

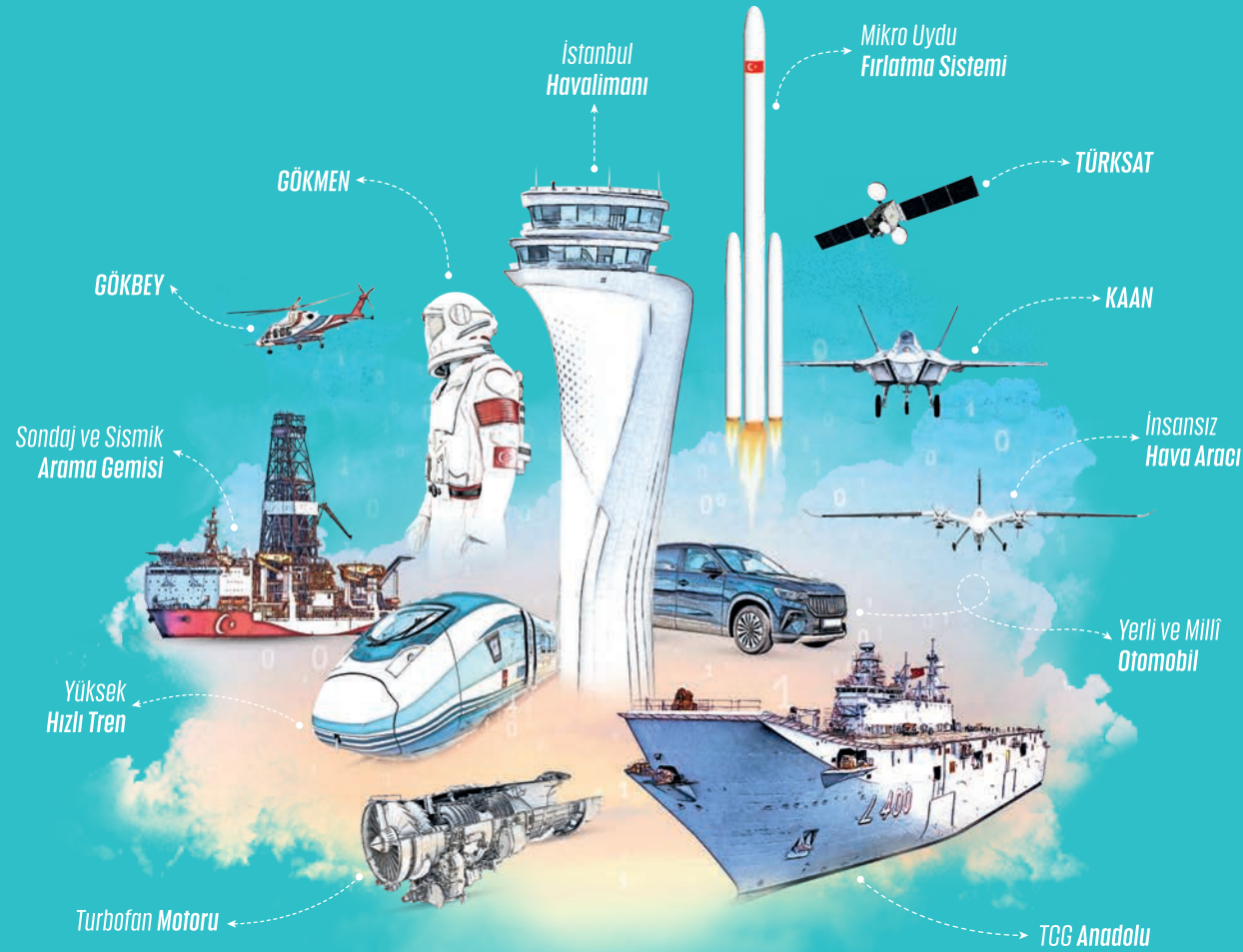
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



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

ISBN: 978-975-11-8843-4

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

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN TASARIMI ALANI

ÜÇ BOYUTLU GÖRSEL SUNUM TEKNİKLERİ 11 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK
ANADOLU LİSESİ

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN
TASARIMI ALANI



ÜÇ BOYUTLU GÖRSEL SUNUM TEKNİKLERİ

11

DERS MATERYALİ



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN TASARIMI ALANI

ÜÇ BOYUTLU GÖRSEL SUNUM TEKNİKLERİ

11

Ders Materyali



YAZARLAR



Ahmet DURAN



Tarık ÖZMAR



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI: 9952
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ: 3404

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

HAZIRLAYANLAR

- DİL UZMANI**
Aydın ARMAĞAN
- PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI**
Güniz ÇALIŞKAN KILIÇ
- REHBERLİK UZMANI**
Esen YILDIRIM USTA
- ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI**
Yasemin Duygu ESEN
- GÖRSEL TASARIM UZMANI**
Mustafa ARGUN

ISBN: 978-975-11-8843-4

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



İSTİKLÂL MARŞI

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

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

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

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
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 cerîhamdan 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 hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

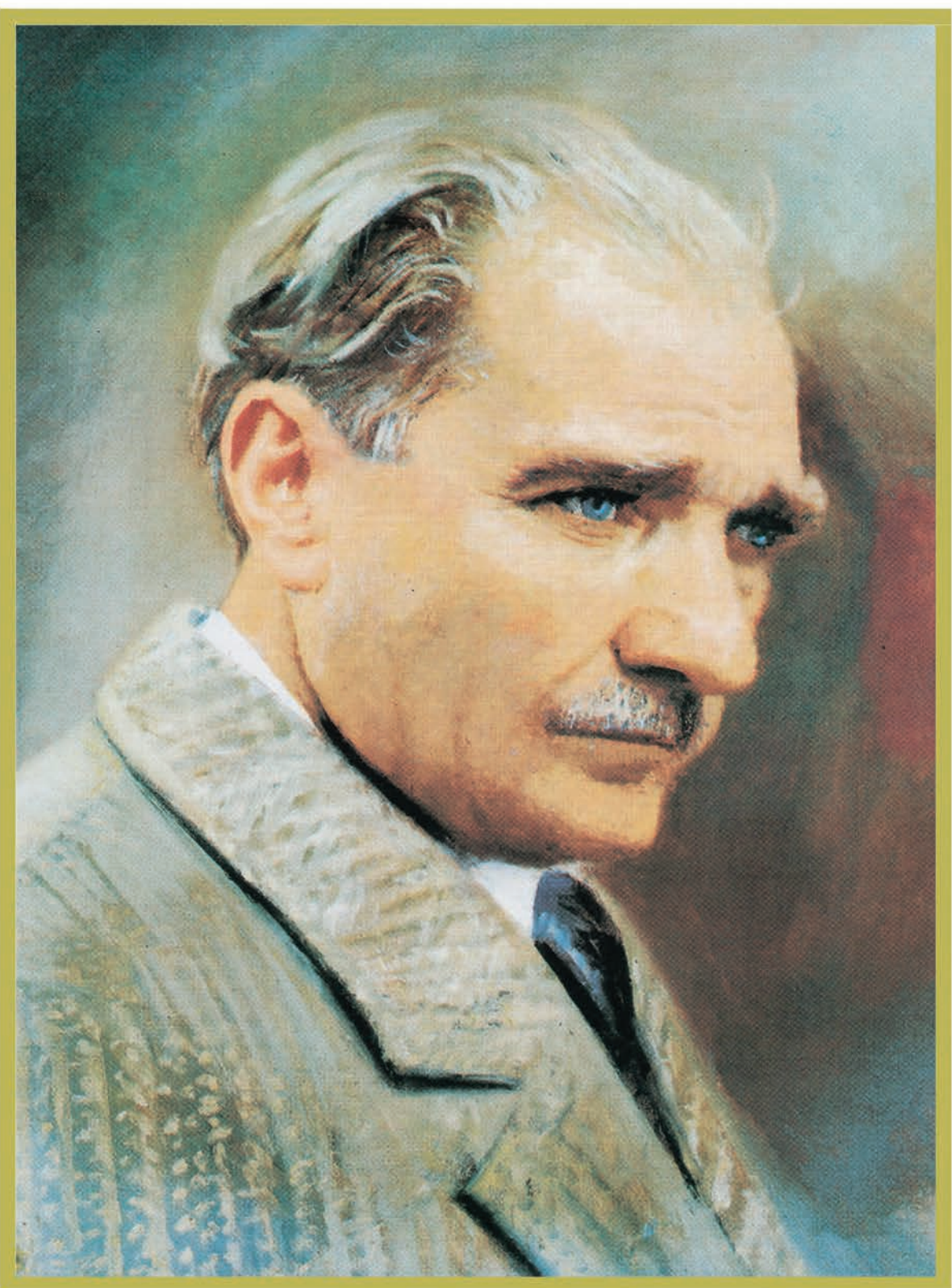
GENÇLİĞE HİTABE

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

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

ÖĞRENME BİRİMİ



BİLGİSYARDA İKİ BOYUTLU ÇİZİM

1.1. PROGRAM ARAYÜZÜNÜ KULLANMA	18
1.1.1. Program Kurulumu	18
1.1.2. Taslak Çizim Sayfası	20
1.1.3. Çizim İçin Düzlem Seçimi	22
1.1.4. Ekranın Görünüm ve Renk Ayarları	24
1.1.5. Çizim Komutları	27
1.1.5.1. Line	28
1.1.5.2. Line Komutuyla Yay Çizmek	29
1.1.5.3. Çizgiyi Construction veya Centerline Hâline Getirme	30
1.1.5.4. Sketch Dimension	30
1.1.5.5. Rectangle	31
1.1.5.6. Circle	33
1.1.5.7. Arc	36
1.1.5.8. Polygon	38
1.1.5.9. Ellipse	40
1.1.5.10. Spline	40
1.1.5.11. Text	42
1.1.6. Düzenleme Komutları	43
1.1.6.1. Move/Copy	43
1.1.6.2. Extend	45
1.1.6.3. Trim	45
1.1.6.4. Circular Pattern	45
1.1.6.5. Rectangular Pattern	46
1.1.6.6. Offset	47
1.1.6.7. Mirror	48
1.1.6.8. Sketch Scale	49
1.1.6.9. Fillet	49
1.2. TASLAK ÇİZİM YAPMA	52
1.2.1. Çizim Düzlemi Seçimi	52
1.2.2. Taslak Araç Çubuğu	52
1.2.3. Taslak Araç Çubuğunu Düzenleme	53
1.2.4. Başlangıç Noktası Seçimi	54

1.2.5. Geometrik Çizimler	54
1.2.5.1. Dikdörtgen Çizimi	55
1.2.5.2. Daire Çizimi	55
1.2.5.3. Beşgen Çizimi	56
1.2.5.4. Elips Çizimi	56
1.3. TASLAK ÇİZİM DÜZENLEME	59
1.3.1. Çizimin Uzunluğunu Değiştirme	59
1.3.2. Çizimi Taşıma	59
1.3.3. Çizimi Kopyalama ve Öteleme	60
1.3.4. Çizimi Kırpma	61
1.3.5. Çizimi Dairesel Çoğaltma	61
1.3.6. Çizimi Doğrusal Çoğaltma	62
1.3.7. Çizimi Aynalayarak Çoğaltma	62
1.3.8. Çizimi Ölçülendirme	63

2. ÖĞRENME BİRİMİ

KATI VE YÜZEY MODELLEME

2.1. KATI MODELLER ÇİZME	68
2.1.1. Kalınlık Vererek Katı Model Oluşturma	68
2.1.2. Döndürerek Katı Model Oluşturma	69
2.1.3. Yol Kullanarak Katı Model Oluşturma	70
2.1.4. Yardımcı Düzlem Açma	71
2.1.5. Düzlemler veya Yüzeyler Arasında Katı Model Oluşturma	73
2.1.6. Katı Model Unsurlarını Dairesel veya Doğrusal Çoğaltma	73
2.1.7. Katı Modellere Et Kalınlığı Verme	75
2.1.8. Yüzeylere Çizimleri Yansıtarak Katı Model Oluşturma	76
2.1.9. Katı Modellemeler	77
2.2. KATI MODEL DÜZENLEME	82
2.2.1. Katı Modelin Unsurları Üzerinde Düzenleme	82
2.2.2. Katı Modeller Üzerine Katı Unsur Ekleme	84
2.2.3. Katı Model Unsurlarının Taslak Çizimleri Üzerinde Değişiklik Yapma	84
2.3. YÜZEY MODELLEME	87
2.3.1. Kalınlık Vererek Yüzey Model Oluşturma	87
2.3.2. Döndürerek Yüzey Model Oluşturma	87
2.3.3. Yol Kullanarak Yüzey Model Oluşturma	88
2.3.4. Düzlemler veya Yüzeyler Arasında Yüzey Model Oluşturma	89

2.3.5. Yüzey Modelleri Dairesel veya Doğrusal Çoğaltma	89
2.3.6. Yüzeylere Çizimleri Yansıtma	90
2.3.7. Yüzey Modellemeler	91
2.4. GÖRÜNÜM AYARLARI	95
2.4.1. Katı Modeller Üzerine Malzeme Kaplama	95
2.4.2. Yüzey Modeller Üzerine Malzeme Kaplama	96
2.4.3. Katı Model Işıklandırma Seçenekleri	96
2.4.4. Katı Modelin Arka Planını Değiştirme	97
2.4.5. Gerçekçi Görünüşler Elde Etme	98
2.5. CAD PROGRAMLARI ARASINDA VERİ DÖNÜŞÜMLERİ	102
2.5.1. Çizimin Kaydedildiği Dosya Formatı	102
2.5.2. Çizim Dosyalarını DXF Uzantılı Kaydetme	103
2.5.3. Çizim Dosyalarını IGES Uzantılı Kaydetme	103
2.5.4. Çizim Dosyalarını STEP Uzantılı Kaydetme	104
2.5.5. Çizim Dosyalarını SAT Uzantılı Kaydetme	104
2.5.6. Çizim Dosyalarını STL Uzantılı Kaydetme	105
2.5.7. Farklı Dosya Formatında Kaydedilen Çizim Dosyalarını Açma	105



ÖĞRENME BİRİMİ



KATI MODELLERİN MONTAJI

3.1. MONTAJ SAYFASINA PARÇA EKLEME	110
3.1.1. Montaj Sayfası	110
3.1.2. Montaj Ortamına Parça Ekleme	110
3.1.3. Parçanın Şekline Uygun İlişki Seçimi	111
3.1.4. Montaj Parçaları Arasına Gelişmiş İlişkiler Ekleme	112
3.1.5. Alt Montajları Montaj Sayfasına Ekleme	113
3.1.6. Montaj Parçaları Üzerine Katı Model Unsuru Ekleme	113
3.2. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERE HAREKET VERME	119
3.2.1. Montaja Dönme Hareketi Verme	119
3.2.2. Montaja Doğrusal Kayma Hareketi Verme	120
3.2.3. Montaja Silindirik Hareket Verme	121
3.2.4. Montaja Pim Yuvası Hareketi Verme	122
3.2.5. Montaja Düzlemsel Hareket Verme	123
3.2.6. Montaja Bilyeli Bağlantı Hareketi Verme	124

3.3. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERİN ANİMASYONUNU YAPMA	128
3.3.1. Patlatma Animasyonu Oluşturma	129
3.3.2. Birleştirme Animasyonu Oluşturma	130
3.3.3. Döndürme Animasyonu Oluşturma	130
3.3.4. Animasyonu Kaydetme	131

4. ÖĞRENME BİRİMİ



KATI MODELLERİN TEKNİK RESMİ

4.1. KATI VE YÜZEY MODELLERDEN GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME	138
4.1.1. Teknik Resim Sayfası Açma	138
4.1.2. İlk Görünüşün Seçimi	139
4.1.3. Görünüşleri İlk Görünüşe Göre Yerleştirme	141
4.1.4. Kâğıt Anteti Düzenleme	142
4.2. KATI MODELLERDEN KESİT GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME	149
4.2.1. Katı Modelden Tam Kesit Görünüş Elde Etme	149
4.2.2. Katı Modelden Yarım Kesit Görünüş Elde Etme	151
4.2.3. Katı Modelden Kademeli Kesit Görünüş Elde Etme	152
4.2.4. Katı Modelden Detay Görünüş Elde Etme	152
4.2.5. Katı Modelden Koparılmış Kesit Görünüş Elde Etme	153
4.2.6. Kesit Çizgisini Düzenleme	154
4.3. GÖRÜNÜŞLERE DETAY BİLGİLERİ EKLEME	160
4.3.1. Resim Üzerine Gerekli Ölçülendirmeleri Ekleme	160
4.3.2. Montajların Görünüşleri Üzerine Gerekli Numaralandırmaları	
Ekleme ve Numaraları Balon İçerisine Yerleştirme	162
4.3.3. Görünüşler Üzerine Gerekli Açıklamaları Yazma	163
4.3.4. Resim Üzerine Yüzey İşleme İşaretleri Ekleme	164
4.4. RESİM SAYFASINA ANTET VE PARÇA LİSTESİ YAPMA	171
4.4.1. Antet Seçme	171
4.4.2. Montaj Resimlerine Parça Listesi Ekleme	171
4.4.3. Montaj Resimlerinin Otomatik Olarak Teknik Resmini Alma	172
4.5. RESİM SAYFASINA EKLENEN RESİMLERİN ÇIKTISINI ALMA	180
4.5.1. Yazıcı Seçimi	181
4.5.2. Çıktı İçin Çizgi Kalınlığını Seçme	181
4.5.3. Kâğıt Boyutunu Ayarlama	182
4.5.4. Kâğıdın Baskı Ön İzlemesi	182
KAYNAKÇA	190

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Öğrenme birimi kapak görselini gösterir.

Öğrenme birimi başlığını gösterir.

Öğrenme birimi konu başlıklarını gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan kazanımları gösterir.

Öğrenme birimi temel kavramlarını gösterir.

Öğrenme birimi hazırlık çalışmalarını gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARDA İKİ BOYUTLU ÇİZİM

KONULAR

- 1.1. PROGRAM ARAYÜZÜNÜ KULLANMA
- 1.2. TASLAK ÇİZİM YAPMA
- 1.3. TASLAK ÇİZİM DÜZENLEME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu çizim işlemlerini yapma
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu çizim düzenleme işlemlerini yapma
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu taslak çizimler yapma

TEMEL KAVRAMLAR

budama, çoğaltma, daire, dikdörtgen, elips, kopyalama, ölçeklendirme, taşıma, yay

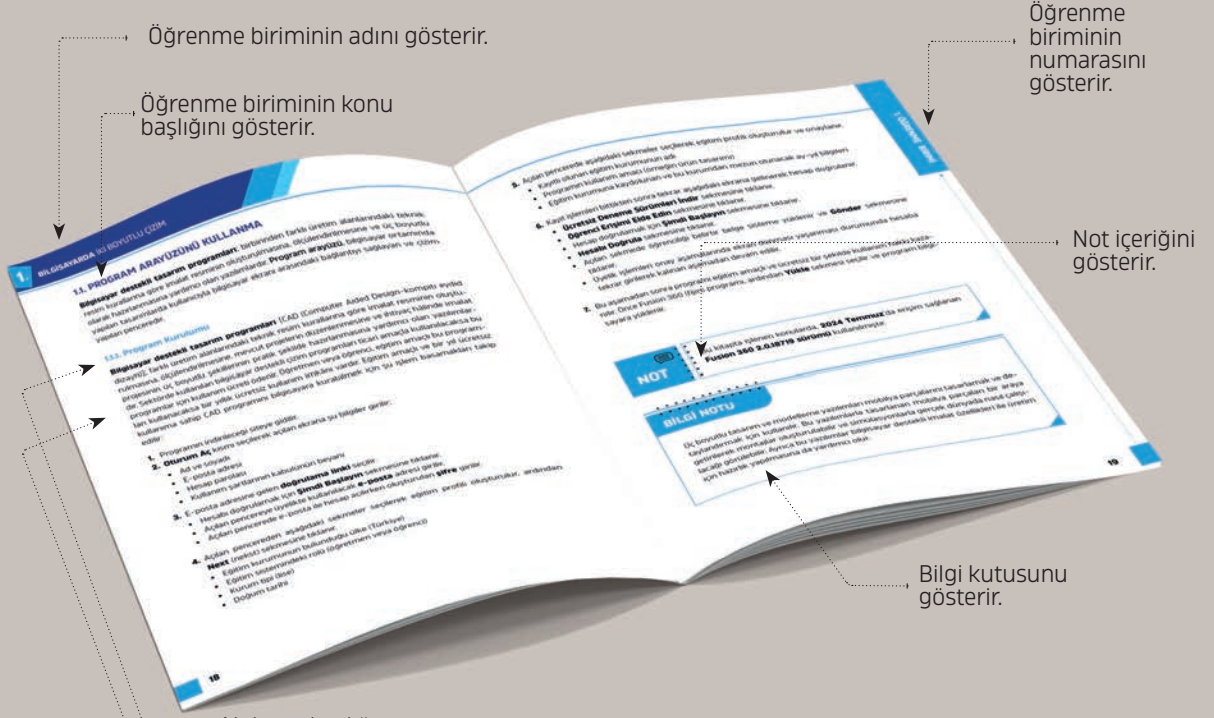
HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Daha önce kullandığınız çizim programları hakkındaki görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çizimi elle veya bilgisayar ortamında yapmanın avantajları ve dezavantajları neler olabilir?
3. Lisansız programları kullanmanın sakıncaları neler olabilir?

17



Öğrenme birimi konularını gösterir.



Alt konu başlığını gösterir.

Alt başlık konusunu gösterir.



Uygulama numarasını gösterir.

Uygulama süresini gösterir.

Uygulama adını gösterir.

Uygulama görevini ve komutları gösterir.

Uygulama açıklamasını gösterir.

Uygulama iş resmini gösterir.

Değerlendirme açıklamasını gösterir.



1.2. UYGULAMA



Süre: 1 ders saati

UYGULAMA ADI Taslak Çizim Yapma

GÖREV

Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.

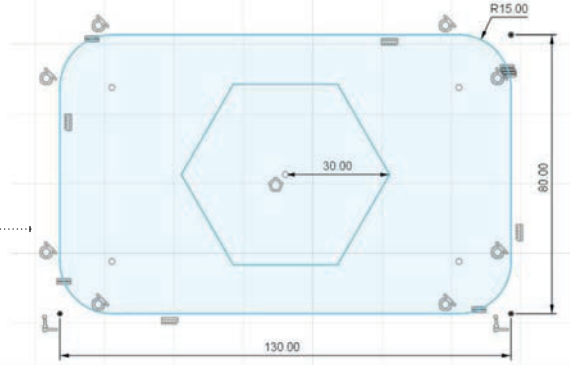
KULLANILAN KOMUTLAR

- a) Rectangle
- b) Polygon
- c) Fillet

AÇIKLAMA

1. Çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
2. **Rectangle** komutu ile **130x80 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz.
3. **Polygon** komutu ile **30 mm** yarıçapındaki daire içine, merkezi dikdörtgenin merkezi olan **6** kenarlı çokgen çiziniz.
4. **Fillet** komutu ile dikdörtgenin kenarlarına **15 mm** ölçüsünde yuvarlatma yapınız.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

Derecelendirme
ölçeğini gösterir.

Yönergeyi gösterir.

Ölçütleri gösterir.

Ölçek puanını
gösterir.

Ölçeklendirme puan-
landırılmasını gösterir.

PROGRAM ARAYÜZÜ KULLANMA UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	
YÖNERGE: Program Arayüzü Kullanma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır. 1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi			

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
2	Eksen çizgilerini doğru çizdi.					
3	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
4	Daireyi doğru çizdi.					
5	Ölçeklendirmeyi doğru yaptı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puanla Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

1. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYARDA İKİ BOYUTLU ÇİZİM



KONULAR

1. 1. PROGRAM ARAYÜZÜNÜ KULLANMA
1. 2. TASLAK ÇİZİM YAPMA
1. 3. TASLAK ÇİZİM DÜZENLEME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu çizim işlemlerini yapma
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu çizim düzenleme işlemlerini yapma
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun iki boyutlu taslak çizimler yapma

TEMEL KAVRAMLAR

budama, çoğalma, daire, dikdörtgen, elips, kopyalama, ölçülendirme, taşıma, yay

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Daha önce kullandığınız çizim programları hakkındaki görüşlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Çizimi elle veya bilgisayar ortamında yapmanın avantajları ve dezavantajları neler olabilir?
3. Lisanssız programları kullanmanın sakıncaları neler olabilir?

1.1. PROGRAM ARAYÜZÜNÜ KULLANMA

Bilgisayar destekli tasarım programları; birbirinden farklı üretim alanlarındaki teknik resim kurallarına göre imalat resminin oluşturulmasına, ölçülendirilmesine ve üç boyutlu olarak hazırlanmasına yardımcı olan yazılımlardır. **Program arayüzü,** bilgisayar ortamında yapılan tasarımlarda kullanıcıyla bilgisayar ekranı arasındaki bağlantıyı sağlayan ve çizim yapılan penceredir.

1.1.1. Program Kurulumu

Bilgisayar destekli tasarım programları [CAD (Computer Aided Design-kompiti eydid dizayn)]; farklı üretim alanlarındaki teknik resim kurallarına göre imalat resminin oluşturulmasına, ölçülendirilmesine, mevcut projelerin düzenlenmesine ve ihtiyaç hâlinde imalat projesinin üç boyutlu şekillerinin pratik şekilde hazırlanmasına yardımcı olan yazılımlardır. Sektörde kullanılan bilgisayar destekli çizim programları ticari amaçla kullanılacaksa bu programlar için kullanım ücreti ödenir. Öğretmen veya öğrenci, eğitim amaçlı bu programları kullanacaksa bir yıllık ücretsiz kullanım imkânı vardır. Eğitim amaçlı ve bir yıl ücretsiz kullanıma sahip CAD programını bilgisayara kurabilmek için şu işlem basamakları takip edilir:

1. Programın indirileceği siteye gidilir.

2. **Oturum Aç** kısmı seçilerek açılan ekrana şu bilgiler girilir:

- Ad ve soyadı
- E-posta adresi
- Hesap parolası
- Kullanım şartlarının kabulünün beyanı

3. E-posta adresine gelen **doğrulama linki** seçilir.

- Hesabı doğrulamak için **Şimdi Başlayın** sekmesine tıklanır.
- Açılan pencereye üyelikte kullanılacak **e-posta** adresi girilir.
- Açılan pencerede e-posta ile hesap açılırken oluşturulan **şifre** girilir.

4. Açılan pencereden aşağıdaki sekmeler seçilerek eğitim profili oluşturulur, ardından **Next** (nekst) sekmesine tıklanır.

- Eğitim kurumunun bulunduğu ülke (Türkiye)
- Eğitim sistemindeki rolü (öğretmen veya öğrenci)
- Kurum tipi (lise)
- Doğum tarihi

5. Açılan pencerede aşağıdaki sekmeler seçilerek eğitim profili oluşturulur ve onaylanır.
 - Kayıtlı olunan eğitim kurumunun adı
 - Programın kullanım amacı (örneğin ürün tasarımı)
 - Eğitim kurumuna kaydolunan ve bu kurumdan mezun olunacak ay-yıl bilgileri
6. Kayıt işlemleri bittikten sonra tekrar aşağıdaki ekrana gelinerek hesap doğrulanır.
 - **Ücretsiz Deneme Sürümleri İndir** sekmesine tıklanır.
 - **Öğrenci Erişimi Elde Edin** sekmesine tıklanır.
 - Hesap doğrulamak için **Şimdi Başlayın** sekmesine tıklanır.
 - **Hesabı Doğrula** sekmesine tıklanır.
 - Açılan sekmede öğrenciliği belirtir belge sisteme yüklenir ve **Gönder** sekmesine tıklanır.
 - Üyelik işlemleri onay aşamalarında ekran donması yaşanması durumunda hesaba tekrar girilerek kalınan aşamadan devam edilir.
7. Bu aşamadan sonra programı eğitim amaçlı ve ücretsiz bir şekilde kullanım hakkı kazanılır. Önce Fusion 360 (fijin) programı, ardından **Yükle** sekmesi seçilir ve program bilgi-sayara yüklenir.

NOT

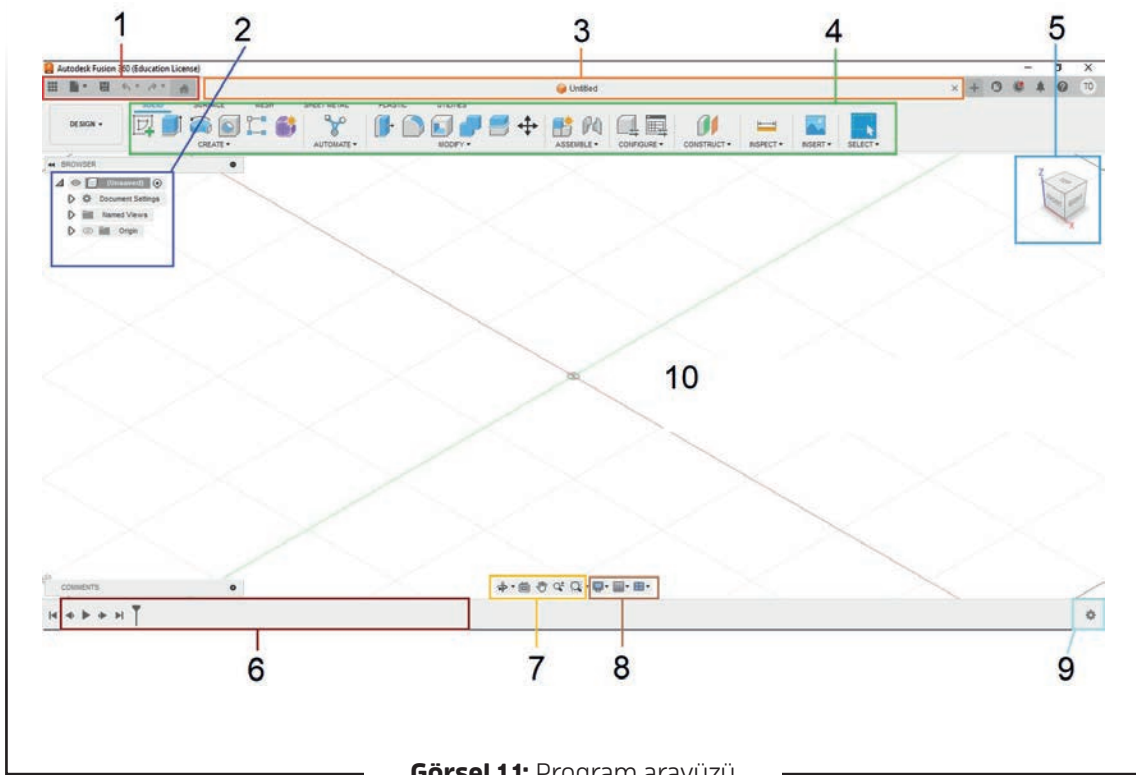
Bu kitapta işlenen konularda, **2024 Temmuz**'da erişim sağlanan **Fusion 360 2.0.18719 sürümü** kullanılmıştır.

BİLGİ NOTU

Üç boyutlu tasarım ve modelleme yazılımları mobilya parçalarını tasarlamak ve detaylandırmak için kullanılır. Bu yazılımlarla tasarlanan mobilya parçaları bir araya getirilerek montajlar oluşturulabilir ve simülasyonlarla gerçek dünyada nasıl çalışacağı görülebilir. Ayrıca bu yazılımlar bilgisayar destekli imalat özellikleri ile üretim için hazırlık yapılmasına da yardımcı olur.

1.1.2. Taslak Çizim Sayfası

Komutlar aracılığı ile bilgisayar destekli çizimin yapıldığı ekrana **arayüz** denir (Görsel 1.1).

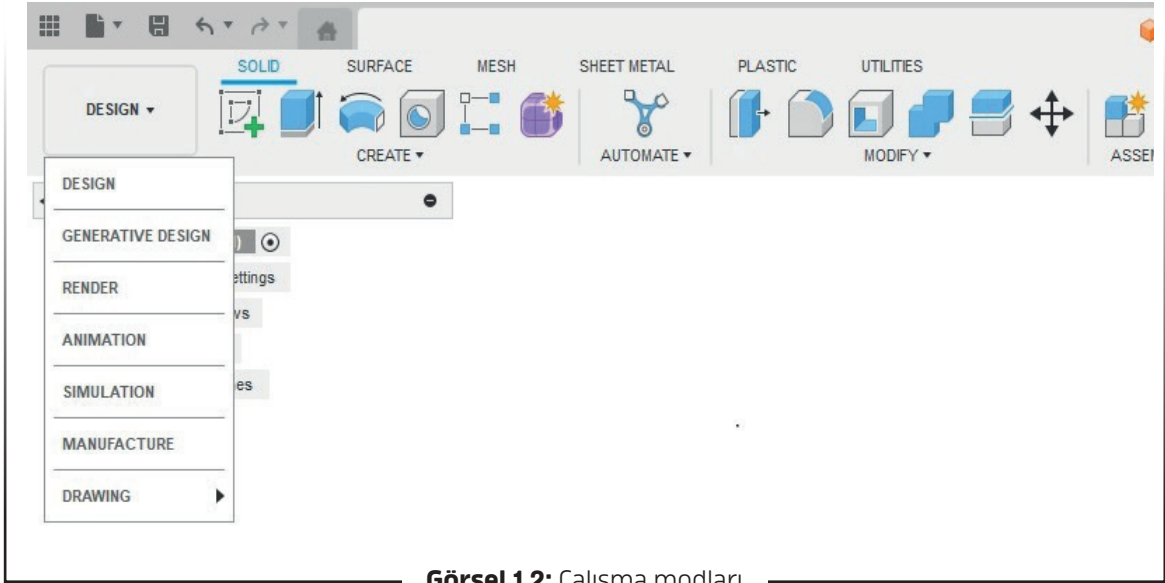


Görsel 1.1: Program arayüzü

1. **Hızlı Erişim Menüsü:** Burada dosyaların ve projelerin organize edildiği, dokuz küçük kare ile sembolleştirilmiş **Data Panel** [deyda peynıl (veri paneli)], siyah bir sayfa ile sembolize edilmiş **File** [fayl (dosya)] açılır menüsü ve çalışmaları hızla kaydetmeye yarayan **Save** [seiv (kaydetmek)] ikonu bulunur.
2. **Unsur Ağacı:** Çalışma alanının sol yanında yer alır. Modelleme esnasında yapılan işlemler, eksen takımları ve çalışma yüzeyleri burada bulunur. Çalışma unsurları, solunda bulunan göz simgesi tıklanarak kapatılabilir veya açılabilir.
3. **Dosya Sekme Çubuğu:** Birden çok çalışmanın aynı anda açık olması durumunda dosya adları karteks biçiminde görülür. Bunların üzerine tıklanarak dosyalar arasında geçiş yapılabilir.
4. **Komut İkon Çubuğu:** Burada yer alan komutlara doğrudan tıklanarak en sık kullanılan komut çalıştırılabilir. Komut ikonlarının altındaki aşağı yönlü okun üstüne tıklandığında o komut grubunda bulunan diğer komutlara ulaşılır.
5. **Görünüm Küpü:** Üzerindeki dilimlere ve yüzlere tıklanarak küpün görsel konumuna göre ekranın döndürülmesi gerçekleştirilebilir.

- 6. Süreç Şeridi (Zaman Çizelgesi):** Yeni bir dosya açılmasının ardından, yapılan tüm işlem aşamalarının görsel olarak sıralandığı bölümdür. İşlemlerin herhangi birinin üzerinde sağ tuş menüleriyle düzenleme işlemleri yapılabilir. Solda yer alan oynatma tuşu ile tüm işlem aşamalarının ekranda tekrarlanması sağlanabilir.
- 7. Görünüm Komutları:** Bu komutlar ile ekran kaydırma, zoom (zum), orbit gibi görsel ayarlamalar yapılabilir.
- 8. Çalışma Alanı Ayarları:** Ekranın bölünmesi, ızgara ayarları ve görsellik ayarları buradan yapılabilir.
- 9. Süreç Şeridi Ayarları:** Süreç şeridinin görsel özellikleri ayarlanabilir.
- 10. Çizim Ekranı:** Çizim yapılan düzlemdir.

Programda çeşitli çalışma modları bulunur (Görsel 1.2). Programın ana çalışma modu **DESIGN**'dir [dizayn (tasarım)].



Görsel 1.2: Çalışma modları

DESIGN [dizayn (tasarım)]: Bir parçanın ya da montajın modellenmesinde kullanılan kısımdır.

GENERATIVE DESIGN [çenirativ dizayn (üretken tasarım)]: Üretim, performans ve maliyet gereksinimlerini karşılayan, birden fazla tasarım oluşturulan kısımdır.

RENDER [rendir (işlemek)]: Tasarımın gerçekçi görüntülerini oluşturan kısımdır.

ANIMATION [enimeyşin (animasyon)]: Tasarımın veya montajın görsel efektlerinin ve hareketli canlandırma işlemlerinin yapıldığı kısımdır.

SIMULATION [simileyşin (simülasyon)]: Bir tasarımın belli koşullar altında nasıl davrandığını anlamaya yardımcı olan kısımdır.

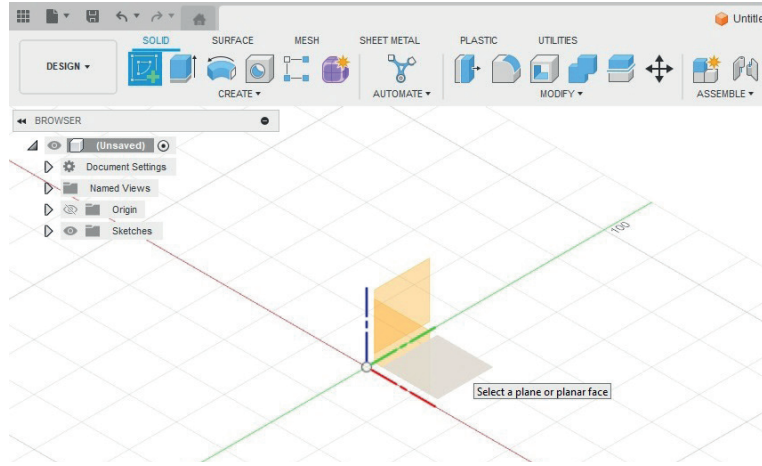
MANUFACTURE [menüfakçır (imalat)]: Üretilcek tasarımın takım yolu yöntemlerinin oluşturulduğu kısımdır.

DRAWING [droing (çizim)]: Bir parçanın ya da montajın teknik resminin oluşturulduğu veya animasyonun iki boyutlu görüntülerinin çıkarıldığı kısımdır.

1.1.3. Çizim İçin Düzlem Seçimi

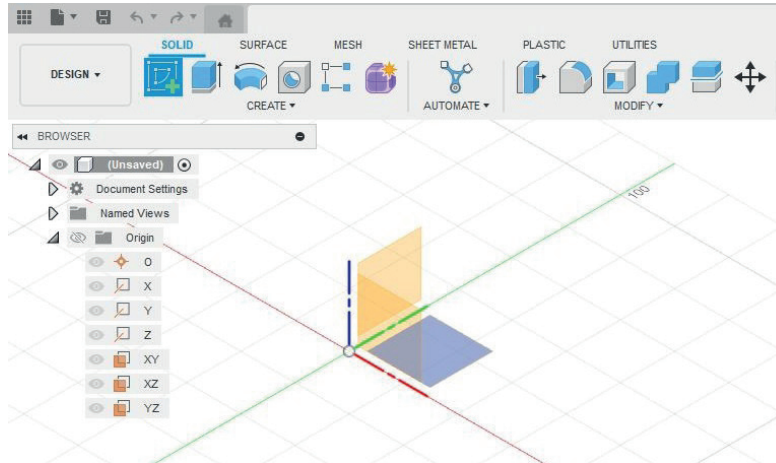
CAD programlarıyla üç boyutlu katı modelleme yapabilmek için öncelikle iki boyutlu model taslağının bir düzlem üzerine çizilmesi gerekir. Bunun için taslak çizim komutları ile çizime başlanmadan önce bir **Sketch** [sikeç (taslak)] açılmalıdır. **Sketch** oluşturmak için sırasıyla şu işlemler gerçekleştirilir:

- Program açıldıktan sonra komut ikon çubuğu üzerinde yer alan  **Create Sketch** [kreet sikeç (taslak oluştur)] komutuna basılır.
- Ekranı gelen düzlemlerden çizim yapılacak düzlem seçilir (Görsel 1.3).



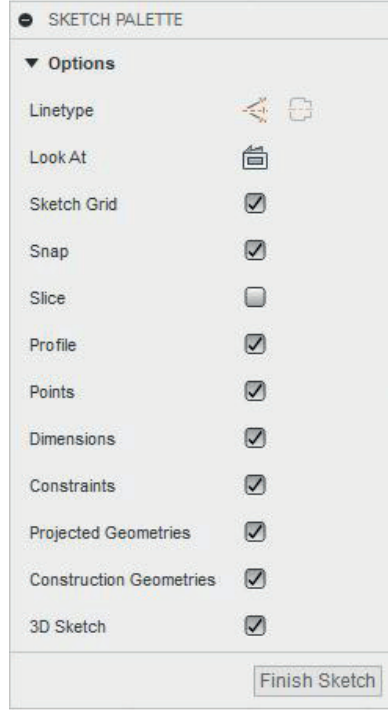
Görsel 1.3: Çizim düzlemi seçimi (1)

Düzlem, çizim alanından seçilebildiği gibi unsur ağacından da seçilebilir. Unsur ağacından **XZ (ön)**, **XY (üst)** veya **YZ (sağ)** düzlemlerinden biri seçilmelidir (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Çizim düzlemi seçimi (2)

Seçimin yapılmasının ardından ekran, dönerek çizim yapmaya hazır hâle gelir. Ekran **SKETCH PALETTE** [sikeç palıt (taslak paleti)] diyalog kutusu gelir (Görsel 1.5).



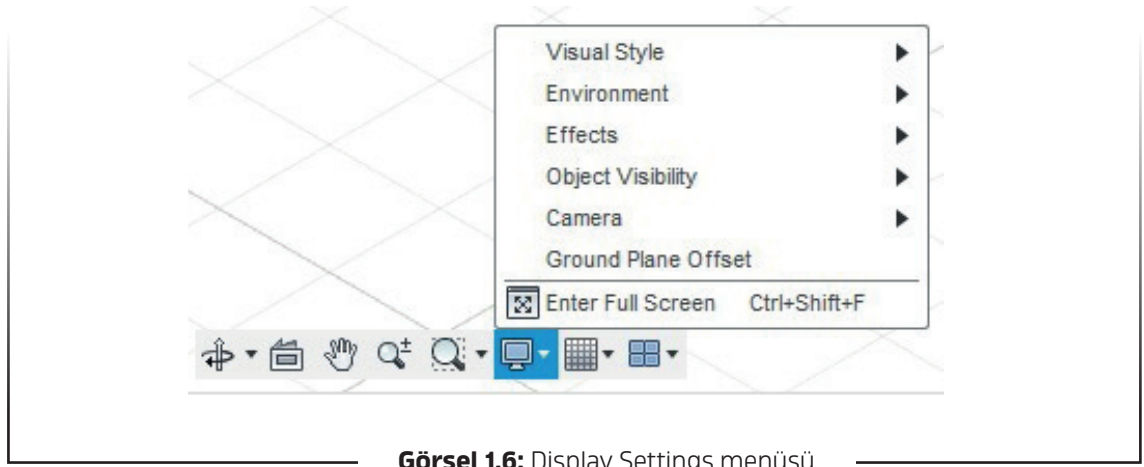
Görsel 1.5: SKETCH PALETTE diyalog kutusu

- **Linetype** (layntayp): Çizgi tipi
- **Look At** (lok ed): Bak
- **Sketch Grid** (sikeç grid): Taslak kılavuzu
- **Snap** (snep): Tuttur
- **Slice** (sılays): Dilim
- **Profile** (pırofoy): Profil
- **Points** (points): Puanlar
- **Dimensions** (dimenşins): Boyutlar
- **Constraints** (kinstreits): Kısıtlamalar
- **Projected Geometries** (pıropektıd cıamotris): Yansıtılan geometriler
- **Construction Geometries** (kıonstrakşın cıamotris): Yapı geometrileri
- **3D Sketch** (tırıdi sikeç): 3B taslak

1.1.4. Ekranın Görünüm ve Renk Ayarları

Çalışma ekranı, kullanıcı için ayarlanabilir. Ekranın görünüm ve renk ayarları için **Çalışma alanı** ayarları kısmında bulunan **Display Settings** [display sedings (ayarları görüntüle)] menüsü kullanılır. **Display Settings** menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.6):

- **Visual Style** (vijhoıl stil): Görsel stil
- **Environment** (invayırment): Ortam
- **Effects** (efekts): Efektler
- **Object Visibility** (abcekd vizibelıdı): Nesne görünürlüğü
- **Camera** (kemıra): Kamera
- **Ground Plane Offset** (graund pleyn afsed): Zemin düzlemi ofseti
- **Enter Full Screen** (entır ful skrin): Tam ekrana geç



Görsel 1.6: Display Settings menüsü

Visual Style menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.7):

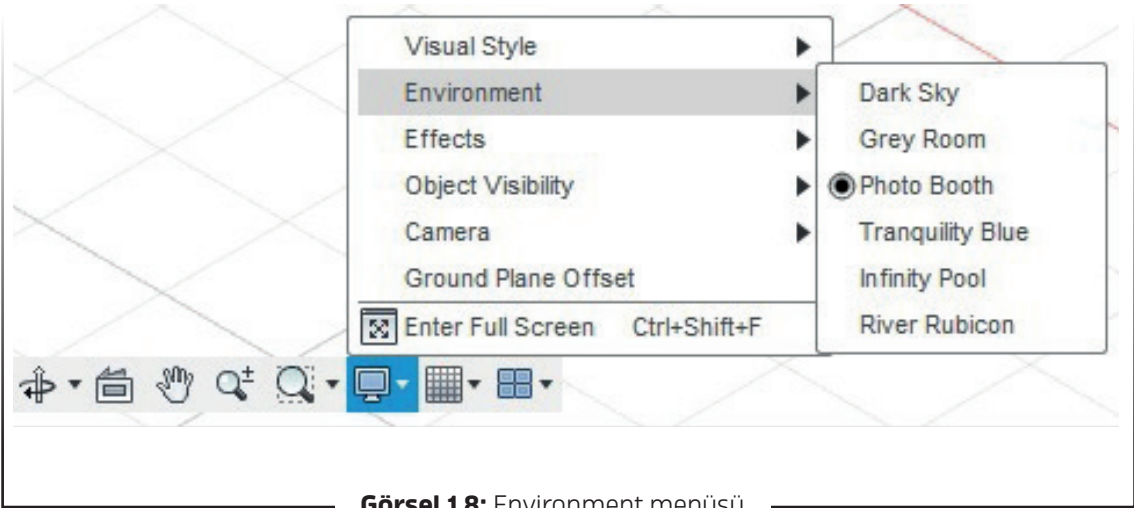
- **Shaded** (şeydíd): Gölgesi
- **Shaded with Hidden Edges** (şeydíd vit hidın ejis): Gizli kenarlarla gölgesi
- **Shaded with Visible Edges Only** (şeydíd vit vizıúbl ejis onlı): Yalnızca görünür kenarlarla gölgesi
- **Wireframe** (vairfrim): Şablon
- **Wireframe with Hidden Edges** (vairfrim vit hidın ejis): Gizli kenarlara sahip şablon
- **Wireframe with Visible Edges Only** (vairfrim vit vizıúbl ejis onlı): Yalnızca görünür kenarlara sahip şablon



Görsel 1.7: Visual Style menüsü

Environment menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.8):

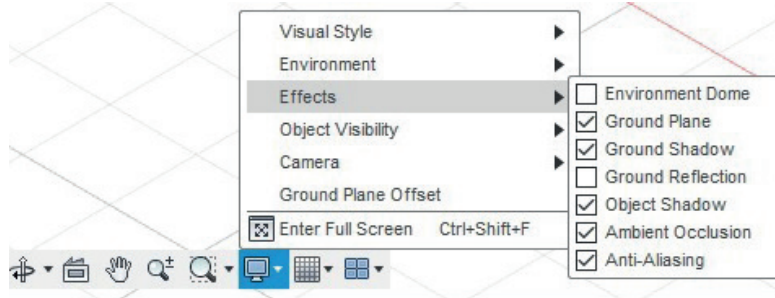
- **Dark Sky** (dörk sıkay): Karanlık gökyüzü
- **Grey Room** (grey roum): Gri oda
- **Photo Booth** (fodo bouf): Fotoğraf kabini
- **Tranquility Blue** (trengkulidi blu): Açık mavi
- **Infinity Pool** (infinidi pool): Sonsuzluk havuzu
- **River Rubicon** (rivir rubıkan): Rubicon Nehri



Görsel 1.8: Environment menüsü

Effects menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.9):

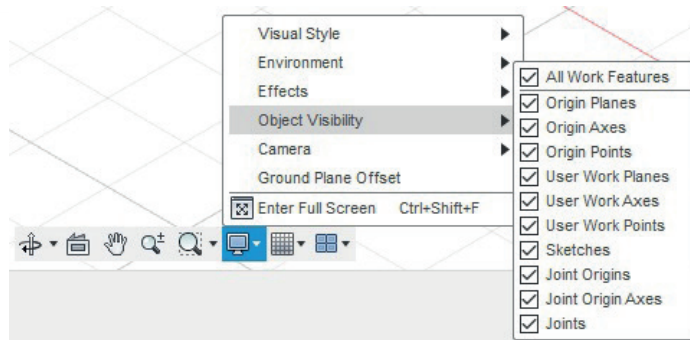
- **Environment Dome** (invcayriment dam): Ortam kubbesi
- **Ground Plane** (graund pleyn): Zemin düzlemi
- **Ground Shadow** (graund şadov): Zemin gölgesi
- **Ground Reflection** (graund rıflekşın): Zemin yansıması
- **Object Shadow** (abcekd şadov): Nesne gölgesi
- **Ambient Occlusion** (embiend akılıjın): Ortam aydınlatması
- **Anti-Aliasing** (entielisin): Örtüşme önler



Görsel 1.9: Effects menüsü

Object Visibility menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.10):

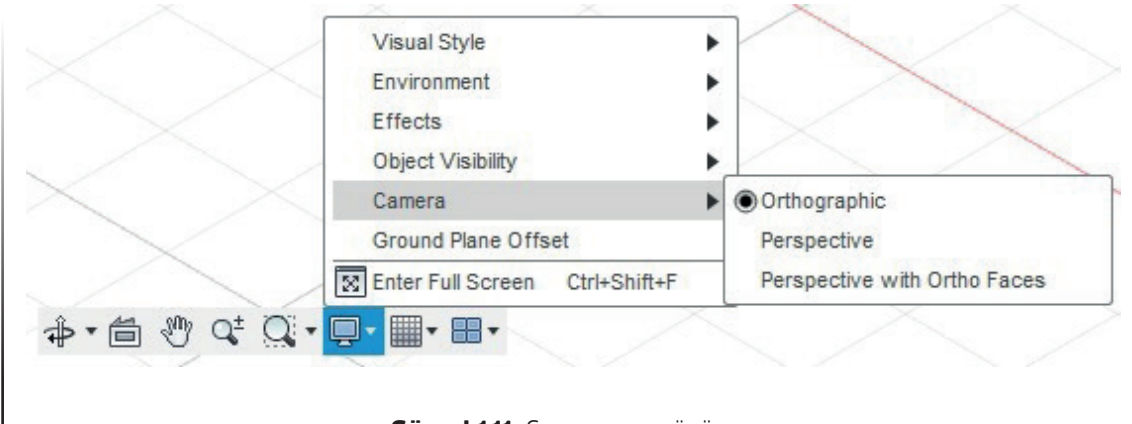
- **All Work Features** (al vörk fiçırs): Tam çalışma özellikleri
- **Origin Planes** (orıcın pileyns): Başlangıç düzlemleri
- **Origin Axes** (orıcın aksıs): Başlangıç eksenleri
- **Origin Points** (orıcın points): Başlangıç noktaları
- **User Work Planes** (yuzır vörk pileyns): Kullanıcı çalışma düzlemleri
- **User Work Axes** (yuzır vörk aksıs): Kullanıcı çalışma eksenleri
- **User Work Points** (yuzır vörk points): Kullanıcı çalışma noktaları
- **Sketches** (sikeçs): Taslaklar
- **Joint Origins** (coint orıcins): Bağlantı başlangıçları
- **Joint Origin Axes** (coint orıcın aksıs): Bağlantı başlangıç eksenleri
- **Joints** (coints): Bağlantılar



Görsel 1.10: Object Visibility menüsü

Camera menüsünde şu başlıklar bulunur (Görsel 1.11):

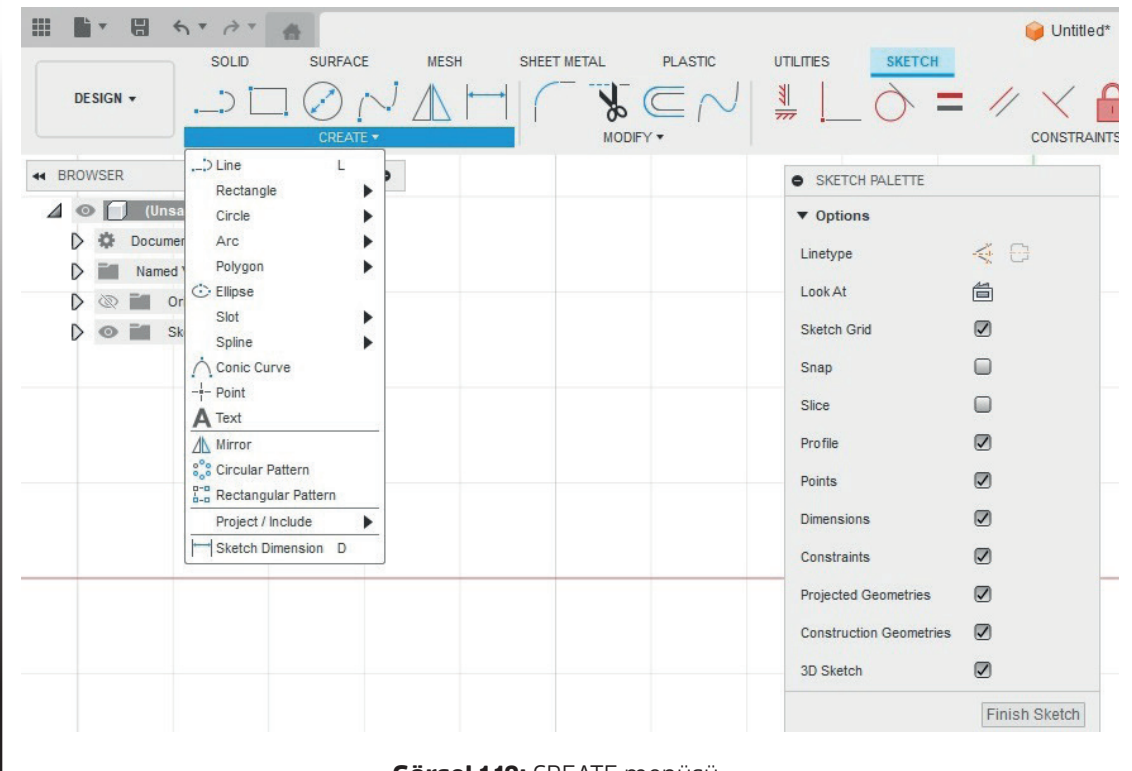
- **Orthographic** (ortografik): Ortografik
- **Perspective** (pırspektif): Perspektif
- **Perspective with Ortho Faces** (pırspektif vit orto feys): Orto yüzlerle perspektif



Görsel 1.11: Camera menüsü

1.1.5. Çizim Komutları

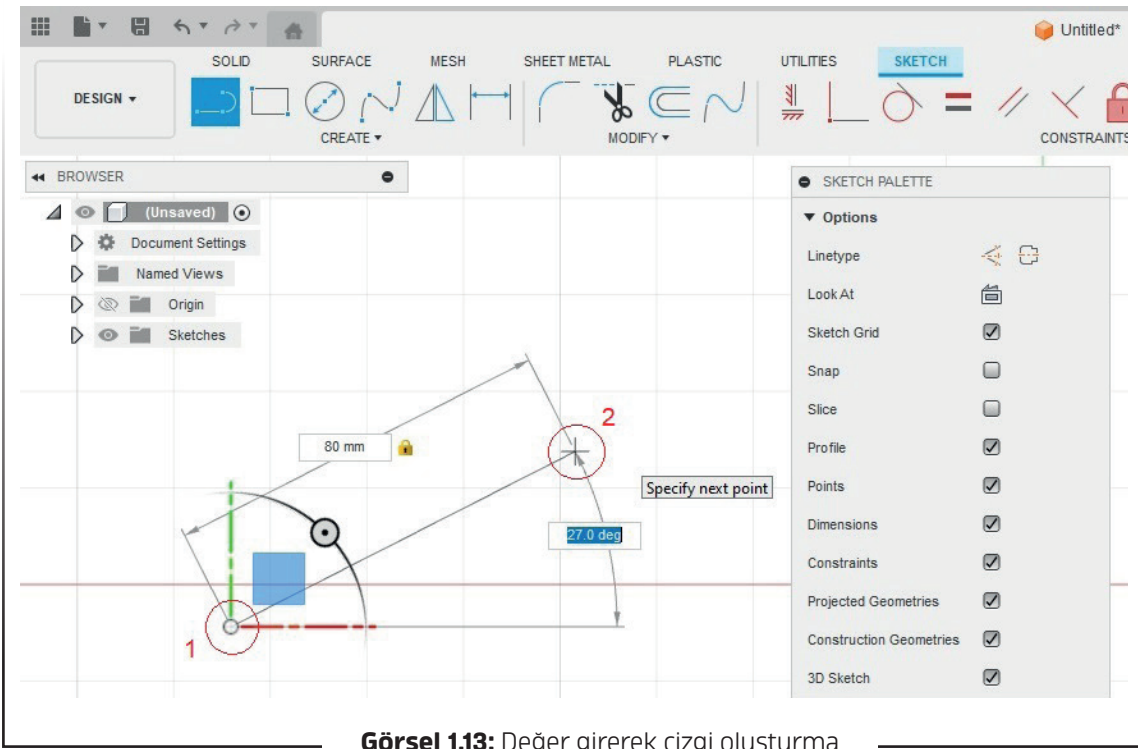
Çizim komutlarına ulaşmak için klavye kısayolları ve **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsüne (Görsel 1.12) yerleştirilebilen komutlar kullanılabilir.



Görsel 1.12: CREATE menüsü

1.1.5.1. Line

Line [layn (çizgi)] komutuna **L** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. **Line** komutunun işaretlenmesi sonrasında bir başlangıç noktasına tıklanır. Farenin hareketlendirilmesiyle birlikte **Specify next point** [spesifay nekst point (sonraki noktayı belirtin)] istenir. İkinci noktaya tıklanır ve çizgi oluşur. İkinci nokta gösterilmeden, doğrunun değerleri verilerek de çizgi oluşturulabilir. İlk noktaya tıklandıktan sonra ekranda iki adet ölçü, farenin hareketini takip ederken belirir. Bu ölçü kutucuklarına bir değer girilerek çizgi boyu belirlenir, klavyeden **TAB** tuşuna basılarak da diğer değer olan açı değeri girilir ve çizgi oluşur (Görsel 1.13). Değer girilerek yapılan bu işlemle aslında ölçü sınırı verilmiş olunur. İşlem sonunda ölçülendirme otomatik olarak gerçekleşir.



Görsel 1.13: Değer girerek çizgi oluşturma

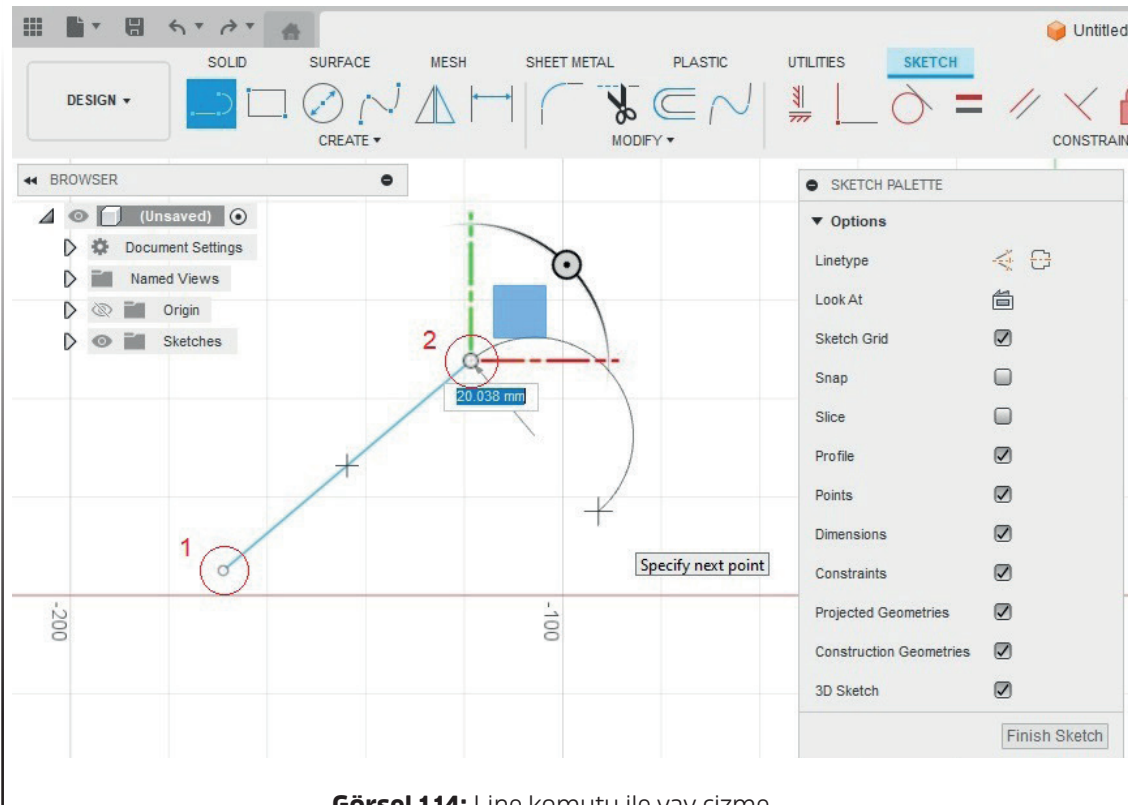
Line Komutunu Kullanırken Dikkat Edilecek Hususlar

- Çizime orijinden başlamak, çizimin daha sonraki aşamalarında kolaylık sağlar.
- Çizgi çizilirken farenin sol tuşu basılı tutulur ve başlangıç noktası işaretlenip sürüklenir. Sonra bitiş noktası işaretlenip bırakılırsa çizgi oluşturulur. Tekrar fareye tıklanarak çizime devam edilebilir.
- Çizgi, çizimin herhangi bir yerinde kapalı şekil hâline gelirse sonlanır. Tekrar çizgiye tıklanarak çizime devam edilebilir.
- Çizgi başka bir sınır çizgisinde biterse veya çizgi çizilip çizginin bittiği yerde boşluğa çift tıklanırsa çizgi sonlanır. Tekrar fareye tıklanarak çizime devam edilebilir.

- Klavyeden **Esc** tuşuna basılarak komuttan çıkılabilir. Ayrıca farenin sağ tuşuna basılıp **OK** veya **Cancel** seçilerek de komuttan çıkılır.
- Çizginin başlangıç noktası işaretlenir ve yönü tayin edilir. Ölçü çizgisi üzerindeki mavi kutucuğa değer yazılır.

1.1.5.2. Line Komutuyla Yay Çizmek

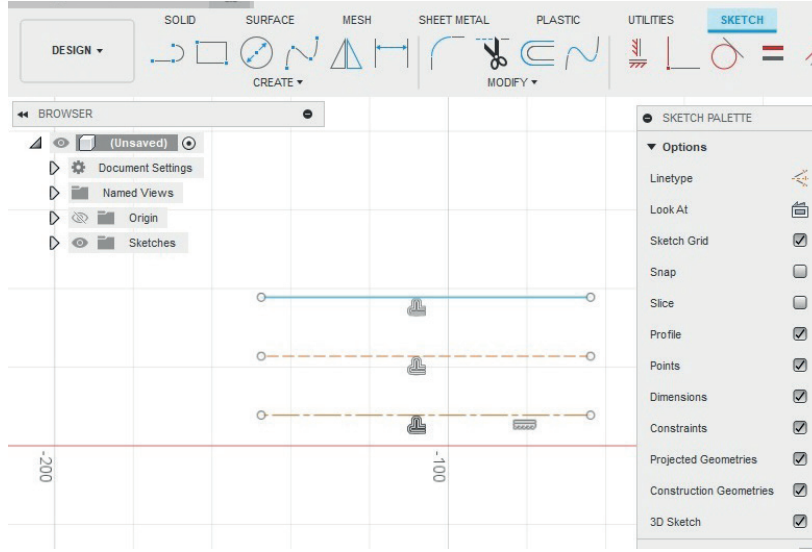
Line komutu ile çizim yapılırken son nokta tıklandığında farenin sol tuşuna basılı tutmaya devam edilir ve fare ile bir yay hareketi yapılırsa çizilen çizgiye teğet bir yay oluşur (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Line komutu ile yay çizme

1.1.5.3. Çizgiyi Construction veya Center line Hâline Getirme

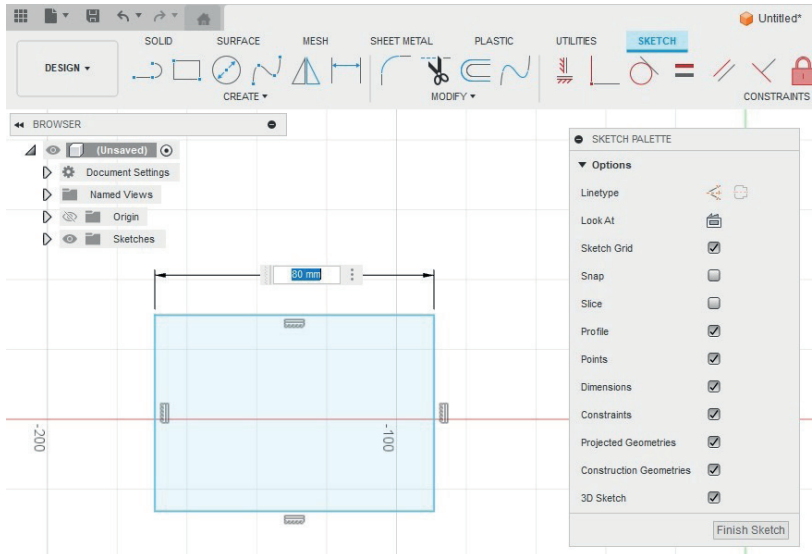
Oluşturulmuş çizgi, **Construction** [konstrakşın (yapı)] çizgisi veya **Centerline** [sentirılayn (merkez çizgisi)] olarak kullanılacaksa çizgi seçilir ve **SKETCH PALETTE** üzerindeki **Const-ruction** veya **Centerline** ikonuna tıklanır. Aynı işlem tekrarlanarak çizgi eski hâline getiri-lebilir (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Çizgiyi taslak veya eksen çizgisi hâline getirme

1.1.5.4. Sketch Dimension

Sketch Dimension [skeç dimenşın (taslak boyutu)] komutuna **D** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Bu komut, taslakları ölçülendirmek için kullanılır (Görsel 1.16).



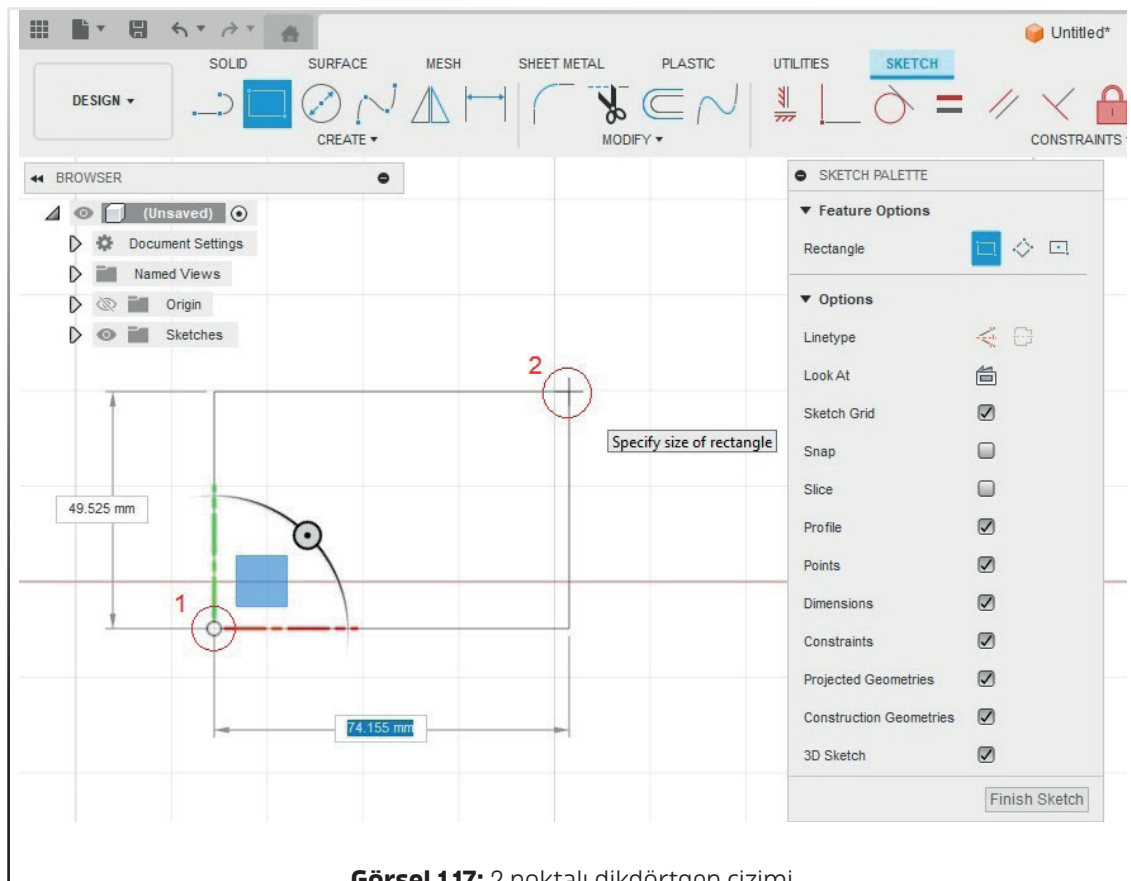
Görsel 1.16: Sketch Dimension komutu

1.1.5.5. Rectangle

Rectangle [rektingıl (dikdörtgen)] komutuna **R** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Üç farklı yöntemle dikdörtgen çizimi yapılır.

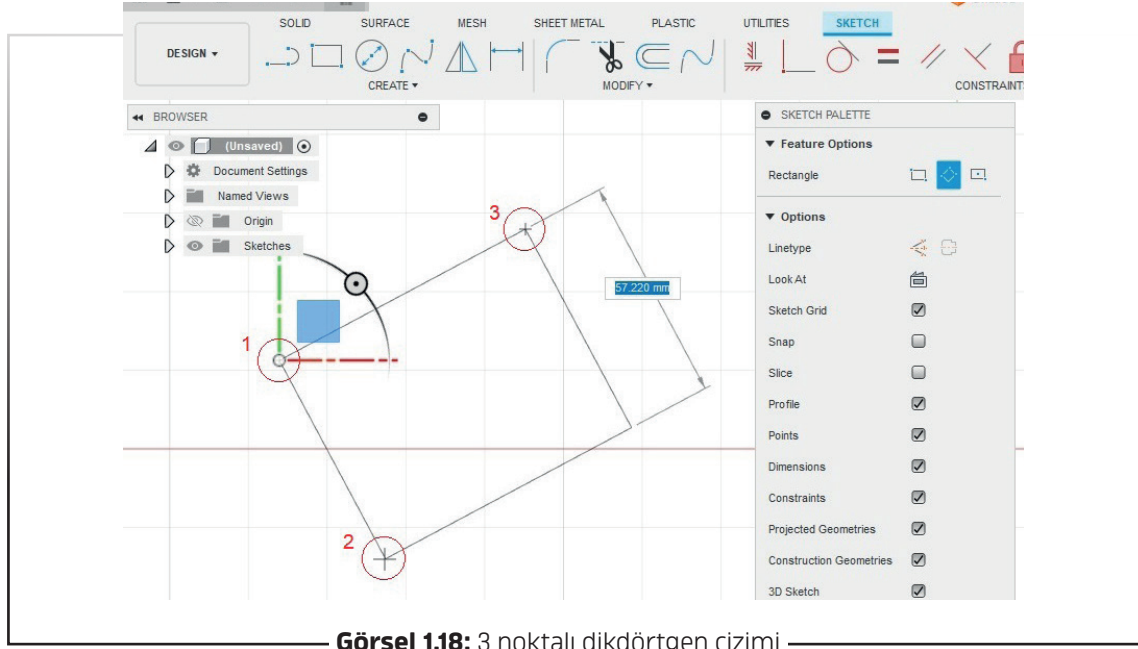
- a) 2-Point Rectangle
- b) 3-Point Rectangle
- c) Center Rectangle

a) 2-point rectangle [tu point rektingıl (iki noktalı dikdörtgen)] yönteminde, çapraz iki köşe nokta fare ile işaretlenerek dikdörtgen çizilir (Görsel 1.17). Ayrıca kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



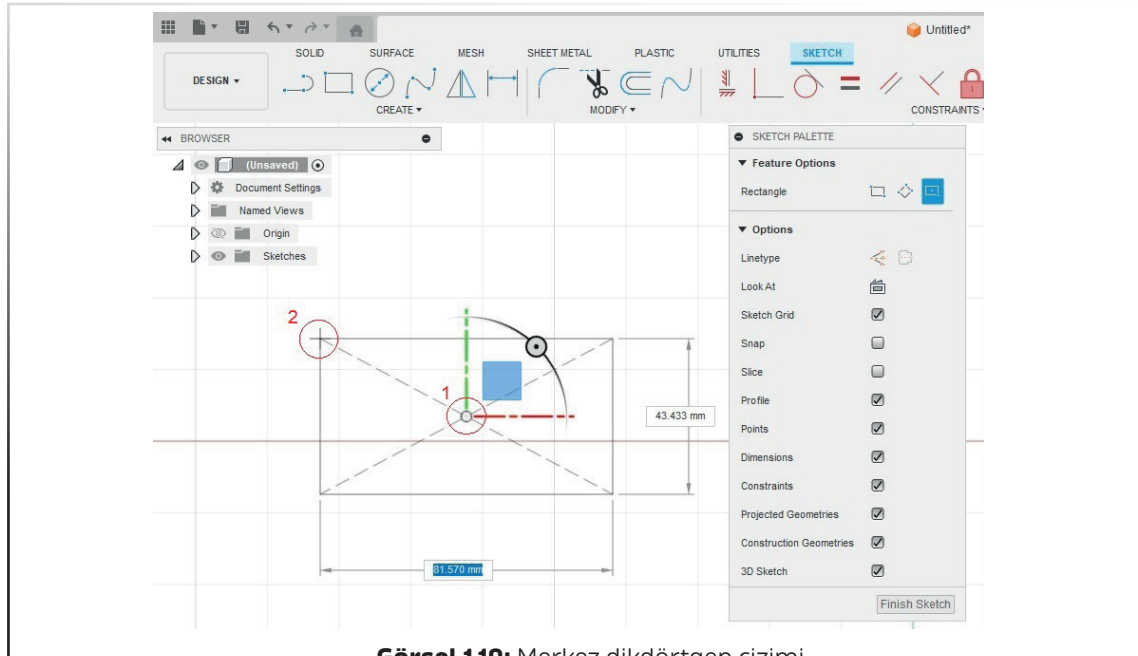
Görsel 1.17: 2 noktalı dikdörtgen çizimi

b) 3-Point rectangle [tri point rektıngıl (üç noktalı dikdörtgen)] yönteminde, üç köşe nokta fare ile işaretlenerek dikdörtgen çizilir (Görsel 1.18). Ayrıca kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



Görsel 1.18: 3 noktalı dikdörtgen çizimi

c) Center rectangle yönteminde, önce dikdörtgenin merkez noktası, ardından köşe noktası fare ile işaretlenerek doğrusal çizilir (Görsel 1.19). Ayrıca kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



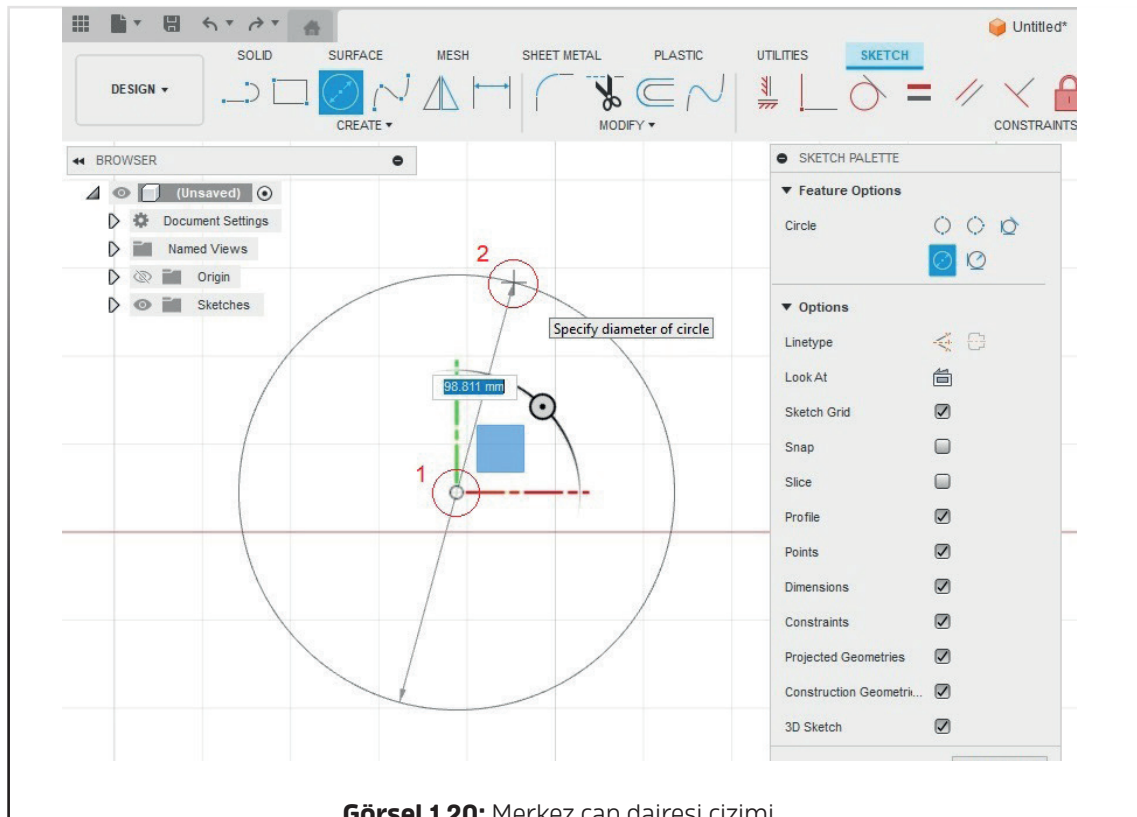
Görsel 1.19: Merkez dikdörtgen çizimi

1.1.5.6. Circle

Circle [sörkıl (daire)] komutuna **C** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Beş farklı yöntemle daire çizimi yapılır.

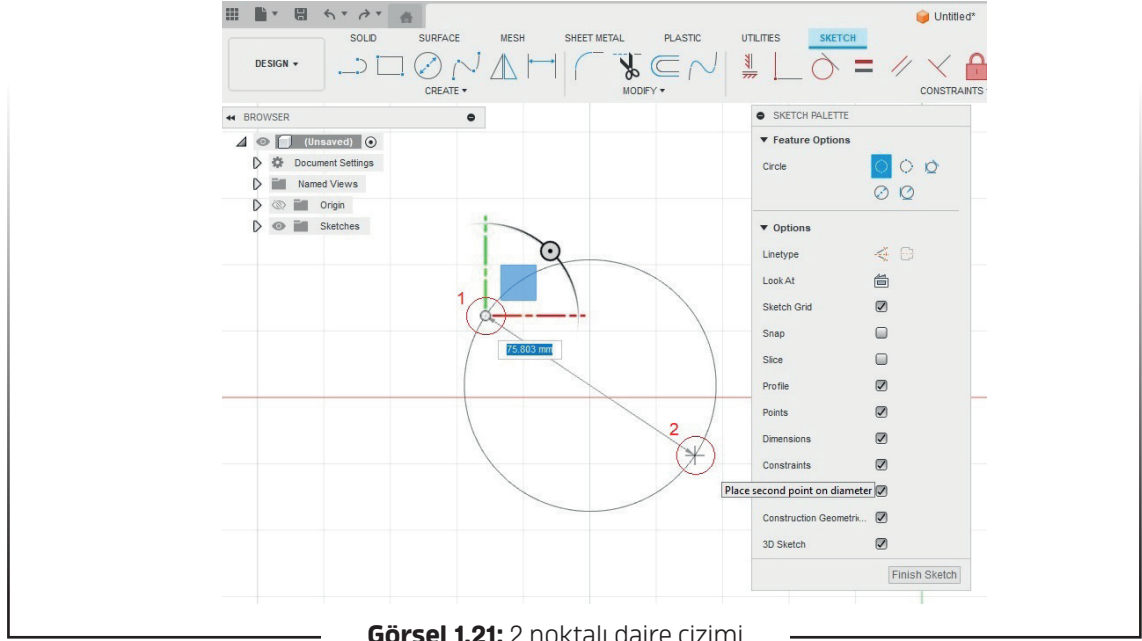
- a) Center Diameter Circle
- b) 2-Point Circle
- c) 3-Point Circle
- ç) 2-Tangent Circle
- d) 3-Tangent Circle

a) Center diameter circle [sentir diyamıdır sörkıl (merkez çap dairesi)] yönteminde önce daire merkez noktası, ardından yarıçap noktası fare ile işaretlenerek daire çizilir (Görsel 1.20). Ayrıca çap ölçüsü çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.

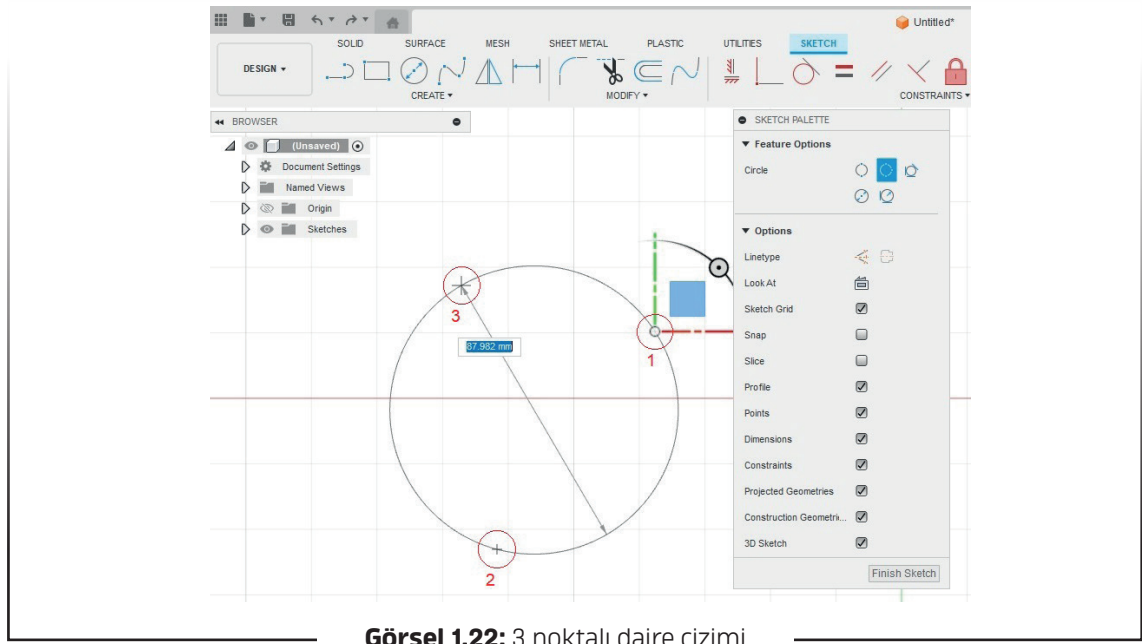


Görsel 1.20: Merkez çap dairesi çizimi

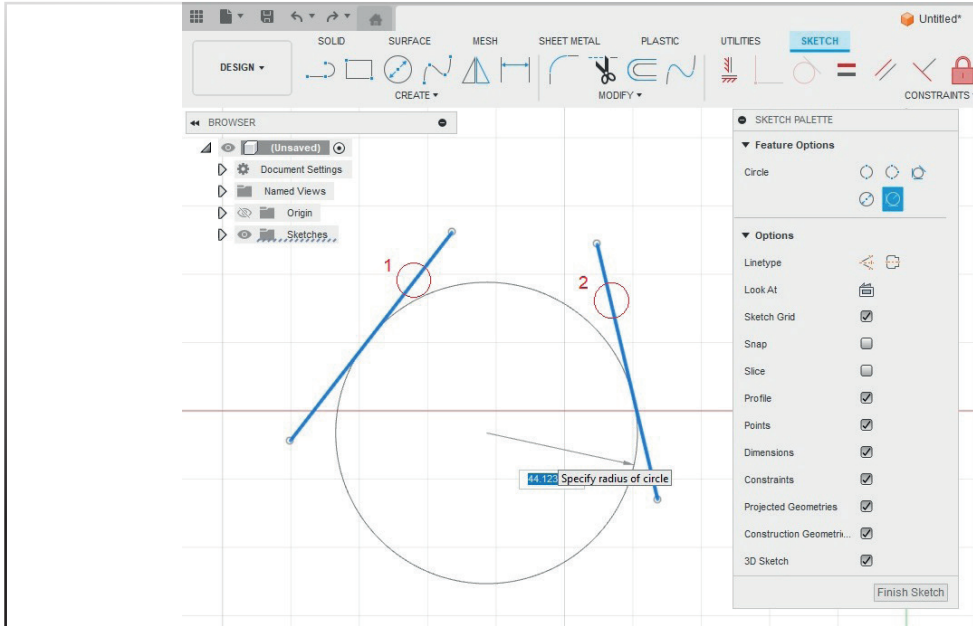
b) 2-Point circle yönteminde, çizilecek dairenin çap kenarlarındaki **2** nokta fare ile işaretlenerek daire çizilir (Görsel 1.21). Ayrıca çap ölçüsü çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



ç) 3-Point circle yöntemine, çizilecek dairenin çap kenarlarındaki **3** nokta fare ile işaretlenerek daire çizilir (Görsel 1.22). Ayrıca çap ölçüsü çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.

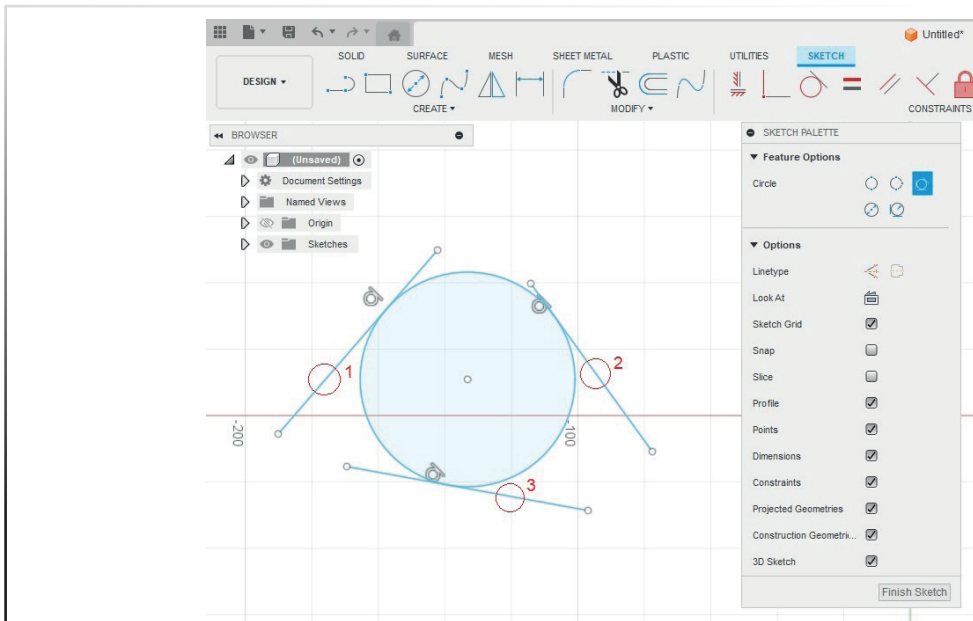


ç) 2-tangent circle [tu tencid sörkıl (2 kenara teğet daire)] yönteminde önce iki teğet, ardından yarıçap noktası fare ile işaretlenerek daire çizilir (Görsel 1.23). Ayrıca yarıçap ölçüsü çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



Görsel 1.23: 2 teğetli daire çizimi

d) 3-tangent circle yönteminde, üç teğet fare ile işaretlenerek daire çizilir (Görsel 1.24).



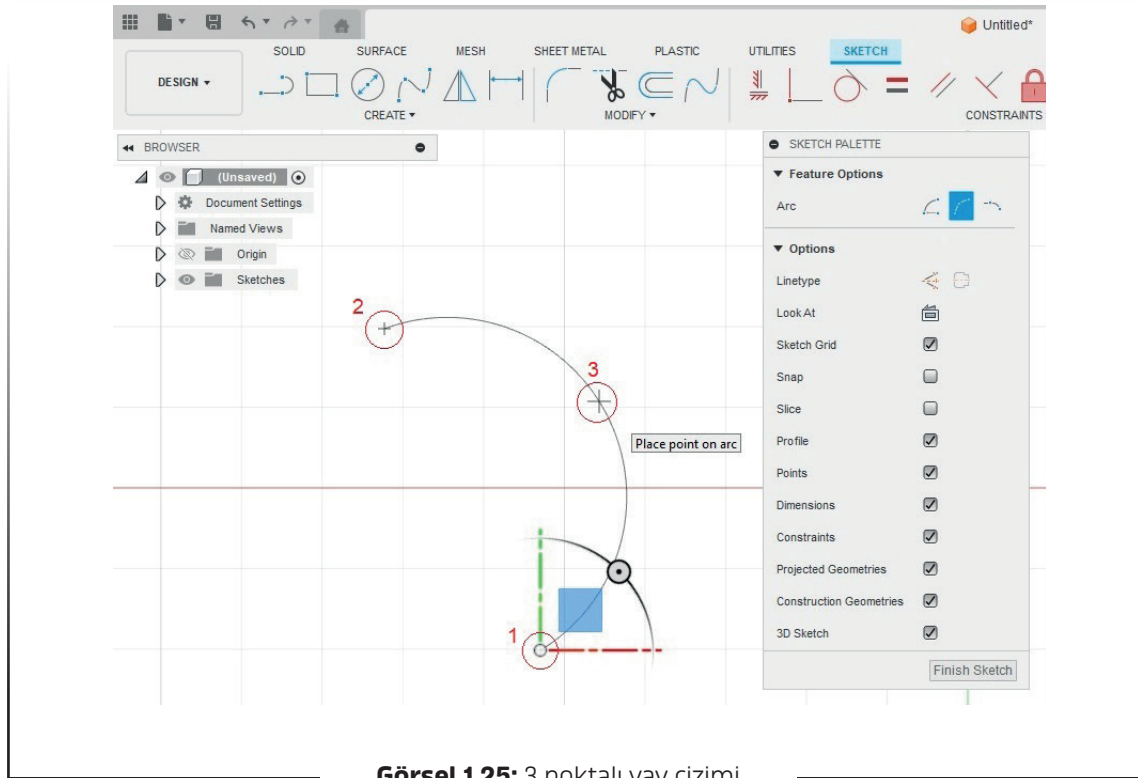
Görsel 1.24: 3 teğetli daire çizimi

1.1.5.7. Arc

Arc [ark (yay)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Üç farklı yöntemle yay çizimi yapılır.

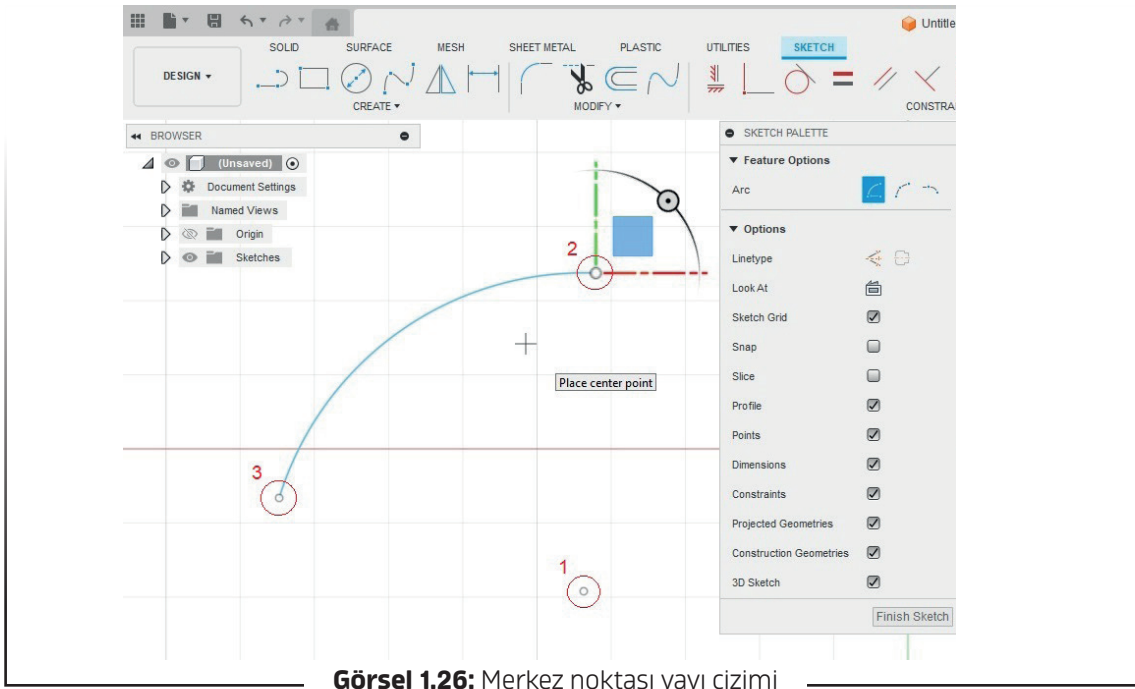
- a) 3-Point Arc
- b) Center Point Arc
- c) Tangent Arc

a) 3- Point Arc yönteminde, sırasıyla başlangıç ve bitiş noktaları fare ile işaretlenir. Ardından yayın orta (kubbe) noktasını oluşturacak nokta işaretlenir (Görsel 1.25). Ayrıca yarıçap ölçüsü çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.

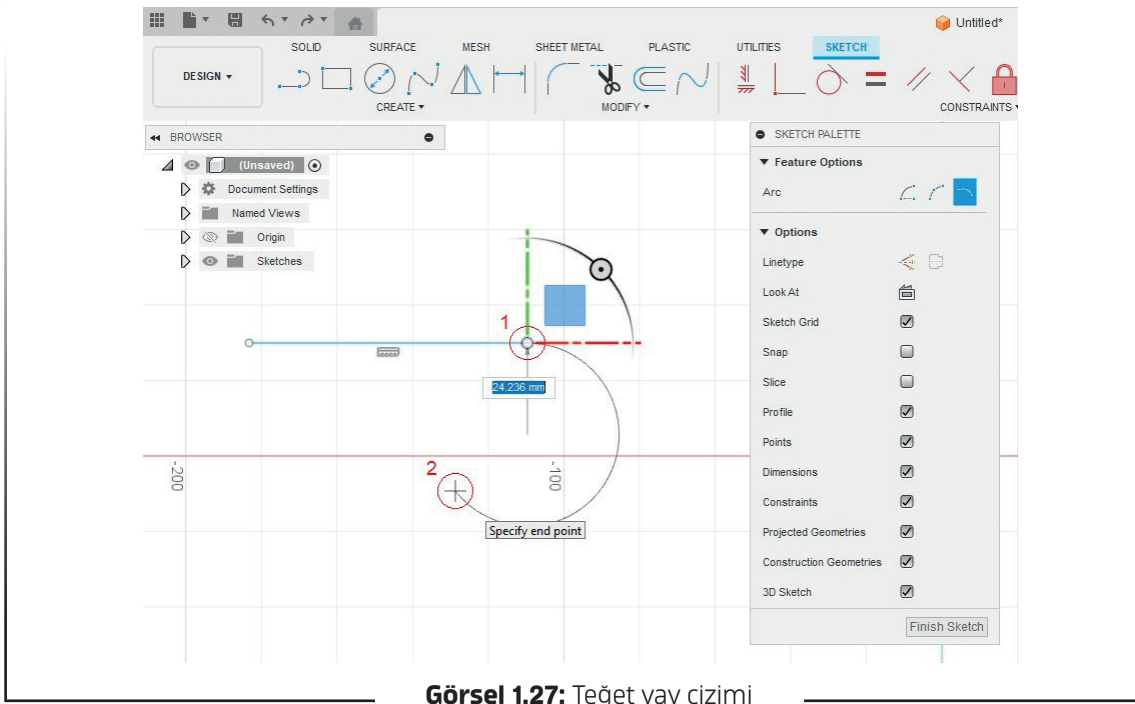


Görsel 1.25: 3 noktalı yay çizimi

b) Center Point Arc yönteminde, önce yay merkezi fare ile işaretlenir. Ardından sırasıyla yayın yarıçapı ve bitiş noktası işaretlenir (Görsel 1.26). İstendiği takdirde bitiş noktası açısal değeri verilerek de çizim tamamlanabilir. Ayrıca yarıçap ölçüsü çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



c) Tangent Arc yöntemi, bir çizgiye bir noktadan teğet yay çizmek için kullanılır. Yayın çizilebilmesi için çizim alanında bir çizginin olması gerekir. Önce çizginin ucu teğet noktası olarak seçilir. Ardından yay bitiş noktası fare ile işaretlenir (Görsel 1.27). İstendiği takdirde yarıçap ölçüsü verilerek de çizim tamamlanabilir. Ayrıca yarıçap ölçüsü çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.

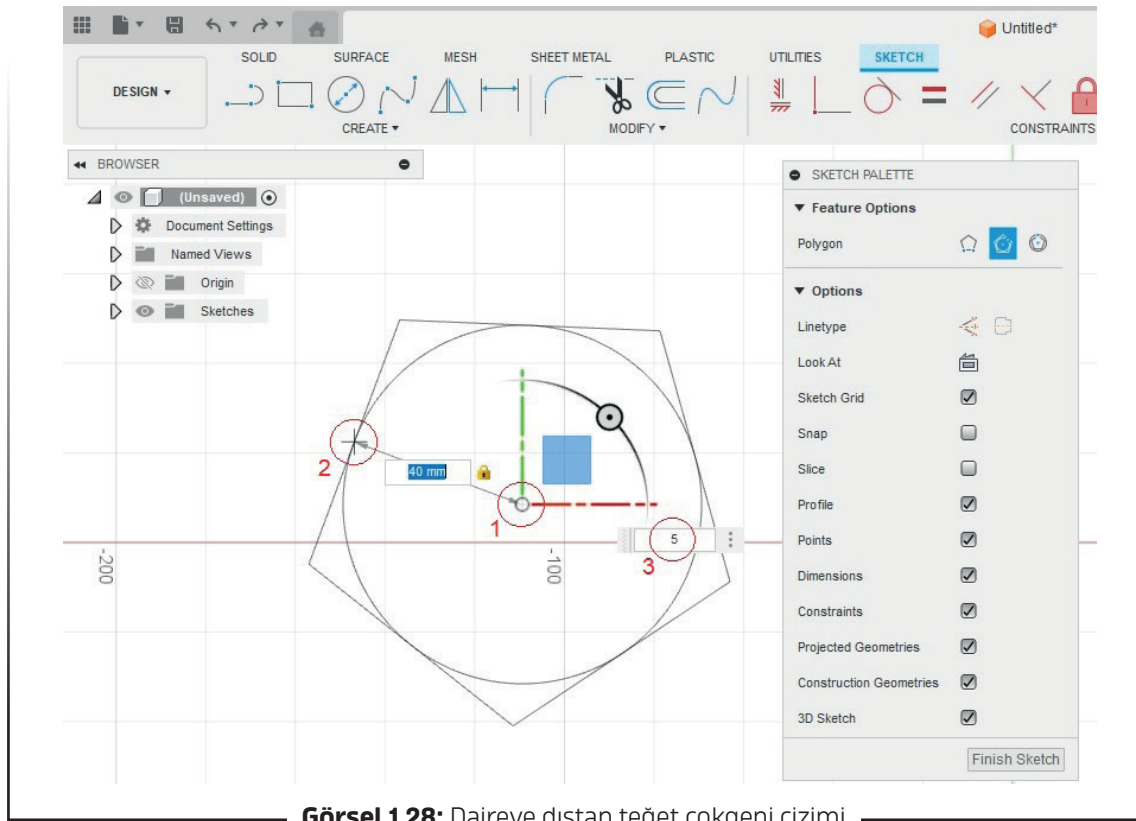


1.1.5.8. Polygon

Polygon [palıgan (çokgen)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Eşkenar çokgenler çizmek için kullanılan komuttur. Bu komutla en az üçgen çizilebilir. Üç farklı yöntemle çokgen çizimi yapılır.

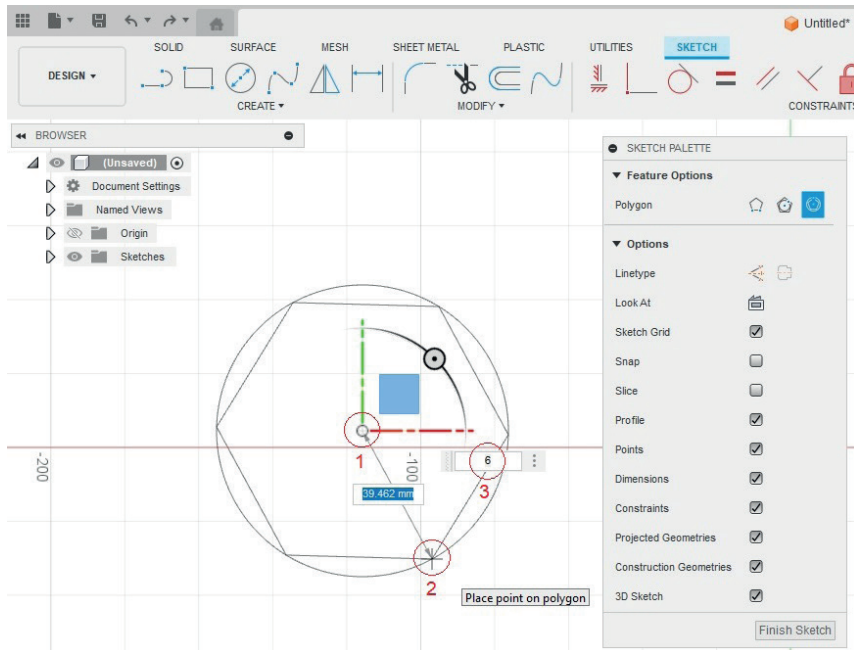
- a) Circumscribed Polygon
- b) Inscribed Polygon
- c) Edge Polygon

a) Circumscribed polygon [sırkımskrab palıgan (daireye dıştan teğet çokgeni)] yönteminde, önce çokgen merkezi fare ile işaretlenir. Ardından sırasıyla yarıçap ve kenar sayısı işaretlenir (Görsel 1.28). Ayrıca yarıçap ölçüsü ve kenar sayısı, çizim sırasında klavyeden; iç yarıçap ölçüsü, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



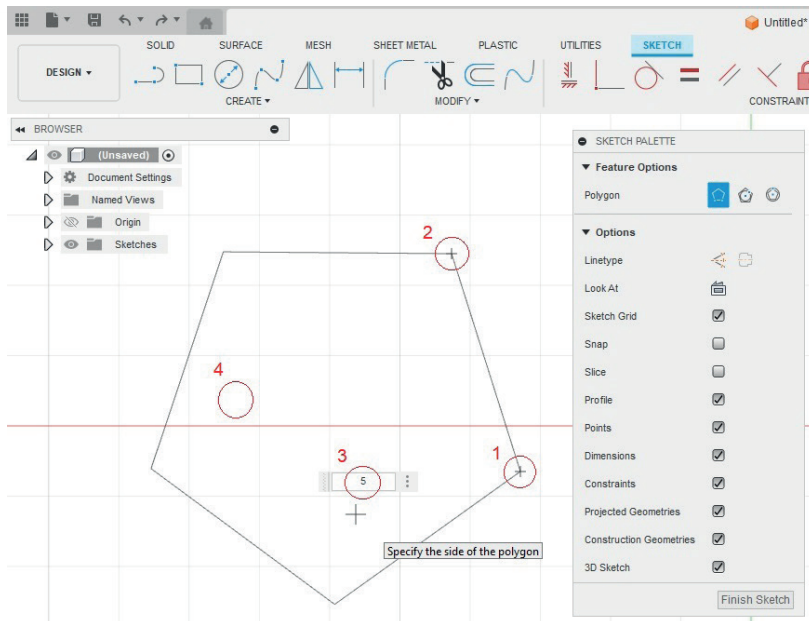
Görsel 1.28: Daireye dıştan teğet çokgeni çizimi

b) Inscribed polygon [inskrab palıgan (daireye içten teğet çokgeni)] yönteminde, önce çokgen merkezi fare ile işaretlenir. Ardından yarıçapı ve kenar sayısı işaretlenir (Görsel 1.29). Ayrıca yarıçap ölçüsü ve kenar sayısı çizim sırasında klavyeden; iç yarıçap ölçüsü, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



Görsel 1.29: Daireye içten teğet çokgeni çizimi

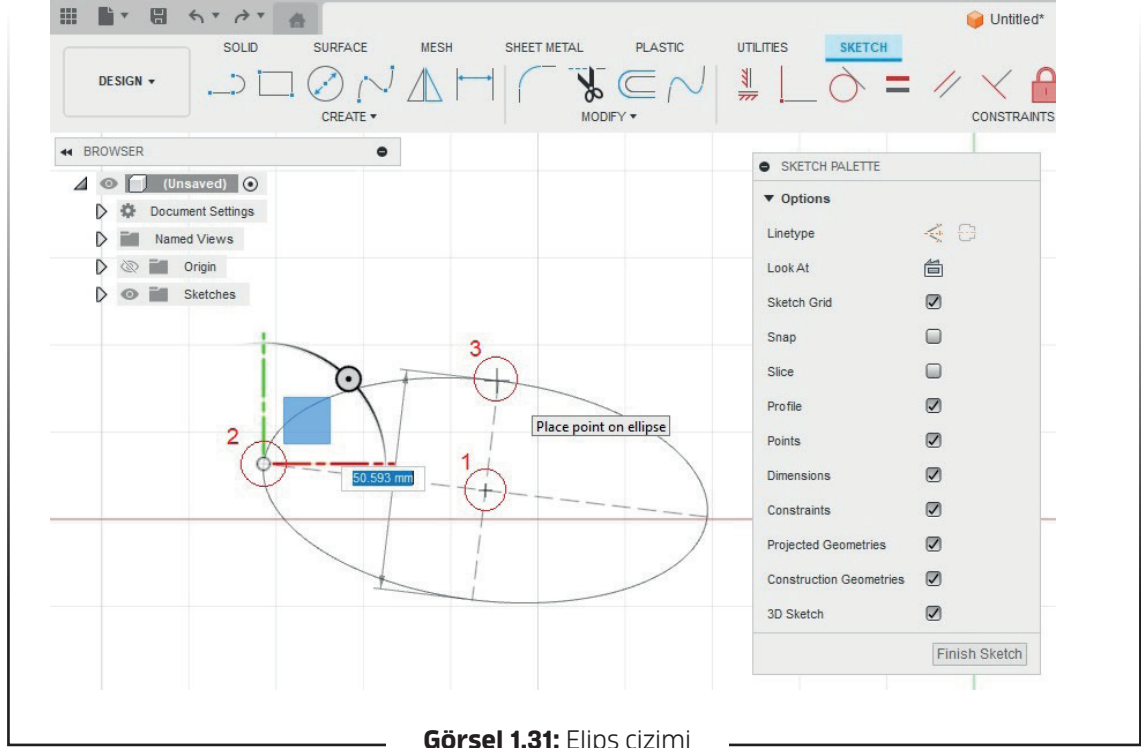
c) Edge polygon [ej palıgan (kenar çokgeni)] yönteminde, önce çokgen kenar başlangıç noktası fare ile işaretlenir. Ardından sırasıyla çokgenin kenar uzunluğu, kenar sayısı ve çokgenin konumu işaretlenir (Görsel 1.30). Ayrıca kenar uzunluğu, kenar açısı ve kenar sayısı çizim sırasında klavyeden; kenar uzunluğu, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



Görsel 1.30: Kenar çokgeni çizimi

1.1.5.9. Ellipse

Ellipse [ılıps (elips)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Elips çizmek için kullanılan komuttur. Önce elips merkezi fare ile işaretlenir. Ardından elipsin dar ve geniş uçları işaretlenir (Görsel 1.31). Ayrıca uçlar arası ölçü, çizim sırasında klavyeden; çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile de verilebilir.



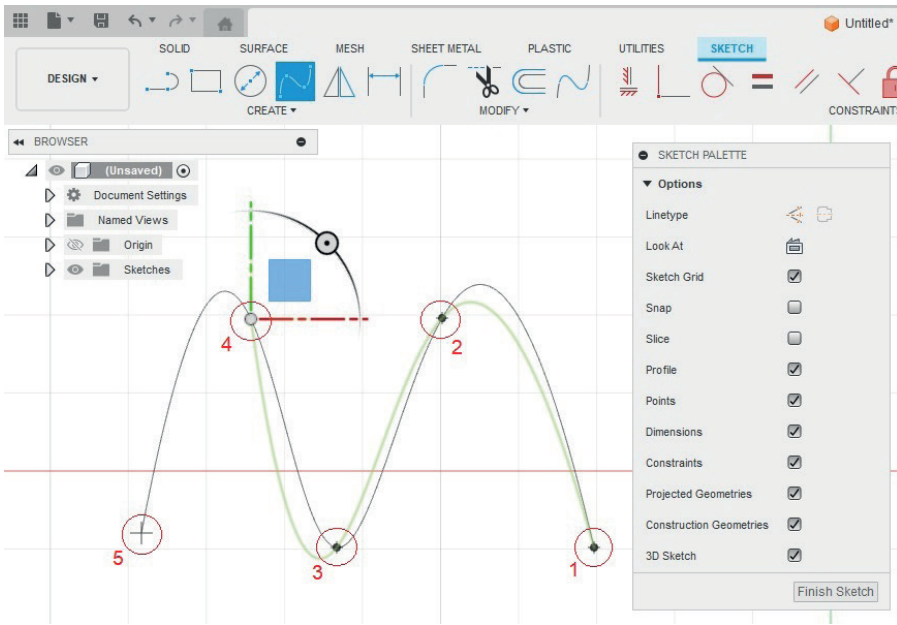
Görsel 1.31: Elips çizimi

1.1.5.10. Spline

Spline [splayn (eğri)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Eğri çizgiler çizmek için kullanılan komuttur. İki farklı yöntemle çokgen çizimi yapılır.

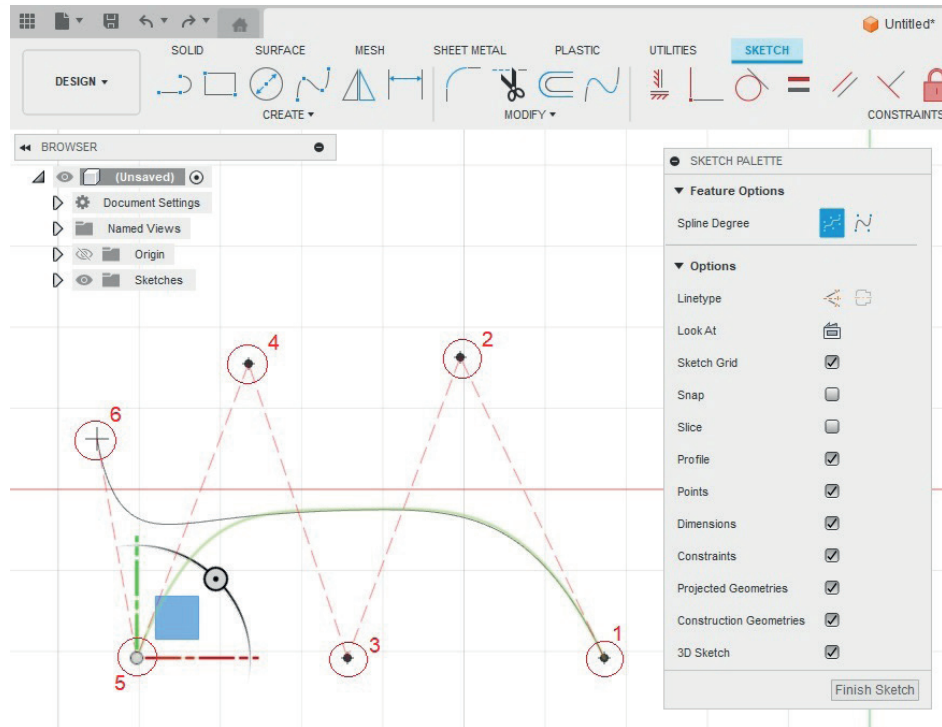
- a) Fit Point Spline
- b) Control Point Spline

a) Fit Point Spline [fit point splayn (uyum noktası eğrisi)]: Eğrinin geçeceği noktalar fare ile işaretlenir. Eğri çizimini bitirmek için farenin sağ tuşuna basılıp **OK** seçilmelidir (Görsel 1.32).



Görsel 1.32: Noktalardan geçen eğri çizimi

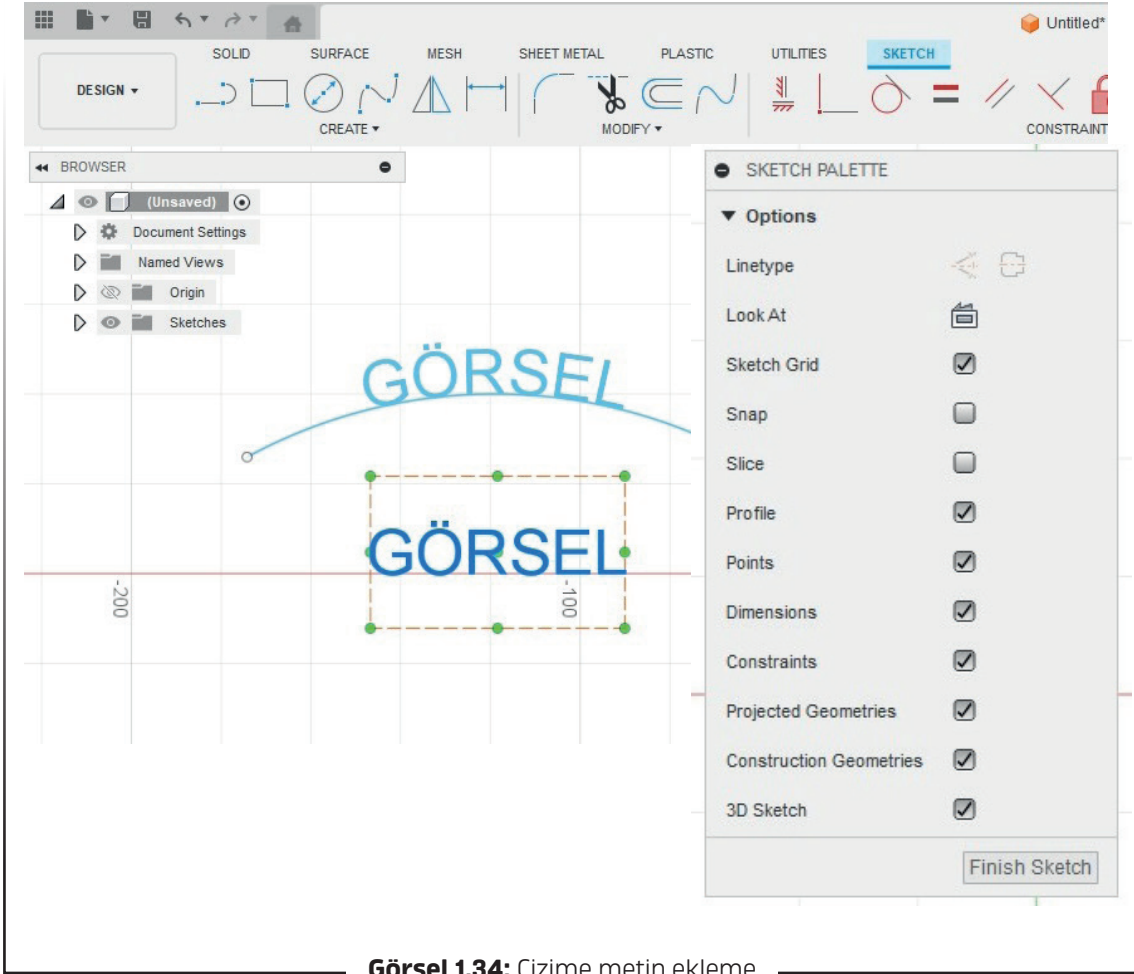
b) Control Point Spline [kintrol point splayn (kontrol noktası eğrisi)]: Eğrinin yakın geçeceği noktalar fare ile işaretlenir. Eğri çizimini bitirmek için farenin sağ tuşuna basılıp **OK** seçilmelidir (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Noktalara yakın geçen eğri çizimi

1.1.5.11. Text

Text [tekst (metin)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Çizimlere metin eklemek için kullanılan komuttur. Önce metin eklenecek alan veya çizgi fare ile işaretlenir. Ardından metin; font, renk, biçim, konumlama gibi özellikler uygulanarak tamamlanır (Görsel 1.34).



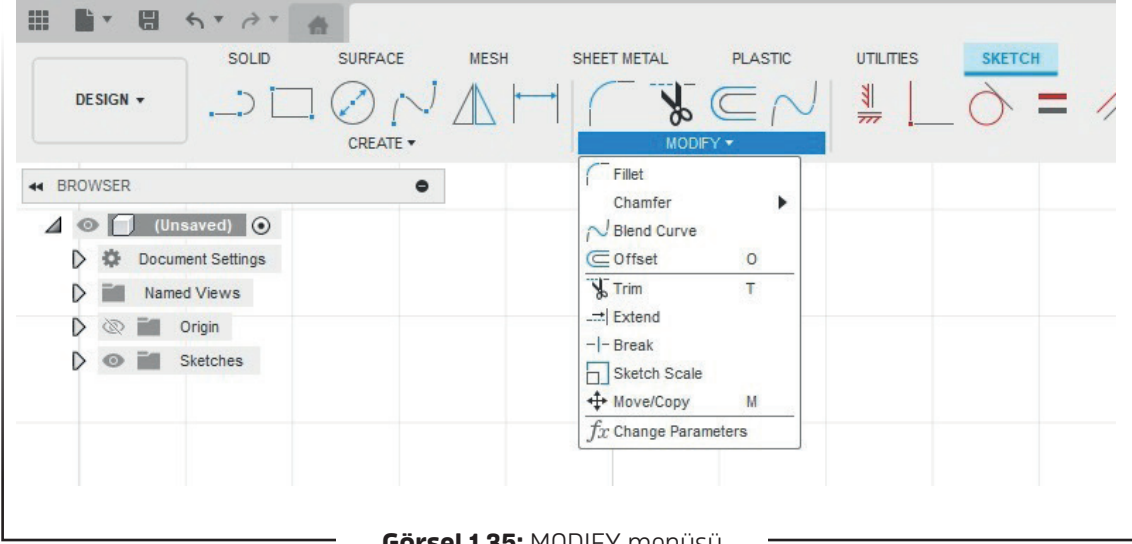
Görsel 1.34: Çizime metin ekleme

NOT

Çizimlere metin eklemek için bir başlangıç noktası gösterilerek istenen özellikte yazı oluşturulabilir.

1.1.6. Düzenleme Komutları

Düzenleme komutlarına ulaşmak için klavye kısayolları, **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** ve **MODIFY** [modifay (değiştir)] menüsüne (Görsel 1.35) yerleştirilen komutlar kullanılabilir.



Görsel 1.35: MODIFY menüsü

1.1.6.1. Move/Copy

Move/Copy [moov (taşıma) / kapi (kopyalama)] komutuna **M** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **MOVE/COPY** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.36).

Move Object: Nesneyi taşı

Selection (silektşın): Seçim

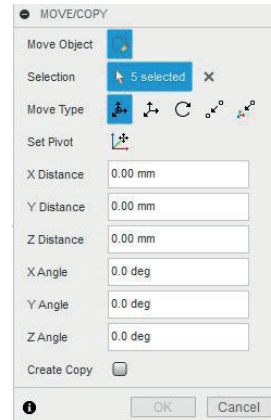
Move Type: Taşıma türü

Set Pivot (set pivot): Ekseni ayarla

X Distance (eks distins): X mesafesi

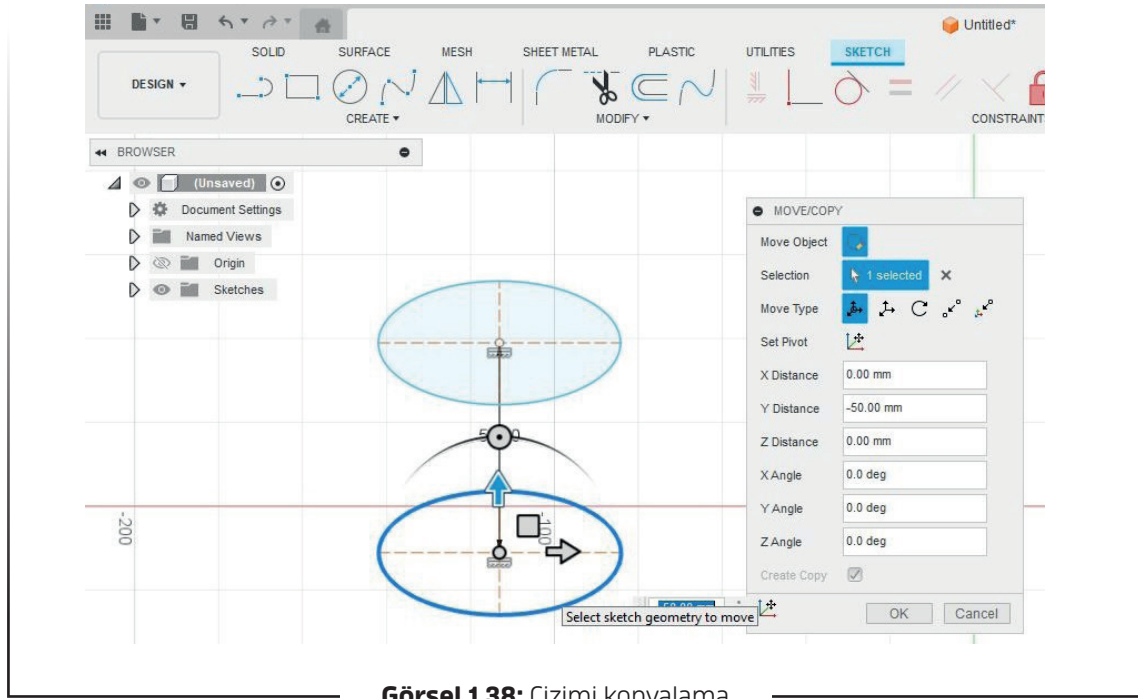
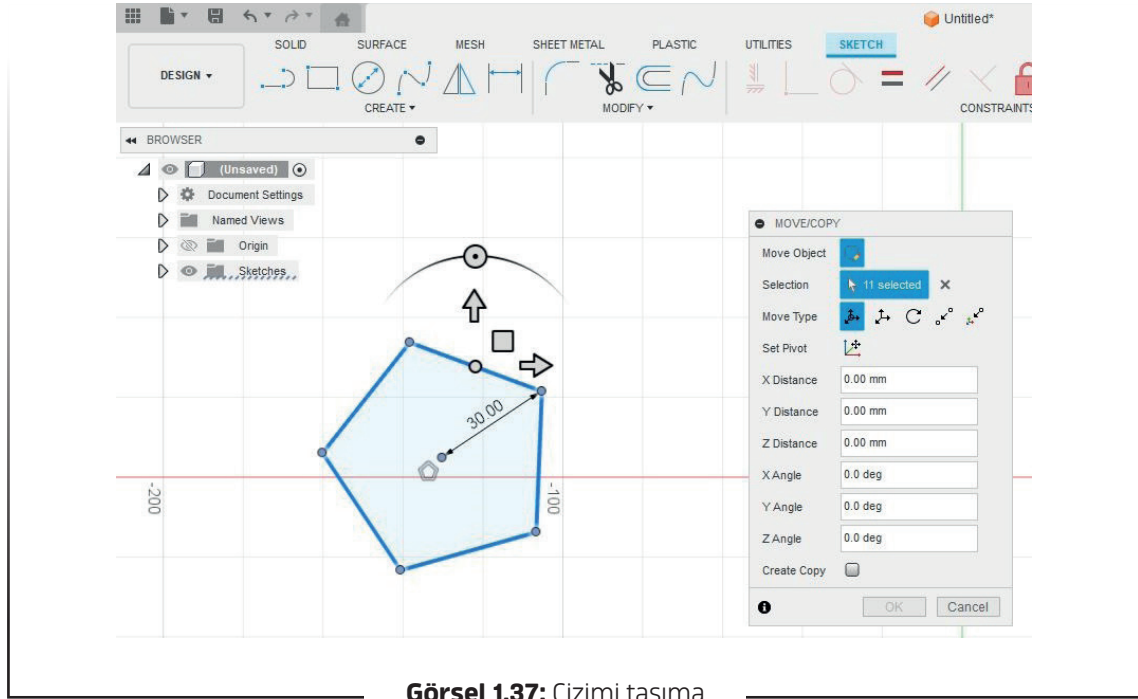
X Angle (eks engil): X açısı

Create Copy: Kopya oluştur



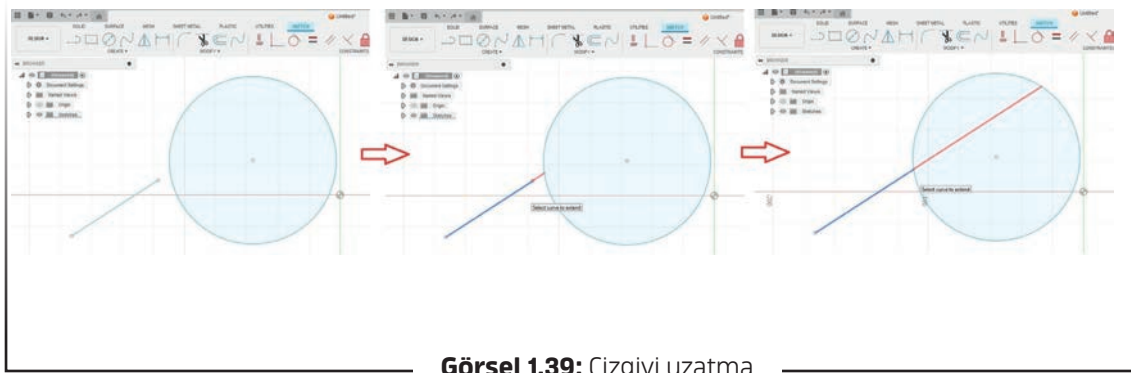
Görsel 1.36: MOVE/COPY diyalog kutusu

Move/Copy komutu çalıştırıldıktan sonra taşınmak istenen çizim veya çizimler fare ile seçilir. **Ok** yönleriyle veya küçük bir kare biçimindeki düğmeye farenin sol tuşu basılı tutularak düğme, istenen yere sürüklenir ve bırakılır (Görsel 1.37). Kopyalanmak istenirse **Create Copy** düğmesi çizim sürüklemesi yapılmadan seçilir (Görsel 1.38).



1.1.6.2. Extend

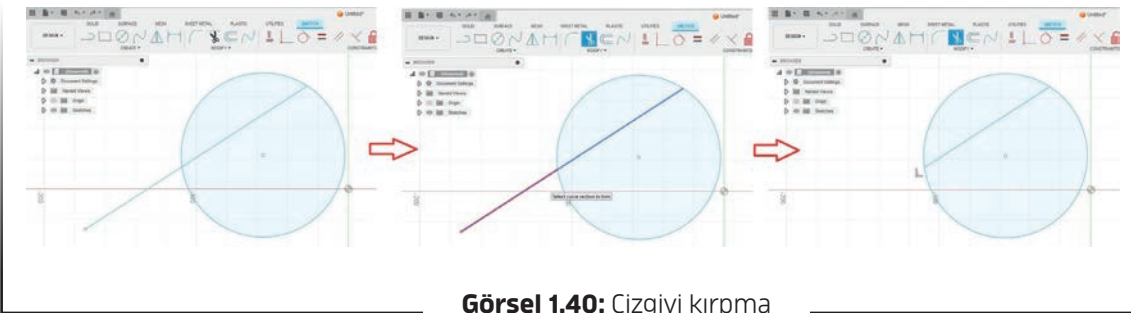
Extend [ikstend (uzatma)] komutuna **SKETCH** araç çubuğu ve **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Bir çizimi başka bir çizim sınırına kadar uzatmak için kullanılır. Uzatılacak çizgi, yay veya eğri üzerine fare ile gelince otomatik olarak uzayacağı sınıra kadar kırmızı çizgi belirir. Bu kırmızı çizgi seçilirse çizgi uzar. Çizginin uzantısında başka kesişeceği çizimler varsa aynı işlem devam eder (Görsel 1.39).



Görsel 1.39: Çizgiyi uzatma

1.1.6.3. Trim

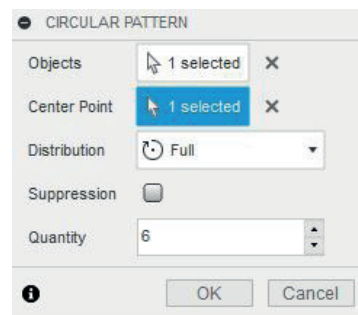
Trim [trim (kırpma)] komutuna **T** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Birbirini kesen çizimlerden biri kırılarak silme yapılır (Görsel 1.40).



Görsel 1.40: Çizgiyi kırma

1.1.6.4. Circular Pattern

Circular pattern [sırkylır padırn (dairesel çoğaltma)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Seçilen çizimleri bir eksen etrafında dairesel olarak çoğaltmak için kullanılır. Komut çalıştırıldığında ekrana **CIRCULAR PATTERN** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.41).



Görsel 1.41: CIRCULAR PATTERN diyalog kutusu

Objects: Nesneler

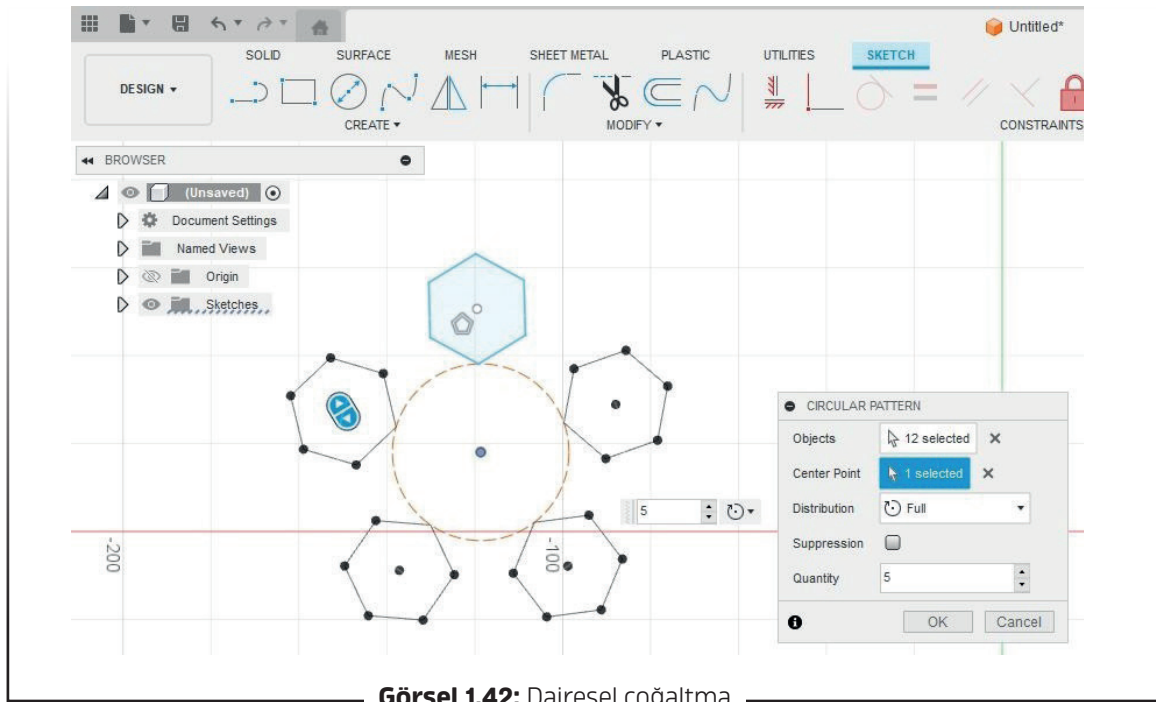
Center Point: Merkez noktası

Distribution (distribüyün): Dağıtım (tam daire, açılı veya simetrik)

Suppression (suprayşın): Engelleme (Seçilirse silme işlemi için onay kutucuğu oluşur.)

Quantity (kuantidi): Adet

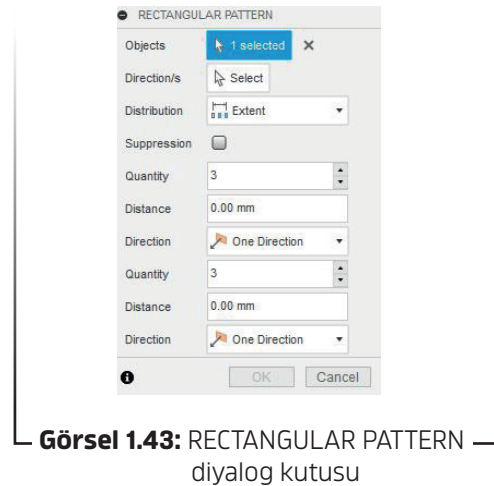
Komut çalıştırıldıktan sonra dairesel çoğaltılacak çizim veya çizimler fare ile seçilir. Döndürme merkezi olarak bir nokta veya merkez seçilir. **Quantity** kısmına çoğaltma sayısı girilir. **OK** butonuna tıklanır (Görsel 1.42).



Görsel 1.42: Dairesel çoğaltma

1.1.6.5. Rectangular Pattern

Rectangular pattern [rektengılır padırn (doğrusal çoğaltma)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Bir çizimin verilen satır ve sütun sayısında doğrusal olarak çoğaltılması için kullanılır. Komut çalıştırıldığında ekrana **RECTANGULAR PATTERN** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.43).



Görsel 1.43: RECTANGULAR PATTERN diyalog kutusu

Objects: Nesneler

Direction/s (dışakşın/s): Yön/yönler

Distribution: Dağıtım (tam mesafe veya aralık)

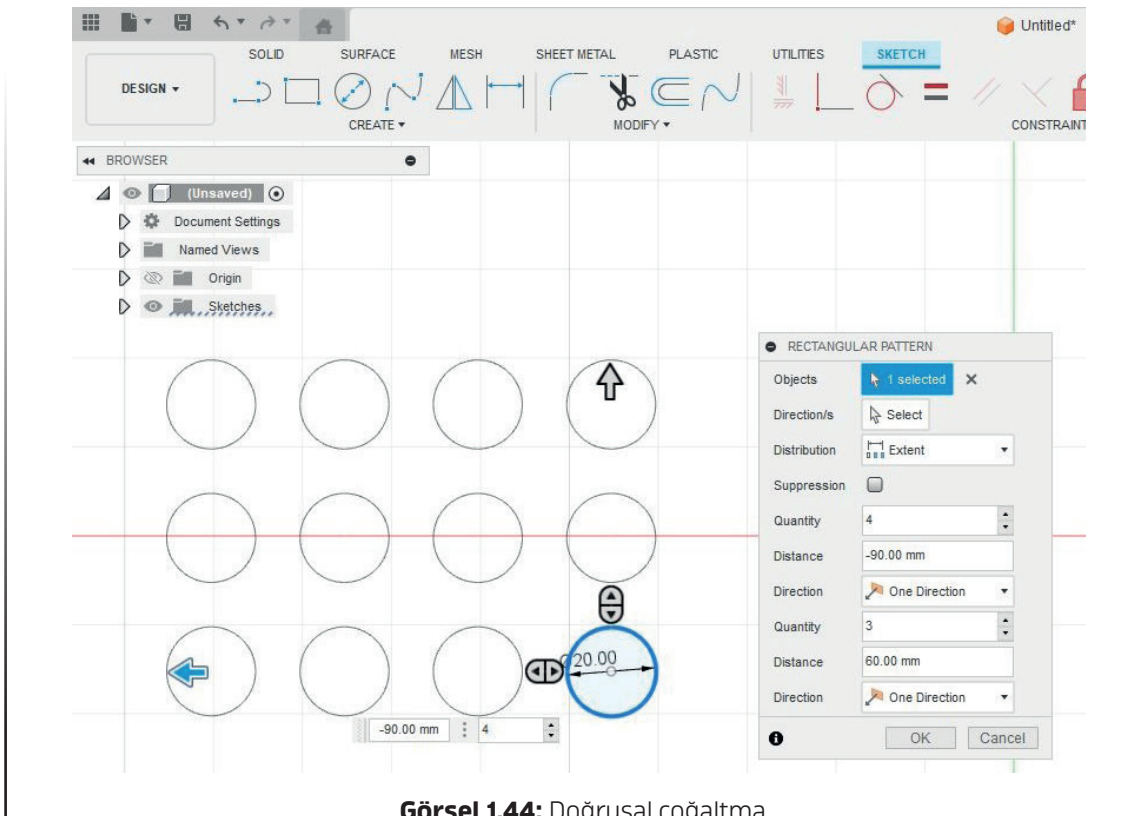
Suppression: Engelleme (Seçilirse silme işlemi için onay kutucuğu oluşur.)

Quantity: Adet

Distance: Mesafe

Direction: Yön

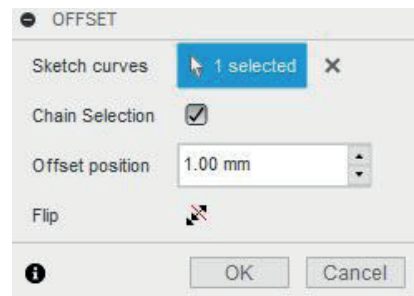
Komut çalıştırıldıktan sonra doğrusal çoğaltılacak çizim veya çizimler fare ile seçilir. Yatay ve/veya dikey olarak çoğaltma sayıları girilir. **OK** butonuna tıklanır (Görsel 1.44).



Görsel 1.44: Doğrusal çoğaltma

1.1.6.6. Offset

Offset [afsed (öteleyerek çoğaltma)] komutu- na **O** kısayol tuşu ve **SKETCH** araç çubuğunda- ki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir.] Çizgilerin, kenarların, eğrilerin ve profillerin belirli bir mesafede ötelenerek çoğaltması işlemidir. Komut çalıştırıldığında ekrana **OFFSET** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.45).



Görsel 1.45: OFFSET diyalog kutusu

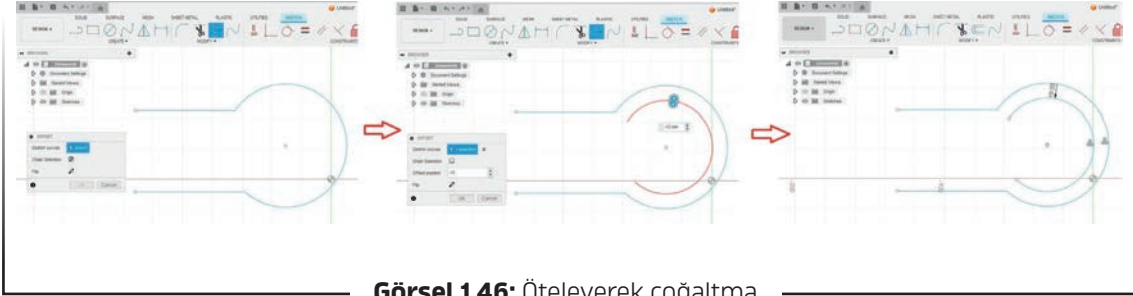
Sketch curves (skeç körvs): Taslak eğrileri

Chain Selection (çein silektşin): Çoklu seçim

Offset position (afsed pızışın): Öteleme konumu

Flip (filip): Ters çevir

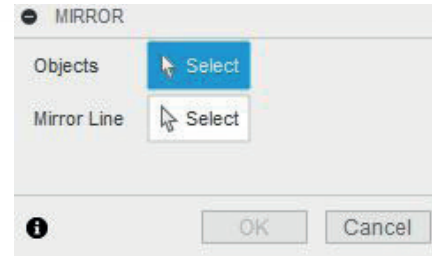
Komut çalıştırıldıktan sonra ötelenerek çoğaltılacak çizim veya çizimler fare ile seçilir. Öteleme mesafesi ve konumu girilir. **OK** butonuna tıklanır (Görsel 1.46).



Görsel 1.46: Öteleyerek çoğaltma

1.1.6.7. Mirror

Mirror [mirir (aynalayarak çoğaltma)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** menüsünden ulaşılabilir. Seçilen çizim veya çizimleri belirlenen bir eksene göre simetriğini alma, taşıma ya da kopyalama işlemi için kullanılır. Komut çalıştırıldığında ekrana **MIRROR** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.47).

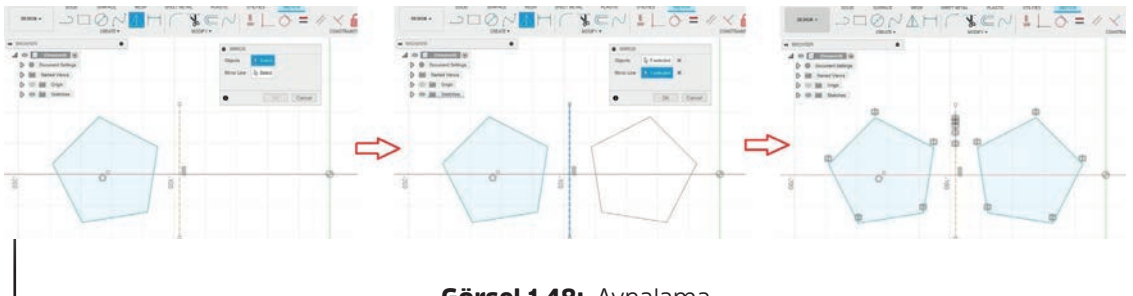


Görsel 1.47: MIRROR diyalog kutusu

Objects: Nesneler

Mirror Line: Aynalama çizgisi

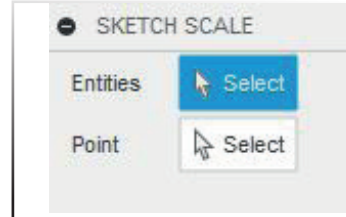
Komut çalıştırıldıktan sonra aynalanacak çizim veya çizimler fare ile seçilir. Aynalama çizgisi seçilir. **OK** butonuna tıklanarak aynalama bitirilir (Görsel 1.48). Aynalamanın eksen çizgisi ya da sürekli çizgi olması önemli değildir.



Görsel 1.48: Aynalama

1.1.6.8. Sketch Scale

Sketch Scale [sikeş sikeal (taslak ölçeği)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Bu komut, çizim veya çizimleri, seçilen noktada merkez alınarak belirlenen ölçekte büyütmek veya küçültmek için kullanılır. Komut çalıştırıldığında ekrana **SKETCH SCALE** diyalog kutusu gelir (Görsel 1.49).

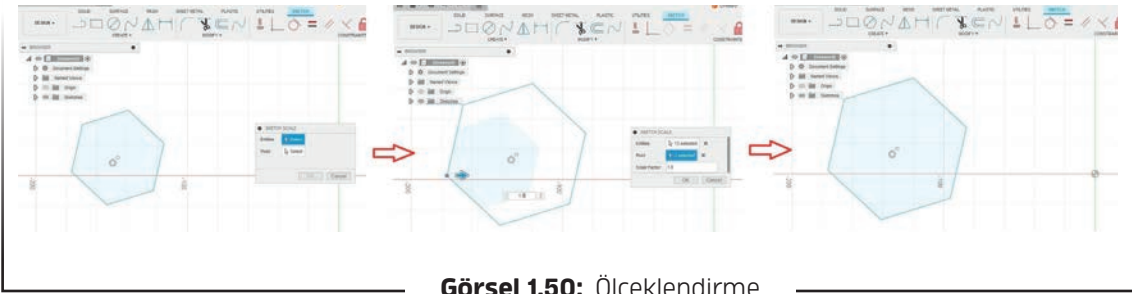


Görsel 1.49: SKETCH SCALE diyalog kutusu

Entities (entidis): Varlıklar

Point: Nokta

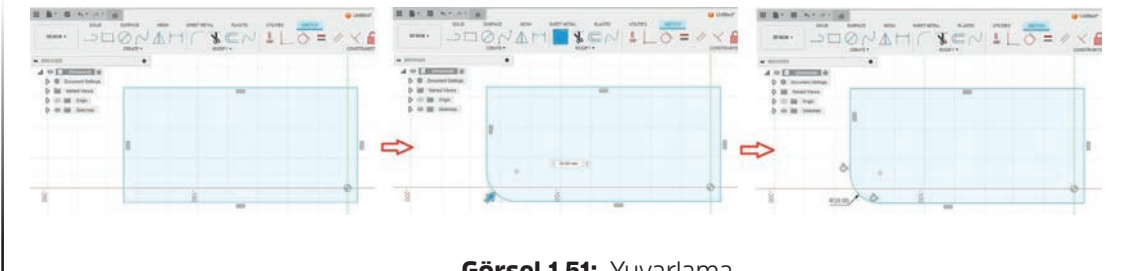
Komut çalıştırıldıktan sonra ölçeklendirilecek çizim veya çizimler fare ile seçilir. Merkez noktada ve ölçek girilir. **OK** butonuna tıklanarak ölçeklendirme bitirilir (Görsel 1.50).



Görsel 1.50: Ölçeklendirme

1.1.6.9. Fillet

Fillet [filey (yuvarlatma)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. **Fillet** komutu, çizim veya çizimlerin köşelerini yuvarlatmak için kullanılır. Komut uygulanırken çizimlerin kesişmesi şart değildir. Yuvarlatılacak kenar çizgilerinin seçimi yeterlidir. Çizgiler seçildikten sonra değer penceresine yarıçap ölçüsü yazılıp **OK** butonuna tıklanır (Görsel 1.51).



Görsel 1.51: Yuvarlama



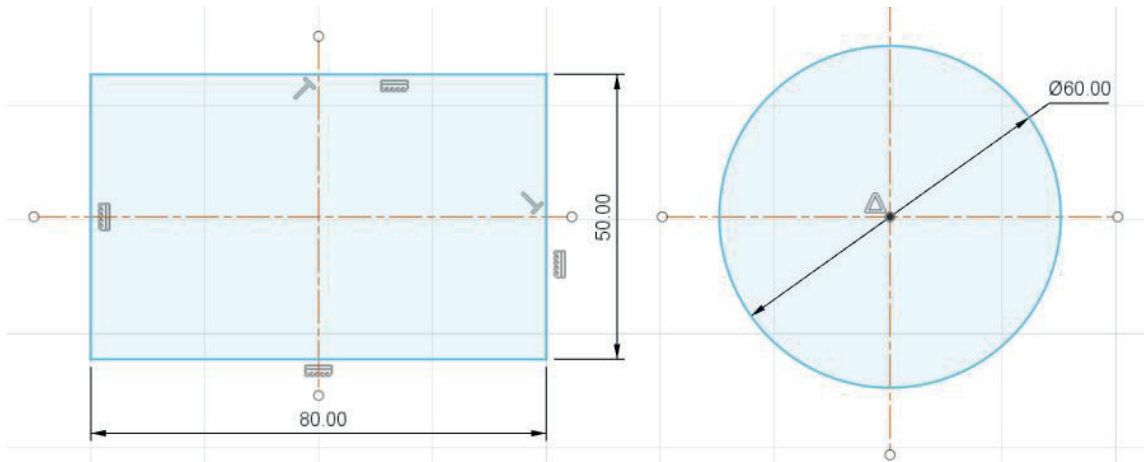
1.1. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

UYGULAMA ADI	Program Arayüzünü Kullanma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Linetype b) Rectangle c) Circle
AÇIKLAMA	1. Çizim için Create Sketch açarak XY düzlemini seçiniz. 2. Linetype yardımıyla eksen çizgilerini çiziniz. 3. Rectangle komutu ile 80x50 mm ölçülerinde dikdörtgen çiziniz. 4. Circle komutu ile 60 mm çapında daire çiziniz.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

PROGRAM ARAYÜZÜ KULLANMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Program Arayüzü Kullanma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
2	Eksen çizgilerini doğru çizdi.					
3	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
4	Daireyi doğru çizdi.					
5	Ölçülendirmeyi doğru yaptı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

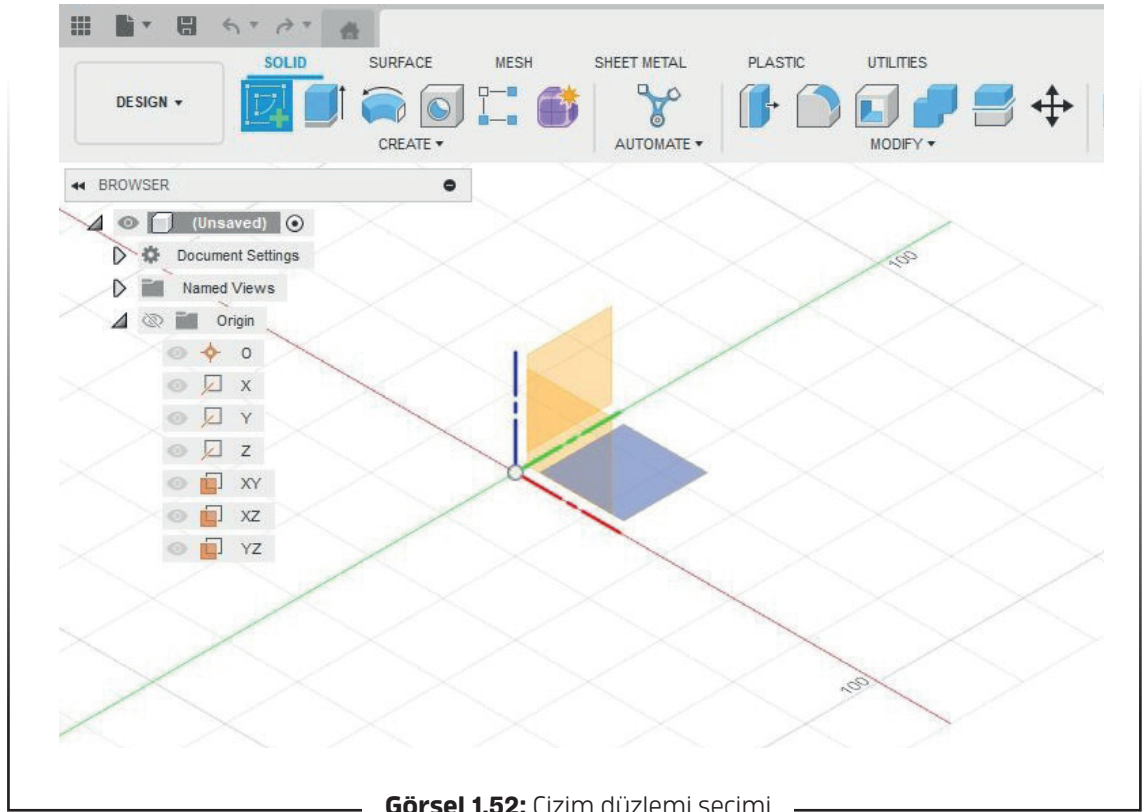
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

1.2. TASLAK ÇİZİM YAPMA

CAD ortamında çizim yapılmasına olanak sağlayan komutlar vardır. Bunlara **çizim komutları** denir. Bu komutlara araç menülerinden, açılır menülerden veya klavye kısayol tuşlarından ulaşılabilir. Tasarımlara taslak çizim yapılarak başlanır. Taslak çizim için öncelikle çizim düzlemi seçimi yapılır.

1.2.1. Çizim Düzlemi Seçimi

Taslak çizimi yapmak için unsur ağacından **XY** düzlemi seçilir (Görsel 1.52).



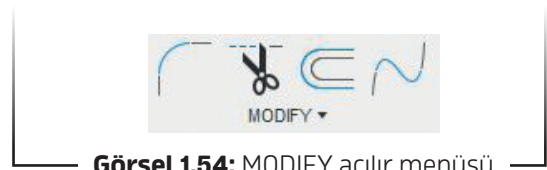
Görsel 1.52: Çizim düzlemi seçimi

1.2.2. Taslak Araç Çubuğu

Taslak araç çubuğunda **CREATE** (Görsel 1.53), **MODIFY** (Görsel 1.54), **CONSTRAINTS** (Görsel 1.55), **CONFIGURE** [kinfigür (yapılandır)] (Görsel 1.56), **INSPECT** [inspekt (denetle)] (Görsel 1.57), **INSERT** [insört (ekle)] (Görsel 1.58), **SELECT** [silekt (seç)] (Görsel 1.59) ve **FINISH SKETCH** [finiş sikeç (taslağı bitir)] (Görsel 1.60) açılır menü bulunur.



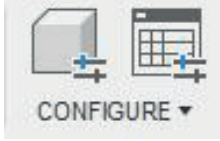
Görsel 1.53: CREATE açılır menüsü



Görsel 1.54: MODIFY açılır menüsü



Görsel 1.55: CONSTRAINTS açılır menüsü



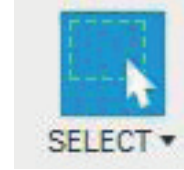
Görsel 1.56: CONFIGURE açılır menüsü



Görsel 1.57: INSPECT açılır menüsü



Görsel 1.58: INSERT açılır menüsü



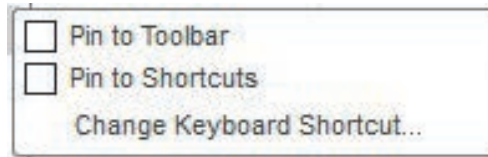
Görsel 1.59: SELECT açılır menüsü



Görsel 1.60: FINISH SKETCH açılır menüsü

1.2.3. Taslak Araç Çubuğunu Düzenleme

Taslak araç çubuğundaki açılır menülerde bulunan komutlar, araç çubuğuna sabitlenebilir. Bunun için komut satırındaki 3 nokta üst üste bulunan yere tıklandığında **araç çubuğu** diyalog kutusu açılır (Görsel 1.61).



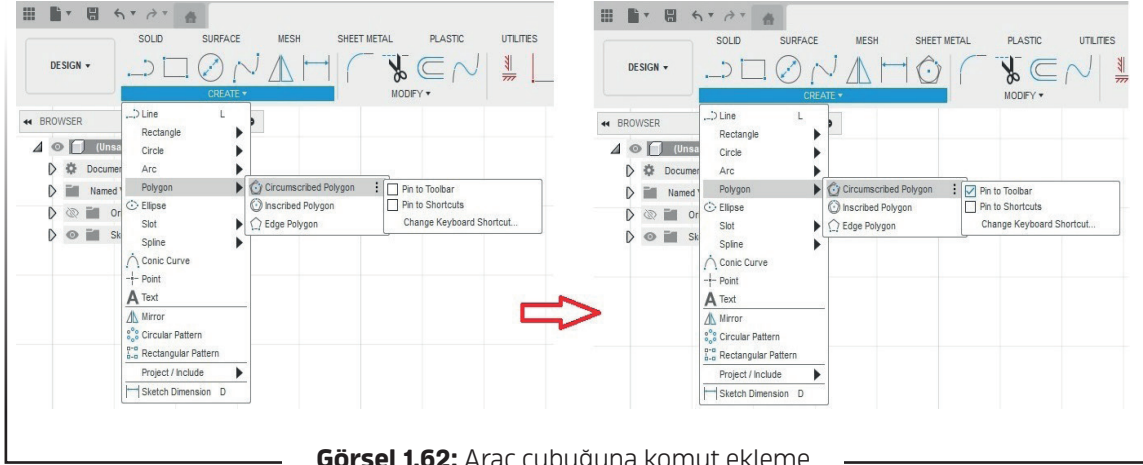
Görsel 1.61: Araç çubuğu diyalog kutusu

Pin to Toolbar (pin tu tubar): Araç çubuğuna sabitle

Pin to Shortcuts (pin tu sortkets): Kısayollara sabitle

Change Keyboard Shortcuts (ceñç kibord sortkets): Klavye kısayollarını değiştir

Açılan diyalog kutusundaki **Pin to Toolbar** düğmesine tıklandığında komut, taslak araç çubuğuna eklenir (Görsel 1.62).



Görsel 1.62: Araç çubuğuna komut ekleme

NOT

Change Keyboard Shortcuts düğmesiyle komut için klavyeden kısayol tuşu atanabilir veya değiştirilebilir.

1.2.4. Başlangıç Noktası Seçimi

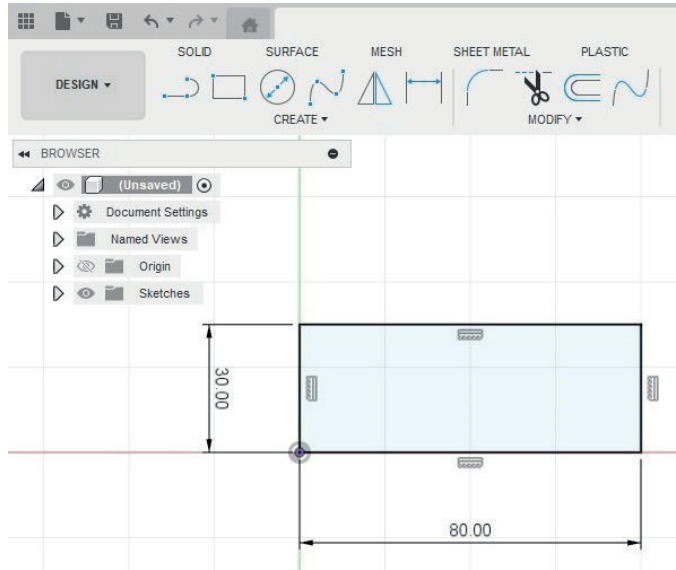
Çizim sayfasının ayarlamaları yapıldıktan sonra istenen noktadan çizime başlanabilir.

1.2.5. Geometrik Çizimler

Bu bölümde dikdörtgen, daire, beşgen ve elips çizimleri için örnekler verilecektir.

1.2.5.1. Dikdörtgen Çizimi

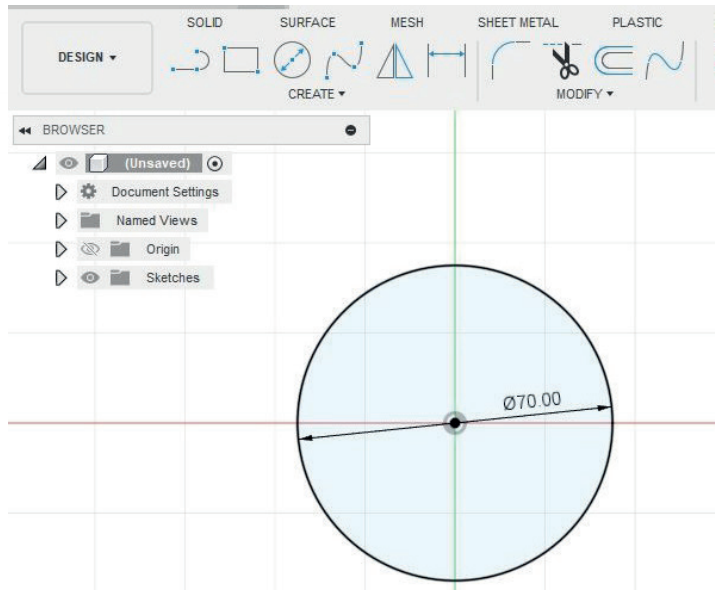
80 mm uzunluğunda **30 mm** genişliğinde dikdörtgen çizilir (Görsel 1.63). Kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile verilebilir.



Görsel 1.63: Dikdörtgen çizimi

1.2.5.2. Daire Çizimi

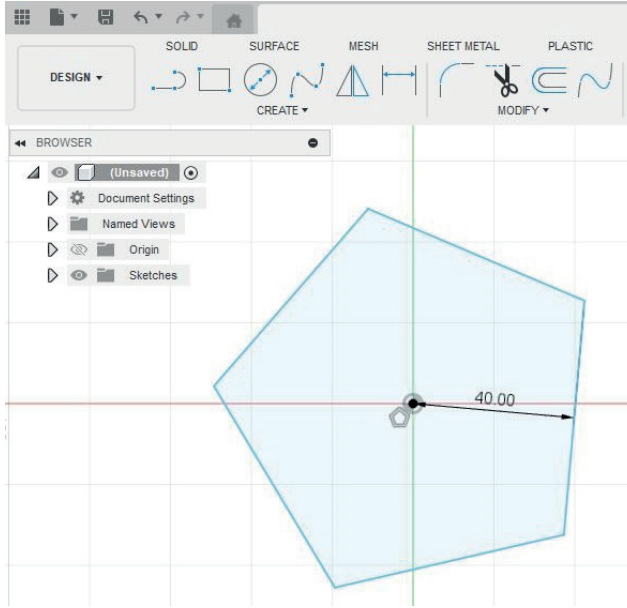
70 mm çapında daire çizilir (Görsel 1.64). Kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile verilebilir.



Görsel 1.64: Daire çizimi

1.2.5.3. Beşgen Çizimi

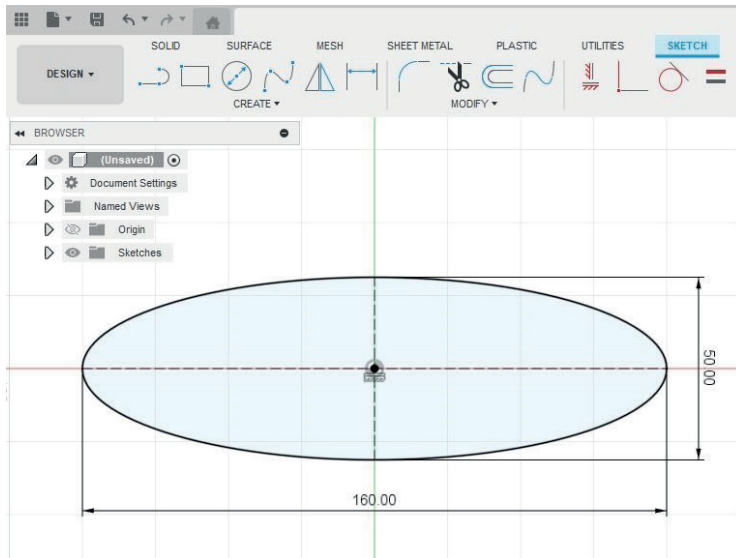
40 mm yarıçapında daire dışına **5** kenarlı çokgen çizilir (Görsel 1.65). Kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile verilebilir.



Görsel 1.65: Beşgen çizimi

1.2.5.4. Elips Çizimi

Eksen uzunlukları **160 mm** ve **50 mm** olan **elips** çizilir (Görsel 1.66). Kenar ölçüleri çizim sırasında klavyeden, çizimden sonra **Sketch Dimension** komutu ile verilebilir.



Görsel 1.66: Elips çizimi



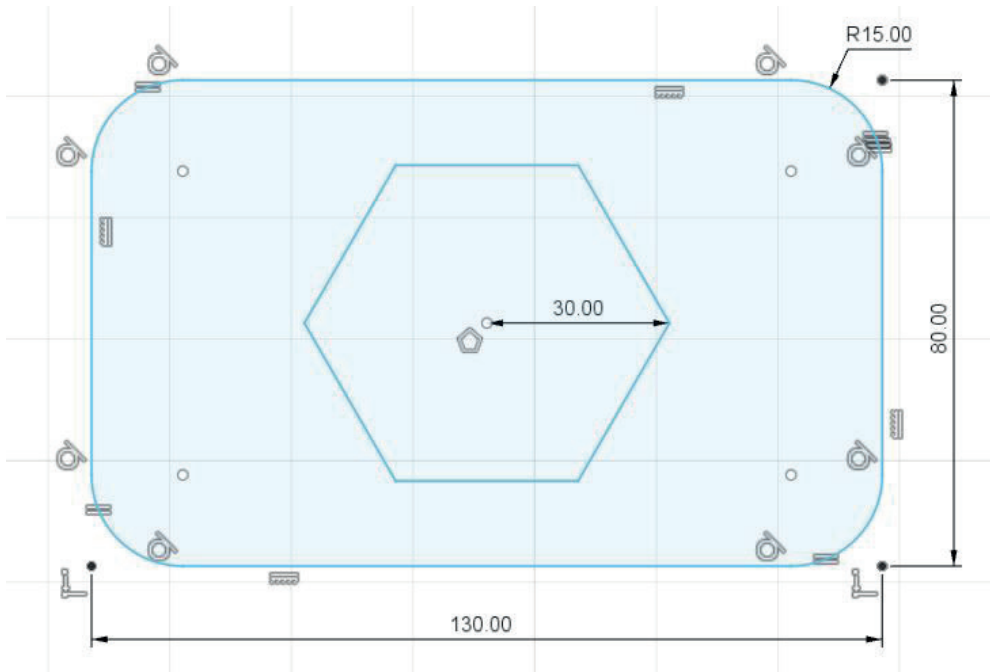
1.2. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

UYGULAMA ADI	Taslak Çizim Yapma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Polygon c) Fillet
AÇIKLAMA	1. Çizim için Create Sketch açarak XY düzlemini seçiniz. 2. Rectangle komutu ile 130x80 mm ölçülerinde dikdörtgen çiziniz. 3. Polygon komutu ile 30 mm yarıçapındaki daire içine, merkezi dikdörtgenin merkezi olan 6 kenarlı çokgen çiziniz. 4. Fillet komutu ile dikdörtgenin kenarlarına 15 mm ölçüsünde yuvarlatma yapınız.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

TASLAK ÇİZİM YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Taslak Çizim Yapma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
2	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
3	Çokgeni doğru çizdi.					
4	Yuvarlatmayı doğru yaptı.					
5	Ölçülendirmeyi doğru yaptı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

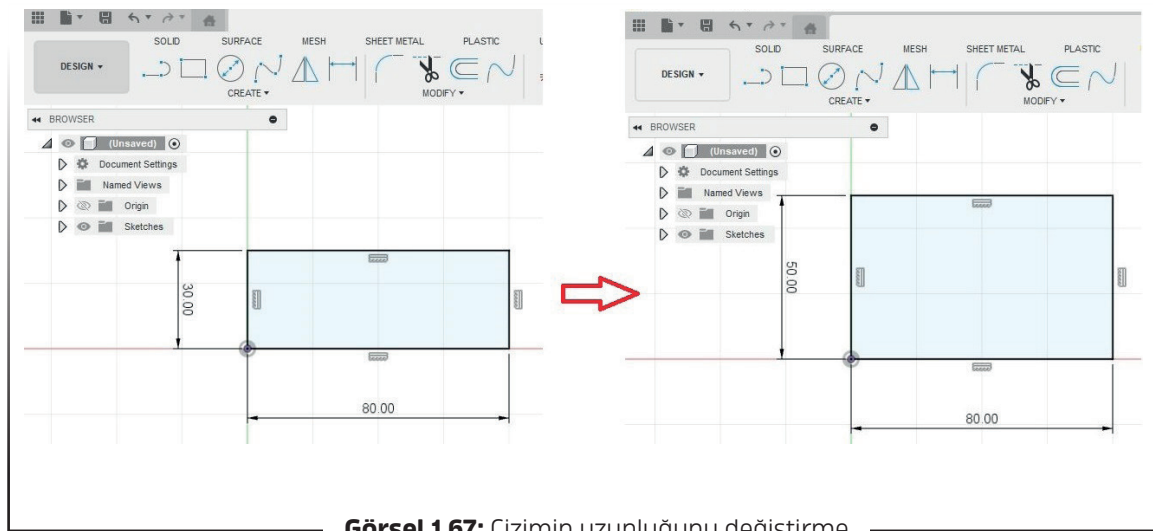
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

1.3. TASLAK ÇİZİM DÜZENLEME

CAD ortamında yapılan tasarımlarda çizim komutları kadar düzenleme komutları da kullanılır. Düzenleme komutları sunduğu imkânlar ile çizim işini kolaylaştırır. Çizim tamamlandıktan sonra bile başa dönüp değişiklikler yapılabilir.

1.3.1. Çizimin Uzunluğunu Değiştirme

80 mm uzunluğunda, **30 mm** genişliğinde çizilmiş dikdörtgenin genişlik ölçüsü **Sketch Dimension** komutu ile **50 mm** olarak değiştirilir (Görsel 1.67).



Görsel 1.67: Çizimin uzunluğunu değiştirme

1.3.2. Çizimi Taşıma

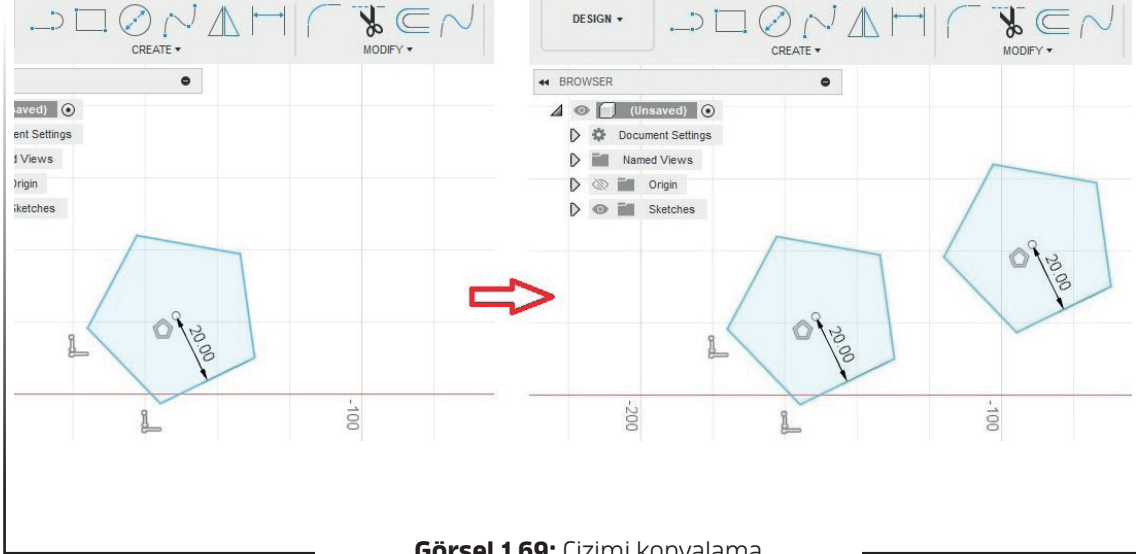
70 mm çapında çizilmiş daire, **Move/Copy** komutu ile **X** yönünde **30 mm**, **Y** yönünde **-20 mm** taşınır (Görsel 1.68).



Görsel 1.68: Çizimi taşıma

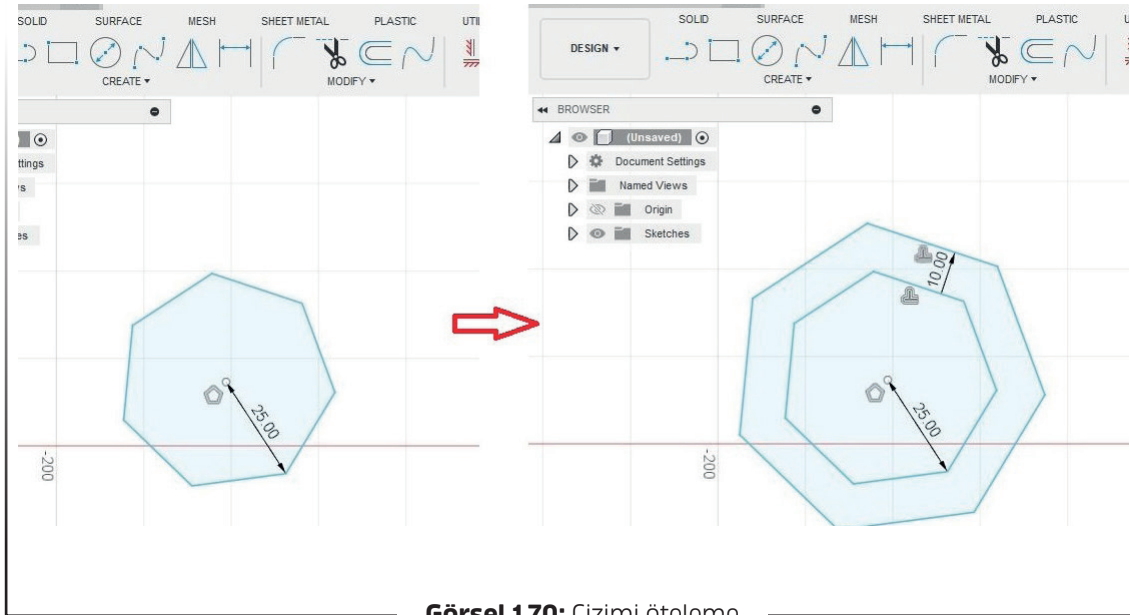
1.3.3. Çizimi Kopyalama ve Öteleme

20 mm yarıçapında daire dışına çizilmiş **5** kenarlı çokgen, **Move/Copy** komutu ile **X** yönünde **60 mm**, **Y** yönünde **20 mm** kopyalanır (Görsel 1.69).



Görsel 1.69: Çizimi kopyalama

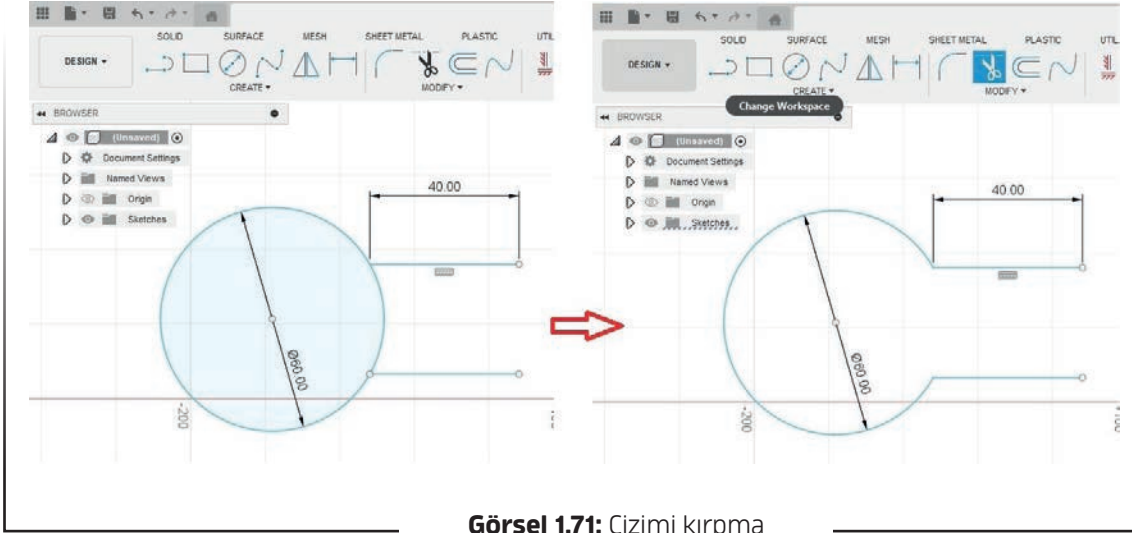
25 mm yarıçapında daire içine çizilmiş **7** kenarlı çokgen, **Offset** komutu ile dış yönde **10 mm** öteleme yapılır (Görsel 1.70).



Görsel 1.70: Çizimi öteleme

1.3.4. Çizimi Kırpma

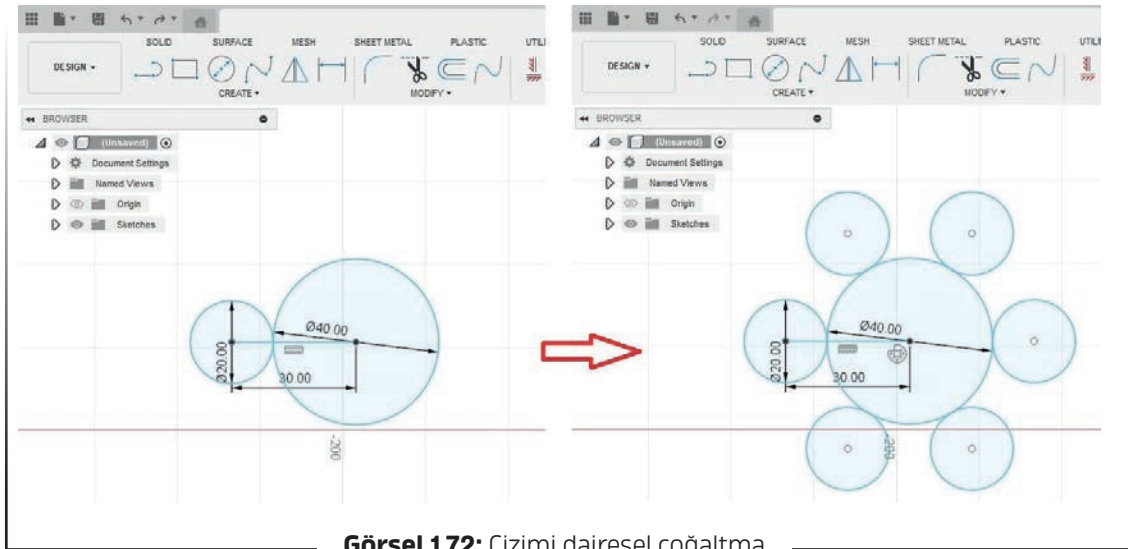
60 mm çapında çizilmiş daire ve bu daireye teğet **2** adet **40 mm** uzunluğunda çizgiden oluşan çizimde, dairenin teğetler arasında kalan kısmı **Trim** komutu ile kırpılır (Görsel 1.71).



Görsel 1.71: Çizimi kırpma

1.3.5. Çizimi Dairesel Çoğaltma

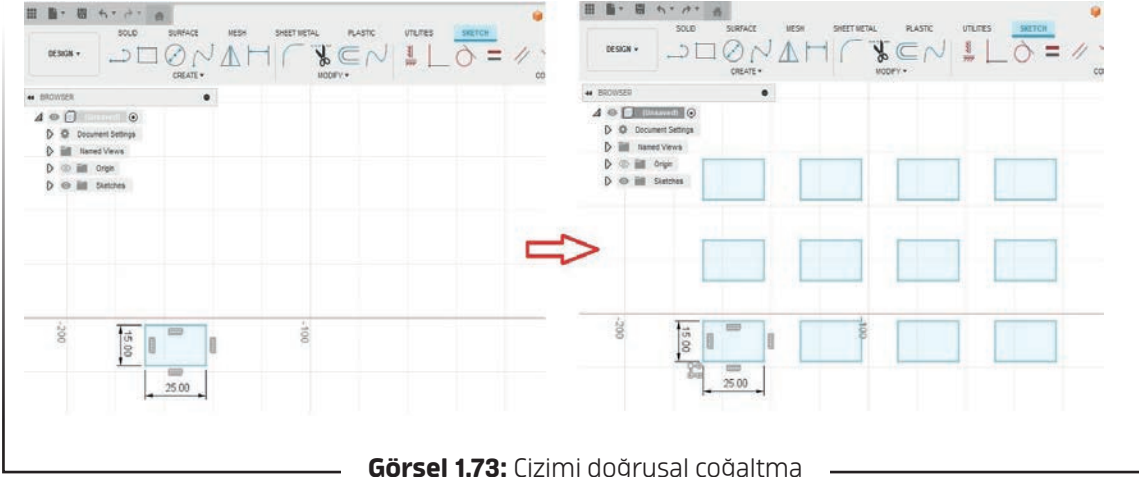
40 mm çapında daireye teğet **20 mm** çapında daire çizilir. Son çizilen daire **Circular Pattern** komutu ile **6** adet olarak çoğaltılır (Görsel 1.72).



Görsel 1.72: Çizimi dairesel çoğaltma

1.3.6. Çizimi Doğrusal Çoğaltma

25 mm uzunluğunda, **15 mm** genişliğinde dikdörtgen çizilir. Bu dikdörtgen, **Rectangular Pattern** komutu ile **X** yönünde aralarında **40 mm** boşluk olarak **4** adet; **Y** yönünde aralarında **30 mm** boşluk olarak **3** adet olmak üzere çoğaltılır (Görsel 1.73).



Görsel 1.73: Çizimi doğrusal çoğaltma

1.3.7. Çizimi Aynalayarak Çoğaltma

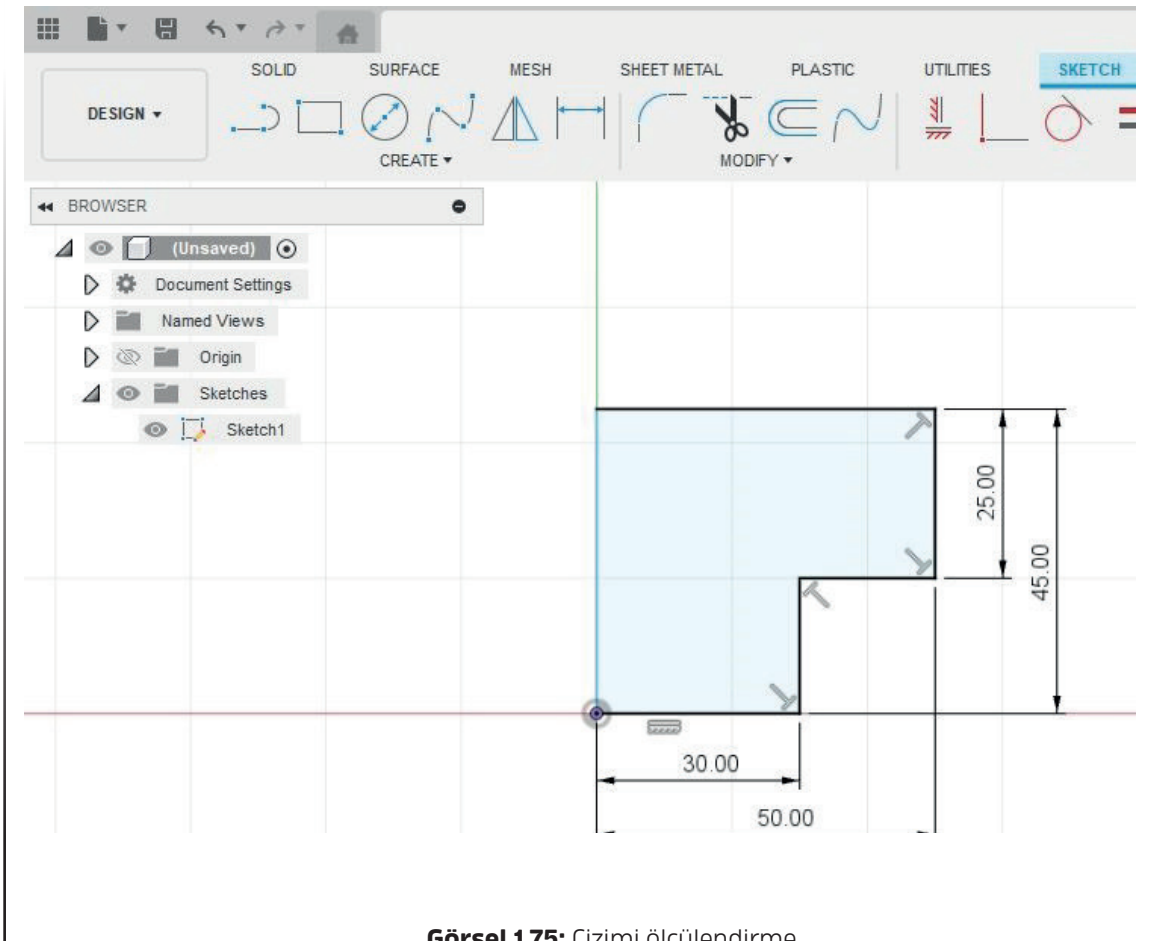
50 mm yüksekliğinde, **30 mm** genişliğinde üçgen çizilir. Bu üçgene **20 mm** uzaklıkta merkez çizgi çizilir. Bu merkez çizgisi kullanılarak **Mirror** komutu ile üçgenin aynalanması yapılır (Görsel 1.74).



Görsel 1.74: Çizimi aynalama

1.3.8. Çizimi Ölçülendirme

Yükseklik ölçüsü, ön görünüşün sağ tarafına ön görünüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerine uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır. Genişlik ölçüsü, ön görünüşün alt tarafına ön görünüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerine uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır. Derinlik ölçüsü, yan görünüşün alt tarafına yan görünüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerine uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır (Görsel 1.75).



Görsel 1.75: Çizimi ölçülendirme



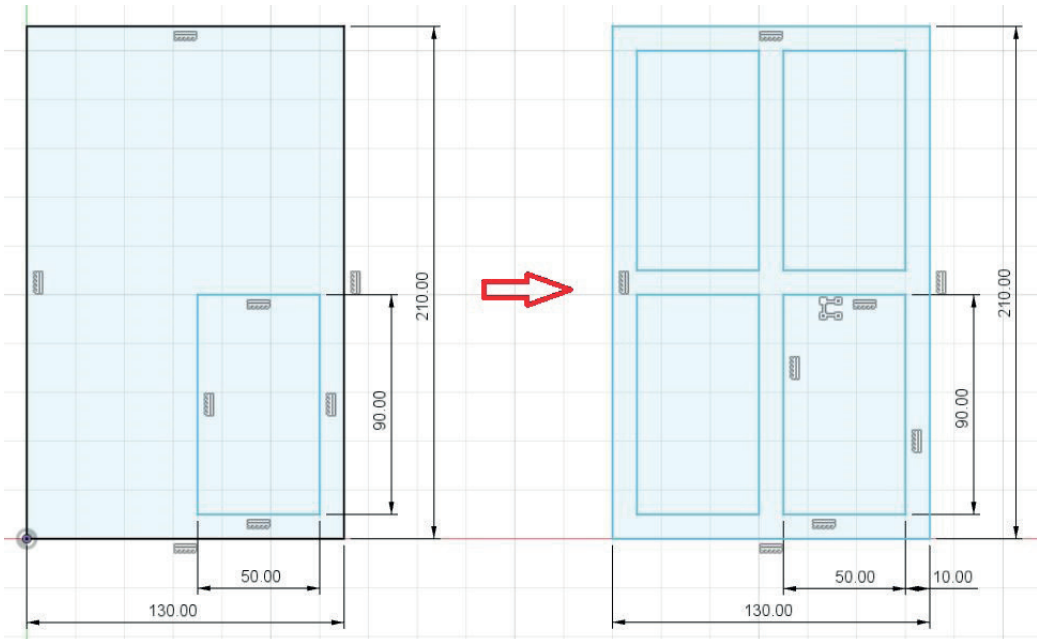
1.3. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

UYGULAMA ADI	Taslak Çizimi Düzenleme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Polygon c) Rectangle Pattern
AÇIKLAMA	1. Çizim için Create Sketch açarak XY düzlemini seçiniz. 2. Rectangle komutu ile 210x130 mm ölçülerinde dikdörtgen çiziniz. 3. Çizdiğiniz dörtgenin kenarlarından 10 mm boşluk bırakarak Rectangle komutu ile 90x50 mm ölçülerinde bir dikdörtgen daha çiziniz. 4. Rectangle Pattern komutu ile son çizdiğiniz dikdörtgen, 60 mm yatayda, 100 mm dikeyde ikişer adet doğrusal çoğaltılır.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

TASLAK ÇİZİMİ DÜZENLEME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Taslak Çizimi Düzenleme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmenin tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
2	Birinci dikdörtgeni doğru çizdi.					
3	İkinci dikdörtgeni doğru çizdi.					
4	Doğrusal çoğaltmayı doğru yaptı.					
5	Ölçülendirmeyi doğru yaptı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

2.

ÖĞRENME BİRİMİ

KATI VE YÜZEY MODELLEME



KONULAR

- 2.1. KATI MODELLER ÇİZME
- 2.2. KATI MODEL DÜZENLEME
- 2.3. YÜZEY MODELLEME
- 2.4. GÖRÜNÜM AYARLARI
- 2.5. CAD PROGRAMLARI ARASINDA VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun katı modeller çizme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun katı modeller düzenleme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun yüzey modelleme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun görünüm ayarları
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun CAD programları arasında veri dönüşümleri

TEMEL KAVRAMLAR

döndürme, ışıklandırma, kaplama, katı model, render, süpürme, uzatma, yüzey model

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Atölye ortamında imal ettiğiniz mobilyaları inceleyiniz. Bu mobilyalar, CAD programında hangi komutlar ile çizilebilir? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Doğru düzlemde çizim yapılmamasının sakıncaları neler olabilir? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.
3. Gerekli olan formatta çizimi kaydetmemenin sakıncaları neler olabilir? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1. KATI MODELLER ÇİZME

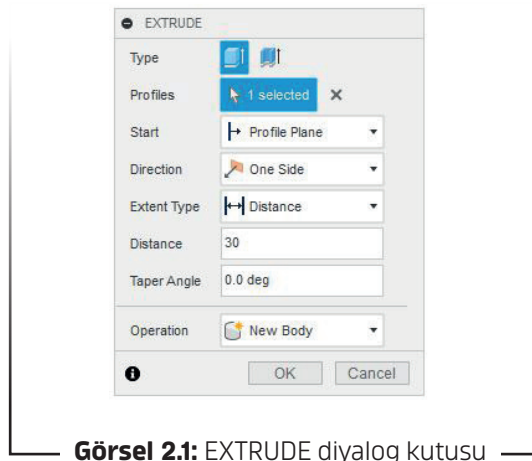
Katı ve yüzey modelleme; iki ve üç boyutlu geometrik çizimlerin eklenebildiği, eklenen çizimlerin bazı kısımlarının çıkarılabildiği, çizimlerin ölçü ve görünüşlerinin değiştirilerek düzenlenebildiği bir yöntemdir. Katı modelleme ile iki boyutlu çizim, üç boyutlu hâle dönüştürülür. Ürünün üç boyutlu tasarımı yapılarak son hâlinin görseli çizilir.

Katı model, CAD sistemlerinde kullanılan en tamamlanmış hâldeki görünümdür. Modelin kenarlarını ve yüzeylerini tanımlamak için gerekli tüm tel kafes ve yüzey geometrilerini içerir. Katı model çizimi sayesinde iki boyutlu çizimlere üçüncü boyut da eklenir, böylece ürünün son hâli incelenir ve ürün kontrol edilir.

2.1.1. Kalınlık Vererek Katı Model Oluşturma

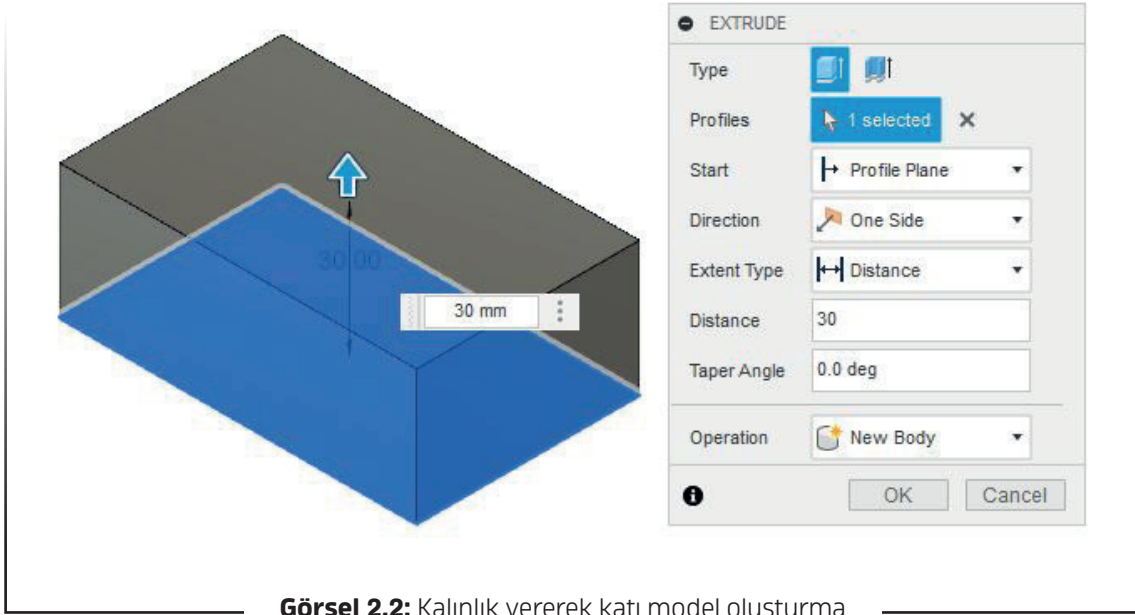
İki boyutlu çizimlere kalınlık verilerek katı model oluşturulması için iki komut kullanılabilir. **Extrude** [eksturud (çıkart)] komutuna, **SOLID** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden veya **E** kısayol tuşu ile ulaşılabilir. **Press Pull** [pres pol (bas çek)] komutuna, **SOLID** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden veya **Q** kısayol tuşu ile ulaşılabilir. Her iki komut da çalıştırıldığında ve çizim seçildiğinde ekrana **EXTRUDE** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.1).

- **Type:** Tür
- **Profiles** (profayls): Profiller
- **Start:** Başlat
- **Direction:** Yön
- **Extent Type** (ekstent tayp): Uzantı türü
- **Distance:** Mesafe
- **Taper Angle** (teypır engıl): Koniklik açısı
- **Operation** (apıreşın): İşlem



Görsel 2.1: EXTRUDE diyalog kutusu

Komut çalıştırıldıktan sonra kalınlaştırılacak çizim veya çizimler seçilir. Kalınlaştırma ölçüsü ve yönü belirlemek için ekrandaki **OK** düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak klavyeden veya diyalog kutusundan girilir, ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.2).

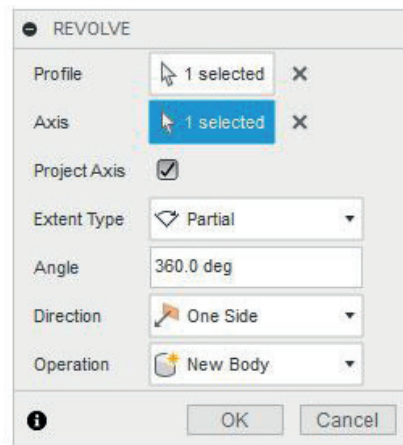


Görsel 2.2: Kalınlık vererek katı model oluşturma

2.1.2. Döndürerek Katı Model Oluşturma

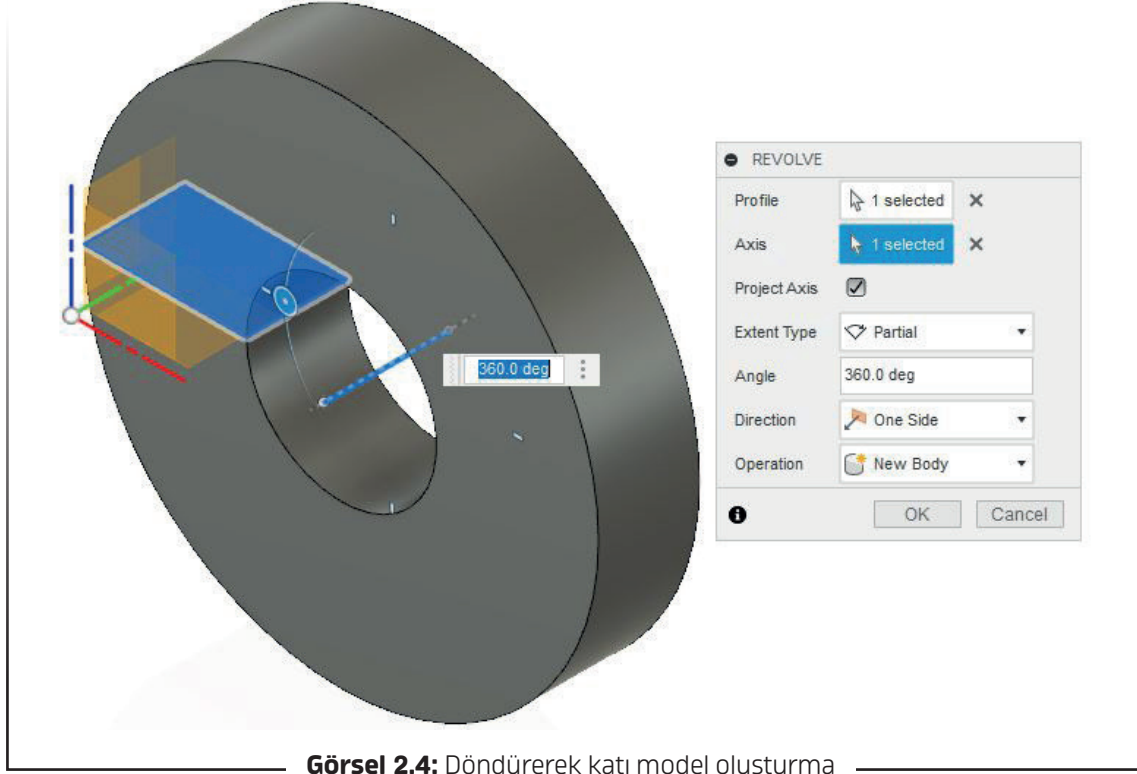
İki boyutlu profilleri döndürerek katı model oluşturmak için **Revolve** [rivalv (döndür)] komutuna **SOLID** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **REVOLVE** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.3).

- **Profile:** Profil
- **Axis** (eksis): Eksen
- **Project Axis:** Proje eksen
- **Angle:** Açı
- **Direction:** Yön
- **Operation** (apıreşin): İşlem



Görsel 2.3: REVOLVE diyalog kutusu

Komut çalıştırıldıktan sonra döndürülecek profiller seçilir. Daha sonra döndürme eksenini seçilir. Döndürme açısı, ekrandaki etki düğmesine fare ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.4).

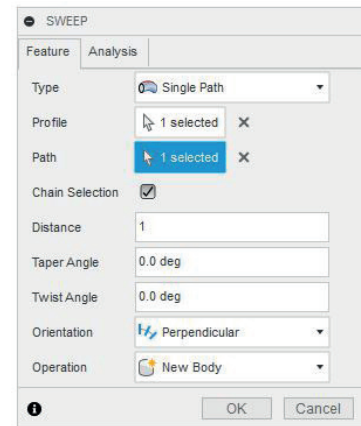


Görsel 2.4: Döndürerek katı model oluşturma

2.1.3. Yol Kullanarak Katı Model Oluşturma

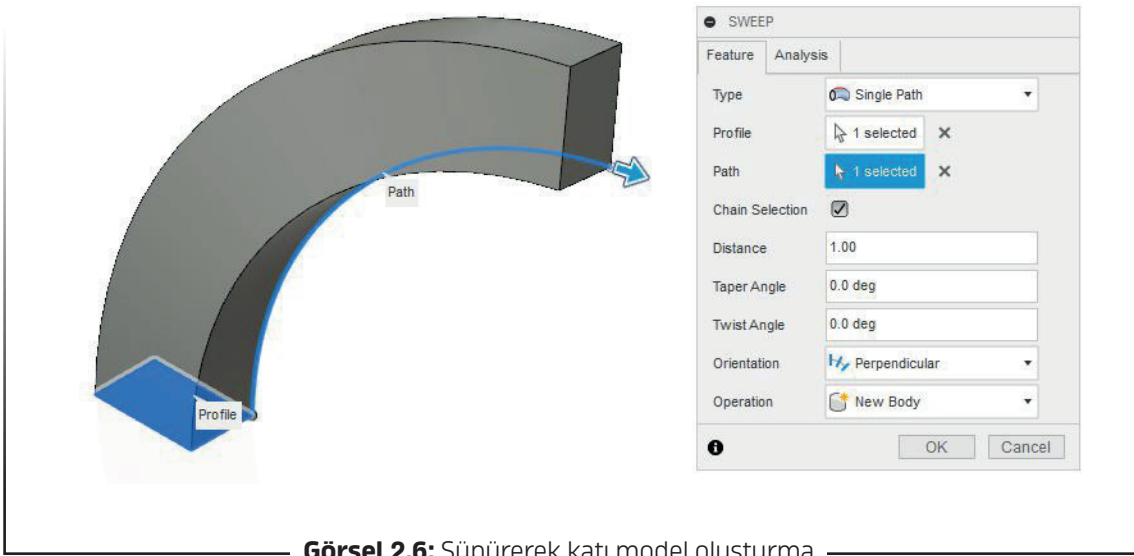
Yol kullanarak katı model oluşturmak için **Sweep** [sıvı (süpür)] komutuna **SOLID** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **SWEEP** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.5).

- **Type:** Tür
- **Profile:** Profil
- **Path** (peth): Yol
- **Chain Selection:** Zincir seçimi
- **Distance** (distins): Mesafe
- **Taper Angle** (teypir engil): Koniklik açısı
- **Twist Angle** (tuvist anglı): Büküm açısı
- **Orientation** (orienteyşin): Yönlendirme
- **Operation** (apireşin): İşlem



Görsel 2.5: SWEEP diyalog kutusu

Komut çalıştırıldıktan sonra süpürülecek çizim veya çizimler seçilir. Daha sonra süpürme yolu seçilir. Süpürme mesafesini belirlemek için ekrandaki ok düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak klavyeden veya diyalog kutusundan girilir, ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.6).

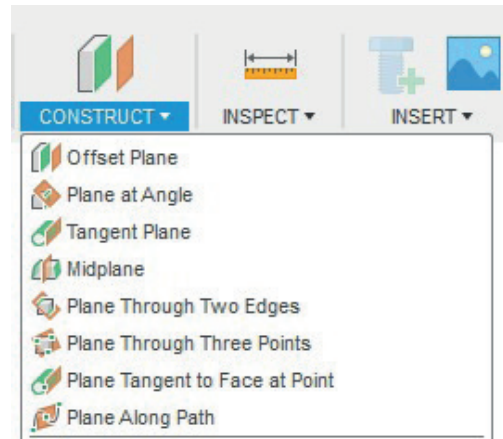


Görsel 2.6: Süpürerek katı model oluşturma

2.1.4. Yardımcı Düzlem Açma

Düzlem açmak için **CONFIGURE** açılır menüsünün kullanılması gerekir (Görsel 2.7).

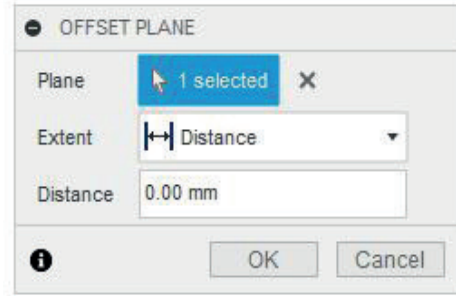
- **Offset Plane:** Paralel düzlem
- **Plane at Angle:** Açılı düzlem
- **Tangent Plane:** Teğet düzlem
- **Midplane** (midpleyn): Orta düzlem
- **Plane Through Two Edges** (pileyn turu to eçis): İki kenar üzerinden düzlem
- **Plane Through Three Points** (pileyn turu tiri point): Üç nokta üzerinden düzlem
- **Plane Tangent to Face at Point** (pileyn tençit to feys et point): Noktada yüze teğet düzlem
- **Plane Along Path** (pileyn alang fef): Yol boyunca düzlem



Görsel 2.7: CONFIGURE açılır menüsü

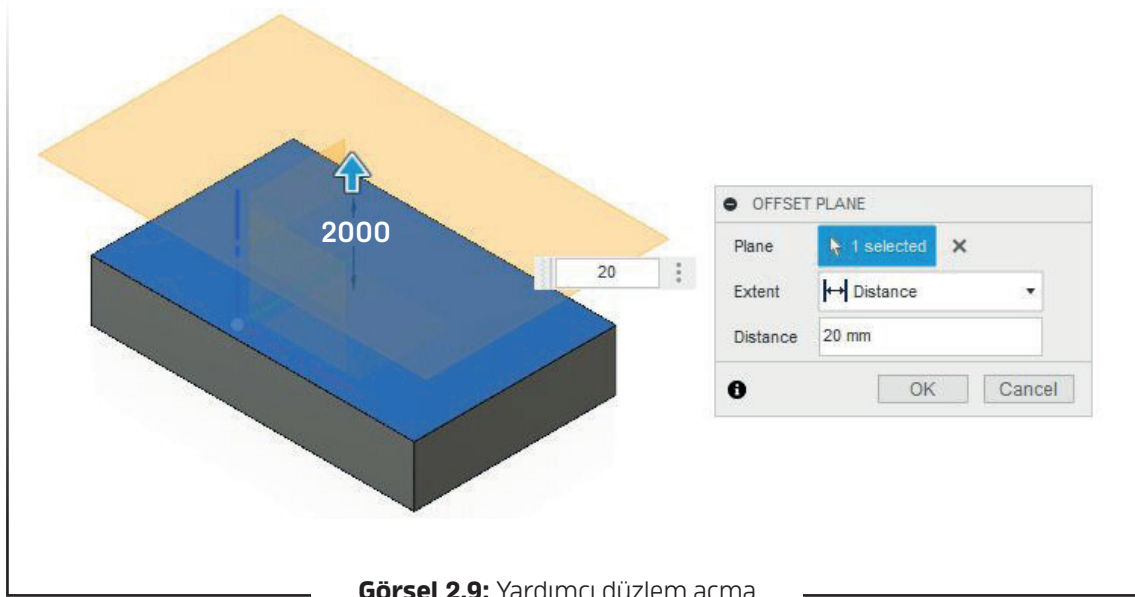
Paralel yardımcı düzlem oluşturmak için **Offset Plane** komutu çalıştırılır. Komut çalıştırıldığında ekrana **OFFSET PLANE** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.8).

- **Plane:** Düzlem
- **Extent:** Uzantı
- **Distance:** Mesafe



Görsel 2.8: OFFSET PLANE diyalog kutusu

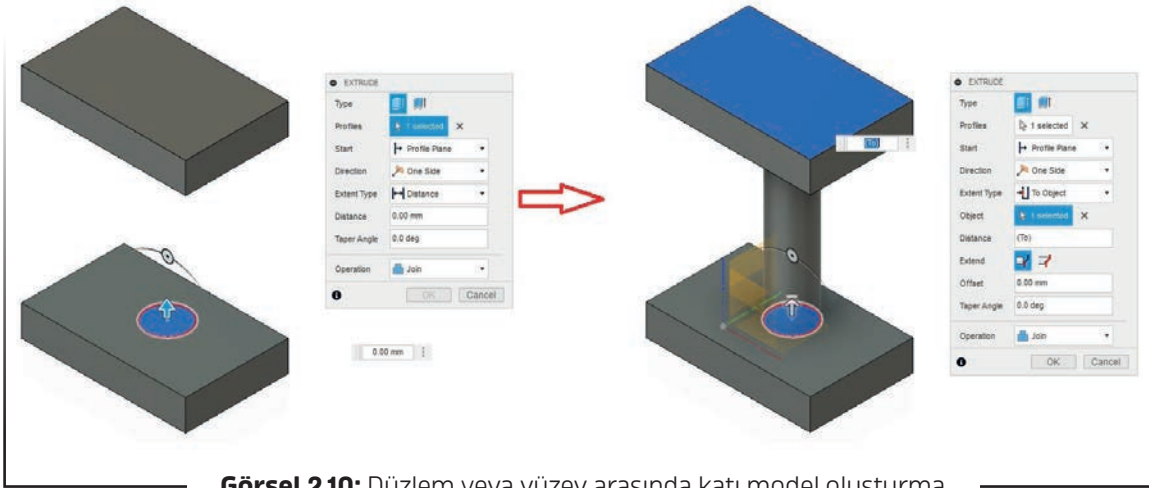
Komut çalıştırıldıktan sonra yardımcı düzlem açılacak yüzey veya düzlem seçilir. Daha sonra açılacak yardımcı düzlem mesafesi seçilir. Mesafe ölçüsü, ekrandaki **Ok** düğmesine fare ile basılı tutularak klavyeden veya diyalog kutusundan girilir; ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Yardımcı düzlem açma

2.1.5. Düzlemler veya Yüzeyler Arasında Katı Model Oluşturma

Düzlem veya yüzeyler arasında katı model oluşturulurken öncelikle katı modellenecek şekil çizilir. **Extrude** komutu çalıştırılır. **EXTRUDE** diyalog kutusundaki **Extent Type** satırı "Distance"tan **To Object** olarak seçilir. Daha sonra, oluşturulacak katı modelin sonlanacağı düzlem veya yüzey **Object** satırında seçilir. **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.10).

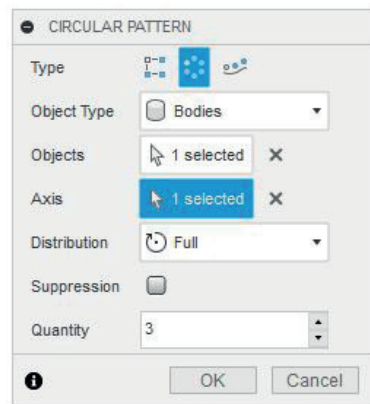


Görsel 2.10: Düzlem veya yüzey arasında katı model oluşturma

2.1.6. Katı Model Unsurlarını Dairesel veya Doğrusal Çoğaltma

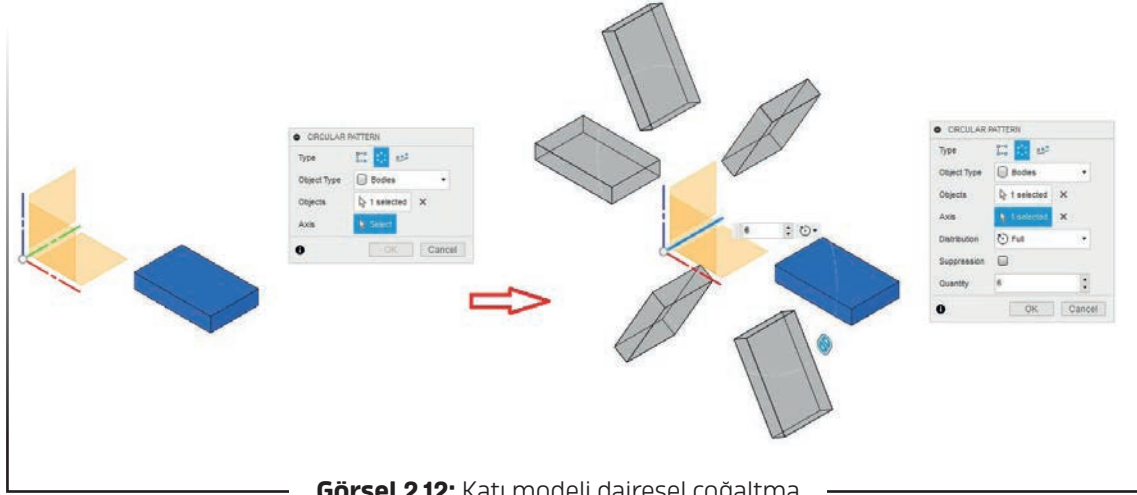
Katı model unsurlarını daireysel çoğaltma için **Circular Pattern** komutuna **SOLID** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ve katı model seçildiğinde ekrana **CIRCULAR PATTERN** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.11).

- **Type:** Tür
- **Object Type:** Nesne türü
- **Objects:** Nesneler
- **Axis:** Eksen
- **Distribution:** Dağıtım
- **Suppression:** Engelleme
- **Quantity:** Miktar



Görsel 2.11: CIRCULAR PATTERN diyalog kutusu

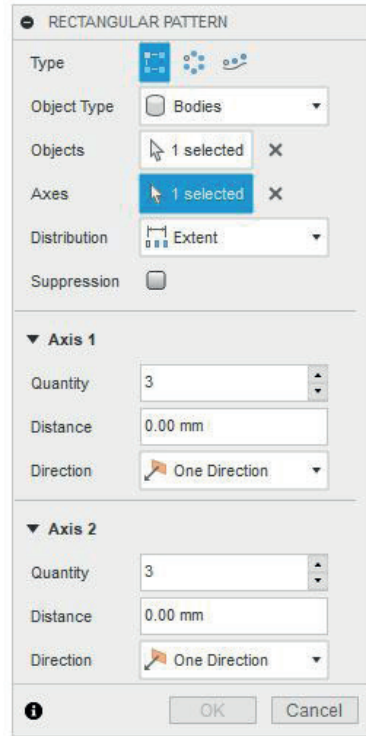
Komut çalıştırıldıktan sonra dairesel çoğaltılacak katı modeller seçilir. Daha sonra, çoğaltılacak eksen seçilir. Miktar, ekrandaki etki düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da miktar girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Katı modeli dairesel çoğaltma

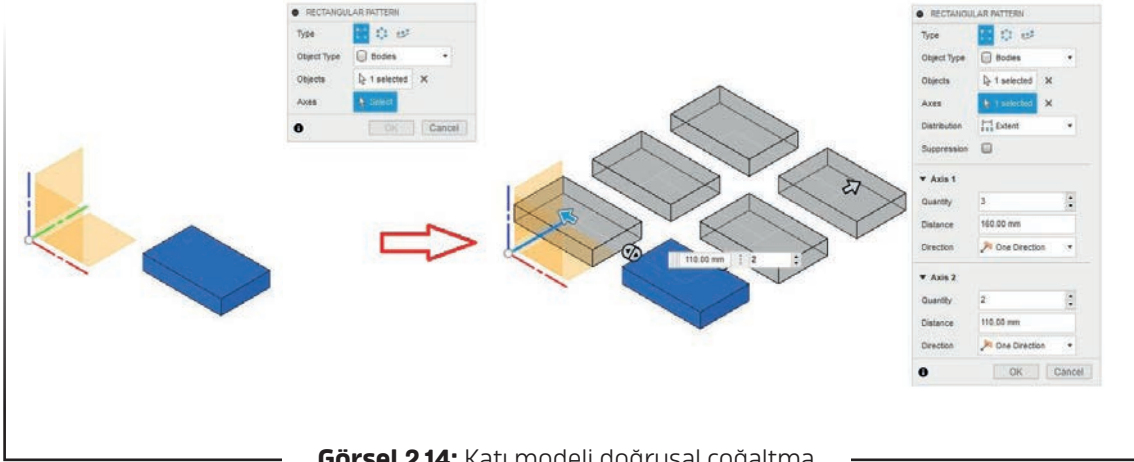
Katı model unsurlarını doğrusal çoğaltma için **Rectangle Pattern** komutuna **SOLID** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ve katı model seçildiğinde ekrana **RECTANGLE PATTERN** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.13).

- **Type:** Tür
- **Object Type:** Nesne türü
- **Objects:** Nesneler
- **Axes:** Eksenler
- **Distribution:** Dağıtım
- **Suppression:** Engelleme
- **Quantity:** Miktar
- **Distance:** Mesafe
- **Direction:** Yön



Görsel 2.13: RECTANGLE PATTERN diyalog kutusu

Komut çalıştırıldıktan sonra doğrusal çoğaltılacak katı modeller seçilir. Daha sonra, çoğaltılacak eksen seçilir. Miktarlar ve ara boşlukları, ekrandaki etki düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da miktarlar ve ara boşlukları girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.14).

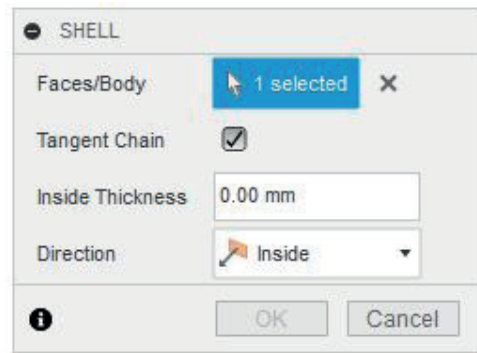


Görsel 2.14: Katı modeli doğrusal çoğaltma

2.1.7. Katı Modellere Et Kalınlığı Verme

Katı modellere et kalınlığı vermek için **Shell** [şel (dış kaplama)] komutuna **SOLID** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **SHELL** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.15).

- **Faces/Body:** Yüzeyler/gövde
- **Tangent Chain:** Teğet zinciri
- **Inside Thickness** (insayd tiknıs): İç kalınlık
- **Direction:** Yön



Görsel 2.15: SHELL diyalog kutusu

Komut çalıştırıldıktan sonra et kalınlığı alınacak gövde veya yüzeyler seçilir. Et kalınlığı, ekrandaki ok düğmesine fare ile sol tuşu basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da et kalınlığı girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.16).

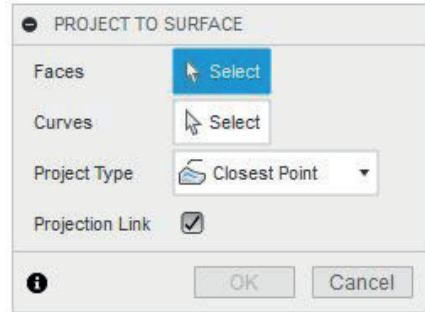


Görsel 2.16: Katı modele et kalınlığı verme

2.1.8. Yüzeylere Çizimleri Yansıtarak Katı Model Oluşturma

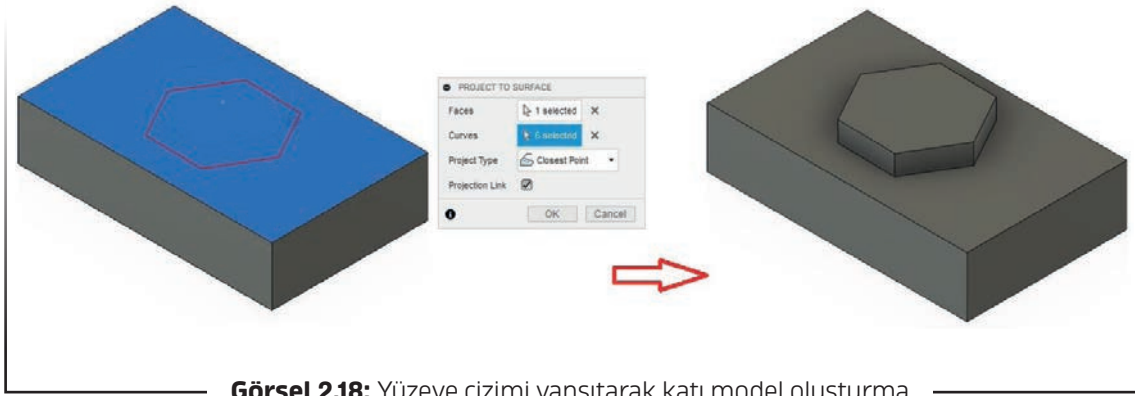
Yüzeylere çizimleri yansıtmak için **Project To Surface** [pırocek tu sörfis (yüzeye yansıt)] komutuna **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **PROJECT TO SURFACE** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.17).

- **Faces:** Yüzler
- **Curves:** Eğriler
- **Project Type:** Yansıtma türü
- **Projection Link** (pırocekşin link): Yansıtma bağlantısı



Görsel 2.17: PROJECT TO SURFACE diyalog kutusu

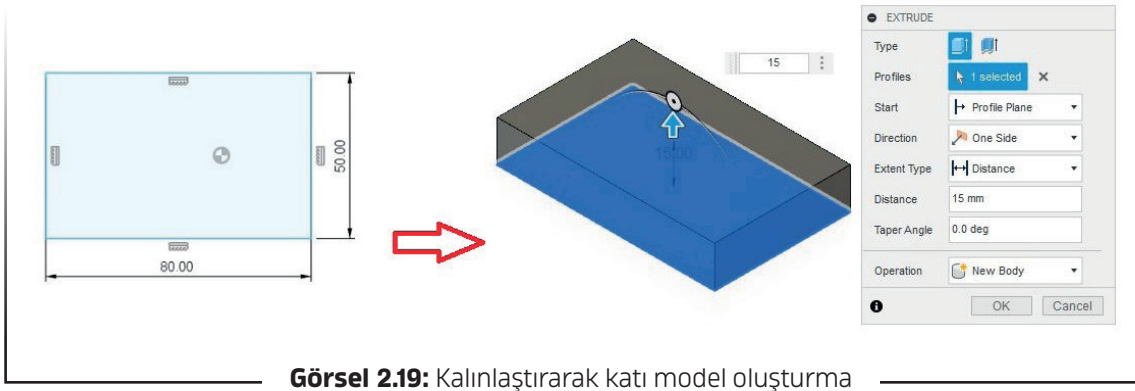
Komut çalıştırılmadan önce yansıtma yapılacak yüzeye yardımcı bir düzlem açılıp bu düzlemde yansıtılacak çizim yapılır. Komutun çalıştırılabilmesi için yansıtılacak yüzeye **Sketch** açılır ve **CREATE** açılır menüsünden “**Project To Surface**”e tıklanır. Yansıtma yapılacak yüzey ve yansıtılacak çizim seçilir, ardından **OK** butonuna tıklanır. Daha sonra, yansıyan çizimde **Extrude** komutu ile kalınlaştırma yapılır (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Yüzeye çizimi yansıtarak katı model oluşturma

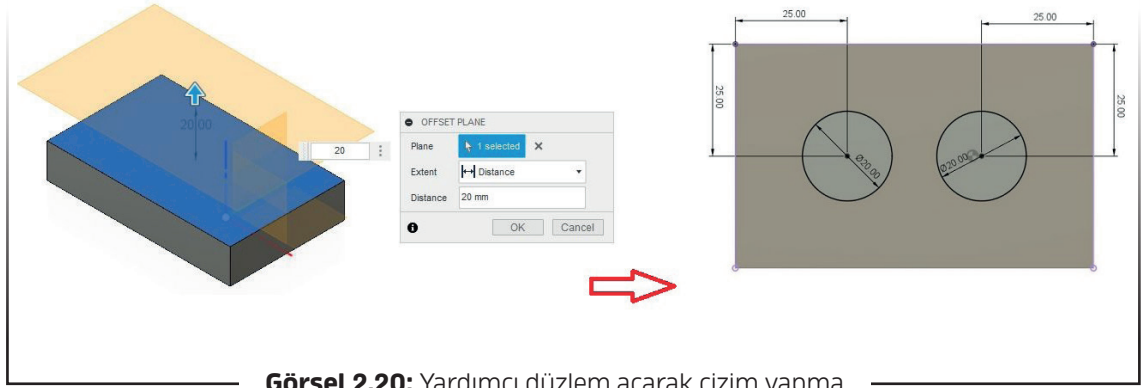
2.1.9. Katı Modellemeler

80 mm uzunluğunda **50 mm** genişliğindeki dikdörtgene **Extrude** komutu ile **15 mm** kalınlaştırma yapılır (Görsel 2.19).



Görsel 2.19: Kalınlaştırarak katı model oluşturma

80x50x15 mm ölçülerindeki katı modelin üst yüzeyine **CONSTRUCT** açılır menüsünden **Offset Plane** komutu ile **20 mm** uzaklıkta yardımcı düzlem açılır. Açılan bu düzleme **Sketch** açılarak **20 mm** çapında ve kenarlardan **25 mm** uzaklıkta 2 tane çember çizilir (Görsel 2.20). **Finish Sketch** komutu ile çizim bitirilir.



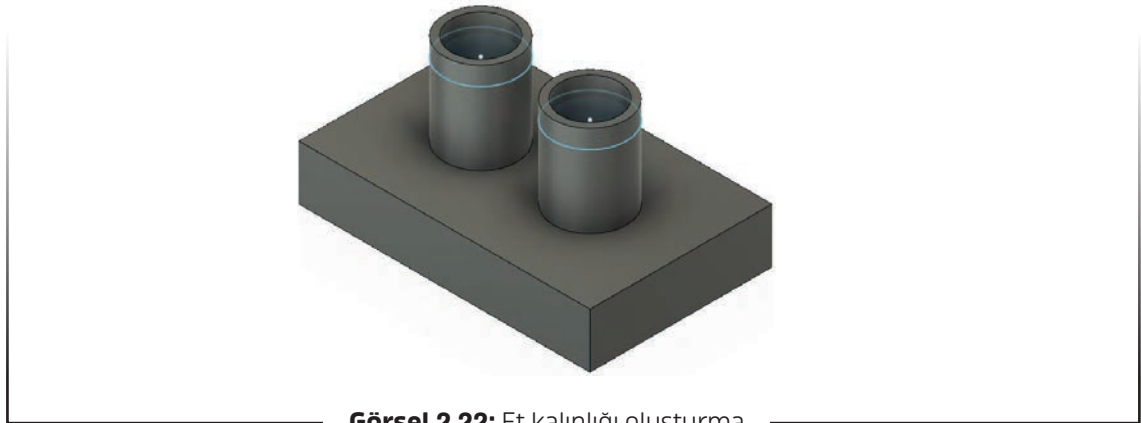
Görsel 2.20: Yardımcı düzlem açarak çizim yapma

Yansıtma yapılacak yüzeye **Sketch** açılır. **Project To Surface** komutu çalıştırılır ve yardımcı düzlemde çizilen 2 çember katı modelin yüzeyine yansıtılır. **Finish Sketch** komutu ile çizim bitirilir. Yüzeye yansıyan çizimlere **Extrude** komutu ile **25 mm** kalınlık verilir (Görsel 2.21).



Görsel 2.21: Yardımcı düzlemde çizimi yansıtıp katı model oluşturma

Shell komutu çalıştırılır. Silindirlerin üst yüzeyleri seçilerek **2 mm** et kalınlığı oluşturulur (Görsel 2.22).



Görsel 2.22: Et kalınlığı oluşturma

NOT

Buradan itibaren uygulamalarda Görsel 2.23'teki televizyon dolabı çizdirilecektir.



Görsel 2.23: Televizyon dolabı



2.1. UYGULAMA



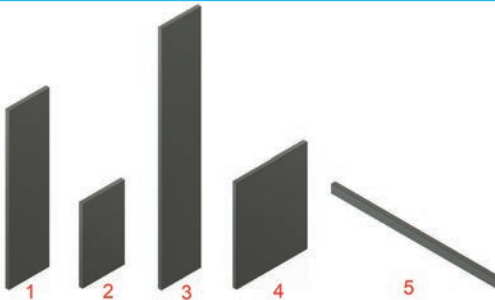
Süre: 8 ders saati

UYGULAMA ADI	Katı Modeller Çizme		
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.		
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Dimension	c) Finish Sketch ç) Extrude	

AÇIKLAMA

- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x230 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (1. iş resmin-den yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **880 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "üst dolap dik 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x230 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (2. iş resmin-den yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **400 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "üst dolap dik 2" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x230 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (3. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **1.320 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "üst dolap dik 3" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x370 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **480 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "alt dolap dik 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **820x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (5. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **40 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "baza" olarak kaydediniz.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre öğretmeniniz tarafından değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KATI MODELLER ÇİZME UYGULAMASI UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Katı Modeller Çizme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

	No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1 No.lu Çizim	1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	2	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	3	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	4	Çalışmasını doğru kaydetti.					
2 No.lu Çizim	5	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	6	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	7	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	8	Çalışmasını doğru kaydetti.					
3 No.lu Çizim	9	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	10	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	11	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	12	Çalışmasını doğru kaydetti.					
4 No.lu Çizim	13	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	14	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	15	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	16	Çalışmasını doğru kaydetti.					
5 No.lu Çizim	17	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	18	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	19	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	20	Çalışmasını doğru kaydetti.					
	21	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları							
Ölçek Puanı							

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 21 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $21 \times 5 = 105$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 105) / 21]

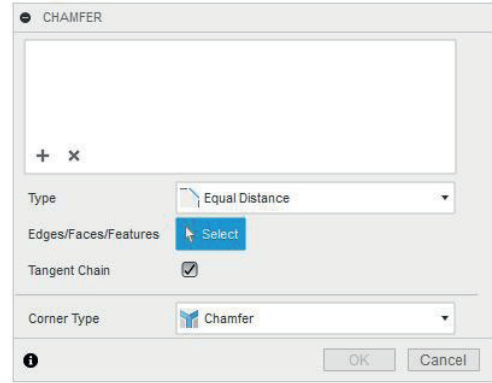
2.2. KATI MODEL DÜZENLEME

SOLID araç menüsünde çeşitli düzenleme komutları bulunur. Bu komutlar, katı modelin oluşturulmasına yardımcı olur. Çizilen katı model üzerinde hedef tasarıma uygun düzenleme yapma, unsur ekleme ve çıkarma, taslak çizimde değişiklik gibi pek çok işlem yapılabilir.

2.2.1. Katı Modelin Unsurları Üzerinde Düzenleme

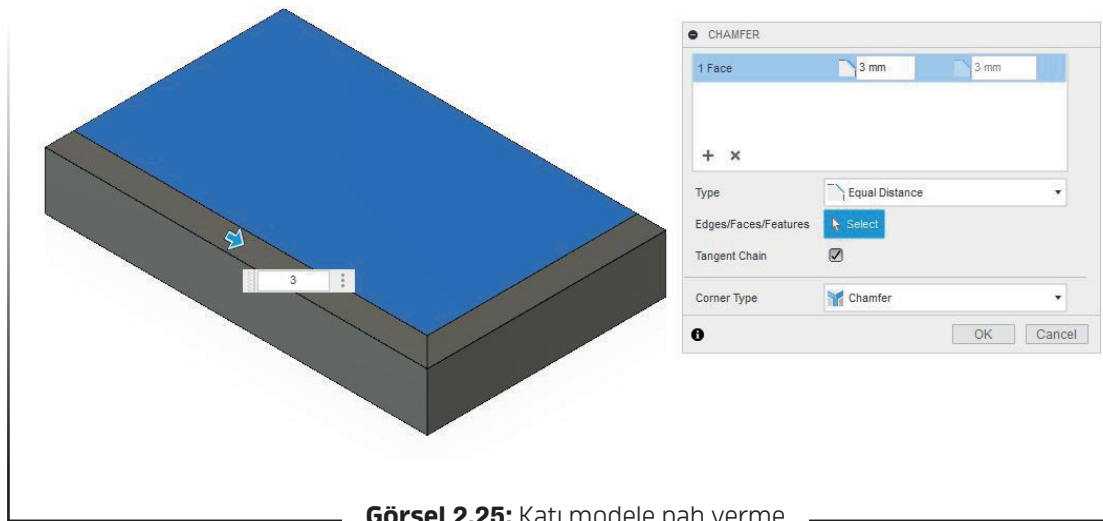
Çizilen katı model üzerinde pah vermek için **Chamfer** [çemfir (pah)] komutuna, **SOLID** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **CHAMFER** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.24).

- **Type:** Tür
- **Edges/Faces/Features:** Kenarlar/ Yüzler/Özellikler
- **Tangent Chain:** Teğet zinciri
- **Corner (kornır) Type:** Köşe türü



Görsel 2.24: CHAMFER diyalog kutusu

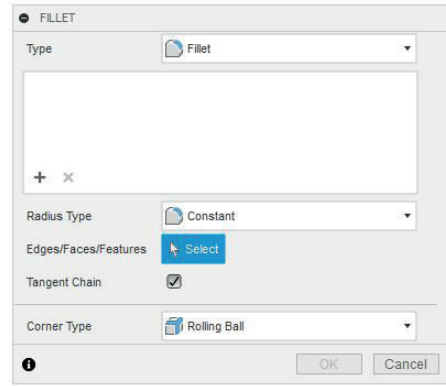
Komut çalıştırıldıktan sonra pah verilecek yüzey veya yüzeyler seçilir. Daha sonra pah mesafesi, ekrandaki **ok** düğmesine farenin sol tuşu basılı tutularak veya klavyeden girilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Katı modele pah verme

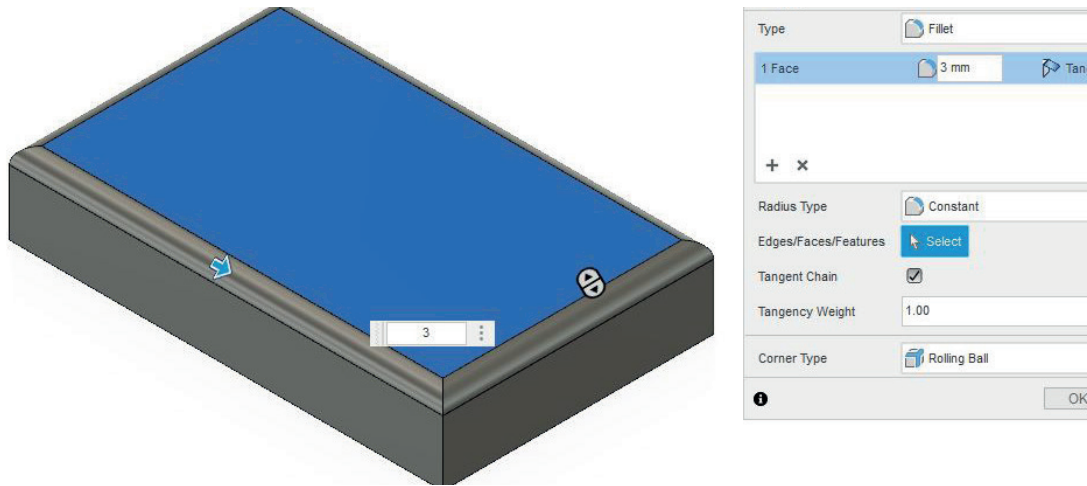
Çizilen katı modele yuvarlatma vermek için kullanılacak **Fillet** komutuna, **SOLID** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **FILLET** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.26).

- **Type:** Tür
- **Radius Type:** Yarıçap türü
- **Edges/Faces/Features:** Kenarlar/Yüzler/Özellikler
- **Tangent Chain:** Teğet zinciri
- **Tangency Weight** (tencidsi veyt): Teğetlik ağırlığı
- **Corner** (kornır) **Type:** Köşe türü



Görsel 2.26: FILLET diyalog kutusu

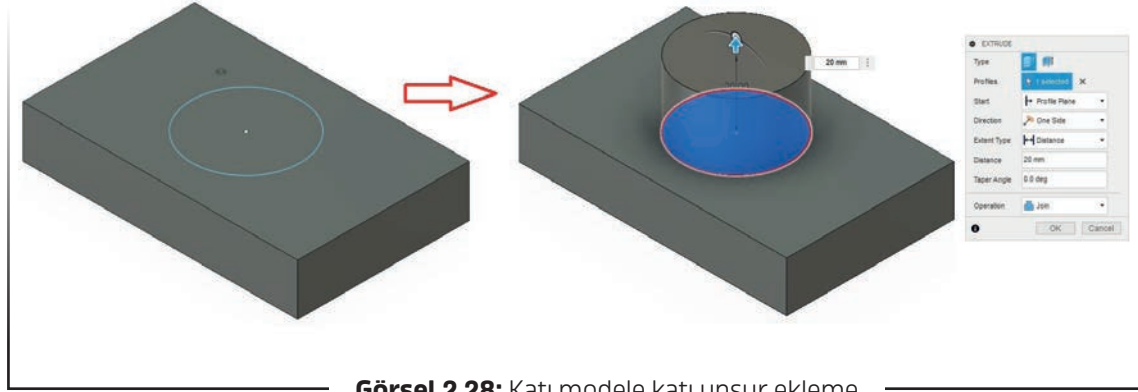
Komut çalıştırıldıktan sonra yuvarlatma yapılacak yüzey veya yüzeyler seçilir. Daha sonra yuvarlatma mesafesi, ekrandaki **ok** düğmesine farenin sol tuşu basılı tutularak veya klavyeden girilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Katı modeli yuvarlatma

2.2.2. Katı Modeller Üzerine Katı Unsur Ekleme

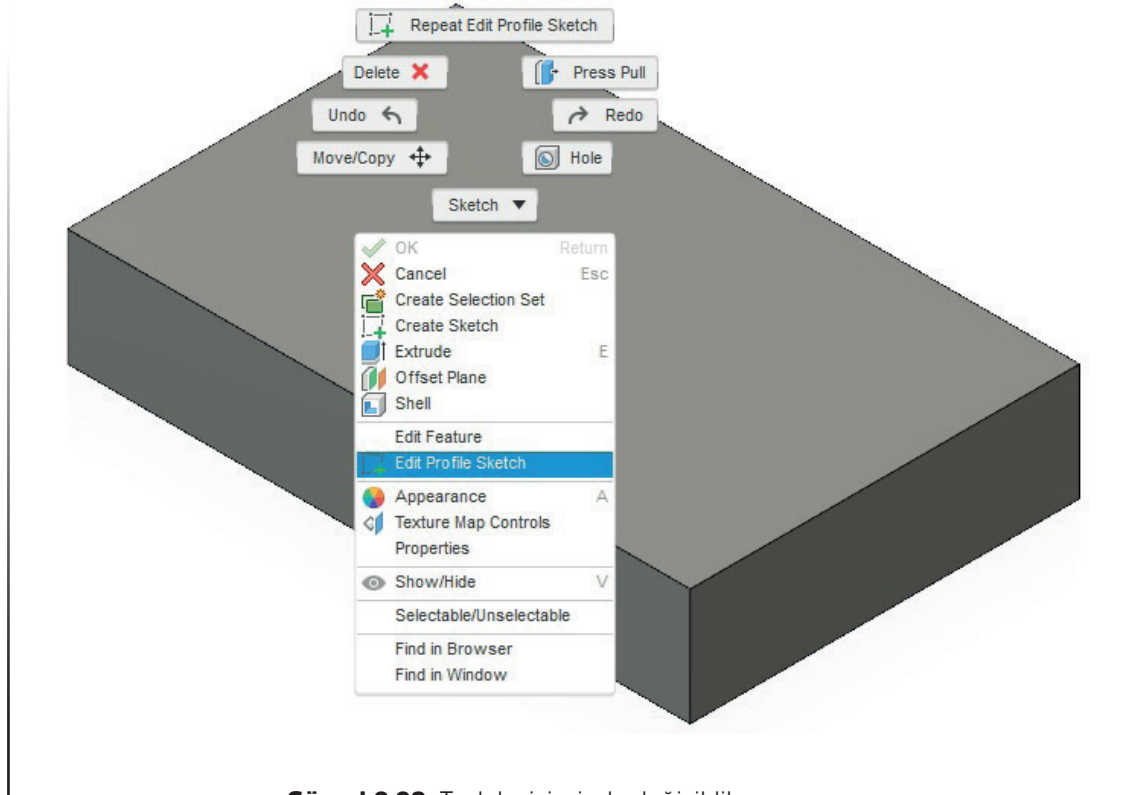
Çizilen katı modelin üzerine katı unsurlar eklenebilir. Katının hangi yüzeyine ekleme yapılacaksa o yüzeye **Sketch** açılır ve istenen çizim yapılır. Ardından **Finish Sketch**'e tıklanır. Çizim seçilerek istenen katı model oluşturulur (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: Katı modele katı unsur ekleme

2.2.3. Katı Model Unsurlarının Taslak Çizimleri Üzerinde Değişiklik Yapma

Katı modelin taslak çizimlerinde değişiklik yapmak için katı model üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanınca ekrana gelen menüden **Edit Profile Sketch** (profil çizimini düzenle) seçilir (Görsel 2.29). Taslak çiziminde istenen değişiklik yapılır.



Görsel 2.29: Taslak çiziminde değişiklik yapma



2.2. UYGULAMA



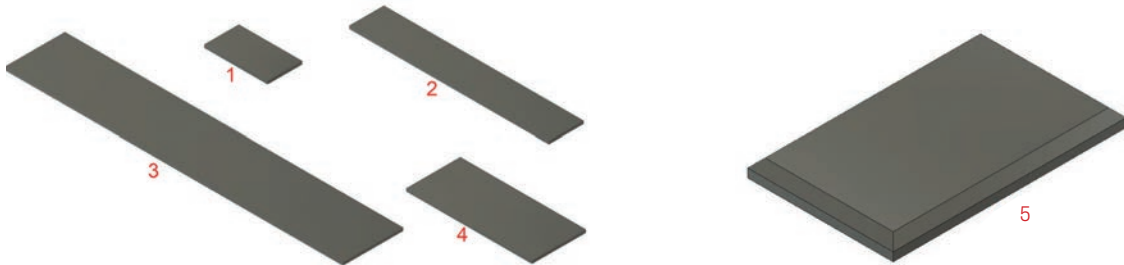
Süre: 8 ders saati

UYGULAMA ADI	Katı Modeller Çizme (2) ve Katı Model Düzenleme	
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.	
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Dimension c) Finish Sketch	ç) Extrude d) Fillet

AÇIKLAMA

- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **230x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (1. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **420 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "üst dolap yatay 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **230x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (2. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **1.320 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "üst dolap yatay 2" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **400x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (3. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **2.240 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "alt dolap yatay 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **370x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **200 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "alt dolap yatay 2" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **400x250 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (1. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **30 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Şeklin üst tarafına **Chamfer** komutu ile **15 mm** ölçüsünde pah çiziniz.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KATI MODELLER ÇİZME (2) VE KATI MODEL DÜZENLEME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Katı Modeller Çizme (2) ve Katı Model Düzenleme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

	No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1 No.lu Çizim	1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	2	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	3	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	4	Çalışmasını doğru kaydetti.					
2 No.lu Çizim	5	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	6	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	7	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	8	Çalışmasını doğru kaydetti.					
3 No.lu Çizim	9	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	10	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	11	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	12	Çalışmasını doğru kaydetti.					
4 No.lu Çizim	13	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	14	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	15	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	16	Çalışmasını doğru kaydetti.					
5 No.lu Çizim	17	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	18	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	19	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	20	Pahı doğru çizdi.					
	21	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları							
Ölçek Puanı							

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 21 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $21 \times 5 = 105$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

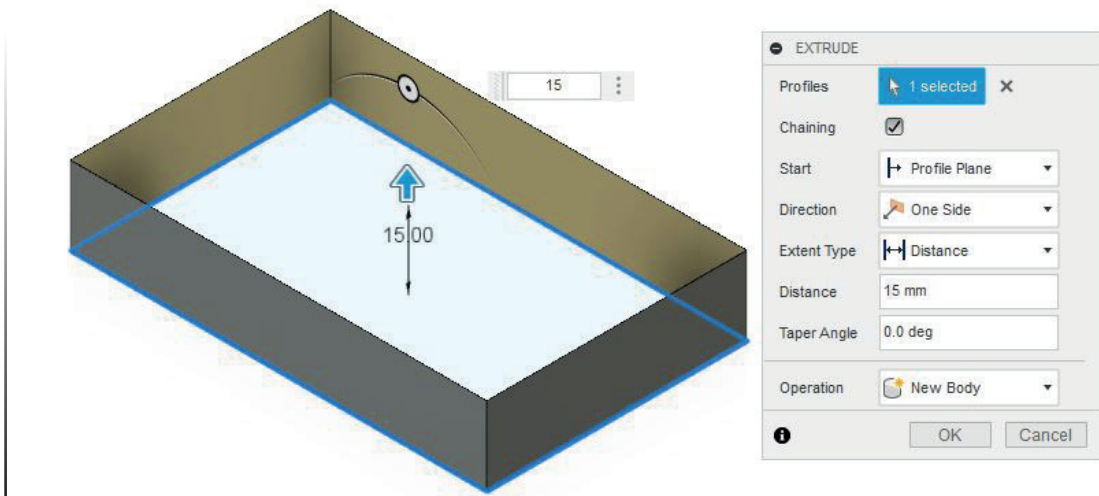
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 105]

2.3. YÜZEY MODELLEME

Hacim içermeyen, sadece kabuk görüntüsü içeren modellere **yüzey model** denir. Yüzey modelin oluşturulması kolaydır. Ancak üretim süreçleri için yeterli değildir. Üretim aşaması için yüzey modeller kalınlık verilerek katı modele dönüştürülür. Yüzey modelleme, temel geometrik çizimler ile ifade edilemeyen yüzeylerde kullanılır.

2.3.1. Kalınlık Vererek Yüzey Model Oluşturma

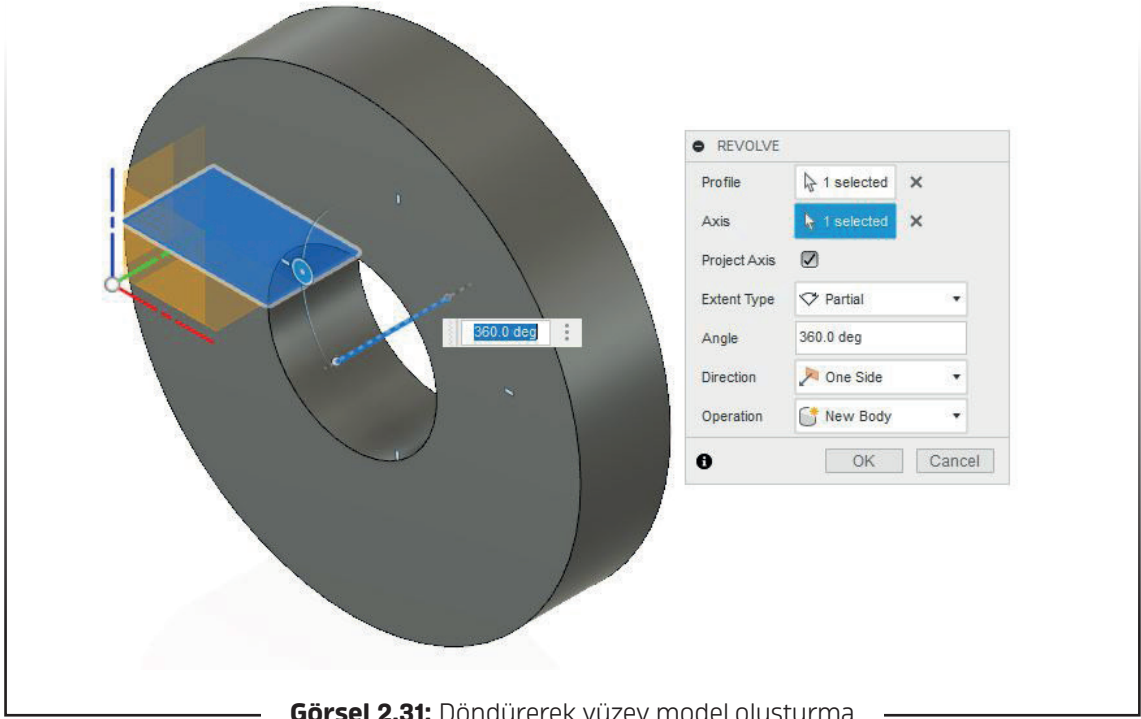
İki boyutlu çizimlere kalınlık vererek yüzey model oluşturmak için **Extrude** komutuna, **SURFACE** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra kalınlaştırılacak çizim veya çizimler seçilir. Kalınlaştırma ölçüsü ve yönü, ekrandaki ok düğmesine farenin sol tuşu basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da ölçü ve yön girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.30).



Görsel 2.30: Kalınlık vererek yüzey model oluşturma

2.3.2. Döndürerek Yüzey Model Oluşturma

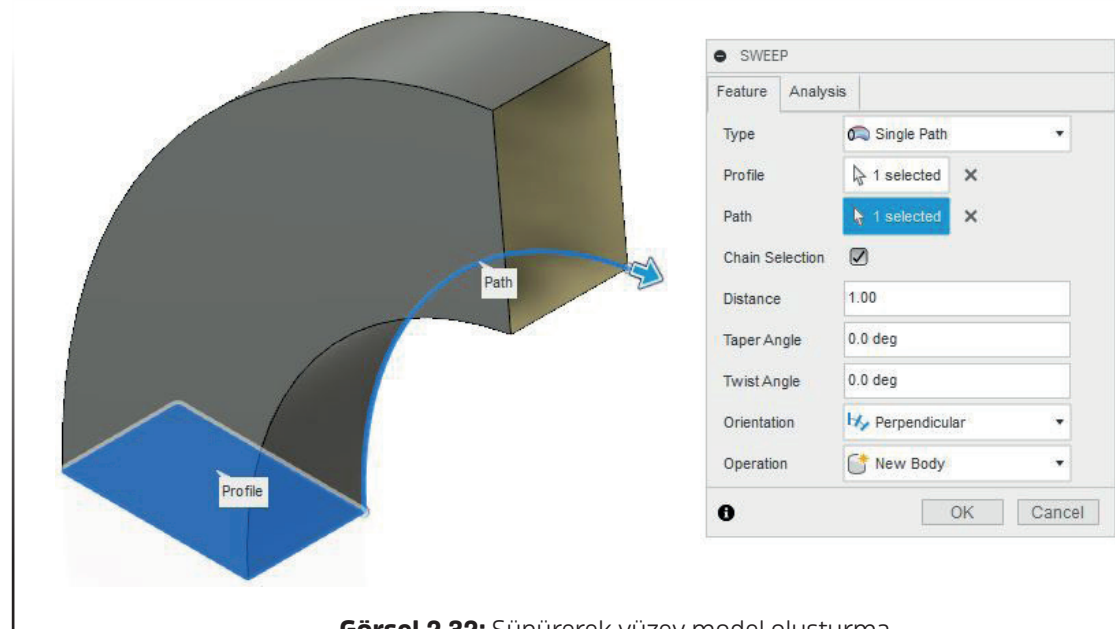
İki boyutlu profilleri döndürerek yüzey model oluşturmak için **Revolve** komutuna, **SURFACE** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra döndürülecek profiller seçilir. Daha sonra döndürme eksenini seçilir. Döndürme açısı, ekrandaki etki düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da döndürme açısı girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: Döndürerek yüzey model oluşturma

2.3.3. Yol Kullanarak Yüzey Model Oluşturma

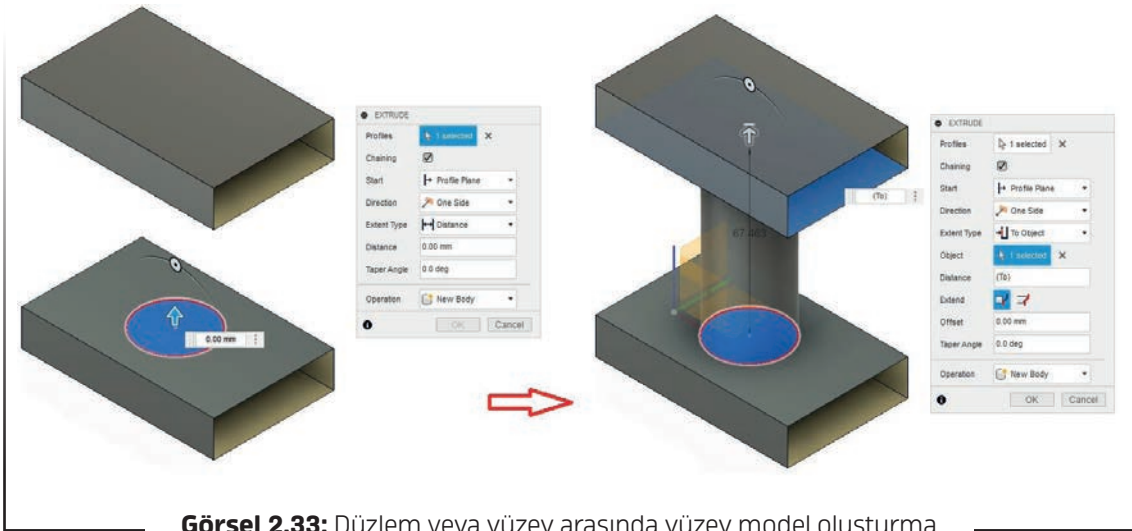
Yol kullanarak katı model oluşturmak için **Sweep** komutuna, **SURFACE** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra süpürülecek çizim veya çizimler seçilir. Daha sonra süpürme yolu seçilir. Süpürme mesafesi, ekrandaki ok düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.32).



Görsel 2.32: Süpürerek yüzey model oluşturma

2.3.4. Düzlemler veya Yüzeyler Arasında Yüzey Model Oluşturma

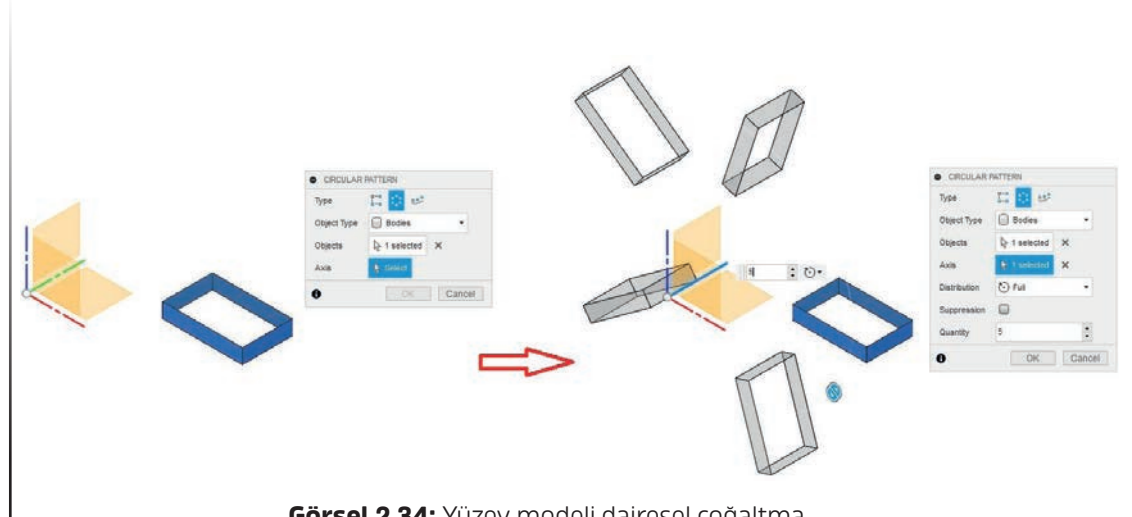
Düzlem veya yüzeyler arasında yüzey model oluşturulurken öncelikle yüzey modelle-
necek şekil yüzeyde çizilir. **Extrude** komutu çalıştırılır. **EXTRUDE** diyalog kutusundaki
Extent Type satırı "Distance"tan **To Object** olarak seçilir. Daha sonra, oluşturulacak yüzey
modelin sonlanacağı düzlem veya yüzey **Object** satırında seçilir ve **OK** butonuna tıklanır
(Görsel 2.33).



Görsel 2.33: Düzlem veya yüzey arasında yüzey model oluşturma

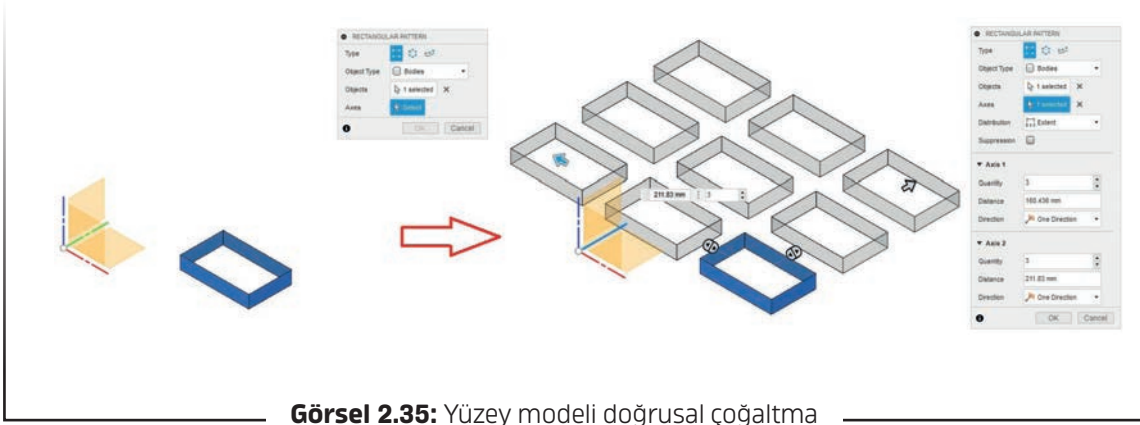
2.3.5. Yüzey Modelleri Dairesel veya Doğrusal Çoğaltma

Yüzey modelleri dairesel çoğaltma için **Circular Pattern** komutuna, **SURFACE** araç çubu-
ğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra dairesel çoğal-
tılacak yüzey modelleri seçilir. Daha sonra, çoğaltılacak eksen seçilir. Miktar, ekrandaki etki
düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog
kutusundan da miktar girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Yüzey modeli dairesel çoğaltma

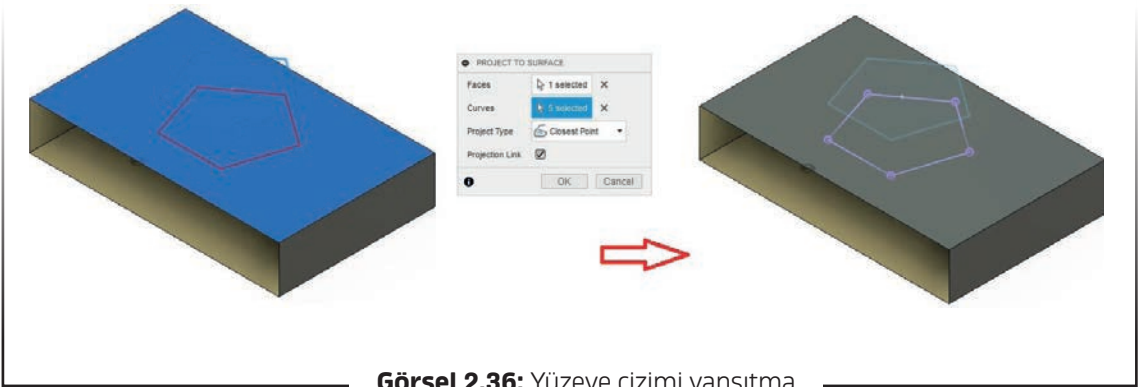
Yüzey modelleri doğrusal çoğaltma için **Rectangle Pattern** komutuna, **SURFACE** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra doğrusal çoğaltılacak yüzey modeller seçilir. Daha sonra, çoğaltılacak eksen seçilir. Miktarlar ve ara boşlukları, ekrandaki etki düğmesine farenin sol tuşu ile basılı tutularak girilir. Bunun yanında klavyeden veya diyalog kutusundan da girilebilir. Ardından **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Yüzey modeli doğrusal çoğaltma

2.3.6. Yüzeylere Çizimleri Yansıtma

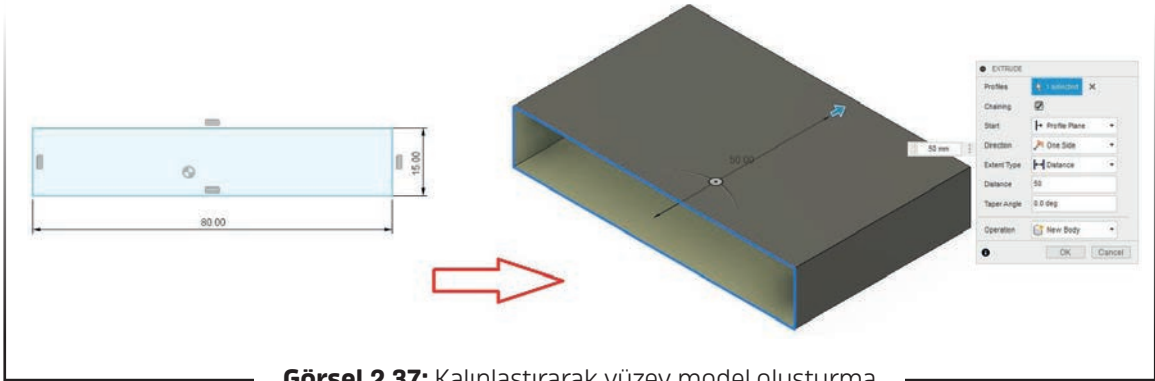
Yüzeylere çizimleri yansıtmak için **Project To Surface** komutuna, **SKETCH** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırılmadan önce, yansıtma yapılacak yüzeye yardımcı bir düzlem açılır ve bu düzlemde yansıtılacak çizim yapılır. Komutu çalıştırabilmek için yansıtılacak yüzeye **Sketch** açılır ve **CREATE** açılır menüsünden "Project To Surface"e tıklanır. Yansıtma yapılacak yüzey ve yansıtılacak çizim seçilir ve **OK** butonuna tıklanır (Görsel 2.36).



Görsel 2.36: Yüzeye çizimi yansıtma

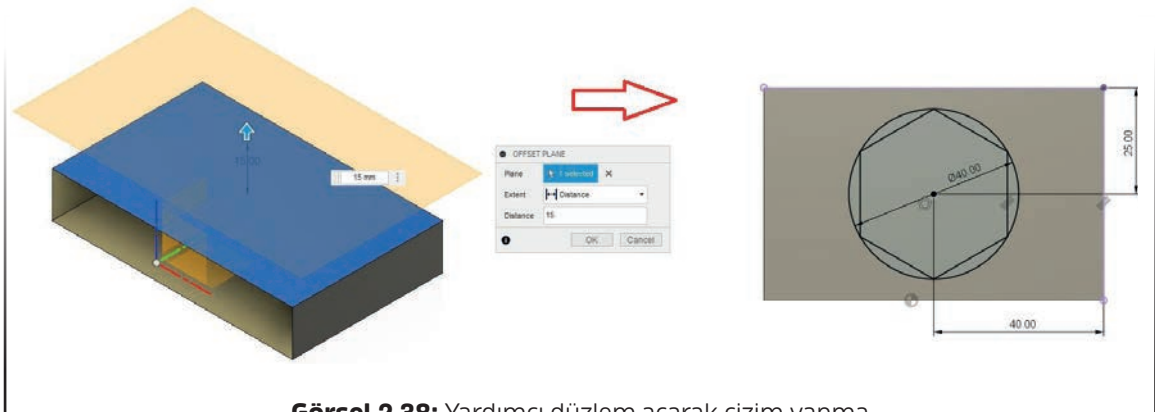
2.3.7. Yüzey Modellemeler

80 mm uzunluğunda **15 mm** genişliğindeki dikdörtgene **Extrude** komutu ile **50 mm** kalınlaştırma yapılır (Görsel 2.37).



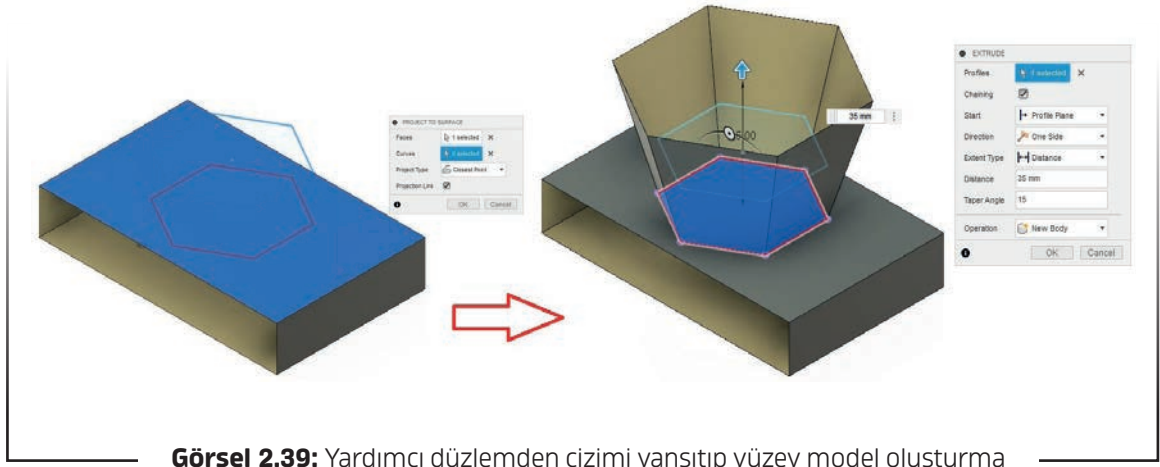
Görsel 2.37: Kalınlaştırarak yüzey model oluşturma

80x50x15 mm ölçülerindeki yüzey modelin üst yüzeyine **CONSTRUCT** açılır menüsünden **Offset Plane** komutu ile **15 mm** uzaklıkta yardımcı düzlem açılır. Açılan bu düzleme **Sketch** açılarak **40 mm** çapında daire içine 6 kenarlı çokgen çizilir (Görsel 2.38). **Finish Sketch** komutu ile çizim bitirilir.



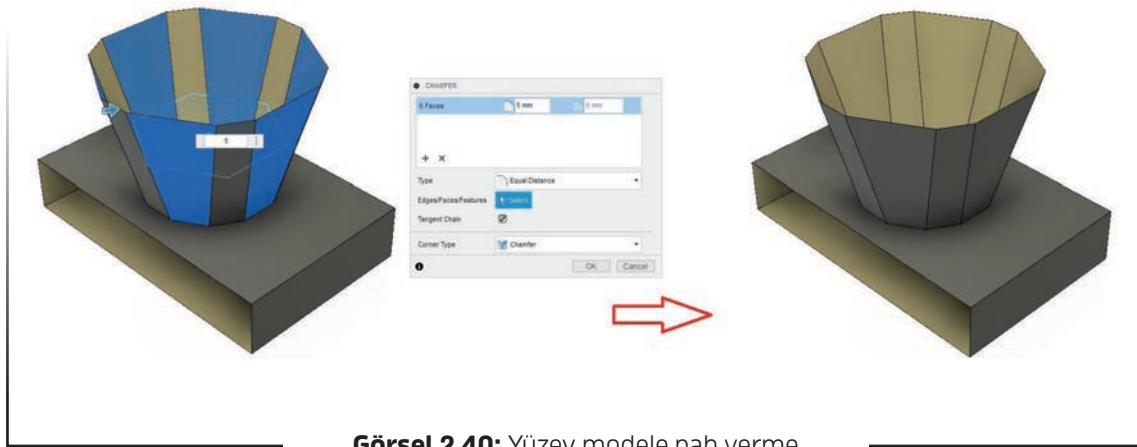
Görsel 2.38: Yardımcı düzlem açarak çizim yapma

Yansıtma yapılacak yüzeye **Sketch** açılır. **CREATE** açılır menüsünden **Project To Surface** komutu çalıştırılır ve yardımcı düzlemde çizilen çokgen, yüzey modelin yüzeyine yansıtılır. **Finish Sketch** komutu ile çizim bitirilir. Yüzeye yansıyan çizime **Extrude** komutu ile **35 mm** kalınlık ve 15 koniklik açısı verilir (Görsel 2.39).



Görsel 2.39: Yardımcı düzlemden çizimi yansıtip yüzey model oluşturma

OK butonuna tıklanır. **Chamfer** komutu ile kenarlara **5 mm pah** verilir. Yardımcı çizgi silinir (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Yüzey modele pah verme



2.3. UYGULAMA



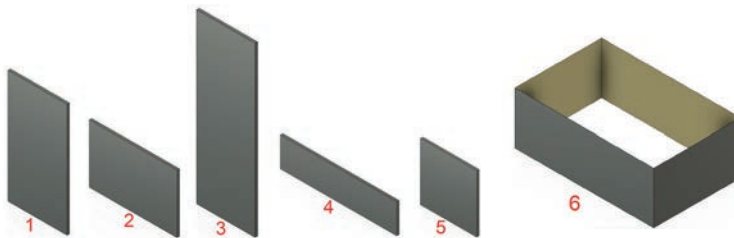
Süre: 8 ders saati

UYGULAMA ADI	Katı Modeller Çizme (3) ve Yüzey Modelleme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Dimension c) Finish Sketch ç) Extrude d) Surface

AÇIKLAMA

- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YX** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **456x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (1. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **876 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "kapak 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **657x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (2. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **436 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "kapak 2" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **456x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (3. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **1.316 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "kapak 3" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **856x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **216 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "kapak 4" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **427x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (5. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **436 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Çizimi "kapak 5" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **SURFACE** araç çubuğunda **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **400x250 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (6. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **150 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KATI MODELLER ÇİZME (3) VE YÜZEY MODELLEME UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Katı Modeller Çizme (3) ve Yüzey Modelleme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

	No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1 No.lu Çizim	1	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	2	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	3	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	4	Çalışmasını doğru kaydetti.					
2 No.lu Çizim	5	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	6	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	7	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	8	Çalışmasını doğru kaydetti.					
3 No.lu Çizim	9	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	10	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	11	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	12	Çalışmasını doğru kaydetti.					
4 No.lu Çizim	13	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	14	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	15	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	16	Çalışmasını doğru kaydetti.					
5 No.lu Çizim	17	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	18	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	19	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	20	Çalışmasını doğru kaydetti.					
6 No.lu Çizim	21	Çizim düzlemini doğru seçti.					
	22	Dikdörtgeni doğru çizdi.					
	23	Dikdörtgeni doğru kalınlaştırdı.					
	24	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları							
Ölçek Puanı							

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 24 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $24 \times 5 = 120$ 'dir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 120]

2.4. GÖRÜNÜM AYARLARI

Katı modellemenin tamamlanmasından sonra görünüşün görsel açıdan zengin olabilmesi için gerçekçi malzemelerle kaplanması gerekir. Daha sonra ışıklandırma yapılır ve gerekirse arka plan değiştirilir. Gerçekçi görünüş elde etmek için **Render** [rendir (işleme)] yapılır. **Render** işlemlerini yapmak için **RENDER** çalışma modundaki **SETUP** açılır menüsü kullanılır (Görsel 2.41).

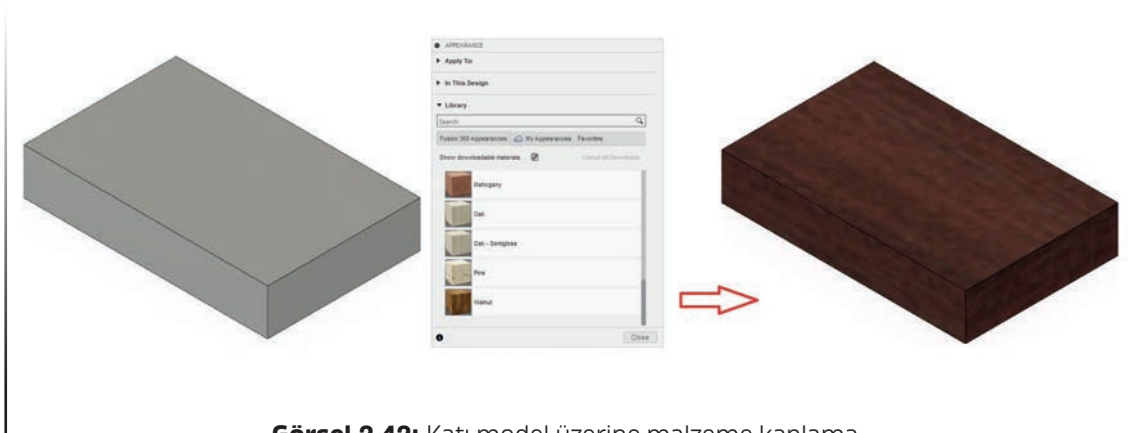
- **Physical Material** (fizikil metirial): Fiziksel malzeme
- **Appearance** (apirins): Dış görünüş
- **Scene Settings** (sin sedings): Sahne ayarları
- **Decal** (dikeal): Çıkartma
- **Texture Map Controls** (teksçir mep kintrols): Doku haritası kontrolleri



Görsel 2.41: SETUP açılır menüsü

2.4.1. Katı Modeller Üzerine Malzeme Kaplama

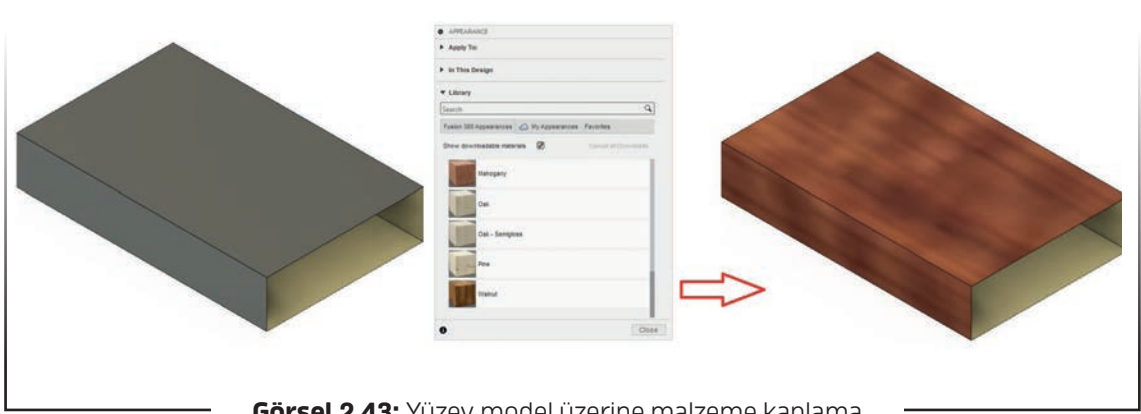
Katı modeller üzerine malzeme kaplamak için **Appearance** komutuna **A** kısayol tuşundan, **RENDER** araç çubuğundaki **SETUP** açılır menüsünden, katı model üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanınca ekrana gelen menüden veya **SOLID** araç çubuğundaki **MODIFY** menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldıktan sonra kaplanacak malzeme, **Library**'den [laybreri (kütüphane)] seçilir. Malzeme, farenin sol tuşuna basılı tutularak katı modelin üzerine konur (Görsel 2.42). Böylelikle katı model bu malzeme ile kaplanmış olur.



Görsel 2.42: Katı model üzerine malzeme kaplama

2.4.2. Yüzey Modeller Üzerine Malzeme Kaplama

Yüzey modeller üzerine malzeme kaplamak için **Appearance** komutu çalıştırıldıktan sonra kaplanacak malzeme **Library**'den seçilir. Malzeme, farenin sol tuşuna basılı tutularak katı modelin üzerine konur (Görsel 2.43).

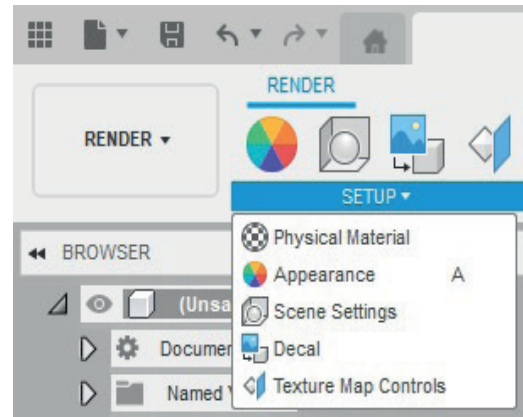


Görsel 2.43: Yüzey model üzerine malzeme kaplama

2.4.3. Katı Model Işıklandırma Seçenekleri

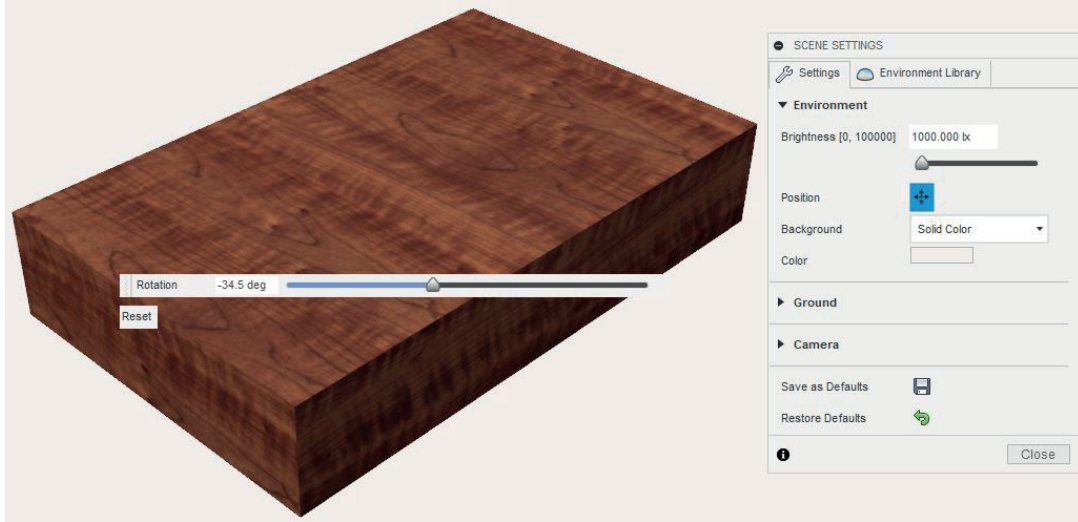
Katı model ışıklandırma seçenekleri için **Scene Settings** komutuna, **RENDER** araç çubuğundaki **SETUP** açılır menüsünden ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **SCENE SETTINGS** diyalog kutusu gelir (Görsel 2.44).

- **Environment** (invarinment): Ortam
- **Brightness** (braynıs): Parlaklık
- **Position** (pızışın): Konum
- **Background** (bakground): Arka plan
- **Color** (kalır): Renk



Görsel 2.44: SCENE SETTINGS diyalog kutusu

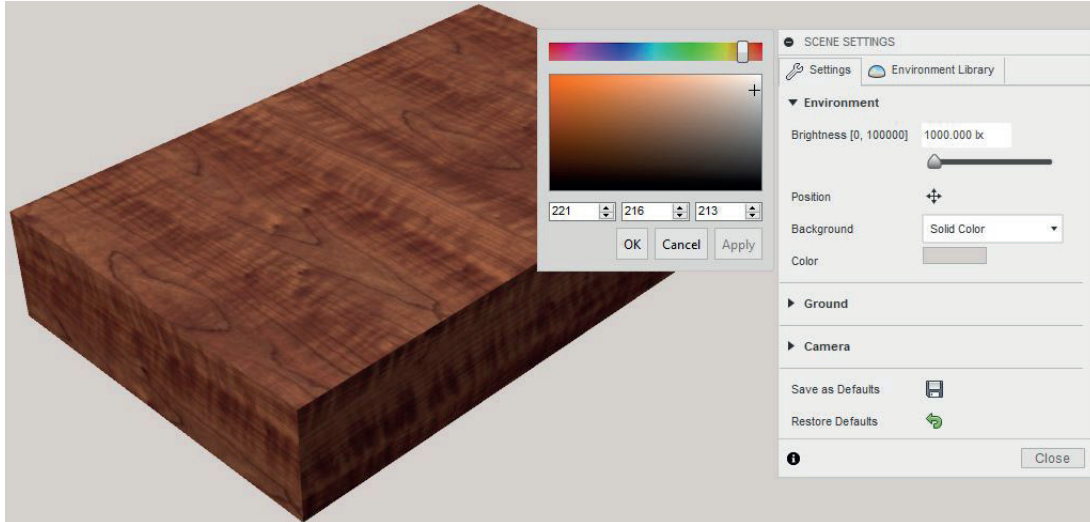
Brightness satırında bulunan sürgü düğme ile ortamın ışık şiddeti ayarlanır. **Position** satırındaki düğmeye tıklanınca gölgeyi oluşturan ışık kaynağının konumu için ekrana sürgü düğmesi gelir (Görsel 2.45).



Görsel 2.45: Işık kaynağının konumunu ayarlama

2.4.4. Katı Modelin Arka Planını Değiştirme

Katı modelin arka plan rengini değiştirmek için **Color** satırındaki düğmeye tıklanır. İstenen arka plan rengi seçilir (Görsel 2.46).

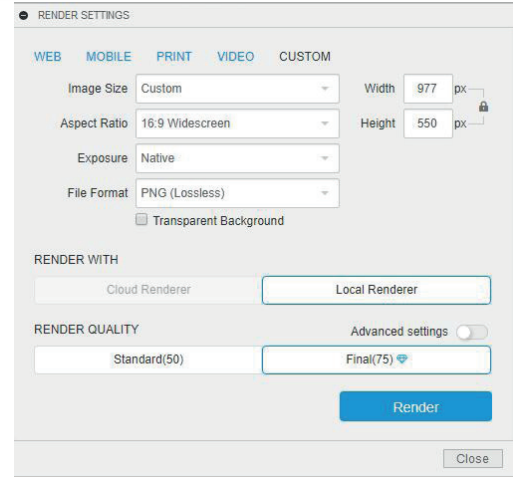


Görsel 2.46: Işık kaynağının rengini ayarlama

2.4.5. Gerçekçi Görünüşler Elde Etme

Kaplanan katı modelin görsel açıdan zengin bir hâle gelmesi için **RENDER** araç çubuğundaki  **Render** komutuna tıklanır. Ardından **RENDER SETTINGS** diyalog kutusu açılır (Görsel 2.47).

- **Image Size** (imij sayz): Görüntü boyutu
- **Aspect Ratio** (aspekt reshio): En ve boy oranı
- **Exposure** (eksposır): Poz
- **File Format** (fayıl format): Arka plan
- **RENDER WITH** (rendır vit): İle işleme
- **RENDER QUALITY**: Render kalitesi
- **Width** (vid): Genişlik
- **Height** (hayt): Yükseklik



Görsel 2.47: RENDER SETTINGS diyalog kutusu

Bu diyalog kutusundaki gerekli değişiklikler yapılarak **Render** alınır (Görsel 2.48).



Görsel 2.48: Render alma



2.4. UYGULAMA



Süre: 8 ders saati

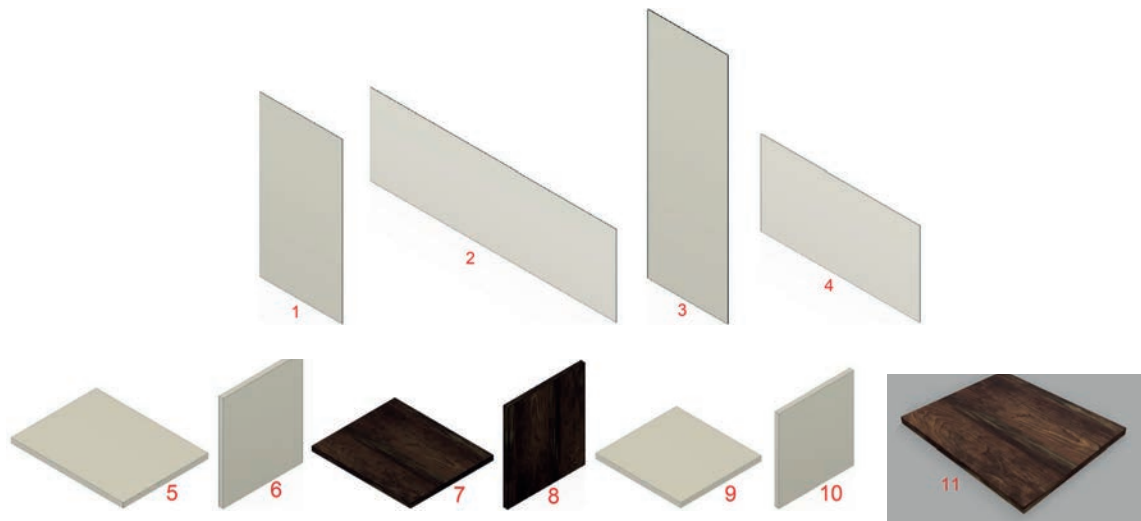
UYGULAMA ADI	Katı Modeller Çizme (4) ve Görünüm Ayarları
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle ç) Extrude b) Dimension d) Appearance c) Finish Sketch e) Render

AÇIKLAMA

- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **450x3 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (1. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **870 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi "arkalık 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **1.310x3 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (2. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **430 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi "arkalık 2" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **450x3 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (3. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **1.310 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi "arkalık 3" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **850x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **450 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi "arkalık 4" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **380x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (5. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **500 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi "sehpa tabla 1" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x380 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (6. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **450 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi **sehpa dik 1** olarak kaydediniz.

7. a) Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **370x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (7. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **440 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile **Walnut** [volnıt (ceviz)] desenle çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi **sehpa tabla 2** olarak kaydediniz.
8. a) Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x370 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (8. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **420 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile **Walnut** desenle çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi **sehpa dik 2** olarak kaydediniz.
9. a) Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **YZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **360x20 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (9. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **380 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi **sehpa tabla 3** olarak kaydediniz.
10. a) Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XY** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **20x360 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (10. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **390 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **Appearance** komutu ile beyaz renk ile çizimin yüzey kaplamasını yapınız.
d) Çizimi **sehpa dik 3** olarak kaydediniz.
11. a) **sehpa tabla 2** çizimini açınız.
b) **RENDER** çalışma modunu seçiniz.
c) **Render** komutu ile görselin gerçekçi görüntülerini (render) alınız (11. iş resminden yararlanınız.).

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KATI MODELLER ÇİZME (4) VE GÖRÜNÜM AYARLARI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Katı Modeller Çizme (4) ve Görünüm Ayarları uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
2	2 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
3	3 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
4	4 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
5	5 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
6	6 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
7	7 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
8	8 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
9	9 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
10	10 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
11	11 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
12	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

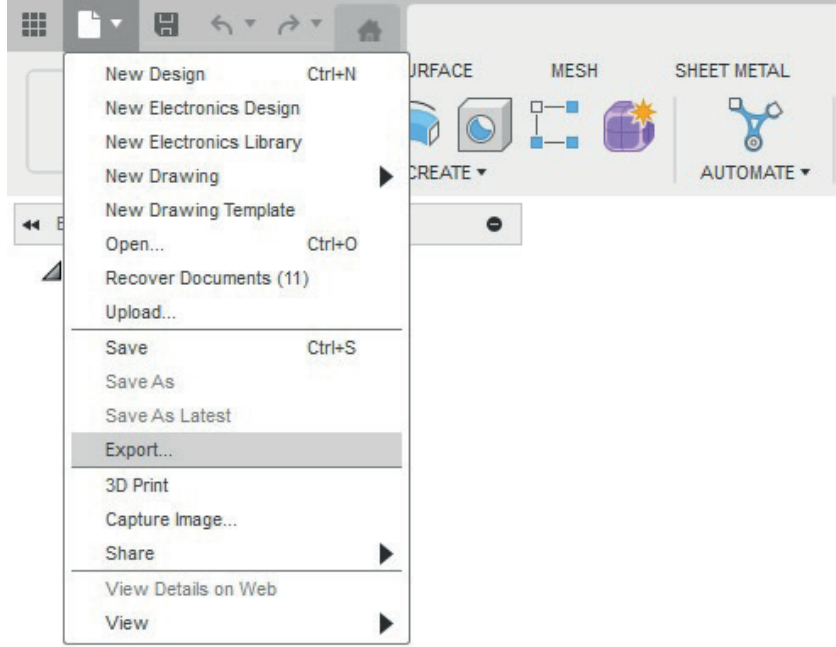
Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 12 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $12 \times 5 = 60$ 'tır. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 60]

2.5. CAD PROGRAMLARI ARASINDA VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

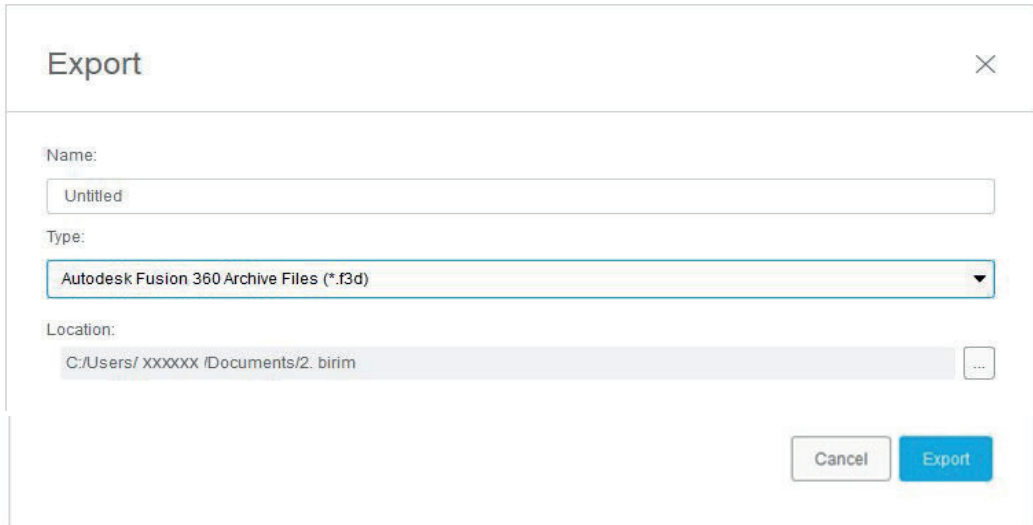
Çizilen tasarımlar kaydedildikten sonra bu tasarımların sunum, çıktı veya üretim aşamaları için farklı formatlara dönüştürülmesi gerekebilir. Bu dönüşüm, **Export** [ekspord (aktarma)] komutu ile yapılır. **Export** komutuna **File** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 2.49).



Görsel 2.49: Export komutu

2.5.1. Çizimin Kaydedildiği Dosya Formatı

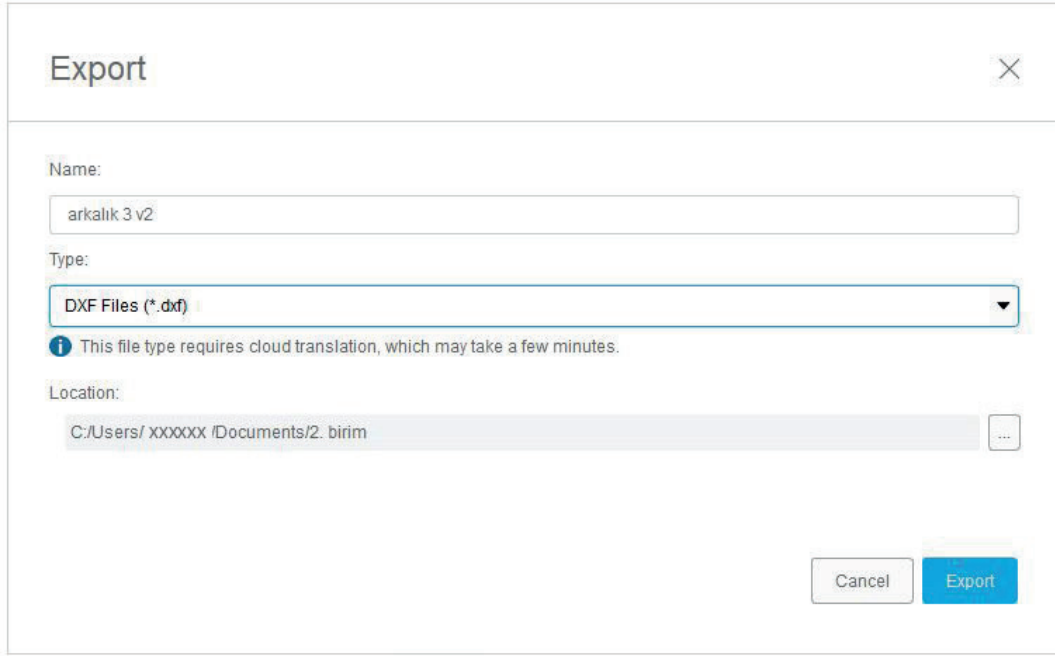
Çizim **Export** edilmeden kaydedilirse **Autodesk Fusion 360 Archive Files (*.f3d)** formatında kayıt gerçekleşir (Görsel 2.50).



Görsel 2.50: Autodesk Fusion 360 Archive Files (*.f3d) formatında kayıt

2.5.2. Çizim Dosyalarını DXF Uzantılı Kaydetme

DXF dosya uzantısı, çizim verilerini tüm CAD uygulamalarında paylaşmak için tasarlanmış CAD veri dosyası formatıdır (Görsel 2.51).



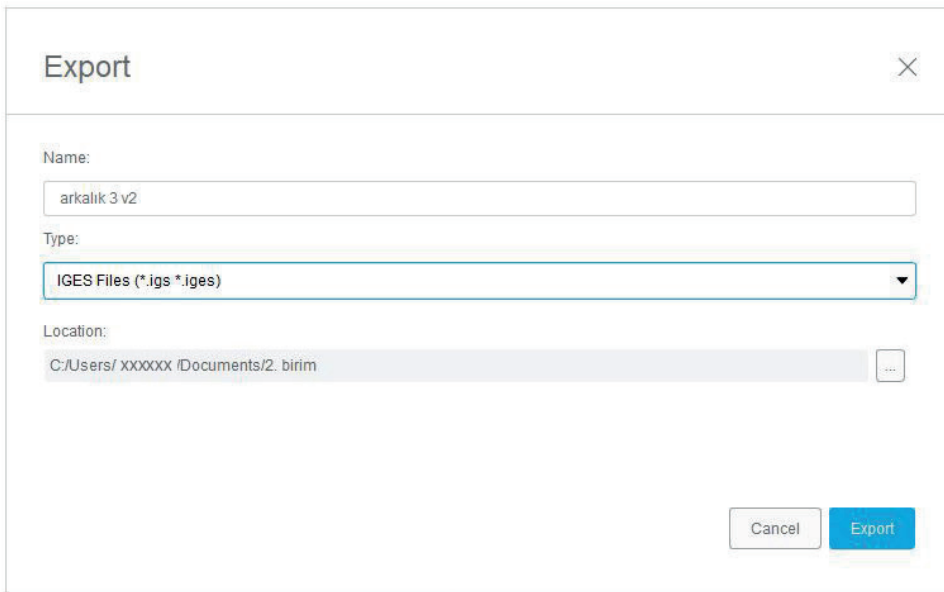
The screenshot shows an 'Export' dialog box with the following fields and options:

- Name:** A text input field containing 'arkalık 3 v2'.
- Type:** A dropdown menu set to 'DXF Files (*.dxf)'.
- Information:** A blue information icon followed by the text: 'This file type requires cloud translation, which may take a few minutes.'
- Location:** A text input field showing the path 'C:/Users/ XXXXXX /Documents/2. birim' with a browse button (three dots) to its right.
- Buttons:** 'Cancel' and 'Export' buttons at the bottom right.

Görsel 2.51: DXF formatında kayıt

2.5.3. Çizim Dosyalarını IGES Uzantılı Kaydetme

IGES dosya uzantısı, üç boyutlu programlar arasında veri alışverişi yapmak için oluşturulmuş grafik dosya formatıdır (Görsel 2.52).



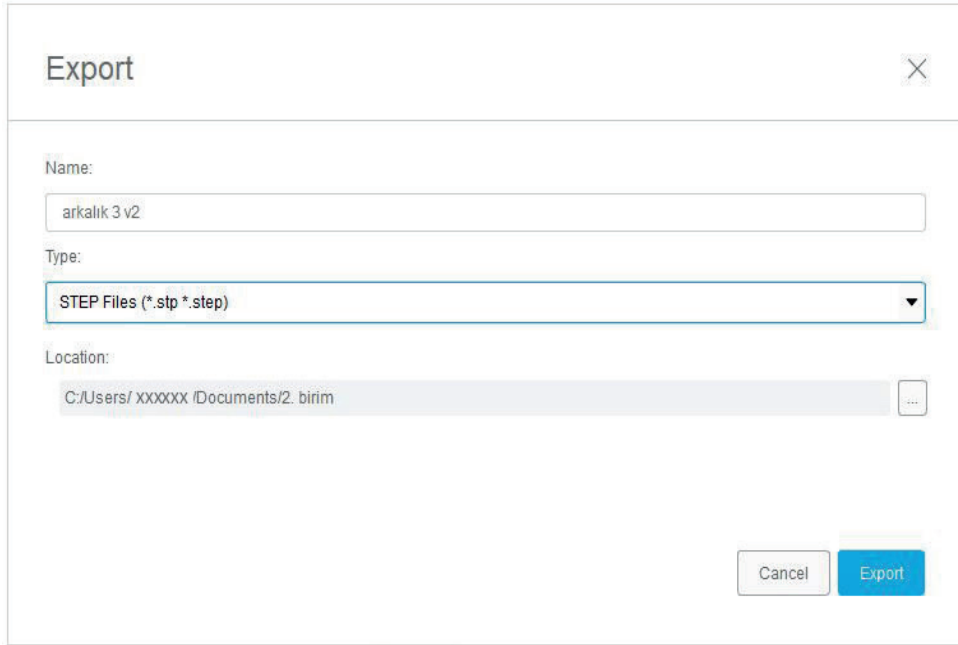
The screenshot shows an 'Export' dialog box with the following fields and options:

- Name:** A text input field containing 'arkalık 3 v2'.
- Type:** A dropdown menu set to 'IGES Files (*.igs *.iges)'.
- Location:** A text input field showing the path 'C:/Users/ XXXXXX /Documents/2. birim' with a browse button (three dots) to its right.
- Buttons:** 'Cancel' and 'Export' buttons at the bottom right.

Görsel 2.52: IGES formatında kayıt

2.5.4. Çizim Dosyalarını STEP Uzantılı Kaydetme

STEP dosya uzantısı, farklı CAD uygulamaları arasında ürün modellerinin kolayca paylaşılmasını ve değiştirilmesini sağlayan dosya formatıdır (Görsel 2.53).

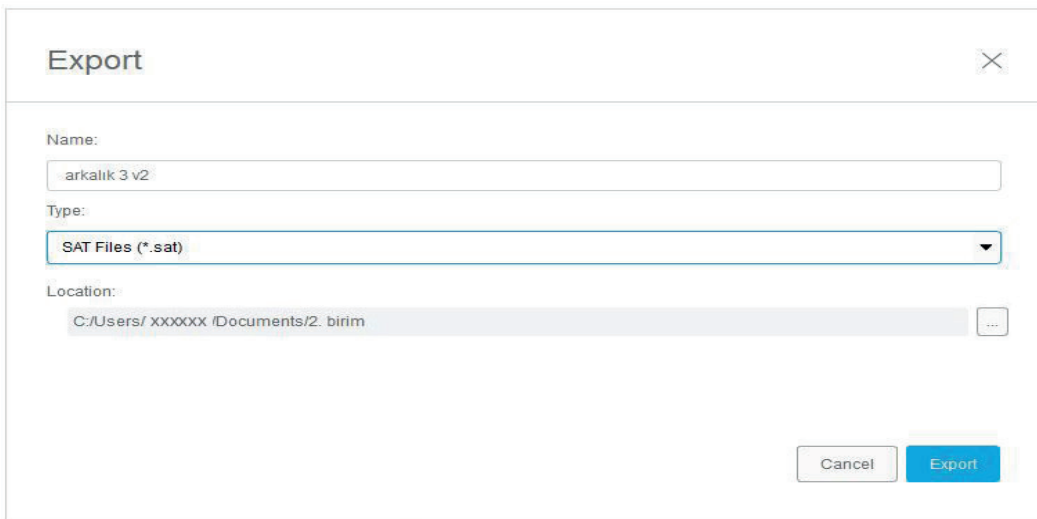


The image shows an 'Export' dialog box with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: 'Name' with the text 'arkalık 3 v2', 'Type' with a dropdown menu showing 'STEP Files (*.stp *.step)', and 'Location' with the text 'C:/Users/ XXXXXX /Documents/2. birim' and a browse button (...). At the bottom right, there are 'Cancel' and 'Export' buttons.

Görsel 2.53: STEP formatında kayıt

2.5.5. Çizim Dosyalarını SAT Uzantılı Kaydetme

SAT dosya uzantısı, mekânsal **3D ACIS** modeller yazılımı ile ilişkili CAD dosya formatıdır (Görsel 2.54).

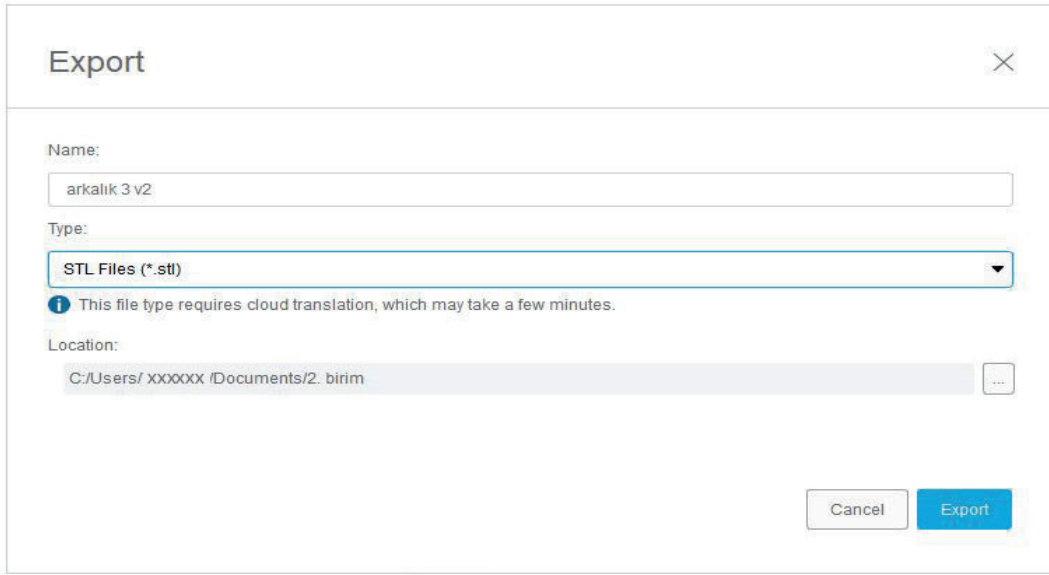


The image shows an 'Export' dialog box with a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: 'Name' with the text 'arkalık 3 v2', 'Type' with a dropdown menu showing 'SAT Files (*.sat)', and 'Location' with the text 'C:/Users/ XXXXXX /Documents/2. birim' and a browse button (...). At the bottom right, there are 'Cancel' and 'Export' buttons.

Görsel 2.54: SAT formatında kayıt

2.5.6. Çizim Dosyalarını STL Uzantılı Kaydetme

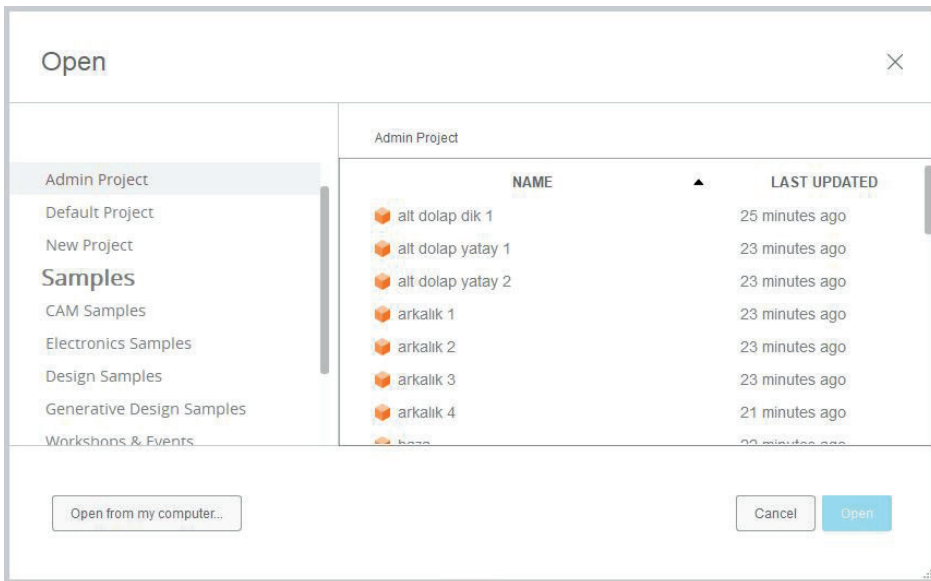
STL dosya uzantısı, 3D yazdırma için yaygın olarak kullanılan CAD dosya formatıdır (Görsel 2.55).



Görsel 2.55: STL formatında kayıt

2.5.7. Farklı Dosya Formatında Kaydedilen Çizim Dosyalarını Açma

Farklı dosya formatında kaydedilen çizim dosyalarını açmak için **File** açılır menüsünden **Open** komutuna tıklanır. Daha sonra **Open** diyalog kutusundaki (Görsel 2.56) **Open from my computer** düğmesine tıklanır, açılan diyalog kutusundan format ve çizim seçilerek dosya açılır.



Görsel 2.56: Open diyalog kutusu



2.5. UYGULAMA



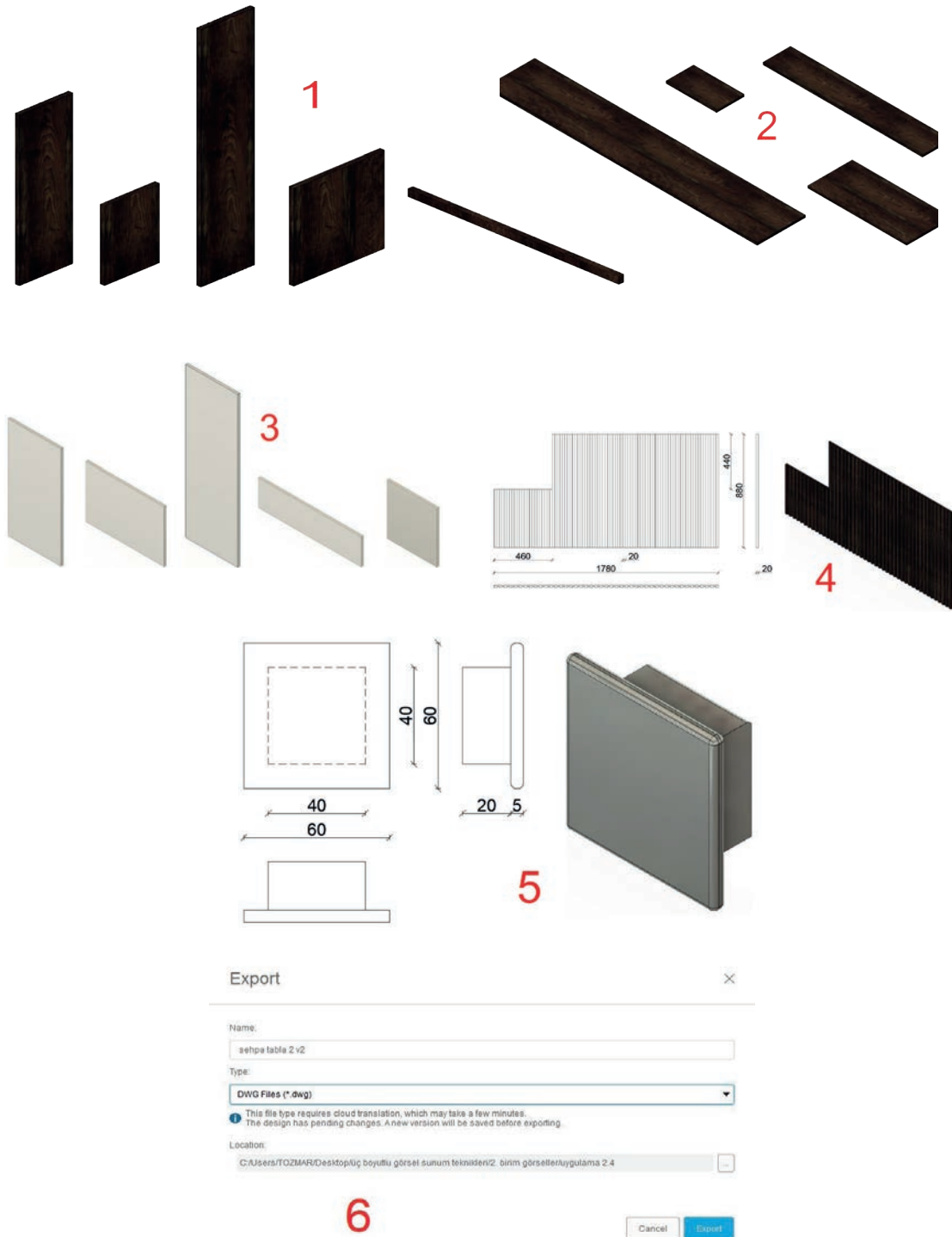
Süre: 8 ders saati

UYGULAMA ADI	Katı Modeller Çizme (5) ve Veri Dönüşümü		
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.		
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Dimension c) Finish Sketch ç) Extrude	d) Appearance e) Fillet f) Export	

AÇIKLAMA

- Appearance** komutu ile **üst dolap dik 1, üst dolap dik 2, üst dolap dik 3, alt dolap dik 1** ve bazıı **Walnut** desenle kaplayınız ve çalışmanızı kaydediniz (1. iş resminden yararlanınız.).
- Appearance** komutu ile **üst dolap yatay 1, üst dolap yatay 2, alt dolap yatay 1 ve alt dolap yatay 2**'yi **Walnut** desenle kaplayınız ve çalışmanızı kaydediniz (2. iş resminden yararlanınız.).
- Appearance** komutu ile **kapak 1, kapak 2, kapak 3, kapak 4 ve kapak 5**'i beyaz renk ile kaplayınız ve çalışmanızı kaydediniz (3. iş resminden yararlanınız.).
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **1.780x880 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **20 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) **20 mm** aralıklı dikey çizgiler çiziniz. Gerekli yerleri **10 mm** ölçüsünde **Extrude** komutu ile boşaltınız.
d) **Appearance** komutu ile **Walnut** desenle yüzey kaplamasını yapınız.
e) Çizimi "pano" olarak kaydediniz.
- a)** Yeni çizim için **Create Sketch** açarak **XZ** düzlemini seçiniz.
b) **Rectangle** komutu ile **40x40 mm** ölçülerinde dikdörtgen çiziniz (5. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **20 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
ç) Oluşan yüzeye **Sketch** açınız. **Rectangle** komutu ile **60x60 mm** ölçülerinde dikdörtgeni ortalayarak çiziniz (5. iş resminden yararlanınız.).
d) Çizdiğiniz dörtgeni **Extrude** komutu ile **5 mm** ölçüsünde kalınlaştırınız.
e) Son çizdiğiniz katıyı **Fillet** komutu ile **2 mm** yuvarlatınız.
f) **Appearance** komutu ile **Chrome** [krom (krom)] desenle yüzey kaplamasını yapınız.
g) Çizimi "kulp" olarak kaydediniz.
- a)** **sehpa tabla 2** çizimini açınız.
b) **File** menüsünden **Export** komutunu çalıştırınız (6. iş resminden yararlanınız.).
c) **Export** diyalog kutusundaki **Type** satırını **DWG Files (*.dwg)** olarak seçiniz ve kaydediniz.

İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KATI MODELLER ÇİZME (5) VE VERİ DÖNÜŞÜMÜ UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin

Öğretmenin

Adı ve Soyadı:

Adı ve Soyadı:

Sınıfı:

Numarası:

Değerlendirme Puanı:

YÖNERGE: Katı Modeller Çizme (5) ve Veri Dönüşümü uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Dik parçaları doğru desenle kapladı.					
2	Yatay parçaları doğru desenle kapladı.					
3	Kapakları doğru desenle kapladı.					
4	4 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
5	5 No.lu işlem basamağını doğru bir şekilde yaptı.					
6	Farklı kaydetmeyi doğru olarak yaptı.					
7	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $7 \times 5 = 35$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 35]

3.

ÖĞRENME BİRİMİ

KATI MODELLERİN MONTAJI



KONULAR

- 3.1. MONTAJ SAYFASINA PARÇA EKLEME
- 3.2. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERE HAREKET VERME
- 3.3. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERİN ANİMASYONUNU YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun montaj sayfasına parça ekleme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun montajı yapılmış sistemlere hareket verme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun montajı yapılmış sistemlerin animasyonunu yapma

TEMEL KAVRAMLAR

alt montaj, arayüz, çalışma alanı, dış referans, düzenleme, kenetleme, modelleme, montaj, şablon

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çevrenizde bulunan mobilyaları inceleyiniz. Birden çok parçadan oluşan mobilyaların hangi yöntemlerle bir araya getirildiğini ve bu parçaların birbirlerine benzeyip benzemediğini tespit ediniz. İnceleme sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaşınız.

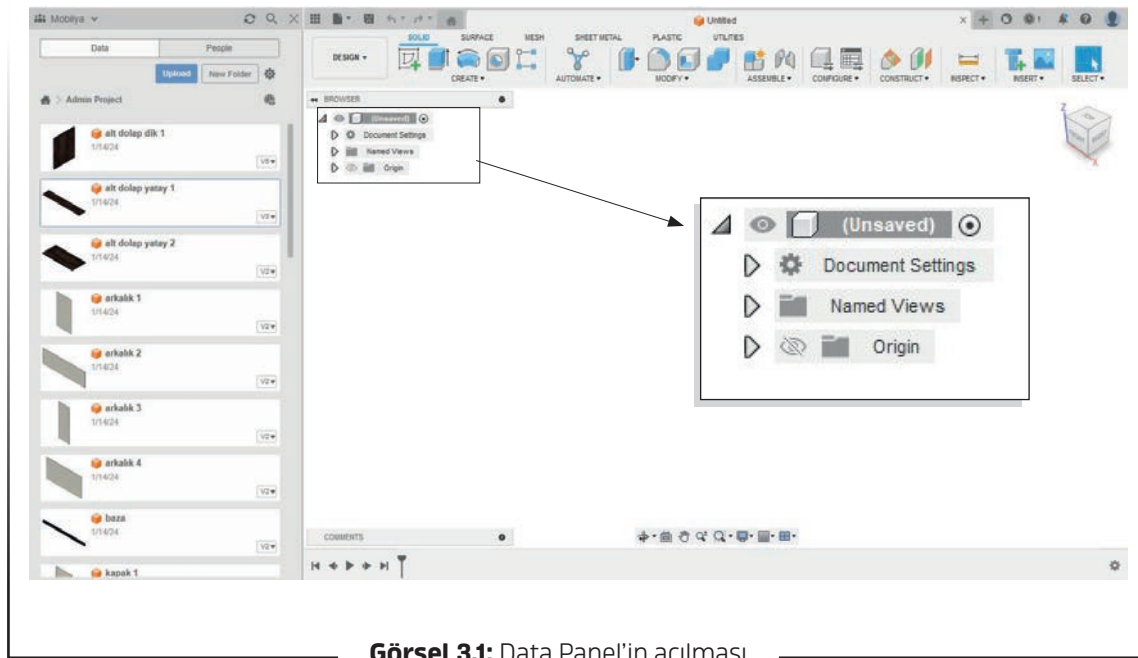
3.1. MONTAJ SAYFASINA PARÇA EKLEME

Montaj birleştirme, bir araya getirme işlemidir. Montajda birinci amaç, birden fazla parçadan oluşan modelin birleştirilince nasıl durduğunu görmektir. İkinci amaç ise parçalar arasındaki birleşimde meydana gelebilecek hataları ve ölçü farklılıklarını imalattan önce gidererek maliyetten ve zamandan tasarruf etmektir.

Montaj için açılan yeni sayfada, montajı yapılacak parçaların eklenmesi ve uygun montaj ilişkisi ile birleştirilmesi gerekir. Montaj yapabilmek için parçalar önceden oluşturulmalıdır.

3.1.1. Montaj Sayfası

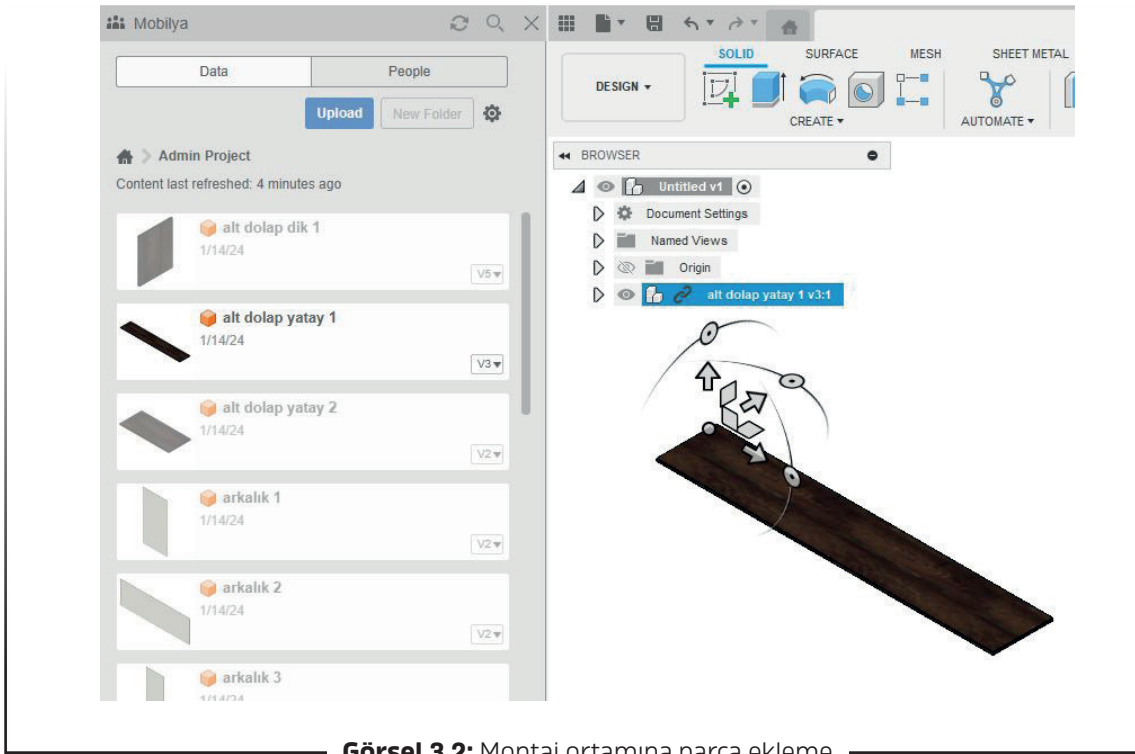
Fusion 360'ta açılan yeni sayfada hem yeni bir parça çizilebilir hem de önceden çizilmiş parçalar montajlanabilir. Ekranın sol üst köşesindeki dokuz küçük kare ile sembolize edilmiş **Data Panel**'e tıklandığında önceden kaydedilmiş çizimlerin ikonları bulunan bir pencere açılır (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Data Panel'in açılması

3.1.2. Montaj Ortamına Parça Ekleme

Montaj ortamına parça eklemek için öncelikle yeni bir tasarım sayfası açılır. Fare imleci **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş çizimin üzerindeyken farenin sol tuşuna basılır. Farenin sol tuşuna basılı tutularak çizim sürüklenir ve çizim ekranına bırakılır (Görsel 3.2).

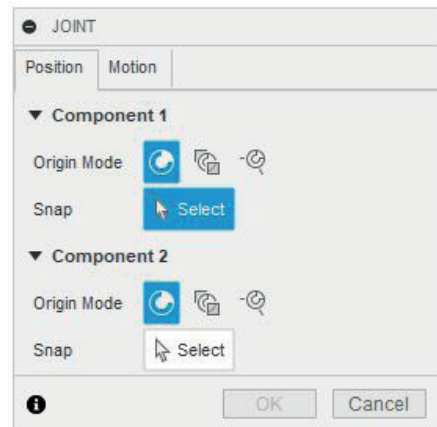


Görsel 3.2: Montaj ortamına parça ekleme

3.1.3. Parçanın Şekline Uygun İlişki Seçimi

Montajı yapılacak parçaların yüzey şekline göre uygun ilişkilendirme seçenekleri kullanılır. Parçaları birbirlerine ilişkilendirmek için kullanılan **Joint** [coint (bağlantı)] komutuna, **SOLID** araç çubuğundaki **ASSEMBLE** açılır menüsünden veya **J** kısayol tuşundan ulaşılabilir. Komut çalıştırıldığında ekrana **JOINT** diyalog kutusu gelir (Görsel 3.3). Bu komutla basit, iki yüz arasında ve iki kenar kesişimi şeklinde üç farklı birleştirme şekli uygulanabilir.

- **Position:** Konum
- **Motion** (moşın): Hareket
- **Component** (kımpoint): Parça
- **Origin Mode:** Orijinal modu (basit, iki yüz arasında ve iki kenar kesişimi)
- **Snap** (sinap): Tuttur



Görsel 3.3: JOINT Position diyalog kutusu

Parçaları birbirleriyle basit şekilde ilişkilendirmek için komut çalıştırıldıktan sonra montaj yapılacak parçaların uygun bağlantı noktaları tıklanarak seçilir. Ardından diyalog kutusundaki **OK** butonuna tıklanır (Görsel 3.4).

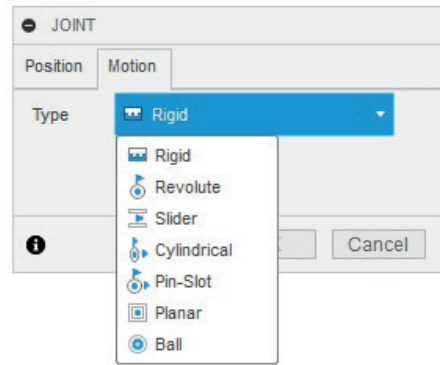


Görsel 3.4: Parçaları birbirine ilişkilendirme

3.1.4. Montaj Parçaları Arasına Gelişmiş İlişkiler Ekleme

Montaj parçaları arasında gelişmiş ilişkiler eklemek için **Joint diyalog** kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki ilişkiler kullanılır (Görsel 3.5).

- **Rigid** (ricid): Sabit
- **Revolute** (revolit): Dönme
- **Slider** (sılaydır): Doğrusal kayma
- **Cylindrical** (sılindrikol): Silindirik
- **Pin-Slot** (pinslayd): Pim yuvası
- **Planar** (pileynir): Düzlemsel
- **Ball** (bal): Bilyeli bağlantı



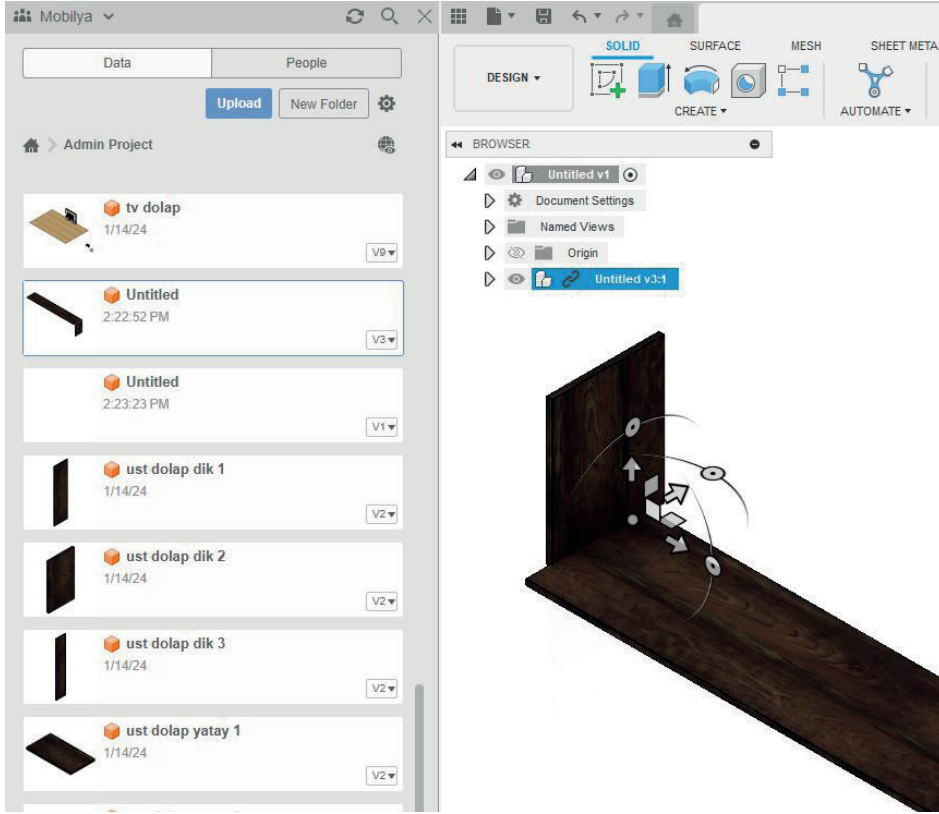
Görsel 3.5: JOINT Motion diyalog kutusu

NOT

Rigid komutu, parçalar arasında sabit montaj yapılırken varsayılan komut olarak kullanılır.

3.1.5. Alt Montajları Montaj Sayfasına Ekleme

Fare imleci **Data Panel**'de bulunan önceden kaydedilmiş alt montaj üzerindeyken farenin sol tuşuna basılır. Sol tuş basılı tutularak alt montaj sürüklenir ve çizim ekranına bırakılır (Görsel 3.6).



Görsel 3.6: Alt montajın montaj sayfasına eklenmesi

3.1.6. Montaj Parçaları Üzerine Katı Model Unsuru Ekleme

Montaj parçaları üzerine katı model unsurları eklenebilir. Montaj parçasının hangi yüzüne ekleme yapılacaksa o yüzeye **Sketch** açılır ve istenen çizim yapılır. Ardından **Finish Sketch**'e tıklanır. Çizim seçilerek istenen katı model oluşturulur (Görsel 3.7).



Görsel 3.7: Montaj parçası üzerine katı model unsuru ekleme



3.1. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

UYGULAMA ADI	Montaj Yapma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	Joint

AÇIKLAMA

- a)** Yeni çizim dosyası açıp **dolap 1** olarak kaydediniz.

b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **üst dolap dik 1** (2 adet), **üst dolap yatay 1** (2 adet), **kapak 1**, **arkalık 1** ve **kulp** çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından joint komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (1. iş resminden yararlanınız.).
- a)** Yeni çizim dosyası açıp **dolap 2** olarak kaydediniz.

b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **üst dolap dik 2** (2 adet), **üst dolap yatay 2** (2 adet), **kapak 2** (2 adet), **arkalık 2** ve **kulp** (2 adet) çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (2. iş resminden yararlanınız.).
- a)** Yeni çizim dosyası açıp **dolap 3** olarak kaydediniz.

b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **üst dolap dik 3** (2 adet), **üst dolap yatay 1** (2 adet), **kapak 3**, **arkalık 3** ve **kulp** çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (3. iş resminden yararlanınız.).
- a)** Yeni çizim dosyası açıp **alt dolap** olarak kaydediniz.

b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **alt dolap yatay 1**, **alt dolap yatay 2** (2 adet), **alt dolap dik 1** (4 adet), **kapak 4** (2 adet), **kapak 5** (2 adet), **arkalık 4**, **baza** (2 adet) ve **kulp** (2 adet) çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (4. iş resminden yararlanınız.).
- a)** Yeni çizim dosyası açıp **sehpa 1** olarak kaydediniz.

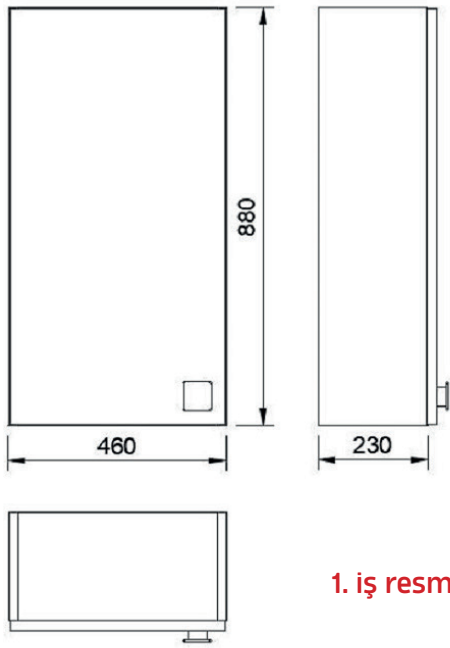
b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **sehpa tabla 1** ve **sehpa dik 1** (2 adet) çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz.

c) Yeni çizim dosyası açıp **sehpa 2** olarak kaydediniz.

ç) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **sehpa tabla 2** ve **sehpa dik 2** (2 adet) çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz.

- d) Yeni çizim dosyası açıp **sehpa 3** olarak kaydediniz.
- e) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **sehpa tabla 3** ve **sehpa dik 3** (2 adet) çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (5. iş resminden yararlanınız.).
6. a) Yeni çizim dosyası açıp **televizyon dolabı** olarak kaydediniz.
- b) **Data Panel**'de bulunan, önceden kaydedilmiş **dolap 1, dolap 2, dolap 3, alt dolap, sehpa 1, sehpa 2, sehpa 3** ve **pano** çizimlerini montaj sayfasına sürükleyiniz. Parçaları uygun noktalarından **joint** komutu ile ilişkilendirerek montajı kaydediniz (6. iş resminden yararlanınız.).

İŞ RESMİ

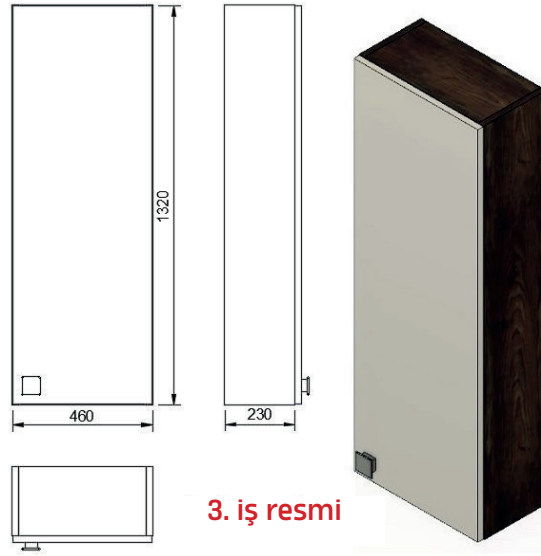


1. iş resmi

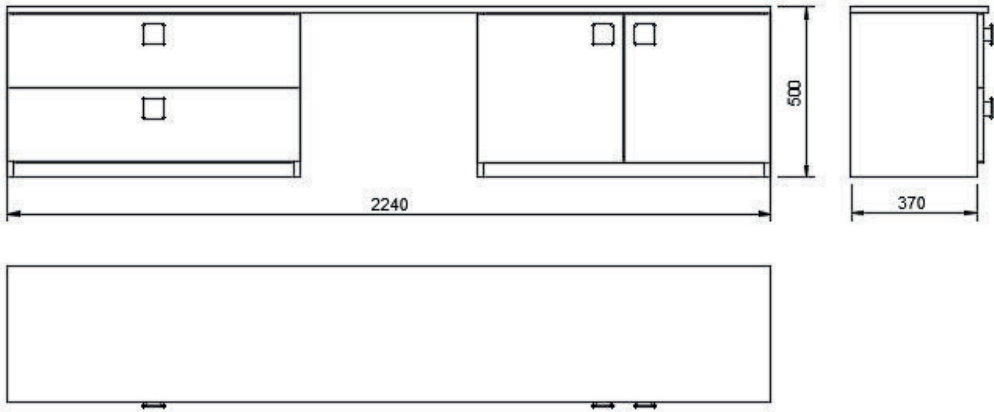


2. iş resmi



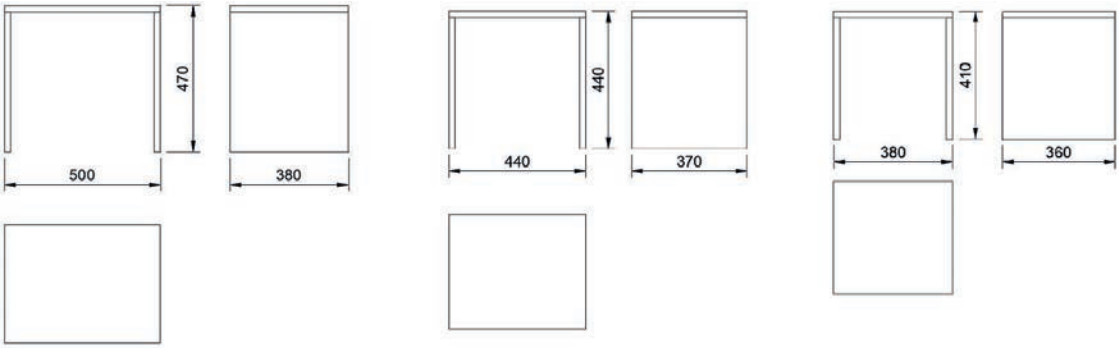


3. iş resmi



4. iş resmi





5. iş resmi



6. iş resmi

Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

MONTAJ YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Montaj Yapma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Dolap 1'in montajını doğru olarak yaptı.					
2	Dolap 2'nin montajını doğru olarak yaptı.					
3	Dolap 3'ün montajını doğru olarak yaptı.					
4	Dolap 4'ün montajını doğru olarak yaptı.					
5	Sehpaların montajını doğru olarak yaptı.					
6	Televizyon dolabı'nın montajını doğru olarak yaptı.					
7	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $7 \times 5 = 35$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 35]

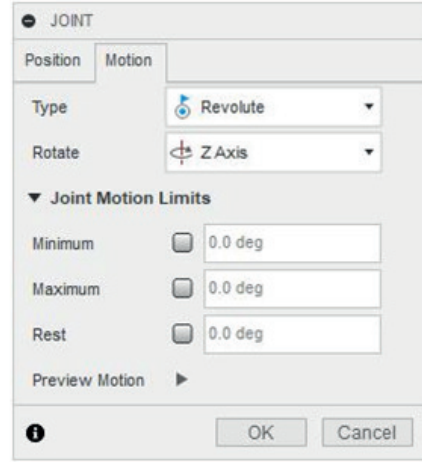
3.2. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERE HAREKET VERME

Montajı yapılmış sistemlere dönme, doğrusal kayma, silindirik, pim yuvası, düzlemsel ve bilyeli bağlantı hareketleri verilebilir. Bunun için **joint** komutu kullanılır. **Position** bölümünden parçalar seçilir, daha sonra **Motion** bölümünde hareketin şekli ve ayarları yapılır.

3.2.1. Montaja Dönme Hareketi Verme

Dönme hareketi, bir parçanın bağlantı eksenini etrafında dönmesine olanak sağlar. Montaja dönme hareketi vermek için joint diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Revolute** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.8).

- **Type:** Tür
- **Rotate** (roteyt): Dönme eksenini
- **Joint Motion Limits:** Bağlantı hareket sınırları
- **Minimum** (minimim): En az
- **Maximum** (maksımim): En fazla
- **Rest** (rest): Hareketsizlik
- **Preview Limits:** Ön izleme



Görsel 3.8: JOINT Revolute diyalog kutusu

Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile dönme hareketi yapacak parçaların kenar veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Revolute**'e tıklanır. Dönme eksenini ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.9).

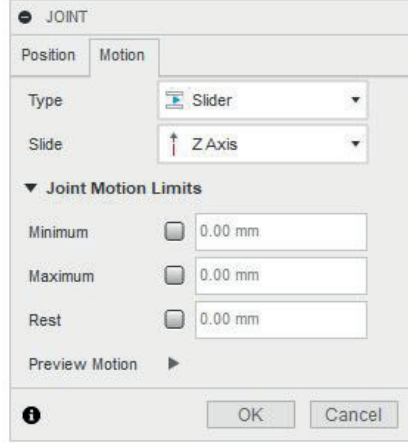


NOT: Montaja dönme hareketi verme videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.9: Montaja dönme hareketi verme

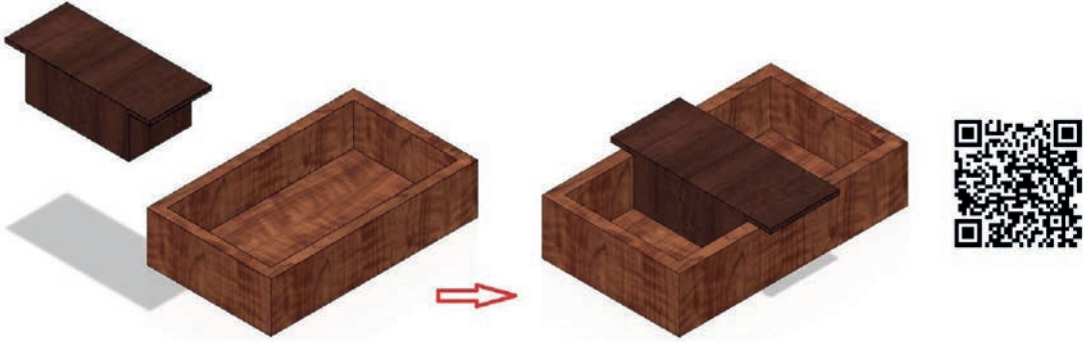
3.2.2. Montaja Doğrusal Kayma Hareketi Verme

Doğrusal kayma hareketi, bir parçanın tek bir eksen boyunca hareket etmesine olanak sağlar. Montaja doğrusal kayma hareketi vermek için **joint** diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Slider** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.10).



Görsel 3.10: JOINT Slider diyalog kutusu

Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile doğrusal kayma hareketi yapacak parçaların kenarları veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Slider**'a tıklanır. Doğrusal kayma eksenini ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.11).

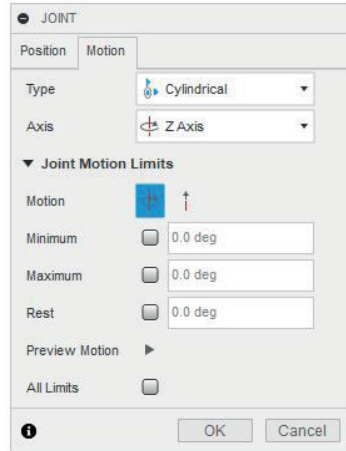


NOT: Montaja doğrusal kayma hareketi verme videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.11: Montaja doğrusal kayma hareketi verme

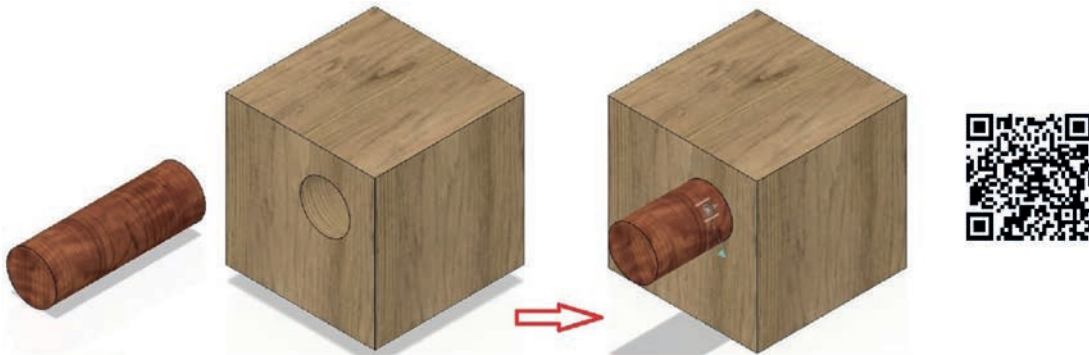
3.2.3. Montaja Silindirik Hareket Verme

Silindirik hareket, bir parçanın tek bir eksen etrafında dönmesine ve hareket etmesine olanak sağlar. Montaja silindirik hareket vermek için **joint** diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Cylindrical** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.12).



Görsel 3.12: JOINT Cylindrical diyalog kutusu

Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile silindirik hareketi yapacak parçaların kenarları veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Cylindrical**'a tıklanır. Silindirik eksen ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.13).

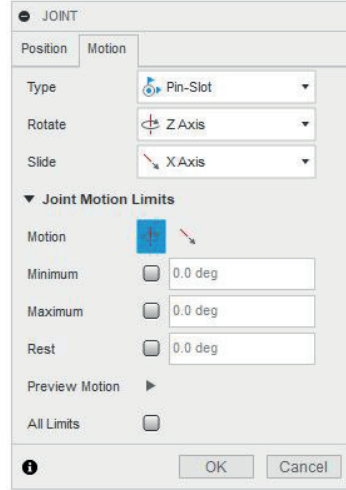


NOT: Montaja silindirik hareket verme videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.13: Montaja silindirik hareket verme

3.2.4. Montaja Pim Yuvası Hareketi Verme

Pim yuvası hareketi, bir parçanın tek bir eksen etrafında dönmesine ve farklı bir eksen boyunca hareket etmesine olanak sağlar. Montaja pim yuvası hareketi vermek için joint diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Pin-Slot** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: JOINT Pin-Slot diyalog kutusu

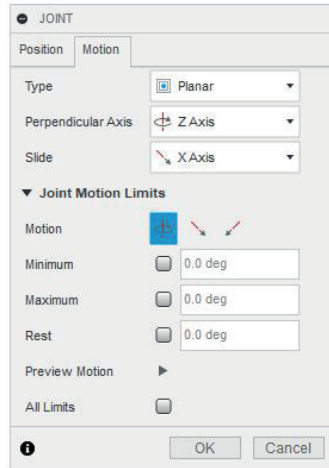
Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile pim yuvası hareketi yapacak parçaların kenarları veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Pin-Slot**'a tıklanır. Pim yuvası eksenini ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.15).



Görsel 3.15: Montaja pim yuvası hareketi verme

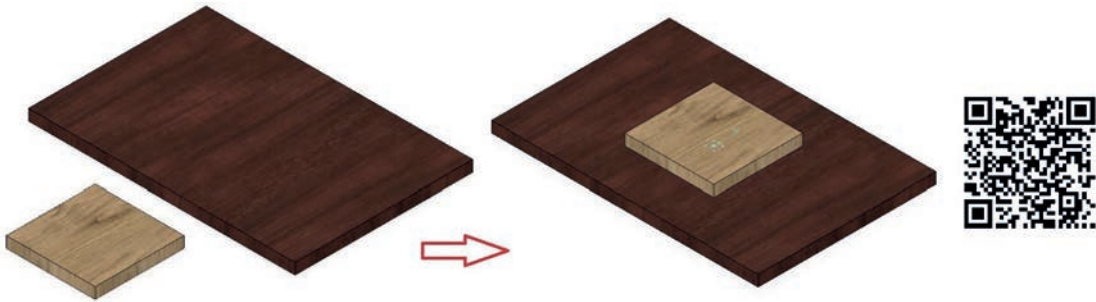
3.2.5. Montaja Düzlemsel Hareket Verme

Düzlemsel hareket, bir parçanın iki eksen boyunca hareket etmesine ve tek bir eksen etrafında dönmesine olanak sağlar. Montaja düzlemsel hareket vermek için **joint** diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Planar** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.16).



Görsel 3.16: JOINT Planar diyalog kutusu

Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile düzlemsel hareketi yapacak parçaların kenarları veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Planar**'a tıklanır. Düzlemsel eksenini ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.17).

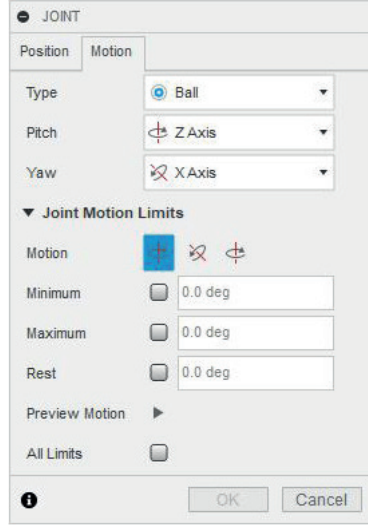


NOT: Montaja düzlemsel hareketi verme videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.17: Montaja düzlemsel hareketi verme

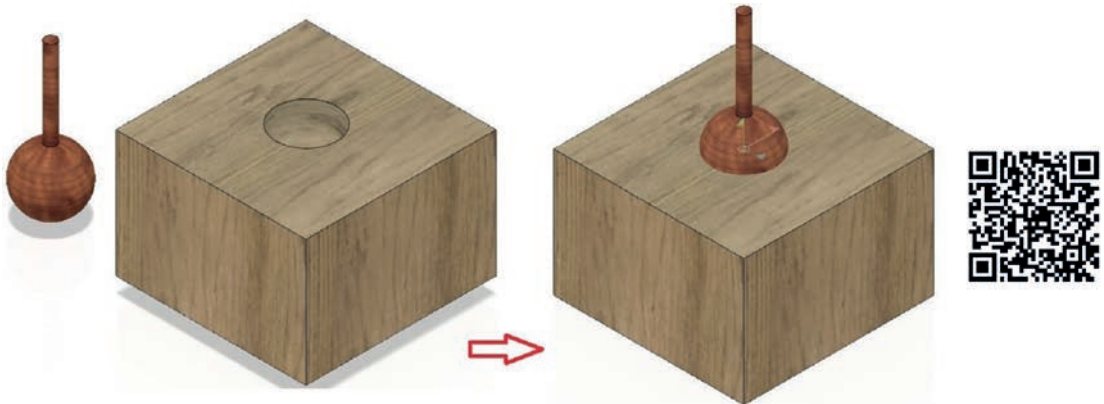
3.2.6. Montaja Bilyeli Bağlantı Hareketi Verme

Bilyeli bağlantı hareketi, bir parçanın üç iç içe dönüş kullanarak üç eksenin tamamı etrafında dönmesine olanak sağlar. Montaja bilyeli bağlantı hareketi vermek için **joint** diyalog kutusundaki **Motion** bölümünün **Type** açılır menüsündeki **Ball** ilişkisi kullanılır (Görsel 3.18).



Görsel 3.18: JOINT Ball diyalog kutusu

Joint komutu çalıştırıldıktan sonra birbirileri ile bilyeli bağlantı hareketi yapacak parçaların kenarları veya yüzeyleri **Position** bölümünde seçilir. Daha sonra **Motion** bölümünde **Ball**'a tıklanır. Bilyeli bağlantı eksenini ve hareket sınırları ayarlanır (Görsel 3.19).



NOT: Montaja bilyeli bağlantı hareketi verme videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.19: Montaja bilyeli bağlantı hareketi verme



3.2. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

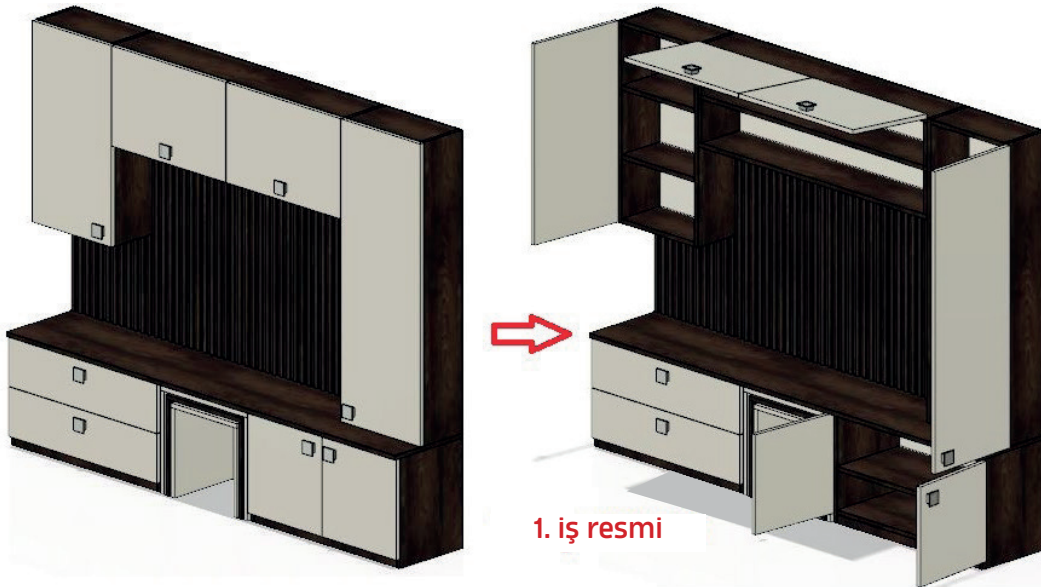
UYGULAMA ADI	Montajı Yapılmış Sistemlere Hareket Verme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Revolute b) Slider c) Planar

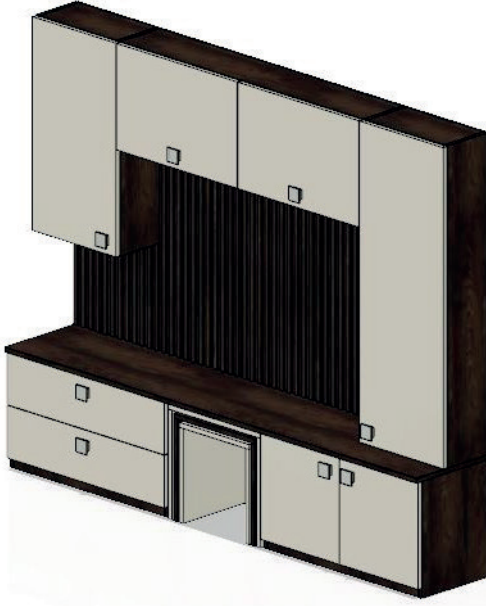
AÇIKLAMA

- Önceki uygulamada oluşturulmuş **televizyon dolabı** çizimini açınız.
- Dönerek açılıp kapanabilen **kapak 1**, **kapak 3** ve **kapak 5**'leri sol veya sağ yönlerinde **95°** açılı olacak şekilde **Revolute** komutu yardımıyla hareket ettiriniz (1. iş resminden yararlanınız.).
- Düşerek açılıp kapanabilen **kapak 2**'leri yukarı yönde **95°** açılı olacak şekilde **Revolute** komutu yardımıyla hareket ettiriniz (1. iş resminden yararlanınız.).
- Sürülerek açılıp kapanabilen **kapak 4**'leri **285 mm** ileride olacak şekilde **Slider** komutu yardımıyla hareket ettiriniz (2. iş resminden yararlanınız.).
- Çekerek yerinden çıkarılabilen **sehpa 1**'i **300 mm**, **sehpa 2**'yi **450 mm**, **sehpa 3**'ü **600 mm** ileride olacak şekilde **Planar** komutu yardımıyla hareket ettiriniz (3. iş resminden yararlanınız.).

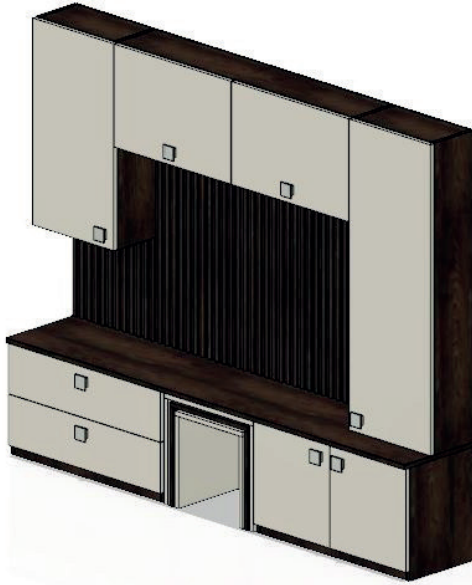
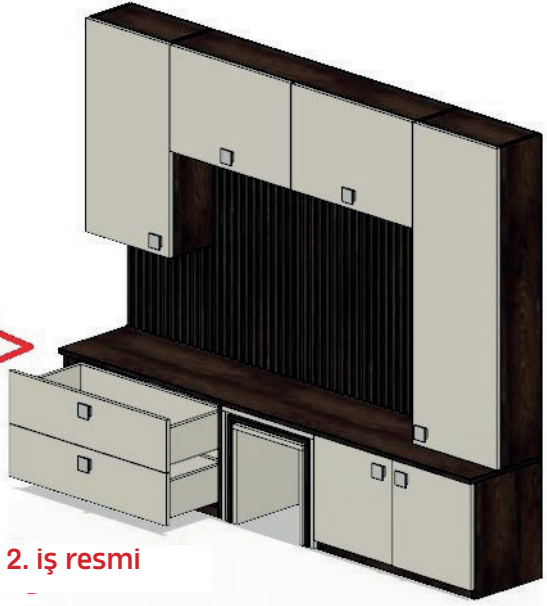
NOT: 2. öğrenme biriminde çizdirilen **televizyon dolabında**, çizimin sade ve anlaşılır olması için çekmece çerçeveleri ve raflar çizdirilmemiştir. Bu uygulamadan itibaren çekmece çerçeveleri ve raflar görsel olarak ilave edilmiştir.

İŞ RESMİ

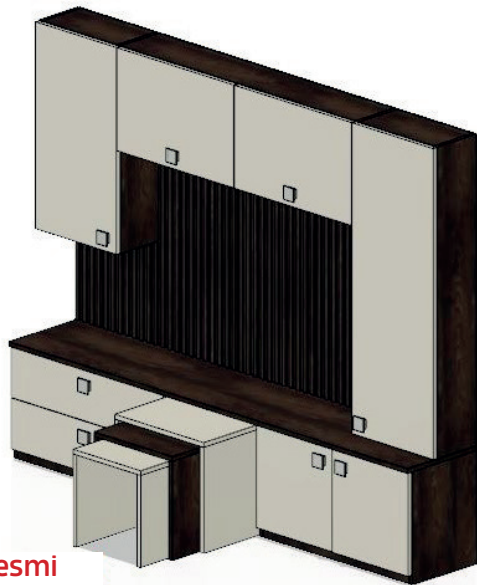




2. iş resmi



3. iş resmi



NOT: Hareketlerin videosuna karekoddan ulaşabilirsiniz.

Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERE HAREKET VERME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Montajı Yapılmış Sistemlere Hareket Verme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
2	2 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
3	3 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
4	4 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
5	5 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

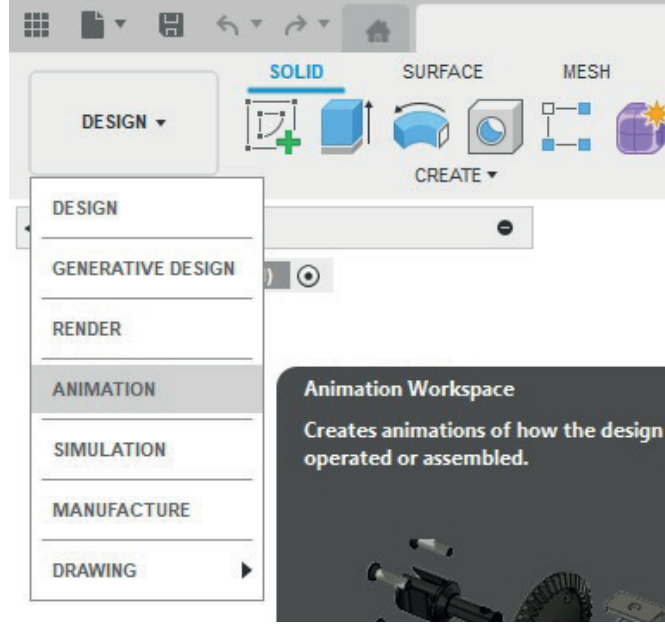
Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

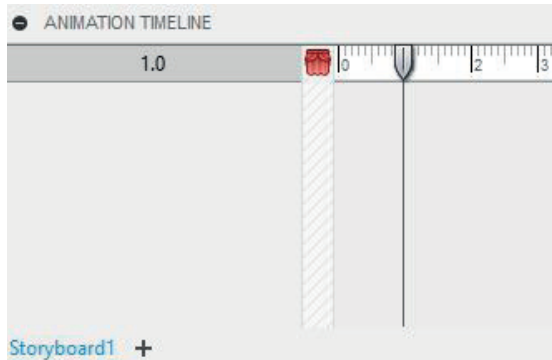
3.3. MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERİN ANİMASYONUNU YAPMA

Animasyon, montaj yapılmış sistemlerin anlaşılabilirliğini artırmak için patlatma ve birleşme hareketlerini içeren çeşitli açılarda görünümünün yapılması işlemidir. Animasyon oluşturmak için **ANIMATION** [enimeyşin (animasyon)] çalışma modu kullanılır (Görsel 3.20).



Görsel 3.20: ANIMATION menüsü seçimi

ANIMATION'a tıklandığında pencerenin alt bölümünde **ANIMATION TIMELINE** [enimeyşin taymlayn (animasyon zaman çizelgesi)] araç çubuğu olan yeni ekran açılır (Görsel 3.21).

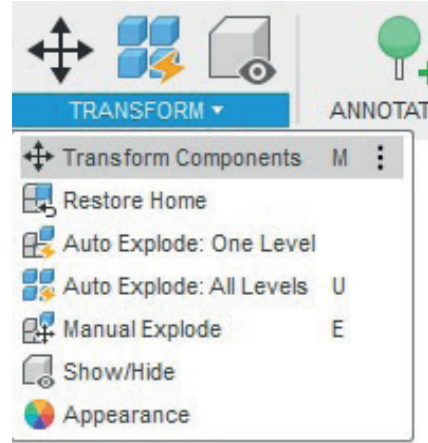


Görsel 3.21: ANIMATION TIMELINE araç çubuğu

ANIMATION TIMELINE araç çubuğu; montajda yapılan hareket ettirme, döndürme, bakış açısı değiştirme, görünürlük değiştirme gibi tüm hareketleri kayıt altına alır. Bu hareketlerin zamanlaması, süresi gibi değişikliklerin yapılmasına olanak sağlar.

Montaj parçalarının hareketini sağlamak için **Transform Components** [trensform kımponınt (bileşenleri dönüştür)] komutuna, **ANIMATION** araç çubuğundaki **TRANSFORM** açılır menüsünden veya **M** kısayol tuşu ile ulaşılabilir (Görsel 3.22).

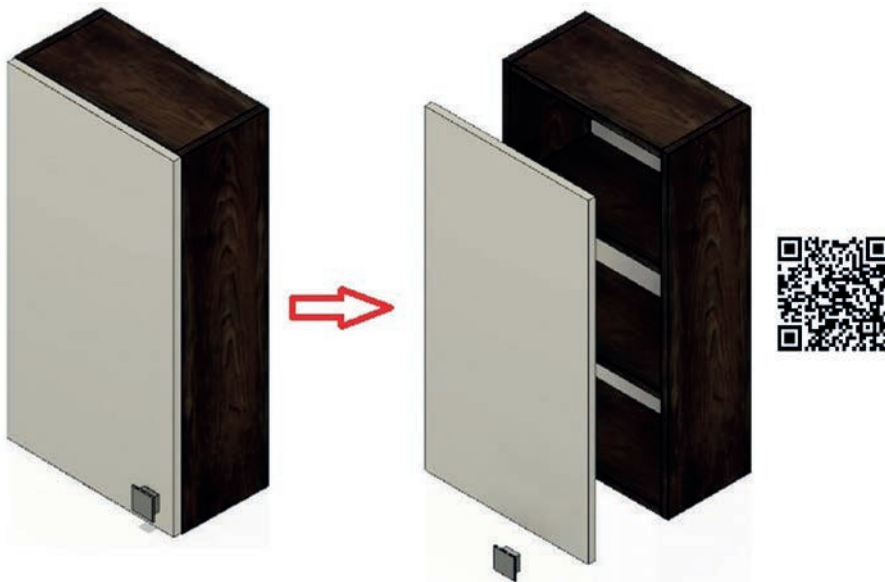
- **Restore Home** (risitor hom): Ana sayfayı geri yükle
- **Auto Explode: One Level** (oto eksplod van levil): Otomatik açılım: Bir seviye
- **Auto Explode: All Levels** (oto eksplod ol levil): Otomatik açılım: Tüm seviye
- **Manual Explode** (meniul ekspilod): Manuel açılım
- **Show/Hide** (şov hayd): Göster/gizle
- **Appearance**: Görünüm



Görsel 3.22: Transform Components komutu seçimi

3.3.1. Patlatma Animasyonu Oluşturma

Patlatma animasyonu, birleşik hâldeki montaj parçaları ayrılarak patlatma görünümüne geçerken oluşan hareketlerin gösterimidir. Bu animasyon, parçalar mevcut konumundan belirli bir sırada veya birden montajdan uzaklaştırılarak yapılır. Tüm parçalar, tek bir yönde uzaklaşabildiği gibi çeşitli yönlerde de uzaklaşabilir (Görsel 3.23).



NOT: Patlatma animasyonunun videosuna görselin yanındaki karekoddan ulaşabilirsiniz.

Görsel 3.23: Patlatma animasyonu

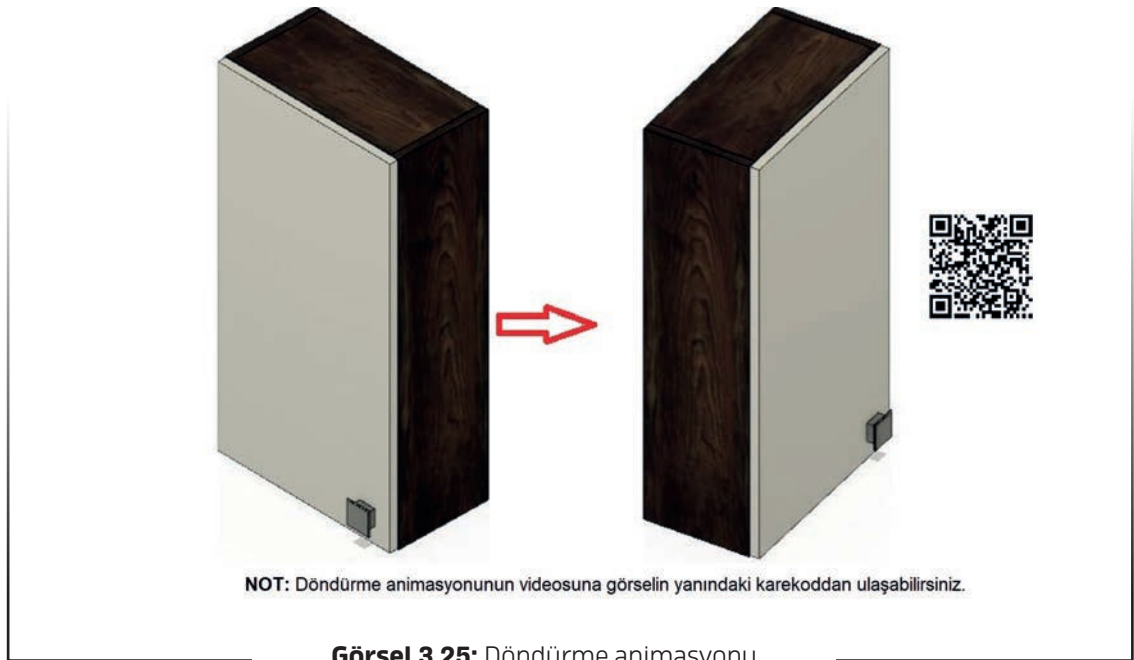
3.3.2. Birleştirme Animasyonu Oluşturma

Birleştirme animasyonu, ayrılmış hâldeki montaj parçaları birleşerek montaj görünümüne geçerken oluşan hareketlerin gösterimidir. Parçalar, istenen konuma belirli bir sırada veya birden montajı oluşturabilir. Tüm parçalar, tek bir yönden gelebileceği gibi çeşitli yönlerden de gelebilir (Görsel 3.24).



3.3.3. Döndürme Animasyonu Oluşturma

Montajın ekranda döndürülerek hareket ettirilmesi işlemidir (Görsel 3.25).



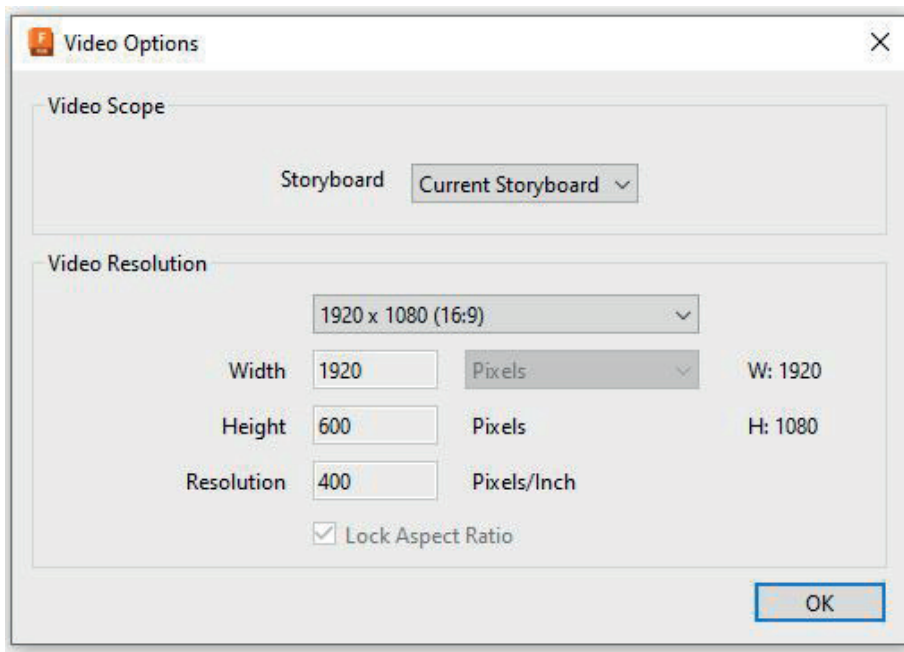
3.3.4. Animasyonu Kaydetme

Animasyonu kaydetmek için **Publish Video** [pablış video (videoyu yayınla)] komutuna, **ANIMATION** araç çubuğundaki **PUBLISH** açılır menüsünden veya **P** kısayol tuşu ile ulaşılabilir (Görsel 3.26).



Görsel 3.26: Publish Video komutu seçimi

Publish Video komutu çalıştırıldığında ekrana **Video Options** [video opşıns (videoyu seçenekleri)] diyalog kutusu gelir (Görsel 3.27).



Görsel 3.27: Video Options diyalog kutusu

- **Video Scope** (video sıkop): Video kapsamı
- **Storyboard** (sitoribord): Hikâye tahtası
- **Video Resolution** (video reziloşın): Video çözünürlüğü
- **Width** (viyt): Genişlik
- **Height** (hayt): Yükseklik
- **Resolution:** Çözünürlük

Gerekli ayarlamalar yapılarak **OK** butonuna tıklanır. Oluşturulacak animasyon için isim verilir ve çalışma kaydedilir.



3.3. UYGULAMA



Süre: 4 ders saati

UYGULAMA ADI	Montajı Yapılmış Sistemlerin Animasyonunu Yapma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) ANIMATION b) Transform Components c) Publish Video

AÇIKLAMA

- a) Televizyon dolabı** çizimini açınız. **ANIMATION** çalışma moduna tıklayınız.

b) Transform Components komutunu çalıştırınız, **dolap 3**'te bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **kulp, kapak 3, raflar, arkalık 3, üst dolap yatay 1** ve **üst dolap dik 3**.

c) Transform Components komutunu çalıştırınız, **dolap 2**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **kulp, kapak 2, raflar, arkalık 2, üst dolap yatay 2** ve **üst dolap dik 2**.

ç) Transform Components komutunu çalıştırınız, **dolap 1**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **kulp, kapak 1, raflar, arkalık 1, üst dolap yatay 1** ve **üst dolap dik 1**.

d) Transform Components komutunu çalıştırınız, **sehpa 3**'te bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 3** ve **sehpa dik 3**.

e) Transform Components komutunu çalıştırınız, **sehpa 2**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 2** ve **sehpa dik 2**.

f) Transform Components komutunu çalıştırınız, **sehpa 1**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 1** ve **sehpa dik 1**.

g) Transform Components komutunu çalıştırınız, **alt dolap**'ta bulunan parçaları **Y** ekseninde **-3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **kulp, kapak 4, kapak 5, çekmece çerçeveleri, raf, baza, arkalık 4, alt dolap yatay 2, alt dolap dik 1** ve **alt dolap yatay 1**.

ğ) PUBLISH açılır menüsünden **Publish Video** komutunu çalıştırınız. **Video Options** diyalog kutusunda gerekli ayarlamaları yapınız, animasyon için **televizyon dolabı patlatma** ismi verip ayarları kaydediniz (1. iş resminden yararlanınız.).
- a) Televizyon dolabı** çizimini açınız. **ANIMATION** çalışma moduna tıklayınız.

b) Transform Components komutunu çalıştırınız, **alt dolap**'ta bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **alt dolap yatay 1, alt dolap dik 1, alt dolap yatay 2, arkalık 4, baza, raf, çekmece çerçeveleri, kapak 4, kapak 5** ve **kulp**.

c) Transform Components komutunu çalıştırınız, **sehpa 1**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 1** ve **sehpa dik 1**.

ç) Transform Components komutunu çalıştırınız, **sehpa 2**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 2** ve **sehpa dik 2**.

d) **Transform Components** komutunu çalıştırınız, **sehpa 3**'te bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **sehpa tabla 3** ve **sehpa dik 3**.

e) **Transform Components** komutunu çalıştırınız, **dolap 1**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **üst dolap dik 1**, **üst dolap yatay 1**, **arkalık 1**, **raflar**, **kapak 1** ve **kulp**.

f) **Transform Components** komutunu çalıştırınız, **dolap 2**'de bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **üst dolap dik 2**, **üst dolap yatay 2**, **arkalık 2**, **raflar**, **kapak 1** ve **kulp**.

g) **Transform Components** komutunu çalıştırınız, **dolap 3**'te bulunan parçaları **Y** ekseninde **3.000 mm** ileriye şu sırayla taşıyınız: **üst dolap dik 3**, **üst dolap yatay 1**, **arkalık 3**, **raflar**, **kapak 3** ve **kulp**.

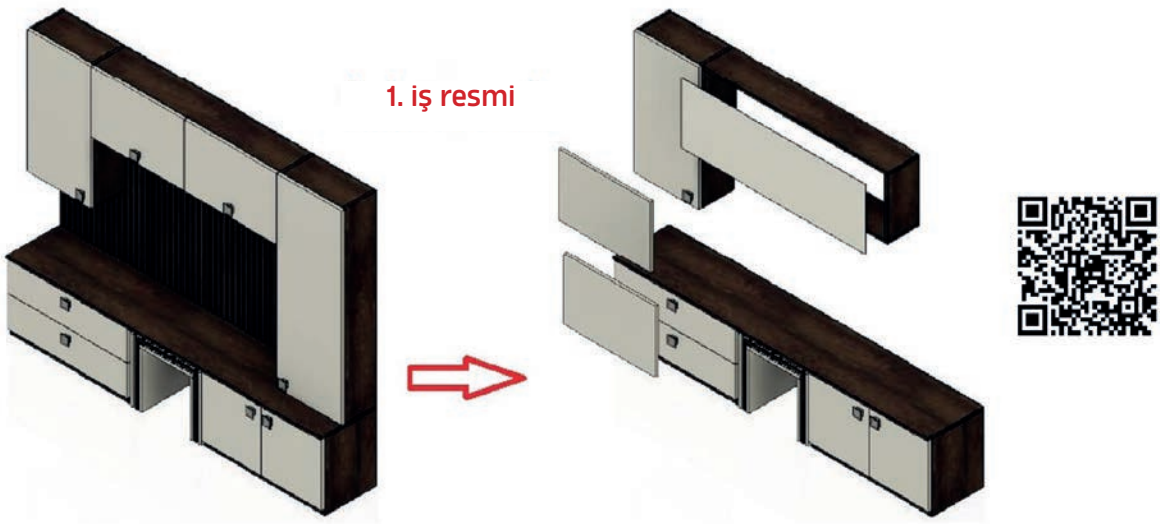
ğ) **PUBLISH** açılır menüsünden **Publish Video** komutunu çalıştırınız. **Video Options** diyalog kutusunda gerekli ayarlamaları yapınız, animasyon için **televizyon dolabı birleştirme** ismi verip ayarları kaydediniz (2. iş resminden yararlanınız.).

3. a) **televizyon dolabı** çizimini açınız. **ANIMATION** çalışma moduna tıklayınız.

b) **Transform Components** komutunu çalıştırınız, tüm parçaları seçiniz. **Z** ekseninde **360°** açı ile **televizyon dolabı**'nı döndürünüz.

c) **PUBLISH** açılır menüsünden **Publish Video** komutunu çalıştırınız. **Video Options** diyalog kutusunda gerekli ayarlamaları yapınız, animasyon için **televizyon dolabı döndürme** ismi verip ayarları kaydediniz (3. iş resminden yararlanınız.).

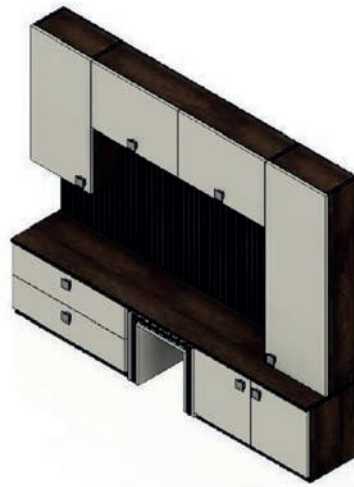
İŞ RESMİ



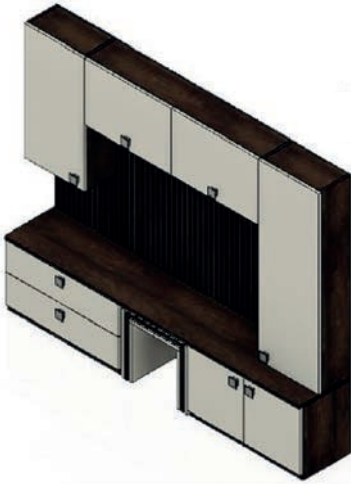
NOT: Montaj animasyonlarının videosuna görsellerin yanlarındaki karekodlardan ulaşabilirsiniz.



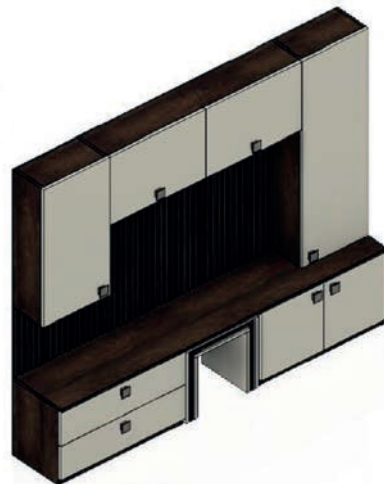
2. iş resmi



NOT: Birleştirme animasyonunun videosuna görsellerin yanlarındaki karekodlardan ulaşabilirsiniz.



3. iş resmi



NOT: Döndürme animasyonunun videosuna görsellerin yanlarındaki karekodlardan ulaşabilirsiniz.

Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

MONTAJI YAPILMIŞ SİSTEMLERİN ANİMASYONUNU YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Montajı Yapılmış Sistemlerin Animasyonunu Yapma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
2	2 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
3	3 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
4	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 4 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $4 \times 5 = 20$ 'dir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 20]

4. ÖĞRENME BİRİMİ

KATI MODELLERİN TEKNİK RESMİ



KONULAR

- 4.1. KATI VE YÜZEY MODELLERDEN GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME
- 4.2. KATI MODELLERDEN KESİT GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME
- 4.3. GÖRÜNÜŞLERE DETAY BİLGİLERİ EKLEME
- 4.4. RESİM SAYFASINA ANTET VE PARÇA LİSTESİ YAPMA
- 4.5. RESİM SAYFASINA EKLENEN RESİMLERİN ÇIKTISINI ALMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun katı ve yüzey modellerden görüşler elde etme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun katı modellerden kesit görüşler elde etme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun görüşlere detay bilgileri ekleme
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun resim sayfasına antet ve parça listesi yapma
- ✓ Temel teknik resim ve CAD çizim kurallarına uygun resim sayfasına eklenen resimlerin çıktısını alma

TEMEL KAVRAMLAR

antet, görüş, kesit, ölçölendirme, şablon, tarama, yazı

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Mobilya çiziminde ölçölendirmenin sağladığı avantajlar neler olabilir? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.
2. Evinizde kullandığınız mobilyaların modellerini inceleyiniz ve kara kalem ile net görüşlerini çiziniz.
3. Çizim programında kütüphane kavramının faydaları neler olabilir? Düşüncelerinizi sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

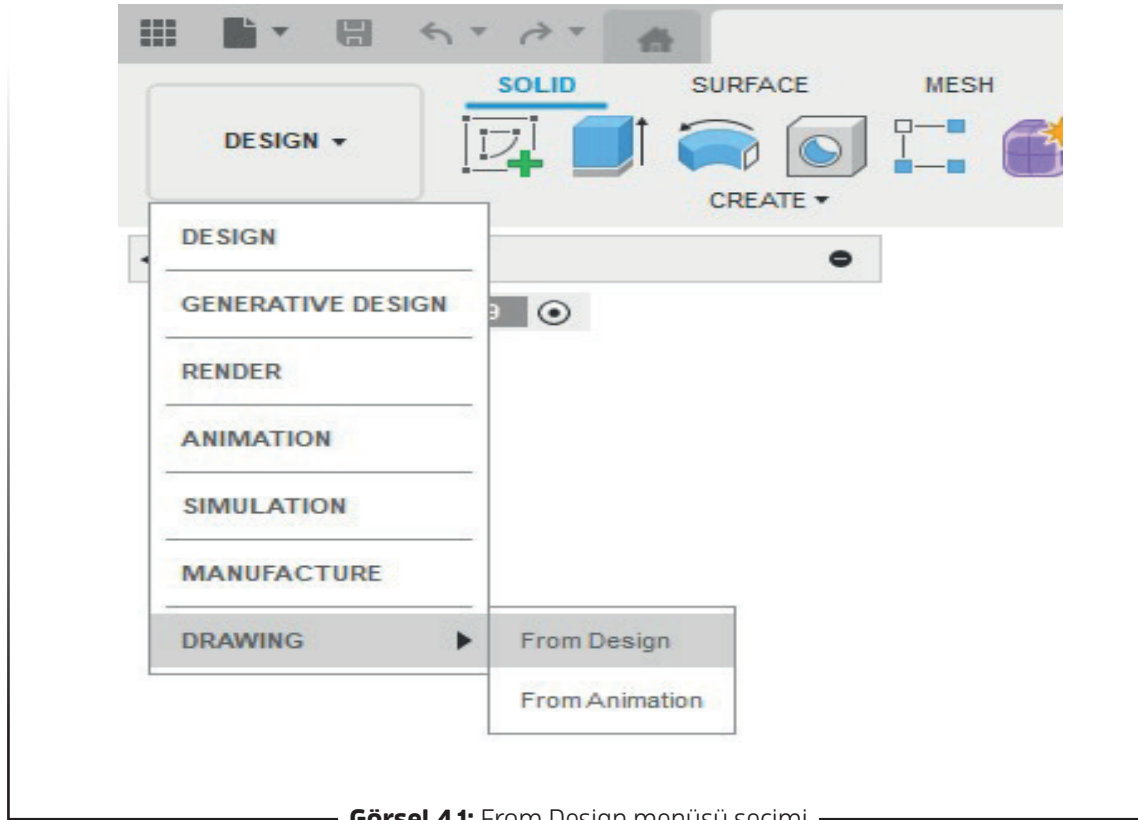
4.1. KATI VE YÜZEY MODELLERDEN GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME

3 boyutlu modelleme; bir ürünün dijital ortama en, boy ve derinlik boyutlarıyla çizilerek aktarılmasıdır. 3 boyutlu tasarımlar, ilk defa yapılması planlanan bir ürünün ihtiyaca göre ve belirli mühendislik hesapları yapılarak çizim kâğıtlarına veya çizim programları ile modellenerek dijital ortama aktarılan çizimlerdir. Bu çizimler yapıldıktan sonra imalatın yapılabilmesi için parça görünüşlerinin çıkarılması, ölçülendirilmesi gibi teknik resim işlemleri gerekir.

CAD programlarında modelleme ve teknik resim işlemleri ayrı sayfalarda yapılır. Teknik resim dokümanı orijinal parça ile bağlantılıdır. Bu sebeple modelde yapılan değişiklikler görünüşlere yansır.

4.1.1. Teknik Resim Sayfası Açma

Boş teknik resim sayfası açmak için **DRAWING** çalışma modundaki **From Design** [fıram dizayn (tasarımdan)] menüsü kullanılır (Görsel 4.1).

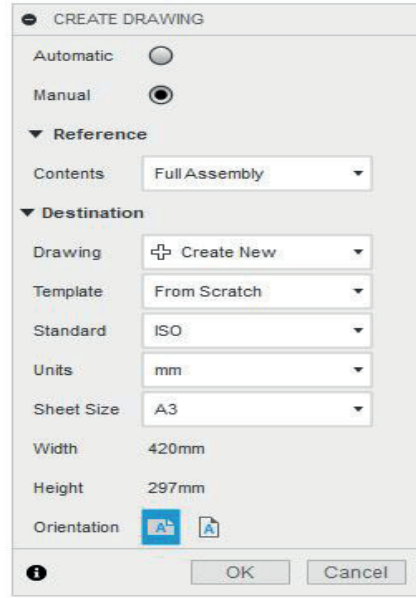


Görsel 4.1: From Design menüsü seçimi

4.1.2. İlk Görünüşün Seçimi

Görünüşlerin elde edileceği çizim ekranda açılmışken, **From Design** menüsüne tıklanın-
dığında ekrana **CREATE DRAWING** [kıeyt dıroing (çizim oluştur)] diyalog kutusu gelir
(Görsel 4.2).

- **Automatic:** Otomatik
- **Manual:** Manuel
- **Reference** (refins): Referans
- **Contents** (kantınt): İçerik
- **Destination** (destıneyşın): Varış noktası
- **Drawing:** Çizim
- **Template** (templıt): Şablon
- **Standard:** Standart
- **Units** (yunits): Birimler
- **Sheet Size** (şit sayz): Sayfa boyutu
- **Width** (viyt): Genişlik
- **Height** (hayt): Yükseklik
- **Orientation** (orienteyşın): Yön



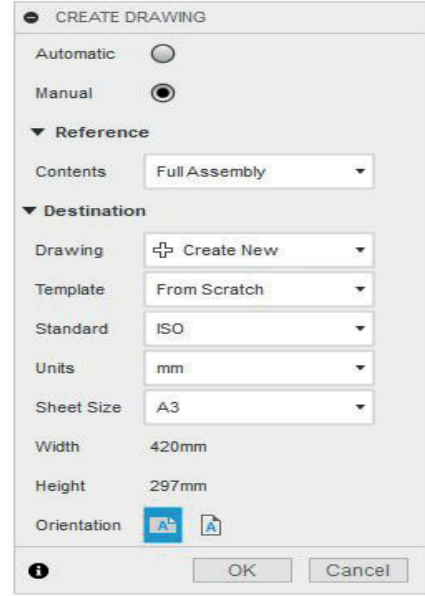
Görsel 4.2: CREATE DRAWING diyalog kutusu

NOT

Bu başlıktaki ilk görünüş seçiminde diyalog kutusundan Manual seçimi ile devam edilecektir. Automatic seçimi daha sonra anlatılacaktır.

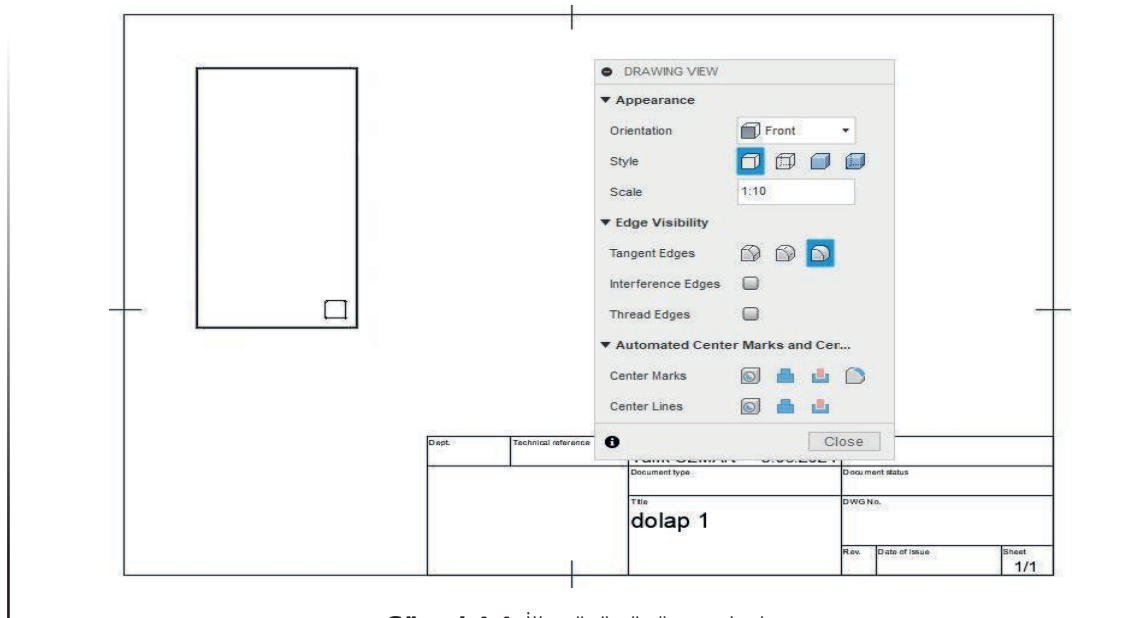
Diyalog kutusunda çizim standardı, antet şablonu, ölçü birimi, sayfa boyutu, sayfa yönü gibi değişikliklerin çizime uygun olarak girilmesinin ardından **OK** butonuna tıklanır. Ekran **DRAWING VIEW** [çizim viyu (çizim görünümü)] diyalog kutusu gelir (Görsel 4.3).

- **Appearance:** Görünüm
- **Orientation** (orienteyşin): Yön
- **Style** (siti): Stil
- **Scale:** Ölçek
- **Edge Visibility** (ec vizibilidi): Kenar görünüşü
- **Tangent Edges:** Teğet kenarlar
- **Interference Edges** (intirfirins ec): Müdahale kenarları
- **Thread Edges** (tıred ec): Diş kenarları
- **Automated Center Marks and Center Lines** (adimedid sentir marks end sentir layns): Otomatik merkez işaretleri ve merkez çizgileri
- **Center Marks:** Merkez işaretleri
- **Center Lines:** Merkez çizgileri



Görsel 4.3: DRAWING VIEW diyalog kutusu

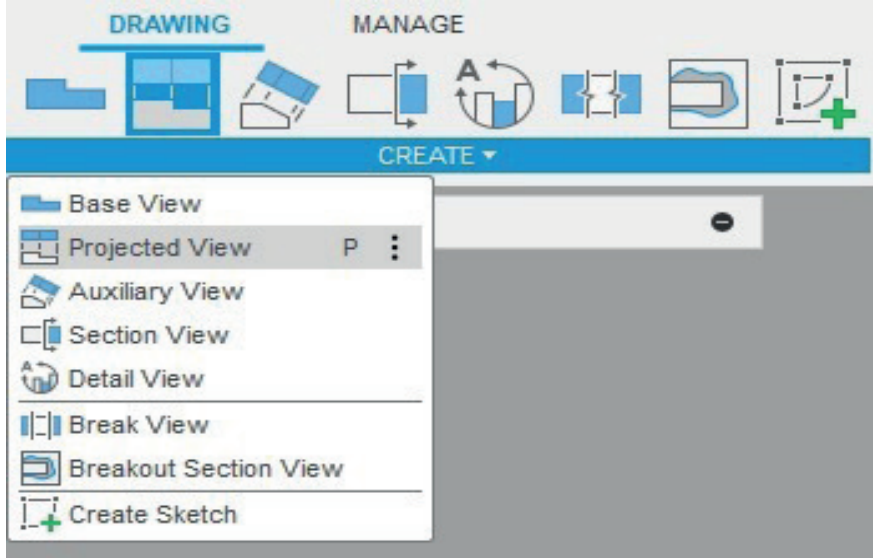
Diyalog kutusu açıldığında ilk görünüşün nereye yerleştirileceği belirlenir. İlk görünüşün yeri belirlenirken veya belirlendikten sonra görünüşün yönü, görüntü stili, ölçek gibi seçimler yapılabilir (Görsel 4.4).



Görsel 4.4: İlk görünüşün seçimi

4.1.3. Görünüşleri İlk Görünüşe Göre Yerleştirme

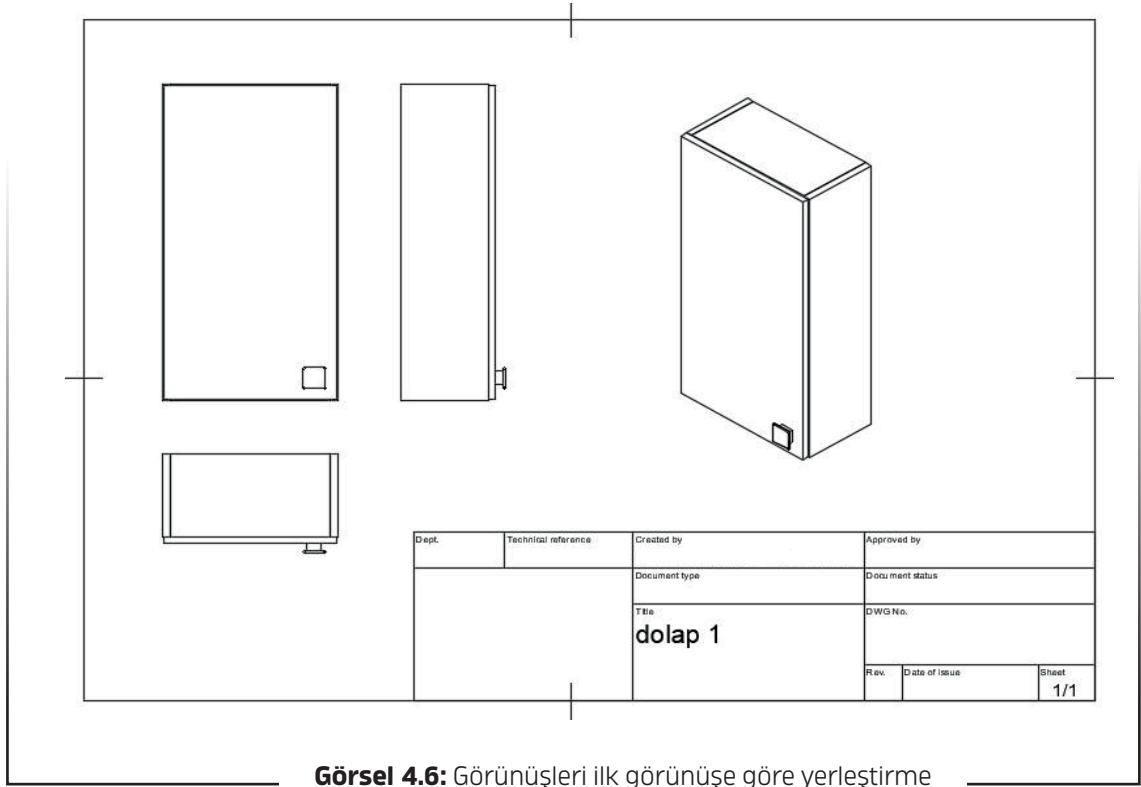
Görünüşleri ilk görünüşe göre yerleştirmek için **Projected View** [pıricektit viyu (yansıtılan görünüm)] komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden veya **P** kısayol tuşu ile ulaşılabilir (Görsel 4.5).



Görsel 4.5: Projected View komutu seçimi

- **Base View** (beyz viyu): Temel görünüm
- **Projected View**: Yansıtılan görünüm
- **Auxiliary View** (agzılleri viyu): Yardımcı görünüm
- **Section View** (sekşin viyu): Kesit görünümü
- **Detail View** (diteal viyu): Detay görünümü
- **Break View** (birek viyu): Ara görünüm
- **Breakout Section View** (birekaut sekşin viyu): Ayırma kesiti görünümü
- **Create Sketch**: Taslak oluştur.

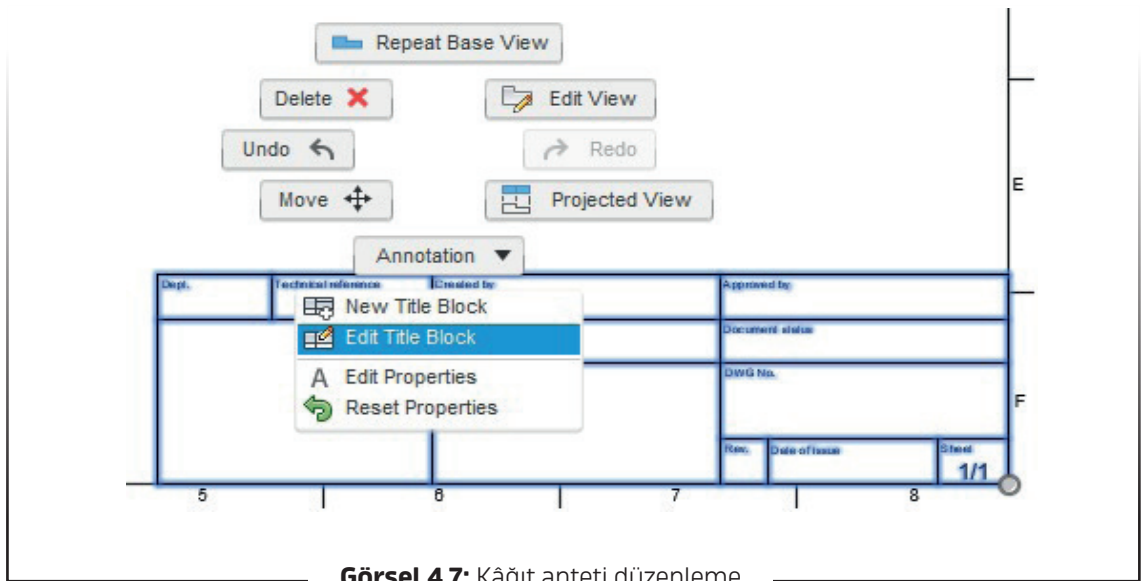
Projected View komutu çalıştırıldıktan sonra ilk görünüş seçilir. Daha sonra sağ tarafa yan görünüş, alt tarafa üst görünüş -istenirse perspektif- fare ile tıklanarak yerleştirilir ve **Enter**'a basılır (Görsel 4.6).



Görsel 4.6: Görünümleri ilk görünüme göre yerleştirme

4.1.4. Kâğıt Anteti Düzenleme

DRAWING VIEW diyalog kutusu ekrana geldiğinde program sayfası üzerinde varsayılan bir antet oluşur. Bu anteti düzenlemek için fare ile antet seçilir, farenin sağ tuşuna tıklanır ve **Edit Title Block** seçilir (Görsel 4.7).



Görsel 4.7: Kâğıt anteti düzenleme

Edit Title Block seçildiğinde düzenleme yapılacak antete yeni isim verilir. İstenen değişiklikler daha sonra temel çizim komutlarıyla tamamlanır (Görsel 4.8).

Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
		Rev.	Date of issue
			Sheet
			1/1



Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						

Görsel 4.8: Antette değişiklik

NOT



Bu başlıkta sadece antette değişiklik anlatılmıştır. Yeni antetli çizim şablonu oluşturmak için 4.4. UYGULAMA'daki 1 numaralı uygulama gözden geçirilebilir.

NOT



Sheet size satırı A0, A1, A2, A3, A4 veya özel ölçü olarak seçilebilir.



4.1. UYGULAMA



Süre: 7 ders saati

UYGULAMA ADI	Görünüş Elde Etme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) From Design b) Projected View

AÇIKLAMA

1. **a) Dolap 1** çizimini açınız.

b) From Design komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4** ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) Ön görünüşü 1/8 ölçekli olarak sayfaya yerleştiriniz (1. iş resminden yararlanınız.).

ç) Projected View komutu ile yan ve üst görünüşleri yerleştiriniz.

d) Çizimi dolap 1 teknik resim olarak kaydediniz.

2. **a) Dolap 2** çizimini açınız.

b) From Design komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4** ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) Ön görünüşü 1/10 ölçekli olarak sayfaya yerleştiriniz (2. iş resminden yararlanınız.).

ç) Projected View komutu ile yan ve üst görünüşleri yerleştiriniz.

d) Çizimi dolap 2 teknik resim olarak kaydediniz.

3. **a) Dolap 3** çizimini açınız.

b) From Design komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4** ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) Ön görünüşü, 1/10 ölçekli olarak sayfaya yerleştiriniz (3. iş resminden yararlanınız.).

ç) Projected View komutu ile yan ve üst görünüşleri yerleştiriniz.

d) Çizimi dolap 3 teknik resim olarak kaydediniz.

4. **a) Alt dolap** çizimini açınız.

b) From Design komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4** ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) Ön görünüşü 1/16 ölçekli olarak sayfaya yerleştiriniz (4. iş resminden yararlanınız.).

ç) Projected View komutu ile yan ve üst görünüşleri yerleştiriniz.

d) Çizimi alt dolap teknik resim olarak kaydediniz.

5. **a) Televizyon dolabı** çizimini açınız.

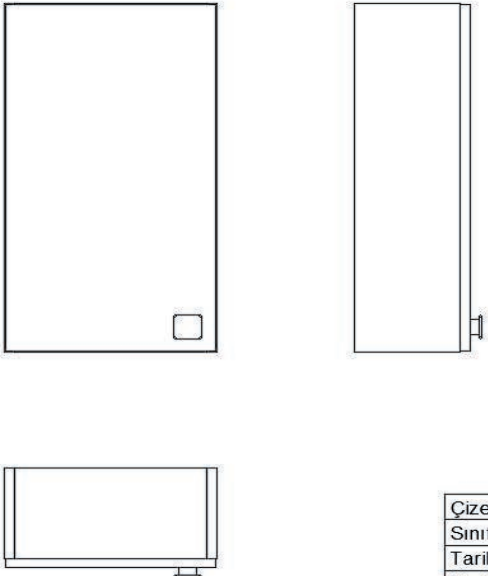
b) From Design komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4** ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) Ön görünüşü 1/16 ölçekli olarak sayfaya yerleştiriniz (5. iş resminden yararlanınız.).

ç) Projected View komutu ile yan ve üst görünüşleri yerleştiriniz.

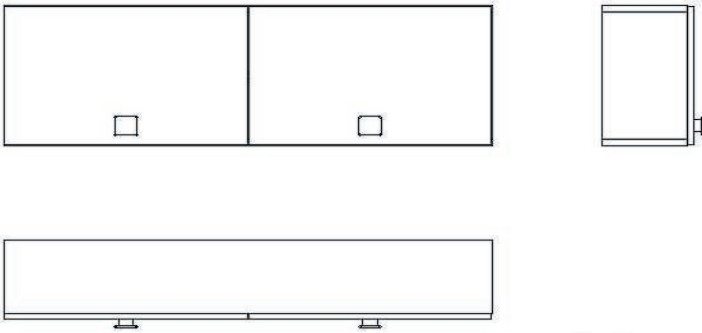
d) Çizimi televizyon dolabı teknik resim olarak kaydediniz.

İŞ RESMİ



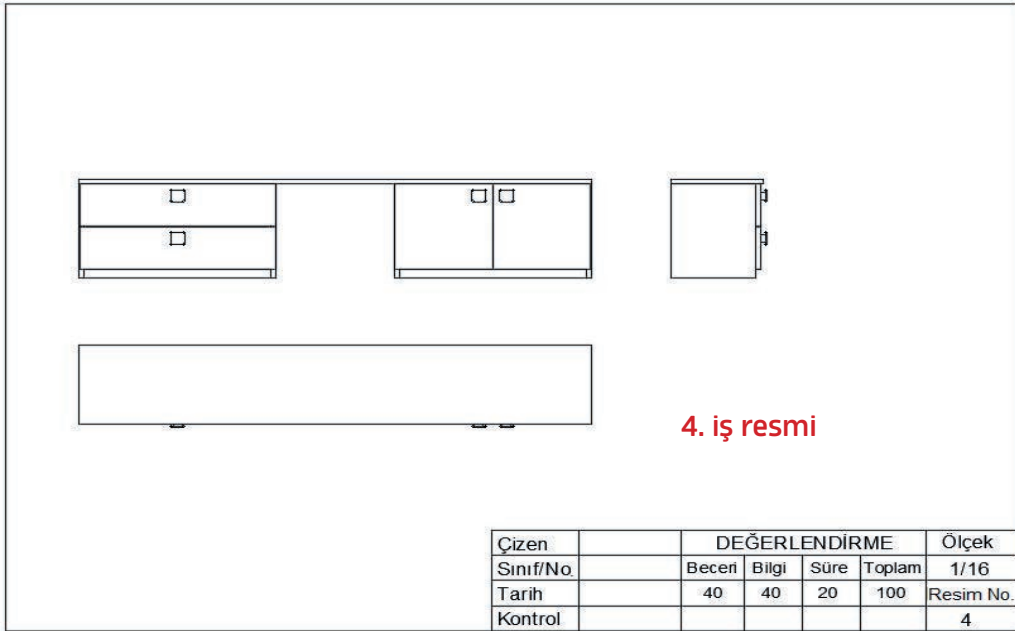
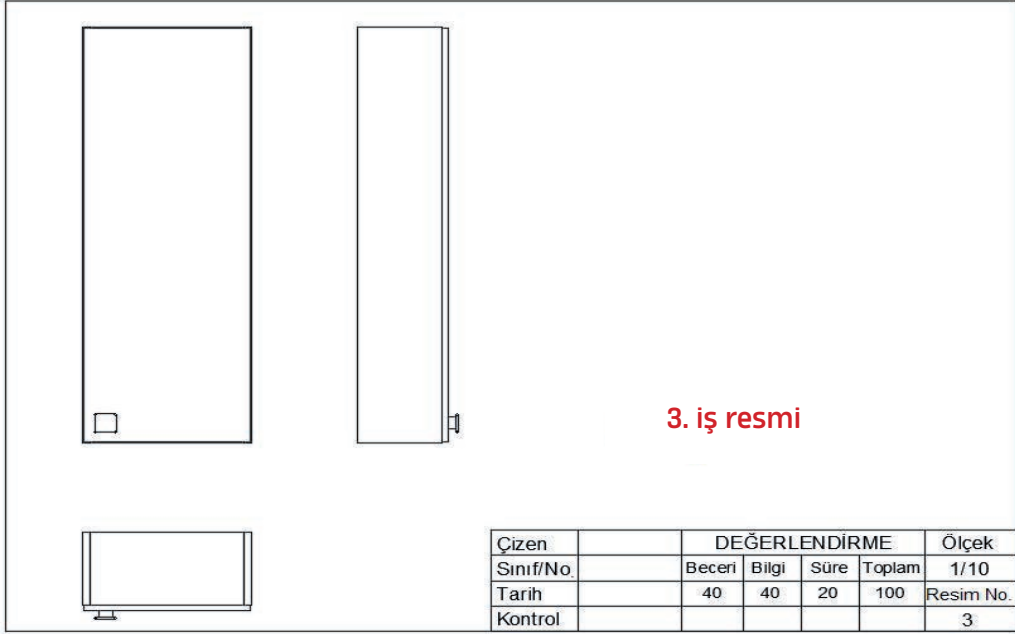
1. iş resmi

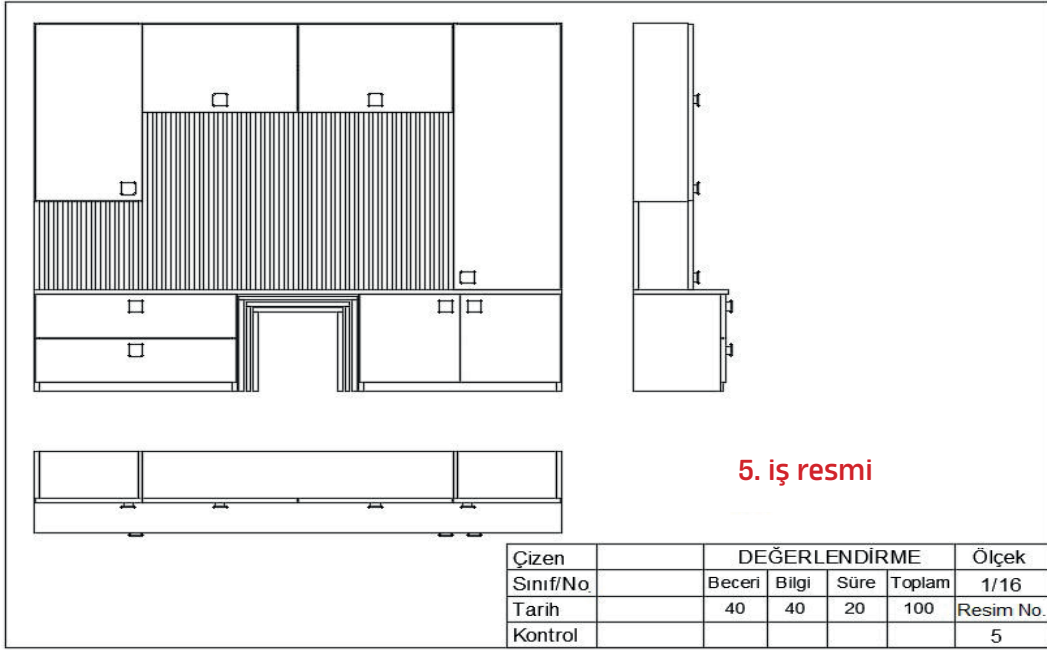
Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/8
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						1



2. iş resmi

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/10
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						2





Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

GÖRÜNÜŞ ELDE ETME UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Görünüş Elde Etme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Dolap 1'in teknik resmini doğru olarak çizdi.					
2	Dolap 2'nin teknik resmini doğru olarak çizdi.					
3	Dolap 3'ün teknik resmini doğru olarak çizdi.					
4	Alt dolap'ın teknik resmini doğru olarak çizdi.					
5	Televizyon dolabı'nın teknik resmini doğru olarak çizdi.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

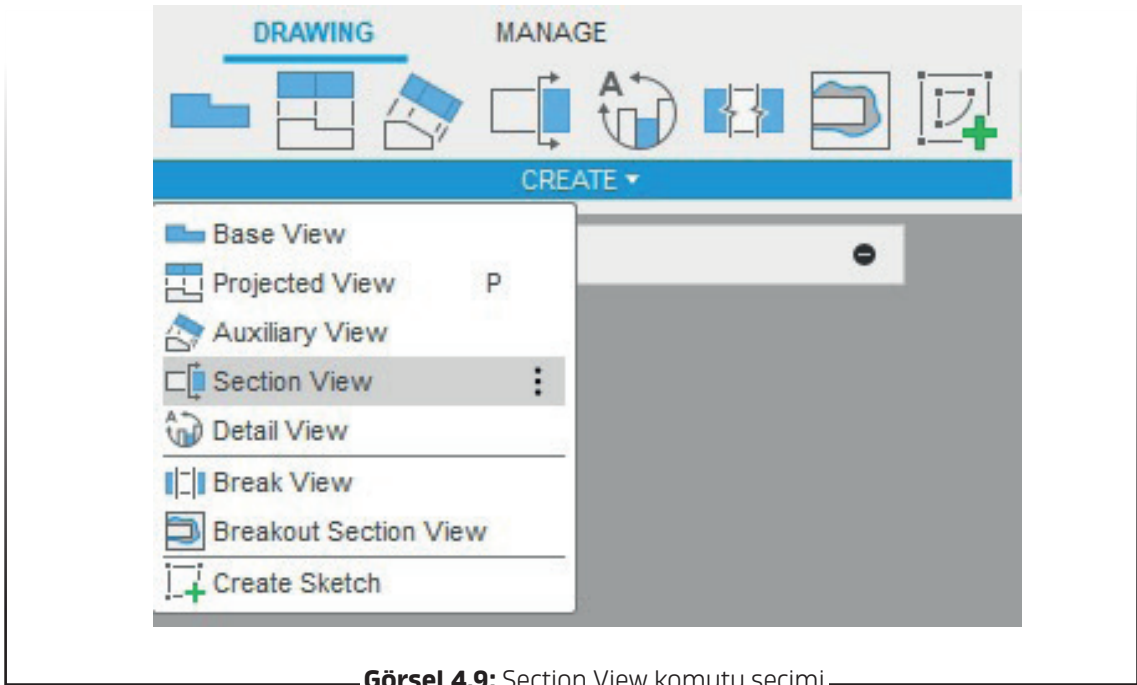
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

4.2. KATI MODELLERDEN KESİT GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME

Kesildiği varsayılan bir cismin görünmeyen iç kısımlarının görünür hâle getirildiği görüşlere **kesit görünüş** denir. Üretilcek bir parçanın görüşleri çizilirken iç kısımlarda kalan ve içi görünmeyen yerlerin detaylarının görünür hâle getirilmesi ve ölçülendirilmesi için kesit alma işlemi yapılır.

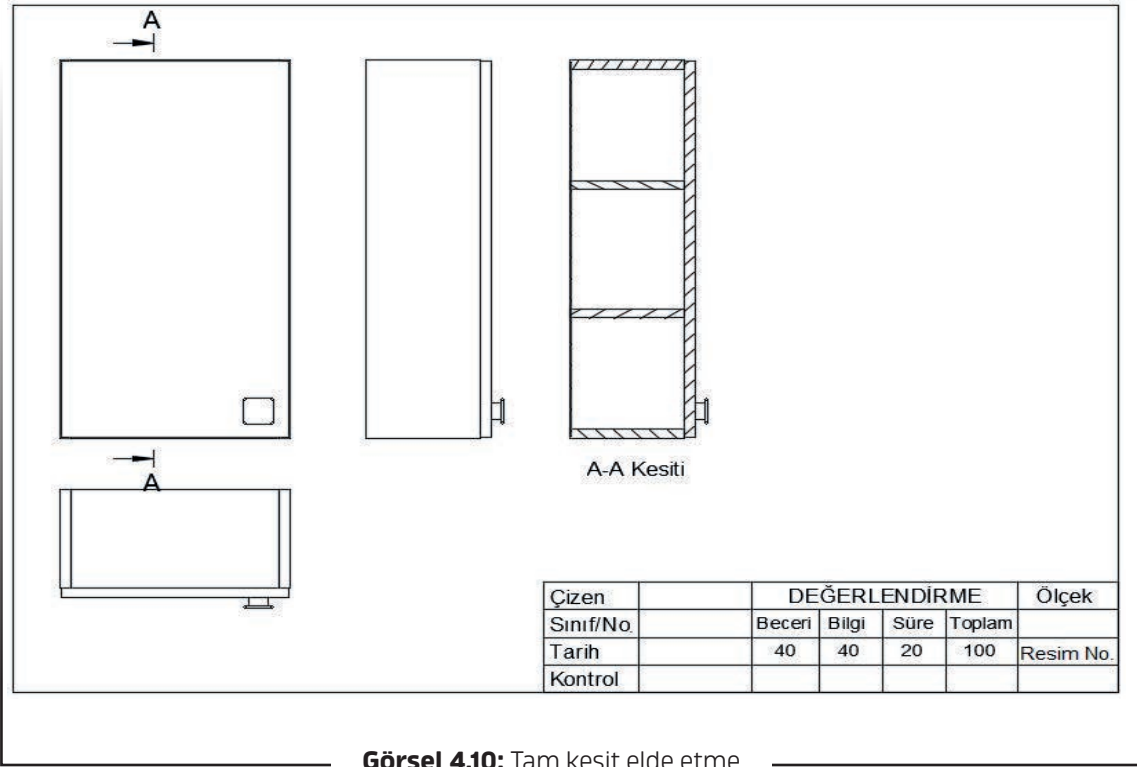
4.2.1. Katı Modelden Tam Kesit Görünüş Elde Etme

Tam kesit, görüşün tamamının içini gösteren kesittir. Görünüşler üzerinde kesit almak için **Section View** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.9).



Görsel 4.9: Section View komutu seçimi

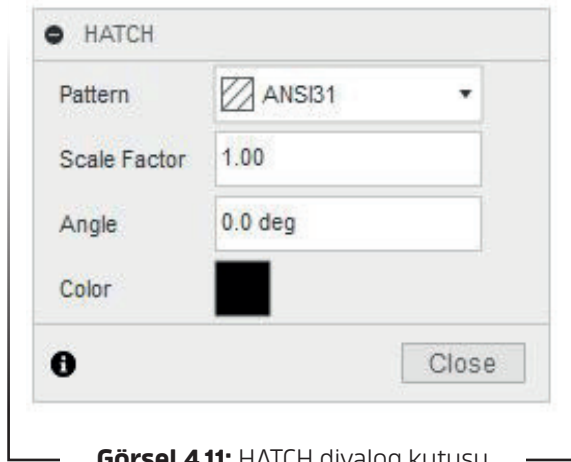
Section View komutu çalıştırıldıktan sonra kesiti alınacak görüş seçilir. Daha sonra kesit alınacak yerler işaretlenir ve **Enter**'a basılır. Kesit çiziminin yerleştirileceği yer fare ile seçilir. **DRAWING VIEW** diyalog kutusundaki görünüm, ölçek, isim gibi değişiklikler yapılarak **OK** butonuna tıklanır (Görsel 4.10).



Görsel 4.10: Tam kesit elde etme

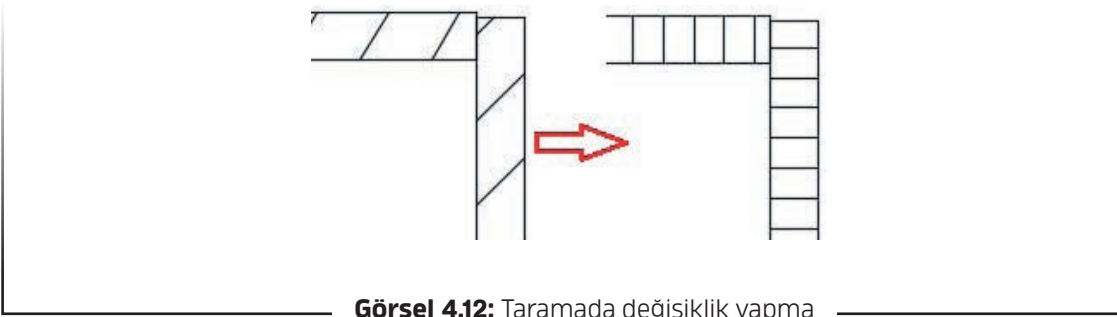
Kesit içindeki tarama suntalam taramasına uygun değildir. Taramada değişiklik yapmak için fare ile taramaya çift tıklanır ve **HATCH** [heç (tarama)] diyalog kutusu ekrana gelir (Görsel 4.11).

- **Pattern** (padırn): Desen
- **Scale Factor** (sikeal faktır): Ölçek faktörü
- **Angle** (engıl): Açı
- **Color** (kalır): Renk



Görsel 4.11: HATCH diyalog kutusu

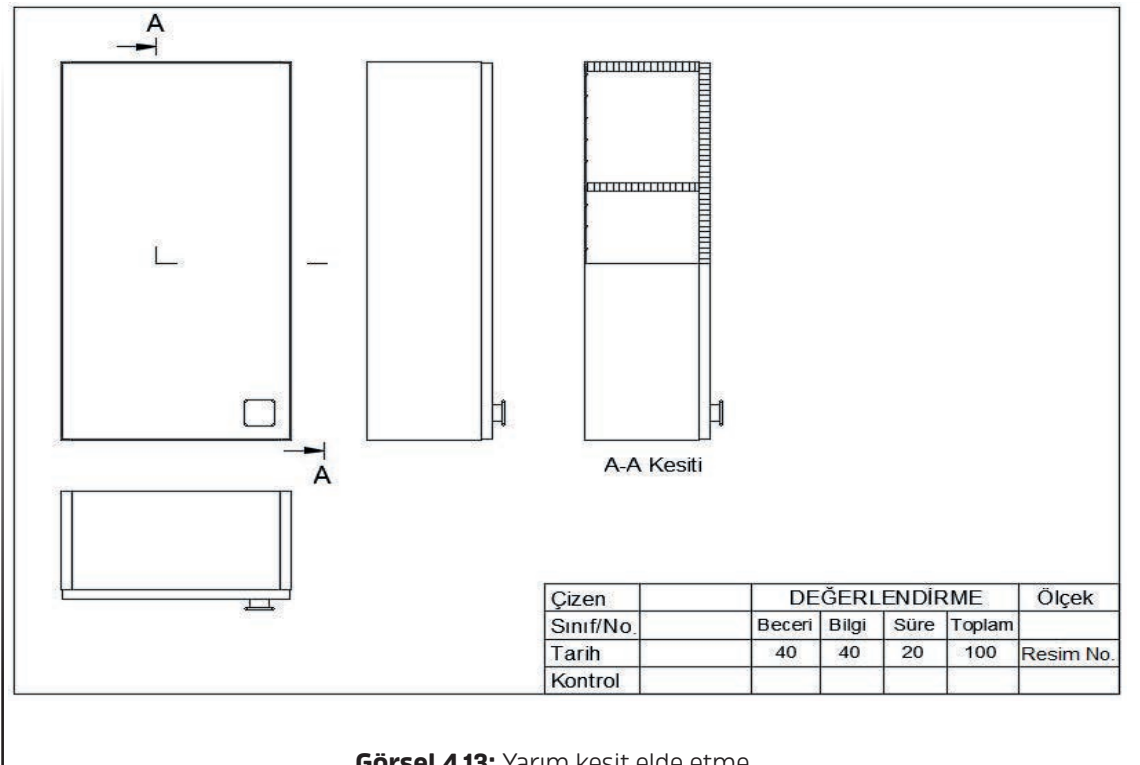
HATCH diyalog kutusundan taramada istenen değişiklikler yapılır (Görsel 4.12).



Görsel 4.12: Taramada değişiklik yapma

4.2.2. Katı Modelden Yarım Kesit Görünüş Elde Etme

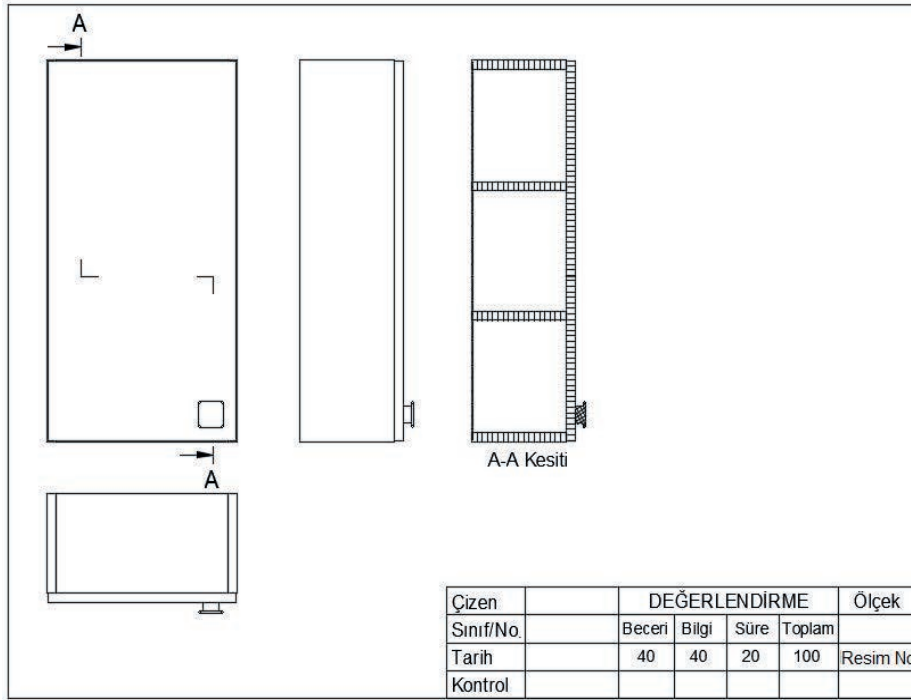
Yarım kesit, görünüşün bir kısmında içini, diğer kısmında dışını gösterir. **Section View** komutu çalıştırıldıktan sonra kesiti alınacak görünüş seçilir. Daha sonra yarım kesit alınacak yerler fare ile işaretlenir ve **Enter**'a basılır. Kesit çiziminin yerleştirileceği yer fare ile seçilir. **DRAWING VIEW** diyalog kutusundaki görünüm, ölçek, isim gibi değişiklikler yapılarak **OK** butonuna tıklanır (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: Yarım kesit elde etme

4.2.3. Katı Modelden Kademeli Kesit Görünüş Elde Etme

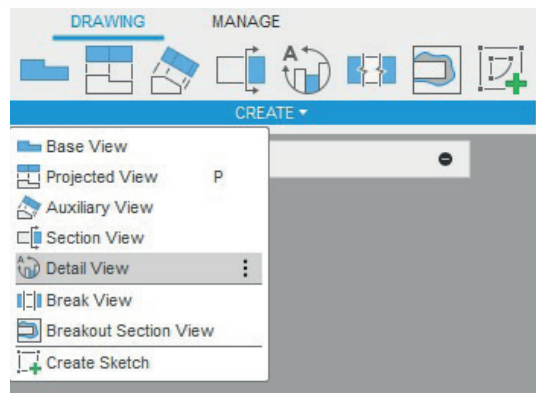
Kademeli kesit, görünüşün özelliğinden dolayı birbirine paralel düzlemlerle kesilmiş görüntüyü gösteren kesittir. **Section View** komutu çalıştırıldıktan sonra kesiti alınacak görünüş seçilir. Daha sonra kademeli kesit alınacak yerler fare ile işaretlenir ve **Enter**'a basılır. Kesit çiziminin yerleştirileceği yer fare ile seçilir. **DRAWING VIEW** diyalog kutusundaki görünüm, ölçek, isim gibi değişiklikler yapılarak **OK** butonuna tıklanır (Görsel 4.14).



Görsel 4.14: Kademeli kesit elde etme

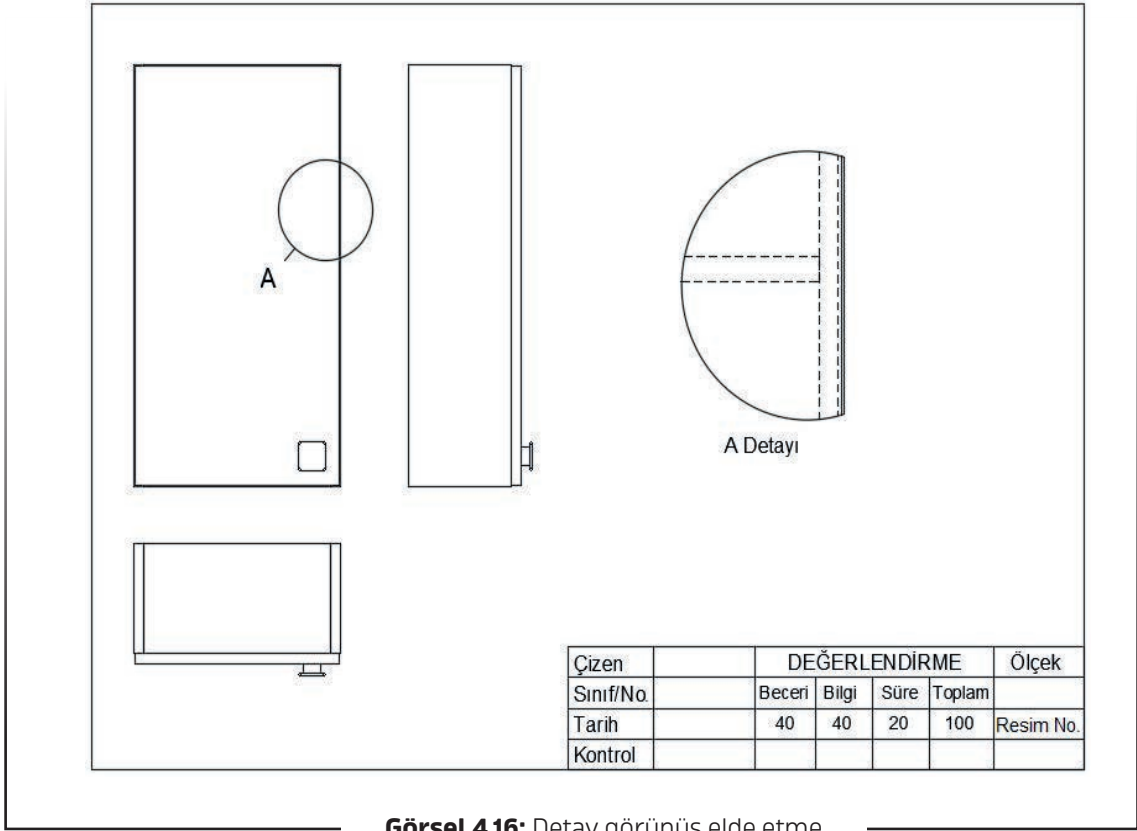
4.2.4. Katı Modelden Detay Görünüş Elde Etme

Detay kesit, görünüş üzerindeki önemli ayrıntıları büyütürken ayrı bir yerde gösteren kesittir. Detay görünüş elde etmek için **Detail View** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.15).



Görsel 4.15: Detail View komutu seçimi

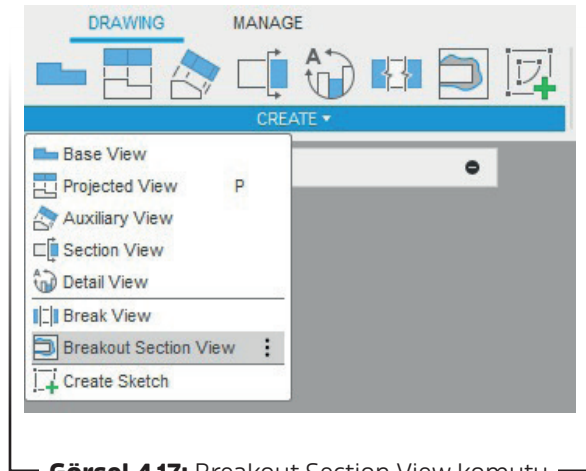
Detail View komutu çalıştırıldıktan sonra detayı alınacak görünüş seçilir. Daha sonra detay alınacak yerin önce merkezi, sonra da çapı fare ile işaretlenir. Kesit çiziminin yerleştirileceği yer fare ile seçilir. **DRAWING VIEW** diyalog kutusundaki görünüm, ölçek, isim gibi değişiklikler yapılarak **OK** butonuna tıklanır (Görsel 4.16).



Görsel 4.16: Detay görünüş elde etme

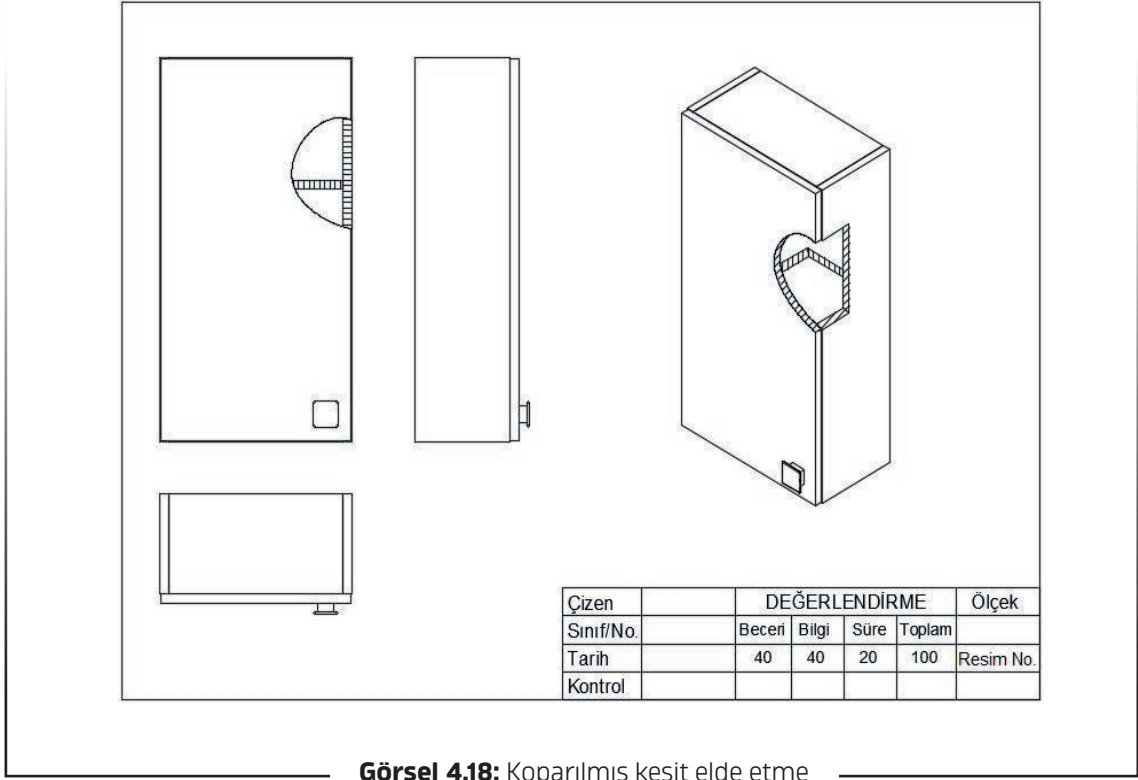
4.2.5. Katı Modelden Koparılmış Kesit Görünüş Elde Etme

Katı modelden koparılmış kesit görünüş, tam ve yarım kesitlerin alınmasına ihtiyaç duyulmayan yerlerde kullanılır. Koparılmış kesit görünüş elde etmek için **Breakout Section View** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **CREATE** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.17).



Görsel 4.17: Breakout Section View komutu seçimi

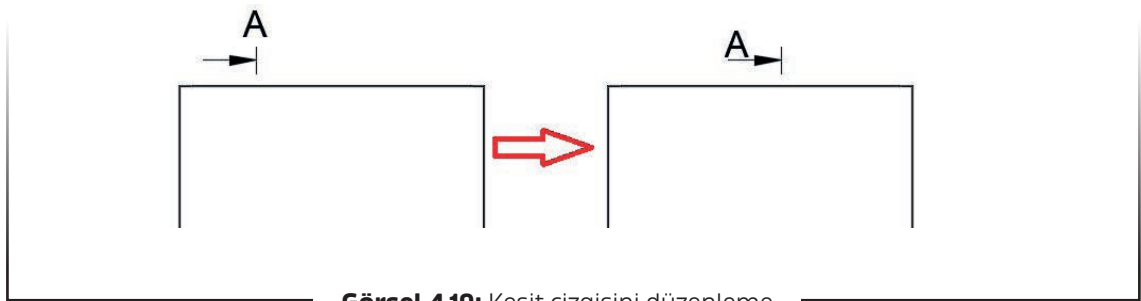
Breakout Section View komutu çalıştırıldıktan sonra kesiti alınacak görünüş seçilir. Koparılmış kesit alınacak bölge daha sonra fare ile işaretlenir. **DRAWING VIEW** diyalog kutusundaki mesafe ölçüsü girilir ve **OK** butonuna tıklanır (Görsel 4.18).



Görsel 4.18: Koparılmış kesit elde etme

4.2.6. Kesit Çizgisini Düzenleme

Kesit alma işlemi bittikten sonra gerekli görülürse kesit isminin ve düzlem çizgisinin yeri değiştirilebilir. Bunun için fare ile gerekli değişiklik yapılır (Görsel 4.19).



Görsel 4.19: Kesit çizgisini düzenleme

4.2. UYGULAMA

Süre: 7 ders saati

UYGULAMA ADI	Kesit Görünüşler Elde Etme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) From Design b) Projected View

AÇIKLAMA

1. a) Dolap 1 teknik resim çizimini açınız.

b) Section View komutu ile ön görünüşü seçiniz, **A-A** Kesitini oluşturarak sayfada yan görünüşün yanına yerleştiriniz (1. iş resminden yararlanınız.).

c) Kesitte oluşan sunta taramalarına çift tıklayınız, açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ve **Angle**'ı tablaya dik açıda ayarlayınız.

ç) Kesitte oluşan **MDF** [medium-density fiberboard (mıdım densidi faybır bord)] taramalarına çift tıklayınız; açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Pattern**'ı **PLASTIC**, **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ayarlayınız.

d) Çizimi kaydediniz.

2. a) Dolap 2 teknik resim çizimini açınız.

b) Section View komutu ile ön görünüşü seçiniz, **B-B** Kesitini oluşturarak sayfada yan görünüşün yanına yerleştiriniz (2. iş resminden yararlanınız.).

c) Kesitte oluşan sunta taramalarını çift tıklayınız, açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ve **Angle**'ı tablaya dik açıda ayarlayınız.

ç) Kesitte oluşan **MDF** taramalarını çift tıklayınız; açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Pattern**'ı **PLASTIC**, **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ayarlayınız.

d) Çizimi kaydediniz.

3. a) Dolap 3 teknik resim çizimini açınız.

b) Section View komutu ile ön görünüşü seçiniz, **C-C** Kesitini oluşturarak sayfada yan görünüşün yanına yerleştiriniz (3. iş resminden yararlanınız.).

c) Kesitte oluşan sunta taramalarına çift tıklayınız, açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ve **Angle**'ı tablaya dik açıda ayarlayınız.

ç) Kesitte oluşan **MDF** taramalarını çift tıklayınız; açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Pattern**'ı **PLASTIC**, **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ayarlayınız.

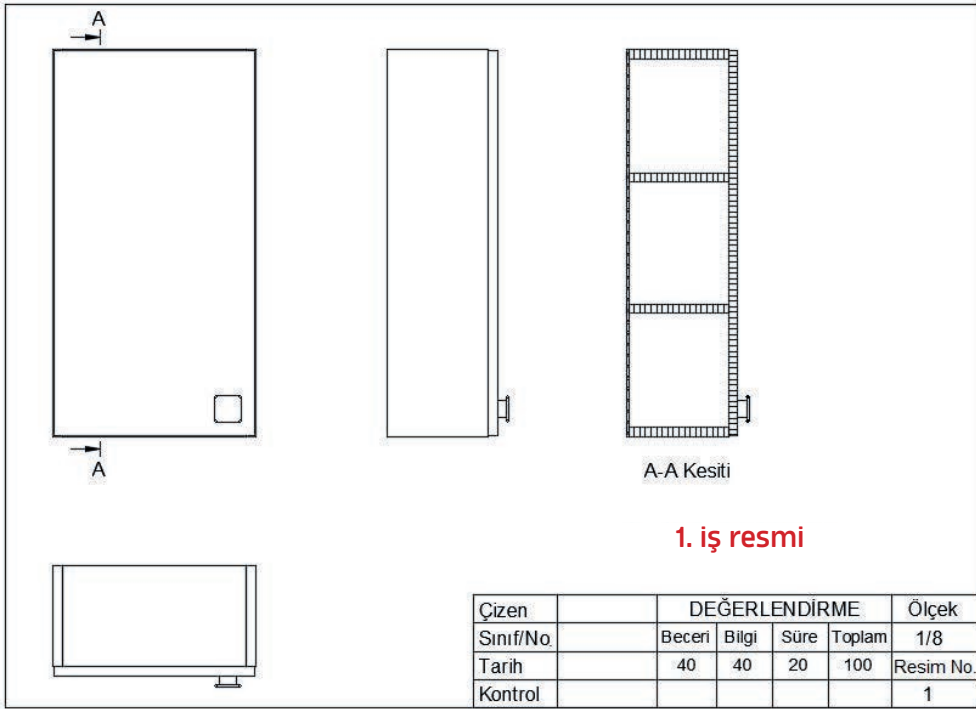
d) Çizimi kaydediniz.

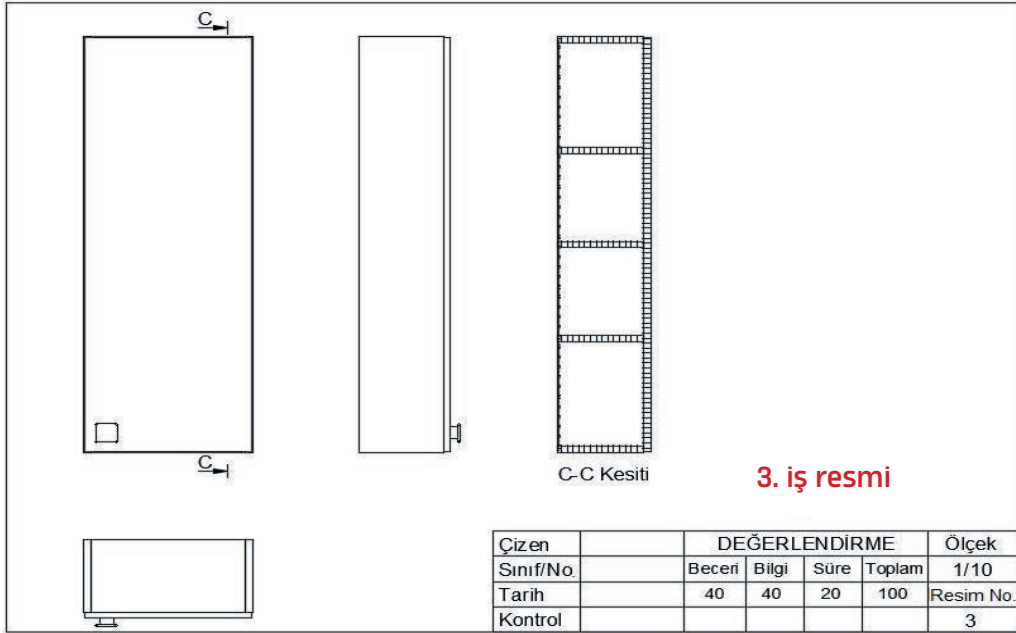
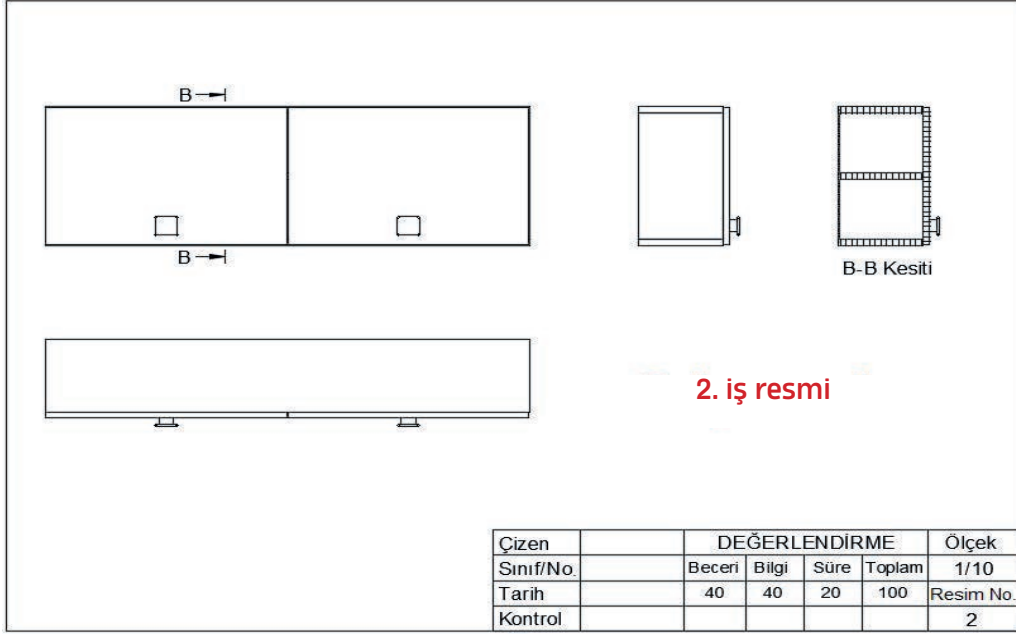
4. a) Alt dolap teknik resim çizimini açınız.

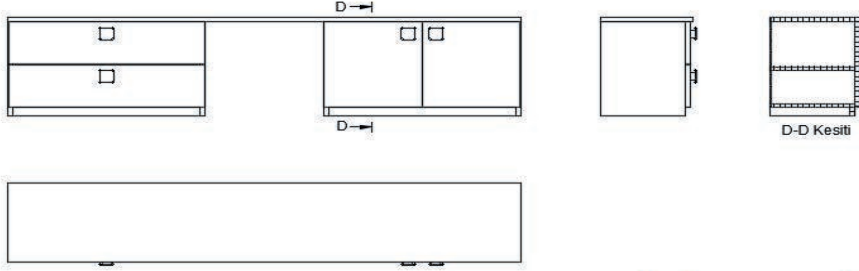
b) Section View komutu ile ön görünüşü seçiniz, **D-D** Kesitini oluşturarak sayfada yan görünüşün yanına yerleştiriniz (4. iş resminden yararlanınız.).

- c) Kesitte oluşan sunta taramalarını çift tıklayınız, açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ve **Angle**'ı tablaya dik açıda ayarlayınız.
- ç) Kesitte oluşan **MDF** taramalarını çift tıklayınız; açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Pattern**'ı **PLASTIC**, **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ayarlayınız.
- d) Çizimi kaydediniz.
5. a) **Televizyon dolabı** teknik resim çizimini açınız.
- b) **Section View** komutu ile ön görünüşü seçiniz, **E-E** Kesitini oluşturarak sayfada yan görünüşün yanına yerleştiriniz (5. iş resminden yararlanınız).
- c) Kesitte oluşan sunta taramalarını çift tıklayınız, açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ve **Angle**'ı tablaya dik açıda ayarlayınız.
- ç) Kesitte oluşan **MDF** taramalarını çift tıklayınız; açılan **HATCH** diyalog kutusundaki **Pattern**'ı **PLASTIC**, **Scale Factor**'ı **0,5** olarak ayarlayınız.
- d) Çizimi kaydediniz.

İŞ RESMİ

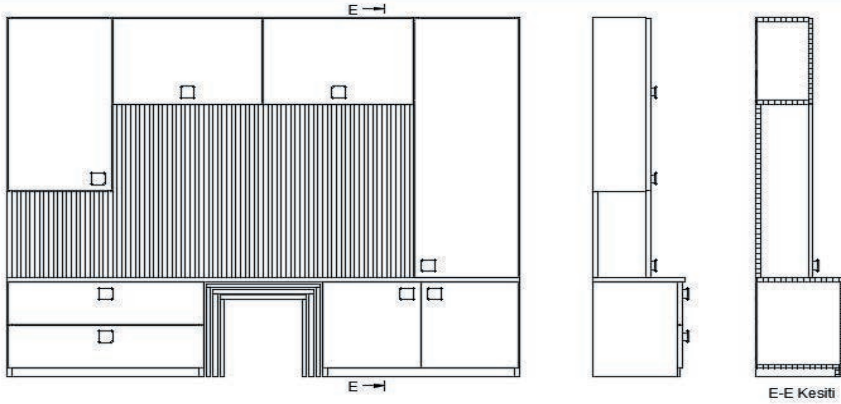






4. iş resmi

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/16
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						4



5. iş resmi

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/16
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						5

Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

KESİT GÖRÜNÜŞLER ELDE ETME UYGULAMASI DERCELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Kesit Görünüşler Elde Etme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmenin tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
2	2 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
3	3 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
4	4 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
5	5 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

4.3. GÖRÜNÜŞLERE DETAY BİLGİLERİ EKLEME

Çizimin daha anlaşılır olması için görüşlere ölçülendirme, numaralandırıp balon içerisine alma, açıklama ve yüzey işleme işaretleri ekleme gibi gerekli bilgilerin eklenmesi gerekir.

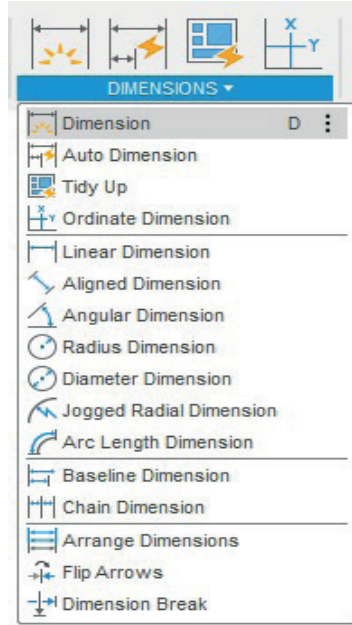
4.3.1. Resim Üzerine Gerekli Ölçülendirmeleri Ekleme

Bir çizim ölçülendirilirken komutların ve kuralların bilinmesi gerekir. Bu bilgilerden sonra çizilen net resim ölçülendirilmeye başlanabilir. Mobilya sektöründe net resimler çizilirken ölçüler müşterinin anlayacağı şekilde, santimetre (cm) cinsinden yazılır ancak seri üretim veya özel makinelerde işlemler (CNC, ebatlama makinesi) yapılacaksa net resimde çizilen santimetre türündeki ölçülerin milimetreye (mm) çevrilerek üretime verilmesi gerekir. Çünkü bu tür makineler milimetre hassasiyetinde çalışır.

Ölçülendirme Kuralları

1. CAD programında kullanılan **Dimension** [dimenşin (boyut, ölçü)] özelliğine göre net resim üzerinde ölçülendirme yapılır.
2. Yükseklik ölçüsü, ön görüşün sağ tarafına ön görüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerinden uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır.
3. Genişlik ölçüsü, ön görüşün alt tarafına ön görüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerinden uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır.
4. Derinlik ölçüsü, yan görüşün alt tarafına yan görüşten **8-12 mm** mesafede alınır ve bunların birbirlerinden uzaklıkları **7-10 mm** olmalıdır.
5. Ölçülendirme çizgileri arasındaki mesafeler eşit ölçüde olmalıdır. Örneğin bir ön görüşün sağından çizilen, yüksekliği ölçen ölçülendirme çizgisiyle ön görüş arasındaki mesafe **10 mm** olsun. Bu durumda ön görüşün altından çizilen, genişliği ölçen ölçülendirme çizgisiyle ön görüş arasındaki mesafe de **10 mm** olmalıdır.
6. Ölçülendirme ok biçimleri ve rakamlar, ölçülendirilecek tüm görüşlerde aynı biçimde ve aynı boyutta olmalı; net resim üzerinde bir karmaşıklık yaratmamalıdır.
7. Ölçülendirmeye küçük ölçülerden başlanarak ölçü çizgilerinin üstüne ve ortasına rakamlar yazılır. En dış kısma toplam ölçü yazılır.
8. Ön görüşle yan görüş arasındaki boşluğa çizilen ölçü çizgileri, ön görüşteki yatay giden çizgilerden taşınan çizgilerle kesiştirilir.

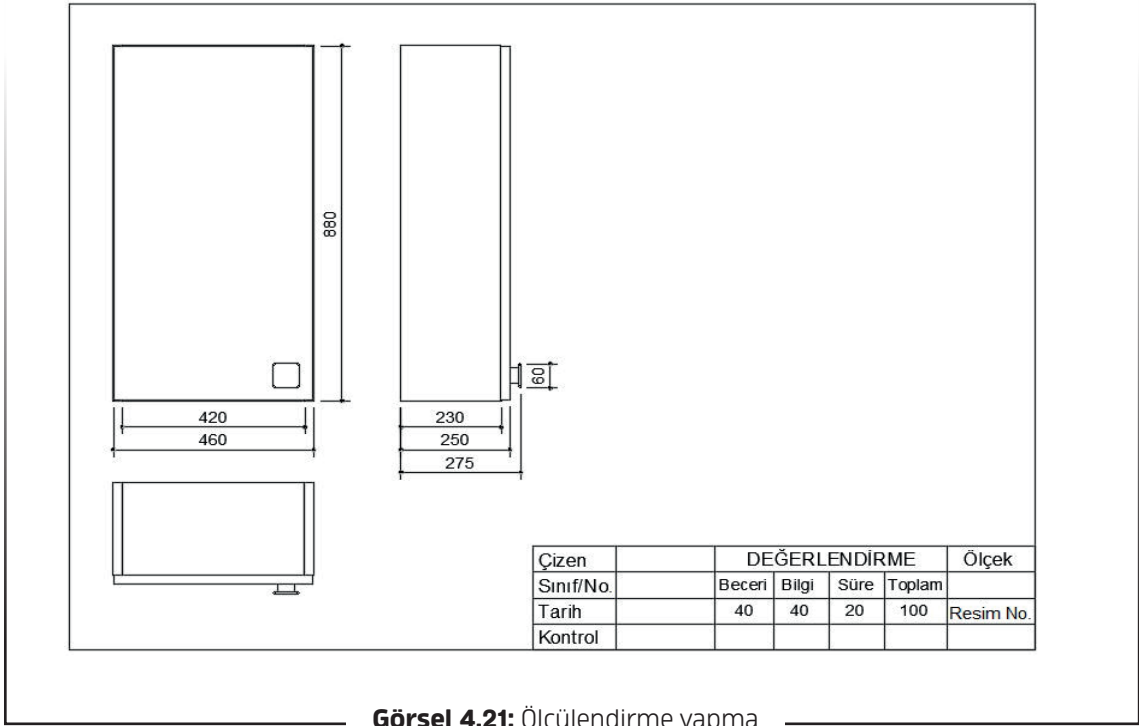
Ölçülendirme yapmak için **Dimension** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **DIMENSIONS** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.20).



Görsel 4.20: Dimension komutu seçimi

- **Auto Dimension:** Otomatik ölçülendirme
- **Tidy Up** (taydi ap): Toparla
- **Ordinate Dimension** (ordinid dimenşin): Ordinat ölçülendirme
- **Linear Dimension** (liniir dimenşin): Doğrusal ölçülendirme
- **Aligned Dimension** (alaynd dimenşin): Hizalı ölçülendirme
- **Angular Dimension** (engilir dimenşin): Açısal ölçülendirme
- **Radius Dimension** (rediyis dimenşin): Yarıçap ölçülendirme
- **Diameter Dimension** (dayamedır dimenşin): Çap ölçülendirme
- **Jogged Radial Dimension** (caak rediyis dimenşin): Eğimli yarıçap ölçülendirme
- **Arc Length Dimension** (ark lenkt dimenşin): Yay uzunluğu ölçülendirme
- **Baseline Dimension** (beslayn dimenşin): Temel ölçülendirme
- **Chain Dimension** (çeyn dimenşin): Zincir ölçülendirme
- **Arrange Dimension** (areynç dimenşin): Ölçülendirmeyi düzenle
- **Flip Arrows** (fılp eros): Okları tersine çevir
- **Dimension Break** (dimenşin birek): Ölçülendirme arası

Dimension komutu çalıştırıldıktan sonra ölçülendirilecek kenar veya noktalar fare ile seçilir. Daha sonra ölçülendirme çizgisi için uygun uzaklık seçilir (Görsel 4.21).

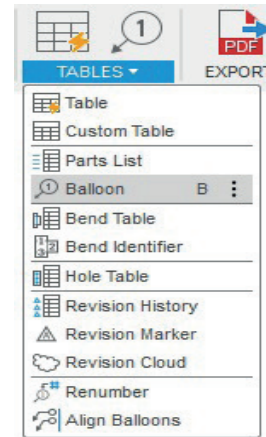


Görsel 4.21: Ölçülendirme yapma

4.3.2. Montajların Görünüşleri Üzerine Gerekli Numaralandırmaları Ekleme ve Numaraları Balon İçerisine Yerleştirme

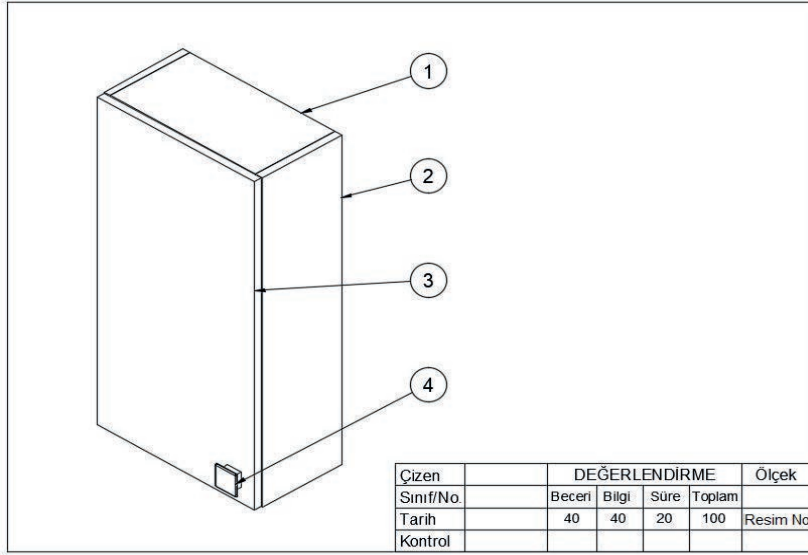
Montaj görünüşleri üzerine numara eklemek ve numaraları balon içerisine almak için **Balloon** [balın (balon)] komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **TABLES** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.22).

- **Table:** Tablo
- **Custom Table** (kastım teybıl): Özel tablo
- **Parts List** (parts list): Parça listesi
- **Bend Table** (bend teybıl): Büküm tablosu
- **Bend Identifier** (bend aydentifair): Büküm tanımlayıcısı
- **Hole Table** (hol teybıl): Delik tablosu
- **Revision History** (revişin histiri): Revizyon geçmiři
- **Revision Marker** (revişin markır): Revizyon işareti
- **Revision Cloud** (revişin kıloud): Revizyon bulutu
- **Renumber** (rinambır): Yeniden numaralandırma
- **Align Balloons:** Balonları hizala



Görsel 4.22: Balloon komutu seçimi

Balloon komutu çalıştırıldıktan sonra numaralandırılacak montaj parçası seçilir. Daha sonra balon için uygun uzaklık seçilir (Görsel 4.23).



Görsel 4.23: Parça numaralandırma

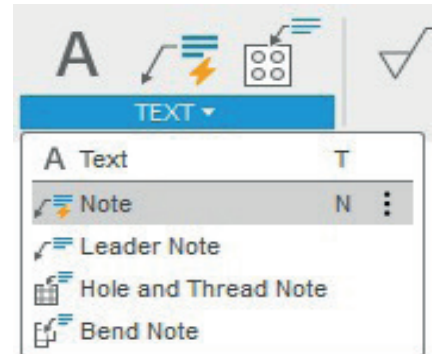
NOT

Parça numaralandırma ve balon içerisine alma işlemi sadece ekranda görünen yüzeylere yapılabilir.

4.3.3. Görünüşler Üzerine Gerekli Açıklamaları Yazma

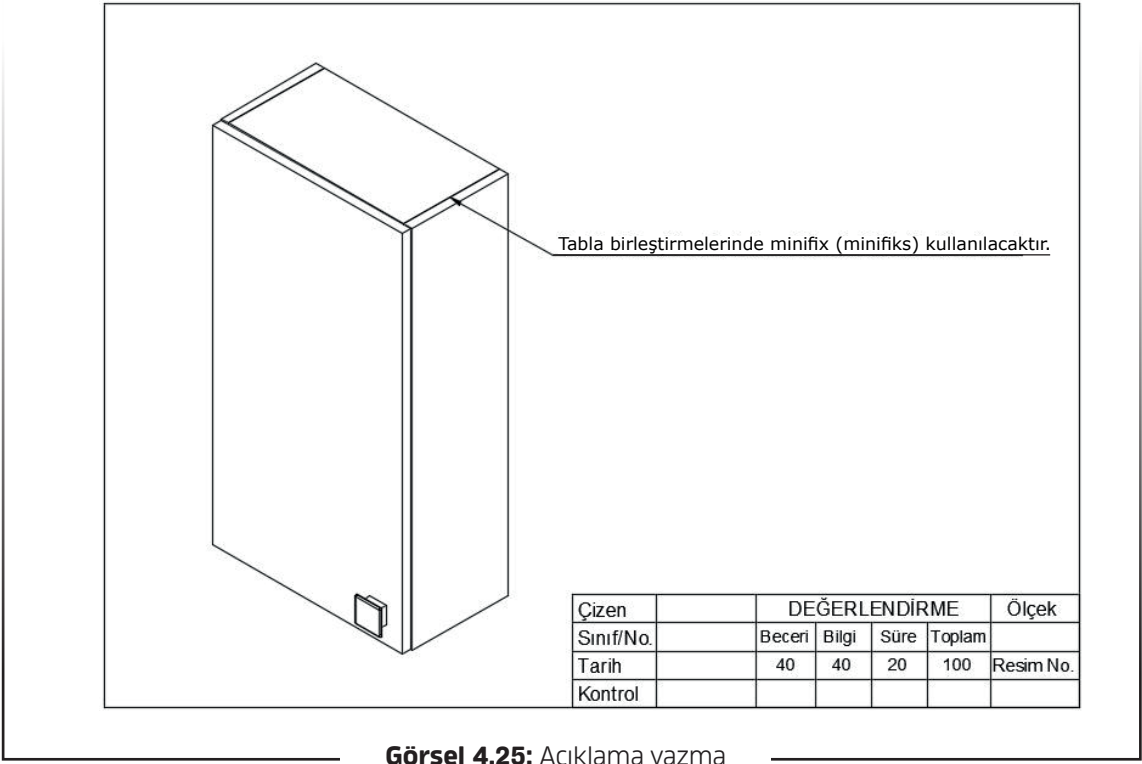
Görünüşler üzerine açıklama eklemek için **Note** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **TEXT** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.24).

- **Text** (tekst): Metin
- **Leader Note** (lidir not): Açıklama tanımı notu
- **Hole and Thread Note** (hol end tired): Delik ve diş notu
- **Bend Note**: Büküm notu



Görsel 4.24: Note komutu seçimi

Note komutu çalıştırıldıktan sonra açıklama yapılacak montaj parçasının yeri seçilir. Daha sonra açıklama için konum seçilir ve açıklama yazılır (Görsel 4.25).

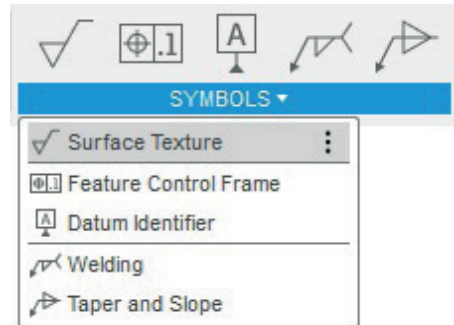


Görsel 4.25: Açıklama yazma

4.3.4. Resim Üzerine Yüzey İşleme İşaretleri Ekleme

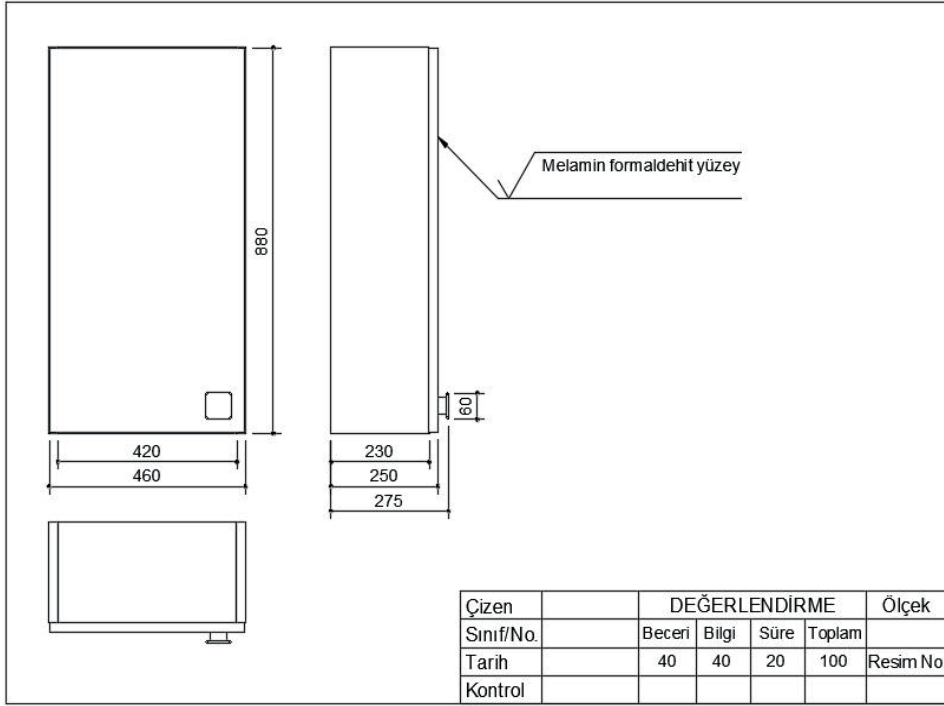
Resim üzerine yüzey işleme işaretleri eklemek için **Surface Texture** [sörfis teksür (yüzey dokusu)] komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **TEXT** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.26).

- **Feature Control Frame** (fiçir kıl-rol firem): Özellik kontrol çerçevesi
- **Datum Identifier** (dadım aydenti-fair): Veri noktası tanımlayıcı
- **Welding** (velding): Kaynak
- **Taper and Slope** (teypir end sılop): Konik ve eğim



Görsel 4.26: Surface Texture komutu seçimi

Surface Texture komutu çalıştırıldıktan sonra resimde yüzey işleme işareti konacak yer seçilir. Daha sonra işaret konumu seçilir ve açıklama yazılır (Görsel 4.27).



Görsel 4.27: Yüzey işleme işareti ekleme



4.3. UYGULAMA



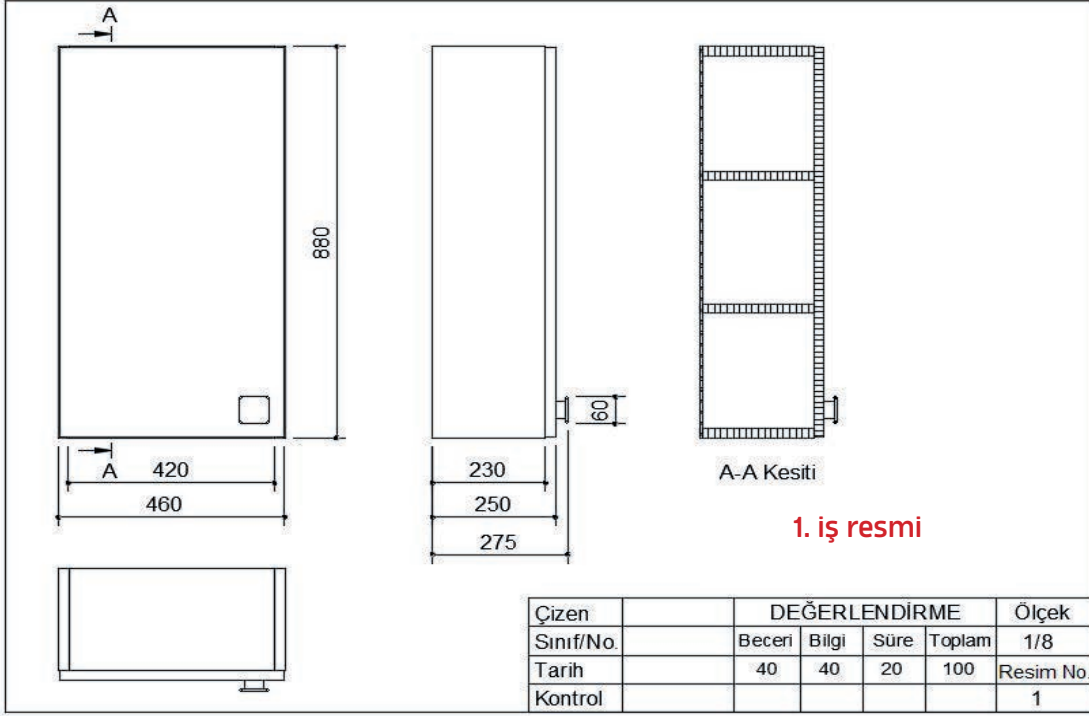
Süre: 6 ders saati

UYGULAMA ADI	Görünürlere Detay Bilgileri Ekleme
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	Dimension

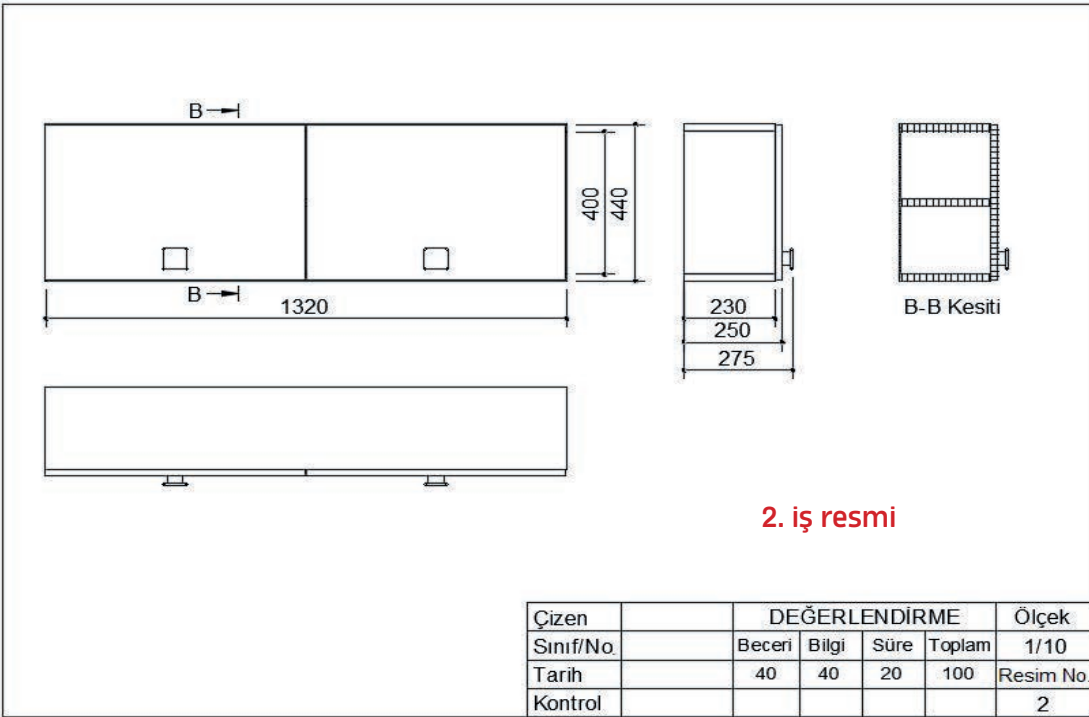
AÇIKLAMA

1. **a) Dolap 1** teknik resim çizimini açınız.
b) Dimension komutuyla gerekli ölçülendirmeleri yapınız (1. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizimi kaydediniz.
2. **a) Dolap 2** teknik resim çizimini açınız.
b) Dimension komutuyla gerekli ölçülendirmeleri yapınız (2. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizimi kaydediniz.
3. **a) Dolap 3** teknik resim çizimini açınız.
b) Dimension komutuyla gerekli ölçülendirmeleri yapınız (3. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizimi kaydediniz.
4. **a) Alt dolap** teknik resim çizimini açınız.
b) Dimension komutuyla gerekli ölçülendirmeleri yapınız (4. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizimi kaydediniz.
5. **a) Televizyon dolabı** teknik resim çizimini açınız.
b) Dimension komutuyla gerekli ölçülendirmeleri yapınız (5. iş resminden yararlanınız.).
c) Çizimi kaydediniz.

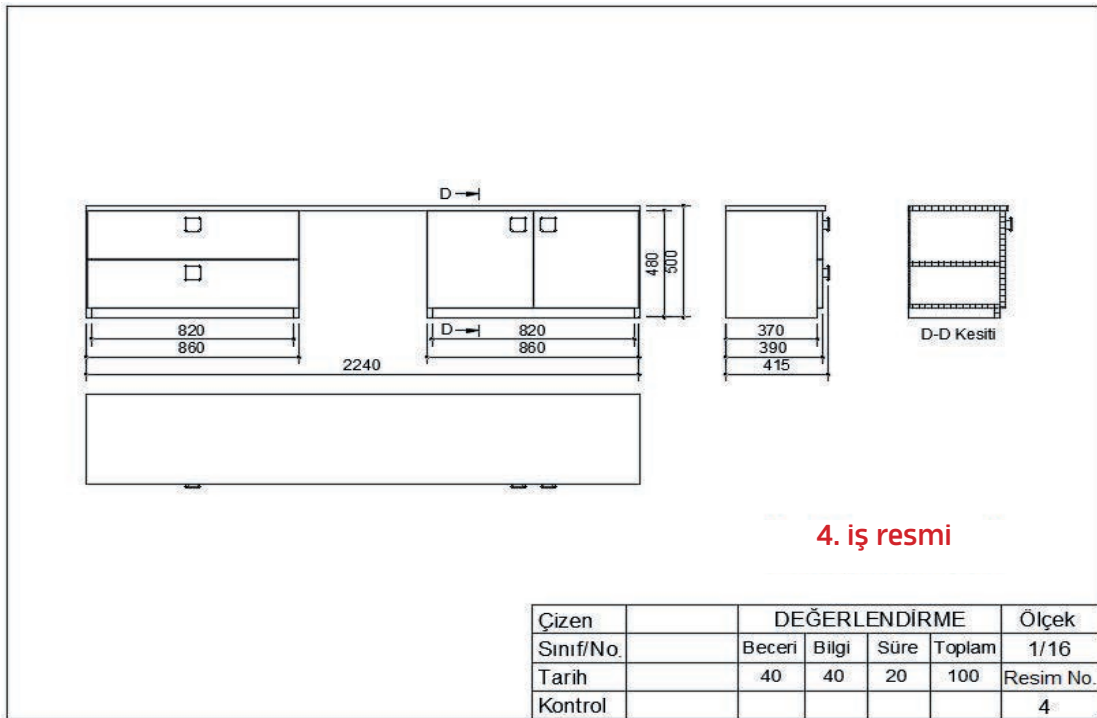
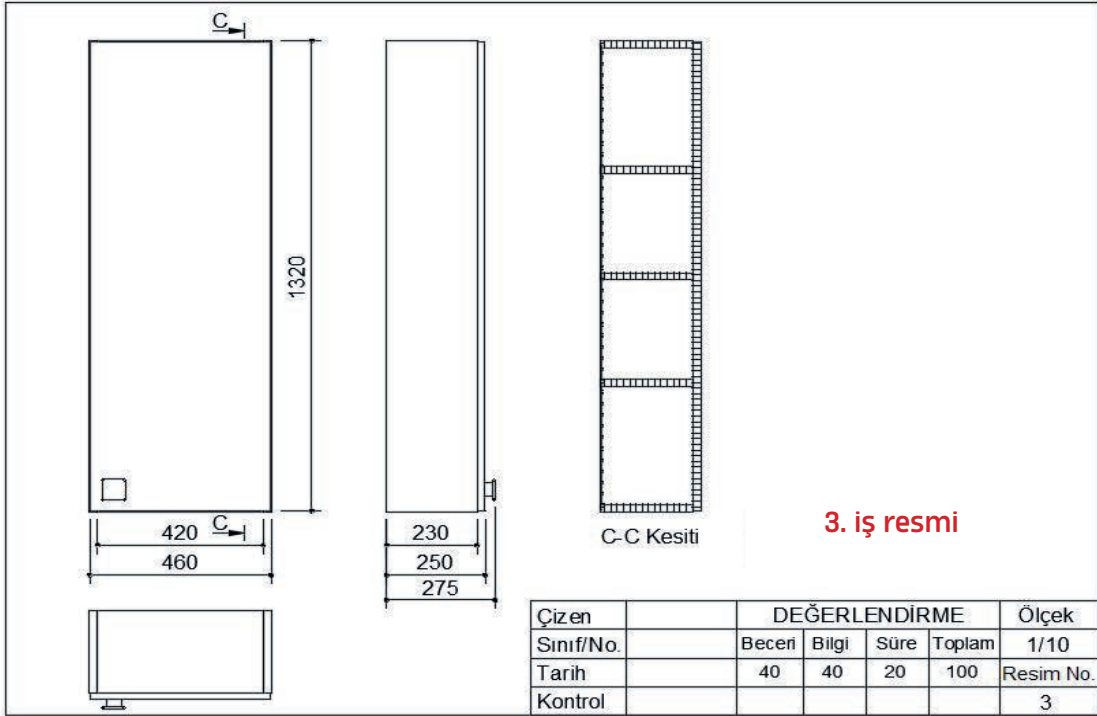
İŞ RESMİ

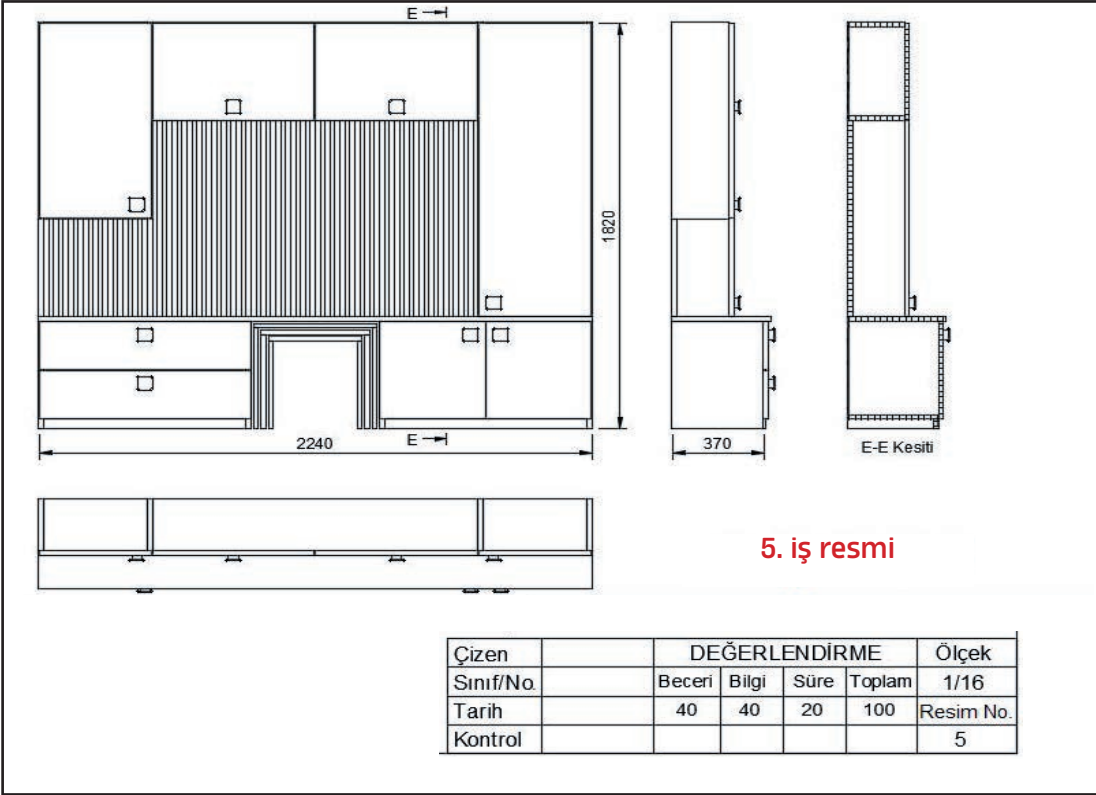


1. iş resmi



2. iş resmi





Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

GÖRÜNÜŞLERE DETAY BİLGİLERİ EKLEME UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Görünürlere Detay Bilgileri Ekleme uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmenin tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
2	2 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
3	3 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
4	4 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
5	5 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
6	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 6 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $6 \times 5 = 30$ 'dur. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

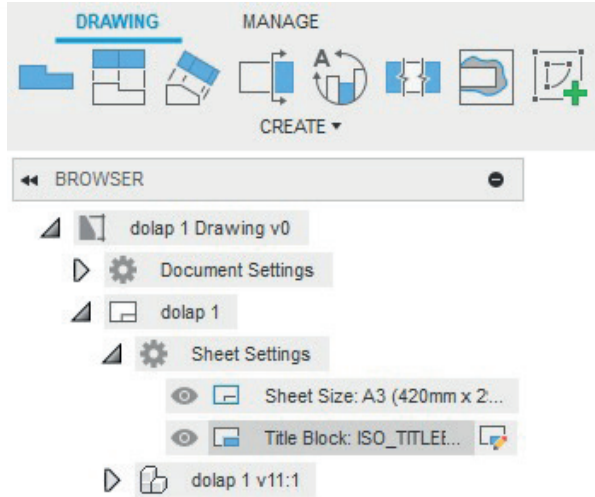
Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 30]

4.4. RESİM SAYFASINA ANTET VE PARÇA LİSTESİ YAPMA

Teknik bir resimde parçaların yapımı için gerekli bilgileri ve montajı meydana getiren elemanları tanıttak listeler resim sayfasında bulunmalıdır.

4.4.1. Antet Seçme

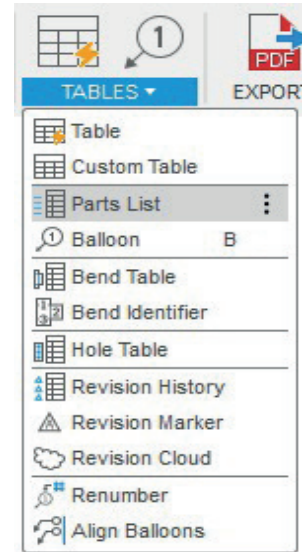
Çizimler için varsayılan veya yeni tasarlanan antetler, unsur ağacında bulunan **Sheet Settings** [şihid sedings (sayfa ayarları)] altında bulunan **Title Block** [taydıl bılak (antet)] düğmesine tıklanınca çıkan kutucuktan seçilebilir (Görsel 4.28).



Görsel 4.28: Antet seçme

4.4.2. Montaj Resimlerine Parça Listesi Ekleme

Montaj resimlerine parça listesi eklemek için kullanılan **Parts List** komutuna, **DRAWING** araç çubuğundaki **TABLES** açılır menüsünden ulaşılabilir (Görsel 4.29).



Görsel 4.29: Parts List komutu seçimi

Parts List komutu çalıştırıldıktan sonra konum seçilerek parça listesi oluşturulur (Görsel 4.30).

Parts List						
İtem	Qty	Part Number	Part Name	Material	Mass	Description
1	2	Ust dolap dik 1	Ust dolap dik 1 v3	Particleboard	3238 g	
2	4	Ust dolap yatay 1	Ust dolap yatay 1 v3	Particleboard	1546 g	
3	1	Kapak 1	Kapak 1 v5	Particleboard	6391 g	
4	1	Arkalık 1	Arkalık 1 v3	MDF Medium Density Fiberboard	940 g	
5	1	Kulp	Kulp v2	Steel	389 g	

Görsel 4.30: Parça listesi

Parça listesine çift tıklandığında ekrana **PARTS LIST** diyalog kutusu gelir. **Diyalog** kutusunda gerek görülen değişiklikler yapılır (Görsel 4.31).

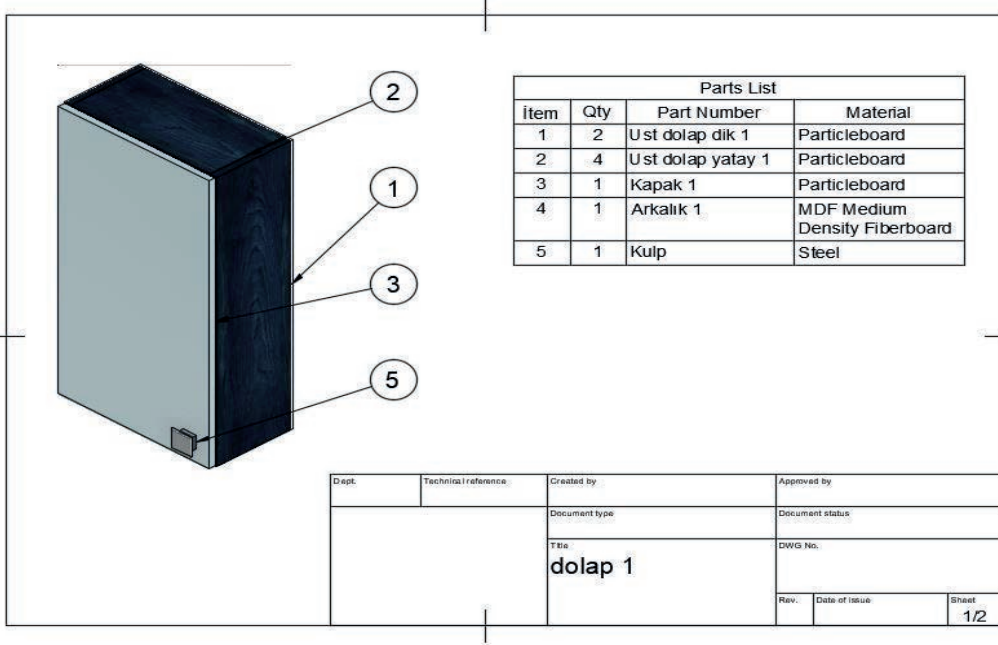
- **Structure** (sıtraksır): Yapı
- **Table Direction** (teybıl dıraksın): Tablo yönü
- **Units** (yunits): Birimler
- **Mass** (mes): Kütle
- **Mass precision** (mes pirisişın): Kütle hassasiyeti
- **Columns** (kalıms): Sütunlar
- **Item** (aydıml): Adet
- **Qty** (kiyutivay): Adet
- **Part Number** (part nambır): Parça numarası
- **Part Name** (part neym): Parça adı
- **Material** (metirıl): Malzeme
- **Description** (diskripşın): Tanım

Görsel 4.31: PARTS LIST diyalog kutusu

4.4.3. Montaj Resimlerinin Otomatik Olarak Teknik Resmini Alma

Yeni teknik resim sayfası açmak için **DRAWING** çalışma modundaki **From Design** menüsüne tıklanır. **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Automatic** seçilir. **Diyalog** kutusundaki diğer değişiklikler çizime uygun olarak girilir ve ardından **OK** butonuna tıklanır.

Parça numarası verilmiş, parça listesi oluşturulmuş ve temel ölçülendirmeleri yapılmış teknik resim sayfası oluşur (Görsel 4.32 ve Görsel 4.33).



Görsel 4.32: Otomatik teknik resim alma (1)



Görsel 4.33: Otomatik teknik resim alma (2)



4.4. UYGULAMA



Süre: 6 ders saati

UYGULAMA ADI	Antet ve Parça Listesi Yapma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) New Drawing Template b) New Title Block c) Save ç) From Design d) Part List

AÇIKLAMA

- a)** Yeni antetli çizim şablonu oluşturmak için **File** menüsünden **New Drawing Template**'a [niv diroing templit (yeni çizim şablonu)] tıklayınız.

b) **NEW DRAWING TEMPLATE** diyalog kutusundaki **Sheet Size** satırını **A4** olarak seçiniz ve **OK** butonuna tıklayınız.

c) **PLACE HOLDER VIEW** diyalog kutusundaki **OK** butonuna tıklayınız.

ç) Fare ile anteti seçerek sağ tuşatıklayınız ve **New Title Block**'ı seçiniz.

d) **NEW TITLE BLOCK** diyalog kutusunda antete yeni isim vererek **OK** butonuna tıklayınız.

e) **TITLE BLOCK** diyalog kutusu ve temel çizim komutlarıyla antette istenen değişiklikleri yapınız. **Finish Title Block**'a tıklayınız (1. iş resminden yararlanınız.).

f) **File** menüsünde **Save**'e tıklayarak yeni antetli çizim şablonunu **mobilya antet** olarak kaydediniz.
- a)** **Dolap 1** çizimini açınız.

b) **From Design** komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4**, **Template**'i mobilya antetve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Orientation**'i NE Isometric ve Scale'i **1:8** ayarlayarak görünüşü sayfaya yerleştiriniz (2. iş resminden yararlanınız.).

ç) **TABLES** açılır menüsünde bulunan **Part List** komutunu çalıştırınız. Sayfada uygun yere tablo yerleştiriniz. Parça listesini fare ile çift tıklayarak istenen değişiklikleri yapınız.

d) Çizimi **dolap 1** parça listesi olarak kaydediniz.
- a)** **Dolap 2** çizimini açınız.

b) **From Design** komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4**, **Template**'i mobilya antet ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Orientation**'i NE Isometric ve Scale'i **1:8** ayarlayarak görünüşü sayfaya yerleştiriniz (3. iş resminden yararlanınız.).

ç) **TABLES** açılır menüsünde bulunan **Part List** komutunu çalıştırınız. Sayfada uygun yere tablo yerleştiriniz. Parça listesini fare ile çift tıklayarak istenen değişiklikleri yapınız.

d) Çizimi **dolap 2 parça listesi** olarak kaydediniz.

4. a) Dolap 3 çizimini açınız.

b) **From Design** komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4**, **Template**'i mobilya antet ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Orientation**'i NE Isometric ve Scale'i **1:8** ayarlayarak görünüşü sayfaya yerleştiriniz (4. iş resminden yararlanınız.).

ç) **TABLES** açılır menüsünde bulunan **Part List** komutunu çalıştırınız. Sayfada uygun yere tablo yerleştiriniz. Parça listesine fare ile çift tıklayarak istenen değişiklikleri yapınız.

d) Çizimi **dolap 3 parça listesi** olarak kaydediniz.

5. a) Alt dolap çizimini açınız.

b) **From Design** komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4**, **Template**'i mobilya antet ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Orientation**'i NE Isometric ve Scale'i **1:16** ayarlayarak görünüşü sayfaya yerleştiriniz (5. iş resminden yararlanınız.).

ç) **TABLES** açılır menüsünde bulunan **Parts List** komutunu çalıştırınız. Sayfada uygun yere tablo yerleştiriniz. Parça listesine fare ile çift tıklayarak istenen değişiklikleri yapınız.

d) Çizimi **alt dolap parça listesi** olarak kaydediniz.

6. a) Televizyon dolabı çizimini açınız.

b) **From Design** komutu ile **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Sheet Size**'i **A4**, **Template**'i mobilya antet ve **Orientation**'i yatay olan teknik resim sayfası açınız.

c) **CREATE DRAWING** diyalog kutusundaki **Orientation**'i NE Isometric ve Scale'i **1:16** ayarlayarak görünüşü sayfaya yerleştiriniz (6. iş resminden yararlanınız.).

ç) **TABLES** açılır menüsünde bulunan **Parts List** komutunu çalıştırınız. Sayfada uygun yere tablo yerleştiriniz. Parça listesine fare ile çift tıklayarak istenen değişiklikleri yapınız.

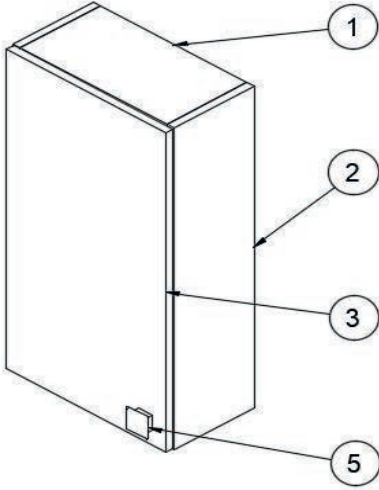
d) Çizimi **televizyon dolabı parça listesi** olarak kaydediniz.

İŞ RESMİ

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						

1. iş resmi

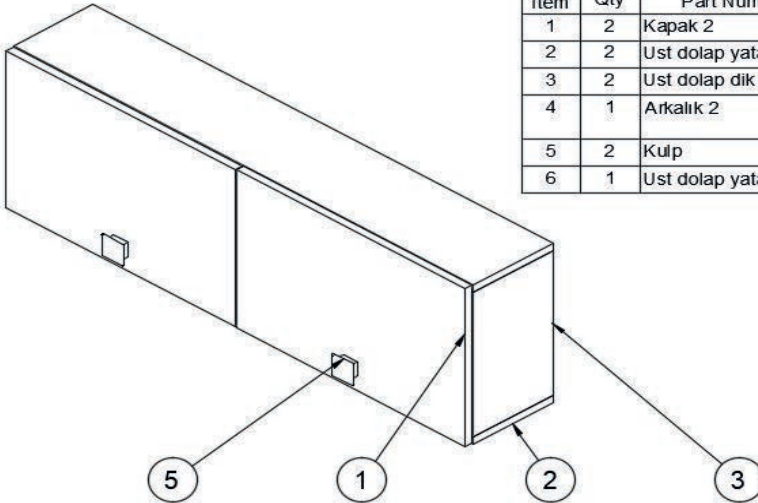
İŞ RESMİ



Parts List			
İtem	Qty	Part Number	Material
1	4	Ust dolap yatay 1	Particleboard
2	2	Ust dolap dik 1	Particleboard
3	1	Kapak 1	Particleboard
4	1	Arkalık 1	MDF Medium Density Fiberboard
5	1	Kulp	Steel

2. iş resmi

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/8
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						6

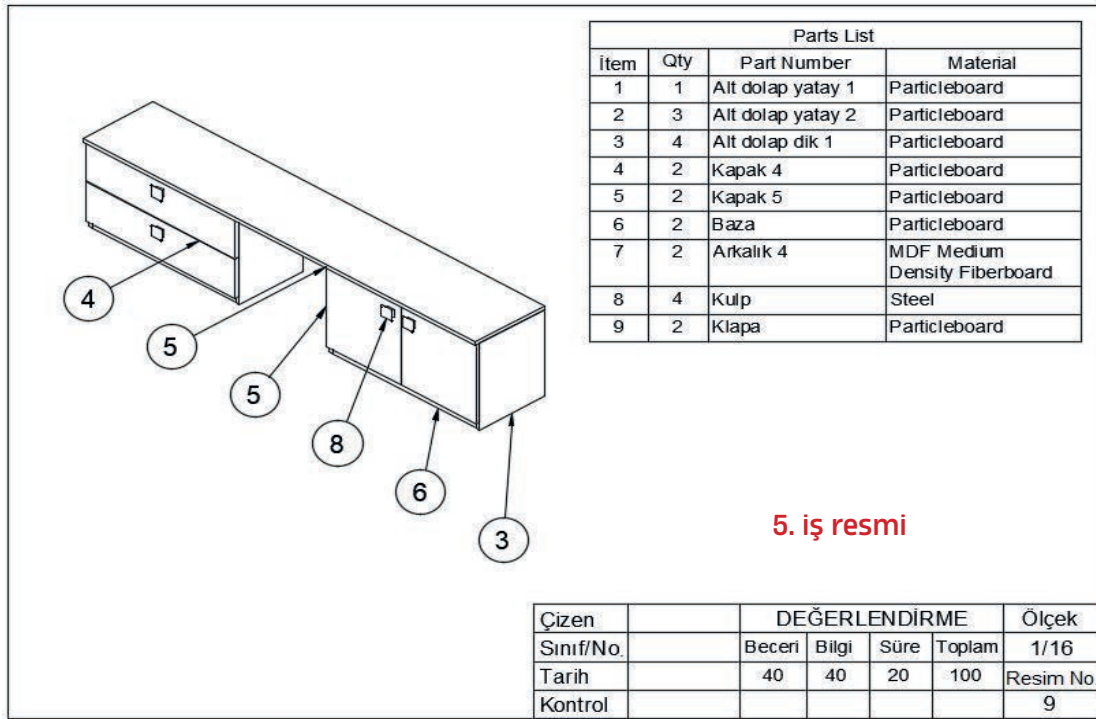
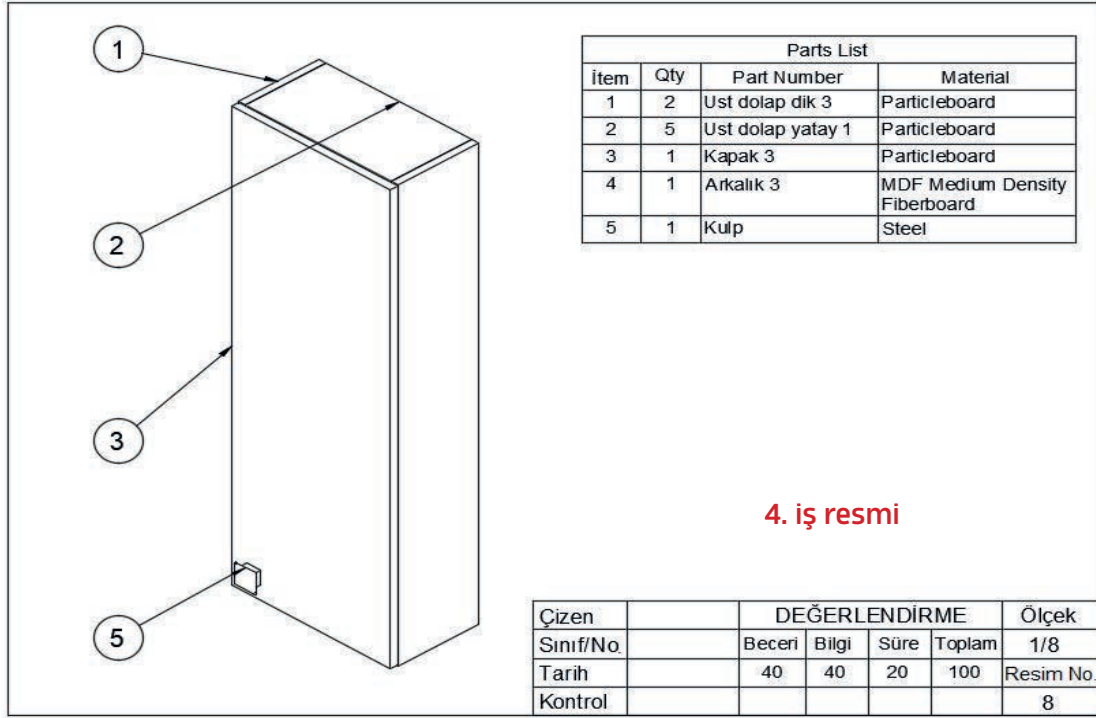


Parts List			
İtem	Qty	Part Number	Material
1	2	Kapak 2	Particleboard
2	2	Ust dolap yatay 2	Particleboard
3	2	Ust dolap dik 2	Particleboard
4	1	Arkalık 2	MDF Medium Density Fiberboard
5	2	Kulp	Steel
6	1	Ust dolap yatay 2 raf	Particleboard

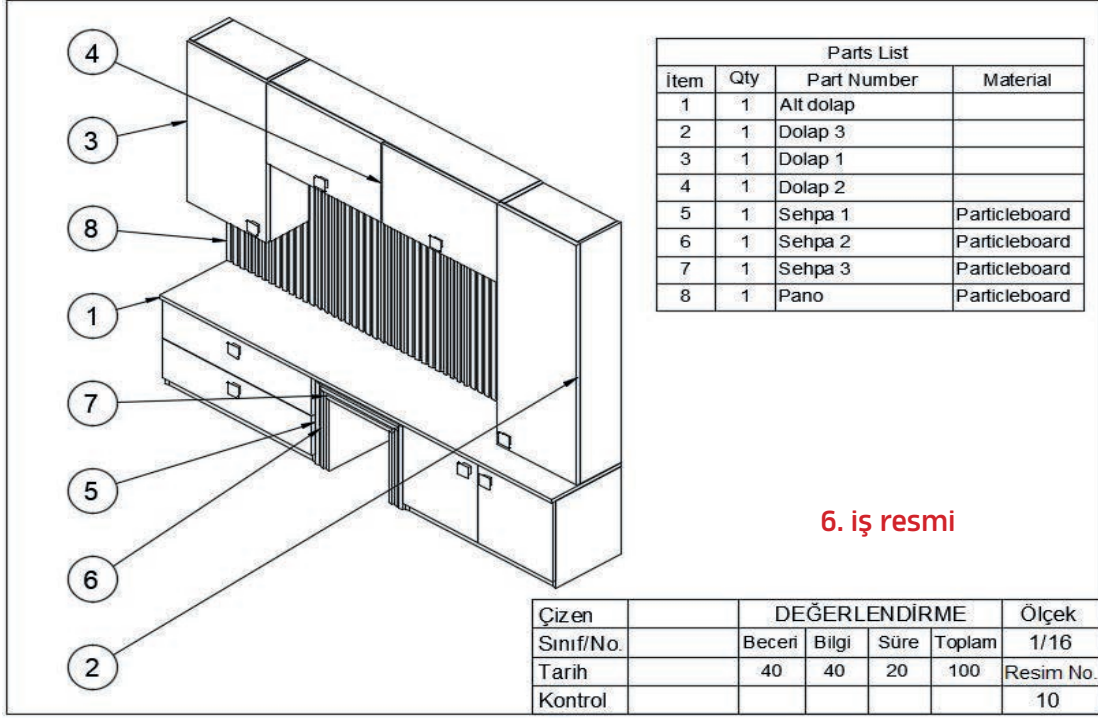
3. iş resmi

Çizen		DEĞERLENDİRME				Ölçek
Sınıf/No.		Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/8
Tarih		40	40	20	100	Resim No.
Kontrol						7

İŞ RESMİ



İŞ RESMİ



Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

ANTET VE PARÇA LİSTESİ YAPMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Antet ve Parça Listesi Yapma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, **2:** Zayıf, **3:** Orta, **4:** İyi, **5:** Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	1 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
2	2 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
3	3 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
4	4 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
5	5 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
6	6 No.lu işlem basamağını başarıyla tamamladı.					
7	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

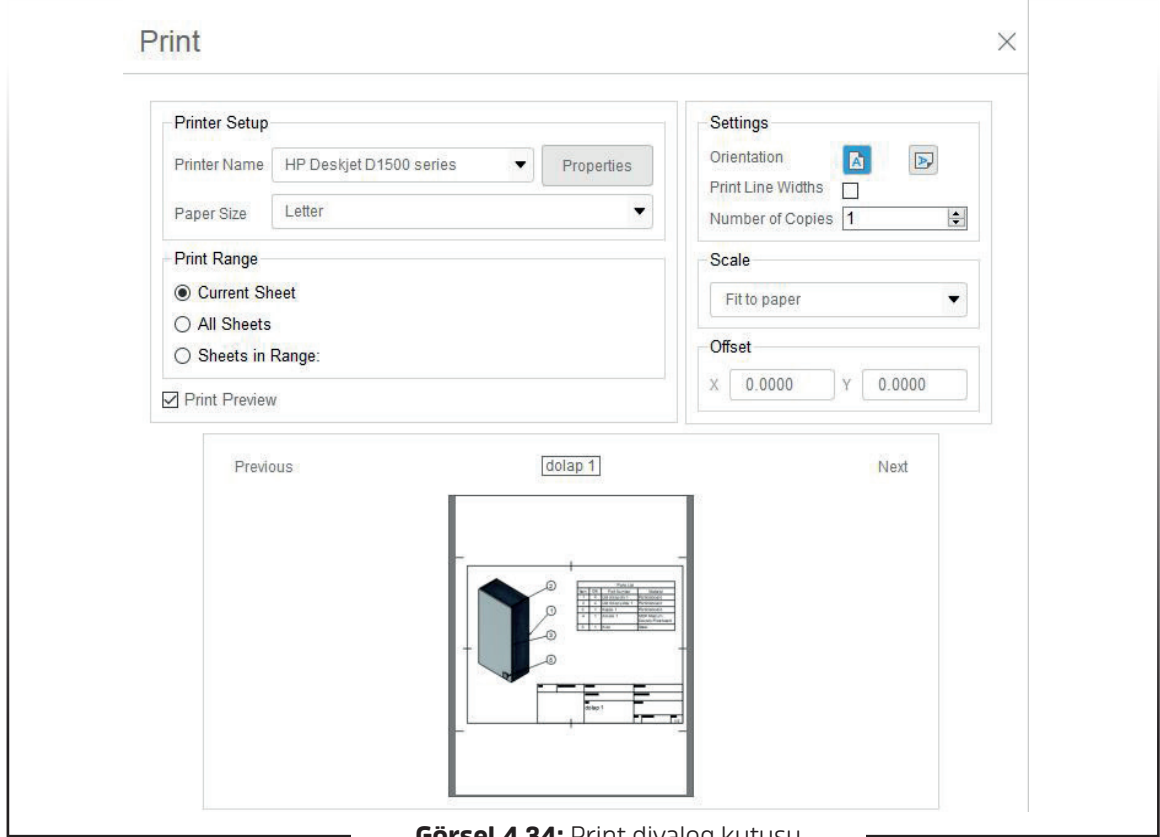
Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 7 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $7 \times 5 = 35$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam Ölçek puanı x 100) / 35]

4.5. RESİM SAYFASINA EKLENEN RESİMLERİN ÇIKTISINI ALMA

CAD çizim programı ile çizilen 2 boyutlu (2D) ve 3 boyutlu (3D) resimlerin kâğıda aktarılması için **Print** [pirint (yazdır)] komutu kullanılır. Yazıcıdan çıktı alabilmek için yazıcı, çizim yapılan bilgisayara bağlı ve işletim sistemine tanıtılmış olmalıdır. **Print** komutuna **File** menüsünden veya **Ctrl+P** kısayolu ile ulaşılabilir (Görsel 4.34).

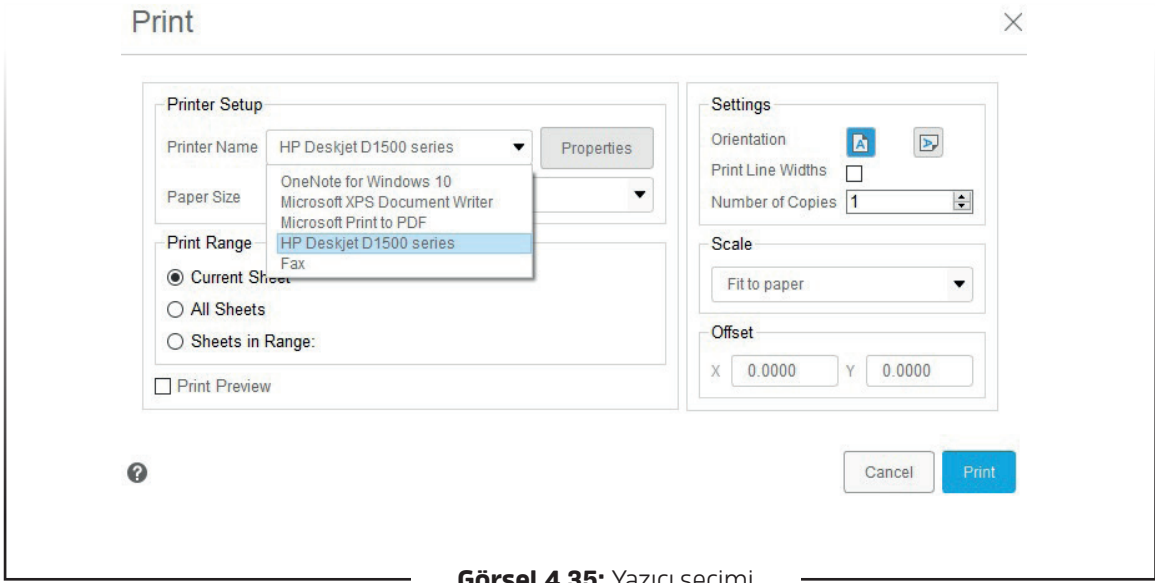


Görsel 4.34: Print diyalog kutusu

- **Printer Setup** (pirintır sedap): Yazıcı kurulumu
- **Printer Name** (pirintır neym): Yazıcı adı
- **Paper Size** (peypır sayz): Kâğıt boyutu
- **Print Range** (pirint reynç): Yazdırma aralığı
- **Current Sheet** (kırınt şihid): Mevcut sayfa
- **All Sheets** (al şihid): Tüm sayfalar
- **Sheets in Range** (şihid in reynç): Aralıktaki sayfalar
- **Print Preview** (pirint piriviyu): Baskı ön izleme
- **Settings** (sedings): Ayarlar
- **Orientation** (orienteyşin): Yön
- **Print Line Widths** (pirint layn viyts): Baskı çizgisi genişlikleri
- **Number of Copies** (nambır of kapiys): Kopya sayısı
- **Scale** (sikeal): Ölçek
- **Offset** (offsed): Öteleme

4.5.1. Yazıcı Seçimi

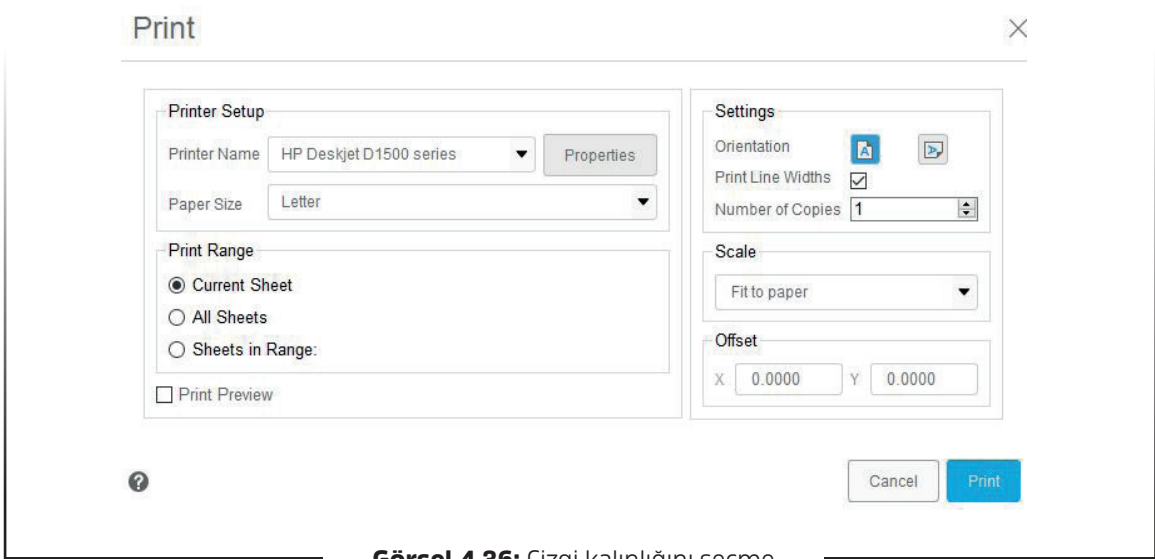
Print diyalog kutusundaki **Printer Name** satırında yazıcı adı seçilir (Görsel 4.35).



Görsel 4.35: Yazıcı seçimi

4.5.2. Çıktı İçin Çizgi Kalınlığını Seçme

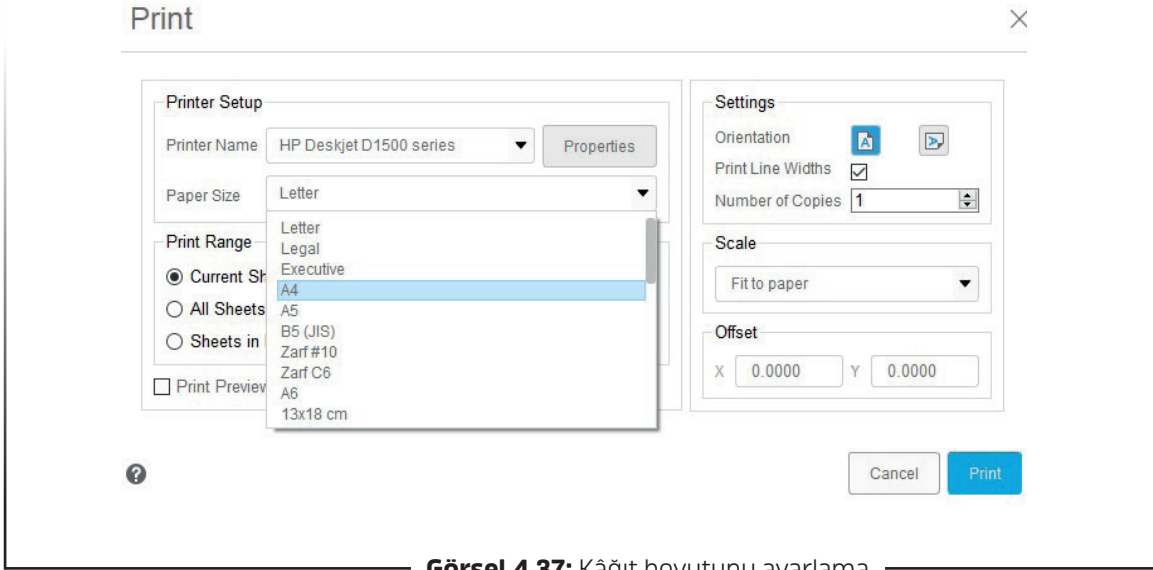
Print diyalog kutusunda **Print Line Widths** satırındaki kutucuk işaretliyen tanımlanan çizgi kalınlığı yazdırılır (Görsel 4.36).



Görsel 4.36: Çizgi kalınlığını seçme

4.5.3. Kâğıt Boyutunu Ayarlama

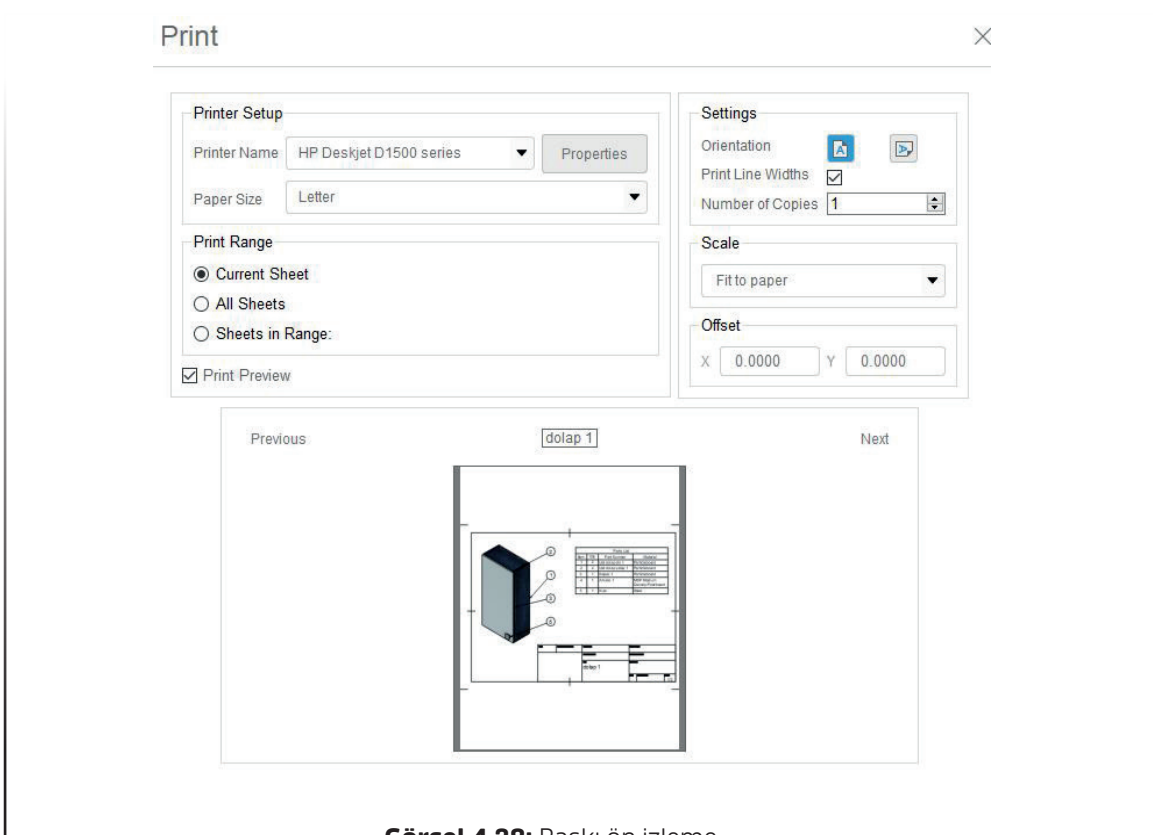
Print diyalog kutusundaki **Paper Size** satırında kâğıt boyutu seçilir (Görsel 4.37).



Görsel 4.37: Kâğıt boyutunu ayarlama

4.5.4. Kâğıdın Baskı Ön İzlemesi

Print diyalog kutusunda **Print Preview** satırındaki kutucuk işaretliken baskı ön izlemesi görünür olur (Görsel 4.38).



Görsel 4.38: Baskı ön izleme



4.5. UYGULAMA



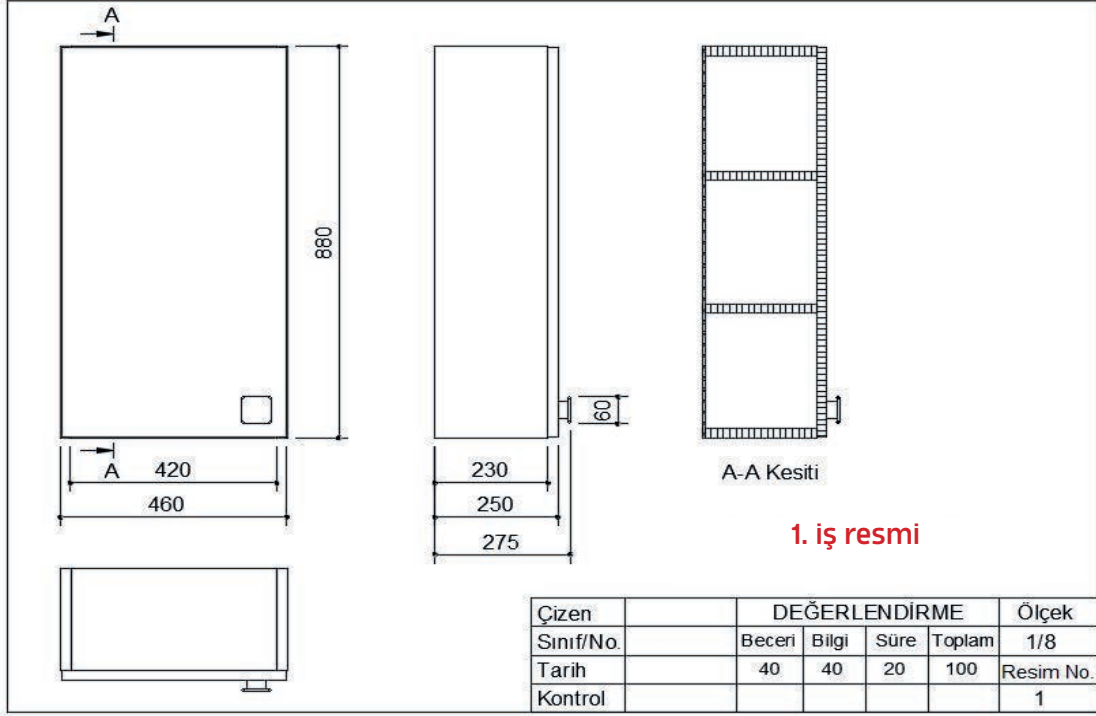
Süre: 6 ders saati

UYGULAMA ADI	Çıktı Alma
GÖREV	Aşağıdaki açıklama başlığında yer alan bilgilere göre iş resminde verilen resmi CAD programı ile çiziniz.
KULLANILAN KOMUTLAR	a) Rectangle b) Dimension c) Finish Sketch ç) Extrude d) Appearance e) Fillet

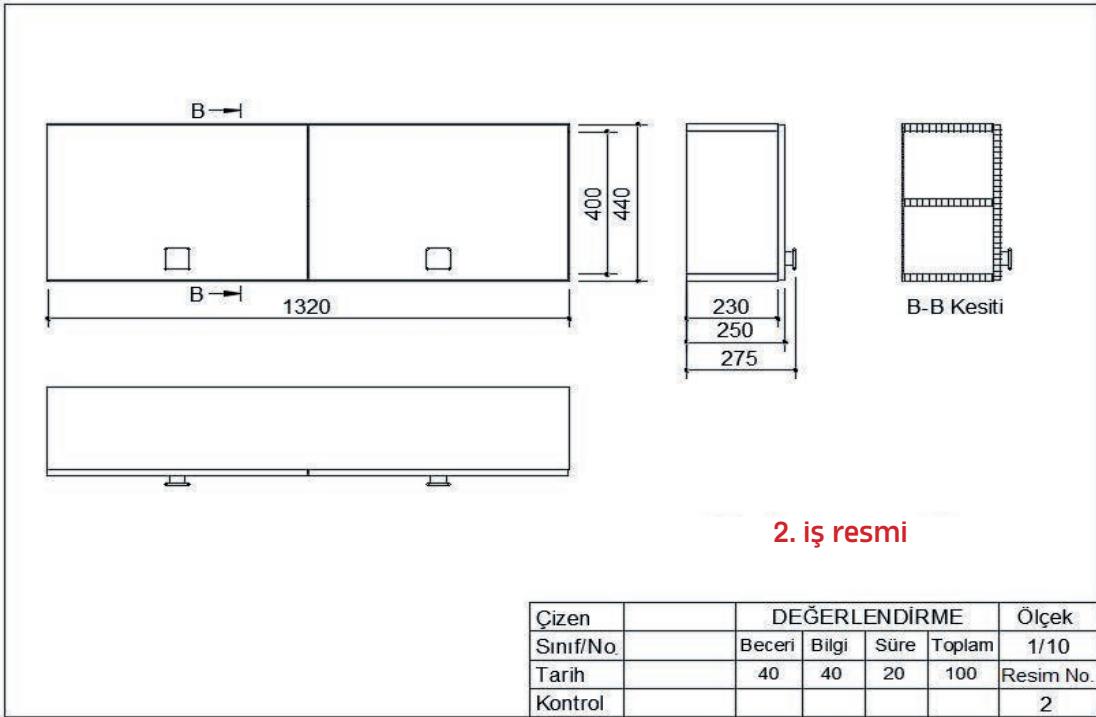
AÇIKLAMA

- a) Dolap 1** teknik resim çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Dolap 2** teknik resim çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Dolap 3** teknik resim çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Alt dolap** teknik resim çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Televizyon dolabı** teknik resim çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Dolap 1 parça listesi** çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Dolap 2 parça listesi** çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Dolap 3 parça listesi** çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Alt dolap parça listesi** çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.
- a) Televizyon dolabı parça listesi** çizimini açınız.
b) File menüsünden **Print**'i tıklayınız.
c) Print diyalog kutusundaki **Paper Size**'i **A4**, **Orientation**'ı yatay seçip **Print**'i tıklayınız.

İŞ RESMİ

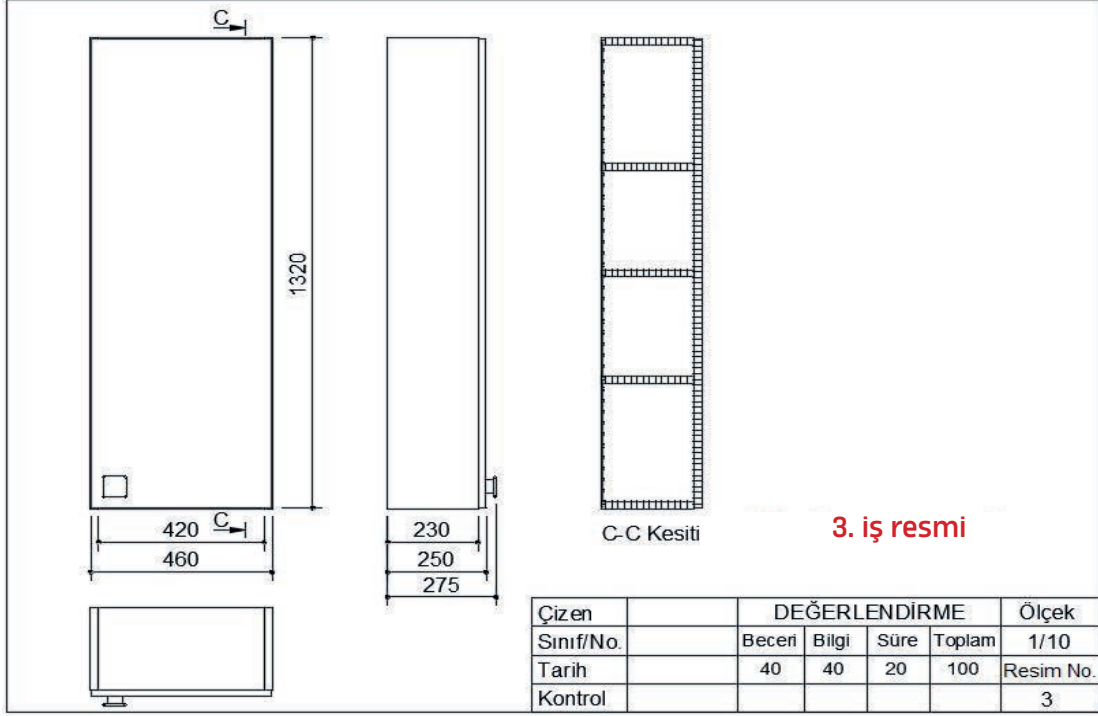


1. iş resmi

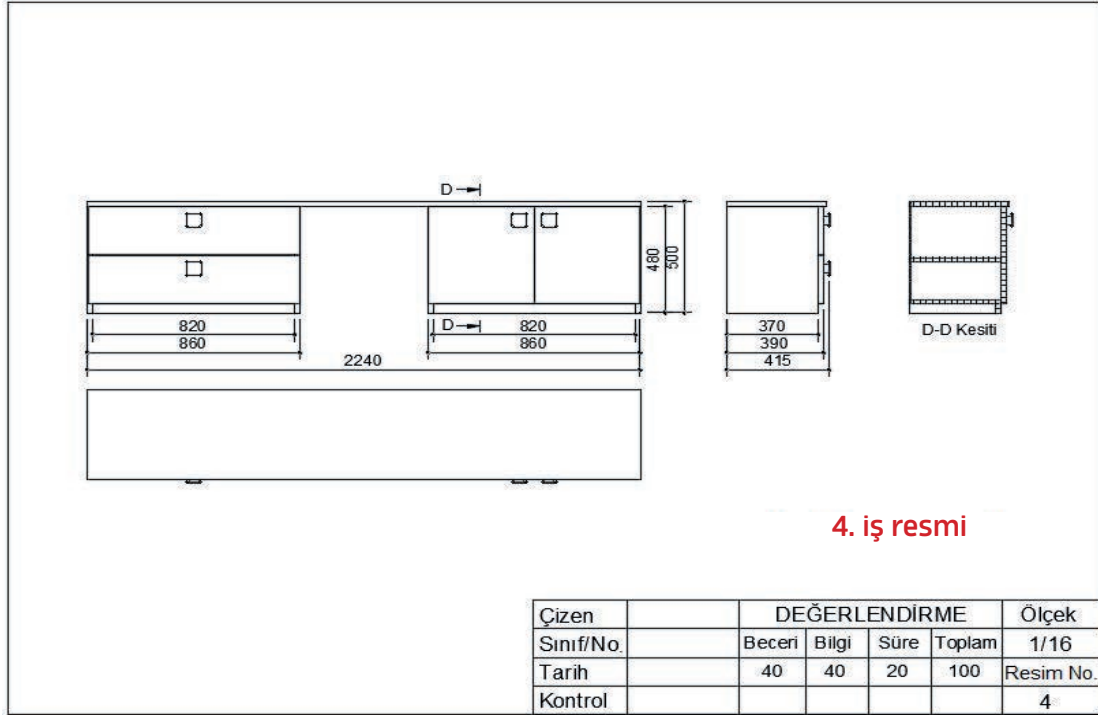


2. iş resmi

İŞ RESMİ

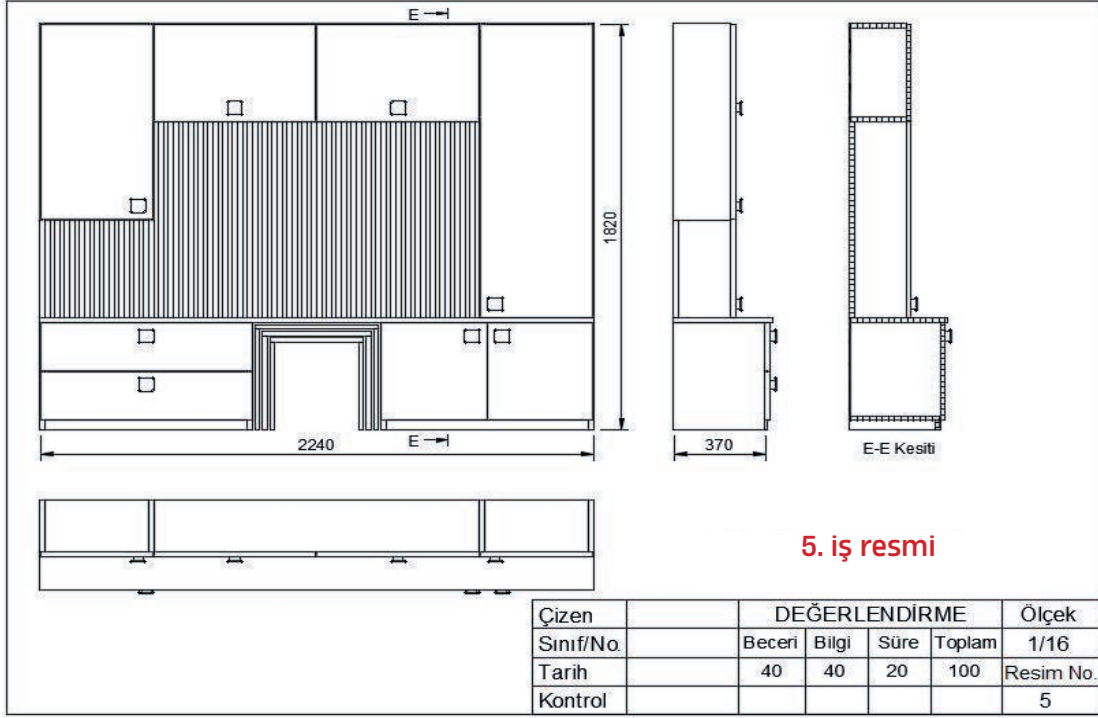


3. iş resmi

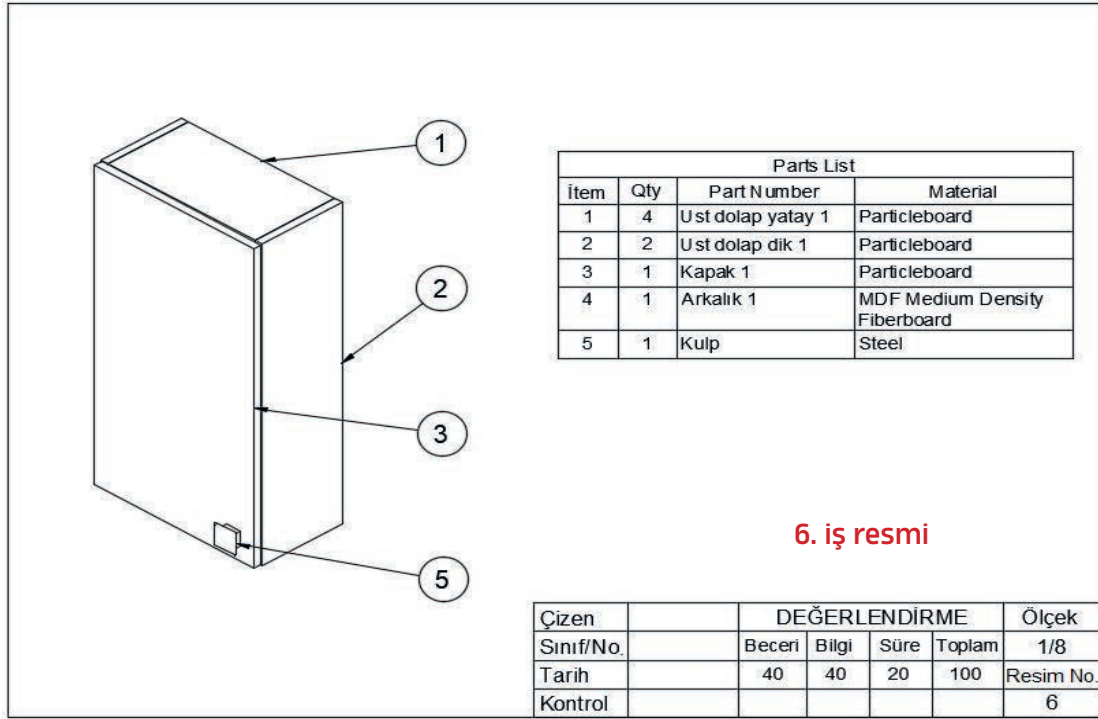


4. iş resmi

İŞ RESMİ

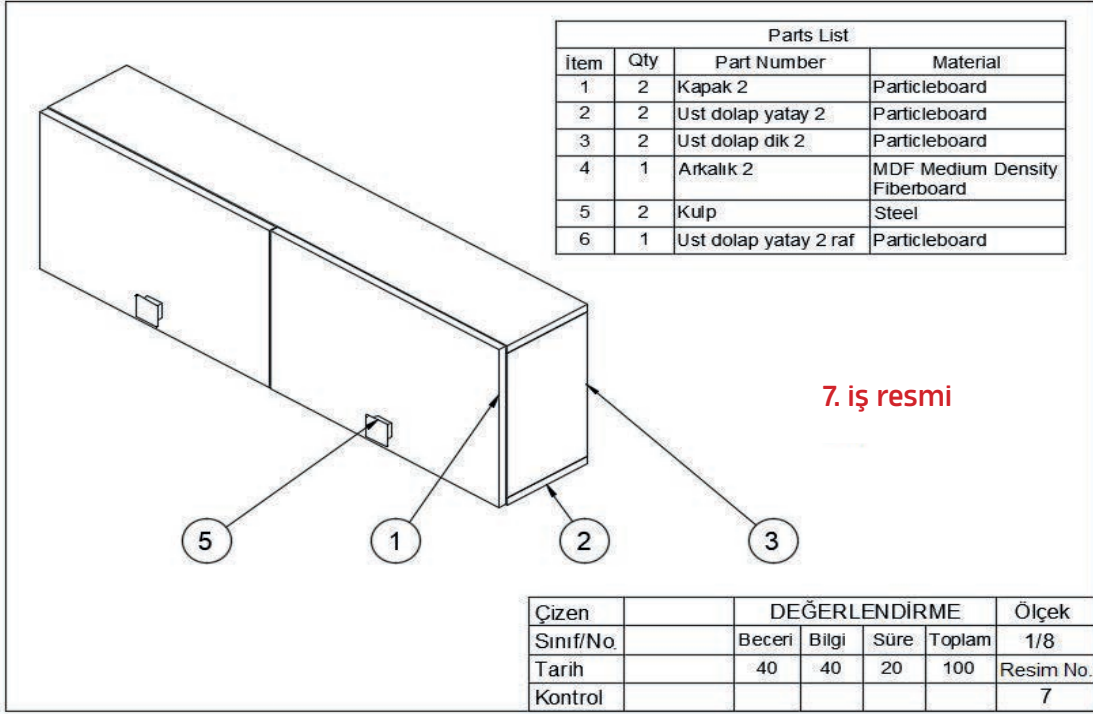


5. iş resmi

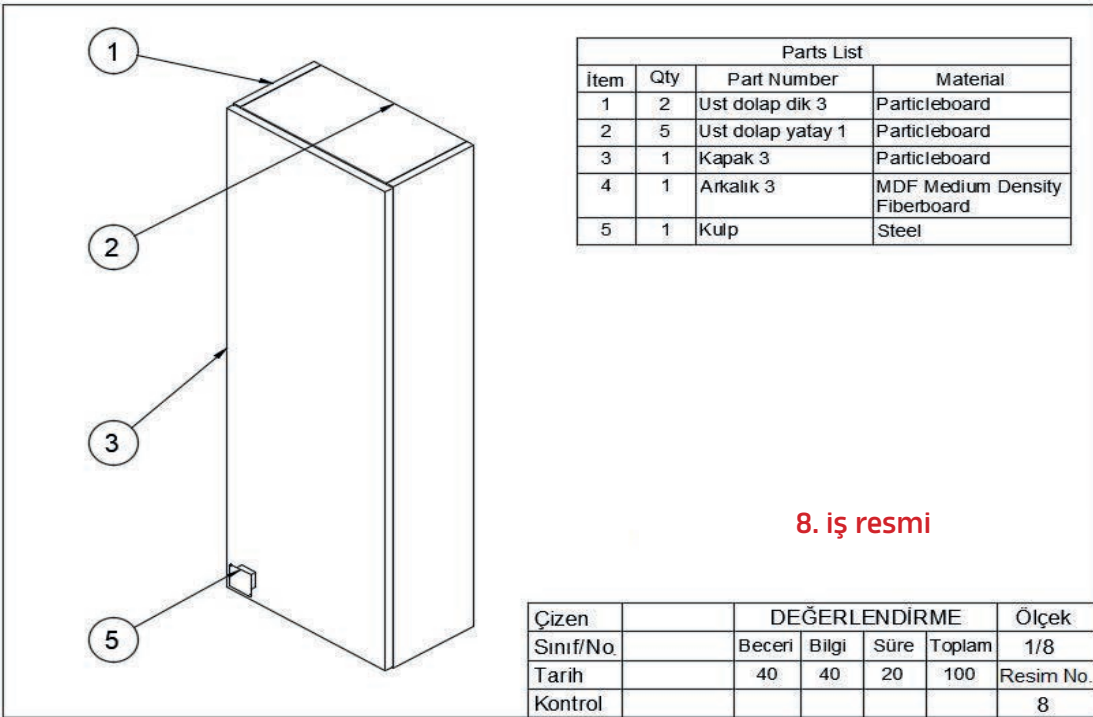


6. iş resmi

İŞ RESMİ

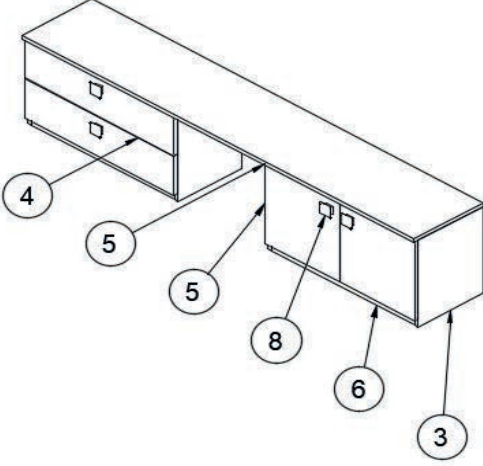


7. iş resmi



8. iş resmi

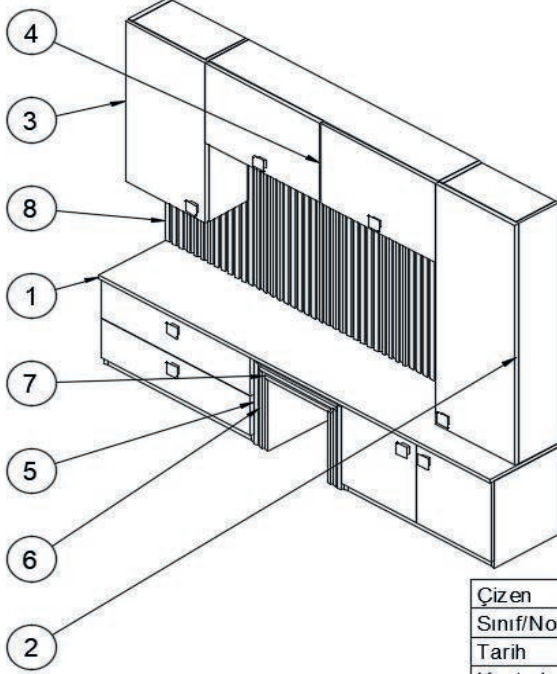
İŞ RESMİ



Parts List			
İtem	Qty	Part Number	Material
1	1	Alt dolap yatay 1	Particleboard
2	3	Alt dolap yatay 2	Particleboard
3	4	Alt dolap dik 1	Particleboard
4	2	Kapak 4	Particleboard
5	2	Kapak 5	Particleboard
6	2	Baza	Particleboard
7	2	Arkalık 4	MDF Medium Density Fiberboard
8	4	Kulp	Steel
9	2	Klapa	Particleboard

9. iş resmi

Çizen	DEĞERLENDİRME					Ölçek
Sınıf/No.	Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/16	
Tarih	40	40	20	100	Resim No.	
Kontrol					9	



Parts List			
İtem	Qty	Part Number	Material
1	1	Alt dolap	
2	1	Dolap 3	
3	1	Dolap 1	
4	1	Dolap 2	
5	1	Sehpa 1	Particleboard
6	1	Sehpa 2	Particleboard
7	1	Sehpa 3	Particleboard
8	1	Pano	Particleboard

10. iş resmi

Çizen	DEĞERLENDİRME					Ölçek
Sınıf/No.	Beceri	Bilgi	Süre	Toplam	1/16	
Tarih	40	40	20	100	Resim No.	
Kontrol					10	

Değerlendirme: Yapacağınız çizim, derecelendirme ölçeğine göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı gerçekleştirirken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÇIKTI ALMA UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Öğrencinin		Öğretmenin	
Adı ve Soyadı:		Adı ve Soyadı:	
Sınıfı:	Numarası:	Değerlendirme Puanı:	

YÖNERGE: Çıktı Alma uygulaması ile ilgili gözlenmesi gereken ölçütler aşağıda listelenmiştir. Uygulamanın değerlendirilmesi, verilen ölçütlere göre öğretmeniniz tarafından yapılacaktır.

1: Çok zayıf, 2: Zayıf, 3: Orta, 4: İyi, 5: Çok iyi

No.	ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1	Dolap 1 teknik resim çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
2	Dolap 2 teknik resim çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
3	Dolap 3 teknik resim çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
4	Alt dolap teknik resim çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
5	Televizyon dolabı teknik resim çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
6	Dolap 1 parça listesi çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
7	Dolap 2 parça listesi çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
8	Dolap 3 parça listesi çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
9	Alt dolap parça listesi çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
10	Televizyon dolabı parça listesi çiziminin çıktısını başarıyla aldı.					
11	Süreyi doğru kullandı.					
Sütun Toplamları						
Ölçek Puanı						

Tam puan alamadığınız ölçütlerdeki eksiklerinizi tamamlayınız.

Toplam Ölçek Puanının 100'lük Puana Dönüştürülmesi: Tablodan alınabilecek en yüksek puan, her bir ölçüt için 5 puandır. Tabloda toplam 11 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek ölçek puanı $11 \times 5 = 55$ 'tir. Değerlendirme puanı şu şekilde hesaplanır:

Değerlendirme Puanı = [(Toplam ölçek puanı x 100) / 55]



KAYNAKÇA

- Bilgisayarlı İç Mekân Resmi 11 Öğretim Programı (DBF), MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2020.
- DEMİR, Habib, Teknik Resim, Özkan Matbaacılık, Ankara, 1998.
- DİNÇEL, Kemal, Zafer, IŞIK, Ağaç İşleri Teknik Resmi, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 1978.
- ŞANIVAR Nazım, İrfan ZORLU, Zafer IŞIK, İç Mimari ve Dekorasyonda Konstrüksiyon, Grafik Sanatlar Matbaacılık, İstanbul, 1982.
- ZORLU, İrfan, Ağaç İşleri Konstrüksiyon Bilgisi, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2003.
- T.C. MEB Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, Mobilya ve İç Mekân Tasarımı Alanı Çerçeve Öğretim Programı (2023), Ankara.

Kaynakça atıf sistemi, APA 6.0 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre düzenlenmiştir.



GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1945>

