

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ

BİLGİSAYARDA TAKİ TASARIMI - 1

Ankara 2015

-
- 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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ – 1	3
1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMI.....	3
1.1. Tanımı ve Önemi	3
1.2. Takı Tasarım Programları	3
1.3. Menü ve Ekran Düzeni	4
1.4. Koordinat Sistemi	7
1.4.1. Kartezyen (Mutlak) Koordinat Sistemi	8
1.4.2. Anlık Koordinat Taşıma (Bağıl Koordinat).....	9
1.4.3. Polar (Kutupsal) Koordinat Sistemi.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	14
ÖĞRENME FAALİYETİ – 2	15
2. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -1	15
2.1. File (Dosya) Menüsü.....	15
2.2. Düzenleme (Edit) Menüsü	16
2.2.1. Select Object Alt Menüsü.....	18
2.2.2. Control Point (Kontrol Noktaları) Alt menüsü.....	20
2.3. Görünüm (View) Menüsü	22
2.3.1. Zoom Alt Menüsü (Fotoğraf 2.5:)	22
2.3.2. Set View Alt Menüsü.....	23
2.3.3. Viewport Layout Alt Menüsü.....	24
UYGULAMA FAALİYETİ	26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
ÖĞRENME FAALİYETİ – 3	30
3. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -2	30
3.1. Curve (Eğri) Menüsü	30
3.1.1. Point Object Alt Menüsü	30
3.1.2. Line/Lines Menüsü	31
3.1.3. Curve – Polyline Alt Menüsü	33
3.1.4. Curve – Rectangle Alt Menüsü.....	33
3.1.5. Curve – Polygon Alt Menüsü	34
3.1.6. Curve - Free Form Alt Menüsü	35
3.1.7. Curve – Circle Alt Menüsü.....	36
3.1.8. Curve – Arc Alt Menüsü.....	37
3.1.9. Curve – Ellipse Alt Menüsü	38
3.1.10. Curve – Parabola Alt Menüsü.....	38
3.1.11. Curve – Extend Curve Alt Menüsü	39
3.1.12. Curve – Curve Edit Tools Alt Menüsü	41
3.2. Object Snap.....	43
3.3. Ölçülendirme (Dimension) Menüsü.....	45
3.4. Transform (Değiştirme) Menüsü	47
3.4.1. Scale Alt Menüsü.....	47
3.4.2. Orient Alt Menüsü	47

3.4.3. Array Alt Menüsü	48
UYGULAMA FAALİYETİ	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	53
ÖĞRENME FAALİYETİ – 4	55
4. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -3	55
4.1. Surface (Yüzey) Menüsü	55
4.1.1. Surface – Plane Alt Menüsü	58
4.1.2. Surface – Extrude Alt Menüsü	67
4.2. Solid (Katı Model) Menüsü	68
4.2.1. Box Alt Menüsü.....	68
4.2.2. Sphere Alt Menüsü	68
4.2.3. Ellipsoid Alt Menüsü.....	69
4.2.4. Extrude Solid	70
4.3. Render Menüsü	72
4.4. Layers Menüsü.....	73
UYGULAMA FAALİYETİ	75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	82
CEVAP ANAHTARLARI.....	83
KAYNAKÇA	85

AÇIKLAMALAR

ALAN	Kuyumculuk Teknolojisi
DAL/MESLEK	Takı İmalatı
MODÜLÜN ADI	Bilgisayarda Takı Tasarımı 1
MODÜLÜN TANIMI	Bu ders, bilgisayarda takı tasarım programını tanıtmaya, çizim programı ile tasarım yapma ve yapılan tasarımı sunma konularının verildiği derstir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Bilgisayar tasarım programları ile temel takı tasarımları yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaçlar Gerekli bilgisayarlı takı tasarım atölye ortamı sağlandığında, bilgisayarlı takı tasarımı programını analiz edebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Bilgisayar destekli tasarım programını doğru tanıyabileceksiniz.2. Araçlar (tools) menüsünü doğru analiz edebileceksiniz.3. Snaps&Info menüsünü doğru analiz edebileceksiniz.4. Layers menüsünü doğru analiz edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Bilgisayar laboratuvarı, çizim programı, görsel ve basılı kaynaklar vb. sağlanmalıdır. Donanım: Bilgisayar ve donanımları, projeksiyon, yazıcı, çizim programı, model üretim makinesi vb. sağlanmalıdır.
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 değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüz teknolojilerinin her alanda olduğu gibi kuyumculuk alanında da teknoloji büyük bir hızla gelişmektedir. Bu amaçla kendimizi her konuda geliştirdiğimiz gibi kuyumculuğun bilgisayar (dijital) ortamında da geliştirmemiz son derece önemli olacak ve diğer arkadaşlarımıza göre kendini bu dalda geliştiren öğrencilerin açık fark elde edecekleri muhakkaktır.

Modülümüzde bilgisayarda takı tasarım programı ve komutları anlatılmaktadır/açıklanmaktadır bu başta ezber olarak görülse de alıştırmalarla pratik yaparak daha kolay öğrenebiliriz.

Güzel tasarımlar yapmamız, programın komutlarını ne derecede kullanabildiğimize bağlıdır. Her bir komutun anlamını bildiğimiz kadar, detaylarının da öğrenilmesi daha güzel tasarımlar yapmamız için şarttır. Bu nedenle derslerde öğretmenimizi çok iyi dinleyip, arkadaşlarımızla konuyla ilgili tartışmalı ve internet ortamında programın detaylarını öğrenmek için kullanmalıyız.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında bilgisayar destekli tasarım programını doğru tanıyabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- İnternet ortamından ve çevrenizden (işletmelerden) bilgisayarda takı tasarımı programları hakkında bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM PROGRAMI

1.1.Tanımı ve Önemi

Üç boyutlu takı tasarımlarının, bilgisayar desteği ile dijital ortamda programın komutlarını kullanarak oluşturulmasına bilgisayar destekli takı tasarımı denir.

Dijital ortamda oluşturulan tasarımlar daha sonra istenirse “*.stl” uzantılı dosya ile saklanarak, herhangi bir CNC makinesinde üç boyutlu olarak işlenebilir.

Günümüz teknolojilerini kullanarak, her meslek de olduğu gibi kuyumculuk sektöründe de zaman tasarrufu, personel ihtiyacını azaltması, yapılmış tasarımlarla ortaya çıkan müşteri isteklerinin kolayca yerine getirilmesini sağlaması, piyasanın ihtiyacına hızlı cevap verilmesini sağlaması, hataları minimuma indirmesi, modellerin istenilen ölçü ve boyutta üretilebilmesi gibi sağladığı faydalar sebebiyle büyük önem arz eder.

1.2. Takı Tasarım Programları

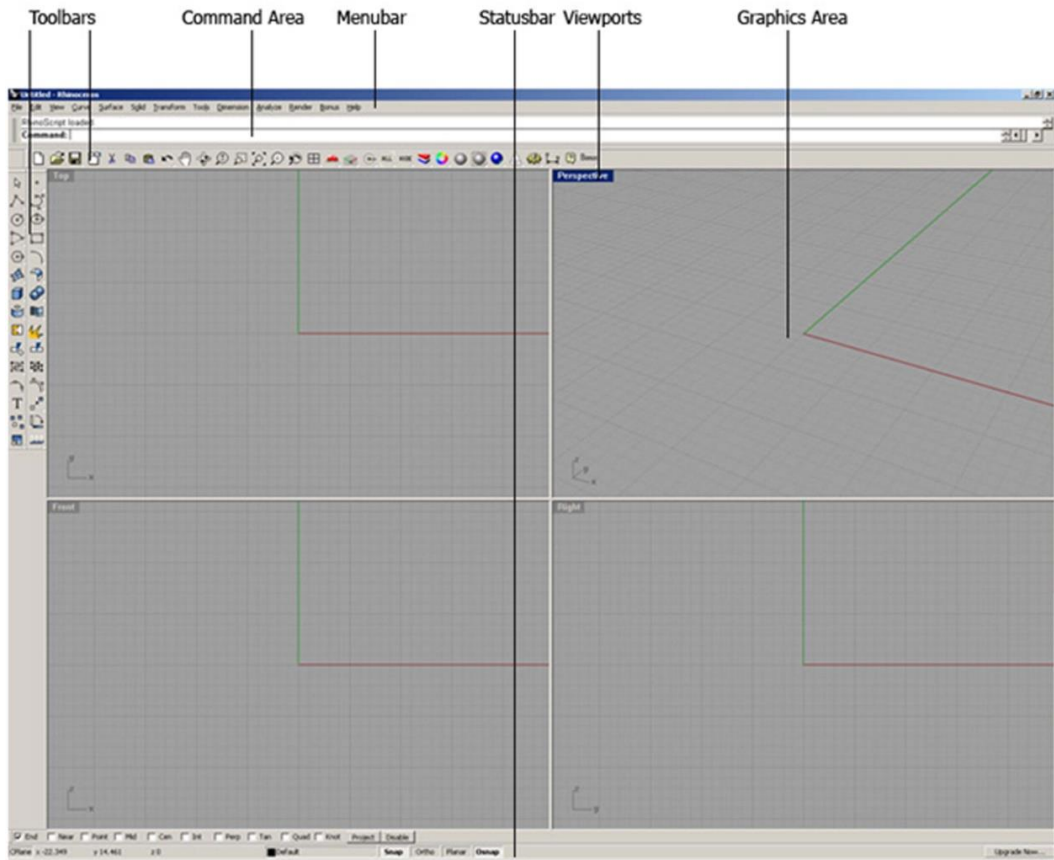
Bilgisayarda takı tasarımı çeşitli programlar kullanılarak gerçekleştirilmektedir.

Kuyumculuk da yukarıda adı geçen programlarda 3 boyutlu dijital resimler CNC makinelerinde şekil bulur. Genellikle döküm mumu, fotopolimer reçine gibi malzemelerin işlenmesine ve istenirse madenler ile de çalışmaya olanak sağlamaktadır. Elimizde tasarımın mumdan veya reçineden yapılmış bir örneği olduktan sonra ise, bu malzemeyi yine kuyumculuk teknolojilerini kullanarak çoğaltmak mümkündür.

Şimdide programı genel olarak tanıyalım;

- Programın komut girişi 4 farklı yoldan yapılır.
 - Komut satırında komutun ismini girerek,
 - Araç çubuğundaki simgeleri kullanarak,
 - Menubar da komut yerinin bilinmesi suretiyle,
 - Klavye kısa yolları kullanarak.

1.3. Menü ve Ekran Düzeni



Fotoğraf 1.1: Ekran düzeni

Not: Bilgisayarımızki programın klasöründen “English/Tutorials/Level 1” yerinden “First Model.3DM” dosyasını açılarak örnekleme verimli olur.

Objeleri görüntüleme, döndürme ve zoom yapmada kullanacağımız bazı kısa yolları bilmemizde yarar vardır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

- Döndürme: Ctrl+Shift+RMB (Diğer pencerelerde de geçerlidir. Perspektif penceresinde RMB aynı görevi görür.)

- İteleme (Pan): Shift + RMB (Perspektif penceresi için geçerlidir. Diğer pencerelerde RMB yeterlidir.)
- Zoom yapma: Ctrl+RMB

RMB (Sağ Fare Tuşu) LMB (Sol Fare Tuşu)

(Modül ve Modüllerde bu kısaltmalar sıkça kullanılmıştır.)

➤ Toolbars (Araç Çubukları)

Çizim ve düzeltme amaçlı kullanılır. (Menü 1, Menü 2)

Standart araç çubuğu bazı ana dosya işlemleri, tabaka(layer) işlemleri ve render işlemleri için kullanılır.

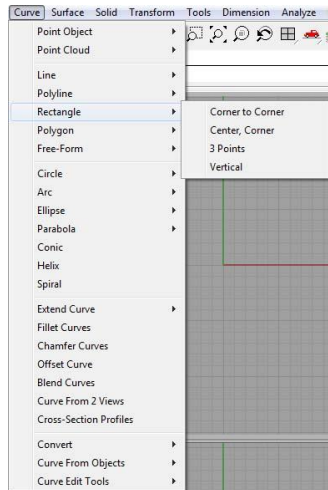
Programın araç çubuğundaki bazı simgeler, Mouse (fare) un bir süre basılı tutularak açılan kutu sayesinde diğer alt araç çubuklarına ulaşırız. Araç çubuklarının boş bir yerine mouse un sağ tuşuna tıklayarak da diğer araç çubuklarına ulaşma imkânı olur. Menubardan tools/Toolbar layout komutundan diğer araç çubuklarına ulaşma imkânı vardır.

➤ Graphics area (Çizim alanı)

Çizim alanı 4 parçaya bölünmüştür, Program 3 görünüş ve perspektif düzenini kullanır. Görünüşler üst araç çubuğundaki ‘araba şeklindeki’ görünüm butonu ile de değiştirebiliriz.

➤ Menubar (Menü çubuğu)

Birçok komut menülerde bulunur.



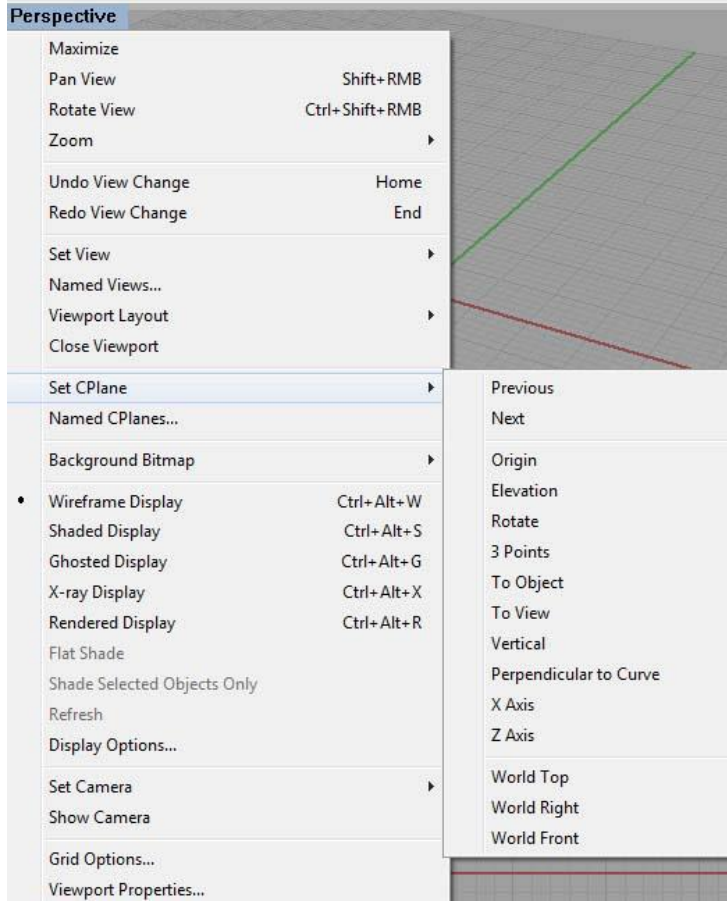
Fotoğraf 1.2: Menubar

➤ Statusbar (Durum çubuğu)

Sol alt köşede imlecin hareketine bağlı değişen koordinat göstergesi ve nesne modları bulunmaktadır.

➤ Viewports (Ara birim)

Görünümlerde pencere isimlerine sağ fare tuşu ile basarsak, o pencerede yapılacak işlemleri görebiliriz.



Fotoğraf 1.3: Viewports

➤ Komut satırı (F2)

İşlenmiş 500 komut satırını gösteren pencereyi açar.

➤ Objeleri seçmek

Objeler sol fare tuşu ile seçilir. Birden çok çizgi seçmek istersek Shift tuşu ile LMB ile diğer seçimler yapılır. Seçilen obje istenen araç komutu ile şekillendirilir.

➤ Objeleri saklamak

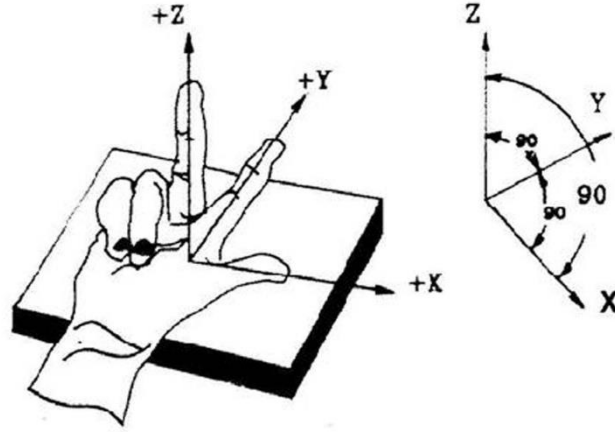
Save veya Save As komutu ile farklı formatta saklanabilir. Konu modülün 2. başlığında ayrıntılı anlatılmaktadır.

➤ Yardım (F1 HELP)

Program ve komutlar hakkında yardım dosyalarını içerir. Komutun çalışması için F1 tuşuna basılması yeterlidir.

1.4. Koordinat Sistemi

Koordinat sistemini anlamanız için 3 parmak yöntemini örneklememiz yeterli olacaktır. Aşağıdaki şekli inceleyiniz,

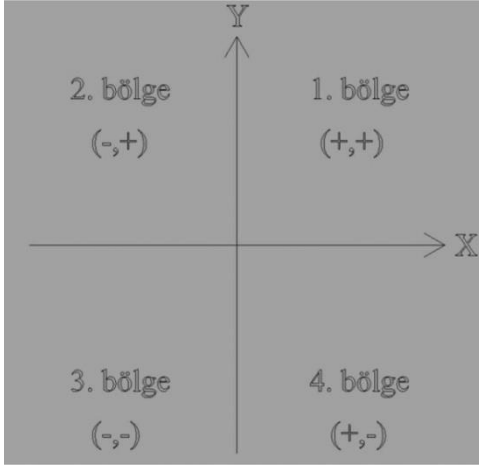


Şekil 1.1: Sağ el kuralı ile temel eksen yönleri

Sağ elimizi kullanarak avuç içi yukarı bakacak şekilde işaret parmağınız karşıya, başparmağımız sağ yana ve orta parmağımız yukarıya bakacak şekilde parmaklarımızı kullanalım.

Bu durumda başparmağımız “x” eksenini, işaret parmağımız “y” eksenini ve orta parmağımız “z” eksenini gösterir. Aksi taraf negatif (-) yönleridir.

Koordinat sistemiyle takı tasarım programında cisimlerin düzlem üzerinde yerlerini tarif edebiliriz.



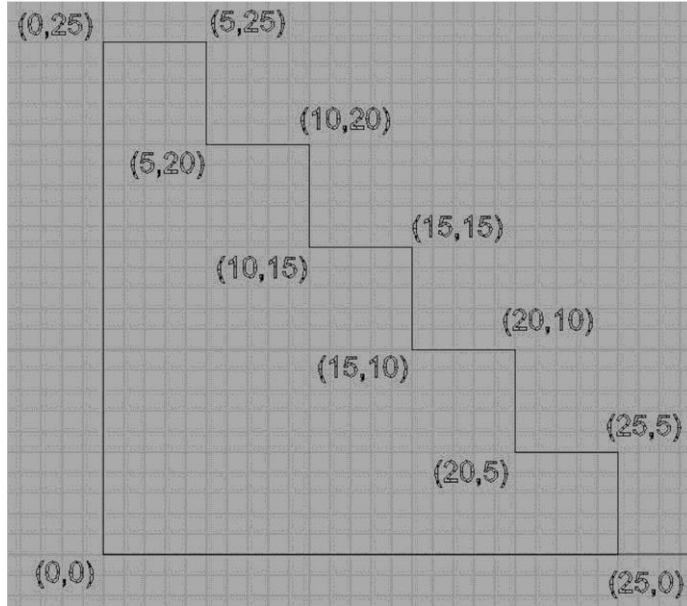
Yandaki şekilde koordinat sisteminin bölge bölge işaretleri gösterilmektedir.

Şekil 1.2: Koordinat sistemi bölge işaretleri

Koordinat sistemini daha iyi anlamamız için bir uygulama yapınız. Burada noktaların 3 boyutlu uzayda nasıl konumlandığını anlamaya çalışacağız.

1.4.1. Kartezyen (Mutlak) Koordinat Sistemi

Bu koordinat sisteminde girilmek istenen noktalar koordinat eksenleri girilerek bulunur. “Top” penceresini kullanılarak yapılan aşağıdaki çizimi inceleyelim.

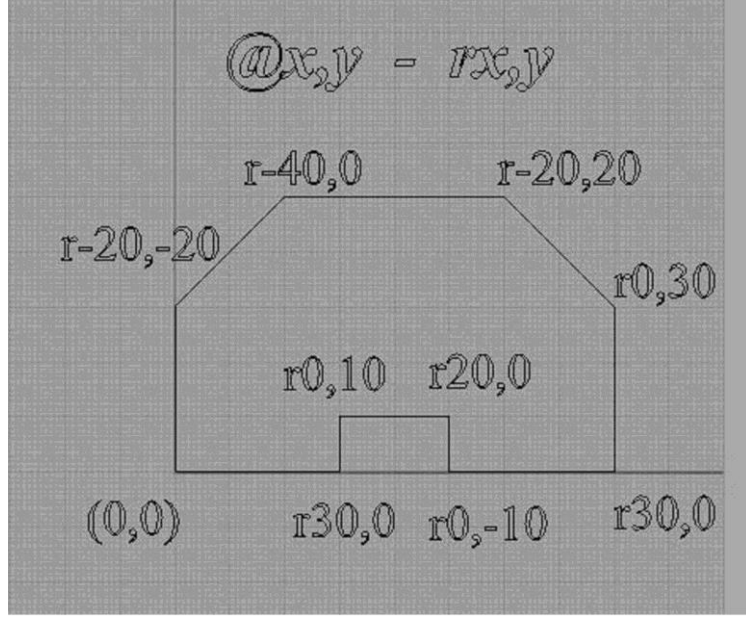


Çizim 1.1: Mutlak koordinat sistemi

1.4.2. Anlık Koordinat Taşıma (Bağıl Koordinat)

Çizimlerimize kolaylık sağlamamız için koordinat sistemini anlık taşıma olarak da düşünebiliriz. Bu durumda, çizime başlangıç noktamız “0,0” olur.

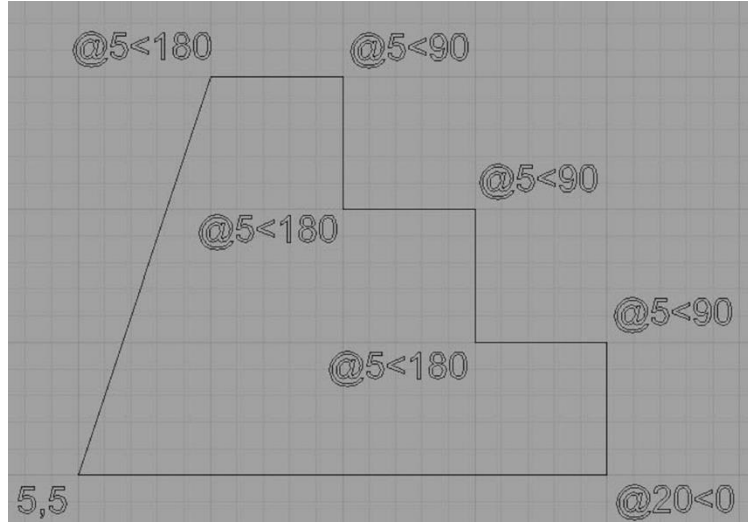
(Not: Başlangıç noktası koordinatlarının önüne “r” koymayı unutmayınız.)



Çizim 1.2: Anlık koordinat sistemi

1.4.3. Polar (Kutupsal) Koordinat Sistemi

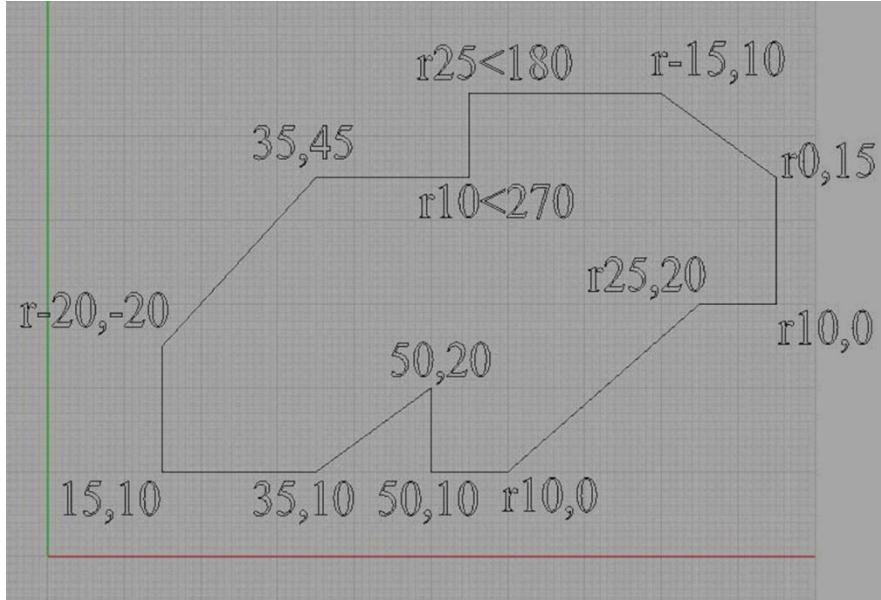
Kutupsal koordinat da mesafeler açığa bağlı olarak verilir. Koordinat sistemi bilgi girişini formülize edilirse r(@)MESAFE<AÇI olur. Bu koordinat sisteminde de anlık koordinat sisteminde olduğu gibi son gelen nokta 0,0 kabul edilir. Verilen açılar saat dönüş yönünün tersi istikametinde düşünülür. (Burada Polyline komutunu kullanacağız.)




Çizim 1.3: Polar koordinat sistemi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.



Çizim 1.4:

1. Uygun laboratuvar koşullarında, önlüklerinizi giyip, hazır bulunun.
2. Bilgisayarınızın Power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan Windows ekranından takı tasarım programını açınız.
4. Polyline komutunu çalıştırınız yada  simgesini tıklayınız.
5. Komut alanına “15,10” yazarak başlama noktamızın koordinatlarını giriniz. Çizgimizin bitim noktası “35,10” koordinatlarıdır. Görüldüğü gibi çizgimiz koordinat eksenleri vererek çizilmiş oldu.
6. Birinci çizgimizin bitim noktası aynı zamanda ikinci çizgimizin başlama noktasıdır.
7. Komut alanına 2. çizgimizin bitim yeri olan “50,20” giriniz ve Entere basınız.
8. Komut alanına 2. çizgimizin bitim yeri olan “50,10” giriniz ve Entere basınız.
9. Buraya kadar koordinat noktalarından faydalanarak çizgilerimizi çizdik. Şimdi ise koordinat eksenlerini taşıma mantığını kullanarak çizimimize devam edeceğiz yani ekran üstünde kırmızı ile gösterilen “X” eksenini, yine ekran üstünde yeşil renk ile gösterilen “Y” ekseninin komut alanına bilgi girişi yaparken baş tarafına “r”@” işaretlerini koyarak imleci çizim yapacağımız eğrinin baş tarafına düşünsel olarak getirmiş oluruz. (“0,0” noktasını çizeceğimiz çizimin baş tarafında olduğunu düşüneceğiz.)

10. Şimdide çizgimizi çizmemiz için diğer yolumuzu görelim ve komut alanına “r10,0” giriniz Enter/RMB (“r” yerine “@” işareti de girmemiz sonucu değiştirmeyecektir.
11. Komut alanına “r25,20” giriniz ve Entere basınız.
12. Komut alanına “r10,0” giriniz ve Entere basınız.
13. Komut alanına “r0,15” giriniz ve Entere basınız.
14. Komut alanına “r-15,10” giriniz ve Entere basınız.
15. Diğer çizgi çizme mantığı ise açılardan faydalanmaktır. Şöyle ki; Çizimimize kaldığımız yerden devam ediniz.
16. Komut alanına “r25<180” giriniz ve Entere basınız. (başlama noktasına 180 derece açı yapacak şekilde 25 mm lik bir çizgi çizer.)(Açımızın Pozitif (+)yönü saatin dönme yönüne terstir.)
17. Komut alanına “r10<270” giriniz ve Entere basınız.
18. Diğer çizgileri çizerken koordinat noktalarından faydalanınız.
19. Komut alanına “35,45” giriniz ve Entere basınız.
20. Komut alanına “r-20,-20” giriniz ve Entere basınız.
21. “c” tuşuna da basarsak bu bize son gelinen nokta ile çizime ilk başlanılan noktamızı birleştirir. Bu şekilde çizimimiz bitmiş olur.

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. Bilgisayarı uymanız gereken kurallarına göre açıp kapattınız mı?		
2. Windows da programın kısa yolunun yerini bulup çalıştırdınız mı?		
3. Takı tasarım programının ekran penceresini tanıdınız mı?		
4. Araç çubuğundaki simgeli kutucukları kullandınız mı?		
5. Komut satırına komutun ismini girerek uygulama yaptınız mı?		
6. Menubarı kullanarak komutların yerinin bulunabileceğini denediniz mi?		
7. Klavye kısa yollarını kullanarak komutlara ulaşılacağını uyguladınız mı?		
8. Mouse un hareketine göre statusbar da koordinatların değiştiğini gördünüz mü?		
9. Koordinat Sistemiyle ilgili 3 parmak yöntemini uyguladınız mı?		
10. Takı tasarım programında uzunlukların farklı sistemlerle de girilebileği hakkında örnek yaptınız mı?		
11. Koordinat sistemleriyle ilgili uygulamayı aşamaları ile uygulayarak yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Üç boyutlu takı tasarımlarının, bilgisayar desteği ile digital ortamda programın komutlarını kullanarak oluşturulmasına bilgisayar destekli takı tasarımı denir.
2. () Çizimler daha sonra istenirse “*.stl” uzantılı dosya ile saklanarak, herhangi bir CNC makinesinde işlenebilir.
3. () Program komut girişlerinden bir tanesi olan komut satırına komutun ismini girerek çizim yapılabilir.
4. () Menübarda programın simgeler ile gösterilen komutları bulunmaktadır.
5. () Graphics Area bölgesinde İmlecin hareketine bağlı olarak değişen koordinat göstergesi bulunur.
6. () Birçok komut menülerde bulunur.
7. () Shift + RMB kısa yolu zoom yapma işleminde kullanılır.
8. () Sol alt köşede imlecin hareketine bağlı değişen koordinat göstergesi ve nesne modları bulunmaktadır.
9. () Koordinat sistemlerini daha iyi anlamamız için 3 parmak yöntemini kullanırız. Başparmağımız (+x) eksenini, işaret parmağımız (+Z) eksenini ve orta parmağımız (+Y) eksenini göstermektedir.

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

Bu faaliyet sonunda, bilgisayarda takı tasarımı program komutlarını öğreneceksiniz.








ARAŞTIRMA








- İnternet ortamında ve çevrenizde (işletmelerde) bilgisayarda takı tasarımı programı hakkında bilgi toplayınız. Topladığımız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarımızla paylaşınız.

2. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -1

2.1. File (Dosya) Menüsü








File menüsü' de çoğu çizim programlarında görülen komutların bulunduğu bir menüyü kapsar.







-  **New:** Yeni bir dosyası açmamızı sağlar. Komutu tıkladıktan sonra gelen pencerede çakılı sabit ayarlarda olan dosyalar için özelliğine bağlı olarak seçilir.
-  **Open:** Daha önceden çalışılmış dosyaları tekrar çağırmayı sağlar.
-  **Save:** Çalışılmış dosyaları kayıt yapar.
-  **Save Small:** Bazı önemsiz özelliklerini kapatarak, dosyanın daha küçük boyutta kayıt edilmesini sağlar.
-  **Incremental Save:** Belli bir zaman aralığında program otomatik olarak kayıt edilmesini sağlar.
-  **Save As:** Çalışmamızı başka bir isimle kayıt etmemize yarar.
-  **(RMB) Save As Template:** Bazen çalışmamızı yaparken programda farklı ayarlar kullanmamız gerekir. Her seferinde tekrar aynı özellikleri açmamızdansa bu komutu kullanarak o özellikleri kayıt yapıp “New” komutundan sonraki açılan pencereden o kayıtlı açmamız yeterli olacaktır.

-  **Insert:** Programda çizilmiş ve export olarak kaydedilmiş nesne/nesneleri istediğimiz yere içe kaydedebiliriz.
-  **(RMB) Import:** Programda çizilmiş ve export olarak kaydedilmiş nesne/nesneleri içe kaydedebiliriz.
-  **(RMB) Export selected:** Nesne/Nesneleri kayıt yapma komutudur.
-  **(RMB) Export with origin:** Program içinde çizilen nesne/nesneleri kayıt yapar ve bir orijin noktası(tutamaç) belirler.
-  **Notes:** Dosyaya not yazmamıza olanak tanır.
-  **Properties:** Üzerinde çalıştığımız dosyanın ve programın tüm ayarları bu pencere görülür.
-  **Print:** Çizdiğimiz resmi printerdan çıkartma işleminde yardımcı olur.
- **Worksession manager:** Birçok kullanıcı tarafından kullanılan dosyaları hangi kullanıcının kullanabileceğini açıklar.
- **Send:** Çalışmamızı email yoluyla farklı bir adrese gönderir.
- **End:** Çalışmamızdan çıkmamızı sağlar.

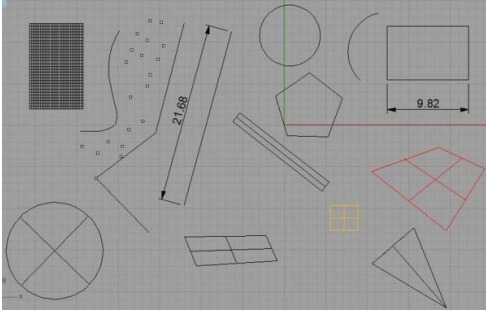
2.2. Düzenleme (Edit) Menüsü

Edit menüsünde yaptığımız çizime yönelik düzenleme komutları yer alır.

-  **Undo:** Uygulanan komutu geri alır.
-  **(RMB) Redo:** Geri alınmış komutu, tekrar uygular.
-  **Undo multiple:** Birçok komutu geri alır.
-  **(RMB) Redo multiple:** Birçok geri alınmış komutu, tekrar geri alır.
-  **Cut:** Çizilmiş cismi kesip başka bir yere yapıştırmaya yarar.
-  **Copy:** Bir cismi kopyalayıp başka bir yere yapıştırmaya yarar.
-  **Paste:** Kesilmiş veya kopyalanmış cisimleri istediğimiz yere yapıştırmaya yarar.
- **Delete:** Cismi silmemize yarar.

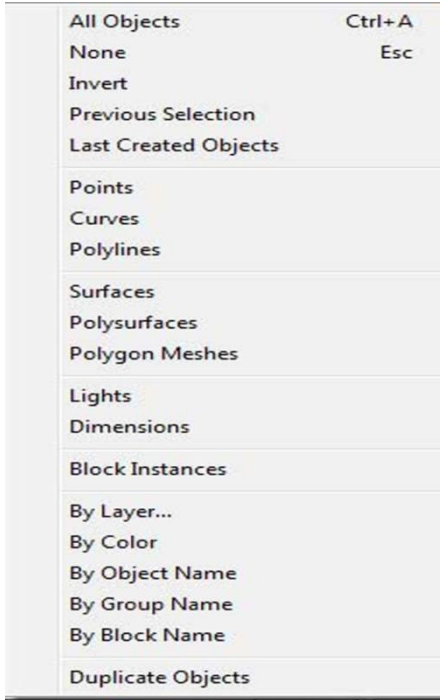
-  **Join:** Çizgilerle çizgileri, Yüzeylerle yüzeyleri birleştirmeye yarayan komuttur.
-  **Explode:** Birleşmiş çizgileri dağıtır. (patlatır.)
-  **Trim:** Çizgilerle yüzeyleri yine çizgiler ve yüzeylerle kıran komuttur.
-  **Split:** Çizgilerle yüzeyleri yine çizgiler ve yüzeylerle parçalayan komuttur.(Özel Durum: Çizgilerin bitişik olmasına gerek yoktur ancak bu durumda komutu kullanırken üstten görünüş de komutu uygulamak gerekir aksi halde komut çalışmaz.)
-  **Rebuild:** Çizgilerin ve yüzeylerin kontrol noktalarının sayısını değiştiren bir komuttur.
- **Change degree:** Açı değiştirir.
- **Adjust end bulge:** Çizginin tanjantı ve eğrilik oranı değiştirmeden çizginin şeklini değiştirmeye yarar. Çizginin kontrol noktasının yeri değiştirilirken çizgini açısı ve yönü sabit kalmaya çalışır.
- **View based drag mode:** Çizginin hangi düzlem boyunca paralel olarak taşınacağını belirleyen bir komuttur.
-  **Object Properties:** Nesne özellikleri.

2.2.1. Select Object Alt Menüsü

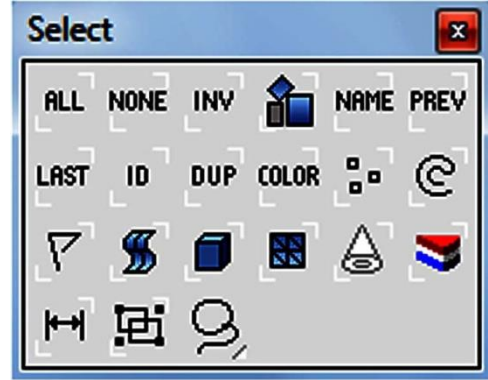


Çizim 2.1: Takı tasarım programı çalışma sayfası

Menü incelenirken yandaki örnek gibi daha önce çizilmiş bir taslak yapılmalı, örneklemeler, her bir komut için yapılmalıdır.



















Fotoğraf 2.1: Select Objects Menüsü



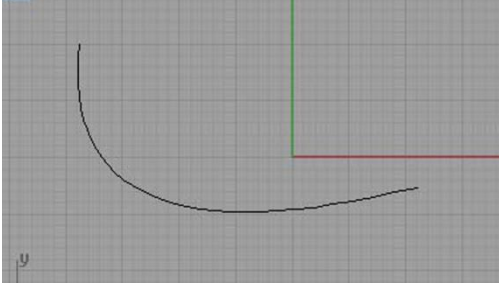
Fotoğraf 2.2: Select menüsü

Aynı komutlar edit menüsünde olduğu gibi standart araç çubuğunda da vardır.

- **ALL** All objects: Tüm nesnelere seçer.
- **NONE** None: Seçili nesnelere iptal eder.

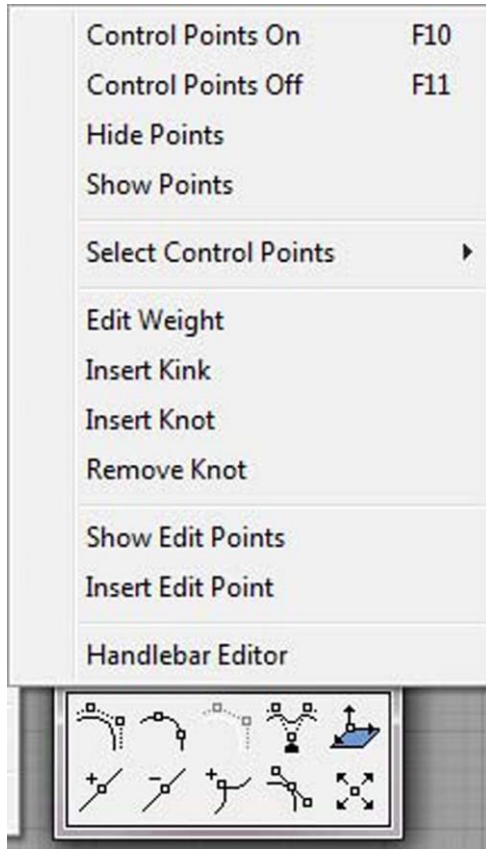
-  **Invert:** Seçili olmayan nesnelere seçer.
-  **Previous selection:** Son çizilen nesne harici seçim yapar.
-  **Last created objects:** Son çizilen nesneyi seçer.
-  **Points:** Çizimdeki noktaları seçer.
-  **Curves:** Çizimdeki eğrileri seçer.
-  **Polylines:** Çizimdeki doğruları seçer.
-  **Surface:** Çizim çalışmasındaki yüzeylerin tamamını seçer.
-  **Polysurface:** Çizimdeki katı modelleri (Solid) seçer.
-  **Polygon meshes:** Çizimdeki Meshleri seçer.
-  **Lights:** Çizim alanındaki ışıkları seçer.
-  **Dimensions:** Çizimdeki ölçülendirmeleri seçer.
-  **(RMB) Block instances:** Blokları seçer.
-  **By Layers:** Blok ismine göre seçim yapar.
-  **By Color:** Rengine göre seçim yapar.
-  **By Object name:** Önceden tanınan isme göre seçim yapar.
-  **By Group name:** Önceden tanınan grup ismine göre seçim yapar.
-  **By Block name:** Önceden tanınan blok ismine göre seçim yapar.
-  **Duplicate objects:** Aynı nesnelere seçer.

2.2.2. Control Point (Kontrol Noktaları) Alt menüsü




Aşağıdaki konuyla ilgili menüyü incelerken, yanda görüldüğü gibi bir örnek resim üzerinde uygulama yapınız.





Çizim 2.2: Control points






Fotoğraf 2.3: Edit – Control point menüsü

Aynı komutlar Menubarda olduğu gibi menü2 çubuğunda (simge olarak da) vardır.

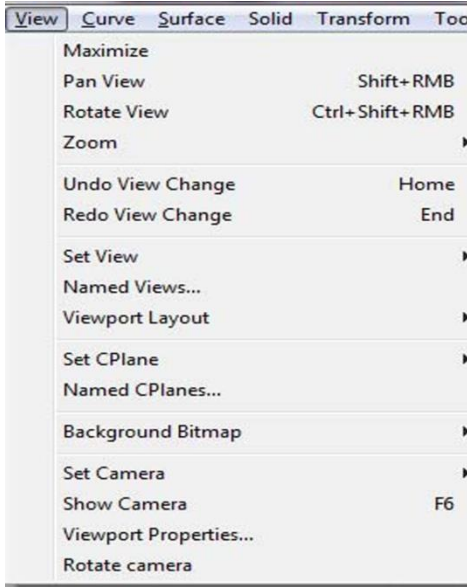
-  **Control points on:** Çizimin kontrol noktalarını açar.

-  **(RMB) Control points off:** Çizimin kontrol noktalarını kapatır.
- **Hide points:** Kontrol noktasını/noktalarını gizler.
- **Show points:** Gizlenen kontrol noktasını/noktalarını açığa çıkarır.
-  **Edit weight:** Kontrol noktaları eğri üzerinde hassasiyetini ayarlar.
-  **Insert kink:** Kontrol noktası atar.
-  **Insert knot:** Kontrol noktası atar.

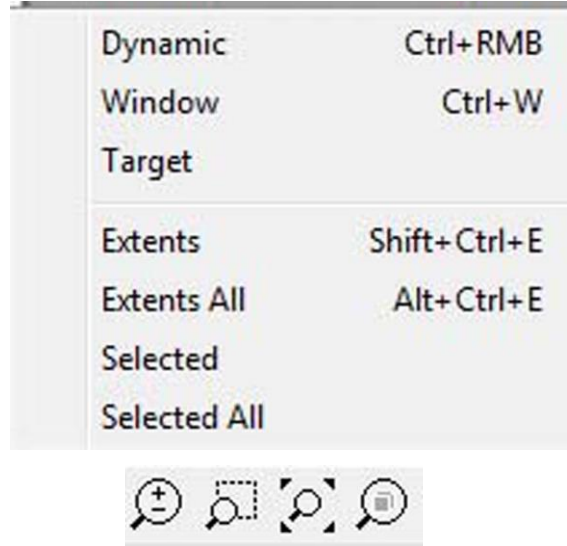
(Aradaki fark: “insert kink” komutunda yerleştirilen nokta eğri üzerinde sabittir. Bu noktalar 2 nokta arasındaki noktayı hareket ettirdiğimizde diğer noktalar hareket etmediği için eğride fazla bir deformasyon olmaz. Deformasyona fazlaca uğrayan sadece hareket edilen noktanın her 2 yanındaki nokta arasındadır. Diğer bölgelerde fazlaca deformasyon görünmez.)

-  **Remove knot:** Kontrol noktası iptal eder.
- **Show edit point:** Düzenleme noktalarını gösterir.
-  **Insert edit point:** Düzenleme noktaları ekler.
-  **Handlebar editor:** El çubuğu düzenleme aracı.

2.3. Görünüm (View) Menüsü








Fotoğraf 2.4: View menüsü







Fotoğraf 2.5: Zoom alt menüsü

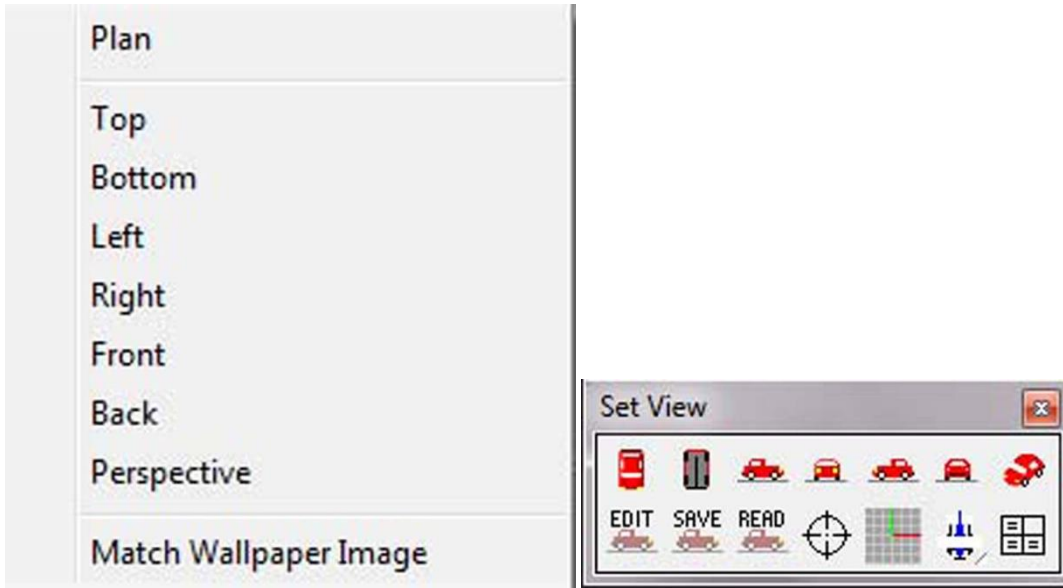
Örnekleme için herhangi bir program dosyası açınız.

- **Maximize:** Aktif pencereyi büyütür.
-  **Pan view:** Pencereyi her yöne oynatmamızı sağlar.
-  **Rotate view:** Nesneyi çevirerek, her yönden görmemizi sağlar.
-  **Undo view change:** Zoom işlemini geri alır.
-  **Redo View Change:** Zoom işlemini ileri alır.
- **Named view:** Görünüslere yeni isim verme.
-  **Set cplane(Origin):** Görünüş düzlemi üzerindeki ayarlamaları yapmaktadır.

2.3.1. Zoom Alt Menüsü (Fotoğraf 2.5:)

-  **Dynamic:** Mouse imlecinin oldu yeri büyötmeye yarar.

-  **Window:** İstedığımız bölgeyi çerçeve içine alarak ekran boyutunda büyütme yarar.
- **Target:** Yaklaşma alanını belirlememize yarar.
-  **Extents:** Çizilmiş nesnelere etkin pencerede tam olarak sığdırır.
- **Extents All:** Çizilmiş nesnelere tüm pencerelerde tam olarak sığdırır.
-  **Selected:** Seçilen nesneyi Etkin pencerede tam olarak sığdırır.
- **Selected All:** Seçilen nesneyi tüm pencerelerde tam olarak sığdırır.



Fotoğraf 2.6: Set View alt menüsü toolbar ve menubardan gösterimi

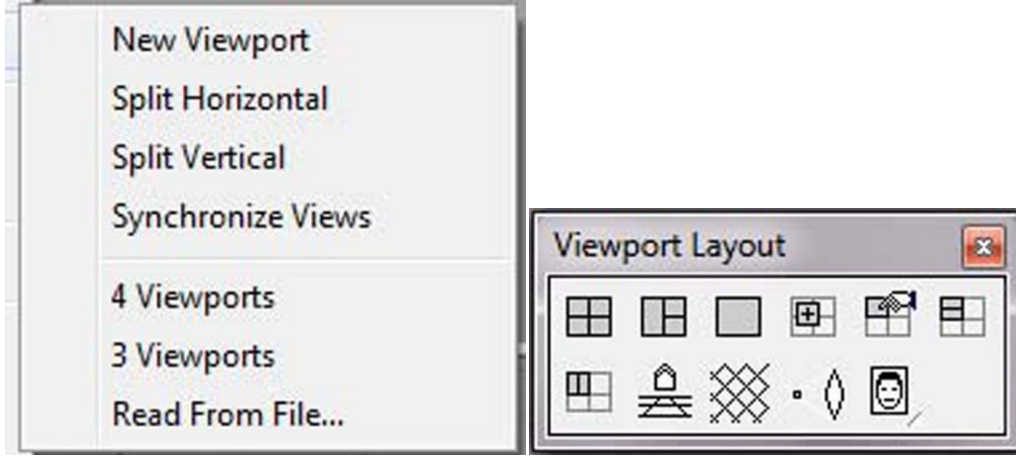
2.3.2. Set View Alt Menüsü

- **Plan:** O andaki normal görünüş.

Hangi pencereden yapıyorsak o pencerede aktif halde çalışır.

- **Top:** Üst den görünüş.
- **Bottom:** Alttan görünüş.
- **Left:** Soldan Görünüş.
- **Right:** Sağdan Görünüş.
- **Front:** Önden görünüş.

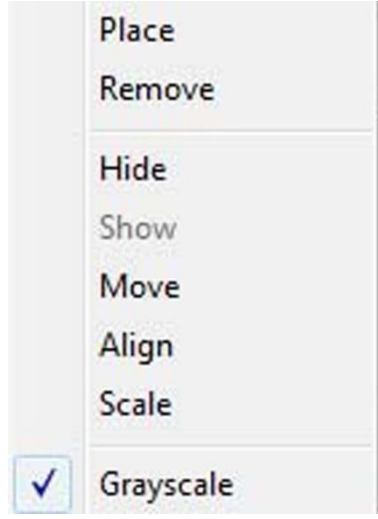
- **Back:** Arka taraftan görünüş.
- **Perspective:** Perspektif görünüş



Fotoğraf 2.7: Viewport Layout Alt Menü'nün toolbar ve menübardan gösterimi

2.3.3. Viewport Layout Alt Menüsü

- **New viewport:** Yeni pencere açar.
- **Split horizontal:** Aktif pencereyi yatay olarak ikiye böler.
- **Split vertical:** Aktif pencereyi dikey olarak ikiye böler.
- **Synchronize views:** Nesnenin bir penceredeki hizasına göre, diğer pencerede de aynı hizaya getirir.
- **4 viewport:** Sayfayı dört görünüş haline getirir.
- **3 viewport:** Sayfayı üç görünüş haline getirir.





Fotoğraf 2.8: Background bitmap alt menüsü gösterimi

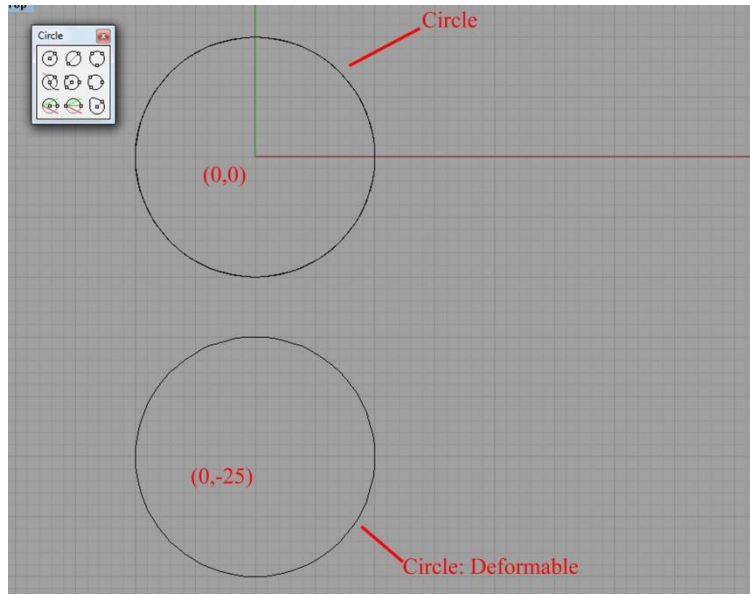
2.3.4. Background Bitmap Alt Menüsü

- **Place:** Herhangi bir resmi içe aktarır.
- **Remove:** İçe aktarılan resmi siler.
- **Hide:** İçe alınmış resmi gizler.
- **Show:** Gizlenen resmi ortaya çıkartır.
- **Move:** İçe alınmış resmi taşır.
- **Align:** Resim üzerinde alınmış ölçüyü, word üzerinde alınmış ölçüye oranlar.
- **Scale:** İçe alınmış resmi büyütür veya küçültür.
- **Grayscale:** Resmin gerçek rengini ya da gri tonlarda verir.




UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

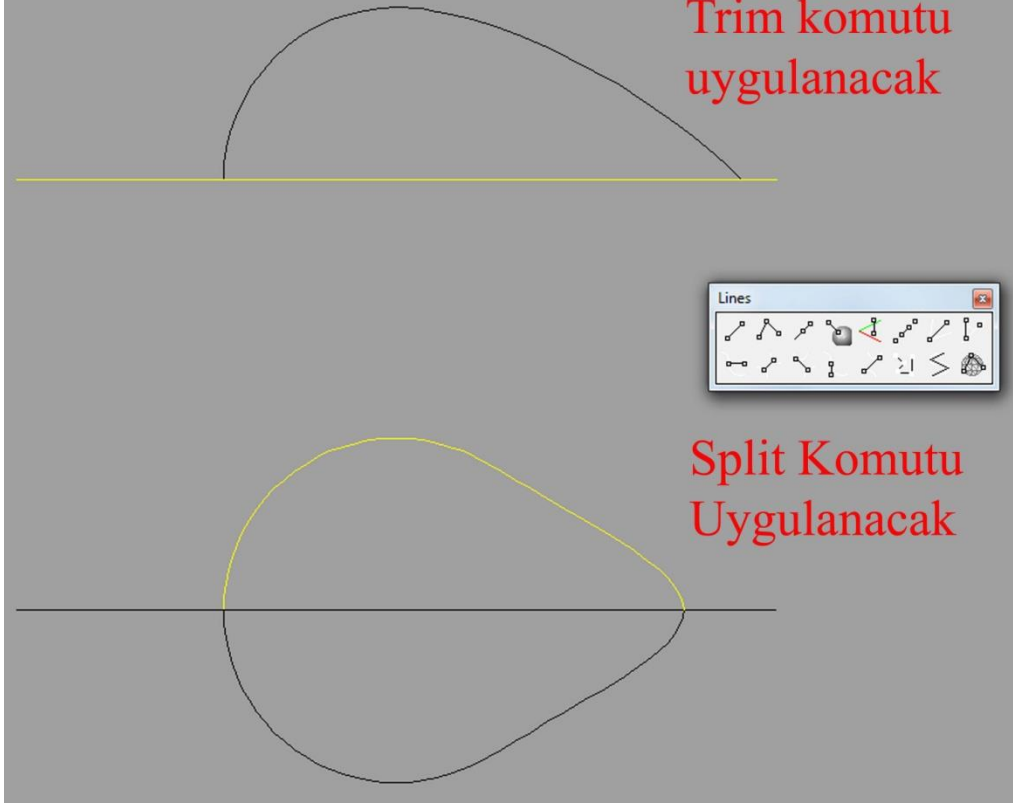
1. Uygun Laboratuvar koşullarında, önlüklerinizi giyip, hazır bulunun.
2. Bilgisayarınızın Power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan Windows ekranından takı tasarım programını açınız.
4. Circle  komutu ile “0,0” merkezli çemberimizi 20 mm çaplı olmak üzere çiziniz.
5. Arkasından Circle: Deformable  komutunu kullanarak “0,-25” merkezli yine 20 mm çaplı çemberimizi çiziniz.




Çizim 2.3: Circle deformable

6. Control Points on  komutu her iki çemberimizin kontrol noktalarını açınız.
7. Kontrol noktalarının sağ orta noktalarından LMB basılı kalacak şekilde yakalayarak ve komut satırına 10 mm yazarak sağa doğru çekiniz “Ortho” açık olmasına dikkat ediniz.
8. F11 ya da  simgesine RMB yaparak kontrol noktalarını kapatınız ya da Menubardan Edit/Control Point/ Control Point off yolunu izleyerek kontrol noktalarını kapatınız. Açma kapamayı F10 ve F11 ile yapmak zaman kazandıracaktır.
9. Line: from midpoint  komutunu kullanarak çizgimizin orta noktasını, daha önce çizdiğimiz çemberimizin merkezlerinden birleştirerek, deforme ettiğimiz

noktaları geçecek şekilde çizim 2.4 de görüldüğü gibi her iki çembere de çizgimizi çekiniz.



Çizim 2.4: Trim ve split

10. Yukarıda ki objeye trim komutunu uygulayarak nesnenin çizgiden aşağıda kalan tarafını kesiniz.
11. Aşağıda nesneye de split komutu uygulayarak, nesnemizi ikiye bölünüz/ayırınız.
12. Split komutu uyguladığımız nesnenin üst tarafını ve 2 çizgimizi siliniz. Sileceğiniz eğriyi ya da nesneyi seçip klavye üzerindeki “Delete” tuşuna basmamız yeterli olacaktır.
13. Move  komutu kullanarak aşağıda kalan parçamızı seçiniz Entere basınız. Yine altta kalan parçamızın sol tarafında kalan uç noktamızın “end Point” noktasından yakalayıp LMB ve üst eğrimizin sol alt noktasının “End Point” noktasını yakalayıp LMB yapınız. Burada Osnap çubuğumuz açık ve End işaretli olması gerekecektir.

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. Menubar’ da komutların yerlerini bularak komutları çalıştırdınız mı?		
2. Komutları tek toolbar’ da yerini bulup çalıştırdınız mı?		
3. Komutları uygularken her birine birer kroki çizim yaparak komutları bunun üstünde uyguladınız mı?		
4. Gerektiğinde kısa yollardan faydalandınız mı?		
5. Komutları uygularken, komutların alt seçeneklerini incelediniz mi?		
6. Komutların Türkçe anlamlarını araştırdınız mı?		
7. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
8. Uygulama yaparken komutların ne işe yaradığını öğrendiniz mi?		
9. Uygulama yaparken bazı komutların aralarında farkı düşündünüz mü?		
10. Uygulama yaparken komutları yerinde kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Daha önceden çalışılmış dosyaları tekrar çağırmak için **Open** komutunu kullanırız.
2. () Programda çalışırken her seferinde yeniden ayarlamak zorunda kalmamak için yaptığımız ayarları Save As Template komutunu kullanarak daha önce yaptığımız ayarlar karşımıza gelir. Kullanıcı için özel bir komuttur.
3. () Properties komutu yaptığımız resmi Printerdan çıkartma işlemini sağlar.
4. () Copy komutu birleşmiş çizgileri dağıtır.
5. () Object Properties nesne özellikleri kutusunu açar.
6. () Trim komutu birbiri kesen çizgileri, kesim yerinden parçalayan komuttur.
7. () All Object komutu çizilen tüm nesnelere ve eğrileri seçer.
8. () Select Object menüsündeki surface komutu Polysurfaceleri yani Solidle çizilmiş katı modelleri seçer.
9. () Control Point On komutunu kullanarak seçili objeleri taşıyız.
10. () Programın Background Bitmap özelliği ile herhangi bir resmi takı tasarım programı penceresine aktararak üzerinden kopya yapmak suretiyle çizim yapılabilir.

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

Bu faaliyet sonunda; bilgisayarda takı tasarımı program komutlarını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

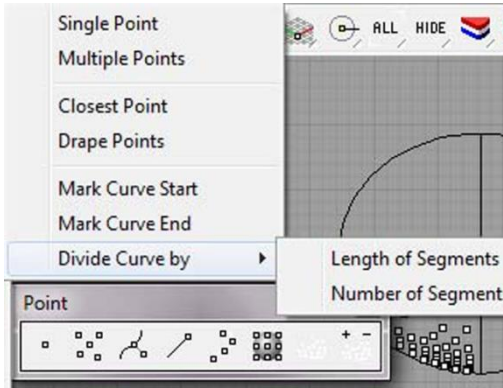
- İnternet ortamında ve çevrenizde (işletmelerde) bilgisayarda takı tasarımı programı hakkında bilgi toplayınız. Topladığımız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarımızla paylaşınız.

3. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -2

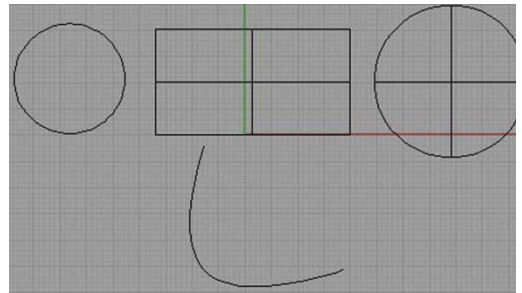
3.1. Curve (Eğri) Menüsü

Her çizgi bir eğridir. Fakat her eğri bir çizgi değildir. Takı tasarım programını kullanırken bu bilgiyi gözden kaçırmayalım.

3.1.1. Point Object Alt Menüsü










Fotoğraf 3.1: Curve-Point Object Alt menüsü



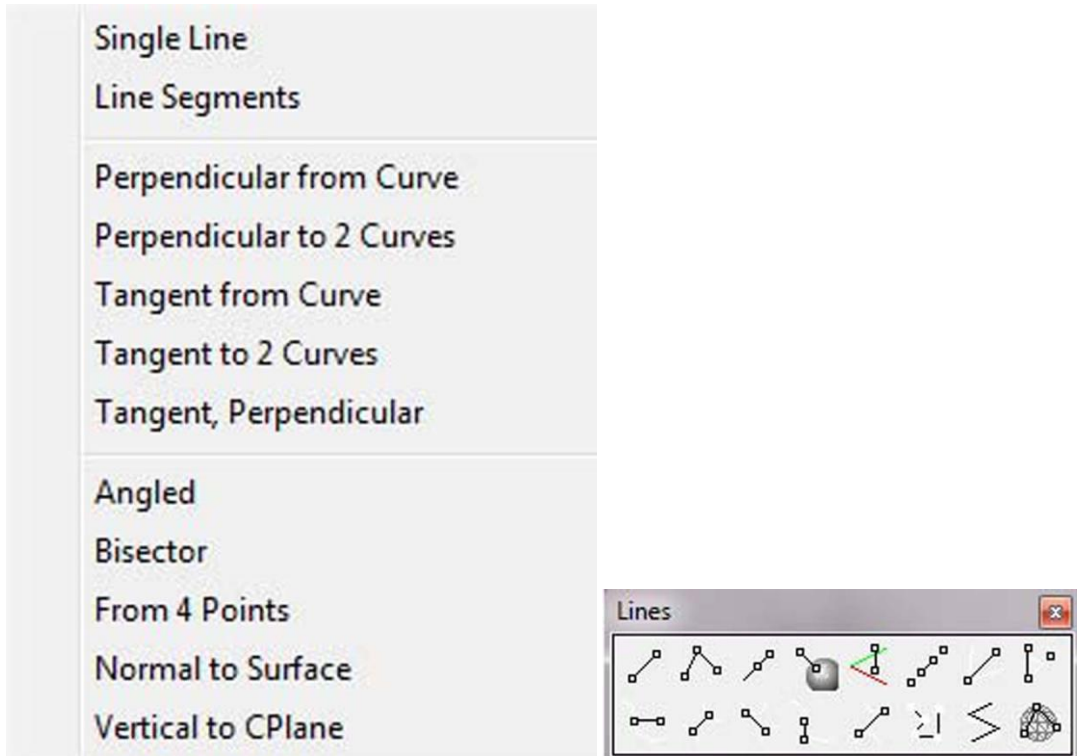
Çizim 3.1: Point Object komut uygulaması

Komutların uygulamasına geçmeden takı tasarım programında çizim 3.1' e benzer nesnelere çizilmesi yararlı olur.

- **Single point:** Tek nokta koyar.

-  **Multiple points:** İstedığımız kadar nokta koyma imkânı verir.
-  **Closest point:** Seçilen nesne ve tıklanan nokta arasında en yakın mesafeyi belirler.
-  **Drope points:** Yüzeyler üzerinde noktalar koymamıza sağlar.
-  **Mark curve start:** Eğrinin başlama noktasına, nokta koyar.
-  **(RMB) Mark curve end:** Eğrinin bitiş noktasına, nokta koyar.
-  **Length of segments:** Seçilen eğriyi belirlenen uzunluk parçalarına noktalar ile böler. Arta kalan parçaya işlem yapmaz.
-  **(RMB) Number of segments:** Seçilen eğriyi belirlenen nokta sayısı kadar böler.

3.1.2. Line/Lines Menüsü



















Fotoğraf 3.2: Curve – Line/Lines alt menüsü Toolbar ve Menübar da gösterimi



Çizim 3.2: Line/Lines menüsünün komut uygulaması

Çizim 3.2 Komutların kullanımında örnekleme yapılırken yararlı olur.




-  **Single line:** Tek çizgi çizer.
-  **(RMB) Line segments:** Birinin bittiği yerden diğer çizgiyi çizer bu işlem komuttan çıkıncaya kadar devam eder. Çizgiler birbirinden bağımsızdır.
-  **Line: From midpoint:** Çizgiyi orta noktasından çizer.
-  **Normal to surface:** Yüzeye dik çizgi çizer.(LMB)
-  **Bisector:** İki Çizgi veya doğrultunun kesişim noktasından ve açılarının ortasından çıkacak şekilde doğru çizer. (RMB ile iki yönlü çizim yapılabilir.)
-  **Angled:** Belirlenen doğrultuya açılı çizgi çizer. (RMB ile iki yönlü çizim yapılabilir.)
-  **Line: by 4 Points:** İlk iki nokta yönü, diğer 2 nokta ile çizgi oluşur.
-  **Line: by 4 Points midpoints:** İlk iki nokta yönü, 3. Nokta midpoint 4. Nokta ise çizginin sonunu oluşturur.
-  **Surface normal bothside:** Yüzeye dik, iki yönlü dikme çıkar.(RMB)
-  **Vertical to CPlane:** Etkin pencereye dik çizgi çizer.

-  **Vertical to CPlane from midpoint:** Etkin pencereye dik orta noktasından başlayan çizgi çizer.
-  **Perpendicular from curve:** (LMB) sol tıklama ile bir eğriden çıkan bir çizgi çizer. (RMB) sağ tıklama ile bir eğriye dik inen bir çizgi çizer.
-  **Perpendicular to two curves:** İki eğriye dik bir çizgi çizer.
-  **Tangent from curve:** İki eğrinin tanjantından geçen bir çizgi çizer.
-  **Tangent to 2 curves:** İki eğriyi tanjantlarından birleştiren bir çizgi çizer.
-  **Convert curve to polyline** Eğriyi, çoklu çizgiye çevirir. **Not:** Eğrilerin kontrol noktaları az, çoklu çizgilerin kontrol nokta sayısı fazladır.

3.1.3. Curve – Polyline Alt Menüsü








Fotoğraf 3.3: Curve – Polyline alt menüsü Menubar da gösterimi

-  **Polyline:** Birbirine bağlı birçok çizgi çizer. Line Segmentden farklı çizgiler birleştirilmiştir. (Join yapılmış şekilde çıkar.)
-  **Polyline: Throught point** Belirlenen noktalardan geçen eğriyi çizer. Derege çizginin yumuşaklığını ayarlar.
-  **Polyline: on mesh** Ağ(Mesh çizim üzerine) nesnesi üzerinde çoklu çizgi yapar.

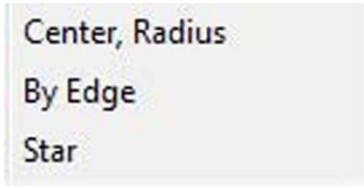
3.1.4. Curve – Rectangle Alt Menüsü



Fotoğraf 3.4: Curve – rectangle alt menüsünün toolbar ve menübar da gösterimi





-  **Corner to corner:** 2 kenar ölçüleri verilerek dikdörtgen çizilir.
-  **Center, Corner:** Bir merkez belirleyerek, ilk enini sonra boyun ölçüsünü vererek dikdörtgen çizilir.
-  **3 Points:** Birinci ikinci noktaları dörtgenin bir kenarını, 3 nokta ise dörtgenin yüksekliğini belirtir.
-  **Vertical:** Aktif olan çalışma penceresine bir kenarını çizer, diğer ölçüsünü aktif pencereye dik çizer.
-  **Rounded Rectangle:** Köşeleri yuvarlatılmış dikdörtgen çizer.

3.1.5. Curve – Polygon Alt Menüsü

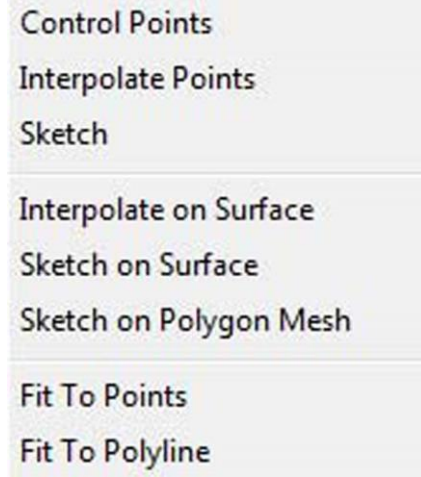


Fotoğraf 3.5: Curve Polygon alt menüsü menübar da görüntüsü

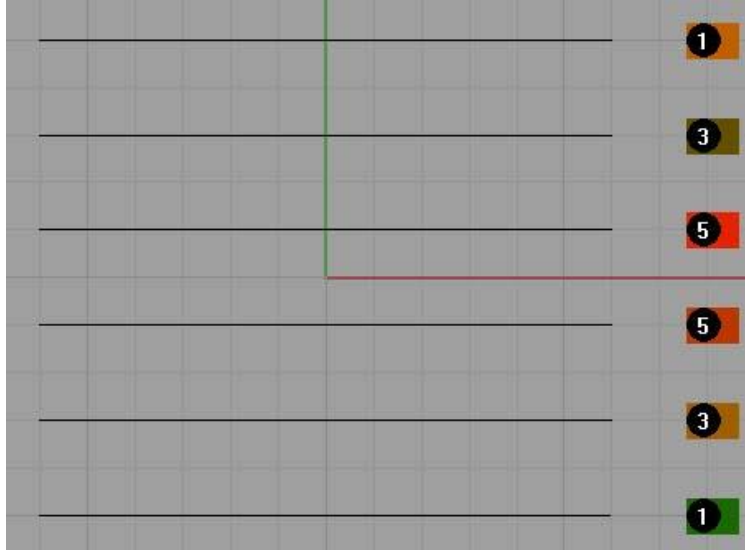
(Çokgenler sanal çember içine çizilir. Numside ile çokgenin kenarını belirleriz.)

-  **Center, Radius:** Merkez nokta ve yarıçap verilerek çokgen çizilir.
-  **By Edge:** Kenar uzunluğu verilen çokgeni çizer.
-  **Star:** Yıldızın iç ya da uç noktalarını belirler ve kenar uzunluğunu belirleyerek yıldız çizer.
-  **Circumscribed polygon center radius:** Bu komut ile çizilen bir çokgenin kenar ortaları sanal bir daireye içteğettir.

3.1.6. Curve - Free Form Alt Menüsü









Fotoğraf 3.6: Curve – Free Form alt menüsü menübar'dan görüntüsü




Çizim 3.3: Control Point komutları uygulama örnek çizim görüntüsü

Çizim 3.3 de gösterildiği gibi bir örnek resim çiziniz ve komutları bu çizimin üstünde uygulayınız.

-  **Control points:** Kontrol noktalarından geçen bir eğri çizer.
-  **Interpolate points:** Noktalardan geçen bir eğri çizer.
-  **Sketch:** Taslak çizim yapmamızı sağlar. Komuta tıkladıktan sonra LMB na basılı tutup taslağımızı çıkarırız.

-  **Interpolate on surface:** Yüzeyler üzerine eğri (eğri noktalar üstünden geçer) çizmemizi sağlar.
-  **Sketch on surface:** Yüzeye taslak çizmemizi sağlar. Çift taraflı çizer.
-  **Sketch on polygon mesh:** Mesh yüzeye çizim yapmamızı sağlar. Çift taraflı çizer.

Not: Sketch on Surface, Sketch on Polygon Mesh ve Sketch komutları aynı komut sayabiliriz. 3 komutta Sketch komutunun içinde değişiklik yapılarak yapılan taslak çizimlerdir.

- **Fit to points:** Polyline: Throught Point komutu ile eşdeğer komuttur.
- **Fit to polyline:** Control Points From Polyline komutu ile eşdeğer komuttur.
-  **Control points from polyline:** Çoklu çizgilere teğet geçen bir eğri çizer. (Örnek 1) (RMB)Through polyline vertices.
- **Degree:** Eğrinin ağırlığıdır.





CurveType=ControlPoint basıldığında ControlPoint Interpolated seçenekleri çıkar.





- **ControlPoint:** Control noktalarından geçen eğri çizer.
- **Interpolated:** Noktalardan geçen eğri çizer.

3.1.7. Curve – Circle Alt Menüsü

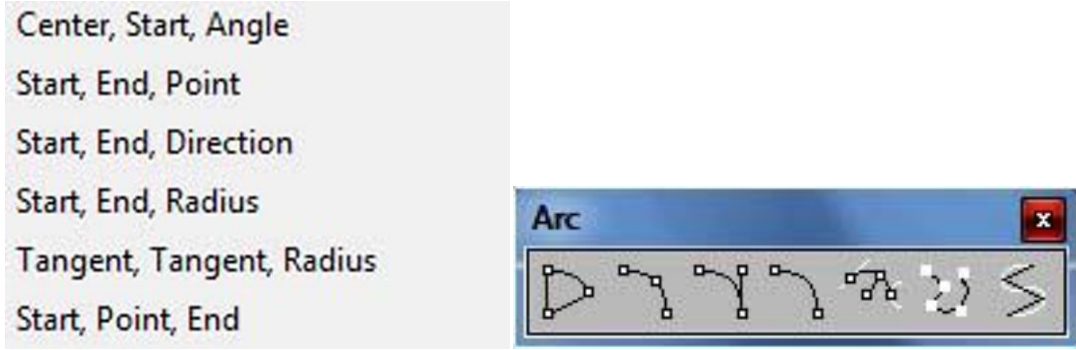


Fotoğraf 3.7: Curve – Circle menüsü toolbar ve menübar da gösterimi







-  **Center, radius:** Yarıçapa bağlı çember çizer.
-  **Diameter:** Çapa bağlı çember çizer.
-  **3 Points:** Çemberin çevresi belirlediğimiz üç noktadan geçer.
-  **Tangent, tangent, radius:** 2 nesnenin tanjantından geçen yarıçap belirlediğimiz büyüklükte çember çizer.

-  **Tangent to 3 curves:** Nesnenin tanjantından ve 3 noktadan geçen çember çizer.
-  **Vertical to plane center, radius:** Etkin pencereye dikey yarıçap mesafesi verilerek çember çizer.
-  **Circle vertical diameter:** Etkin pencereye dikey çap mesafesi verilerek çember çizer.
-  **Circle deformable:** Şekli değiştirilebilen daire çizer.

3.1.8. Curve – Arc Alt Menüsü








Fotoğraf 3.8: Curve – Arc menüsü toolbar ve menübar da gösterimi

-  **Center, start, angle:** Yay merkezinden başlayan bir yay çizmemizi sağlar.
-  **Start, end, point:** Başlangıç ve bitiş noktalarını belirlediğimiz bir yay çizebiliriz.
-  **Start, end, direction:** Başlangıç noktasına göre yön alan bir yay çizebiliriz.
-  **Start, end, radius:** Başlangıç, bitiş noktalarını belirlediğimiz radiusa göre yay çizer.
-  **Tangent, tangent, radius:** İki yay ya da çembere teğet radiusunu belirleyeceğimiz yay çizer.
-  **Start, point, end:** Başlama noktası, diğer nokta (uzunluk) ve bitiş noktasından oluşan bir yay çizeriz.

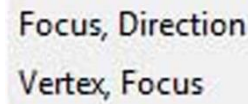
3.1.9. Curve – Ellipse Alt Menüsü





Fotoğraf 3.9: Curve Ellipse alt menüsü toolbar ve menübar da gösterimi

-  **From center:** Merkezden başlayan elips çizer.
-  **Diameter:** Yarıçaptan başlayan elips çizer.
-  **From foci:** Çizgi veya herhangi bir yerden alınan iki noktanın odağından, elips çizer.
-  **Ellipse-Arrond curve:** Bir eğrinin herhangi bir noktası merkez alınarak etkin pencereye dik bir elips çizer.
-  **Ellipse-By corners:** Bir dikdörtgenin köşelerinden geçen elips çizer.

3.1.10. Curve – Parabola Alt Menüsü






Fotoğraf 3.10 Curve – Parabola Alt Menüsü, menübar gösterimi

-  **Focus, direction:** Bir merkeze odaklı parabol çizmeye yarar.
-  **Vertex, focus:** Tepe noktası odaklı parabol çizilir.

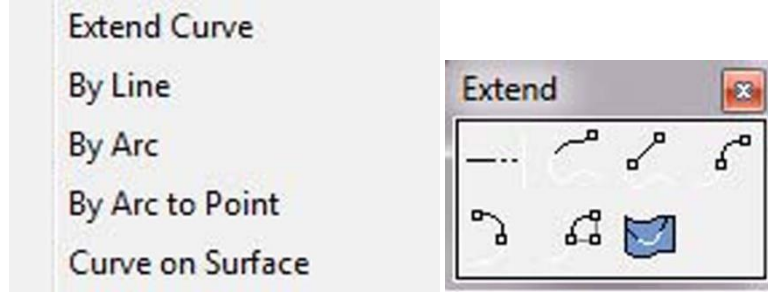


Fotoğraf 3.11: Curve menü komutlarından kesit






-  **Conic:** Konik kesitli bir eğri çizer.
-  **Helix:** Sol tıkladığında yatay, sağ tıkladığında dikey helix çizmeye yarar. Komut satırında yarıçapı, dönüş açısı ve yönü ayarlanabilir.

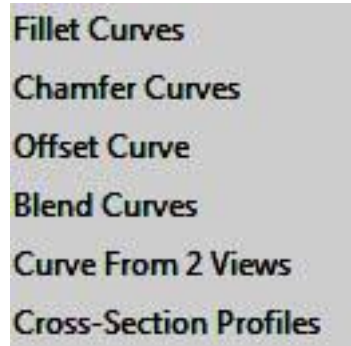
-  **spiral:** Sol tıklanıldığında çizim konumuna göre dikey veya yatay spiral çizer. Sağ tıklanıldığında düz spiral çizdirir. Komut satırında yarıçapı, dönüş açısı ve yönü ayarlanabilir.

3.1.11. Curve – Extend Curve Alt Menüsü





Fotoğraf 3.12: Curve – extend curve alt menüsü toolbar ve menübar da gösterimi


-  **Extend curve:** Birinci seçtiğimiz eğriye kadar ikinci seçtiğimiz eğrinin ucunu düz uzatır.
-  **By Line:** Seçtiğimiz eğrinin ucunu istediğimiz yere kadar düz uzatır.
-  **By Arc:** Seçtiğimiz eğrinin ucundan belirlediğimiz yarıçapa göre yay çizer.
-  **By Arc to point:** Eğrinin ucundan belirlediğimiz nokta bitiş noktası olacak şekilde bir yay çizeriz.
-  **Curve on surface:** Yüzey üzerine çizilen eğrinin uçlarını yüzeyin bitiş kenarına kadar uzatır.





Fotoğraf 3.13: Curve menü komutlarından kesit

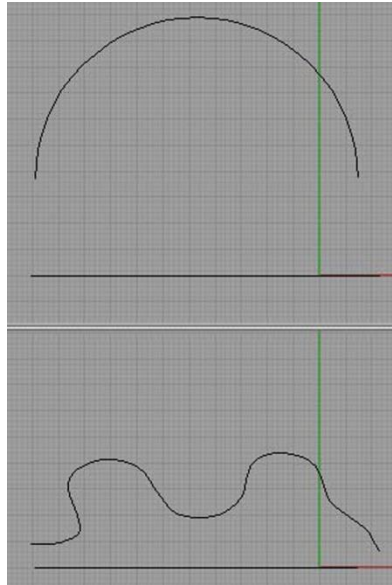
➤  **Fillet curves:** İki çizgi arasında, girilen yarıçap değerine göre bir yay yerleştirerek, dairesel pah kırar.
(Komut içerisinde: **Radius** seçeneği ile yayımızın yarıçapı belirlenir. **Join** seçeneği aktif edilerek çizgilerin birleşmesi sağlanır. **Trim** seçeneği aktif edilerek pah kırılan kenarlar kesilir.)

➤  **Chamfer curves:** İki çizgi arasına, girilen değere göre düz bir çizgi ile düz pah kırar.

➤  **Offset curves:** Çizgiyi belirlenen mesafede içeri veya dışarı öteler.
(Komut satırındaki **CORNERS** seçeneği ile offset işlemi sırasında köşeler düz, yuvarlak veya pahlı olarak kırılabilir. **THROUGHPOINT** özelliği ile offset uzunluğu belirli bir nokta ile seçebiliriz. Mouse hareketi ile offset uzunluğunu belirleyebiliriz.)


➤  **Blend curves:** Çizgilerin uçlarını birleştirmektedir. Komut satırında çizgi oluşumu ile ilgili seçenekler ayarlanabilir.

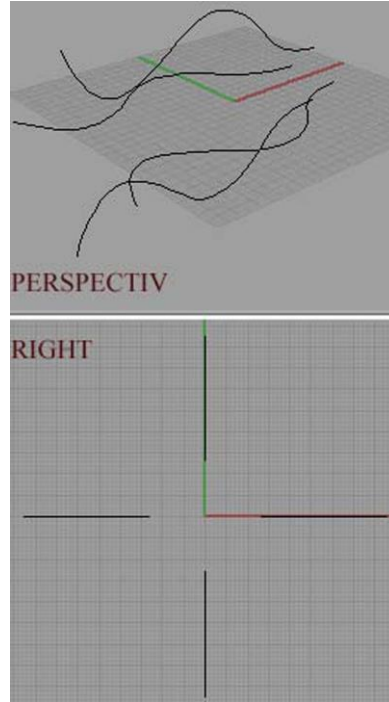
➤  **Curve from 2 view:** İki çizginin görünüm kesişimlerini alarak yeni bir çizgi oluşturur.



Çizim 3.4: Curve from 2 view komutunun uygulanışına örnek çizim.

Çizim 3.4 de Top ve Front pencerelerinden çizilen çizgilerin kesişimini inceleyiniz.

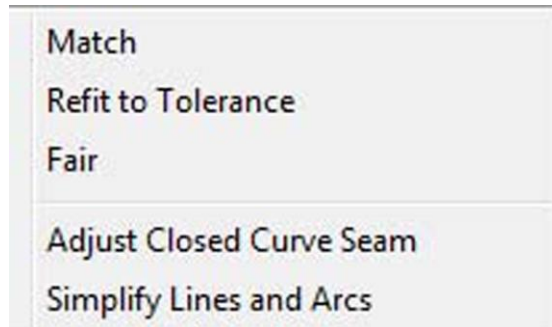
-  **Cross-Section profiles:** Profil çizgilerinin kesişim noktalarından geçen çizgiler çizer.




Çizim 3.5: Cross-Section profiles komutunun uygulama çizimi









Çizim 3.5' de görüldüğü gibi bir örnek yapılarak komutu pekiştiriniz. (closed=yes yapmayı unutmayınız.)

3.1.12. Curve – Curve Edit Tools Alt Menüsü

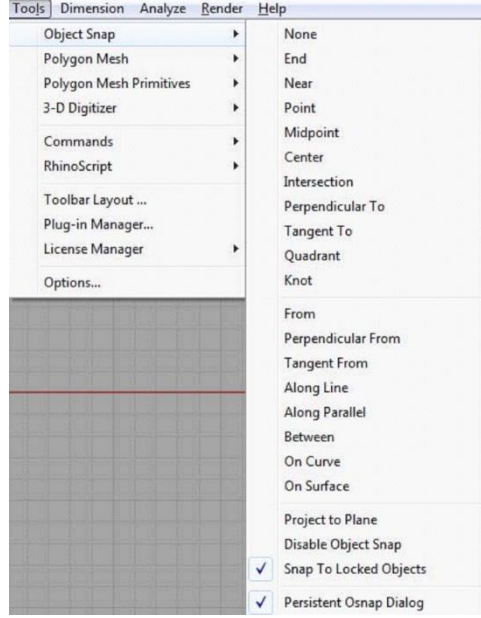


Fotoğraf 3.14: Curve – Curve Edit Tools alt menüsü menübar da gösterimi

-  **Match:** Çizgileri ve yüzey kenarlarını eşler.

-  **Fair:** Çizgideki eğriliği azaltarak çizginin ana şeklini bozmadan çizgiyi sadeleştirir.
-  **Adjust closed curve seam:** Bazı CNC makineleri için çizginin başlangıç noktası önemlidir. Bu komut ile kapalı çizgilerin başlangıç noktası belirlenir.
-  **Simplify Lines and Arcs:**
-  **Rebuild:** Çizgi veya yüzeyleri belirlenen derecede ve belirlenen nokta sayısında tekrar oluşturur. Kontrol nokta sayısı değiştirdikçe çizgideki yapı değişikliği olur.
-  **Refit Curve:** Çizginin genel şeklini korurken kontrol nokta sayısını değiştirir.
-  **Degree:** Çizginin veya yüzeyin derecesini değiştirir.
-  **End Bulge:** Çizginin tanjant açısını ve eğimini bozmadan çizgiyi düzenlememizi sağlar. Blend komutunda olduğu gibi diğer çizgilerle olan ilişkilerde faydalıdır.
-  **Make Periodic:** Çizdiğimiz çizgileri periodik yapar. Periodik çizgiler kırılma noktası oluşmadan form değiştirebilirler.

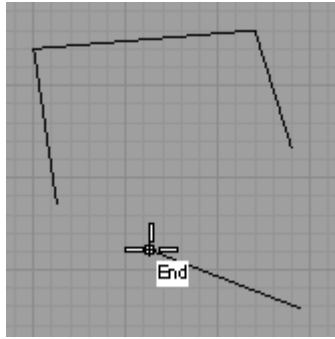
3.2. Object Snap



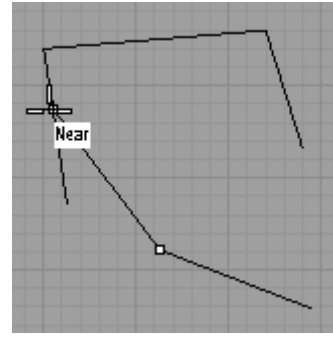
Fotoğraf 3.15: Tools – Object Snap menüsü

Çizim yaparken veya şekli taşıırken istenilen noktayı net bir şekilde yakalamayı sağlar. Fareyi mıknatıs gibi çeker. Durum çubuğundaki osnap yazısına tıklayıp, seçeneklere çeltik atarak aktif hale getirilir.

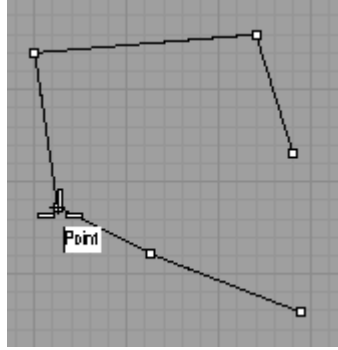
Tools / Object Snap menüsünde osnap kutusundaki seçeneklerin bir kısmı bulunur. Farkı; menüde komut sadece bir defaya mahsus olmak üzere geçerlidir. Osnap kutusunda, istenen özelliğe çeltik atınca komut sürekli geçerli olur.



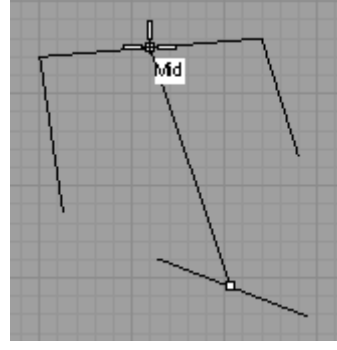
End: Fareyi şeklin uç veya köşe noktalarına yönlendirir.



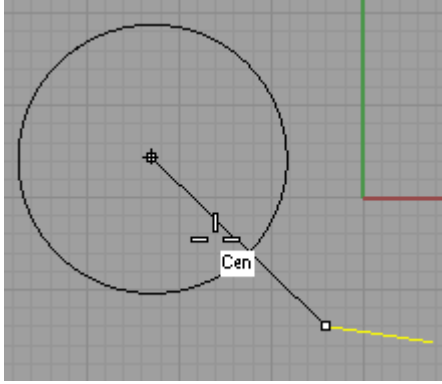
Near: Fareyi şeklin kenar çizgisine yönlendirir.



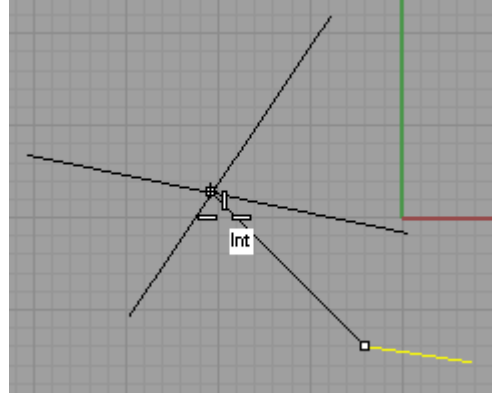
Point: Fareyi şeklin kontrol noktalarına veya noktaya yönlendirir.



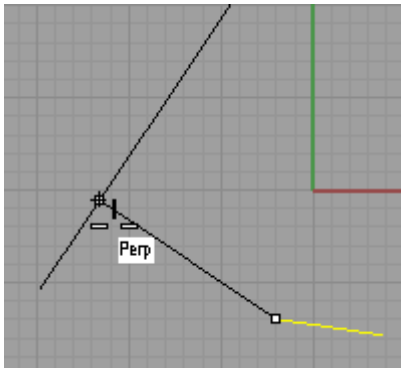
Midpoint: Fareyi kenar orta noktasına yönlendirir.



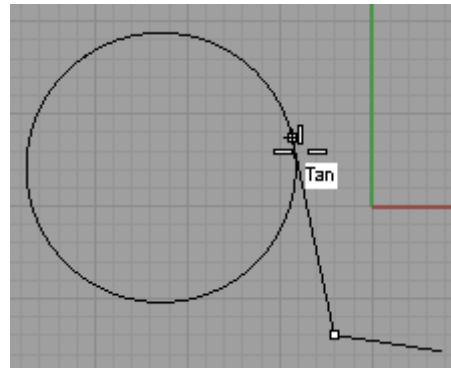
Center: Fareyi çemberin merkezine yönlendirir.



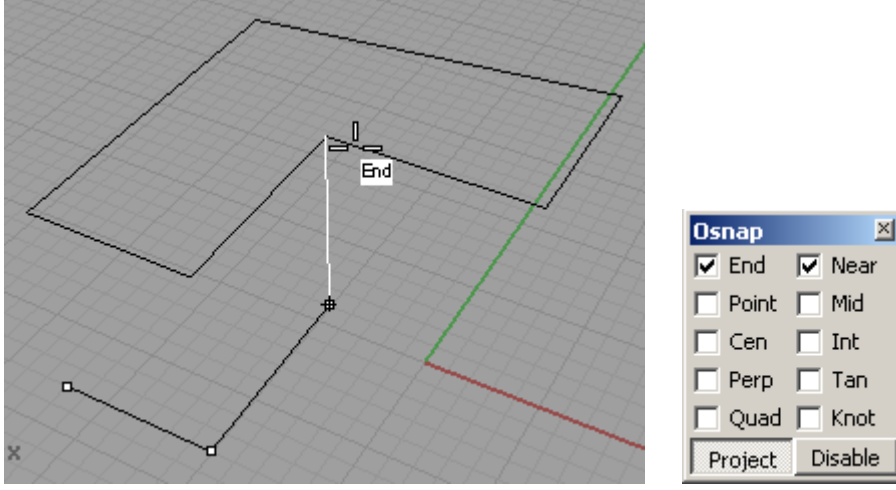
Intersection: Fareyi şekillerin kesişim noktasına yönlendirir.



Perpendicular to: Fareyi kesme çizgisine yönlendirir. Bir noktanın kenara en yakın noktasına yönlendirir.



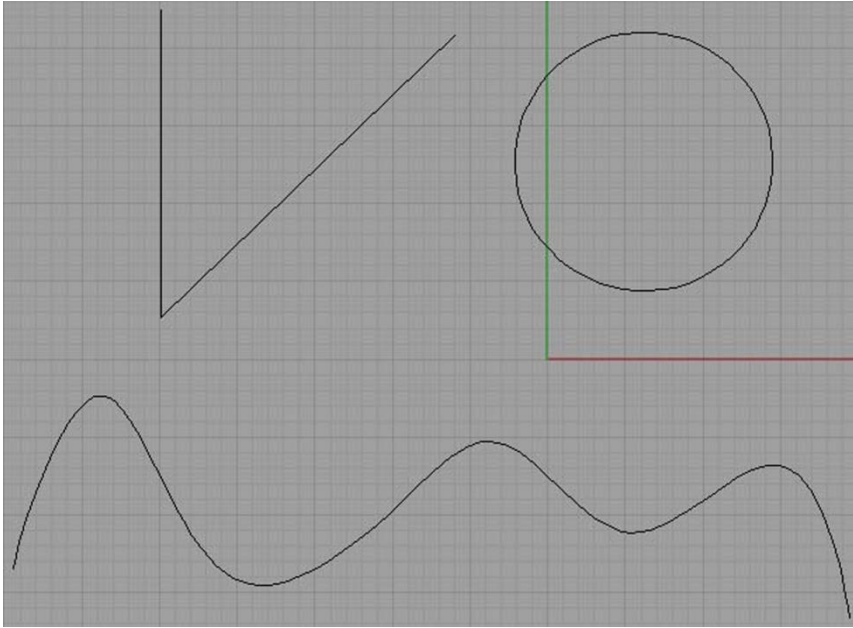
Tangent to: Fareyi çizginin, çembere açılan kesişme noktasına (teğet noktasına) yönlendirir.



Project: Fareyi şeklin izdüşümüne yönlendirir. Project komutunu kullanabilmek için diğer satırlardan bazılarının da çeltikli olması gereklidir.

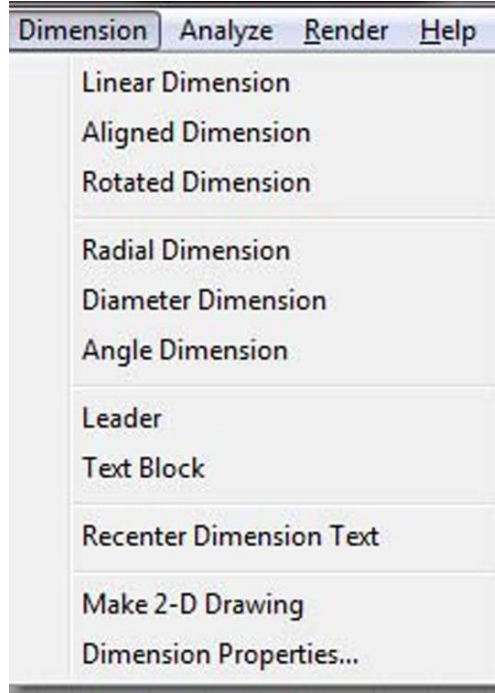
Disable: Osnap kutusundaki seçeneklerin hepsini birden pasif hale getirir.

3.3. Ölçülendirme (Dimension) Menüsü














Çizim 3.6: Dimension menüsü uygulama örneği





Menü üstünde çalışılırken Çizim 3.6 gibi bir örnek çizimin hazırlanması ve bu resim üzerinde pratik yapılması faydalı olacaktır.









Fotoğraf 3.16: Dimension menüsü menübar da gösterimi.

-  **Linear dimension:** Yüksekliğini ve uzunluğunu ölçebiliriz.
-  **Aligned dimension:** Yatayla açı yapan çizgiyi ölçer.
-  **Rotated dimension:** Ölçmek istediğimiz uzunluğu açılı bir şekilde ölçer.
-  **Radial dimension:** Yarıçap ölçer.
-  **Diameter dimension:** Çap ölçer.
-  **Angle Dimension:** Açıyı ölçer.
-  **Leader:** İlk tıklanan yere okun ucunu koyarak belli bir kısma çizilen nesnenin özelliğini belirtmemize yarar.
-  **Text block:** Bir nokta seçerek çizimle alakalı not düşmemize yarar.
-  **Recenter dimension text:** Ölçülendirilmiş ölçü yazısını değiştirir.
-  **Make 2-D drawing:** Çizilmiş 3 boyutlu resmin 3 görünüşünü çıkarır.
-  **Dimension properties:** Ölçülendirme için ayarları gösterir.



3.4. Transform (Değiştirme) Menüsü

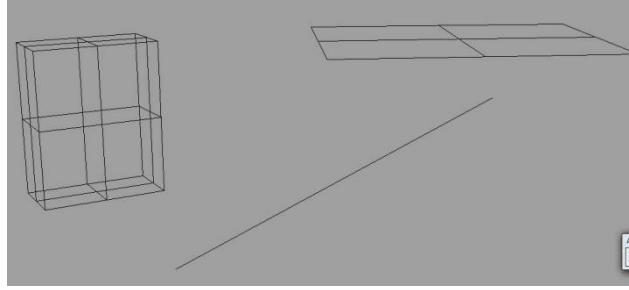
-  **Move:** Nesne/Nesneleri taşıma komutudur. Nesneleri herhangi bir noktayı referans kabul ederek taşır.
-  **Copy:** Nesne/Nesneleri kopyalama komutudur. Komutun içindeki Vertical özelliği ile de nesneyi sadece dikey olarak kopyalama işlemi yapabiliriz.
-  **Rotate:** Alınan referans noktasına göre nesne/nesneleri çevirir.
-  **Rotate 3 – D:** 2 noktayı referans alarak 3 boyutlu döndürme işlemi yapar.

3.4.1. Scale Alt Menüsü

-  **Scale 3-D:** 3 Boyutlu büyütme işlemi yapar.
-  **Scale 2-D:** İki boyutlu büyütme işlemi yapar.
-  **Scale 1-D:** Tek boyutlu büyütme yapar.
-  **Non-Uniform Scale:** Her yöne büyütme yapar.
-  **Shear:** Nesneleri eğmektedir.
-  **Mirror:** Aynalama işlemi yapar. Düzlem ya da noktayı referans alarak komut uygulanır. İşlem uygulanırken Shift tuşuna basılı olduğunda 90-180 derecelerde tam olarak aynalama yapar.



3.4.2. Orient Alt Menüsü

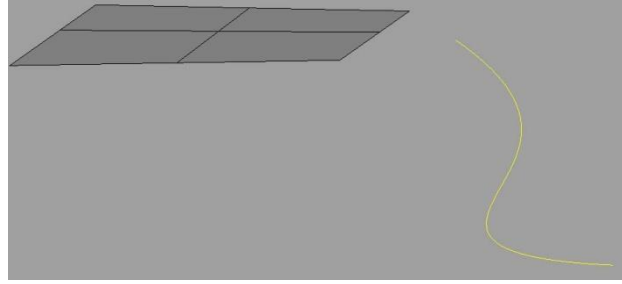
-  **2 Points - 3 points:** Bir nesneyi başka nesnelere göre yöneltebiliriz veya başka nesnelere göre ayarlayabiliriz.
-  **On Surface:** Bir yüzeye bağlı kalarak nesneleri yöneltme işlemi yapar.



Çizim 3.7: Transform menüsü orient özelliklerini sına örnek çizimi.


Programda yandaki şekil gibi bir çizim yaparak orient komut grubu uygulayabiliriz.

-  **Perpendicular to curve:** Nesneyi bir eğriye referans noktasına bağlı kalarak yöneltme işlemi yapar.
-  **Curve to edge:** Bir eğriyi yüzeyin kenarına göre yöneltir.








Çizim 3.8: Transform menüsü curve to edge komutu özelliklerini sına örnek çizimi.

Çizim 3.8 de görüldüğü üzere bir eğri bir yüzey çizilip Curve to Edge komutunu uygulayınız. İlk eğri seçilip sonra yüzey kenarları seçilmelidir.

-  **Remap to CPlane:** Seçilen nesneyi yeni görünüm penceresine göre yöneltir.






3.4.3. Array Alt Menüsü

-  **Rectangular:** Nesne/Nesneleri istediğimiz gibi sıralayabiliriz/dizebiliriz.
-  **Polar:** Daireyi merkez alarak nesneyi kopyalar.
-  **Array along curve:** Nesneyi verilen çizgi boyunca belirli aralıklarla veya belirlenen sayı kadar sıralamaya yarar.
-  **Array on surface:** Seçilen nesneyi yüzeye sıralar.

-  **Array along curve on surface:** Seçilen nesneyi Yüzey üzerindeki eğriye göre nesneyi sıralar. (Sırasıyla nesne, yüzey üzerindeki çizgi ve yüzey seçilir.)

Not: Takı tasarım programının 3. versiyonunda nurbs nesnelere bend, taper, twist, flow along curve komutları uygulanamaz sadece MESH (ağ) nesnelere bu komutlar uygulanabilir.

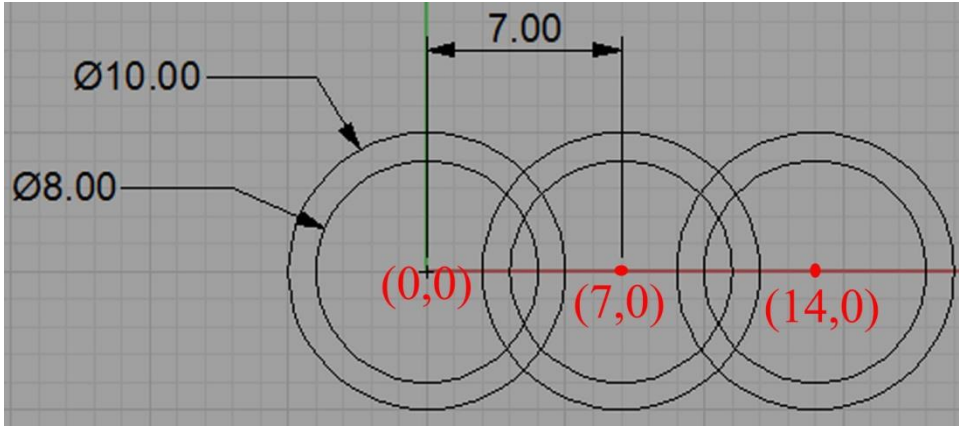
Programın 4. versiyonunda nurbs ve mesh nesnelere yukarıdaki komutlar uygulanabilir.

-  **Twist:** Nesneyi kendi etrafında ya da belirlenen aralık da burma işlemi yapar.
-  **Bend:** Bükme işlemi yapar.
-  **Taper:** İnceltme işlemi yapar.
-  **Flow along curve:** Bir nesneyi temel çizgi kullanarak başka bir çizgiye hizalamaktadır.
-  **Smooth:** Çizgileri ve yüzeyleri düzleştirmeye yarar. “Rebuild” komutuna benzer bir komuttur.






UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

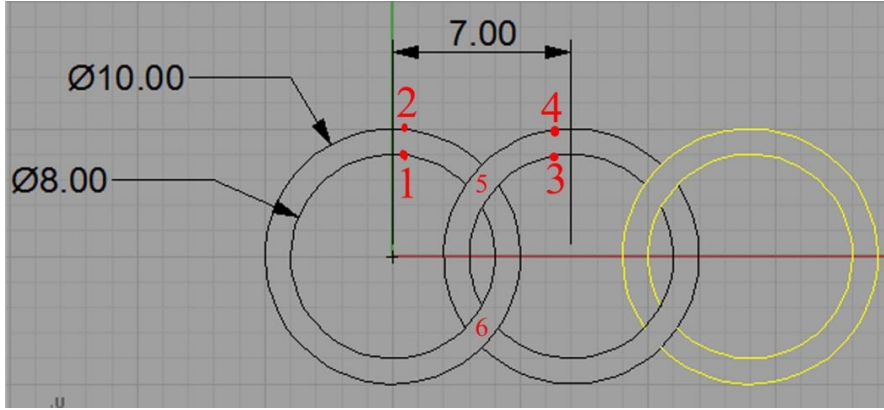
1. Uygun laboratuvar koşullarında, önlüklerinizi giyip, hazır bulunun.
2. Bilgisayarınızın power düğmesine basıp açılmasını bekleyin.
3. Açılan windows ekranından programı açın.
4. İşlemlerimizi “Top” penceresinde yapacağımız için pencereyi maximize ediniz.



Çizim 3.9:

5. **Circle:** Center, Radius  komutunu çalıştırıp, “0,0” koordinatları merkez olacak ve ilk çap 8 mm ikinci çap 10 mm olacak şekilde 2 çember çiziniz.
6. **Circle:** Center, Radius  komutunu çalıştırıp, “7,0” koordinatları merkez olacak ve ilk çap 8 mm ikinci çap 10 mm olacak şekilde 2 çember çiziniz.
7. **Circle:** Center, Radius  komutunu çalıştırıp, “14,0” koordinatları merkez olacak ve ilk çap 8 mm ikinci çap 10 mm olacak şekilde 2 çember çiziniz.
8. Trim  komutunu çalıştıralım “Select cutting Object” yazısı çıktığında kesecek çemberleri seçiniz (Çizim 3.10’ daki 1 ve 2 numaralı eğriler) ve enter’ e basınız.
9. “Select Object to trim” yazısı çıktığında ise kesilecek eğrileri seçiniz. Çizim 3.11’ deki 6 no ile belirtilmiş alandaki eğrileri seçiniz. Burada keseceğimiz yeri büyütürsek (Zoom komutu) kesilecek eğrileri seçmek kolay olacaktır.
10. Trim  komutunu çalıştıralım “Select cutting Object” yazısı çıktığında kesecek çemberleri seçiniz (Çizim 3.10’ daki 3 ve 4 numaralı eğriler) ve Enter’ e basınız.
11. “Select Object to trim” yazısı çıktığında ise kesilecek eğrileri seçiniz. Çizim 3.11’ deki 5 no ile belirtilmiş alandaki eğrileri seçiniz. Burada keseceğimiz yeri büyütürsek (Zoom komutu) kesilecek eğrileri seçmek kolay olacaktır.

12. Aynı işlemi 3. Grup çember için yapınız. Çizim 3.10 daki gibi.

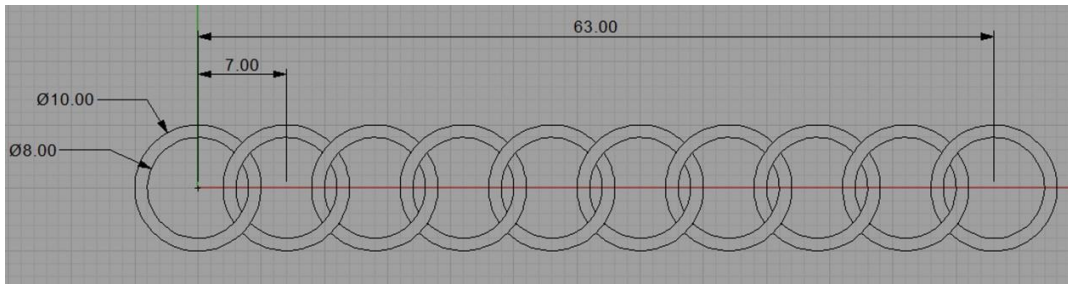


Çizim 3.10:

13. 3. Grup çemberi seçiniz (Çizim 3.10 daki gibi) ve move komutunu çalıştırınız. Objeleri taşımaya referans olan noktayı 3. grubun merkezi olarak belirleyiniz (Osnap çubuğundan "Cen" kutusu işaretli olacak) ardından komut satırına 49 (63-14) mm giriniz. Burada yapılan seçtiğimiz objenin belirlediğimiz noktaya göre 49 mm uzağa taşınmasını sağlamaktır. Herhangi bir sapmanın olmaması için Statusbar' daki Ortho özelliğinin açık olması gerekiyor.

14. Rectangular Array komutunu çalıştırınız. 2. grup eğrilerimizi seçiniz ve enter'e basınız. Sizden "X" ekseninde çoğaltılacak miktarı soracaktır Klavyeden "8" giriniz Enter'e basınız, "Y" ekseninde çoğaltacak miktarı sordu "1" giriş yapınız, "Z" ekseninde çoğaltacak miktarı sordu "1" giriş yapınız.

Sonraki aşamada ise sizden çoğaltma aralığını girmenizi ister 7' şer mm lik çoğaltma olacak. Yalnız bizden 1. referans noktamızı ister "Top" penceresinde herhangi yeri tıklayınız veya "0,0" giriniz. Sonrada 7 mm giriniz.



Çizim 3.11:

15. Çizim 3.11'deki gibi birbirine içine geçmiş halkalar grubu çizilmiş oldu.

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. Menubar da komutların yerlerini bularak komutları çalıştırdınız mı?		
2. Komutları tek toolbar' da yerini bulup çalıştırdınız mı?		
3. Komutları uygularken her birine birer kroki çizim yaparak komutları bunun üstünde uyguladınız mı?		
4. Gerektiğinde kısa yollardan faydalandınız mı?		
5. Komutları uygularken, komutların alt seçeneklerini incelediniz mi?		
6. Komutların Türkçe anlamlarını araştırdınız mı?		
7. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
8. Takı tasarım programının komutlar ile ilgili öğrenme faaliyeti içinde hazırlamış olduğu dosyalardan yararlandınız mı? (English\Tutorials)		
9. Uygulama yaparken komutların ne işe yaradığını öğrendiniz mi?		
10. Uygulama yaparken bazı komutların aralarında farkı düşündünüz mü?		
11. Uygulama yaparken komutları yerinde kullandınız mı?		





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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Single Point komutu istediğimiz kadar noktayı çalışma alanımıza koyar.
2. () Yüzeyler üzerine noktalar koymamızı sağlayan Drope point komutudur.
3. () Line Segment komutu istediğimiz kadar çizgiyi birleşmiş (join yapılmış) şekilde çizer.
4. () Curve menüsü Rectangle alt menüsüne bağlı corner to corner ile iki kenar ölçüleri verilerek dikdörtgen çizeriz.
5. () Kontrol noktalarından geçen eğriyi control points komutu ile çizeriz.
6. () Yüzeyler üzerine eğri çizme komutumuz ise Interpolated on Surface' dir.
7. () Etkin pencereye dikey çap mesafesi verilerek çember çizmemize yarayan komutumuz ise vertical to cplane centur, radius'dur.
8. () Circle deformable komutu şekli değiştirilebilen daire çizer.
9. () Spiral komutu sol tıkladığında yatay, sağ tıkladığında dikey helix çizmeye yarar.
10. () Birinci seçtiğimiz eğriye kadar ikinci seçtiğimiz eğrinin ucunu düz uzatır. Bu komut extend curve komutudur.
11. () Fillet curves komutu iki çizgi arasına düz pah kırar.
12. () Çizgiyi belirlenen mesafede içeri veya dışarı öteleme işini offset curves komutu yapar.
13. () Rebuild çizgi veya yüzeyleri belirlenen derecede ve belirlenen nokta sayısında tekrar oluşturur.
14. () Osnap kutusunda istenen özelliğe çeltik atınca komut sürekli geçerli olur.
15. ()  simgesi ölçmek istediğimiz uzunluğu açılı bir şekilde ölçer.
16. ()  simgesi nesnelere taşır.

17. ()  simgesi alınan referans noktasına göre nesne/nesneleri çevirir.
18. ()  Aynalama işlemi yapar.
19. ()  Bir eğriyi yüzeyin kenarına göre yöneltir.
20. ()  Simge komutu inceltme işlemi yapar.

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-4

AMAÇ


Bu faaliyet sonunda, bilgisayarda takı tasarımı program komutlarını öğreneceksiniz.

ARAŞTIRMA

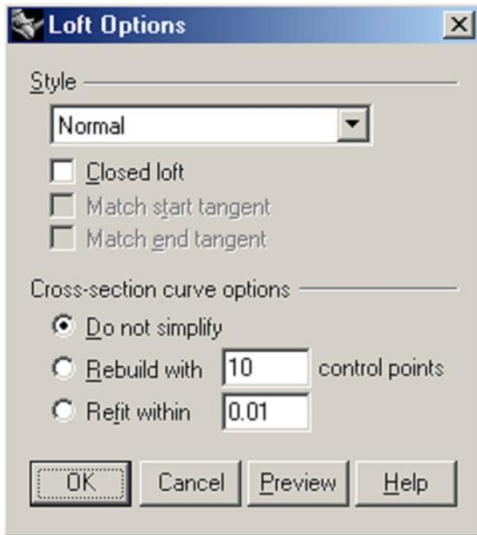
- İnternet ortamında ve çevrenizde (işletmelerde) bilgisayarda takı tasarımı programı hakkında bilgi toplayınız. Topladığınız bilgileri sınıf ortamında arkadaşlarımızla paylaşınız.

4. MENUBAR (MENÜ ÇUBUĞU) -3

4.1. Surface (Yüzey) Menüsü

-  **Loft:** Sıralı eğrilerden yüzey oluşturur.

- **Loft Options Seçenekleri**



Fotoğraf 4.1: Loft seçenek penceresi

- **Style:** 5 ayrı Loft stili vardır:

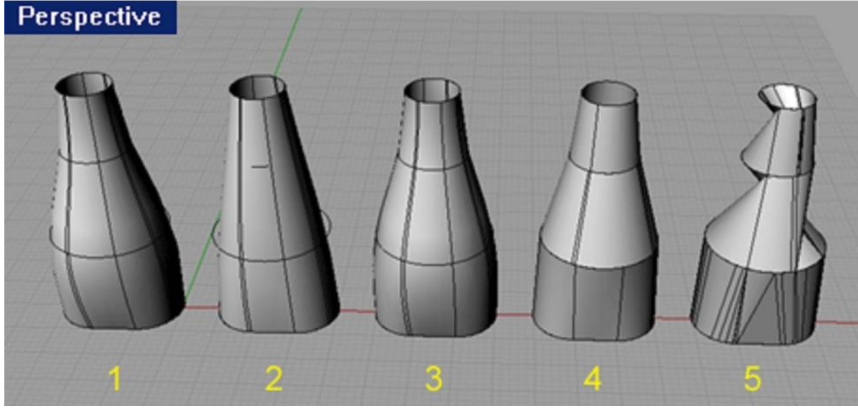
1. Normal
2. Loose
3. Tight
4. Straight sections
5. Developable

- **Closed Loft:** Loft' u içerden örüp kapatır.
- **Cross-Section curve options**

Do not simplify: Simplify ayarını devre dışı bırakır.

- **Rebuild with:** Şeklin dikey kesit sayısını ayarlar.
- **Refit within:** Kesitlerin formunu basitleştirir.

- **Loft Stilleri**



Şekil 4.1: Loft Stilleri

1. Normal 2. Loose 3. Tight 4. Straight Section 5. Developable

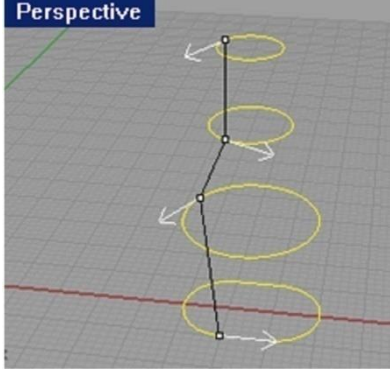
- **Loose:** Yüzeylerin kontrol noktalarıyla, çizgilerin kontrol noktaları aynı yerde olduğu için daha düzgün yüzey oluşturur.
- **Tight:** Yüzey orijinal çizgilerini takip ederek bir yüzey oluşturur. Normal ile fazla bir fark yoktur.
- **Straight Section:** Çizgiler arası bölümler düz oluşmaktadır.
- **Developable:** Açılabilir yüzeyler oluşturur. Yani yüzeyin açılmışını düz bir kâğıt üzerinde çizip kesebilirdik. Bu her zaman mümkün değildir.

- **Eğrilerin bağlantı ayarı**

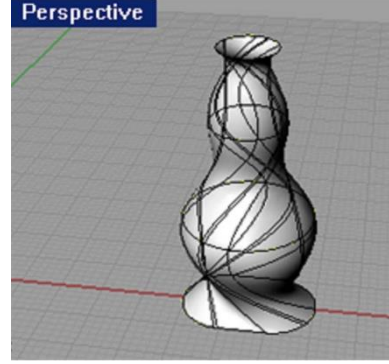


Fotoğraf 4.2: Loft komutuna bağlı eğrilerin bağlantı ayarları

- **Loft** komutunu uygularken karşımıza eğrilerin bağlantı yerlerini belirten oklar çıkar.
- Komut satırında da 3 seçenek belirir. Bu seçeneklere tıkladığımızda şunlar olur:
- **Flip:** Okların yönüne müdahale etmek için tıklanır.
- **Automatic:** Eğri oklarını aynı yöne getirir.
- **Natural:** Eğri oklarını her şeklin başlangıç noktasına yerleştirir.




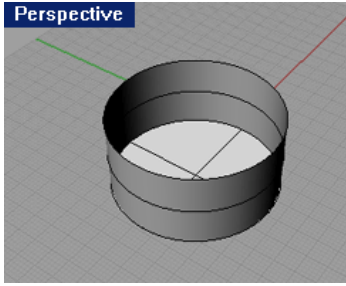
Çizim 4.1:



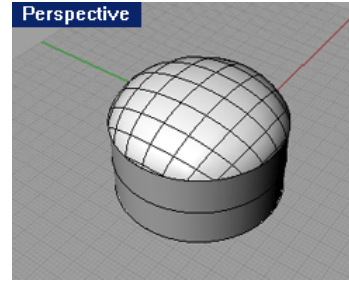
Çizim 4.2:

Eğri oklarının yönünü değiştirerek değişik formlar elde edebiliriz.


-  **Patch:** Kesitler arasında yama yüzey oluşturur.



Çizim 4.3:

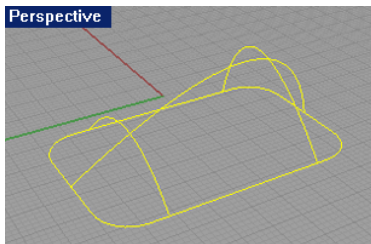


Çizim 4.4:

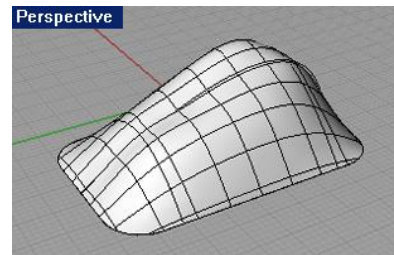
1.  Simge seçilir. Şeklin kenar çizgisi seçilip enter'e basılır.

2. Patch Surface **Options** kutusuna **OK** denir. Yüzey hazır.


○ **Birden çok eğriyle patch**




Çizim 4.5:

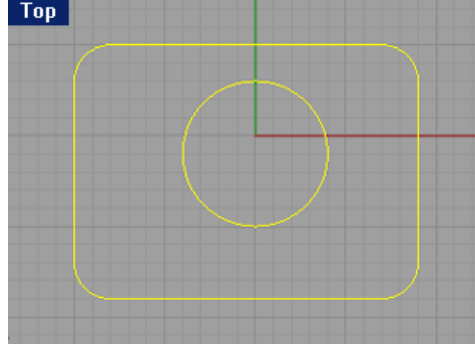


Çizim 4.6:


1.  Simge seçilir. Eğriler seçilir.

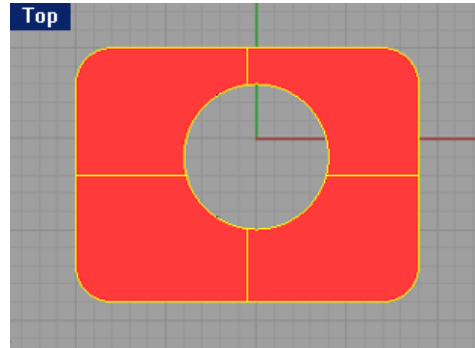
2. Yüzey hazır.

-  **Planar curves:** Paralel eğriler arasında yüzey oluşturur.



Çizim 4.7:

1.  Simgeye tıklanır. Çizgiler sırayla seçilir. Sağ tuşa tıklanır.



Çizim 4.8:

2. Yüzey hazır.

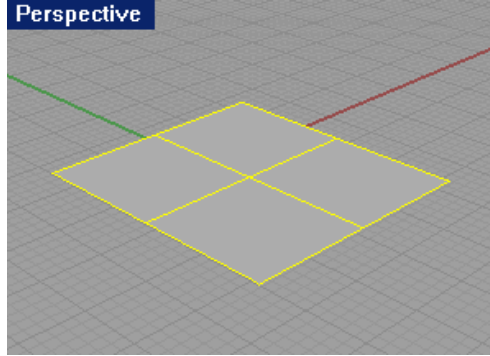
4.1.1. Surface – Plane Alt Menüsü

Düzlemsel yüzey oluşturur.




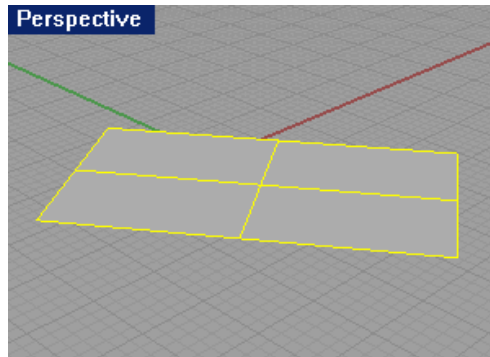
Fotoğraf 4.3: Surface – Plane alt menüsü toolbar ve menübar da gösterimi

-  **Plane Corner to corner:** Köşeden köşeye yüzey oluşturur.




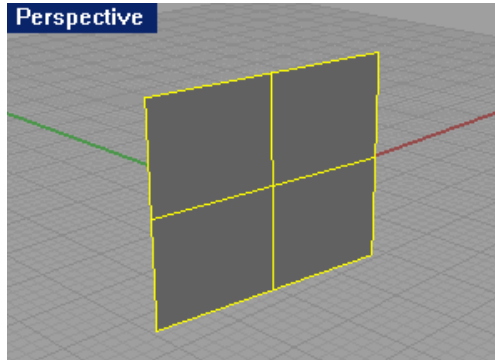
Çizim 4.9:

-  **Rectangular plan 3 points:** 3 nokta belirleyerek yüzey oluşturur.
(Çizim 4.10)




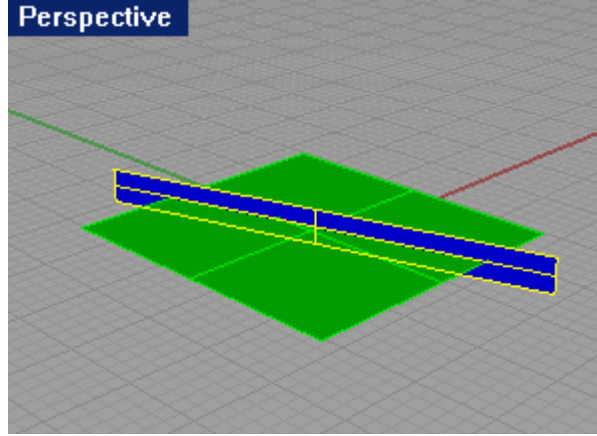
Çizim 4.10:

-  **Vertical plane:** Etkin pencereye dikey yüzey oluşturur. (Çizim 4.11)





Çizim 4.11:

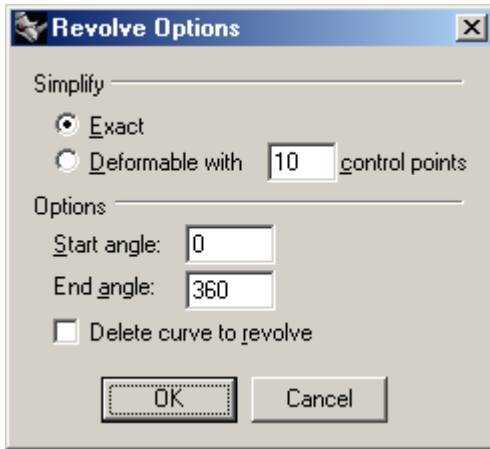
-  **Cutting plane:** Diğer planla kesişen yüzey oluşturur. (Çizim 4.12)



Çizim 4.12:

-  **Fit plane through points:** Noktaları içinde bulunduran plan (yüzey) oluşturur. En az 3 nokta olması gereklidir.
-  **Revolve:** Kesiti döndürerek yüzey oluşturur.

Revolve Options Ayarları



Fotoğraf 4.4: Revolve Option

Simplify: Basitleştirme ayarları

Exact: Tam döndürme sağlar.

Deformable with: Eğrilerdeki kontrol noktalarının sayısını belirlemeye yarar.

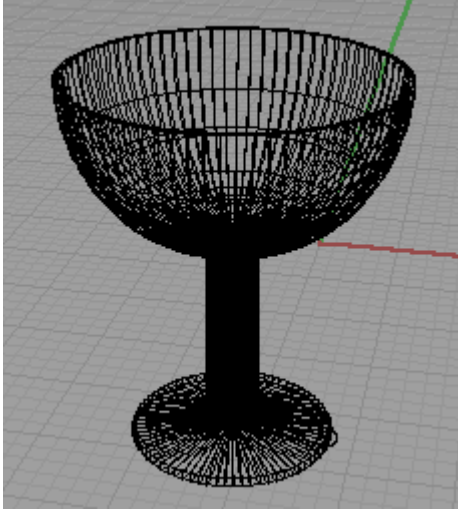
Options: Ayarlar

Start angle: Başlangıç açısı

End angle: Bitiş Açısı

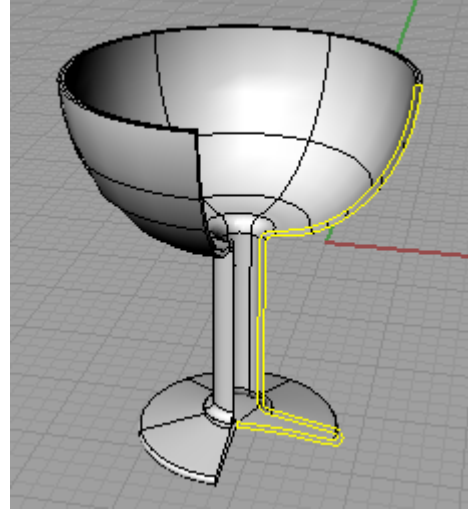
Delete curve to

revolve: Döndürülen kesit çizimimizi işlemden sonra siler.





Çizim 4.13:

Deformable with: 72 control points

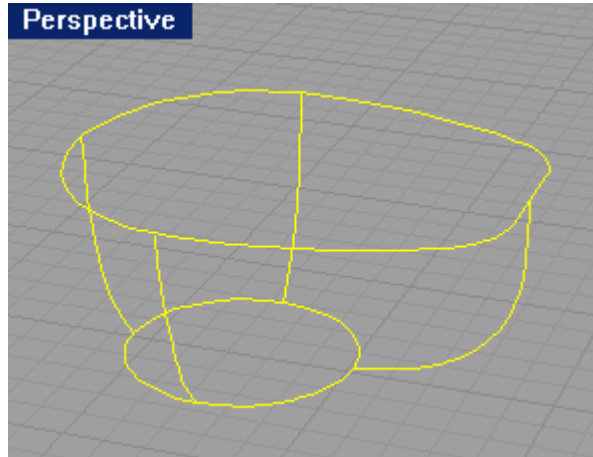


Çizim 4.14:


Start angle: 0 End angle: 270

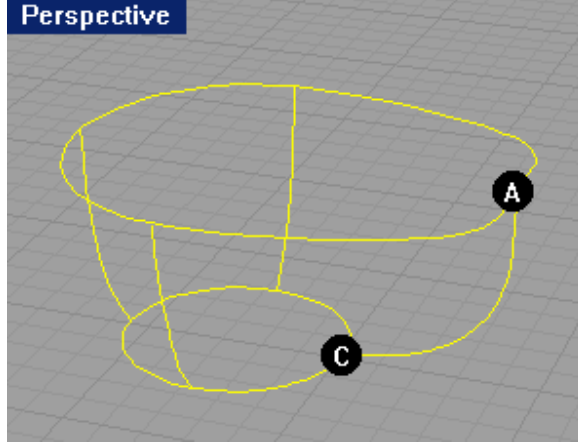
-  (RMB) Rail Revolve:
-  Surface **net work**: Ağ içerisindeki eğrilerinden yüzey oluşturur.

Not: Düzgün yüzey için, eğriler birbirinin son noktalarına bağlanmalıdır.



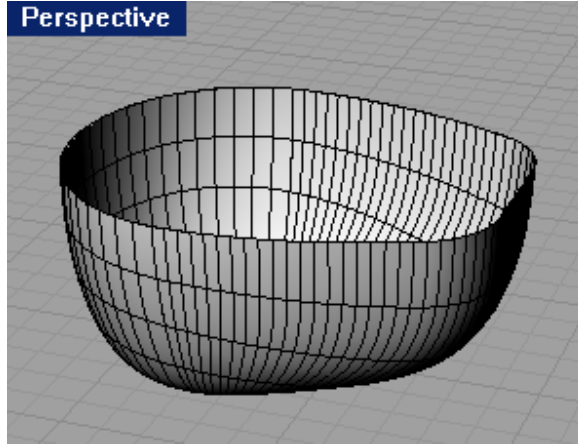
Çizim 4.15:

1. İki kapalı şekil ve bunları birleştiren eğrileri çiziniz, tüm şekli seçiniz.  Simgeye tıklayınız. **Surface From Curve Network** kutusuna **OK** diyelim.



Çizim 4.16:

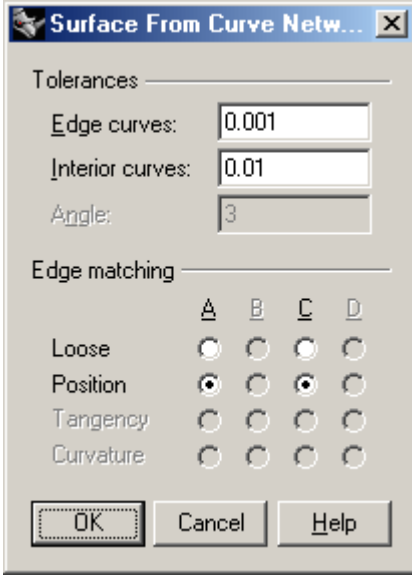
2. A ve C noktalarından işlemin yapılacağı belirtilmektedir.



Çizim 4.17:

3. Yüzeyimiz hazır.

- **Surface From Curve Network Options Seçenekleri**



Tolerans: Kenar ve iç eğriler için tolerans ölçüleri. Genelde olduğu gibi bırakılır.

Edge Curves: Kenar eğriler.

Interior Curves: İç eğriler.

Angle: Açı

Edge Matching: Kenar Çizgisinin rotasını ayarlar. 4 çeşittir:

Loose, Position, Tangency, Curvature

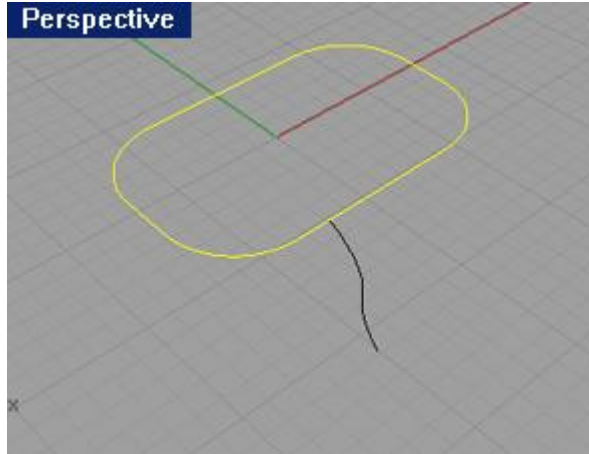
Genelde **Position** seçeneği seçilidir.

Hepsi birden aktif olmayabilir. Deneyerek farklarını görebilirsiniz.

Fotoğraf 4.5: Surface From Curve Network Options seçenekleri

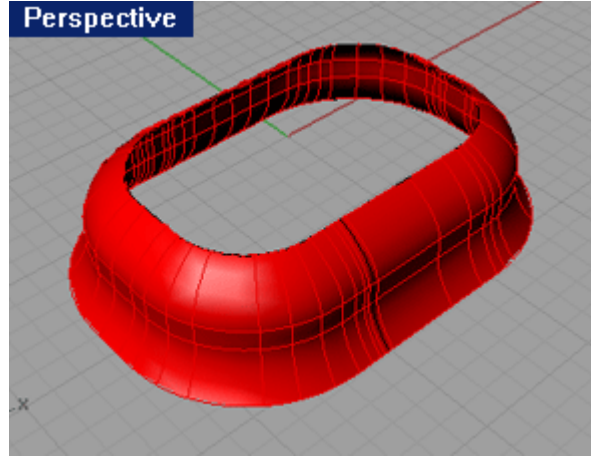


Sweep 1 Rail: Tek ray üzerinde ilerleyen kesitlerle yüzey oluşturur.



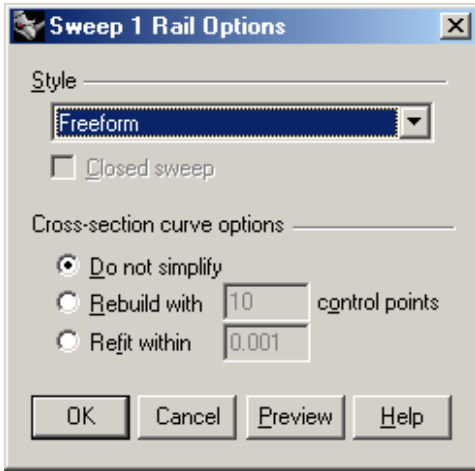
Çizim 4.18:

1.  Simgeye tıklanır. Çizgiler sırayla seçilir. Sağ tuşa tıklanır.



Çizim 4.19:

2. Sweep along 1 rail options kutusuna OK denir.



Style: 4 ayrı stil vardır. Bunlar:

1. Freeform,
2. Roadlike Front,
3. Roadlike Right,
4. Roadlike Top

Simplify: Basitleştirme ayarları.

Do not simplify: Simplify seçeneğini devre dışı bırakır.

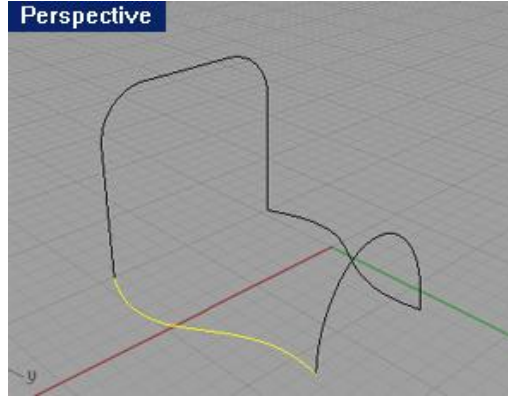
Rebuild with: Kesit deki kontrol noktalarının sayısını belirler.

Refit within: Kesiti basitleştirir


Fotoğraf 4.6: Sweep 1 Rail Options ayarları

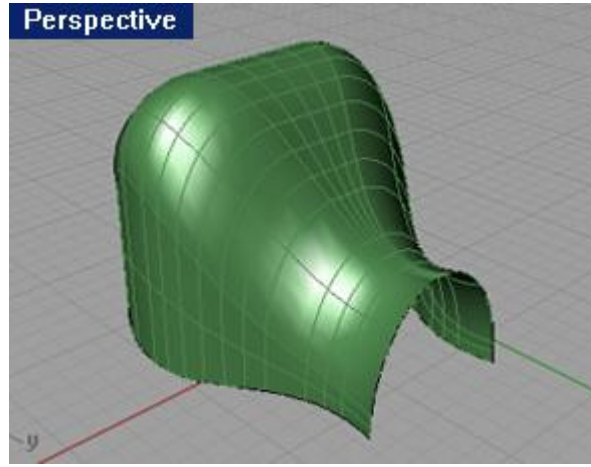


Sweep 2 Rail: İki ray üzerinde ilerleyen kesitlerle yüzey oluşturur.

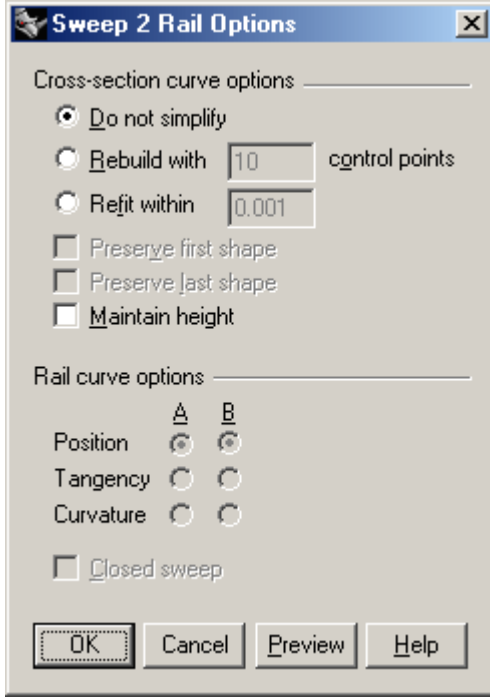


Çizim 4.20:

1.  Simgeye tıklanır. Çizgiler sırayla seçilir. Sağ tuşa tıklanır.



Çizim 4.21:



Cross-section curve options: Basitleştirme ayarları.

Do not simplify: Simplify seçeneğini devre dışı bırakır.

Rebuild with: Kesit' deki kontrol noktalarının sayısını belirler.

Refit within: Kesiti basitleştirir.

Maintain height: Yüksekliği korur.

Rail curve options: Yol çizgisi ayarları.

Rail continuity: Rayın süreklilik ayarları.

Position: Rayı kesitlerin pozisyonuna göre devam ettirir.

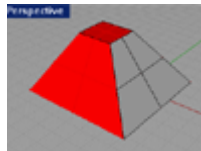
Tangency: Rayı kesitlerin tanjantına göre devam ettirir.

Curvature: Rayı kesitlerin eğriliğine göre devam ettirir.

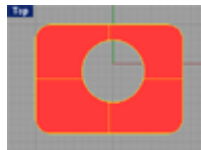
Fotoğraf 4.7: Sweep 2 Rail Options ayarları (Program 3 de)



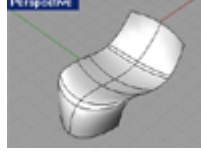
Corner Points (Surface from 3 or 4 Corner Points): 3 ya da 4 Köşe noktalarından yüzey oluşturur.



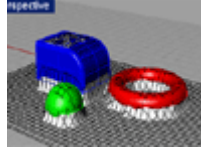
Planar Curves (surfaces from Planor curves): Paralel eğriler arasında yüzey oluşturur.



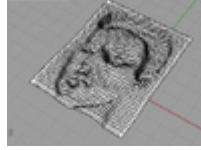
Edge Curves: Kenar çizgilerinden yüzey oluşturur. Diğer kullanımı “cap” komutu ile aynıdır.



Drape: Şekillere yapışan yüzeyler oluşturur.



Heightfield from Image: Resimlerden yüzey oluşturur.



Fillet Surface: İki yüzey arasında belirlenen yarıçap kadar yuvarlar.



Chamfer Surface: İki yüzey arasında belirlenen mesafe kadar pah kırar.



Offset Surface: Düzlem/Yüzeyi girilen miktar kadar öteler.

4.1.2. Surface – Extrude Alt Menüsü



Straight: İki boyutlu nesnelere düz olarak istediğimiz mesafede alan süpürür.



Along Curve: Bir çizgi boyunca nesnemizi süpürür.

ToPoint: Seçtiğimiz çizgileri bir noktaya kadar çıkartır.



Ribbon: Seçtiğimiz çizgiyi ofset alarak yüzey oluşturan bir komuttur.



Tabered (Extrude curve tapered): Çizgiyi konik olarak çıkartır.

4.2. Solid (Katı Model) Menüsü

4.2.1. Box Alt Menüsü



Corner to corner , height: İki kenar uzunluğu verilir, arkasından yüksekliği de verilerek kutu oluşturulur.



3 Point, Height: Çalışma düzlemine açı verilmiş şekilde küp çizilir.

4.2.2. Sphere Alt Menüsü



Center, Radius: Kürenin merkezini belirleyip Radius veya diameter seçeneklerini belirleyip küpümüzü çizebiliriz.



Diameter: En uç 2 noktası belli olan bir küre çizeriz.



3 Points: 3 noktadan geçen bir küre çizeriz.



Cylinder: Merkezini belirlediğimiz ve istediğimiz kadar uzatabildiğimiz bir silindir çizeriz.



Cone: İçi dolu bir koni çizer.



Truncated Cone: Ucu kesilmiş bir koni çizer.

4.2.3. Ellipsoid Alt Menüsü



From Center: Merkezini belirlediğimiz bir elipsoid çizer.



From Foci: 3 noktasını belirlediğimiz bir elipsoid çizer.

4.2.4. Paraboloid Alt Menüsü

Ucu yuvarlatılmış bir çeşit koni ye benzer ve genellikle mimarlar ve inşaatçılar tarafından kullanılır.



Focus, Direction: Bir merkeze odaklı paraboloid çizmeye yarar.



Vertex, Focus: Tepe noktası odaklı paraboloid çizilir.



Tube: Et kalınlığı verilmiş bir silindir/tüp oluşturabilmektedir.



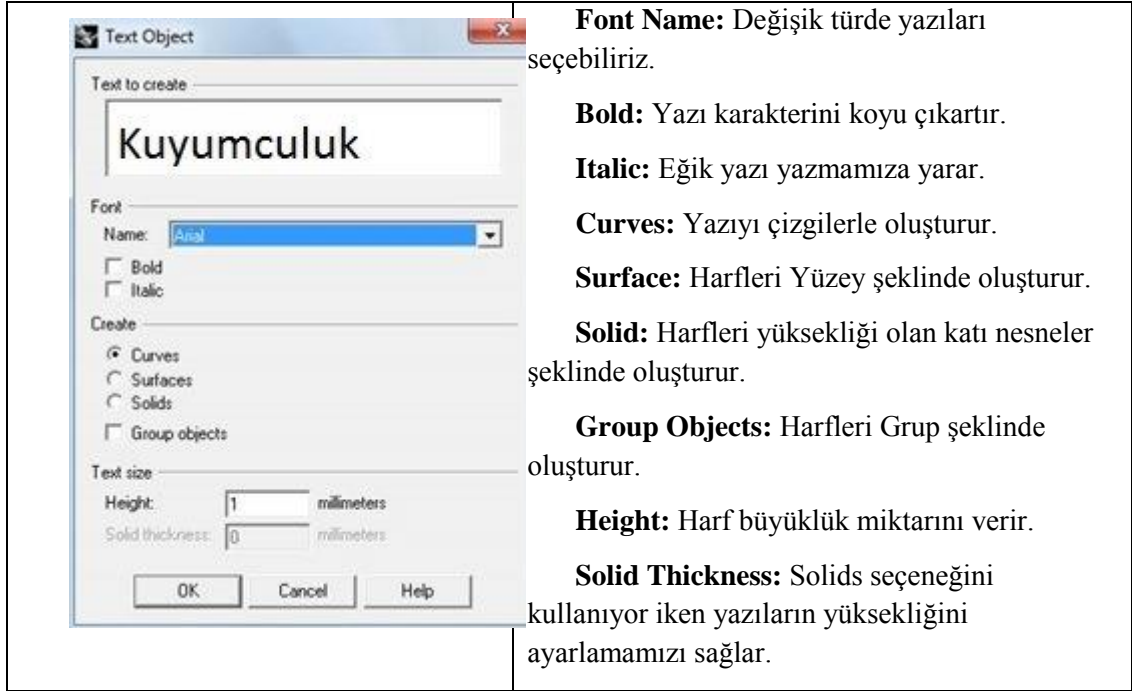
Pipe: Boru çizmemize yarar. Merkez çizgisini belirlediğimiz ve çizginin kalınlığını girerek bir boru oluşturabiliriz.



Torus: Simit çizmemize yarar. Orta noktasını belirlenir ve halkanın merkezini verdikten sonrada, halkanın kalınlığı verilerek çizim tamamlanır.



T Text: Yazı yazmamızı sağlayan bir komuttur. Eğriyle, yüzey oluşturarak ve yazı yüksekliği verilerek de yazı yazabiliriz.



Fotoğraf 4.8: Text Object komut menüsü

4.2.4. Extrude Solid

Aşağıdaki dört özellik Extrude komutuna bağlı Mod' larıdır.



Straight: Eğriyi ya da yüzeyi bir mesafe kadar yürüterek surface ya da polisurface yapar.



Along Curve: 1. Çizgiyi 2. Çizgi boyunca yükselten bir komuttur.



To Point: Bir noktaya doğru yükselen bir katı nesne yapar.



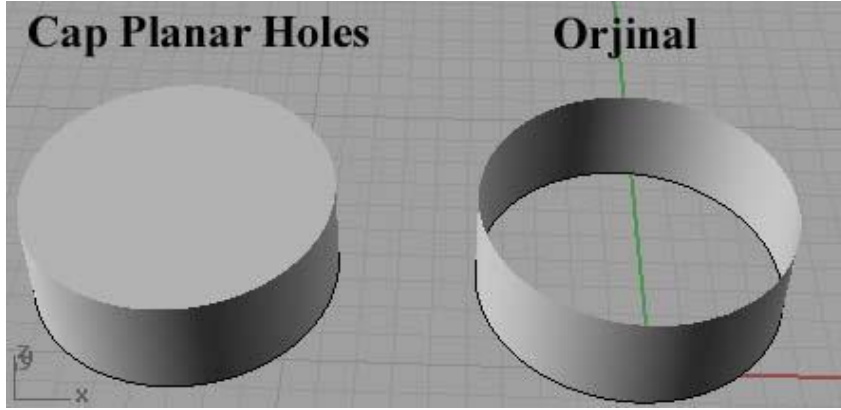
Tapered: Seçimi açılı yükselmesine yarar.(konik)



Fillet Edge: Katı yüzeyleri bir radius la yuvarlar.



Cap Planar Holes: Açık olan yüzeyleri kapatır.



Çizim 4.22: Cap Planor Holes örnek çizimi



Extract Surface: Kapalı yüzeyden yüzey/yüzeyleri çıkartma komutudur. Komutun seçeneklerinde copy aktif hale getirildiğinde yüzey kopyalar, eski yüzeye bir işlem yapmaz.



Union: 2 ya da daha çok katı nesneleri birleştirir. (Yüzey ya da eğrileri Join komutu birleştirir.)

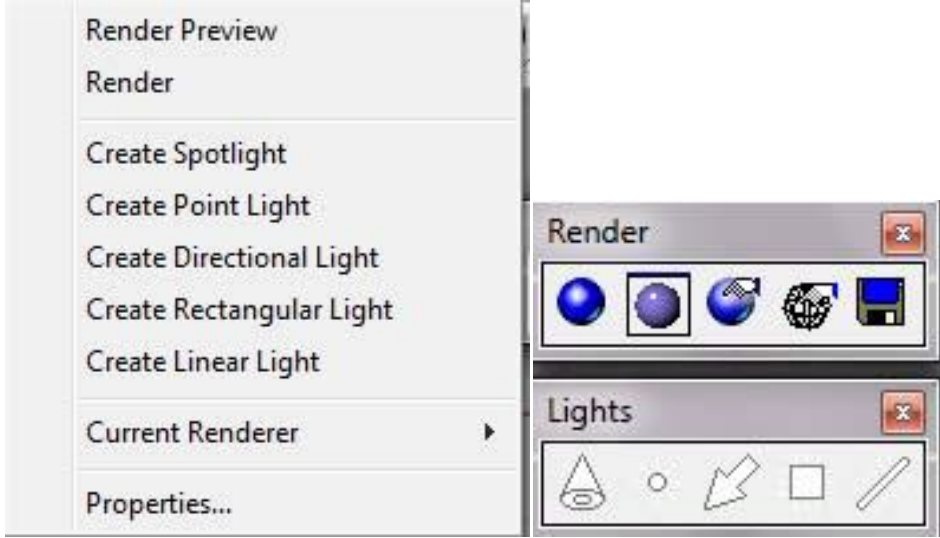


Difference: Birinci katı cisimden diğer katı cisimi çıkaran yani diğer katı cismin yerini boşaltan komuttur.



Intersection: İki katı cismin kesişme alanını alır.

4.3. Render Menüsü



Fotoğraf 4.9:Render komut menüsü



Render Preview: Etkin penceredeki görüntüyü render yapılacağı gibi gösterir.



Render: Etkin penceredeki görüntüyü render yapar.



Create Spotlight: Nesne üzerine istediğimiz yere spot ışığı koyar.



Crear Point Light: Nokta ışık kaynağı kullanır.



Crear Directional Light: Bir ok çizerek okun doğrultusunda ışığı verir



Crear Rectangular Light: Oluşturulan kareden ışık huzmesinin çıkması gerçekleştirilir.

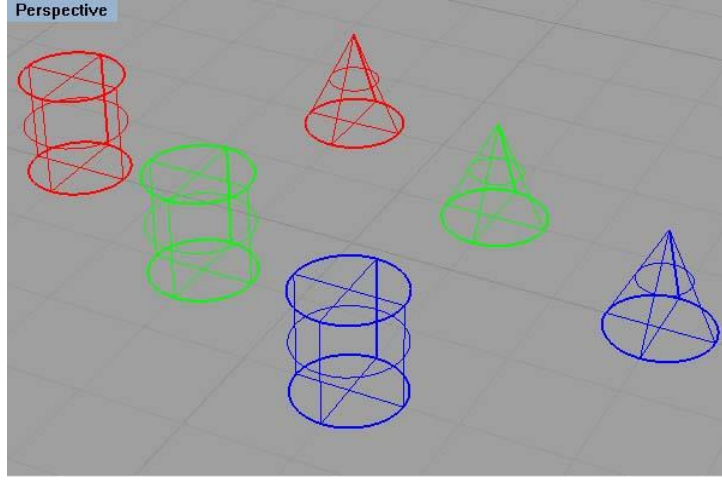


Crear Linear Light: Oluşturulan çubuktan çıkması gerçekleştirilir.

Current Renderer: Render yaparken hangi programı seçmemize olanak tanır.

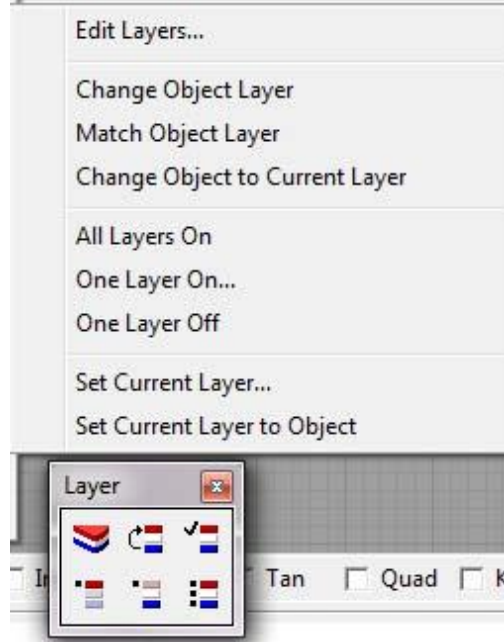
Properties: Render ayarlarını açar.

4.4. Layers Menüsü



Çizim 4.23: Layers menüleri uygulama çizim örneği

Menü üstünde çalışılırken çizim 4.23 deki gibi bir çizimin hazırlanması ve bu resim üzerinde pratik yapınız.



Fotoğraf 4.9: Layers menüsü

Edit Layer: Katman penceresini açar.

Change Object Layer: Katman rengini değiştirir. (Yüzey rengini değiştirir.)

Match Object Layer: Katmanı farklı olan nesneyi, default katmana yani orijinal katmana çevirir.

Change Object to Current Layer: Nesneyi aktif katmana çevirir.

All Layers On: Tüm katmanların açılmasını sağlar.

One Layers On: Tek katmanlı nesnenin dışındaki katları gizler.

One Layers off: Tek katmanlı nesnenin gizlenmesini sağlar.

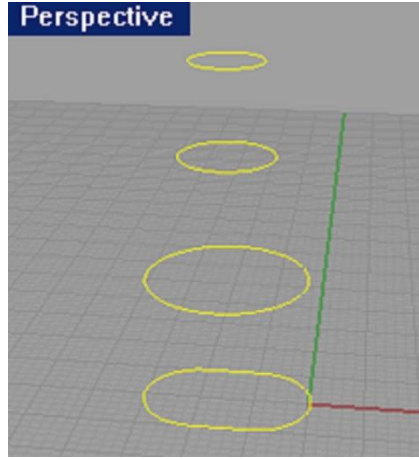
Set Current Layer: Varsayılan katmanı belirleme komutudur.

Set Current Layer to Object: Nesnenin tabakasını varsayılan tabaka yapar.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

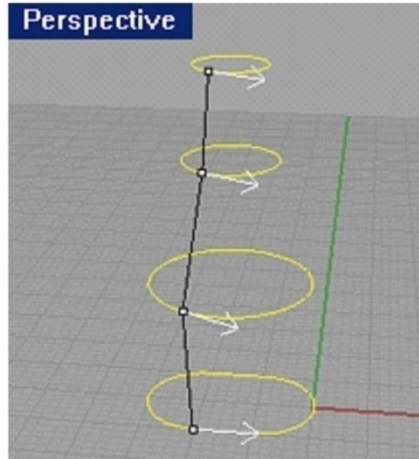
Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

1. Uygun laboratuvar koşullarında önlüğünüzü giyip hazır bulununuz.
2. Bilgisayarınızın power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan windows ekranından programı açınız.
4. Diğer örnek parça için top penceresinde dört tane iç içe eğriler veya çember çizerek, front penceresinde en küçük eğri yukarda kalacak şekilde yükseklik verelim.



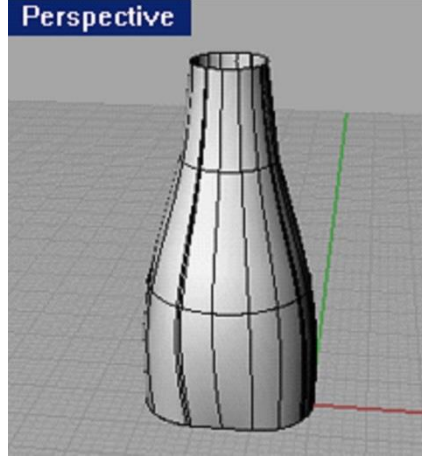
Çizim 4.24:

5.  Simgeye tıklanır, sırayla eğrileri seçiniz.



Çizim 4.25:

6. Eğrilerin bağlantı yerlerinin yönünü belirten oklar çıkar. Aynı yöne bakmıyorsa aynı yöne getirelim.



Çizim 4.26:

7. Şekil hazır.


UYGULAMA FAALİYETİ - 2

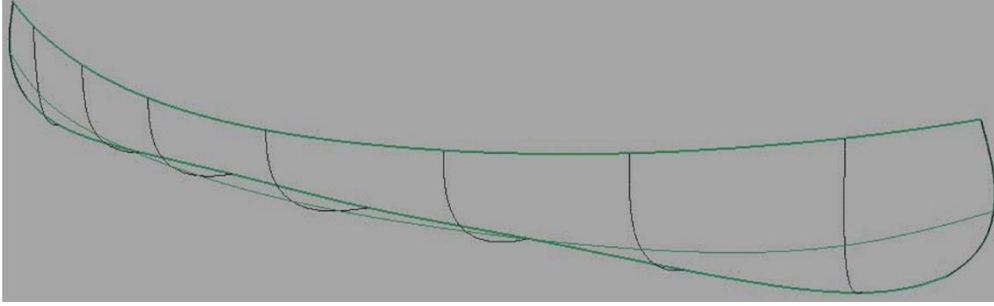
Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

1. Uygun laboratuvar koşullarında önlüğünüzü giyip hazır bulununuz.
2. Bilgisayarınızın power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan windows ekranından programı açınız.
4. Programın hazır eğitici dosyalarından loft isimli dosyasını açınız.



Çizim 4.27:

5. Loft  simgeye tıklanır, sırayla kesitler seçilir.
6. Eğriler seçilir.
7. Enter 'e basılır



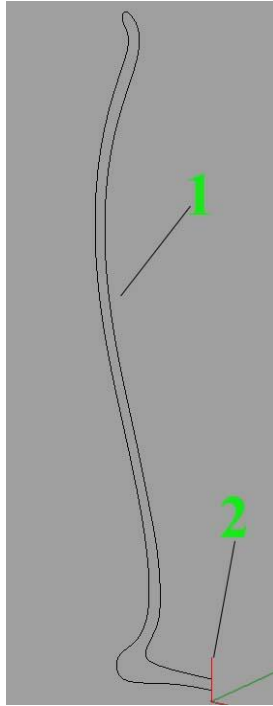
Çizim 4.28:

8. Eğrilerimize loft komutunu uygulamış olduk.


UYGULAMA FAALİYETİ - 3

Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

1. Uygun laboratuvar koşullarında önlüğünüzü giyip hazır bulununuz.
2. Bilgisayarınızın power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan windows ekranından programı açınız.
4. Takı tasarım programımızın 4. versiyonunda kurulu dosyalar bölümüne English\Tutorials\Level1 bölümüne gelerek “Revolve” dosyasını açınız ve komutu uygulayınız.



Şekil 4.29:

5.  Revolve komutuna tıklayınız.
6. İlk bizden döndüreceğimiz nesnemizi seçmemiz isteniyor. 1 numaralı parçamızı seçiyoruz.
7. Hangi eksen etrafında döndüreceğimizi sordu 2 numaralı çizgimizin başlama ve bitiş noktalarını seçiyoruz.
8. Sonraki adımda bizden başlama ve bitiş açısını istiyor. İlkine “0”(Sıfır) sonra “360” derece girip “Enter” e basınız.



Çizim 4.30:

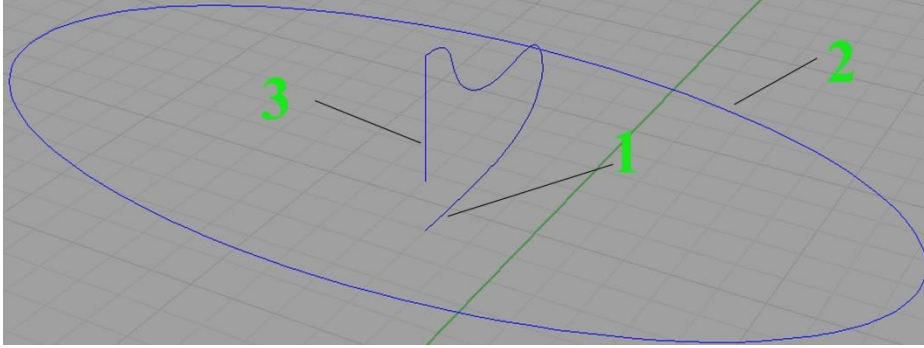
9. Çizim 4.30 deki görüldüğü gibi şeklimiz oluşmuş oldu.

Sizde değişik çizimler üzerinde komutu uygulayarak konuyu pekiştiriniz.


UYGULAMA FAALİYETİ - 4

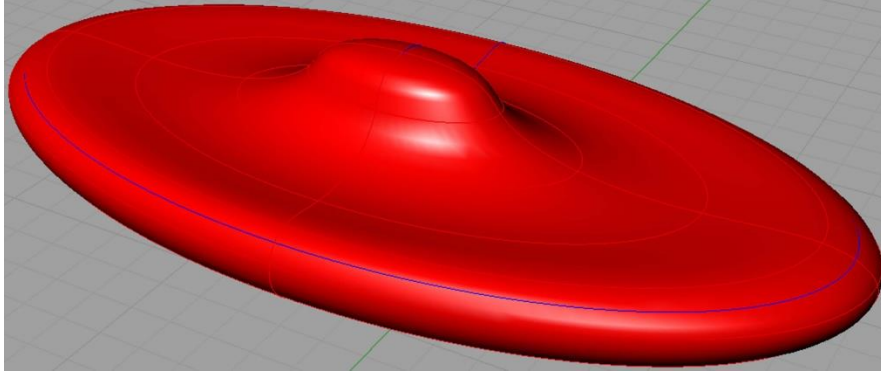
Aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek çizimi yapınız.

1. Uygun laboratuvar koşullarında önlüğünüzü giyip hazır bulununuz.
2. Bilgisayarınızın power düğmesine basıp açılmasını bekleyiniz.
3. Açılan windows ekranından programı açınız.
4. Takı tasarım programımızın 4. versiyonunda kurulu dosyalar bölümüne English\Tutorials\Level1 bölümüne gelerek “RailRevolve” dosyasını açınız.



Çizim 4.31:

5.  Simgesine Mouse’ un sağ tuşunu, komut alanına RailRevolve yazınız ya da menubar’ dan Surface/Rail Revolve yazısını tıklayınız.
6. Eğri seçmemizi istedi 1 numaralı eğrimizi seçiyoruz.
7. Arkasından bir Ray seçmemizi istedi 2 numaralı parçamızı seçiyoruz.
8. Son olarak eğrimizin hangi eksen etrafında döneceğini sordu 3 numaralı çizginin başlangıç ve bitiş noktasını seçiyoruz.



Çizim 4.32:

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. Menübar da komutların yerlerini bularak komutları çalıştırdınız mı?		
2. Komutları tek tek Toolbar' da yerini bulup çalıştırdınız mı?		
3. Komutları uygularken her birine birer kroki çizim yaparak komutları bunun üstünde uyguladınız mı?		
4. Gerekliğinde kısa yollardan faydalandınız mı?		
5. Komutları uygularken, komutların alt seçeneklerini incelediniz mi?		
6. Komutların Türkçe anlamlarını araştırdınız mı?		
7. Temiz ve düzenli çalıştınız mı?		
8. Takı tasarım programının komutlar ile ilgili öğrenme faaliyeti içinde hazırlamış olduğu dosyalardan yararlandınız mı? (English\Tutorials)		
9. Uygulama yaparken sıra no ile uygulamayı yaptınız mı?		
10.Uygulama yaparken komutların ne işe yaradığını öğrendiniz mi?		
11.Uygulama yaparken bazı komutların aralarında farkı düşündünüz mü?		
12.Uygulama yaparken komutları yerinde kullandınız mı?		

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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ()  Loft komutu sıralı Eğrilerden yüzey oluşturur.
2. ()  Simgeye tıklanır. Çizgiler sırayla seçilir. Esc tuşuna tıklanır.
3. ()  Revolve komutu kesiti döndürerek yüzey oluşturur.
4. () Rail Revolve komutu kesiti döndürerek yüzey oluşturur.
5. () Tek ray üzerinde ilerleyen kesitlerle yüzey oluşturan Sweep 1 Rail komutudur.
6. () 3 ya da 4 Köşe noktalarından yüzey oluşturan komuta Corner Points (Surface from 3 or 4 Corner Points) denir.
7. () Offset Bir düzlemi girilen miktar kadar öteler.
8. () Surface Straight komutu İki boyutlu nesnelere düz olarak istediğimiz mesafede alan süpürür.
9. ()  3 Points komutu 3 noktadan geçen bir küre çizer.
10. ()  Pipe komutu et kalınlığı verilmiş bir silindir/tüp oluşturur.

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.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Yanlış
9	Yanlış
10	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Yanlış
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Yanlış
16	Yanlış
17	Doğru
18	Doğru
19	Doğru
20	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış

KAYNAKÇA

- www.rhino3d.com
- www.rhinodersleri.com
- www.sanaldersler.com
- www.tr3d.com