

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

SAC METAL

Ankara, 2013

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. TEMEL SAC METAL OLUŞTURMA	3
1.1. Temel Sac ve Bükümleri.....	3
1.1.1. Sac Büküm Çapı (radyüs).....	4
1.1.2. K faktörü.....	5
1.1.3. Temel Sac Şekli	5
1.1.4. Sac Kenarına Ekleme.....	8
1.1.5. Çizgi Etrafında Büküm.....	15
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	34
2. SAÇLARI DÜZENLEME	34
2.1. Taslak Kullanarak Flanş Çizimi.....	34
2.2. Saçları Düzenlemek	38
2.2.1. Kenarları Kapatma.....	38
2.2.2. Kademe.....	43
2.2.3. Pah ve Köşe Yuvarlatma	46
2.2.4. Cep Açma ve Delik Delme.....	48
UYGULAMA FAALİYETİ	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	65
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	67
3. SAC AÇINIMLARINI OLUŞTURMA VE KALIPLAMA	67
3.1. Açınımlar, Tanımı ve Gerekliği.....	67
3.2. Açınım Uygulamaları.....	67
3.2.1. Lokal Açınım ve Geri Büküm	67
3.2.2. Tam Açınım ve Geri Büküm	70
UYGULAMA FAALİYETİ	73
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	80
MODÜL DEĞERLENDİRME	81
CEVAP ANAHTARLARI.....	83
KAYNAKÇA	84

AÇIKLAMALAR

ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Dallar için Ortak / Metal Teknolojisi
MODÜLÜN ADI	Sac Metal
MODÜLÜN TANIMI	Çizim programı, üç boyutlu çizim, montaj modelleme, katı modeli teknik resme aktarma ve çizdirme konularının verildiği öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/16
ÖN KOŞUL	Taslak modelleme modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Sac metal oluşturmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında, bilgisayar ortamında sac metaller ile ilgili modelleme yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Temel sac metal oluşturma işlemlerini yapabileceksiniz.2. Sacların üzerinde çeşitli düzenleme işlemlerini yapabileceksiniz.3. Oluşturduğu sac profillerin açınımlarını alarak farklı profiller oluşturulmasını yapabileceksiniz
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, bilgisayar laboratuvar ortamı vb. Donanım: Projeksiyon, plotter, çizim kâğıdı, yazıcı, paket çizim programları, programın çalışabileceği bilgisayar ve ek donanımları vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecekti

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül, metal teknolojileri alanında mesleğiniz ile ilgili Bilgisayar Destekli Çizim modüllerinden biri olan Sac Metali öğreneceksiniz. Mesleki bilgiler, geçmişten günümüze doğru hep gelişme içerisinde olması gerekir. Sizler de bu alanda mesleki bilgilerinizi artırıp geliştirmelisiniz. Bilgisayarda sac metali katılaştırarak çizmek, farklı flanş kıvrımlarını yapmak, birbirleriyle birleştirmek için onunla ilgili bilgi ve becerileri öğrenmek gerekir. Bu becerileri; okumak, tasarlamak, çizmek ve sonucunda da teknik resim sayfasında çıkarmak için Sac Metal modülünü öğrenmeniz gerekir.

Bu modülü aldığımızda: Sac metal parçaları çizmeyi, değişik flanşlı kenar kıvrımların çeşitlerini öğreneceksiniz. Bilgisayarda sac metal katılaştırmanın amacını, önemini ve uygulamalarını yapabileceksiniz.

Sac metal parçaların birbirlerinden ayrı katılaştırma uygulamalarını yapabileceksiniz. Diğer sac levha delme, ekleme ve birleştirmeleri de yapabileceksiniz.

Bu yüzden Sac Metal modülü, Bilgisayar Destekli Çizim dersinin de bir parçası olmasından dolayı bu alandaki bilgi ve becerileri bilmemiz gerekir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, bilgisayar ortamında temel sac metal oluşturma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

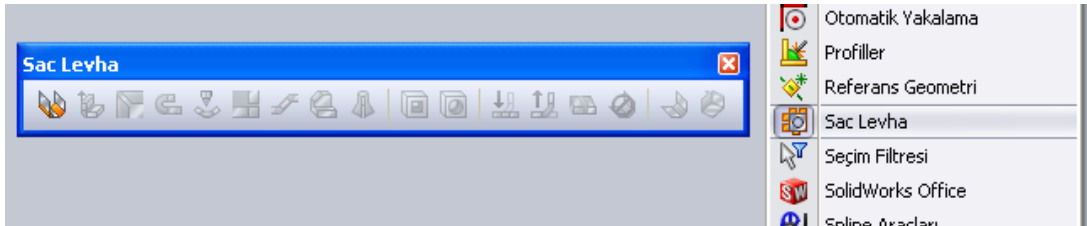
- Çevrenizdeki sac kesme, bükme ve diğer metal teknolojisi işletmelerde teknik çizimle uğraşan kısımlarını ziyaret ediniz.
- Bilgisayarda sac model oluşturmak için kullanılan bilgisayar programlarını araştırınız.
- Programının kullanıldığı işletmeleri ve kullanım nedenlerini araştırınız.
- Yaptığımız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

1. TEMEL SAC METAL OLUŞTURMA

1.1. Temel Sac ve Bükümleri

Sac parçalarını oluşturmak için çizilen temel kısımdır. Gerekliyse ek ilaveler yapılabilir.Öncelikle yeni bir **SolidWorks** belgesi açılır.

- **Sac Levha** araç çubuğu ekranda görünmüyorsa;
Görünüm / Araç Çubukları / Sac levha seçilip onaylanır veya **menü** üzerinden sağ tıklanıp açılan pencereden **sac levha** seçilir.



Resim 1.1: Sac levha menüsü

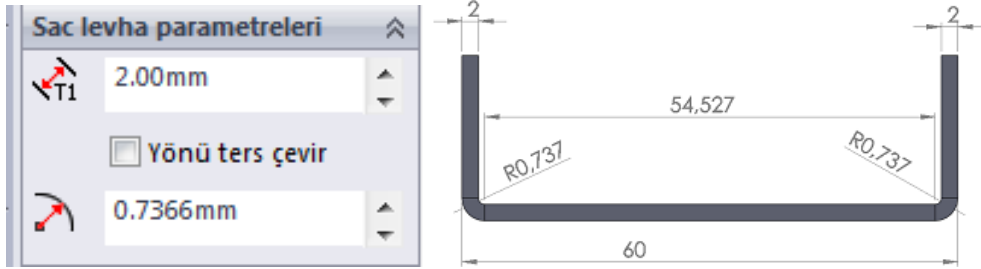
Temel sac ve bükümlerini, sac kıvrımlarını oluşturmak için kullanılan büküm açısı değerleridir.

1.1.1. Sac Büküm Çapı (radyüs)

Temel sac kıvrımlarını oluşturmak için kullanılan komutlarında bulunan büküm çapı (radyüs) kısmındaki değerleri kullanılarak yapılır.

Büküm çapı değerleri, sac kıvrımlarını oluştururken belirli bir dayanım da verir. Bu büküm çapı değerleri sac kalınlığına bağlı olarak büyütülerek alınmalıdır.

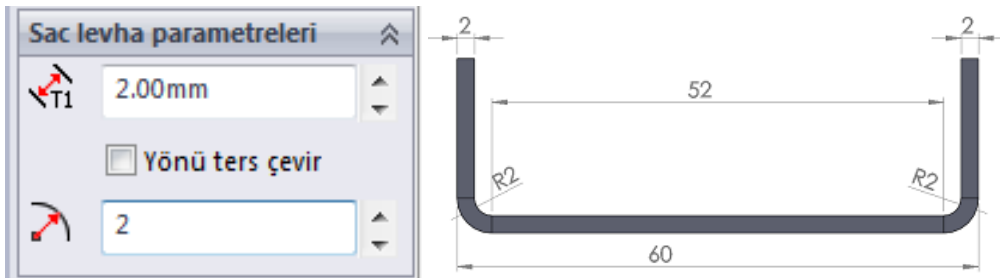
İki farklı büküm çapı değerlerini örnekleyelim:



Resim 1.2: Büküm çapı 0,7366 mm ye göre sac bükme

Büküm çapı değerlerinin hesaplanması şöyledir:

1.Büküm çapı	: 0,7366
2. Büküm çapı	: 0,7366
1.Köşe kalınlığı	: 2
2.Köşe kalınlığı	: 2
Büküm iç ölçüsü	:54,527
Toplam ölçü	60,0002 mm



Resim 1.3: Büküm çapı:2 mm ye göre sac bükme

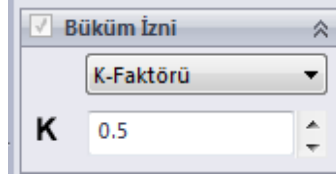
Büküm çapı değerlerinin hesaplanması şöyledir:

1.Büküm çapı	: 2
2. Büküm çapı	: 2
1.Köşe kalınlığı	: 2
2.Köşe kalınlığı	: 2
Büküm iç ölçüsü	:52
Toplam ölçü	60,00 mm

1.1.2. K faktörü

Temel sac kıvrımlarını oluşturmak için kullanılan komutlarında bulunan K Faktörü kısmındaki değerleri kullanılarak yapılır. K faktörü büküm iç yüzeyinde tarafsız eksenin uzaklığını belirleyen katsayıdır.

Tarafsız eksenin tam ortasında yer alması halinde genelde **0,5** değerini almaktadır.

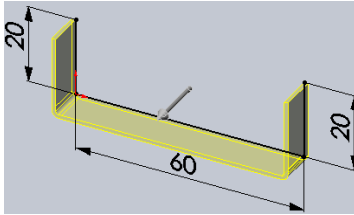


Resim 1.4: Büküm çapına göre K faktörü

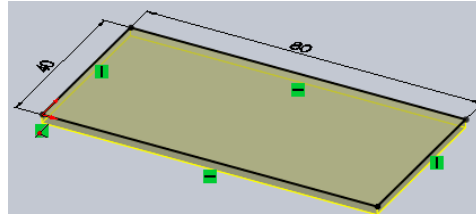
1.1.3. Temel Sac Şekli

Temel sac şeklinin katılaşmasını üç yöntem ile oluşturabiliriz:

- Çizgiler ile açık bir şekil oluşturarak katılaştırmak (Resim 1.5)
- Çizgiler ile kapalı bir şekil oluşturarak katılaştırmak (Resim 1.6)
- Açık şekil çizgileri ile farklı düzlemlerde katılaştırmak (Resim 1.7)



Resim 1.5: Açık temel sac şekli

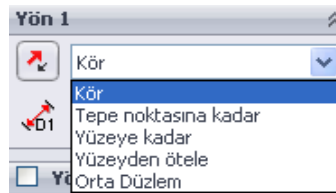


Resim 1.6: Kapalı temel sac şekli

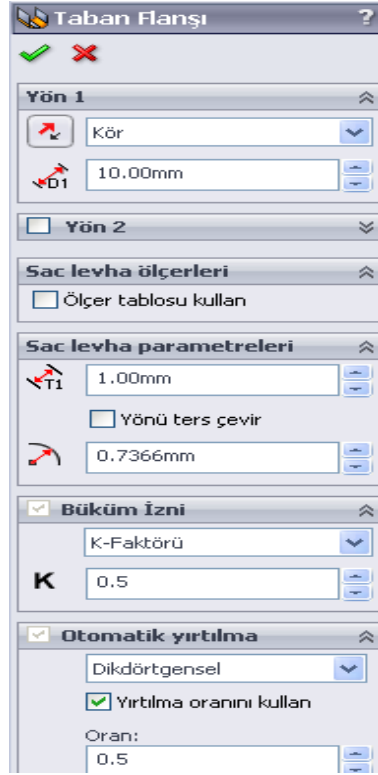
Taban Flaşı/Sekme

Sac levhadan bir parça oluşturur ya da var olan sac levha parçasına malzeme ekler.


- **Sac levha** araç çubuğundan **Taban Flaşı/Sekme** komutu seçilir. Çizim izometri konumuna geçer ekranda **Taban Flaşı/Şekme** isimli özellik yöneticisinde aşağıdaki düzenlemeler yapılır.
- **Yön 1** bölümünde:
 - Kalınlaşma tipindeki seçenekleri **Ana Katılama** komutlarından **Ekstrüzyon** konusunda açıklanmıştır.

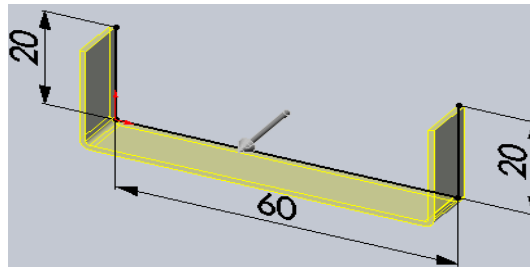


Resim 1.7: Yön bölümü



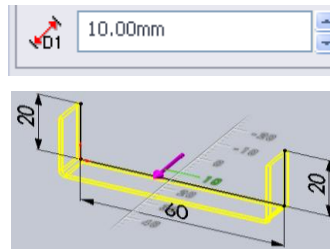
Resim 1.8: Taban flanşı

- **Yönü Ters Çevir**  düğmesi seçilirse kalınlık yönü değiştirilir.



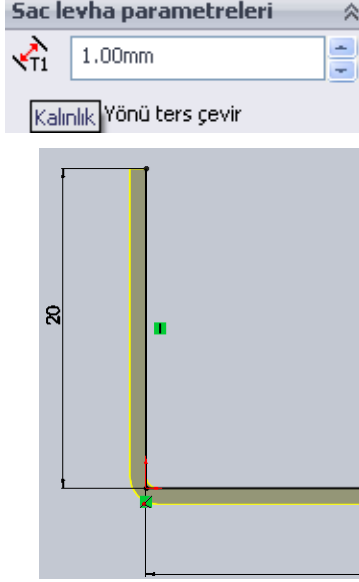
Resim 1.9: Yönü ters çevir

- **Derinlik** kısmına alınlaştırma derinlik değeri girilir.

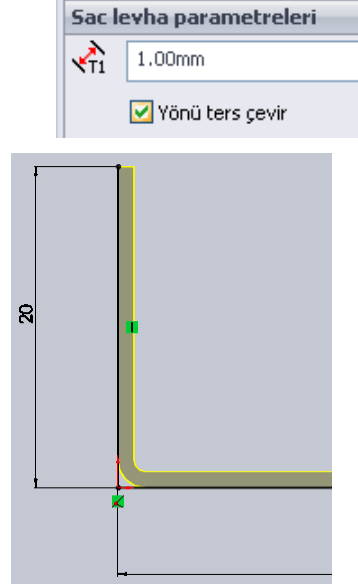


Resim 1.10: Derinlik

- Sac Levha Parametreleri bölümünde:
 - **Kalınlık** kısmına sac parçasının kalınlık değeri girilir (Resim 1.11).
 - **Yönü Ters Çevir** kontrol kutusu işaretlenirse sac kalınlığı taslak objenin diğer yönünde verilir.



Resim 1.11: Sac kalınlığını iç yönden alma



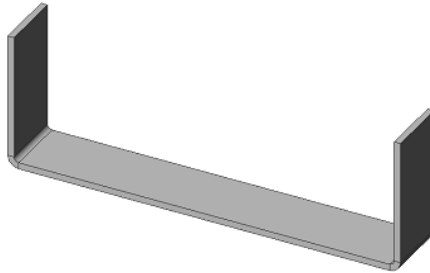
Resim 1.12: Sac kalınlığını dış yönden alma

Büküm Yarıçapı (radyüs) kısmına sac parçaların bükülme yerlerinde oluşacak yuvarlatmanın yarıçap değeri girilir.



Resim 1.13: Büküm çapı

- **Yön 2** bölümünde gerekiyorsa **Yön 1** deki düzenlemelerin aynısı yapılır.
- Yapılan uygun düzenlemelerden sonra **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.

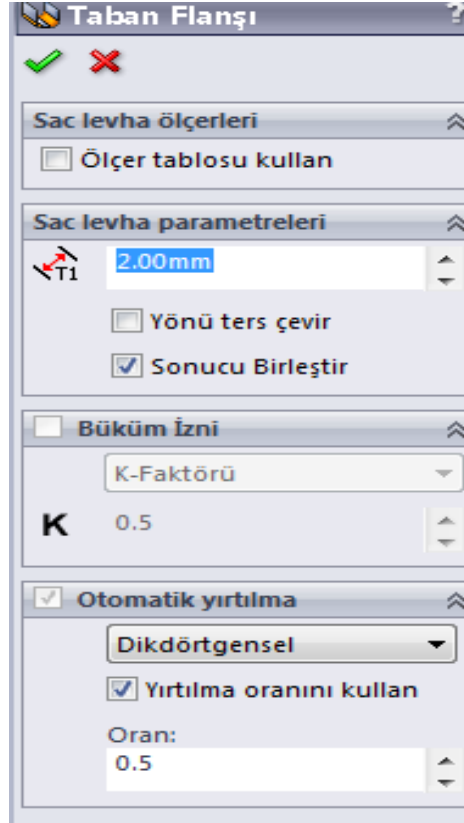


Resim 1.14: Katı model

1.1.4. Sac Kenarına Ekleme

Temel sac şekillendirmelerinde ekleme yapılarak kullanılan bir yöntemdir.

Şekillendirilmiş sac parçalarına ekler ilave edilebilir. Yapılacak eklerin kalınlığı, sac parçasının kalınlığına eşit olarak otomatik verilir.



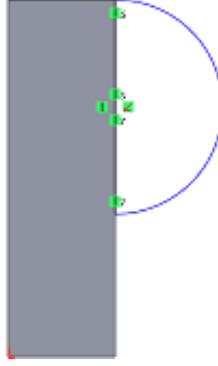
Resim 1.15:Taban flanşı menüsü

- Öncelikle ekleme öncesi hazırlanmış bir iş parçası görüntülenir.

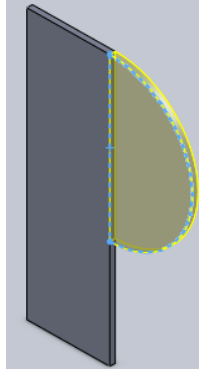


Resim 1.16: Ekleme öncesi

- Parça yüzeyi seçilir ve **Buna Dik** sembolü tıklanır, yüzey dik konuma geçer.
- Parçanın istenilen yerine eklenecek çizim yapılır. Çizgiler kapalı şekil çizilerek yapılmalıdır.

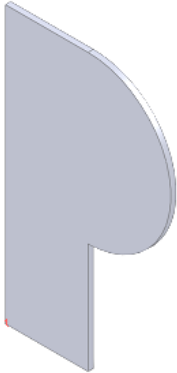


Resim 1.17: Çizim

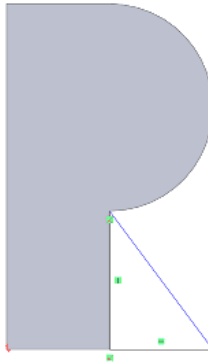


Resim 1.18: Komut

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Taban Flaşı/Sekme** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Taban Flaşı/Sekme** seçilir.
 - Başka eklemeler varsa ayrı ayrı çizilmelidir.



Resim 1.19: İlk Katı



Resim 1.20: Ek çizim



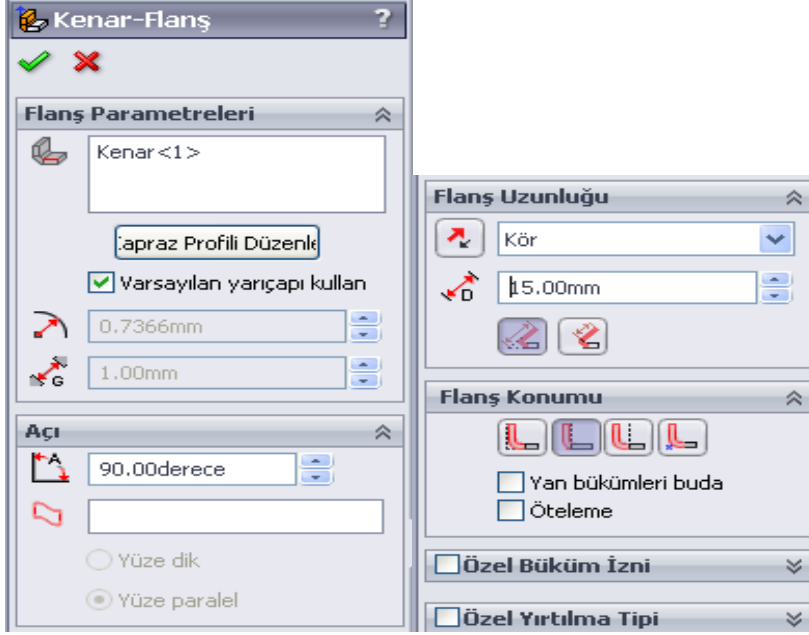
Resim 1.21: İşin bitimi

- Ek çizim seçilir ve **Tamam**, düğmesine tıklanarak bitirilir.

Kenar Flanş

Sac levha bir parçanın kenarına duvar ekler.Mevcut sac parçasının düz kenarlarına kıvrımlar eklemek için kullanılan bir komuttur. Temel sac parçasının kalınlığı ekleme kıvrımına kendisi alarak (otomatik olarak) uygular.

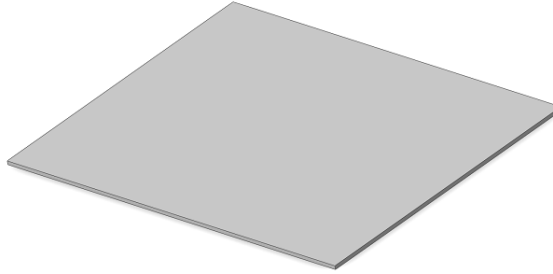
Kıvrım kenar oluşturmak için aşağıdaki işlemler uygulanır.



Resim 1.22: Kenar flanş parametreleri

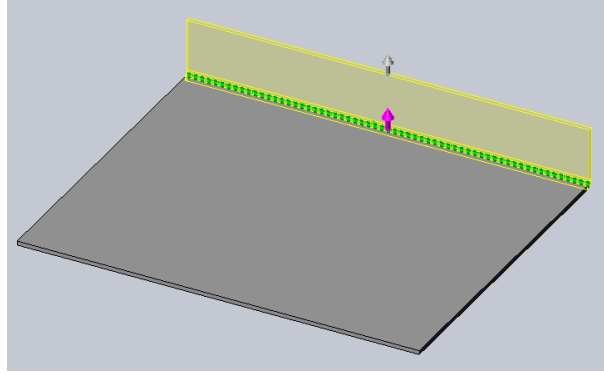
Sac Levha araç çubuğu üzerindeki **Kenar Flanşı** sembolü seçilir veya menüden **Ekle / Sac levha / Kenar Flanşı** seçilip onaylanır.

- Önce çizgi kapalı bir şekil çizilir.



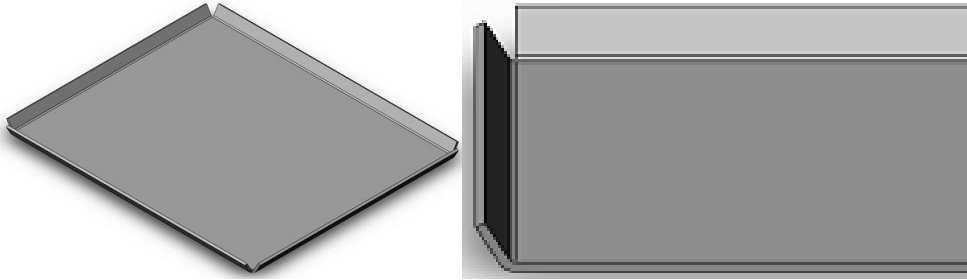
Resim 1.23: Kapalı bir şekil oluşturarak katılaştırmak

- Temel kıvrım üzerinde **Kenar Flanş** kıvrımın yerleştirileceği kenar seçilir ve bir ön görünüm meydana gelir.



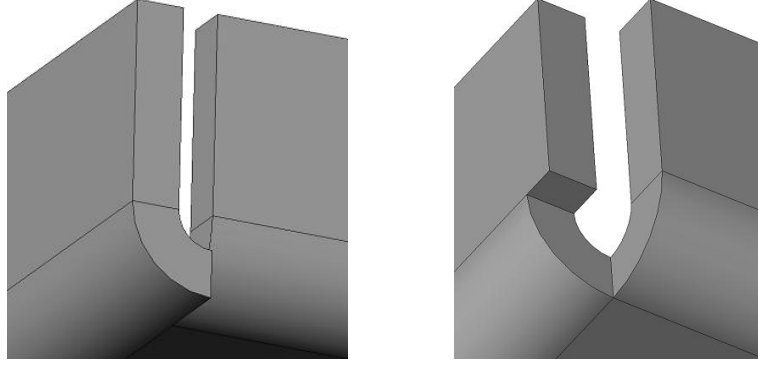
Resim 1.24: Kıvrım verme

- **Kenar Flaşı** ön görünümü üzerinde aşağıdaki düzenlemeler yapılır.
 - Flaş Parametreleri bölümünde:
 - **Varsayılan Yarı Çapı** önceden ayarlandığı gibi veya uygun bir **Bükme Yarı Çapı** değeri girilerek kullanılır.
 - **G Boşluk Mesafesi** bölümünde yan yana duran kenar flaşlar arasındaki boşluk mesafesini belirtir.
 - **Açı** bölümünde sac kenarına flaş kıvrımın açısı girilir.

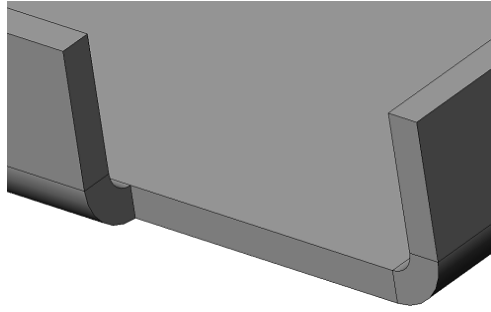


Resim 1.25: Kıvrım açısı

- **Flaş Uzunluk** bölümünde kenar flaş kıvrımın yüksekliği veya uzunluk değeri girilir ve bu değerleri **Sanal Sivrilere** göre dış keskin köşe ile iç keskin köşeden değiştirerek de uygulanabilir.
- **Flaş Konumunda** farklı dört pozisyona göre yerleştirme seçilir.
 - **Malzeme İçi** düğmesine tıklanırsa flaş kenar iç kısma yerleşir.
 - **Malzeme Dışı** düğmesine tıklanırsa flaş kenar tamamen dış kısma yerleşir.
 - **Büküm Dışı** düğmesine tıklanırsa flaş kenar tamamen dış kısma yerleşir.
 - **Sanal Keskinden Büküm** düğmesine tıklanırsa flaş kenar keskin köşeden yerleşir.
 - **Yan Bükümleri Buda** kontrol kutusu işaretlenirse temel kıvrım sacı ile kenar flaşın birleşme yeri budandır (Resim 1.26).
 - **Öteleme** kontrol kutusu işaretlenirse büküm ileriye yazılan miktarda ileriden yapılır (Resim 1.27).



Resim 1.26: Budanmadan öncesi ve sonraki düzenlemeler



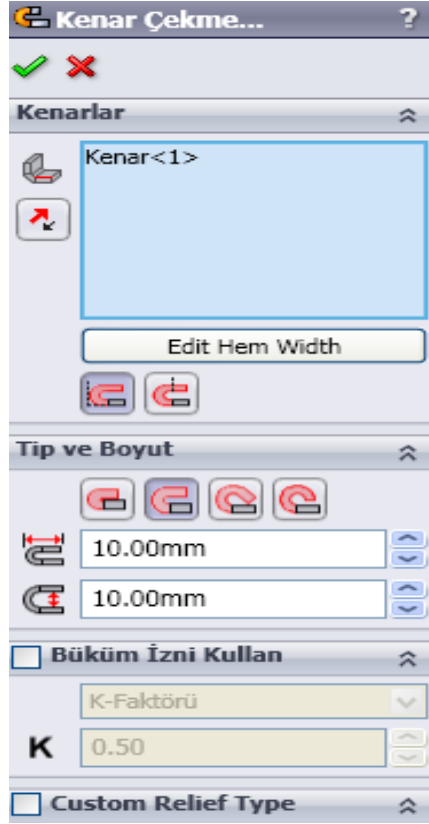
Resim 1.27: Öteleme ile düzenleme

Kenar Çekme

Bir sac levha parçasındaki kenarları kıvrır. Sac parçalarının uçlarına kenet şeklinde kenar kıvrım ilave etmek için kullanılan bir komuttur. Kıvrılacak kenar düz olmalıdır. Aynı yüzeye ait birden fazla kenar seçilebilir.

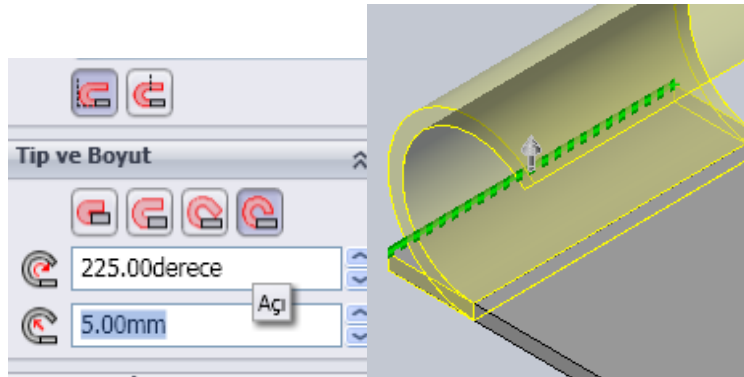
Kenar Çekme için önce temel kısım oluşturulur ve şu düzenlemeler yapılır:

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Kenar Çekme** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Kenar Çekme** seçilip onaylanır.
- **Özellik Yöneticisi** üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra parça üzerinde bir kenar seçilir ve bir öngörünüm meydana gelir.



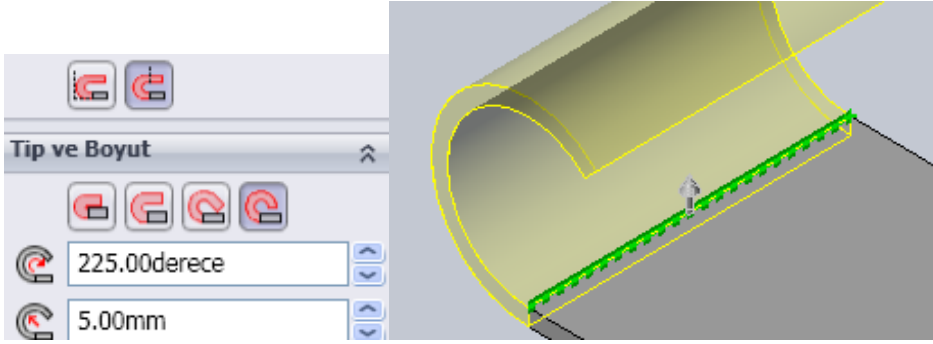
Resim 1.28: Kenar çekme özellik yöneticisi

- **Kenar Çekme** özellik yöneticisinden aşağıdaki ayarlar yapılır.
 - **Kenarlar** bölümündeki boşlukta seçilen kenarın isimleri görüntülenir.
 - **Yönü Ters Çevir** düğmesine tıklanırsa kıvrım diğer tarafta meydana gelir.
 - **Malzeme İç Kısım** düğmesine tıklanırsa kıvrım iç kısımdan başlanır.



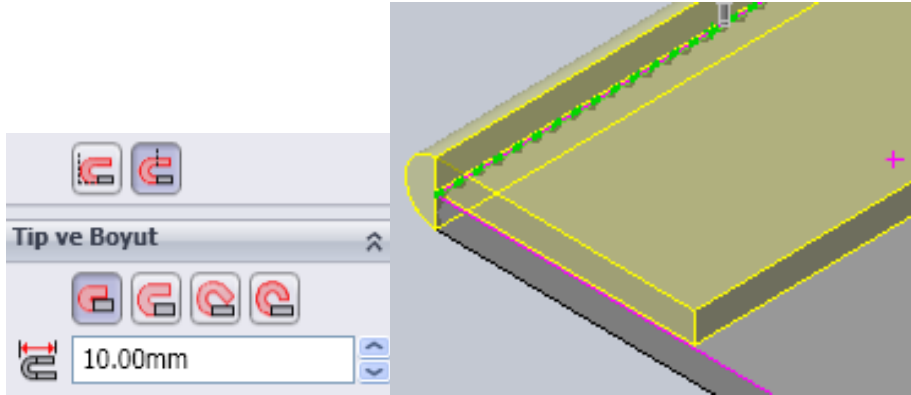
Resim 1.29: İç kıvrım

- **Büküm Dışı Kal** düğmesine tıklanırsa kıvrım dış kısımdan başlanır.



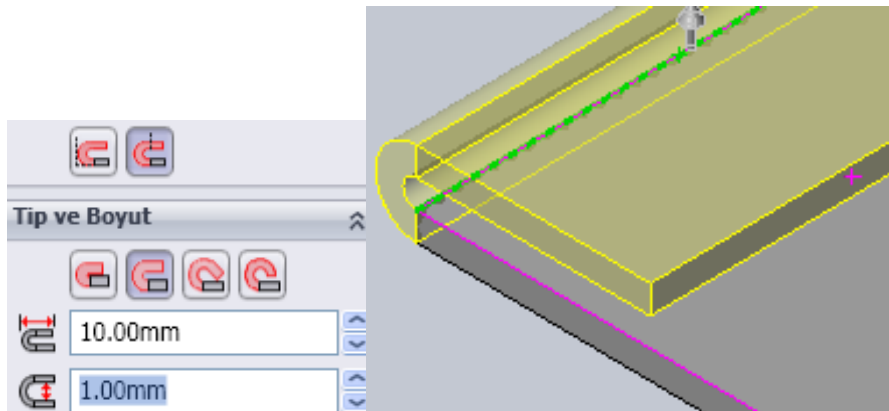
Resim 1.30: Büküm dışı

- **Tip ve Boyut** bölümünde **Kapalı** seçilirse kıvrım yüzeye yapışık olur. Kıvrımın uzunluğu için **Uzunluk** kısmına bir değer girilmelidir.



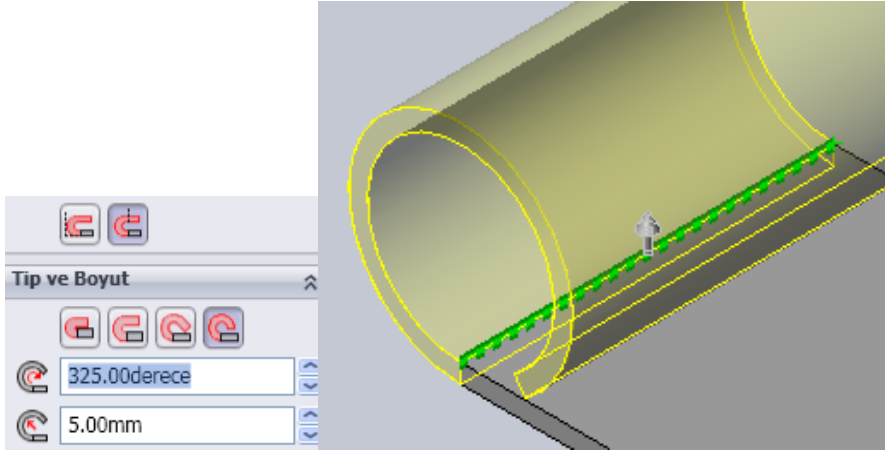
Resim 1.31: Kapalı biçim

- **Yırtık** seçilirse **Açı** ve **Yarıçap** değerleri verilerek kıvrım oluşturulur.



Resim 1.32: Açık biçim

- **Yuvarlanmış** seçilirse **Açı** ve **Yarıçap** değerleri verilerek **Yuvarlatılmış** kıvrım oluşturulur.



Resim 1.33: Yuvarlatılmış biçim

- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem sonuçlandırılır.

1.1.5. Çizgi Etrafında Büküm

Temel sac bükümlerinde sac kenarlarına açık çizgilerin eklenmesi ile oluşturulan bükümlerdir.

Çevresel Flanş

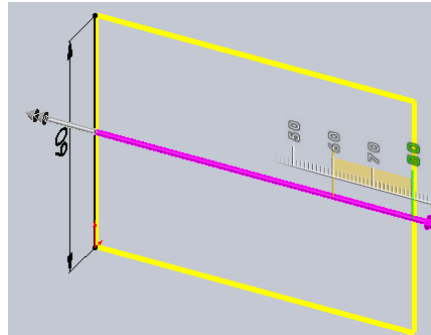
Sac levha bir parçanın bir yada daha çok kenarına bir dizi flanş ekler.

Sac Levha araç çubuğu üzerindeki **Çevresel Flanş** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Çevresel Flanş** seçilip onaylanır. Bir veya birden fazla kenara gönyede **Çevresel Flanş** eklemek için kullanılan bir komuttur. Bu komut şöyle kullanılabilir:

- Tasarım Ağacındaki **Sağ** düzlem üzerine tıklayalım ve dikey olarak 60 mm uzunluğunda bir doğru çizilir.

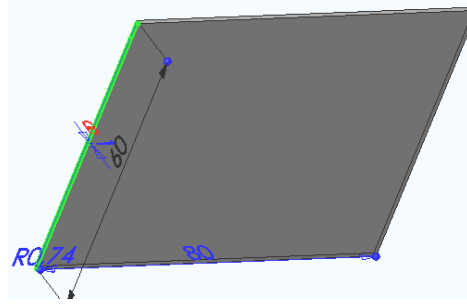


Resim 1.34: Dik çizgi



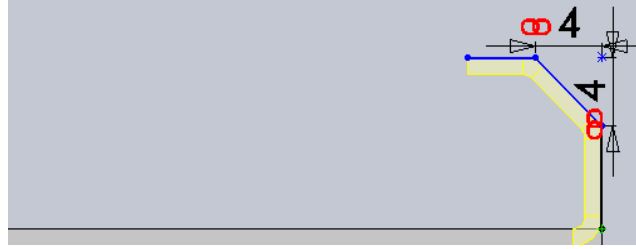
Resim 1.35: Komut uygulama

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Taban Flanşı/Sekme** düğmesine tıklanır.
- Açılan **Özellik Yöneticisi** ön görünümünde **Derinlik** kısmına 80 mm ve **Kalınlık** kısmına 1mm yazılır.
- **Tamam**, düğmesi seçilerek temel sac oluşturulur.
- Temel sacın ön yüzünün sol taraftaki dik kenarı seçilir.



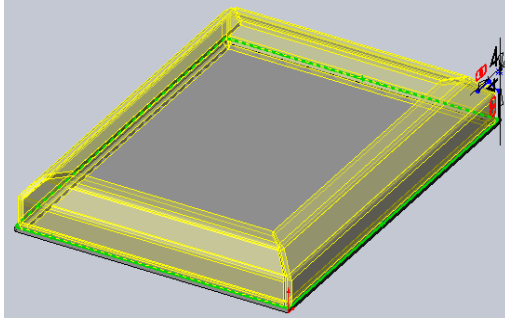
Resim 1.36: Dik kenar

Sac Levha araç çubuğu üzerindeki **Çevresel Flaş** düğmesine tıklayalım. Kenara dik bir çizim düzlemi yerleşir. **Buna Dik** düğmesi tıklanarak normal konuma geçen düzlem üzerine istenilen profil çizilir.

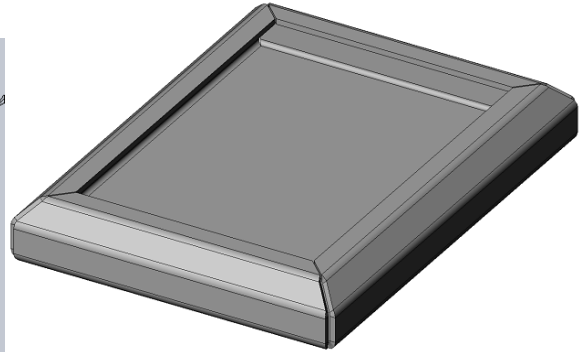


Resim 1.37: Profil çizimi

- **Çevresel Flaş** komut düğmesine tıklanır ve profil seçilir. Bir öngörünüm meydana gelir.



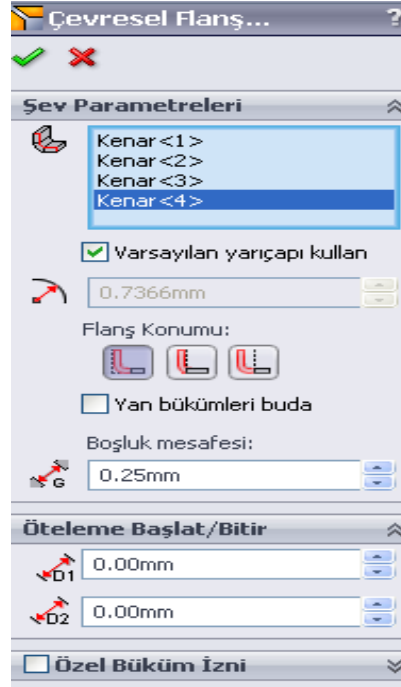
Resim 1.38 Tüm kenarlara komut verme



Resim 1.39 Katı oluşturulmuş kenar

Ekranın sol tarafında **Çevresel Flaş** özellik yöneticisi görüntülenir.

- Diğer kenarlar arka arkaya seçilir ve **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.
- Çevresel Flaş Özellik Yöneticisinden aşağıdaki düzenlemeler yapılır.

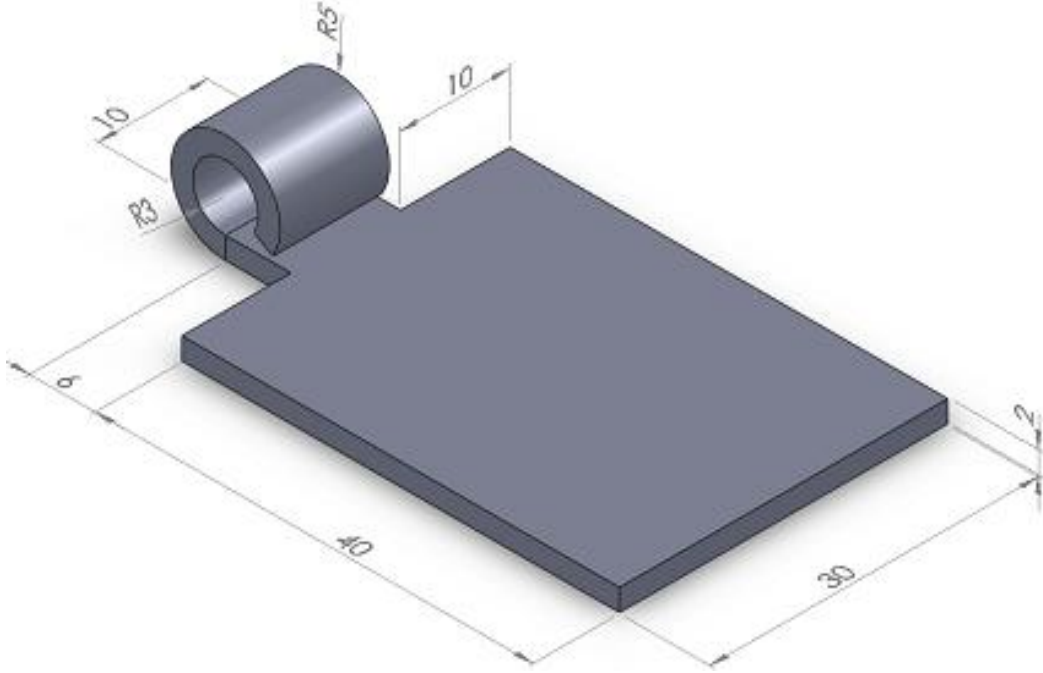


Resim 1.40: Çevresel flanş menüsü

- **Çevresel Parametreleri** bölümünde seçilen kenarları **Kenarlar Boyunca** kısmındaki boşlukta görüntülenir.
- **Varsayılan Yarıçapı Kullan** kontrol kutusu işareti olursa flanş köşelerindeki yuvarlatma yarıçapı önceden ayarlandığı gibi kullanılır.
- **Varsayılan Yarıçapı Kullan** kontrol kutusu işareti temizlenirse **Bükme Yarıçapı** kısmına kendi değerini yazar.
- **Flanş Konumu** kısmında önceki araç çubuklarındaki gibi konumları kullanır.
- **Yan Bükümleri Buda** kontrol kutusu işaretlenirse köşelerdeki fazlalıklar budanır.
- **Boşluk Mesafesi** kısmına flanş kenarlarının birbirlerine olan mesafesini belirtir.
- **Öteleme Başlat/Bitir** bölümünde gönye kıvrımın kenarlardan başlangıç ve bitiş mesafeleri girilir. Her iki kısma 0 (sıfır) değeri verilirse gönye kıvrım kenarından başlar ve kenarda biter.

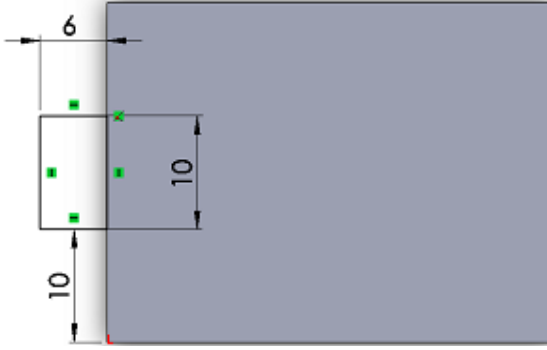
UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Yaprak Erkek Menteşenin** resmini bilgisayarda çiziniz.

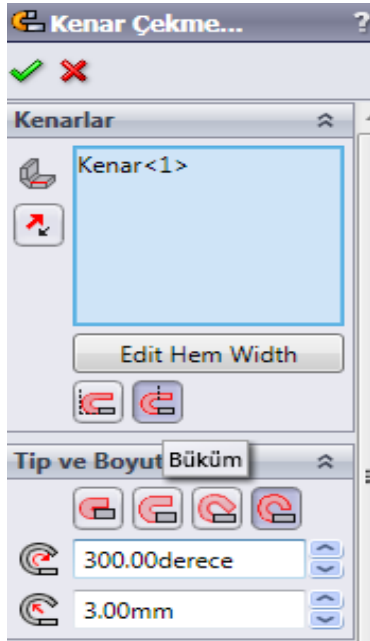
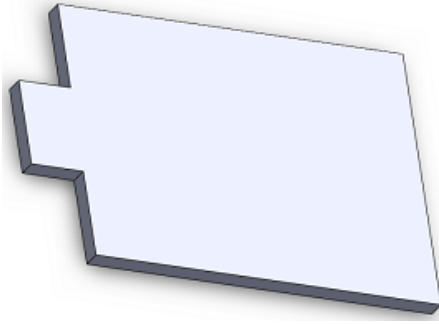


İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz. ➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız. ➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Çizimi kaydediniz ➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz. ➤ Yaptığınız çizimi, öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemini çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst düzlemde 40x30mm Köşe noktalı kapalı bir dikkörtgen çiziniz. <div data-bbox="313 1162 694 1466" data-label="Diagram"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Açılan Taban Flanşı Özellik Yöneticisi öngörünümünde Kalınlık kısmına 2 mm yazıp Tamam, düğmesini tıklayınız. <div data-bbox="298 1601 694 1804" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçanın üst yüzeyini tıklayıp <u>sol_orta</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim ölçülerini aralıklı olarak kontrol ediniz. ➤ Çalışmayı kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemini unutmayınız.

tarafından kapalı dikdörtgen obje şekil çiziniz.

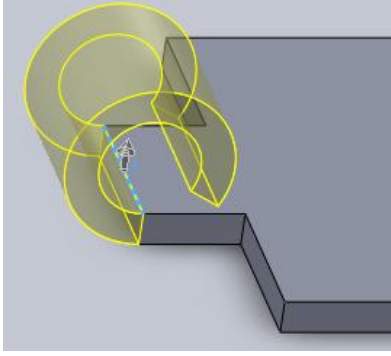


- **Taban Flanşı Özellik Yöneticisi** öngörünümünde **Kalınlık** kısmına 2 mm yazıp **Tamam**, düğmesini tıklayınız.

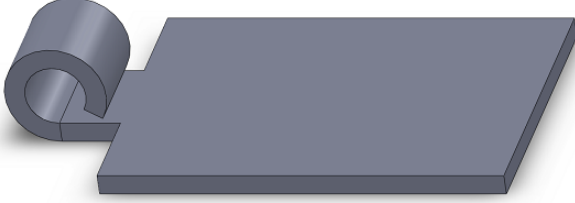


- **Kenar Çekme** komutunu tıklayıp açılan ön

görünümde ekleme ucunu seçip **Kenarlar** bölümünde **Büküm dışarıda** kutucuğunu ve **Tip ve boyut** bölümünde ise **Yuvarlanmış** kutusunu seçiniz. **Açı** kısmındaki dereceyi rakamları ayarlayarak **Yarı çap** kısmındaki ölçüyü menteşe mil çapına göre düzenleyiniz.



➤ İşlemi bittiğinde **Tamam,** düğmesini tıklayınız.



KONTROL LİSTESİ

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

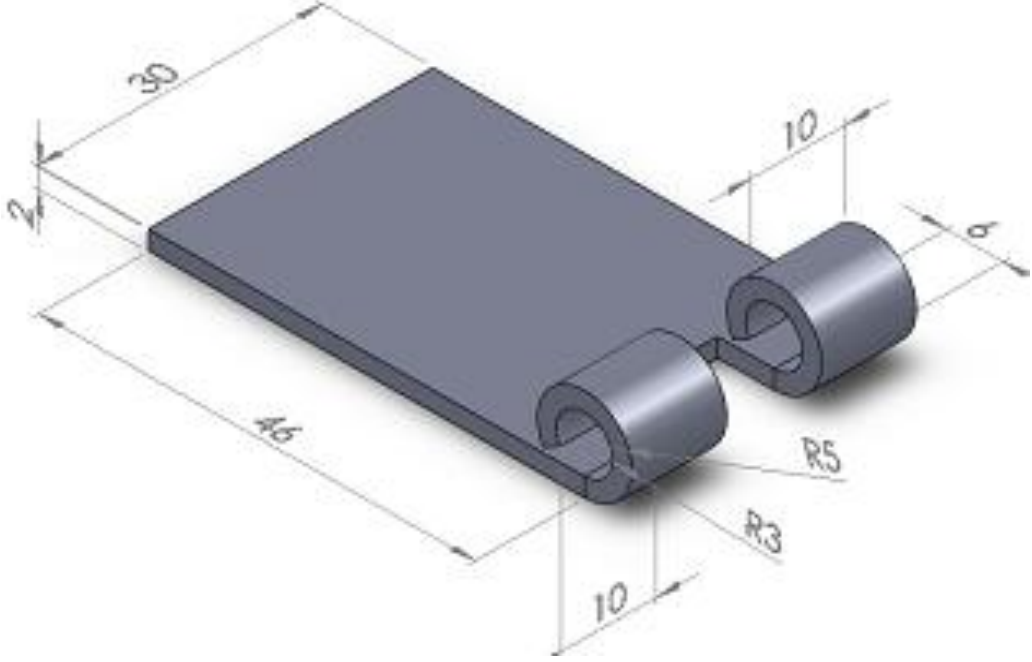
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarladınız mı?		
3. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
4. Resmi doğru çizdiniz mi?		
5. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
6. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerineksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
7. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
8. İş zamanında bitirdiniz mi?		

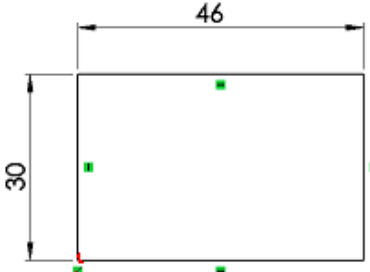
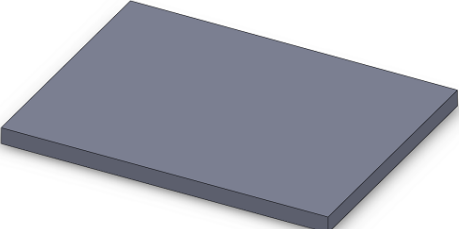
DEĞERLENDİRME

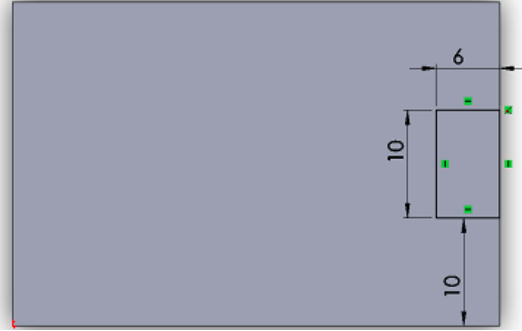
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Uygulama Faaliyetine” geçiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

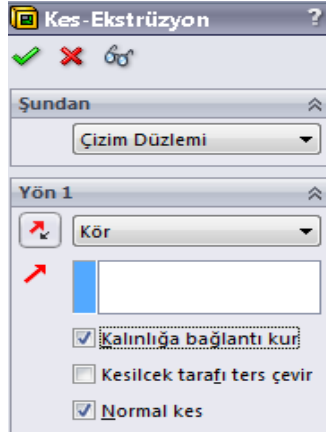
Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Yaprak Dişi Mentешenin** resmini bilgisayarda çiziniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz. ➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız. ➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Çizimi kaydediniz. ➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz. ➤ Yaptığınız çizimi, öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemini çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst düzlemde 46x30mm Köşe noktalı kapalı bir dikdörtgen çiziniz. <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Açılan Taban Flanşı Özellik Yöneticisi öngörünümünde Kalınlık kısmına 2 mm yazıp Tamam, düğmesini tıklayınız <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Parçanın üst yüzeyini tıklayıp <u>sağ_orta</u> <u>tarafından</u> kapalı dikdörtgen obje şekil çiziniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim ölçülerini aralıklı olarak kontrol ediniz. ➤ Kaydediniz. ➤ İşlemleri sıklıkla kaydediniz.



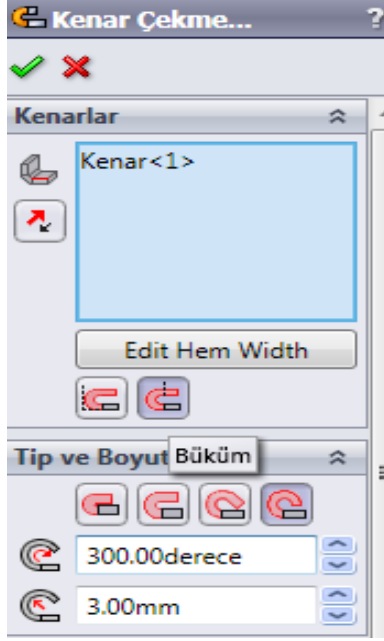
- İşlemi bittiğinde **Tamam**, düğmesini tıklayınız.
- Ekstrüzyon ile Kesme komutunu tıklayınız. Kalınlığa bağlantı kur ve Normal kes kutucuklarını seçiniz.



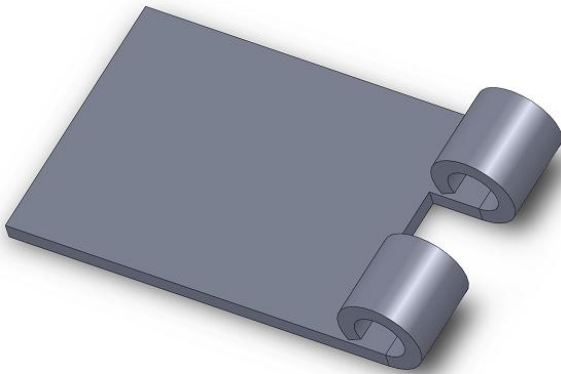
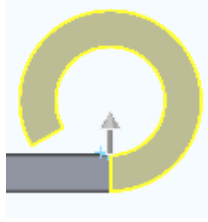
- İşlemi bittiğinde **Tamam**, düğmesini tıklayınız.



- **Kenar Çekme** komutunu tıklayıp açılan ön görünümde; çıkıntı olarak kalan uçları seçip, **Kenarlar** bölümünde **Büküm dışarıda** kutucuğunu ve **Tip ve boyut** bölümünde ise **Yuvarlanmış** kutusunu seçiniz. **Açı** kısmındaki dereceyi rakamları ayarlayarak, **Yarı çap** kısmındaki ölçüyü menteşe mil çapına göre düzenleyiniz

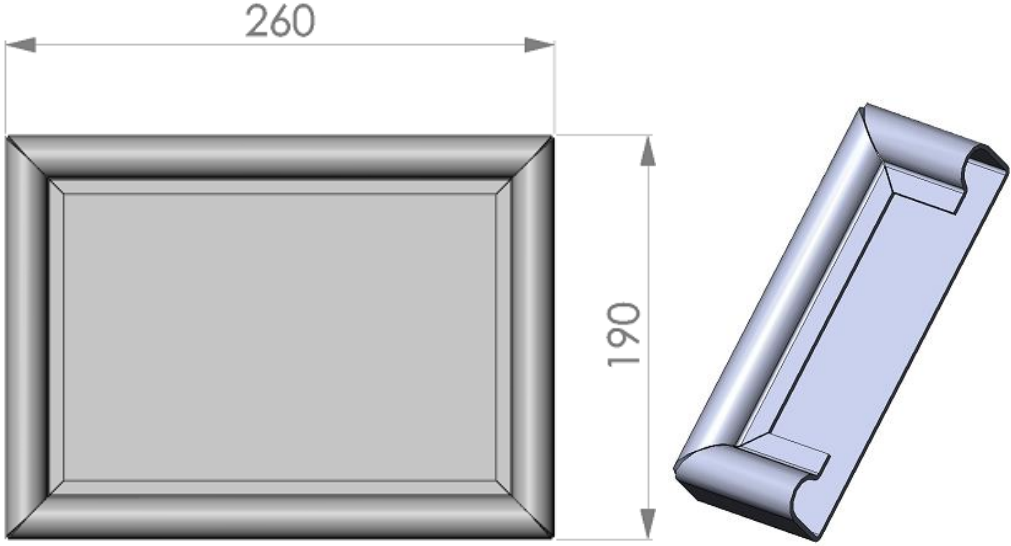


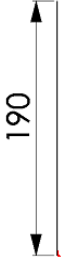
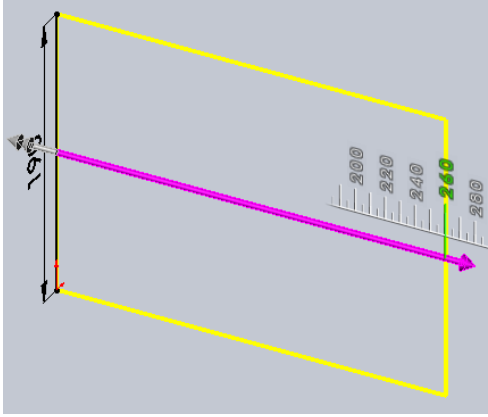
➤ İşlemi bittiğinde **Tamam**, düğmesini tıklayınız,

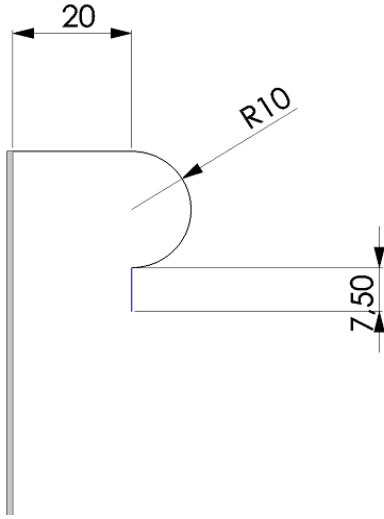


UYGULAMA FAALİYETİ-3

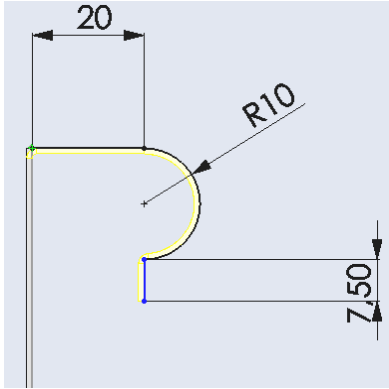
Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Kavisli Sac Levha Çerçevesinin** resmini bilgisayarda çiziniz.



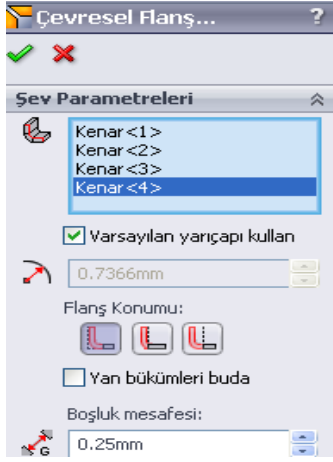
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz. ➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız. ➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Çizimi kaydediniz. ➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız. ➤ Sağ düzlemde 190mm dikey yönde bir doğru çiziniz. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Açılan taban flanşı özellik yöneticisi ön görünüm ünde derinlik kısmına 260 mm ve kalınlık kısmına 1mm yazalım. Tamam kısmına basarak temel sacı oluşturunuz. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Temel sacın ön yüzünün sol taraftaki dik kenarını seçiniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz. ➤ Yaptığınız çizimi, öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemini çizime başladığımız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz. ➤ Klasör ve dosyaya kaydediniz. ➤ Kayıt işlemini tekrarlayınız.



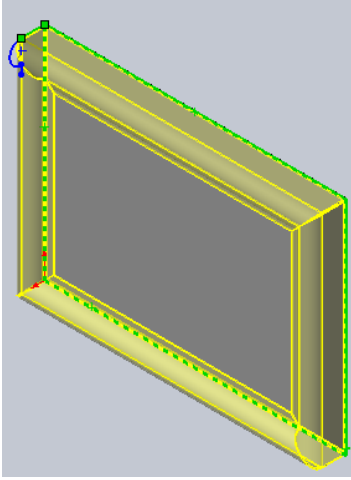
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Çevresel Flaş** düğmesine tıklayalım. Kenara dik bir çizim düzlemi yerleşir. **Buna Dik** düğmesi tıklanarak normal konuma geçen düzlem üzerine istenilen profili çizersiniz.



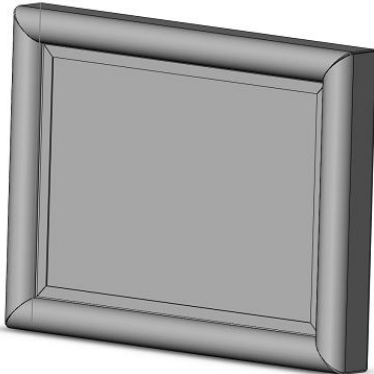
- Ekranın sol tarafında **Çevresel Flaş** özellik yöneticisi görüntülenir.



- **Çevresel Flanş** komut düğmesine tıklanır ve profil seçilir. Bir öngörünüm meydana gelir.
- Diğer kenarlar arka arkaya seçiniz.



- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlemi tamamlayınız.



KONTROL LİSTESİ

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





















Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye		
3. göre ayarladınız mı?		
4. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
5. Resmi doğru çizdiniz mi?		
6. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
7. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerin eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
8. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
9. İş zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Temel sac levha parçasının kenarlarına düz kıvrımlar ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Kenar çekme 
 - B) Çevresel flanş 
 - C) Taban flanş 
 - D) Kenar flanş 
2. Sac levha parçasını oluşturmak için çizilen temel kısmı oluşturan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Kenar çekme 
 - B) Çevresel flanş 
 - C) Taban flanş 
 - D) Kenar flanş 
3. Bir veya daha fazla kenara gönye kıvrım eklemek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Kenar çekme 
 - B) Çevresel flanş 
 - C) Taban flanş 
 - D) Kenar flanş 
4. Sac parçalarının uçlarına kenet şeklinde kıvrım ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Kenar çekme 
 - B) Çevresel flanş 
 - C) Loft ile bükme 
 - D) Kenar flanş 
5. Şekillendirilmiş sac parçalarına ekler ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Düzleştir 
 - B) Kapalı köşe 
 - C) Katla 
 - D) Taban flanş 

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında bilgisayar ortamında sacların üzerinde çeşitli düzenleme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Katı model Programının kullanıldığı işletmeleri gezerek sacların üzerinde ne gibi düzenleme işlemlerinin yapıldığını araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

2. SACLARI DÜZENLEME

2.1. Taslak Kullanarak Flanş Çizimi

Taslak obje ile farklı katı oluşturma yöntemlerini kullanarak iki parçayı flanş ile birleştiren komuttur.

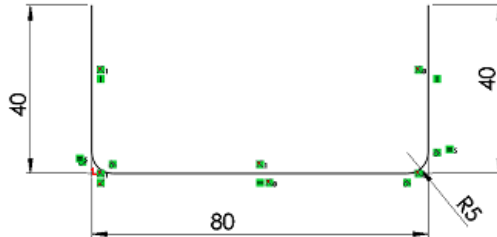
Loft ile Bükme





Loft unsurunu kullanarak iki çizim arasında levhadan bir parça oluşturur. İki taslak obje arasını birleştirerek sac levha parçasını oluşturmak için kullanılan bir komuttur.

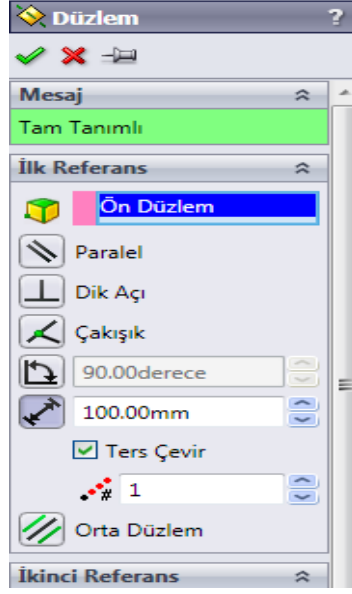
Şu işlemlere göre düzenlenirler.

- Taslak objeler açık çizilmelidir (Resim 2.1:).
- Önce birinci taslak obje sonra düzlem seçilip ikinci obje çizilmeli veya önce düzlemler sıra ile seçildikten sonra üzerlerine objeler oluşturulmalıdır.
 - **Tasarım Ağacından Ön** düzlem seçilip 80 mm ölçülerinde açık çizim dört köşe bir obje çizilir.



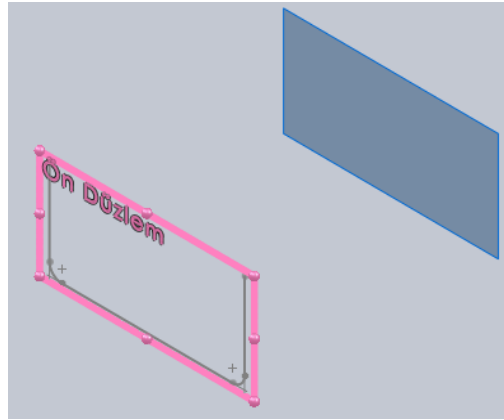
Resim 2.1: Açık obje

- İşlem sonunda **Yeniden Oluştur**  simbolü tıklanır.
- **Tasarım Ağacından** ikinci bir **Ön** düzlem seçilir, ileriye doğru yapılacak yeni bir düzlem için **Uysurlar / Referans Geometrisi / Düzlem**  simbolü seçilir.



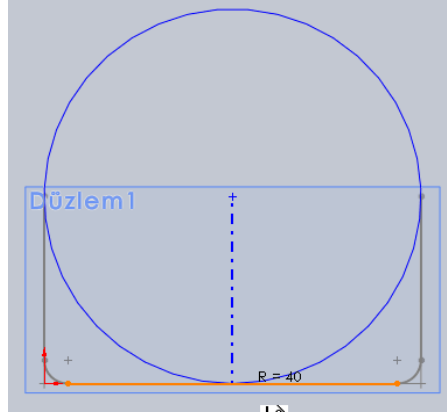
Resim 2.2: Düzlem komutu

- Açılan görüntülemelerde **Ön Düzlemin** önünden 100 mm uzunluğunda 2. Düzlem oluşturulur (Resim 2.3)
- **Ters Çevir** komutunu kullanınız.



Resim 2.3: İkinci düzlem

- Dört köşe objenin alt merkezinde olacak şekilde R40 mm bir yarım çember çizilir.



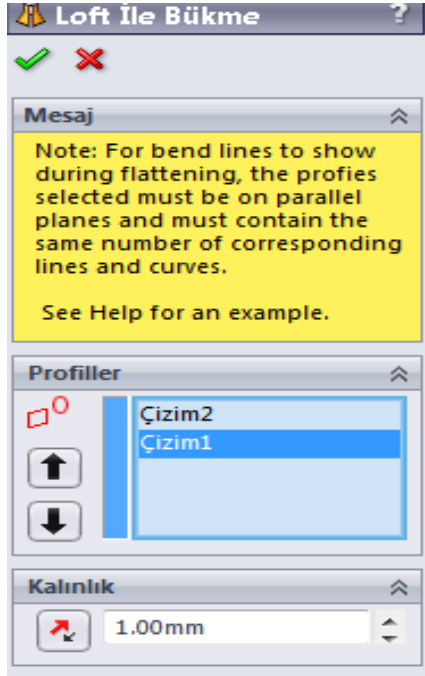
Resim 2.4: İkinci düzlemde çember çizimi

- Tekrar Yeniden Oluştur  simbolü tıklanır.

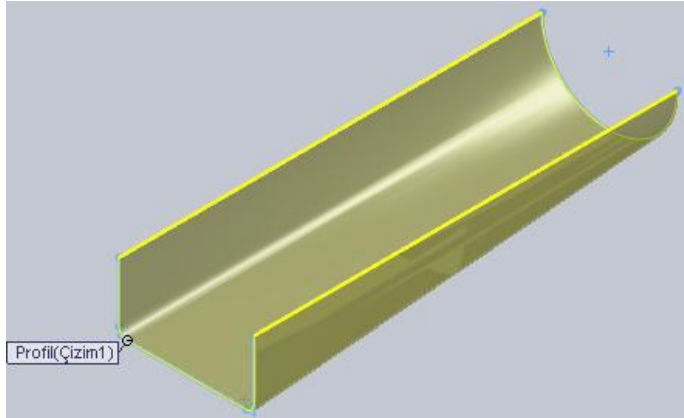


Resim 2.5: Düzlemin profil hali

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Loft ile Bükme** simbolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Loft ile Bükme** seçilir.
- Objeler sıra ile seçilir.

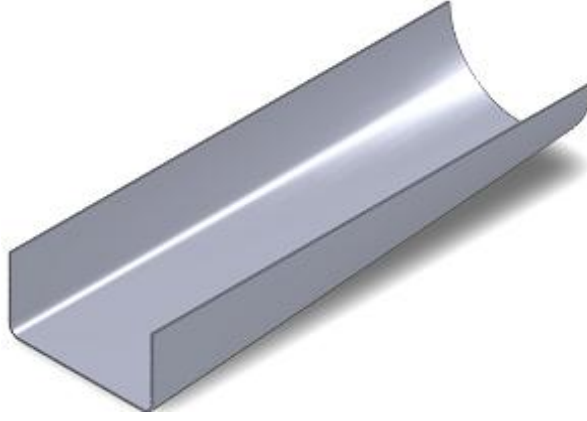


Resim 2.6: Loft komutu



Resim 2.7: Komutu verme

- **Tamam**, düğmesine tıklanıp sac levha parçası oluşturulur.



Resim 2.8: Kıvrıma verme

2.2. Sacları Dzenlemek

Sacların yzeylerine birden fazla işlemler uygulayarak sacları şekillendirerek dzenlemektir.

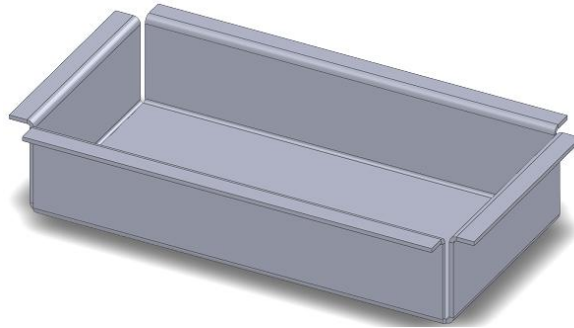
2.2.1. Kenarları Kapatma

Sac levhalara veya şekillendirme işlemleri uygulanmış sac parçaların kōşelerine uygulanan bir kapatma işlemidir.

Kapalı Kōşe

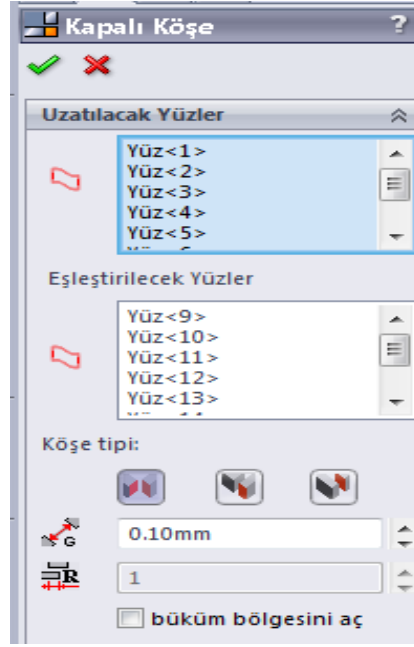
Sac levha parçada çeşitli kapalı kōşe uygulamaları oluşturur. Oluşturulmuş sac parçaların kōşelerini kapatmak için kullanılan bir komuttur.

- Öncelikle hazırlanmış bir iř parçası gōrntülenir.

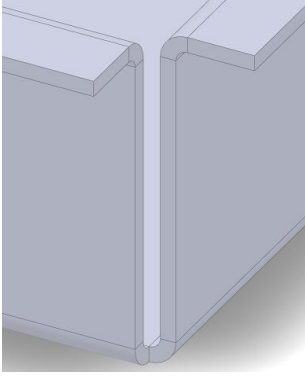


Resim 2.9: İř parçası

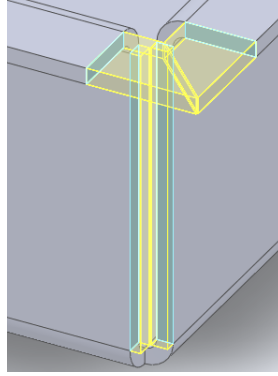
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Kōşeler** sembolünün yanındaki geçiş oku tıklanır, oradan **Kapalı Kōşe** seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Kōşeleri Kapat** seçilir.
- Açılan Őn gōrntümde:



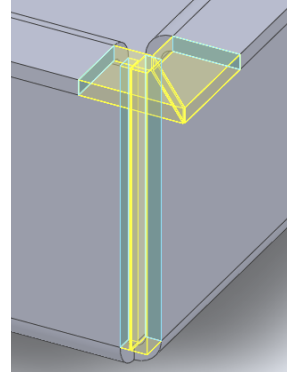
Resim 2.10: Kapalı köşe komutu



Resim 2.11: Köşe

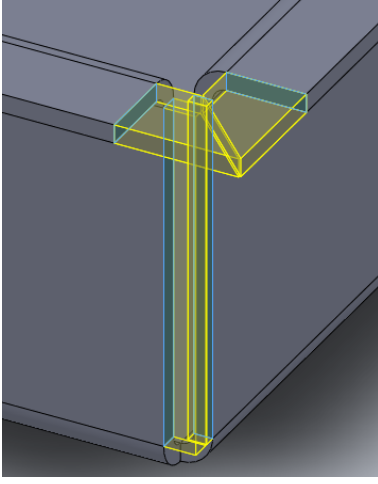


Resim 2.12: Alın tipi

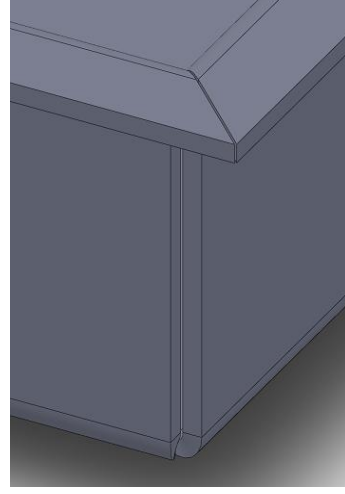


Resim 2.13: Bindirme tipi

- Köşedeki yüzeylerden biri seçilir ve **Yüz 1** ismi özellik yöneticisindeki **Uzatılacak ve Eşleştirilecek Yüzler** kutusu boşluklarında görüntülenir.
- **Köşe Tipi** kısmında:
 - **Alın** tipi(Resim 2.12),
 - **Bindirme** tipi(Resim 2.13),
 - **Altan Bindirme** tiplerinden biri seçilir (Resim 2.14).



Resim 2.14: Alttan bindirme



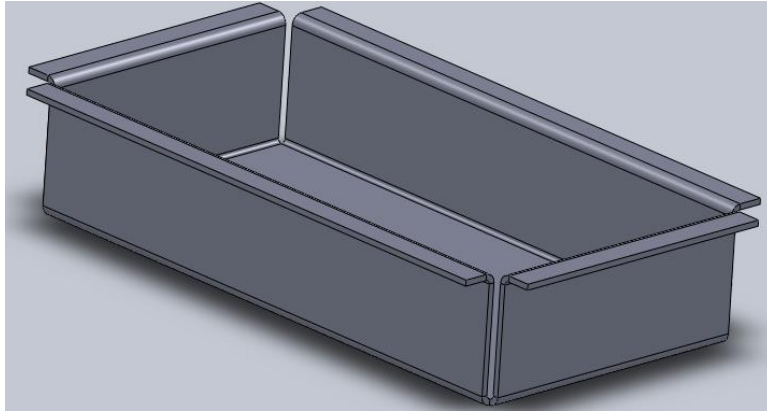
Resim 2.15: Köşe kapatma

- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.

Kaynaklı Köşe

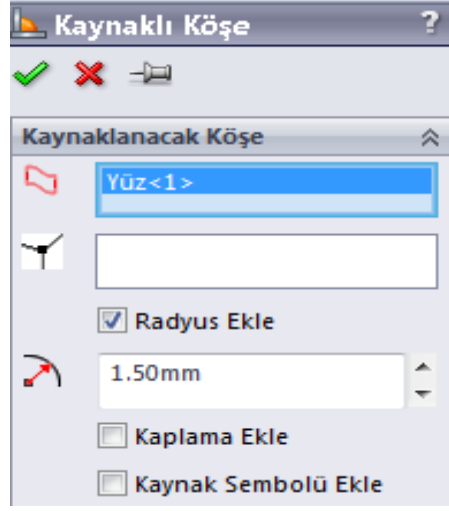
Sac levha parçada çeşitli kaynaklı köşe uygulamaları oluşturur. Oluşturulmuş sac parçaların köşelerini kaynak ile kapatmak için kullanılan bir komuttur.

Öncelikle hazırlanmış bir iş parçası görüntülenir.



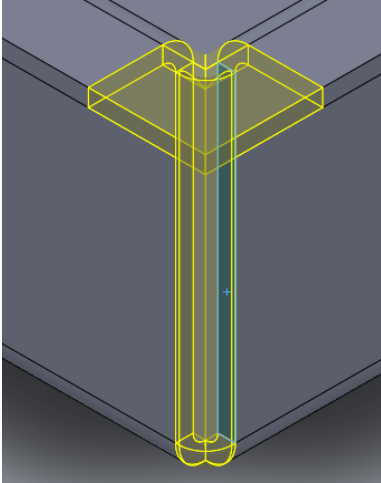
Resim 2.16: Köşe oluşturulmuş iş parçası

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Köşeler** sembolünün yanındaki geçiş oku tıklanır, oradan **Kaynaklı Köşe** seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Kaynaklı Köşe** seçilir.
- Açılan özellik yöneticisinde su düzenlemeler yapılır.

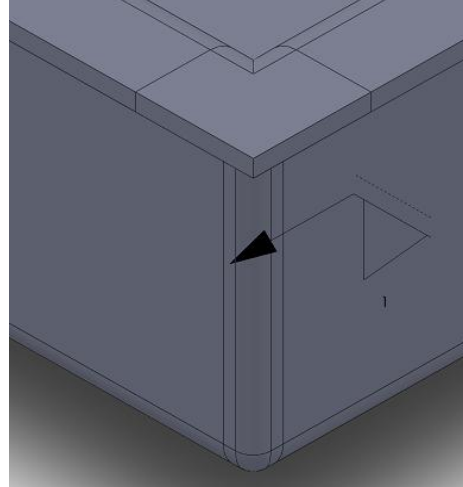


Resim 2.17: Kaynaklı köşe komutu

- **Kaynatılacak Köşe** bölümünde **Kaynatılacak Sac Levha Köşesini Seç** kısmı seçili iken parçanın birleştirilecek yanlarından biri seçilir.

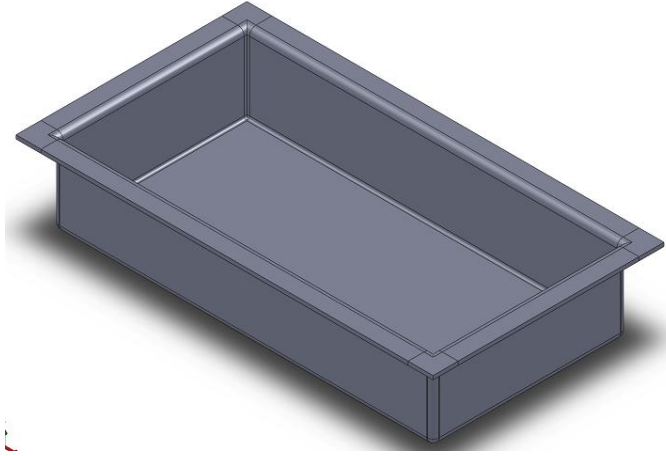


Resim 2.18: Köşeleri seçme



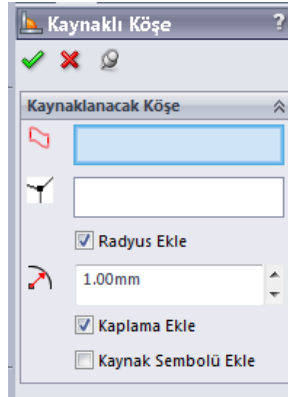
Resim 2.19: Köşeyi kaynatma

- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.

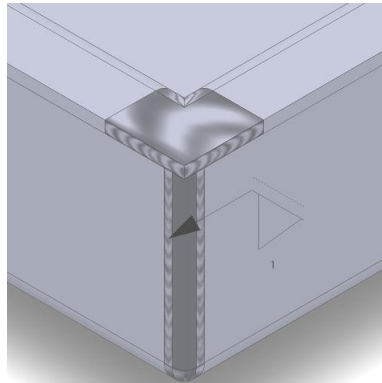


Resim 2.20 Kaynaklı köşe

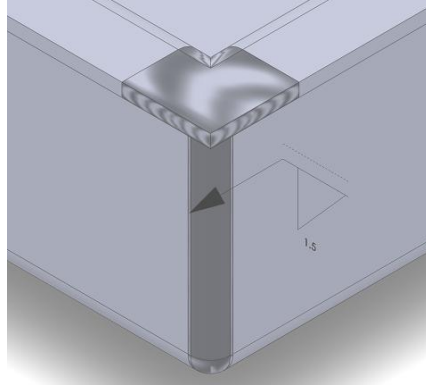
- **Kaplama Ekle** kutucuğu seçilirse iş parçası üzerinde kaynak görüntüsü oluşarak düzenlenir (Şekil 2.21).
- Şayet **Radyüs Çapı** büyütülürse kaynak genişliği de değişir (Resim 2.22).



Resim 2.21: Kaplama ekli kutucuğu



Resim 2.22: Kaplama ekli



Resim 2.23: Kaynak köşe açısı (radyüs) çapının büyütülmesi

2.2.2. Kademe

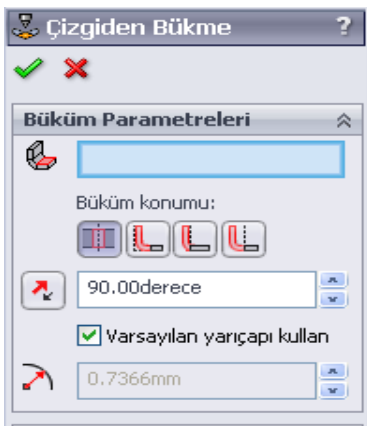
Sac parçalara belirli bir işlem sırasına göre kademeli olarak bükme işlemini uygulayan bir komuttur.

Çizgiden Bükme

Bir sac levha parçası üzerindeki seçili çizimden büküm ekler. Temel kısım seçili iken üzerine belirli bir değerde çizilmiş bir doğrudan bükme yapmak için kullanılan bir komuttur.

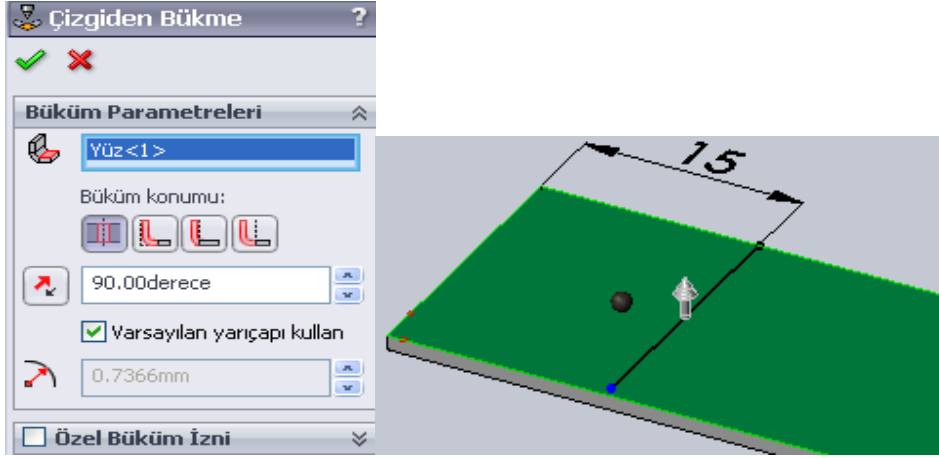
Şu işlemlere göre düzenlenirler.

- Önceden hazırlanmış sac levha görüntülenir.
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Çizgiden Bükme** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Çizgiden Bükme** seçilip görüntülenir.



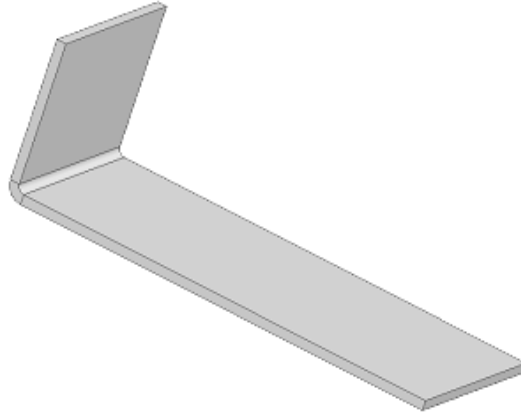
Resim 2.24: Temel kısım

- **Büküm Parametreleri** bölümündeki **Sabitlenmiş Yüz** seçili iken temel kısım sac parçasının sabit olması istenen yer tıklanır (Resim 2.24).



Resim 2.25: Sabit kalacak bölge

- **Özellik Yöneticisindeki Tamam**, seçilerek işlem tamamlanır (Resim 2.26).



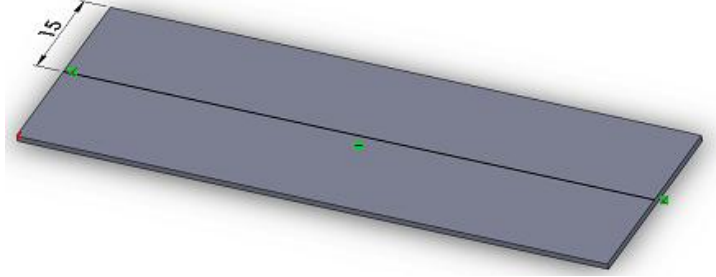
Resim 2.26: Biten büküm

Basamak Oluşturma

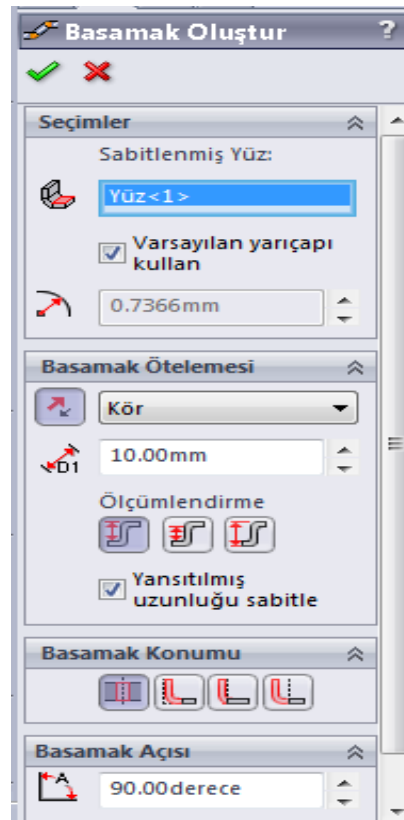
Sac levha parçasındaki çizili bir çizgiden iki büküm elde eder. Özellikle basamak olarak yapılacak sac levha bükmelerinde aralık ölçülendirme ayarlamasında kolay değişkenlik sağlayan bir komuttur.



Resim 2.27: Kapalı şekil



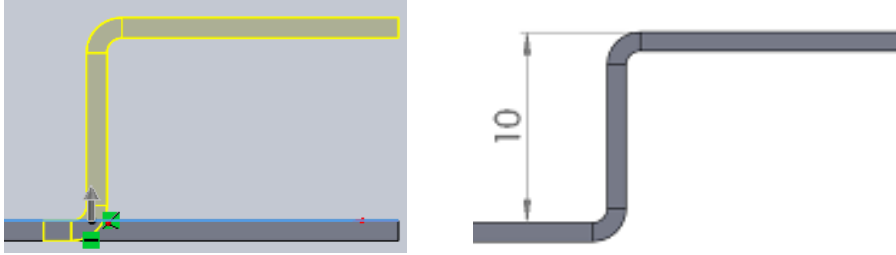
Resim 2.28: Yüzeye çizim yapma



Resim 2.29: Yüzeye çizim yapma

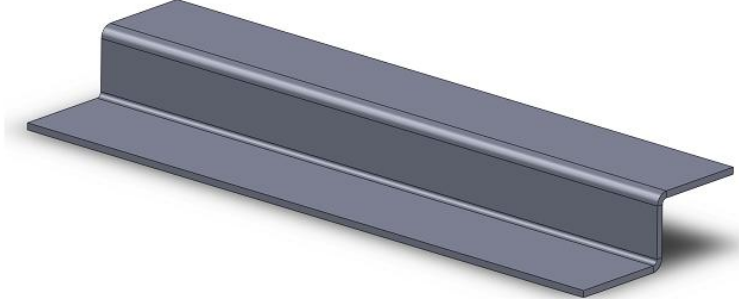
- **Basamak Oluşturma** için önce temel sac oluşturulur ve şu düzenlemeler yapılır(Resim 2.27).
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Basamak Oluşturma** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Basamak Oluşturma** seçilip onaylanır.
- **Seçimler** bölümünde **Sabitlenmiş Yüz** kısmı aktif iken parçanın sabit olması istenen yeri tıklanır.

- **Basamak Ötelemesi** bölümünde **Öteleme Uzaklığı** esas istenen değerdir. Bu ölçüye **Basamak Açısı** değiştirilmedikçe diğer basamakları eşit kalacak şekilde değiştirilebiliriz (Resim 2.29).



Resim 2.30: Öteleme işlemi

- **Ölçülendirme** kısmında üç farklı seçenek verilmiştir:
- Bir Flanşlı Öteleme,
 - Aralık Öteleme ve
 - Genel Ölçülendirme seçeneklerinden biri seçilir.
 - Basamak Konumu önceki özellik yöneticilerinde açıklanmıştır.
 - Basamak Açısı sabitlenmiş yüz dışındaki flanşlı kenarların ölçülerini etkiler.
 - Tamam, düğmesine tıklanır



Resim 2.31: Öteleme bükümü

2.2.3. Pah ve Köşe Yuvarlatma

Sac levhalara veya şekillendirme işlemleri uygulanmış sac parçaların köşelerine uygulanan bir budama işlemidir.

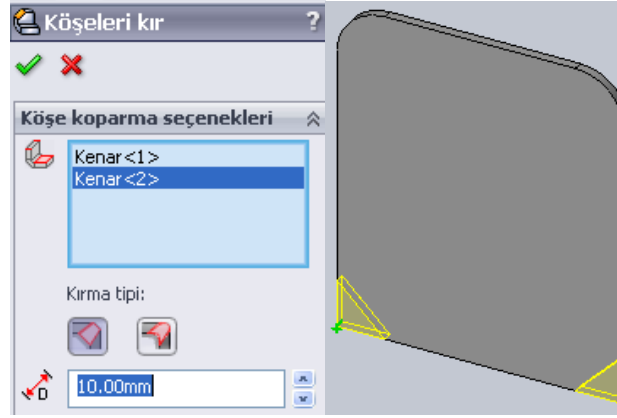
Köşe Kır/ Köşe Buda

Sac levha parçanın kenar ya da yüzünden malzeme keser. Şekillenmiş sac parçalarının köşelerine **Pah veya Radyüs** kırmak için kullanılan bir komuttur. **Pah veya Radyüs** kırıldıktan sonra fazlalıklar otomatik olarak budanır.



Şu işlemlere göre düzenlenirler.

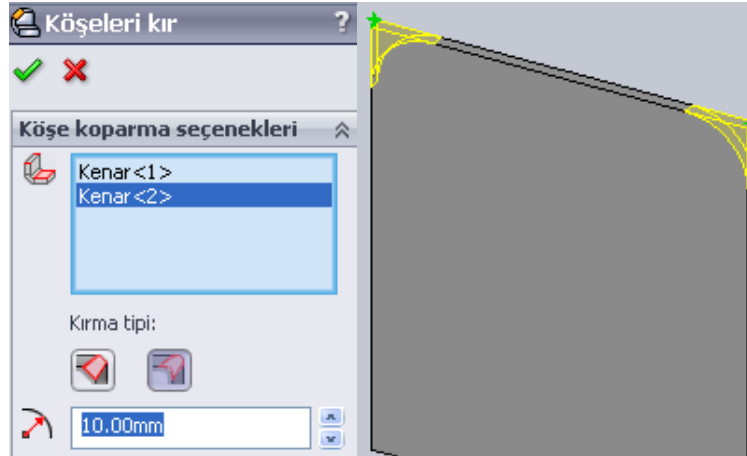
- Önce sac levha oluşturulur.

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Köşeleri Kır/ Köşeleri Buda** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Köşeleri Kır** seçilip görüntülenir.





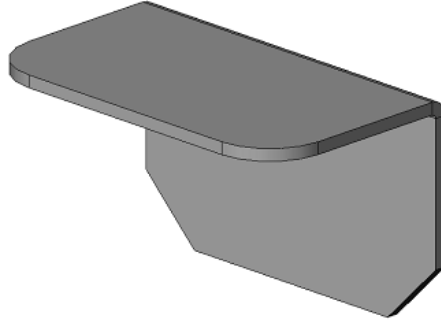
Resim 2.32: Köşeleri kır komutu ile köşe pahı seçme

- Şekillenmiş sac parçaların köşelerine **Pah**  kırılacaksa **Özellik Yöneticisi** üzerindeki **Köşe koparma Seçenekleri** bölümündeki kırma tipi kısmından **Pah**  düğmesine tıklanır. **Uzaklık** kısmına pah mesafesi girilir (Resim 2.32).



Resim 2.33: Köşeleri kır komutu ile köşe açısını (radyüs) seçme

- Şekillenmiş sac parçaların köşelerine **Radyüs**  yuvarlatılacaksa **Özellik Yöneticisi** üzerindeki **Köşe koparma Seçenekleri** bölümündeki kırma tipi kısmından **Radyüs**  düğmesine tıklanır. **Çap** kısmına radyüs mesafesi girilir (Resim 2.31)
- Gerekli düzenlemelerden sonra yüzeyler seçilir ve **Tamam**, düğmesine tıklanır.



Resim 2.34: Köşeleri biten iş parçası

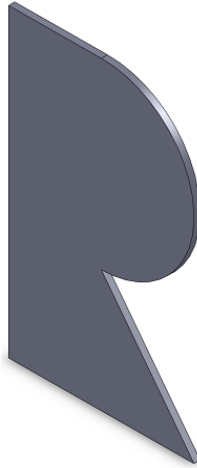
2.2.4. Cep Açma ve Delik Delme

Katı model parçalara delik delme, kanal açma ve cep açma (yarık açma) işlemlerini uygular.

Ekstrüzyon ile Kes

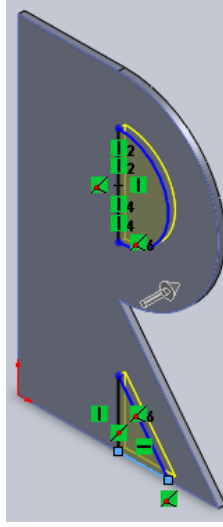
Çizili bir profili ekstrüzyon ile ya da iki yönde çekerek bir katı modeli keser. Şekillendirilmiş sac parçalar üzerinde değişik şekillerde kapalı çizimler oluşturmak ve delik delmek için kullanılan bir komuttur.

- Öncelikle hazırlanmış bir iş parçası görüntülenir.



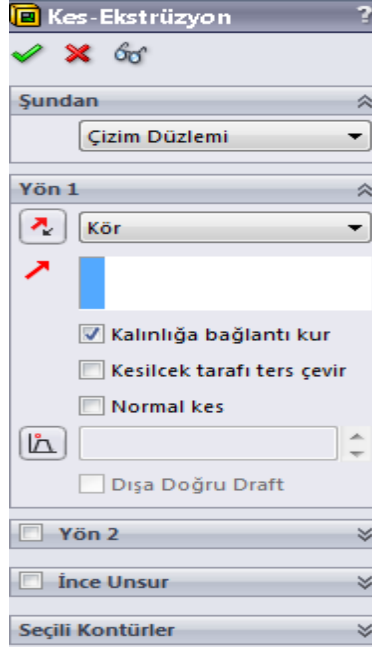
Resim 2.35: İş parçası

- Parça yüzeyi seçilir ve **Buna Dik** sembolü tıklanır, yüzey dik konuma geçer.
- Parçanın istenilen yerinden kesilecek çizimler yapılır. Çizgiler kapalı şekil çizilerek yapılır.



Resim 2.36: Komutu verme

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Ekstrüzyon ile Kes** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Ekstrüzyon ile Kes** seçilir.



Resim 2.37: Ekstrüzyon ile kes komutu

- **Yön 1** bölümünde **Kalınlığa Bağlantı Kur** kutusu seçilip işaretlenir.
- **Ekstrüzyon ile Kes** işlemi birden fazla çizimi aynı anda kullanarak keser.

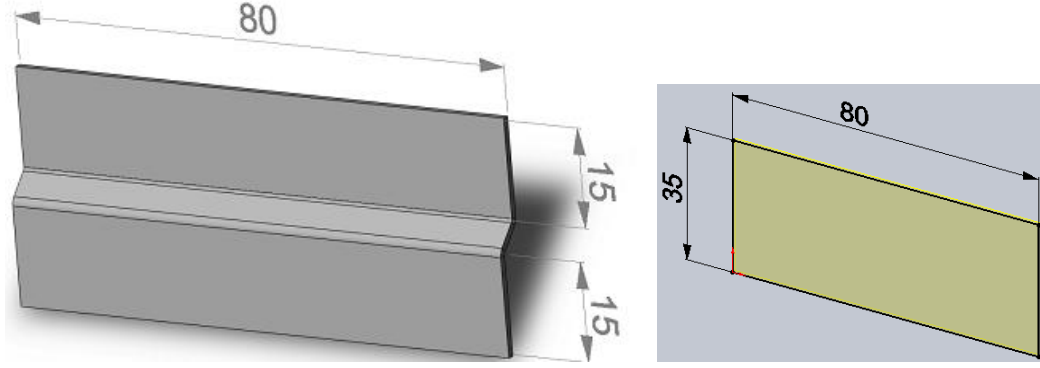


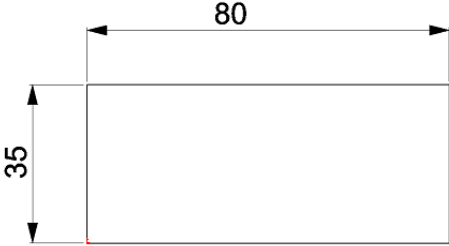

Resim 2.38: Katıyı çıkarma

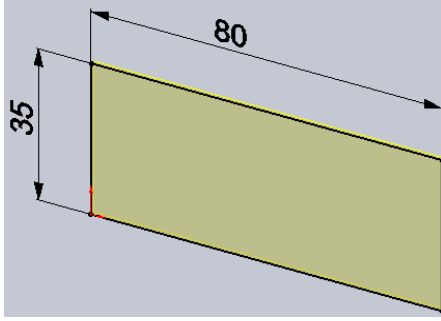
- **Tamam**, düğmesine tıklanıp işlem sonuçlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Sac Dolap Raf Tutucusu** resmini bilgisayarda çiziniz.



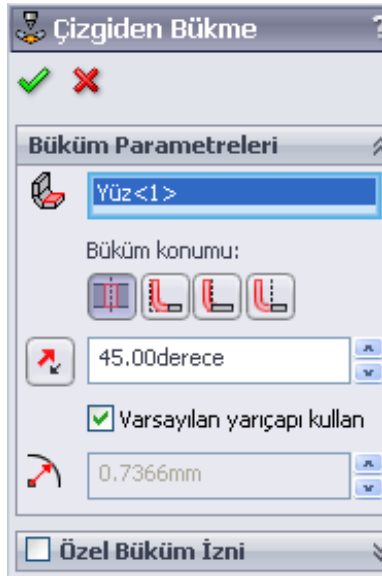
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz. ➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız. ➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Çizimi kaydediniz ➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız. ➤ Ön düzlemde 80x35 mm Köşe noktalı kapalı bir diktörtgen çiziniz. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Açılan Taban Flanşı Özellik Yöneticisi öngörünümünde Kalınlık kısmına 1 mm yazınız. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tamam, düğmesini seçerek temel sacı oluşturunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Yapacağımız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz. ➤ Yaptığınız çizimi öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemi çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.



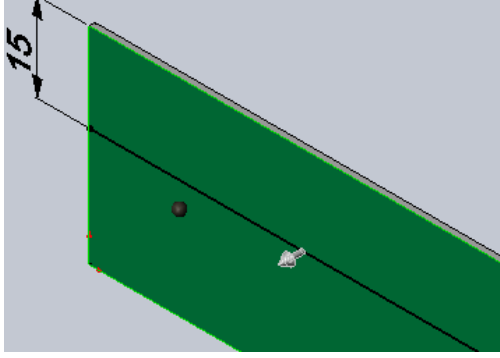
- Temel sacın ön yüzünü seçiniz. 15 mm ölçüsünde bir doğru çiziniz



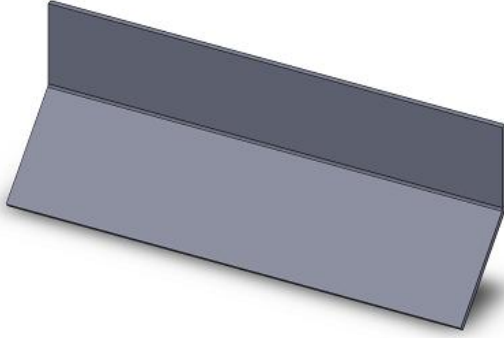
- **Çizgiden Bükme** komutunu tıklayınız



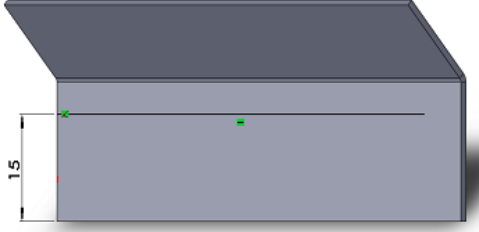
- Açılan öngörünüm de **Sabitlenmiş yüz** kısmı seçili iken sac parçasının sabit istenen yerini tıklayınız.



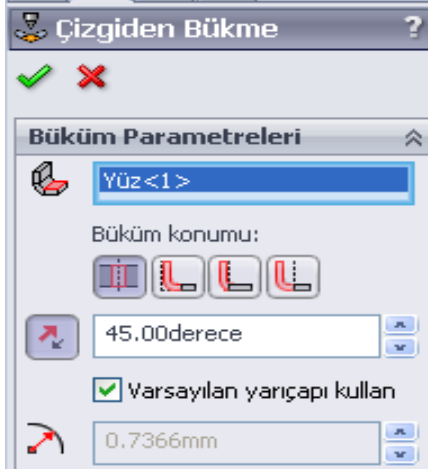
- 45° kıvrımı uygulayınız.



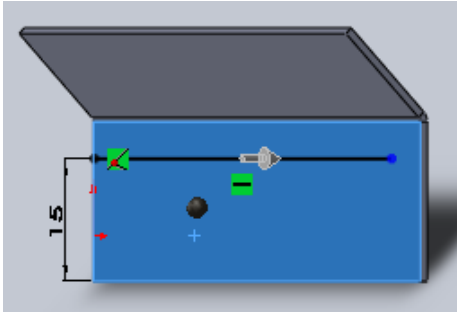
- Tekrar parçanın **Ön** yüzüne aynı işlemleri yapınız.



- **Çizgiden Bükme** komutunu tıklayınız.



- 45° kıvrımı ve önu **Yönü Ters Çevir** düzenlemeleri unutmayınız!



- **Tamam**, düğmesini tıklayınız.



KONTROL LİSTESİ

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

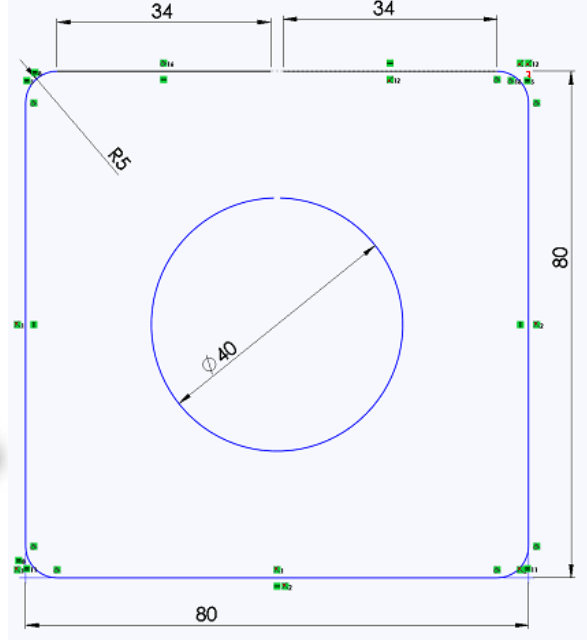
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarladınız mı?		
3. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
4. Resmi doğru çizdiniz mi?		
6. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
7. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerin eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
9. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
10.İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

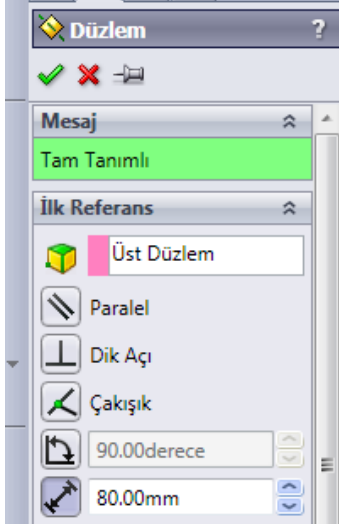
Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Uygulama Faaliyeti”ne geçiniz.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

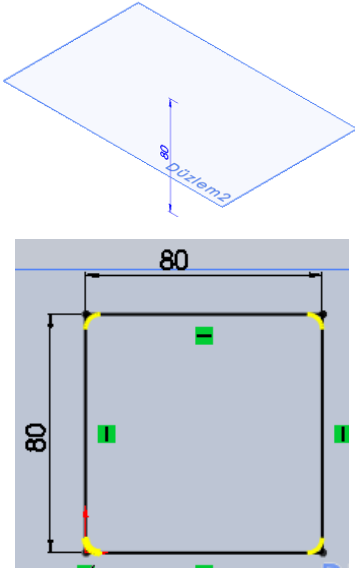
Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Dört köşeden çembere geçiş ayarlayıcısının** resmini bilgisayarda çiziniz.



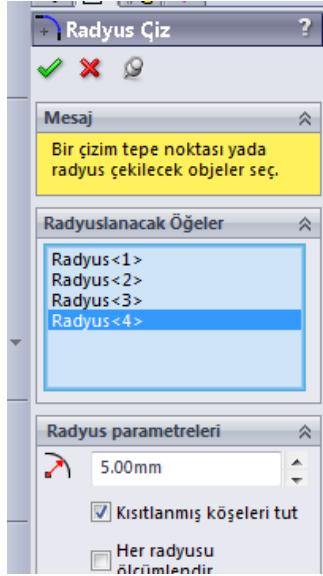
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz. ➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız. ➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz. ➤ Çizimi kaydediniz. ➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temiz ve düzenli olunuz. ➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz. ➤ Yaptığınız çizimi, öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz. ➤ Kaydetme işlemini çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Öncelikle Tasarım Ağacından Üst düzlem seçiniz. Unsurlar araç çubuğundan Referans Geometrisi ve Düzlem sembolünü tıklayınız. <div data-bbox="293 1031 706 1348" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="363 1359 632 1607" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Açılan Düzlem ön görünümünde Öteleme Uzaklığı 80mm seçip Tamam, düğmesini tıklayınız. 	



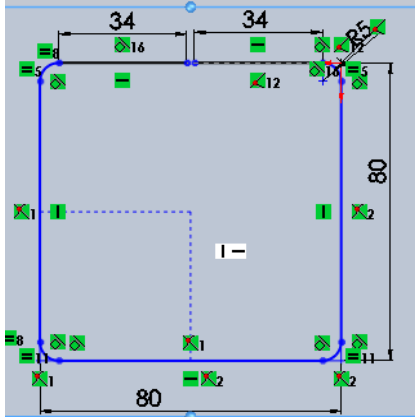
- **Tasarım Ağacından Üst** düzlem seçilip üzerine 80x80 mm ölçülerinde **Köşe noktası ile dikkörtgen** çizersiniz.



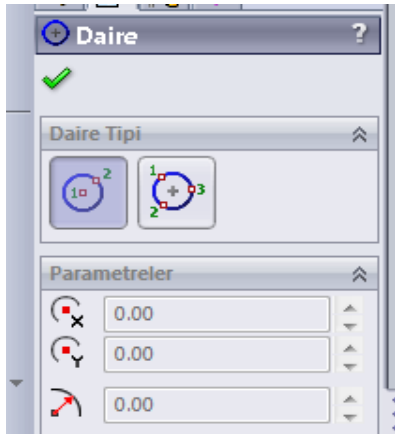
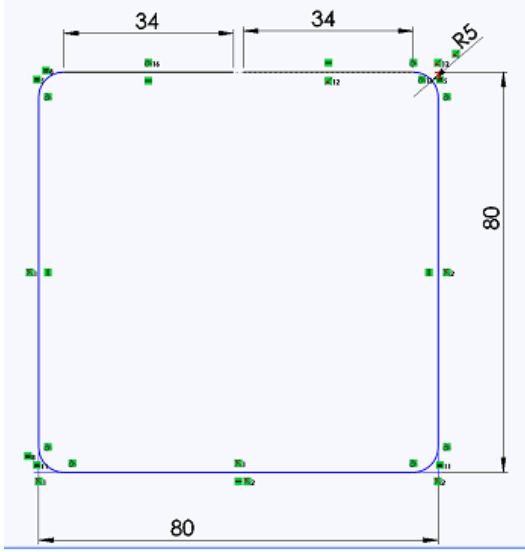
- **Çizim Araç Çubuğundan Radyüs Çiz** komutunu tıklayınız, açılan ön görünümde **Radyüs Çapını 5 mm** seçiniz.



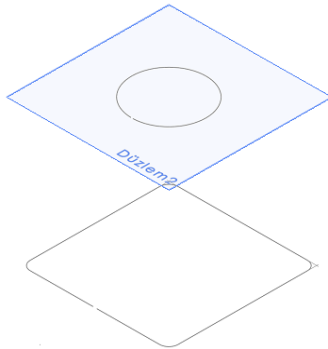
- **Radyuslanacak Öğeler** olan köşeleri seçip **Tamam**, düğmesini tıklayınız.
- Açık bir obje çizimi için diğer işlemleri de ölçülerine göre uygulayınız.



- Yeniden Oluştur  sembolü tıklanır.

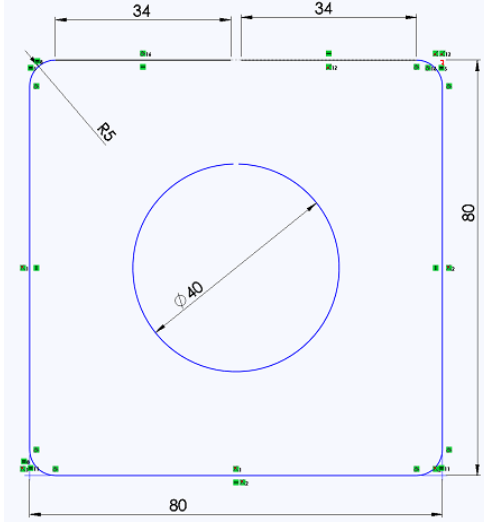


- **Düzlem 2** üzerine dikdörtgen merkezinde olacak şekilde sonra $\text{Ø} 40$ mm açık çizim bir çember çizimi için **Daire** komutu tıklanıp gerekli düzenlemeler yapınız.

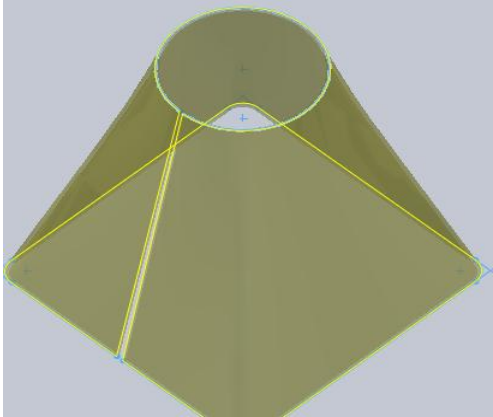


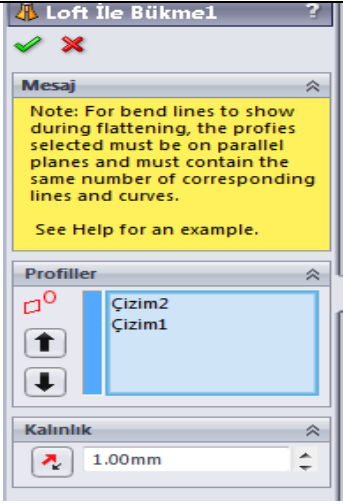
- Daha sonra, **Daire** ucunu keserek açık bir obje

çizimi oluşturunuz.



- Sac Levha araç çubuğu üzerindeki Loft ile Bükme sembolü seçilir veya menü çubuğundan Ekle, Sac levha ve Loft ile Bükme seçilir.
- Açılan Loft ile Bükme ön görünümünde Kalınlık 1 mm alınız ve Profiller kısmı aktif iken obje çizimlerini tıklayarak seçiniz.





- **Tamam**, düğmesine tıklanıp sac levha parçası oluşturulur.



KONTROL LİSTESİ

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





















Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye		
3. göre ayarladınız mı?		
4. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
5. Resmi doğru çizdiniz mi?		
6. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
7. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerin		
8. eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
9. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
10.İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- İki taslak obje arasını birleştirerek sac parçası oluşturmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - Kenar çekme 
 - Çevresel flanş 
 - Loft ile bükme 
 - Kenar flanş 
- Şekillenmiş sac parçaların köşelerine pah kırmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - Düzleştir 
 - Kapalı köşe 
 - Katla 
 - Köşeleri kır 
- Oluşturulmuş sac parçaların köşelerini kapatmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
 - Düzleştir 
 - Kapalı köşe 
 - Katla 
 - Köşeleri kır 
- Aşağıdakilerden hangisi şekillendirilmiş sac parçalar üzerinde değişik şekillerde kapalı çizimler oluşturmak ve delik delmek için kullanılan bir komuttur?
 - Ekstrüzyon ile kes 
 - Kapalı köşe 
 - Kaynaklı köşe 
 - Köşeleri kır 
- Aşağıdakilerden hangisi oluşturulmuş sac parçaların köşelerini kaynak ile kapatmak için kullanılan bir komuttur?
 - Ekstrüzyon ile kes 
 - Kapalı köşe 
 - Kaynaklı köşe 
 - Köşeleri kır 

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında, bilgisayar ortamında oluşturduğu sac profillerin açınımlarını alarak farklı profiller oluşturulmasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Katı model Programının kullanıldığı işletmeleri gezerek oluşturulan sac profil açınımlarını alarak ne gibi farklı profiller oluşturulduğunu araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.

3. SAC AÇINIMLARINI OLUŞTURMA VE KALIPLAMA

3.1. Açınımlar, Tanımı ve Gerekliliği

Büküm işlemleri uygulanmış ve şekillenmiş sac parçasının açılmasına denir. Endüstride kullanılacak olan saclar: Önce boyutlarının bilinmesi gerekir. Boyutlarına göre parçalar hesaplanır. Sonra bükülür veya farklı şekillendirmeler sonucu hazırlanır.

3.2. Açınım Uygulamaları

Şekillenmiş sac parçalarını düz hâle getirmek yani açınımlarını elde etmek için kullanılan bir komuttur.

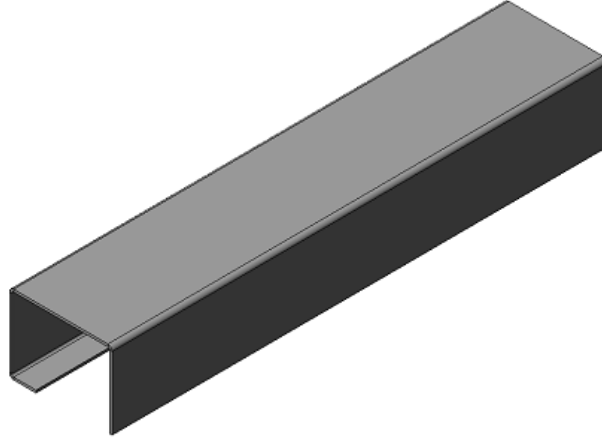
3.2.1. Lokal Açınım ve Geri Büküm

Bükülme işlemi yapılmış bir sac parçasının istenilen kenarlarının açılmasını sağlar.

Katları Açmayı Geri Al

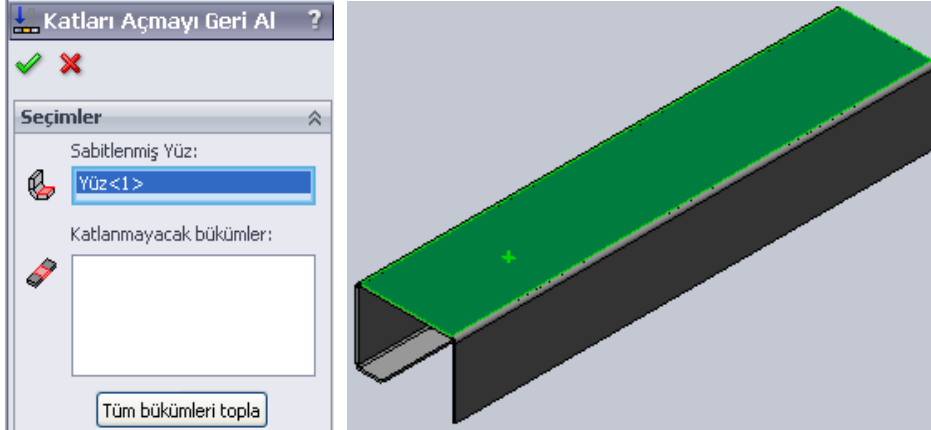
Bir sac levha parçasındaki bükümlerin katlarını açar. Diğer komutlarla oluşmuş kıvrımları açmak için kullanılan bir komuttur. Bir, birden fazla veya tüm kıvrımları açılabilir. Kesme işlemlerinin yapılabilmesi için kıvrımların açılması gerekmektedir.

- Bunun için önce iş parçası oluşturulur veya ekrana getirilir.



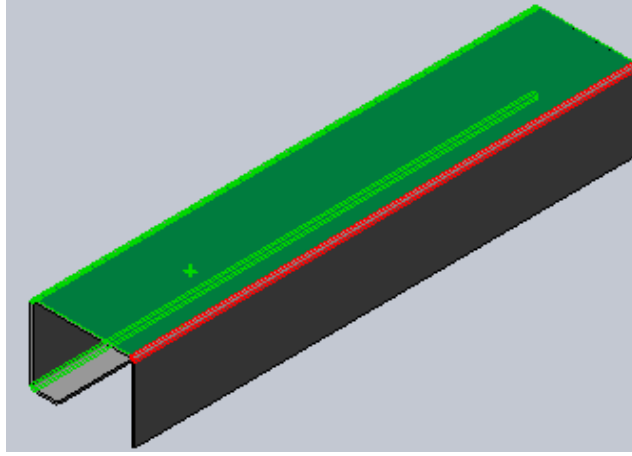
Resim 3.1: Hazır bükülmüş parça

- Şu işlemlere göre düzenlenirler.
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Katları Açmayı Geri Al** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Katları Açmayı Geri Al** seçilip görüntülenir.
- Önce **Seçimler** bölümündeki **Sabitlenmiş Yüz** kısmı etkin iken sabit yüzey seçilir.



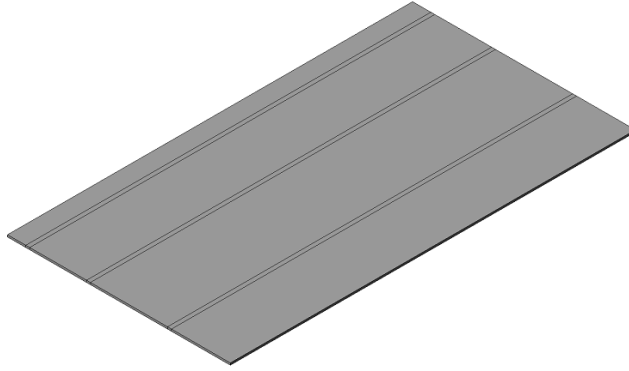
Resim 3.2: Katları açmayı geri al komutu ve seçilen sabitlenmiş yüzey

- Daha sonra **Katlanmayacak Bükümler** kısmında kıvrımı açılacak köşelerdeki kavisli yüzeyler içeriden ve dışarıdan seçilir.



Resim 3.3: Katlanmayacak bükümler

- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem bitirilir. Parçanın istenilen yerleri açılır.



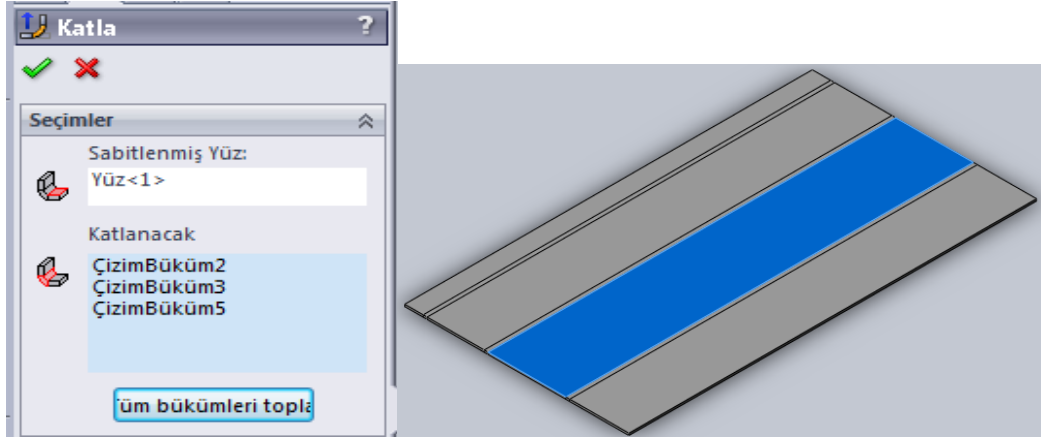
Şekil 3.4: Açınım

- Şayet **Tüm Bükümleri Topla** düğmesine tıklanırsa tüm kıvrımlar seçilir ve açılır (sabit yüzey yine seçilmelidir).
- Açılmış kıvrım üzerinde keserek boşluk meydana getirilecekse açınım üzerine taslak obje çizilir. **Ekstrüzyon ile Kes** komutu uygulanarak boşluk oluşturulur.

Katla

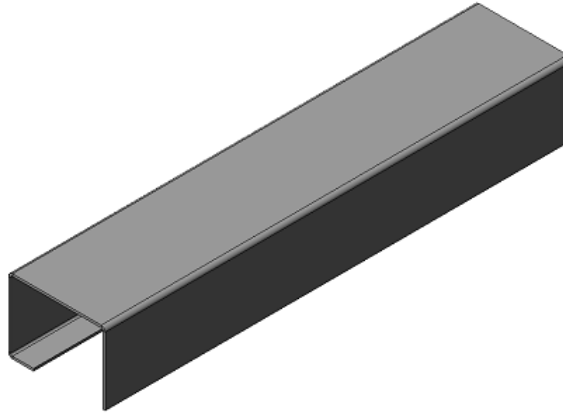
Bir sac levha parçasındaki düzleştirilmiş bükümleri katlar. Açınımı yapılmış sac parçaların kıvrımlarını tekrar eski durumuna getirmek için kullanılan bir komuttur.

- Şu işlemlere göre düzenlenirler.
- Önce düzleştirilmiş bir iş parçası görüntülenir.



Resim 3.5: Katla komutu ve seçilen sabit yüzey

- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Katla** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Katla** seçilip görüntülenir.
- Bir önceki komut olan **Katları Açmayı Geri Al** özellik yöneticisinde yapılan ayarları **Katla** özellik yöneticisinde de aynen yapılarak kıvrımlar tekrar eski haline getirilir
- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem bitirilir.



Resim 3.6: Katlanmış şekil

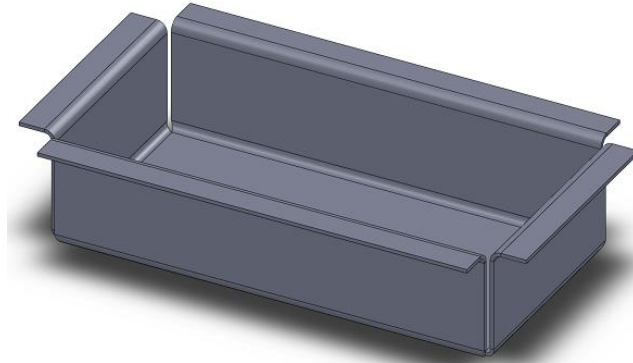
3.2.2. Tam Açınım ve Geri Büküm

Birden fazla bükümü yapılmış sac parçanın tüm bükümlerini açmaya yarayan komuttur. Tam olarak açınımı yapmış sac parçasının bükümlerini eski haline getirir.

Düzleştir

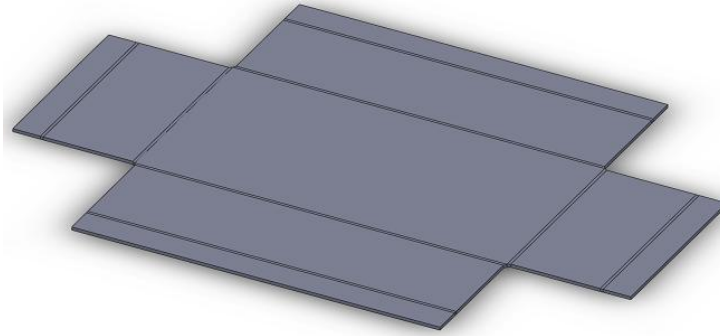
Var olan sac levha parça için düz çoğaltmayı gösterir. Şekillenmiş sac parçalarını düz hâle getirmek yani bütün büküm açınımlarını elde etmek için kullanılan bir komuttur.

- Önce iş parçası oluşturulur veya ekrana getirilir.



Resim 3.7: Hazırlanmış iş parçası

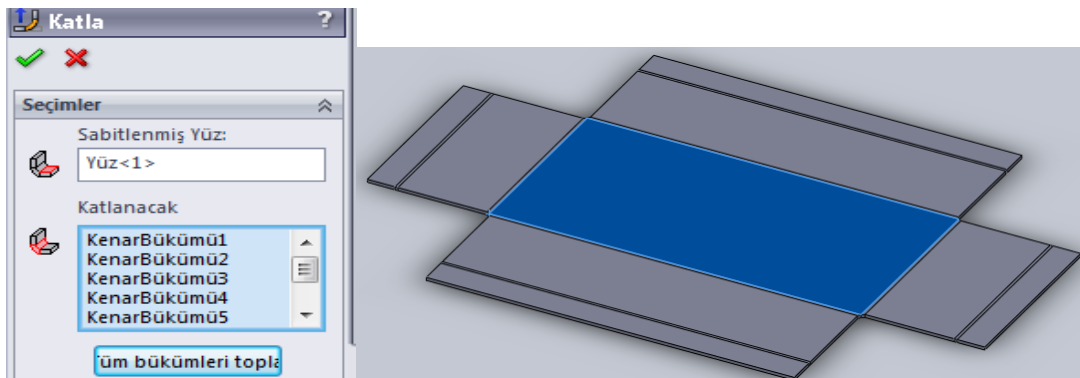
- **Sac Levha** araç çubuğu üzerindeki **Düzleştir** sembolü seçilir veya menü çubuğundan **Ekle / Sac levha / Düzleştir** seçilir.
- Seçilen **Düzleştir** komutu pencere açmadan uygular.
- Genellikle parçanın ilk çizildiği konumda düzleştirmeyi yapar.



Resim 3.8: Düzleştir komutu ile açınımlı yapılan parça

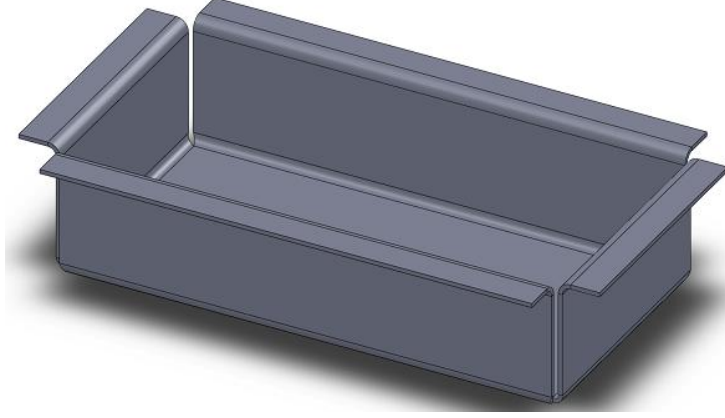
Açınımlı yapılmış sac parçaların kıvrımlarını tekrar eski durumuna getirmek için bir önceki komuttur.

- Katla komutundaki **Sabitlenmiş Yüz** kısmı seçili iken parçanın sabit kalacak bölgesi tıklanır.



Resim 3.9: Katla komutu ve yüzeyi sabit olacak bölge seçimi

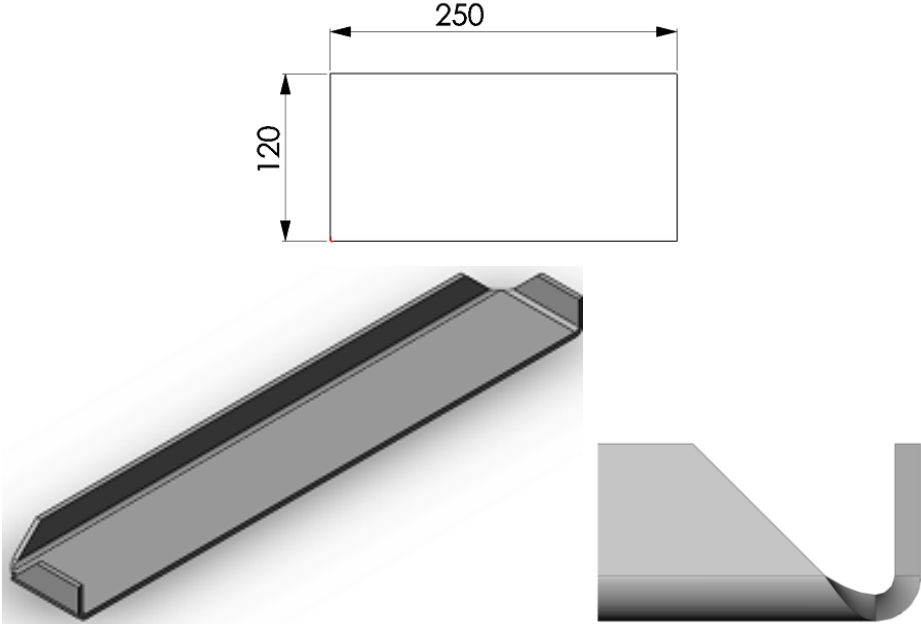
- **Tamam**, düğmesine tıklanarak işlem bitirilir.



Resim 3.10: Katla komutu ile oluşturulmuş parça

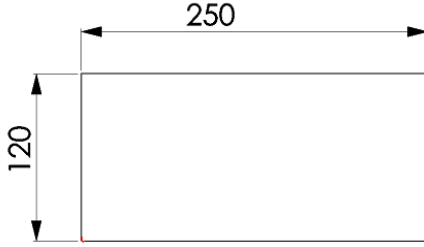
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Sac Dolap Raf** resmini bilgisayarda çiziniz, sonra açınımını yapınız.

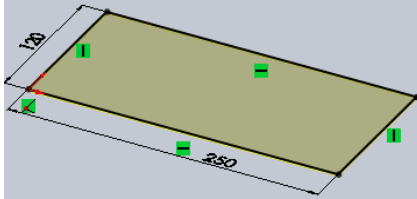


İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz.➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız.➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz.➤ Çizimi kaydediniz➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız.➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz.➤ Yaptığınız çizimi, öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz.➤ Kaydetme işlemini çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.

- Üst düzlemde 250x120 mm Köşe noktalı kapalı bir dikdörtgen çiziniz.



- Açılan **Taban Flaşı Özellik Yöneticisi** öngörünümünde **Kalınlık** kısmına 1mm yazınız.



- **Köşeleri Kır Özellik Yöneticisi** öngörünümünde **Köşe Kenarları** veya **Flaş Yüzlerini** seçiniz.

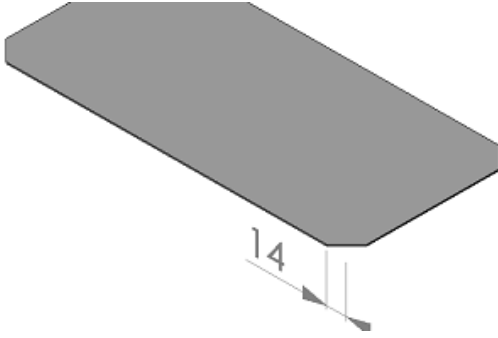


- **Kırma Tipi** kısmındaki **Pah** sekmesi seçilir ve **Uzaklık** ölçüsünü 14mm alınız.

- Dosyayı kaydediniz.



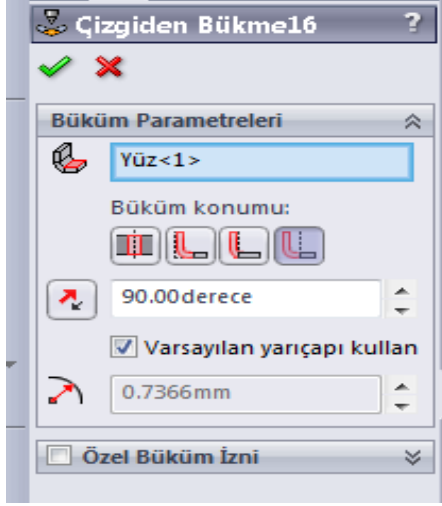
- **Tamam**, düğmesini tıklayınız.
- Parçanın ön yüzeyi seçiniz ve **Buna Dik** düğmesini tıklayınız.



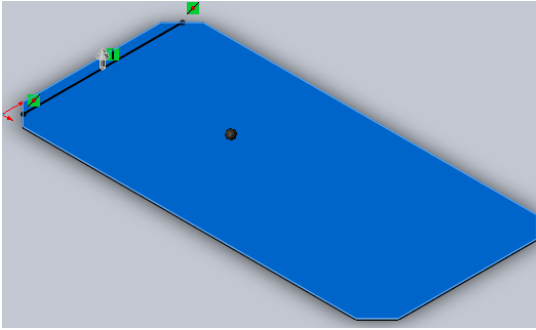
- **Ön** düzleminde 7mm çizgi çiziniz.



- Çizgiden Bükme Özellik Yöneticisi öngörümünde Büküm konumunda Dışa Bükümü seçiniz.

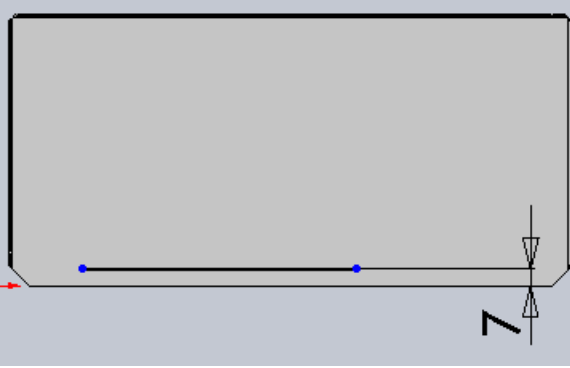


- Sabitlenmiş Yüz kısmında parça gövdesini seçip **Tamam**, düğmesini tıklayınız.

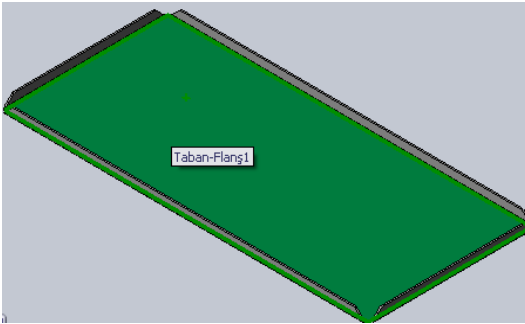
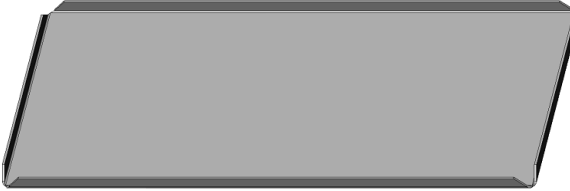


- Diğer kenarlara da aynı işlemleri uygulayınız.





➤ Raf bükümlerini bitiriniz.



➤ Katları Açmayı Geri Al Özellik Yöneticisi öngörünüm ünde önce Sabitlenmiş Yüzü sonra Çizim Bükümlerini seçiniz.

Katları Açmayı Geri Al ?


✓ ✗

Seçimler


Sabitlenmiş Yüz:
Yüz<1>

Katlanmayacak bükümler:
ÇizimBüküm15
ÇizimBüküm16
ÇizimBüküm17

Tüm bükümleri topl



➤ **Tamam**, düğmesini tıklayınız.



KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye		
3. göre ayarladınız mı?		
4. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
5. Resmi doğru çizdiniz mi?		
6. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
7. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerin		
8. eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
9. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
10.İşi zamanında bitirdiniz mi?		


DEĞERLENDİRME


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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME


Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Açınımı yapılmış sac parçaların kıvrımlarını tekrar eski durumuna getirmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?


A) Düzleştir 

B) Kapalı köşe 

C) Katla 


D) Taban flanşı 

2. Şekillendirilmiş sac parçalarına ekler ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?


A) Düzleştir 


B) Kapalı köşe 

C) Katla 

D) Taban flanşı 

3. Şekillenmiş sac parçaların düz hâle getirmek yani açınımlarını elde etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?


A) Düzleştir 


B) Kapalı köşe 


C) Katla 

D) Köşeleri kır 

4. Aşağıdakilerden hangisi kenar flanş kıvrımları olan bir sac parçasının bir veya birden fazla tüm kıvrımlarını açan komuttur?

A) Kenar çekme 

B) Çevresel flanş 

C) Katları açmayı geri al 

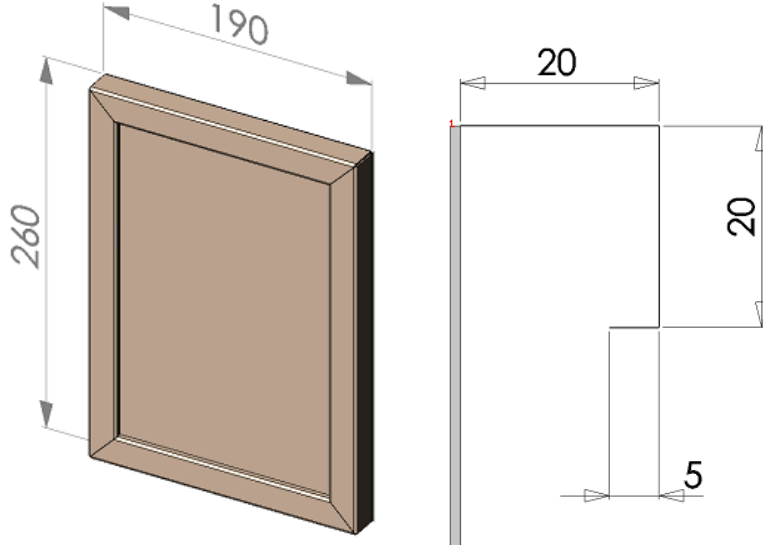
D) Kenar flanş 

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş **Köşeli Sac Levha Çerçevesinin** resmini bilgisayarda çiziniz.



➤ İşlem Basamakları	➤ Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getiriniz.➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız.➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz.➤ Çizimi kaydediniz➤ Aşağıdaki gösterilen işlem basamaklarını takip ederek resmi tamamlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Temiz ve düzenli olunuz.➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız.➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz.➤ Yaptığınız çizimi öğretmeninizin söyleyeceği bir klasöre isim vererek kaydediniz.➤ Kaydetme işlemini çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çizim araç ve gereçlerini hazır hâle getirdiniz mi?		
2. Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarladınız mı?		
3. Çizimin işlem sırasını belirlediniz mi?		
4. Resmi doğru çizdiniz mi?		
5. Ölçülendirme işlemlerini yaptınız mı?		
6. Çizimi kontrol ederek çizim üzerindeki çizgilerin		
7. eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
8. Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
9. İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	B
4	A
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	A
5	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	C

KAYNAKÇA

- BORA Halil, İ.Zeki ŞEN, **Bilgisayar Destekli Tasarım Çizim**, DE-HA Yayımcılık, İstanbul, 2005.
- BORA Halil , İ. Zeki ŞEN, **Bilgisayar Destekli Çizim Uygulama Örnekleri**, İstanbul, 2004.
- YURCİ M.Emin, **Bükme İşleminin İlkeleri**, Yıldız Üniversitesi, İstanbul, 1991.