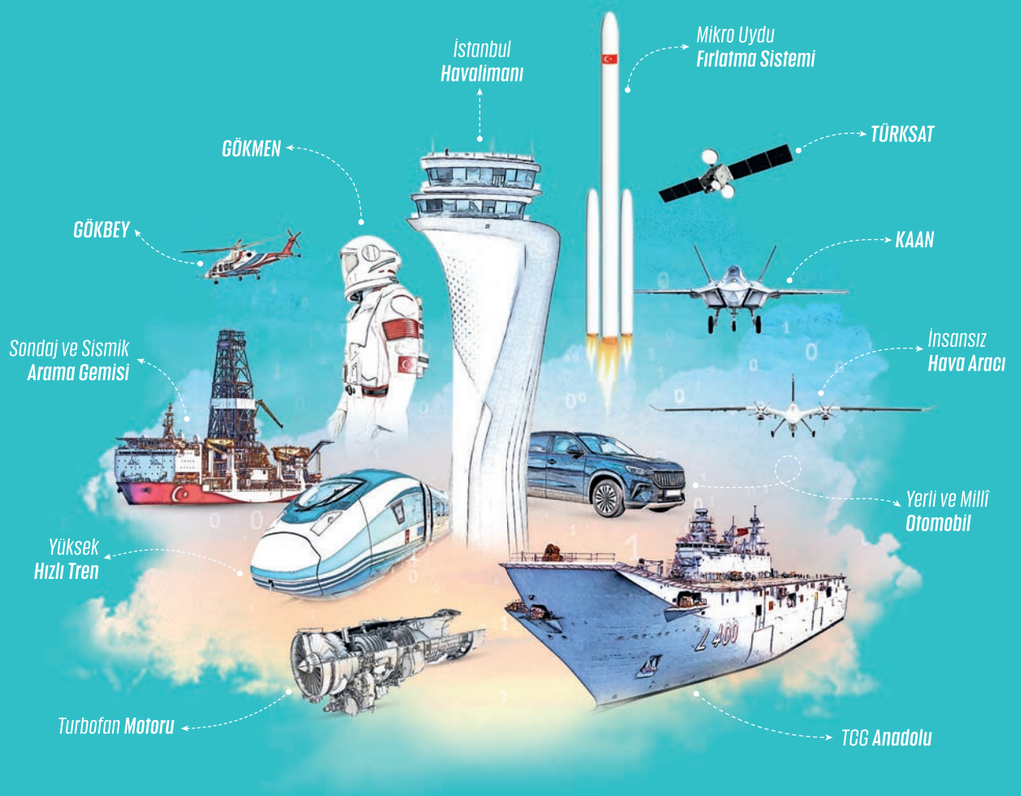
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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.

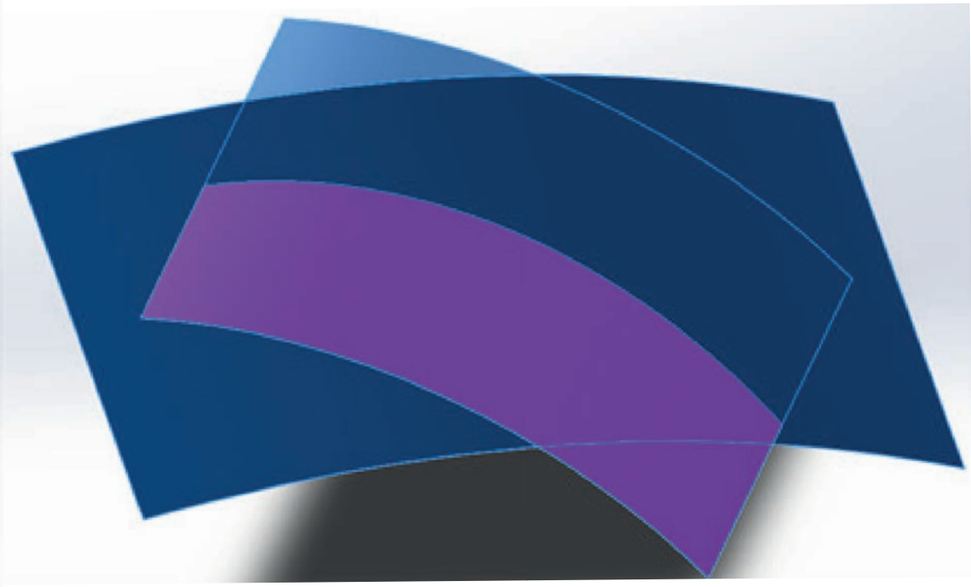
ISBN: 978-975-11-8882-3

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

Plastik Teknolojisi Alanı PLASTİK TEKNOLOJİSİNDE ÜÇ BOYUTLU MODELLEME 11 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

PLASTİK TEKNOLOJİSİ ALANI



11 PLASTİK TEKNOLOJİSİNDE ÜÇ BOYUTLU MODELLEME

DERS MATERYALİ

MEB__212320__PLASTİK TEKNOLOJİSİNDE 3 BOYUTLU 11__19,3X27,5

MEB__212320__PLASTİK TEKNOLOJİSİNDE 3 BOYUTLU 11__19,3X27,5

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

PLASTİK TEKNOLOJİSİ ALANI

PLASTİK TEKNOLOJİSİNDE 3 BOYUTLU MODELLEME

11

DERS MATERYALİ

YAZAR

Necip ÖZTABUR

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....9926
DERS KİTAPLAR DİZİSİ.....3378

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

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı
Serap DEĞİRMENCİOĞLU

Program Geliştirme Uzmanı
Emel DOLDUR

Rehberlik ve Gelişim Uzmanları
Gülşen YALIN
Sema BAYRAKTAR
Musa KARABEYESER
ZEYNEP GÖÇ HİSARKAYA

Ölçme Değerlendirme Uzmanı
Özlem ÇABUKEL

Görsel Tasarım Uzmanı
Nil YAMAN

ISBN : 978-975-11-8882-3

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

BASKI
Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mehmet Âkif Ersoy

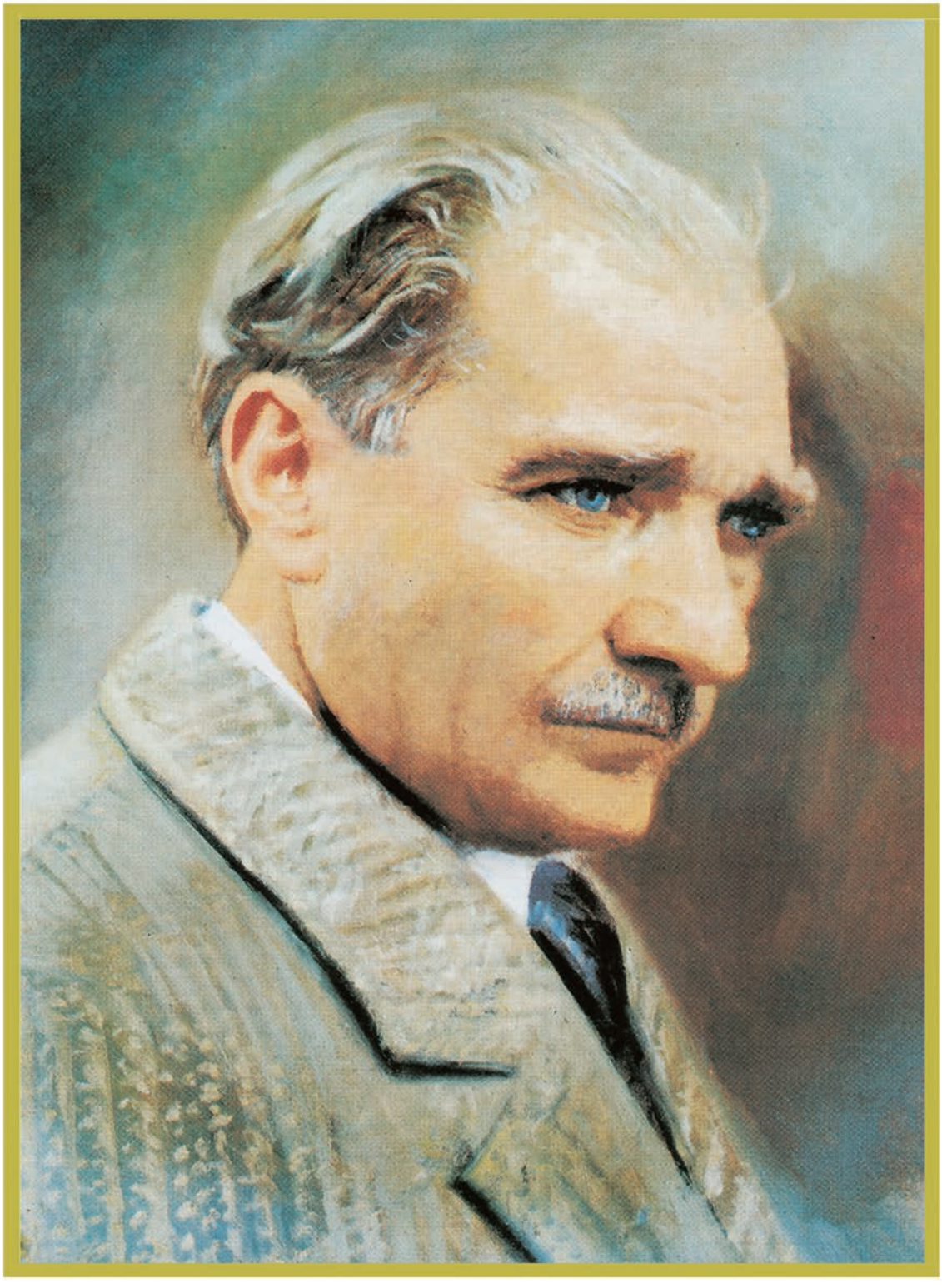
GENÇLİĞE HİTABE

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

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

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

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 15

1. ÖĞRENME BİRİMİ: KATI MODELLEME PROGRAMINDA 2 BOYUTLU ÇİZİMLER 16

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINI YÜKLEME VE DOSYA OLUŞTURMA 16

1.1.1 Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarını Talimatlara Uygun Olarak Yükleme 16

1.1.2. Programların Kurulum Aşamaları 16

1.1.3. Orijinal Program Kullanmanın Avantajları ve Sahte Program Kullanmanın Zararları 21

1. UYGULAMA 22

1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ SİSTEM VE DOKÜMAN ÖZELLİKLERİ 23

1.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA 2 BOYUTLU ÇİZİM

1.3.1. Programı Başlatma ve Çizim Düzlemini Yaratma 24

1.3.2. İki Boyutlu Çizim 24

1.3.3. Çizgi Komutu 25

1.3.3.1. Çizgi Komutunun Kullanımı 25

2. UYGULAMA 27

1.3.4. Dörtgen Komutu 28

1.3.4.1. Dörtgen Komutunun Kullanımı 28

3. UYGULAMA 29

1.3.5. Yuva Komutu 30

1.3.5.1. Yuva Komutunun Kullanımı 30

4. UYGULAMA 31

1.3.6. Daire Komutu 32

1.3.6.1. Daire Komutunun Kullanımı 32

5. UYGULAMA 33

1.3.7. Yay Komutu 34

1.3.7.1. Yay Komutunun Kullanımı 34

6. UYGULAMA 35

1.3.8. Çokgen Komutu 36

1.3.8.1. Çokgen Komutunun Kullanımı 36

7. UYGULAMA 37

1.3.9. Spline Komutu 38

1.3.9.1. Serbest Çizgi Komutunun Kullanımı 38

8. UYGULAMA 39

1.3.10. Elips Komutu 40

1.3.10.1. Elips Komutunun Kullanımı 40

9. UYGULAMA 41

1.3.11. Metin Komutu 42

1.3.11.1. Metin Komutunun Kullanımı 42

10. UYGULAMA 43

1.3.12. Radyüs ve Pah Komutları....44
1.3.12.1. Radyüs ve Pah Komutlarının Kullanımı....44
11. UYGULAMA 46
1.3.13. Objeleri Buda ve Objeleri Uzat Komutu....47
1.3.13.1. Objeleri Buda Komutunun Kullanımı....47
1.3.13.2. Objeleri Uzat Komutunun Kullanımı....47
12. UYGULAMA 48
1.3.14. Doğrusal Çizim Çoğaltma Komutu....49
1.3.13.1. Doğrusal Çizim Çoğaltma Komutunun Kullanımı....49
13. UYGULAMA 50
1.3.15. Dairesel Çizim Çoğaltma Komutu....51
1.3.14.1. Dairesel Çizim Çoğaltma Komutunun Kullanımı....51
14. UYGULAMA 52

2. ÖĞRENME BİRİMİ: ÜÇ BOYUTLU PARÇA MODELLEME VE TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİ OLUŞTURMA....53

2.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KULLANILAN TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI....54
2.1.1. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma Komutu....54
2.1.1.1. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma Komutu Kullanımı....54
1. UYGULAMA 57
2.1.2. Ekstrüzyon İle Kes Komutu....58
2.1.2.1. Ekstrüzyon İle Kes Komutunun Kullanımı....58
2. UYGULAMA 59
2.1.3. Döndürerek Katı Oluşturma Komutu....60
2.1.3.1. Döndürerek Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı....60
3. UYGULAMA 62
2.1.4. Süpürerek Katı Oluşturma Komutu....63
2.1.4.1. Süpürerek Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı....63
4. UYGULAMA 65
2.1.5. Loft İle Katı Oluşturma....66
2.1.5.1. Loft İle Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı....66
5. UYGULAMA 69
2.1.6. Feder (Rib) Komutu....69
2.1.6.1. Feder Komutunun Kullanımı....70
6. UYGULAMA 71
2.1.7. Kabuk Komutu....72
2.1.7.1. Kabuk Komutunun Kullanımı....72
7. UYGULAMA 75

2.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA VERİLEN MODELİN TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİNİ OLUŞTURMA....76
2.2.1. Teknik Resim Oluşturma....76
8. UYGULAMA....82

3. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMDA MONTAJ 83

3.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MONTAJ YAPMA 84
3.1.1. Montaj Sayfasına Giriş 84
3.1.2. Bileşene Mesafe İlişkisi Verme 90
3.1.3. Montaj Doğruluğunun Kontrolü 91

3.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MODELE HAREKET VERME 93
3.2.1. Modele Hareket Verme 93
1. UYGULAMA 100

4. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA 102

4.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA 102
1. UYGULAMA 112

4.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP SETİNİ OLUŞTURMA UYGULAMALARI 114
4.2.1. Plastik Enjeksiyon Kalıp Seti 114
4.2.2. Oluşturulan Kalıp Çekirdeklerini Kalıp Setine Dönüştürme 114
4.2.3. Kalıp Setinin Üst (Sabit Mengeneye Bağlanan) Grubunun Oluşturulması 113
4.2.4. Kalıp Montajının Yapılması 117
2. UYGULAMA 118

5. ÖĞRENME BİRİMİ: BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM PROGRAMINDA İLERİ İŞLEMLER 120

5.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA YÜZEY MODELLEME 120
5.1.1. Yüzey Modülünün Açılması 120
5.1.1.1. Ekstrüze Yüzey Komutu 120
5.1.1.2. Ekstrüze Yüzey Komutunun Kullanımı 121
1. UYGULAMA 122
5.1.2. Döndürülmüş Yüzey Komutu 123
5.1.2.1. Döndürülmüş Yüzey Komutunun Kullanımı 123
2. UYGULAMA 125
5.1.3. Sürüklenmiş Yüzey Komutu 126
5.1.3.1. Sürüklenmiş Yüzey Komutunun Kullanımı 126
3. UYGULAMA 128
5.1.4. Loftlu Yüzey Komutu 129
5.1.4.1. Loftlu Yüzey Komutunun Kullanımı 129
4. UYGULAMA 132
5.1.5. Düzlemsel Yüzey Komutu 133
5.1.5.1. Düzlemsel Yüzey Komutunun Kullanımı 133

5.1.6. Dolgu Yüzeyi Komutu....135
5.1.6.1. Dolgu Yüzeyi Komutunun Kullanımı....135
5.1.7. Öteleme Yüzeyi Komutu....137
5.1.7.1. Öteleme Yüzeyi Komutunun Kullanımı....137
5.1.8. Yüz Sil Komutu....138
5.1.8.1. Yüz Sil Komutunun Kullanımı....138
5.1.9. Yüzeyi Buda Komutu....140
5.1.9.1. Yüzeyi Buda Komutunun Kullanımı....140
5. UYGULAMA....142
5.1.10. Dikili Yüzey Komutu....143
5.1.10.1. Dikili Yüzey Komutunun Kullanımı....143
5.1.11. Kalınlık Ver Komutu....145
5.1.11.1. Kalınlık Ver Komutunun Kullanımı....145
5.1.12. Yüzeyi Uzat Komutu....146
5.1.12.1. Yüzeyi Uzat Komutunun Kullanımı....146
5.1.13. Kurallı Yüzey Komutu....148
5.1.13.1. Kurallı Yüzey Komutunun Kullanımı....148
5.1.14. Yüzü Değiştir Komutu....150
5.1.14.1. Yüzü Değiştir Komutunun Kullanımı....150
5.1.15. Yüzey İle Kes Komutu....151
5.1.15.1. Yüzey İle Kes Komutunun Kullanımı....151
5.1.16. Serbest Form Komutu....154
5.1.16.1. Serbest Form Komutunun Kullanımı....154
5.1.17. Radyüs Komutu....156
5.1.17.1. Radyüs Komutunun Kullanımı....156

5.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIPLANAN ÜRÜNÜN AKIŞ ANALİZİ....158
5.2.1. Ürün Akış Analizinin Uygulanması....158
KAYNAKÇA....167
GÖRSEL KAYNAKÇASI....167

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

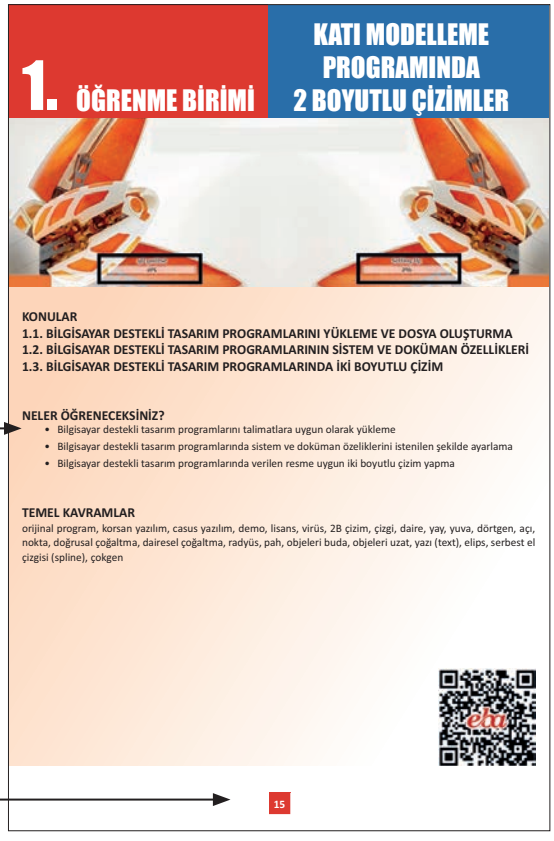
Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan konuları gösterir.

Öğrenme biriminde nelerin öğrenileceğini gösterir.

Öğrenme biriminde yer alan kavramları gösterir.

Sayfa numaralarını gösterir.



1. ÖĞRENME BİRİMİ

KATI MODELLEME PROGRAMINDA 2 BOYUTLU ÇİZİMLER

KONULAR

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINI YÜKLEME VE DOSYA OLUŞTURMA
1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ SİSTEM VE DOKÜMAN ÖZELLİKLERİ
1.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA İKİ BOYUTLU ÇİZİM

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Bilgisayar destekli tasarım programlarını talimatlara uygun olarak yükleme
- Bilgisayar destekli tasarım programlarında sistem ve doküman özeliklerini istenilen şekilde ayarlama
- Bilgisayar destekli tasarım programlarında verilen resme uygun iki boyutlu çizim yapma

TEMEL KAVRAMLAR

orijinal program, korsan yazılım, casus yazılım, demo, lisans, virüs, 2B çizim, çizgi, daire, yay, yuva, dörtgen, açı, nokta, doğrusal çoğaltma, dairesel çoğaltma, radyüs, pah, objeleri buda, objeleri uzat, yazı (text), elips, serbest el çizgisi (spline), çokgen

15

Birinci derece ana konu başlığının adını gösterir.

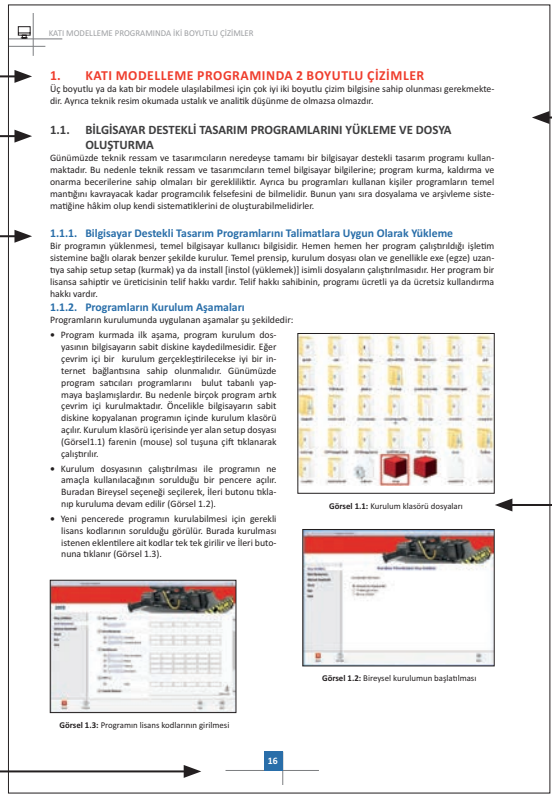
İkinci derece konu başlığının adını gösterir.

Üçüncü derece konu başlığının adını gösterir.

Konu anlatımını gösterir.

Görsel numarası ve adını gösterir.

Sayfa numaralarını gösterir.



KATI MODELLEME PROGRAMINDA İKİ BOYUTLU ÇİZİMLER

1. KATI MODELLEME PROGRAMINDA 2 BOYUTLU ÇİZİMLER

Üç boyutlu ya da katı bir modele ulaşılabilmesi için çok iyi iki boyutlu çizim bilgisine sahip olunması gerekmektedir. Ayrıca teknik resim okumada ustalık ve analitik düşünme de olmazsa olmazdır.

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINI YÜKLEME VE DOSYA OLUŞTURMA

Günümüzde teknik ressam ve tasarımcıların neredeyse tamamı bir bilgisayar destekli tasarım programı kullanmaktadır. Bu nedenle teknik ressam ve tasarımcıların temel bilgisayar bilgilerine; program kurma, kaldırma ve onarma becerilerine sahip olmaları bir gerekliliktir. Ayrıca bu programları kullanan kişiler programların temel mantığını kavrayacak kadar programcılık felsefesini de bilmelidir. Bunun yanı sıra dosyalama ve arşivleme sistematiğine hâkim olup kendi sistematiklerini de oluşturabilmelidirler.

1.1.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarını Talimatlara Uygun Olarak Yükleme

Bir programın yüklenmesi, temel bilgisayar kullanıcı bilgisidir. Hemen hemen her program çalıştırıldığı işletim sistemine bağlı olarak benzer şekilde kurulur. Temel prensip, kurulum dosyası olan ve genellikle exe (egze) uzantıya sahip setup setap (kurmak) ya da install [instol (yüklemek)] isimli dosyaların çalıştırılmasıdır. Her program bir lisansa sahiptir ve üreticisinin telif hakkı vardır. Telif hakkı sahibinin, programı ücretli ya da ücretsiz kullandırma hakkı vardır.

1.1.2. Programların Kurulum Aşamaları

Programların kurulumunda uygulanan aşamalar şu şekildedir:

- Program kurmada ilk aşama, program kurulum dosyasının bilgisayarın sabit diskine kaydedilmesidir. Eğer çevrim içi bir kurulum gerçekleştirilecekse iyi bir internet bağlantısına sahip olunmalıdır. Günümüzde program satıcıları programlarını bulut tabanlı yapmaya başlamışlardır. Bu nedenle birçok program artık çevrim içi kurulmaktadır. Öncelikle bilgisayarın sabit diskine kopyalanan programın içinde kurulum klasörü açılır. Kurulum klasörü içerisinde yer alan setup dosyası (Görsel1.1) farenin (mouse) sol tuşuna çift tıklanarak çalıştırılır.
- Kurulum dosyasının çalıştırılması ile programın ne amaçla kullanılacağının sorulduğu bir pencere açılır. Buradan Bireysel seçeneği seçilerek, İleri butonu tıklanıp kuruluma devam edilir (Görsel 1.2).
- Yeni pencerede programın kurulabilmesi için gerekli lisans kodlarının sorulduğu görülür. Burada kurulması istenen eklentilere ait kodlar tek tek girilir ve İleri butonuna tıklanır (Görsel 1.3).

Görsel 1.1: Kurulum klasörü dosyaları

Görsel 1.2: Bireysel kurulumun başlatılması

Görsel 1.3: Programın lisans kodlarının girilmesi

16

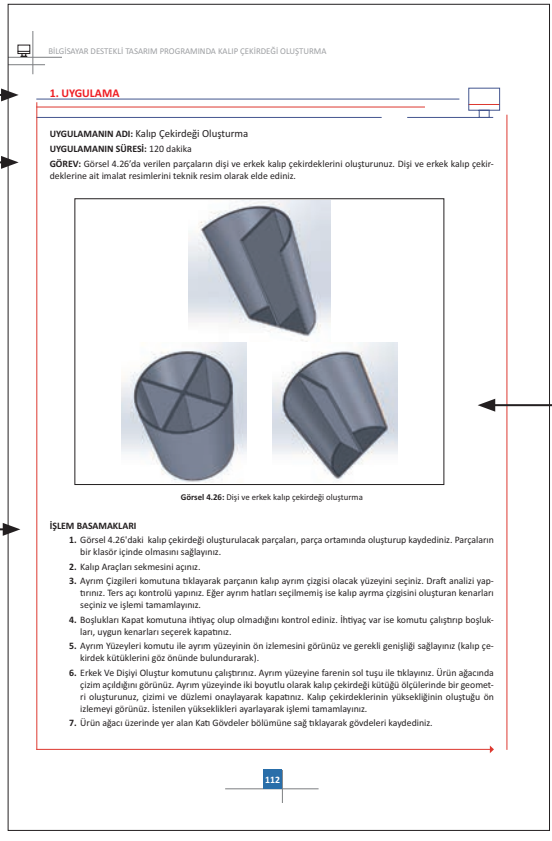
DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Uygulama sayfası ve numarasını gösterir.

Uygulamanın adını, süresini ve yönergesini gösterir.

Uygulamaya ait işlem basamaklarını gösterir.

Uygulamaya ait resim ve açıklamayı gösterir.



BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA

1. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Kalıp Çekirdeği Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 120 dakika

GÖREV: Görsel 4.26'da verilen parçaların dişi ve erkek kalıp çekirdeklerini oluşturunuz. Dişi ve erkek kalıp çekirdeklerine ait imalat resimlerini teknik resim olarak elde ediniz.

Görsel 4.26: Dişi ve erkek kalıp çekirdeği oluşturma

İŞLEM BASAMAKLARI

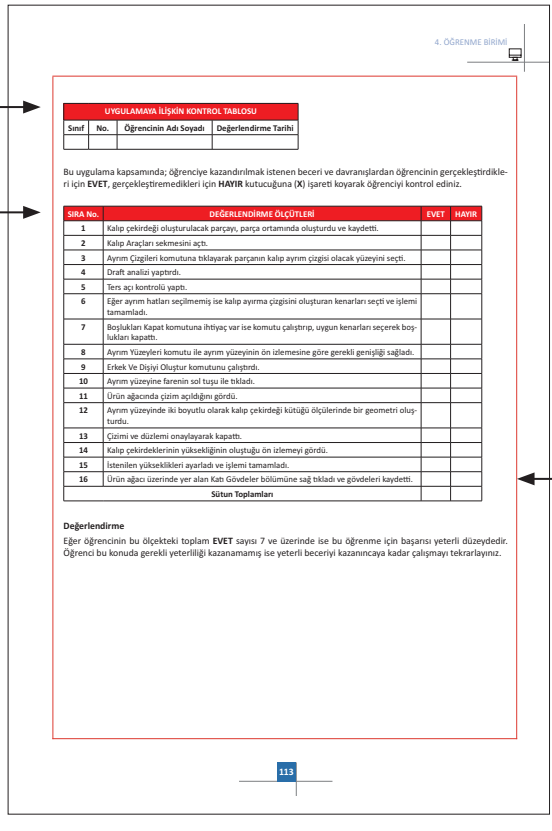
1. Görsel 4.26'daki kalıp çekirdeği oluşturulacak parçaları, parça ortamında oluşturup kaydediniz. Parçaların bir klasör içinde olmasını sağlayınız.
2. Kalıp Araçları sekmesini açınız.
3. Ayrım Çizgileri komutuna tıklayarak parçanın kalıp ayrım çizgisi olacak yüzeyini seçiniz. Draft analizi yaptırınız. Ters açı kontrolü yapınız. Eğer ayrım hatları seçilmemiş ise kalıp ayrma çizgisini oluşturan kenarları seçiniz ve işlemi tamamlayınız.
4. Boşlukları Kapat komutuna ihtiyaç olup olmadığını kontrol ediniz. İhtiyaç var ise komutu çalıştırıp boşlukları, uygun kenarları seçerek kapatınız.
5. Ayrım Yüzeyleri komutu ile ayrım yüzeyinin ön izlemesini görünüz ve gerekli genişliği sağlayınız (kalıp çekirdek kütüklerini göz önünde bulundurarak).
6. Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutunu çalıştırınız. Ayrım yüzeyine farenin sol tuşu ile tıklayınız. Ürün ağacında çizim açıldığını görünüz. Ayrım yüzeyinde iki boyutlu olarak kalıp çekirdeği kütüğü ölçülerinde bir geometri oluşturunuz, çizimi ve düzlemi onaylayarak kapatınız. Kalıp çekirdeklerinin yüksekliğinin oluştuğu ön izlemeyi görünüz. İstenilen yükseklikleri ayarlayarak işlemi tamamlayınız.
7. Ürün ağacı üzerinde yer alan Katı Gövdeler bölümüne sağ tıklayarak gövdeleri kaydediniz.

112

Uygulamaya ilişkin kontrol tablosunu gösterir.

Uygulamaya ilişkin değerlendirme ölçütlerini gösterir.

Uygulamaya ilişkin değerlendirmeyi gösterir.



4. ÖĞRENME BİRİMİ

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU

Sınıf	No.	Öğrencinin Adı Soyadı	Değerlendirme Tarihi

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Kalıp çekirdeği oluşturulacak parçayı, parça ortamında oluşturdu ve kaydetti.		
2	Kalıp Araçları sekmesini açtı.		
3	Ayrım Çizgileri komutuna tıklayarak parçanın kalıp ayrım çizgisi olacak yüzeyini seçti.		
4	Draft analizi yaptırdı.		
5	Ters açı kontrolü yaptı.		
6	Eğer ayrım hatları seçilmemiş ise kalıp ayırma çizgisini oluşturan kenarları seçti ve işlemi tamamladı.		
7	Boşlukları Kapat komutuna ihtiyaç var ise komutu çalıştırıp, uygun kenarları seçerek boşlukları kapattı.		
8	Ayrım Yüzeyleri komutu ile ayrım yüzeyinin ön izlemesine göre gerekli genişliği sağladı.		
9	Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutunu çalıştırdı.		
10	Ayrım yüzeyine farenin sol tuşu ile tıkladı.		
11	Ürün ağacında çizim açıldığını gördü.		
12	Ayrım yüzeyinde iki boyutlu olarak kalıp çekirdeği kütüğü ölçülerinde bir geometri oluşturdu.		
13	Çizimi ve düzlemi onaylayarak kapattı.		
14	Kalıp çekirdeklerinin yüksekliğinin oluştuğu ön izlemeyi gördü.		
15	İstenilen yükseklikleri ayarladı ve işlemi tamamladı.		
16	Ürün ağacı üzerinde yer alan Katı Gövdeler bölümüne sağ tıkladı ve gövdeleri kaydetti.		
	Sütun Toplamları		

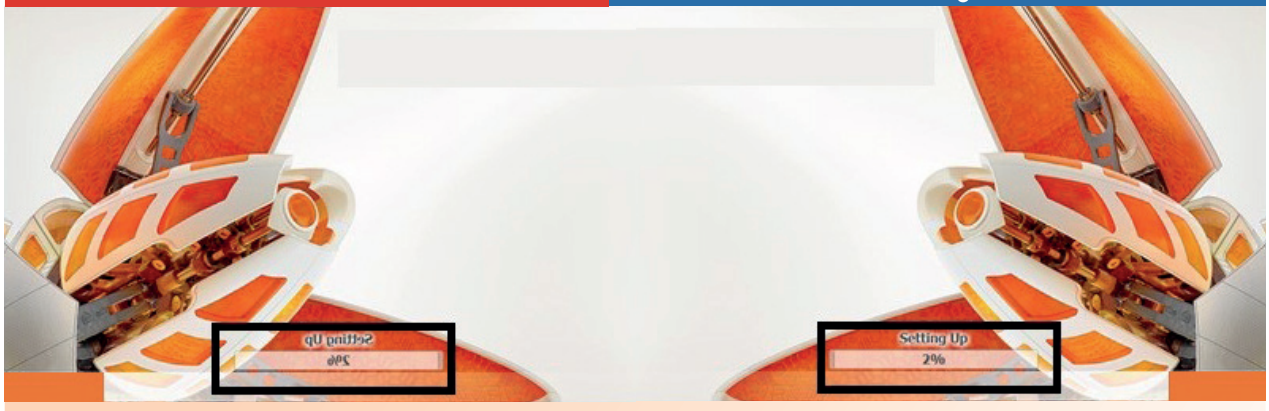
Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 7 ve üzerinde ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

113

1. ÖĞRENME BİRİMİ

KATI MODELLEME PROGRAMINDA 2 BOYUTLU ÇİZİMLER



KONULAR

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINI YÜKLEME VE DOSYA OLUŞTURMA
1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ SİSTEM VE DOKÜMAN ÖZELLİKLERİ
1.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA İKİ BOYUTLU ÇİZİM

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Bilgisayar destekli tasarım programlarını talimatlara uygun olarak yükleme
- Bilgisayar destekli tasarım programlarında sistem ve doküman özeliklerini istenilen şekilde ayarlama
- Bilgisayar destekli tasarım programlarında verilen resme uygun iki boyutlu çizim yapma

TEMEL KAVRAMLAR

orijinal program, korsan yazılım, casus yazılım, demo, lisans, virüs, 2B çizim, çizgi, daire, yay, yuva, dörtgen, açı, nokta, doğrusal çoğaltma, dairesel çoğaltma, radyüs, pah, objeleri buda, objeleri uzat, yazı (text), elips, serbest el çizgisi (spline), çokgen

1. KATI MODELLEME PROGRAMINDA 2 BOYUTLU ÇİZİMLER

Üç boyutlu ya da katı bir modele ulaşılabilmesi için çok iyi iki boyutlu çizim bilgisine sahip olunması gerekmektedir. Ayrıca teknik resim okumada ustalık ve analitik düşünme de olmazsa olmazdır.

1.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINI YÜKLEME VE DOSYA OLUŞTURMA

Günümüzde teknik ressam ve tasarımcıların neredeyse tamamı bir bilgisayar destekli tasarım programı kullanmaktadır. Bu nedenle teknik ressam ve tasarımcıların temel bilgisayar bilgilerine; program kurma, kaldırma ve onarma becerilerine sahip olmaları bir gerekliliktir. Ayrıca bu programları kullanan kişiler programların temel mantığını kavrayacak kadar programcılık felsefesini de bilmelidir. Bunun yanı sıra dosyalama ve arşivleme sistematiğine hâkim olup kendi sistematiklerini de oluşturabilmelidirler.

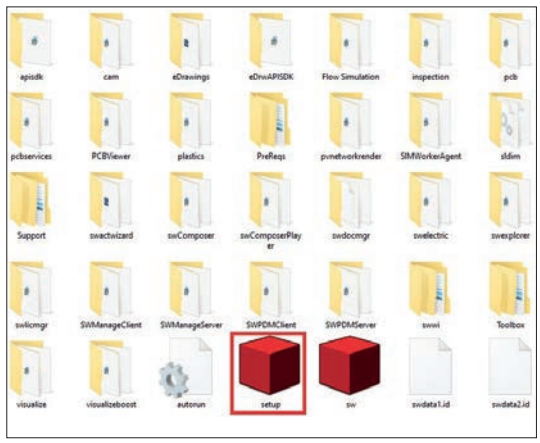
1.1.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Programlarını Talimatlara Uygun Olarak Yükleme

Bir programın yüklenmesi, temel bilgisayar kullanıcı bilgisidir. Hemen hemen her program çalıştırıldığı işletim sistemine bağlı olarak benzer şekilde kurulur. Temel prensip, kurulum dosyası olan ve genellikle exe (egze) uzantıya sahip setup setap (kurmak) ya da install [instol (yüklemek)] isimli dosyaların çalıştırılmasıdır. Her program bir lisansa sahiptir ve üreticisinin telif hakkı vardır. Telif hakkı sahibinin, programı ücretli ya da ücretsiz kullandırma hakkı vardır.

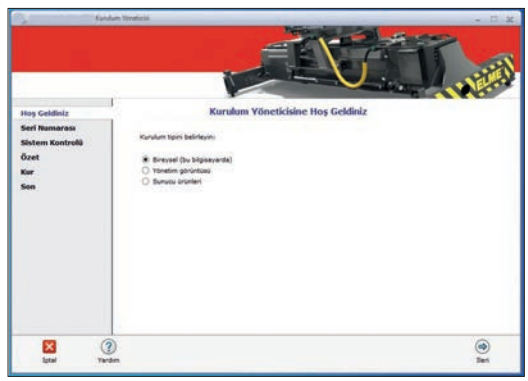
1.1.2. Programların Kurulum Aşamaları

Programların kurulumunda uygulanan aşamalar şu şekildedir:

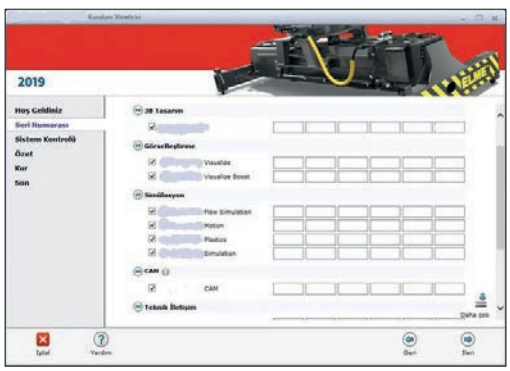
- Program kurmada ilk aşama, program kurulum dosyasının bilgisayarın sabit diskine kaydedilmesidir. Eğer çevrim içi bir kurulum gerçekleştirilecekse iyi bir internet bağlantısına sahip olunmalıdır. Günümüzde program satıcıları programlarını bulut tabanlı yapmaya başlamışlardır. Bu nedenle birçok program artık çevrim içi kurulmaktadır. Öncelikle bilgisayarın sabit diskine kopyalanan programın içinde kurulum klasörü açılır. Kurulum klasörü içerisinde yer alan setup dosyası (Görsel1.1) farenin (mouse) sol tuşuna çift tıklanarak çalıştırılır.
- Kurulum dosyasının çalıştırılması ile programın ne amaçla kullanılacağının sorulduğu bir pencere açılır. Buradan Bireysel seçeneği seçilerek, İleri butonu tıklanıp kuruluma devam edilir (Görsel 1.2).
- Yeni pencerede programın kurulabilmesi için gerekli lisans kodlarının sorulduğu görülür. Burada kurulması istenen eklentilere ait kodlar tek tek girilir ve İleri butonuna tıklanır (Görsel 1.3).



Görsel 1.1: Kurulum klasörü dosyaları



Görsel 1.2: Bireysel kurulumun başlatılması



Görsel 1.3: Programın lisans kodlarının girilmesi

- Program, internet üzerinden lisans kodlarının doğrulamasını yapacaktır. Doğrulama tamamlandıktan sonra İleri butonuna tıklanarak kuruluma devam edilir (Görsel 1.4).
- Açılan yeni pencerede program kurulum ayarları yapılır. Ayar sayfasında yer alan bölümlerin açıklamaları şöyledir:

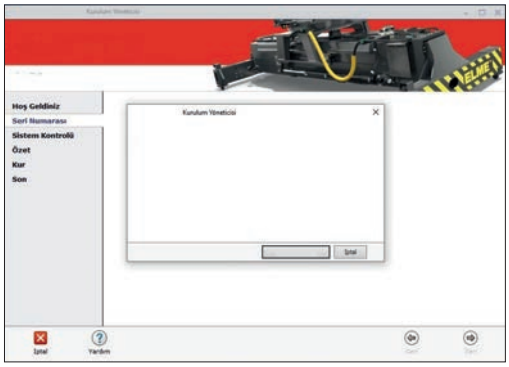
  Ürünler: Kurulacak eklentileri ifade eder.

  Arka Plan İndiricisi: Güncellemeleri açıp kapatmaya yarar.

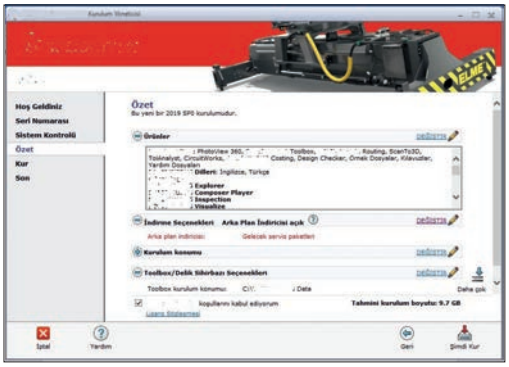
  Kurulum Konumu: Programın kurulacağı sabit disk bölümünü ifade eder.

  Toolbox (tulbaks): Program kütüphanesini ifade eder.

  Program kurulum koşullarının kabul edildiği kutucuk, farenin sol tuşu ile tıklanarak kuruluma devam edilir (Görsel 1.5).

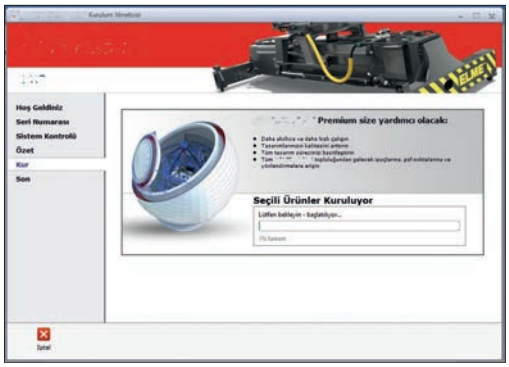


Görsel 1.4: Çevrim içi (online) lisans sorgusu



Görsel 1.5: Kurulum ayarları

- Bu aşamada program kurulumu otomatik olarak devam edecektir. Kurulumun tamamlanması için ilerleme barının %100 dolması ya da yeni bir pencerenin açılması beklenir (Görsel 1.6).
- Kurulumun tamamlanması ile yeni bir pencere daha açılacaktır. Bu pencerede müşteri deneyimi geliştirme programına kullanıcının katılıp katılmayacağı sorulmaktadır. Uygun cevap seçilip, Son butonuna tıklandığında program kurulur ve kullanıma hazır hâle gelir (Görsel 1.7).

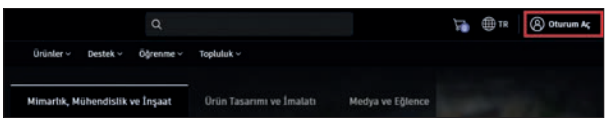


Görsel 1.6: Program kurulumunun başlaması



Görsel 1.7: Kurulumun tamamlanması ve müşteri deneyimi ayarları

- Başka bir üç boyutlu bilgisayar destekli programın kurulumu çevrim içi yapılacaktır. Bunun için kurulumu yapılacak programın internet sayfasına girilmesi gerekir (Görsel 1.8). Bu program satıcısı, öğrenci ve öğretmenler için bazı ayrıcalıklar tanımaktadır. Öncelikle programın sitesinde Oturum Aç butonuna tıklanarak hesap oluşturulmalıdır.

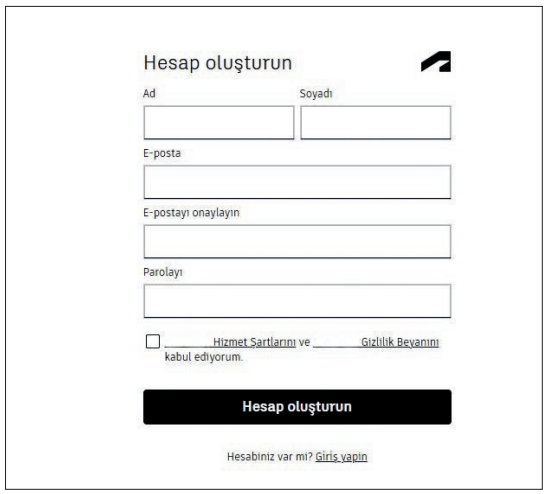


Görsel 1.8: Başka bir 3 boyutlu modelleme programının çevrim içi kurulumu

- Oturum Aç butonuna tıklanması ile Görsel 1.9'da yer alan pencere açılacaktır. Burada Hesap oluşturun linkine tıklanır.
- Hesap sahibi öğrenci ya da öğretmen ise bu kişiler, firmanın kayıt sırasında yaptığı yönlendirmeler doğrultusunda kimlik ya da belge fotokopisini göndererek firma tarafından sağlanan ayrıcalıklardan faydalanabilirler (Görsel 1.10).



Görsel 1.9: Program sağlayıcının web sayfasına kullanıcı adı girişi

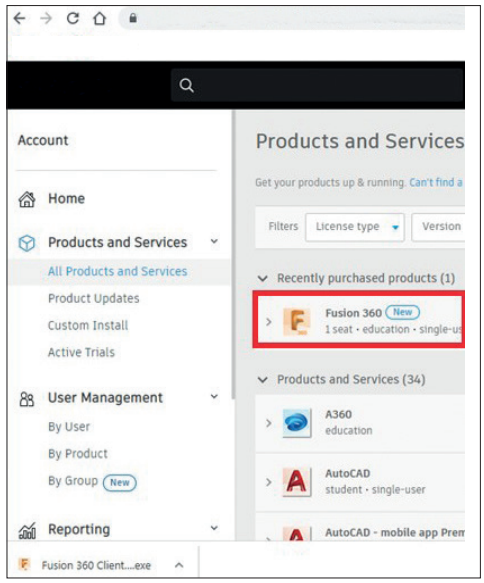


Görsel 1.10: Program sağlayıcının web sayfasında hesap oluşturma

- Hesap oluşturma işlemleri tamamlandıktan sonra tekrar Oturum Aç butonuna tıklanarak Programlar menüsüne ulaşılabilir (Görsel 1.11, 1.12 ve 1.13).



Görsel 1.11: Kullanıcı adı girişi

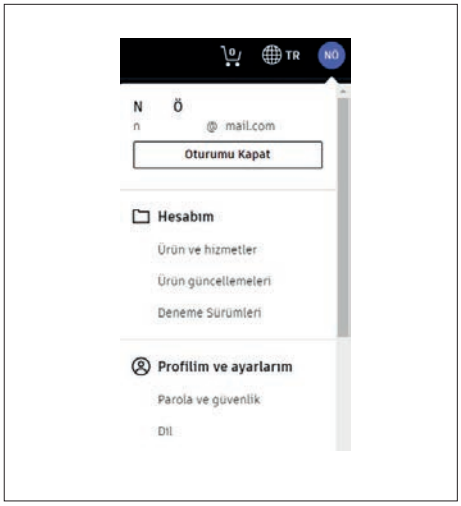


Görsel 1.12: Kullanıcı cep telefonuna gönderilen doğrulama kodu girişi

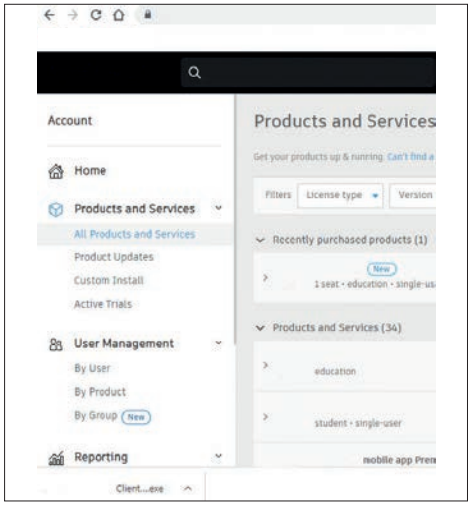


Görsel 1.13: Kullanıcı girişinin başarı ile gerçekleştirildiğini gösteren program ana sayfası

- Oturum açma işlemi tamamlandıktan sonra Hesabım (Görsel 1.14) altındaki Ürün ve hizmetler kısmından ücretsiz ya da deneme sürümü olarak sunulan programlar indirilip yüklenebilir. Ayrıca öğrenci erişimi de edi nilebilir (Görsel 1.15, Görsel 1.16).



Görsel 1.14: Kullanıcı hesabı sayfası

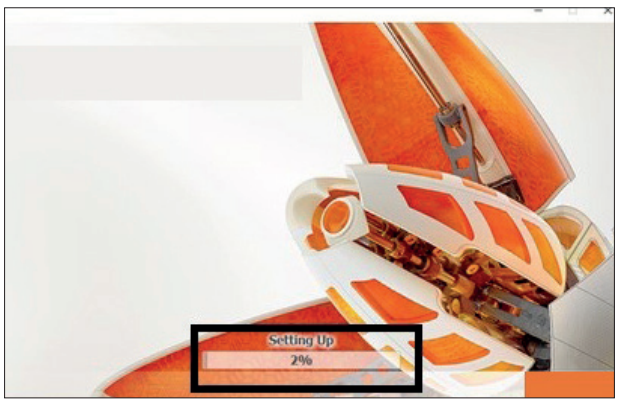


Görsel 1.15: Ürünler menüsü

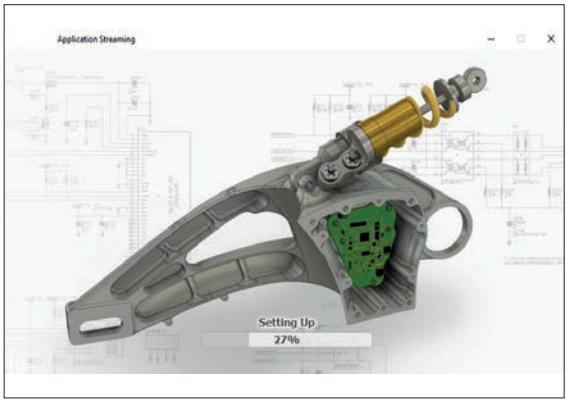


Görsel 1.16: Ücretsiz deneme sürümü ve öğrenci erişimi edinme

- İstenilen program bigisayara indirildikten sonra otomatik olarak kurulacaktır. Görsel 1.17 ve 1.18'de olduğu gibi kurulumun ilerlemesi izlenebilir.

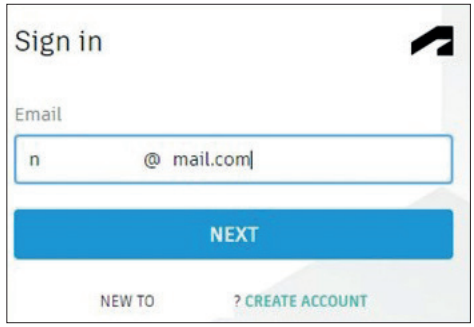


Görsel 1.17: 3 boyutlu modelleme programının çevrim içi yüklenmesinin başlatılması

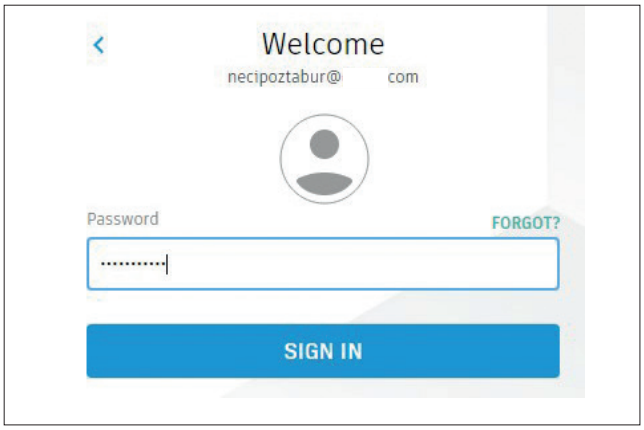


Görsel 1.18: Program yüklemesinin ilerlemesi

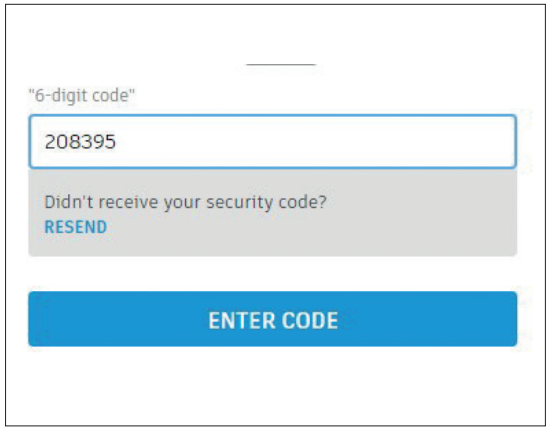
14. Otomatik kurulum tamamlandığında program bulut tabanlı çalıştığından programa her girişte hesap sahibinin oturum açması gerekir (Görsel 1.19, 1.20 ve 1.21). Oturum açma işlemi tamamlandığında program arayüzü ekranda belirecektir (Görsel 1.22).



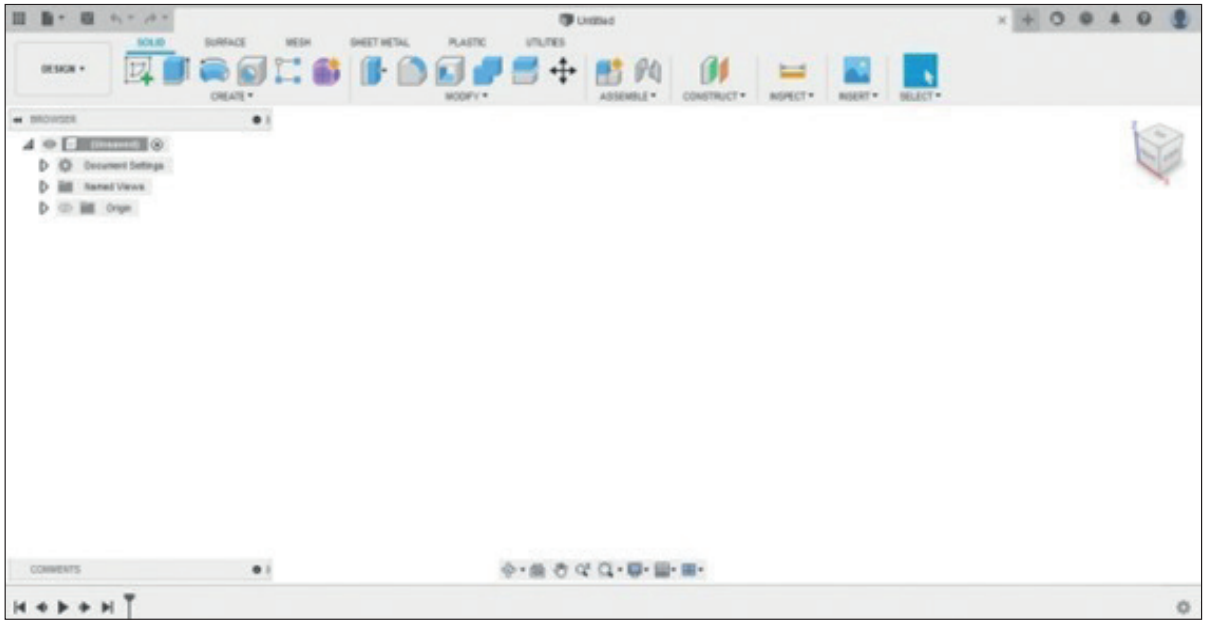
Görsel 1.19: Program girişi için kullanıcı adı sayfası



Görsel 1.20: Programa girişi için parola sayfası



Görsel 1.21: Doğrulama kodu giriş sayfası



Görsel 1.22: Programın açılış sayfası

1.1.3. Orijinal Program Kullanmanın Avantajları ve Sahte Program Kullanmanın Zararları

Bir bilgisayar programının ya da yazılımının [Software (Softveir)] mutlaka bir sahibi vardır. Bu sahiplik bireysel ya da kurumsal olabilir. Program sahibinin izni olmadan programı dağıtmak, sahiplenmek, bilgisayara kurmak gibi eylemlerin tamamı hem ahlaki hem de yasal açıdan suçtur.

Lisanslı program kullanmanın avantajları şunlardır:

- Yasal yaptırımlara maruz kalınmayacağından stres yaşanmaz.
- Program tüm özellikleri ile kullanılabilir.
- İşletim sisteminin zarar görmesi engellenir.
- Program hakkında eğitim ya da teknik destek alınabilir.
- Virüs ya da casus yazılımlara maruz kalınmaz.

Korsan ya da lisanssız program kullanmanın riskleri ve dezavantajları şunlardır:

- Yasal yaptırımlarla karşılaşılır.
- Dokümanların bilgisayara hatalı ve eksik yüklenmesine sebep olabilir.
- Bilgisayarın İşletim sisteminin bozulmasına ya da doğru çalışmamasına sebep olabilir.
- Program hakkında eğitim ya da teknik destek imkânı olmaz.
- Program fonksiyonları eksik veya hatalı çalışabilir.
- Virüs ya da casus yazılımlara maruz kalınabilir.
- Korsan yazılım kullananlar, bu konuları takip eden basın organlarında yer alıp saygınlık kaybına uğrayabilir.
- Firmayla iş yapan müşteriler yönünden güven eksiltici bir durum yaratır.
- Firma, bazı kurumsal şirketlerin ve kamu kurumlarının ihalelerinden dışlanabilir.

Korsan ya da lisanssız program kullanmanın yasal yaptırımları şunlardır:

- Paraya çevrilmeksizin 4 seneye kadar hapis cezası verilir.
- Eksik her bir lisans başına 10-150 bin TL para cezası (Rakamlar her yıl güncellenir.) verilir.
- 3 seneye kadar meslek veya ticaretten men edilir.
- Söz konusu araç ve bilgisayarlara el konulur.

1. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: 3 Boyutlu Program Kurma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 120 dakika

GÖREV: Bu çalışmada sizden öğretim yılı boyunca kullanacağınız bilgisayar ve eklentilerine (fare, klavye), lisanslı ya da deneme sürümlü olan 3 boyutlu tasarım programını ve programın akış analizi eklentisini aşağıda verilen işlem basamaklarını takip ederek doğru bir şekilde kurmanız / yüklemeniz beklenmektedir.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Kurulum klasörünü sabit diskinize kopyalayınız / indiriniz.
2. Program dosyasını açınız.
3. Program dosyasında setup.exe dosyasını bulunuz, dosyanın üzerinde farenizin sağ tuşunu tıklayınız, açılan pencerede Yönetici olarak çalıştır sekmesini tıklayınız.
5. Programın yönergelerini dikkatlice takip ederek ilerleyiniz.
6. Program tanıtım kılavuzunu inceleyiniz.
7. Kurulum tamamlanınca programın birimini metrik olarak ayarlayınız.

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Kurulum klasörünü sabit diske kopyaladı / indirdi.		
2	Program dosyasını açtı.		
3	Program dosyasında setup.exe dosyasını buldu.		
4	Dosyanın üzerinde farenin sağ tuşunu tıklayarak, açılan pencerede Yönetici olarak çalıştır sekmesini tıkladı.		
5	Programın yönergelerini dikkatlice takip ederek ilerledi.		
6	Kurulum tamamlanınca programın birimini metrik olarak ayarladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Öğrencinin bu ölçekte verdiği toplam **EVET** cevabı sayısı 6 ise öğrenme için başarı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

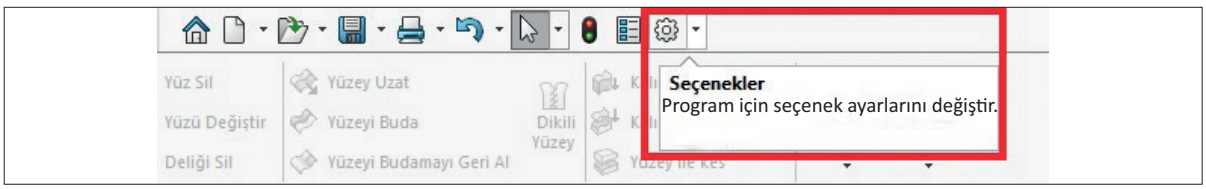
1.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARININ SİSTEM VE DOKÜMAN ÖZELLİKLERİ

Bilgisayar destekli programların çalışması için bilgisayarlarda bulunması gereken asgari özellikler (2022 yılı şartları için) şunlardır:

- İ5 işlemci 9. nesil ve üstü
- 500 GB SSD HDD ve üstü
- En az 8 GB RAM ve üstü
- En az 2 GB ekran kartı ve üstü

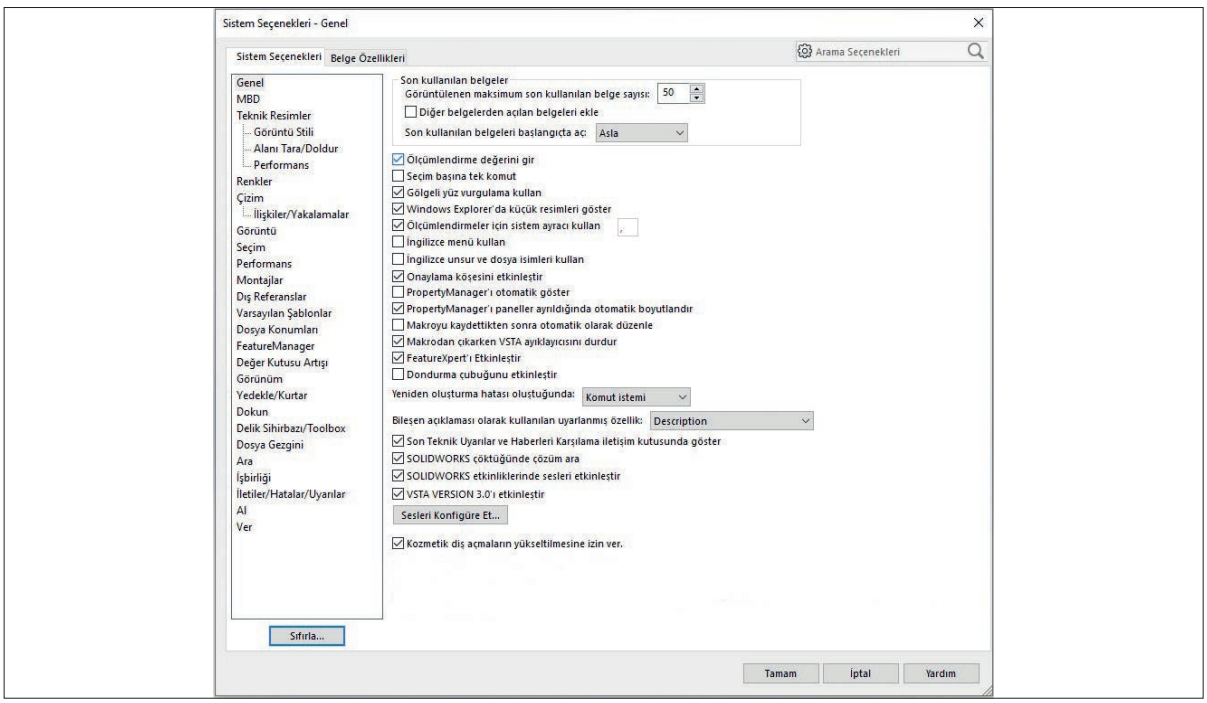
Belirtilen özelliklere sahip bilgisayarlarda güncel bir işletim sistemi yüklü olmalıdır. Güncel olmayan işletim sistemleri, kurulum sırasında sorun yaratabilir. Bazı bilgisayar destekli programlar, programlama yazılımları [NET Framework 3.5 (Net Freimvork)] ve ofis programlarını [Excel (Ekzel) gibi] yardımcı programlar olarak kullandıkları için bu programların güncel versiyonlarının yüklü olması istenebilir.

Programda Program ayar menüsü (Görsel 1.23) ve Ayarlar (Görsel 1.24) menüsünden kullanıcı kendi ayarlarını oluşturabilir.



Görsel 1.23: Program ayar menüsü

Görsel 1.24'teki ekranda görünen herhangi bir eklenti üzerinde, farenin sağ tuşuna basılarak eklenti ekleme çıkarma yapılabilir.



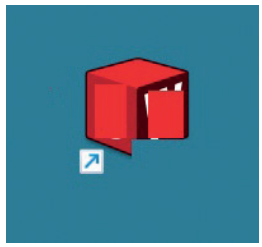
Görsel 1.24: Ayarlar menüsü

1.3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA 2 BOYUTLU ÇİZİM

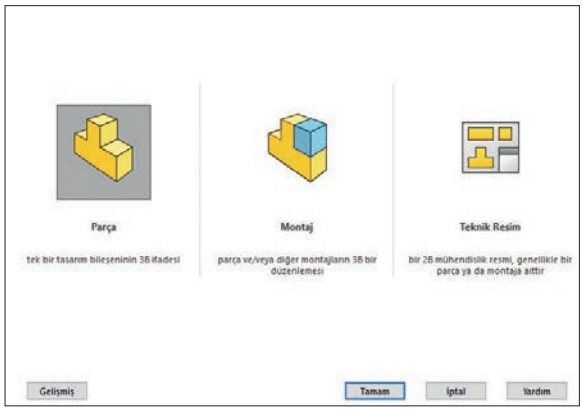
Bilgisayar destekli çizim programları birbirine benzeyen programlardır. Bu nedenle öğrenilen bir bilgisayar destekli çizim programından başka bir programa geçmek oldukça kolaydır. İki boyutlu çizim komutları başka bir programda da kullanılabilmektedir.

1.3.1. Programı Başlatma ve Çizim Düzlemini Yaratma

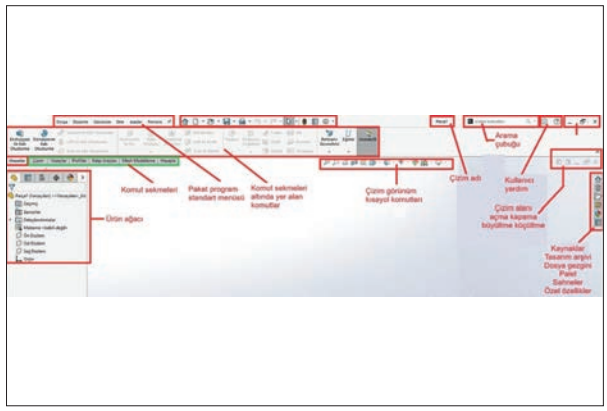
- Programın Kısayol ikonuna çift tıklanarak program çalıştırılır (Görsel 1.25).
- Dosya menüsünden Yeni sekmesi tıklandığında menüde Görsel 1.26'daki ekran görünür.
- Bu ekranda önce Parça ikonuna, sonra Tamam ikonuna tıklandığında Görsel 1.27'deki ekran oluşur. Ekranın sol tarafından herhangi bir düzlem için sağ tıklanır ve Çizim ikonu seçilir. Böylelikle iki boyutlu çizim ekranına ulaşılır.



Görsel 1.25: Program Kısayol ikonu



Görsel 1.26: Program karşılama sayfası

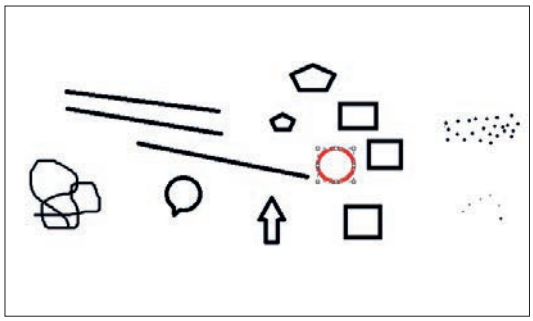


Görsel 1.27: Çizim ekranı

1.3.2. İki Boyutlu Çizim

Çizim öncesi yapılması gereken hazırlıklar tamamlandıktan sonra iki boyutlu (2D) çizime başlanabilir. Kullanılan çizim programında iki boyutlu çizim, Çizim sekmesinde bulunan komutların doğru kullanımı ile gerçekleşir. Çizim uygulamalarına başlanmadan önce bilinmesi gereken önemli bazı hususlar şöyle sıralanabilir:

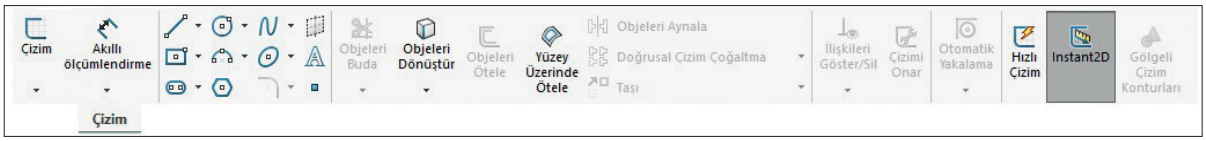
- Çizim programları kullanıcılarının öncelikle fare [mouse (maus)] kullanımına hâkim olması önemlidir. Bunun için fare kullanım becerilerini artıracak uygulamalar (basit bir çizim programında sık aralıklı noktalar, birbirine paralel çizgiler, geometrik şekiller çizme, değişik çizgi çalışmaları yapma vb.) yapılabilir (Görsel 1.28).
- Kullanılacak tüm komutlarda öncelikle komut seçilmeli ve programın yönlendirmeleri izlenmelidir.
- Komutların akılda kalıcı olması için çok fazla tekrar yapılmalıdır.
- Çizimin nasıl yapılacağı önceden tasarlanmalıdır.
- Çizim programları çok fazla alternatif sunar. Bu nedenle bu alternatifler araştırılmalı, denenmeli ve uygulanmalıdır.
- Kalıcı bir çizim programı kullanıcısı olmak için proje tabanlı çalışma yapılmalıdır.



Görsel 1.28: Fare kullanım alıştırması

1.3.3. Çizgi Komutu

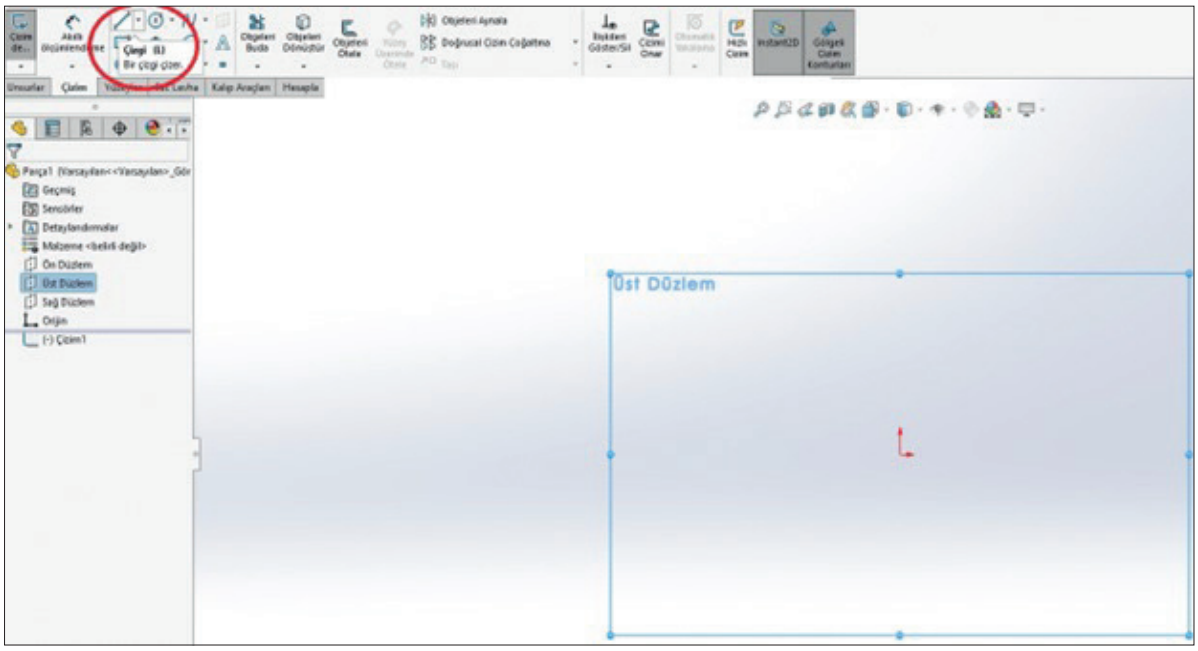
Çizgi [Line (Layn)] komutu, programın 2 boyutlu çizimler için kullanılan Çizim sekmesinde bulunur (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Çizim menüsü

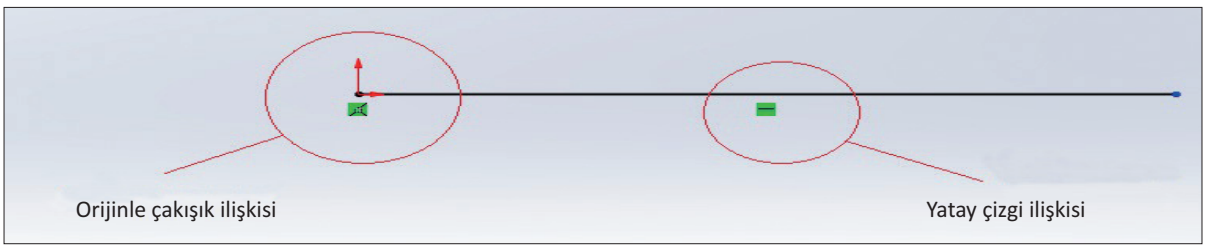
1.3.3.1. Çizgi Komutunun Kullanımı

- Çizgi sekmesindeki Çizgi komutuna tıklanır (Görsel 1.30).
- Çizginin başlangıç noktası için çizim alanında herhangi bir yere tıklanır ancak sağlıklı bir çizim için çizime orijinden başlanması tavsiye edilir. İkinci hamle çizginin son noktasına tıklamaktır.



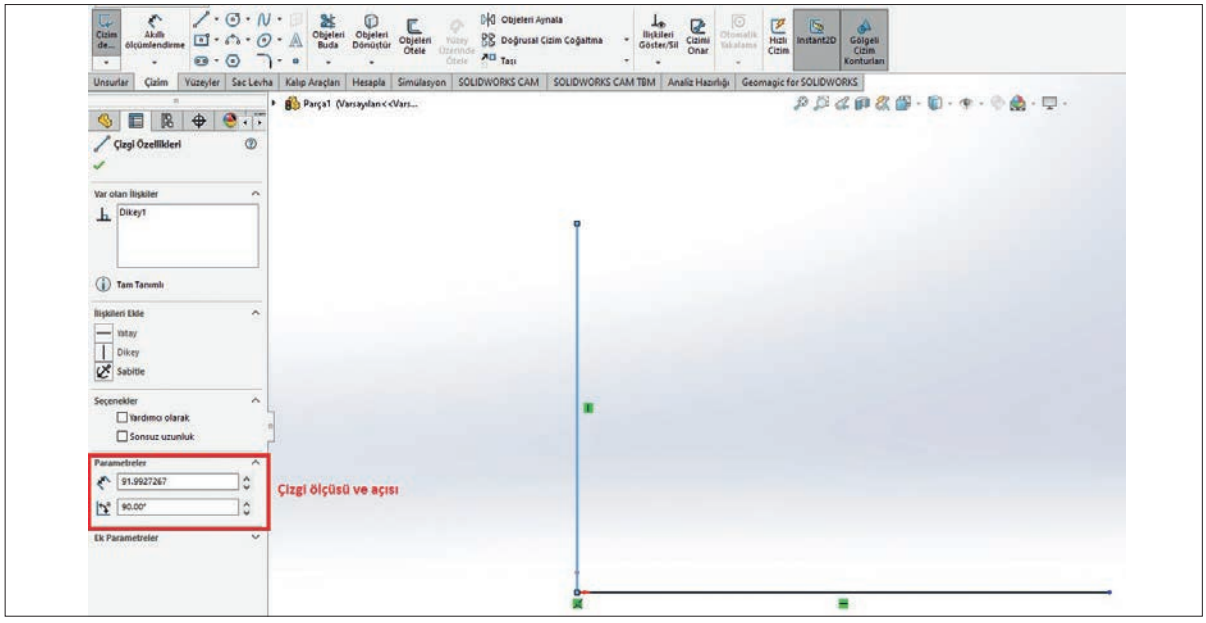
Görsel 1.30: Çizgi uygulaması hazırlığı

- Çizgilerin bir veya birden fazla ilişkisi olabilir (Görsel 1.31'de olduğu gibi çizgilerin bir veya daha fazla ilişkisi olabilir.).

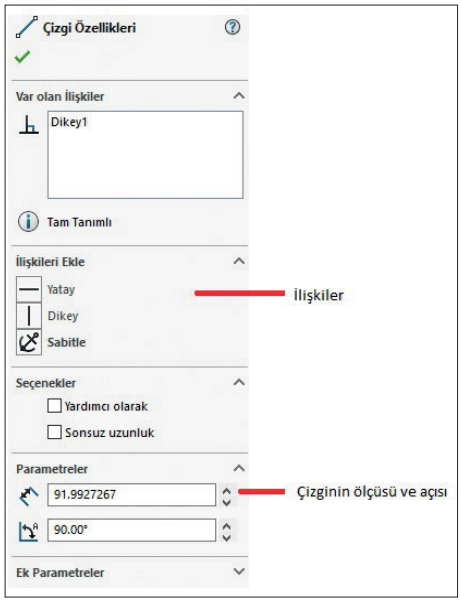


Görsel 1.31: Çizgi ilişkileri

- Çizgi komutu kullanılırken Görsel 1.32'deki gibi ekranın solunda çizgi özelliklerinin olduğu bir ekran açılır. Çizgi ile ilgi ayarlamalar buradan yapılır.

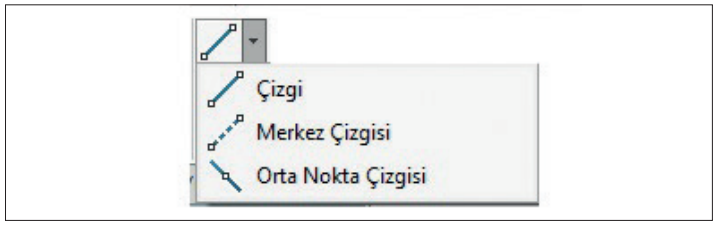


Görsel 1.32: Çizgi özellikleri

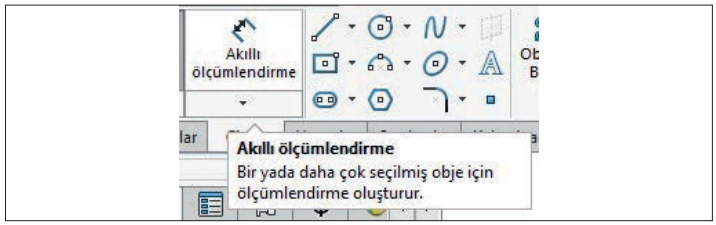


Görsel 1.33: Çizgi Özellikleri menüsü

- Çizgi menüsü altında sürekli kalın çizgi, merkez (eksen) çizgisi ve orta nokta çizgisi olmak üzere toplam üç çeşit çizgi seçeneği vardır (Görsel 1.33 ve 1.34). Hepsi aynı şekilde kullanılır.
- Çizgi menüsü altında sürekli kalın çizgi, merkez (eksen) çizgisi ve orta nokta çizgisi olmak üzere toplam üç çeşit çizgi seçeneği vardır (Görsel 1.35). Hepsi aynı şekilde kullanılır.



Görsel 1.34: Çizgi özellikleri



Görsel 1.35: Akıllı ölçümlendirme

2. UYGULAMA

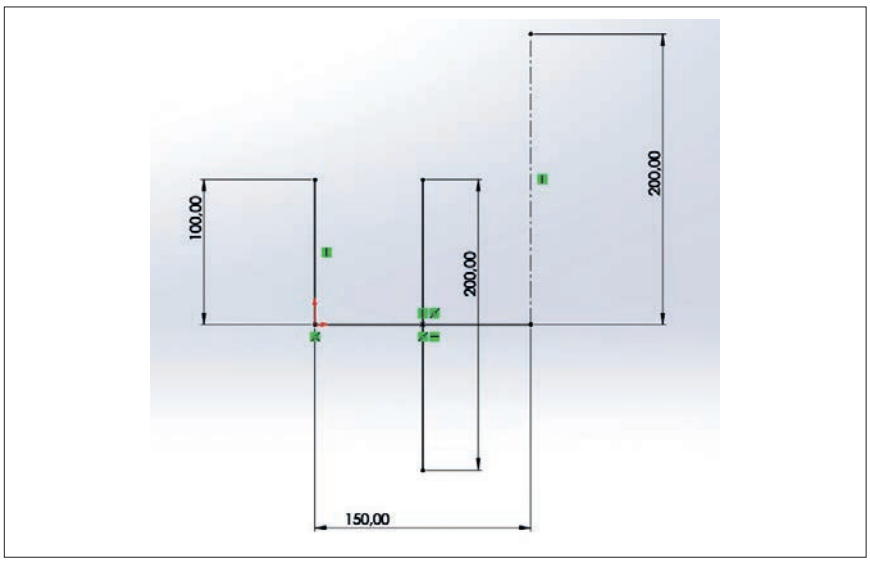
UYGULAMANIN ADI: Çizgi Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.36'da verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Çizgi komutundan çizgi türünü seçiniz.
3. Çizgiyi Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.36: Çizim uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

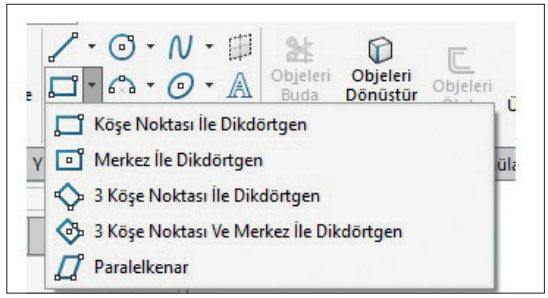
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Çizgi komutundan çizgi türünü seçti ve çizgiyi oluşturdu.		
3	Çizgiyi Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.4. Dörtgen Komutu

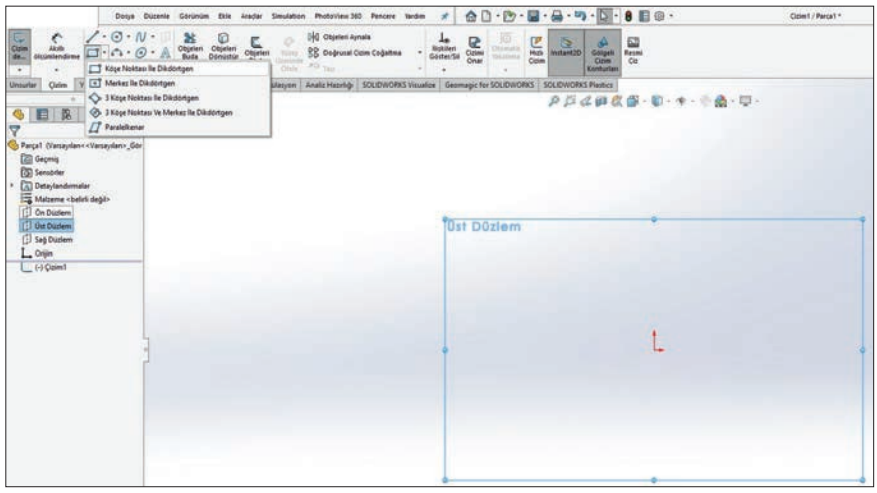
Dörtgen [Rectangle (Rektengıl)], dört kenarı ve dört köşesi olan geometrik şekildir. Dörtgen komutu (Görsel 1.37) çeşitli tipteki dörtgenlerin çiziminde kullanılır.



Görsel 1.37: Dörtgen çizim yöntemleri

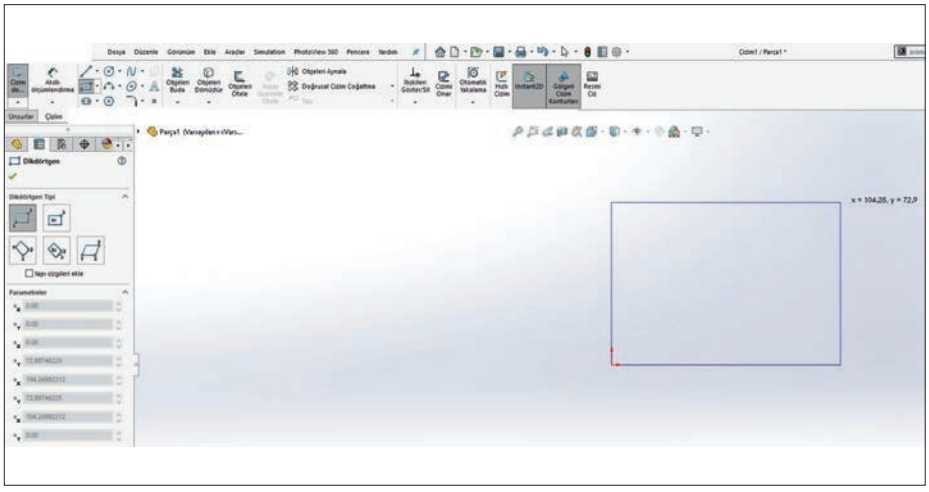
1.3.4.1. Dörtgen Komutu Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde çizim açılır (Görsel 1.38).



Görsel 1.38: Dörtgen çizimi için hazırlık

- Dörtgenin birinci noktası için orijin tıklanır. Ardından fare, dörtgenin ikinci noktası olması istenen yere sürüklenir ve farenin sol tuşuna tıklanır (Görsel 1.39).



Görsel 1.39: Oluşturulan dörtgenin görünümü

- Dörtgenin en ve boy ölçüleri Akıllı ölçümlendirme ile ölçülendirilir. İstenirse soldaki menüden dörtgenin parametreleri değiştirilebilir.

3. UYGULAMA

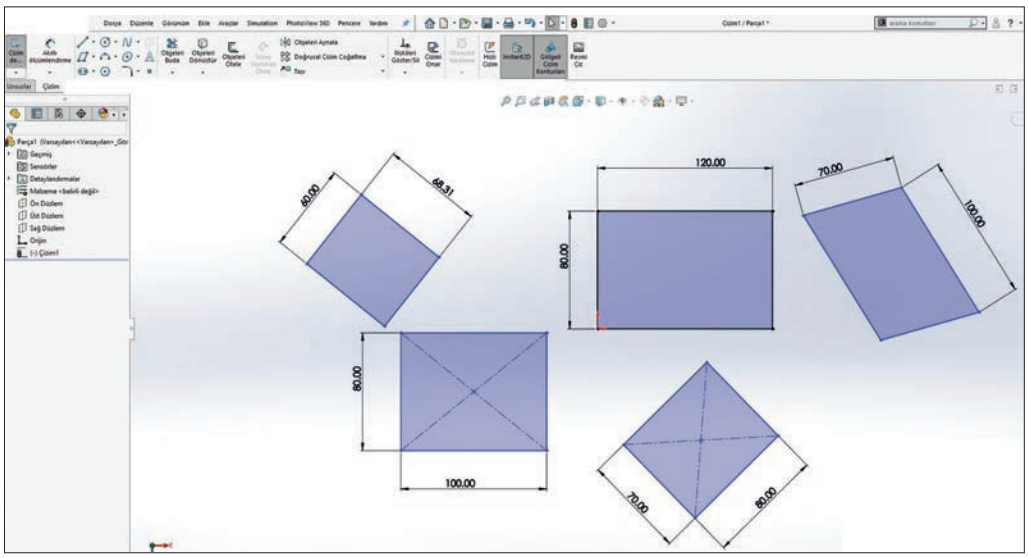
UYGULAMANIN ADI: Dörtgen Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.40'ta verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Dörtgen komutundan dörtgen türünü seçiniz ve dörtgeni oluşturunuz.
3. Dörtgeni Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.40: Dörtgen uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

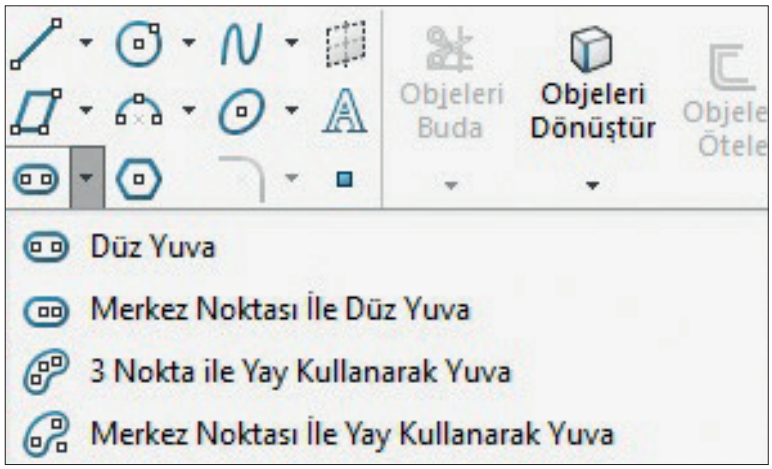
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Dörtgen komutundan dörtgen türünü seçti ve dörtgeni oluşturdu.		
3	Dörtgeni Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.5. Yuva Komutu

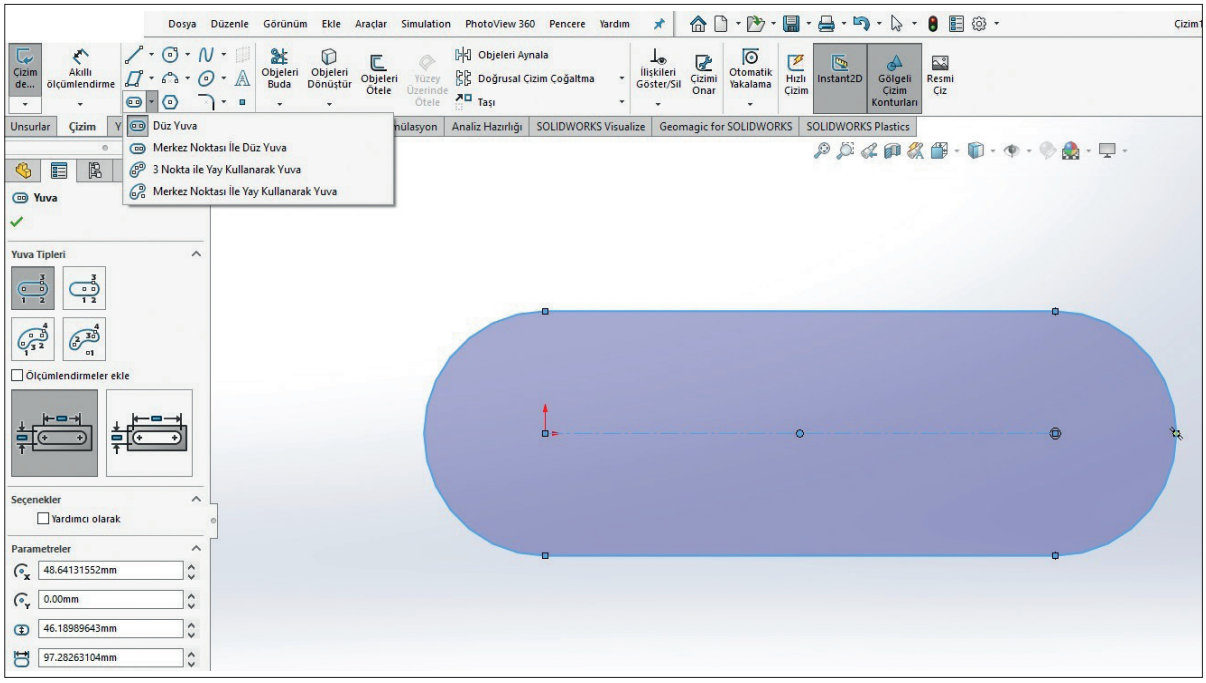
Yuva (Slot), bir dörtgenin iki ucuna yerleştirilmiş iki yarım daireden oluşan şekillerdir (Görsel 1.41). Ayarlama amaçlı kullanılan cıvatalı tasarımlar, kama kanalları vb. amaçlar için kullanılır.



Görsel 1.41: Yuva çizim çeşitleri

1.3.5.1. Yuva Komutu Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.42).
- Yuvanın birinci noktası için orijine farenin sol tuşu ile tıklanır (Birinci nokta soldaki yarım dairenin merkez noktasıdır.).
- Fare kaydırılarak yuvanın ikinci noktası belirlenir (İkinci nokta sağdaki yarım dairenin merkez noktasıdır.).
- Yuvanın üçüncü noktası için fare ikinci noktaya dik olacak şekilde çekilerek tıklanır (Üçüncü nokta soldaki yarım dairenin yarıçapı mesafesidir.).



Görsel 1.42: Slot çizimi

4. UYGULAMA

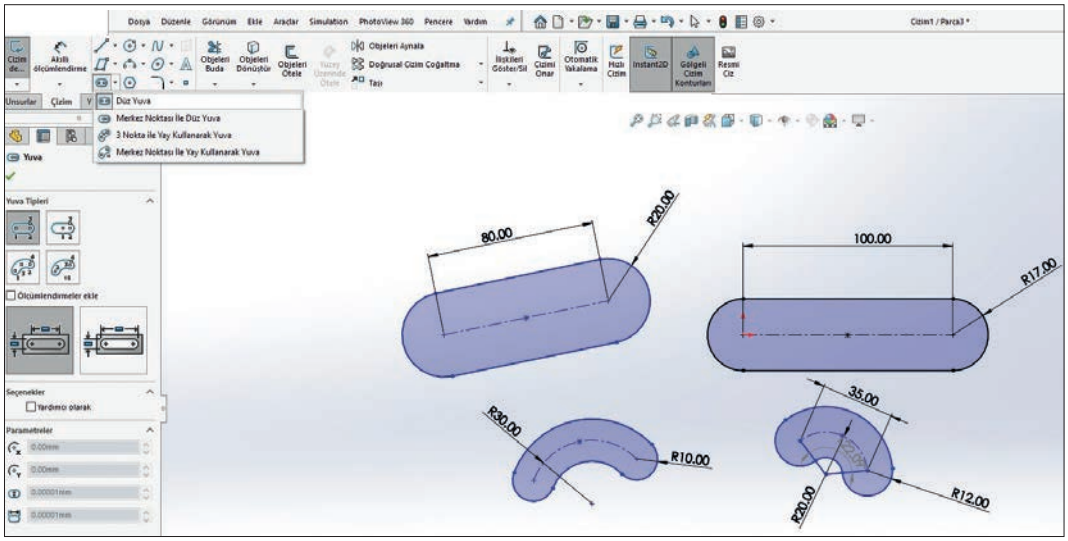
UYGULAMANIN ADI: Yuva Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.43'te verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Yuva komutundan yuva türünü seçiniz.
3. Yuvayı Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.43: Slot uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

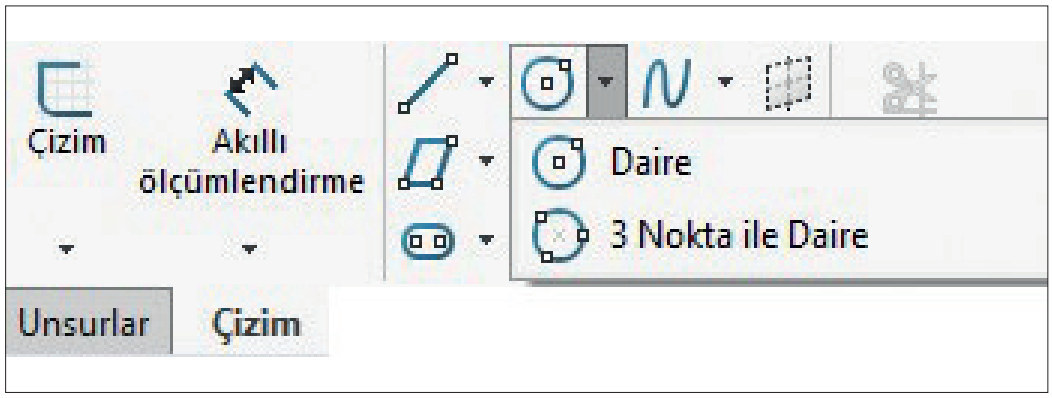
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Yuva komutundan yuva türünü seçti ve yuvayı oluşturdu.		
3	Yuvayı Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.6. Daire Komutu

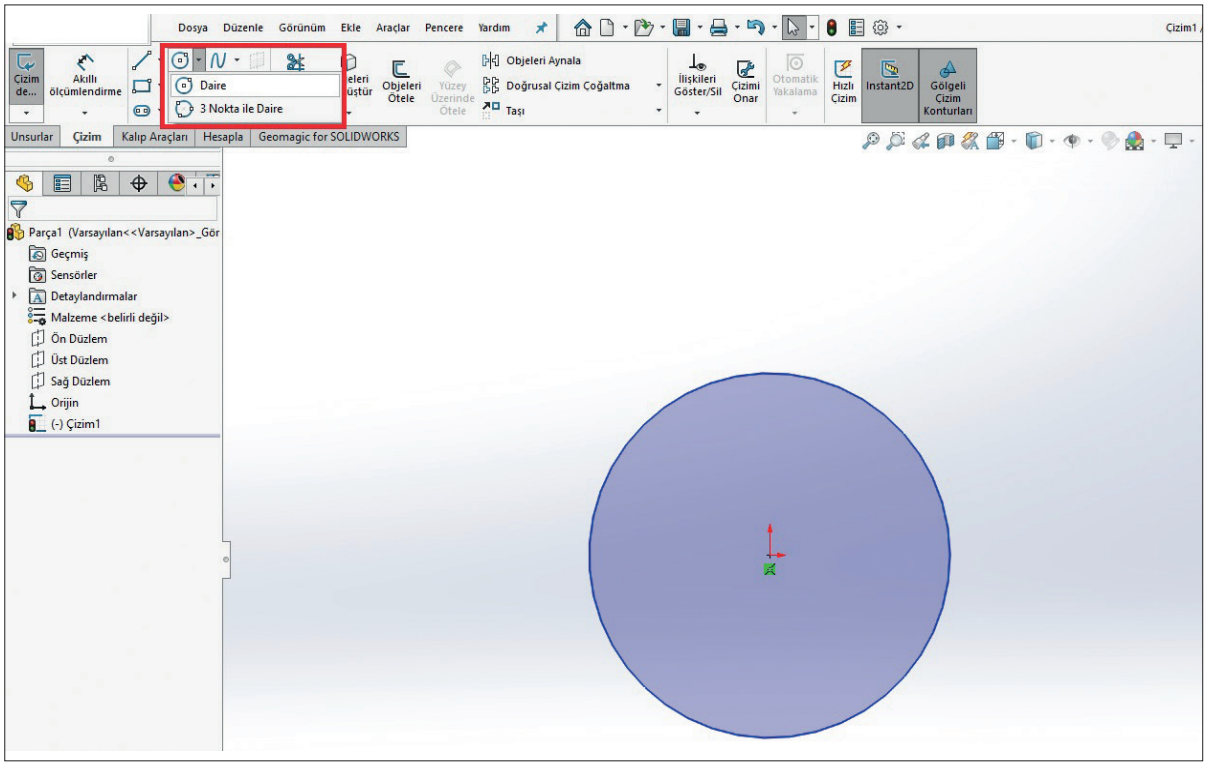
Daire [Circle (Sörkıl)] komutu, çizim sekmesinde yer alan bir komuttur (Görsel 1.44). Bu komutla iki çeşit daire çizmek mümkündür.



Görsel 1.44: Slot uygulaması

1.3.6.1. Daire Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.45).
- Çizilmek istenen dairenin çeşidi seçilir.
- Dairenin merkez noktası için orijine farenin sol tuşu ile tıklanır.
- Fare kaydırılarak dairenin ikinci noktası belirlenir (İkinci nokta dairenin yarıçapıdır.).



Görsel 1.45: Daire özellikleri

5. UYGULAMA

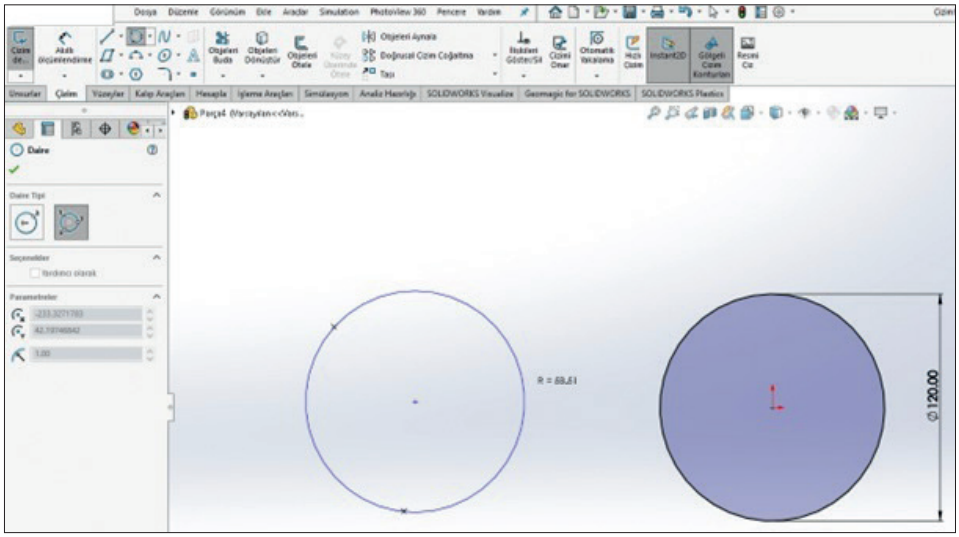
UYGULAMANIN ADI: Daire Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.46'da verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Daire komutundan daire türünü seçiniz.
3. Daireyi Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.46: Daire çizim uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

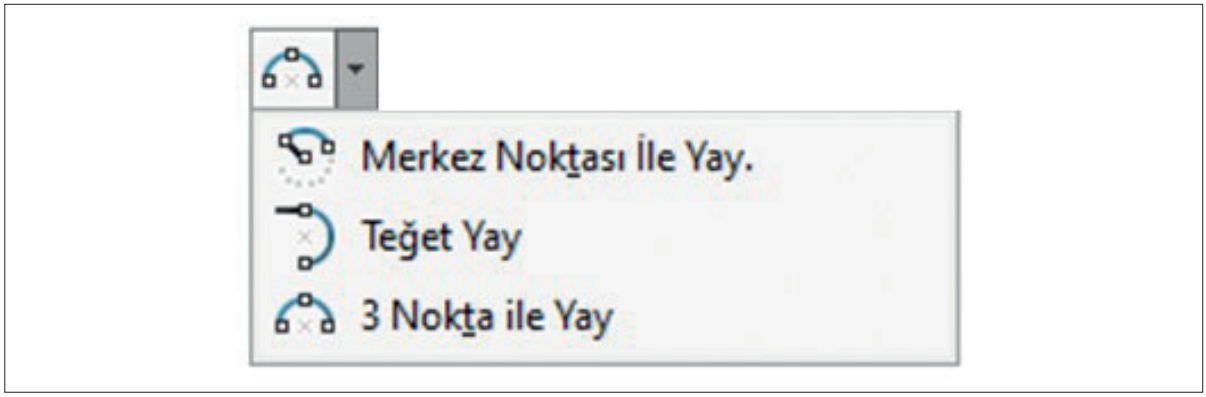
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Daire komutundan daire türünü seçti ve daireyi oluşturdu.		
3	Daireyi Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.7. Yay Komutu

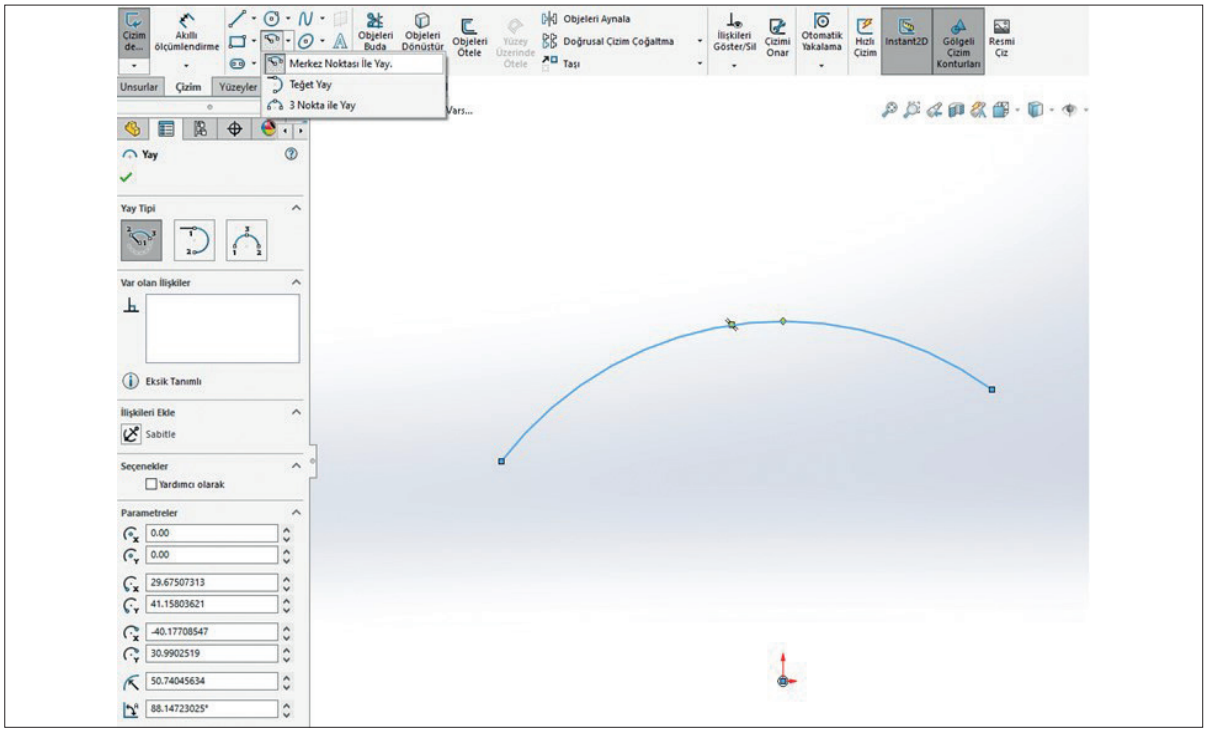
Yay [Arc (Arç)], bir dairenin belli bir parçasını ifade eden geometrik şekildir. Yayların tanımlanabilmesi için yarıçap veya açı bilgilerine sahip olunmalıdır. Programda yay çizimi; Merkez Noktası İle Yay, Teğet Yay ve 3 Nokta ile Yay olmak üzere üç şekilde tanımlanmıştır (Görsel 1.47).



Görsel 1.47: Yay çizim çeşitleri

1.3.7.1. Yay Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.48).
- Çizilecek yayın türü seçilir.
- Yayın merkez noktası için orijine farenin sol tuşu ile tıklanır.
- Fare kaydırılarak yayın ikinci noktası belirlenir (İkinci nokta yayın yarıçapıdır.).
- Yayın uzunluğunun ifade edilebilmesi için üçüncü bir nokta daha seçilir.



Görsel 1.48: Yay özellikleri

6. UYGULAMA

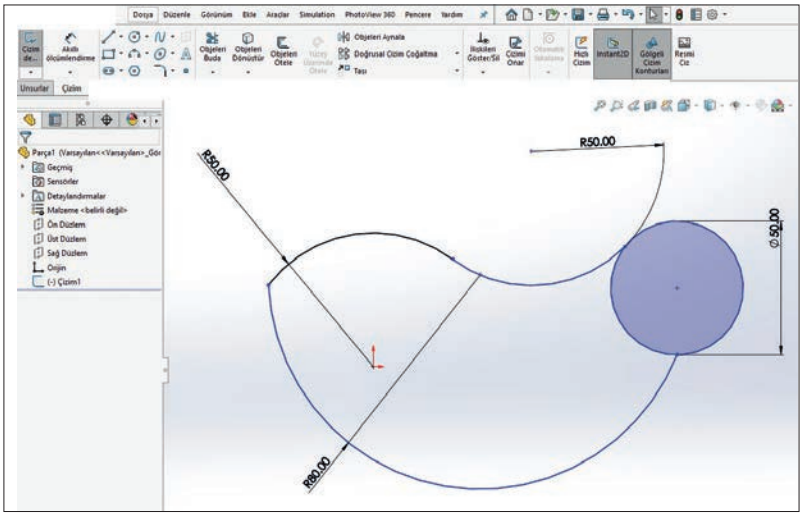
UYGULAMANIN ADI: Yay Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.49'da verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Yay komutundan yay türünü seçiniz ve yayı oluşturunuz.
3. Yayı Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.49: Yay çizimi

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

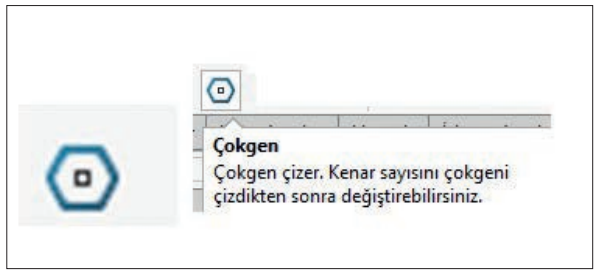
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Yay komutundan yay türünü seçti ve yayı oluşturdu.		
3	Yayı Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.8. Çokgen Komutu

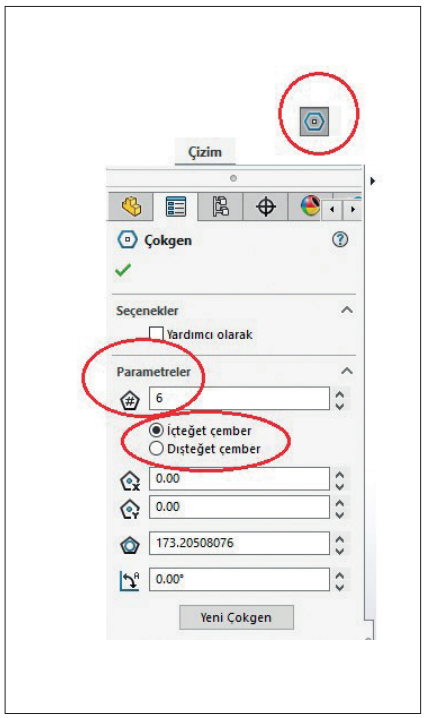
Çokgen [Polygon (Poligon)], üç ve daha fazla kenara sahip geometrik şekillere verilen addır (Görsel 1.50). Çokgenler bir çemberin içine ya da dışına teğet olarak çizilir. Bu nedenle bir çokgen çiziminde çemberin merkez koordinatları, dairenin çap ya da yarıçapı, çokgenin kenar sayısı parametrelerinin bilinmesi gerekir.



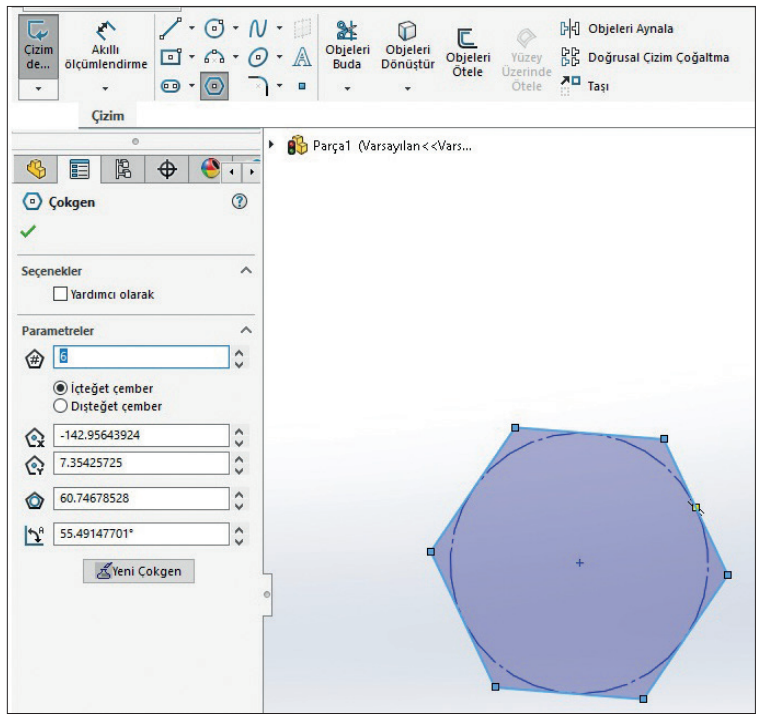
Görsel 1.50: Çokgen komutu ikonu

1.3.8.1. Çokgen Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır.
- Çokgen komutuna tıklanır.
- Açılan pencerede gerekli parametreler girilir veya seçilir (Görsel 1.51).
- Çokgenin merkezi tıklanır.
- Fare çemberin yarıçapı kadar hareket ettirilerek farenin sol tuşuna tıklanır.
- Oluşan çokgen Akıllı ölçümlendirme kullanılarak istenilen ölçüye getirilebilir (Görsel 1.52).



Görsel 1.51: Çokgen parametreleri



Görsel 1.52: Tamamlanmış bir çokgen çizimi

7. UYGULAMA

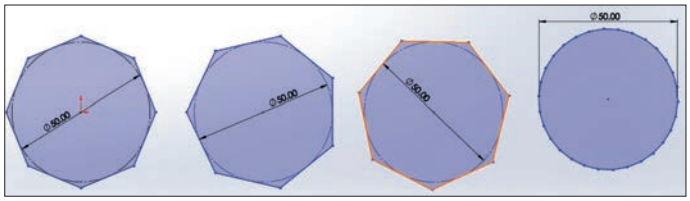
UYGULAMANIN ADI: Çokgen Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.53'te verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Çokgen komutunu seçiniz.
3. Çokgen kenar sayısını giriniz.
4. Çokgen sanal dairesinin iç ya da dış teğet mi olduğunu seçiniz.
5. Çokgeni oluşturunuz.
6. Çokgeni Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendiriniz.
7. Çokgen komutunu farklı parametrelerle deneyiniz.
8. 100 kenarı olan bir çokgen çiziniz.
9. Diğer çokgenlerle arasındaki farkı açıklayınız.



Görsel 1.53: Çokgen çizimi

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Çokgen komutunu seçti.		
3	Çokgen kenar sayısını girdi.		
4	Çokgen sanal dairesinin iç ya da dış teğet mi olduğunu seçti.		
5	Çokgeni oluşturdu.		
6	Çokgeni Akıllı ölçümlendirme komutu ile ölçülendirdi.		
7	Çokgen komutunu farklı parametrelerle denedi.		
8	100 kenarı olan bir çokgen çizdi.		
9	Diğer çokgenlerle arasındaki farkı açıkladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 9 ve üzerinde ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.9. Spline Çizgi Komutu

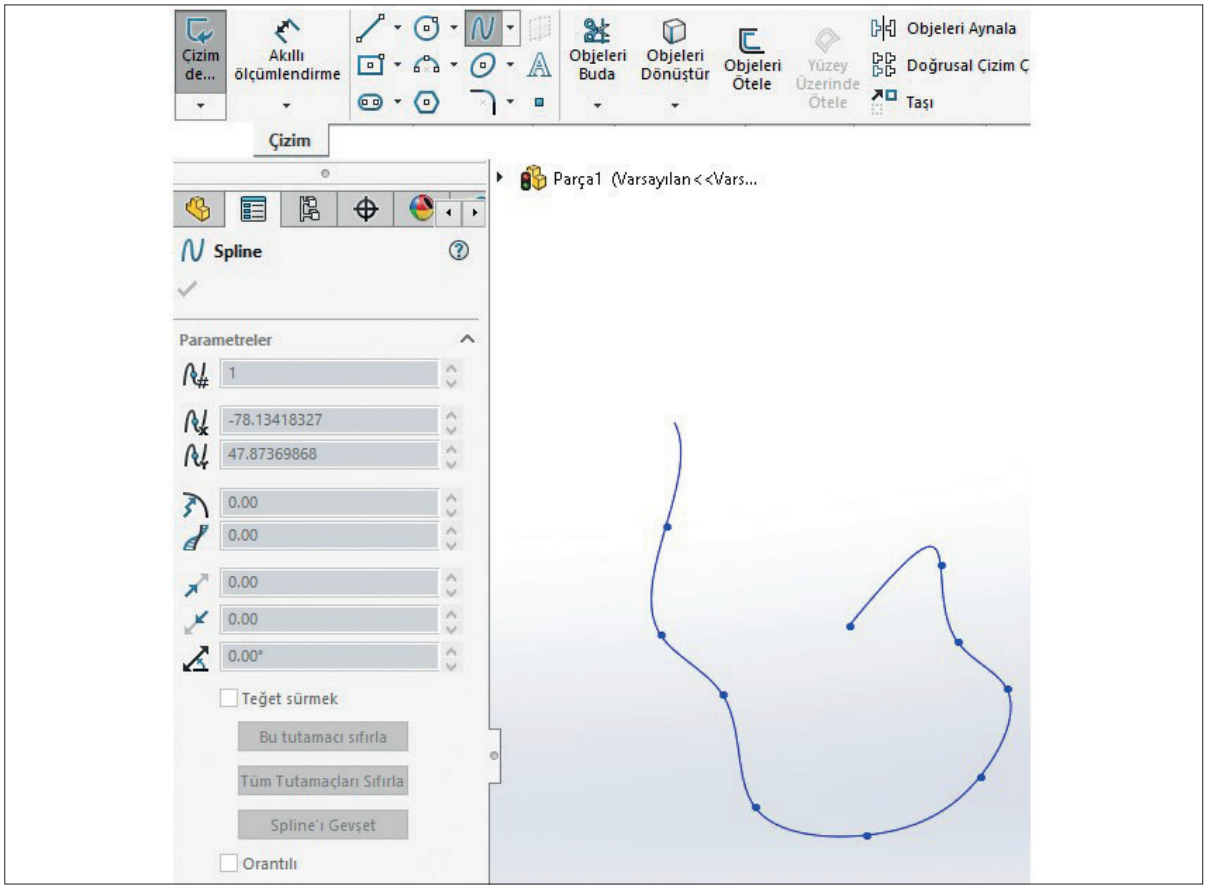
Spline (Siplayn) kelimesi her ne kadar Türkçeye "serbest çizgi" olarak çevrilse de bu komutu özgün dilinde "Spline" olarak kullanmak daha doğru olur çünkü kelimenin Türkçede geniş bir karşılığı vardır. Bazı kullanım durumlarında önemli fonksiyonları yerine getirebilen bir komuttur. Örneğin bir resimden bir çizim alınması gerektiğinde ya da düzgün geometriye sahip olmayan parçaların çiziminde çok işe yarar. Komutun üzerine tıklandığında pencerede bazı seçenekler çıkar (Görsel 1.54). Program çizim için farklı seçenekler sunsa da uygulama ilk seçenek olan Spline ile yapılır.



Görsel 1.54: Spline çizim çeşitleri

1.3.9.1. Spline Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.55).
- Çizilecek Spline seçeneği tıklanır.
- Spline başlangıç noktasına tıklanır ve ilerlemek istenen yöne doğru fare hareket ettirilerek diğer noktalar seçilir. Spline komutu ile çizilecek çizginin hassasiyeti nokta sayısı ile doğru orantılıdır. Yani nokta sayısı arttıkça kopyalamaya veya çizilmeye çalışılan çizgilerin doğruluğu artacaktır.



Görsel 1.55: Spline parametreleri

8. UYGULAMA

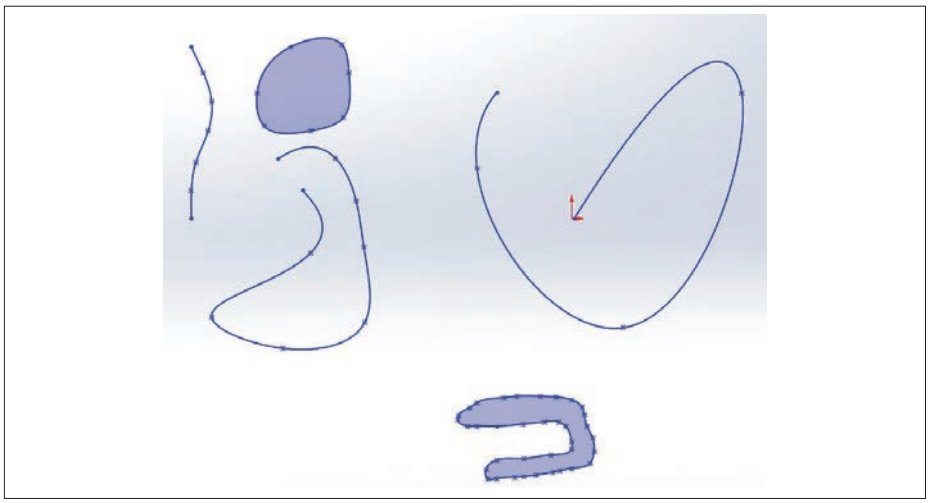
UYGULAMANIN ADI: Spline (Serbest El) Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.56'da verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Spline komutunu seçerek örnekteki şekillere benzer çizimler yapınız.
3. Yaptığınız çizimler üzerinde sürüklemeler yapınız.
4. Stil Spline üzerinde denemeler yapınız.



Görsel 1.56: Spline çizimi

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Spline komutunu seçerek örnekteki şekillere benzer çizimler yaptı.		
3	Yaptığı çizimlerin noktalarından sürüklemeler yaptı.		
4	Stil Spline üzerinde denemeler yaptı.		
Sütun Toplamları			

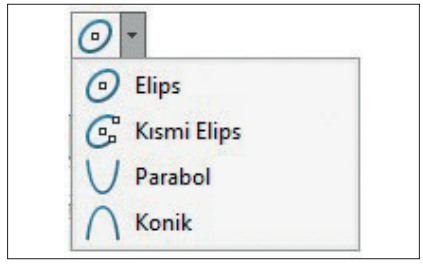
Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.10. Elips Komutu

Elips kelimesi Türkçeye yabancı dillerden girmiş, Türkçeleşmiş bir kelimedir. Elips, çember şeklindeki bir geometrik şeklin herhangi bir eksenden bastırılması ile oluşan başka bir geometrik şekildir. Elipse en iyi örnek, dünyanın şeklidir. Program elips çiziminde seçenekler sunsa da uygulama ilk seçenek olan Elips ile yapılır (Görsel 1.57).

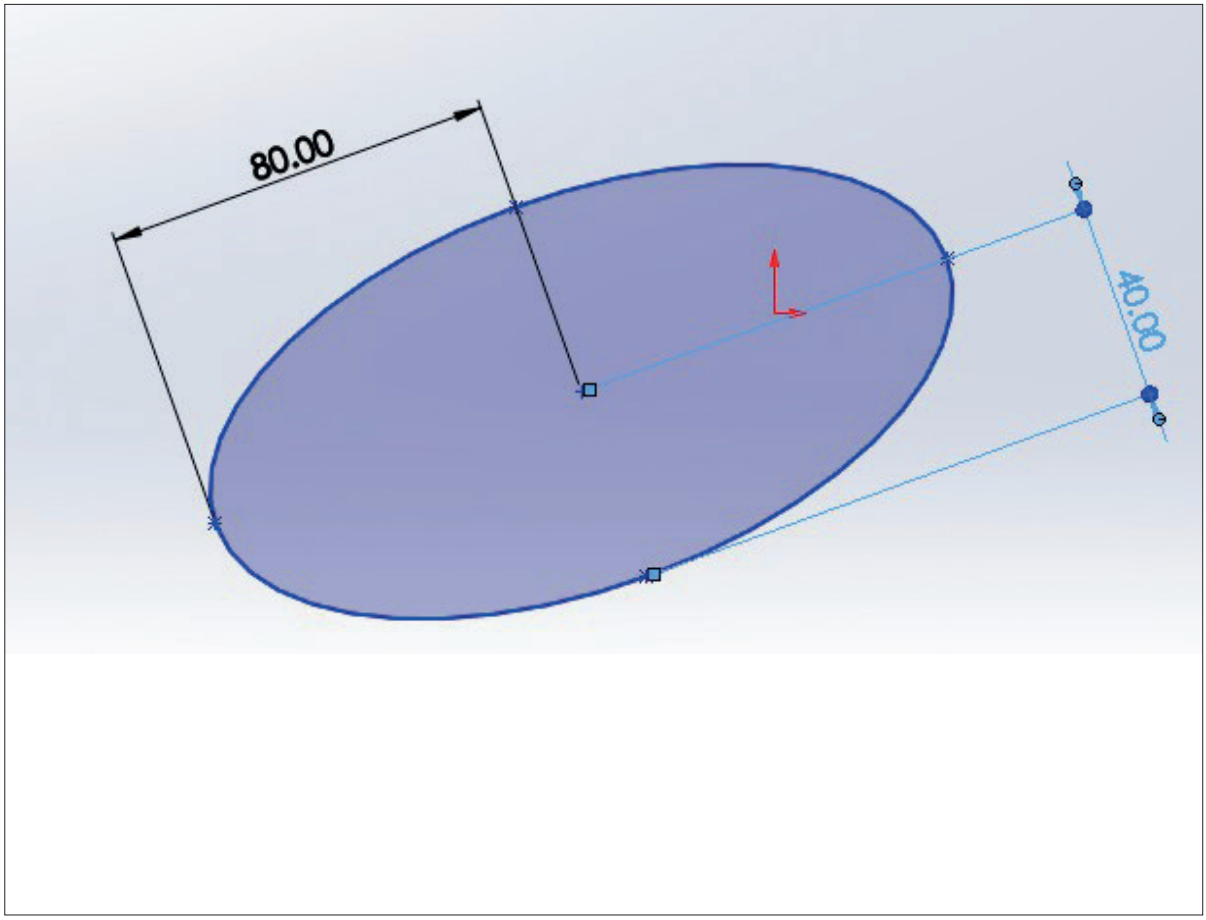
Elips çiziminde çember ya da daire çizimine benzer bir sıralama kullanılır ancak elipste bir yerine iki yarıçap vardır.



Görsel 1.57: Elips çizim çeşitleri

1.3.10.1. Elips Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.58).
- Çizilecek elips seçeneği seçilir.
- Elips merkez noktasına tıklanır ve ilerlemek istenilen yöne doğru fare hareket ettirilerek diğer nokta seçilir. Burası ilk yarıçaptır.
- Fare birinci yarıçapa dik olacak yönde hareket ettirilerek herhangi bir yere tıklanır. Burası ikinci yarıçaptır.



Görsel 1.58: Elips

9. UYGULAMA

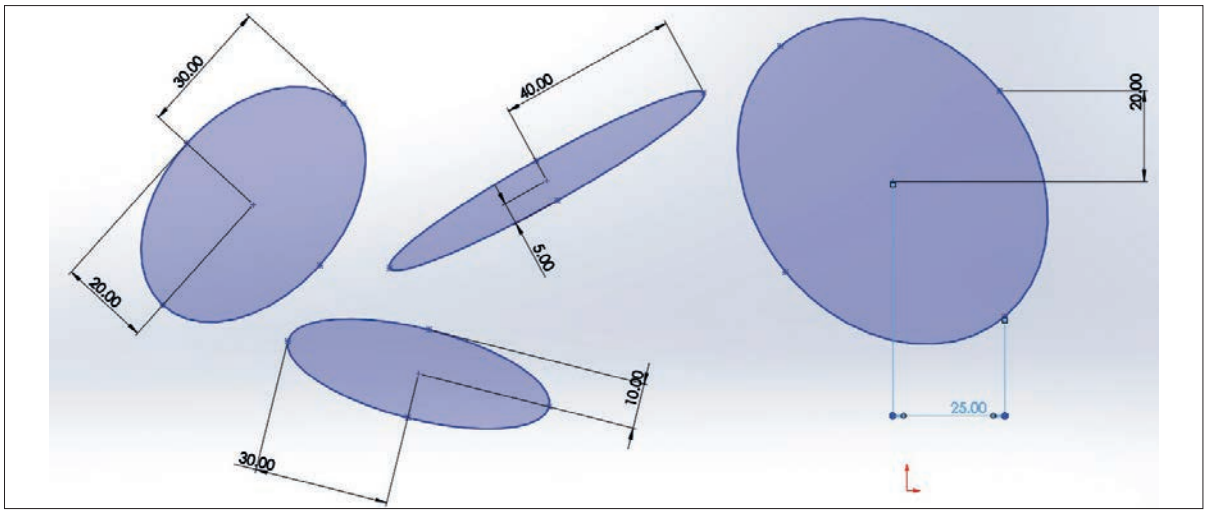
UYGULAMANIN ADI: Elips Çizimi

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.59'da verilen örnek çizimi aşağıdaki işlem basamakları doğrultusunda serbest ölçü ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Elips komutunu seçerek aşağıdaki şekilleri ölçülü olarak çiziniz.
3. Akıllı ölçümlendirme komutu ile elipsi ölçülendiriniz.



Görsel 1.59: Elips çizimi

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

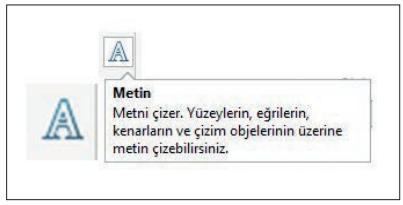
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Elips komutundan elips türünü seçti ve elipsi oluşturdu.		
3	Akıllı ölçümlendirme komutu ile elipsi ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.11. Metin Komutu

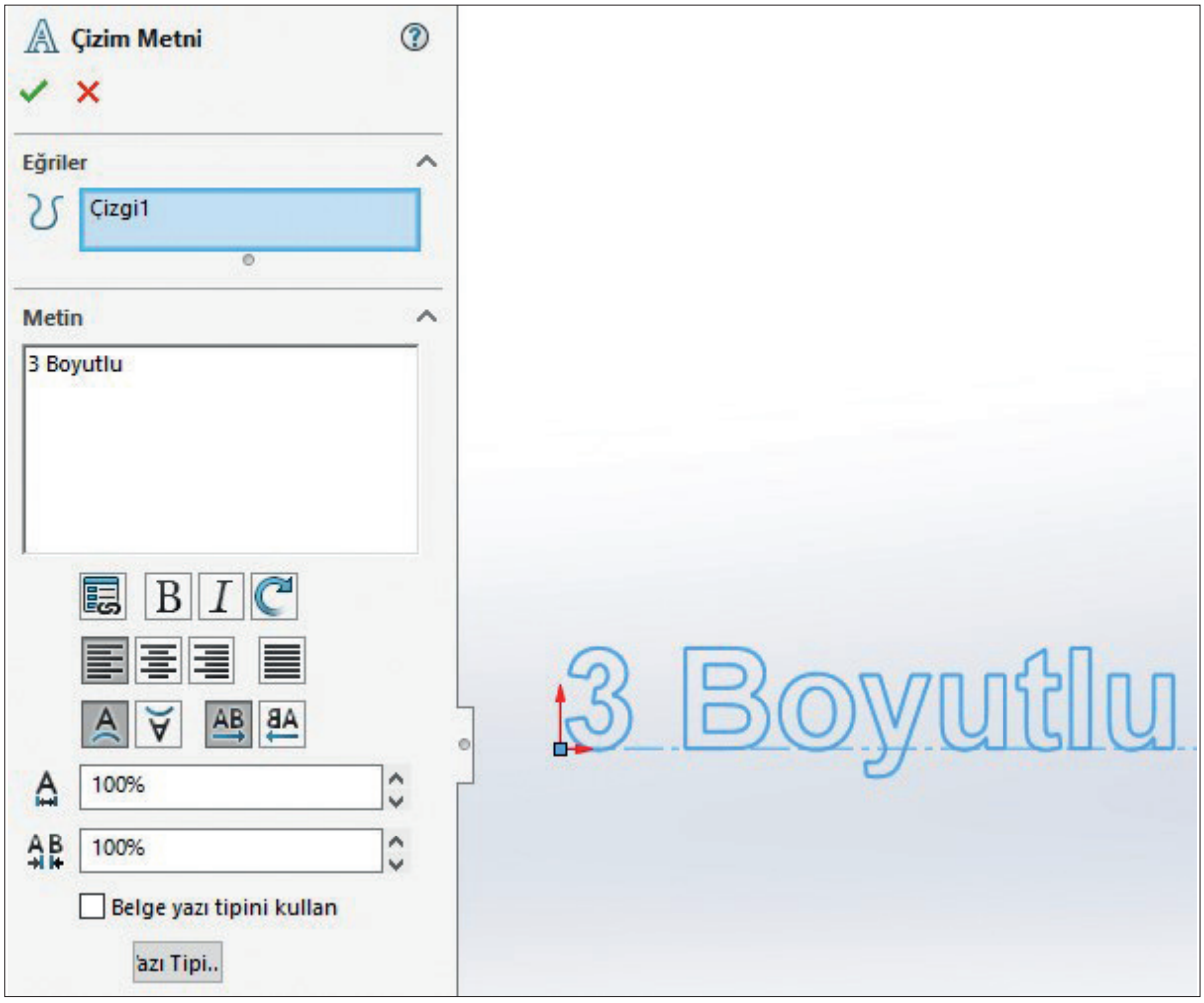
Metin [Text (Tekst)] komutu, bağımsız yazı tasarımlarına ya da resimlere yazı eklemek için kullanılan bir komuttur (Görsel 1.60). Yazılarda kullanılan metin karakterleri mevcut işletim sisteminde yüklü metin karakterlerinden oluşur. Mevcut işletim sistemine, özel tasarım metinler yüklenerek metin karakter çeşitliliği zenginleştirilebilir.



Görsel 1.60: Metin komutu

1.3.11.1. Metin Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır.
- Metin komutu seçilir.
- Metnin yerleştirileceği bir eksen çizgisi çizilir.
- Açılan sol menüden eğriler kısmından eksen çizgisi seçilir.
- Metin kutusuna metin yazılır.
- Düzenleme araçları kullanılarak metnin yerleşimi, boyutu, eğimi, kalınlığı vb. ayarlanır (Görsel 1.61).



Görsel 1.61: Metin düzenleme seçenekleri

10. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Metin Komutu

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.62'de verilen metni Metin komutunu kullanarak yazınız. Metnin büyüklüğü, kalınlığı, eğikliği, yazı genişliği, yazı karakterleri üzerinde denemeler yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Metin komutunu çalıştırınız ve metni oluşturunuz.
3. Belge yazı tipini kullan menüsünden yazı ile ilgili değişiklikler yapınız.
4. Metin parametrelerinden metnin pozisyonu ile ilgili değişiklikleri yapınız.



Görsel 1.62: Metin düzenleme seçenekleri komutu

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Metin komutunu çalıştırdı.		
3	Metni oluşturdu.		
4	Belge yazı tipini kullan menüsünden yazı ile ilgili değişiklikler yaptı.		
5	Metin parametrelerinden metnin pozisyonu ile ilgili değişiklikleri yaptı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

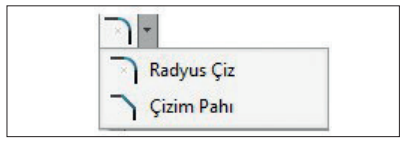
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.12. Radyüs ve Pah Komutları

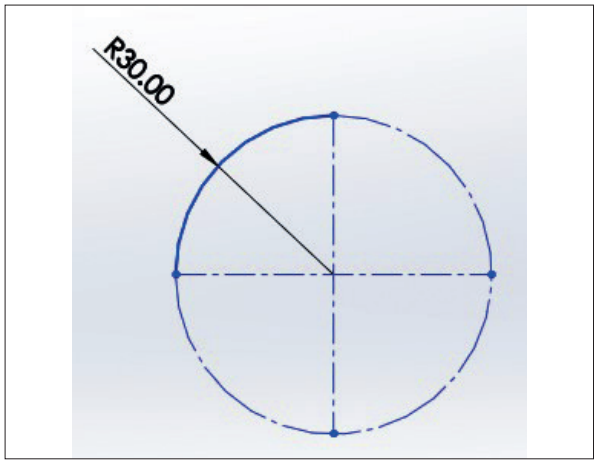
Radius (Radyüs) ve Pah [Chamfer (Çamfır)] komutları yalnız başlarına kullanılamayan komutlardır (Görsel 1.63).

Radyüs, bir çember ya da dairenin dörtte biridir (Görsel 1.64).

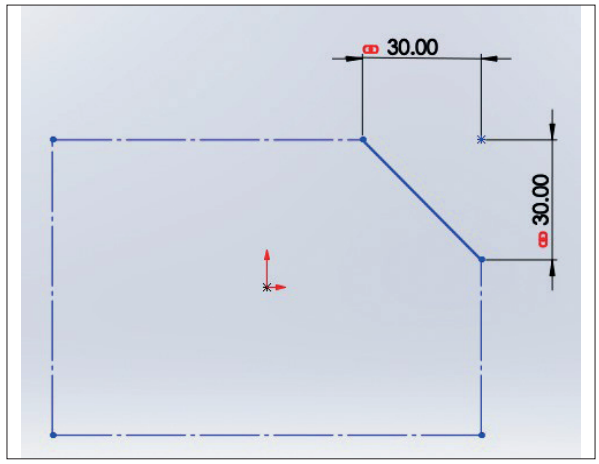
Pah, köşelerdeki keskinliği gidermek için belli açılarla çizilen çizimlerdir (Görsel 1.65).



Görsel 1.63: Radyüs ve Pah komutu ikonu



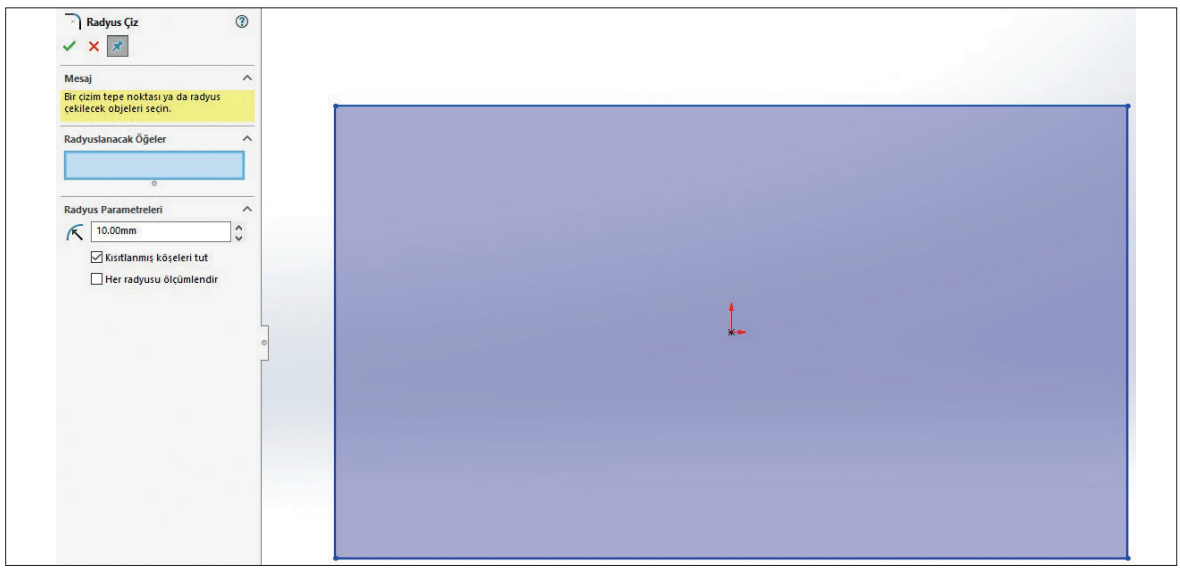
Görsel 1.64: Radyüs



Görsel 1.65: Pah

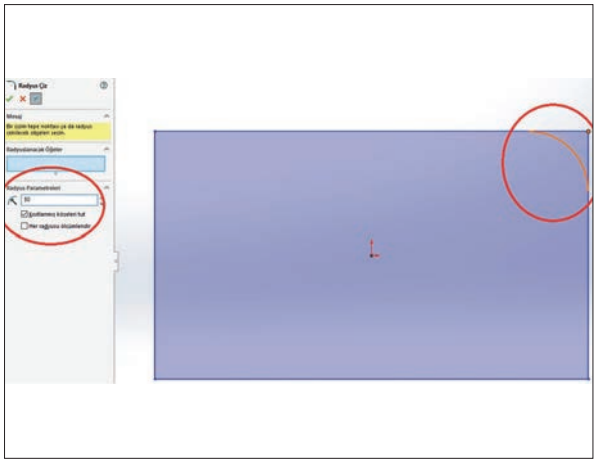
1.3.12.1. Radyüs ve Pah Komutlarının Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.66).
- Bir dikdörtgen çizilir.

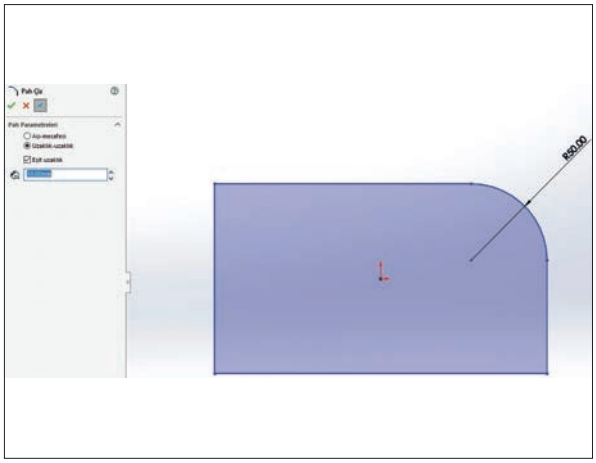


Görsel 1.66: Radyüs parametreleri

- Radyüs komutu seçilir (Görsel 1.67).
- Radyüs yapılacak köşe ya da köşeyi oluşturan kenarlar seçilir (Görsel 1.68).

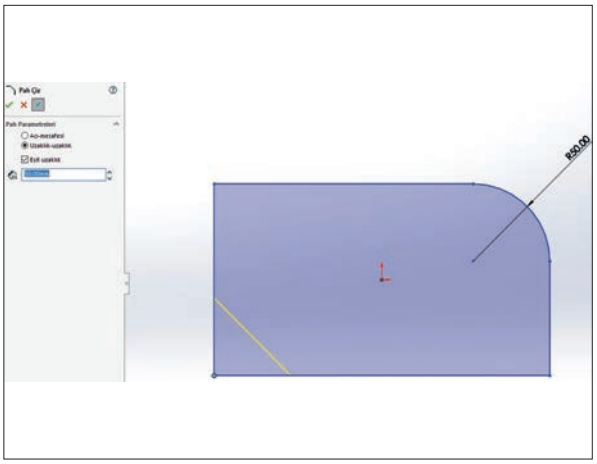


Görsel 1.67: Radyüs ön izleme

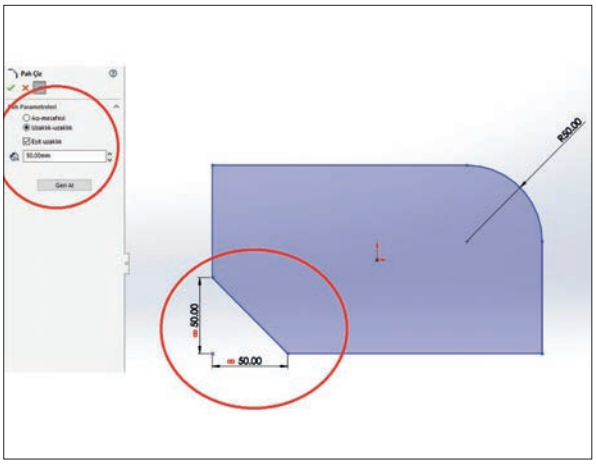


Görsel 1.68: Radyüs çizimi

- Pah komutu seçilir.
- Aynı dikdörtgenin başka bir köşesi ya da köşeyi oluşturan kenarlar seçilir (Görsel 1.69).
- Ölçümlendirme komutu ile hem Radyüs hem de Pah ölçümlendirilir (Görsel 1.70).



Görsel 1.69: Pah ön izleme



Görsel 1.70: Pah çizimi

11. UYGULAMA

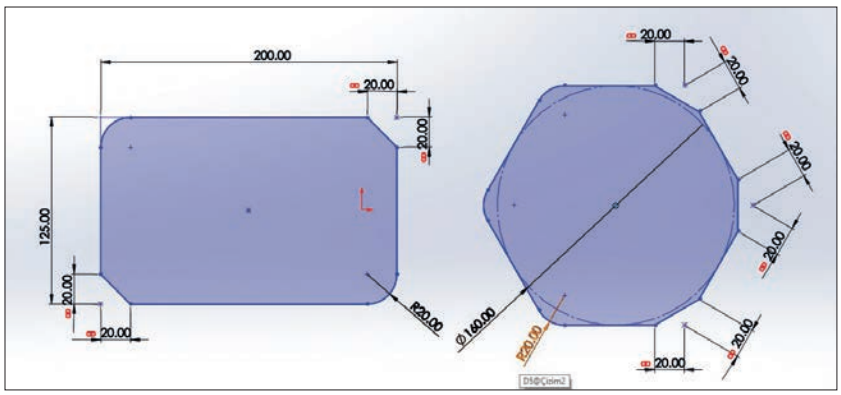
UYGULAMANIN ADI: Radyüs ve Pah Komutları

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.71'de görüldüğü gibi serbest ölçü ile bir dikdörtgen ve bir altıgen çizerek serbest ölçü ile kenarların yarısına radyus verip yarısına pah kırınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Dikdörtgen ve altıgen çiziniz.
3. Radyüs komutunu çalıştırarak dikdörtgenin ve altıgenin yarısına radyüs veriniz.
4. Pah komutunu çalıştırarak dikdörtgenin ve altıgenin yarısına pah kırınız.
5. Pahları ve radyüsleri Akıllı ölçümlendirme ile ölçülendiriniz.



Görsel 1.71: Radyüs ve Pah çizimi

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Dikdörtgen ve altıgen çizdi.		
3	Radyüs komutunu çalıştırarak dikdörtgenin ve altıgenin yarısına radyüs verdi.		
4	Pah komutunu çalıştırarak dikdörtgenin ve altıgenin yarısına pah kırdı.		
5	Pahları ve radyüsleri Akıllı ölçümlendirme ile ölçülendirdi.		
Sütun Toplamları			

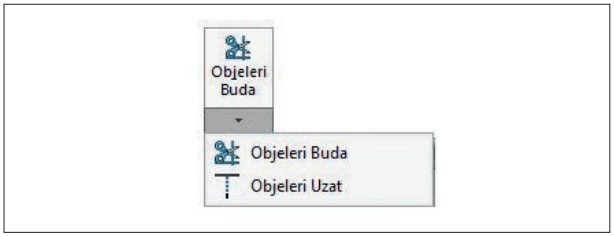
Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.13. Objeleri Buda ve Objeleri Uzat Komutu

Objeleri Buda (Trim) ve Objeleri Uzat [Extend (Ekstend)] komutları tek başına kullanılamayan komutlardır (Görsel 1.72).

Objeleri Buda komutu, adından da anlaşıldığı gibi birbirini kesen fazlalıkların temizlenmesinde kullanılır. Objeleri Uzat komutu ise birbiri ile kesişmeyen ancak uzatıldığında önündeki hedefe ulaşabilecek eksik çizimlerin tamamlanmasında kullanılır.

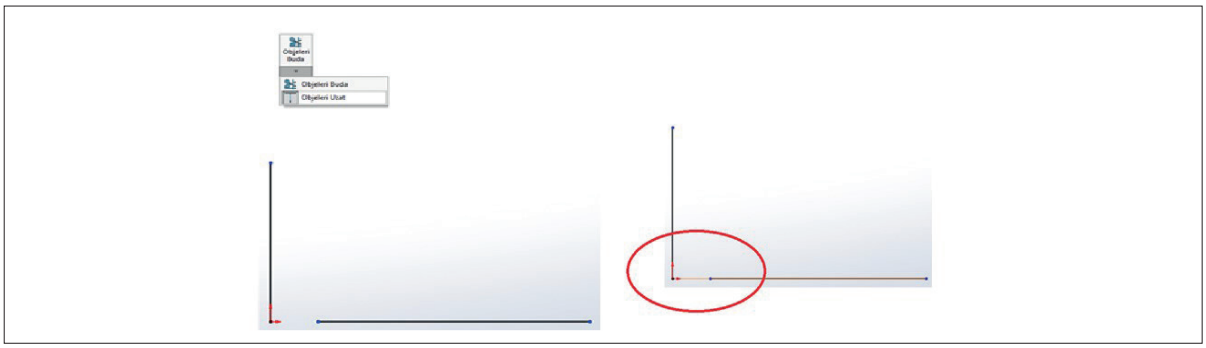


Görsel 1.72: Objeleri Buda ve Objeleri Uzat komut ikonları

1.3.13.1. Objeleri Buda Komutunun Kullanımı

Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.73).

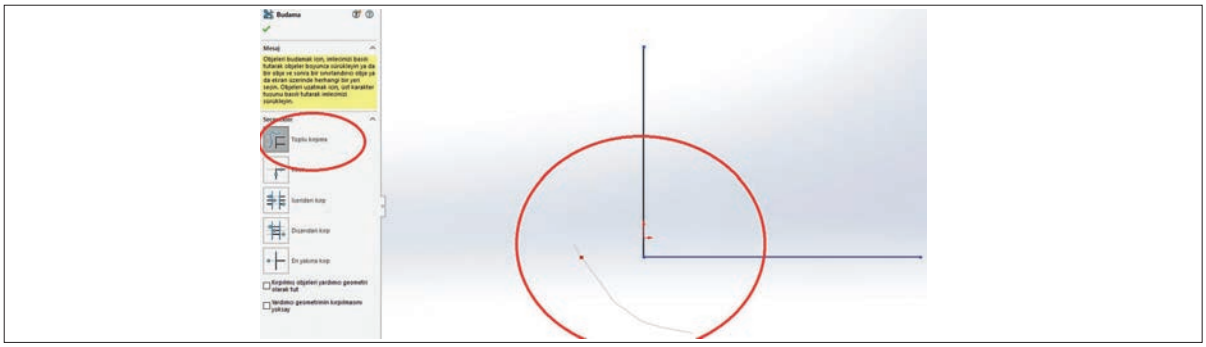
- Birbirini kesen + şeklinde bir çizim yapılır.
- Objeleri Buda komutu seçilir. Soldaki menüde toplu kırpmanın seçili olup olmadığı kontrol edilir, değilse seçilir.
- Budanacak yerin dışından farenin sol tuşuna basılı tutularak fare sürüklenir.
- Budama tamamlanınca farenin sol tuşu serbest bırakılır ve Esc komutu ile komuttan çıkılır.



Görsel 1.73: Objeleri Buda

1.3.13.2. Objeleri Uzat Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır (Görsel 1.74).
- Birbirini kesen + şeklinde bir çizim yapılır.
- Objeleri Buda komutu seçilir. Soldaki menüde toplu kırpmanın seçili olup olmadığı kontrol edilir, değilse seçilir.
- Budanacak yerin dışından farenin sol tuşuna basılı tutularak fare sürüklenir.
- Budama tamamlanınca farenin sol tuşu serbest bırakılır ve Esc komutu ile komuttan çıkılır.



Görsel 1.74: Objeleri Uzat

12. UYGULAMA

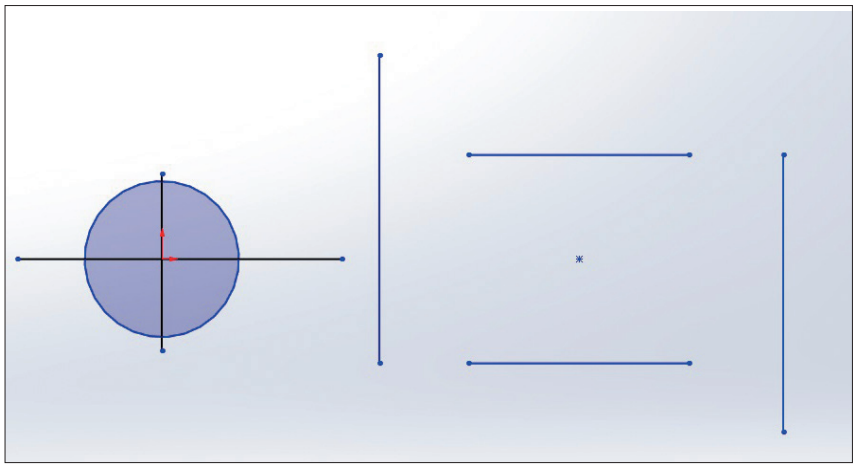
UYGULAMANIN ADI: Objeleri Buda ve Objeleri Uzat Komutları

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 1.75'te görüldüğü gibi serbest ölçü ile bir çizim yaparak, objeleri uzatıp budayınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Görsel 1.75'teki çizimi yapınız.
3. Objeleri Uzat komutunu çalıştırarak, uzatılacak objeyi seçip işlemi tamamlayınız.
4. Objeleri Uzat komunu çalıştırarak, budanacak objelerin elemanlarını seçip işlemi tamamlayınız.



Görsel 1.75: Objeleri Buda ve Objeleri Uzat çizimleri

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Görsel 1.75'teki çizimi yaptı.		
3	Objeleri Uzat komutunu çalıştırarak, uzatılacak objeyi seçip işlemi tamamladı.		
4	Objeleri Buda komunu çalıştırdı.		
5	Budanacak objelerin elemanlarını seçip işlemi tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

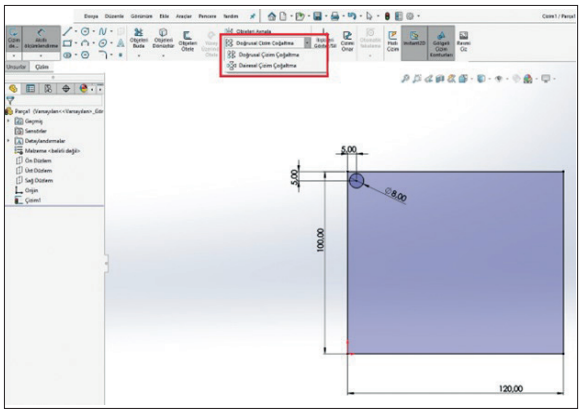
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.14. Doğrusal Çizim Çoğaltma Komutu

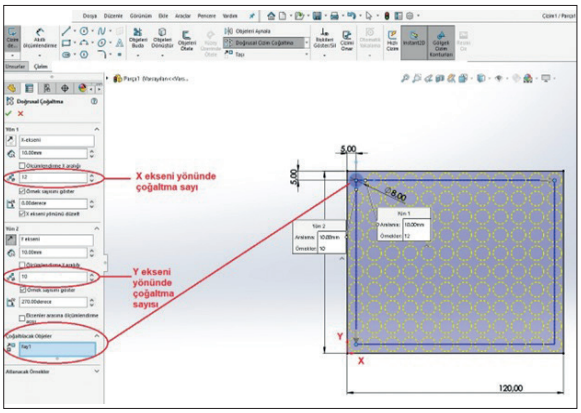
Doğrusal Çizim Çoğaltma [Linear Sketch Pattern (Lineer Sikeç Pattern)] bir objenin bir eksen boyunca istenilen aralıklarda çoğaltılmasına imkân sağlar.

1.3.14.1. Doğrusal Çizim Çoğaltma Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde çizim açılır ve Görsel 1.76'daki çizim yapılır.
- Doğrusal Çizim Çoğaltma komutu tıklanır (Görsel 1.77).

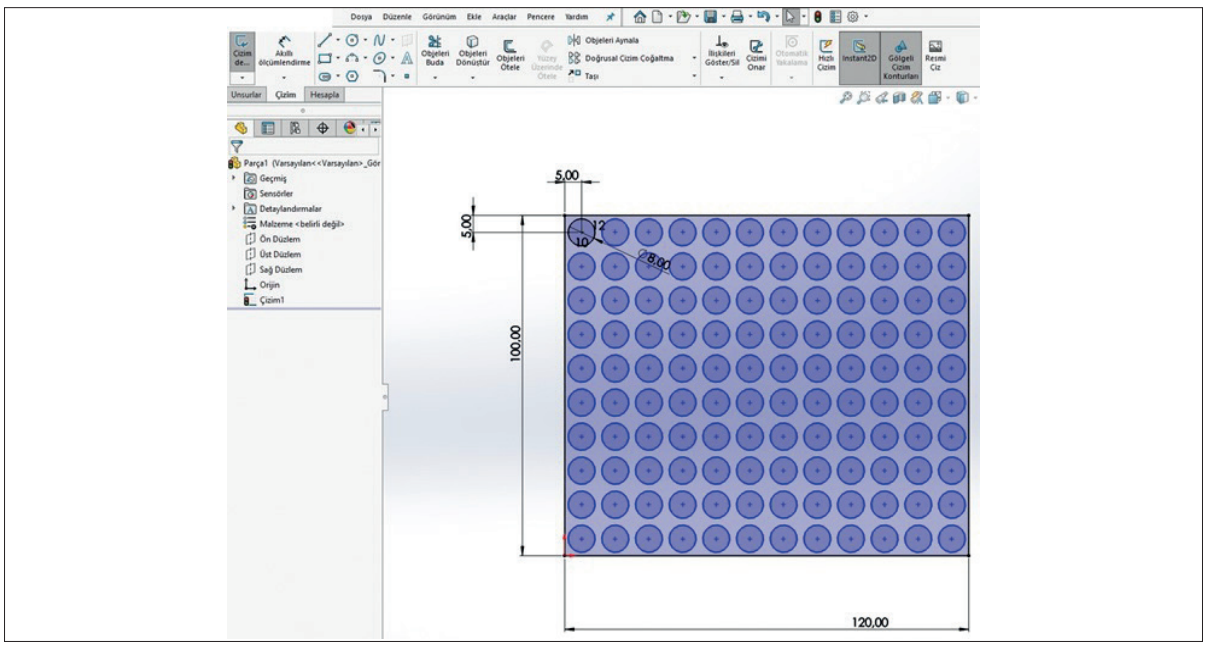


Görsel 1.76: Doğrusal Çizim Çoğaltma hazırlığı



Görsel 1.77: Doğrusal Çizim Çoğaltma komutu parametrelerinin girişi

- Sol tarafta açılan menüde çoğaltılacak obje seçilir. Hangi eksen ya da eksenlerde çoğaltma yapılacaksa ilgili bölümlere çoğaltma sayısı girilir (Görsel 1.78).
- Ön izleme istenildiği gibi ise Tamam işaretine tıklanır ve komuttan çıkılır.



Görsel 1.78: Doğrusal Çizim Çoğaltmanın tamamlanması

13. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Doğrusal Çizim Çoğaltma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 20 dakika

GÖREV: Görsel 1.79'da verilen çizimi yapınız. Görselin köşesinde yer alan daireyi x ve y doğrultularında eşit aralıklarla çoğaltınız. Çoğaltma sayısını belirlerken objenin başlangıç ve bitişe olan uzaklıklarının eşit olmasına dikkat ediniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Görsel 1.79'daki çizimi, verilen ölçülerde çiziniz.
3. Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak, x yönündeki çoğaltmayı yapıp işlemi tamamlayınız.
4. Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak, y yönündeki çoğaltmayı yapıp işlemi tamamlayınız.



Görsel 1.79: Doğrusal Çizim Çoğaltma uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Görsel 1.79'daki çizimi yaptı.		
3	Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak x yönündeki çoğaltmayı yaptı.		
4	Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak y yönündeki çoğaltmayı yaptı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

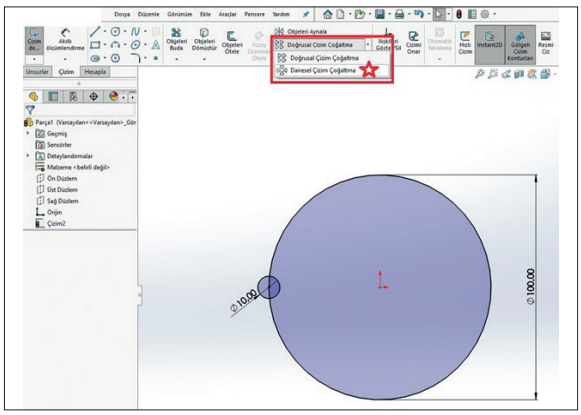
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

1.3.15. Dairesel Çizim Çoğaltma Komutu

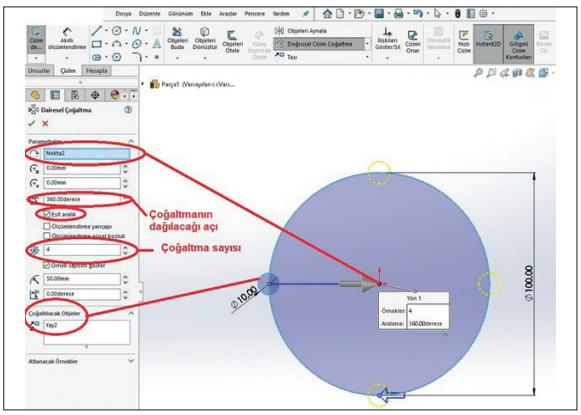
Dairesel Çizim Çoğaltma [Circular Sketch Pattern (Sörkülır Sikeç Pattern)] objenin dairesel bir yol boyunca istenilen açı kadar çoğaltılmasına imkân sağlar.

1.3.15.1. Dairesel Çizim Çoğaltma Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde çizim açılır ve Görsel 1.80'deki çizim yapılır.
- Dairesel Çizim Çoğaltma komutu tıklanır.
- Sol tarafta açılan menüde çoğaltılacak obje seçilir. Etrafında çoğaltma yapılacak daire merkezi seçilir. İstenilen çoğaltma sayısı girilir. Çoğaltma dairenin tamamında yapılacaksa yapılacak kısmı gören açı değeri girilir (Çoğaltma yapılacaksa dairenin tamamında 360 derece, yarısında yapılacaksa 180 derece ya da istenilen başka bir açı girilebilir.) (Görsel 1.81).

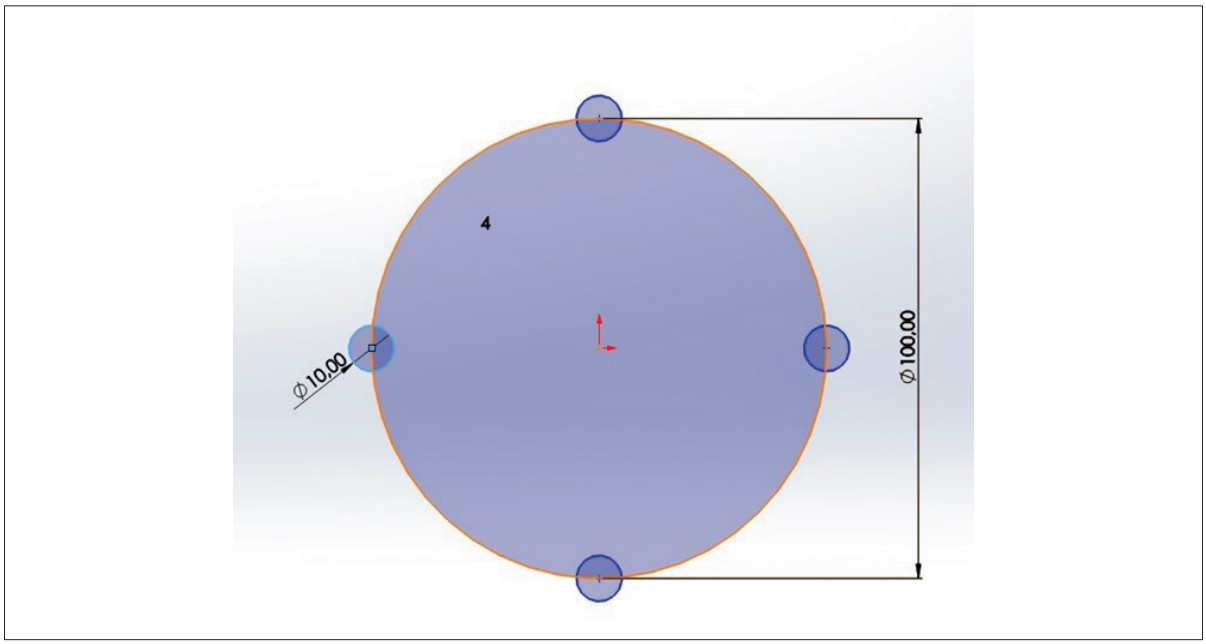


Görsel 1.80: Dairesel Çizim Çoğaltma hazırlığı



Görsel 1.81: Dairesel Çizim Çoğaltma komutu parametrelerinin girişi

- Ön izleme istenildiği gibi ise Tamam işaretine tıklanır ve komuttan çıkılır (Görsel 1.82).



Görsel 1.82: Dairesel Çizim Çoğaltma komutunun tamanlanması

14. UYGULAMA

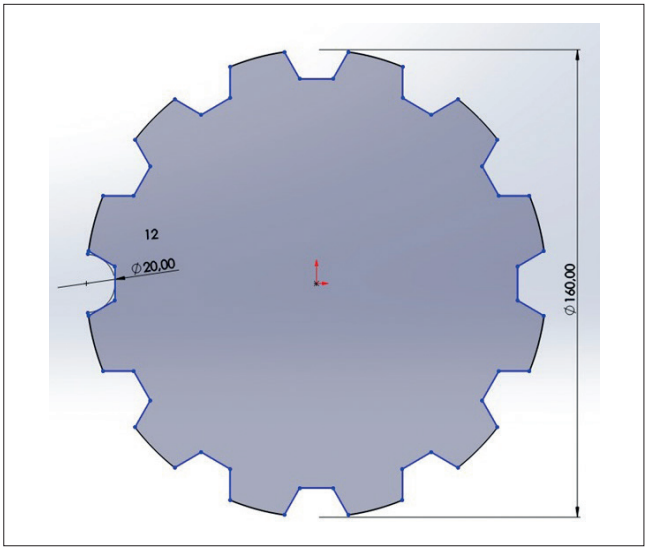
UYGULAMANIN ADI: Dairesel Çizim Çoğaltma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 20 dakika

GÖREV: Görsel 1.83'te verilen çizimi dairesel çoğaltma ile yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Görsel 1.83'teki çizimi verilen ölçülerde çiziniz.
3. Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak, x yönündeki çoğaltmayı yapıp işlemi tamamlayınız.
4. Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak, y yönündeki çoğaltmayı yapıp işlemi tamamlayınız.



Görsel 1.83: Doğrusal Çizim Çoğaltma komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

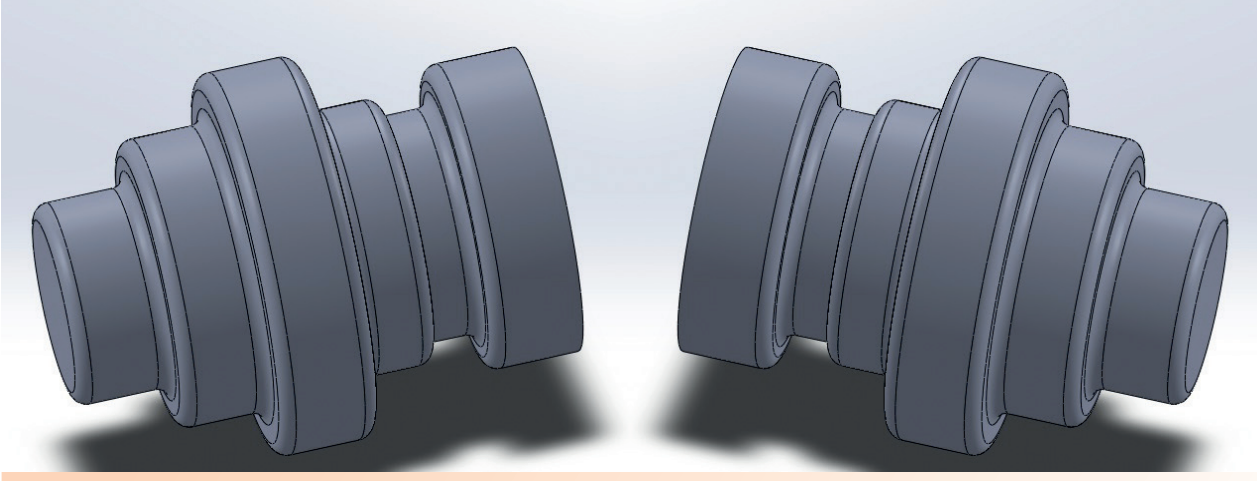
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Görsel 1.83'teki çizimi yaptı.		
3	Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak x yönündeki çoğaltmayı yaptı.		
4	Doğrusal Çizim Çoğaltma komutunu çalıştırarak y yönündeki çoğaltmayı yaptı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2. ÖĞRENME BİRİMİ

ÜÇ BOYUTLU PARÇA MODELLEME VE TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİ OLUŞTURMA



KONULAR

2.1. ÜÇ BOYUTLU PARÇA MODELLEME VE TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİ OLUŞTURMA

2.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA VERİLEN MODELİN TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİNİ OLUŞTURMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

1. Bilgisayar destekli tasarım programlarında verilen resme uygun üç boyutlu parça modellemesi yapma
2. Bilgisayar destekli tasarım programlarında verilen modelin teknik resim görünüşlerini oluşturma

TEMEL KAVRAMLAR

3B modelleme, ekstrüzyon, katılaştırma, süpürerek katı oluşturma, loft ile katı oluşturma, kabuk, döndürerek katı oluşturma, feder, teknik resim, kesit

2. ÜÇ BOYUTLU PARÇA MODELLEME VE TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİ OLUŞTURMA

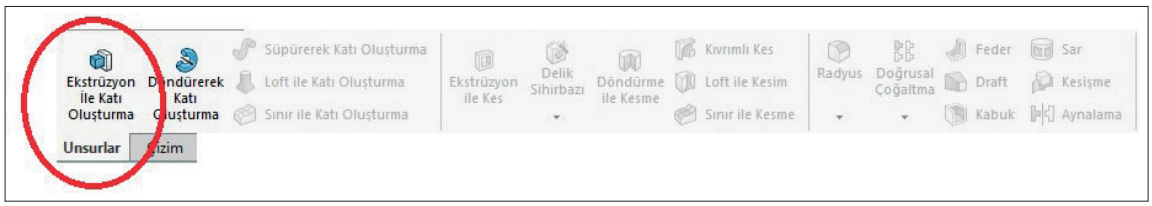
Bilgisayar destekli tasarım programlarında üç boyutlu modelleme yapabilmek için teknik resim konuları içinde yer alan perspektif çizimler konusuna hâkim olmak gerekir. Ayrıca üç boyutlu çizim yapabilmek için programın temel komutları iyi anlaşılmalıdır çünkü verilen bir parçayı çizerken kişinin kendi çizim tekniğini geliştirmesi önemlidir.

2.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KULLANILAN TEMEL ÇİZİM KOMUTLARI

Bilgisayar destekli tasarım programlarında üç boyutlu model ya da katı modeller oluşturmak için programın Unsurlar sekmesinde yer alan temel komutların kullanımı ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olunmalıdır.

2.1.1. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma Komutu

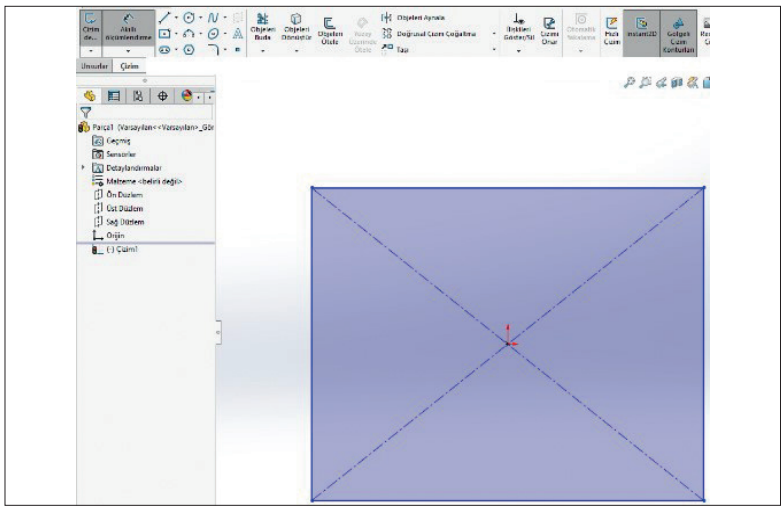
Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma [Etruded Boss / Base (Ekstrüt Bos / Beis)] komutu, iki boyutlu çizimlerin tamamlanmış parçalarına kalınlık vermek sureti ile parçaları üç boyutlu hâle getiren bir komuttur (Görsel 2.1).



Görsel 2.1: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutu ikonu

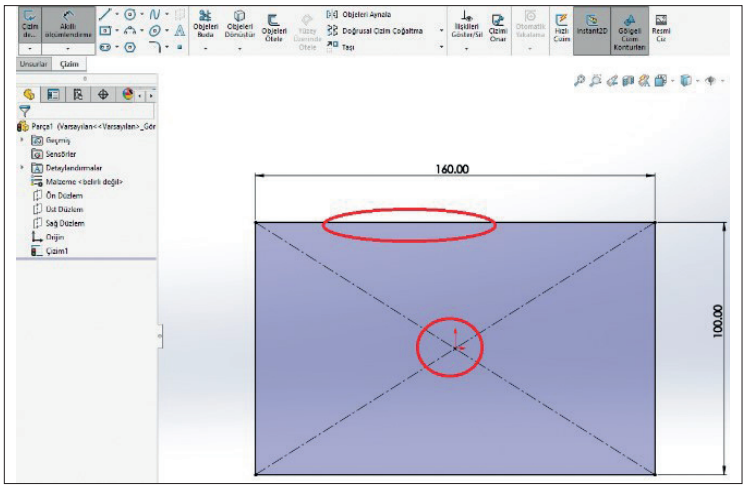
2.1.1.1. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı

- Herhangi bir düzlemde bir çizim açılır.
- Bir dikdörtgen çizilir.
- Gerekli ölçülendirmeler yapılır.
- Çizimde birleşmemiş herhangi bir yerin olmadığından emin olunmalıdır.
- Doğru ölçülendirme yapılmış parçaların çizgi renklerinin maviden siyaha döndüğü unutulmamalıdır.
- Parçanın bir noktasının orijinde olmasına dikkat edilerek 2 boyutlu çizim tamamlanmalıdır (Görsel 2.2).

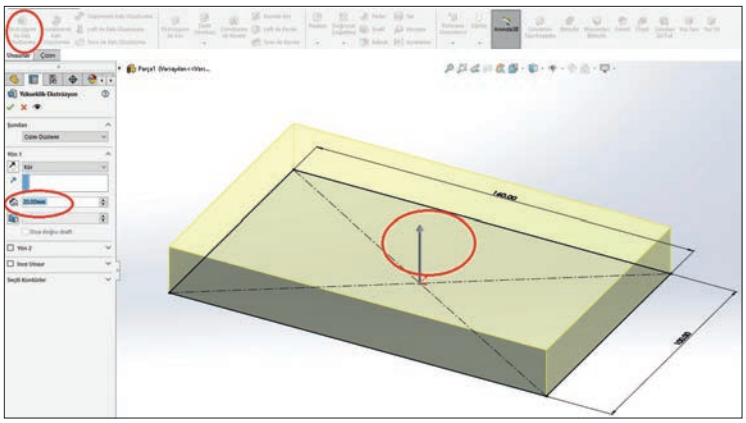


Görsel 2.2: Ekstrüzyon ile Katı Oluşturma komutu hazırlığı

Parçanın bir noktasının orijinde olmasına dikkat edilerek 2 boyutlu çizim tamamlanmalıdır (Görsel 2.3). Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma işlemlerinde katman mantığı kullanılır. Görsel 2.4 birinci katmandır. Bundan sonraki katman nereye yapılacaksa o yüzeye farenin sağ tuşu ile tıklanır ve yeni düzlem (sketch) açılır (Görsel 2.5).

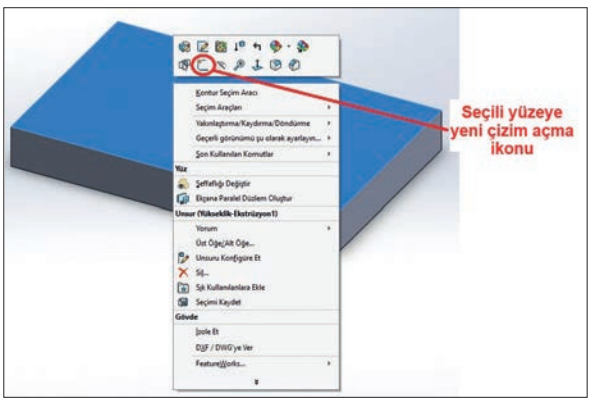


Görsel 2.3: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutunda dikkat edilecek özellikler

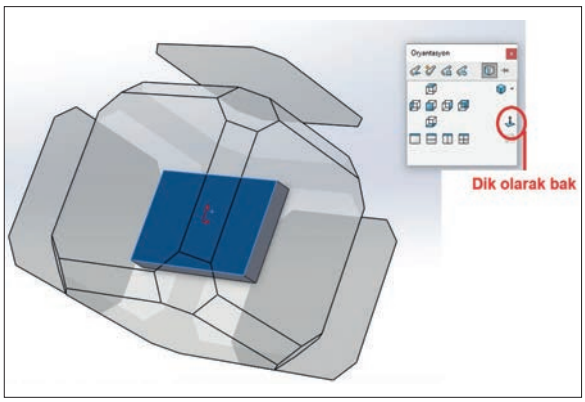


Görsel 2.4: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma

Yeni çizim açıldıktan sonra (Görsel 2.5) bakış açısında kolaylık olması açısından klavyede en uzun tuş olan "space" (boşluk) tuşuna basıldığında seçilen yeni çizime dik bakma imkânı sağlanır (Görsel 2.6).



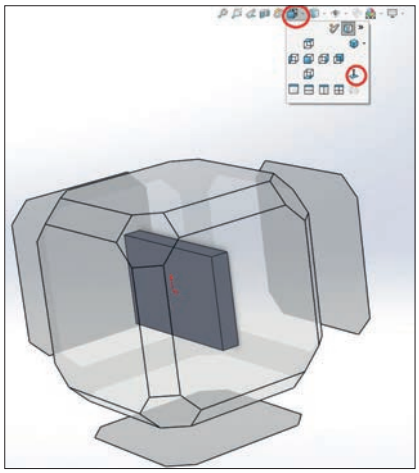
Görsel 2.5: Modele yeni çizim açma



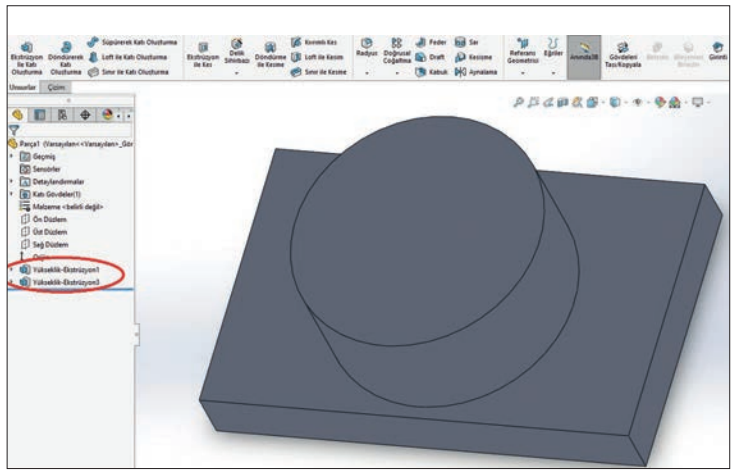
Görsel 2.6: Modele dik bakma komutu

Bu ekrana aynı zamanda çizim ekranı üzerinde bulunan kısayol ikonundan da ulaşılabilir (Görsel 2.7).

İkinci bir katman oluşturmak için ilk katmanda olduğu gibi geometri çizilir ve katman oluşturulur (Görsel 2.8).



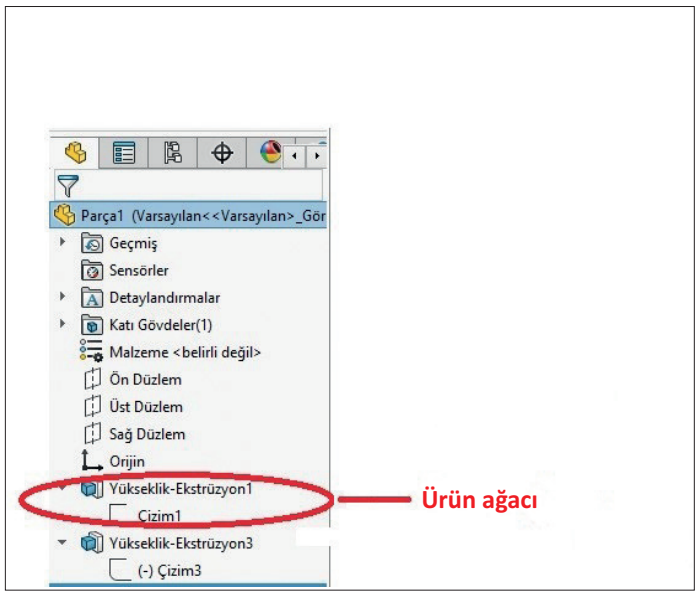
Görsel 2.7: Modele dik bakma



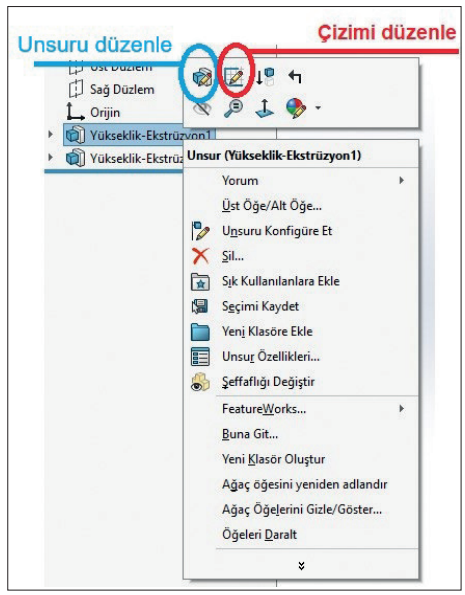
Görsel 2.8: İkinci katman

Her katman oluştuğunda ekranın solunda ürün ağacı da oluşmaya başlar (Görsel 2.8). Ürün ağacı, parça üzerinde değişiklik yapılmasını kolaylaştıran bir unsurdur. Yapılan modelleme ve bu modellemede kullanılan çizim ekranı, ürün ağacında görülebilir (Görsel 2.9).

Parçanın üç boyutlu model ya da çiziminde değişiklik yapılacaksa ilgili ürün ağacı basamağına farenin sağ tuşu ile tıklanır ve Unsuru düzenle ya da Çizimi düzenle ikonlarından birine basılır (Görsel 2.10).



Görsel 2.9: Ürün ağacı



Görsel 2.10: Çizimi düzenle

1. UYGULAMA

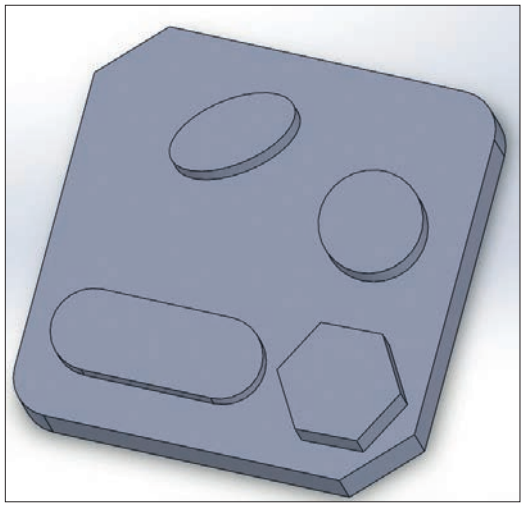
UYGULAMANIN ADI: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 20 dakika

GÖREV: Görsel 2.11'de verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Görseldeki orantılara dikkat ederek mümkün olan en yakın çizimi gerçekleştiriniz. Katı modelde radyüs ve pah yapımını araştırınız. Görsel 2.11'de yer alan radyüs ve pahları parça 3 boyutlu hâle getirildikten sonra yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Birinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturunuz.
3. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutunu çalıştırarak birinci katmanı üç boyutlu hâle getiriniz.
4. İkinci katman için modelin uygun yerine düzlem açınız.
5. İkinci katmanın iki boyut geometrisini oluşturunuz.
6. Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutunu çalıştırarak ikinci katmanı üç boyutlu hâle getiriniz.
7. Modelin pah ve radyüslerini üç boyutlu iken veriniz. Pah ve radyüsleri üç boyutlu iken veremediyseniz Çizimi düzenle komutu ile iki boyuta dönünüz, radyüs ve pahları veriniz.



Görsel 2.11: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutu

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Birinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
3	Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutunu çalıştırarak birinci katmanı üç boyutlu hâle getirdi.		
4	İkinci katman için modelin uygun yerine düzlem açtı.		
5	İkinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
6	Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutunu çalıştırarak ikinci katmanı üç boyutlu hâle getirdi.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 7 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.2. Ekstrüzyon İle Kes Komutu

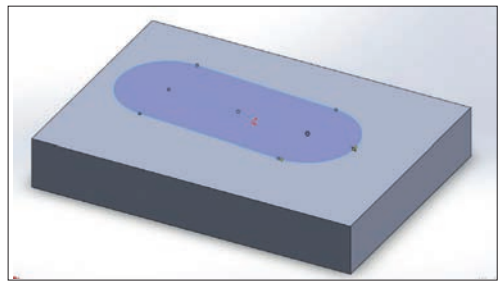
Ekstrüzyon ile Kes [Etruded Cut (Ekstrüt Kat)] komutu (Görsel 2.12) katı modeller üzerinden çıkarımlar yapmada ya da talaşlı imalat mantığı ile boşaltma işlemlerinde kullanılır.



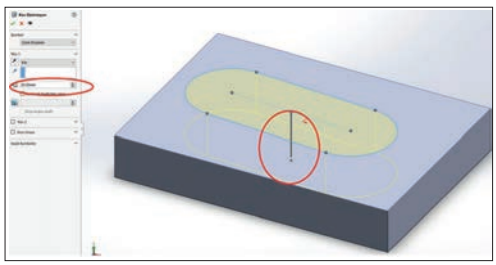
Görsel 2.12: Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutu uygulaması

2.1.2.1. Ekstrüzyon İle Kes Komutunun Kullanımı

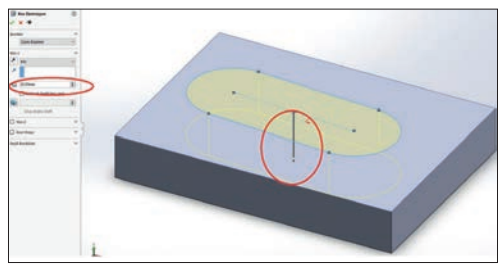
- Dikdörtgen prizma şeklinde bir katı model çizilir.
- Bir yüzeyine çizim açılır.
- Çizim açılan yüzeye geometrik bir şekil (kare, daire vb.) çizilir (Görsel 2.13).
- Ekstrüzyon ile Kes komutuna tıklanır (Görsel 2.14).
- Boşaltılacak ölçü girilir ya da ok serbest olarak uzatılır (Görsel 2.15).



Görsel 2.13: Katı modelde çizim açma ve geometrinin çizimi

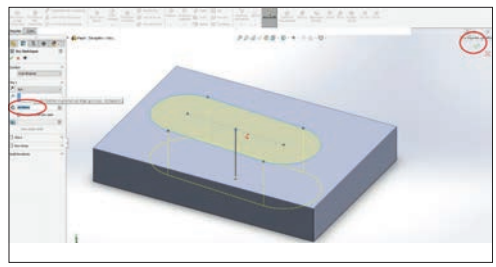


Görsel 2.14: Ekstrüzyon ile Kes komutunu aktif etme



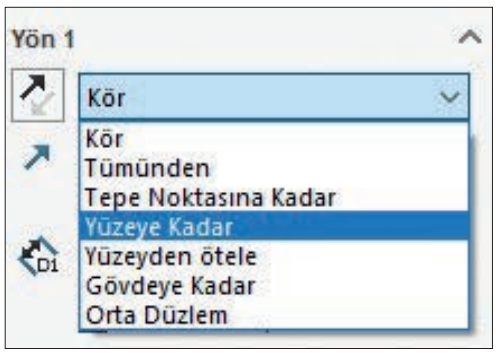
Görsel 2.15: Derinlik verme yöntemleri

- Tamam seçeneği tıklanarak komuttan çıkılır (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Ekstrüzyon ile Kes komutunu verilen derinlikte bitirme

Ekstrüzyon ile Kes ve Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutlarında kullanılan parametreler Görsel 2.17'de verilmiştir.



Görsel 2.17: Ekstrüzyon ile Kes komutu parametreleri

Kör : Parça üzerinde oluşan cetvel ile istenilen ölçü

Tümünden : Çizilen parçanın tamamı

Tepe Noktasına Kadar : Belirtilen tepe noktasına kadar

Yüzeye Kadar : Belirtilen yüzeye kadar

Yüzeyden Ötele : Belirtilen yüzeyden itibaren

Gövdeye Kadar : Belirtilen gövdeye kadar

2. UYGULAMA

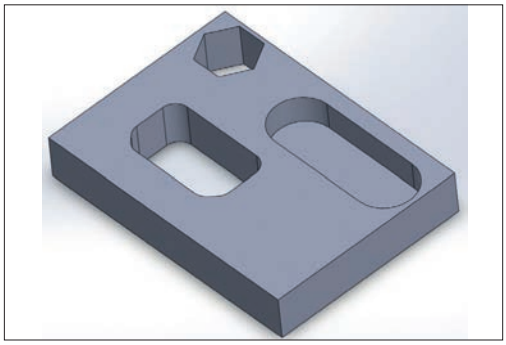
UYGULAMANIN ADI: Ekstrüzyon İle Kes Komutu

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 2.18'de verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Görseldeki orantılara dikkat ederek mümkün olan en yakın çizimi gerçekleştiriniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Birinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturunuz.
3. Ekstrüzyon İle Katı Oluştur komutunu çalıştırarak birinci katmanı üç boyutlu hâle getiriniz.
4. İkinci katman için modelin uygun yerine düzlem açınız.
5. İkinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturunuz.
6. Ekstrüzyon ile Kes komutunu çalıştırarak ikinci katmandaki kesme işlemini yapınız.



Görsel 2.18: Ekstrüzyon ile Kes komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Birinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
3	Ekstrüzyon İle Katı Oluştur komutunu çalıştırarak birinci katmanı üç boyutlu hâle getirdi.		
4	İkinci katman için modelin uygun yerine düzlem açtı.		
5	İkinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
6	Ekstrüzyon ile Kes komutunu çalıştırarak kesme işlemini tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.3. Döndürerek Katı Oluşturma Komutu

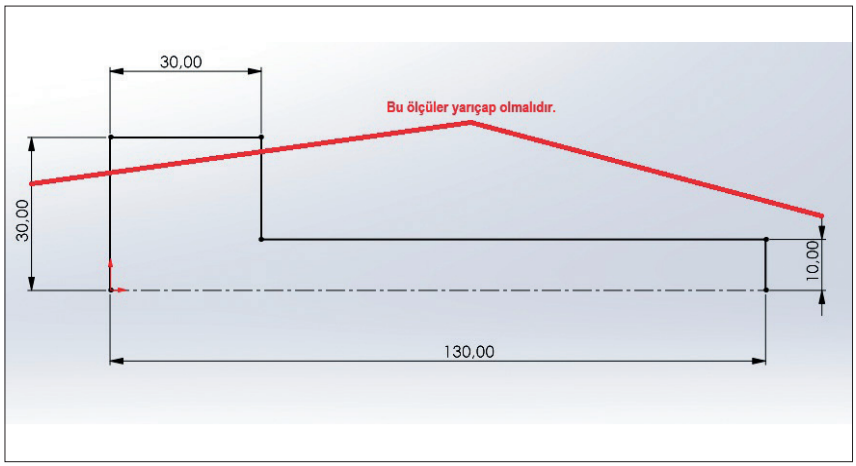
Döndürerek Katı Oluşturma [Revolved Boss / Base (Rivolv Bos / Beis)], dairesel parçaların çiziminde kullanılan bir komuttur (Görsel 2.19). Bu komutu kullanacak kişinin teknik resim bilgisine sahip olması önemlidir çünkü kişi bu komutu kullanmadan önce çizilecek parçanın profil görüntüsünün yarısını çizmesi gerektiğini bilmelidir.



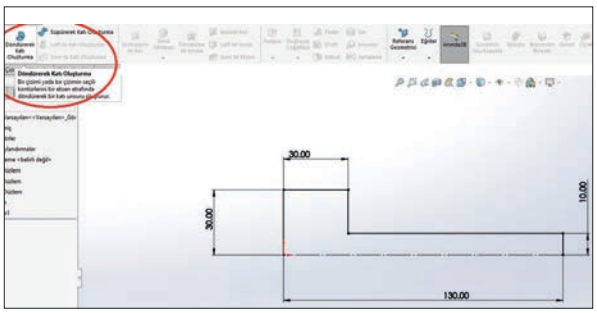
Görsel 2.19: Döndürerek Katı Oluşturma komutu ikonu

2.1.3.1. Döndürerek Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı

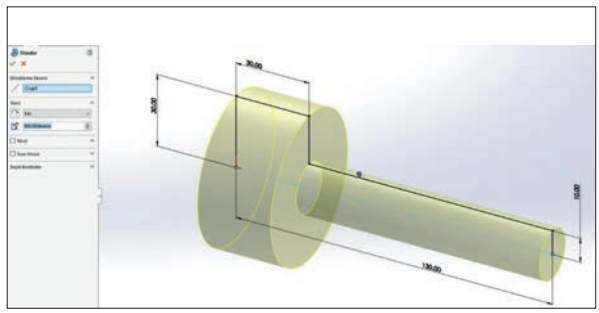
- Çizilmek istenen parçanın profil görüntüsü iki boyutlu olarak çizilir (Görsel 2.20).
- Çizimin tam ortasından ister merkez çizgisi ister sürekli kalın çizgi çizilerek resmin kapalı olduğu kontrol edilmelidir (Görsel 2.21).
- Döndürerek Katı Oluşturma komutuna tıklanır.
- Parçanın ortasından geçen çizgiye tıklanır (Görsel 2.22).



Görsel 2.20: Döndürerek katı oluşturmada parçanın çizimi

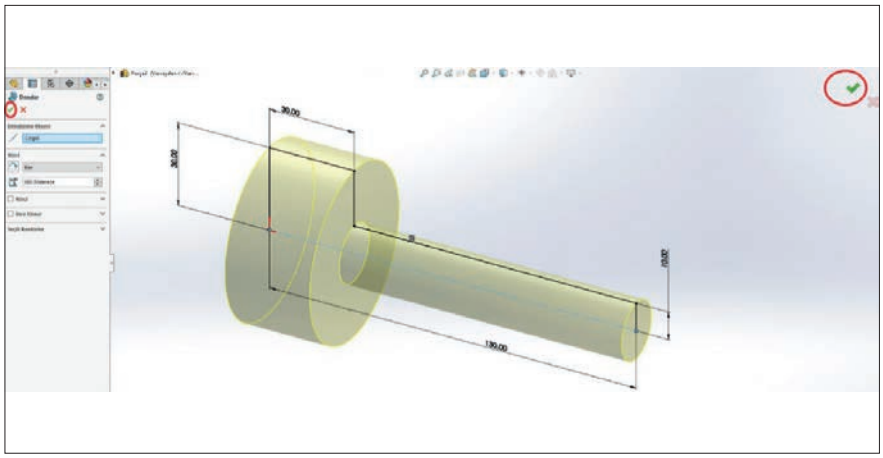


Görsel 2.21: Döndürerek Katı Oluşturma komutunu aktif etme

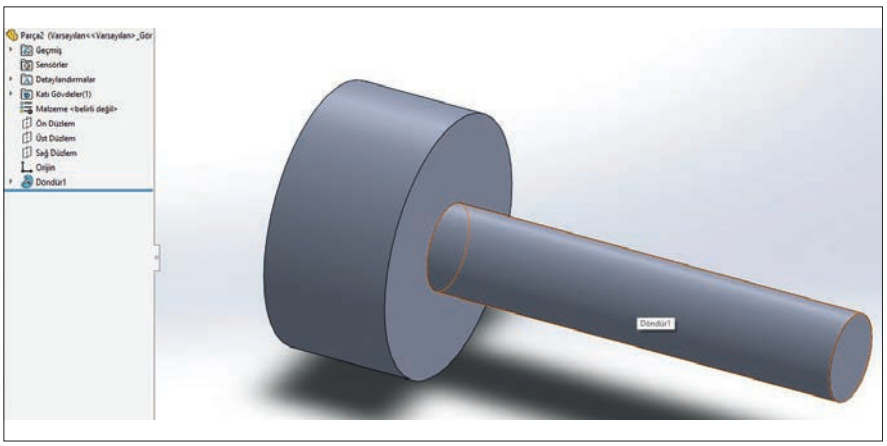


Görsel 2.22: Döndürerek katı oluşturmada ön izleme

- Tamam işareti tıklanarak komuttan çıkılır, Görsel 23 ve 24'teki görüntü elde edilir.

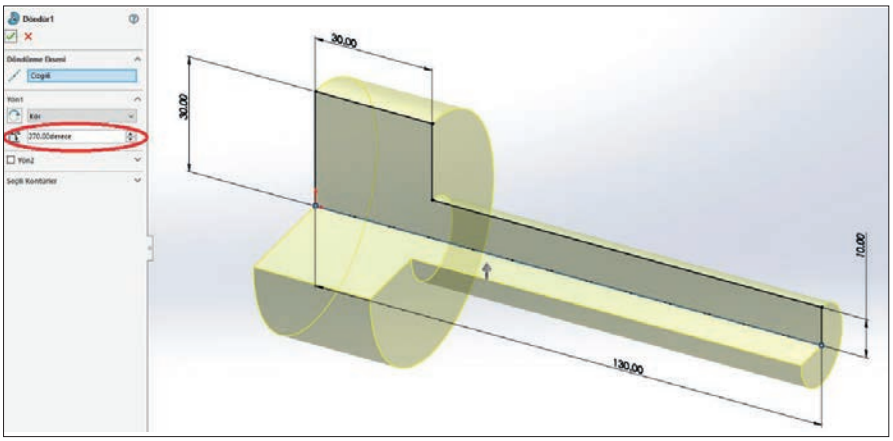


Görsel 2.23: Döndürerek Katı Oluşturma komutunu tamamlama



Görsel 2.24: Döndürerek katı oluşturmada sonuç ve ürün ağacı

- Döndürerek Katı Oluşturma komutunda istenirse 360 dereceden daha küçük değerler verilebilir (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Döndürerek katı oluşturmada 270 derece ön izleme

3. UYGULAMA

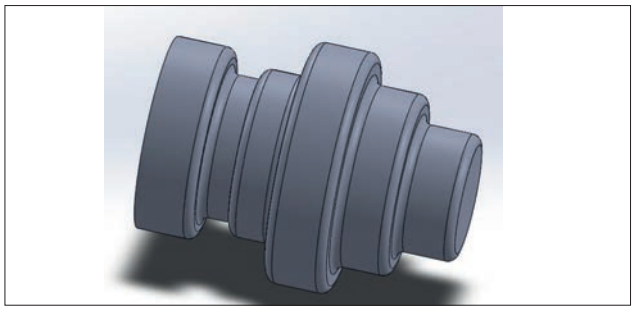
UYGULAMANIN ADI: Döndürerek Katı Oluşturma Komutu

UYGULAMANIN SÜRESİ: 40 dakika

GÖREV: Görsel 2.26'da verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Görseldeki orantılara dikkat ederek mümkün olan en yakın çizimi gerçekleştiriniz. Döndürme ile Kesme komutunu araştırarak parça merkezinde bir döndürme ile kesme uygulaması yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Döndürülecek geometriyi iki boyut olarak oluşturunuz.
3. Döndürerek Katı Oluştur komutunu çalıştırarak, döndürme eksenini seçip işlemi tamamlayınız.
4. Tamamlanan görselin merkezine bir düzlem açınız.
5. Döndürme yapılacak geometriyi çiziniz.
6. Döndürme ile Kesme komutunu çalıştırıp, döndürme eksenini seçerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 2.26: Döndürerek Katı Oluşturma komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

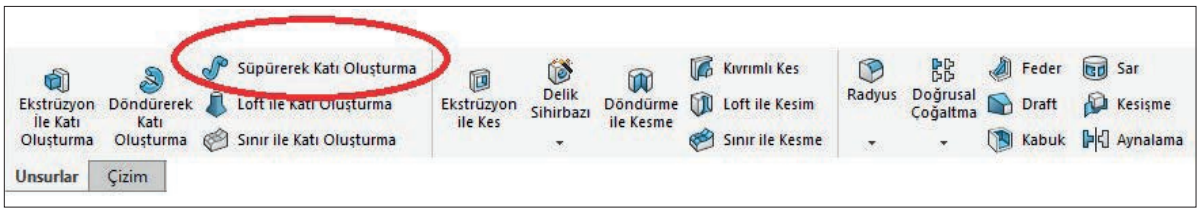
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Birinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
3	Ekstrüzyon İle Katı Oluştur komutunu çalıştırarak birinci katmanı üç boyutlu hâle getirdi.		
4	İkinci katman için modelin uygun yerine düzlem açtı.		
5	İkinci katmanının iki boyut geometrisini oluşturdu.		
6	Ekstrüzyon İle Kes komutunu çalıştırarak kesme işlemini tamamlandı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.4. Süpürerek Katı Oluşturma

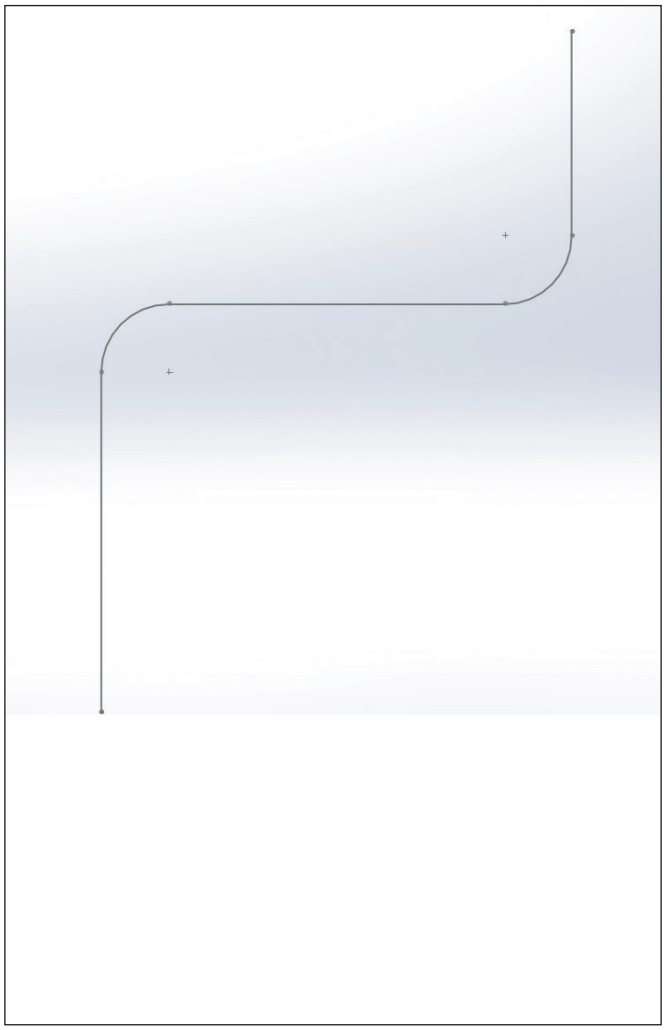
Süpürerek Katı Oluşturma [Sweep Boss / Base (Sivep Bos / Beis)], adından da anlaşıldığı gibi herhangi bir profili (geometrik şekli) bir yol boyunca süpürerek katı oluşturma komutudur (Görsel 2.27). Bu komutta iki çizim oluşturulması gerekir.



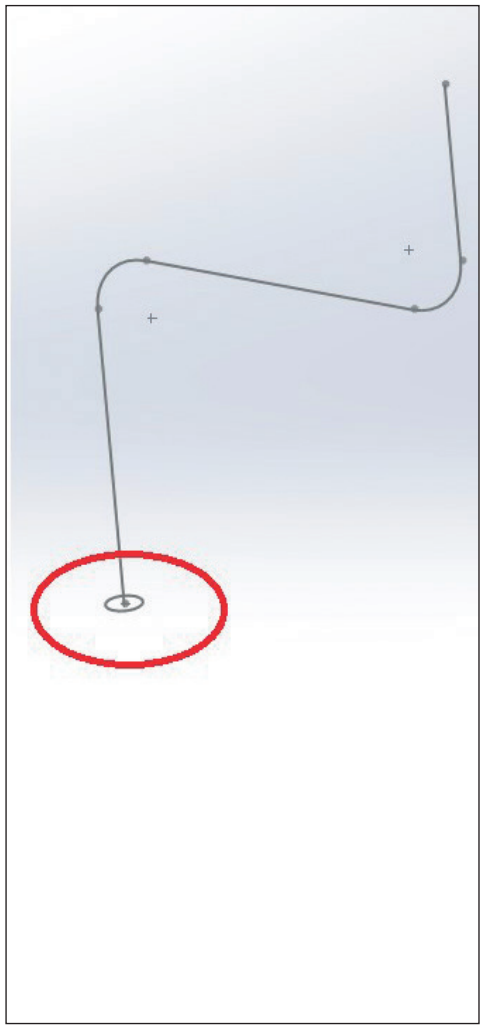
Görsel 2.27: Süpürerek Katı Oluşturma komutu ikonu

2.1.4.1. Süpürerek Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı

- Çizilmek istenen parçanın yolu çizilir ve çizim kapatılır (Görsel 2.28).
- Çizilmek istenen profil için çizilen yolun çizim düzlemine dik bir düzlem seçilir ve çizim açılır.
- Çizilen yolun başlangıcına profil çizilir ve çizim kapatılır (Görsel 2.29).

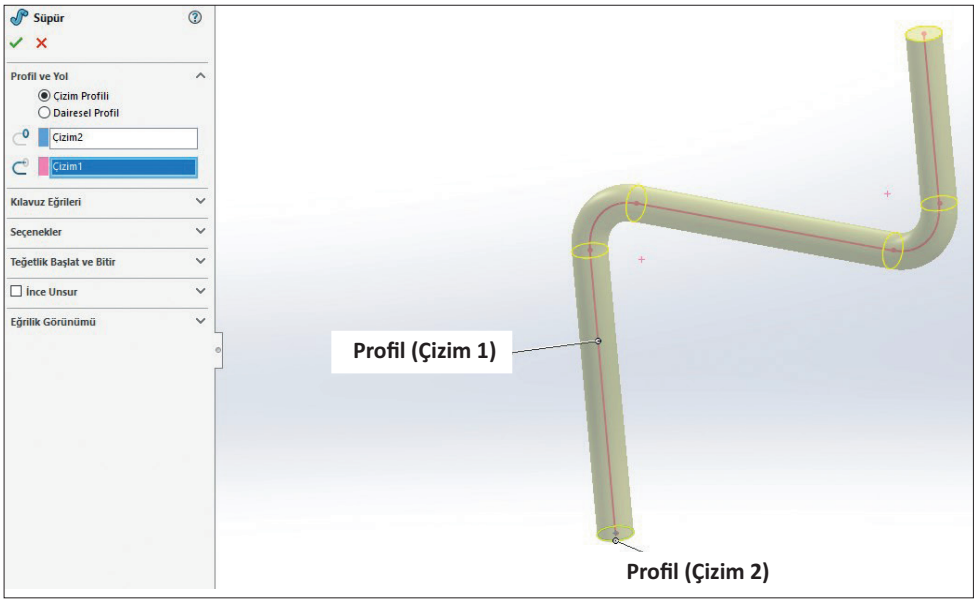


Görsel 2.28: Süpürerek katı oluşturmada parçanın yolu



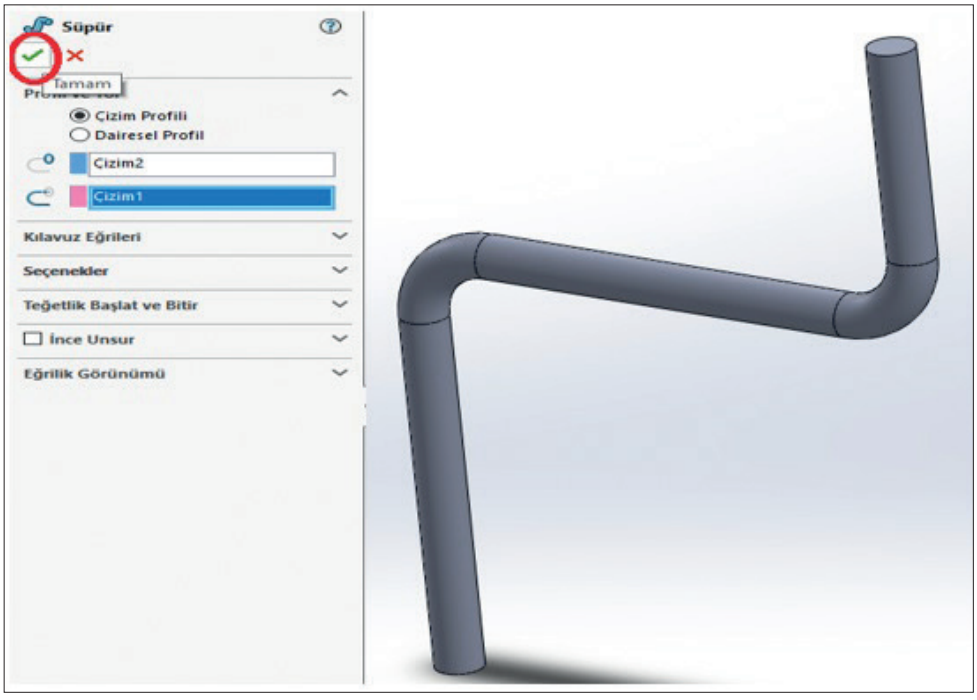
Görsel 2.29: Süpürerek katı oluşturmada profil çizimi

- Süpürerek Katı Oluşturma komutu aktif edilir (Görsel 2.30).
- Solda açılan menüde eğer seçilmemişse önce profil, sonra parçanın yolu seçilir.



Görsel 2.30: Süpürerek katı oluşturmada profil ve yol seçimi sonrası oluşan ön izleme

- Ön izleme doğru ise Tamam işareti tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: Süpürerek Katı Oluşturma komutunun tamamlanması

4. UYGULAMA

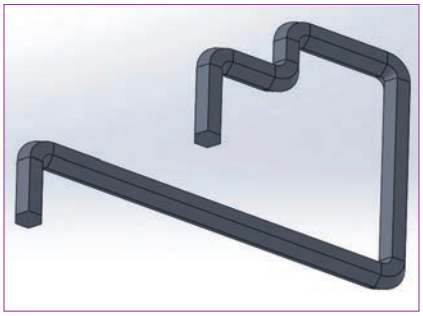
UYGULAMANIN ADI: Süpürerek Katı Oluşturma Komutu

UYGULAMANIN SÜRESİ: 40 dakika

GÖREV: Görsel 2.32'de verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Orantılara dikkat ederek görsele en yakın görüntüyü oluşturunuz. Kıvrımlı Kes komutunu araştırarak parça üzerinde kıvrımlı kesme uygulaması yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Süpürerek katılaştırılacak profili çiziniz.
3. İlk açılan düzleme dik bir düzlem açınız.
4. Süpürülecek yolu çiziniz.
5. Süpürerek Katı Oluştur komutunu çalıştırarak, profili ve yolu seçip işlemi tamamlayınız.
6. Tamamlanan görselin yoluna dik bir düzlem açınız.
7. Daha önce çizilen profilin dışına taşmayacak şekilde bir profil çiziniz.
8. Kıvrımlı Kes komutunu çalıştırınız; profili çizimden, yolu ürün ağacından (Daha önceki yolu kullanınız.) göstererek işlemi tamamlayınız.



Görsel 2.32: Süpürerek Katı Oluşturma komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Süpürerek katılaştırılacak profili çizdi.		
3	İlk açılan düzleme dik bir düzlem açtı.		
4	Süpürülecek yolu çizdi.		
5	Süpürerek Katı Oluştur komutunu çalıştırdı.		
6	Profili ve yolu seçerek işlemi tamamladı.		
7	Tamamlanan görselin yoluna dik bir düzlem açtı.		
8	Daha önce çizilen profilin dışına taşmayacak şekilde bir profil çizdi.		
9	Kıvrımlı Kes komutunu çalıştırıp profili çizim üzerinden, yolu ürün ağacından seçti.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 7 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.5. Loft İle Katı Oluşturma Komutu

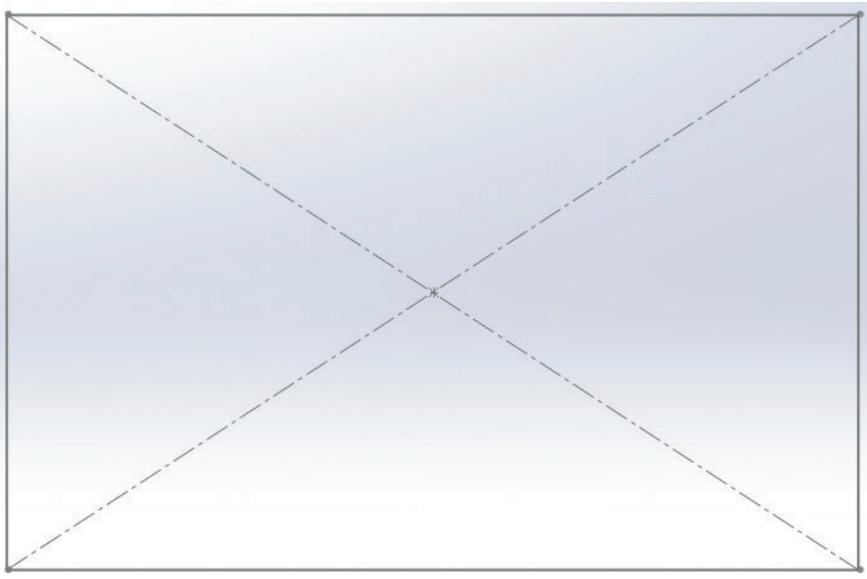
Loft ile Katı Oluşturma [Loft Boss / Base (Loft Bos / Beis)], birbirine paralel ve aralarında belli bir mesafe olan iki geometrinin birleştirilmesidir (Görsel 2.33). Bu komutta bir çizim ve bir düzlem oluşturulması gerekir. Loft komutunu program, Türkçeye yine Loft olarak çevirmektedir.



Görsel 2.33: Loft İle Katı Oluşturma komutu ikonu

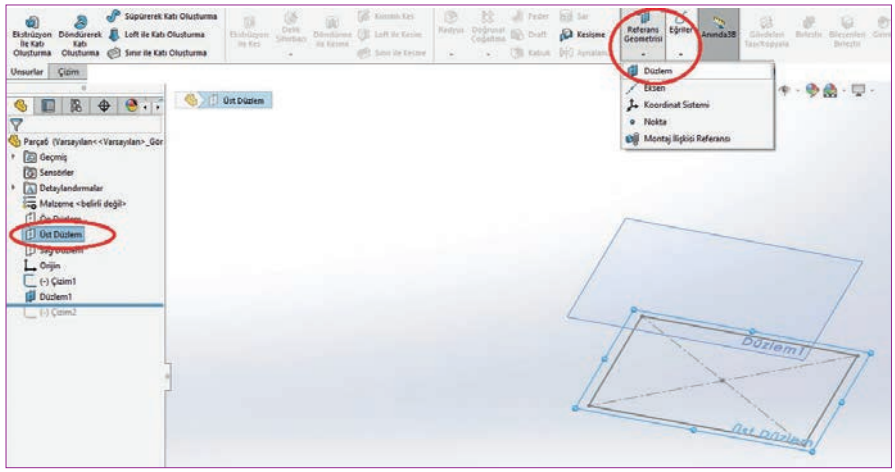
2.1.5.1. Loft İle Katı Oluşturma Komutunun Kullanımı

- Çizilmek istenen parçanın birinci geometrisi çizilir (Görsel 2.34).
- İlk çizime paralel çizim düzlemi, farenin sol tuşuna basılarak seçilir.



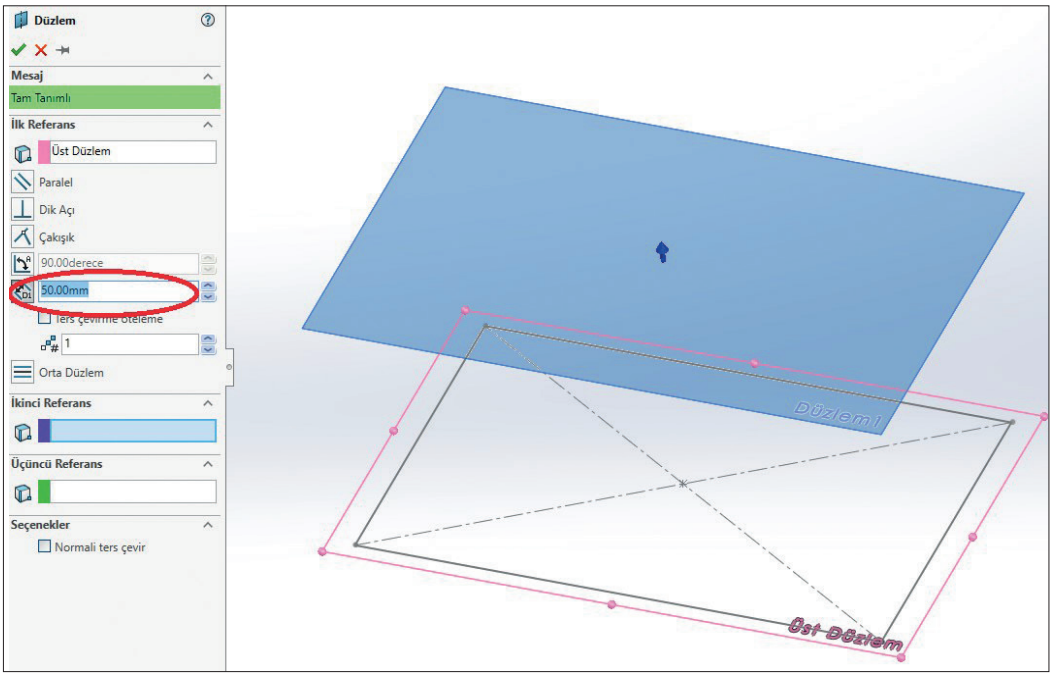
Görsel 2.34: Loft ile katı oluşturmada parçanın birinci geometrisinin oluşturulması

- Üstte bulunan Referans Geometrisi menüsünden Düzlem seçeneğine tıklanır (Görsel 2.35).



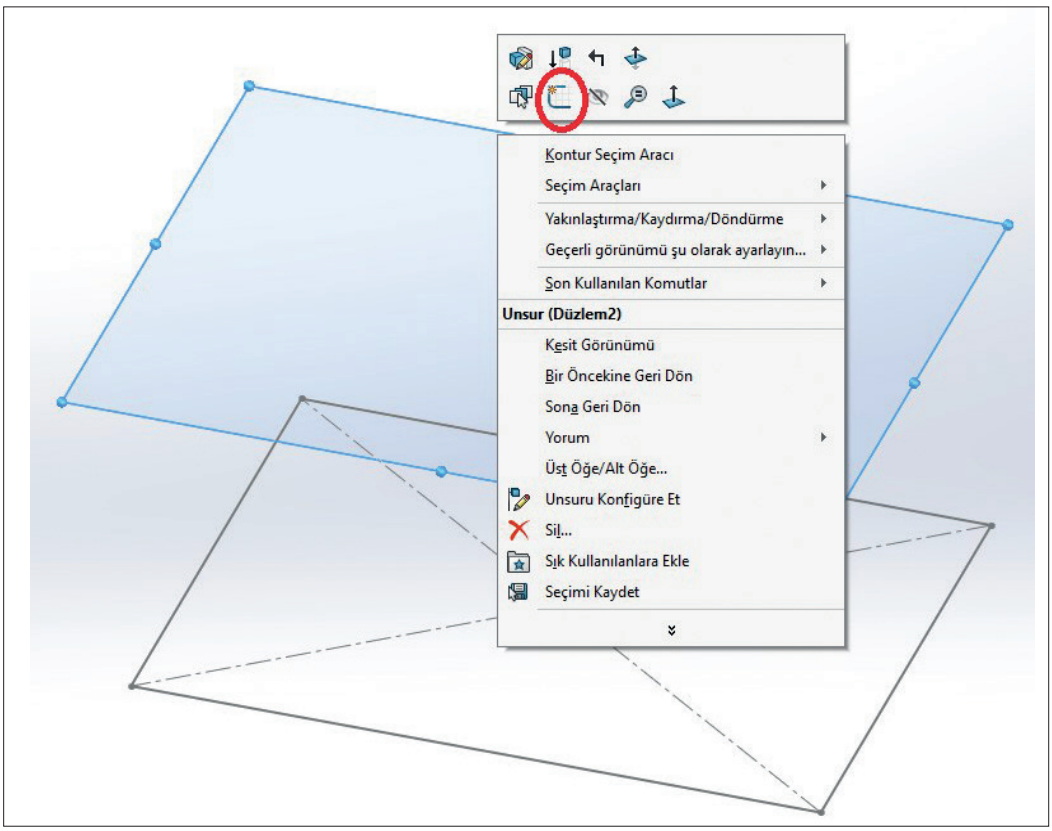
Görsel 2.35: Loft ile katı oluşturmada ikinci geometri için düzlem oluşturma

- Açılan menüden iki çizim düzlemi arasındaki mesafe ayarlanır (Görsel 2.36).



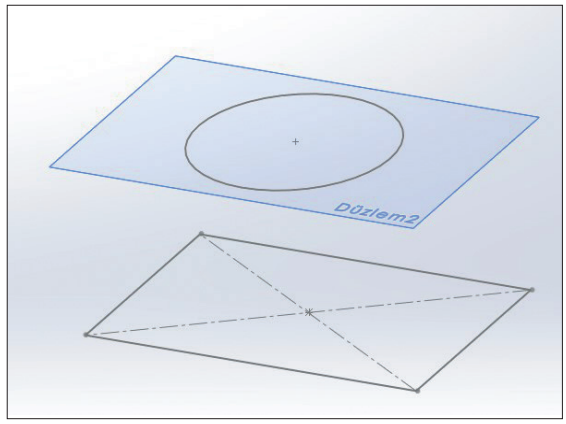
Görsel 2.36: Loft ile katı oluşturmada düzlem parametreleri

- Hazırlanan düzlem üzerinde sağ tıklanıp yeni çizim açılır (Görsel 2.37).

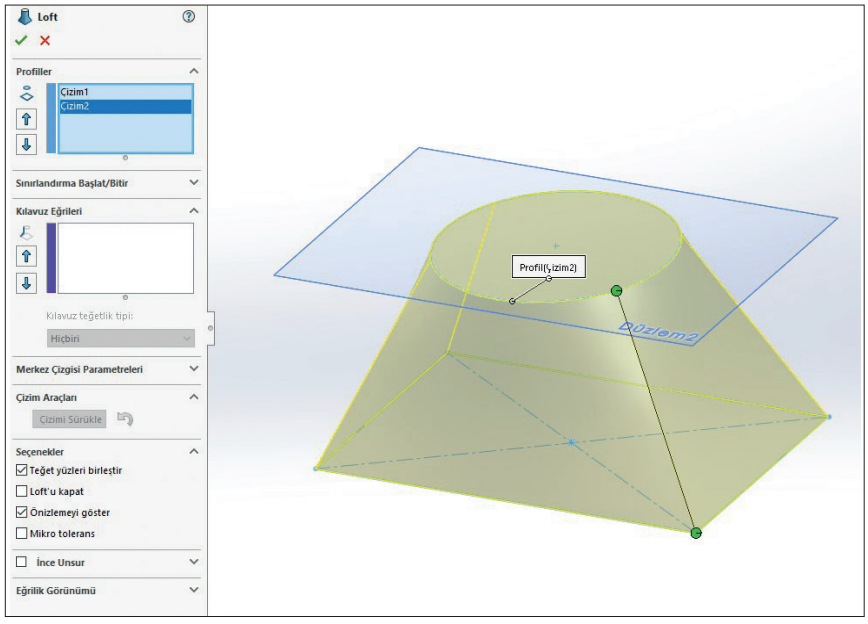


Görsel 2.37: Loft ile katı oluşturmada oluşturulan düzleme yeni çizim açma

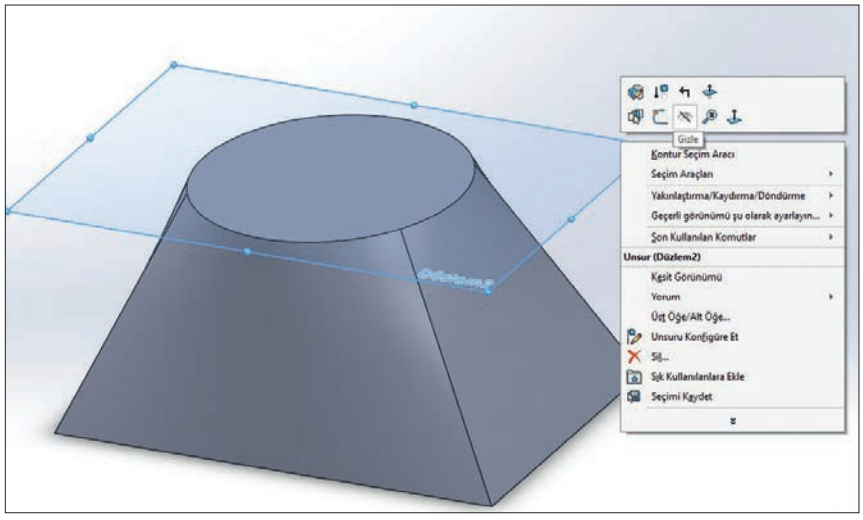
- Açılan yeni çizim alanında ikinci geometri çizilir ve çizim kapatılır (Görsel 2.38).
- Loft ile Katı Oluşturma komutu aktif edilir (Görsel 2.39).
- Solda açılan menüde eğer seçilmemişse önce birinci geometri, sonra ikinci geometri seçilir.
- Ön izleme doğru ise Tamam işaretine tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.40).



Görsel 2.38: Loft ile katı oluşturmada ikinci geometri çizimi



Görsel 2.39: Loft ile katı oluşturmada ön izleme



Görsel 2.40: Loft ile Katı Oluşturma komutunun tamamlanması ve düzlemin gizlenmesi

5. UYGULAMA

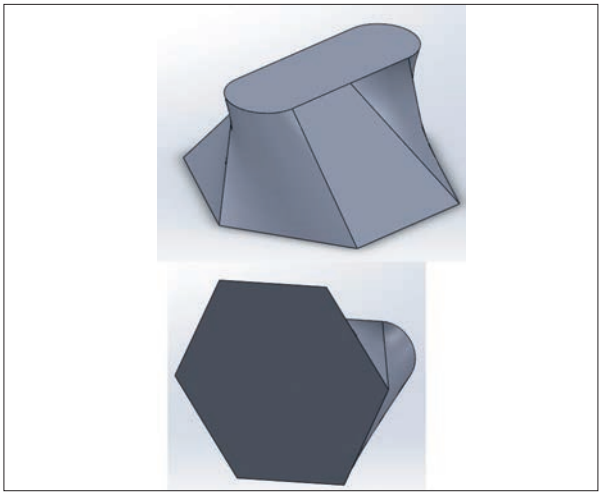
UYGULAMANIN ADI: Loft İle Katı Oluşturma Komutu

UYGULAMANIN SÜRESİ: 40 dakika

GÖREV: Görsel 2.41'de verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Orantılarına dikkat ederek görseldeki görüntüye yakın bir görüntü elde ediniz. Loft ile Kesim komutu hakkında araştırma yaparak parça üzerinde Loft ile Kesim uygulaması yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Loft ile katılaştırılacak geometri çiziniz.
3. İlk açılan düzleme paralel ve belli bir yükseklikte bir düzlem açınız.
4. İkinci düzlemde bir geometri çiziniz.
5. Loft ile Katı Oluştur komutunu çalıştırarak geometrileri sıra ile seçip işlemi tamamlayınız.
6. Daha önce çizilen düzlemlere yeni düzlemler açıp birinci profilleri taşmayacak şekilde yeni birer geometri çiziniz.
7. Loft ile Kesim komutunu çalıştırıp yeni çizilen geometrileri sırasıyla seçerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 2.41: Loft ile Katı Oluşturma komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Loft ile katılaştırılacak geometri çizdi.		
3	İlk açılan düzleme paralel ve belli yükseklikte bir düzlem açtı.		
4	İkinci düzlemde bir geometri çizdi.		
5	Loft ile Katı Oluştur komutu çalıştırılarak geometrileri sıra ile seçip işlemi tamamladı.		
6	Daha önce çizilen düzlemlere yeni düzlemler açıp birinci profilleri taşmayacak şekilde yeni birer geometri çizdi.		
7	Loft ile Kesim komutunu çalıştırıp yeni çizilen geometrileri sırasıyla seçti.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 7 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.6. Feder (Rib) Komutu

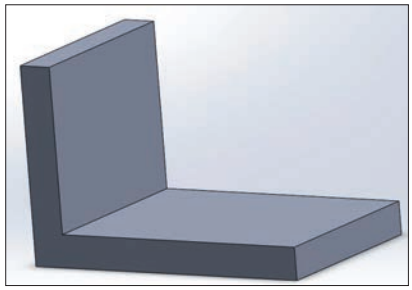
Rib komutu Türkçeye Feder olarak çevrilmektedir. Feder komutu endüstride destek, bayrak gibi isimlerle de anılır. Genellikle köşe birleştirmelerinde moment etkisini ortadan kaldırmak için köselerin her iki kenarına yerleştirilen destek parçasını ifade etmektedir (Görsel 2.42).



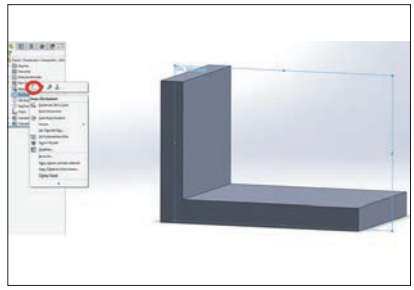
Görsel 2.42: Feder komutu ikonu

2.1.6.1. Feder Komutunun Kullanımı

- 2 boyutlu ve 3 boyutlu komutlar yardımı ile serbest ölçüde bir 3 boyutlu köşe birleştirmesi çizilir (Görsel 2.43).
- Çizime başlanmadan önce çizim yapmanın temel prensibi olan bir sonraki adım düşünülerek seçimler doğru yapılmalıdır. Bu çizimde Merkez ile Dikdörtgen komutunun seçilmesi, işlemleri azaltacaktır. Aksi takdirde çizimin merkezinde işlem yapabilmek için "düzlem" atamasına ihtiyaç duyulur (Görsel 2.44).

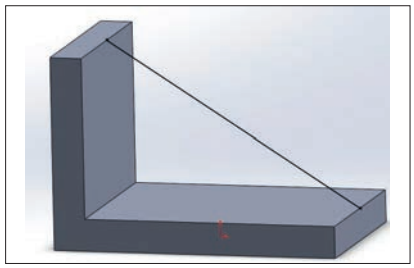


Görsel 2.43: Feder komutu için çizilecek parça

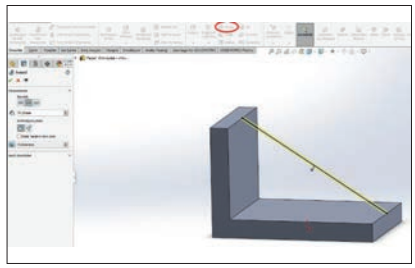


Görsel 2.44: Feder çizgisini oluşturmada çizim açılması

- Köşe birleştirmesine çizilecek destek, çizgisel olarak çizilir (Görsel 2.45).
- Feder komutu çalıştırılarak komutun uygun parametresi seçilir. Seçim sonrası ön izleme görülür ve işlem doğru ise Tamam işaretine tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.46).

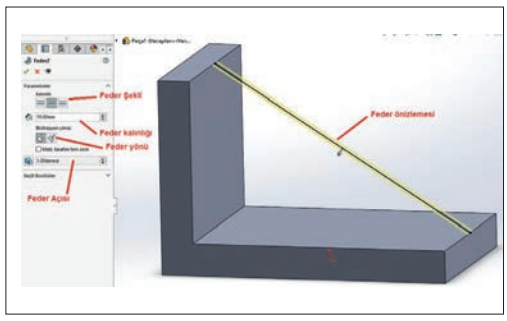


Görsel 2.45: Feder çizgisinin oluşturulması

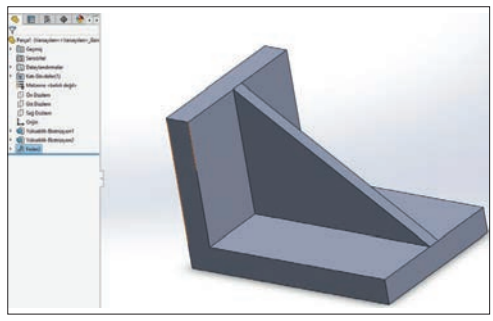


Görsel 2.46: Feder komutunun çalıştırılması

- Feder komutu çalıştırılarak komutun uygun parametresi seçilir.
- Seçim sonrası ön izleme görülür (Görsel 2.47) ve işlem doğru ise Tamam işaretine tıklanarak komut sonlandırılır (Görsel 2.48).



Görsel 2.47: Feder komutu parametreleri



Görsel 2.48: Feder komutunun tamamlanması

6. UYGULAMA

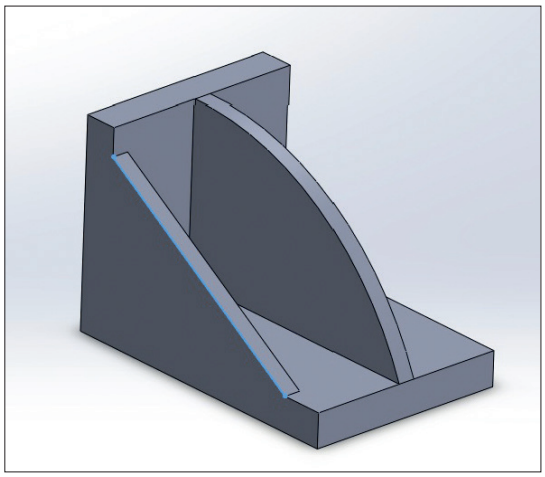
UYGULAMANIN ADI: Feder Komutu Yapma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 40 dakika

GÖREV: Görsel 2.49'da verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Orantılara dikkat ederek görsele en yakın görüntüyü oluşturunuz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. L şeklindeki parçayı oluşturunuz. Katılaştırma yaparken orta düzlemden katılaştırma yapınız.
3. L parçanın ortasına bir düzlem açınız.
4. Görsel 2.49'a uygun olarak açılan düzleme açılı bir çizgi çiziniz.
5. Feder komutunu çalıştırarak ön izlemeden feder yönünü kontrol ediniz ve feder kalınlık ölçüsünü girerek işlemi tamamlayınız.
6. L parçanın kenarına bir düzlem açınız.
7. Görsel 2.49'daki geometriye uygun bir yay çiziniz.
8. Feder komutunu çalıştırarak ön izlemeden feder yönünü kontrol ediniz ve feder kalınlık ölçüsünü girerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 2.49: Feder komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

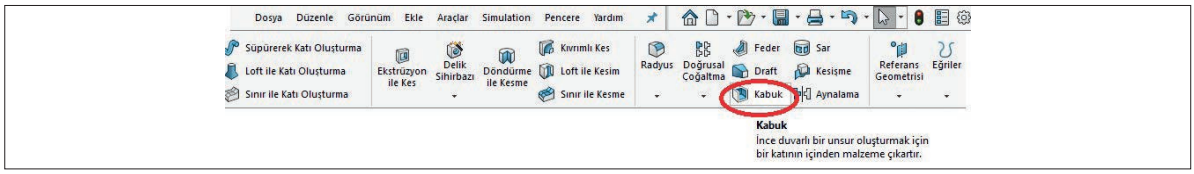
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	L şeklindeki parçayı oluşturdu. Katılaştırma yaparken orta düzlemden katılaştırma yaptı.		
3	L parçasının ortasına bir düzlem açtı.		
4	Görsele uygun olarak açılan düzleme dik açılı bir çizgi çizdi.		
5	Feder komutunu çalıştırarak ön izlemeden feder yönünü kontrol etti ve feder kalınlık ölçüsünü girerek işlemi tamamladı.		
6	L parçasının kenarına bir düzlem açtı.		
7	Görseldeki geometriye uygun bir yay çizdi.		
8	Feder komutunu çalıştırarak ön izlemeden feder yönünü kontrol etti ve feder kalınlık ölçüsünü girerek işlemi tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 8 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.1.7. Kabuk Komutu

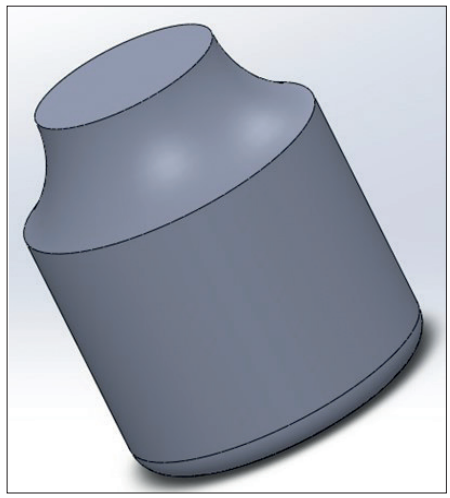
Kabuk Shell (Şel), dolu olarak çizilmiş bir parçanın belli bir kalınlıkta (et kalınlığı) içinin boşaltılmasına yarayan bir komuttur (Görsel 2.50). Bu komutun Ekstrüzyon ile Kes komutundan ayrılan yanı parçanın geometrisine uygun bir şekilde her taraftan iç boşaltma yapmasıdır.



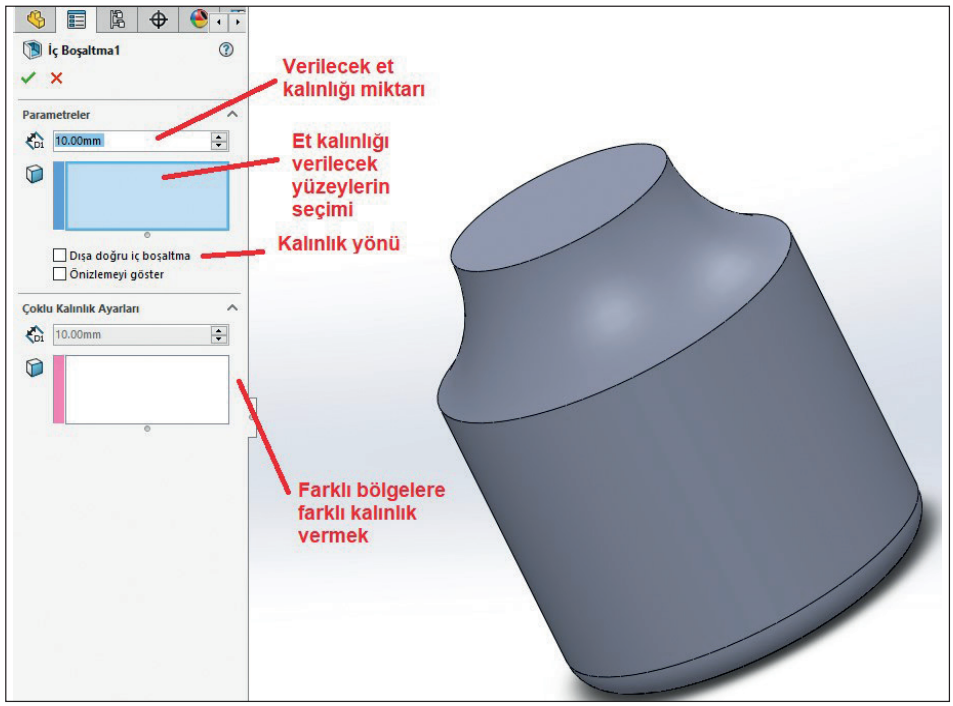
Görsel 2.50: Kabuk komutu ikonu

2.1.7.1. Kabuk Komutunun Kullanımı

- 2 boyutlu ve 3 boyutlu komutlar yardımı ile serbest ölçüde 3 boyutlu bir parça çizilir (Görsel 2.51).
- Kabuk komutu çalıştırılıp komutun uygun parametresi seçilerek ön izleme görülür ve doğru ise Tamam işaretine tıklanarak komut sonlandırılır. Kabuk komutu, ürün ağacında "iç boşaltma" olarak görünür (Görsel 2.52).

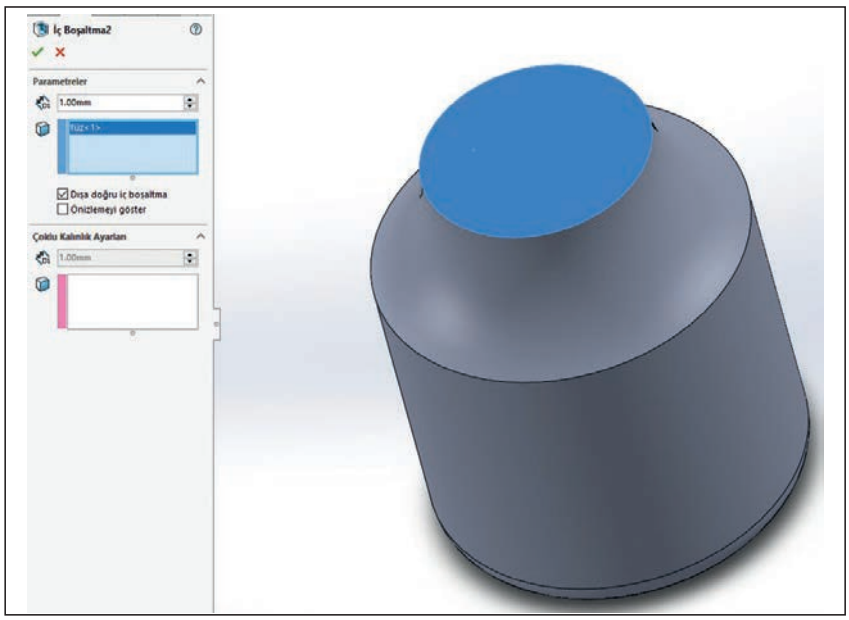


Görsel 2.51: Kabuk komutu için çizilecek parça



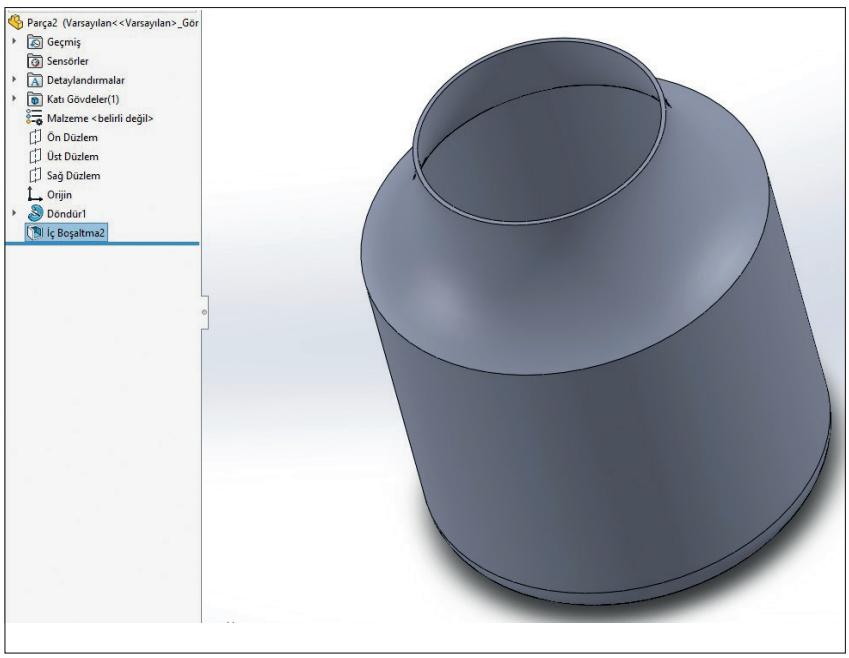
Görsel 2.52: Kabuk komutu parametreleri

- Kabuk komutu çalıştırılır.
- Komut parametreleri ekranın solunda açılır (Görsel 2.52).
- Eğer kabuk, modelin sadece üst kısmını açacaksa üst kısımda kalan yüzey seçilir (Görsel 2.53).



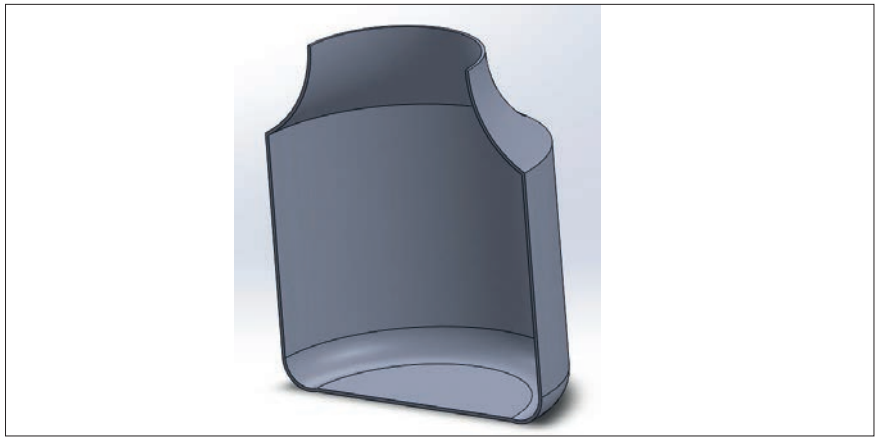
Görsel 2.53: Kabuk verilecek yüzeyin seçimi

- Sonuç Görsel 2.54'teki gibi olacaktır.



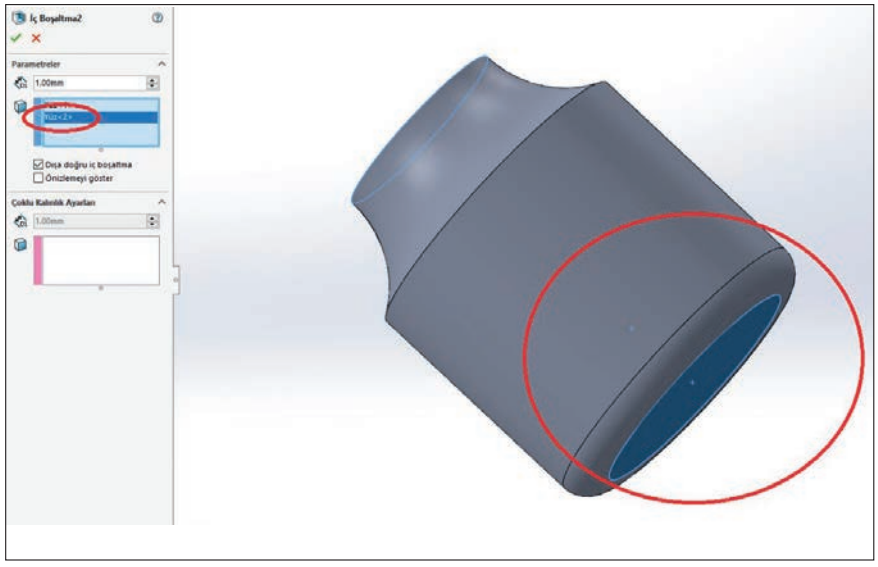
Görsel 2.54: Kabuk verme işlemi sonucu

- Görsel 2.55'te ise modelin kesit görünümü yer almaktadır.



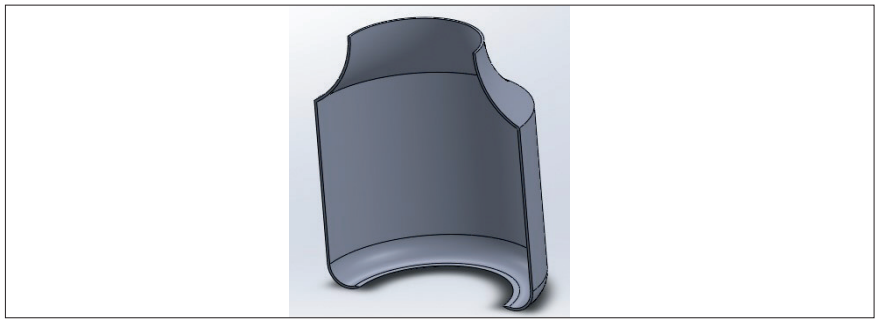
Görsel 2.55: Kabuk komutu sonucunun kesit görünümü

- Eğer kabuk, tabanı da kapsayacaksa alt tabandan seçilir (Görsel 2.56).



Görsel 2.56: Kabuk komutu ile tüm parça boyunca kalınlık verme

- Görsel 2.57'de uygulama sonucunun kesit görüntüsü yer almaktadır.



Görsel 2.57: Kabuk komutu ile tüm parça boyunca kalınlık vermenin kesit görüntüsü

7. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Kabuk Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 2.58'de verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Orantılara dikkat ederek görseldekine en yakın görüntüyü oluşturunuz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bir düzlem açınız.
2. Görseldeki parçayı Süpürerek Katı Oluşturma ve Ekstrüzyon İle Katı oluşturma komutları ile oluşturunuz.
3. Kabuk komutunu çalıştırarak görseldeki parçanın uçlarını seçiniz ve kabuk kalınlığını girerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 2.58: Kabuk komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

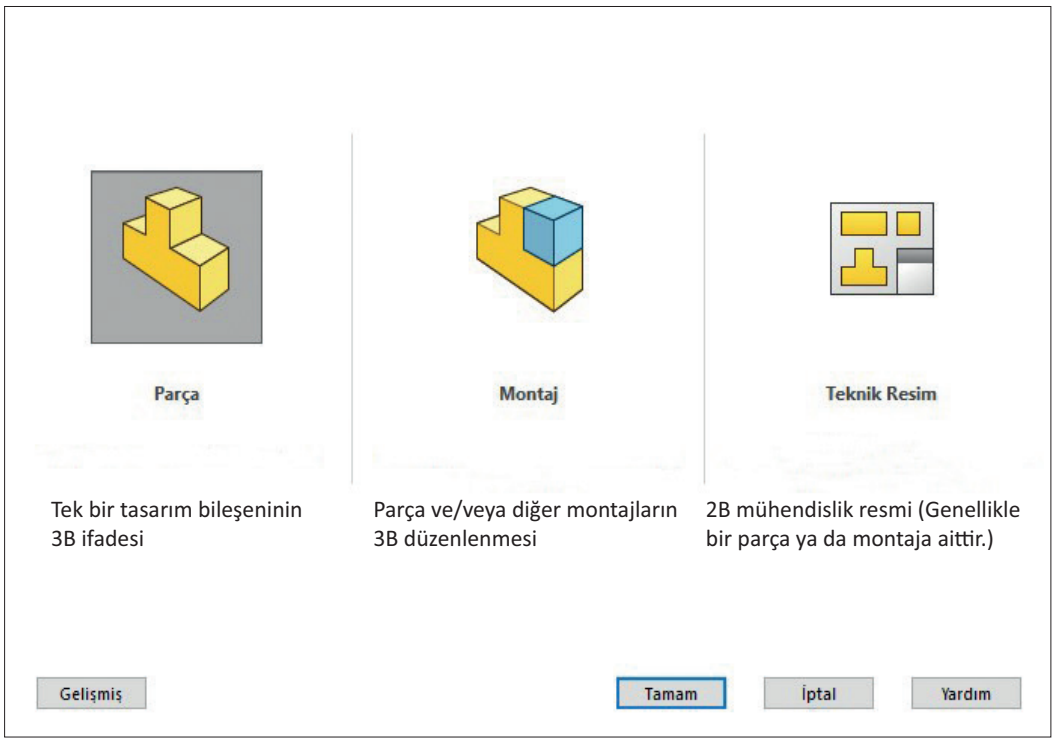
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Bir düzlem açtı.		
2	Görseldeki parçayı Süpürerek Katı Oluşturma ve Ekstrüzyon İle Katı oluşturma komutları ile oluşturdu.		
3	Kabuk komutunu çalıştırarak görseldeki parçanın uçlarını seçti ve kabuk kalınlığını girerek işlemi tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 3 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

2.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA VERİLEN MODELİN TEKNİK RESİM GÖRÜNÜŞLERİNİ OLUŞTURMA

Bilgisayar destekli tasarım programlarında herhangi bir modelin teknik resim olarak ifade edilmesi otomatik olarak yapılabilir. Bir modelin teknik resmi o modelin üretilmesi için gerekli bilgileri içerir. Bilgisayar destekli tasarım programlarının doğru ve etkili kullanılabilmesi için temel teknik resim bilgisine sahip olunmalıdır. Teknik resim derslerinde öğrenilen görünüş çıkarma konusu hakkında eksik bilgiler varsa bu bilgilerin konunun daha iyi anlaşılması için gözden geçirilmesi faydalı olacaktır. Bilgisayar destekli bir programda yeni bir sayfa açılarak programlarla yapılması istenilen işlemin seçilebilmesi için Görsel 2.59'daki gibi bir pencere açılır.

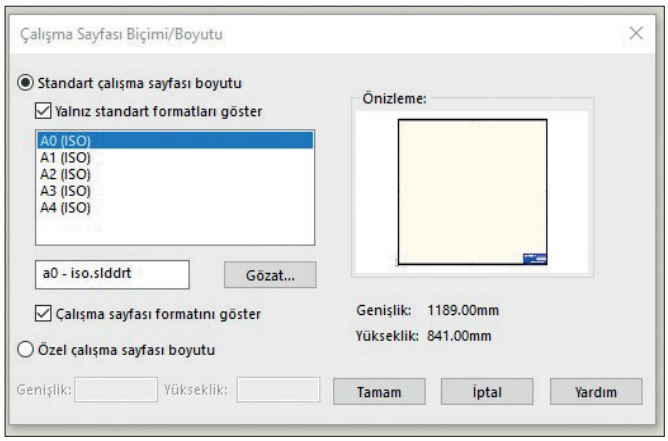


Görsel 2.59: Programda yeni bir dosya açma

Bilgisayar destekli tasarım programlarında küçük farklılıklar olsa da tüm programlarda; üç boyutlu modeller oluşturabilecek bir bölüm, oluşturulan modellerin teknik resminin alınabildiği bir teknik resim bölümü ve bu modellerin birleştirildiği bir montaj bölümü yer alır.

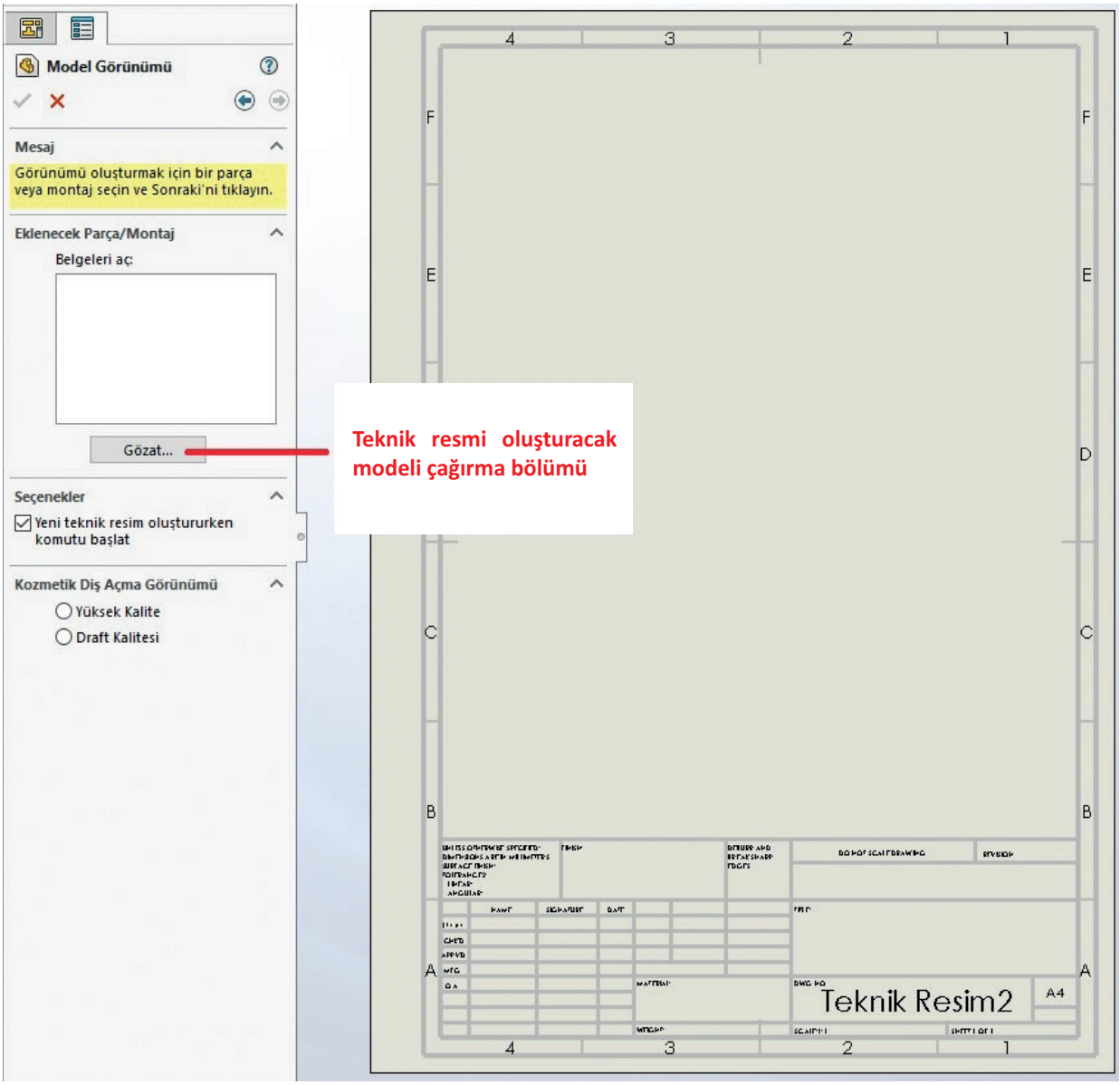
2.2.1. Teknik Resim Oluşturma

- Yeni bir çalışma sayfası için sırasıyla Dosya ve Yeni seçilir. Görsel 2.59'da görünen pencere açılır. Açılan pencerede Teknik Resim ikonuna, ardından da Tamam butonuna bir defa farenin sol tuşu ile tıklanır (Teknik Resim ikonuna çift tıklanarak da aynı sayfaya girilebilir.). Programda Görsel 2.60'taki gibi bir pencere daha açılır. Bu pencerede modelin ya da alınmak istenen yazıcı çıktısının büyüklüğüne göre kâğıt seçimi yapılır.



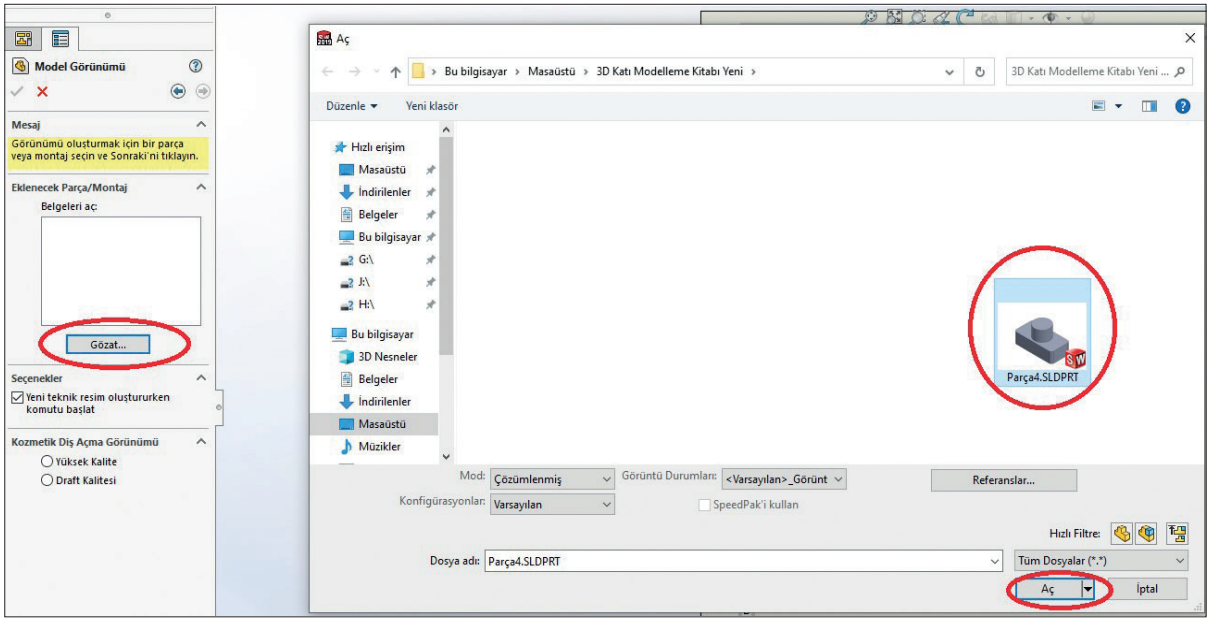
Görsel 2.60: Kâğıt seçme

- Örneğin A0 (A sıfır) kâğıdı seçilip Tamam seçeneğine tıklandığında Görsel 2.61'deki görüntü ile karşılaşılır.



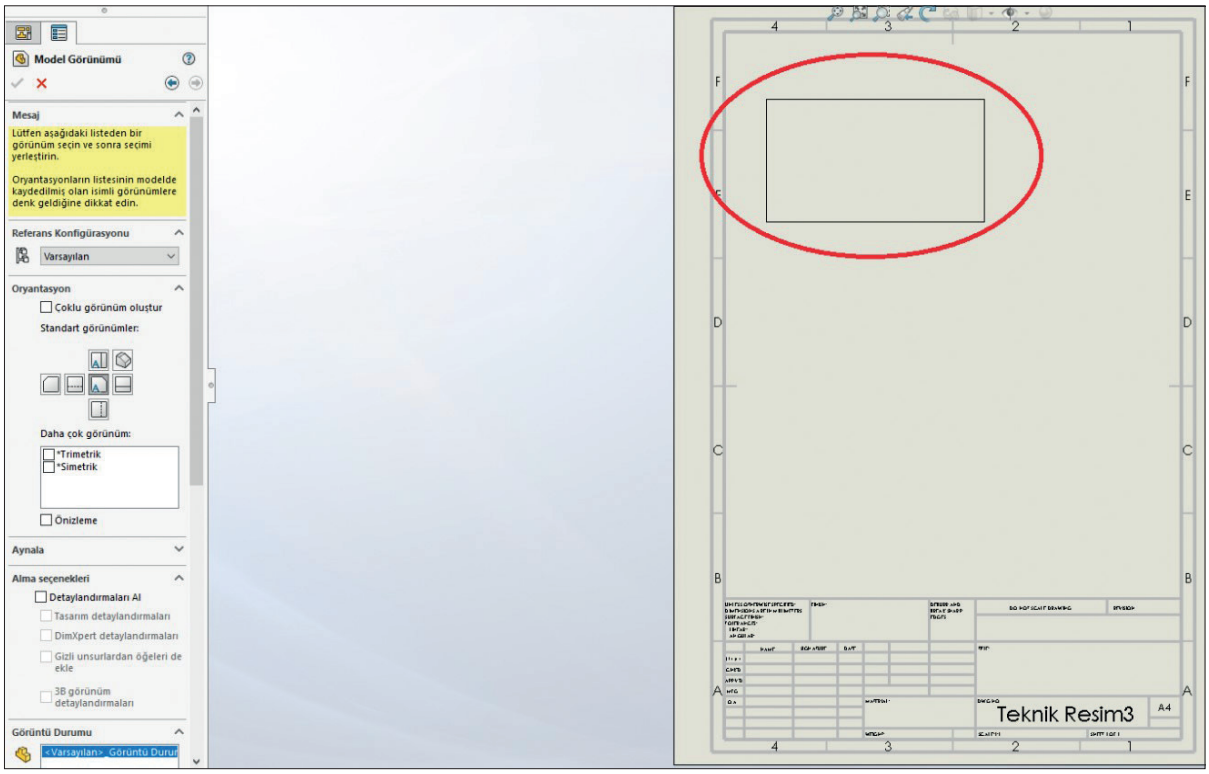
Görsel 2.61: Sayfa ve kâğıt görünümü

- Gözat butonuyla model çağrılır ve modelin görünüşleri kâğıda uygun şekilde yerleştirilir (Görsel 2.62).



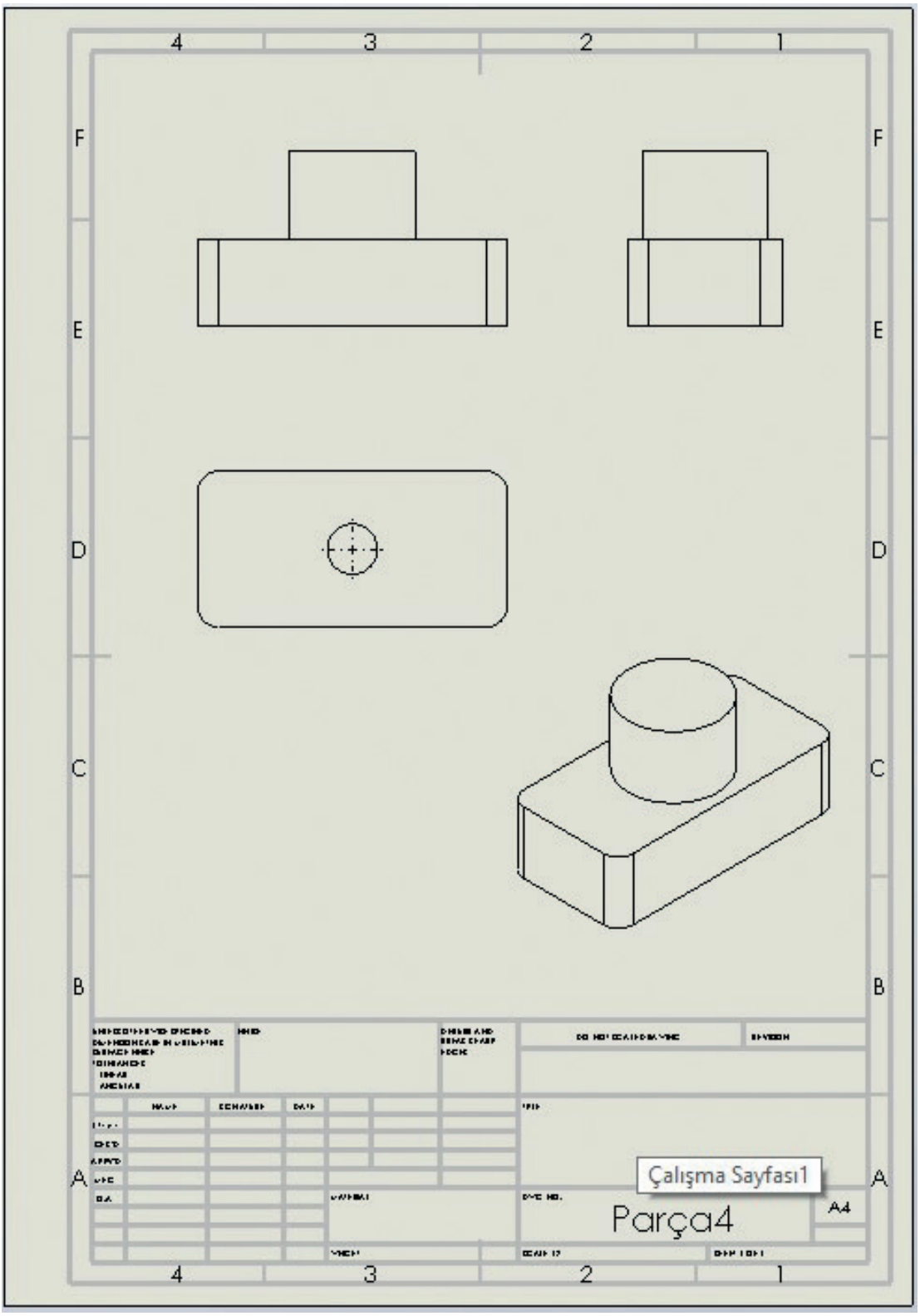
Görsel 2.62: Modelin teknik resim sayfasına çağrılması

- Modelin görünüşleri sürükleme yöntemi ile (önce ön görünüşü) kâğıdın uygun bir yerine farenin sol tuşuna basılarak yerleştirilir (Görsel 2.63).



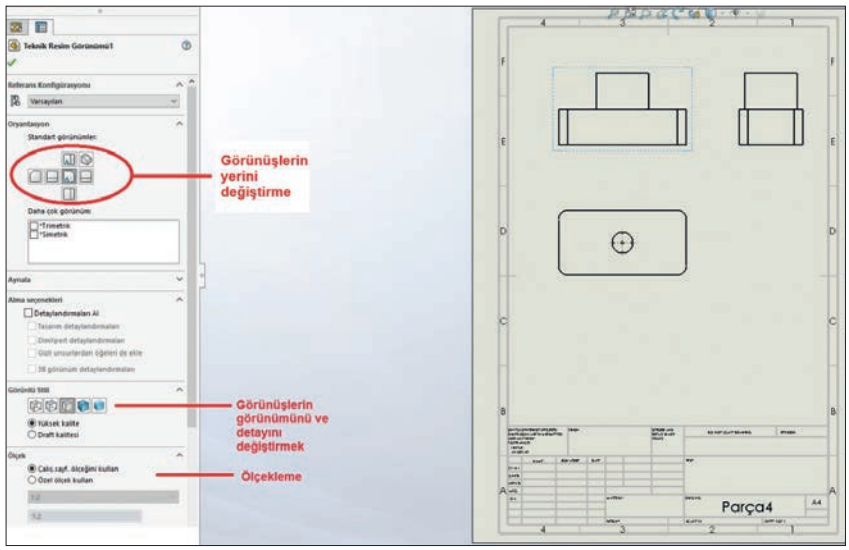
Görsel 2.63: Modelin teknik resim sayfasına yerleştirilmesi

- Üst ve sol yan görünüşler de ön görünüşün yerleştirilme metodunda olduğu gibi sırasıyla kâğıda yerleştirilir (Görsel 2.64).



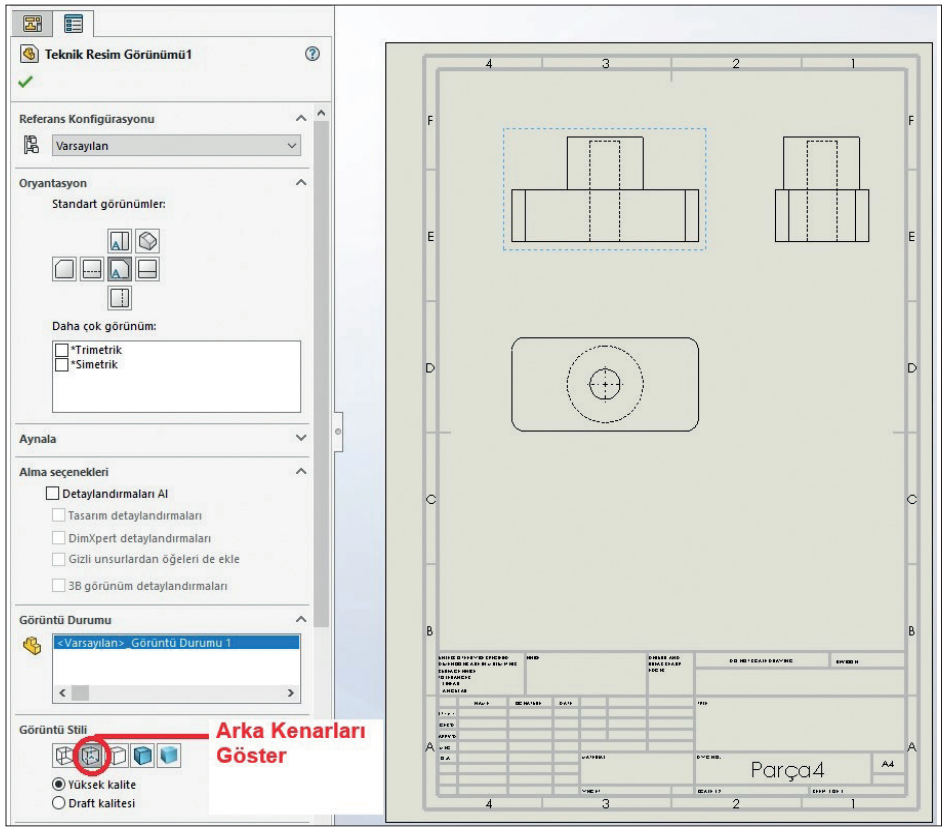
Görsel 2.64: Modelin teknik resim sayfasına görünüşleri ile yerleştirilmesi

- Görünüşlerin kâğıda yerleşimi tamamlandıktan sonra fare ile görünüşlerden birinin üzerine yaklaşıldığında görünüş üzerinde noktalı bir çerçeve oluşacaktır. Bu çerçeveye farenin sol tuşu ile tıklanır.
- Ekranın solunda Teknik Resim Görünümü 1 başlığı altında bir menü açılacaktır. Bu menü üzerinden görünüşlerle ilgili parametre değişiklikleri yapılabilir (Görsel 2.65).



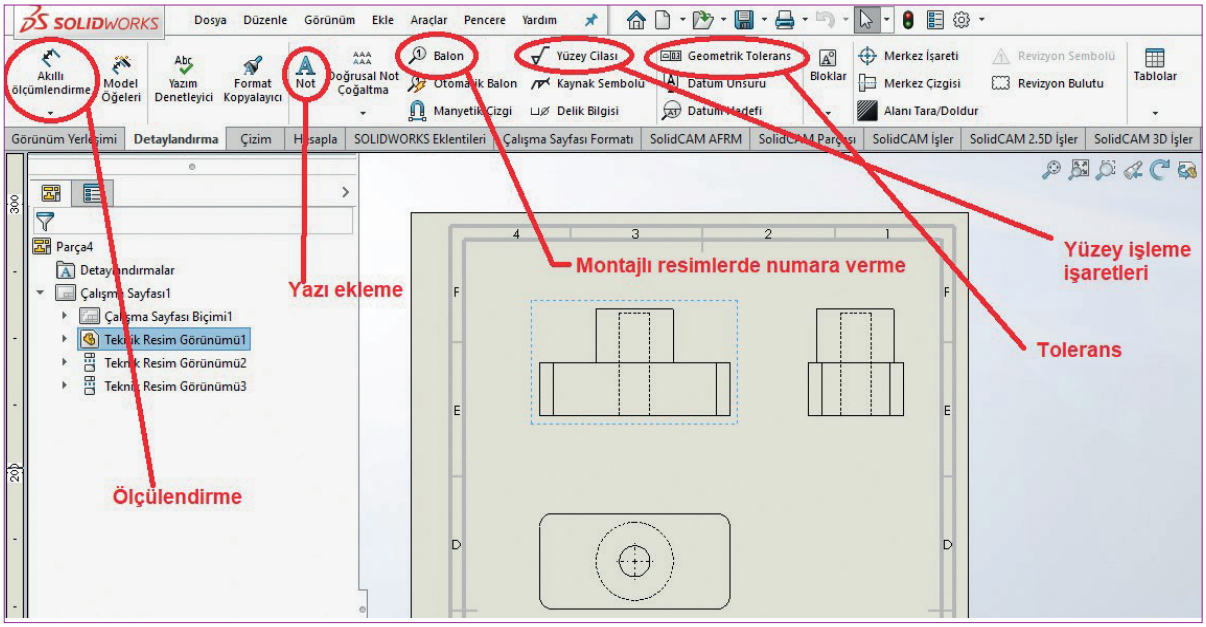
Görsel 2.65: Teknik resim sayfası parametreleri

- Görünüşler üzerinde olabilecek görünmez çizgi detaylarını göstermek için Görüntü Stili bölümünden Görsel 2.66'daki Arka Kenarları Göster ikonu tıklanır.



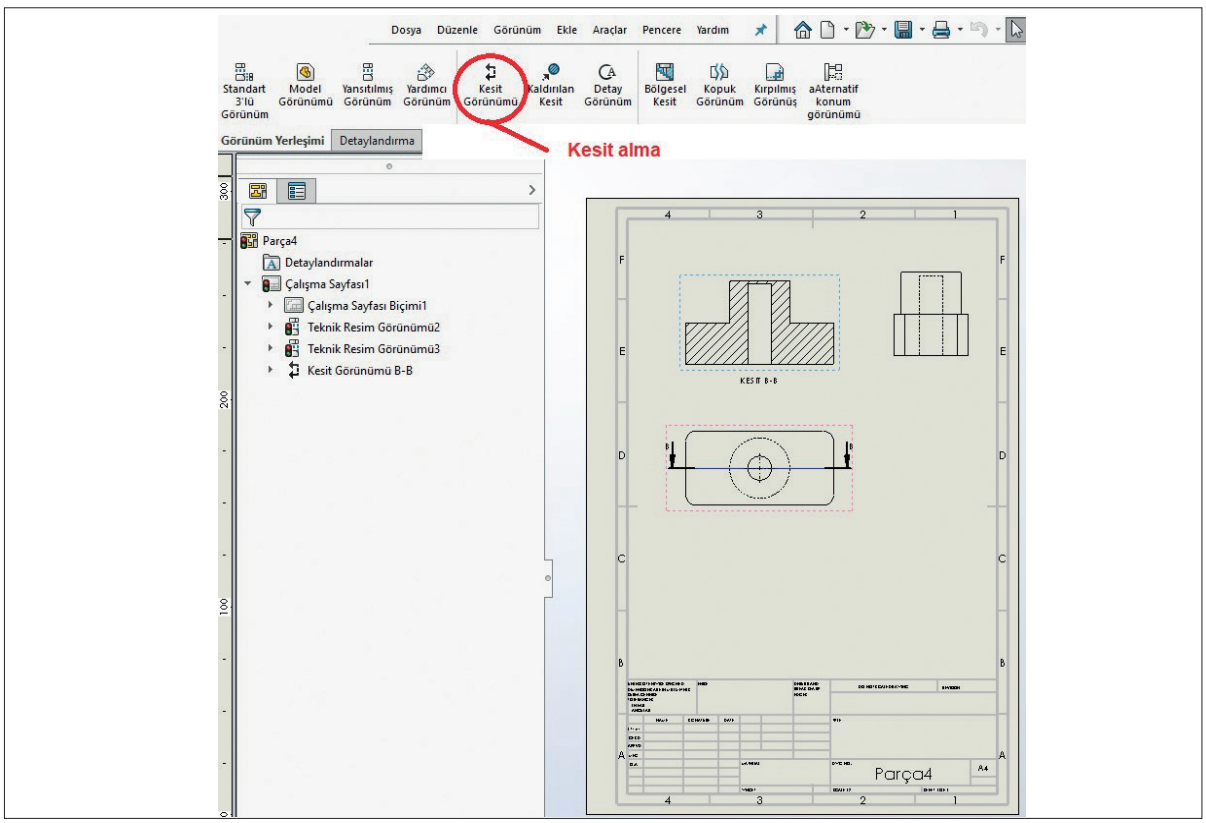
Görsel 2.66: Modelin görünmez çizgilerini gösterme

- Teknik resim sayfasında ihtiyaç duyulacak komutlar Görsel 2.67'de gösterilmiştir. Bu komutlar teknik resim kurallarına göre kullanılabilir.



Görsel 2.67: Teknik resimde ihtiyaç duyulacak komutlar

- Teknik resim ortamında kesit alma komutlarından faydalanabilmek için Görünüm Yerleşimi sekmesinden faydalanılır (Görsel 2.68).



Görsel 2.68: Kesit Alma komutu

8. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Teknik Resim Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 120 dakika

GÖREV: Görsel 2.69'da resmi verilen parçayı serbest ölçü ile çiziniz. Orantılara dikkat ederek görsele en yakın çizimi oluşturunuz. Modelin teknik resmini yeteri kadar görünüşle ifade ediniz.

Ölçülendirme yapınız. Önden görünüşte tam kesit alınız. Antet düzenlemesi yapınız.



Görsel 2.69: Teknik resim uygulaması

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Görseldeki parçayı Döndürerek Katı Oluşturma, Süpürerek Katı Oluşturma ve Kabuk komutlarını kullanarak çiziniz ve kaydediniz.
2. Programda Yeni komutunu kullanarak çizim ortamına geçiniz.
3. Çiziminizin büyüklüğüne göre bir kâğıt seçiniz.
4. Parçayı açılıştaki Gözat ya da Model Görünümü komutu ile çağırınız.
5. Sırasıyla ön, üst ve yan görünüşlerini açınız. Gereksiz gördüğünüz görünüşü silebilirsiniz.

   Görünüşlerdeki görünmez çizgileri gösteriniz.
6. Teknik Resim sekmesinden üst görünüş üzerinden kesit alarak ön görünüşü kesit görünüş olarak değiştiriniz.
7. Detaylandırma sekmesinden Akıllı ölçümlendirme ile ölçülendirmesini yapınız.
8. Kâğıt üzerindeki düzenlemeleri, farenin sağ tuşuna tıklayarak Çalışma Sayfası Biçimini düzenle komutu ile yapınız.

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

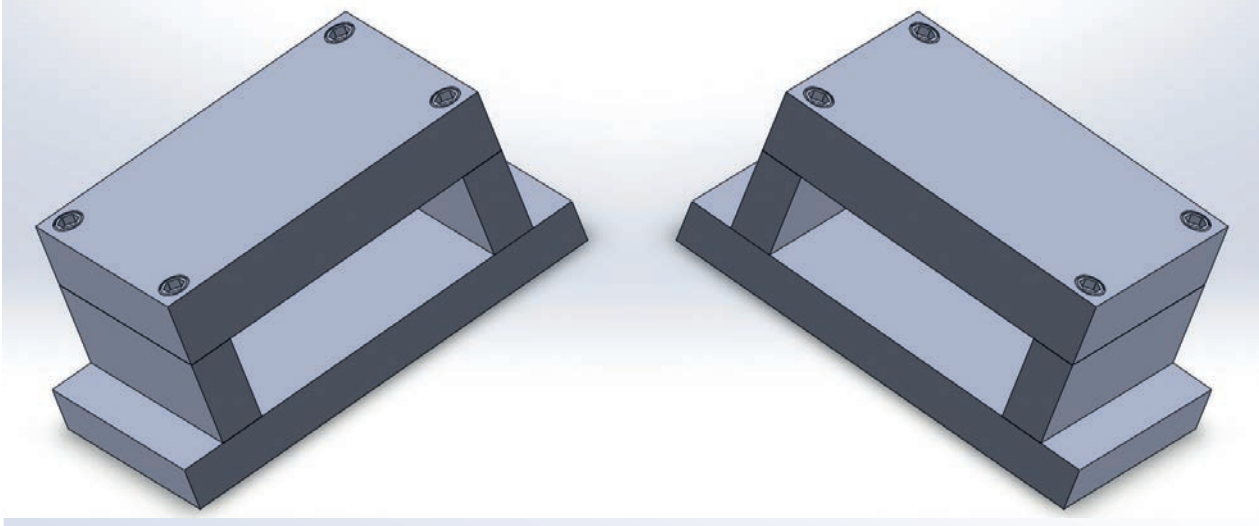
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Görseldeki parçayı Döndürerek Katı Oluşturma, Süpürerek Katı Oluşturma ve Kabuk komutlarını kullanarak çizdi ve kaydetti.		
2	Programda Yeni komutunu kullanarak çizim ortamına geçti.		
3	Çiziminin büyüklüğüne göre bir kâğıt seçti.		
4	Parçayı açılıştaki Gözat ya da Model Görünümü komutu ile çağırdı.		
5	Sırasıyla ön, üst ve yan görünüşlerini açtı. Gereksiz gördüğü görünüşü sildi.		
6	Görünüşlerdeki görünmez çizgileri gösterdi.		
7	Teknik Resim sekmesinde üst görünüş üzerinden kesit alarak ön görünüşü kesit görünüş olarak değiştirdi.		
8	Detaylandırma sekmesinden Akıllı ölçümlendirme ile ölçülendirmesini yaptı.		
9	Kâğıt üzerinde farenin sağ tuşuna tıklayarak Çalışma Sayfası Biçimi Düzenle komutu ile kâğıt üzerindeki düzenlemeleri yaptı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 9 ve üzerinde ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIMDA MONTAJ



KONULAR

3.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MONTAJ YAPMA

3.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MONTAJA HAREKET VERME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

1. Bilgisayar destekli tasarım programlarında verilen resme uygun olarak montaj yapma
2. Bilgisayar destekli tasarım programlarında modele hareket verme

TEMEL KAVRAMLAR

3B modelleme, ekstrüzyon, katılaştırma, süpürerek katı oluşturma, loft ile katı oluşturma, kabuk, döndürerek katı oluşturma, feder, teknik resim, kesit

3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MONTAJ

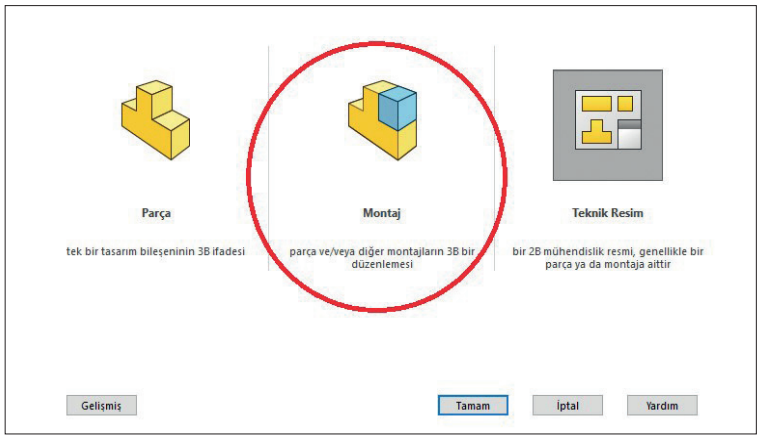
Montaj; Fransızcadan Türkçeye geçmiş, günlük hayatta kullanımı yaygın bir kelimedir. TDK'ye göre "parçaları birleştirme, düzenleme" anlamına gelir. Bunun yanı sıra montaj etme, montaj yapma, monte gibi kullanımlarıyla da karşılaşılmaktadır. Bu eylemleri gerçekleştiren insanlara **montör** (takyap ustası, takyapçı) adı verilir.

3.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MONTAJ YAPMA

Tasarımlar tek parçalı ya da karmaşık yapılı olabilir. Karmaşık yapılı tasarımlarda tasarımı oluşturan elemanlar ayrı ayrı çizilmelidir. Bunun birkaç sebebi vardır. Örneğin elemanlardan biri üzerinde değişiklik yapılması gerektiğinde bu çizim yöntemi tasarımcıya kolaylık sağlar ve zaman kazandırır. Parçalara hareket verebilme sayesinde parçalar arasında olabilecek çarpışma, kesişme gibi durumlar önceden engellenebilir. Tasarımlarda standart elemanların kullanımına imkân verir. Tüm bu ve benzeri avantajlar tasarımcıları tasarımlarında montaj modülünü çok iyi kullanmaya teşvik etmiştir.

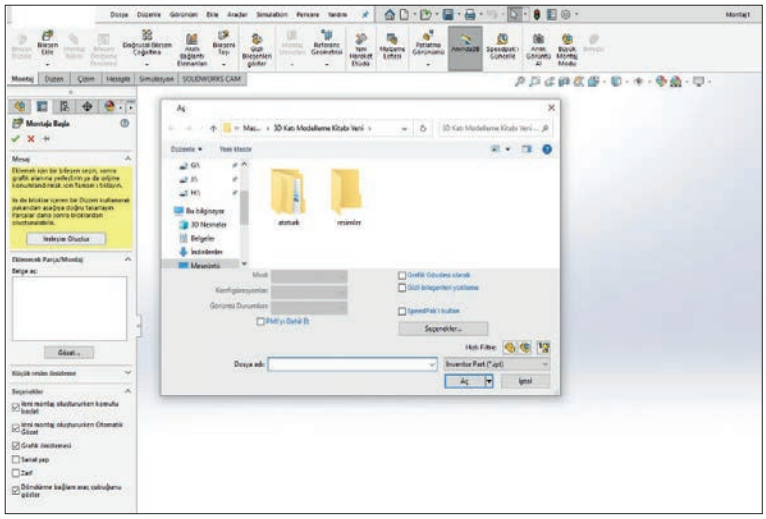
3.1.1. Montaj Sayfasına Giriş

Montaj sayfasına ulaşabilmek için birçok programda olduğu gibi Dosya menüsünden Yeni sekmesine tıklanır. Açılan ekranda Montaj sekmesine ya çift tıklanır ya da tek basılarak Tamam butonuna tıklanır (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Montaj sayfasına giriş

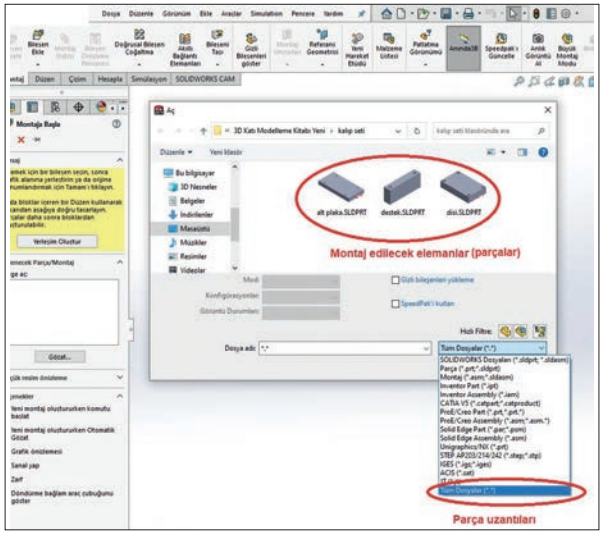
Montaj sayfasına girilirken programın versiyonundan kaynaklı farklılıklar olabilir ancak birinci bileşenin kaydedildiği yerin sorgusu yapılır (Görsel 3.2).



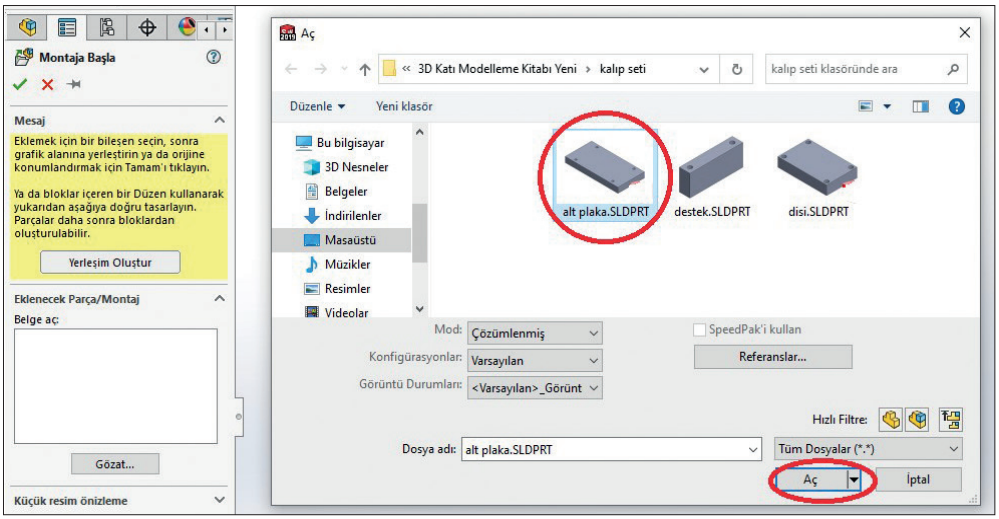
Görsel 3.2: Montaj sayfasının görünüşü

Montaj işlemine başlanırken bir parçanın sabitlenmesine ihtiyaç vardır. Bu parça gövde olarak tanımlanır. Bir başka deyişle bir binanın yapımına temelinden başlamak gibidir. Görsel 3.3'teki "alt plaka" sabitlenecek parça olarak kullanılabilir.

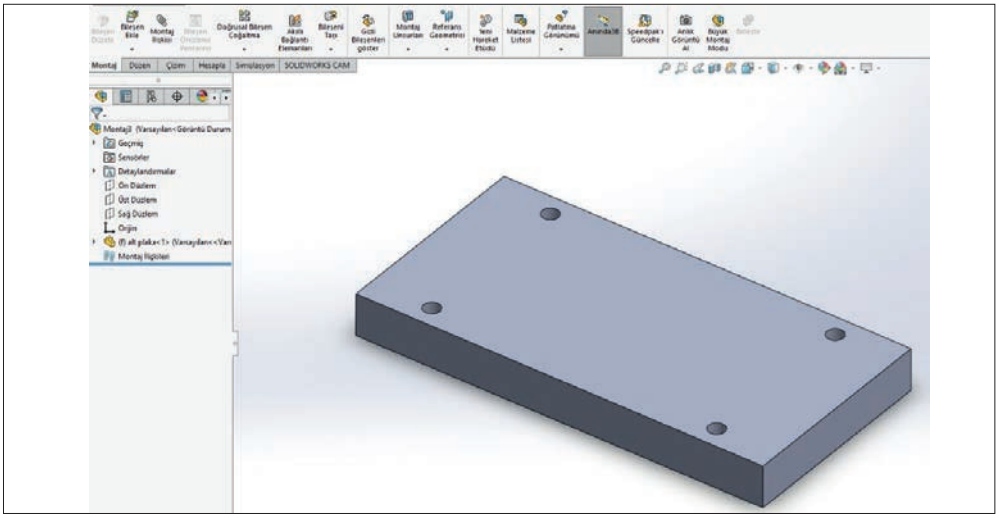
Görsel 3.4'te alt plakanın seçilip açılması, Görsel 3.5'te de alt plakanın montaj ortamına getirilmesi görülmektedir.



Görsel 3.3: Montaj edilecek elemanlar (parçalar)

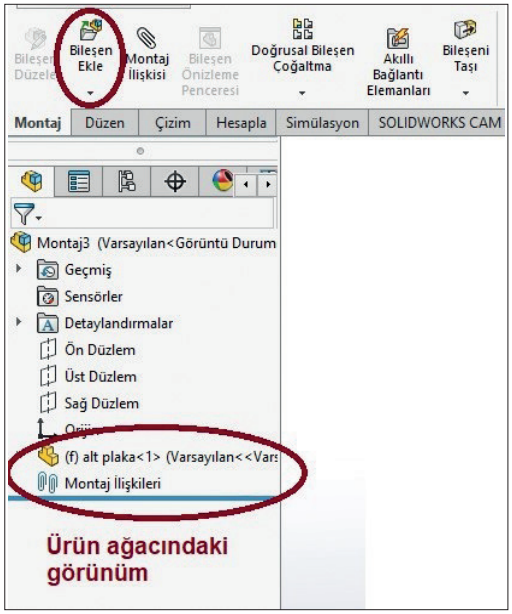


Görsel 3.4: Montaj işlemine başlanacak temel ve sabitlenecek parçanın seçimi

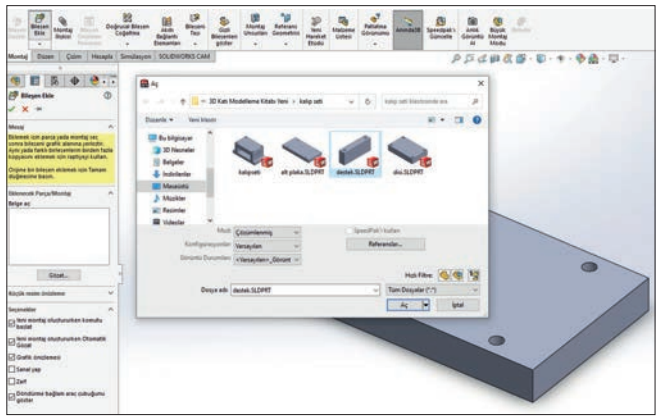


Görsel 3.5: Temel ve sabitlenecek parçanın ekrana yerleşimi

Diğer parçaların eklenmesinde komut menüsünde yer alan Bileşen Ekle komutundan yararlanılır (Görsel 3.6). Diğer parçalar da ekrana bu komutla eklenir (Görsel 3.7).

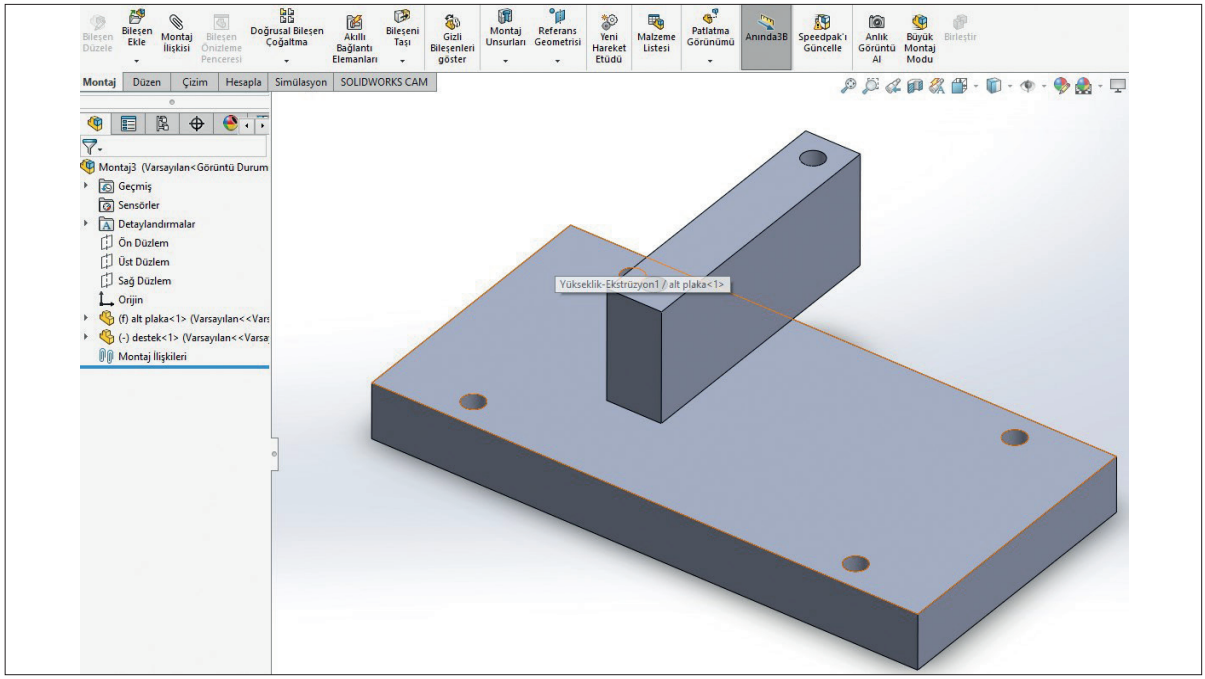


Görsel 3.6: Bileşen Ekle komutu ve ürün ağacı görünümü



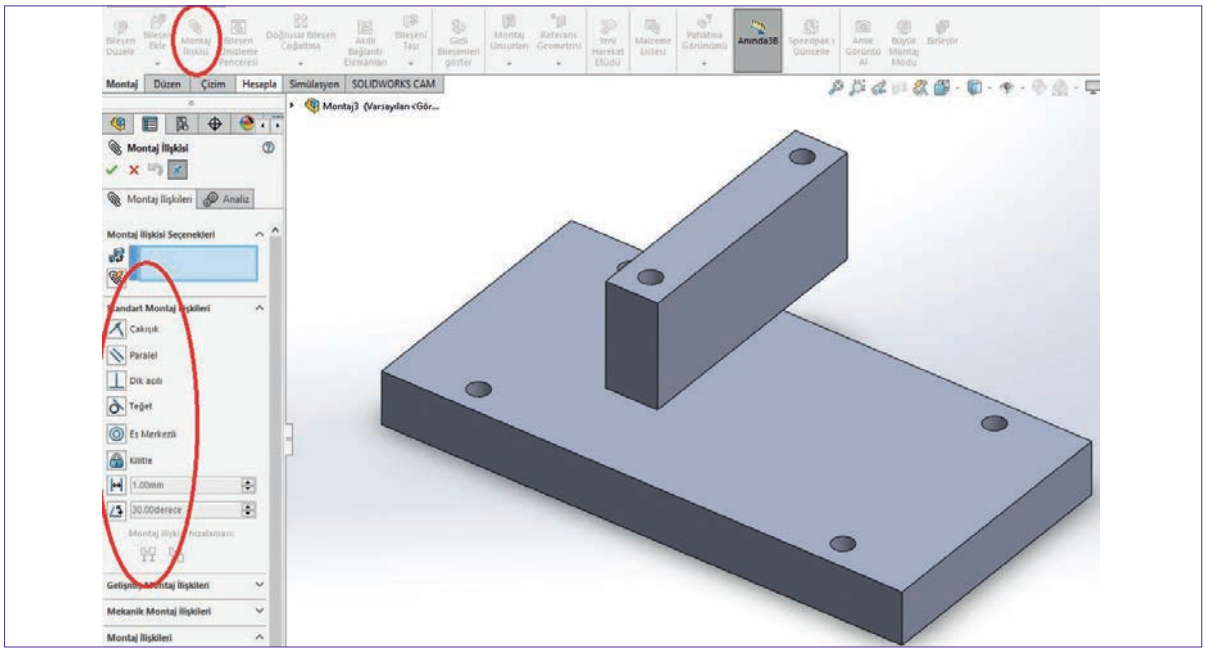
Görsel 3.7: Bileşen Ekle komutu ile destek parçasının çağrılması

İstenirse tüm parçalar ekrana Bileşen Ekle komutu ile en başta çağrılabilir ya da ihtiyaç duyuldukça çağrılır. Bir parça birden çok yerde kullanılacaksa tek bir çizim yapmak yeterlidir. Destek parçasının montaj ortamına getirilmesinin gerçekleşmesi Görsel 3.8'de gösterilmiştir.



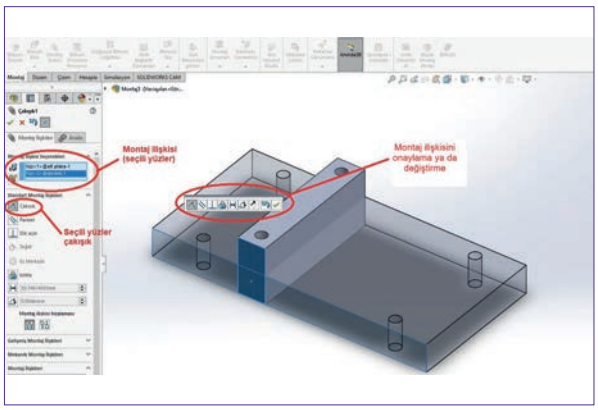
Görsel 3.8: Bileşen Ekle komutu ile destek parçasının ekrana getirilmesi

İkinci olarak eklenen bileşen serbesttir. İki parça ayrı ayrı sürüklenmek istendiğinde ilk çağrılan parçanın (alt plaka) hareket etmediği, ikinci parçanın ise (destek) hareket ettiği görülür. Bu noktadan sonra Montaj İlişkisi komutu devreye girer (Görsel 3.9).

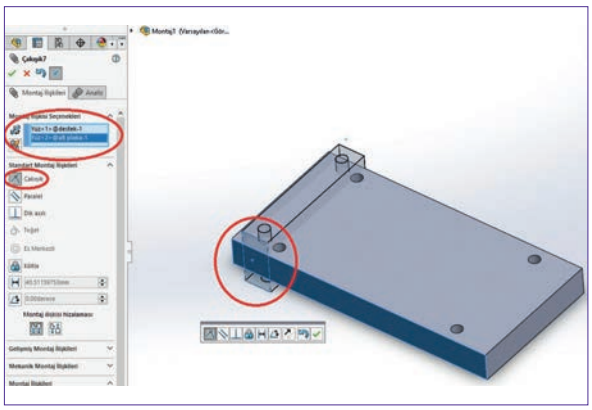


Görsel 3.9: Montaj İlişkisi komutu parametreleri

Montaj ilişkisi verilirken iki parçayı doğru monte edebilecek parametreler seçilmelidir. Örneğin eş merkezlilik, nokta-nokta, teğetlik, yüzey-yüzey (Görsel 3.10) ya da iki parça arasında kenar-kenar paralellik ilişkisi (Görsel 3.11) gibi ilişkiler kurulabilir.

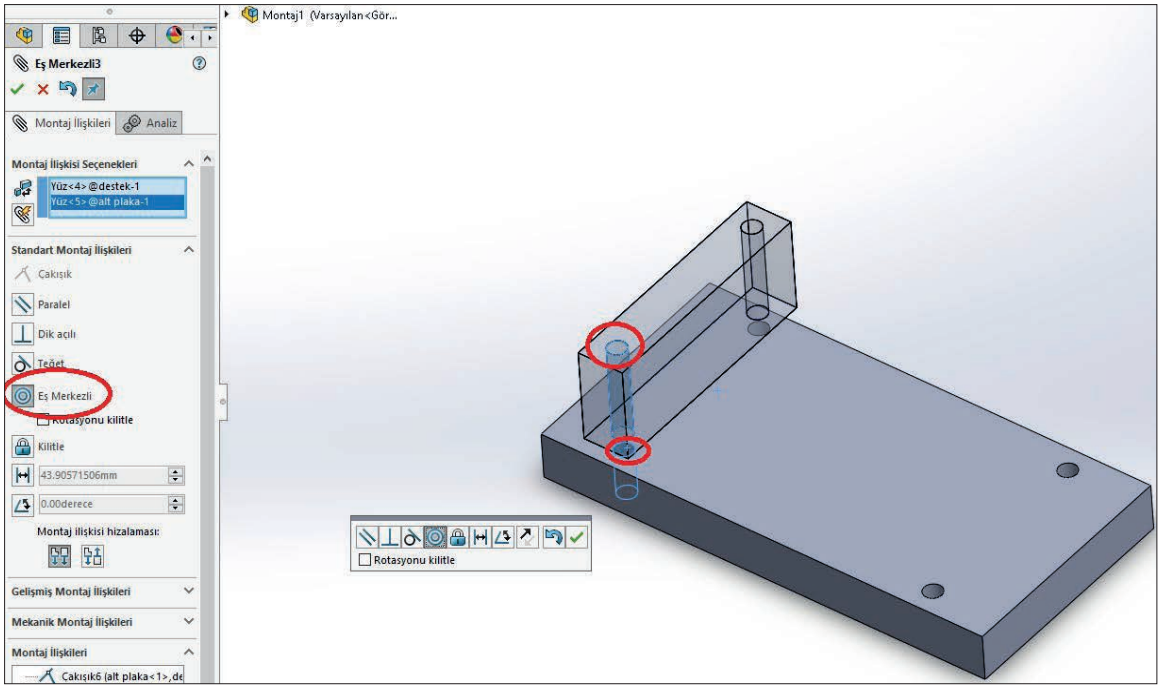


Görsel 3.10: Yüzey-yüzey ilişkisi ile montaj yapma



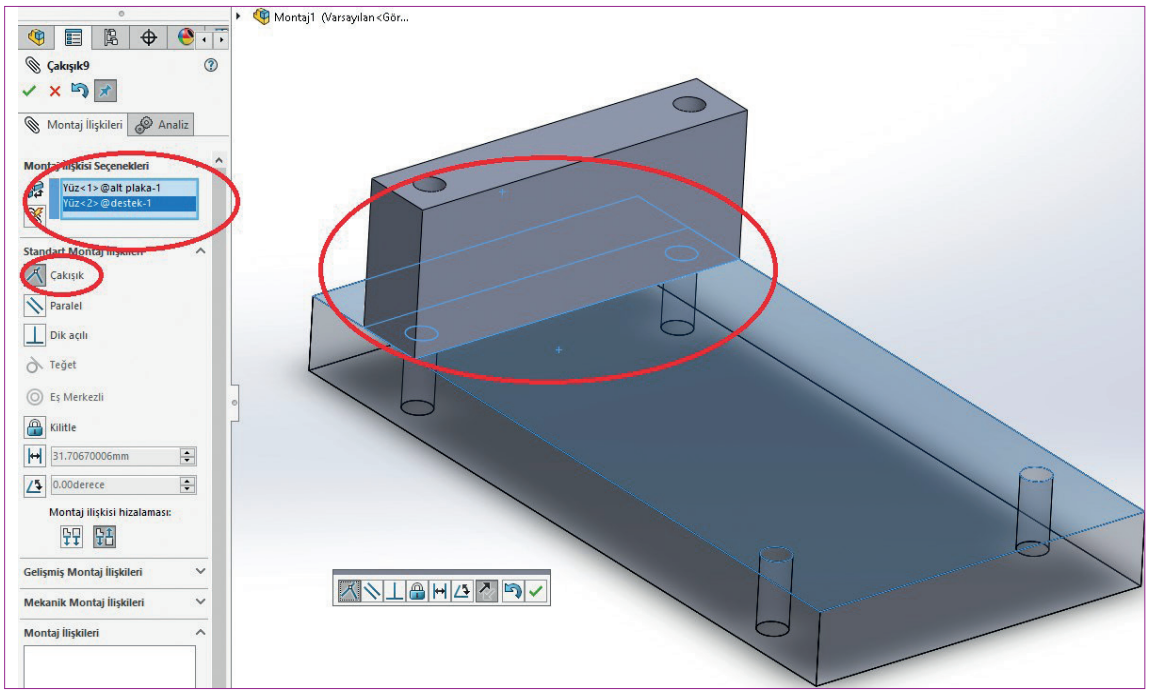
Görsel 3.11: Birinci kenar-kenar ilişkisi

İkinci bileşen sabit bileşene monte edilirken en az iki, en fazla üç ilişki kurulmalıdır. İlişkiler silinip yeni ilişkiler verilebilir (Görsel 3.12).



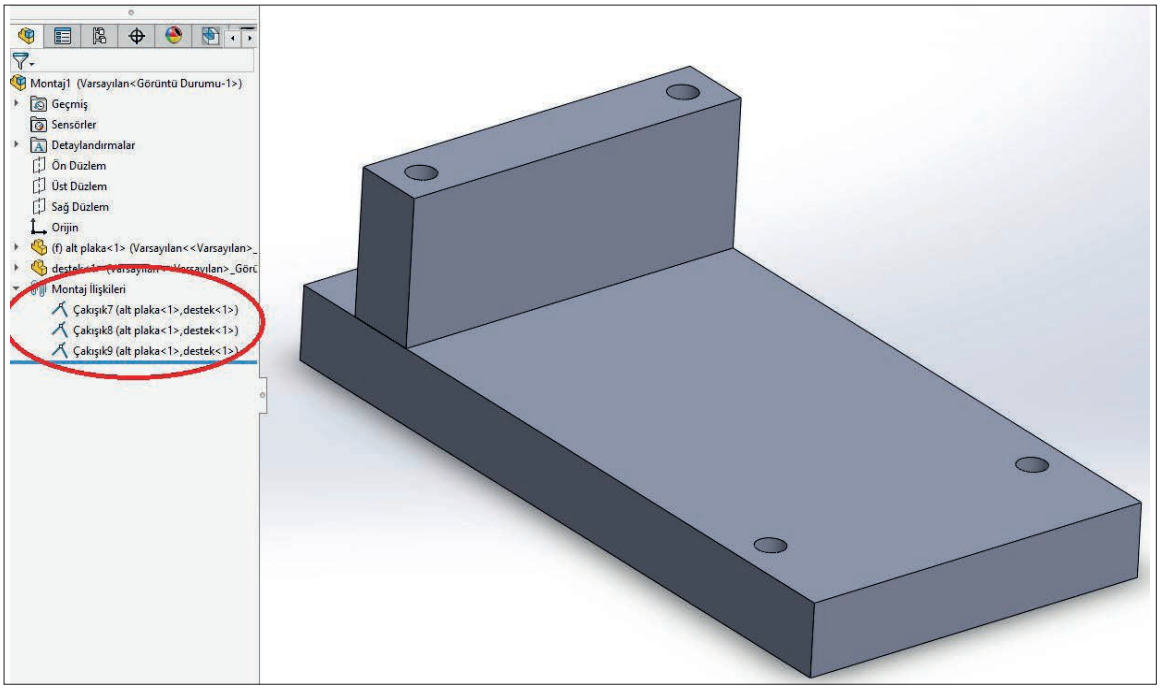
Görsel 3.12: İkinci ilişki, delik merkezi ilişkisi (Delik yüzeylerine tıklanması yeterlidir.)

İkinci bileşenin ikinci ilişkisinden sonra hareket devam eder ancak kısıtlanır. Artık delik merkezinin izin verdiği oranda hareket vardır (Görsel 3.13).



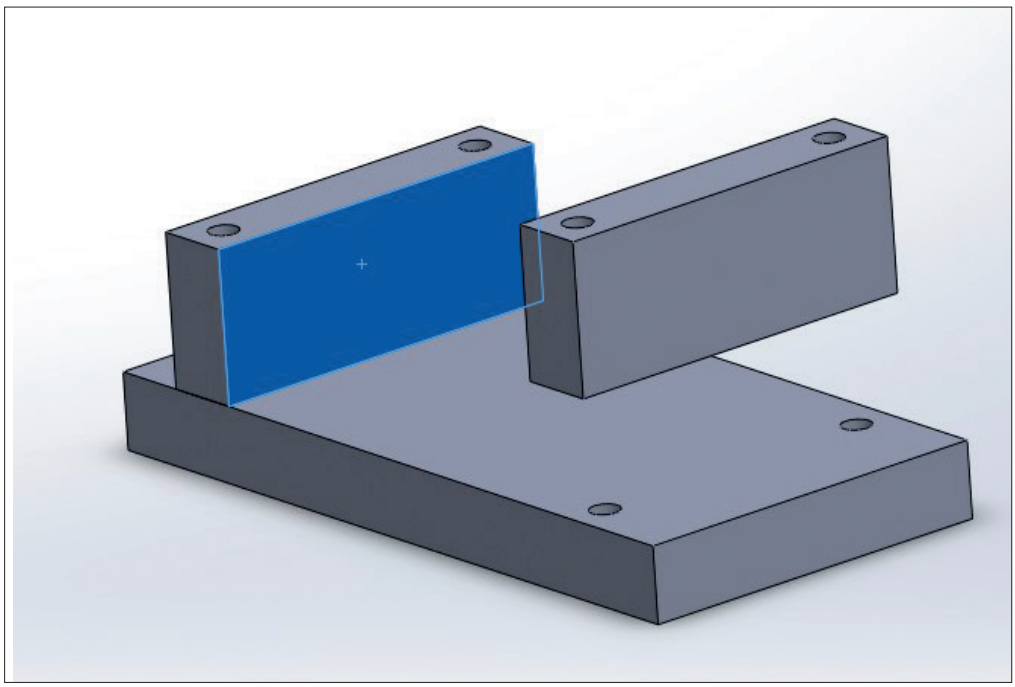
Görsel 3.13: Üçüncü ilişki, bileşenlerin tabanlarından ilişki verilmesi

Tüm ilişkiler tamamlandığında bileşenler birbirine sabitlenmiş olur (Görsel 3.14).



Görsel 3.14: İki bileşenin tamamlanmış görüntüsü

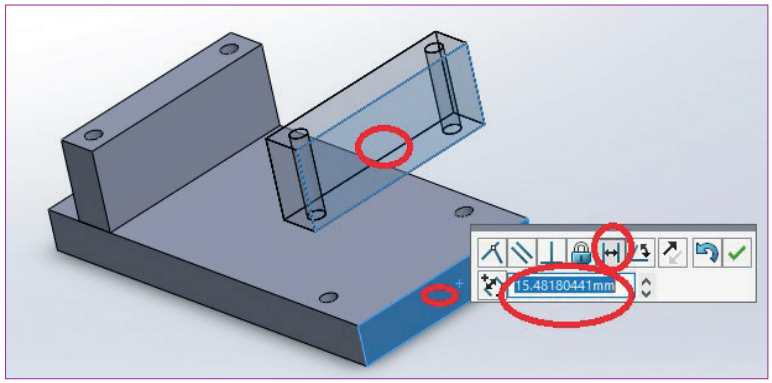
Bir bileşen birden fazla kullanılacaksa daha önce bileşen çağırmadaki işlemler aynen uygulanarak montaj ilişkisi kurulabilir. İkinci yol; tüm komutlardan çıkılmış durumdayken aynı anda sol elle klavyedeki Ctrl tuşuna, sağ elle de farenin sol tuşuna basılı tutularak imlecin çoğaltılmak istenen bileşenin herhangi bir yüzeyine sürüklenmesidir. Böylelikle bir bileşen çoğaltması gerçekleştirilir (Görsel 3.15). Tekrar montaj ilişkileri kurularak kopyalanan bileşen, yerine montajlanır.



Görsel 3.15: Bir bileşenin çoğaltılması

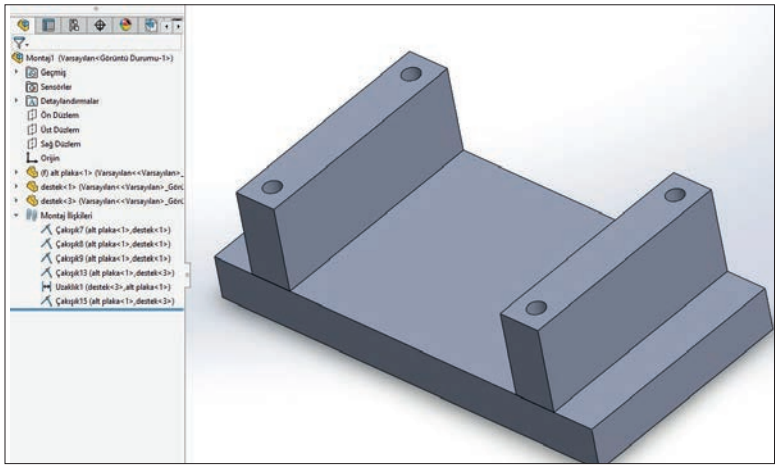
3.1.2. Bileşene Mesafe İlişkisi Verme

İki bileşen arasında kurulacak ilişkilerden biri de mesafe ilişkisidir. Mesafe ilişkisi için ilişki kurma işlemi gerçekleştirildikten sonra açılan diyalog kutusunda ölçü ikonuna tıklanır ve yine açılan diyalog penceresinde gerekli ölçünün verilmesi ile işlem tamamlanır (Görsel 3.16).

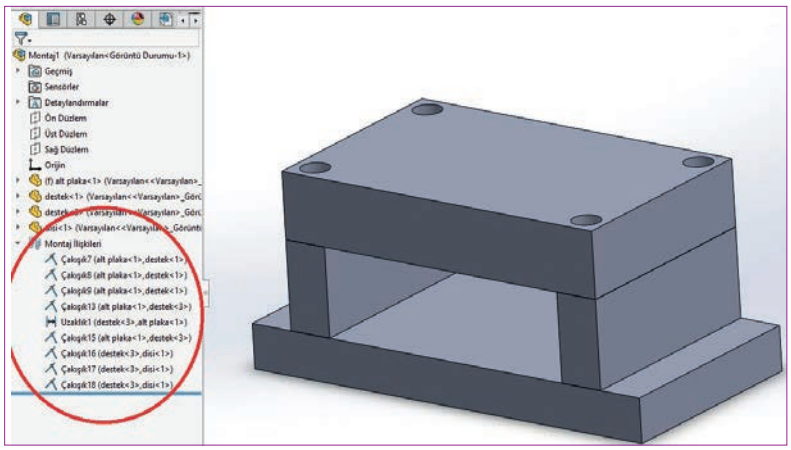


Görsel 3.16: Bileşene mesafe ilişkisi verme

Görsel 3.17 ve 3.18'de bileşenlerin montajlarının tamamlanması ile montaj görüntülerinin oluşturulması gösterilmiştir.



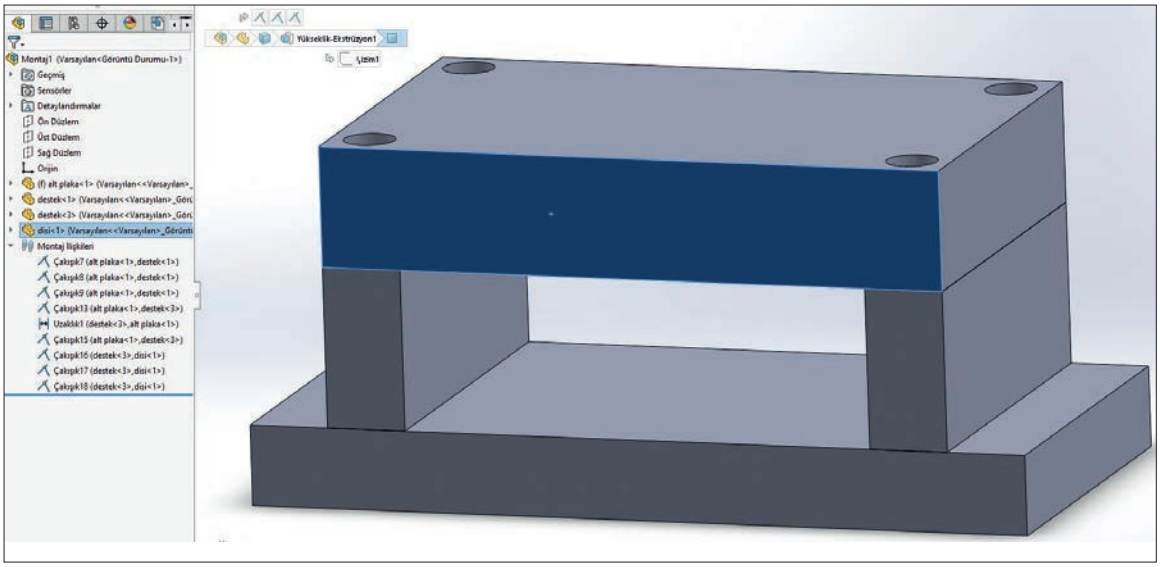
Görsel 3.17: Üç bileşenli montajın tamamlanması



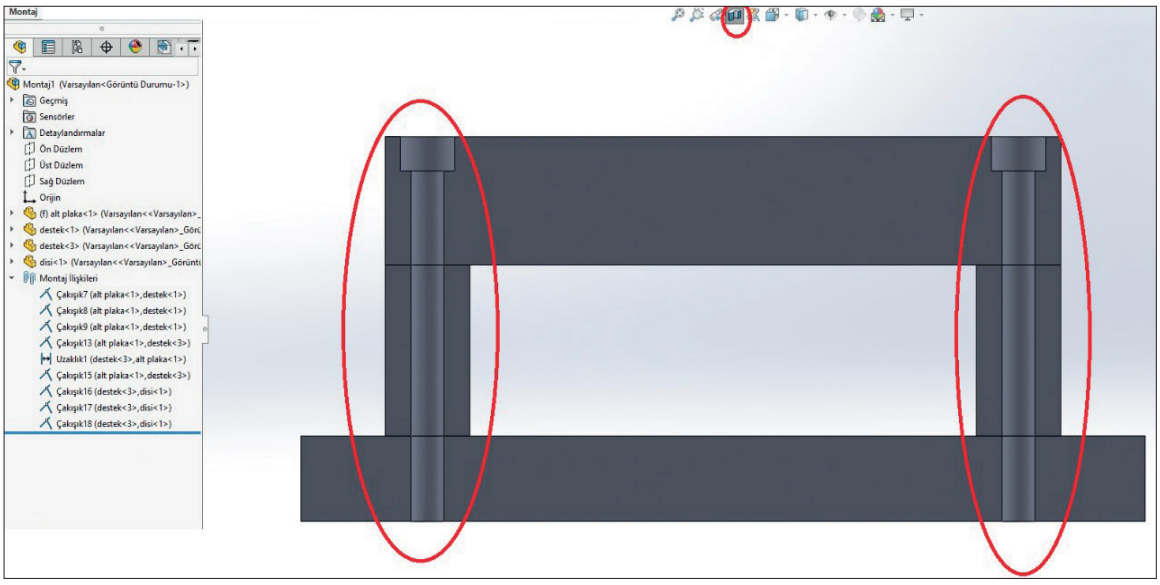
Görsel 3.18: Tamamlanan montaj işlemi

3.1.3. Montaj Doğruluğunun Kontrolü

Tamamlan montaj işleminin kontrolü için kesit alma işlemine (Görsel 3.19 ve 3.20) ihtiyaç vardır.

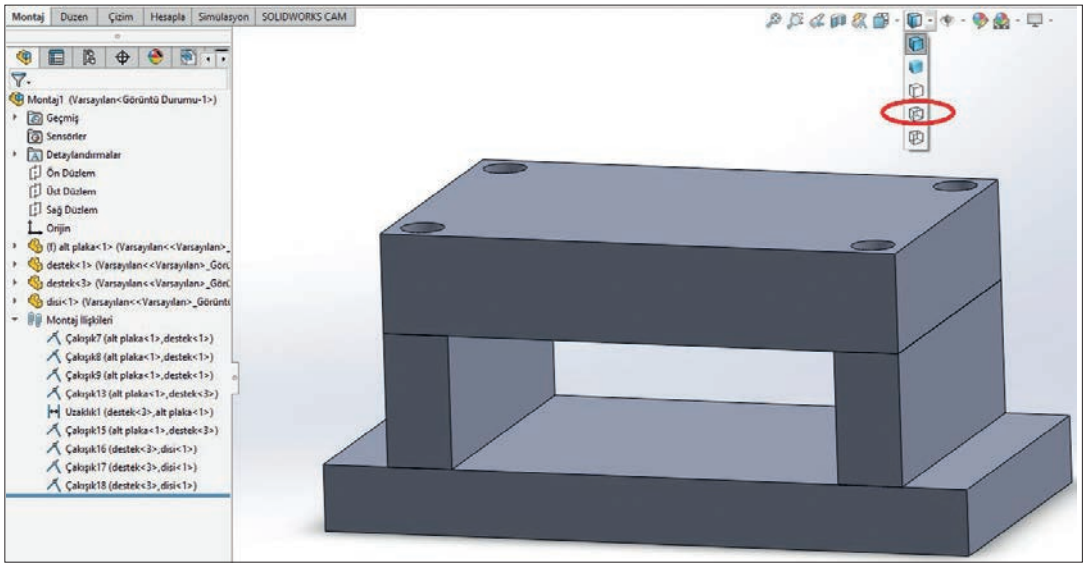


Görsel 3.19: Kesit alınacak yönün belirlenmesi

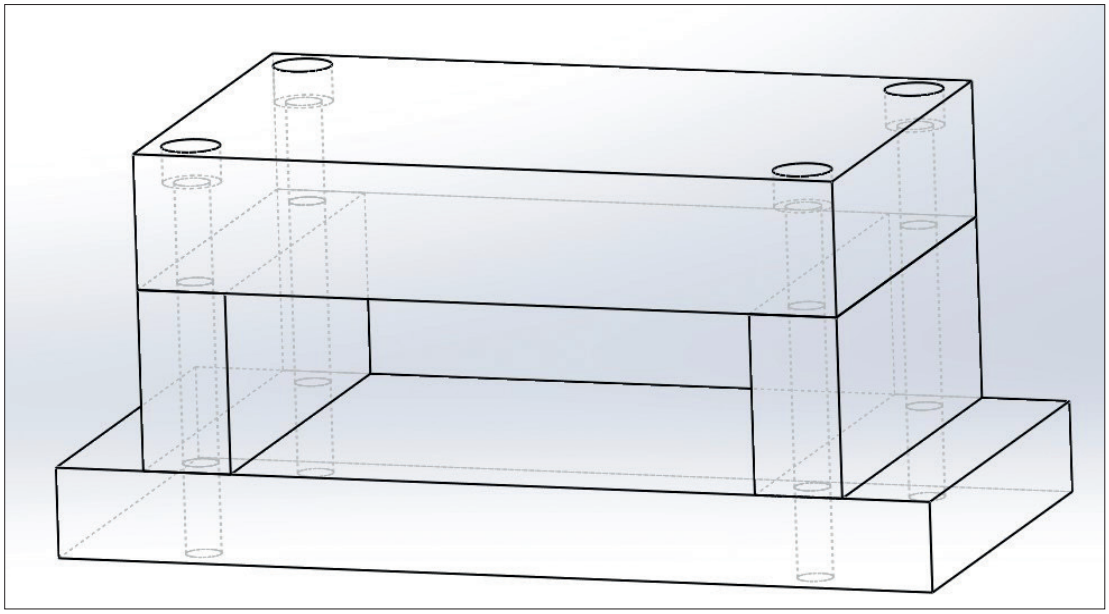


Görsel 3.20: Tamamlanan montaj işleminin kesit alma yöntemi ile kontrolü

Tamamlanan montaj işleminin kontrolü için kesit alma işlemine ya da montajın tel kafes görüntüsüne (Görsel 3.21 ve 3.22) ihtiyaç vardır. Kesit işlemi için kesit alınacak görüntü, farenin sol tuşu ile işaretlenir ve üst menüde yer alan Kesit ikonuna tıklanır. Tel kafes için sadece üst menüdeki Tel Kafes ikonuna tıklamak yeterlidir.



Görsel 3.21: Tamamlanan montaj işleminin tel kafes yöntemi ile kontrolü



Görsel 3.22: Tamamlanan montaj işleminin tel kafes görünümü

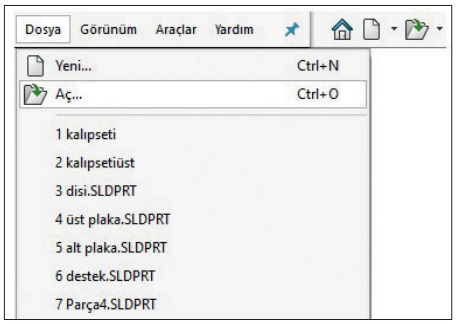
3.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA MODELE HAREKET VERME

Bir mekanizmaya sahip tasarımlara iki amaç için hareket verme uygulaması yapılmaktadır. Birinci amaç tasarımın doğru çalışıp çalışmadığının kontrolüdür. İkinci amaç ise tasarımın montaj ya da demontaj aşamalarının gösterilmesidir. Plastik teknoloji alanında kalıp tasarımı ve kalıplarda kullanılan mekanizmaların hatasız çalıştığını görebilmek için modellere hareket vermek önemlidir.

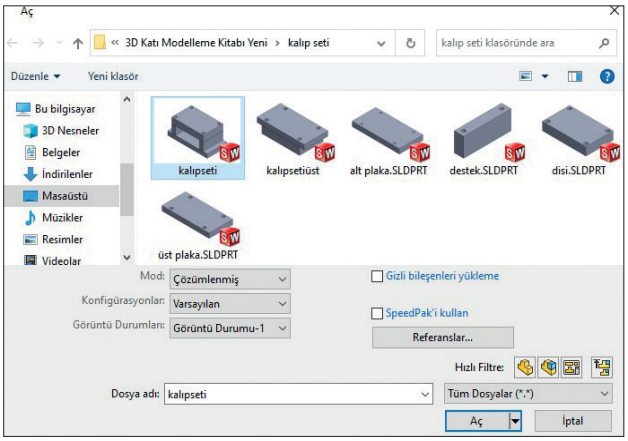
3.2.1. Modele Hareket Verme

Modeli oluşturan bileşenlerin demonte edilmesi amacıyla kullanılır. İşlem sırası şöyledir:

- Model, Dosya menüsünde yer alan Aç komutu ile çağrılır (Görsel 3.23 ve 3.24).

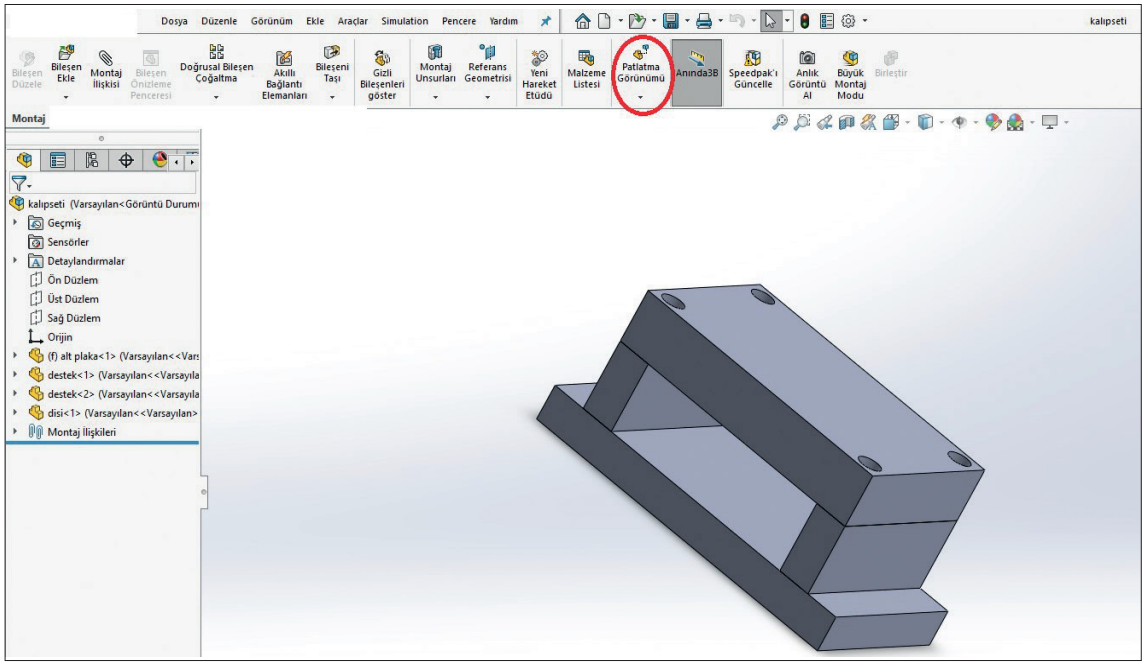


Görsel 3.23: Modeli açma



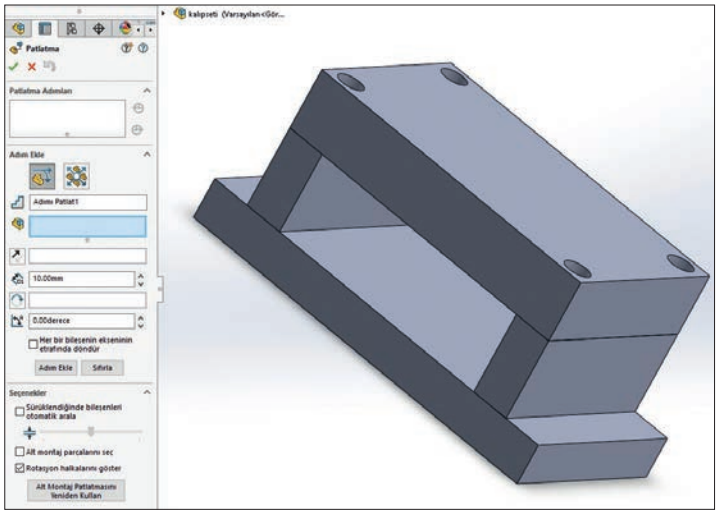
Görsel 3.24: Modelin çağrılması

- Patlatma Görünümü komutu çalıştırılır (Görsel 3.25).

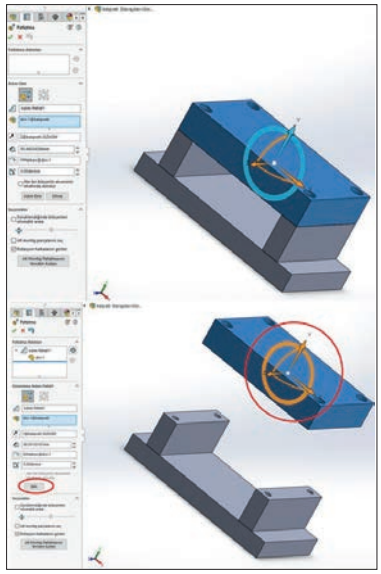


Görsel 3.25: Patlatma Görünümü komutu

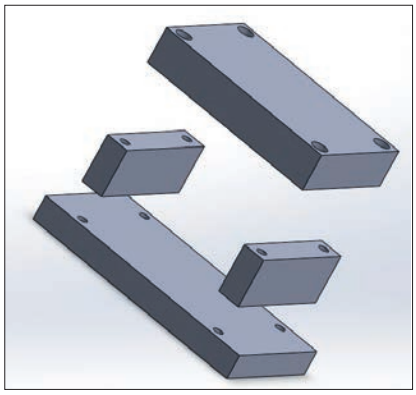
- Demonte edilecek parçalar farenin sol tuşu yardımı ile istenen eksende tek tek seçilip, sürüklenerek ayrılır. Birden fazla eksen hareketi verilebilir. Bitti butonuna tıklanarak birinci adım tamamlanır. Bu yol izlenerek tüm bileşenler ayrılır (Görsel 3.26, 3.27, 3.28 ve 3.29).



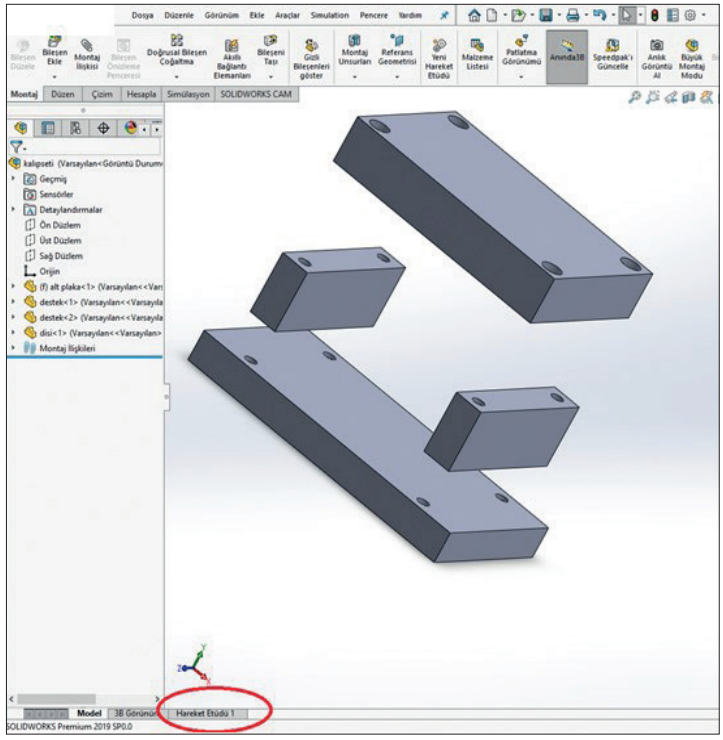
Görsel 3.26: Patlatma Görünümü komutu parametreleri



Görsel 3.27: Hareket ettirilecek parçanın seçilmesi

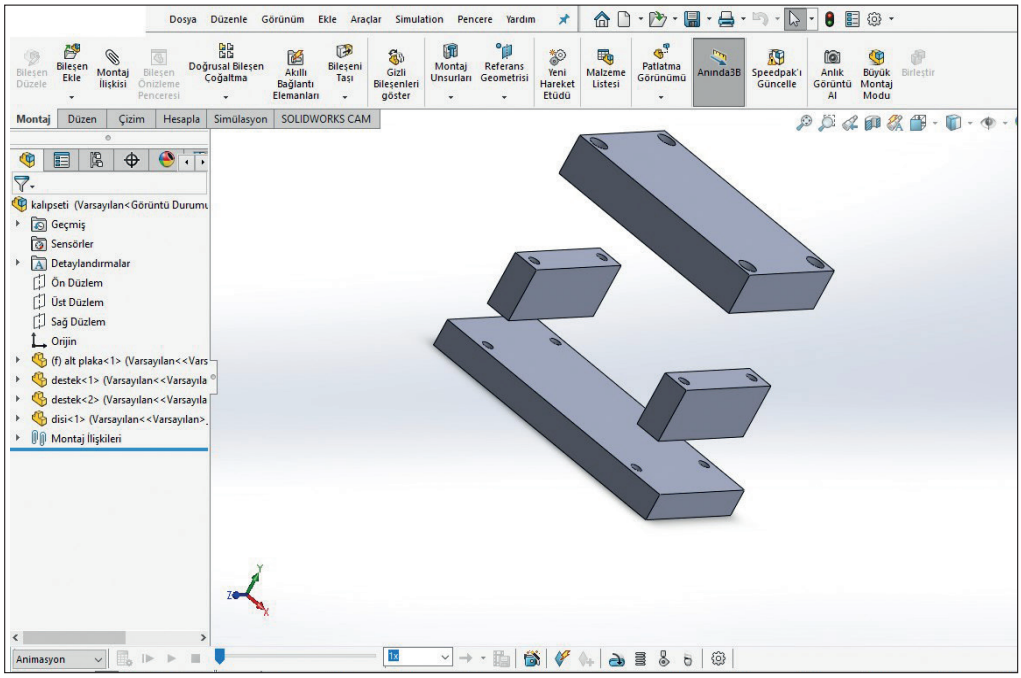


Görsel 3.28: Parçanın hareket ettirilmesi

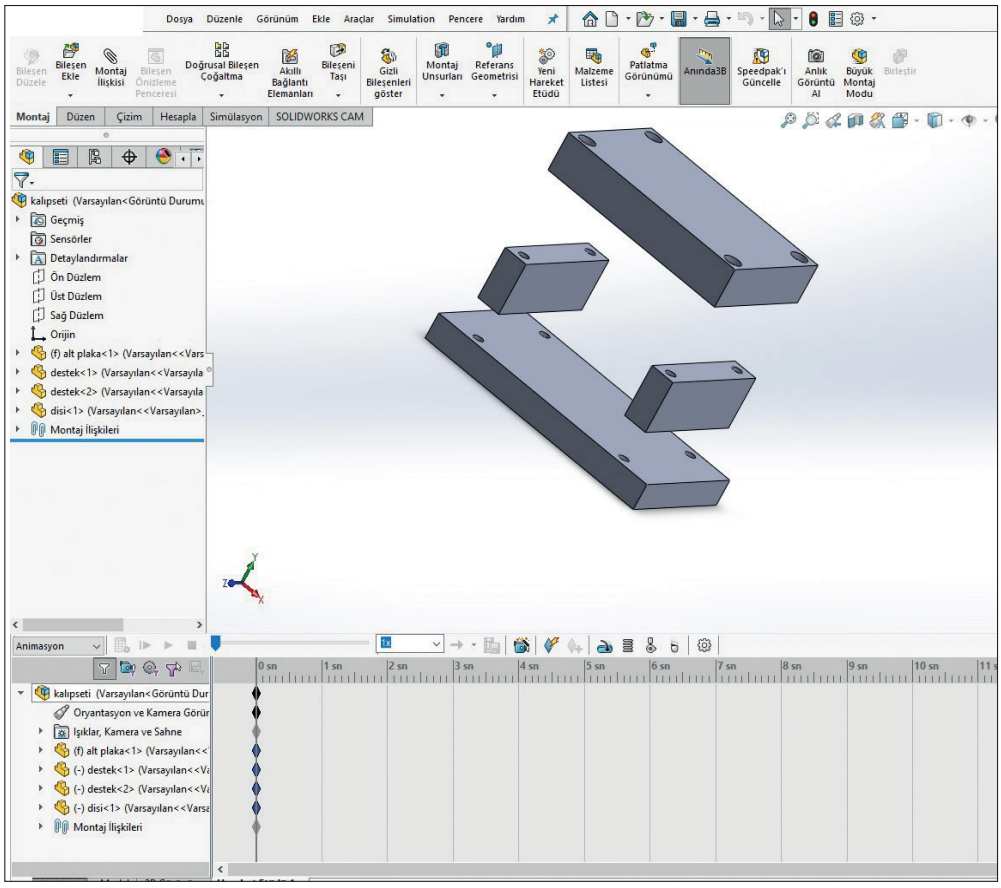


Görsel 3.29: Bileşenlerin tümünün ayrılması

- Ekranın altında yer alan Hareket Etüdü sekmesine tıklanır, çıkan pencereden verilecek hareket türleri ve süreleri doldurulur (Görsel 3.30 ve 3.31).

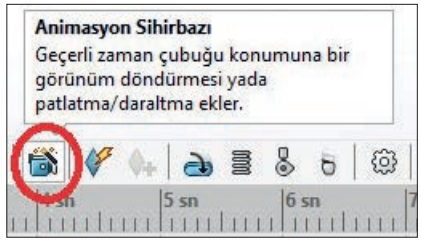


Görsel 3.30: Hareket Etüdü menüsü



Görsel 3.31: Hareket Etüdü menüsünün başlatılması

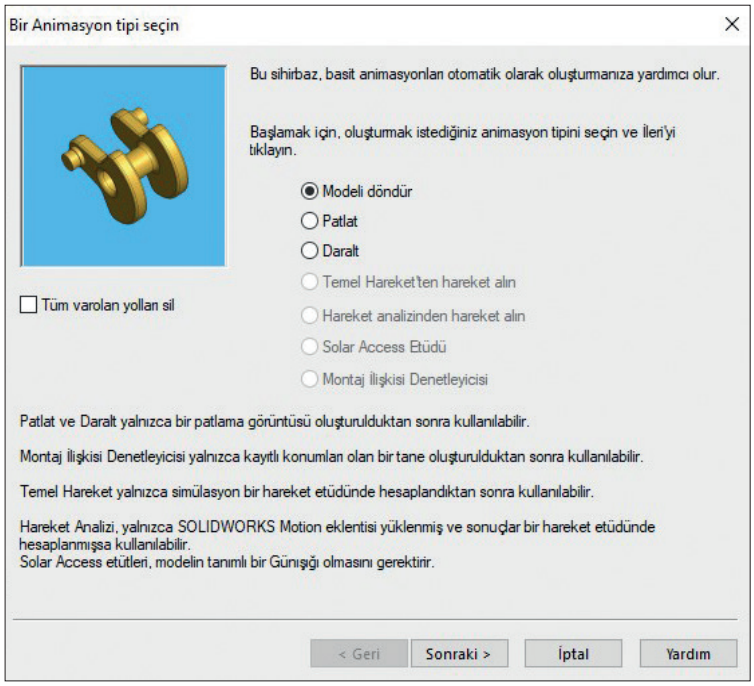
- Animasyon sihirbazına tıklanarak hareketin animasyonu izlenir (Görsel 3.32 ve Görsel 3.33).
- Kaydet butonu ile animasyon kaydedilir.



Görsel 3.32: Animasyon Sihirbazı komutunun başlatılması

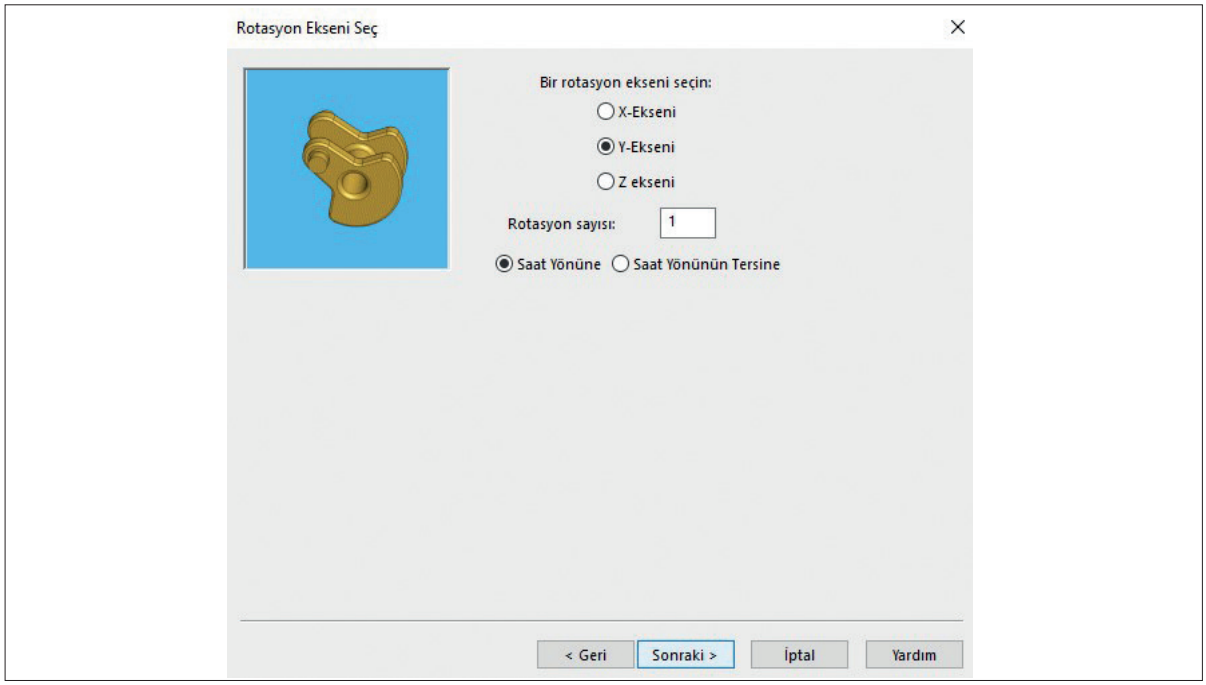
3.2.1.1. Animasyon Tipleri

Modeli Döndür: Modelin 360 derece döndürülmesidir.
Patlat: Modelin demonte edilmesidir.
Daralt: Modelin montaj edilmesidir.



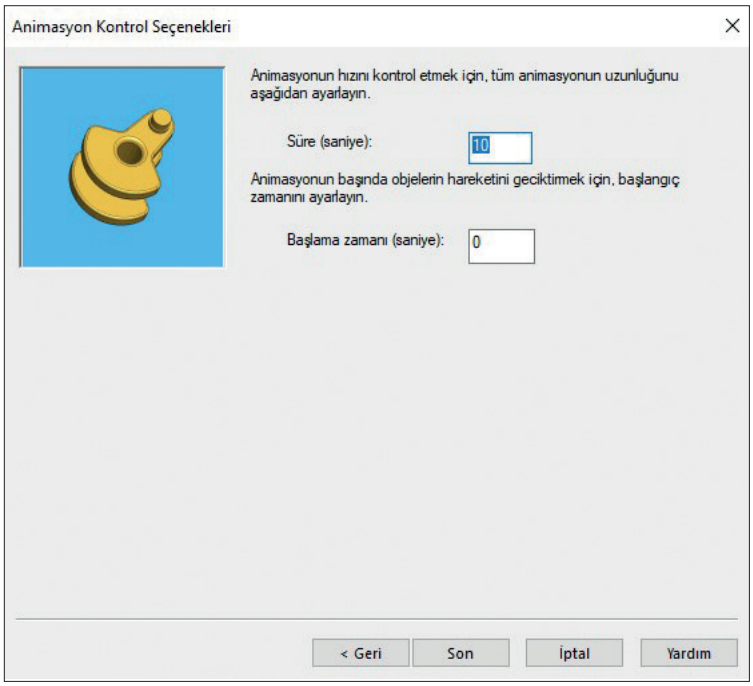
Görsel 3.33: Animasyon tipleri penceresi

Animasyon tipi seçimi sonrasında Sonraki butonu tıklanır ve döndürme ekseni seçimi yapılır (Görsel 3.34).

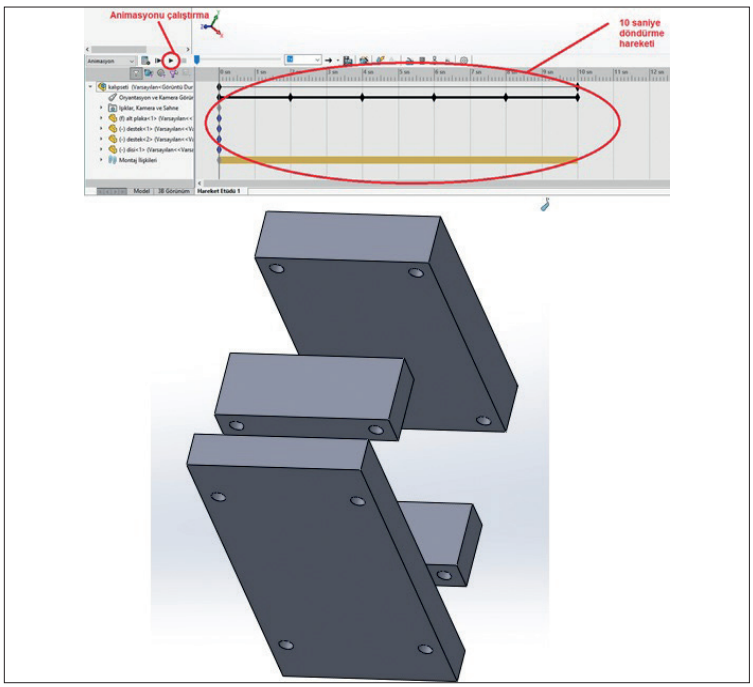


Görsel 3.34: Döndürme (rotasyon) ekseni

Sonraki butonuna tıklanarak diğer ekran olan Animasyon Kontrol Seçenekleri bölümünden döndürme süresi ayarlanır (Görsel 3.35). Son butonu tıklandığında hareket ayarları tamamlanmış olur. Görsel 3.36'da gösterilen oynatma [play (pley)] işaretine tıklanarak animasyon çalıştırılır.

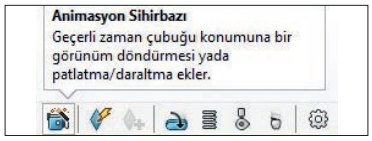


Görsel 3.35: Döndürme süresi ayarlaması

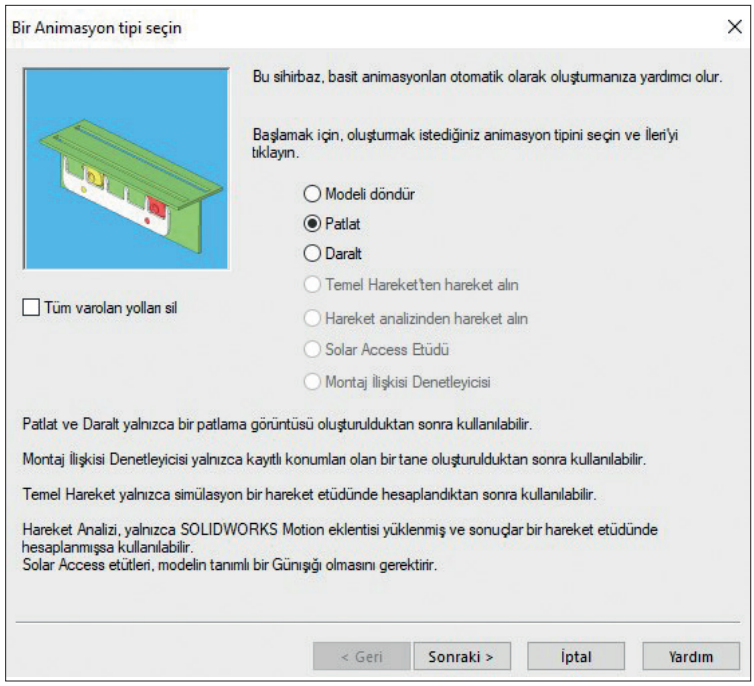


Görsel 3.36: Animasyonun çalıştırılması ve parçanın döndürülmesi

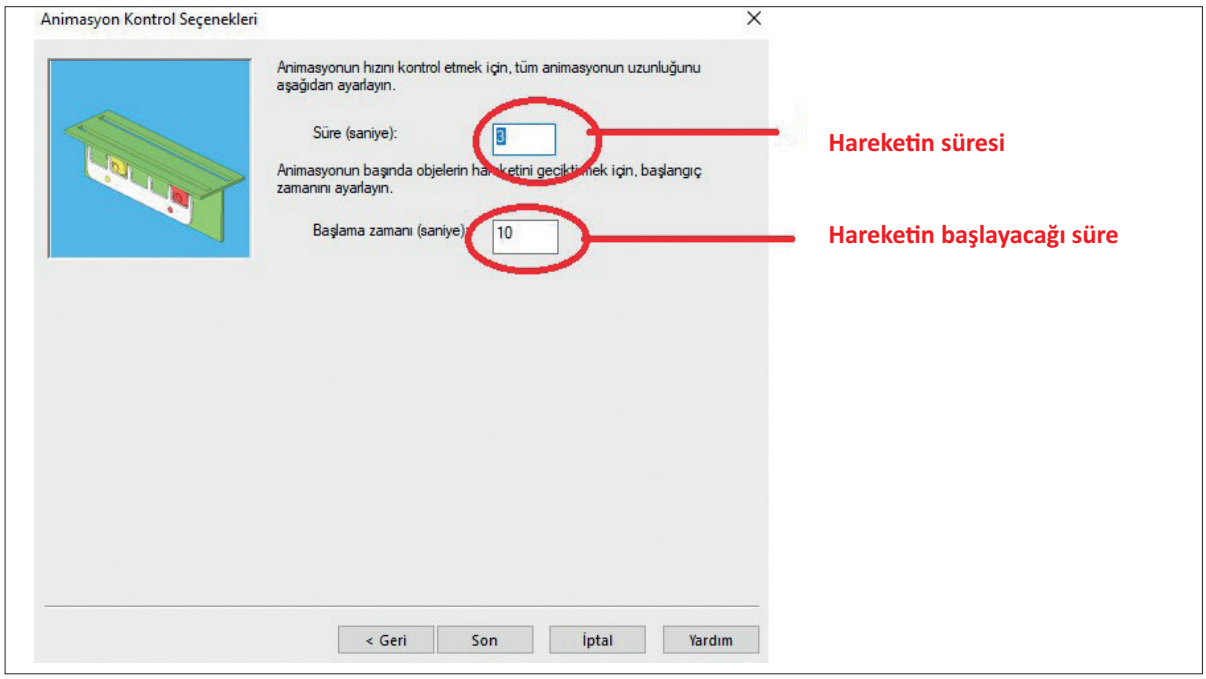
Modeli döndür ayarları için anlatılan işlemler Patlat ayarı için tekrarlanır (Görsel 3.37, 3.38 ve 3.39).



Görsel 3.37: Animasyon sihirbazının tekrar çalıştırılması

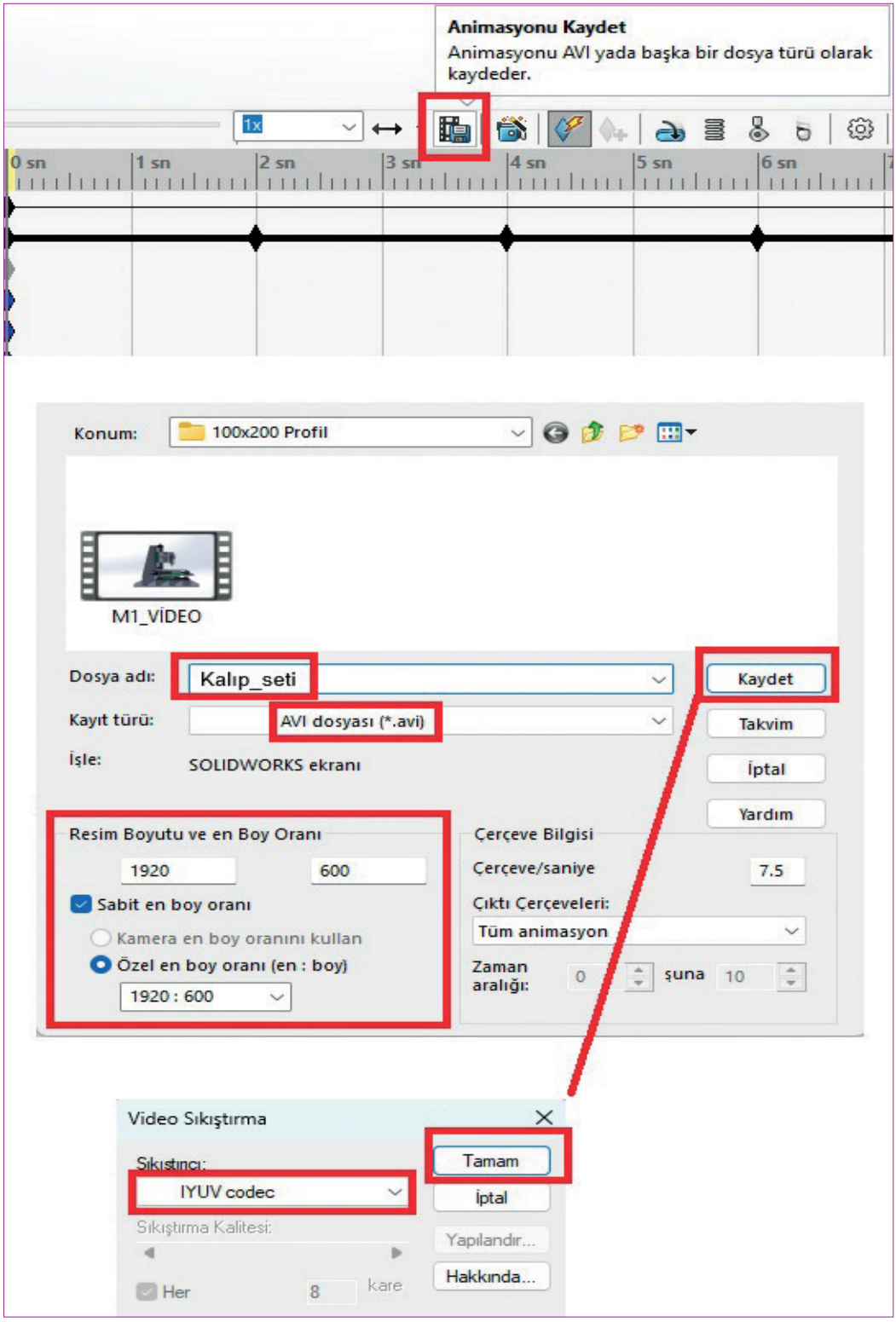


Görsel 3.38: Animasyonun çalıştırılması ve parçanın döndürülmesi



Görsel 3.39: Patlat hareketinin süre parametreleri

Animasyon çalıştırmada hareketler birbirini takip edecek şekildeyse bir sonraki hareket, bir önceki hareketin bittiği süreden itibaren başlar. Patlatma hareketi 10. saniyeden sonra başlayacaktır. Animasyonun kaydedilmesi için Görsel 3.40'ta üç adımda gösterilen işlemler aynen uygulanmalıdır.



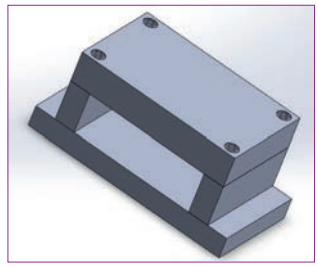
Görsel 3.40: Model hareketini video olarak kaydetme

1. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Montaj ve Montaja Hareket Verme

UYGULAMANIN SÜRESİ: 120 dakika

GÖREV: Görsel 3.41'deki modelin bileşenlerini serbest ölçü ile çiziniz. Bileşenleri montajlayınız. Teknik resim ortamında modelin üç görünüşünü görünmez çizgileri olacak şekilde oluşturunuz. Montaj resmine hareket veriniz (Döndürme, patlatma ve daraltma seçeneklerini uygulayınız.). Montaj resmine verilen hareketi video olarak kaydediniz.



Görsel 3.41: Montaj ve montaja hareket verme

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Görseldeki parçayı oluşturan elemanları parça ortamında oluşturarak ayrı ayrı kaydediniz (Bir klasör içinde olmasını sağlayınız).
2. Programda Yeni komutunu kullanarak montaj ortamına geçiniz.
3. Parça ortamında oluşturduğunuz parçaları görsele uygun olarak montaj yapınız ve kaydediniz.
4. Montajı Patlatma Görünümü komutu ile parçaları ayırınız.
5. Ekranın altında yer alan Hareket Etüdü sekmesini açınız.
6. Animasyon Sihirbazı komutunu kullanarak modele önce döndürme hareketini veriniz ve işlemi tamamlayınız.
7. Animasyon Sihirbazı komutu ile modeli tekrar patlatınız ve işlemi tamamlayınız.
8. Son kez Animasyon Sihirbazını kullanarak modeli daraltınız ve işlemi tamamlayınız.
9. Hareket Etüdü sekmesinden Animasyonu Kaydet komutu ile animasyonu .avi uzantılı ve IYUV codek (kodek) olarak kaydediniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

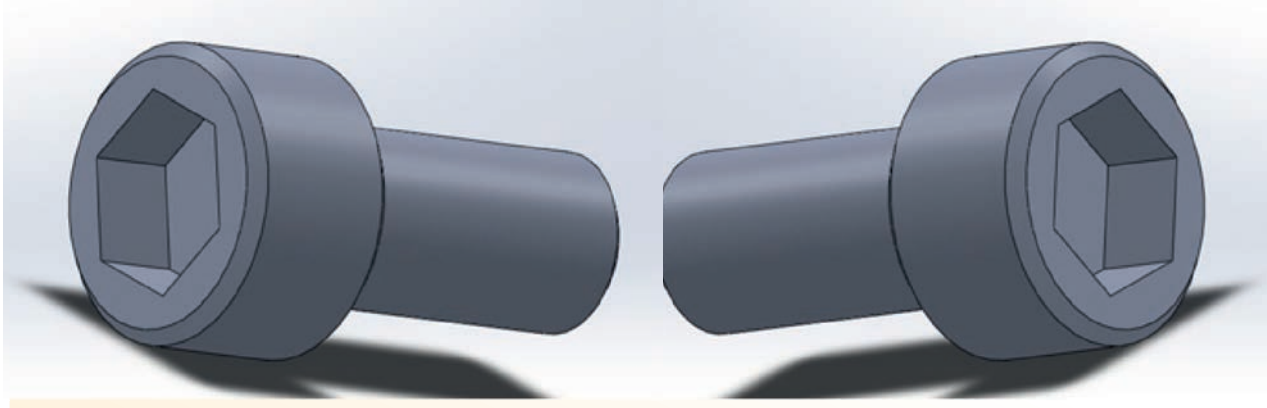
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parçayı oluşturan elemanları parça ortamında oluşturarak ayrı ayrı kaydetti.		
2	Programda Yeni komutunu kullanarak montaj ortamına geçti.		
3	Parça ortamında oluşturduğu parçaları görsele uygun olarak montaj yaptı ve kaydetti.		
4	Montajı Patlatma Görünümü komutu ile parçaları ayırdı.		
5	Ekranın altında yer alan Hareket Etüdü sekmesini açtı.		
6	Animasyon Sihirbazı komutunu kullanarak modele önce döndürme hareketini verdi.		
7	Animasyon Sihirbazı komutu ile modeli tekrar patlattı ve işlemi tamamladı.		
8	Son kez Animasyon Sihirbazını kullanarak modeli daraltti ve işlemi tamamladı.		
9	Hareket Etüdü sekmesinden Animasyonu Kaydet komutu ile animasyonu .avi uzantılı ve IYUV codek (kodek) olarak kaydetti.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 9 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

4. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA



KONULAR

4.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA

4.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP SETİNİ OLUŞTURMA UYGULAMALARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

1. Bilgisayar destekli tasarım programlarında istenen ürüne uygun kalıp çekirdeklerini oluşturma
2. Bilgisayar destekli tasarım programlarında istenen kalıp çekirdeğine uygun kalıp setini oluşturma

TEMEL KAVRAMLAR

kalıp, ayrım çizgisi, kalıp ayrım yüzeyi, erkek, dişi, maça, draft, draft analizi, negatif, pozitif, boşluk, kütük, plastik, enjeksiyon kalıp, kalıp seti, çekirdek, bağlama plakası, yolluk, yolluk burcu, dağıtıcı, giriş (kapı), itici plaka, itici pim

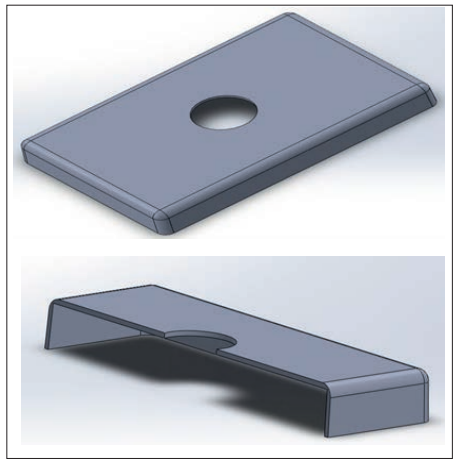
4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA

Kalıp çekirdeği, kalıplanacak ürünün kalıp ayırma çizgilerinden ayrılması ile elde edilen parçalarıdır. Bu parçalar iki veya daha fazla olabilir. Kalıp çekirdeği parçaları dişi kalıp, erkek kalıp, maça gibi terimlerle ifade edilir. Maça, kalıp ayırma çizgisinin ikiden fazla olduğu durumlarda ortaya çıkan bir terimdir. İyi bir kalıp tasarımcısı kalıp çekirdeklerini oluştururken kendini gösterir.

4.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP ÇEKİRDEĞİ OLUŞTURMA

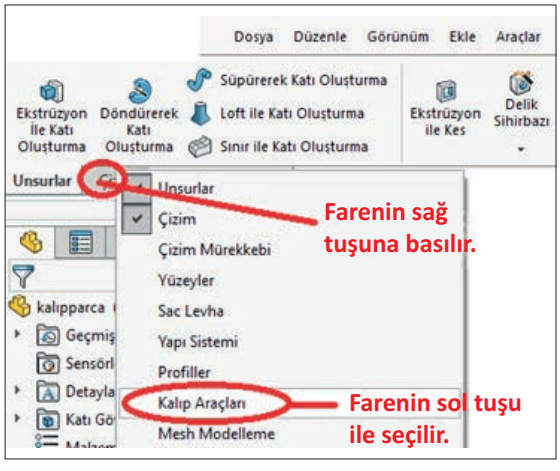
Bilgisayar destekli tasarım programlarında kalıp çekirdeği oluşturma işlemi her programda küçük farklılıklar gösterse de işlemde temel mantık aynıdır. Genel olarak kalıp çekirdeği oluşturmak amacıyla programlarda bu iş için tasarlanmış bir modül bulunur. Bir bilgisayar destekli tasarım programında kalıp çekirdeği oluşturulmadan önce temel kalıp mantığının bilinmesi gerekir. Kalıplanacak parçanın ayrım çizgisinin belirlenmesi ve draft adı verilen kalıplanacak parçaya verilecek açının bilinmesi önemlidir. Görsel 4.1'de kalıplanacak parça, bu parça üzerinde draft açısı ve kalıp ayrım çizgisi gösterilmiştir. Kalıp çekirdeği oluşturulmadan önce yapılması gereken diğer önemli işlem de parçanın doğru bir şekilde çizilmesi ve kullanılacak ham maddeye göre çekme payının hesaplanmasıdır. Bilgisayar destekli tasarım programlarında kalıp çekirdeği oluşturmak amacıyla kullanılan modüllerde şu adımlar takip edilmelidir:

- Kalıp ayrım çizgisinin oluşturulması
- Boşlukların kapatılması
- Kalıp ayrım yüzeylerinin oluşturulması
- Erkek ve dişinin oluşturulması

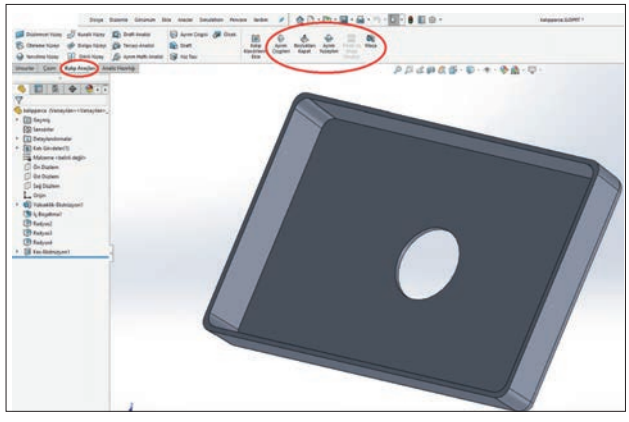


Görsel 4.1: Kalıplanacak parça örneği

Kalıp modülünün programa çağrılması için büyük menü altında yer alan herhangi bir sekme üzerinde farenin sağ tuşuna basılır ve açılan pencereden Kalıp Araçları modülü farenin sol tuşu ile seçilir (Görsel 4.2). Görsel 4.3'te görülen Kalıp modülündeki komutlardan işaretli olan dört komut, bu modülün en işlevsel ve önemli komutlarıdır.

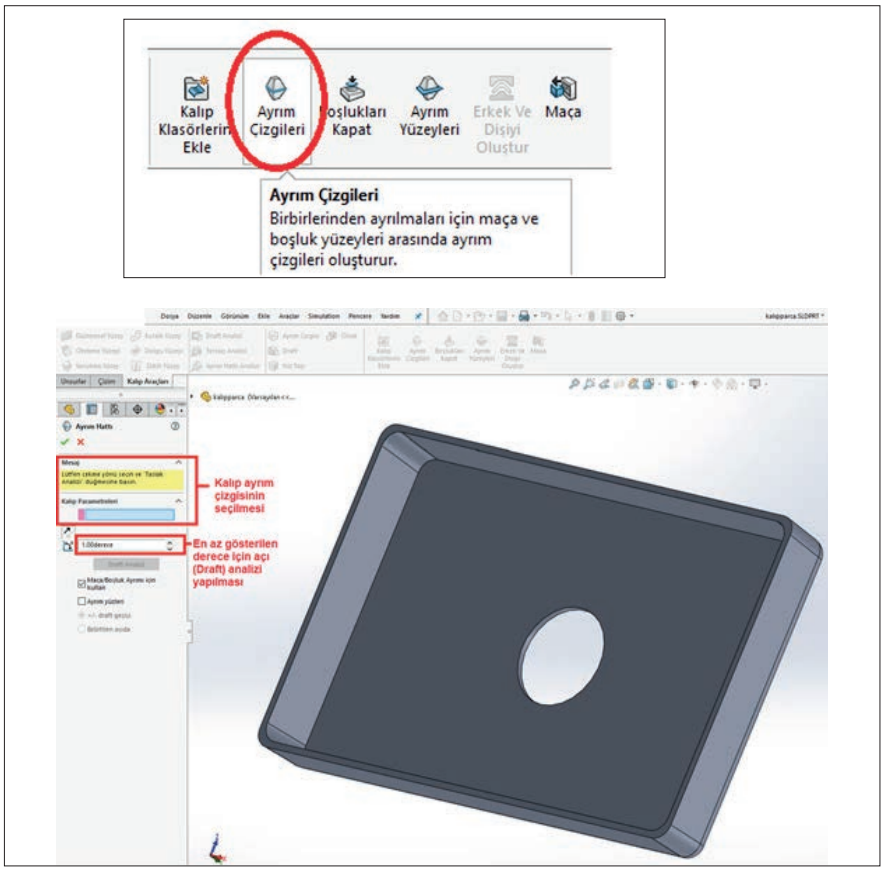


Görsel 4.2: Kalıp modülünün programa çağrılması

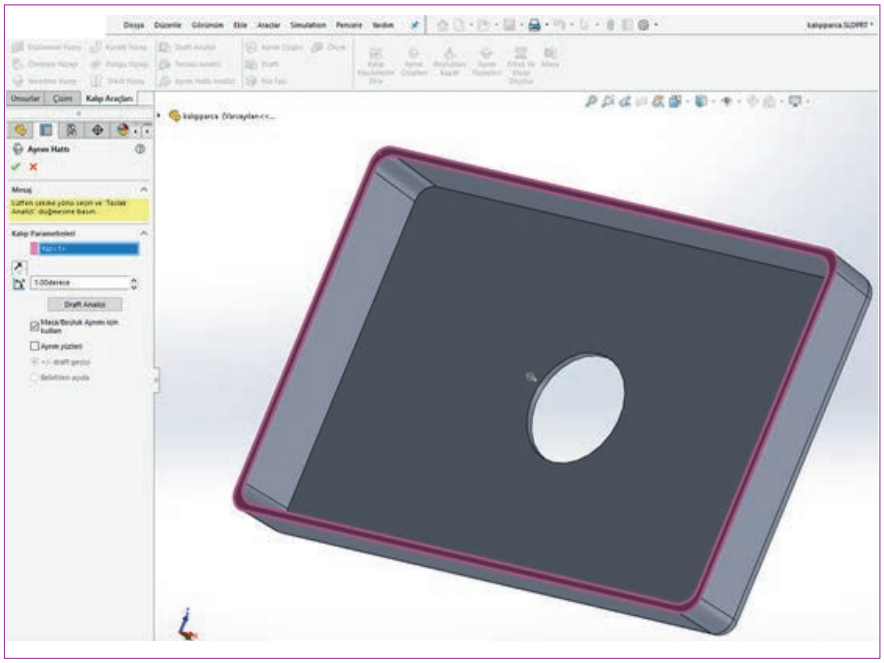


Görsel 4.3: Bilgisayar destekli tasarım programı Kalıp modülü ve komutları

Kalıp ayırma çizgisi ile ileride kalıp ayırma yüzeyi olacak yüzey seçilmeli ve draft analizi yapılmalıdır (Görsel 4.4). Draft analizi parçanın kalıptan çıkarılmasında zorluk yaşanacak yüzeyleri göstermektedir (Görsel 4.5).



Görsel 4.4: Ayrım Çizgileri komutunun çalıştırılması



Görsel 4.5: Kalıp ayırma çizgisinin seçilmesi

Draft analizi çalıştırıldığında parça üzerinde renklendirmeler oluşur ve her renk farklı bir anlam ifade eder. Bunlar şöyle açıklanabilir:

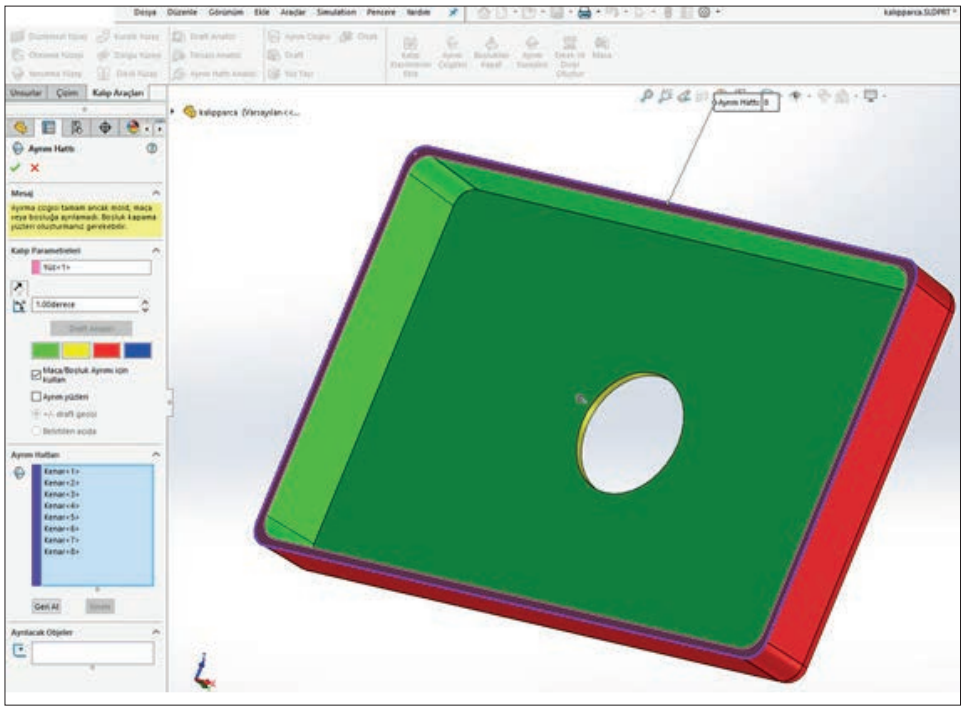
Yeşil: Pozitif demektir. Kalıbın erkek çekirdeğini ifade eder (Görsel 4.6).

Sarı: Draft yok demektir. Kalıplanacak parça yüzeyinde açı yoktur (Görsel 4.6).

Kırmızı: Negatif demektir. Kalıplanacak parçada dişi çekirdeği ifade eder (Görsel 4.6).

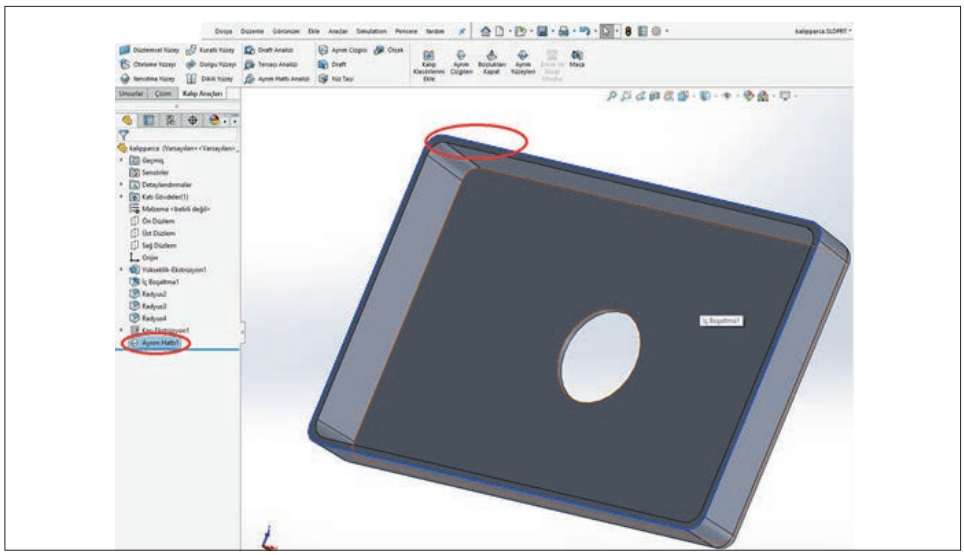
Mavi: İki taraftan demektir. Kalıplanacak parçada ters açı olduğunu ifade eder (Görsel 4.6). Mavi yüzeyler ikinci bir ayırma çizgisini ifade edebilir (yandan maçalı kalıplar vb.). Maçalı bir kalıp yapılmayacaksa mavi yüzeyler tekrar gözden geçirilmeli ve mavi renkten kurtarılmalıdır.

Draft analizinde bir sorun olmadığı görüldüğünde komuttan Tamam işaretine basılarak çıkılır.



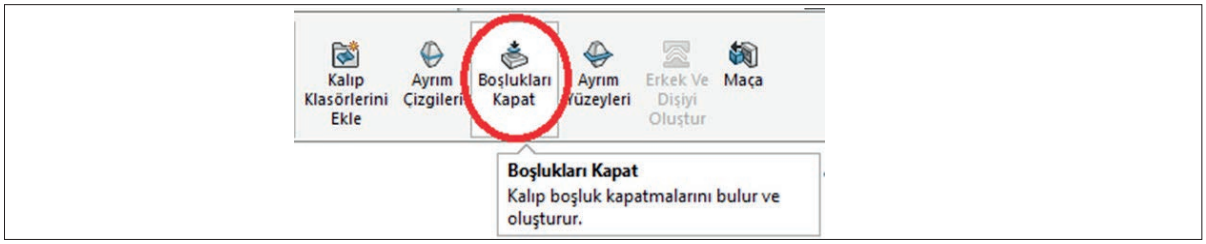
Görsel 4.6: Draft analizinin çalıştırılması

Parça üzerinde görülen mavi hat, ayrım çizgisinin başarılı bir şekilde oluşturulduğunu ifade eder (Görsel 4.7).

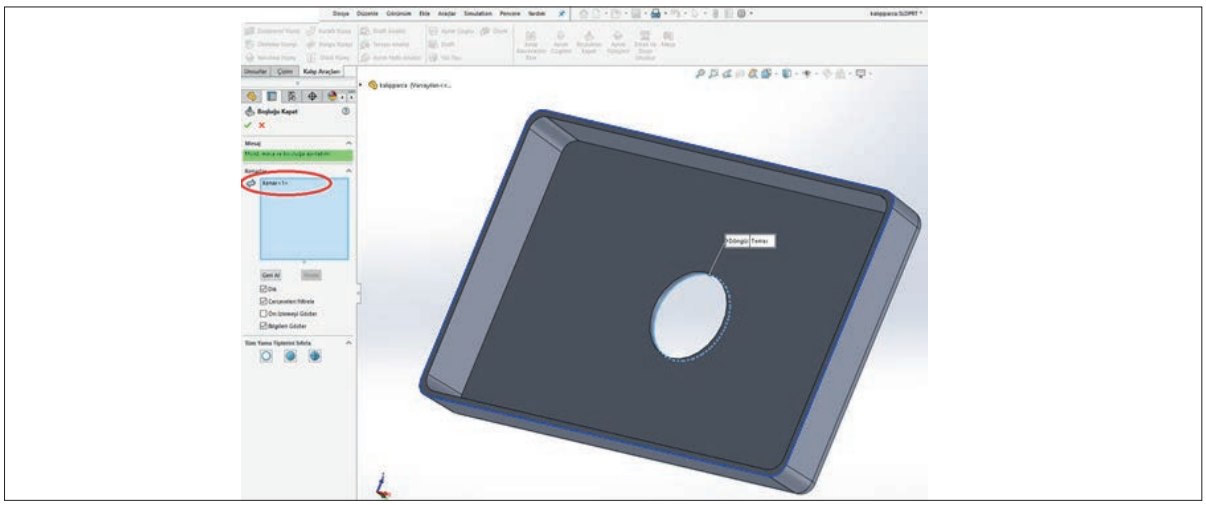


Görsel 4.7: Ayrım hattının oluşturulması

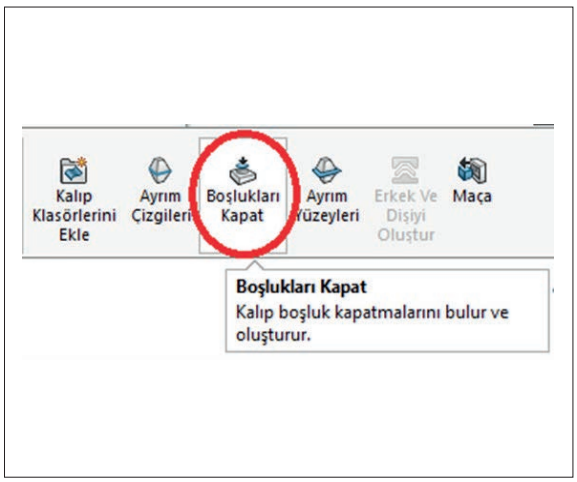
Boşlukları Kapat komutu (Görsel 4.8) çalıştırıldığında parçadaki delik üzerinde sanal bir çizgi oluştuğu görülecektir. Bu çizginin yönü, deliğin diğer tarafındaki çizgi seçilerek değiştirilebilir. Bu yönün belirlenmesi için "kalıpçılık" bilgisi kullanılmalıdır. Eğer kalıbın erkek çekirdeğinde delik oluşturulmak isteniyorsa seçim Görsel 4.9'daki gibi olmalıdır. Dişi üzerinde bir delik çekirdeği oluşturulmak isteniyorsa diğer yöndeki çizgi seçilmelidir. Seçim kabul edilip Tamam işaretine basıldığında ikinci adım da tamamlanır (Görsel 4.10 ve 4.11).



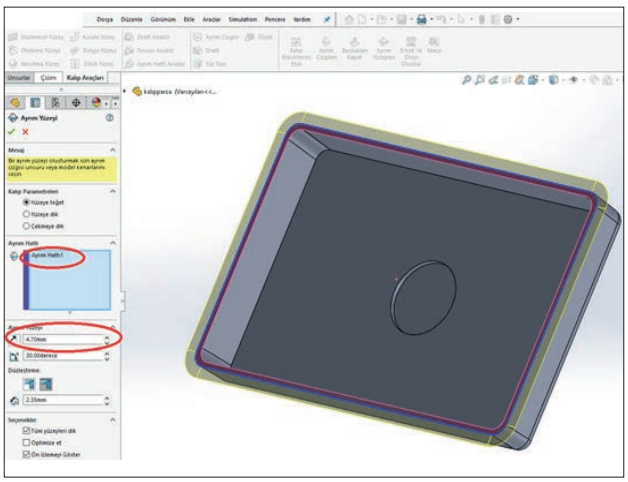
Görsel 4.8: Boşlukları Kapat komutu



Görsel 4.9: Boşlukları Kapat komutunun çalıştırılması

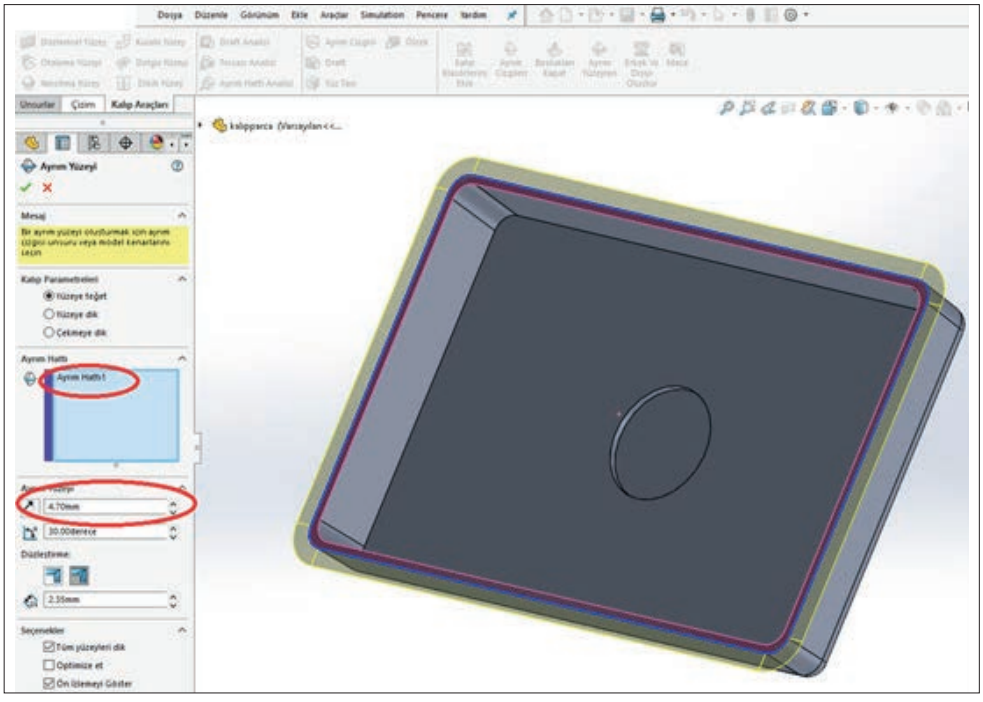


Görsel 4.10: Boşlukları Kapat komutunun çalıştırılması

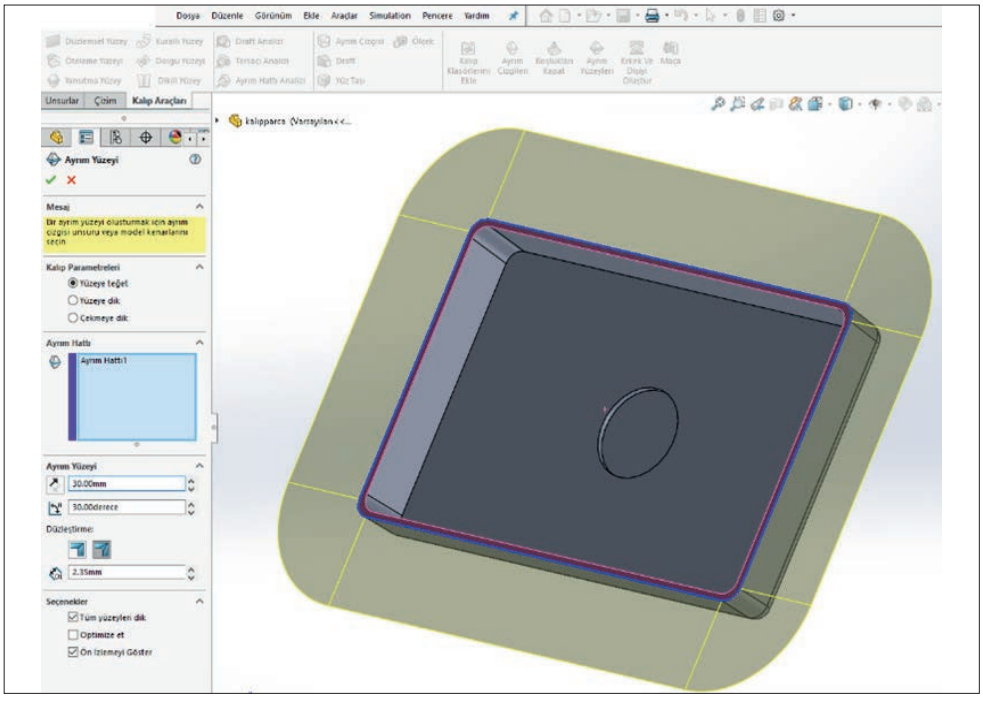


Görsel 4.11: Boşlukları Kapat komutunun tamamlanması ile oluşan görüntü

Ayrım Yüzeyleri komutu çalıştırıldığında (Görsel 4.12) parçanın ayrım çizgisinde sanal bir yüzey oluştuğu görülecektir. Bu yüzey, Ayrım Yüzeyi parametresinin altında yer alan sayısal değerin değiştirilmesi ile büyütülüp küçültülebilir. Büyütme ya da küçültme işlemi yapılırken bir sonraki aşama düşünülmeli ve kalıp çekirdeğinin yerleştirileceği kütüğün ebatlarının bu yüzeyin içinde kalmasına dikkat edilmelidir. Ayrım yüzeyi genişliğine uygun bir değer girilir ve Tamam işaretine basılarak üçüncü adım da tamamlanır (Görsel 4.13).



Görsel 4.12: Ayrım Yüzeyleri komutunun çalıştırılması



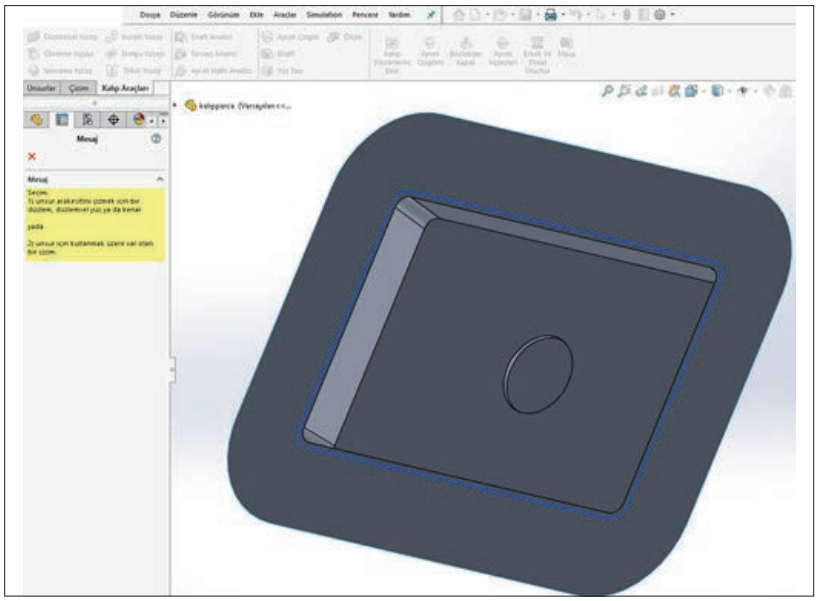
GGörsel 4.13: Ayrım Yüzeyleri komutunun tamamlanması

Kalıp çıkarmada dördüncü adım erkek ve dişinin oluşturulmasıdır. Aşağıdaki sıra takip edilerek bu komut tamamlanır.

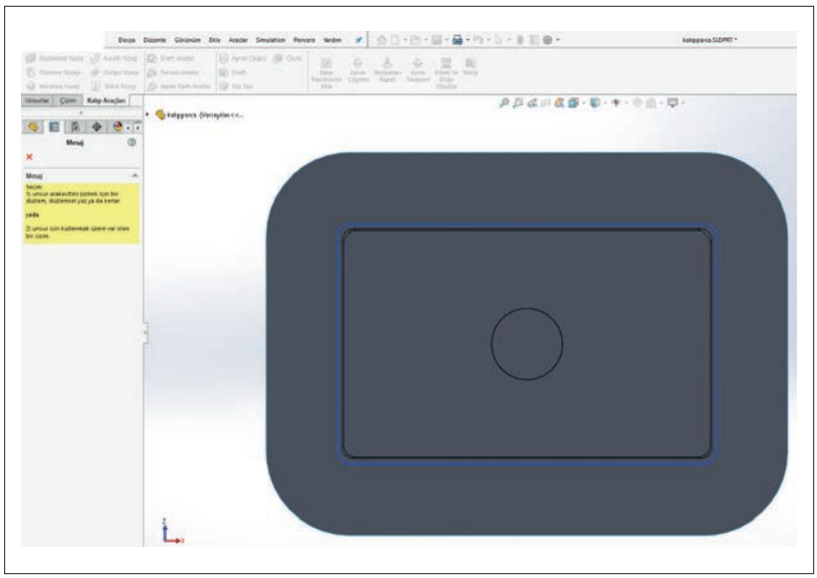
1. "Erkek Ve Dişiyi Oluştur" komutuna tıklanır (Görsel 4.14, 4.15 ve 4.16).



Görsel 4.14: Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutu

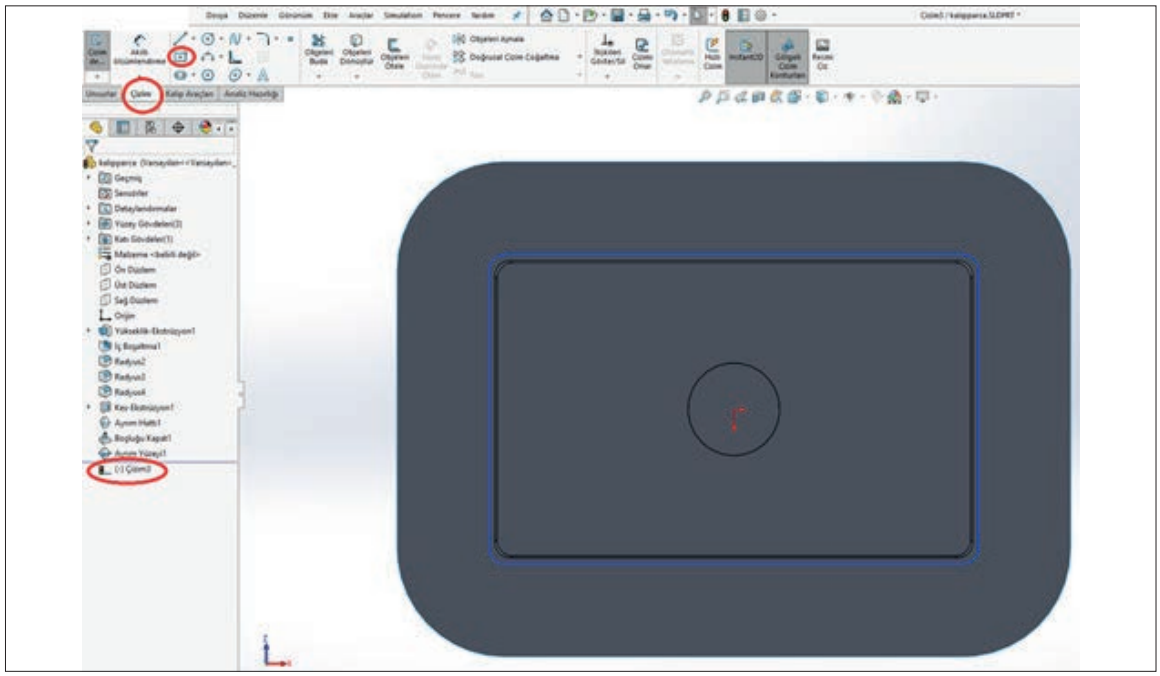


Görsel 4.15: Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutunun çalıştırılması



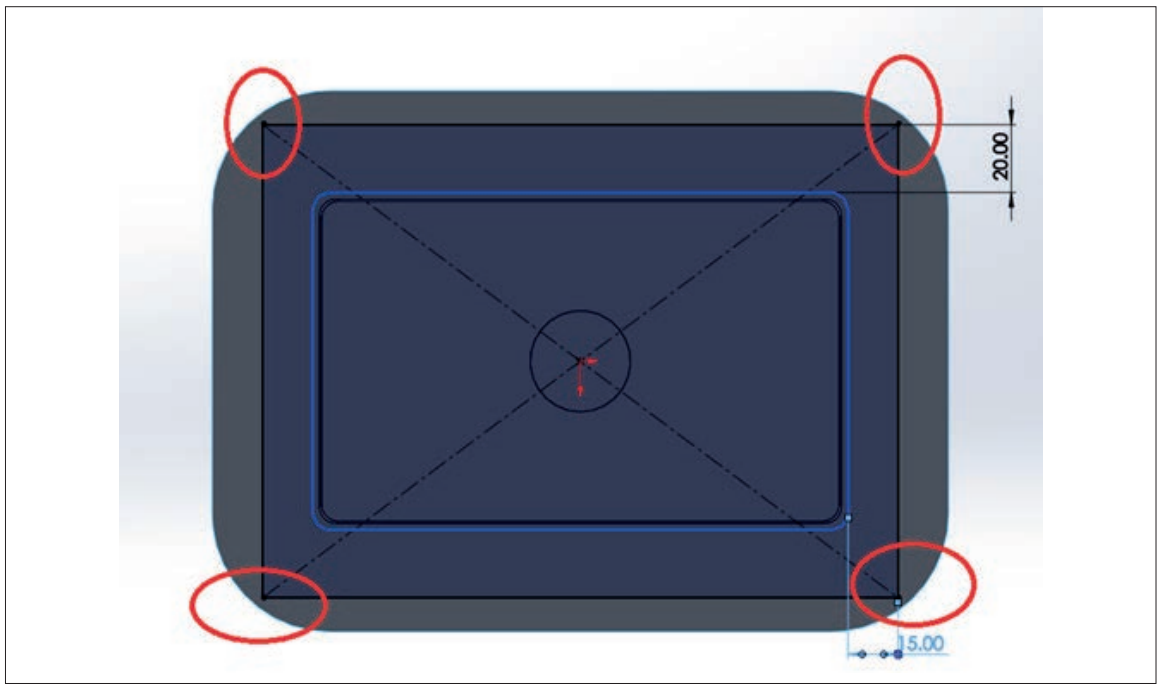
Görsel 4.16: Parçanın karşıdan bakış görüntüsüne alınması

2. Daha önceden oluşturulan ayrım yüzeyinin üzerinde farenin sol tuşuna tıklanır. Tıklama sonunda ürün ağacında bir çizim açılacaktır. Bunun anlamı ''Ayrım yüzeyi üzerinde çizim yapılabilir.'' demektir (Görsel 4.17).



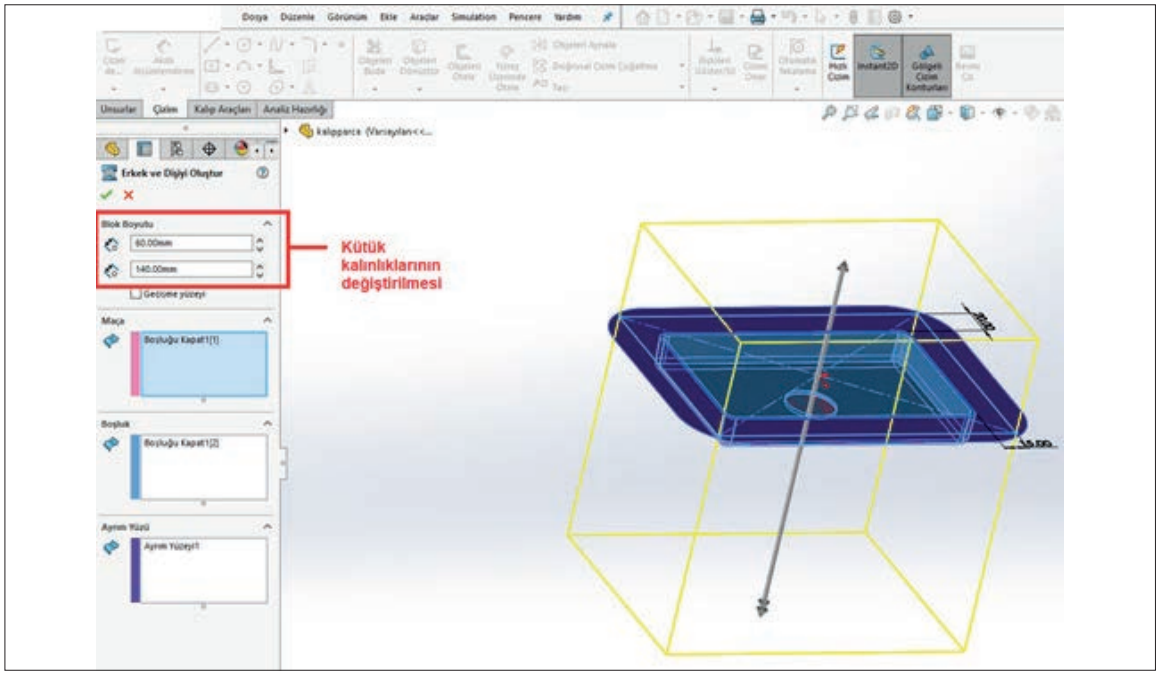
Görsel 4.17: Parçanın ayrım yüzeyine farenin sol tuşu ile tıklanması sonrası görüntü

3. Çizimin açılması kalıp çekirdeğinin oturtulacağı kütüğün çizimine imkân verecektir. Ayırma yüzeyine istenilen geometride bir kütük çizilebilir. Kütük çizilirken en önemli püf noktası çizimin yüzey dışına taşmamasıdır (Görsel 4.18). İşlem tamamlandıktan sonra sırasıyla hem ekranın solunda hem de ekranın sağında yer alan Tamam işaretine tıklanmalı ve çizimden çıkılmalıdır. Bu işlem sonrası sanal olarak dişi ve erkek çekirdek kütüklerinin oluştuğu görülecektir.

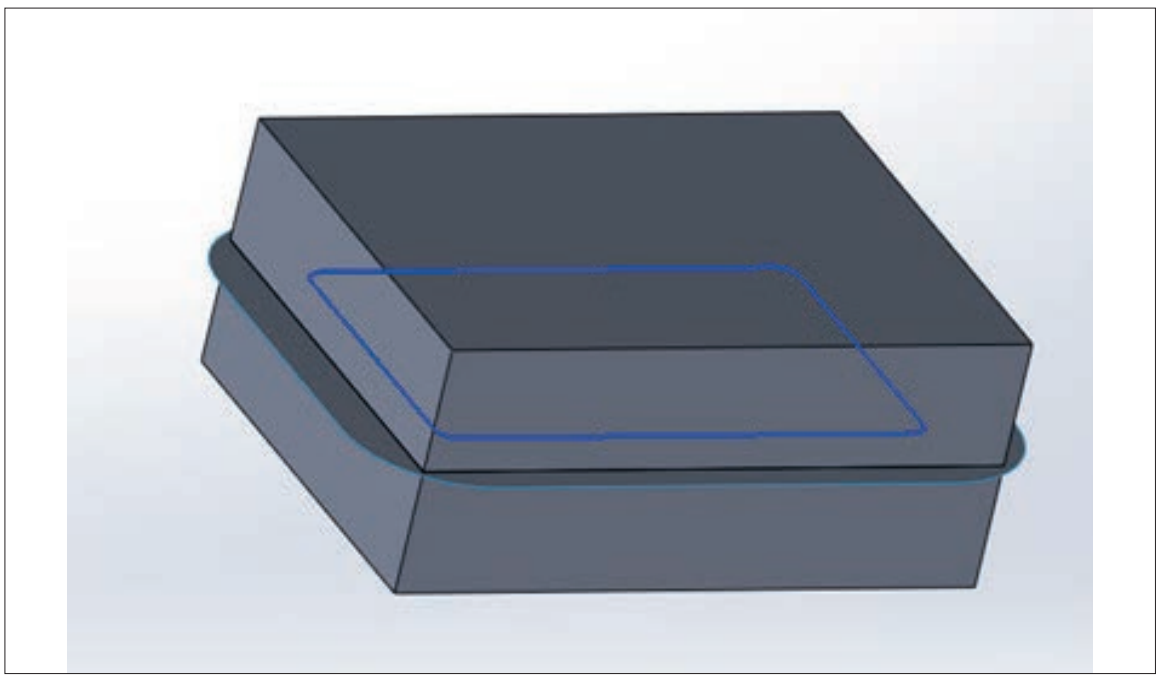


Görsel 4.18: Parçanın ayrım yüzeyine kalıp çekirdeğinin oturtulacağı kütüğün çizimi

4. Çizim tamamlandıktan sonra plaka kalınlıklarını gösteren bir ön izleme görünecektir (Görsel 4.19). Sol menüden kütük kalınlıkları için istenilen değerler girilir. Son olarak hem ekranın solunda hem sağında yer alan Tamam işaretine tıklanarak çizim ekranı onaylanır. Böylece dişi ve erkek plakaları oluşur (Görsel 4.20).

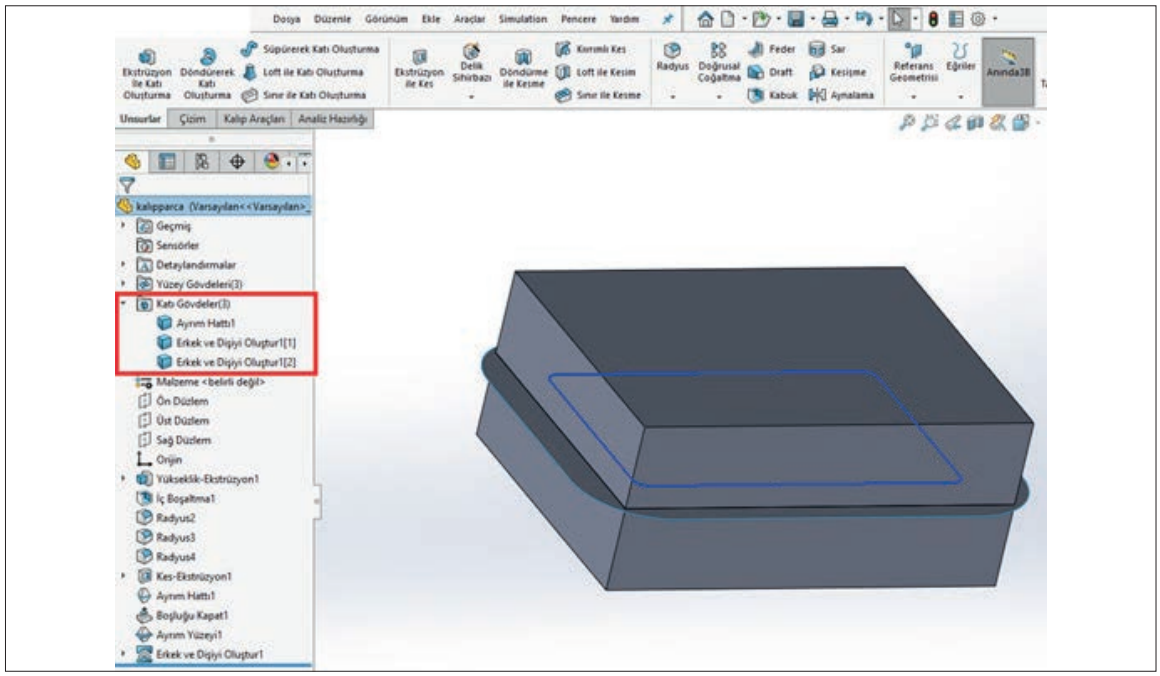


Görsel 4.19: Kütük kalınlıklarının sanal olarak görünümü

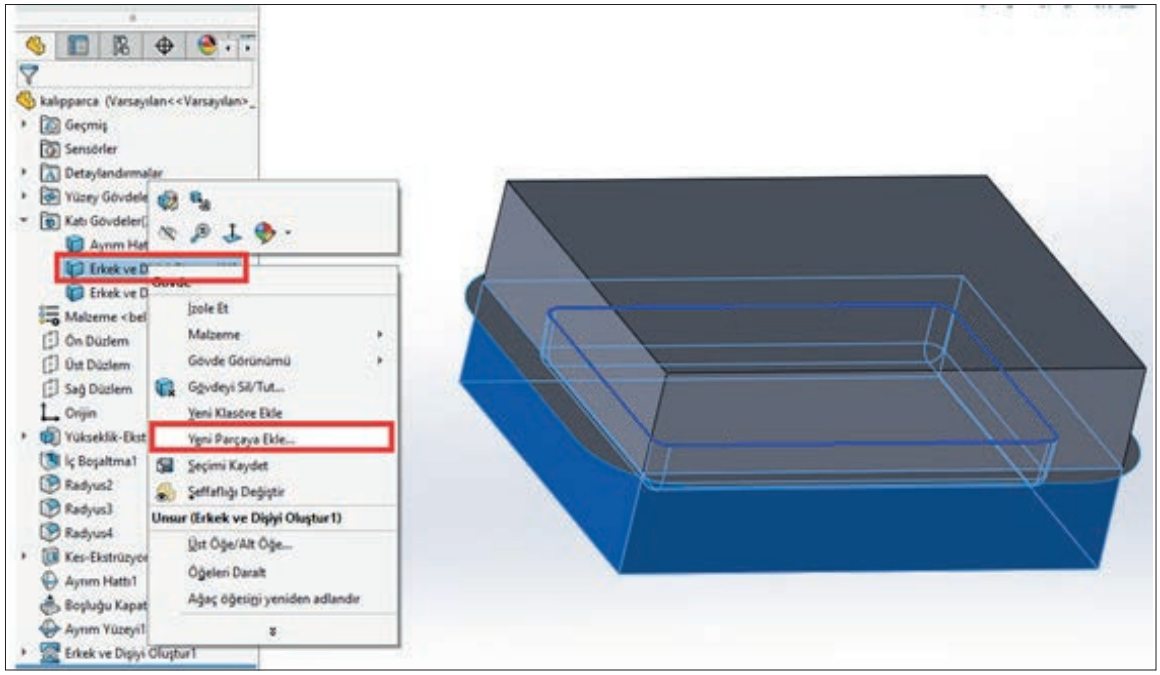


Görsel 4.20: Kütük kalınlıklarının oluşturulması ve dördüncü aşamanın tamamlanması

5. Kalıp çekirdeklerinin kaydedilebilmesi için ürün ağacında Katı Gövdeler sekmesinin önündeki ok işaretine tıklandığında üç adet sekme açılır (Görsel 4.21). Kalıp çekirdekler, bu sekmelere bir kez tıklandığında görülür. Kaydedilmek istenen çekirdek sekmelerinin üzerinde farenin sağ tuşuyla tıklandığında pencerede çıkan Yeni Parçaya Ekle seçeneği ile kaydetme gerçekleştirilir (Görsel 4.22).

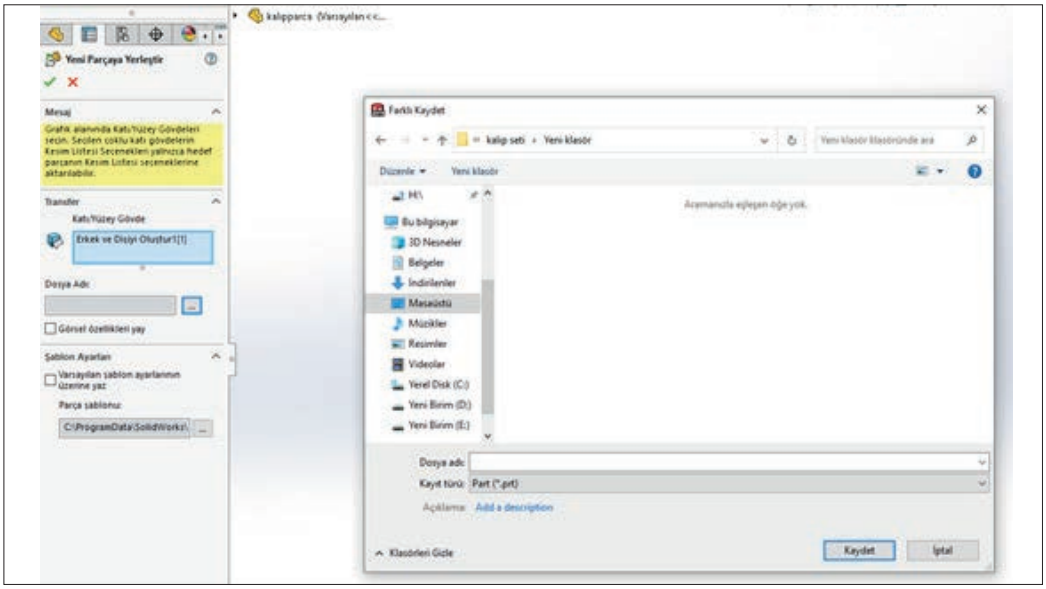


Görsel 4.21: Oluşturulan kalıp çekirdeklerinin kaydedilmesi için hazırlık



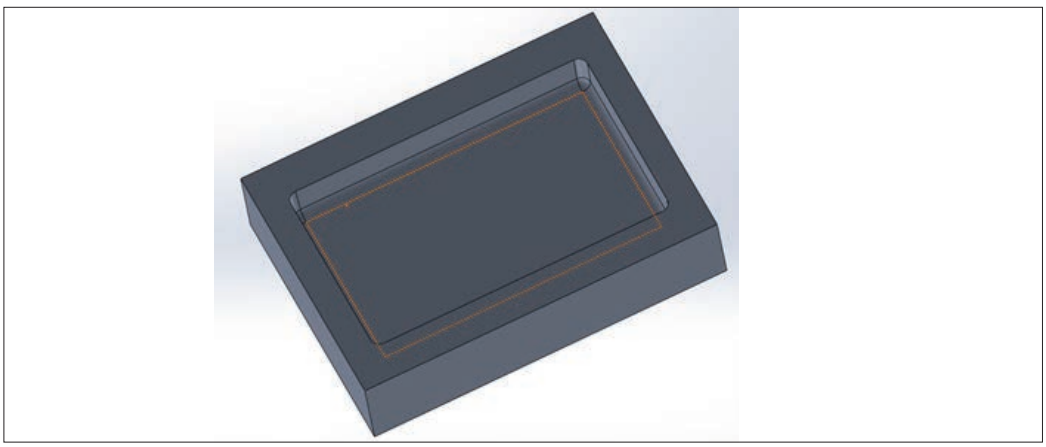
Görsel 4.22: Dişi kalıp çekirdeğinin kaydedilme hazırlığı

6. Farklı Kaydet aşamasında dosya ismi yazıldıktan sonra Kaydet butonuna ve ardından ekranın sol üst köşesinde yer alan Tamam işaretine basılarak işlem tamamlanır (Görsel 4.23).

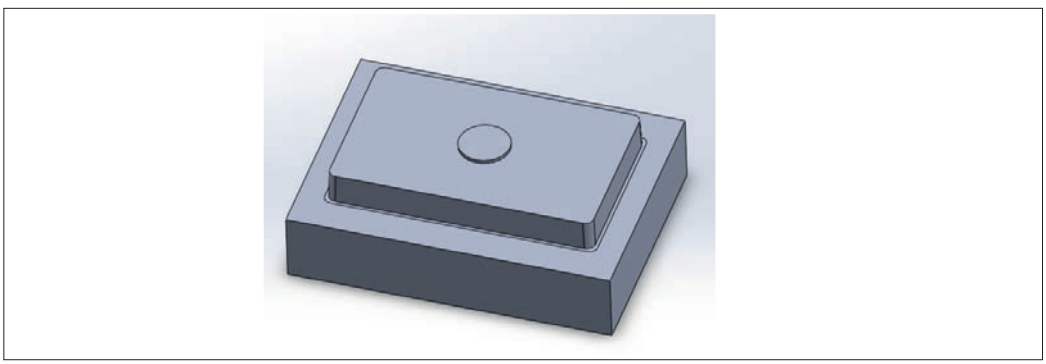


Görsel 4.23: Kütük kalınlıklarının oluşturulması ve dördüncü aşamanın tamamlanması

Erkek plaka için de aynı işlemler tekrarlanır. Böylelikle hem dişi hem de erkek plakalar kaydedildiklerinde Görsel 4.24 ve 4.25'teki görüntüler ekrana gelecektir.



Görsel 4.24: Dişi kalıp çekirdeğinin kaydedilmesi



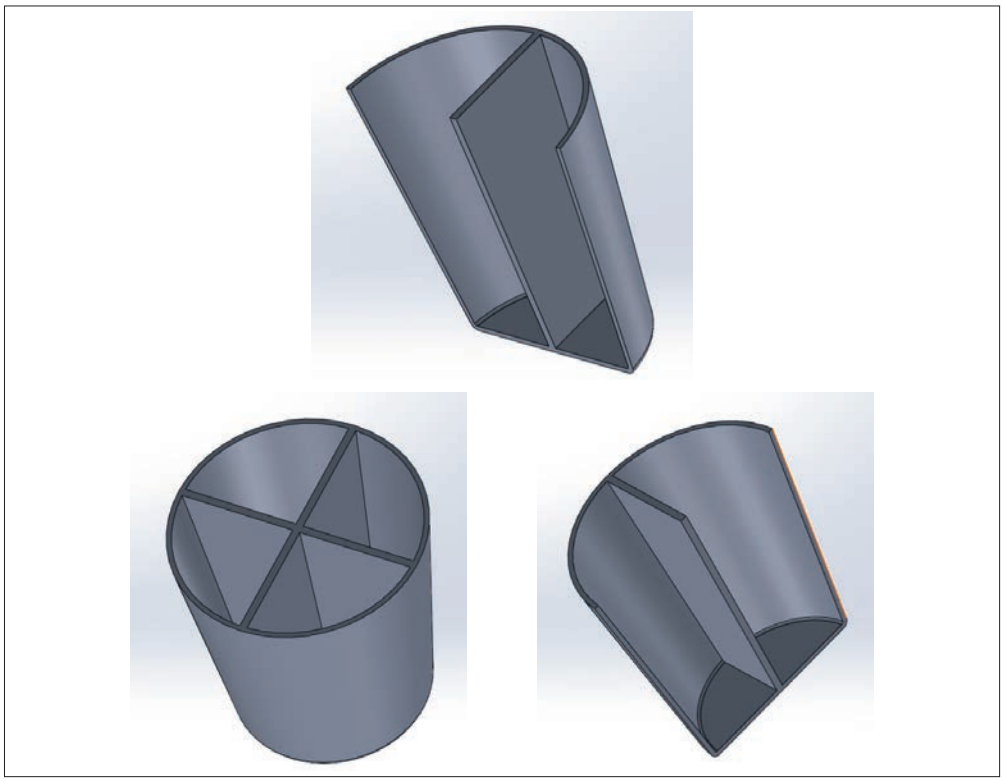
Görsel 4.25: Kaydetme sonrası dişi plaka görünümü

1. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Kalıp Çekirdeği Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 120 dakika

GÖREV: Görsel 4.26'da verilen parçaların dişi ve erkek kalıp çekirdeklerini oluşturunuz. Dişi ve erkek kalıp çekirdeklerine ait imalat resimlerini teknik resim olarak elde ediniz.



Görsel 4.26: Dişi ve erkek kalıp çekirdeği oluşturma

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Görsel 4.26'daki kalıp çekirdeği oluşturulacak parçaları, parça ortamında oluşturup kaydediniz. Parçaların bir klasör içinde olmasını sağlayınız.
2. Kalıp Araçları sekmesini açınız.
3. Ayrım Çizgileri komutuna tıklayarak parçanın kalıp ayrım çizgisi olacak yüzeyini seçiniz. Draft analizi yaptırınız. Ters açı kontrolü yapınız. Eğer ayrım hatları seçilmemiş ise kalıp ayrma çizgisini oluşturan kenarları seçiniz ve işlemi tamamlayınız.
4. Boşlukları Kapat komutuna ihtiyaç olup olmadığını kontrol ediniz. İhtiyaç var ise komutu çalıştırıp boşlukları, uygun kenarları seçerek kapatınız.
5. Ayrım Yüzeyleri komutu ile ayrım yüzeyinin ön izlemesini görünüz ve gerekli genişliği sağlayınız (kalıp çekirdek kütüklerini göz önünde bulundurarak).
6. Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutunu çalıştırınız. Ayrım yüzeyine farenin sol tuşu ile tıklayınız. Ürün ağacında çizim açıldığını görünüz. Ayrım yüzeyinde iki boyutlu olarak kalıp çekirdeği kütüğü ölçülerinde bir geometri oluşturunuz, çizimi ve düzlemi onaylayarak kapatınız. Kalıp çekirdeklerinin yüksekliğinin oluştuğu ön izlemeyi görünüz. İstenilen yükseklikleri ayarlayarak işlemi tamamlayınız.
7. Ürün ağacı üzerinde yer alan Katı Gövdeler bölümüne sağ tıklayarak gövdeleri kaydediniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Kalıp çekirdeği oluşturulacak parçayı, parça ortamında oluşturdu ve kaydetti.		
2	Kalıp Araçları sekmesini açtı.		
3	Ayrım Çizgileri komutuna tıklayarak parçanın kalıp ayrım çizgisi olacak yüzeyini seçti.		
4	Draft analizi yaptırdı.		
5	Ters açı kontrolü yaptı.		
6	Eğer ayrım hatları seçilmemiş ise kalıp ayırma çizgisini oluşturan kenarları seçti ve işlemi tamamladı.		
7	Boşlukları Kapat komutuna ihtiyaç var ise komutu çalıştırıp, uygun kenarları seçerek boşlukları kapattı.		
8	Ayrım Yüzeyleri komutu ile ayrım yüzeyinin ön izlemesine göre gerekli genişliği sağladı.		
9	Erkek Ve Dişiyi Oluştur komutunu çalıştırdı.		
10	Ayrım yüzeyine farenin sol tuşu ile tıkladı.		
11	Ürün ağacında çizim açıldığını gördü.		
12	Ayrım yüzeyinde iki boyutlu olarak kalıp çekirdeği kütüğü ölçülerinde bir geometri oluşturdu.		
13	Çizimi ve düzlemi onaylayarak kapattı.		
14	Kalıp çekirdeklerinin yüksekliğinin oluştuğu ön izlemeyi gördü.		
15	İstenilen yükseklikleri ayarladı ve işlemi tamamladı.		
16	Ürün ağacı üzerinde yer alan Katı Gövdeler bölümüne sağ tıkladı ve gövdeleri kaydetti.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

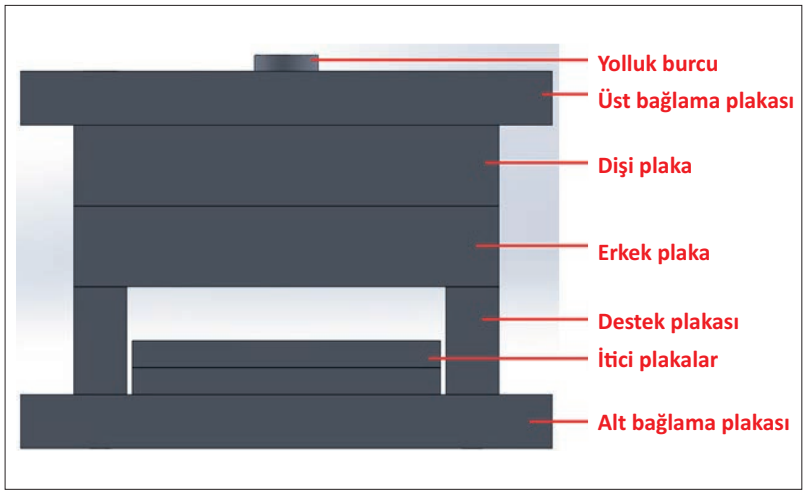
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 7 ve üzerinde ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

4.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIP SETİNİ OLUŞTURMA UYGULAMALARI

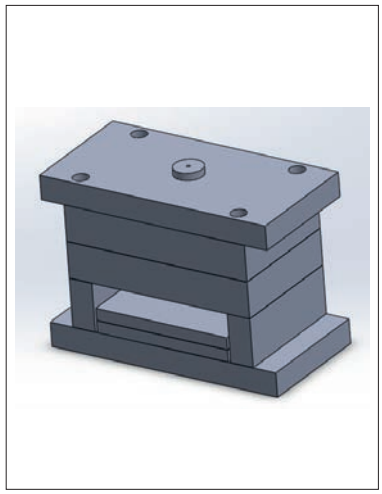
Bilgisayar destekli tasarım programları ile kalıp seti oluşturmanın temelde iki yöntemi vardır. Birinci yöntem, kullanılan programla ilgili elde edilen bilgi ve becerileri analitik bir düşünce sistemi ile harmanlamaktır. Diğeri ise son zamanlarda bilgisayar destekli tasarım programı üreticilerinin yaygınlaştırmaya başladığı ve moldwizard (moldvizard) "kalıp sihirbazları" diye tabir ettikleri eklenti ve uygulamaları yapmaktır. Kalıp seti oluşturmada basamaklar komutlar üzerinden analitik düşünme ile gerçekleştirilir.

4.2.1. Plastik Enjeksiyon Kalıp Seti

Plastik enjeksiyon kalıp seti, birçok parçadan oluşan ve enjeksiyon makinesi mekanizması ile çalışan bir araçtır (Görsel 4.27 ve 4.28). Kalıp seti tasarlanmadan önce kalıp elemanları ayrı ayrı çizilmelidir. Kalıp seti tasarımı yapacak bireylerin plastik enjeksiyon teknolojisi ve kalıpları hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmaları gerekir. Kalıp seti tasarımı yapılırken dişi ve erkek kalıp çekirdekleri referans alınarak merkezden kenarlara doğru bir tasarım yapılması daha uygundur. Ayrıca bilgisayar kalıp seti oluşturulurken bilgisayar destekli tasarım programlarının montaj ortamında çalışılması gerekir.



Görsel 4.27: Plastik enjeksiyon kalıp seti



Görsel 4.28: En basit şekli ile plastik enjeksiyon kalıp seti

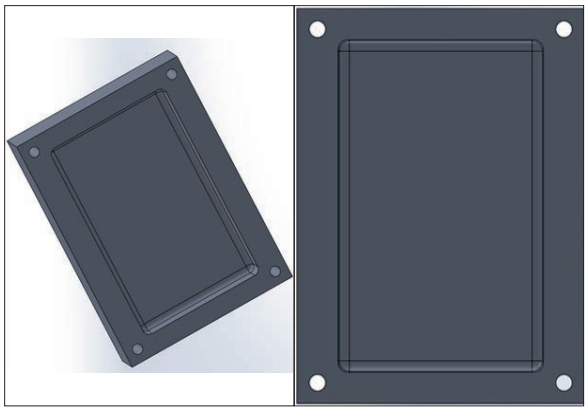
4.2.2. Oluşturulan Kalıp Çekirdeklerini Kalıp Setine Dönüştürme

Kalıp setleri tek veya birden fazla ayırma çizgili olabilir. Tek ayırma çizgili kalıpların üst ve alt grup olmak üzere iki ayrı bölümü vardır. Üst gruplar enjeksiyon makinelerinin sabit mengenelerine bağlanırken alt gruplar hareketli mengene grubuna bağlanır. Ayrıca bu gruplar belirlenirken ürünün hangi grupta kalacağı önemlidir çünkü parçanın çıkarılabilmesi için hareketli mengenenin arkasında yer alan itici grubundan faydalanılacaktır. Bir başka deyişle parçanın itici tarafından çıkarılabilmesi için ürünün hareketli mengene tarafında kalması planlanmalıdır. İhtiyaç duyulduğunda kalıp tasarımında gerekli ayarlamalar yapılmalı veya kalıp elemanları (yolluk çekici, geri döndürücü vb.) eklenmelidir.

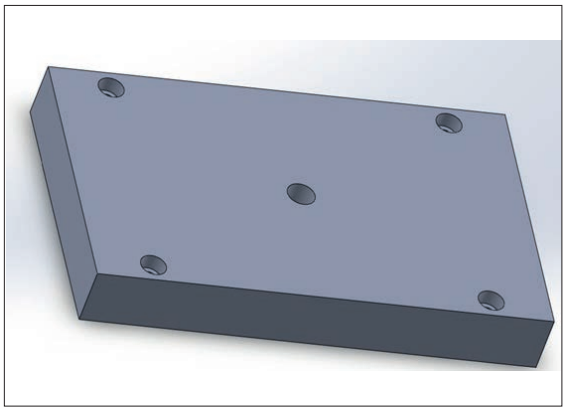
4.2.3. Kalıp Setinin Üst (Sabit Mengeneye Bağlanan) Grubunu Oluşturma

Soğuyan cisimler büzüşeceğinden kalıplanacak ürün erkek kalıp çekirdeği üzerinde kalır. Dolayısıyla kalıp alt grubunda da erkek kalıp çekirdeği olacaktır. Kalıp setinde dişi kalıp çekirdeğinin mengeneye bağlanabilmesi için bir bağlama plakasına ihtiyaç duyulur. Kalıp bağlamaları genellikle pabuçlu bağlamalar olduğundan bağlama plakaları her iki taraftan 20-30 mm daha büyük yapılır (Kalıp bağlamalarda hidrolik ve manyetik bağlamalar da vardır.). Bağlamalarda alyan başlı cıvatalar kullanılır. Sabit çenede aynı zamanda bir yolluk burcuna ihtiyaç duyulur (Yolluk burçları hazır ve standart olarak temin edilebilir.).

Dişi kalıp plakasının (Görsel 4.29) bağlanabilmesi için öncelikle vida delikleri açılmalıdır. Daha sonra enjeksiyon makinesinin özelliğine göre uzun ya da kısa kenarından 20-30 mm taşacak kadar bir bağlama plakası çizilmelidir (Görsel 4.30).

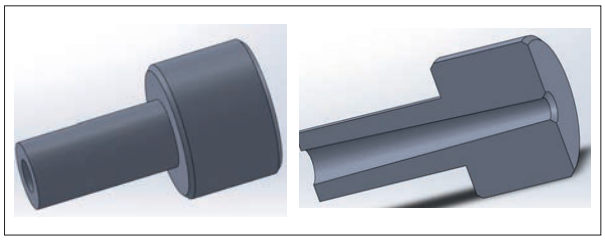


Görsel 4.29: Dişi kalıp plakası

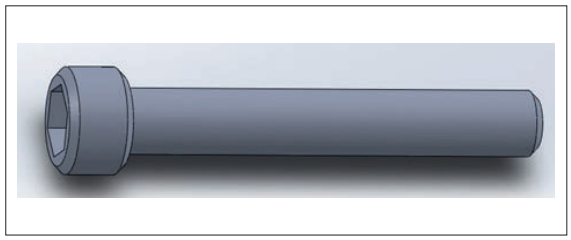


Görsel 4.30: Dişi kalıp bağlama plakası

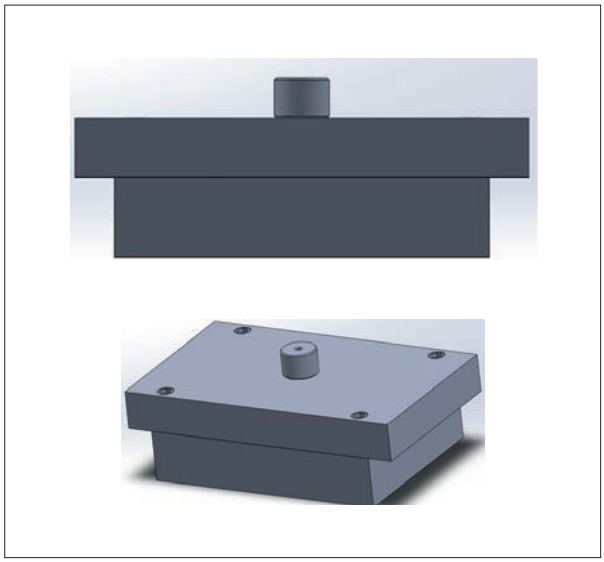
Ayrıca yolluk burcu ve bağlantı vidaları standartlara uygun olarak çizilebilir (Görsel 4.31, 4.32, 4.33 ve 4.34). Tüm bu elemanlar çizildikten sonra montaj ortamında montajlanarak kalıp üst grubu tamamlanır.



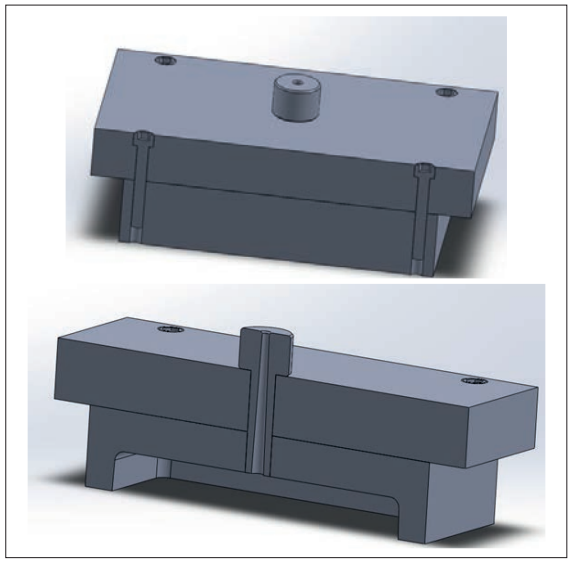
Görsel 4.31: Yolluk burcu



Görsel 4.32: Alyan başlı cıvata

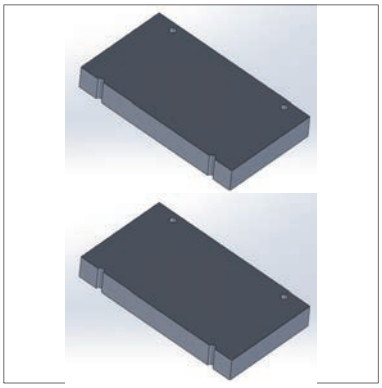


Görsel 4.33: Kalıp üst grubunun montajı

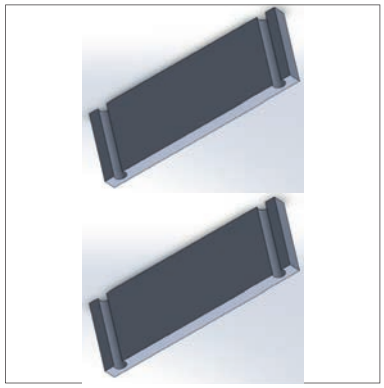


Görsel 4.34: Kalıp üst grubu montajının kontrolü

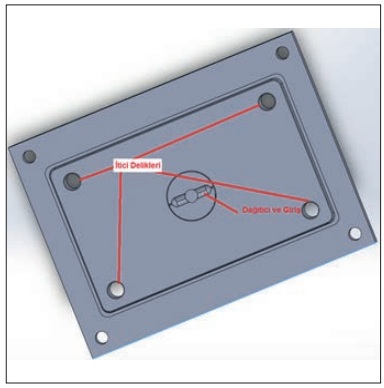
Kalıp alt grubuna ait elemanlar ayrı ayrı çizilmelidir. Kalıp alt grubunda yer alan erkek kalıp plakası kalıp çekirdeklerinin oluşturulması sırasında elde edildiğinden tekrar çizilmesine gerek yoktur. Alt gruba ait bağlama plakası genellikle üst grup bağlama plakası ile aynı ölçülerde çizilir. Bu nedenle bağlama plakasının dış ölçüleri üst grup kalıp bağlama plakası ile aynı olmalıdır (Görsel 4.35). Alt grubun diğer elemanları; destek plakaları (Görsel 4.36), daha önce oluşturulmuş olan kalıp çekirdeği (Görsel 4.37), itici alt plakası (Görsel 4.38), İtici üst plakası (Görsel 4.39 ve 4.40) ve itici pimlerden oluşturulmalı ve montaj ortamında birleştirilmelidir.



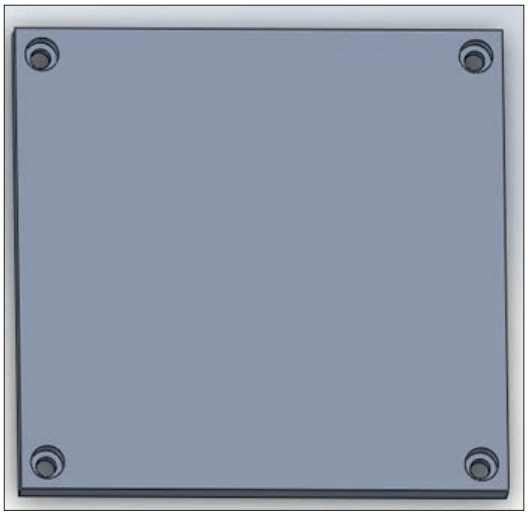
Görsel 4.35: Kalıp alt bağlama plakası



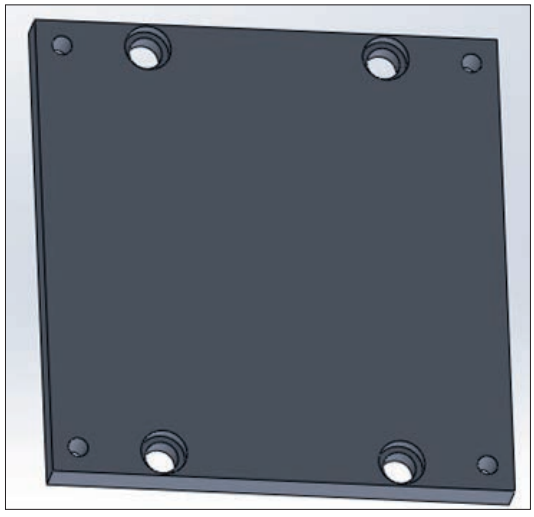
Görsel 4.36: Destek plakası



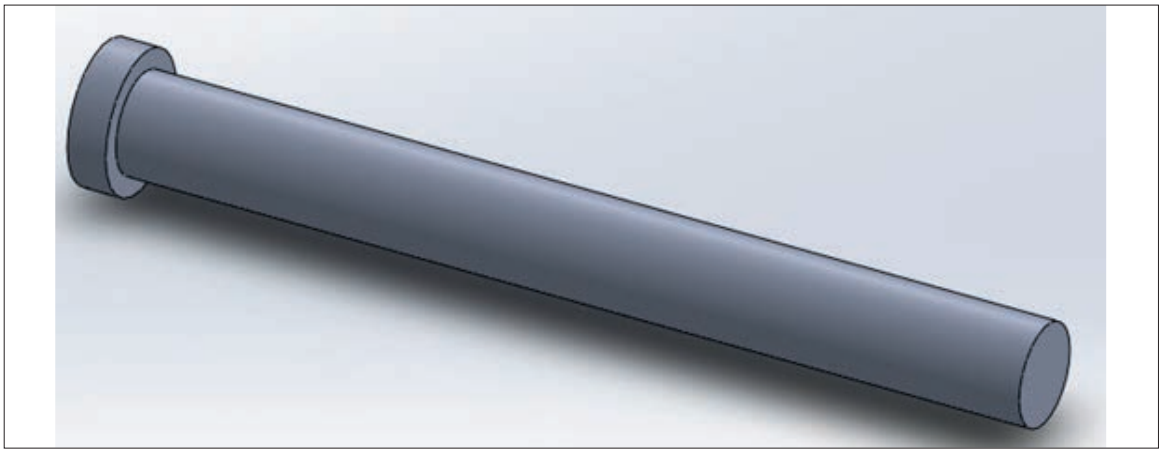
Görsel 4.37: Erkek kalıp plakası



Görsel 4.38: İtici alt plaka



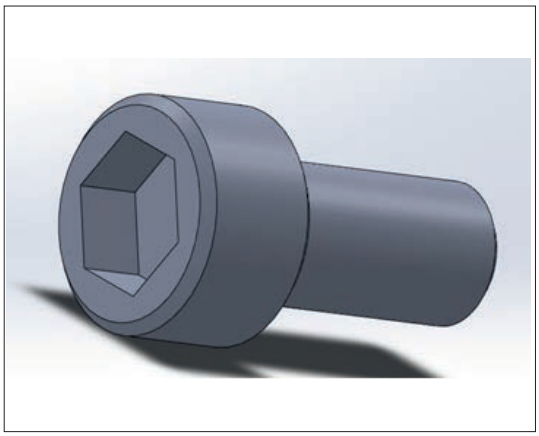
Görsel 4.39: İtici üst plaka



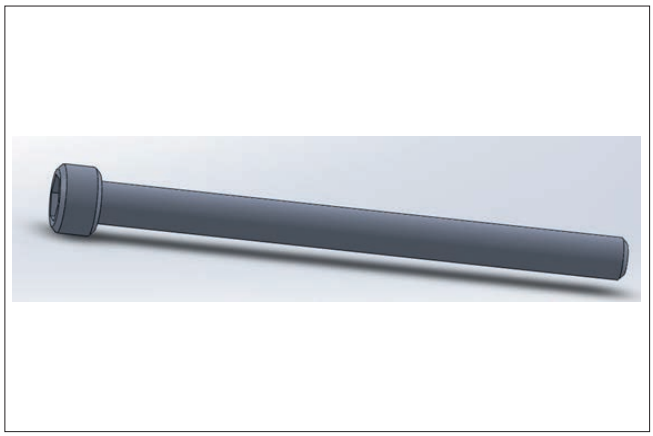
Görsel 4.40: İtici pim

4.2.4. Kalıp Montajının Yapılması

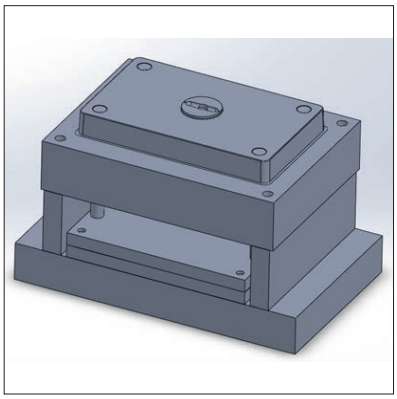
Kalıp montajı üç alt grupta yapılabileceği gibi tek bir montajla da yapılabilir. Montajda kullanılacak alyan başlı cıvatalar hazır kullanılabileceği gibi temsilî olarak da çizilebilir. (Görsel 4.41 ve 4.42). Tamamlanmış montaja ait görünümler Görsel 4.43, 4.45, 4.46 ve 4.47'de gösterilmiştir.



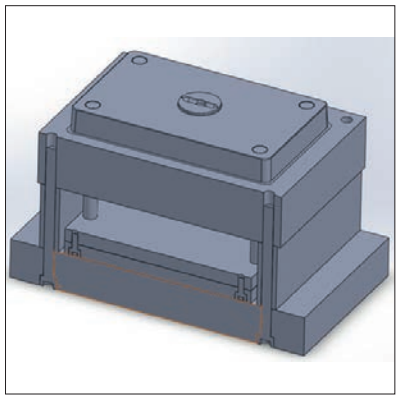
Görsel 4.41: M6 alyan başlı cıvata



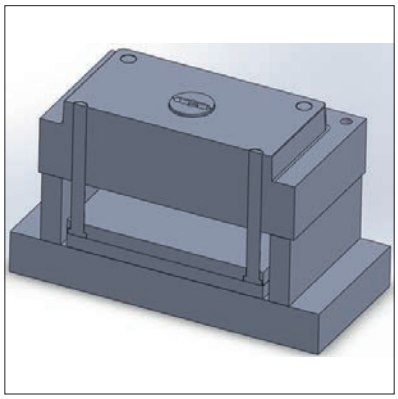
Görsel 4.42: M8 alyan başlı cıvata



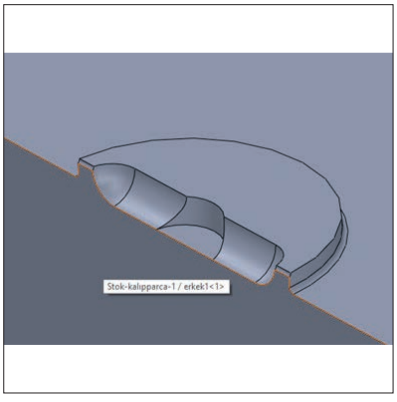
Görsel 4.43: Kalıp alt grubunun montajı



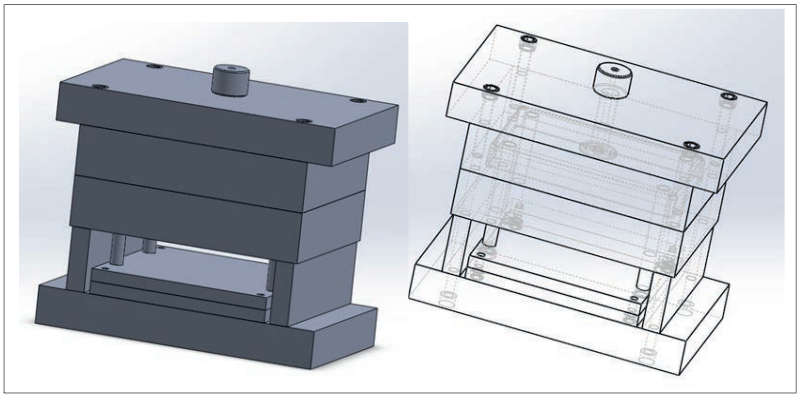
Görsel 4.44: Kalıp alt grubunun montaj kontrolü



Görsel 4.45: Kalıp seti alt grup montajı kontrolü



Görsel 4.46: Dağıtıcı ve giriş detayı



Görsel 4.47: Komple kalıp seti

2. UYGULAMA

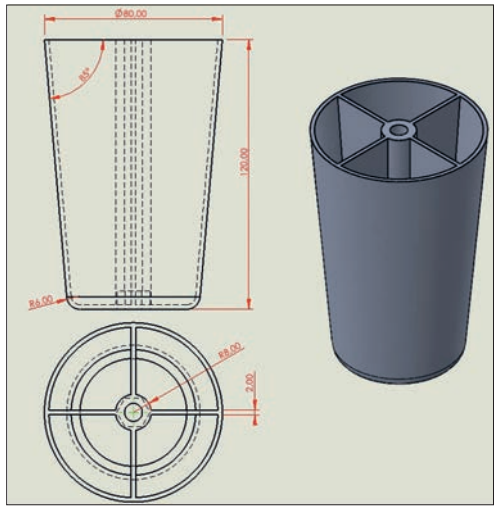
UYGULAMANIN ADI: Kalıp Seti Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 240 dakika

GÖREV: Görsel 4.48'de yer alan parçanın tek göz plastik enjeksiyon kalıbını katı model olarak tasarlayınız. Tasarımın üretimi için gerekli teknik resim sayfalarını imalat resmi olarak hazırlayınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Görsel 4.48'deki kalıplanacak parçayı, parça ortamında çiziniz. Parçanın bir klasör içinde olmasını sağlayınız. Diğer yapılacak çizimler de bu klasörde yer alacaktır.
2. Parça ortamında Kalıp Araçları sekmesini kullanarak kalıp çekirdeklerini oluşturunuz.
3. Standart kalıp elemanlarını parça ortamında ayrı ayrı çiziniz.
4. Montaj ortamında kalıp setinin montajını yapınız.
5. Montaj ve kalıp parça resimlerini teknik resim ortamında yeteri kadar görünüşle ifade edecek şekilde gerektiğinde kesit alıp, ölçülü olarak çiziniz.



Görsel 4.48: İki gözlü plastik enjeksiyon katı model kalıbı

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

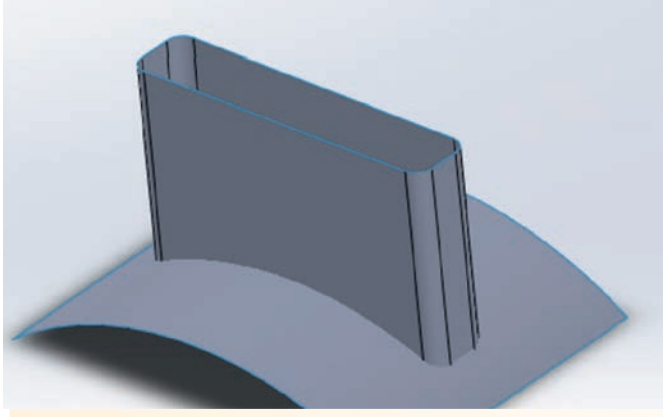
SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Görseldeki kalıplanacak parçayı parça ortamında çizdi.		
2	Parça ortamında Kalıp Araçları sekmesini kullanarak kalıp çekirdeklerini oluşturdu.		
3	Standart kalıp elemanlarını parça ortamında ayrı ayrı çizdi.		
4	Montaj ortamında kalıp setinin montajını yaptı.		
5	Montaj ve kalıp parça resimlerini teknik resim ortamında yeteri kadar görünüşle ifade edecek şekilde gerektiğinde kesit alarak, ölçülü olarak çizdi.		
Sütun Toplamları			

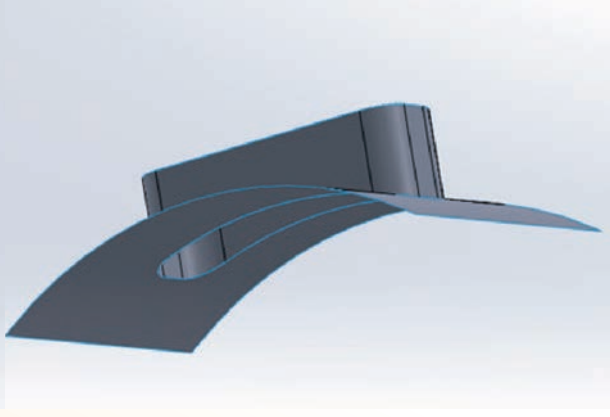
Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

5. ÖĞRENME BİRİMİ

BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM PROGRAMINDA İLERİ İŞLEMLER





KONULAR

5.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA YÜZEY MODELLEME

5.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA AKIŞ ANALİZİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

1. Bilgisayar destekli tasarım programlarında yüzey modelleme yapma
2. Bilgisayar destekli tasarım programlarında kalıplanan ürünün akış analizini yapma

TEMEL KAVRAMLAR

yüzey, ekstrüze yüzey, döndürülmüş yüzey, sürüklenmiş yüzey, loftlu yüzey, düzlemsel yüzey, dolgu yüzey, öteleme yüzey, yüz sil, yüzeyi buda, dikili yüzey, kalınlık ver, yüzey uzat, kurallı yüzey, yüzü değiştir, yüzey ile kes, serbest form, radyüs, akış analizi, mesh, polimer, doldurma, enjeksiyon noktası rapor

5. BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM PROGRAMINDA İLERİ İŞLEMLER

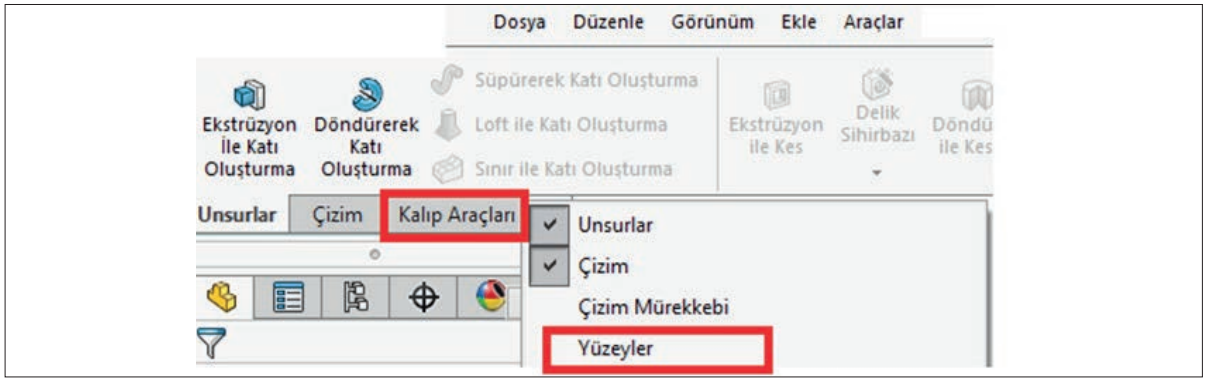
Plastik teknolojisi 3 boyutlu modelleme kapsamında, bilgisayar destekli çizim programlarında ileri işlemler altında iki başlık öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi yüzey işlemleri, diğeri de tasarım üzerinde analizlerin ya da simülasyonların yapılmasıdır.

5.1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA YÜZEY MODELLEME

Yüzey modelleme işlemlerinde yüzey ile katı arasındaki farkın anlaşılması gerekir. Yüzey ile katı arasındaki en belirgin fark, yüzeyin ihmal edilebilecek derecede ince olması ya da kalınlığının olmamasıdır. Yüzeyin bir kütlesi yokken katının bir kütlesi vardır. Bir çizgi üç boyutlu modelleme uygulamaları ile ekstrüzyonla katılaştırılamazken Yüzeyler komutu ile çizgi, ekstrüze yüzey hâline getirilebilir. Yüzey modelleme komutlarını etkin bir şekilde kullanmak özellikle üç boyutlu tarama ve modelleme işlemlerinde çok fayda sağlar.

5.1.1. Yüzey Modülünün Açılması

Bilgisayar destekli tasarım programlarında Yüzeyler komutu sekmesi Kalıp Araçları sekmesi gibi açılır ya da kapatılır. Yani program üzerinde bulunan herhangi bir sekme (Unsurlar, Çizim, Kalıp Araçları vb.) üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanır ve açılan pencerede Yüzeyler komutu üzerinde farenin sol tuşu tıklanarak sekme açılır. Bu işlem sonunda Görsel 5.1'de olduğu gibi açılan sekmenin önünde Tamam işareti oluşur. Aynı işlemler tekrar edilerek Tamam işareti kaldırıldığında sekme kapatılır.



Görsel 5.1: Yüzeyler modülünün açılması



Görsel 5.2: Yüzeyler modülünün açılması ve yüzey komutları

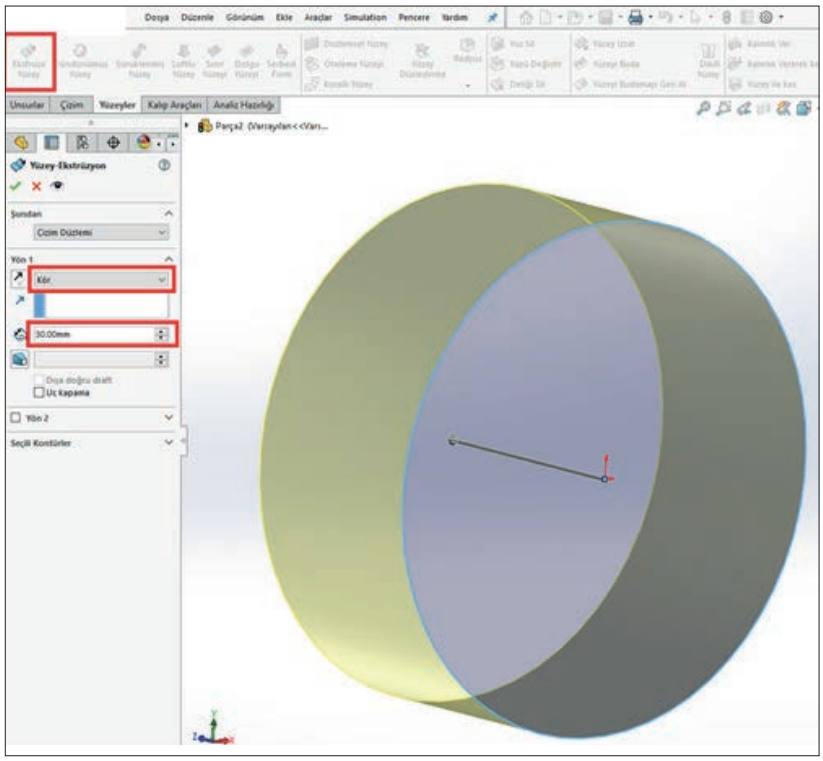
5.1.1.1. Ekstrüze Yüzey Komutu

Ekstrüze Yüzey, katı model komutlarındaki Ekstrüzyon İle Katı Oluşturma komutuyla çok benzer niteliktedir. Tek farkı Ekstrüze Yüzey komutunun kapalı kontur yerine açık bir konturda uygulanmasıdır. Yüzey komutları ile çalışılırken Parça menüsü kullanılır.

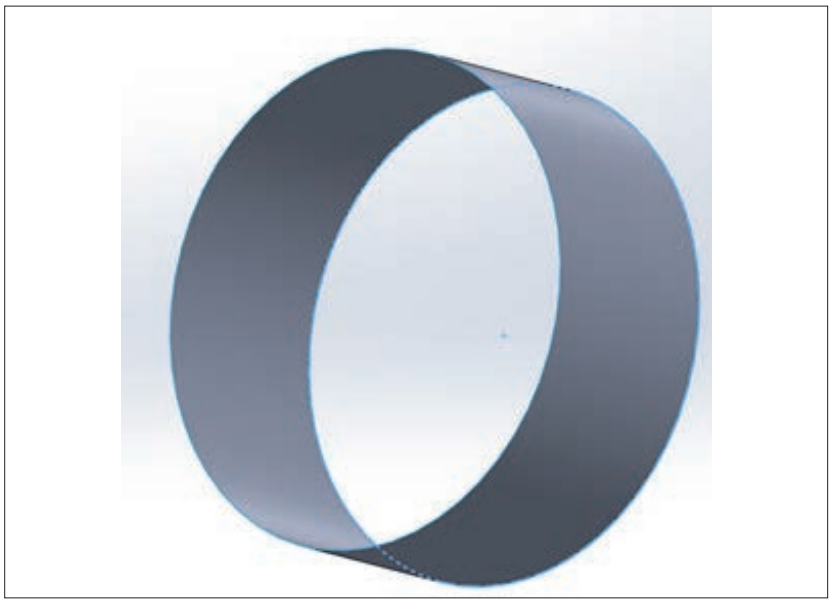
5.1.1.2. Ekstrüze Yüzey Komutunun Kullanımı

Bilgisayar destekli tasarım programında Parça (part) ortamında yeni bir çizim açılır.

- Bir düzlem seçilir.
- Çizilmek istenen yüzeyin geometrisi Çizim sekmesindeki komutlardan yararlanılarak çizilir.
- Yüzey sekmesinde yer alan Ekstrüze Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel.5.3).
- İstenen yükseklik değeri girilerek işlem tamamlanır (Görsel.5.4).



Görsel 5.3: Ekstrüze Yüzey komutu parametreleri



Görsel 5.4: Tamamlanmış Ekstrüze Yüzey komutu

1. UYGULAMA

UYGULAMANIN ADI: Ekstrüze Yüzey Komutu Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 5.5'te yer alan çizimleri gerçekleştiriniz. Çizim ölçüleri serbesttir.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Parça ortamında bir düzlem açınız.
2. Görsele uygun 2 boyutlu serbest ölçülü çizimler yapınız.
3. Yüzeyler sekmesinde bulunan Ekstrüze Yüzey komutunu çalıştırınız.
4. Yüzey parametrelerini girerek işlemi onaylayınız.



Görsel 5.5: Ekstrüze Yüzey komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parça ortamında bir düzlem açtı.		
2	Görsele uygun 2 boyutlu serbest ölçülü çizimler yaptı.		
3	Yüzeyler sekmesinde bulunan Ekstrüze Yüzey komutunu çalıştırdı.		
4	Yüzey parametrelerini girerek işlemi onayladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

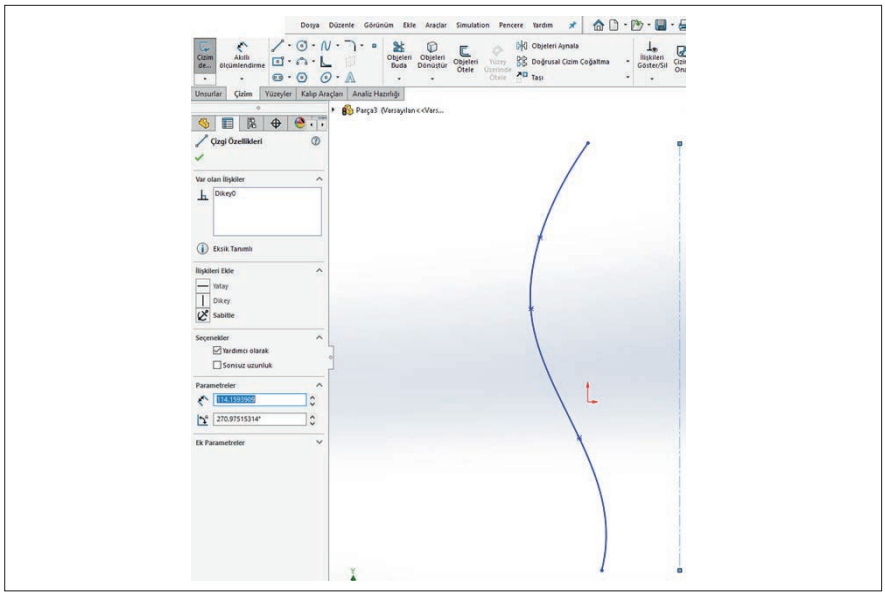
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

5.1.2. Döndürülmüş Yüzey Komutu

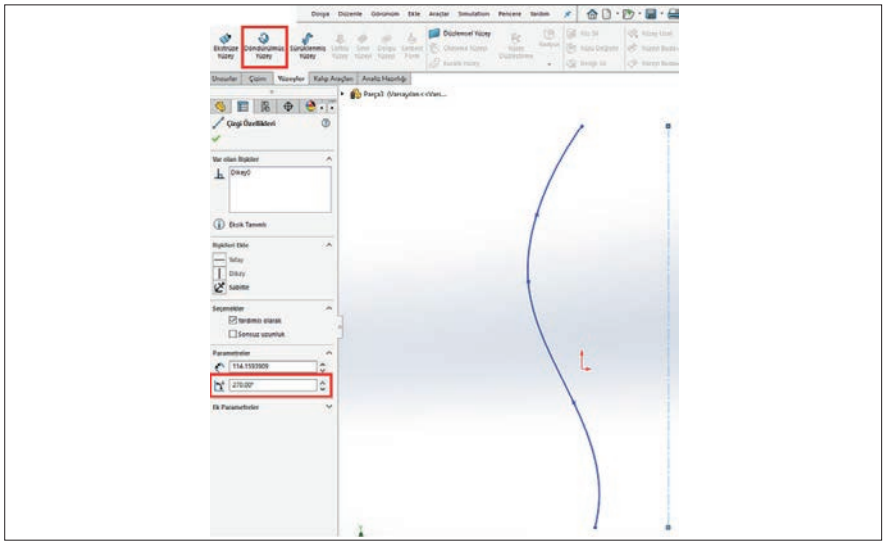
Döndürülmüş Yüzey, bir eksen etrafında yüzeyin döndürülerek istenilen yüzeyin elde edilmesini sağlar. Döndürerek Katı Oluşturma komutu ile çok benzer niteliktedir.

5.1.2.1. Döndürülmüş Yüzey Komutunun Kullanımı

- Bilgisayar destekli tasarım programında Parça ortamında yeni bir çizim açılır.
- Bir düzlem seçilir.
- Çizilmek istenen yüzeyin geometrisi Çizim sekmesindeki komutlardan yararlanılarak çizilir (Görsel 5.6).
- Döndürme ekseni çizilir (Görsel 5.7).
- Yüzey sekmesinde yer alan Döndürülmüş Yüzey komutu çalıştırılır.
- Eksen çizgisi, otomatik seçilmez ise farenin sol tuşu ile seçilir.

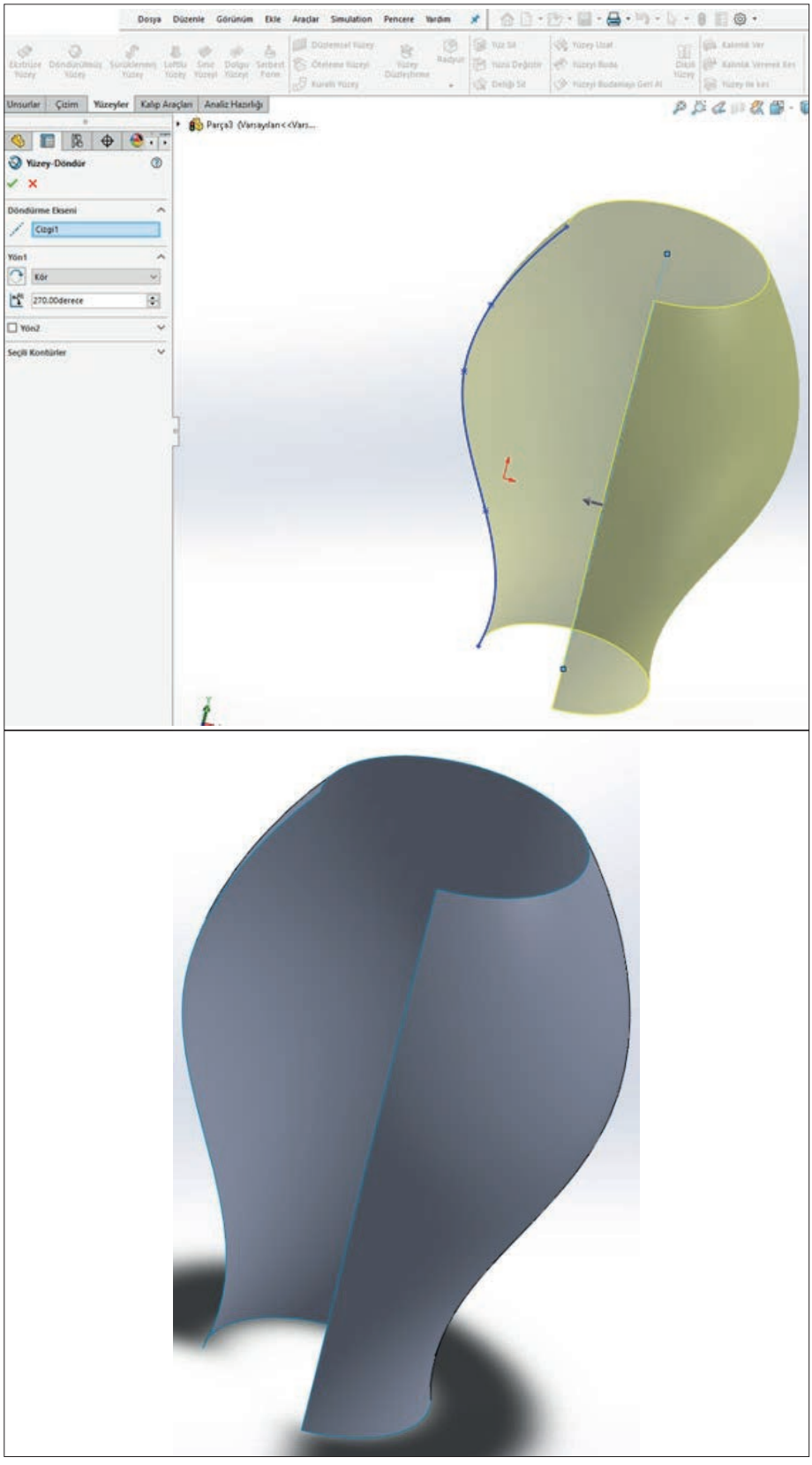


Görsel 5.6: Döndürülmüş yüzey profili ve ekseninin çizimi



Görsel 5.7: Döndürülmüş Yüzey komutu parametreleri

- İstenen açı değeri girilerek işlem tamamlanır (Görsel 5.8).



Görsel 5.8: Döndürülmüş Yüzey komutu uygulaması (270 derece)

2. UYGULAMA

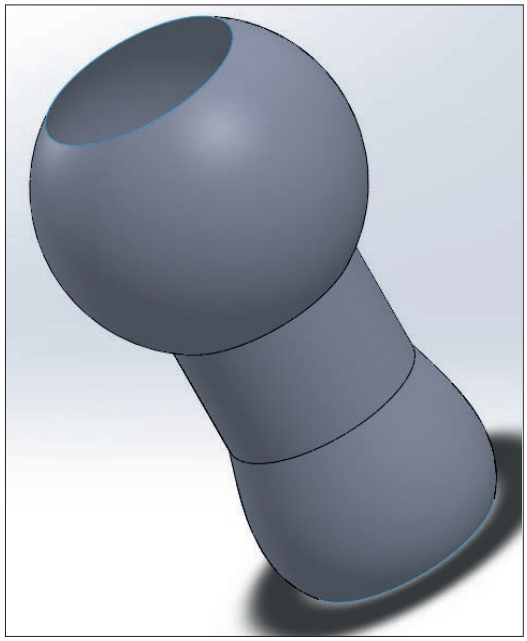
UYGULAMANIN ADI: Döndürülmüş Yüzey Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 5.9'da verilen resme benzer bir Döndürülmüş Yüzey komutu uygulaması yapınız.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Parça ortamında bir düzlem açınız.
2. Görsele uygun 2 boyutlu serbest ölçülü çizimler yapınız.
3. Yüzeyler sekmesinde bulunan Ekstrüze Yüzey komutunu çalıştırınız.
4. Yüzey parametrelerini girerek işlemi onaylayınız.



Görsel 5.9: Döndürülmüş Yüzey komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parça ortamında bir düzlem açtı.		
2	Görseldeki sonucu verecek döndürülmüş yüzey oluşturmaya uygun 2 boyutlu serbest ölçülü çizimi yaptı.		
3	Yüzeyler sekmesinde bulunan Döndürülmüş Yüzey komutunu çalıştırıp döndürme eksenini seçti.		
4	Yüzey parametrelerini girerek işlemi onayladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

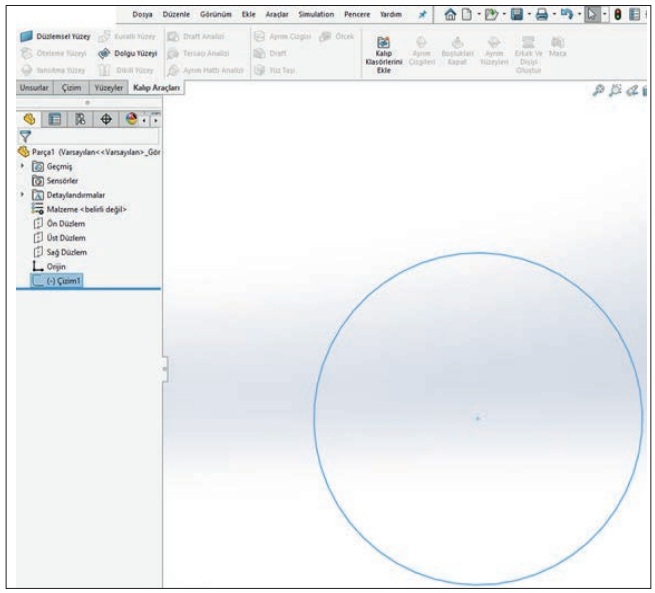
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

5.1.3. Sürüklenmiş Yüzey Komutu

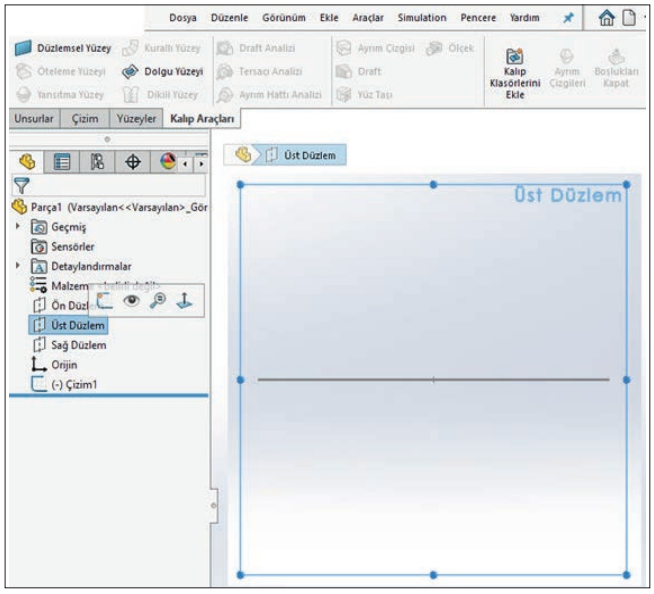
Süpürerek Katı Oluşturma komutu ile çok benzer niteliktedir. Bu komutta iki düzlem üzerinde çalışmak gerekir. Bir profilin (geometri) bir yol boyunca sürüklenmesidir.

5.1.3.1. Sürüklenmiş Yüzey Komutunun Kullanımı

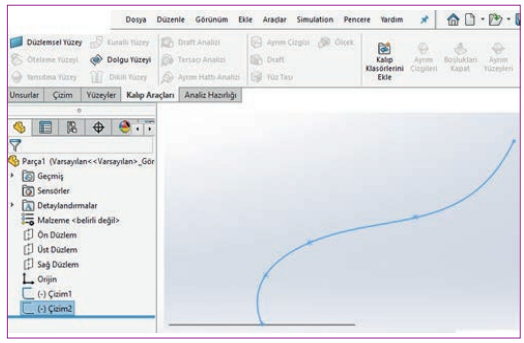
- Bilgisayar destekli tasarım programında Parça ortamında yeni bir çizim açılır.
- Bir düzlem seçilir.
- Çizilmek istenen yüzeyin geometrisi Çizim sekmesindeki komutlardan yararlanılarak çizilir (Görsel 5.10).
- Geometriye dik bir düzlem seçilerek yeni bir düzlem açılır ve sürüklenme yolu çizilir (Görsel 5.11 ve 5.12).



Görsel 5.10: Sürüklenecek yüzey profili (geometri) 1. düzlem



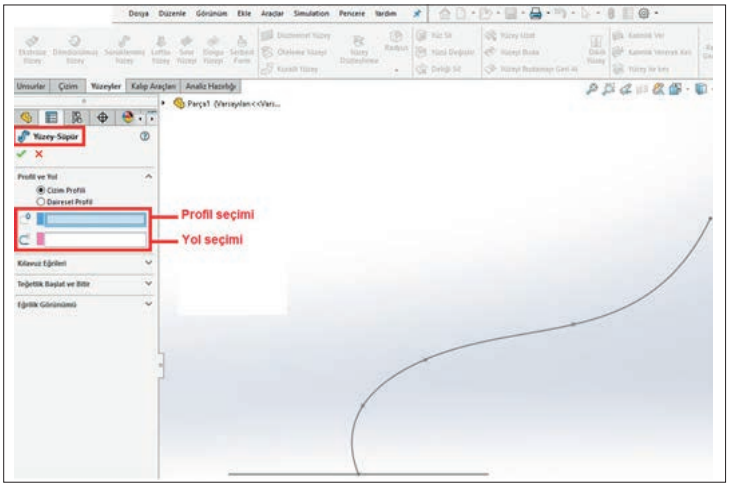
Görsel 5.11: Sürüklenme yolu çiziminde dik düzleminin seçilmesi



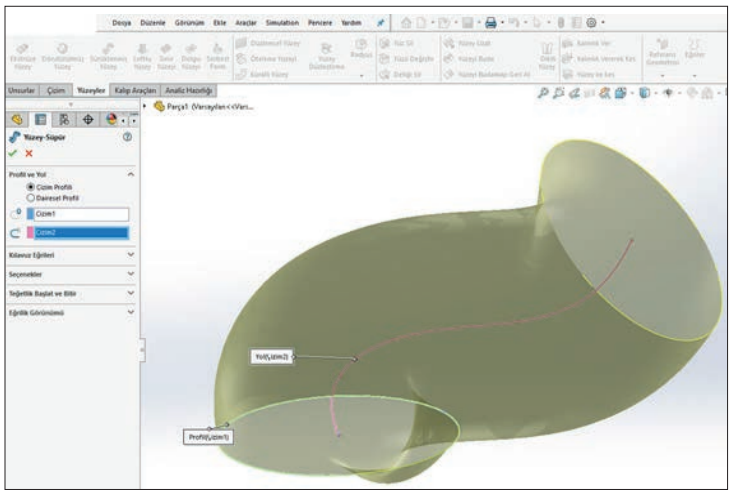
Görsel 5.12: Sürüklenecek profil (geometri) yolu

Seçilen düzlem profili ya da geometrinin çiziminden sonra çizim ortamından çıkılması gerekir. Aksi takdirde yeni bir düzlem açmanın imkânı olmayacaktır. Çizim tamamlandıktan sonra yolu çizmek için çizime dik bakacak görüntüyü kullanmak yararlı olacaktır.

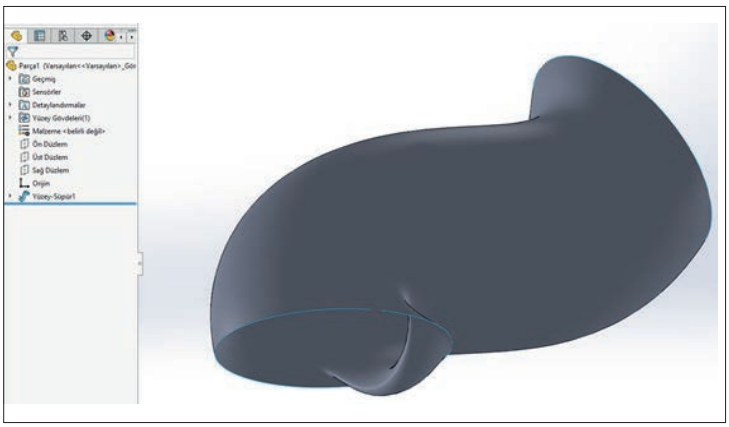
- Yüzey sekmesinde yer alan Sürüklenmiş Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel 5.13 ve 5.14).
- Önce profil (geometri) sonra da yol seçilir. İşlem tamamlanır (Görsel 5.15).



Görsel 5.13: Sürüklenmiş Yüzey komutunun çalıştırılması



Görsel 5.14: Sürüklenmiş Yüzey komutunun çalıştırılması sonucu ön izleme



Görsel 5.15: Sürüklenmiş yüzeyin oluşturulması

3. UYGULAMA

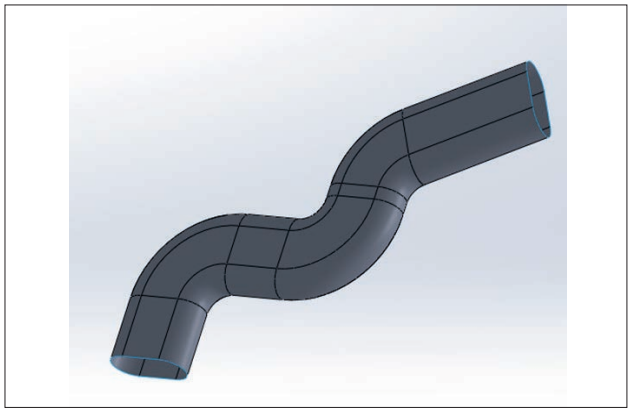
UYGULAMANIN ADI: Sürüklenmiş Yüzey Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 5.16'da verilen şekli serbest ölçü ile çiziniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Parça ortamında bir düzlem açınız.
2. Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir profil çiziniz.
3. İlk açılan düzleme dik bir düzlem açınız.
4. Sürüklenecek yolu çiziniz.
5. Sürüklenmiş Yüzey komutunu çalıştırınız. Önce profili sonra yolu seçerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 5.16: Sürüklenmiş Yüzey komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parça ortamında bir düzlem açtı.		
2	Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir profil çizdi.		
3	İlk açılan düzleme dik bir düzlem açtı.		
4	Sürüklenecek yolu çizdi.		
5	Sürüklenmiş Yüzey komutunu çalıştırıp, önce profili sonra yolu seçerek işlemi tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

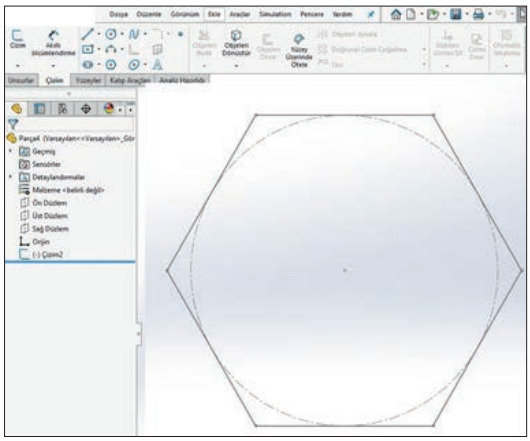
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

5.1.4. Loftlu Yüzey Komutu

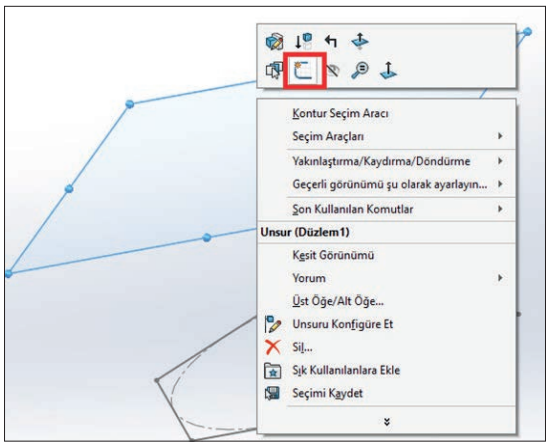
Loftlu Yüzey, üç boyutlu modelleme komutlarında yer alan Loft ile Katı Oluşturma komutuna çok benzer nitelikte bir başka komuttur.

5.1.4.1. Loftlu Yüzey Komutunun Kullanımı

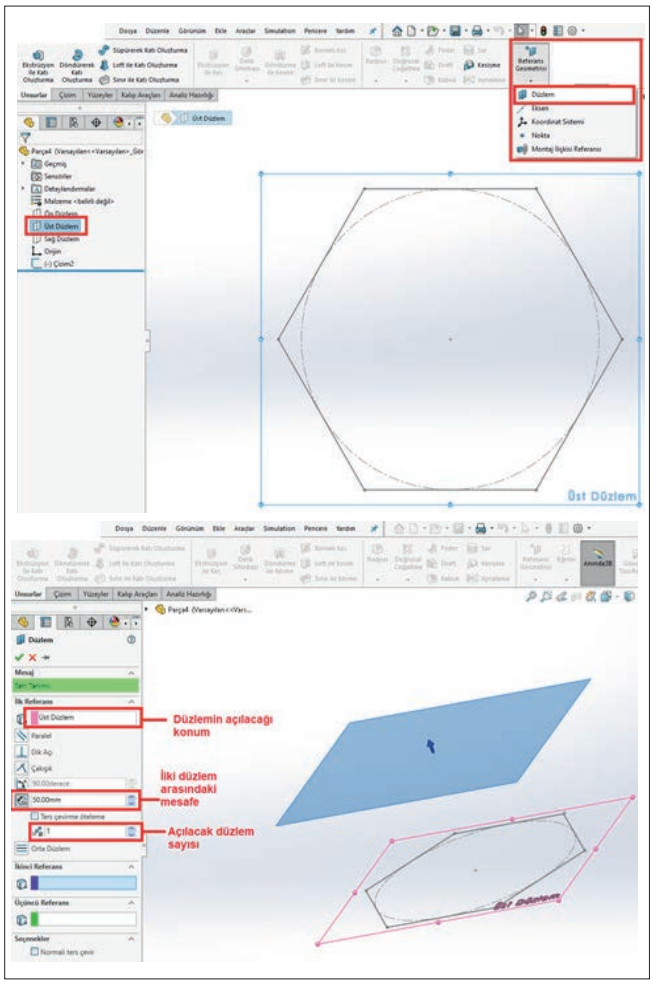
- Bilgisayar destekli tasarım programında Parça ortamında yeni bir çizim açılır.
- Bir düzlem seçilir.
- Çizilmek istenen yüzeyin geometrisi Çizim sekmesindeki komutlardan yararlanılarak çizilir (Görsel 5.17).
- Geometriye paralel bir düzlem seçilerek yeni bir düzlem açılır ve ikinci profil (geometri) çizilir (Görsel 5.18 ve 5.19).



Görsel 5.17: Loftlu yüzeyin oluşturulması için birinci düzleme çizilen profil

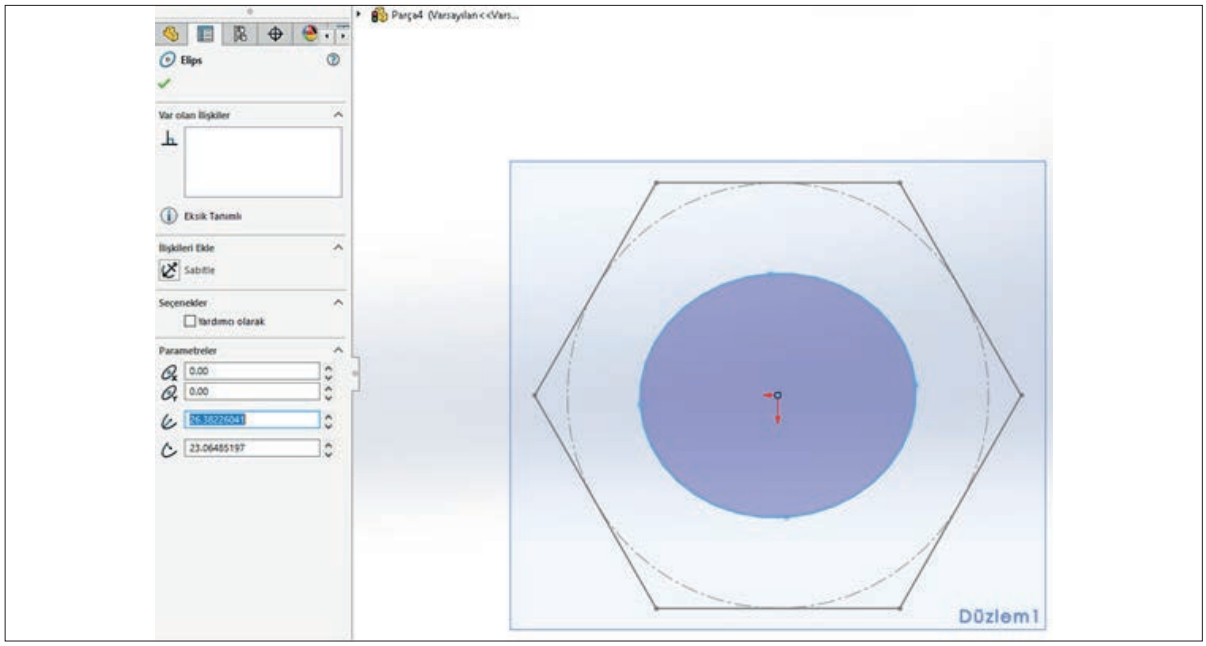


Görsel 5.19: Düzlem üzerine çizim açılması



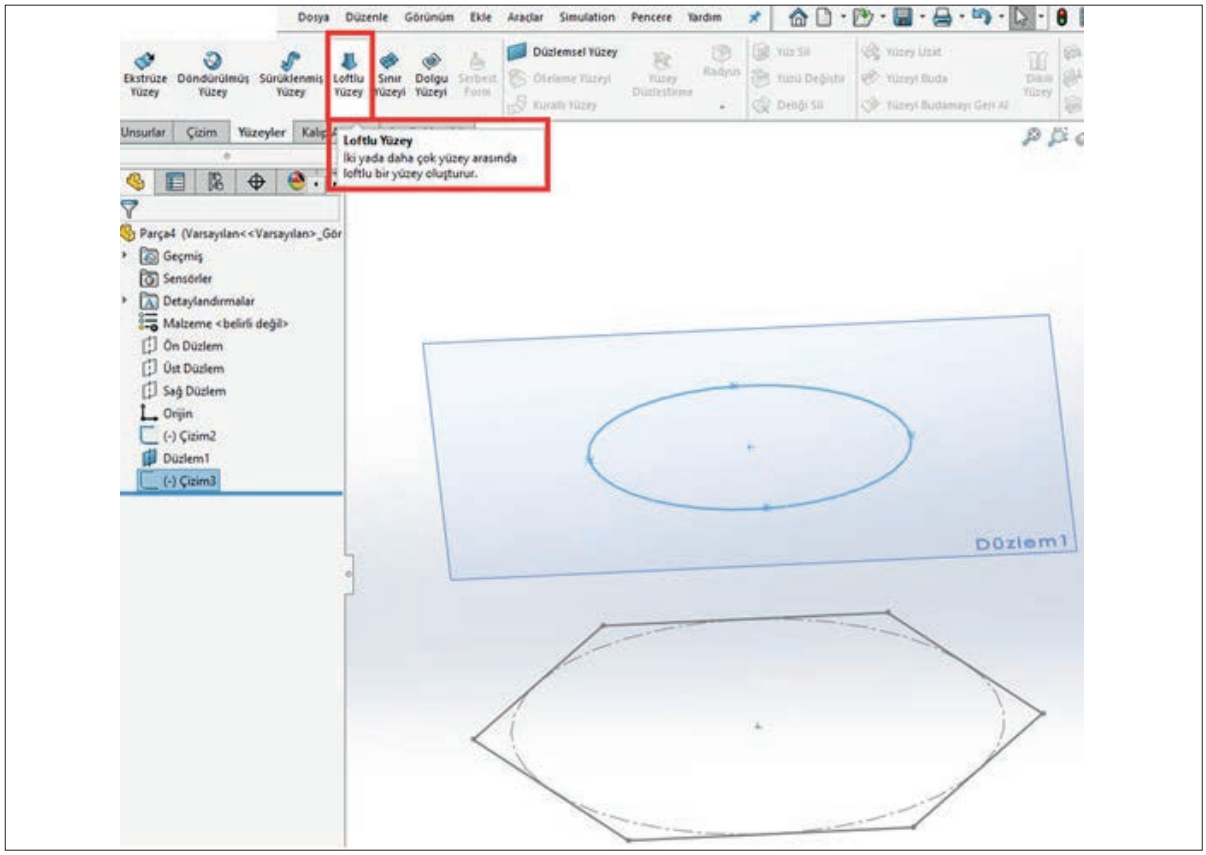
Görsel 5.18: Loftlu yüzeyin oluşturulması için paralel düzleme yeni bir düzlem açılması

Düzlem üzerinde farenin sağ tuşuna basılır ve açılan pencerede Çizim ikonu seçilir (Görsel 5.20).



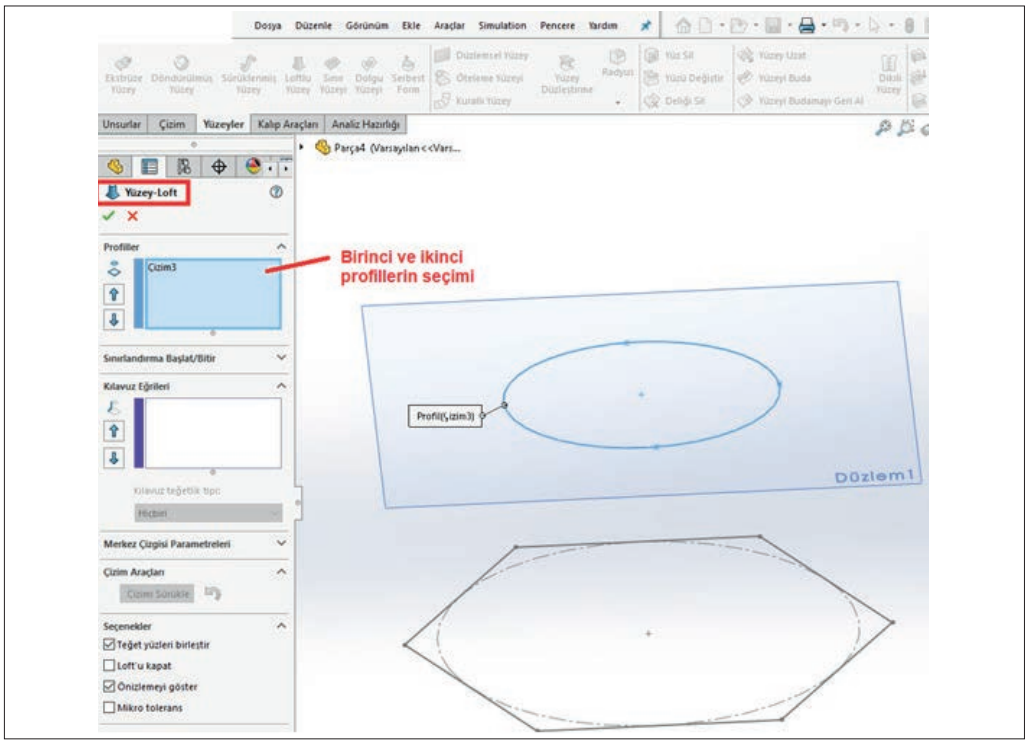
Görsel 5.20: Düzlem üzerine birinci geometrinin çizilmesi

Yerleşimin daha net görünmesi için çizime karşıdan bakmak faydalı olacaktır (Görsel 5.21).



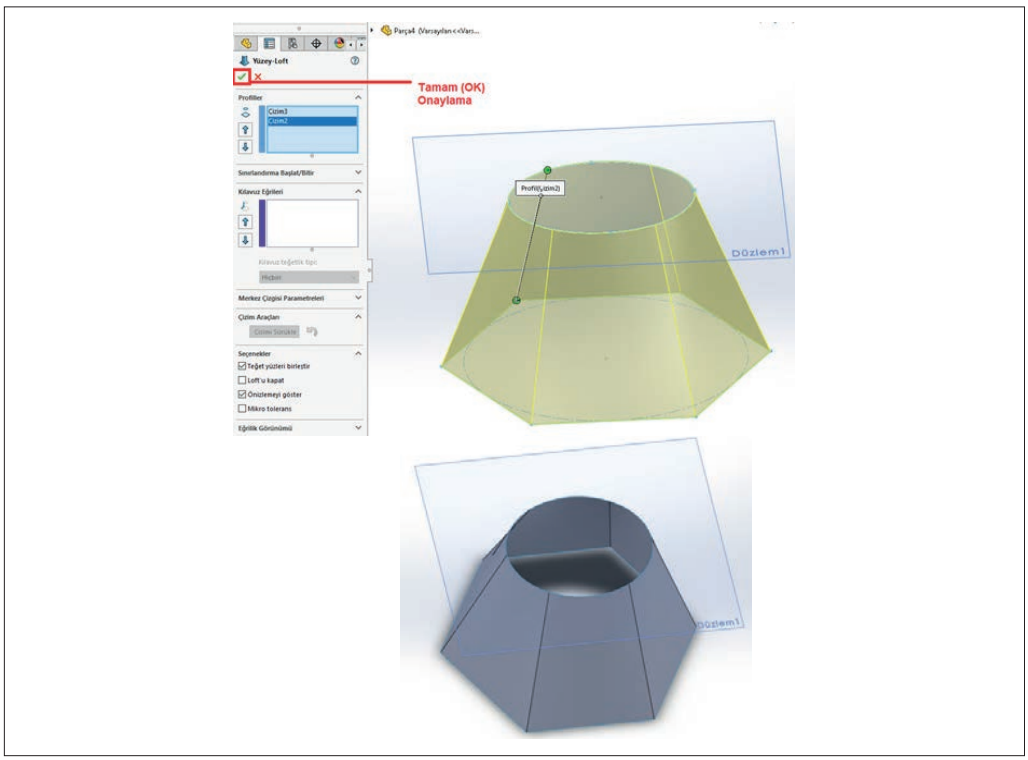
Görsel 5.21: Düzlem üzerine ikinci geometrinin çizilmesi

- Yüzey sekmesinde yer alan Loftlu Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel 5.22).



Görsel 5.22: Loftlu yüzey için geometrilerin seçilmesi

- Önce birinci profil (geometri) sonra ikinci profil seçilir. İşlem tamamlanır (Görsel 5.23).



Görsel 5.23: Loftlu yüzey işleminin tamamlanması

4. UYGULAMA

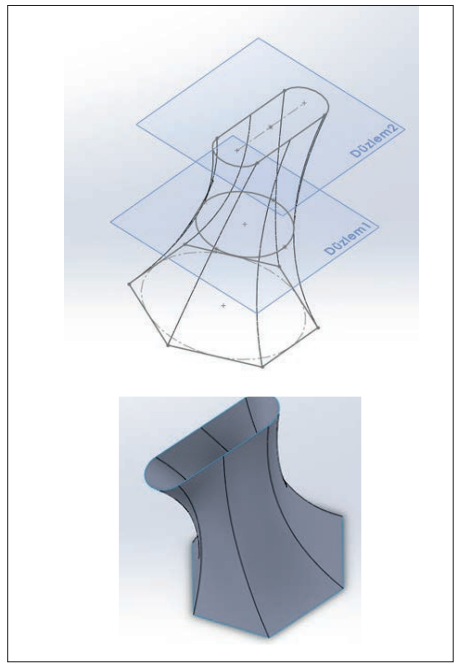
UYGULAMANIN ADI: Loftlu Yüzey Oluşturma

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

GÖREV: Görsel 5.24'te verilen resmi, Loftlu Yüzey komutu ile çiziniz.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Parça ortamında bir düzlem açınız.
2. Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir geometri çiziniz.
3. İlk açılan düzleme paralel ve belli bir uzaklıkta bir düzlem açınız.
4. İkinci bir geometri çiziniz.
5. Loftlu Yüzey komutunu çalıştırınız. Geometrileri sırayla seçerek işlemi tamamlayınız.



Görsel 5.24: Loftlu Yüzey komutu uygulaması

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parça ortamında bir düzlem açtı.		
2	Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir geometri çizdi.		
3	İlk açılan düzleme paralel ve belli bir uzaklıkta bir düzlem açtı.		
4	İkinci bir geometri çizdi.		
5	Loftlu Yüzey komutunu çalıştırıp, geometrileri sırayla seçerek işlemi tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 5 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

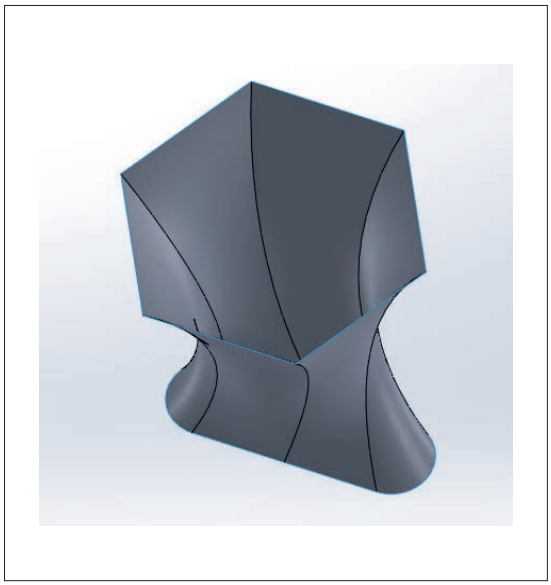
5.1.5. Düzlemsel Yüzey Komutu

Aynı yüzey üzerinde yer alan kenarları örmek (kapatmak) için kullanılır. Düzlemsel yüzey, adından da anlaşıldığı gibi düz yüzeylerin örülmesinde kullanılır. Düzlemsel yüzeylerle yapılan örmeler parçayı katılaştırmaz.

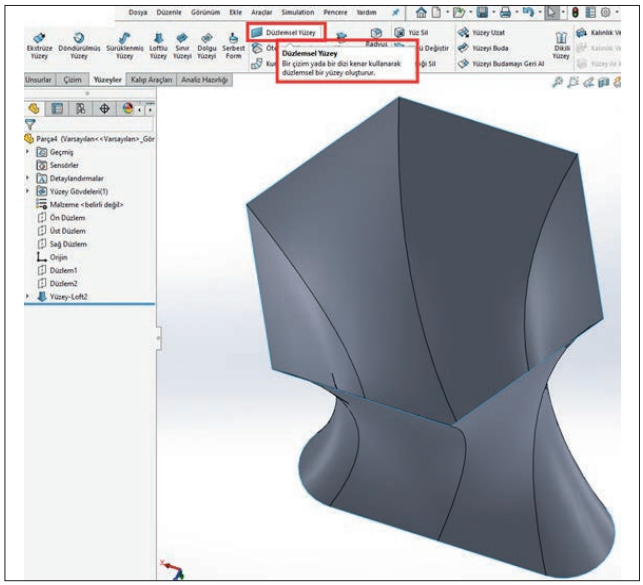
5.1.5.1. Düzlemsel Yüzey Komutunun Kullanımı

Oluşturulan yüzeyde kapatılmak istenen düzlemlerin her bir kenarı tek tek seçilir ve işlem tamamlanır ancak bu işlem iki farklı yüzey için uygulanamaz.

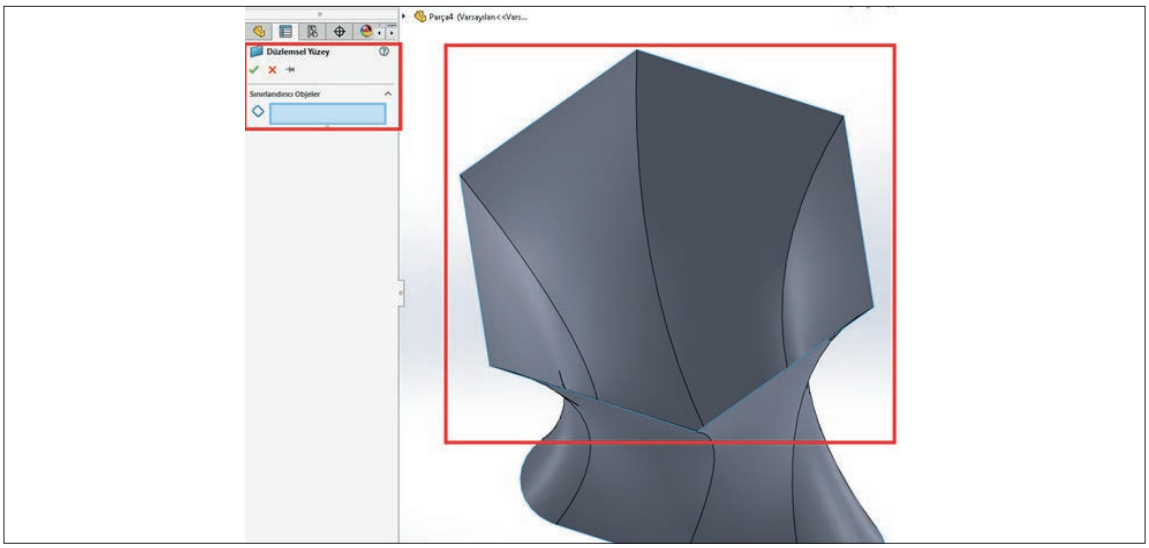
- Düzlemsel yüzey uygulanacak parça çizilir (Görsel 5.25).
- Düzlemsel Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel 5.26 ve 5.27).



Görsel 5.25: Düzlemsel Yüzey komutu uygulaması yapılacak parça

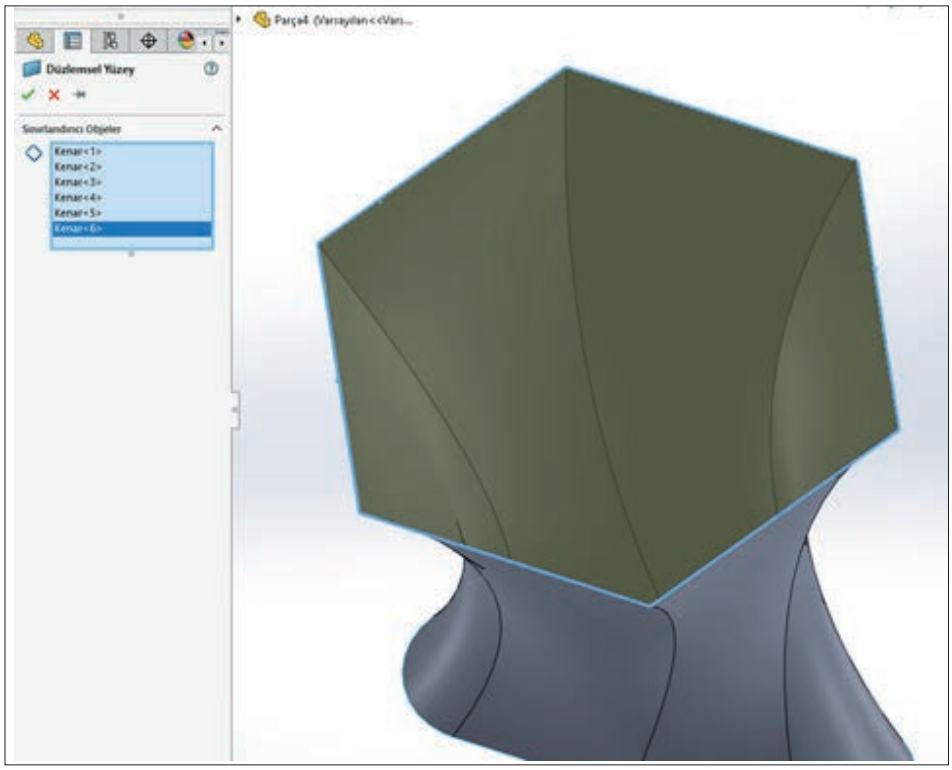


Görsel 5.26: Düzlemsel Yüzey komutu

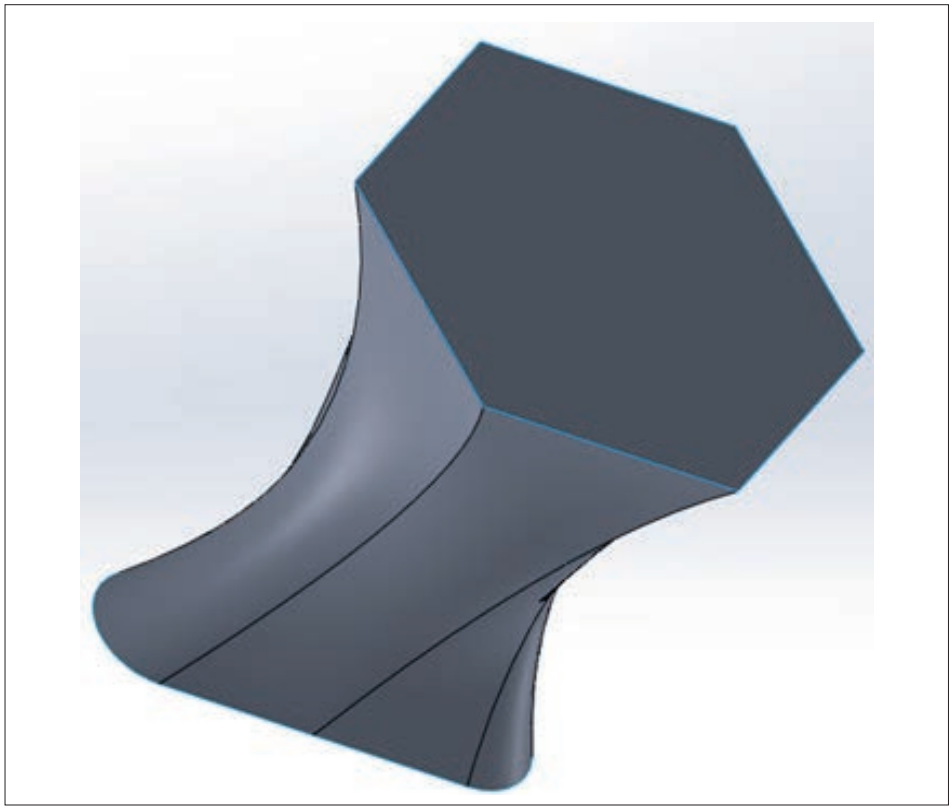


Görsel 5.27: Düzlemsel Yüzey komutunun çalıştırılması

- Kapatılacak yüzeye ait kenarlar tek tek seçilir (Görsel 5.28 ve 5.29).



Görsel 5.28: Düzlemsel yüzey kenarlarının seçimi



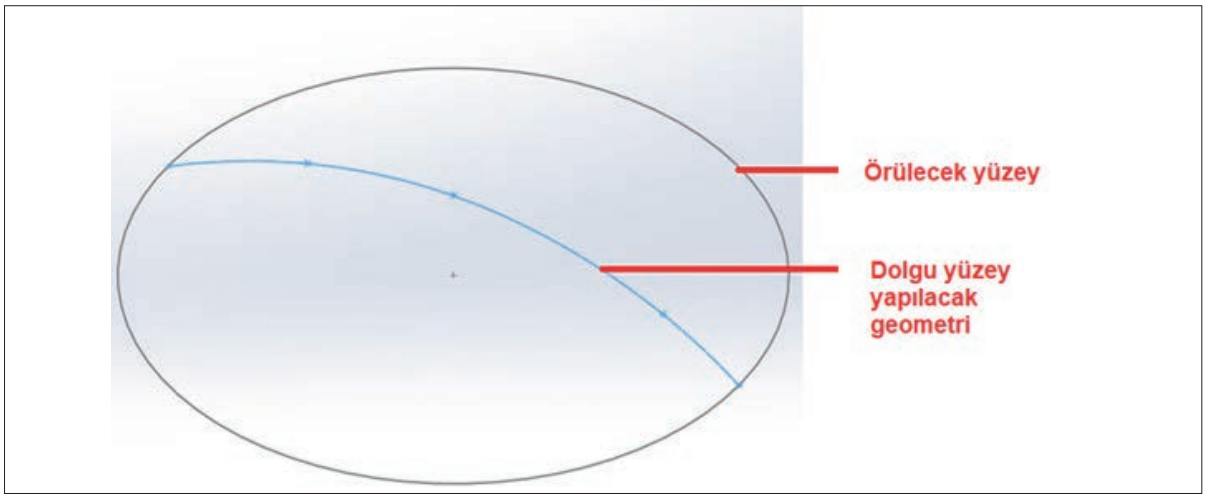
Görsel 5.29: Düzlemsel yüzey işleminin bitirilmesi

5.1.6. Dolgu Yüzeyi Komutu

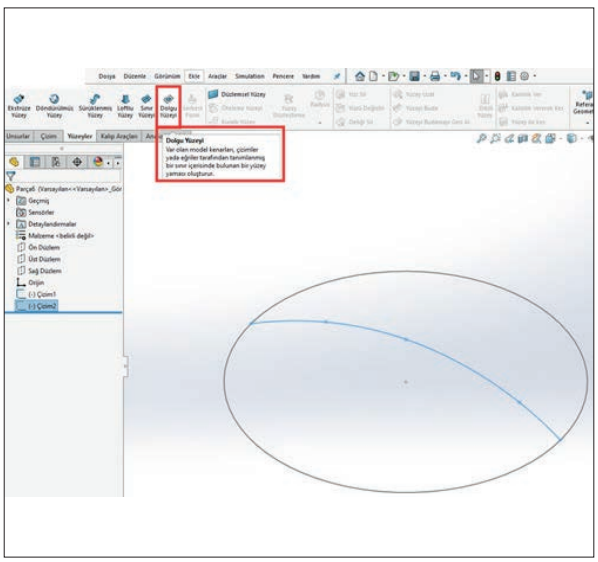
Dolgu Yüzeyi komutu düzlemsel olmayan yüzeylerde uygulanır ancak Düzlemsel Yüzey komutunun uygulanması ile benzerlik gösterir.

5.1.6.1. Dolgu Yüzeyi Komutunun Kullanımı

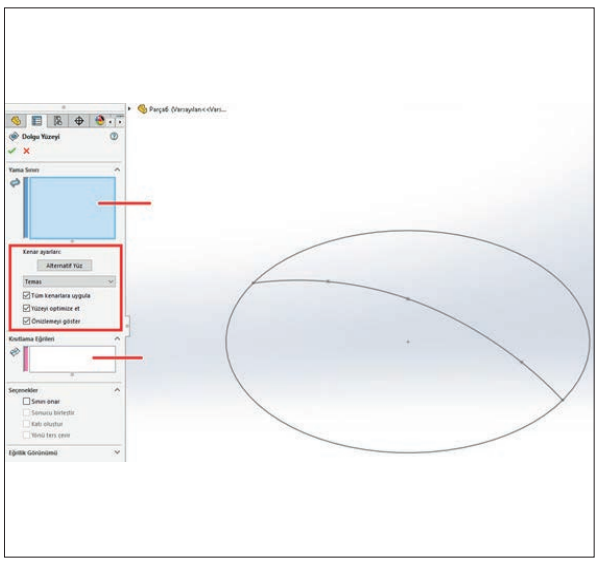
- Birbirine dik iki düzlemde, istenilen geometriler çizilir (Görsel 5.30).
- Dolgu Yüzeyi komutu çalıştırılır (Görsel 5.31 ve 5.32).



Görsel 5.30: Dolgu yüzeyi uygulama parçası

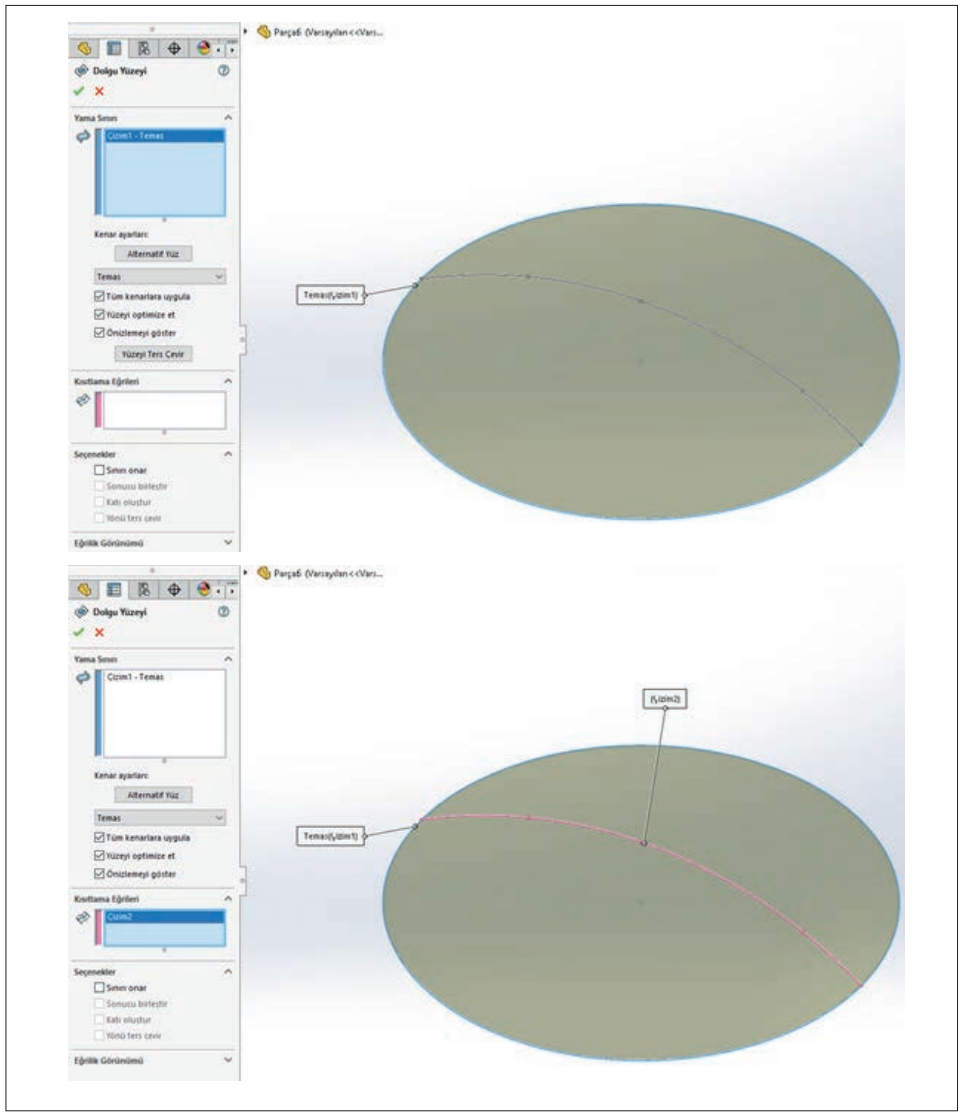


Görsel 5.31: Dolgu Yüzeyi komutu

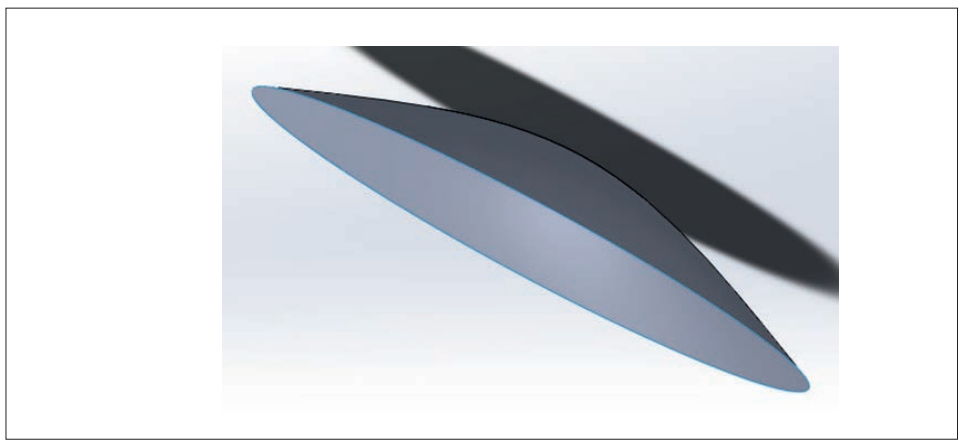


Görsel 5.32: Dolgu Yüzeyi komutu parametreleri

- Yama sınırı olarak birinci geometri, kısıtlama eğrileri olarak da ikinci geometri seçilir ve işlem tamamlanır (Görsel 5.33 ve 5.34).



Görsel 5.33: Dolgu yüzeyi düzlem seçimleri



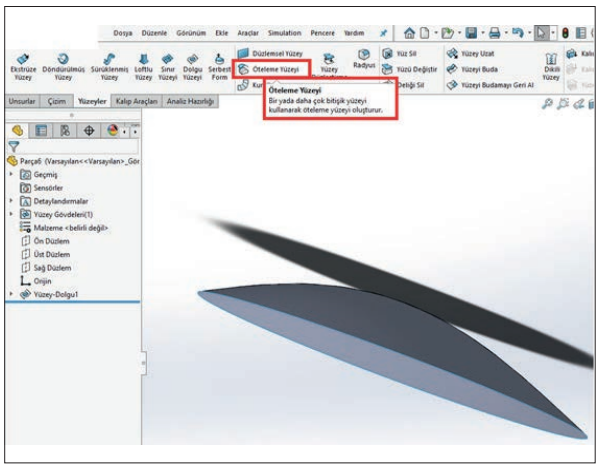
Görsel 5.34: Dolgu yüzeyi işleminin bitirilmesi

5.1.7. Öteleme Yüzeyi Komutu

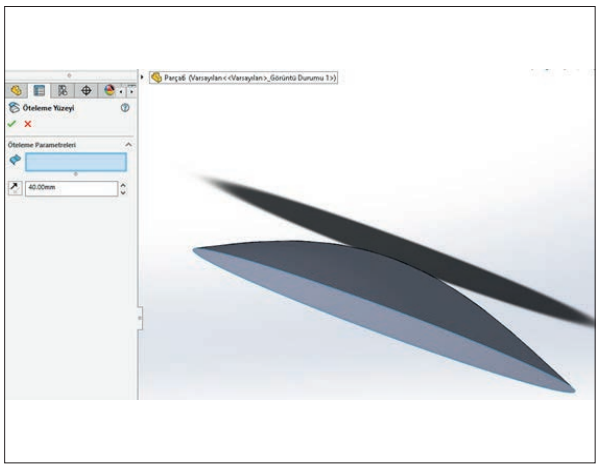
Öteleme Yüzeyi, adından da anlaşıldığı gibi yüzeylerin istenen mesafeye kadar ötelenmesini sağlar. Bunun için yapılacak işlem, ötelenecek yüzeye farenin sol tuşu ile tıklamak ve mesafe değerini girmektir.

5.1.7.1. Öteleme Yüzeyi Komutunun Kullanımı

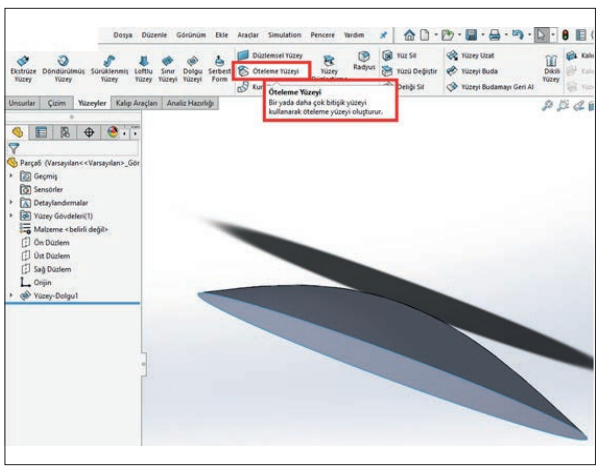
- Görsel 5.35'te yer alan görsele uygun bir yüzey oluşturulur.
- Öteleme Yüzeyi komutu çalıştırılır (Görsel 5.36).
- Ötelenecek yüzey seçilir ve öteleme mesafesi girilerek işlem tamamlanır (Görsel 5.37 ve 5.38).



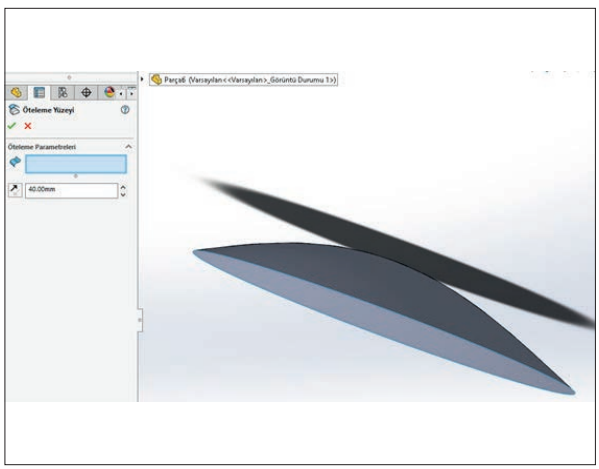
Görsel 5.35: Öteleme Yüzeyi işlemi uygulanacak parça



Görsel 5.36: Öteleme Yüzeyi komutu parametreleri



Görsel 5.37: Öteleme Yüzeyi yapılacak yüzeyin seçimi



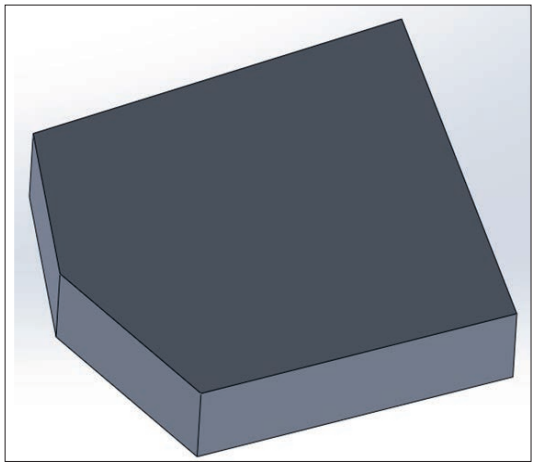
Görsel 5.38: Öteleme Yüzeyi komutu uygulaması sonucu

5.1.8. Yüz Sil Komutu

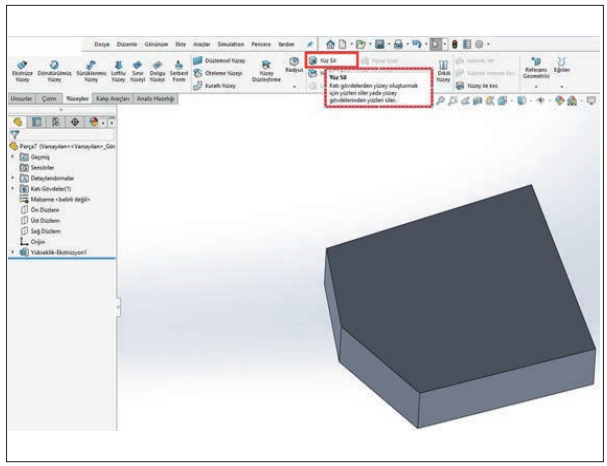
Katı bir modelin bir yüzünün silinerek yüzeyin modele dönüştürülmesine ya da katı model üzerinde bazı değişikliklerin yapılmasına imkân veren komuttur. Bu uygulama için silinmek istenen yüzeye farenin sol tuşu ile tıklanır ve işlem tamamlanır.

5.1.8.1. Yüz Sil Komutunun Kullanımı

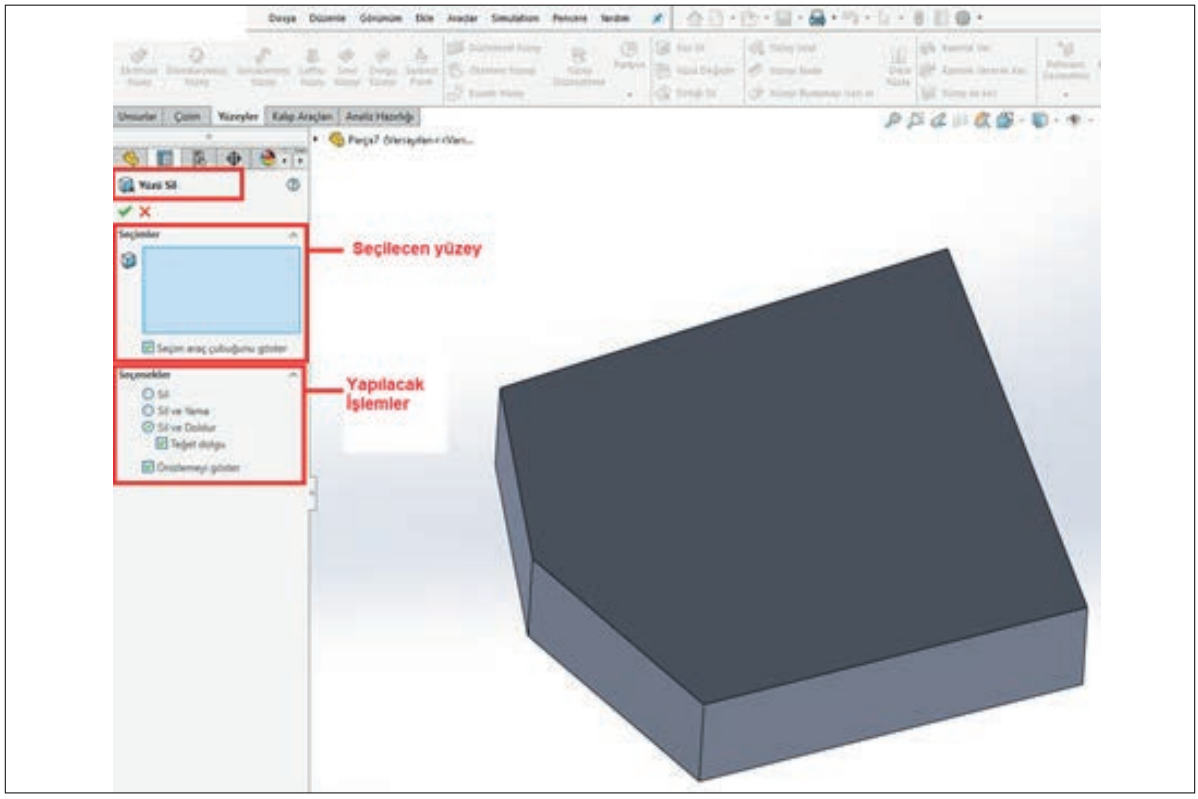
- Görsel 5.39'daki çizim yapılır.
- Yüz Sil komutu çalıştırılır (Görsel 5.40 ve 5.41).
- Birinci seçenek olan Yüz Sil seçili iken silinecek kenar ya da kenarlar seçilir.



Görsel 5.39: Yüz Sil komutu uygulaması için parça

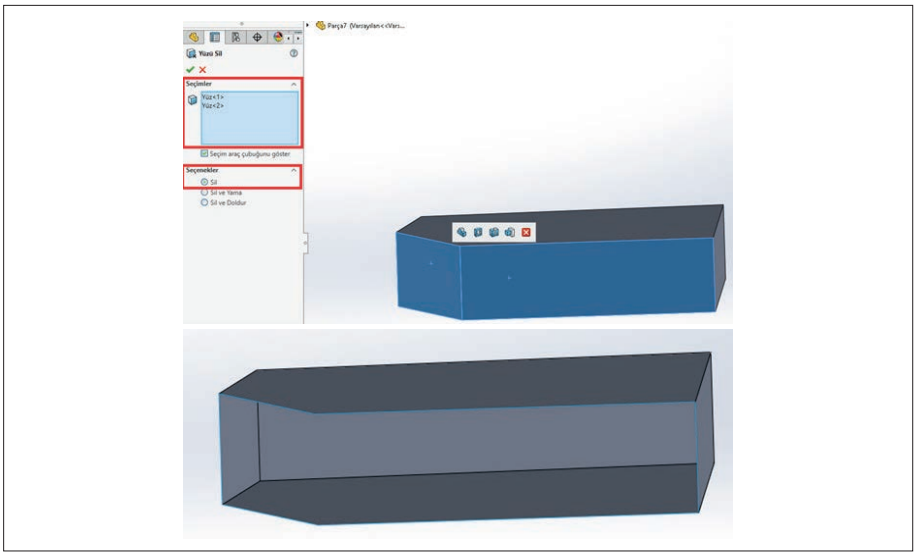


Görsel 5.40: Yüz Sil komutu

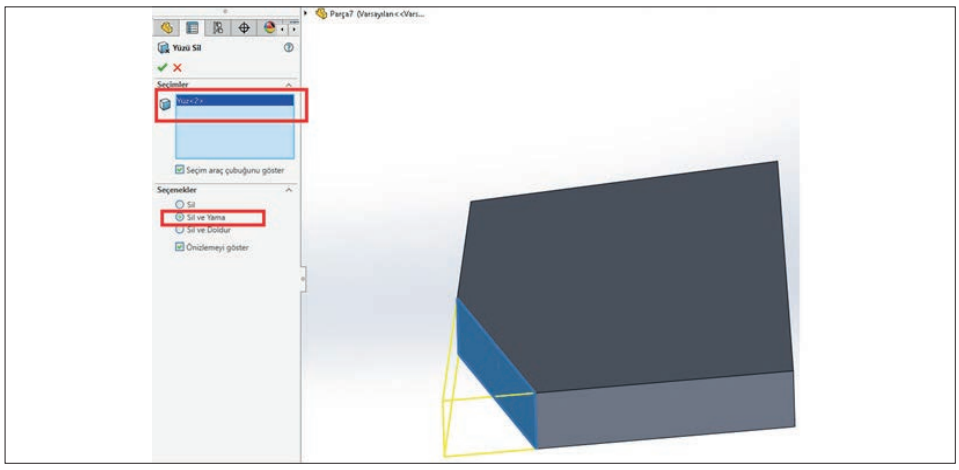


Görsel 5.41: Yüz Sil komutu parametreleri

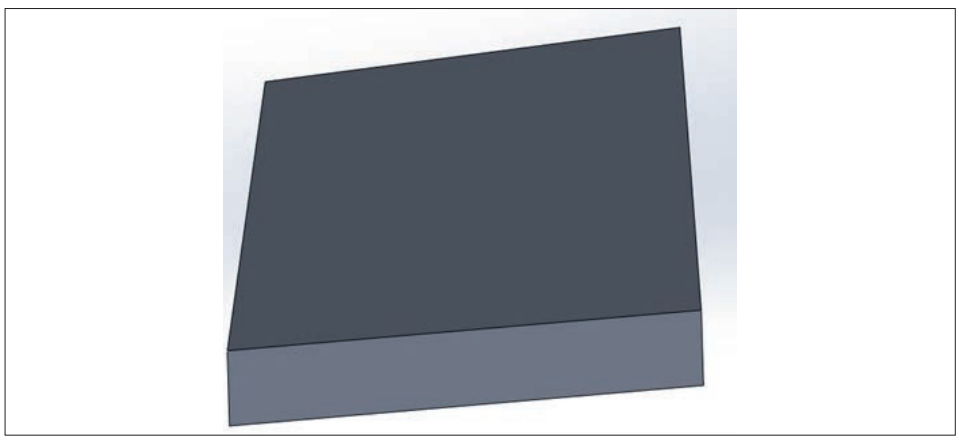
- Komut onayladığında kenarların silindiği, katı modelin yüzeye dönüştüğü görülür (Görsel 5.42).
- İşlem geri alınarak diğer seçenek olan Sil ve Yama uygulanır (Görsel 5.43 ve 5.44).



Görsel 5.42: Yüz Sil komutunun yüzeye uygulanması



Görsel 5.43: Yüz Sil komutunun Sil ve Yama parametresinin uygulanması



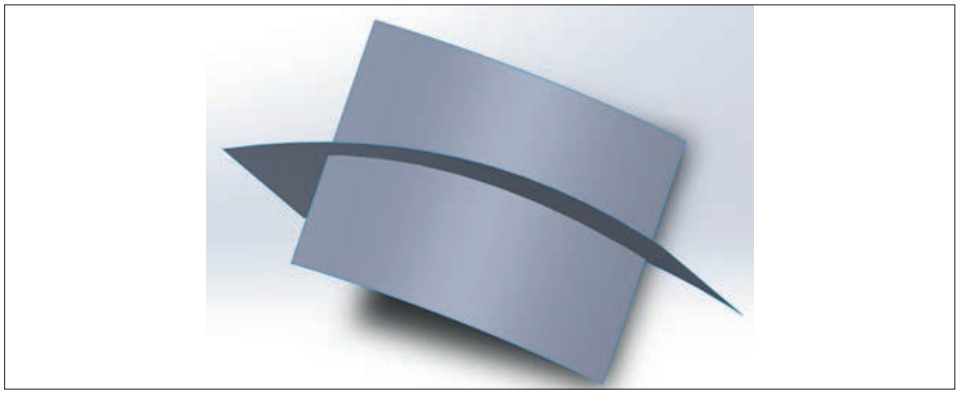
Görsel 5.44: Yüz Sil komutunun Sil ve Yama parametresinin sonucu

5.1.9. Yüzeyi Buda Komutu

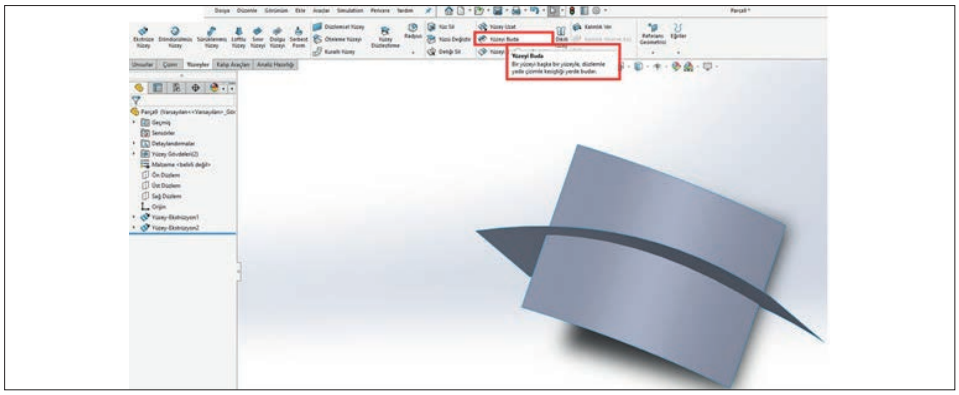
Birbirini kesen iki yüzey arasından istenmeyen yüzeylerin çıkarılmasına yarayan bir komuttur.

5.1.9.1. Yüzeyi Buda Komutunun Kullanımı

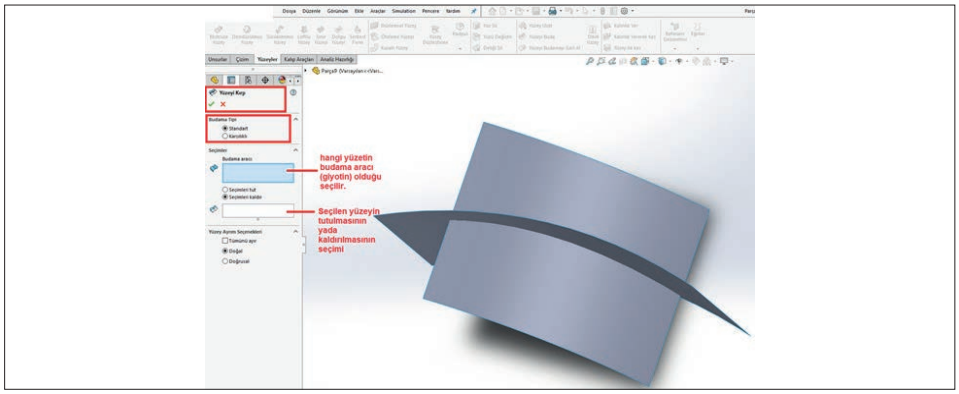
- Görsel 5.45'te yer alan görsel oluşturulur.
- Yüzeyi Buda komutu çalıştırılır (Görsel 5.46 ve 5.47).



Görsel 5.45: Yüzeyi Buda komutu uygulaması için parça

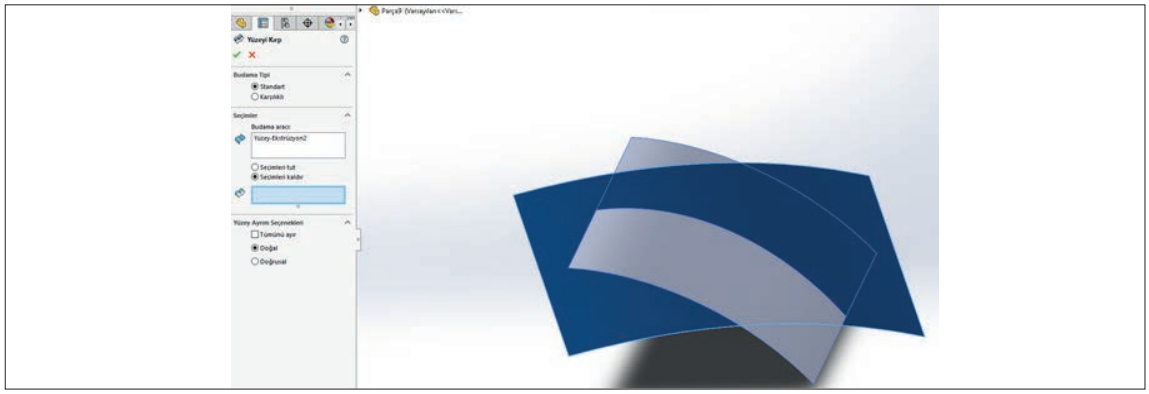


Görsel 5.46: Yüzeyi Buda komutu

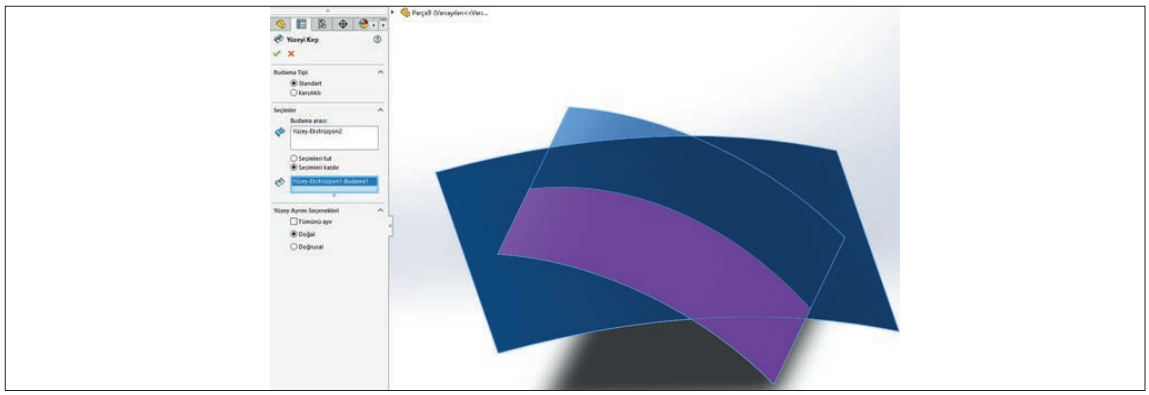


Görsel 5.47: Yüzeyi Buda komutu parametreleri

- Standart seçeneği seçili iken önce budama aracı seçilir (Görsel 5.48). Daha sonra tutulmak ya da silinmek istenen yüzeyler seçeneğe uygun olarak seçilir (Görsel 5.49).

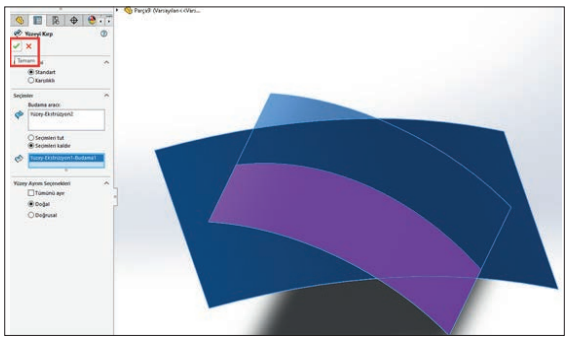


Görsel 5.48: Yüzeyi Buda komutunda budama aracının seçilmesi

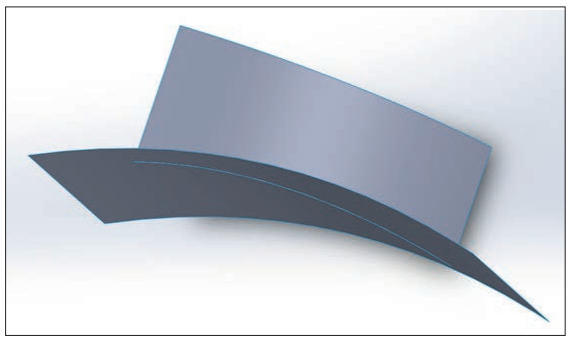


Görsel 5.49: Yüzeyi Buda komutunda budanacak yüzeyin seçimi

- Sol üst menüden onaylanır (Görsel 5.50). Budama sonrası Görsel 5.51'deki yüzeye ulaşılır.



Görsel 5.50: Yüzeyi Buda komutunun tamamlanması



Görsel 5.51: Yüzeyi Buda komutunun sonucu

5. UYGULAMA

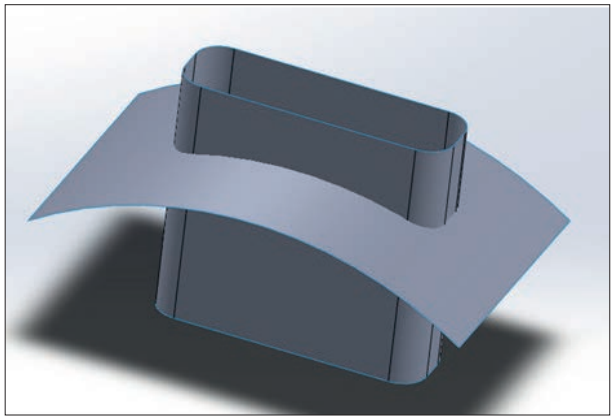
UYGULAMANIN ADI: Yüzeyi Budama

UYGULAMANIN SÜRESİ: 15 dakika

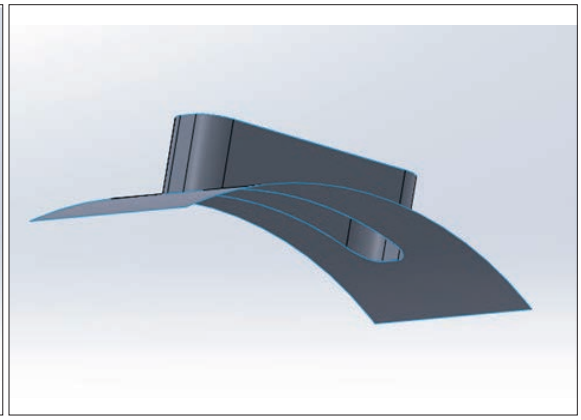
GÖREV: Görsel 5.52'de verilen resmin üzerinde Yüzeyi Buda komutunu uygulayınız (Görsel 5.53).

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Parça ortamında bir düzlem açınız.
2. Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir çizim yapınız.
3. Yüzeyi Buda komutunu çalıştırınız.
4. Budama tipini, yüzeyleri ve tutulacak ya da kaldırılacak yüzeyleri seçiniz. İşlemi onaylayarak tamamlayınız.



Görsel 5.52: Yüzeyi Buda komutu uygulaması



Görsel 5.53: Yüzeyi Buda komutu uygulaması sonucu

UYGULAMAYA İLİŞKİN KONTROL TABLOSU			
Sınıf	**No.**	**Öğrencinin Adı Soyadı**	**Değerlendirme Tarihi**

Bu uygulama kapsamında; öğrenciye kazandırılmak istenen beceri ve davranışlardan öğrencinin gerçekleştirdikleri için **EVET**, gerçekleştiremedikleri için **HAYIR** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak öğrenciyi kontrol ediniz.

SIRA No.	DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	EVET	HAYIR
1	Parça ortamında bir düzlem açtı.		
2	Görseldeki profile benzer serbest ölçülü bir çizim yaptı.		
3	Yüzeyi Buda komutunu çalıştırdı.		
4	Budama tipini, yüzeyleri ve tutulacak ya da kaldırılacak yüzeyleri seçip, işlemi onaylayarak tamamladı.		
Sütun Toplamları			

Değerlendirme

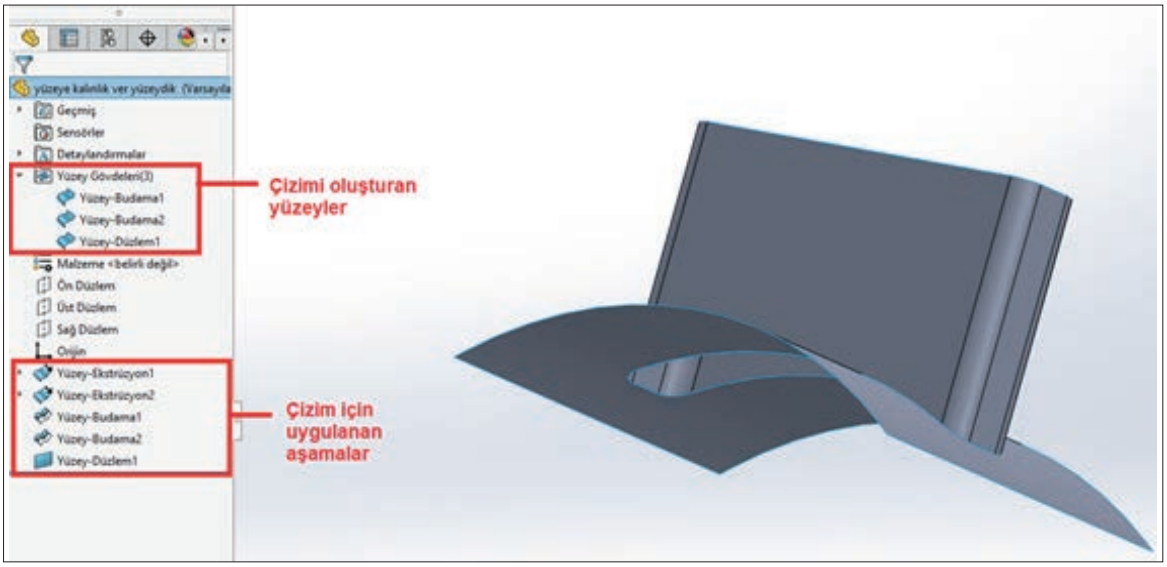
Eğer öğrencinin bu ölçekteki toplam **EVET** sayısı 4 ise bu öğrenme için başarısı yeterli düzeydedir. Öğrenci bu konuda gerekli yeterliliği kazanamamış ise yeterli beceriyi kazanıncaya kadar çalışmayı tekrarlayınız.

5.1.10. Dikili Yüzey Komutu

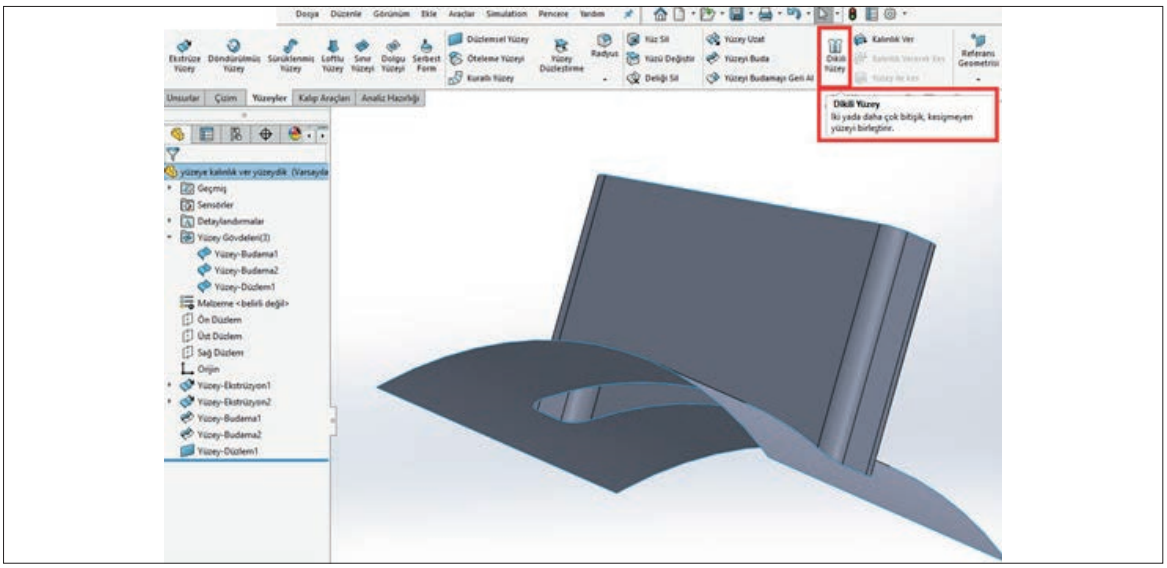
Birden fazla yüzeye sahip bir parçanın yüzeylerinin birleştirilmesi için kullanılır. Bu komutlar doğrudan çalıştırılarak ve gerekli parametreler girilerek işlem tamamlanır.

5.1.10.1. Dikili Yüzey Komutunun Kullanımı

- Görsel 5.54'teki yüzey oluşturulur. Burada yüzey gövdelerinin birden çok olmasına dikkat edilmelidir.
- Dikili Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel 5.55).

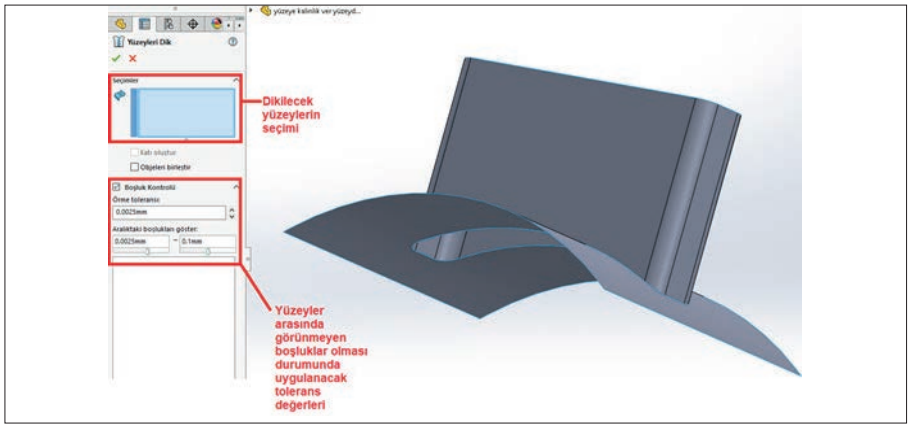


Görsel 5.54: Dikili yüzey uygulanacak parça

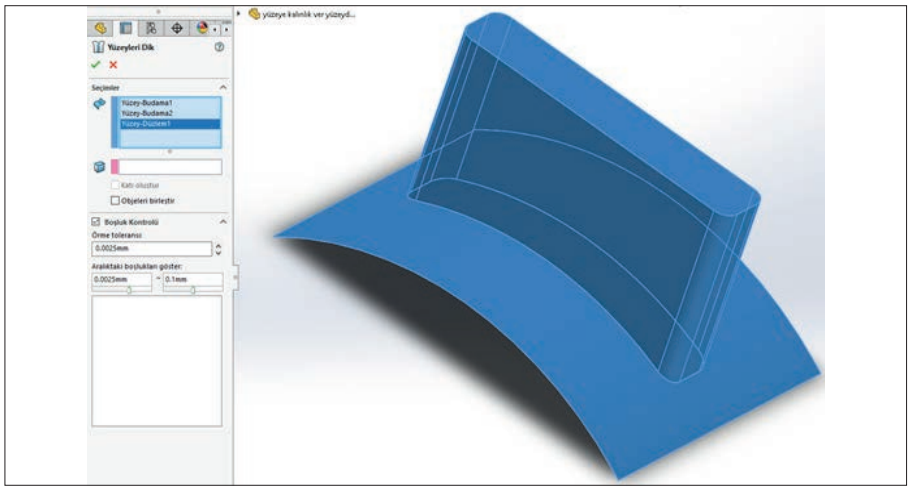


Görsel 5.55: Dikili Yüzey komutu

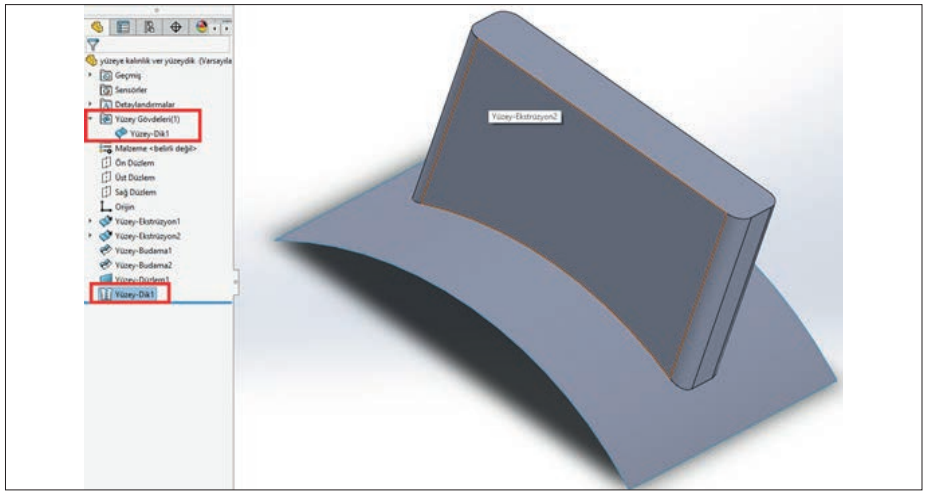
- Açılan sol menüde dikilecek yüzeylerin seçimi yapılır. Tek tek ya da toplu seçim yapılabilir (Görsel 5.56 ve 5.57).
- İşlem onaylanarak tamamlanır ve bütün yüzeyler tek bir yüzey hâline gelir. İşlemin gerçekleşememesi durumunda boşluk kontrolündeki değer değiştirilerek tekrar denenmelidir (Görsel 5.58).



Görsel 5.56: Dikili Yüzey komutu parametreleri



Görsel 5.57: Dikilecek yüzeylerin seçimi



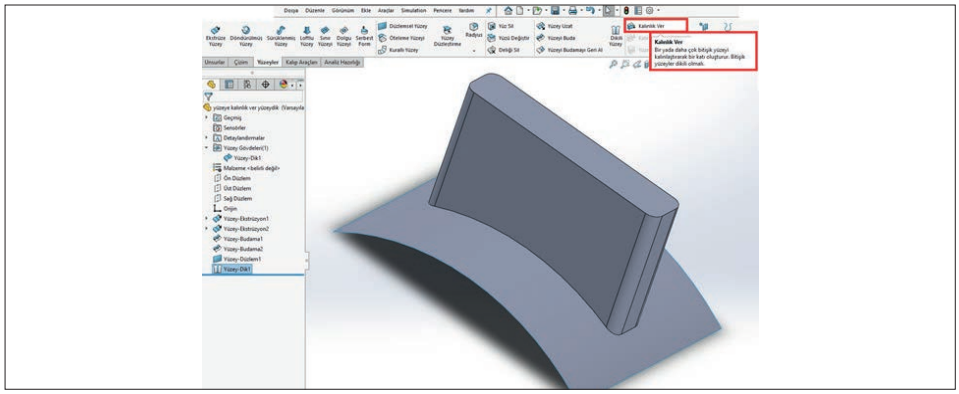
Görsel 5.58: Dikili Yüzey komutunun sonucu

5.1.11. Kalınlık Ver Komutu

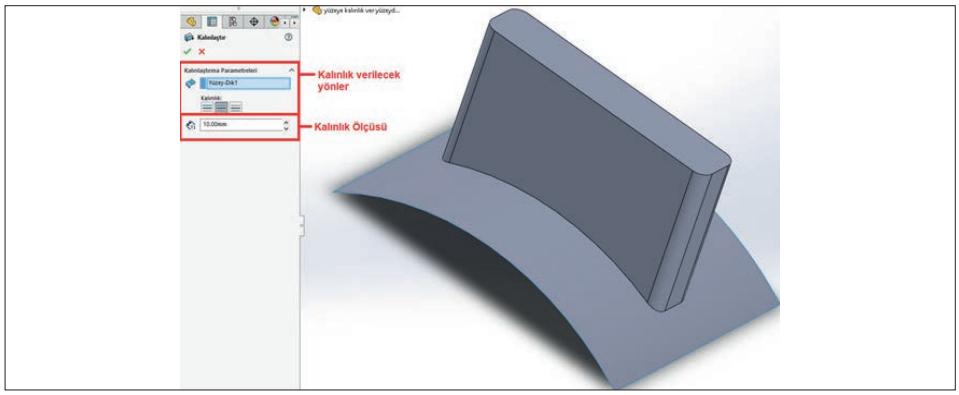
Yüzey modelleme ile çizilen çizimlerin kalınlık verilerek katı model hâline dönüştürülmesi sağlanır. Bu komutlar doğrudan çalıştırılarak ve gerekli parametreler girilerek işlem tamamlanır.

5.1.11.1. Kalınlık Ver Komutunun Kullanımı

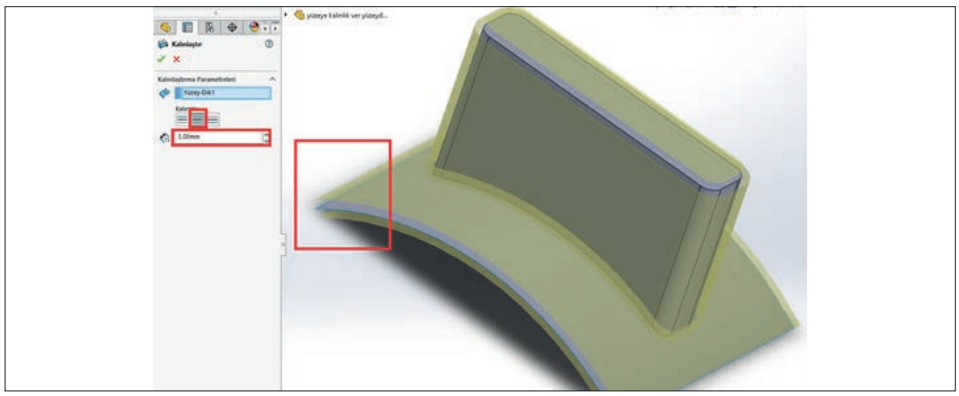
- Görsel 5.59'da yer alan dikilmiş hâldeki model oluşturulur.
- Kalınlık Ver komutu çalıştırılır (Görsel 5.60).
- Kalınlık verilecek yüzeyler seçilir, kalınlığın verileceği yön ve kalınlık miktarı girilir (Görsel 5.61).



Görsel 5.59: Kalınlık verme uygulaması yapılacak parça ve Kalınlık Ver komutu

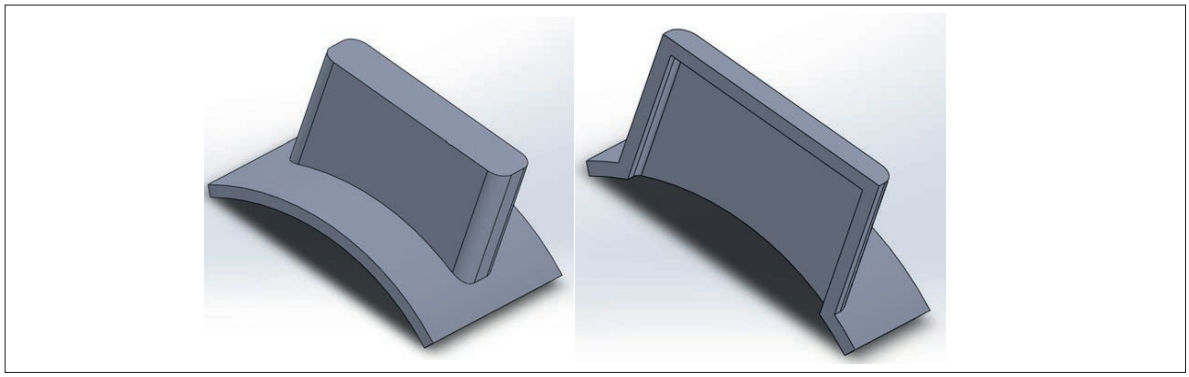


Görsel 5.60: Kalınlık Ver komutu parametreleri



Görsel 5.61: Kalınlık Ver komutu ön izlemesi

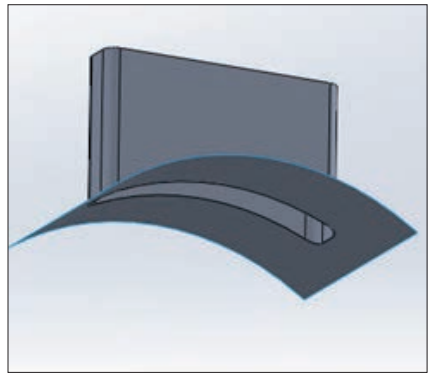
- İşlem onaylanarak tamamlanır (Görsel 5.62).



Görsel 5.62: Kalınlık Ver komutunun sonucu

5.1.12. Yüzey Uzat Komutu

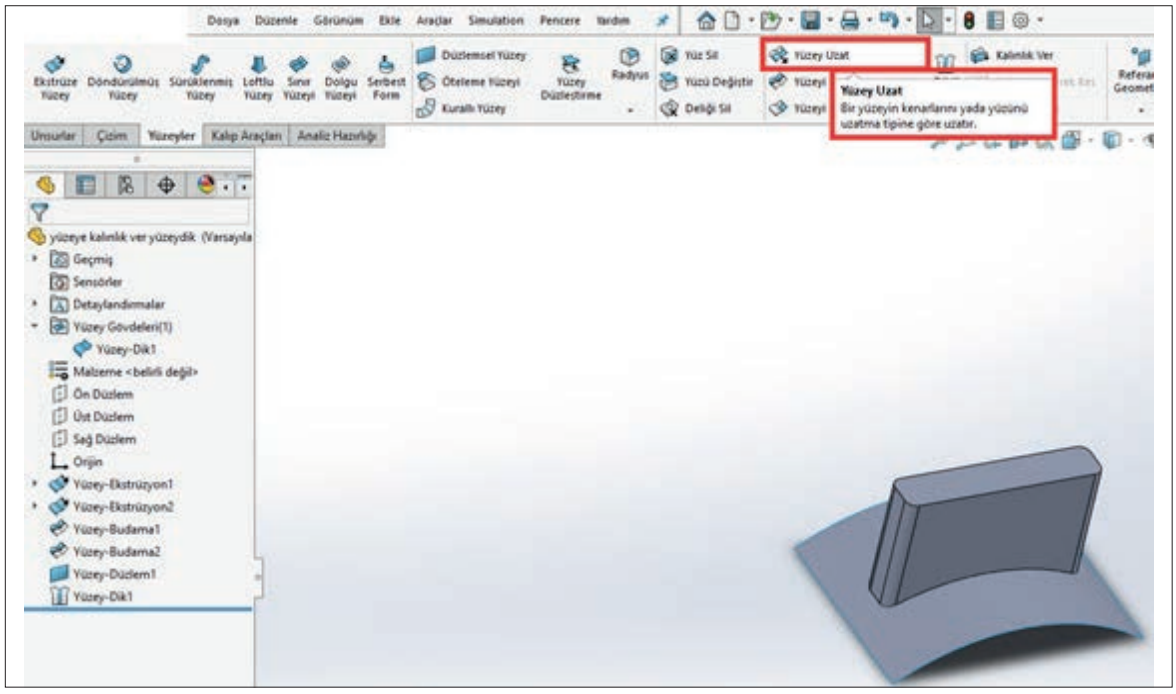
Yüzeyin bir kenarından ya da tamamından uzatmalar yapmak için kullanılır. Bu komutlar doğrudan çalıştırılarak ve gerekli parametreler girilerek işlem tamamlanır.



Görsel 5.63: Yüzey Uzat komutu uygulaması için parça

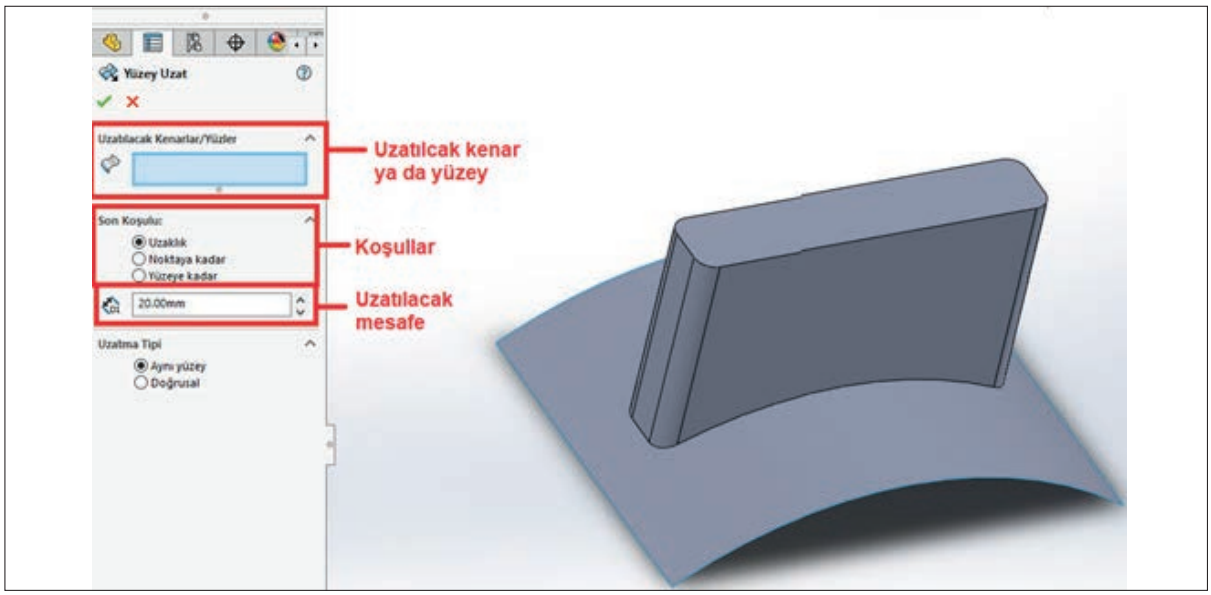
5.1.12.1. Yüzeyi Uzat Komutunun Kullanımı

- Görsel 5.63'teki parça çizilir ya da hazırda ise çağrılır.
- Yüzeyi Uzat komutu çalıştırılır (Görsel 5.64).

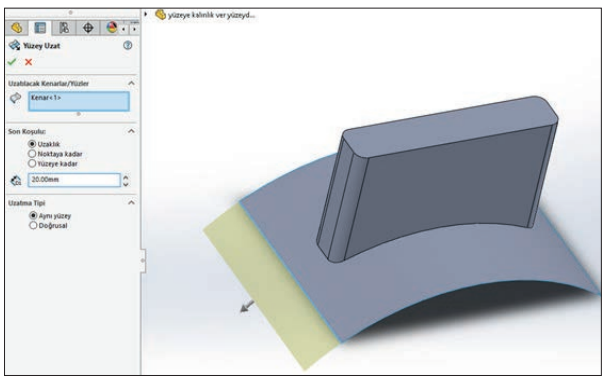


Görsel 5.64: Yüzey Uzat komutu

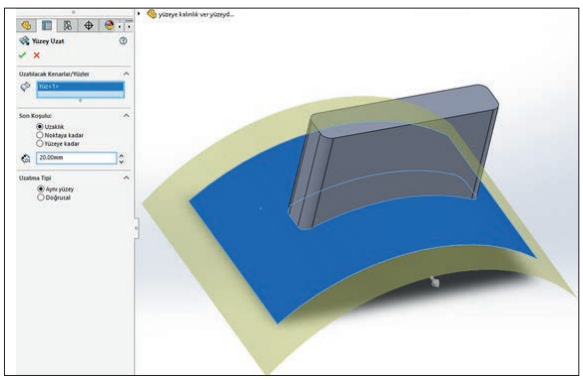
- Uzatılmak istenen yüzeyin kenar çizgisine farenin sol tuşu ile tıklanır (Görsel 5.65).
- Uzatılmak istenen yüzey ise yüzeye tıklanır. Şayet uzatılmak istenen, yüzeysel yüzeye ait herhangi bir kenar ise uzaması istenilen kenara tıklanır (Görsel 5.66). İşlem onaylanarak tamamlanır ve yüzeye teğet yeni bir yüzey oluştuğu görülür (Görsel 5.67 ve 5.68).



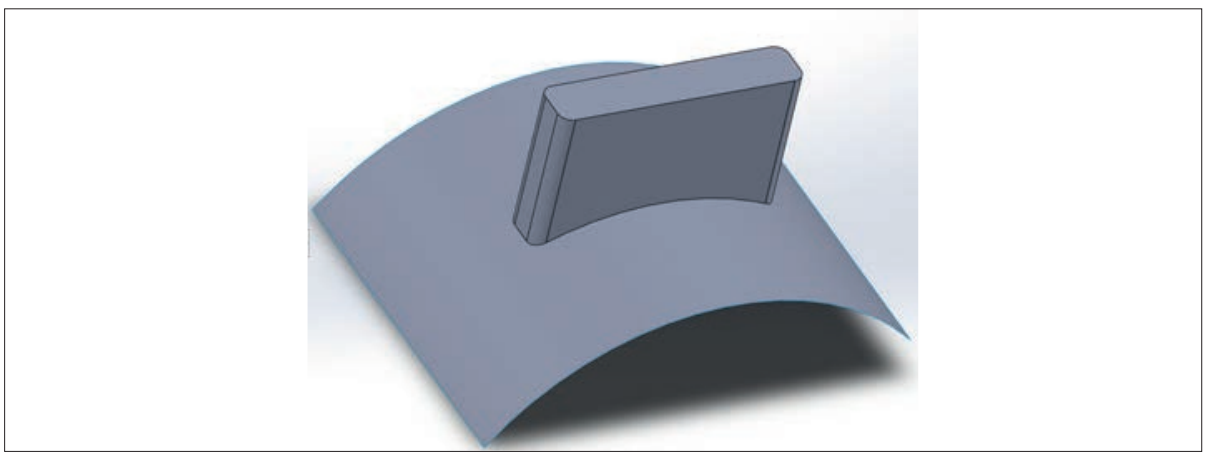
Görsel 5.65: Yüzey Uzat komutu parametreleri



Görsel 5.66: Uzatılacak yüzey kenarının seçimi



Görsel 5.67: Uzatılacak yüzey kenarının seçimi



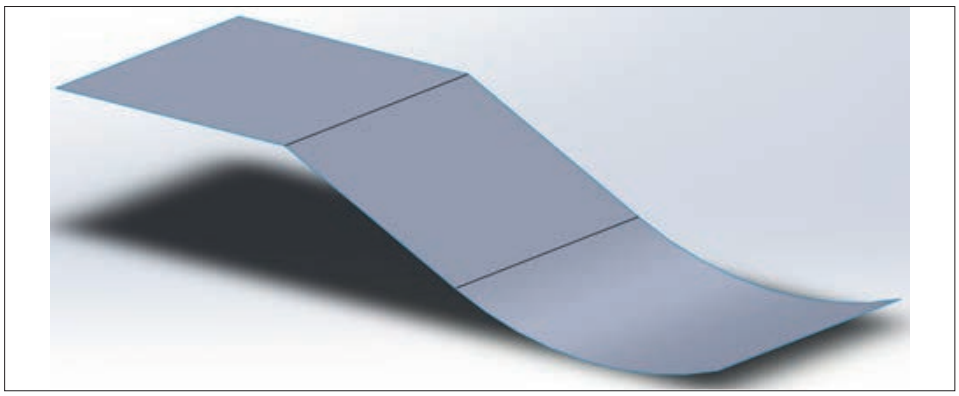
Görsel 5.68: Yüzey Uzat komutu uygulamasının sonucu

5.1.13. Kurallı Yüzey Komutu

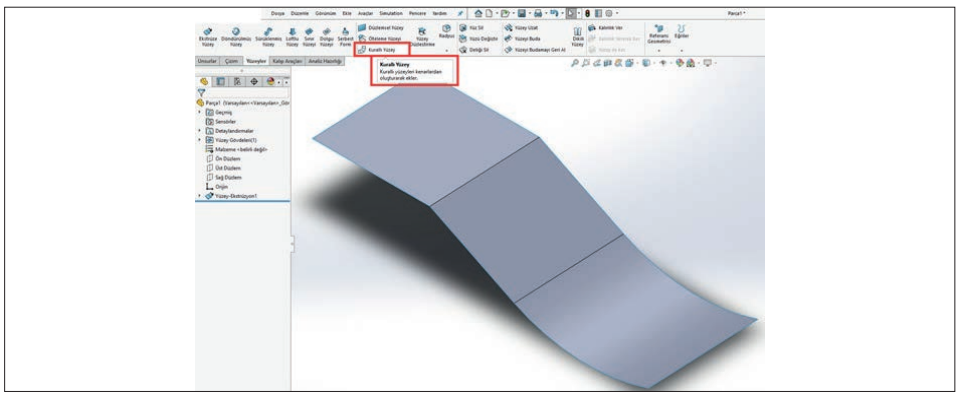
Kurallı Yüzey komutu, var olan yüzeyin kenarlarını belli formlarda uzatıp büyütmeye yarayan bir komuttur.

5.1.13.1. Kurallı Yüzey Komutunun Kullanımı

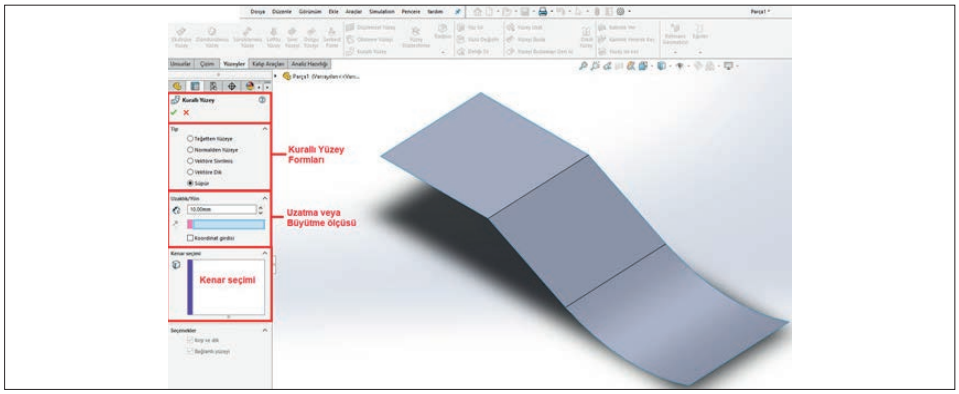
- Görsel 5.69'daki yüzey çizilir.
- Kurallı Yüzey komutu çalıştırılır (Görsel 5.70 ve 5.71).



Görsel 5.69: Kurallı Yüzey komutu uygulaması için parça

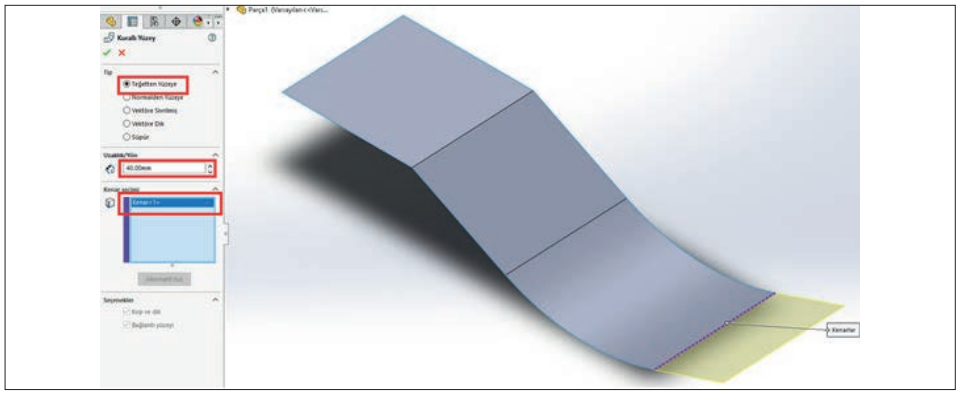


Görsel 5.70: Kurallı Yüzey komutu

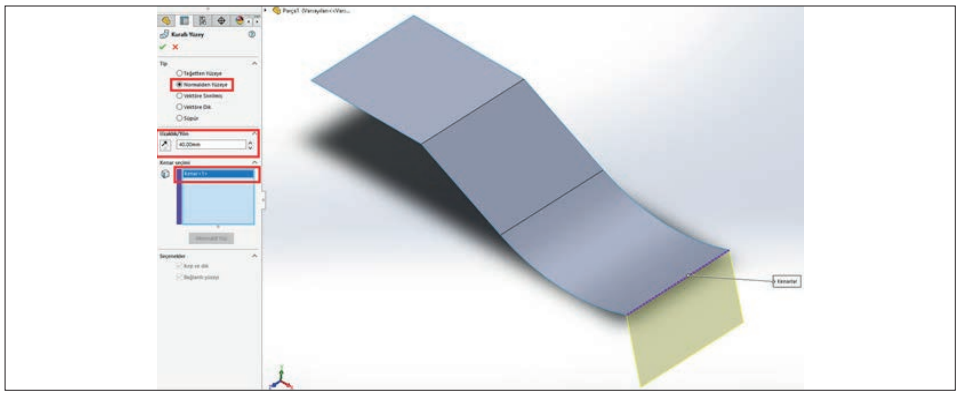


Görsel 5.71: Kurallı Yüzey komutu parametreleri

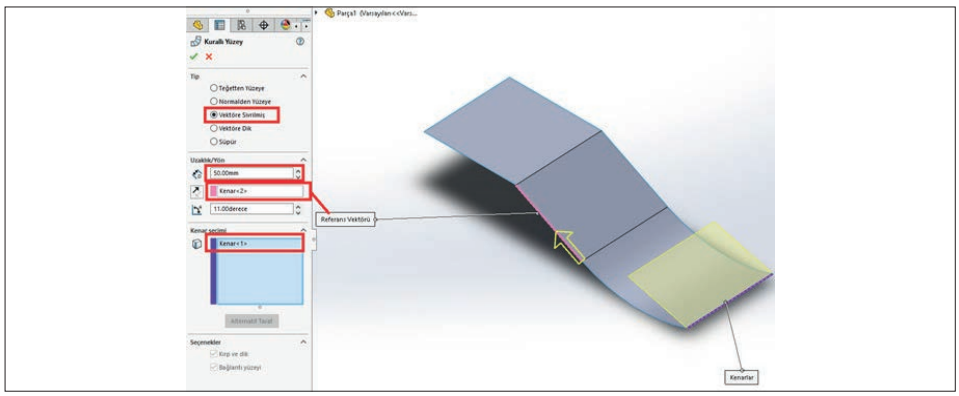
- Teğetten yüzeye seçeneği seçili iken (Görsel 5.72) yay yüzeyin kenar çizgisine tıklanır ve komut onaylanarak tamamlanır.
- İkinci seçenek olarak Normalden Yüzeye seçeneği seçilir (Görsel 5.73).
- Yüzeyin kenar çizgisine tıklanır. Uzatma mesafesi girilir. İşlem onaylanarak tamamlanır ve yüzeye dik yeni bir yüzey elde edilir.
- Üçüncü seçenek Vektöre Sivrilmiş seçilir. Önce yüzeyin kenar çizgisine daha sonra sivriltilecek referans kenara tıklanır. Mesafe girilir. İşlem onaylanarak tamamlanır. Referans kenara paralel yeni bir yüzey elde edilir (Görsel 5.74).



Görsel 5.72: Kurallı Yüzey Teğetten Yüzeye komutu uygulaması



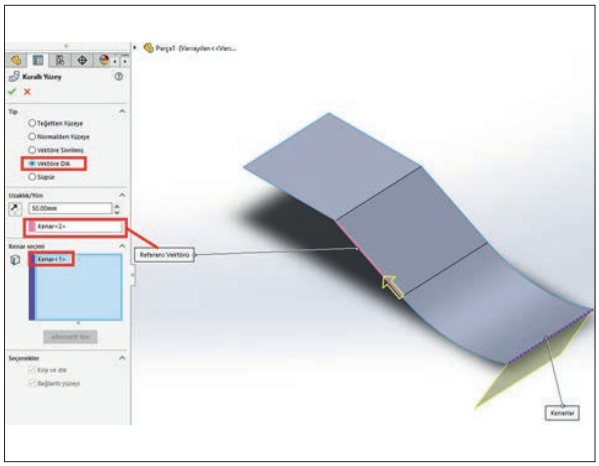
Görsel 5.73: Kurallı Yüzey Normalden Yüzeye komutu uygulaması



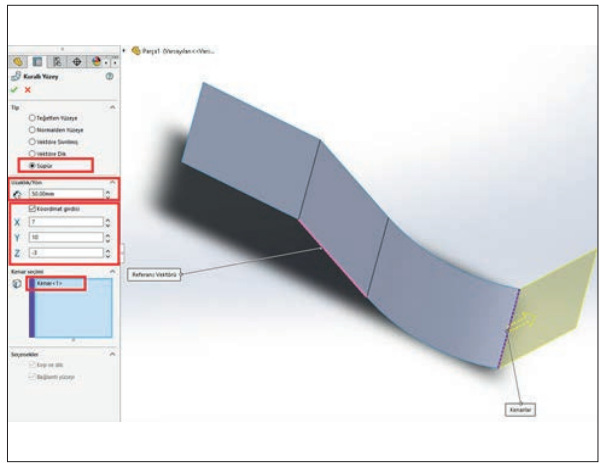
Görsel 5.74: Kurallı Yüzey Vektöre Sivrilmiş komutu uygulaması

Vektöre sivrilmiş formunu uygularken uzatılacak kenara bir referans vektörü yani seçilen kenara paralel olacak bir kenar seçilmelidir. Oluşturulan yeni yüzeyin açısı istenen değerde verilebilir.

- Dördüncü seçenek vektöre dik seçilir. Önce yüzey kenarı daha sonra dik çizilmesi istenen referans kenara tıklanır. Uzatma mesafesi girilir. İşlem onaylanarak tamamlanır. Referans kenara dik yeni bir yüzey elde edilir (Görsel 5.75).
- Beşinci seçenek Süpür seçilir. Önce yüzey kenarına daha sonra süpürülmesi istenen referans kenara tıklanır. Mesafe girilir. İşlem onaylanarak tamamlanır. Referans kenara göre süpürülmüş yeni bir yüzey elde edilir (Görsel 5.76).



Görsel 5.75: Kurallı Yüzey Vektöre Dik komutu uygulaması



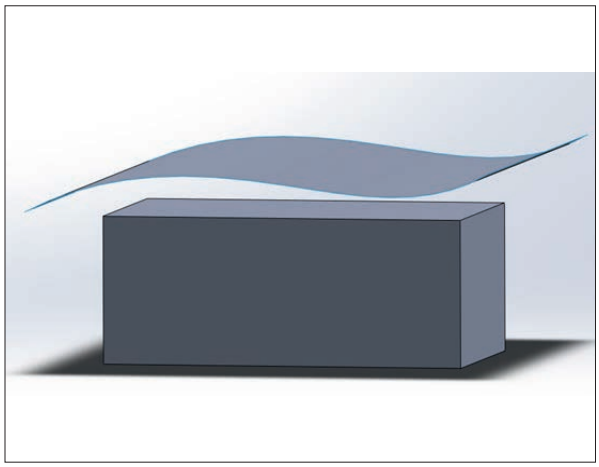
Görsel 5.76: Kurallı Yüzey Süpür komutu uygulaması

5.1.14. Yüzü Değiştir Komutu

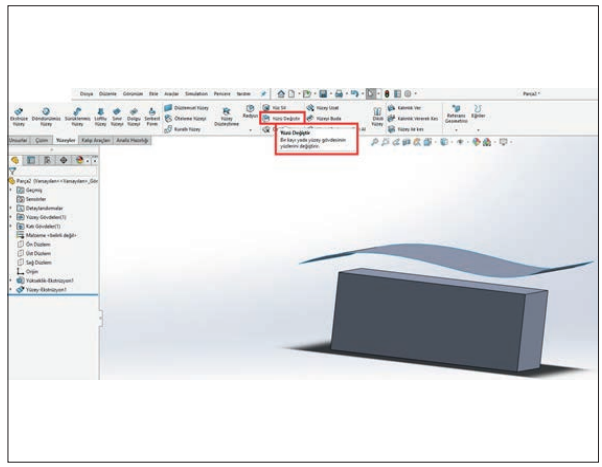
Katı bir gövdenin herhangi bir yüzünü yüzey ile değiştirmek için kullanılır.

5.1.14.1. Yüzü Değiştir Komutunun Kullanımı

- Görsel 5.77'deki gibi katı model dikdörtgenler prizması ve prizmanın yüzeyine paralel bir yüzey oluşturulur.
- Yüzü Değiştir komutu çalıştırılır (Görsel 5.78).

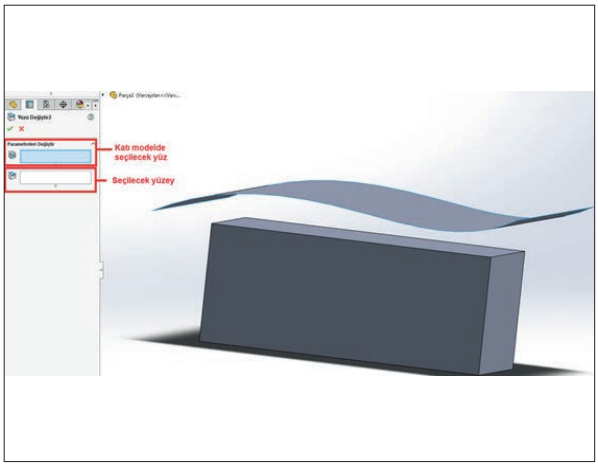


Görsel 5.77: Yüzü Değiştir komutu uygulaması için parça

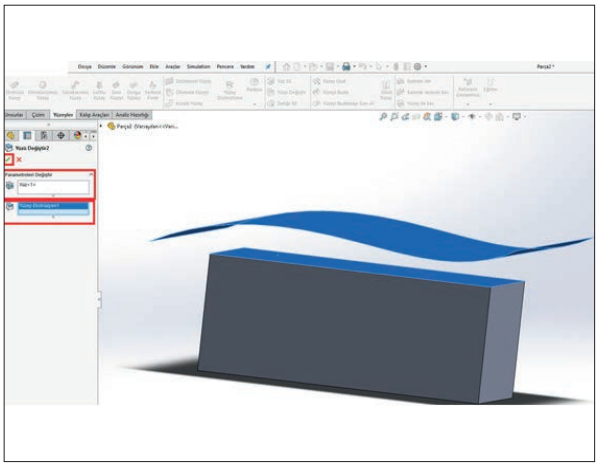


Görsel 5.78: Yüzü Değiştir komutu

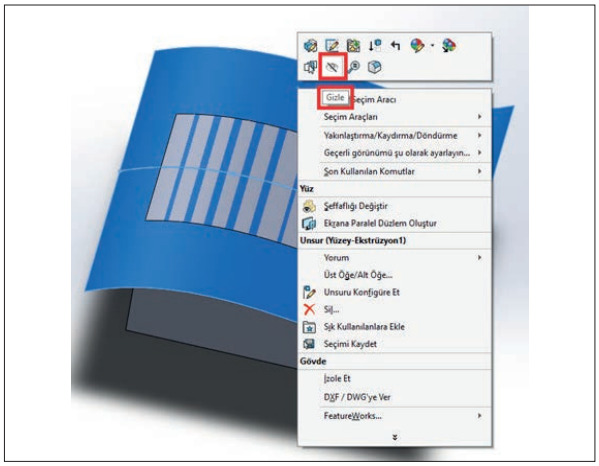
- Yüzü Değiştir komutu parametreleri ekrana gelir (Görsel 5.79).
- Önce prizmanın değiştirilmek istenen yüzeyine daha sonra da yüzey modele tıklanır (Görsel 5.80).
- İşlem onaylanarak tamamlanır. İstenirse yüzey model gizlenerek prizma üzerindeki yüzey net bir şekilde görülür (Görsel 5.81 ve 5.82).



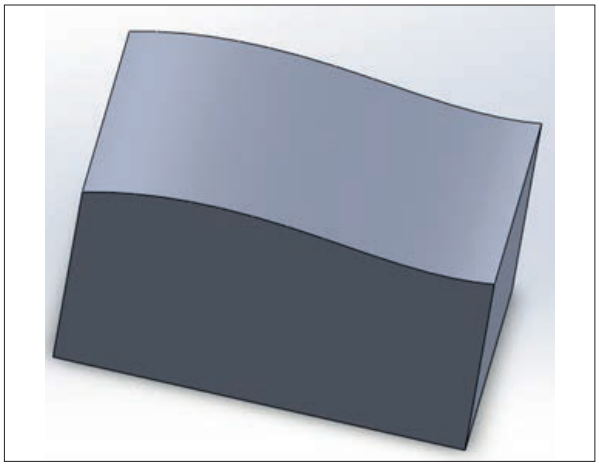
Görsel 5.79: Yüzü Değiştir komutu parametreleri



Görsel 5.80: Değiştirilecek yüzlerin seçimi



Görsel 5.81: Değiştirilen yüz yardımcı formunun gizlenmesi



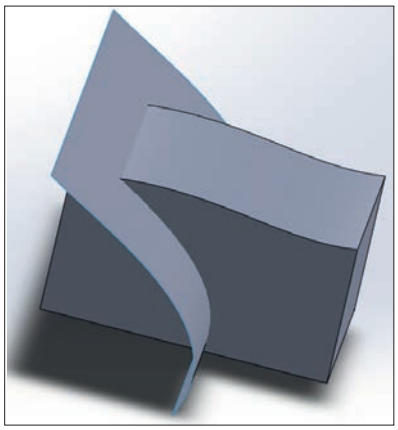
Görsel 5.82: Yüzü Değiştir komutunun sonuçlandırılması

5.1.15. Yüzey İle Kes Komutu

Yüzey ile kes komutu, katı bir modeli bir yüzey yardımı ile kesmede kullanılır.

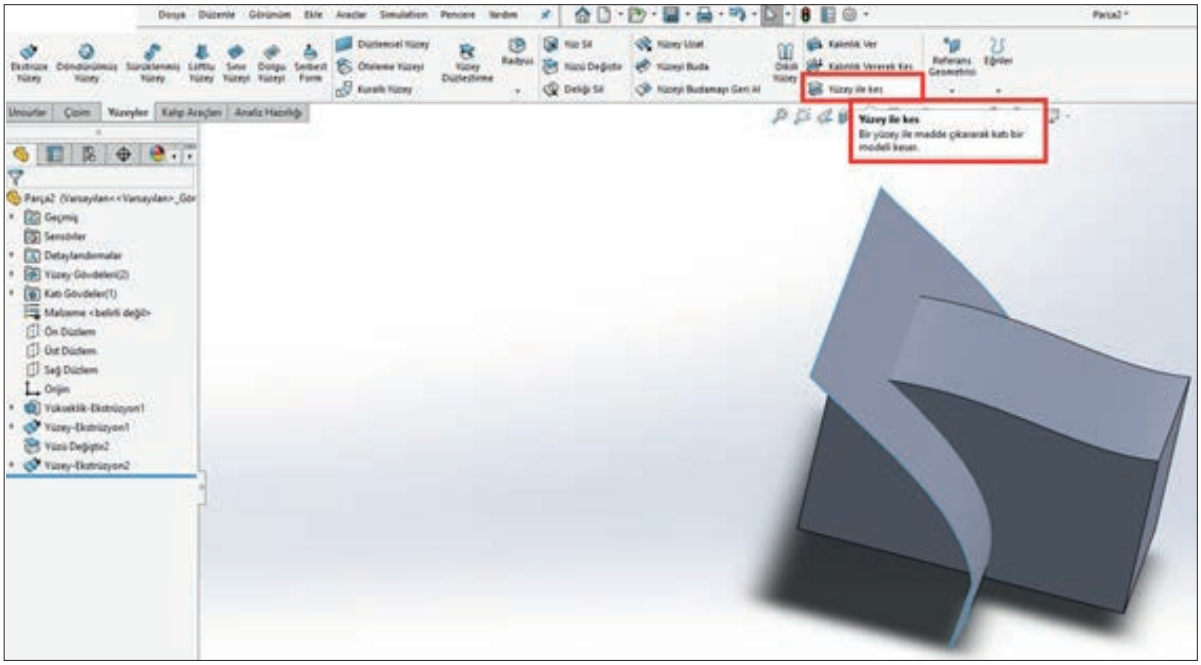
5.1.15.1. Yüzey İle Kes Komutunun Kullanımı

- Dikdörtgen prizması ve bir yüzeyin birbirini kestiği çizim yapılır (Görsel 5.83).

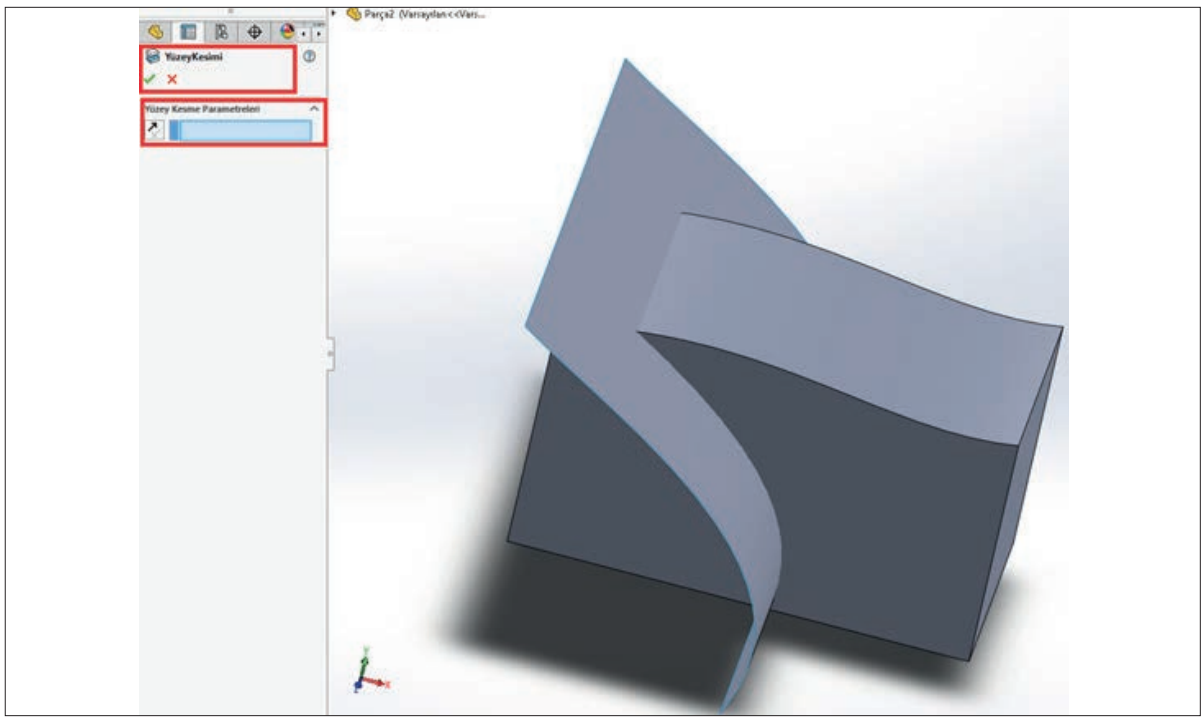


Görsel 5.83: Yüzey ile kes komutu uygulaması için parça

- Yüzey ile kes komutu tıklanır (Görsel 5.84 ve 5.85).

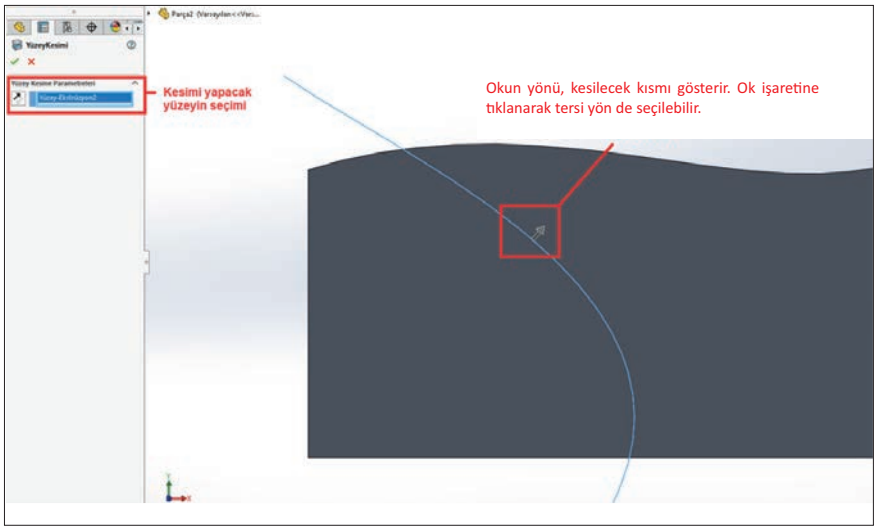


Görsel 5.84: Yüzey ile kes komutu

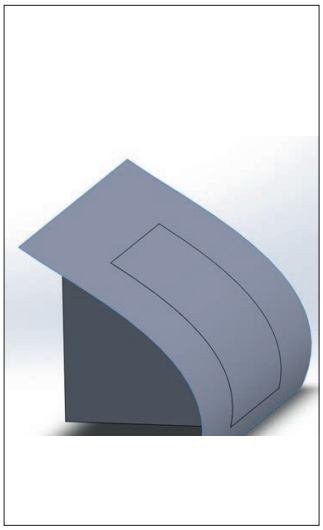


Görsel 5.85: Yüzey ile kes komutu parametreleri

- Kesme, yüzey ile yapılacağından yüzey seçilerek işlem tamamlanır (Görsel 5.86 ve 5.87).

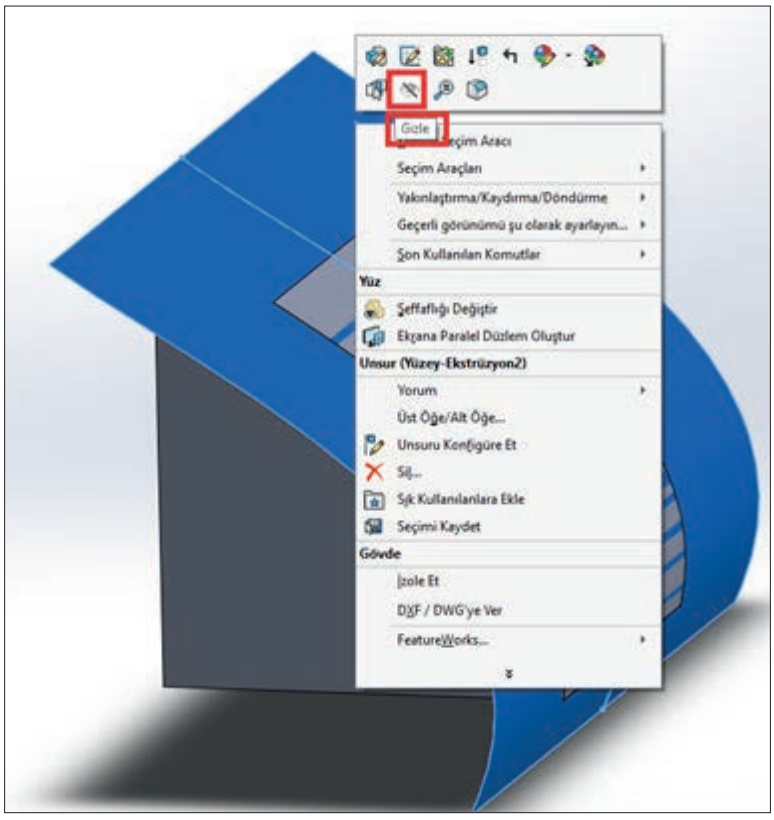


Görsel 5.86: Yüzey ile kes komutunda kesici yüzeyin seçimi

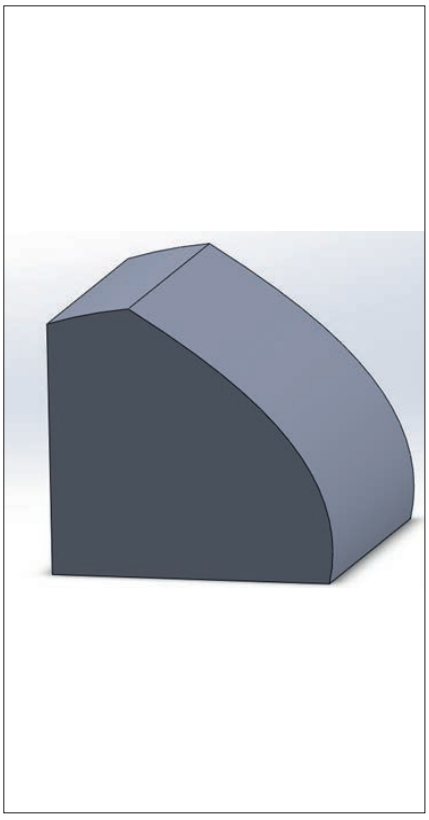


Görsel 5.87: Katı modelin kesilmiş hâli

- Yüzey gizlenerek kesim sonrası profil daha net görüntülenebilir (Görsel 5.88 ve 5.89).



Görsel 5.88: Yüzey ile kes komutunda kullanılan yardımcı yüzeyin gizlenmesi



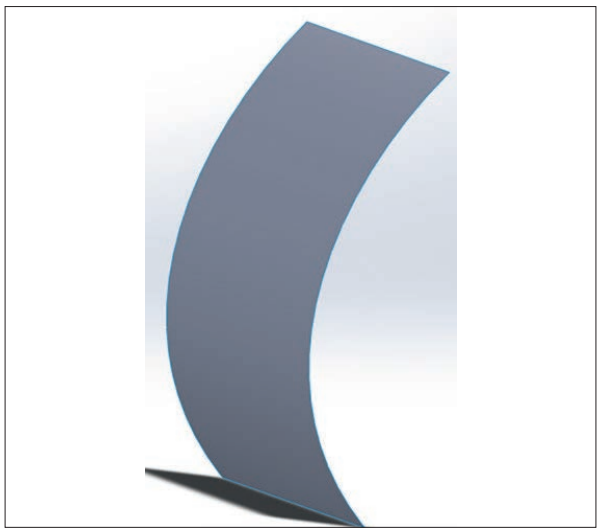
Görsel 5.89: Yüzey ile kes komutunun sonuçlandırılması

5.1.16. Serbest Form Komutu

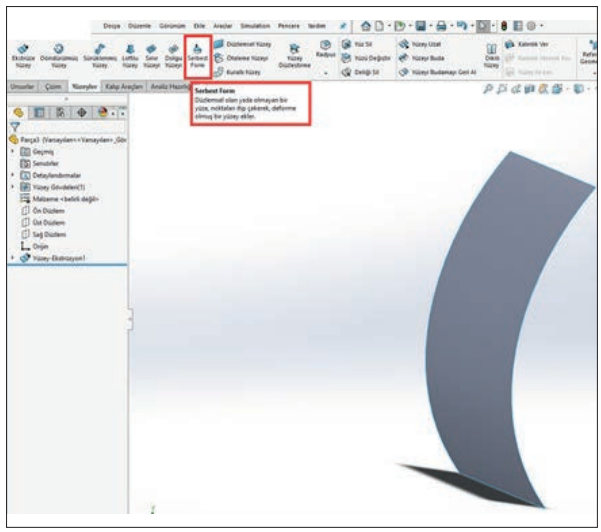
Serbest Form, bir yüzey üzerinde noktalar oluşturarak serbest elle yüzey formları oluşturmaya yarayan bir komuttur.

5.1.16.1. Serbest Form Komutunun Kullanımı

- Görsel 5.90'daki gibi bir yüzey çizilir.
- Serbest Form komutu çalıştırılır (Görsel 5.91).

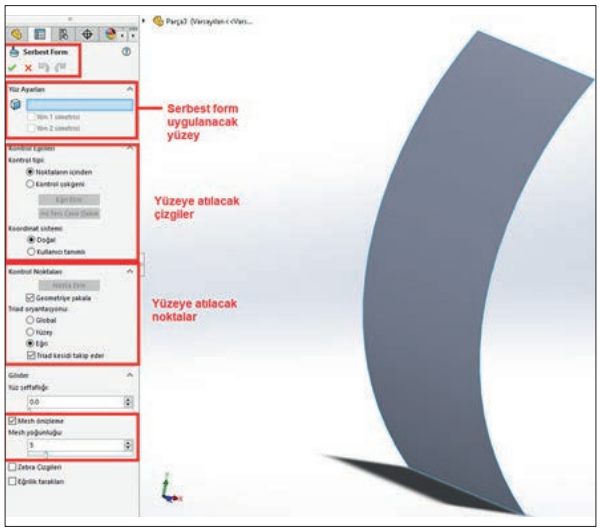


Görsel 5.90: Serbest Form oluşturma uygulaması için parça

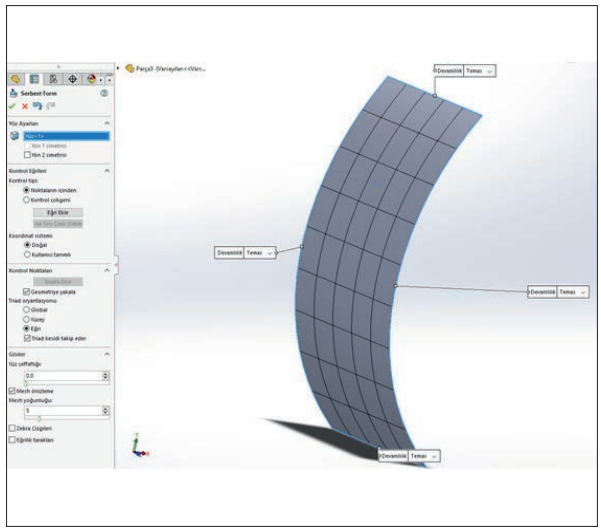


Görsel 5.91: Serbest Form komutu

- Sol tarafta açılan menüden ilk olarak yüzeyin dış bükeyi seçilir. Böylelikle yüzey üzerinde mesh (meş) çizigileri oluşur (Görsel 5.92 ve 5.93).



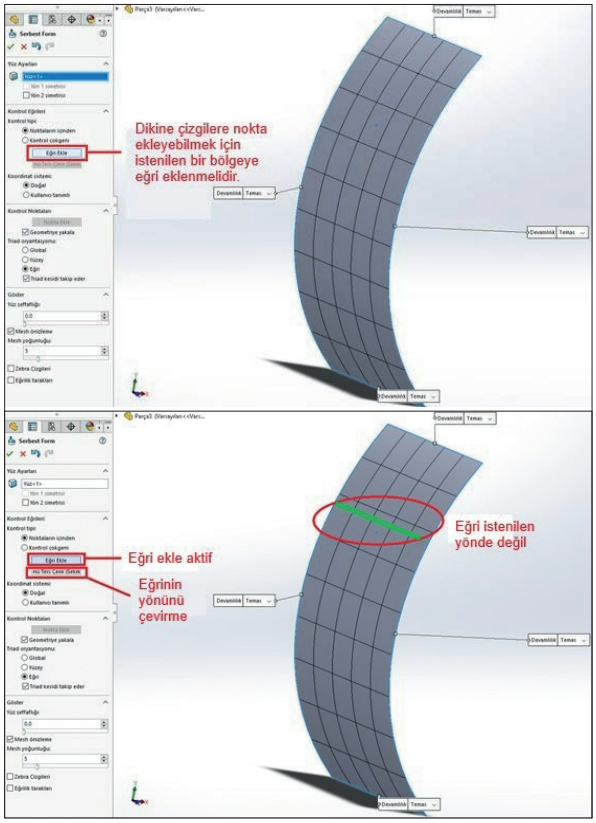
Görsel 5.92: Serbest Form komutu parametreleri



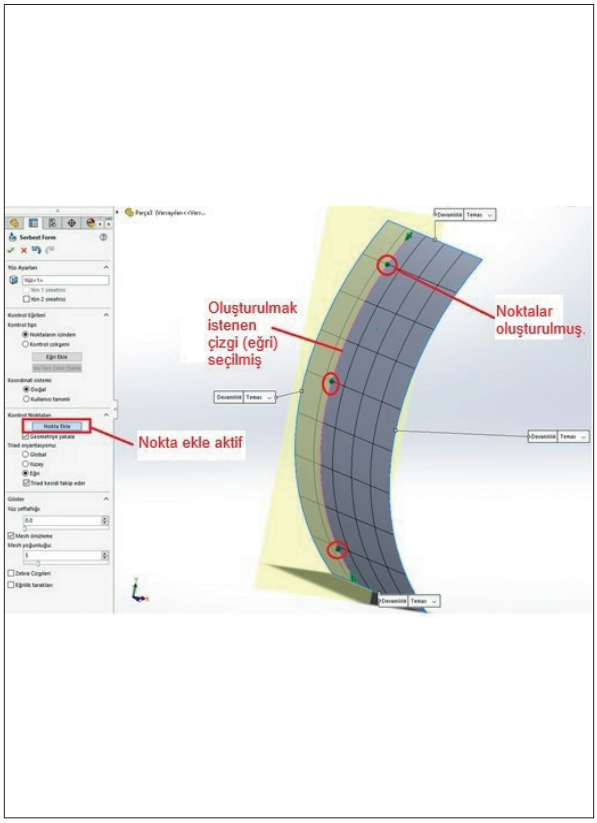
Görsel 5.93: Serbest Form yüz seçimi

Serbest Form uygulamasında yüzey seçildiğinde yüzey üzerinde otomatik olarak mesh diye tabir edilen çizgiler oluşacaktır. Mesh; yüzey üzerinde bulunan ve görünmeyen noktaların bir geometrik şekille birbirine bağlanarak görünür hâle gelmesidir. Bu geometrik şekiller genellikle üçgen şeklindedir.

- Eğri Ekle butonuna tıklanarak mesh çizgilerine yeni çizgiler eklenir. Yönü tersine çevir butonu ile bu çizgiler yatay veya dikey olarak istenildiği kadar eklenebilir (Görsel 5.94 ve 5.95).

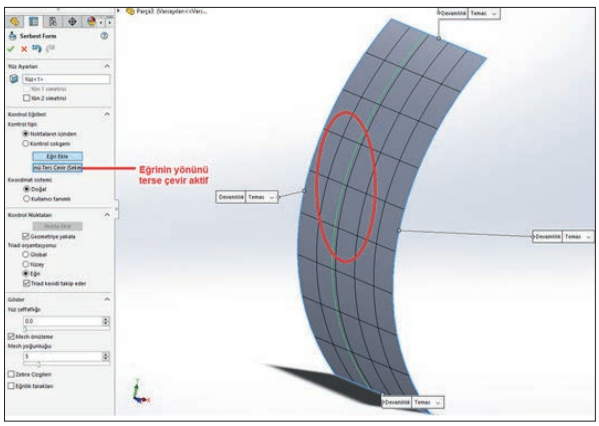


Görsel 5.94: Serbest forma eğri ekleme

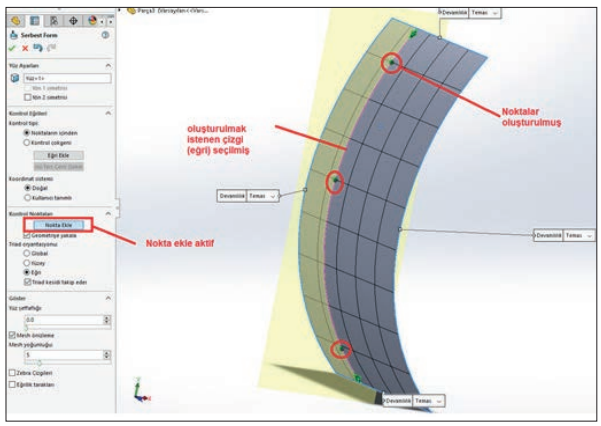


Görsel 5.95: Serbest forma eklenen eğrinin yönünü değiştirme

- Bir sonraki adım Nokta Ekle butonuna tıklamaktır. Oluşturulan eğriler üzerine istenildiği kadar nokta eklenir. Tekrar Nokta Ekle butonuna tıklanarak komuttan çıkılır. Bu komuttaki en ince ayrıntı, Nokta Ekle komutundan çıkmak için yine Nokta Ekle komutuna tıklamaktır (Görsel 5.96 ve 5.97).

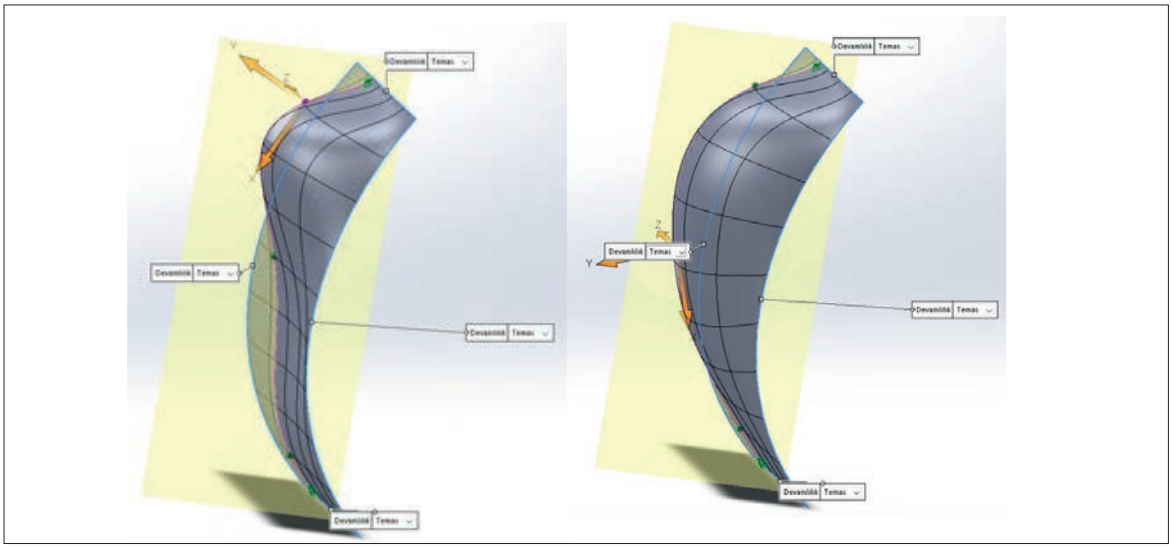


Görsel 5.96: Serbest forma nokta ekleme



Görsel 5.97: Nokta Ekle komutunun pasif hâle gelmesi

- Yüzey üzerinde oluşan noktalar fare yardımı ile çekiştirilerek yüzey serbest olarak değiştirilir (Görsel 5.98).

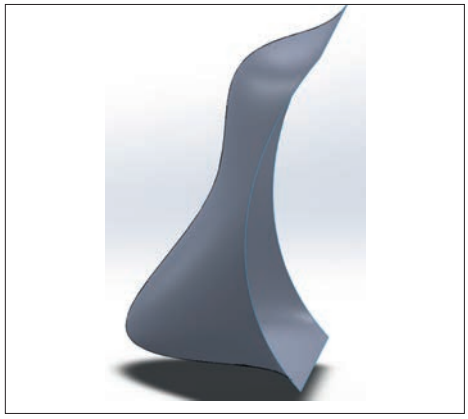


Görsel 5.98: Serbest form noktalarının çekiştirilmesi

- Onaylama butonuna basılarak komuttan çıkılır ve Görsel 5.99'daki görüntü elde edilir.

5.1.17. Radyüs Komutu

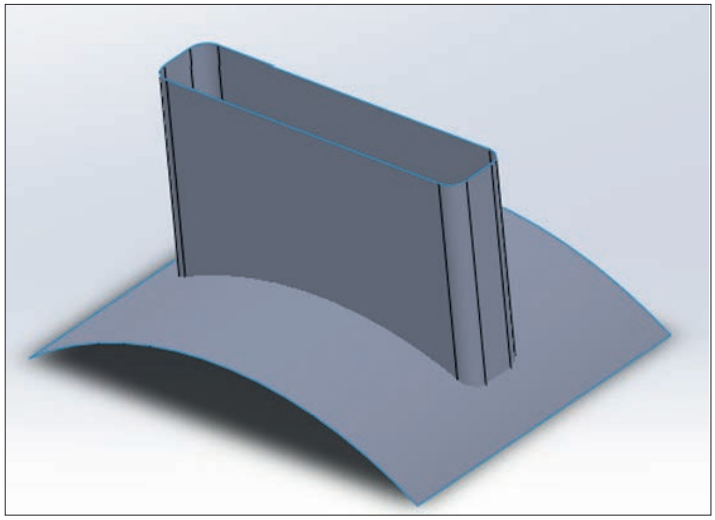
Radyüs, üç boyutlu modellemede kullanılan bir komuttur. Yüzey komutları ile Radyüs komutunun kullanımı aynıdır ancak aralarında küçük bir fark vardır. Bu fark, Radyüs komutunun kullanılabilmesi için yüzeylerin dikilmesi gerektiğidir.



Görsel 5.99: Serbest formun sonuçlandırılması

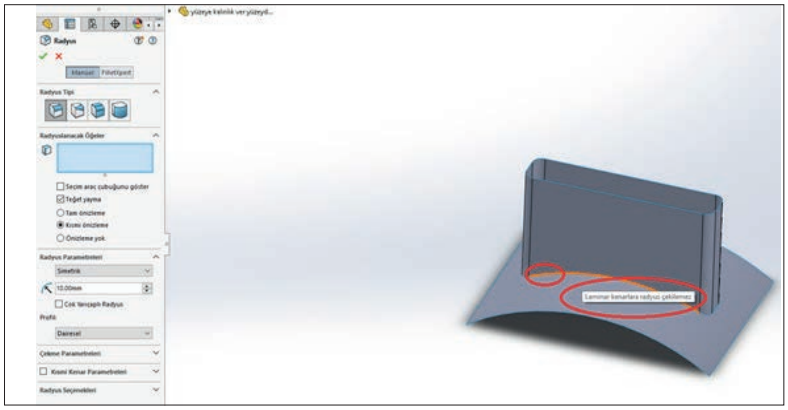
5.1.17.1. Radyüs Komutunun Kullanımı

- Görsel 5.100'deki yüzey çizilir ya da çağrılır.



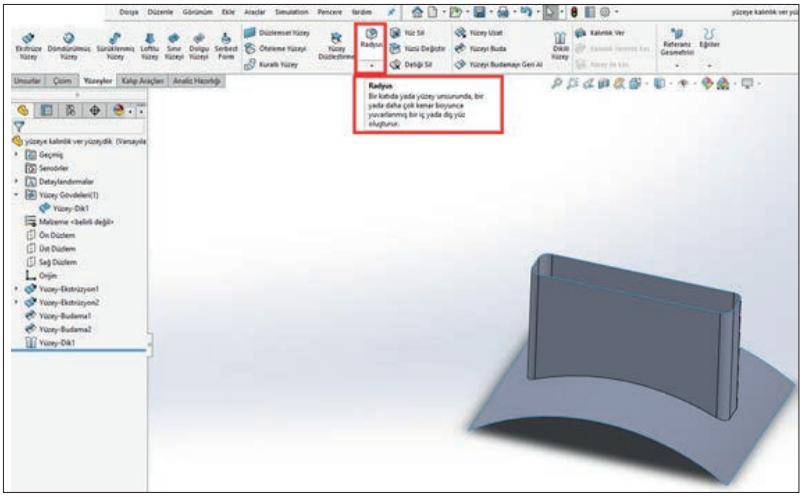
Görsel 5.100: Radyüs komutu uygulaması için çizim örneği

- Çizimde yüzeyler dikili değil ise radyüs oluşturulamaz (Görsel 5.101).

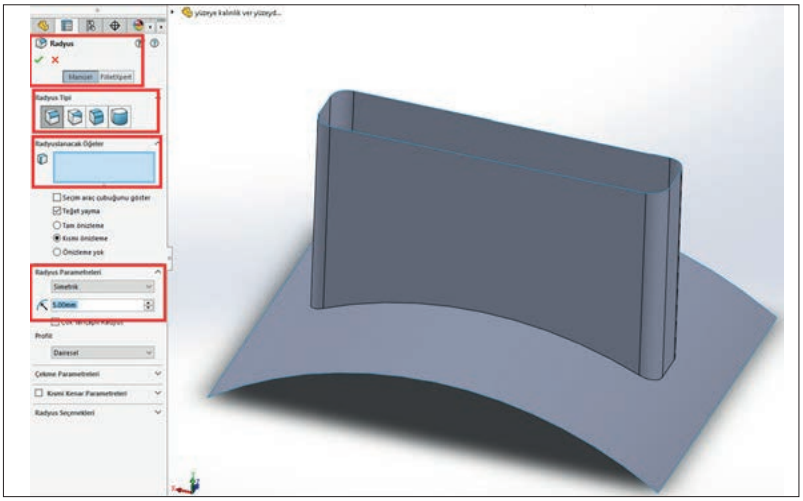


Görsel 5.101: Dikili Yüzey komutu uygulanmadığından radyüs uygulama

- Radyüs komutu çalıştırılır (Görsel 5.102). Radyüs türü seçilir (Görsel 5.103).

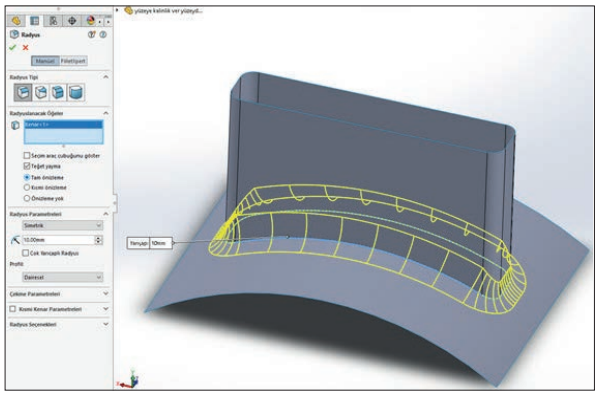


Görsel 5.102: Radyüs komutu

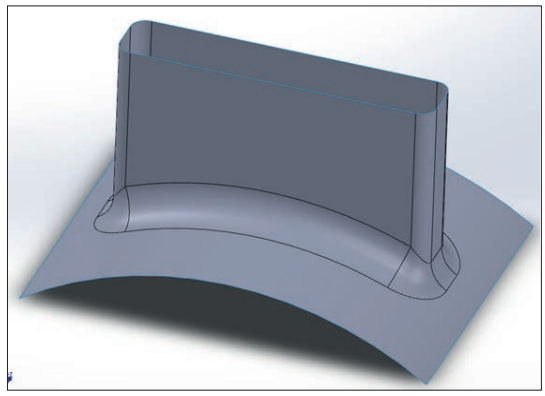


Görsel 5.103: Radyüs komutu parametreleri

- Radyüs verilecek kenarlar seçilir (Görsel 5.104). Radyüs miktarı girilir, komut onaylanarak çıkılır (Görsel 105).



Görsel 5.104: Radyüs komutunun çalıştırılması ve ön izlemesi



Görsel 5.105: Radyüs komutunun sonuçlandırılması

5.2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMLARINDA KALIPLANAN ÜRÜNÜN AKIŞ ANALİZİ

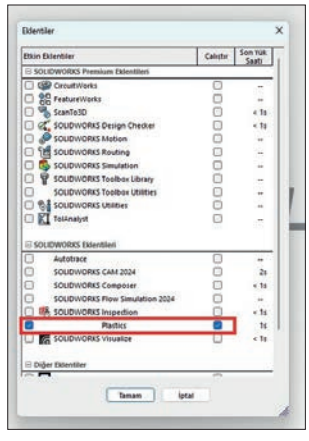
Plastik parçaların akış analizini yapmak için bilgisayar destekli tasarım programlarında genellikle ayrı bir eklenti program kullanılır. Akış analizi yapmak için ilk yapılması gereken işlem, üretilecek ürünün kalıptan çıktığı şekilde çiziminin yapılmasıdır. Ürün çizimi üzerinde yolluk, dağıtıcı ve girişlerin çizilmesi doğru bir analiz için faydalı olacaktır. Bu tür analiz programları için özel bir uzmanlık gerekmektedir.

5.2.1. Ürün Akış Analizinin Uygulanması

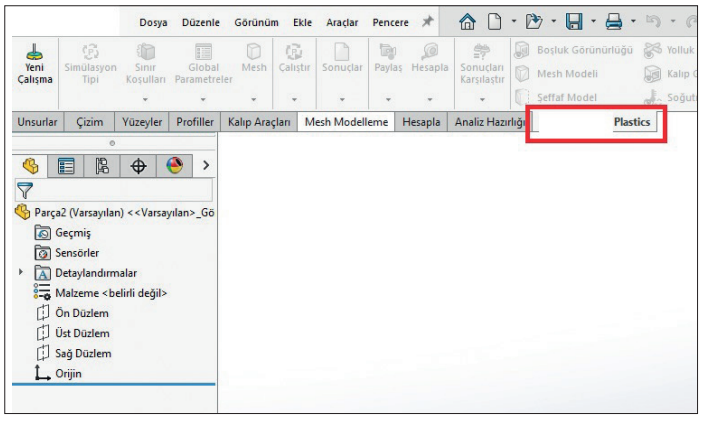
- Akış analizi yapmak için Plastics sekmesinin aktif edilmesi gerekmektedir. Akış analiz sekmesini aktif etmek için programın Seçenekler butonuna tıklanır. Açılan pencereden eklentiler seçilir (Görsel 5.106). Burada açılan pencereden de Plastics seçeneğinin her iki kutucuğuna onay verilir (Görsel 5.107 ve 5.108). Sekmenin aktif olabilmesi için programın kapatılıp tekrar açılması gerekir.



Görsel 5.106: Seçenekler butonu

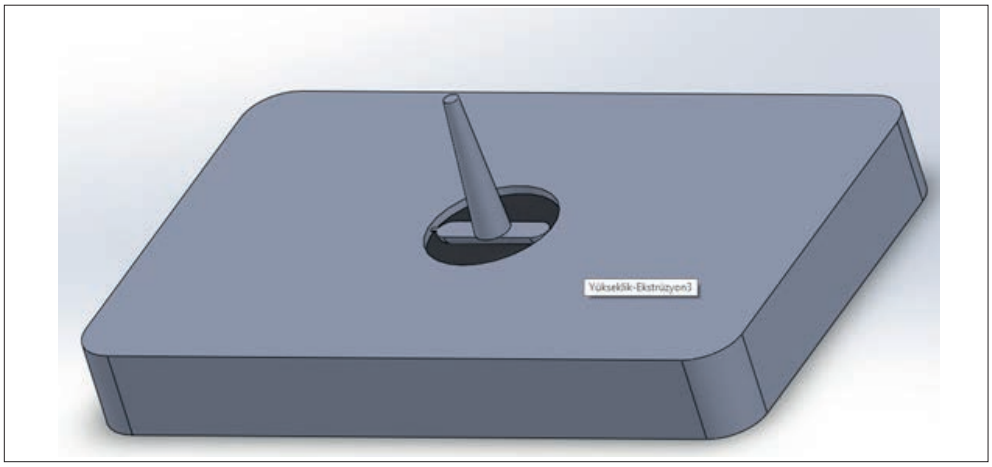


Görsel 5.107: Akış analiz programının onaylanması

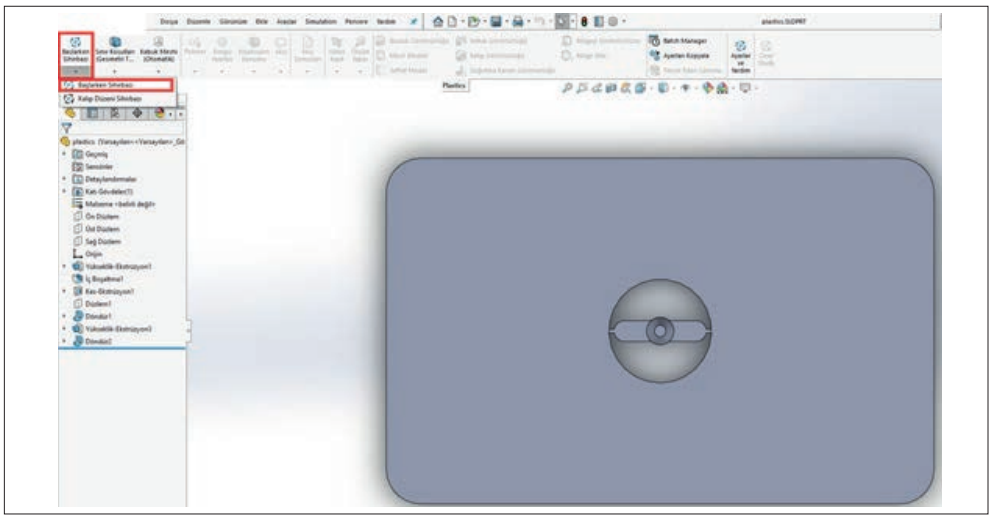


Görsel 5.108: Akış analiz programının sekmelere gelmesi

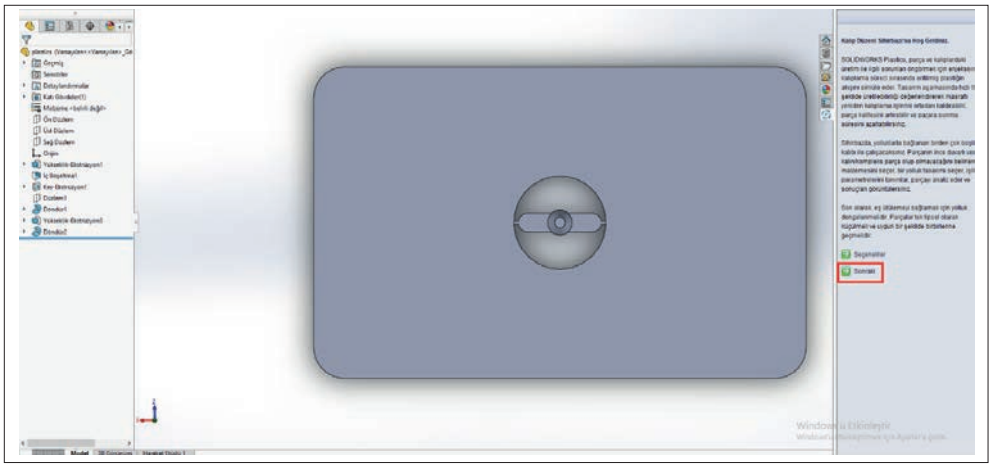
- Yeni çalışma butonu tıklanarak akış analizi ayarlamaları başlatılır (Görsel 5.109). Akış analizi için iki seçenek görülecektir. Bunlardan doldur + ütüleme seçilerek devam edilir (Görsel 5.110 ve 5.111).



Görsel 5.109: Akış analizi yapılacak plastik parça



Görsel 5.110: Akış analizi sihirbazının çalıştırılması

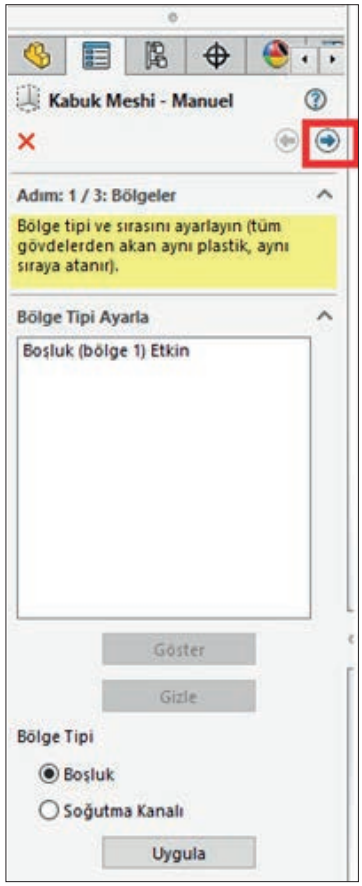


Görsel 5.111: Akış analizi sihirbazının sürdürülmesi

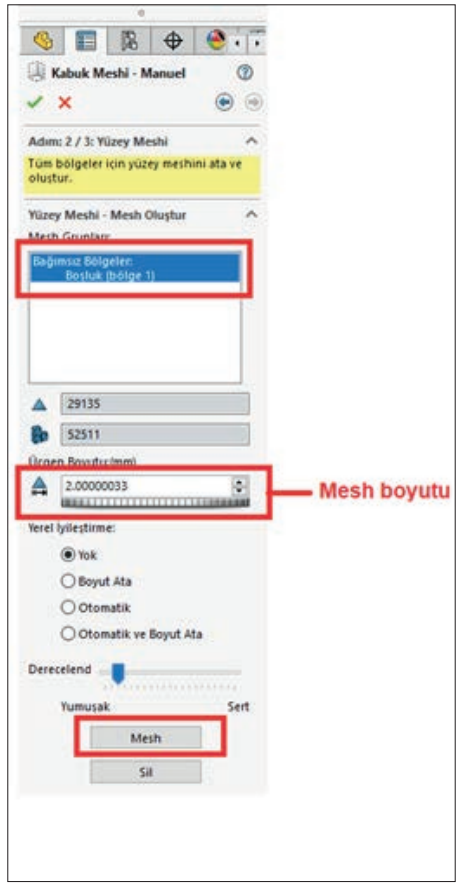
- Analizin hızlı olabilmesi için Kabuk Meshini Kullan seçeneği seçilir (Görsel 5.112).
- Mesh yapabilmek için parça seçilir. Daha sonra parametreler girilir. Burada program ayarları kullanılmıştır (Görsel 5.113 ve 5.114).



Görsel 5.112: Akış analizi yapılacak parçaya mesh

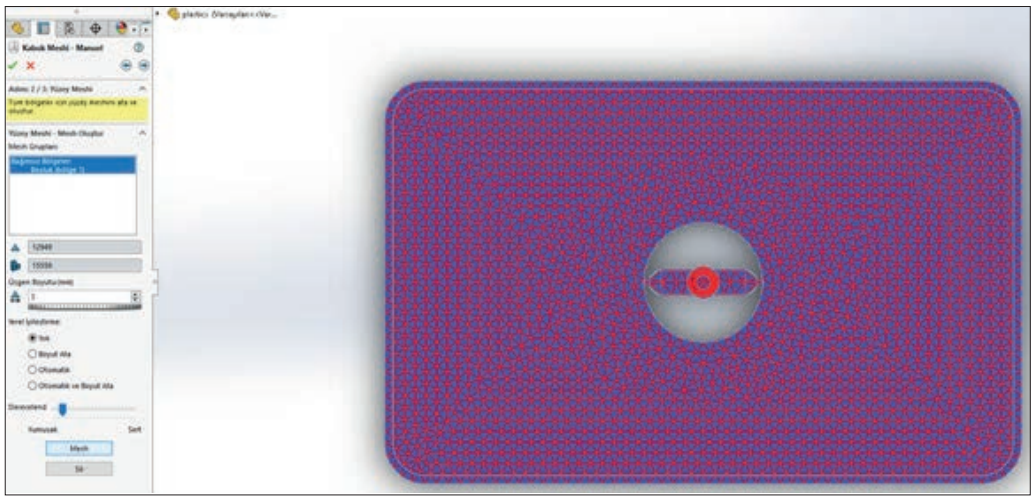


Görsel 5.113: Mesh atama parametreleri



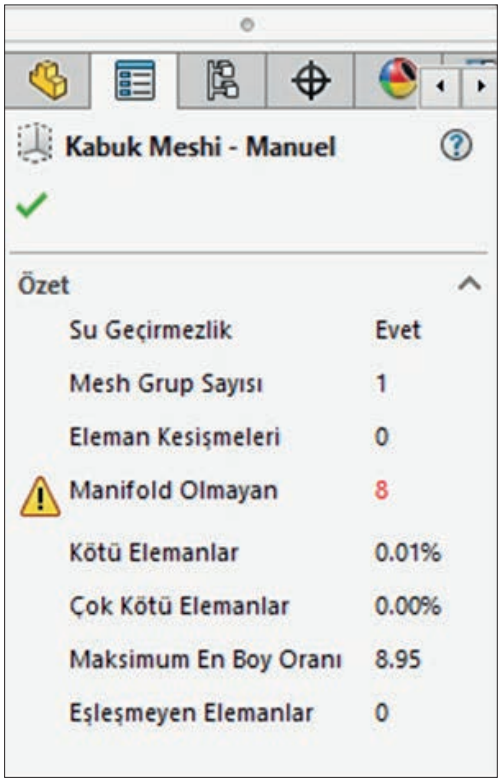
Görsel 5.114: Mesh atamanın çalıştırılması

- Komuta onay verilerek mesh oluşturulur (Görsel 5.115).

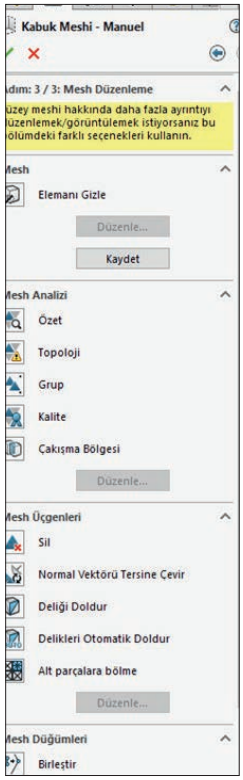


Görsel 5.115: Mesh atamanın tamamlanması

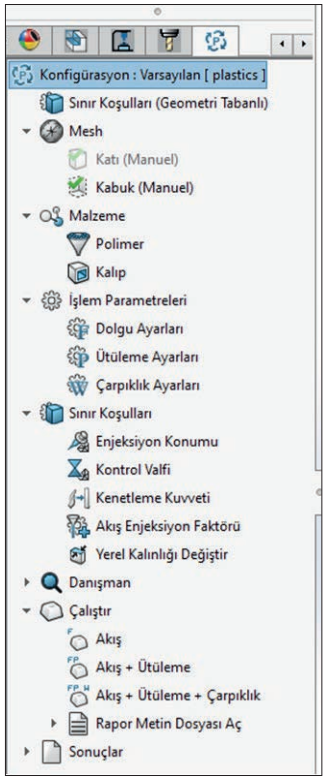
- Görsel 5.116'da mesh değerleri raporlanmıştır.
- Görsel 5.117'de mesh düzenleme ekranından istenilen düzenlemeler yapılabilir.
- Mesh işlemi komutun onaylanarak kapatılmasından sonra tamamlanır.
- Görsel 5.118 ve 5.119'da diğer parametrelerin girileceği ekran gösterilmiştir.



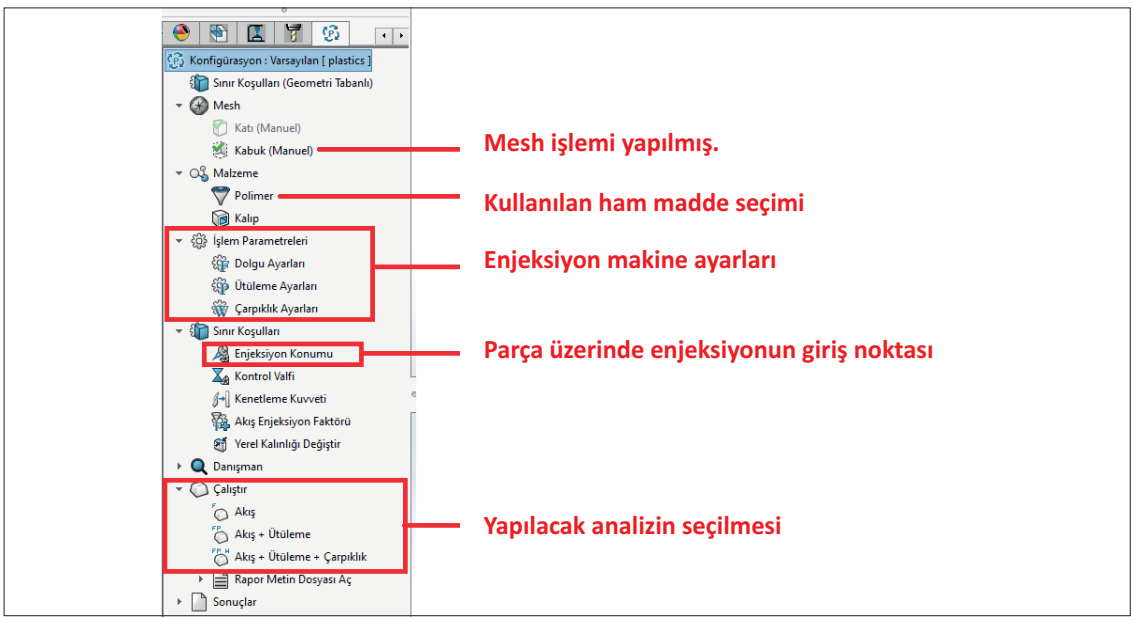
Görsel 5.116: Mesh atama rapor özeti



Görsel 5.117: Mesh düzenleme ayarları

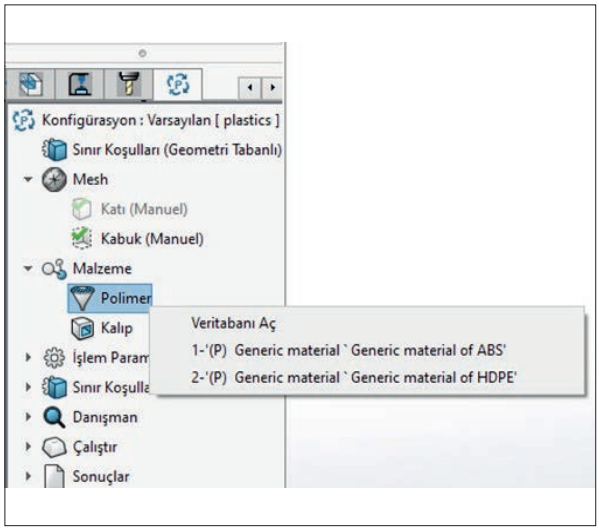


Görsel 5.118: Akış analizi ayarları

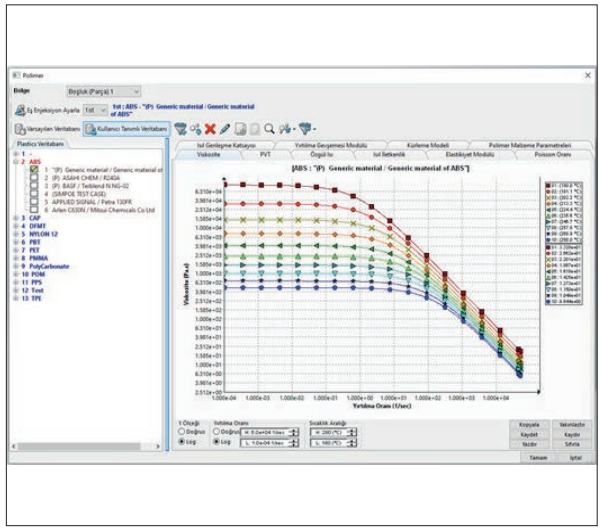


Görsel 5.119: Akış analizi ayarlarının açıklamaları

- Görsel 5.120'de polimer ataması gösterilmiştir. Polimer sekmesine farenin sağ tuşu ile tıklanır ve açılan pencereden Polimer seçimi yapılır (Görsel 5.121).

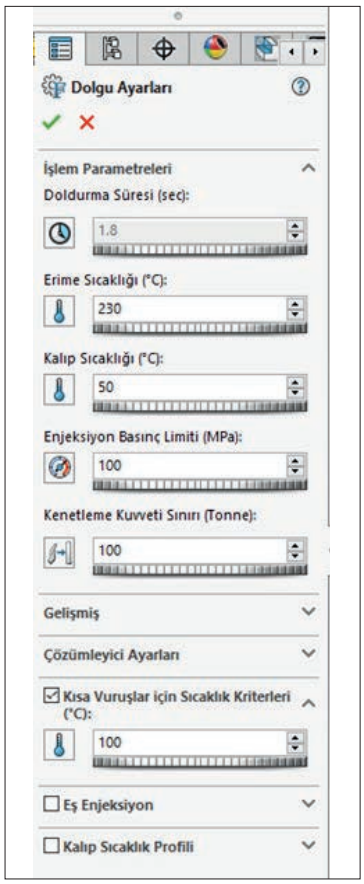


Görsel 5.120: Malzeme (ham madde) seçimi

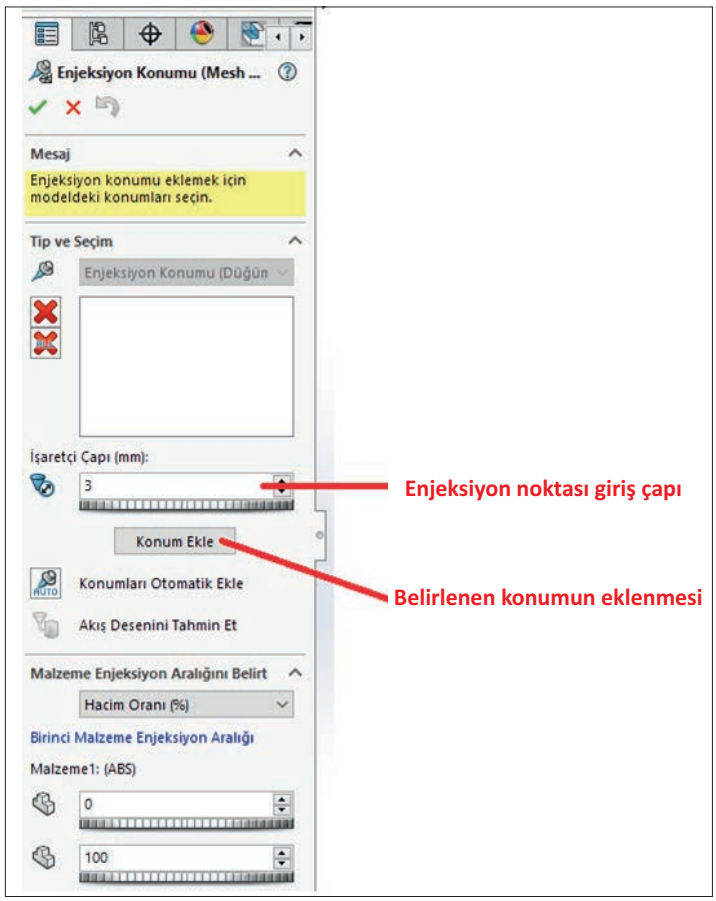


Görsel 5.121: Malzeme (ham madde) veri tabanı

- Görsel 5.122'de dolgu ayarları belirlenir.
- Görsel 5.123'te enjeksiyon konumu belirlenir.



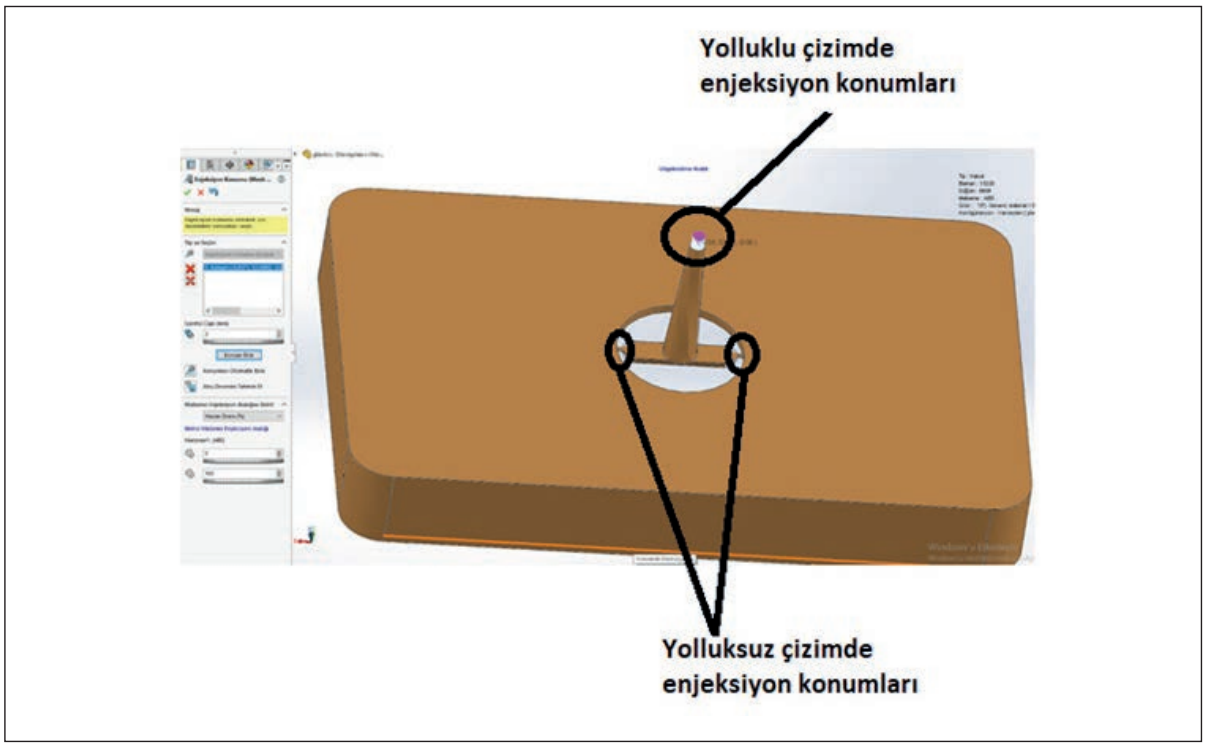
Görsel 5.122: Enjeksiyon makinesi ayarları



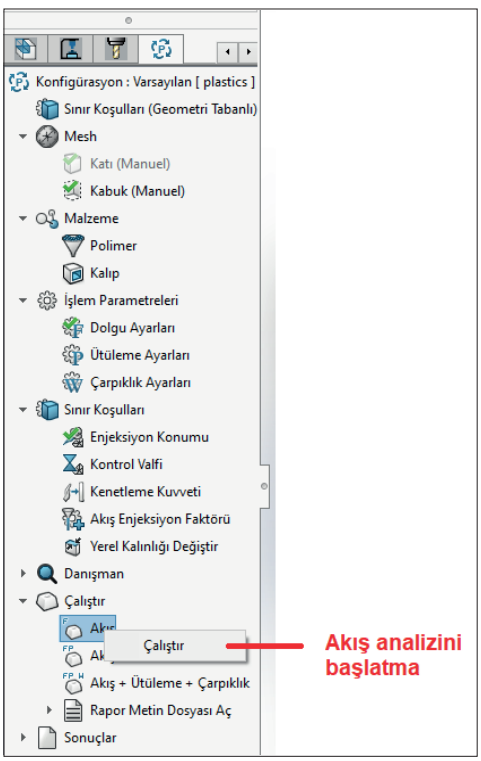
Görsel 5.123: Enjeksiyon giriş konumu

Enjeksiyon konumu, parça tasarımı üzerinden yapılır. Parça üzerindeki girişler, fare ile manuel işaretlenerek yapılır.

- Enjeksiyon konumu sayfası açıldıktan sonra Konum Ekle butonuna tıklanır ve parça üzerinden enjeksiyonun yapılacağı yer noktalanarak işaretlenir (Görsel 5.124).

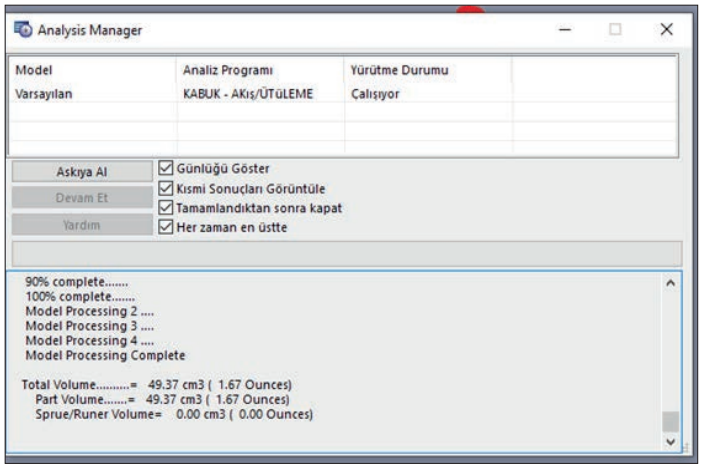


Görsel 5.124: Enjeksiyon giriş konumlarının belirlenmesi



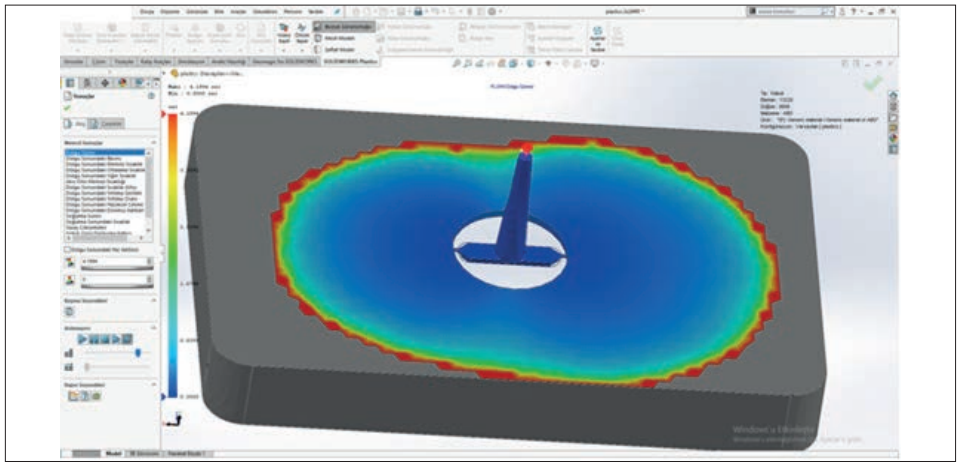
Görsel 5.125: Enjeksiyon giriş konumu

- Görsel 5.125'te Akış butonu üzerinde sağ tıklanıp, Çalıştır komutuna tıklanarak akış analizi başlatılır.
- Analiz ilerleme ekranını izlemek için akış analizi çalıştırılır (Görsel 5.126).

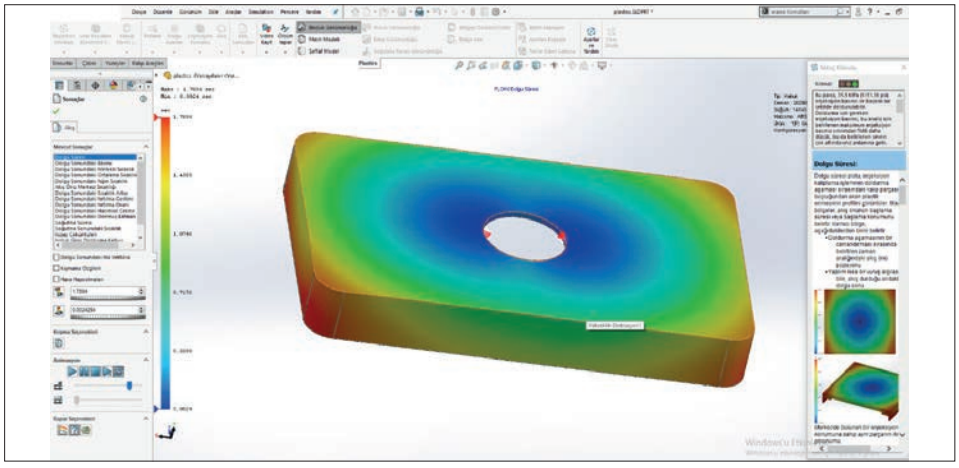


Görsel 5.126: Akış analizinin çalıştırılması ve analiz ilerleme ekranı

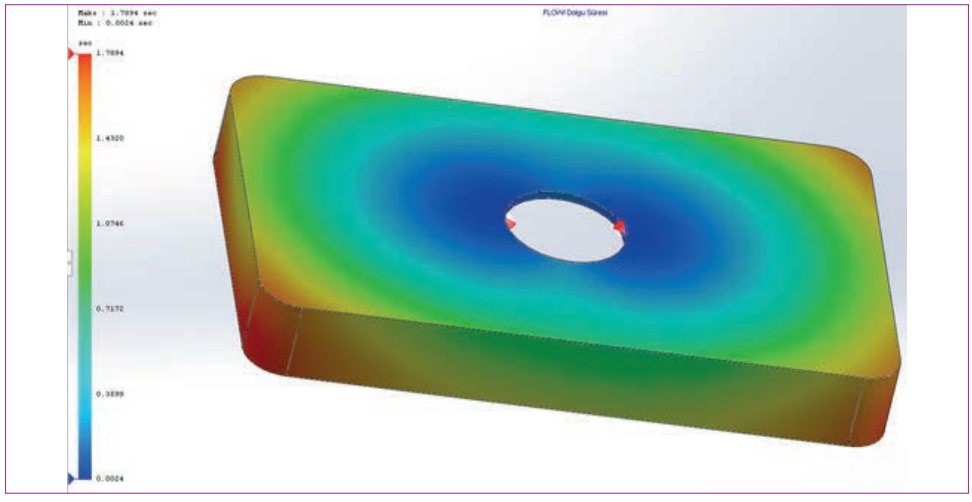
- Program, otomatik olarak girilen değerlere göre dolum ve ütüleme işlemini başlatır (Görsel 5.127, 5.128 ve 5.129).



Görsel 5.127: Akış analizinin tamamlanması raporu ve ısı haritası sayfası

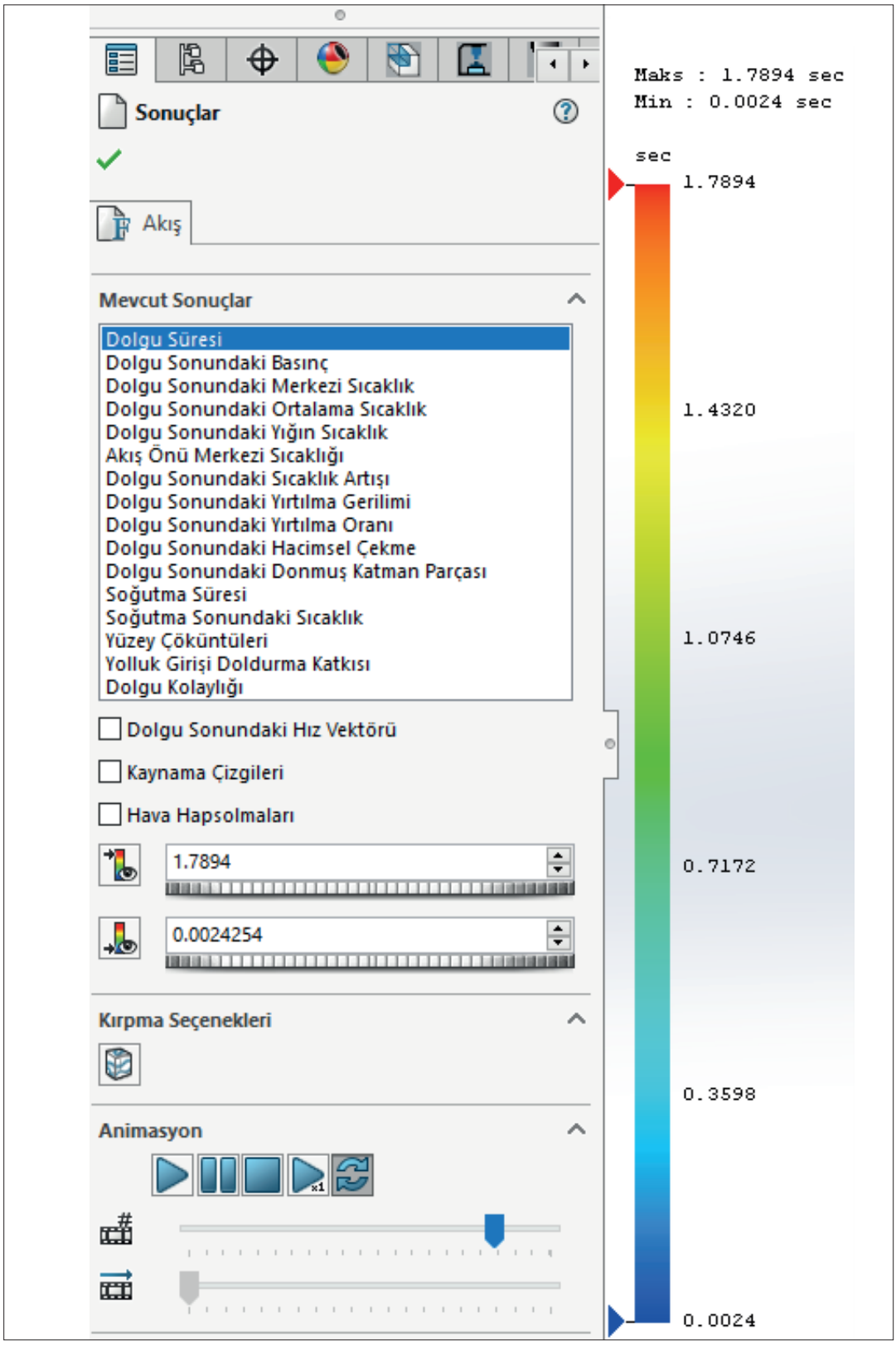


Görsel 5.128: Isı haritası sonucu dolum başarılı



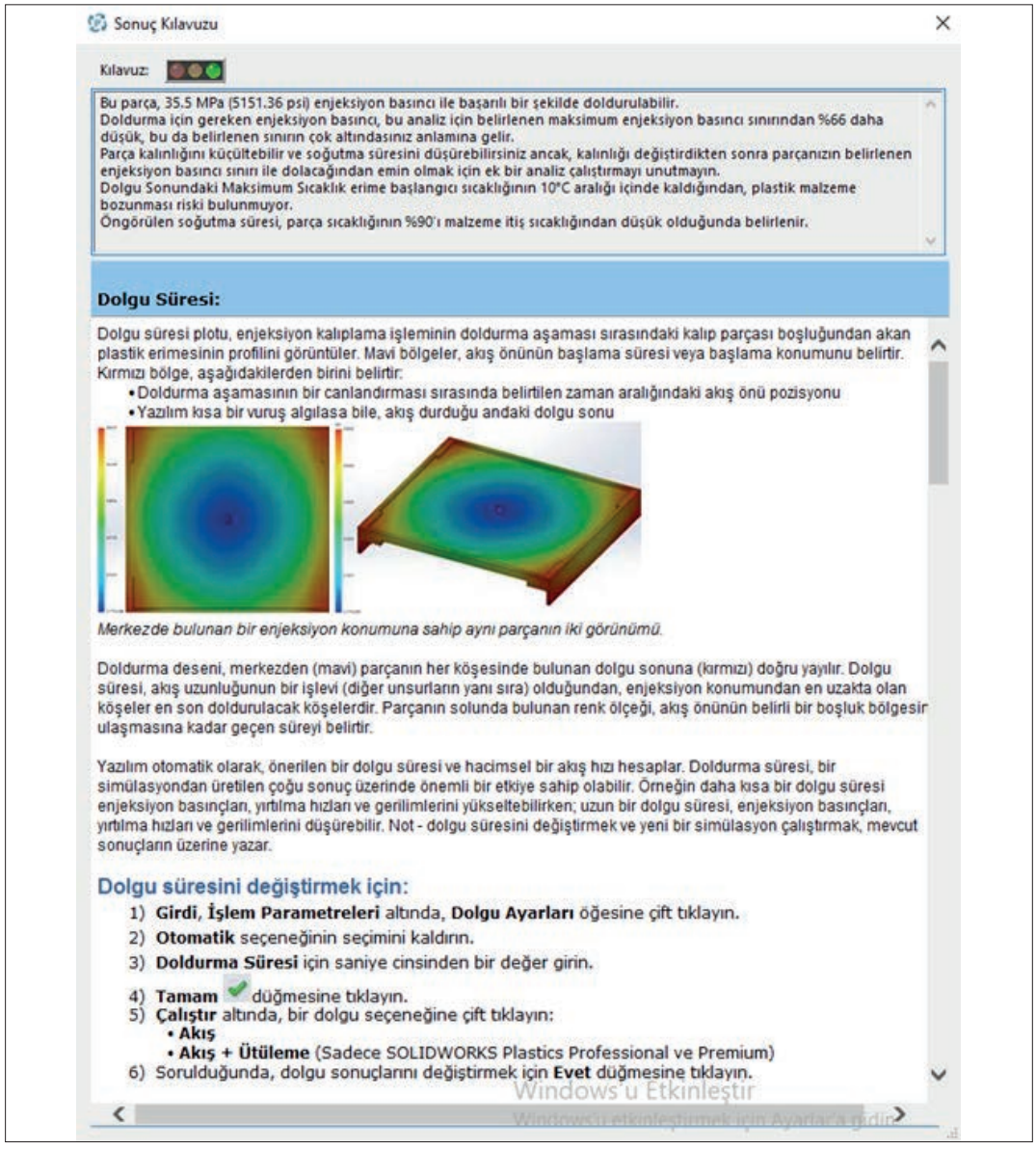
Görsel 5.129: Isı haritası

- Analiz tamamlandığında Rapor menüsü ve ısı haritası skalası açılacaktır (Görsel 5.130). Buradan seçim yapılarak raporlar incelenebilir.



Görsel 5.130: Rapor menüsü ve ısı haritası skalası (ölçek)

- Görsel 5.131'de dolgu süresi raporu görünmektedir.



Görsel 5.131: Dolgu süresi menüsü açıklama sayfası

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

1. https://www.autodesk.com/tr
2. https://my.solidworks.com/try-solidworks

GÖRSEL KAYNAKÇASI

1 . ÖĞRENME BİRİMİ	OLUŞTURULMA ŞEKLİ
Görsel 1.1,Görsel 1.2, Görsel 1.3, Görsel 1.4, Görsel 1.5, Görsel 1.6, Görsel 1.7, Görsel 1.8, Görsel 1.9, Görsel 1.10, Görsel 1.11, Görsel 1.12, Görsel 1.13, Görsel 1.14, Görsel 1.15, Görsel 1.16, Görsel 1.17, Görsel 1.18, Görsel 1.19, Görsel 1.20, Görsel 1.21, Görsel 1.22, Görsel 1.23, Görsel 1.24, Görsel 1.25, Görsel 1.26, Görsel 1.27, Görsel 1.28, Görsel 1.29, Görsel 1.30, Görsel 1.31, Görsel 1.32, Görsel 1.33, Görsel 1.34, Görsel 1.35, Görsel 1.36, Görsel 1.37, Görsel 1.38, Görsel 1.39, Görsel 1.40, Görsel 1.41, Görsel 1.42, Görsel 1.43, Görsel 1.44, Görsel 1.45, Görsel 1.46, Görsel 1.47, Görsel 1.48, Görsel 1.49, Görsel 1.50, Görsel 1.51, Görsel 1.52, Görsel 1.53, Görsel 1.54, Görsel 1.55, Görsel 1.56, Görsel 1.57, Görsel 1.58, Görsel 1.59, Görsel 1.60, Görsel 1.61, Görsel 1.62, Görsel 1.63, Görsel 1.64, Görsel 1.65, Görsel 1.66, Görsel 1.67, Görsel 1.68, Görsel 1.69, Görsel 1.70, Görsel 1.71, Görsel 1.72, Görsel 1.73, Görsel 1.74, Görsel 1.75, Görsel 1.76, Görsel 1.77, Görsel 1.78, Görsel 1.79, Görsel 1.80, Görsel 1.81, Görsel 1.82, Görsel 1.83	Yazar tarafından hazırlanmıştır.

2 . ÖĞRENME BİRİMİ	OLUŞTURULMA ŞEKLİ
Görsel 2.1, Görsel 2.2, Görsel 2.3, Görsel 2.4, Görsel 2.5, Görsel 2.6, Görsel 2.7, Görsel 2.8, Görsel 2.9, Görsel 2.10, Görsel 2.11, Görsel 2.12, Görsel 2.13, Görsel 2.14, Görsel 2.15, Görsel 2.16, Görsel 2.17, Görsel 2.18, Görsel 2.19, Görsel 2.20, Görsel 2.21, Görsel 2.22, Görsel 2.23, Görsel 2.24, Görsel 2.25, Görsel 2.26, Görsel 2.27, Görsel 2.28, Görsel 2.29, Görsel 2.30, Görsel 2.31, Görsel 2.32, Görsel 2.33, Görsel 2.34, Görsel 2.35, Görsel 2.36, Görsel 2.37, Görsel 2.38, Görsel 2.39, Görsel 2.40, Görsel 2.41, Görsel 2.42, Görsel 2.43, Görsel 2.44, Görsel 2.45, Görsel 2.46, Görsel 2.47, Görsel 2.48, Görsel 2.49, Görsel 2.50, Görsel 2.51, Görsel 2.52, Görsel 2.53, Görsel 2.54, Görsel 2.55, Görsel 2.56, Görsel 2.57, Görsel 2.58, Görsel 2.59, Görsel 2.60, Görsel 2.61, Görsel 2.62, Görsel 2.63, Görsel 2.64, Görsel 2.65, Görsel 2.66, Görsel 2.67, Görsel 2.68, Görsel 2.69	Yazar tarafından hazırlanmıştır.

3 . ÖĞRENME BİRİMİ	OLUŞTURULMA ŞEKLİ
Görsel 3.1, Görsel 3.2, Görsel 3.3, Görsel 3.4, Görsel 3.5, Görsel 3.6, Görsel Görsel 3.7, Görsel 3.8, Görsel 3.9, Görsel 3.10, Görsel 3.11, Görsel 3.12, Görsel 3.13, Görsel 3.14, Görsel 3.15, Görsel 3.16, Görsel 3.17, Görsel 3.18, Görsel 3.19, Görsel 3.20, Görsel 3.21, Görsel 3.22, Görsel 3.23, Görsel 3.24, Görsel 3.25, Görsel 3.26, Görsel 3.27, Görsel 3.28, Görsel 3.29, Görsel 3.30, Görsel 3.31, Görsel 3.32, Görsel 3.33, Görsel 3.34, Görsel 3.35, Görsel 3.36, Görsel 3.37, Görsel 3.38, Görsel 3.39, Görsel 3.40, Görsel 3.41	Yazar tarafından hazırlanmıştır.

4 . ÖĞRENME BİRİMİ	OLUŞTURULMA ŞEKLİ
Görsel 4.1, Görsel 4.2, Görsel 4.3, Görsel 4.4, Görsel 4.5, Görsel 4.6, Görsel 4.7, Görsel 4.8, Görsel 4.9, Görsel 4.10, Görsel 4.11, Görsel 4.12, Görsel 4.13, Görsel 4.14, Görsel 4.15, Görsel 4.16, Görsel 4.17, Görsel 4.18, Görsel 4.19, Görsel 4.20, Görsel 4.21, Görsel 4.22, Görsel 4.23, Görsel 4.24, Görsel 4.25, Görsel 4.26, Görsel 4.27, Görsel 4.28, Görsel 4.29, Görsel 4.30, Görsel 4.31, Görsel 4.32, Görsel 4.33, Görsel 4.34, Görsel 4.35, Görsel 4.36, Görsel 4.37, Görsel 4.38, Görsel 4.39, Görsel 4.40, Görsel Görsel 4.41, Görsel 4.42, Görsel 4.43, Görsel 4.44, Görsel 4.45, Görsel 4.46, Görsel 4.47, Görsel 4.48	Yazar tarafından hazırlanmıştır.

5 . ÖĞRENME BİRİMİ	OLUŞTURULMA ŞEKLİ
Görsel 5.1, Görsel 5.2, Görsel 5.3, Görsel 5.4, Görsel 5.5, Görsel 5.6, Görsel 5.7, Görsel 5.8, Görsel 5.9, Görsel 5.10, Görsel 5.11, Görsel 5.12, Görsel 5.13, Görsel 5.14, Görsel 5.15, Görsel 5.16, Görsel 5.17, Görsel 5.18, Görsel 5.19, Görsel 5.20, Görsel 5.21, Görsel 5.22, Görsel 5.23, Görsel 5.24, Görsel 5.25, Görsel 5.26, Görsel 5.27, Görsel 5.28, Görsel 5.29, Görsel 5.30, Görsel 5.31, Görsel 5.32, Görsel 5.33, Görsel 5.34, Görsel 5.35, Görsel 5.36, Görsel 5.37, Görsel 5.38, Görsel 5.39, Görsel 5.40, Görsel 5.41, Görsel 5.42, Görsel 5.43, Görsel 5.44, Görsel 5.45, Görsel 5.46, Görsel 5.47, Görsel 5.48, Görsel 5.49, Görsel 5.50, Görsel 5.51, Görsel 5.52, Görsel 5.53, Görsel 5.54, Görsel 5.55, Görsel 5.56, Görsel 5.57, Görsel 5.58, Görsel 5.59, Görsel 5.60, Görsel 5.61, Görsel 5.62, Görsel 5.63, Görsel 5.64, Görsel 5.65, Görsel 5.66, Görsel 5.67, Görsel 5.68, Görsel 5.69, Görsel 5.70, Görsel 5.71, Görsel 5.72, Görsel 5.73, Görsel 5.74, Görsel 5.75, Görsel 5.76, Görsel 5.77, Görsel 5.78, Görsel 5.79, Görsel 5.80, Görsel 5.81, Görsel 5.82, Görsel 5.83, Görsel 5.84, Görsel 5.85, Görsel 5.86, Görsel 5.87, Görsel 5.88, Görsel 5.89, Görsel 5.90, Görsel 5.91, Görsel 5.92, Görsel 5.93, Görsel 5.94, Görsel 5.95, Görsel 5.96, Görsel 5.97, Görsel 5.98, Görsel 5.99, Görsel 5.100, Görsel 5.101, Görsel 5.102, Görsel 5.103, Görsel 5.104, Görsel 5.105, Görsel 5.106, Görsel 5.107, Görsel 5.108, Görsel 5.109, Görsel 5.110, Görsel 5.111, Görsel 5.112, Görsel 5.113, Görsel 5.114, Görsel 5.115, Görsel 5.116, Görsel 5.117, Görsel 5.118, Görsel 5.119, Görsel 5.120, Görsel 5.121, Görsel 5.122, Görsel 5.123, Görsel 5.124, Görsel 5.125, Görsel 5.126, Görsel 5.127, Görsel 5.128, Görsel 5.129, Görsel 5.130, Görsel 5.131	Yazar tarafından hazırlanmıştır.