

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

METAL TEKNOLOJİSİ

SAC METAL OLUŞTURMA

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SAC METAL OLUŞTURMA	3
1.1. Base Flange (Temel Kıvrım Oluşturma Komutu).....	3
1.2. Edge Flange (Kenar Kıvrım Oluşturma).....	5
1.3. Miter Flange (Gönye Kıvrım Oluşturma)	9
1.4. Hem (Kenet Kıvrım).....	11
1.5. Sketched Bend (Taslak Objeden Bükme)	14
1.6. Lofted Bend (Değişken Kesitli Büküm).....	15
UYGULAMA FAALİYETİ.....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	24
2. ŞEKİLLENMİŞ SAC METAL ÜZERİNDE DÜZENLEMELER YAPMA.....	24
2.1. Break-Corner/ Corner-Trim (Köşe Kıрма / Köşe Budama).....	24
2.2. Flattening Sheet Metal Bends (Saç Metal Parçalarını Düz Hale Getirme - Açınım Elde Etme).....	25
2.3. Sheet Metal Tab (Sac Parçasına Ek Yapma).....	26
2.4. Cut Extruded (Kalınlaştırarak Kes).....	27
2.5. Closed Corner (Köşeleri Kapatma)	27
2.6. Unfold (Kıvrımları Aç)	28
2.7. Fold (Kıvrımları Eski Durumuna Getir).....	29
UYGULAMA FAALİYETİ.....	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	33
MODÜL DEĞERLENDİRME	35
CEVAP ANAHTARLARI	36
KAYNAKÇA	37

AÇIKLAMALAR

KOD	482BK0035
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Çelik Konstrüksiyon ve Metal Doğrama
MODÜLÜN ADI	Sac Metal Oluşturma
MODÜLÜN TANIMI	Sac metal oluşturma işlemleriyle ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Katı modelleme ve katı oluşturma modüllerini almış olmak.
YETERLİK	Sac metal oluşturma modülü ile sac metal modelleme yapmak yeterlikleri kazandırılacaktır.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam sağlandığında; istenilen ölçü ve tekniğe uygun sac metal oluşturabileceksiniz. Amaçlar ➤ İstenilen ölçü ve şekle uygun olarak sac modelleme yapabileceksiniz. ➤ İstenilen ölçü ve şekle uygun olarak oluşturulan sac metal üzerinde düzenlemeler yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Sınıf, işletme, kütüphane, bilgi teknolojileri ortamı, ev gibi yerler. Donanım: Tepegöz, projeksiyon, plotter, çizim kağıdı, paket çizim programları, programın çalışabileceği bilgisayar ve ek donanımları vb. sağlanmalıdır.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Bu modül içerisinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Modül sonunda, kazandığınız bilgi beceri ve tavırların ölçülmesi için, öğretmeniniz tarafından hazırlanan ölçme aracı ile değerlendirileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzdeki gelişen teknoloji, üretim sahasında, firmaların rekabet halinde hatasız ve hızlı bir şekilde üretim yapmalarını sağlamıştır. Bu rekabete ortak olabilmek için firmalar ve şirketler kıyasıya bir yarış içine girmişlerdir. 20. yüzyılın sonlarında ortaya çıkan bu rekabet ortamında firmaların varlıklarını sürdürebilmek için hızlı ve hassas bir şekilde üretim yapmaları gerekmektedir.

Bunun için tasarım alanında yeni gelişmelerle CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) sistemleri kurulmuş ve her geçen gün yenilenerek değişik versiyonları oluşturulmuştur. Bilgisayar Destekli Tasarımda, Mühendislik ve Üretim sürecindeki ilk adım, üretilecek parçanın bilgisayar ortamında modelleşmesidir. Bu anlamda SolidWorks yenilikçi, kullanımı kolay 3 boyutlu tasarım programıdır. SolidWorks, her türlü makine, tesis, ürün tasarımında kullanıcıya kısa zamanda ve planlı bir şekilde çizim yapma olanağı sağlar.

SolidWorks, tasarımın her aşamasında müdahale şansı vererek, modelin boyutları, ölçüleri ve ayrıntılarının istenilen şekilde değiştirilmesine olanak tanır, kısa zamanda teknik resimlerin ve montajların yapılmasını sağlar.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında bilgisayarda teknik resim kurallarına uygun sac modelleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki firmaların teknik çizimle uğraşan birimlerini ziyaret ederek; bilgisayarda sac model oluşturmak için kullanılan bilgisayar programlarını araştırınız

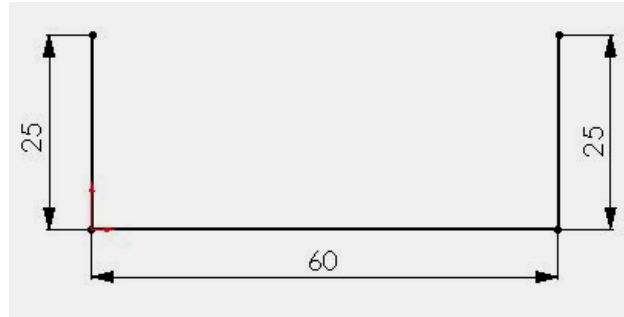
SolidWorks programının sac modelleme bölümünün diğer programlara göre avantaj ve dezavantajlarını araştırınız. SolidWorks programının kullanıldığı sektörler ve kullanım nedenlerini araştırınız.

1. SAC METAL OLUŞTURMA

1.1. Base Flange (Temel Kıvrım Oluşturma Komutu)

Sac parçalarını oluşturmak için çizilen temel kısımdır. Daha sonra ilaveler yapılır. Yeni bir parça döküman dosyası açılır.

Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Base-Flange / Tab düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Base Flange yoluyla komuta girilir. Eğer Sheet Metal araç çubuğu ekranda görünmüyorsa View, Toolbars, Sheet Metal yoluyla ekrana getirilir.



Şekil 1.1 : Profil

- **Front** (Ön) çizim düzlemine tıklanır ve **Line** (Doğru) komutuyla temel kıvrımın profili çizilir ve ölçülendirilir.

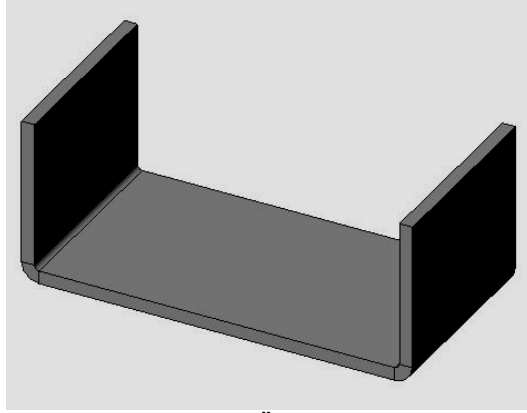
- **Exit Sketch** düğmesine tıklanarak çizim komutlarından çıkılır. Ekran izometrik konuma geçer ve **Base Flange** isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Ekranda bir öngörünüm meydana gelir.
- **Base Flange** isimli özellik yöneticisinde aşağıdaki düzenlemeler yapılır :



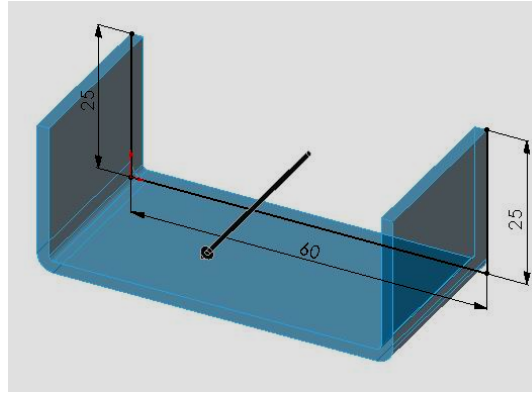
Şekil 1.2: Base flange özellik yöneticisi

- **Direction 1** bölümünde :
 - **Reverse Direction** düğmesine tıklanırsa kalınlaşma yönü değiştirilir.
 - **End condition** kısmında kalınlaşma tipi seçilir. Buradaki seçenek terimleri Extruded Boss / Base konusunda açıklanmıştır.
 - **Depth** kısmına alınlaştırma derinlik değeri girilir.
- **Direction 2** bölümünde gerekliyse Direction1 deki düzenlemelerin aynısı yapılır.
- **Sheet Metal Parameters** (Saç Metal Parametreleri) bölümünde;
 - **Thickness** (Kalınlık) kısmına sac parçasının sac kalınlık değeri girilir.
 - **Reverse Direction** kontrol kutusu işaretlenirse sac kalınlığı taslak objenin diğer yönünde verilir.

- **Bend Radius** (Bükme Yarıçapı) kısmına sac parçaların bükülme yerlerinde oluşacak yuvarlatmanın yarıçap değeri girilir.
- Ekranda bir öngörünüm meydana gelir. OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.



Şekil 1.3: Öngörünüm



Şekil 1.4: Sac parça

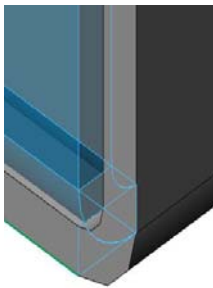
1.2. Edge Flange (Kenar Kıvrım Oluşturma)

- Mevcut sac parçasının, düz kenarlarına kıvrımlar ilave etmek için kullanılan bir komuttur. Temel sac parçasının kalınlığı ilave edilen kıvrıma otomatik olarak uygulanır.
- Kenar kıvrım oluşturmak için aşağıdaki yol takip edilir:
 - **Sheet Metal** araç çubuğu üzerindeki **Edge Flange** (Kenar Kıvrım) düğmesine tıklanır veya **Insert, Sheet Metal, Edge Flange** yoluyla komut girilir. **Edge - Flange** isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
 - Temel kıvrım üzerinde, kenar kıvrımın yerleştirileceği kenar seçilir ve bir öngörünüm meydana gelir.

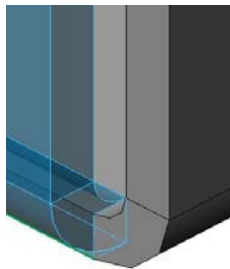
- **Sheet Metal** araç çubuğu üzerinde aşağıdaki düzenlemeler yapılır:
 - **Flange Parameters** (Kıvrım Parametreleri) bölümünde:
 - **Use default radius** kontrol kutusu işaretli olursa kıvrım
 - köşelerindeki yuvarlatma yarıçapı önceden ayarlandığı gibi kullanılır.
 - **Use default radius** kontrol kutusunun işareti temizlenirse, kullanıcı
- **Bend Radius** (Bükme Yarıçapı) kısmına kendi değerini yazar.
 - **Angle** bölümündeki **Flange Angle** (Kıvrım Açısı) kısmına kıvrım açısı girilir.
 - **Flange Length** (Kıvrım Uzunluğu) bölümünde, kıvrım tipi seçilir ve kıvrım uzunluk değeri girilir.
 - **Outer Virtual Sharp** düğmesine tıklanırsa **Length** kısmına girilen mesafe dış keskin köşeden alınır.
 - **Inner Virtual Sharp** düğmesine tıklanırsa **Length** kısmına girilen mesafe iç keskin köşeden alınır.



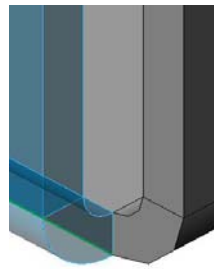
Şekil 1.5: Edge flange özellik yöneticisi



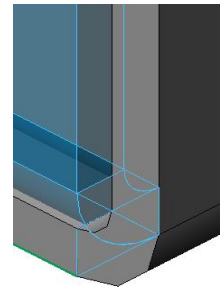
Şekil 1.6: İç



Şekil 1.7: Dış



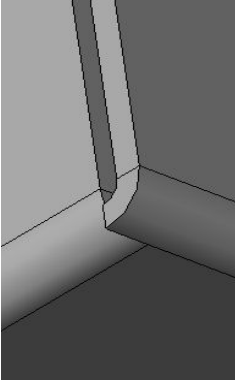
Şekil 1.8: Büküm dışı



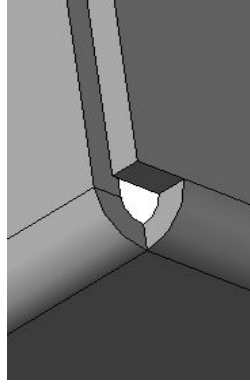
Şekil 1.9: Keskin köşeden büküm

Flange Position (Kıvrım Pozisyonu) bölümünde kıvrımın yerleştirme tipi seçilir. **Material Inside** (Malzeme İçi) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar iç kısma yerleşir. **Material Outside** (Malzeme Dışı) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar dış kısma yerleşir. **Bend Outside** (Büküm Dışı) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar tamamen dış kısma yerleşir. **Bend from Virtual Sharp** (Keskin Köşeden Büküm) düğmesine tıklanırsa kıvrım keskin köşeden yerleşir.

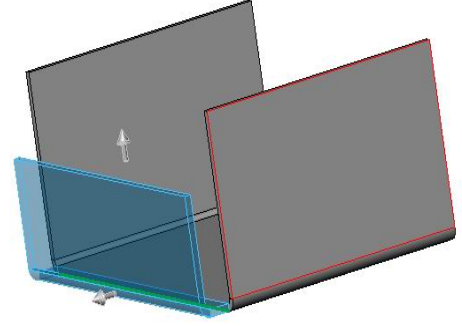
- **Trim Side Bends** kontrol kutusu işaretlenirse köşedeki fazlalıklar budanır.
- **Offset** kontrol kutusu işaretlenirse büküm ileriye yazılan miktarda ileriden yapılır.



Şekil 1.10: Budanmamış



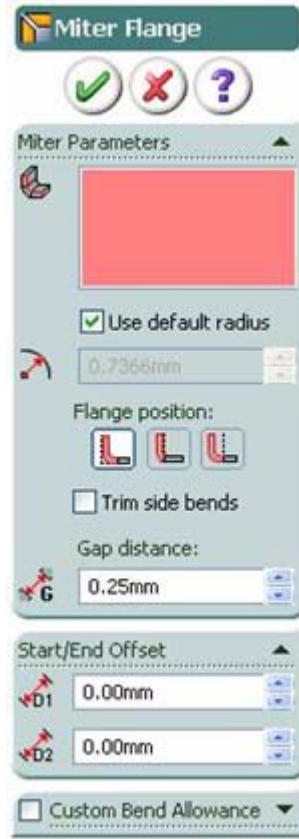
Şekil 1.11: Budanmış



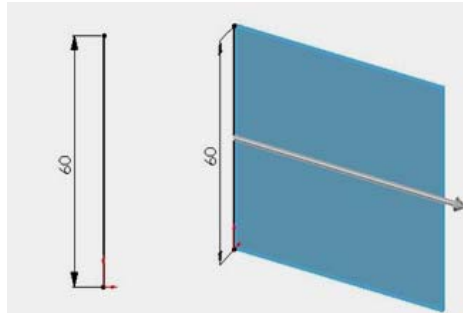
Şekil 1.12: Ofsetleme

1.3. Miter Flange (Gönye Kıvrım Oluşturma)

- Bir veya daha fazla kenara gönye kıvrım eklemek için kullanılan bir komuttur.
- Dizayn ağacındaki **Right Plane** (Sağ Düzlem) üzerine tıklayalım ve dikey olarak 60 mm uzunluğunda bir doğru çizelim.



Şekil 1.15: Miter flange özellik yöneticisi

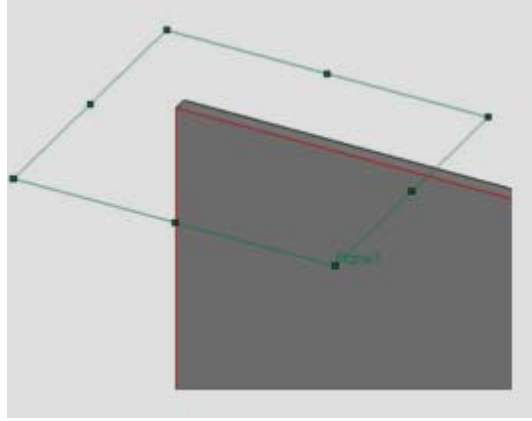


Şekil 1.13: Doğru Şekil 1.14: Temel kısım

- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki **Base-Flange / Tab** düğmesine tıklayalım.

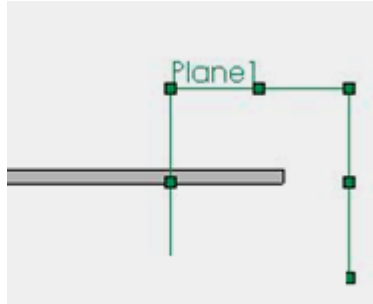
Özellik yöneticisindeki **Depth** (Derinlik) kısmına 60 mm ve **Thickness** (Kalınlık) kısmına 2 mm yazalım. OK düğmesine basarak temel kısmı oluşturalım.

- Temel kısmın ön yüzünün sol taraftaki dik kenarını seçelim ve **Sheet Metal** araç çubuğu üzerindeki **Miter Flange** düğmesine tıklayalım. Kenara dik bir çizim düzlemi yerleşir. **Normal To** düğmesine tıklanarak düzlem normal konuma geçer. Bu düzlem üzerine profil çizilir.



Şekil 1.16: Düzlem

- **Miter Flange** komut düğmesine tekrar tıklanır ve profil seçilir. Bir öngörünüm meydana gelir.
- Ekranın sol tarafında **Miter Flange** özellik yöneticisi görüntülenir.
- Diğer kenarlar arka arkaya seçilir ve OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır.
- Miter Flange özellik yöneticisinde aşağıdaki düzenlemeler yapılır:



Şekil 1.17: Düzlem

- **Miter Parameters** (Gönye Parametreleri) bölümünde:Seçilen kenarlar **Along Edges** (Kenarlar Boyunca) kısmındaki boşlukta görüntülenir.

Use default radius kontrol kutusu işaretli olursa kıvrım köşelerindeki yuvarlatma yarıçapı önceden ayarlandığı gibi kullanılır.

Use default radius kontrol kutusunun işareti temizlenirse, kullanıcı **Bend Radius** (Bükme Yarıçapı) kısmına kendi değerini yazar.

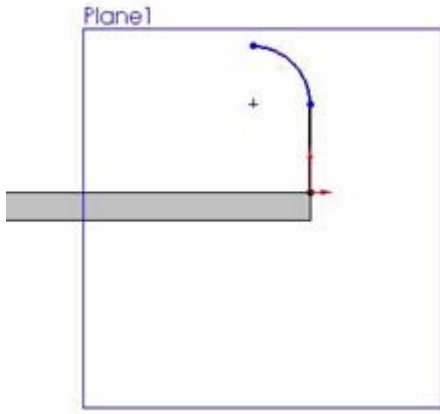
Flange Position (Kıvrım Pozisyonu) bölümünde gönye kıvrımın yerleştirme tipi

seçilir. **Material Inside** (Malzeme İçi) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar iç kısma yerleşir. **Material Outside** (Malzeme Dışı) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar dış kısma yerleşir. **Bend Outside** (Büküm Dışı) düğmesine tıklanırsa kıvrım kenar tamamen dış kısma yerleşir.

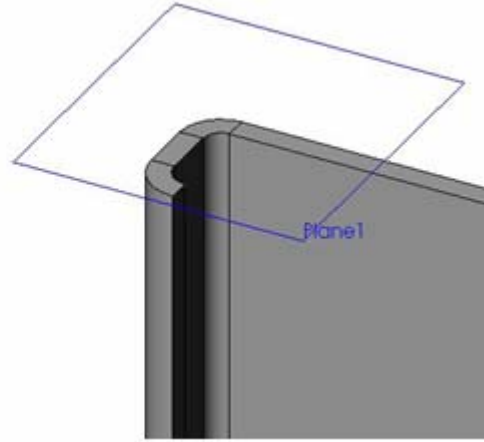
Trim side bends kontrol kutusu işaretlenirse köşedeki fazlalıklar budanır.

Gap Distance (Uzaklık Mesafesi) kısmına köşelerde oluşacak boşluğun mesafesi girilir. Sonucu değişik değerler vererek deneyiniz, kontrol kutusu işaretlenirse kıvrım kenar verilen mesafe kadar uzaklıkta yerleşir.

- **Start / End Offset** (Başlangıç / Bitiş Ofseti) bölümünde gönye kıvrımın, kenarlardan başlangıç ve bitiş mesafeleri girilir. Her iki kısma 0 (Sıfır) değeri verilirse gönye kıvrım kenardan başlar ve kenarda biter.



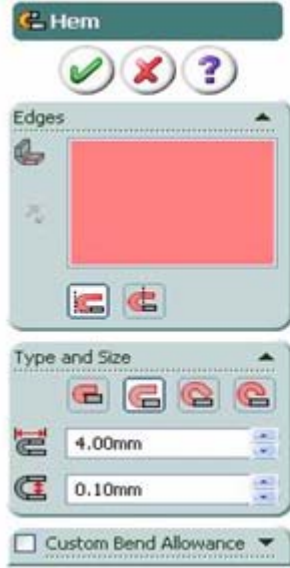
Şekil 1.18: Profil



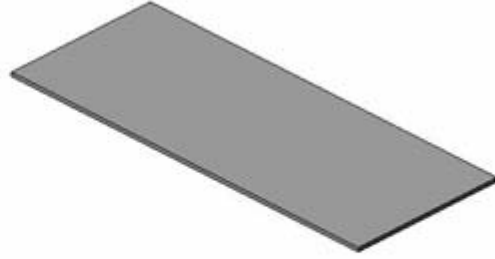
Şekil 1.19: Öngörünüm

1.4. Hem (Kenet Kıvrırma)

- Saç parçalarının uçlarına kenet şeklinde kıvrım ilave etmek için kullanılan bir komuttur. Kıvrılacak kenar düz olmalıdır. Aynı yüzeye ait birden fazla kenar seçilebilir.
- Önce temel kısım oluşturulur.

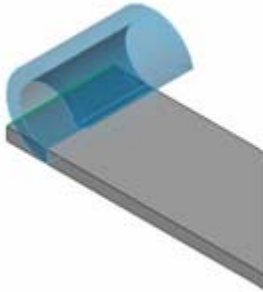


Şekil 1.20: Hem özellik yöneticisi



Şekil 1.21: Temel kısım

- **Sheet Metal** araç çubuğu üzerindeki Hem (Kenet Kıvrım) düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Hem yolu kullanılarak komut girilir ve Hem (Kenet Kıvrım) isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Özellik yöneticisi üzerinde gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra parça üzerinde bir kenar seçilir ve bir öngörünüm meydana gelir.



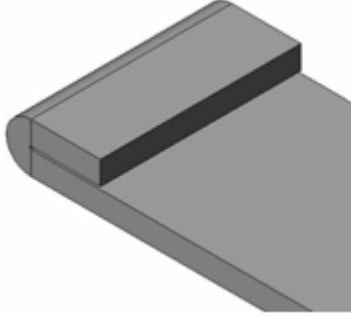
Şekil 1.23: Öngörünüm



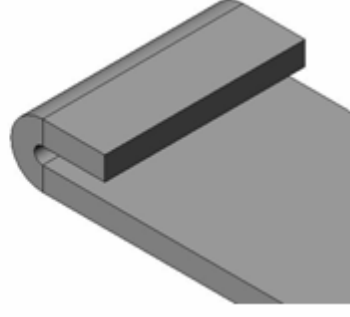
Şekil 1.22: Kıvrım (kenet)

- **OK** düğmesine tıklanarak işlem sonuçlandırılır
- **Hem** özellik yöneticisinde aşağıdaki ayarlar yapılır:
 - **Edges** (Kenarlar) bölümündeki boşlukta seçilen kenarın isimleri görüntülenir. **Reverse Direction** düğmesine tıklanırsa kıvrım diğer tarafta meydana gelir. **Material Inside** (Malzeme İçkısıım) düğmesine

tıklanırsa kıvrım iç kısımdan yerleşir. **Bend Outside** (Büküm Dışı) lal düğmesine tıklanırsa kıvrım dış kısımdan yerleşir.

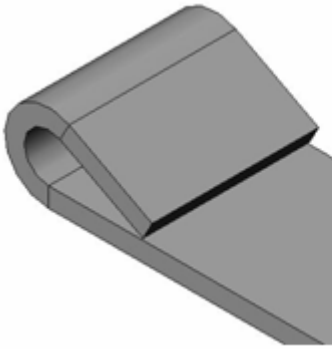


Şekil 1.23: Kapalı kıvrım

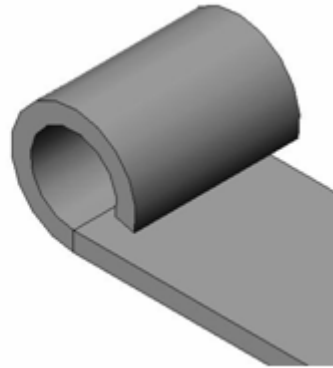


Şekil 1.24: Açık kıvrım

- **Type and Size** (Tip ve Ölçü) bölümünde kıvrım tipi seçilir.
- **Closed** (Kapalı) seçilirse kıvrım yüzeye yapışık olur. Kıvrımın uzunluğu **Lenght** kısmına girilir.
- **Tear Drop** (Yırtık Damla) seçilirse, **Angle** (Açı) ve **Radius** (Yarıçap) değerleri serilerek kıvrım oluşturulur .
- **Rolled** (Yuvarlatılmış) seçilirse, **Angle** (Açı) ve **Radius** (Yarıçap) değerleri verilerek yuvarlatılmış kıvrım oluşturulur .
-

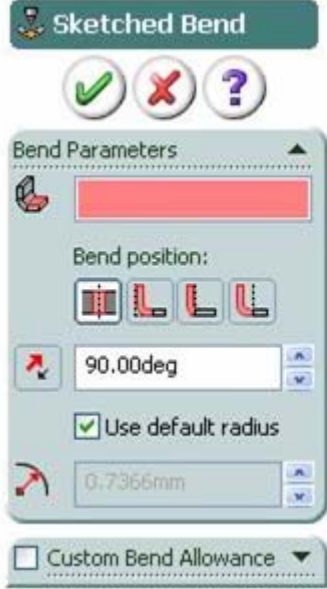


Şekil 1.25: Yırtık damla kıvrım

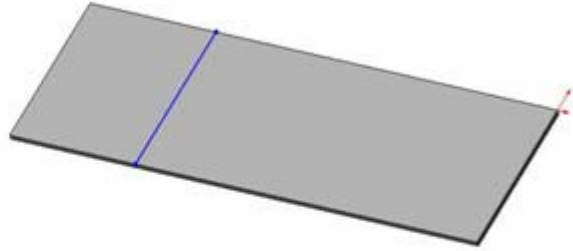


Şekil 1.26: Yuvarlatılmış kıvrım

1.5. Sketched Bend (Taslak Objeden Bükme)

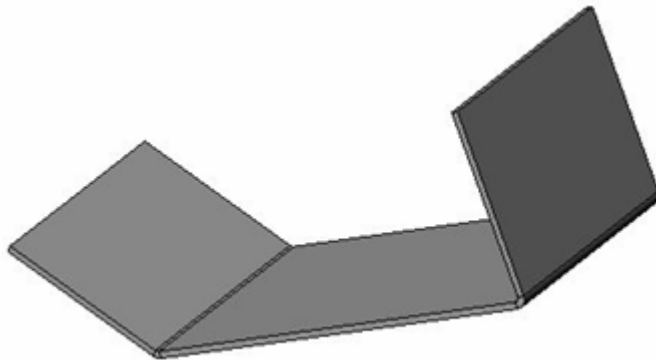


Şekil 1.27: Sketched Bend özellik yöneticisi



Şekil 1.28: Bükme doğrusu

- Temel kısım üzerine çizilmiş bir doğrudan bükme yapmak için kullanılan bir komuttur.
- Önce temel kısım üzerine bükme doğrusu çizilir.
- **Sheet Metal** araç çubuğu üzerindeki **Sketched Bend** düğmesine tıklanır veya **Insert**, **Sheet Metal**, **Sketched Bend** yolu kullanılarak komut girilir ve **Sketched Bend** isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Özellik yöneticisi üzerinde, daha önce anlatıldığı gibi gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra temel kısım üzerinde sabit durması istenilen yere tıklanır.
- OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır



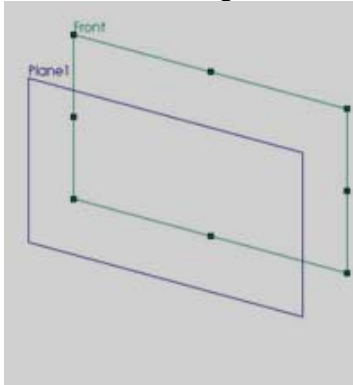
Şekil 1.29: Bükülmüş parça

1.6. Lofted Bend (Değişken Kesitli Büküm)

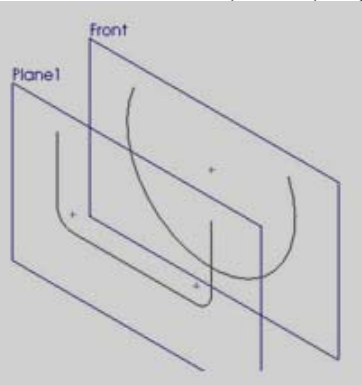


Şekil 1.30: Lofted bends özellik yöneticisi

- İki taslak obje arasını birleştirerek sac parçası oluşturmak için kullanılan bir komuttur. Taslak objeler açık olmalıdır.
- Taslak objeleri çizmeden önce düzlemler oluşturulmalıdır. Dizayn ağacındaki **Front** düzlemini seçelim ve sol tarafa doğru 60 mm uzaklıkta yeni çizim düzlemi oluşturalım
- **Front** düzlemini seçelim ve normal konuma getirelim. Düzlemin üzerine yarıçapı 30 mm olan yarım daire çizelim. Aynı şekilde diğer düzlemin üzerine 70x30 mm ölçülerinde üst kenarı olmayan bir dikdörtgen çizelim ve köşeleri 2 mm yarıçapında yuvarlatalım.
- Ekrandaki **Plane 1** düzlemini gizlemek için dizayn ağacı üzerindeki **Plane 1** üzerinde sağ tıklayalım ve çıkan komut listesinden **Hide** (Gizle) seçilir. Aynı düzlemi tekrar görüntülemek için komut listesinden **Show** (Göster) seçilir.

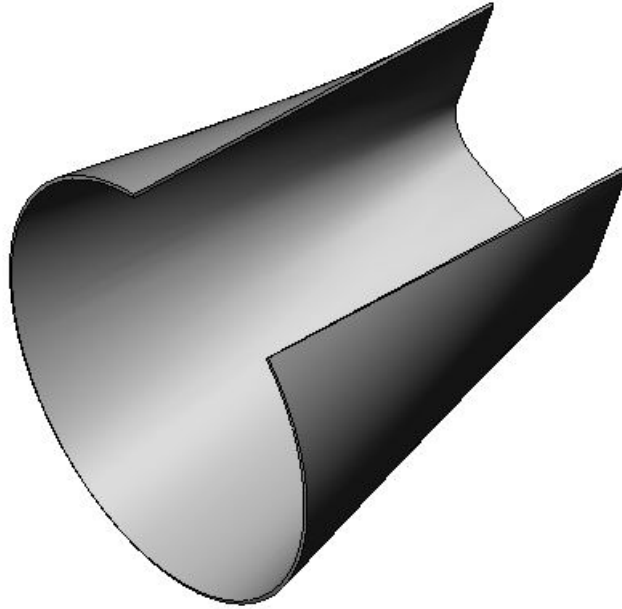


Şekil 1.31: Düzlemler



Şekil 1.32: Yay ve dikdörtgen çizimi

- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Lofted-Bend düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Lofted Bends yoluyla komut girilir. Lofted Bends isimli özellik yöneticisi görüntülenir ve gerekli düzenlemeler yapılır.
- Objeler arka arkaya seçilir. Bir öngörünüm meydana gelir. OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır
- Tabanları farklı geometrik yapıda olan sactan yapılmış ve simetrik olan parçalar yukarıda anlatıldığı gibi bölümler halinde çizilirler ve açınımları elde edilirler. Üretim aşamasında açınımlar birleştirilerek yapılmaları sağlanır.

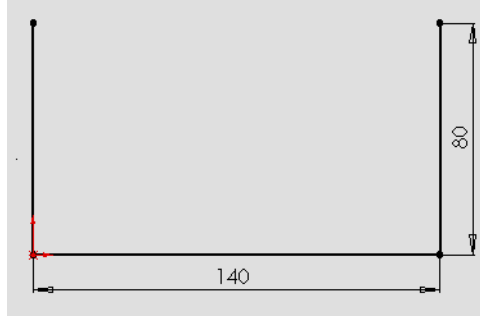


Şekil 1.33: Sac parçası

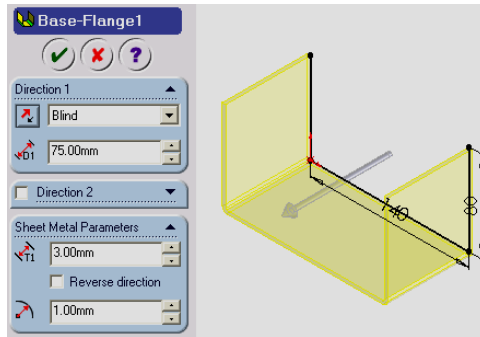
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş resmi bilgisayarda çiziniz.

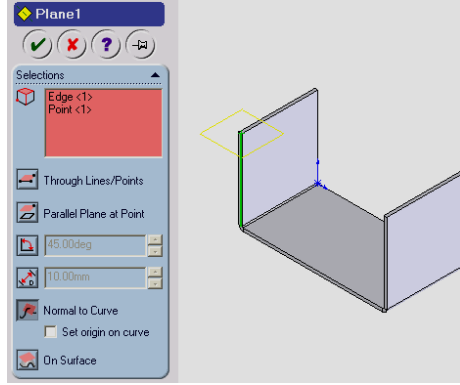
İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hale getiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Temiz ve düzenli olunuz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: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



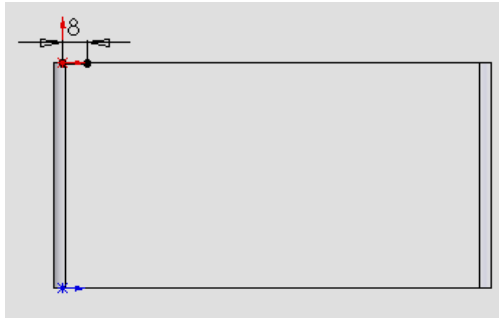
- Front düzleminde **sketch** oluşturunuz ve parçanın yanda görünümde olan profili çiziniz.



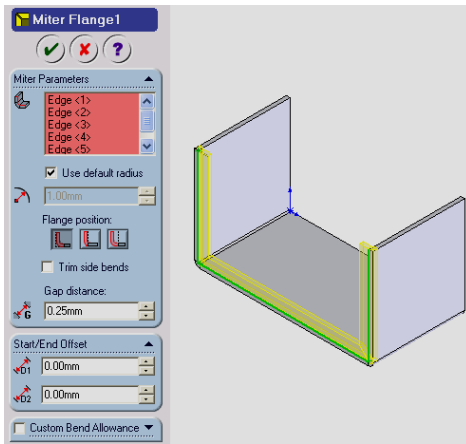
- Oluşturulan profile **base-flange** komutu ile temel flanş biçimi veriniz.



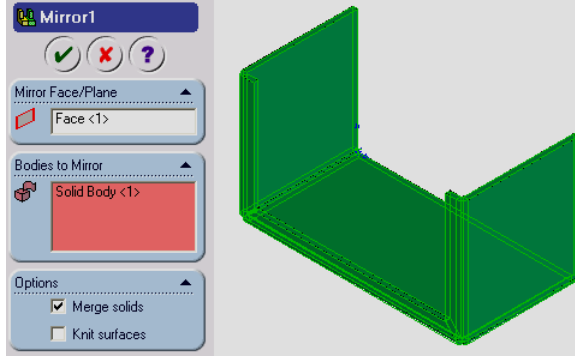
- Oluşturulmuş olan katiya **normal plane (Normal to Curve)** oluşturunuz.



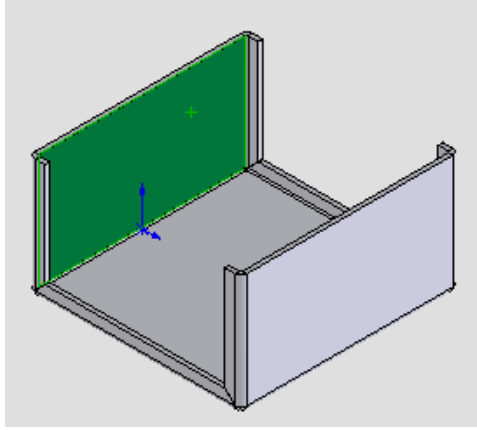
- Oluşturulan **plane** üzerinde bir **sketch** açınız ve yandaki görünüşü çiziniz.



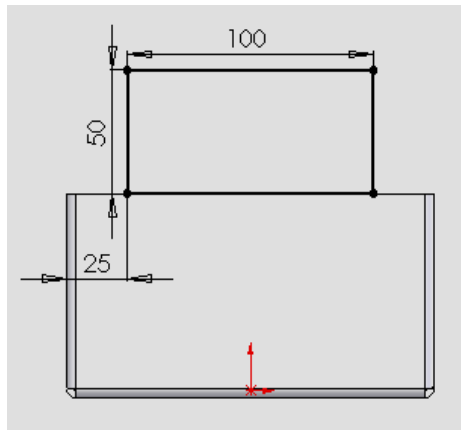
- **Miter-flange** komutu ile köşe flanşı oluşturunuz.



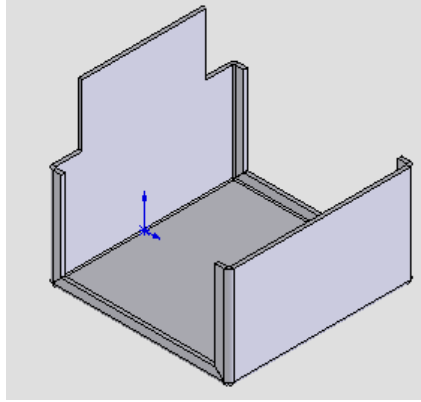
- **Mirror** komutu ile katının tamamını aynalayınız.



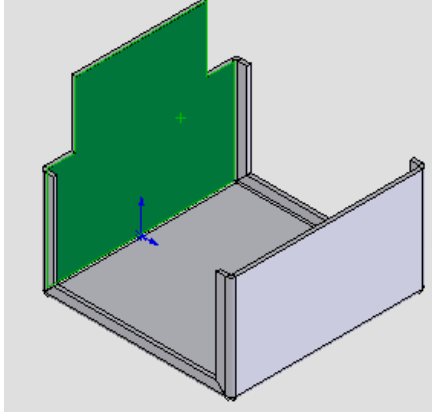
- Parçanın yanda görünmekte olan **yüzeyi** seçilir ve bu yüzeyde **sketch** oluşturulur



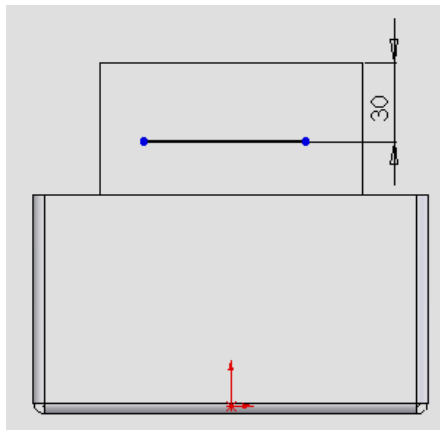
- Yandaki profili çizin.



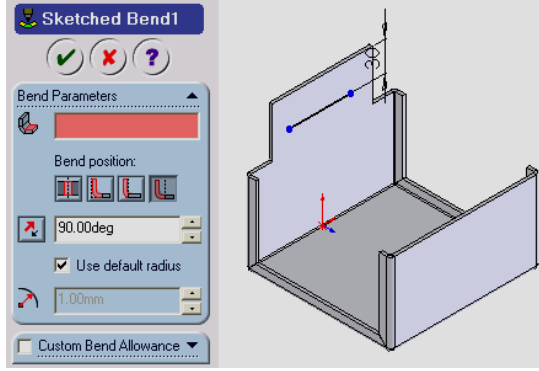
- **Base-flange/tab** komutu ile profili sheet metal haline dönüştürünüz.



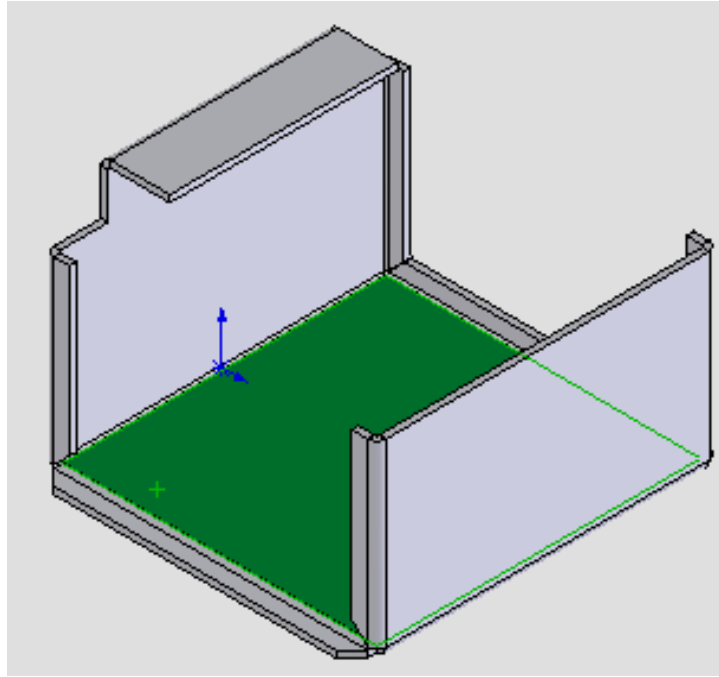
- Parçanın yanda görünmekte olan yüzeyini seçiniz ve bu yüzeyde **sketch** oluşturunuz.



- Yandaki profili çiziniz.



- **Sketched bend** komutu ile çizilen profilden bükme işlemini yapınız.



- Çizimi kaydediniz.

- Son olarak kayıt işlemini tekrarlayınız.
- Güvenlik tedbirlerine uyunuz.
- İş etiğine uygun davranınız.
- Bilgisayarınızı düzgün bir şekilde kapatınız

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgiler kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak belirleyiniz.

A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Çoktan Seçmeli Sorular

1. Mevcut sac parçasının düz kenarlarına kıvrımlar ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Edge flange B) Base flange C) Miter flange D) Hem
2. Sac parçalarını oluşturmak için çizilen temel kısmı oluşturan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Edge flange B) Base flange C) Miter flange D) Hem
3. Bir veya daha fazla kenara gönye kıvrım eklemek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Edge flange B) Base flange C) Miter flange D) Hem
4. Sac parçalarının uçlarına kenet şeklinde kıvrım ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Edge flange B) Lofted bend C) Miter flange D) Hem
5. İki taslak obje arasını birleştirerek sac parçası oluşturmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Edge flange B) Lofted bend C) Miter flange D) Hem

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı kontrol listesine göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). Çizim araç ve gereçlerini hazır hale 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 eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
7). Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
8). İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ederek veya araştırarak eksikliklerinizi tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında bilgisayarda teknik resim kurallarına uygun, şekillenmiş sac metal parçalar üzerinde düzenlemeler yapabileceksiniz.

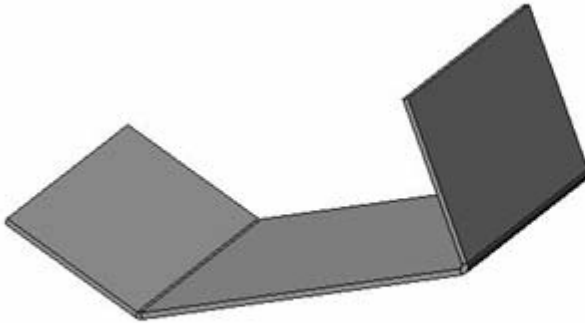
ARAŞTIRMA

Sac modellerken sac metal üzerinde SolidWorks programının diğer programlara göre avantaj ve dezavantajlarını araştırarak bir sunum hazırlayarak sınıfa getiriniz.

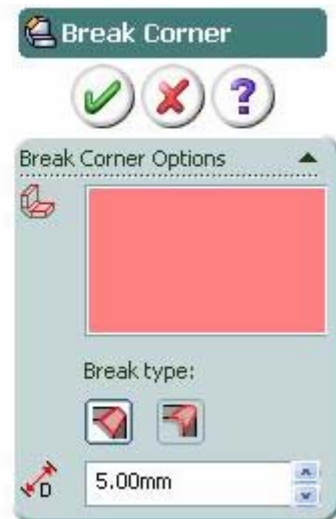
2. ŞEKİLLENMİŞ SAC METAL ÜZERİNDE DÜZENLEMELER YAPMA

2.1. Break-Corner/ Corner-Trim (Köşe Kırma / Köşe Budama)

- Şekillenmiş sac parçalarının köşelerine pah veya kavis kırmak için kullanılan bir komuttur. Pah veya kavis kırıldıktan sonra fazlalıklar otomatik olarak budanır.
- Önce sac parçası oluşturulur.

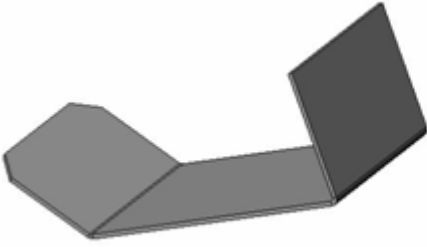


Şekil 2.1: Sac parçası

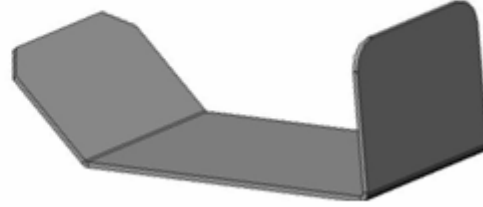


Şekil 2.2: Break corner özellik yöneticisi

- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Break-Corner/Corner-Trim düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Break Corner yolu kullanılarak komut girilir ve Break Corner isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Köşelere pah kırılacaksa özellik yöneticisi üzerindeki Break type (Kırma tipi) kısmından Chamfer (Pah) düğmesine tıklanır. Distance kısmına pah mesafesi girilir.
- Köşeler yuvarlatılacaksa özellik yöneticisi üzerindeki Break type (Kırma tipi) kısmından Fillet (Köşe Yuvarlatma) düğmesine tıklanır. Radius (Yarıçap) kısmına yuvarlatma yarıçapı girilir.
- Gerekli düzenlemelerden sonra yüzeyler seçilir ve OK düğmesine tıklanarak işlemler tamamlanır.



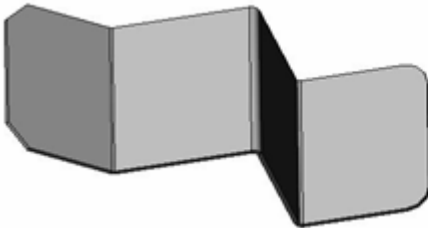
Şekil 2.3: Köşelere pah kırma



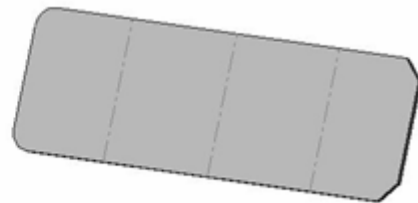
Şekil 2.4: Köşeleri yuvarlatma

2.2. Flattening Sheet Metal Bends (Saç Metal Parçalarını Düz Hale Getirme - Açınım Elde Etme)

- Şekillenmiş sac parçalarını düz hale getirmek yani açınımlarını elde etmek için kullanılan bir komuttur.
- Önce iş parçası oluşturulur veya ekrana getirilir.



Şekil 2.5: Sac parçası

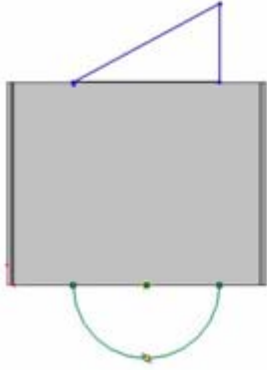


Şekil 2.6: Sac parçasının açınımı

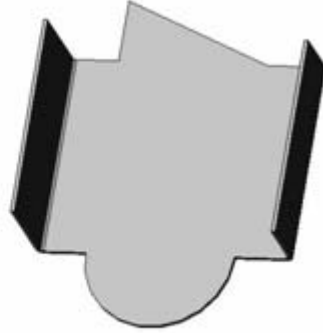
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Flatten (Düzleştirilmiş) düğmesine tıklanarak sac parçası düz hale gelir. Ayrıca dizayn ağacındaki Flat-Pattern 1 üzerine sağ tıklanır ve Unsuppress komutu verilir.
- Düzleştirilmiş sac parçasını tekrar eski haline döndürmek için düğmesine tekrar tıklanır veya dizayn ağacındaki Flat-Pattern 1 üzerine sağ tıklanır ve Suppress komutu verilir.

2.3. Sheet Metal Tab (Sac Parçasına Ek Yapma)

- Şekillendirilmiş sac parçalarına ekler ilave edilebilir. Eklerin kalınlığı, sac parçasının kalınlığına eşit olarak otomatik verilir.
- Ek, profili seçilmiş bir yüzeyin veya düzlemin üzerine çizilir.

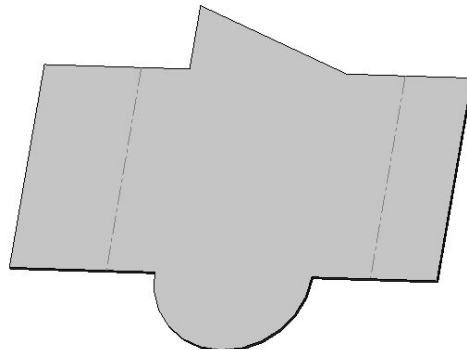


Şekil 2.7: Ek'in profili



Şekil 2.8: Ek

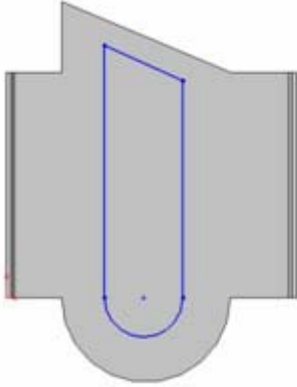
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Base-Flange / Tab düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Tab yoluyla komut girilir.
- Ek' in profili seçilir ve işlem tamamlanır



Şekil 2.9: Açınım

2.4. Cut Extruded (Kalınlaştıracak Kes)

- Şekillendirilmiş sac parçalan üzerinde değişik şekillerde boşluklar oluşturmak için kullanılan bir komuttur.
- Yüzey seçilir ve Normal To düğmesine tıklanır.
- Seçilmiş yüzey üzerine, elde edilecek boşluğun profili 2 boyut çizim komutlarıyla çizilir
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Extruded Cut düğmesine tıklanır veya Insert, Cut, Extrude yoluyla komuta girilir. Cut-Extrude isimli özellik yöneticisi görüntülenir ve gerekli düzenlemeler yapılır.
- Ekran İzometrik konuma getirilir. Ekranda bir öngörünüm meydana gelir. Özellik yöneticisindeki OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır .



Şekil 2.10: Boşluğun profili



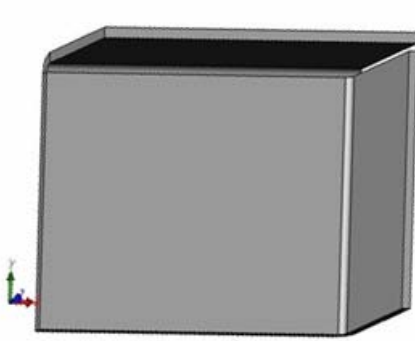
Şekil 2.11: Boşluk

2.5. Closed Corner (Köşeleri Kapatma)

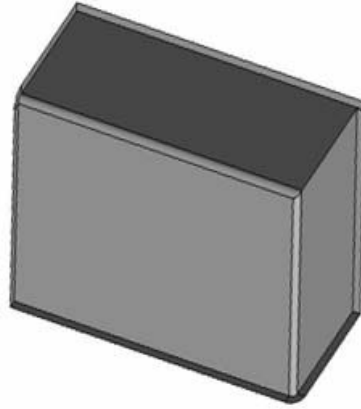
- Oluşturulmuş sac parçalarının köşelerini kapatmak için kullanılan bir komuttur.
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Closed Corner düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Closed Corner yoluyla komuta girilir. Closed Corner isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Köşedeki yüzeylerden biri seçilir ve ismi özellik yöneticisindeki Face to Extend kısmındaki boşlukta görüntülenir.
- Corner Type kısmından köşe birleştirme tipi seçilir. Butt (Ayak), Overlap (Bindirme) ve Underlap (Alttan Bindirme) tipleri vardır.
- OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır



Şekil 2.12: Closed corner özellik yöneticisi

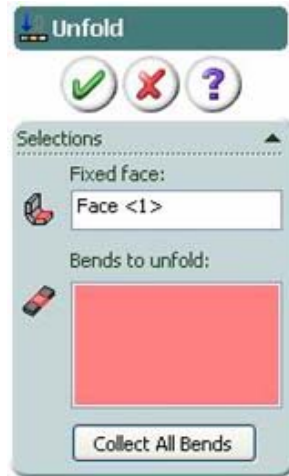


Şekil 2.13: Seçilmiş yüzey



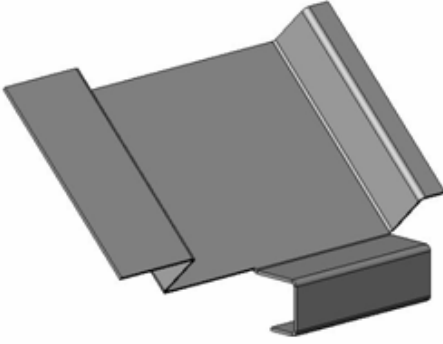
Şekil 2.14: Sonuç

2.6. Unfold (Kıvrımları Aç)

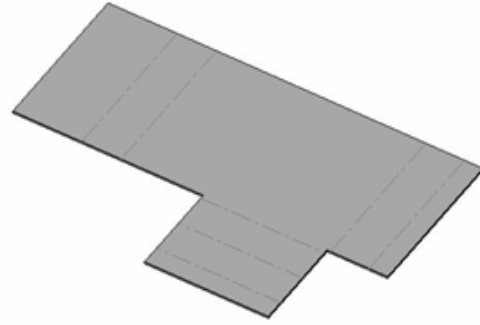


Şekil 2.15: Unfold özellik yöneticisi

- Diğer komutlarla oluşmuş kıvrımları açmak için kullanılan bir komuttur. Bir, birden fazla veya tüm kıvrımlar açılabilir. Kesme işlemlerinin yapılabilmesi için kıvrımların açılması gerekmektedir.
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Unfold düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Unfold yoluyla komut girilir. Unfold isimli özellik yöneticisi görüntülenir.
- Önce sabit kalacak yüzey seçilir. Daha sonra kıvrımı açılacak köşelerdeki kavisli yüzeyler seçilir. Özellik yöneticisi üzerindeki OK düğmesine tıklanarak işlem tamamlanır. Özellik yöneticisi üzerindeki Collect All Bends düğmesine tıklanırsa tüm kıvrımlar seçilir ve açılır.
- Açılmış kıvrım üzerinde keserek boşluk meydana getirilecekse, açılım üzerine taslak obje çizilir. Extruded Cut komutu uygulanarak boşluk oluşturulur.



Şekil 2.16: Sac parçası



Şekil 2.17: Sac parçasının açılımı

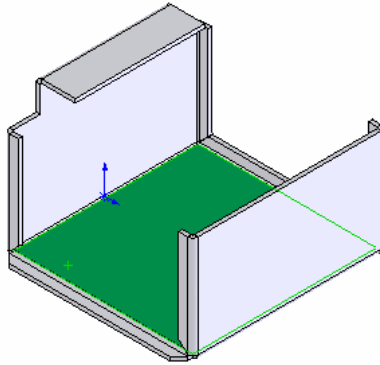
2.7. Fold (Kıvrımları Eski Durumuna Getir)

- Açınımı yapılmış sac parçaların kıvrımlarını tekrar eski durumuna getirmek için kullanılan bir komuttur.
- Sheet Metal araç çubuğu üzerindeki Fold düğmesine tıklanır veya Insert, Sheet Metal, Fold yoluyla komut girilir. Fold isimli özellik yöneticisi görüntülenir. Unfold özellik yöneticisinde yapılan ayarlar Fold özellik yöneticisinde de aynen yapılarak kıvrımlar tekrar eski haline getirilir.

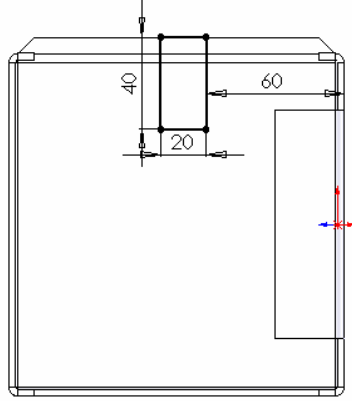
UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda teknik resmi çizilmiş ve ölçülendirilmiş resmi bilgisayarda çiziniz.

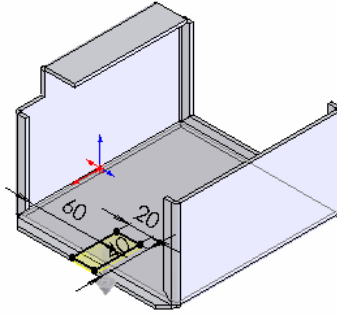
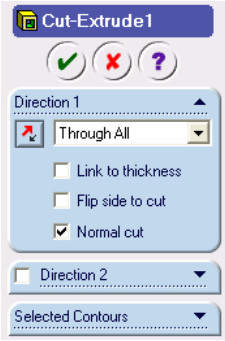
İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çizim programınızı bilgisayara yükleyiniz.	➤ Temiz ve düzenli olunuz
➤ Çizim araç ve gereçlerini hazır hale getiriniz.	
➤ Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarlayınız.	➤ Çizimde kullanmanız gereken araç çubuklarını açınız. ➤ Bunun için bilgi sayfalarındaki Araç Çubukları konusunu inceleyiniz
➤ Çizimin işlem sırasını belirleyiniz	➤ Yapacağınız çizim için öncelikle bir işlem sırası belirlerseniz çiziminizi daha basit yapabilirsiniz
➤ Çizimi kaydediniz	➤ Kaydetme işlemi çizime başladığınız andan itibaren yapınız ve bunu çiziminiz ilerledikçe belli aralıklarla tekrar ediniz



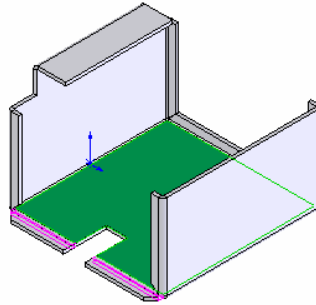
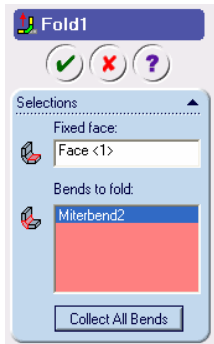
- Parçanın yanda görünmekte olan yüzeyini seçiniz ve bu yüzeyde **sketch** oluşturunuz.



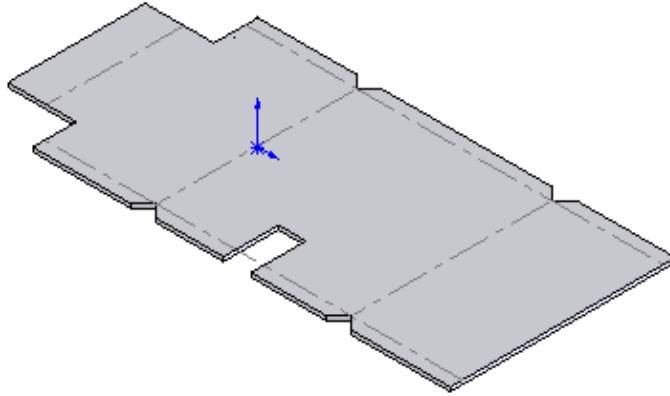
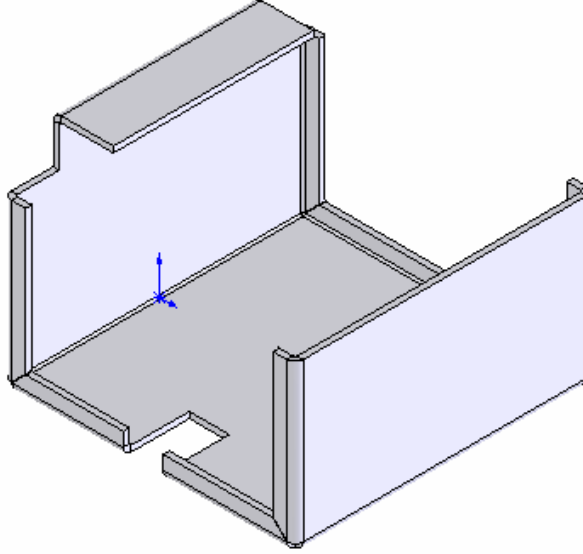
- Yandaki profili çiziniz.



- Çizilen profili cut-extrude komutu ile parçadan çıkarınız.



- Fold komutu ile açılan flanşı kapatınız.



➤ Çizimi kaydediniz.

- Son olarak kayıt işlemini tekrarlayınız.
- Güvenlik tedbirlerine uyunuz
- İş etiğine uygun davranınız
- Bilgisayarınızı düzgün bir şekilde kapatınız

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak belirleyiniz.

A- OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Çoktan Seçmeli Sorular

- Şekillenmiş sac parçaların köşelerine pah kırmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Break corner B) Hem C) Sheet metal tab D) Cut extruded
- Oluşturulmuş sac parçaların köşelerini kapatmak için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Break corner B) Closed corner C) Sheet metal tab D) Cut extruded
- Açınımı yapılmış sac parçaların kıvrımlarını tekrar eski durumuna getirmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Break corner B) Closed corner C) Sheet metal tab D) Fold
- Şekillendirilmiş sac parçalarına ekler ilave etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Break corner B) Closed corner C) Sheet metal tab D) Cut extruded
- Şekillenmiş sac parçaların düz hale getirmek yani açınımlarını elde etmek için kullanılan komut aşağıdakilerden hangisidir?
A) Break corner C) Sheet metal tab
B) Closed corner D) Flattening sheet metal bends

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

B. UYGULAMALI TEST

Yaptığınız uygulamayı kontrol listesine göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). Çizim araç ve gereçlerini hazır hale 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 eksikliğini, fazlalığını giderdiniz mi?		
7). Büküm işlemlerini gerçekleştirebildiniz mi?		
8). Şekillenmiş parça üzerinde düzenleme yapabildiniz mi?		
9). İşi zamanında bitirdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ederek veya araştırarak eksikliklerinizi tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı evet ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). Bilgisayar programını yapılacak çizime ve ölçülendirmeye göre ayarladınız mı?		
2). Çizimleri yaptınız mı?		
3). Geometrik çizimlerin doğruluğunu kontrol ettiniz mi?		
4). Ölçülendirmeniz doğru mu?		
5). Büküm işlemlerinizi doğru mu?		
6). Kesim işlemlerinizi doğru mu?		
7). Eklemeleri doğru yaptınız mı?		
8). Süreyi uygun kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda hayır cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz.

Bütün cevaplarınız evet ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARLARI

Sorular	Cevaplar
1	A
2	B
3	C
4	D
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARLARI

Sorular	Cevaplar
1	A
2	B
3	D
4	C
5	D

KAYNAKÇA

- BORA Halil , İ.Zeki ŞEN **Bilgisayar Destekli Tasarım Çizim**, DE-HA Yayımcılık, İstanbul, 2005
- **Katı Modelleme SolidWORKS Ders Notları**, Erkek Teknik Öğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, 2004
- **SolidWORKS Ders Notları**, Bursa Atatürk Endüstri Meslek Lisesi, Bursa, 2005
- BORA Halil , İ. Zeki ŞEN, , **Bilgisayar Destekli Çizim Uygulama Örnekleri**, İstanbul, 2004.