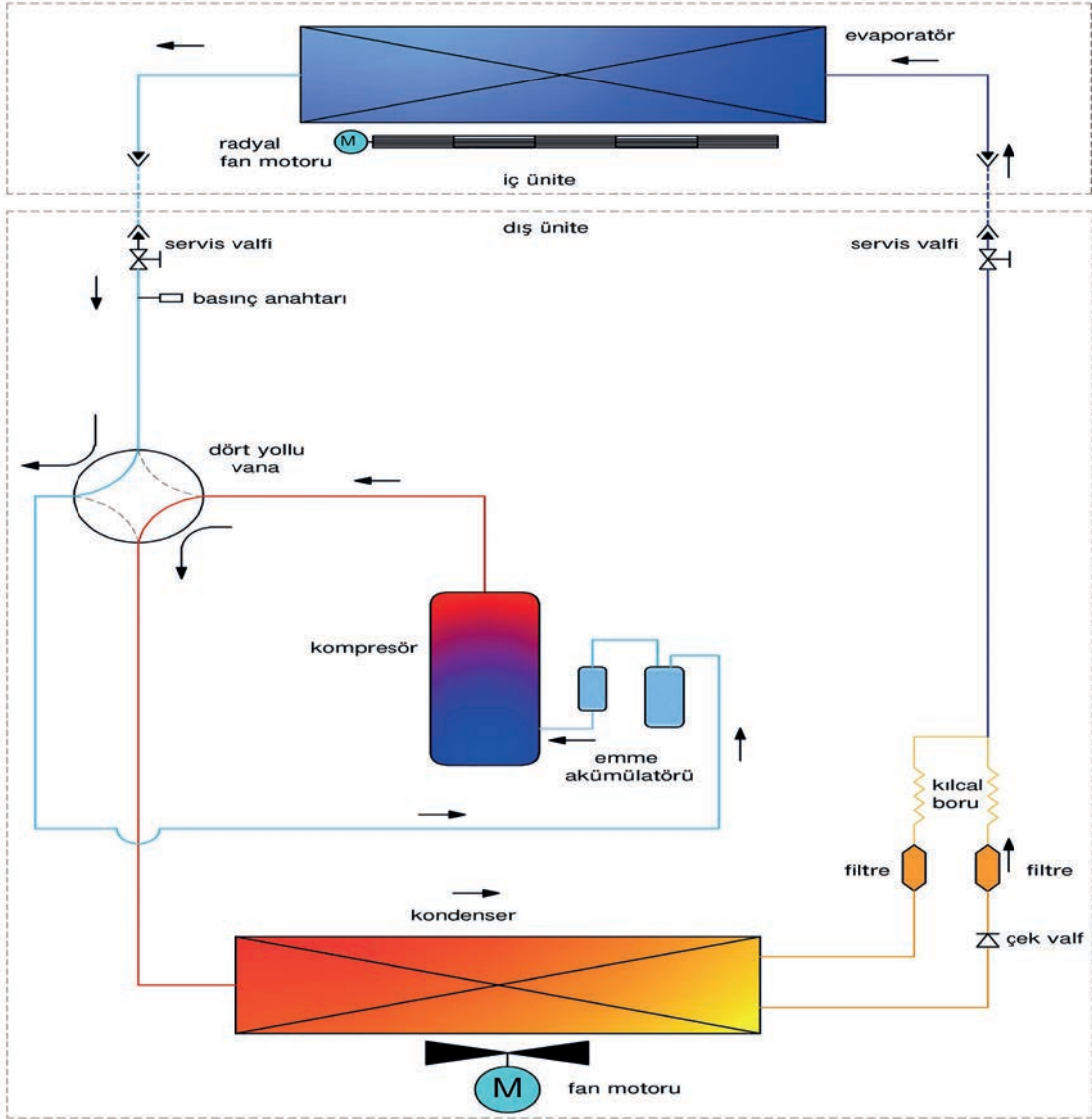
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim dosyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

5.4. UYGULAMA PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN
DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Split klimalarının iç ve dış ünitelerinin soğutma devre şemasını çizmek.

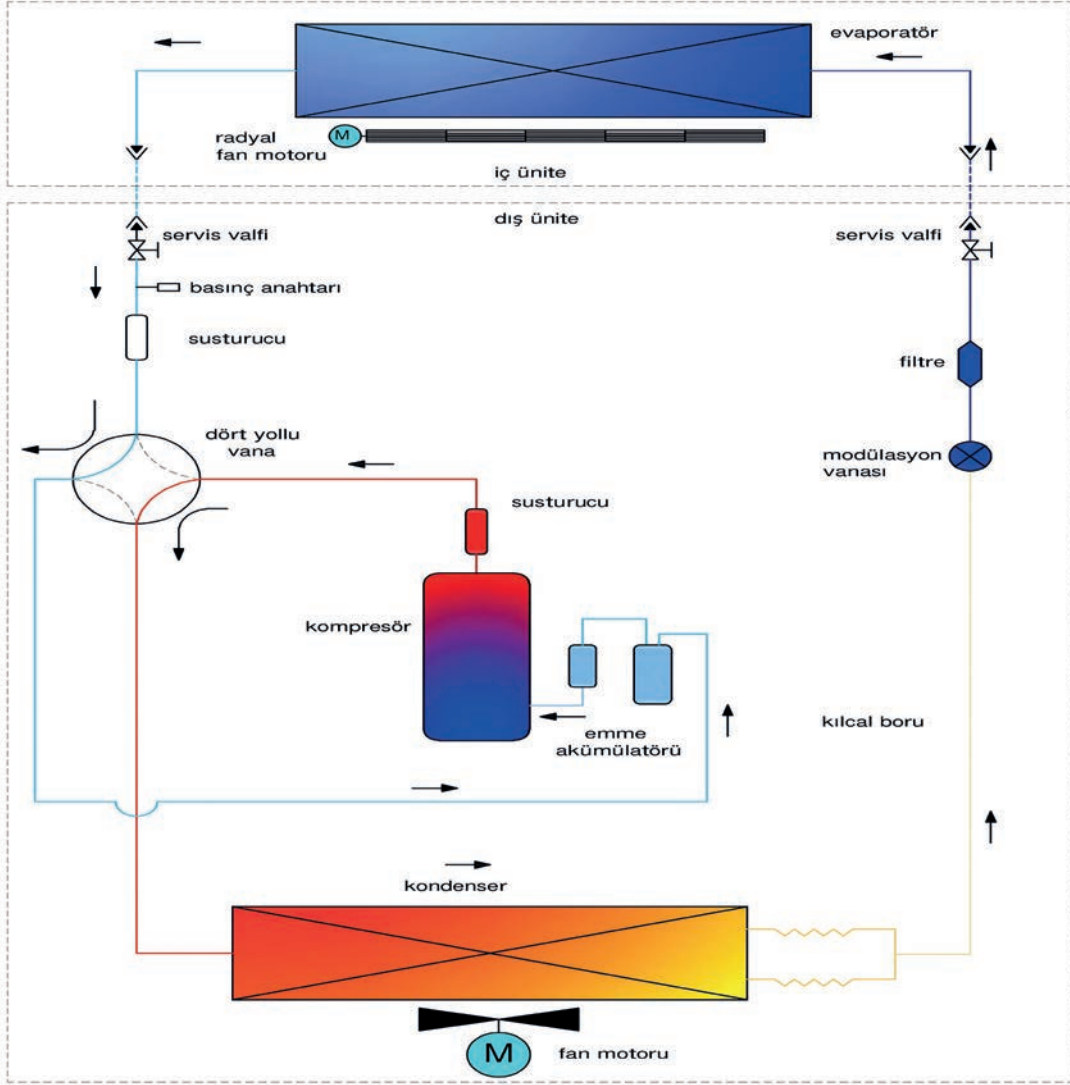


Görsel 5.4: Split klimaların soğutma devre şeması

5.5. UYGULAMA PAKET KLİMA ÇEŞİTLERİNİN
DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

İnverter tip split klimalarının iç ve dış ünitelerinin soğutma devre şemasını çizmek.



Görsel 5.5: İnverter tip split klima soğutma devre şeması

6.

ÖĞRENME BİRİMİ



KLİMA CİHAZLARININ ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI

ÖĞRENME BİRİMİ KONULARI

- 6.1. KLİMA ÇEŞİTLERİNİN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI
- 6.2. SPLIT KLİMA ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI
- 6.3. SALON TİPİ ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- *Klima çeşitlerinin elektrik devre şemalarının çizimini yapma*
- *Split klimaların elektrik devre şemalarının çizimini yapma*
- *Salon tipi klima elektrik devre şemalarının çizimin yapma*

TEMEL KAVRAMLAR

elektrik devre şemaları, split devre şemaları, salon tipi devre şemaları

6.1. KLİMA ÇEŞİTLERİNİN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI



Not: 6.1. Uygulama ve 6.2. Uygulama'da aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçütleri kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 6.1 ve 6.2'de verilen klima çeşitlerinin elektrik devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydedilir.
9. Geometrik şeklin çizimini verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

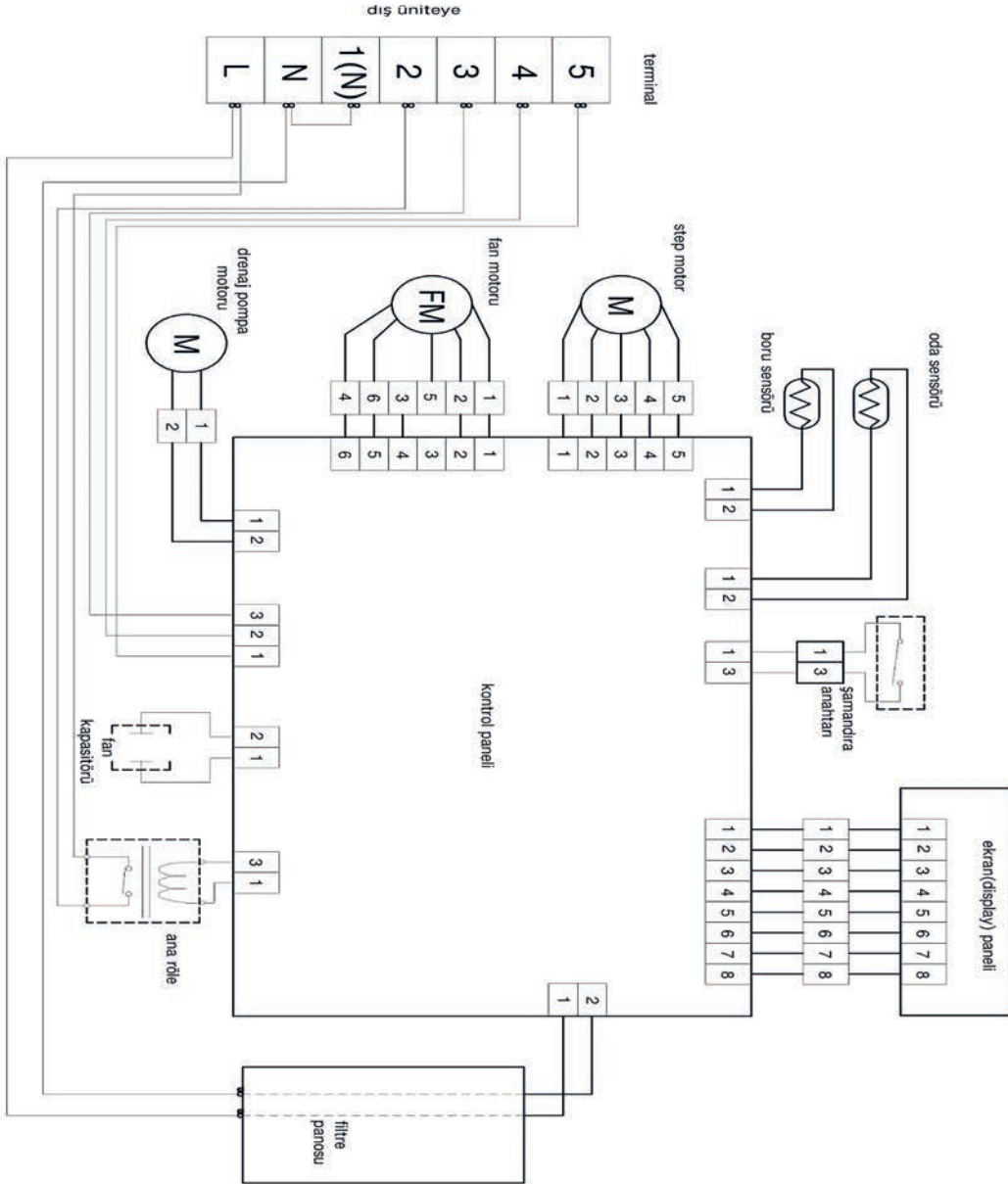
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim doyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

6.1. UYGULAMA KASET TİPİ KLİMALARIN
ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Kaset tipi klimaların elektrik devre şemasını çizmek.

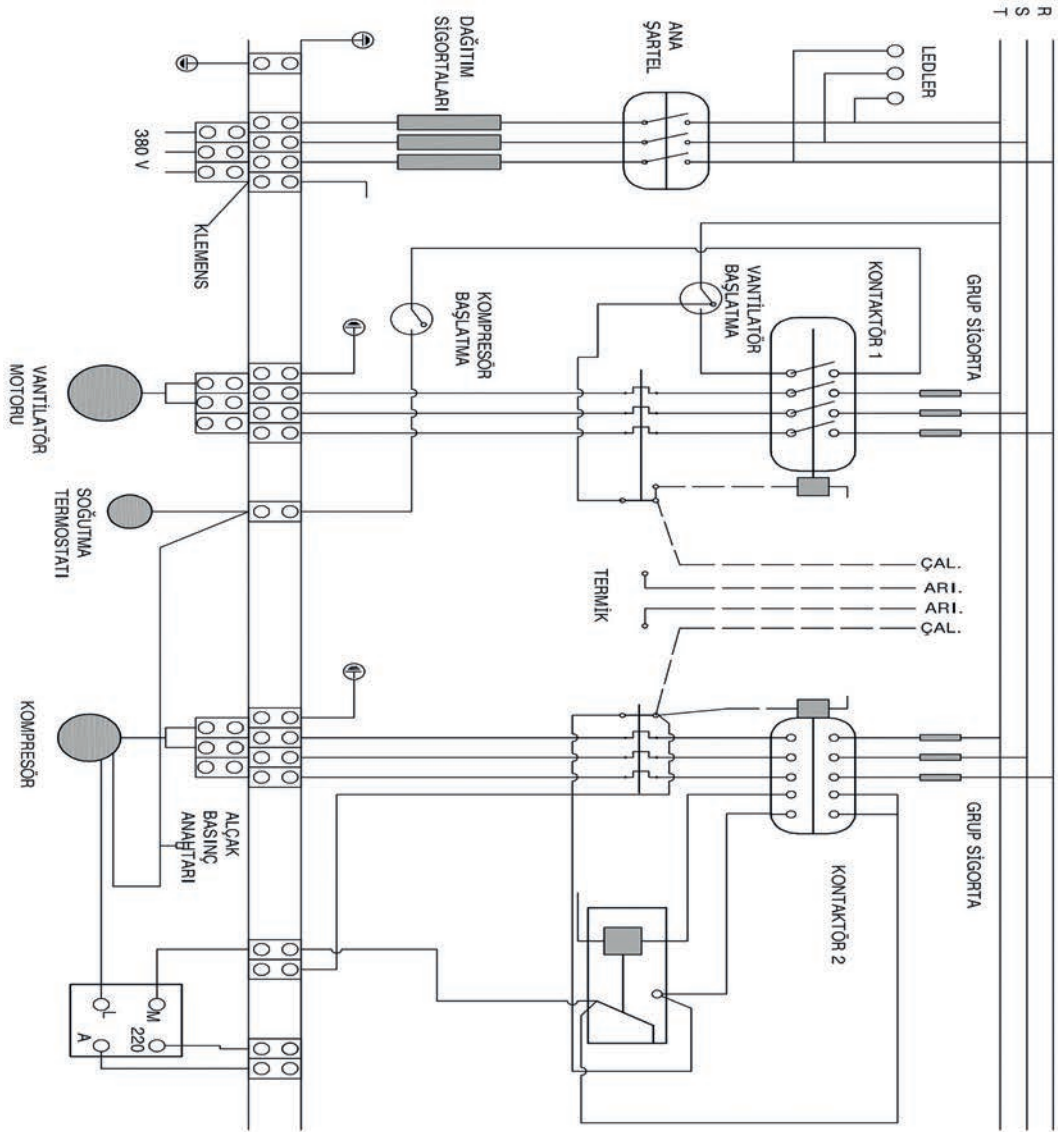


Görsel 6.1: Kaset tipi klimaların elektrik devre şeması

6.2. UYGULAMA KASET TİPİ KLİMALARIN
ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI ÇİZİMİ

AMAÇ

Fan coil elektrik devre şemasını çizmek.



Görsel 6.2: Fan coil elektrik devre şeması

6.2. SPLIT KLİMA ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI



Not: 6.3. Uygulama'dan 6.6. Uygulama'ya kadar tüm uygulamalarda aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçüğü kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 6.3, 6.4, 6.5 ve 6.6'da verilen split klima çeşitlerinin elektrik devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
9. Geometrik şeklin çizimi verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

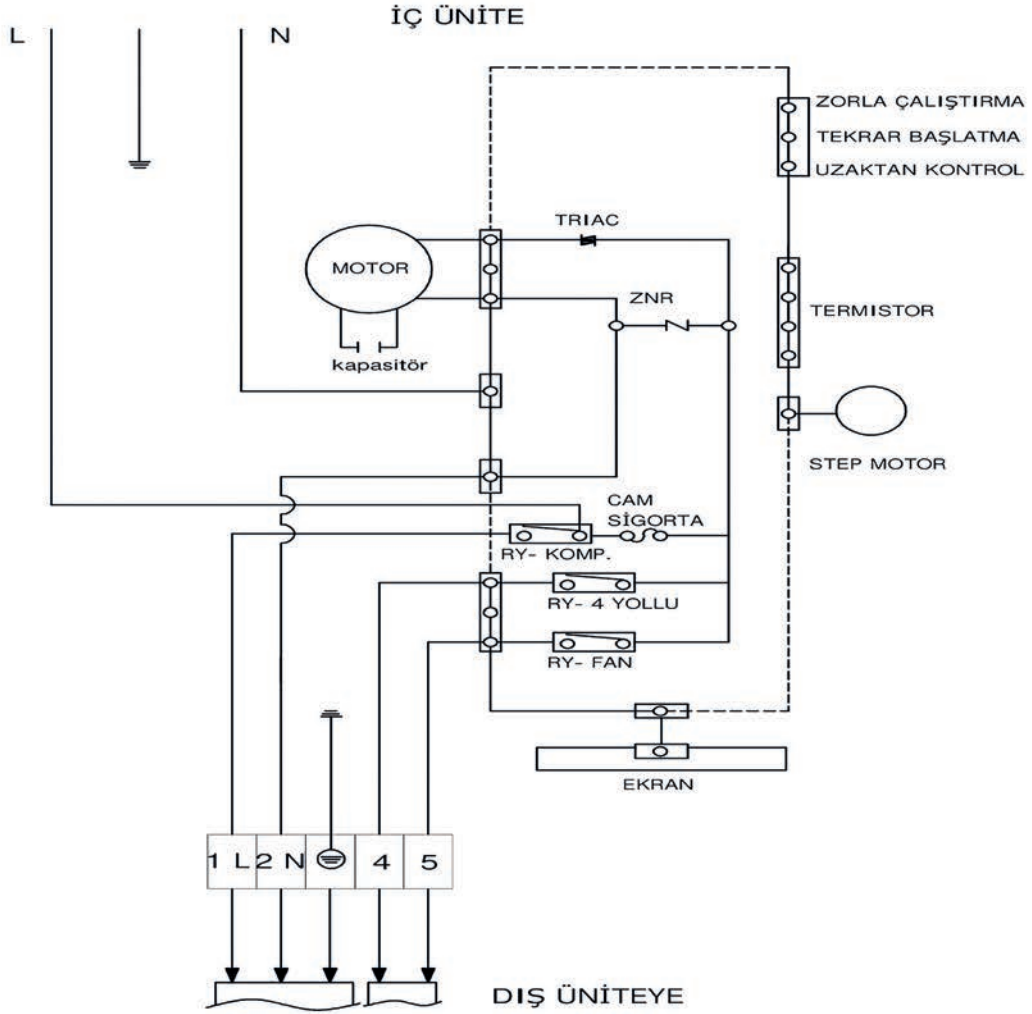
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify).	15	
9.	Çizim doyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

6.3. UYGULAMA SPLİT KLİMALARIN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Split klimaların iç ünitelerinin elektrik devre şemasını çizmek.

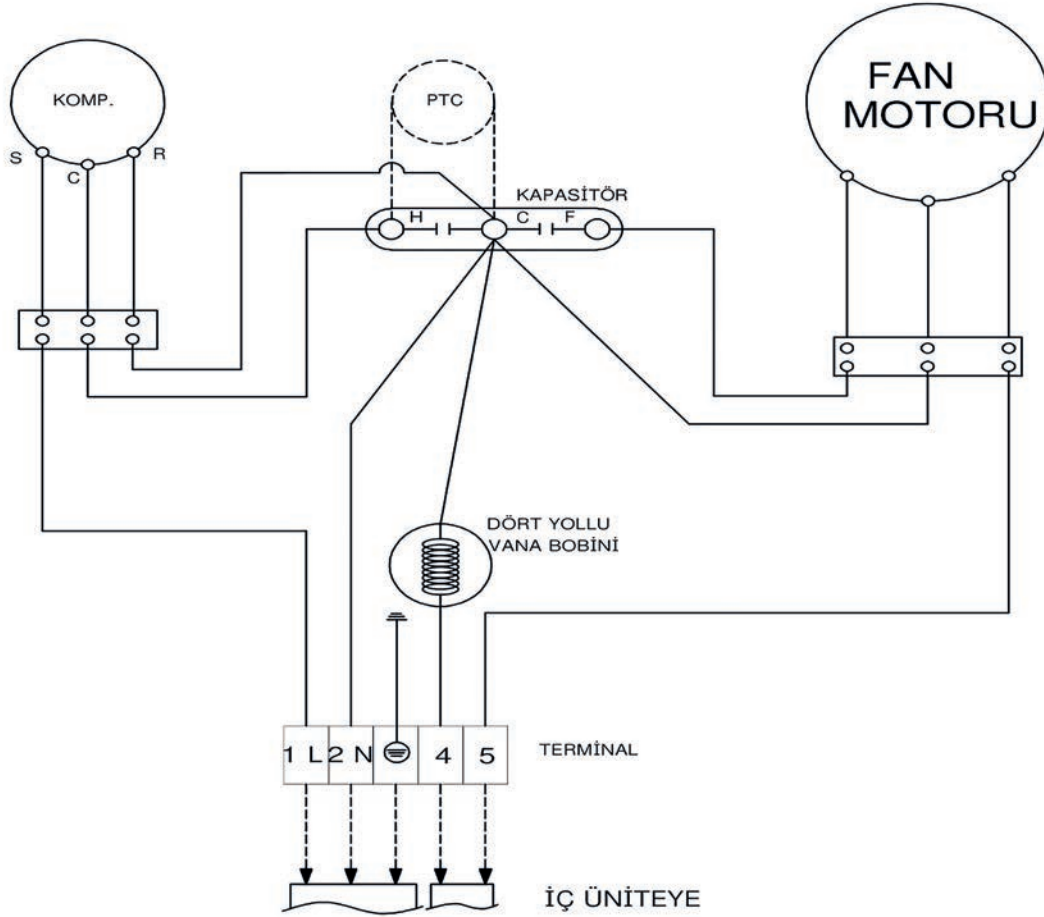


Görsel 6.3: Split klimaların iç ünite elektrik devre şeması

6.4. UYGULAMA SPLİT KLİMALARIN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

Split klimaların dış ünitelerinin elektrik devre şemasını çizmek.

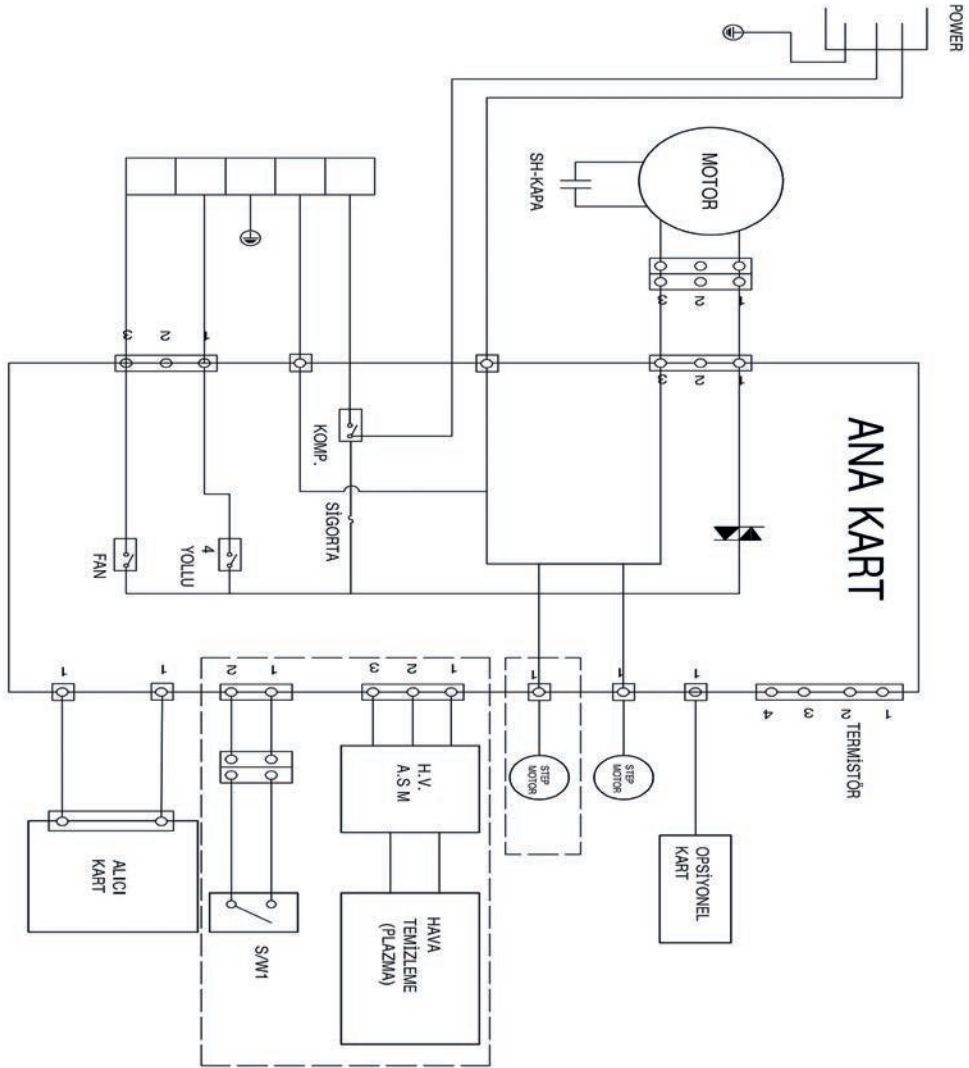


Görsel 6.4: Split klimaların elektrik devre şeması

6.5. UYGULAMA SPLİT KLİMALARIN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

İnverter tip split klimanın iç ünite elektrik devre şemasını çizmek.

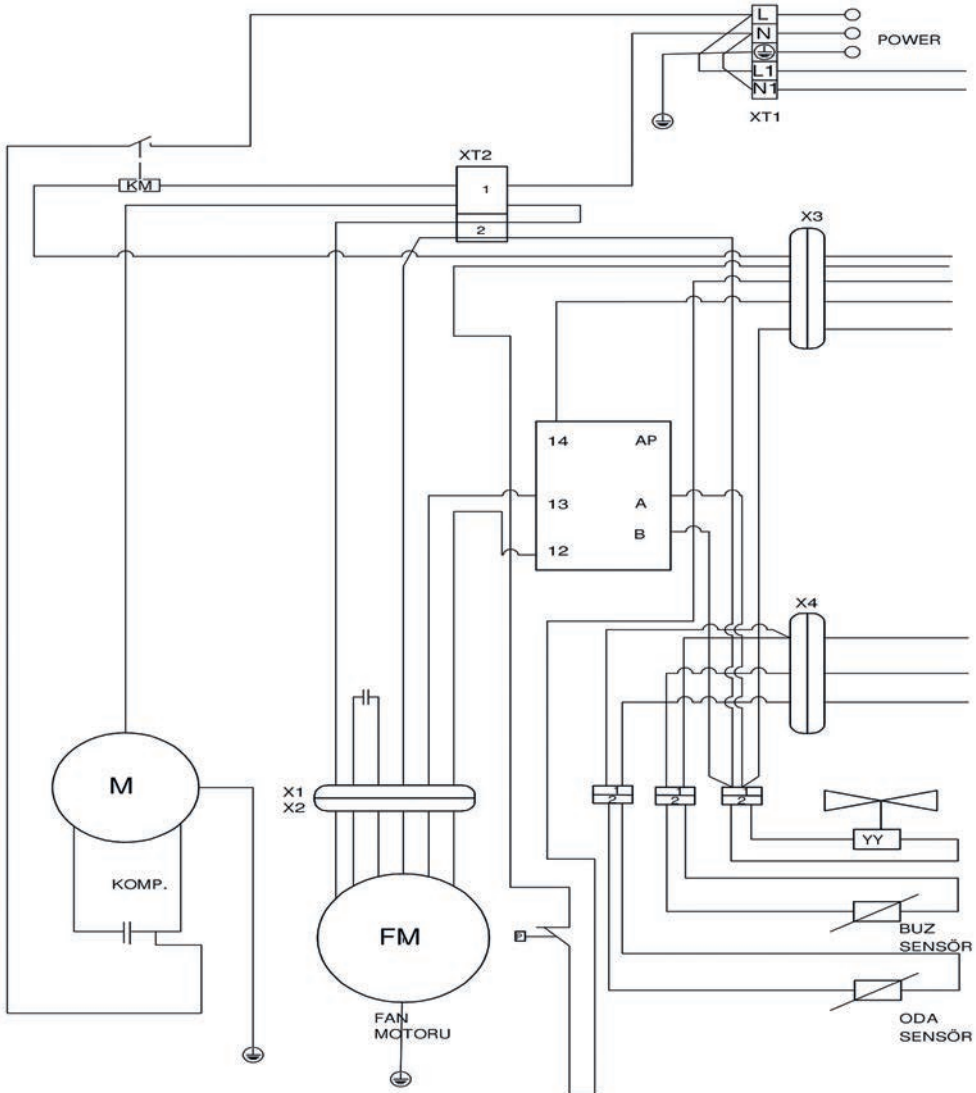


Görsel 6.5: İnverter tip split klimanın iç ünite elektrik devre şeması

6.6. UYGULAMA SPLIT KLİMALARIN ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARININ ÇİZİMİ

AMAÇ

İnverter tip split klamanın dış ünite elektrik devre şemasını çizmek.



Görsel 6.6: İnverter tip split klamanın dış ünite elektrik devre şeması



Not: 6.7. Uygulama ve 6.8. Uygulama'da aşağıdaki işlem basamakları ve değerlendirme ölçeği kullanılacaktır.

İşlem Basamakları

1. AutoCAD programını açınız.
2. **Insert** ya da **Adcenter** yöntemi ile antetli çerçeve çizim sayfasını açınız.
3. Units ayarlarını kontrol ediniz.
4. Çizim limitlerini belirleyiniz.
5. Z enter A enter yapınız.
6. Başlangıç noktası belirleyiniz.
7. Görsel 6.7 ve 6.8'de verilen salon tipi klimanın elektrik devre şemalarının çizimlerini yapınız.
8. Çizim sonrası devre şemalarını isimleriyle **dwg.** dosyası olarak kaydediniz.
9. Geometrik şeklin çizimini verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		PUAN	BAŞARI PUANI
1.	Yeni bir çizim dosyası oluşturur (New).	5	
2.	Çizim dosyasını adlandırır (Rename).	5	
3.	Çizim dosyasının birim ayarlarını yapar (Units).	5	
4.	Katman oluşturur (Layer).	5	
5.	Yazı stili oluşturur (Textstyle).	5	
6.	Ölçü stili oluşturur (Dimstyle).	5	
7.	Uygun çizim menüsü komutlarını kullanır (Draw).	15	
8.	Uygun düzenleme menüsü komutlarını kullanır (Modify)	15	
9.	Çizim doyasına yazı yazar (Text).	5	
10.	Çizim dosyası içine eleman yerleştirir (Block).	5	
11.	Çizim üzerinde görüntü kontrolü yapar (Zoom-Pan-Regen).	5	
12.	Çizim üzerinde tarama yapar (Hatch).	10	
13.	Çizim esnasında dosyayı kaydeder (Save).	5	
14.	Çizdirme ayarlarını yapar (Plot).	5	
15.	Zamanında bitirir.	5	
TOPLAM PUAN		100	

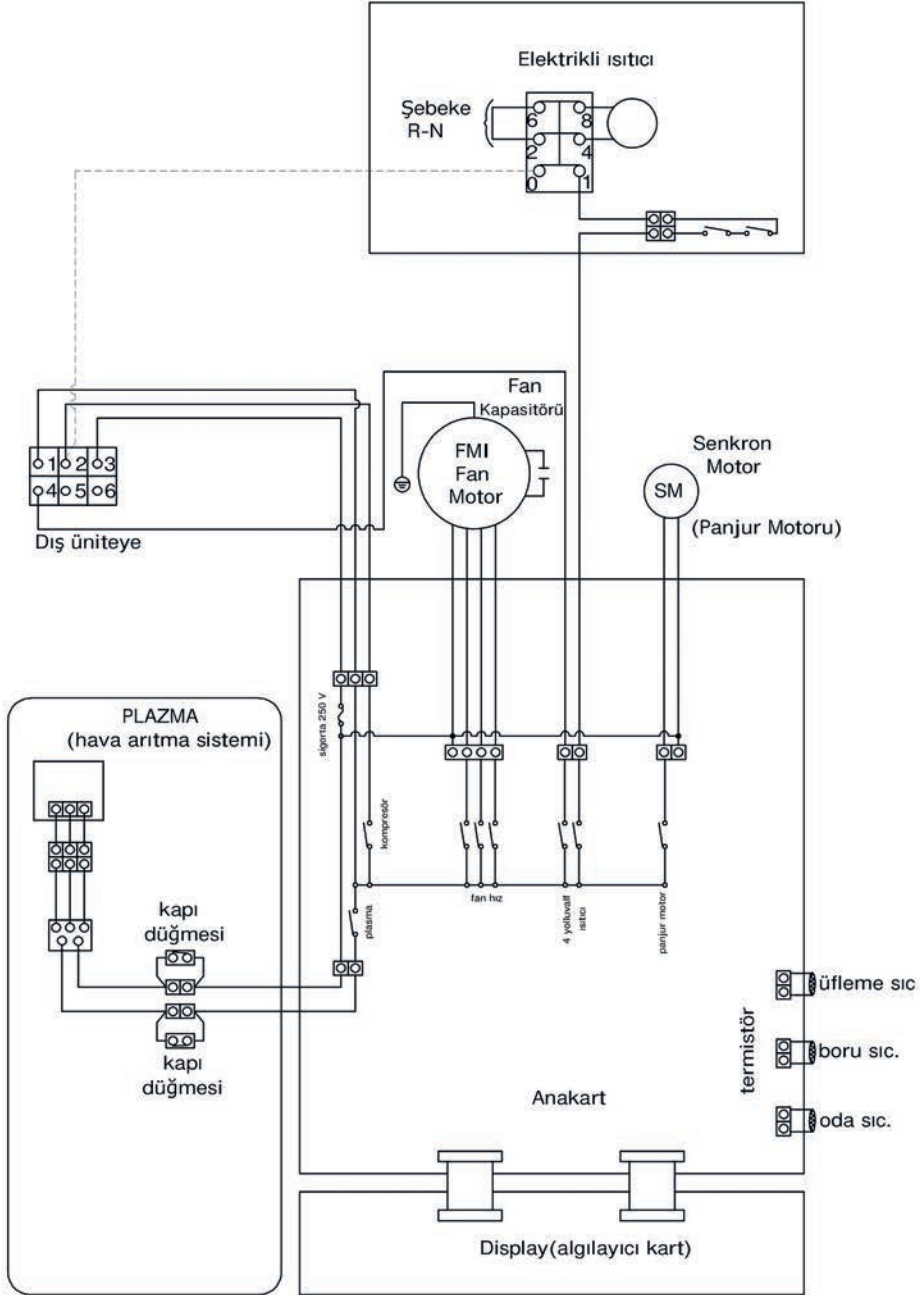
*Bu uygulamayı öğrenmiş olmanız için 70 ve üzeri not almış olmanız gerekir.

6.3 SALON TİPİ KLİMA ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI

6.7. UYGULAMA 6.7 SALON TİPİ KLİMA LARIN
ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI

AMAÇ

Salon tipi klimaların iç ünite elektrik devre şemasını çizmek.

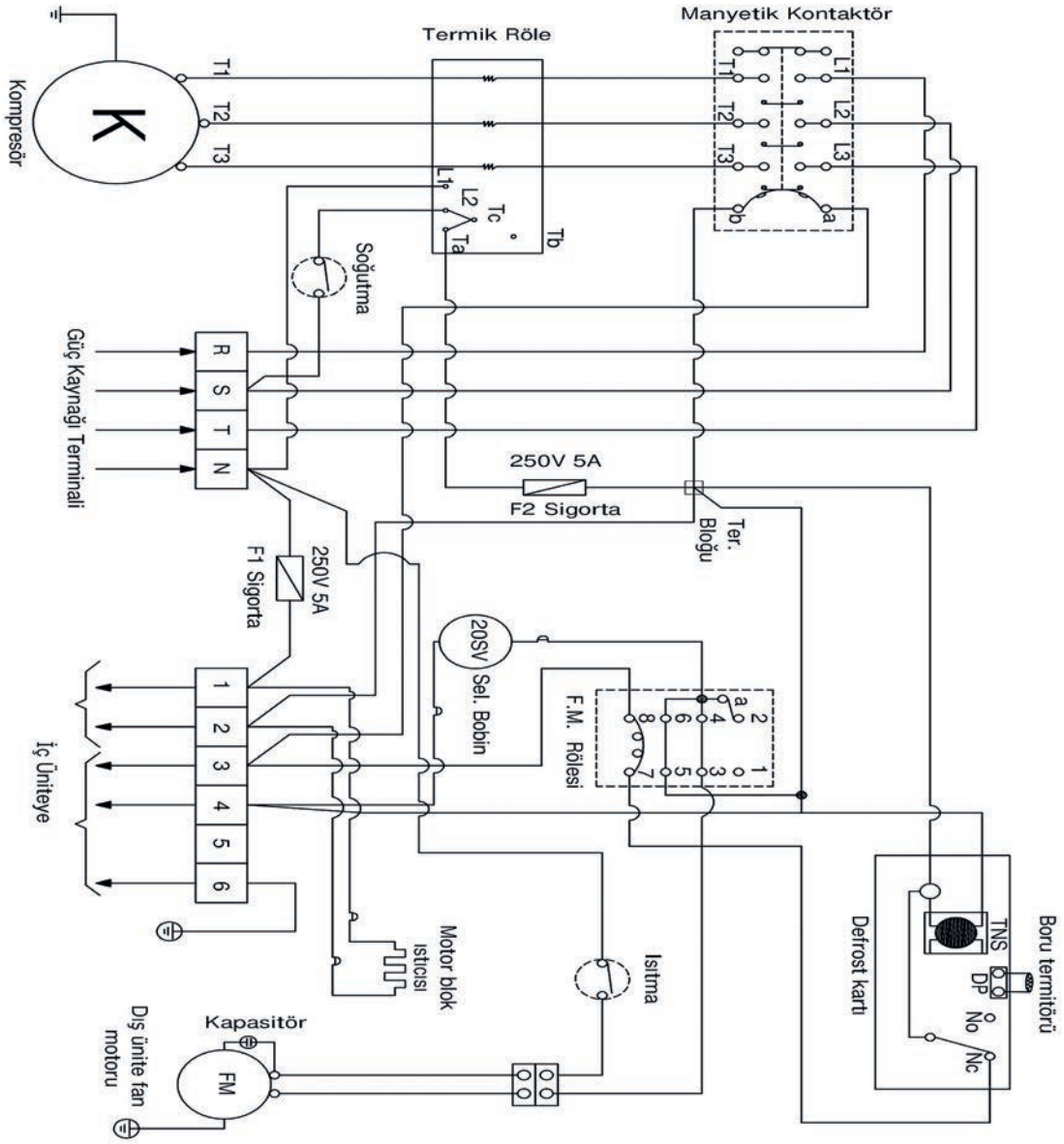


Görsel 6.7: Salon tipi klimaların iç ünite elektrik devre şeması

6.8. UYGULAMA SALON TİPİ KLİMALARIN
ELEKTRİK DEVRE ŞEMALARI

AMAÇ

Salon tipi klimaların dış ünite elektrik devre şemasını çizmek.



Görsel 6.8: Salon tipi klimaların dış ünite elektrik devre şeması

KAYNAKÇA

- Bulgurcu, H. (2001). *Soğutma ve İklimlendirme Meslek Resmi*. MEB.
- Bulgurcu, H., Şimşek, E. ve Basalak A. (2012). *İklimlendirme Soğutma Elektrik ve Kumanda Devreleri*. İstanbul: ISKAV Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı.
- Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme Alanı Çerçeve Öğretim Programı (2020). Ankara.
- Türk Dil Kurumu Yazım Kılavuzu (2012). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Türkçe Sözlük (2019). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

NOT: Kaynakça, APA 6.0 referanslama sistemi kullanılarak oluşturulmuştur.

GÖRSEL KAYNAKÇASI



<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1575>

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. B 2. E 3. A 4. C 5. A