

**ULAŞIM SEKTÖRÜNDE  
CATIA UYGULAMALARI**

**2004628107004 Murat ARMAĞAN**

**Karabük Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Makine Eğitimi Anabilim Dalında  
Bilim Uzmanlığı  
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK  
EYLÜL 2007**

## KABUL

Murat ARMAĞAN tarafından hazırlanan "ULAŞIM SEKTÖRÜNDE CATIA UYGULAMALARI" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle (veya oyçokluğuyla) kabul edilmiştir. 27/09/2007

<u>Ünvanı</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmzası</u>
Başkan :	Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA	(KÜ)	
Üye :	Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAŞAR	(KÜ)	
Üye :	Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZDALYAN	(KÜ)	

---

### ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. 27/09/2007

Doç. Dr Süleyman GÜNDÜZ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

İmzası

Murat ARMAĞAN



## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **ULAŞIM SEKTÖRÜNDE CATIA UYGULAMALARI**

**Murat ARMAĞAN**

**Zonguldak Karaelmas Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Makine Eğitimi**

**Anabilim Dalı**

**Otomotiv Öğretmenliği**

**Proje Danışmanı: Doc. Dr. Bülent Özdalyan**

**EYLÜL 2007, XX + 100 Sayfa**

Her geçen gün değişim gösteren makine sektöründe konvansiyonel yöntemlerle ayakta durmak imkânsız hale gelmiştir. Hız kalite ve verimliliği artırmak için CAD-CAM sistemlerine yönelmek mecburi hale gelmiştir. Tez kapsamında; bir CAD-CAM paket programı olan CATIA programında bu çalışmalara hız veren knowledgware modülü incelenmiştir. Modülde kullanılan komutlar örneklerle irdelenmiş ve diğer programlardan farklılıkları göz önüne serilmiştir. Tez kapsamındaki uygulamalarda farklı 2 tip örneklerle parametrik acıdan programın üretime sağladığı faydalar irdelenmiş basitten zora doğru parametrik tasarımın ilkeleri incelenmiştir. Bu ilkeler ışığında programın parametrik unsurlarının ulaşım sektörüne sağladığı faydalardan biri gösterilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** CATIA, KNOWLEDGEWARE, DESIGN TABLE



## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

**Murat ARMAĞAN**

**Zonguldak Karaelmas University**

**Natural Sciences Institute**

**Mechanical Training**

**Section**

**Automotive Teaching Department**

**Project Supervisor: Bülent Özdalyan Ph. D., Associate Professor**

**September 2007, XX + 100 pages**

It has become impossible to survive using conventional methods in machinery sector, which changes everyday. It has been essential to employ CAD-CAM systems in order to increase speed, quality and productivity. Within the scope of the thesis, knowledgeware module of CATIA program, a modular CAD-CAM program, which adds speed to these works, has been studied. The commands used in the module have been scrutinized through examples and their differences from other programs have been revealed. The advantages introduced to production by CATIA have been scrutinized in parametric aspect, through 2 different examples of applications within the scope of the thesis and CATIA principles of parametric design have been studied from easy to complicated. In the light of those principles, one of the advantages introduced to transportation sector by the parametric elements of CATIA has been presented.

**Keywords:** CATIA, KNOWLEDGEWARE, DESIGN TABLE





## TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında emeği geen ve bana yol gösteren değerli hocam Bülent ÖZDALYAN ve benim bu seviyeye ulaşmamda emeği geçen aileme ayrıca tezin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen “ar-ge mühendislik” ve Sayın Sıtkı ÖĞÜTÇÜ’ye teŐekkürler ederim.



## İÇİNDEKİLER

KABUL .....	ii
ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
TEŞEKKÜR .....	ix
İÇİNDEKİLER .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xix
BÖLÜM 1 .....	1
1.1 GİRİŞ .....	1
1.2 CATIA V5 İLE BİR BİSİKLET GÖVDESİNİN STATİK VE MODAL ANALİZİ ...	6
1.3 CATIA İLE AKILLI CAM UYGULAMASI .....	6
1.4 CATIA V5 İLE DİZAYN OPTİMİZASYONU .....	8
1.5 CATIA V5 DİĞER BAZI CAD PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRMASI .....	9
1.5.1 Karşılaştırma Yapılırken Dikkat Edilen Noktalar .....	9
1.5.1.1 Ön Montaja Hazırlama .....	9
1.5.1.2 Teknik Resim İçin Ön Görüntü Oluşturma .....	9
1.5.1.3 Teknik Resim İçin Görüntü Oluşturma .....	10
1.5.1.4 Kalıplaşmış Parça Oluşturma .....	10
1.5.2 Elde Edilen Sonuçlar .....	10
BÖLÜM 2 .....	13
UYGULAMALAR .....	13
2.1 UYGULAMA 1 .....	13
2.2 UYGULAMA 2 .....	20
2.2.1 İşlem 1: Ayarlar .....	20
2.2.2 İşlem 2: Parça Dizaynı .....	22
2.2.3 İşlem 3: Parametreleri Adlandırma .....	33
2.2.4 İşlem 4: Geometrik Parametrelere Formül Atamak .....	38
2.2.5 İşlem 5: Kullanıcı Tanımlı Parametre ve Formüller Oluşturmak .....	40
2.2.6 İşlem 6: Rule ve Check Oluşturma .....	47
2.2.7 İşlem 7: 2 Adet Design Table Oluşturma .....	53
2.2.8 İşlem 8: Jant Çapını Kontrol Eden Reaction Oluşturma .....	65
2.2.9 İşlem 9: Ağırlık Merkezi Noktası Oluşturma .....	70
BÖLÜM 3 .....	75
SONUÇ .....	75
KAYNAK DİZİNİ .....	79

## İÇİNDEKİLER (Devam Ediyor)

EK-1.....	81
KULLANILAN SCRİPTLER.....	81
EK-2.....	85

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.1 Hızlı Tren Uygulaması ( <b>GRUP OTOMASYON,2006</b> ) .....	3
Şekil 1.1.2 Hızlı Tren Knowledge Tasarım Süreci ( <b>GRUP OTOMASYON,2006</b> ) .....	3
Şekil 1.1.3 Araç Gövde Knowledge Uygulaması ( <b>DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004</b> ) .....	4
Şekil 1.1.4 Araç Gövdesi Excel Knowledge Uygulaması ( <b>DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004</b> ) .....	4
Şekil 1.1.5 Araç Gövdesi Excel Senkronizeli Knowledge Uygulaması ( <b>DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004</b> ) .....	5
Şekil 1.1.6 Araç Gövdesi Pilot Köşkü Knowledge Uygulaması ( <b>DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004</b> ) .....	5
Şekil 1.5.1 Montaj Performansı- Dosya Yükleme Performansı-Montaj Dosyası .....	11
Şekil 2.1.1 Parametre Eklenmesi .....	13
Şekil 2.1.2 Jant Kasnak Profili .....	14
Şekil.2.1.3 Jant Kasnağı Oluşturulması .....	14
Şekil 2.1.4 Jant Göbek Profili .....	15
Şekil 2.1.5 Jant Göbeği .....	15
Şekil 2.1.6 Jant Kol Profili .....	16
Şekil 2.1.7 Jant Kolu Kesit Göbek Tarafi Profili .....	16
Şekil 2.1.8 Jant Kesiti Kasnak Tarafi Profili .....	17
Şekil 2.1.9 Jant Kolu .....	17
Şekil 2.1.10 Jant Kolunun Pattern Edilmesi .....	18
Şekil 2.1.11 Jant Kolu Göbek Radüsü Profili .....	18
Şekil 2.1.12 Jant Kolu Göbek Radüsü .....	19
Şekil 2.1.13 Jant Görünümü .....	19
Şekil 2.2.1 Jant Render Görünümü .....	20
Şekil 2.2.2 General Ayarları .....	20
Şekil 2.2.3 Knowledge Ayarları .....	21
Şekil 2.2.4 Tree Customization Ayarları .....	21

## Şekiller Dizini (Devam Ediyor)

Şekil 2.2.5 Display Ayarları .....	22
Şekil 2.2.6 Units Ayarları.....	22
Şekil 2.2.7 Part Design .....	23
Şekil 2.2.8 Jant Kasnak Profilinin Shaft Edilmesi .....	23
Şekil 2.2.9 Jant Kasnak Profilinin Shell İle Boşaltılması .....	24
Şekil 2.2.10 Define İn Work Object.....	24
Şekil 2.2.11 İner Rim Oluşturulması.....	25
Şekil 2.2.12 Boolean Operation .....	26
Şekil 2.2.13 Boolean Operation Ürün Ağacı Görünümü .....	27
Şekil 2.2.14 Outer Rim Define İn Work Object.....	27
Şekil 2.2.15 Pocket Parametreleri .....	28
Şekil 2.2.16 Pocket Uyarı Mesajı.....	28
Şekil 2.2.17 Pocket Görünümü .....	28
Şekil 2.2.18 Pocket Pattern Görünümü .....	29
Şekil 2.2.19 Pattern Sonu Görünümü.....	29
Şekil 2.2.20 Hole Yüzey Seçimi .....	30
Şekil 2.2.21 Hole Operation Kartı.....	30
Şekil 2.2.22 Hole/Type Operation Kartı .....	31
Şekil 2.2.23 Hole Pattern Görünümü .....	32
Şekil 2.2.24 Malzeme Kütüphanesi.....	32
Şekil 2.2.25 Sketch De Formula Giriş Görünümü .....	34
Şekil 2.2.26 Rim_Size_Radius Parametresi .....	34
Şekil 2.2.27 Rim_ Width Parametresi Atama .....	35
Şekil 2.2.28 Hole /Pozisyon Sketch'e Giriş .....	35
Şekil 2.2.29 Hole Pozisyon Sketch Görünümü .....	35
Şekil 2.2.30 Çalışma Düzleminin Show Mode'a Çağırılması .....	36
Şekil 2.2.31 Constraint Definition Kartı .....	36
Şekil 2.2.32 Formül Editör Kartı.....	37
Şekil 2.2.33 Pocket_Width Parametresi Atama .....	37
Şekil 2.2.34 Pocket_Korner_Radius Parametresi Atama.....	38
Şekil 2.2.35 Pocket Radius Ölçüsüne Formül Atama .....	39
Şekil 2.2.36 Radüs Ölçülerini Eşitleme .....	40

## Şekiller Dizini (Devam Ediyor)

Şekil 2.2.37 Eguivalent Dimension Kartı .....	40
Şekil 2.2.38 New Parameter Kartı .....	41
Şekil 2.2.39 Rim_Size Parametresi .....	41
Şekil 2.2.40 Parametre Formül Kartı .....	41
Şekil 2.2.41 Rime_Size Parametresine Formül Atama .....	42
Şekil 2.2.42 Bolt_Pattern_Diameter Parametresi İçin Değişken Atama .....	42
Şekil 2.2.43 Bolt_Pattern_Diameter Parametresi .....	42
Şekil 2.2.44 Bolt_Pattern_Diameter Parametresini Formülle İlişkilendirmek.....	43
Şekil 2.2.45 Bolt_Pattern_Radius Parametresi.....	43
Şekil 2.2.46 Wheel_Design” Parametresi Oluşturma.....	43
Şekil 2.2.47 Multiple Values Oluşturma .....	44
Şekil 2.2.48 Wheel_Design Parametresi Oluşturma .....	44
Şekil 2.2.49 Number_Of_Bolt_Holes Parametresi Oluşturma.....	44
Şekil 2.2.50 Number_Of_Bolt_Holes Parametresi .....	45
Şekil 2.2.51 Number_Of_Spokes Parametresi Oluşturma .....	45
Şekil 2.2.52 Number_Of_Spokes Parametresi .....	45
Şekil 2.2.53 Number_Of_Bolt_Holes Parametresi İçin Ürün Ağacı Girişi .....	45
Şekil 2.2.54 Circular Pattern Definition Formülize Edilmesi .....	46
Şekil 2.2.55 Circular Pattern Definition Formülü .....	46
Şekil 2.2.56 Number_Of_Spokes Parametresi İçin Ürün Ağacı Girişi .....	46
Şekil 2.2.57 Number Of Spokes Parametresi İçin Formülize Girişi .....	47
Şekil 2.2.58 Number_Of_Spokes Formülü .....	47
Şekil 2.2.59 Knowledge Advisor Workbench Girişi.....	47
Şekil 2.2.60 Rule .....	48
Şekil 2.2.61 Rule’ye Script Eklenmesi.....	48
Şekil 2.2.62 Rim_Size” Parametresinin Formülize Edilişi .....	49
Şekil 2.2.63 Wheel_Design” Parametrelerinin Modifiyesi İçin Ürün Ağacı Görüntüsü ....	49
Şekil 2.2.64 Wheel_Design” Parametrelerinin Seçenekli Görünüşü .....	50
Şekil 2.2.65 Design 2.....	50
Şekil 2.2.66 Seçim Menüsü .....	50
Şekil 2.2.67 Design 3.....	51

## Şekiller Dizini (Devam Ediyor)

Şekil 2.2.68 Design 1 .....	51
Şekil 2.2.69 Knowledge Advisor Girişi .....	52
Şekil 2.2.70 Check Editor Kartı .....	52
Şekil 2.2.71 Check Ürün Ağacı Görünüşü .....	53
Şekil 2.2.72 Design Table Oluşturma .....	53
Şekil 2.2.73 Design Table İçin Parametre Seçme .....	54
Şekil 2.2.74 Design Table Saklama .....	54
Şekil 2.2.75 Design Table Konfigürasyon Penceresi .....	55
Şekil 2.2.76 Excel Görüntüsü.....	55
Şekil 2.2.77 Design Table Konfigürasyon Görünümü.....	56
Şekil 2.2.78 Design Table Ürün Ağacı Görüntüsü.....	56
Şekil 2.2.79 Design Table Parametre Kartı.....	56
Şekil 2.2.80 Design Table Konfigürasyon Kartı .....	57
Şekil 2.2.81 Design Table Parametre Seçimi Ve Görüntüsü .....	57
Şekil 2.2.82 Design Table Parametre Seçim Kartı.....	58
Şekil 2.2.83 Design Table Parametre Seçim Kartı.....	58
Şekil 2.2.84 Design Table Parametre Seçimi Ve Görüntüsü .....	58
Şekil 2.2.85 Mounting_Configuration” İsimli Design Table Oluşturma Kartı.....	59
Şekil 2.2.86 Mounting_Configuration” İsimli Design Table İçin Parametre Seçim Kartı .	60
Şekil 2.2.87 Mounting_Configuration” İsimli Design Table Excel Formatında Saklama..	60
Şekil 2.2.88 Mounting_Configuration” İsimli Design Table Konfigürasyon Kartı.....	61
Şekil 2.2.89 Mounting_Configuration” İsimli Design Table Excel Görüntüsü.....	61
Şekil 2.2.90 Design Table Ürün Ağacı Görüntüsü.....	62
Şekil 2.2.91 Design Table Parametre Seçim Kartı.....	62
Şekil 2.2.92 Mounting_Configuration” İsimli Design Table .....	62
Şekil 2.2.93 Mounting_Configuration” İsimli Design Table Konfigürasyon Seçim Kartı.	63
Şekil 2.2.94 Mounting_Configuration” İsimli Design Table İle Seçilen Konfigürasyon...	63
Şekil 2.2.95 Design Table Ürün Ağacı Görüntüsü.....	63
Şekil 2.2.96 Design Table Konfigürasyon Seçimi .....	64
Şekil 2.2.97 Design Table Konfigürasyon Kartı .....	64
Şekil 2.2.98 Uyarı Mesajı.....	64



## Şekiller Dizini (Devam Ediyor)

Şekil 2.2.99 Design Table Seçimi Konfigürasyonuna Ait Uyarı Görünümü .....	65
Şekil 2.2.100 Rim_Size_Driving_Mode Parametresi Oluşturma.....	65
Şekil 2.2.101 Çoklu Parametre .....	66
Şekil 2.2.102 Rim_Size_Driving_Mode .....	66
Şekil 2.2.103 Rule Editor .....	67
Şekil 2.2.104 Rule Oluşturma Penceresi .....	67
Şekil 2.2.105 Rule Editor .....	68
Şekil 2.2.106 Uyarı Mesajı.....	68
Şekil 2.2.107 Parametre Kartı.....	69
Şekil 2.2.108 Parametre Kartı.....	69
Şekil 2.2.109 Parametre Kartı.....	69
Şekil 2.2.110 İnactivate Ürün Ağacı Görünümü .....	70
Şekil 2.2.111 Measure Inertia Oluşturma.....	70
Şekil 2.2.112 Measure Inertia Ürün Ağacı Görünümü.....	70
Şekil 2.2.113 Measure Inertia Editor Kartı.....	71
Şekil 2.2.114 Measure Inertia Customization .....	71
Şekil 2.2.115 Measure Inertia.....	72
Şekil 2.2.116 Create Geometry.....	72
Şekil 2.2.117 Center Of Gravity .....	73
Şekil 2.2.118 Jant Görünümü .....	73
Şekil 3.1 Cad Sistemleri Arasında Performans Karşılaştırması .....	75
Şekil 3.2 Cad Sistemleri Arasında Görünüm Karşılaştırması.....	76



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.5.1 CATIA' ya Göre Sonuçların Özeti (URL-5,2007) .....	11
Çizelge 2 CATIA Komutlarına Göre,CATIA-SOLID-İNVENTOR Fonksiyonel Karşılaştırılması(URL-6,2007).....	83



## BÖLÜM 1

### 1.1 GİRİŞ

Bu çalışmada Catia knowledge modülü ile firma dokusuna ve isteklerine uygun çalışmaların nasıl yapılacağı ve parametrik tasarımın Catia ile incelenmesi yapılmıştır. Konuyla ilgili olarak tez kapsamında örnek olarak jant çizimi incelenmiştir. Çünkü jant bugün araçlara estetik kazandıran bir üründür. Bu örnek incelenirken basit bir jant tasarımının da ne kadar parametrik olabileceğini, bununla birlikte diğer birçok program paketinde bulunmayan, parametrik tasarıma ilave olarak akıllı tasarım mantığı üstünde bir etkisi olduğu anlatılacaktır. Jant tasarımındaki sadelik yüzünden, tüm CAD paket programlarında bulunan parametrik tasarımın CATIA`daki uygulaması incelenecektir.

CAD programlarının hemen hepsinde parametrik tasarım mevcuttur. Solid ile karşılaştırıldığında ise daha karmaşık ve yavaş bir işlem mantığına sahip yapısı bulunmaktadır. Visual BASIC script tabanlı olarak veya kendi programlama mantığını kullanarak tasarımcıya birçok kolaylık göstermiştir. Tasarımın hemen her aşamasına müdahale etmek çok büyük kolaylıklar getirmektedir. Günümüzde CAD sistemlerinde yerleşen ürün ağacı mantığı ve akıllı tasarım unsurlarını kullanarak, tasarımın hemen her aşamasına müdahale edilebilmekte, istediğiniz değişiklikler buradan yapabilmektedir.

Bu amaçla yazılmış literatür, makale azlığı ve bilgi kısırlığı dikkat çekmektedir. Bununla ilgili olarak yapılan araştırmalarda elde edilen bilgilerde ise sadece yüzeysel açıklamalara değinildiği gözlenmektedir. Knowledge desteği ile yapılan çalışmalarda %50'lere varan zaman kazancı görülmüştür.

Otomotiv ve savunma sanayisinde yapılan uygulamalar ve seri üretimdeki uygulanabilirliği göz önünde tutulduğunda, CAD programlarının kabiliyetleri ve performansları noktasında ihtiyaca cevap verme yetenekleri büyük önem taşımaktadır.( **Öğütçü**,2005)

Havacılık sektöründe son yıllardaki uygulamalardan otomotiv sektörü de nasibini almış ve değişimler araç görüntüsündeki esnekliklerde kendisini göstermiştir. Değişimin tasarıma

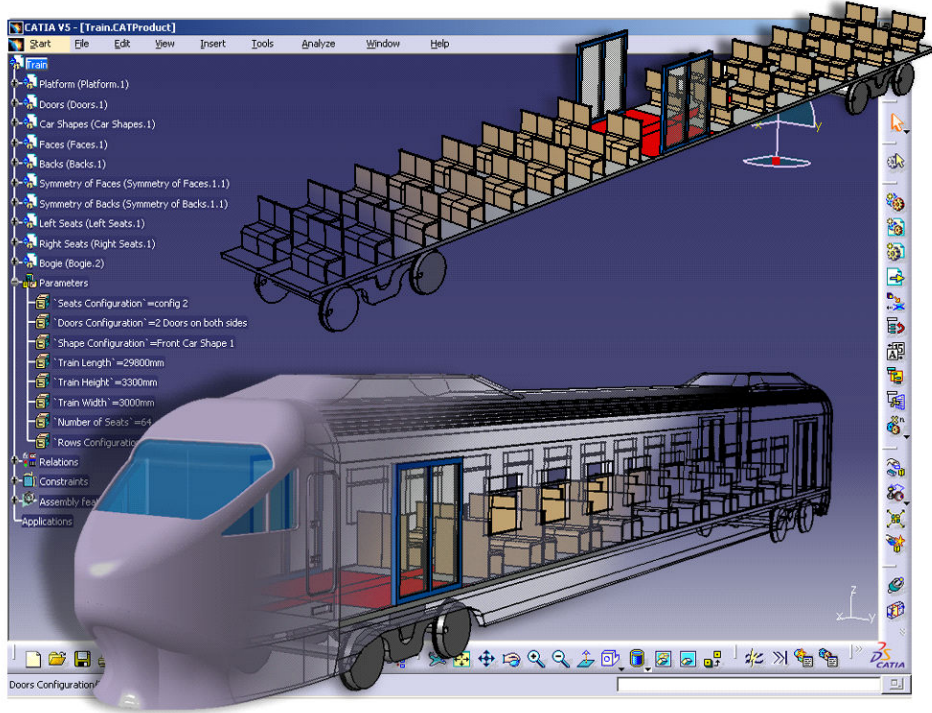
çok çabuk adapte edilebilmesi ancak CATIA programının KNOWLEDGE uygulaması ile mümkün olmaktadır.( Grup Otomasyon,2006)

Bu çalışmada CATIA ile yapılmış ve CATIA programının ulaşım sektörüne sağladığı faydalardan birisi gösterilmeye çalışılmıştır. Çalışma yapılırken jant tasarımı scriptlerle desteklenmeye çalışılmış ve piyasanın aradığı optimum jant özelliklerine göre dizayn edilip tasarım desteklenmiş ve muhtemel değişimin istenebilecek, tercih edilebilecek modellere geçişi hızlı olması için röleler konulmuştur.

Son olarak bu tasarım, belki başka bir CAD programıyla da yapılabilirdi ama sırf bu özelliklerden ötürü gerek Excel tablolarıyla tasarımı ilişkilendirmek, gerekse scriptlerle hızlı bir şekilde tasarımı değişime adapte etme olanaklarını CATIA ortamında incelemek istenmiştir. Diğer CAD paketleri incelendiğinde görülecek ki, parametrik tasarım genelde formüller birbirine bağlanarak sadece CAD ortamında çözülmektedir. Fakat basit bir text dosyasından bile tasarıma müdahale etme şansınız olmaktadır.

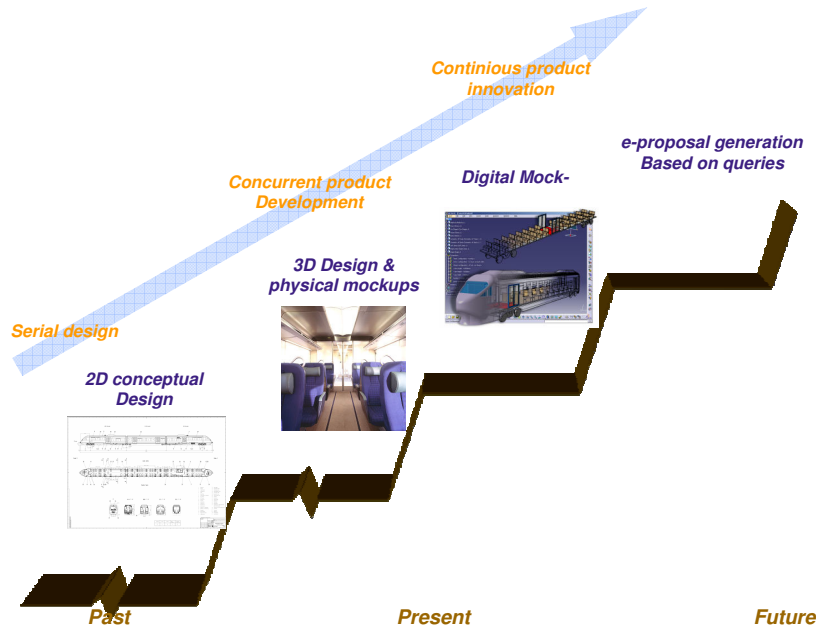
CATIA’NIN ulaşım sektöründeki kullanım alanlarına örnek verecek olursak;

1- Sadece otomotiv sanayi için değil, ulaşım sektörünün hemen her alanında çözümler sunmaktadır. Aşağıdaki çalışma hızlı tren optimizasyonu için geliştirilmiş bir vagon tasarımı uygulamasıdır. Bu uygulamada tasarımcı CATIA nimetlerinden faydalanarak script ve knowledge desteği ile kapı ve koltuk konumlarının yerlerine ve biçimine sadece ürün ağacından müdahale edip, en doğru ve optimize tasarıma karar vermektedir.



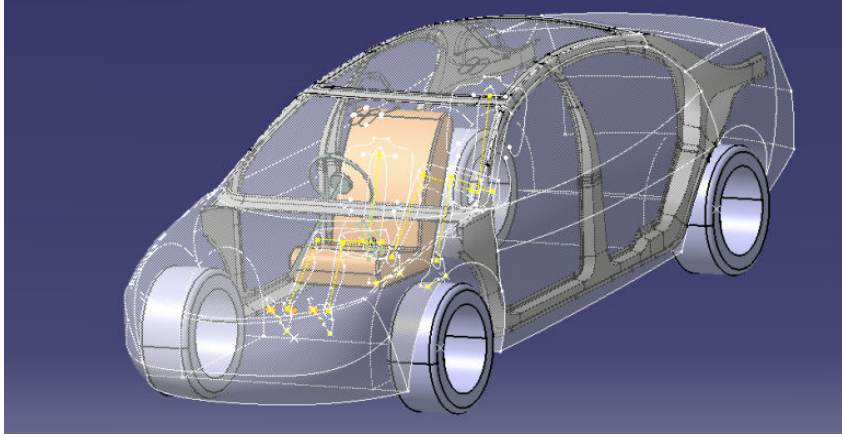
Şekil 1.1.1 Hızlı Tren uygulaması (Grup Otomasyon,2006)

2- Tasarım süreci en etkin ve en kısa sürede tutularak optimum çalışma seviyesine zemin hazırlanmaktadır. Dizaynda çabukluk ve doğruluk esas alınmıştır. Aşağıdaki resimde de görüldüğü gibi koltuk biçimleri bile (ikili yan yana veya tekli ayrı) ürün ağacına parametrik olarak bağlanmış ve knowledge uygulaması ile tasarıma çabukluk kazandırılmıştır.



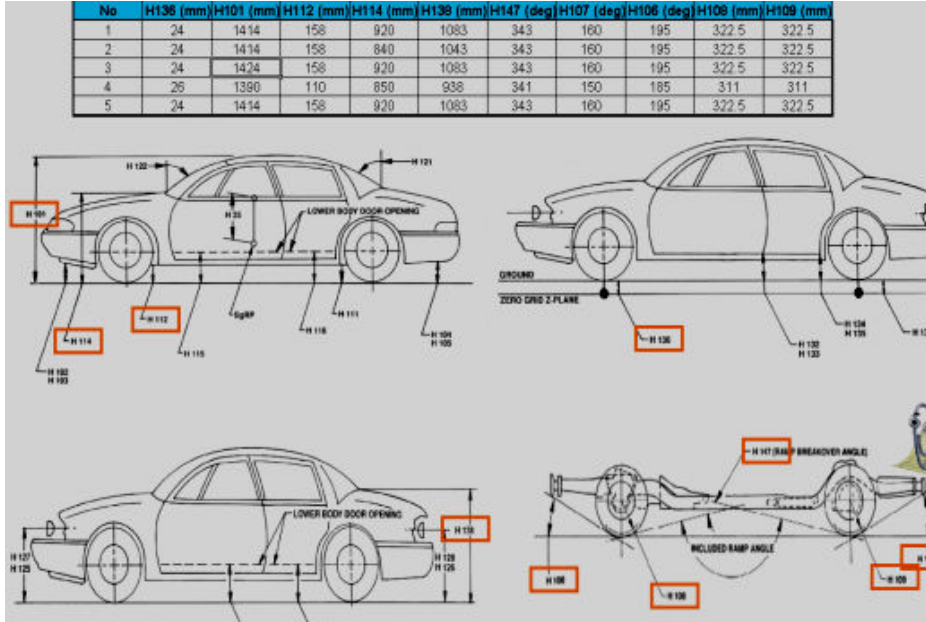
Şekil 1.1.2 Hızlı Tren knowledge tasarım süreci (Grup Otomasyon,2006)

3- Sadece aracın belli başlı yerlerinde değil genel olarak aracın gövdesine ve görüntüsüne yönelik parametrik tasarımlar da yapılmaktadır. Şekilde görülen araç modelinin herhangi bir yerinde yapılan değişiklik diğer yerleri, parametreleri dahilinde otomatik olarak değiştirmektedir.



Şekil 1.1.3 Araç gövde knowledge uygulaması (DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004)

Model üzerindeki revizyonlar sadece CAD ortamında değil, parametreler Excel tablolarında yayınlanarak Excel tablolarıyla da yapılabildiği görülmüştür.



Şekil 1.1.4 Araç gövdesi Excel knowledge uygulaması (DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004)



Table active, configuration row : 1

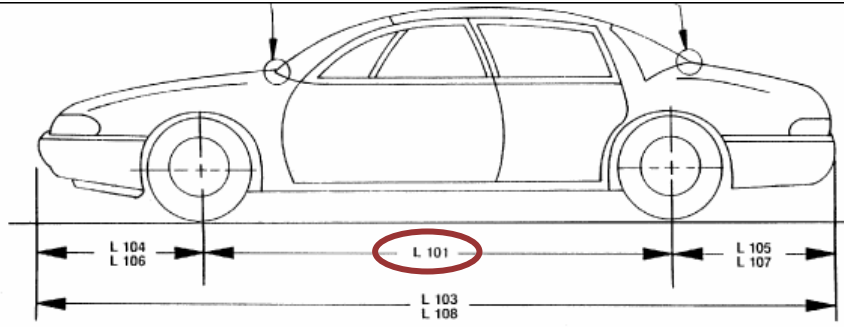
Design Table Properties  
Name: Table  
Comment: This design table was created by FMB on 09/01/00

Configurations | Associations

Filter:

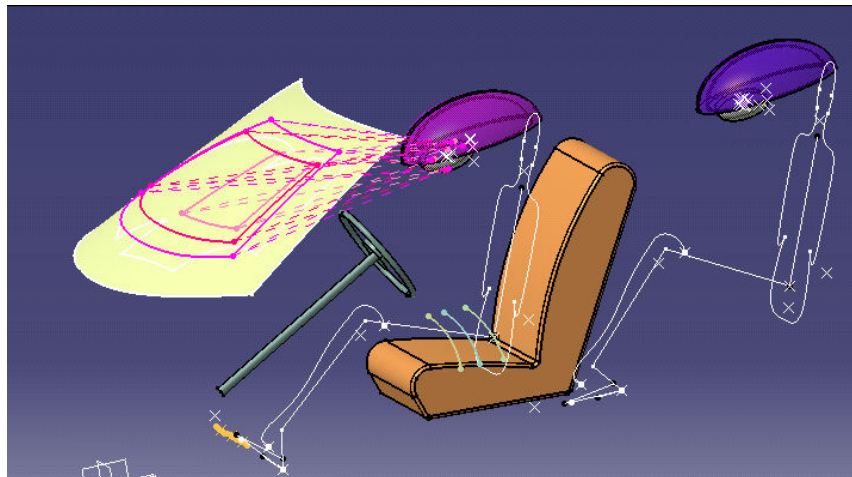
Line	H136	H101	L128	L101	L105	L104	H112	Half_W106	Half_W107	Half_W101	Half_W102
1	24mm	1414mm	0mm	2770mm	1080mm	1052mm	158mm	945mm	950mm	767mm	778mm
2	24mm	1414mm	0mm	2670mm	980mm	952mm	158mm	945mm	950mm	767mm	778mm
3	24mm	1424mm	0mm	2870mm	1080mm	1052mm	158mm	900mm	900mm	717mm	728mm
4	26mm	1390mm	0mm	2670mm	910mm	900mm	110mm	915mm	920mm	747mm	748mm
<5>	24mm	1414mm	0mm	2870mm	1080mm	1052mm	158mm	945mm	950mm	767mm	778mm

OK Apply Cancel



Şekil 1.1.5 Araç gövdesi Excel senkronizeli knowledge uygulaması (DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004)

4- Aşağıdaki çalışmada ise, kokpitteki görüş analizi parametrik olarak yapılmıştır. Bir önceki örnekte açıklanan parametrik değişiklik sonucu olarak değişen kokpit bölgesindeki görüş açısı analizleri de knowledge yardımıyla yapılmıştır.



Şekil 1.1.6 Araç gövdesi pilot köşkü knowledge uygulaması (DASSAULT SYSTEMS COURSE NOTES,2004)

Burada incelemeye çalıştığımız jant örneğindeki uygulamaların buz dağıının sadece görünen kısmı olduğu anlaşılmıştır. CATIA ile etkin bir tasarımcılık ve AR-GE çalışmaları yapmanın ve bunu üretimin her alanında uygulamanın, endüstriye çok müthiş bir ivme kazandıracağı düşünülmektedir.

Dezavantajları olarak; bütün bu güzelliklerinin yanında, hantal görüntüsü ve çok dikkatli bir hiyerarşi takibi yapmak zorunda kalmamız gösterilebilir. Ayrıca CAD paketlerine göre de lisans ücreti hayli yüksektir. Aşırı dikkat isteyen bir programdır ve hemen her modülünde kendi kullanımınıza göre ayar yapma zorunluluğu getirmektedir.

## **1.2 CATIA V5 İLE BİR BİSİKLET GÖVDESİNİN STATİK VE MODAL ANALİZİ**

Bilgisayar teknolojisindeki ve CAD/CAM/CAE sistemlerindeki hızlı ilerlemeler sayesinde, karmaşık mühendislik problemleri artık eskisine göre daha kolay modellenebilmektedir.

Prototipin üretiminden önce bir kaç alternatif bilgisayar ortamında test edilebilmektedir. Bu sayılan ilerlemeler sayesinde, temel teorileri, modelleme tekniklerini ve sonlu elemanlar metodunu kullanan bilgisayar programlarını kullanarak, problemleri çok daha hızlı çözmek mümkün olabilmektedir.

Bu şekilde yapılan bir analizde çok karmaşık ve büyük bir geometrik şekil, sonlu elemanlar olarak adlandırılan çok basit ve ufak elemanlara bölünmektedir. Bu sonlu elemanların malzeme özellikleri ve davranışsal özellikleri tanımlanır ve eleman köşelerinde bu özellikler bilinmeyen değerler gibi ifade edilir.

Örneğin bir montaj prosesinin analizinde, montaj çok ufak olan sonlu elemanlara bölünür, daha sonra yüklenmeleri ve sınır şartlarını içeren birkaç denklem oluşturulur ve bu denklemlerin çözülmesiyle asıl sistemin, yani montaj prosesinin davranış şekli yaklaşık olarak elde edilmiş olur .( URL-1,2007)

## **1.3 CATIA İLE AKILLI CAM UYGULAMASI**

CAM (Bilgisayar Destekli İmalat) artık çok yaygın olarak imalat sanayisinde kullanılmaktadır. CNC tezgâh sahibi firmaların büyük çoğunluğu CAM programı desteği

olmadan tezgâhlarının verimsiz çalıştığının er ya da geç farkına varmaktadırlar. Ancak bu noktada özellikle 3 eksen uygulamalara mutlaka ihtiyacı olan kalıp ve model işleyen, yani karmaşık modelleri işlemek zorunda olan işletmeler; CAM yatırımlarını daha hızlı hayata geçirmektedirler, çünkü bu tür uygulamaları CAM programı yardımı olmadan yani klasik usül ile tezgâh başında programlama yöntemiyle gerçekleştiremeyeceklerini bilmektedirler. Bu tabii ki doğru bir seçimdir, ancak aslında 2.5 eksen olarak tanımlanan ve daha çok delik delme, cep boşaltma, alın temizleme vb. işlemler için de CAM uyarlamaları olmasına karşın bu alan genellikle bu kadar dikkate alınmaz ve bu tür ihtiyaçların, geometrilerin basit olması nedeniyle çoğunlukla tezgâh başında, operatörlerin G kodları ve tezgâh makrolarıyla programlamaları yöntemiyle halledilebileceği düşünülür.

2.5 eksendeki işlemlerin sonuçta tezgâh başında da programlanabileceği bir gerçektir, ancak CAD/CAM teknolojilerinin kullanıcılarına sağladığı sadece, mümkün olmayı mümkün kılmak değildir. Aynı zamanda hızı ve dolayısıyla verimi artırmak, insan hatalarını ortadan kaldırmak ve hatalardan öğrenme gibi birçok başka yol ile daha farklı noktalarda da katma değer sağlama potansiyeli vardır.

Klasik yöntemle bir modelin işleme operasyonlarını gerçekleştiren kullanıcı geçmiş tecrübeleri doğrultusunda anlık kararlar vermektedir ve bunlar çoğu zaman doğru sonucu verememe potansiyeline sahiptirler. Bir de bu operatörün değiştiğini ve işi, tezgâhı ve takımları fazla tanımayan yeni bir çalışanın geçmiş alışkanlıklarını da katarak bambaşka işleme süreçlerini kullandığını düşünürsek, işin ne kadar karmaşıklaşabileceğini ve verimin ne kadar düşebileceğini tahmin edebiliriz.

CATIA'nın akıllı CAM yönteminden daha açık şekilde bahsedecek olursak;

Klasik yöntemde, operasyonlar model üzerinde her seferinde yeniden tanımlanırken, CATIA'daki yöntemde yapılan operasyonlar bir kütüphanede toplanır ve bunlar belirlenen kurallara göre her modele otomatik olarak uygulanır. Bu şekilde firmada biriken teknolojik tecrübe çalışanların kafasından veya dokümanlardan çıkarılıp tamamen etkin olarak kullanılabilen canlı bir ortama alınmış olur. Bu operasyonları elbette konunun uzmanı olan çalışanlar belirlemekte ve onlar uygulamaktadır.

Bu yöntemin işletmeye kazandıracaklarından bazıları şunlardır:

- Firmada zamanla geliştirilen ve biriken kesme, takımlama, ilerleme hızları vb. teknolojik bilgiler sürekli kullanılabilir şekilde CAM ortamına alınabilir,
- Herkesin bilgileri kaydedeceği yer tek ve belirli olduğu için firmanın işleme ile ilgili “akıl sermayesi” tamamen kontrol altına alınmış olur,
- Her yeni işte tanımlamalar ve hatalarla kaybedilen zaman minimuma iner,
- Aynı modeli farklı insanlar farklı zamanlarda işlerken sonucun şaşmaz şekilde aynı olması sağlanır,
- Değişik işlerde her operatörün kendine göre karar verip farklı takım, tutucu vb. ekipmanlar kullanması riski ortadan kalkar ve böylece maliyetler minimize edilmiş olur,
- Takımların en ideal giriş açıları, kesme hızları vb. teknolojik bilgileri sürekli güncel tutularak takım ömürlerinin uzaması sağlanır.( **Öğütçü**,2005)

#### **1.4 CATIA V5 İLE DİZAYN OPTİMİZASYONU**

Tipik mühendislik sistemlerinde sistem özelliklerini tanımlayan çok fazla değişken bulunur. Bu değişkenlerin uygun değerlerinin seçimi ise kuşkusuz ki tasarımcı mühendisin en önemli görevlerinden biridir. İşte bu görevi yerine getirmek için, mühendisler sahip oldukları tüm yetenek, deneyim ve bilgilerini kullanırlar. Buna rağmen en yetenekli mühendisler bile, mühendislik sistemlerinin karmaşıklığından dolayı bu değişkenler için en uygun değerlerin saptanmasında oldukça zorlanırlar. İşte bu nedenle mühendisler bir sistemi tasarlarırken veya optimize ederken bilgisayarlardan faydalanırlar.

Dizayn optimizasyonu; sistem performansını arttırmak, ağırlığı ve maliyeti azaltmak veya tasarım güvenilirliğini arttırmak gibi amaçlarla matematiksel algoritmalarından ve tekniklerden faydalanılarak yapılan bir mühendislik çalışmasıdır. Dizayn optimizasyonu ile sistem parametrelerine ait olan optimum değerler aranmaktadır. Başka bir deyişle, optimum dizayn belirli sınırlar içinde yapılması mümkün olan en iyi dizayndır. Aşağıda bazı optimizasyon çalışmalarına ait örnekler verilmiştir.

- Hava araçlarının minimum ağırlığa ve maksimum mukavemete sahip olacak şekilde tasarlanmaları,

- Uzay araçlarının optimum yörüngelerinin belirlenmesi,
- Malzeme kesme işlemlerinin minimum maliyetle yapılması,
- Makine güçlerinin ısı kaybını minimize ederek maksimize edilmesi,
- Bir satışçının bir satış turu için en kısa rotasının belirlenmesi,
- Fabrikalardaki bekleme – kayıp zamanını minimize etmek için bakım planlarını optimize etmek .(Koca,2006)

## **1.5 CATIA V5 DİĞER BAZI CAD PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRMASI**

### **1.5.1 Karşılaştırma Yapılırken Dikkat Edilen Noktalar**

Karşılaştırma yapılırken şu unsurlar dikkate alınmıştır:

#### **1.5.1.1 Ön Montaja Hazırlama**

Bu aşamada şu işlemler gerçekleşir;

- 1 ) Her montaj derleyicisi için yeni bir bilgisayar destekli oturum başlatılır.
- 2 ) Bütün parçaları kullanan montaj lodu açılır.
- 3 ) Kronometre başlatılır.
- 4 ) Montaja hazır çok parçalı kısımları program yükler.
- 5 ) Zaman ve bellek kullanımı ölçülür.

#### **1.5.1.2 Teknik Resim İçin Ön Görüntü Oluşturma**

Performans ve kapasite davranışını değerlendirir.

- 1 ) Her montaj derleyicisi için yeni bir bilgisayar destekli oturum başlatılır.
- 2 ) Yeni çizim dokümanı oluşturulur.
- 3 ) Kronometre başlatılır.
- 4 ) Montajı yükle (saklı çizgiler ile) seçenek ve ölçeği 1:20'ye kaldırır.
- 5 ) Zaman ve bellek kullanımı ölçülür.

### 1.5.1.3 Teknik Resim İçin Görüntü Oluşturma

Gerçek izim görüş yaratma performansı ve kapasite davranışını değerlendirir.

- 1 ) Her montaj derleyicisi için yeni bir bilgisayar destekli oturum başlatılır.
- 2 ) Yeni izim dokümanı oluşturulur.
- 3 ) Montaj yüklenir (saklı çizgiler ile) seçenek ve leği 1:20'ye kaldırılır.
- 4 ) Kronometre başlatılır.
- 5 ) izim görüşü oluşturulur.
- 6 ) Zaman ve bellek kullanımı ölçülür.

### 1.5.1.4 Kalıplaşmış Parça Oluşturma

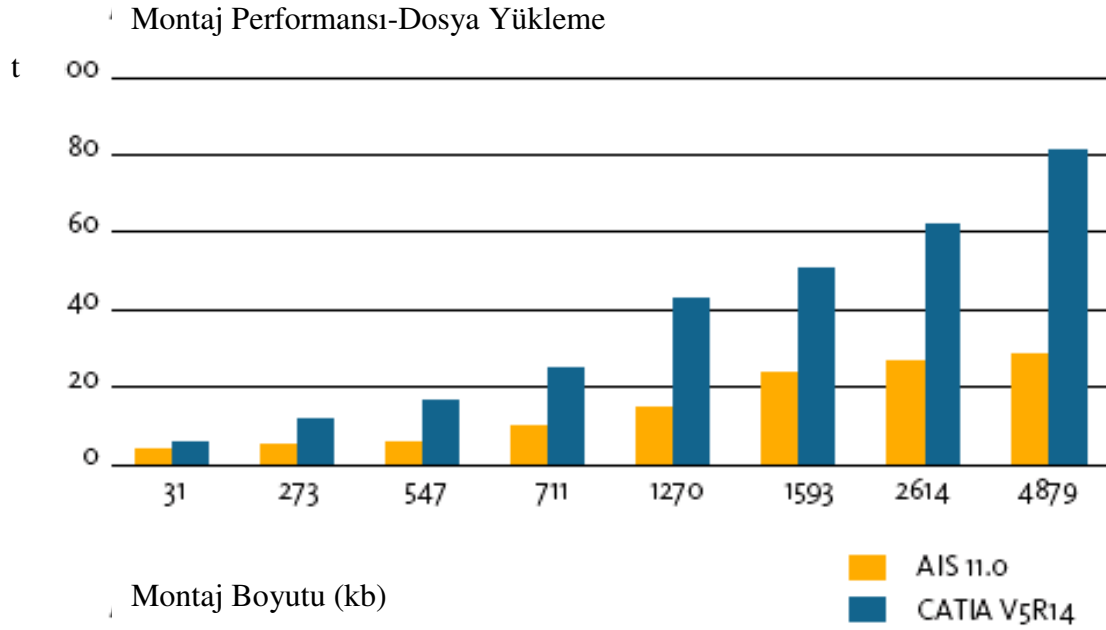
Parça performansı ve kapasite davranışı ile kalıp parça yaratma özelliğini değerlendirir.

- 1 ) Kalıp parçası açılır.
- 2 ) Kalıp özelliğinin parametresi hazırlanır.
- 3 ) Kronometre başlatılır.
- 4 ) Kalıp üretmek ve spesifik parametreler için update tuşu tıklatılır.
- 5 ) Zaman ve bellek kullanımı ölçülür.

### 1.5.2 Elde Edilen Sonuçlar

- Catia'ya ile karşılaştırıldığında Inventor 2,4 kat daha hızlıdır ve %50 daha az bellek kullanır.
- Montaj işlemlerinde ve teknik resim görüntüsü oluşurmada ayrıca montajdaki bir unsuru kaynağına bağlı kalarak çoğaltmada, CATIA ve AIS karşılaştırıldığında AIS yaklaşık 2 kat daha hızlıdır.
- CATIA ve Pro/ENGINEER Wildfire ile karşılaştırıldığında Pro/ENGINEER Wildfire %50 daha az bellek kullandığı ve 5 kat daha hızlı olduğu görülür.
- UG NX ve CATIA parça model çalışmaları bazında karşılaştırıldığında bazı durumlarda CATIA % 20 daha hızlıdır. Bu oransal olarak yaklaşık 2.4 kat olmaktadır.
- SolidWorks ve CATIA daha büyük montaj projeleri ve daha az hafıza kullanımı bakımından karşılaştırılırsa, SolidWorks 3.6 kat daha hızlıdır.

## CATIA



Şekil 1.5.1 Montaj performansı- Dosya yükleme performansı-Montaj dosyası

Boyutu bakımından CATIA-AIS karşılaştırılması (Montaj sayısı)

Yukarıdaki grafikte CATIA v5r14 ile AIS 11.0 arasında Montaj performansı ve zamana göre kıyaslamalar verilmiş olup CATIA'nın avantajları açıkça görülmektedir. Buna göre CATIA 5 kat daha hızlı ve 2.4 daha hızlı bir Montaj performansına sahiptir . ( URL-5, (2007))

Çizelge 1.5.1 CATIA' ya Göre Sonuçların Özeti (URL-5, (2007))

	<b>NX</b>	<b>INVENTOR</b>	<b>PROENGINEER</b>	<b>SOLIDWORKS</b>
Uygulama başlangıcı	%27-31 daha hızlı	2 kat daha hızlı	%22 daha hızlı	Kıyaslanabilir.
Montaj yüklemesi	Montaj yüklemede 3.4 kat daha hızlı Baskıya hazırlamada 4.3 kat daha hızlı	Montaj yüklemede 2.4 kat daha hızlı Baskıya hazırlamada 5.4 kat daha hızlı	Montaj yüklemede kıyaslanabilir. Baskıya hazırlamada 1.7 kat daha hızlı	Montaj yüklemede 3.6 kat daha hızlı Baskıya hazırlamada 2.7 kat daha hızlı

Çizelge 1.5.1 (Devam Ediyor)

Teknik resim için ön görüntü oluşturma	2.6 kat daha hızlı	3.2 kat daha hızlı	1.4 kat daha hızlı	2 kat daha hızlı
Teknik resim için görüntü oluşturma	700 parçanın üzerinde 3 kat altında 10–30 kat daha hızlı	2–5 kat daha hızlı	Desteklemiyor	1200 içerik ve daha büyük boyutlu projeler için kıyaslanabilir
Parça modellemesini yeniden oluşturma (güncelleme)	500 özellik 10–20 kat daha hızlı	Karmaşık özellikler bakımından 3–4 kat daha hızlı	Desteklemiyor	Desteklemiyor
Kalıplaşmış parça oluşturma	Desteklemiyor	4–5 kat daha hızlı	2–8 kat daha hızlı	Desteklemiyor



## BÖLÜM 2

### UYGULAMALAR

#### 2.1 UYGULAMA 1

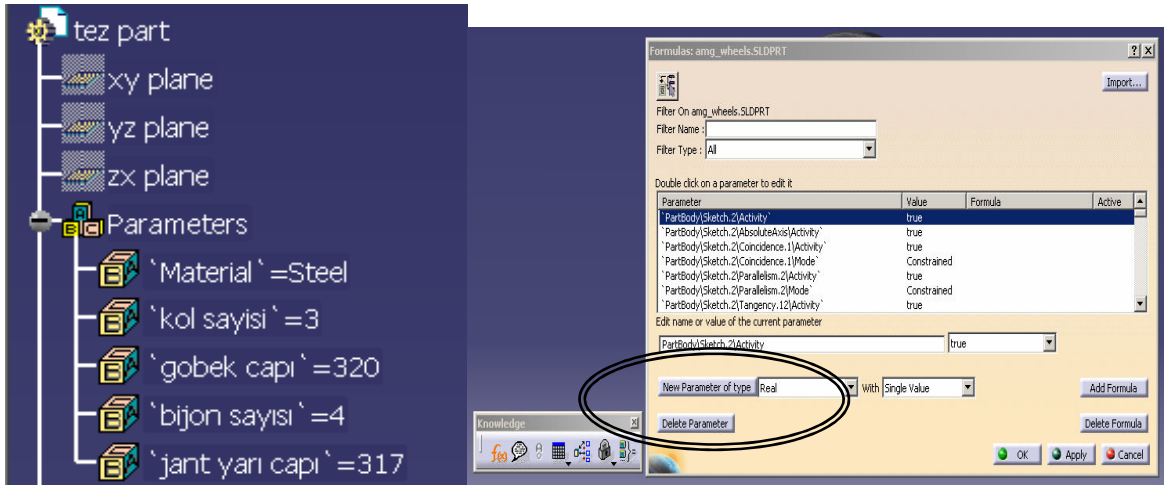
1. Knowledge araç çubuğundan faydalanarak (Şekil2.1.1) 4 adet parametre oluşturmaktayız. New parameter of type sekmesine 4 kez tıklayıp her tıkladığımızda kullanacağımız parametreleri oluşturmaktayız.

Parametre 1- Kol sayısı

Parametre 2- Jant çapı

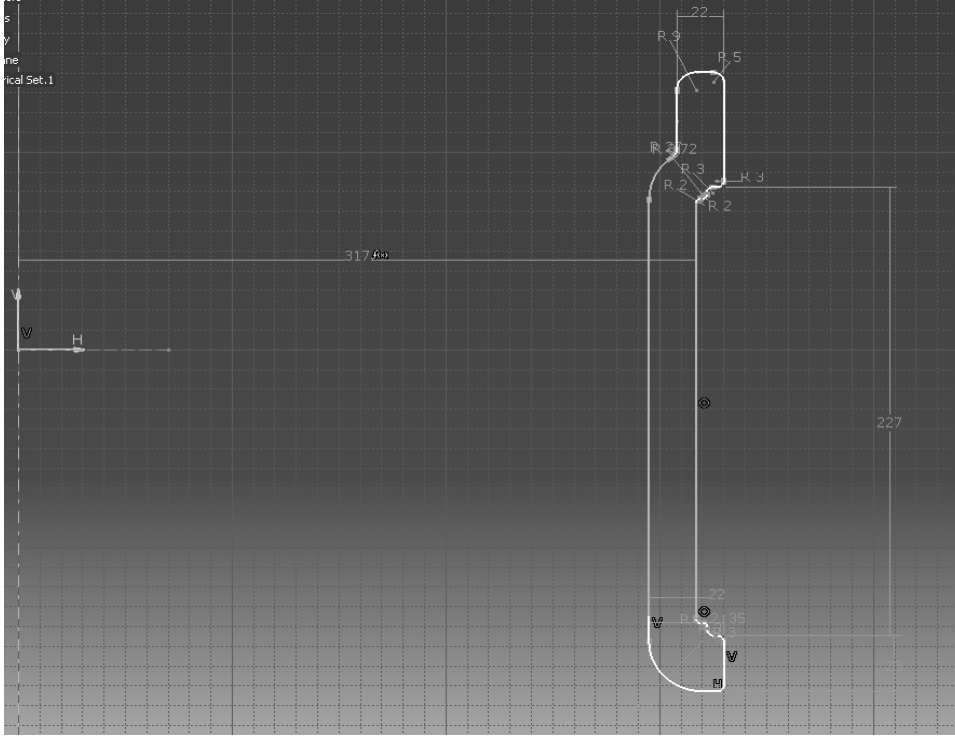
Parametre 3- Göbek çapı

Parametre 4- Bijon sayısı



Şekil 2.1.1 Parametre eklenmesi

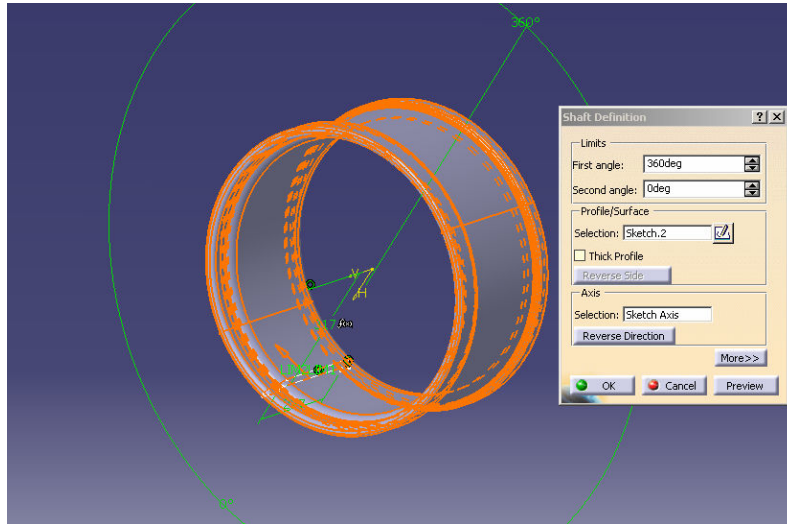
2. Eksen çizgisi sabit olacak şekilde, Şekil 2.1.2'deki ölçülerde verilen profil çizilmelidir. Profil çizildikten sonra Knowledge araç çubuğu yardımıyla parametreye bağlanılmıştır.



Şekil 2.1.2 Jant kasnak profili

Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası

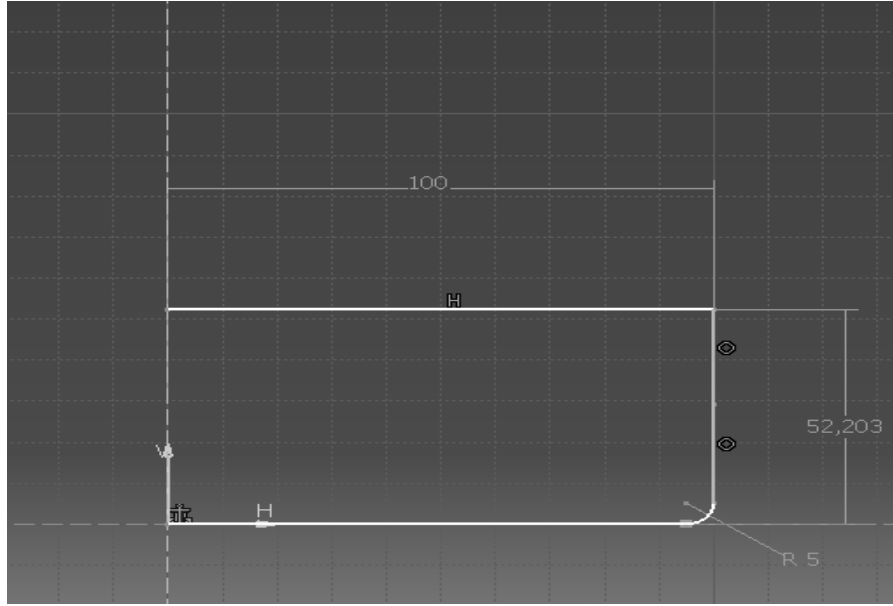
3. Bir önceki şekilde tasarlamış olduğumuz profili shaft ikonu yardımıyla silindirik bir malzeme haline getirerek (Şekil.4.1.3’deki gibi) jantımızın kasnak kısmını oluşturmaktayız.



Şekil.2.1.3 Jant kasnağı oluşturulması

Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası

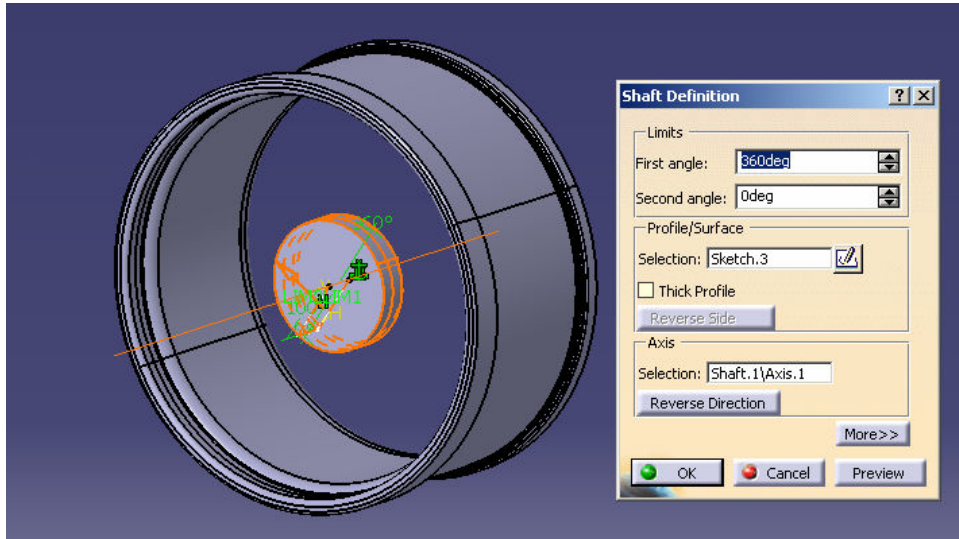
4. Bir önceki işlemde çizilen eksen çizgisine sadık kalınarak Şekil 2.1.4'deki profil çizilmektedir.



Şekil 2.1.4 Jant göbek profili

Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası

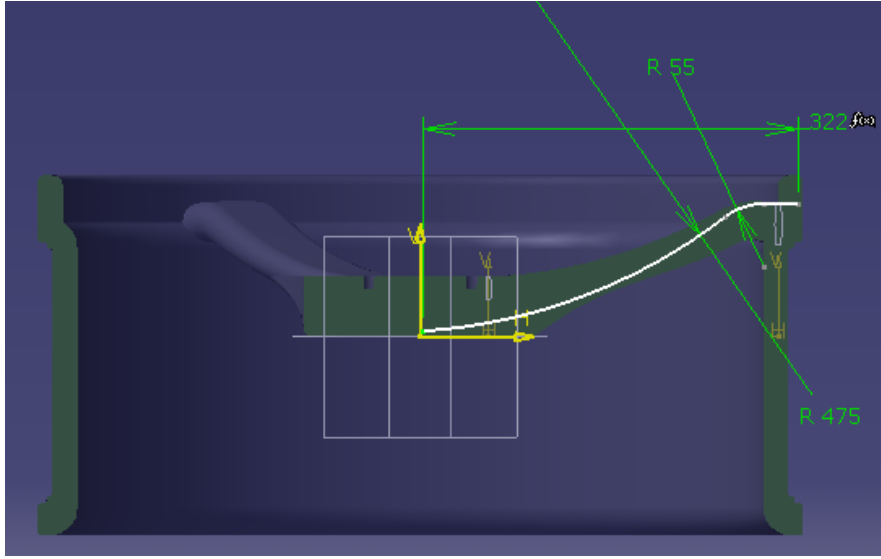
5. Çizmiş olduğumuz profili shaft ikonunu yardımıyla çevirerek jantımızın göbeğini oluşturmaktayız (Şekil 2.1.5).



Şekil 2.1.5 Jant göbeği

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

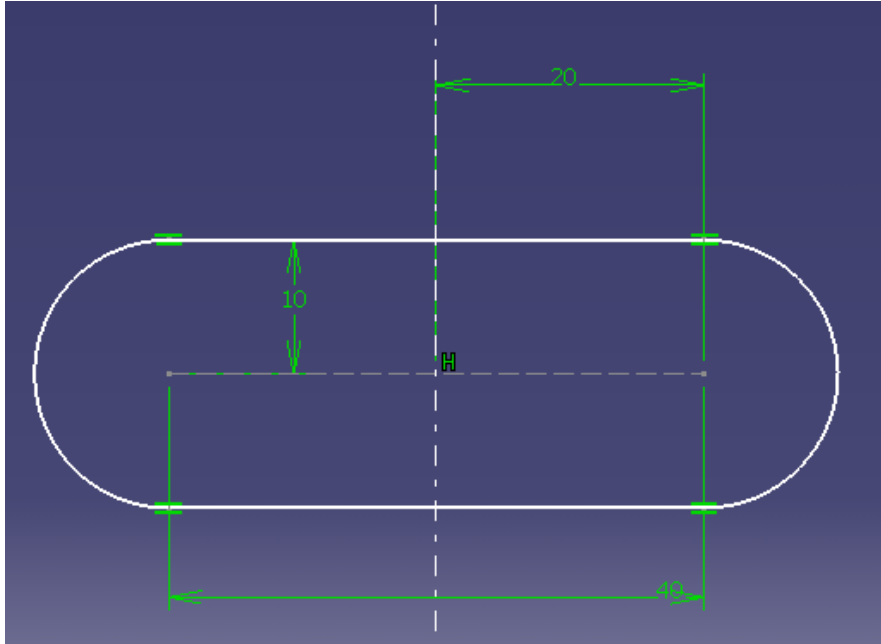
6. Tasarım planelerimize sadık kalarak tasarımıımızı ortalayan ve dikey kesen planemizi kullanarak jant için gerekli olacak kol profillerinin yerini çizmekteyiz (Sekil 2.1.6).



Şekil 2.1.6 Jant kol profili

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

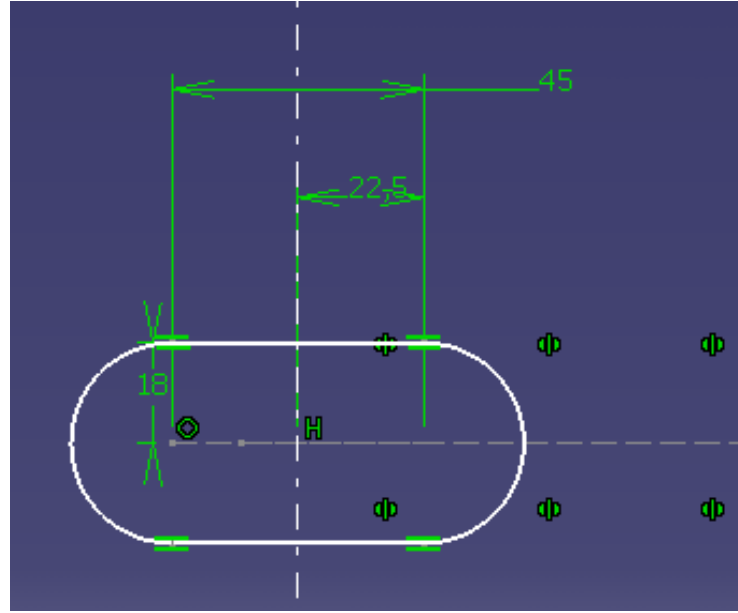
7. Tasarım planelerimizi kullanarak jant için gerekli olacak kol profillerini çiziyoruz (2.1.7).



Şekil 2.1.7 Jant kolu kesit göbek tarafı profili

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

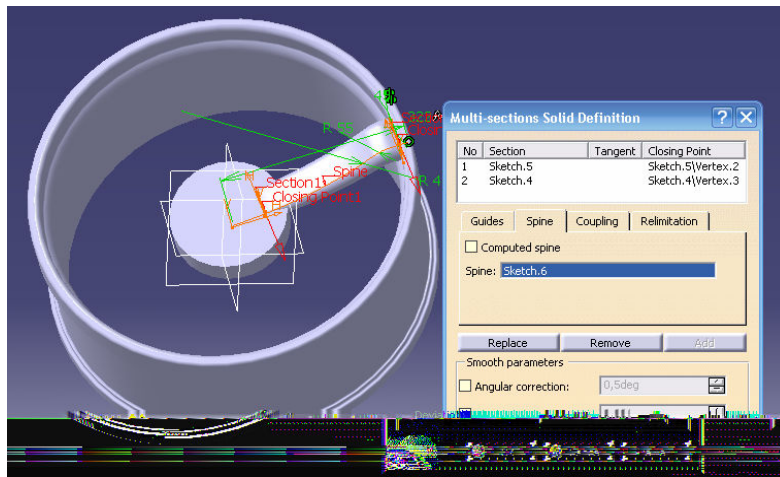
8- Daha sonra dikey planemizden 320 mm olacak şekilde ofset plane atılmaktadır. Bu planemizi kullanarak kol profili için gerekli olan 2. profilimizi çizmekteyiz ( Şekil 2.1.8).



Şekil 2.1.8 Jant kesiti kasnak tarafı profili

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

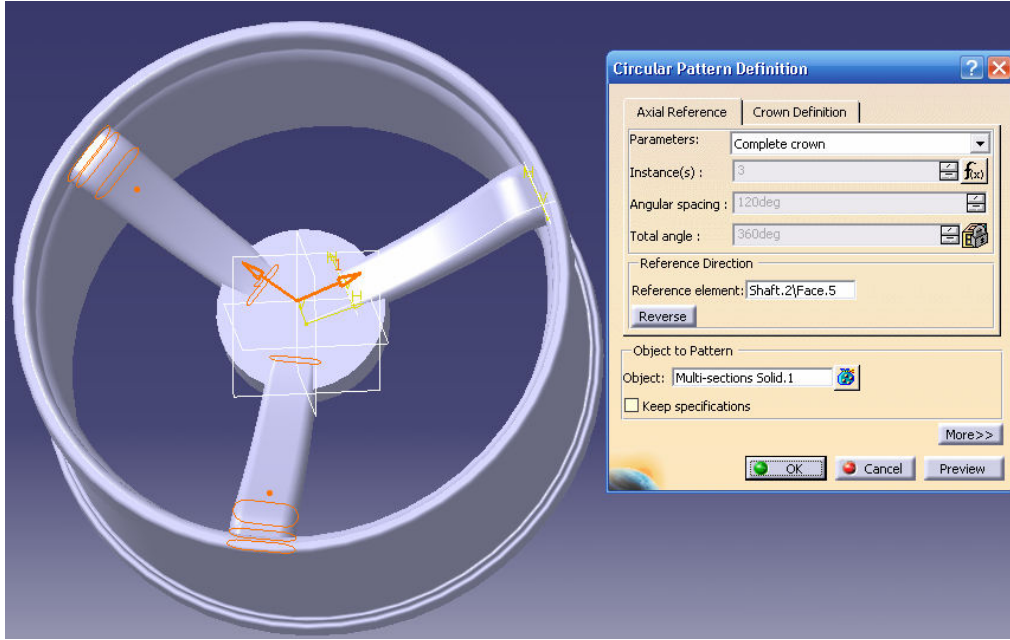
9. Daha sonra 1. adımda çizmiş olduğumuz profillerimizi, 6. adımda çizmiş olduğumuz Spine istikametinde, multi section solid komutumuzla kol profilimizi oluşturmaktayız (Şekil 2.1.9).



Şekil 2.1.9 Jant kolu

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

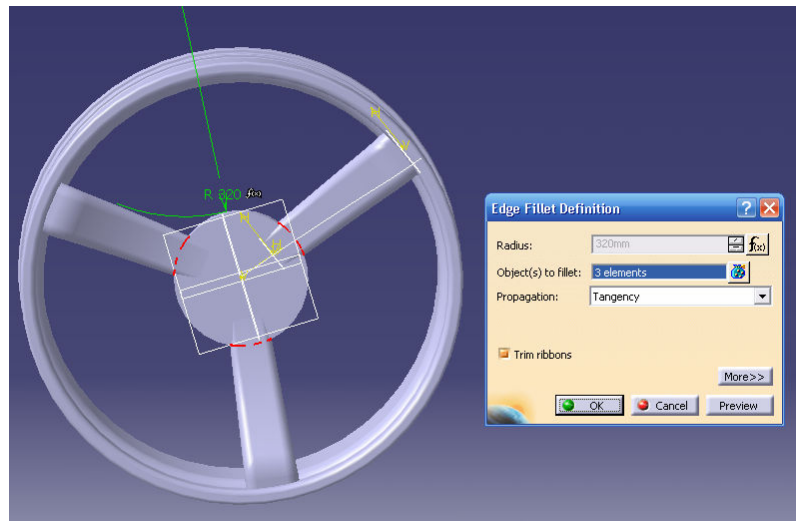
10.Daha sonra bu tasarladığımız profil circular pattern yardımıyla jant göbeği etrafında çoğaltılmıştır (Şekil 4.1.10).



Şekil 2.1.10 Jant kolunun pattern edilmesi

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

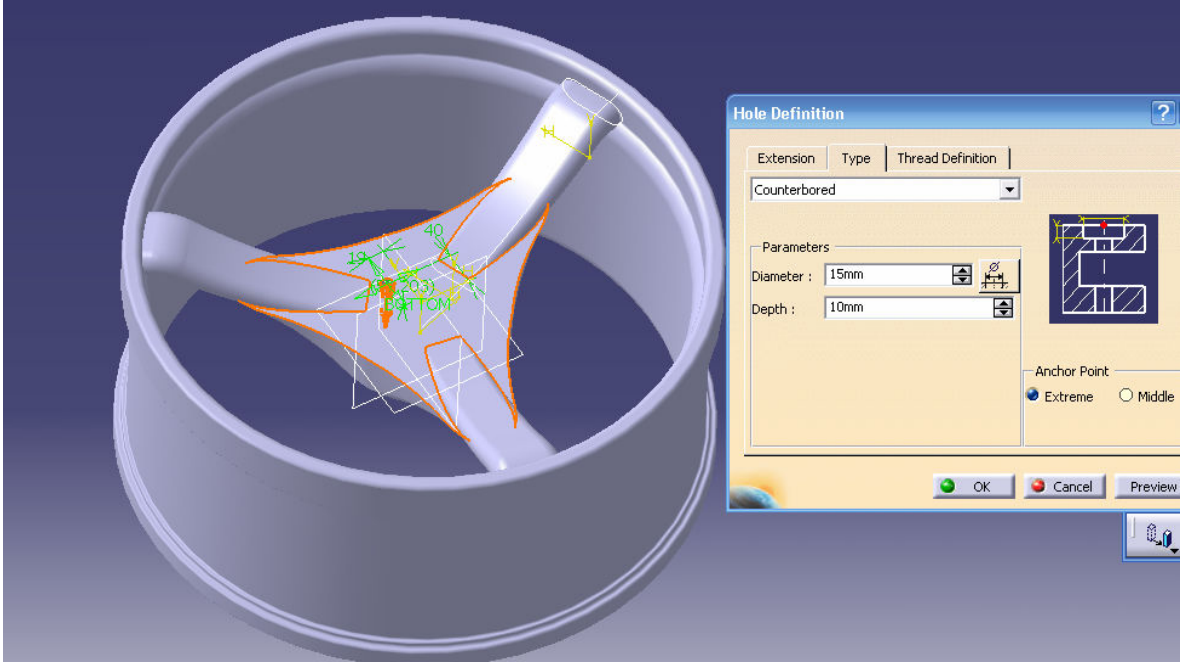
11.Face-face filet yardımıyla kol profili ve jant göbeği arasında radus oluşturulmuştur (Şekil 4.1.11).



Şekil 2.1.11 Jant kolu göbek radüsü profili

(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

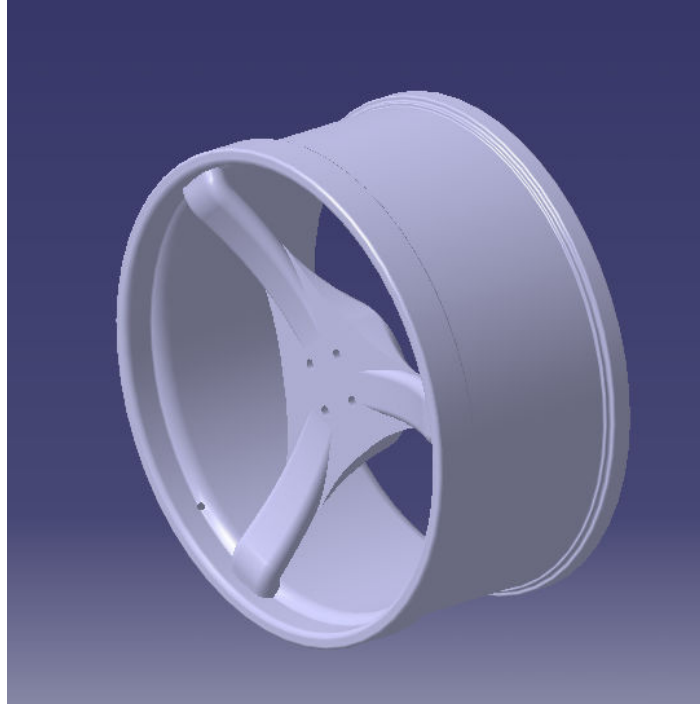
12. Daha sonra jant için bijon delikleri oluşturulmuştur (Şekil 2.1.12).



Şekil 2.1.12 Jant kolu göbek radüsü

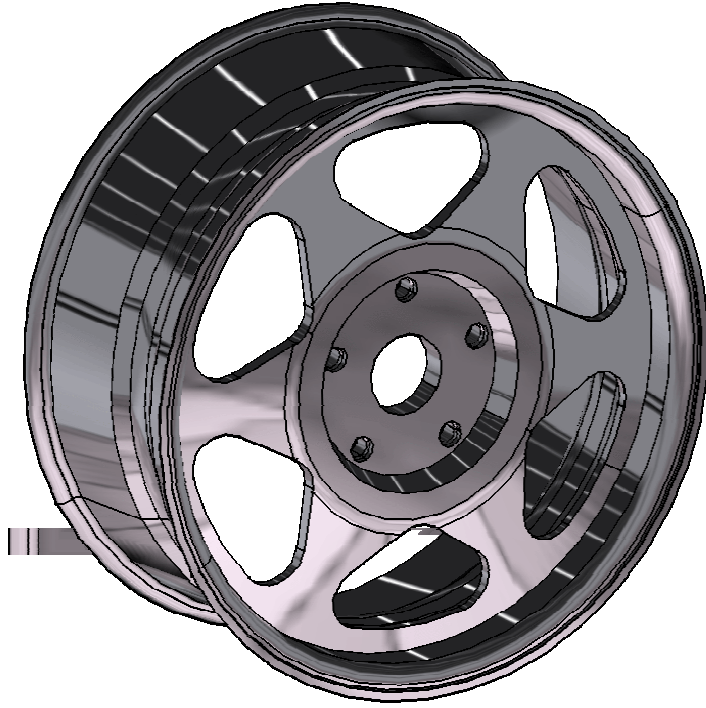
(Not: Bkz ek CD içinde jant klasörü içindeki “jant tasarım” dosyası)

13- Jant tasarımı sonlandırılmıştır (Şekil 1.1.12 ).



Şekil 2.1.13 Jant görünümü

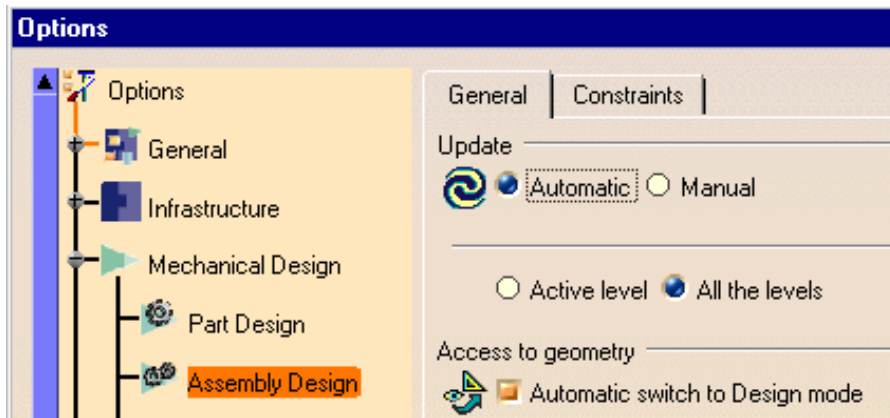
## 2.2 UYGULAMA 2



Şekil 2.2.1 Jant render görünümü

### 2.2.1 İşlem 1: Ayarlar

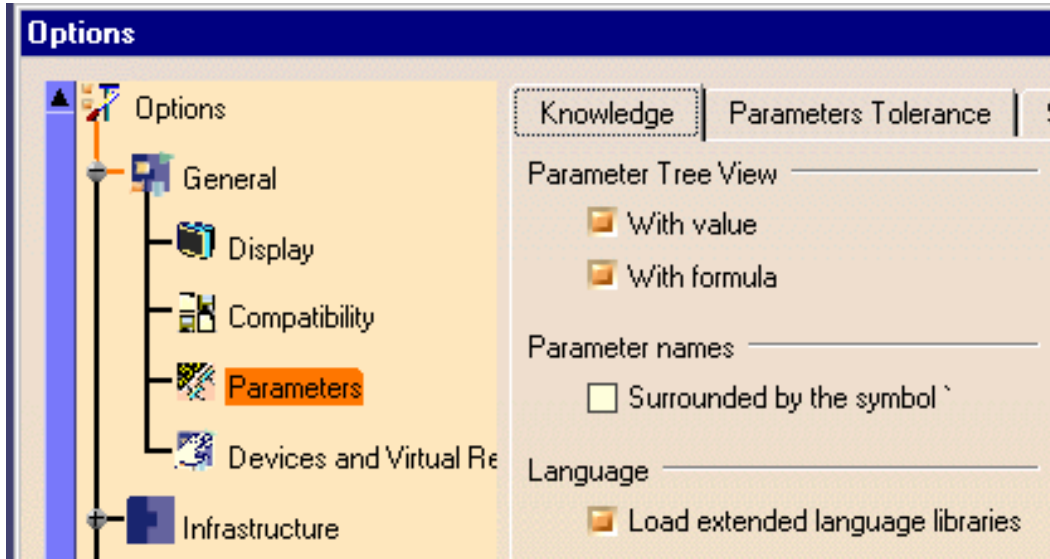
Burada Tools /Options /Mechanical Design /Assembly Design /General: “Automatic update” ve “All the levels” ayarları yapılmaktadır.



Şekil 2.2.2 General ayarları

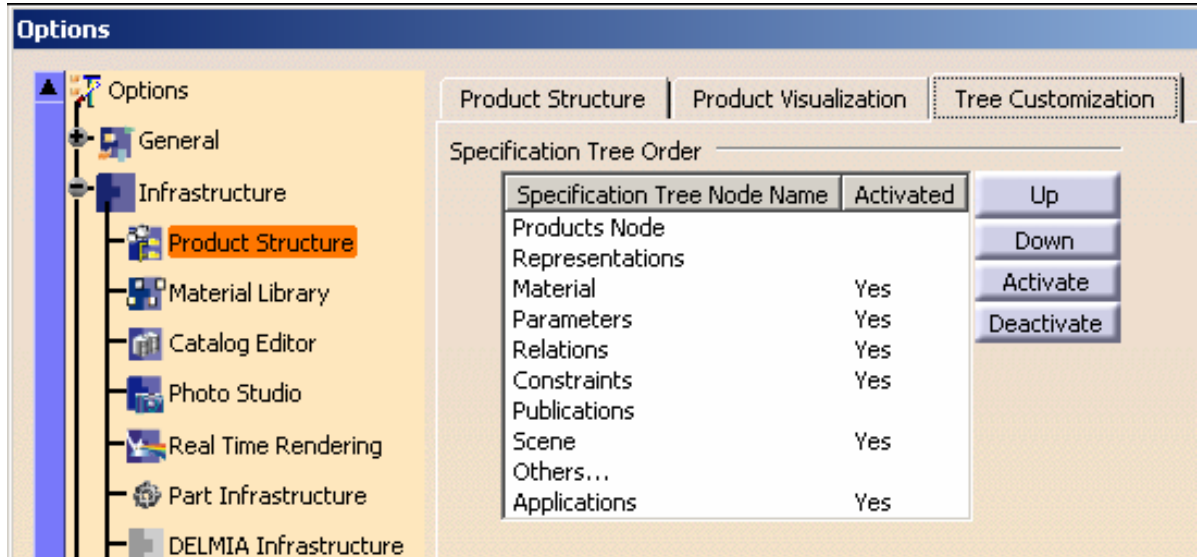


Tools /Options /General /Parameters /Knowledge: Bu ayar Ürün ağacı altında parameter formülleri göstermektedir. Dil ayarında da “Load Extended Language Libraries” seçeneği aktif edilmelidir.



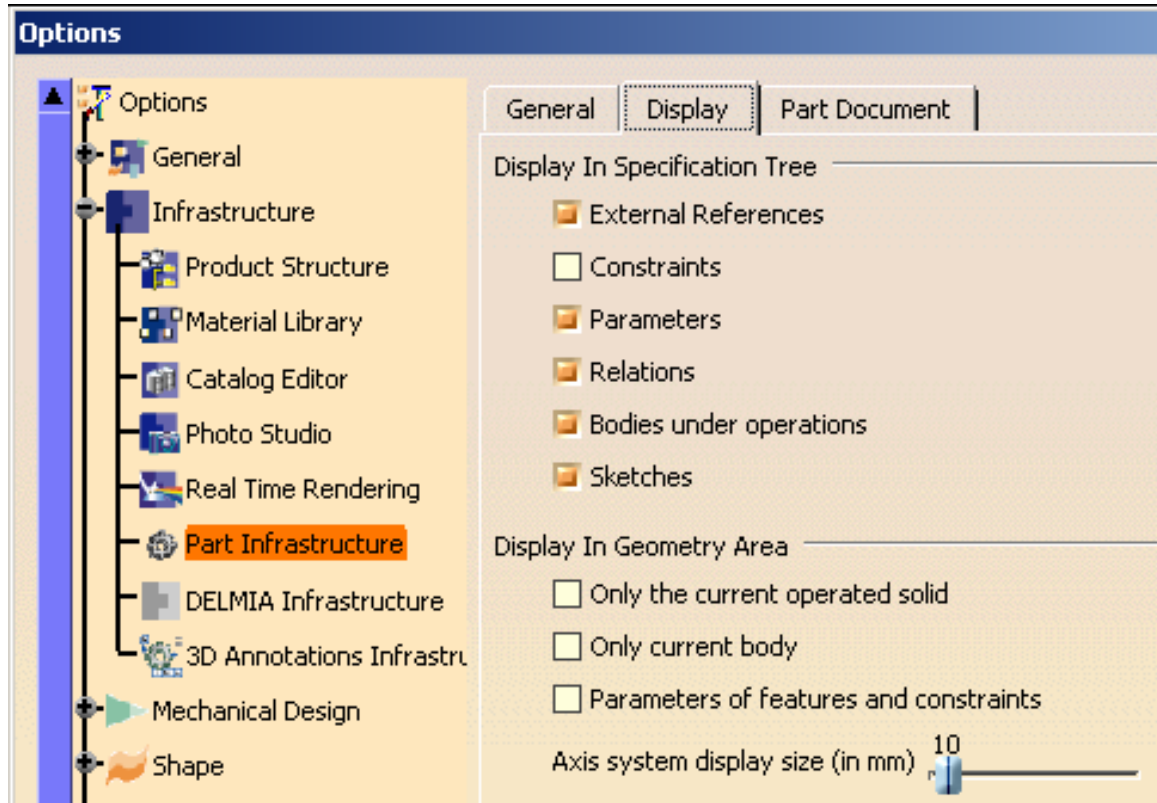
Şekil 2.2.3 Knowledge ayarları

Tools /Options /Infrastructure /Product Structure /Tree Customization: Product'te seçili olan parameter ve constraintlerin ürün ağacı altında görünmesini sağlamaktadır.



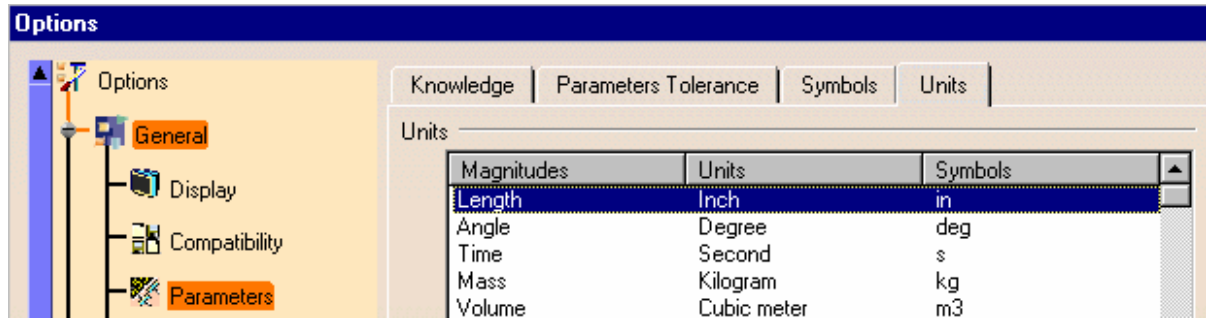
Şekil 2.2.4 Tree Customization ayarları

Tools/Options/Infrastructure/Part Infrastructure/Display : “Parameters” ve “Relations” seçilmelidir.



Şekil 2.2.5 Display Ayarları

Tools/Options/General/Parameters /Units: uzunluk için “inch” seçilmelidir.



Şekil 2.2.6 Units ayarları

## 2.2.2 İşlem 2: Parça Dizaynı

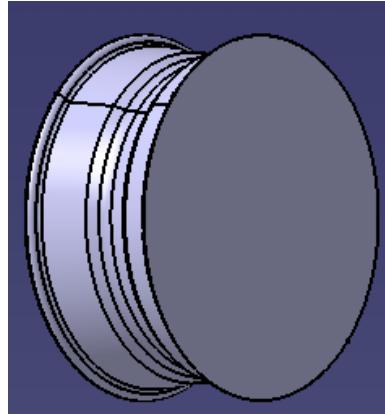
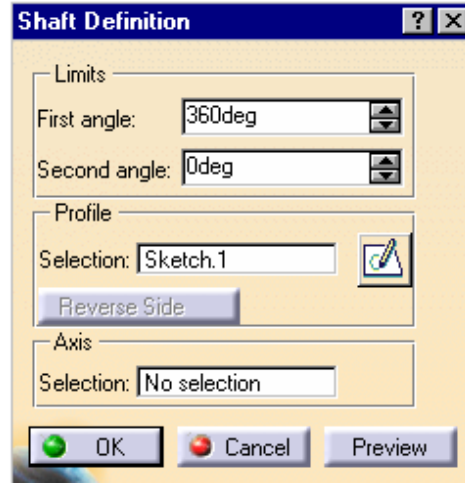
“CATKWA\_Wheel\_Rim\_Start.CATPart” dokümanı açılmalıdır



Şekil 2.2.7 Part Design

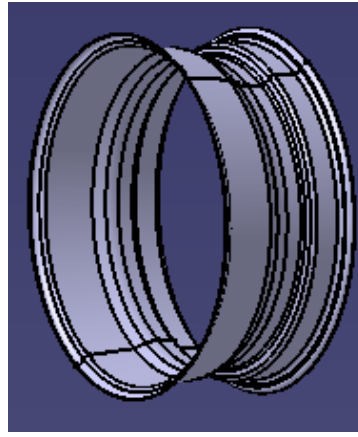
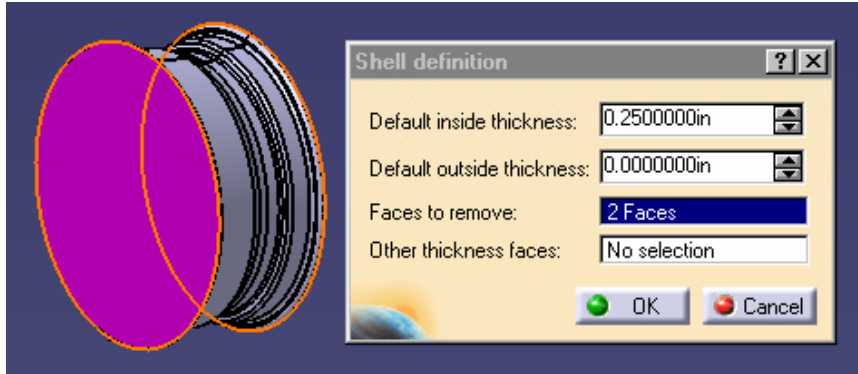
“Part Design” çalışma modülüne girilmelidir.

“Outer\_Rim” içinde “Sketch.1” den shaft ile aşağıdaki şekil oluşturulmalıdır.



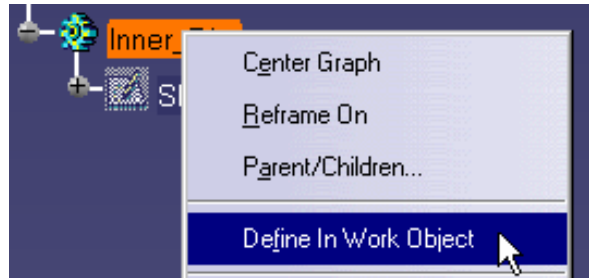
Şekil 2.2.8 Jant kasnak profilinin shaft edilmesi

0.25 inc kalınlığında içe et kalınlığı verilmelidir.



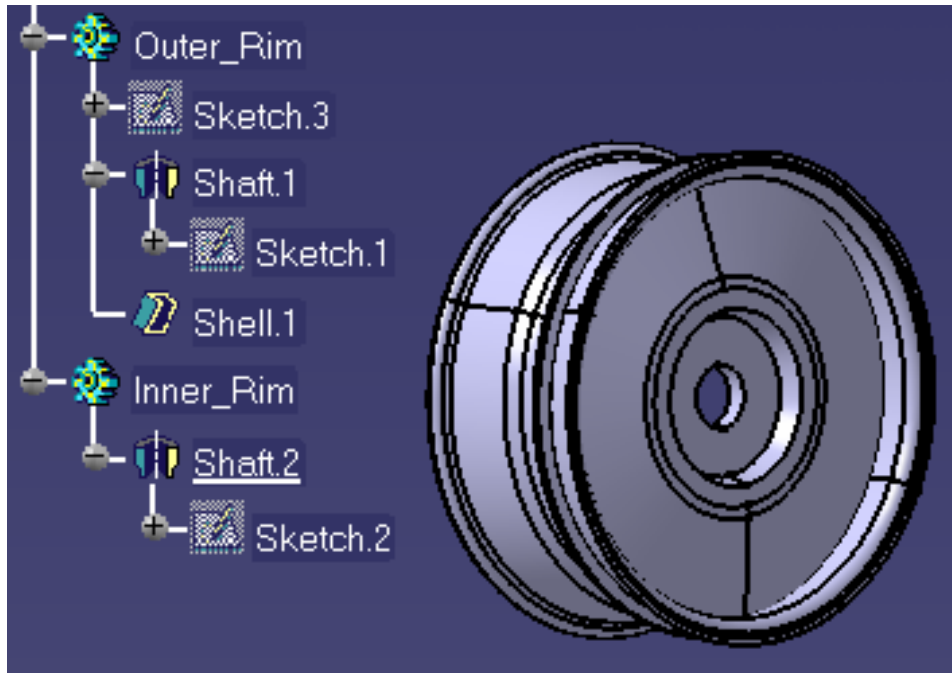
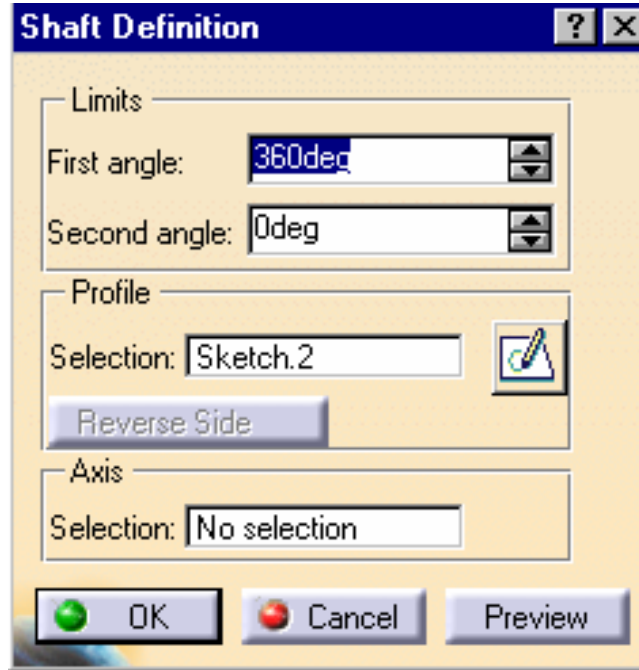
Şekil 2.2.9 Jant kasnak profilinin shell ile boşaltılması

“Inner\_Rim” body’si “In work object” ile aktif edilmelidir.



Şekil 2.2.10 Define in work object

“Inner\_Rim”de “Sketch.2” den shaft ikonu ile aşağıdaki gibi şekil oluşturulmalıdır.



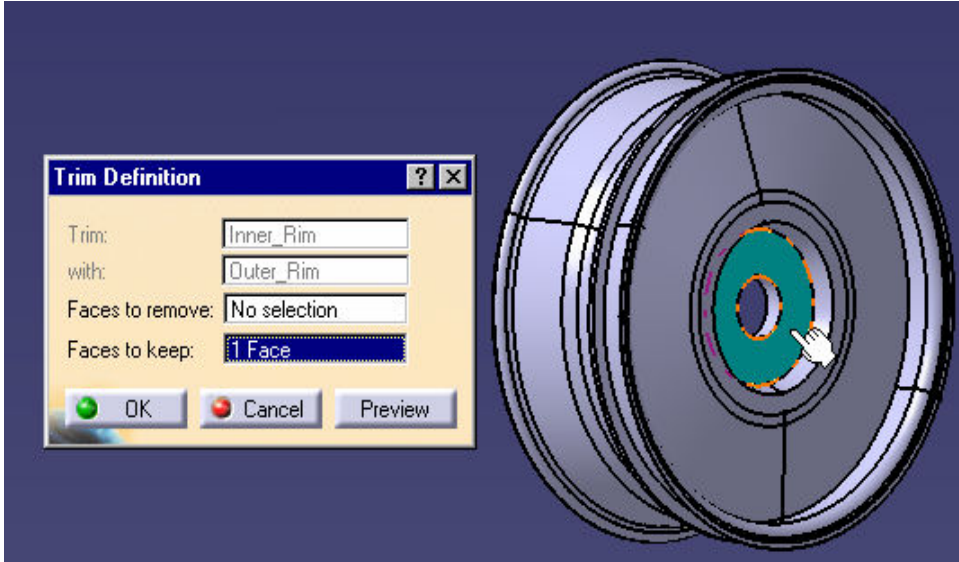
Şekil 2.2.11 İner rim oluşturulması

İner ve outer rim arasında union trim işlemi yapılmalıdır.



“Inner\_Rim” seçilmelidir.

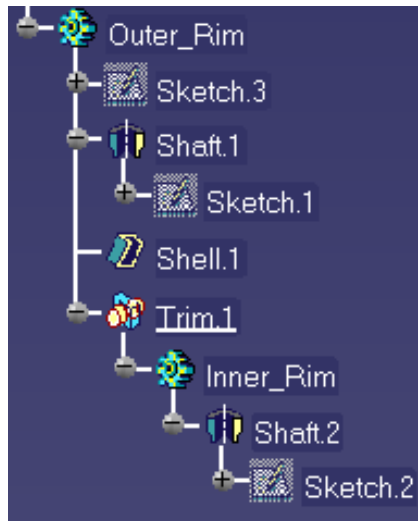
face to keep ile kalacak yüzeyler seçilmelidir.



Şekil 2.2.12 Boolean operation

“Ok”a tıklayınız.

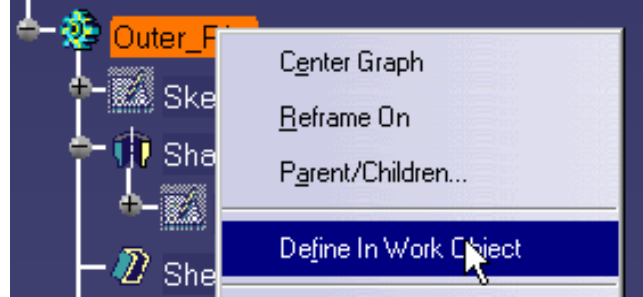
Ürün ağacında yapılan işlemler takip edilebilmektedir.



Şekil 2.2.13 Boolean operation ürün ağacı görünümü

“Sketch.3” ten pocket ile boşaltma yapılır ve 6 adet complete crown seçeneği ile yerleştirilir.

“OuterRim” body si “In Work”object ile aktif edilir

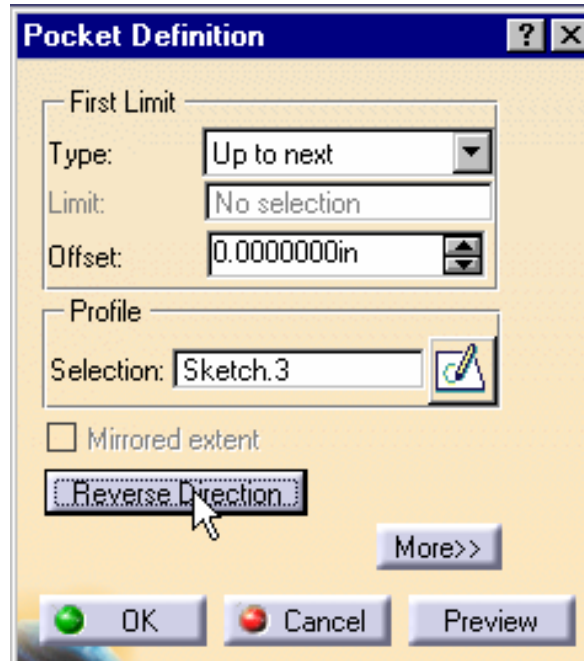


Şekil 2.2.14 Outer rim define in work object

“Pocket” ikonuna tıklanır.

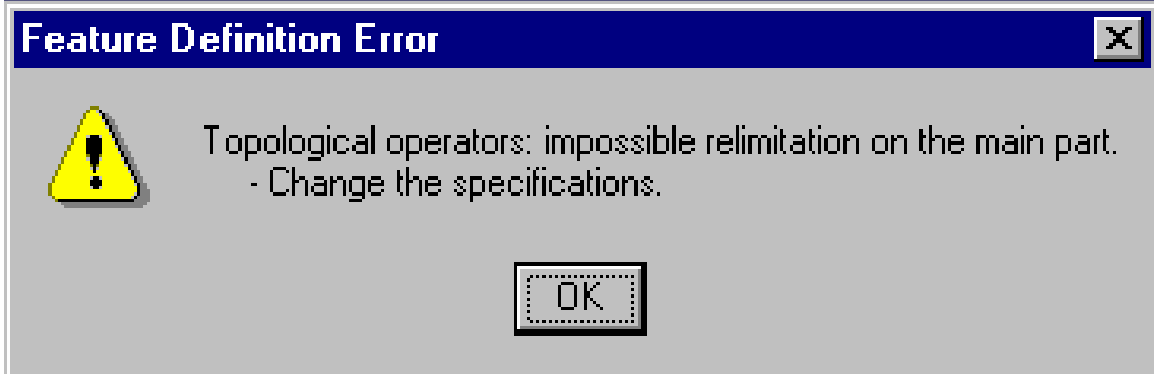


Type: “Up to next” ayarlanır ve “Sketch.3” seçilir.



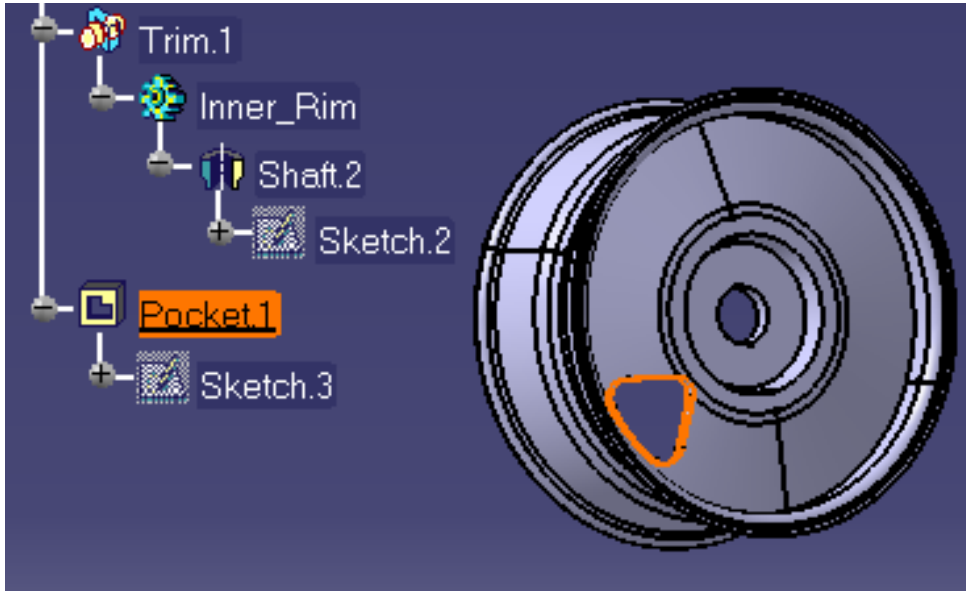
Şekil 2.2.15 Pocket parametreleri

“OK” e tıklanır ve aşağıdaki mesaj görünür.



Şekil 2.2.16 Pocket uyarı mesajı

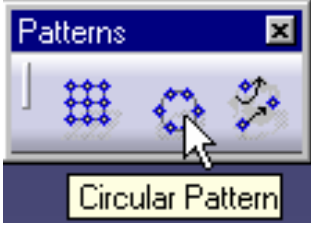
“Reverse Direction” seçeneğine tıklanır ve “Ok”a tıklanır.



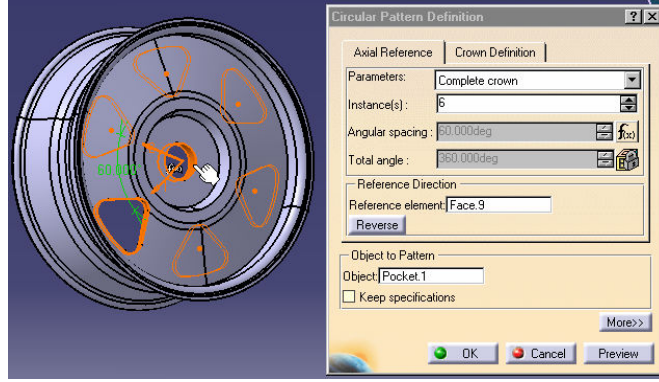
Şekil 2.2.17 Pocket görünümü

“Circular Pattern” ikonuna tıklanır.



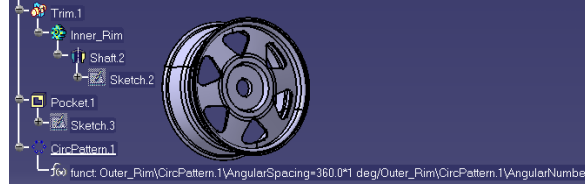


“Parameters” kısmı “Complete crown” olarak ayarlanır, “Instances” kısmı 6 olarak seçilir. Object to pattern: “Pocket.1” seçilir ve “Reference element” kısmı silindirin merkezi gösterilir (şekildeki gibi turuncu olan kısım.)



Şekil 2.2.18 Pocket pattern görünümü

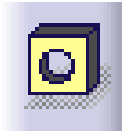
“OK” tıklanır.



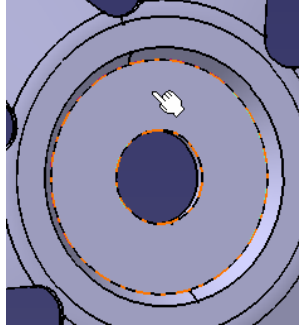
Şekil 2.2.19 Pattern sonu görünümü

Create bolt holes.

“Hole” butonuna tıklanır.

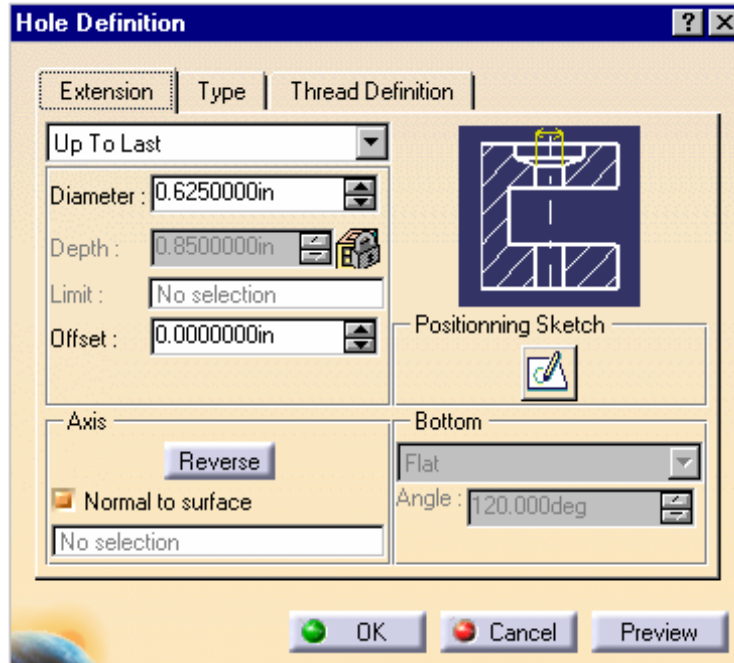


Şekildeki gibi yüzeyi seçilir:



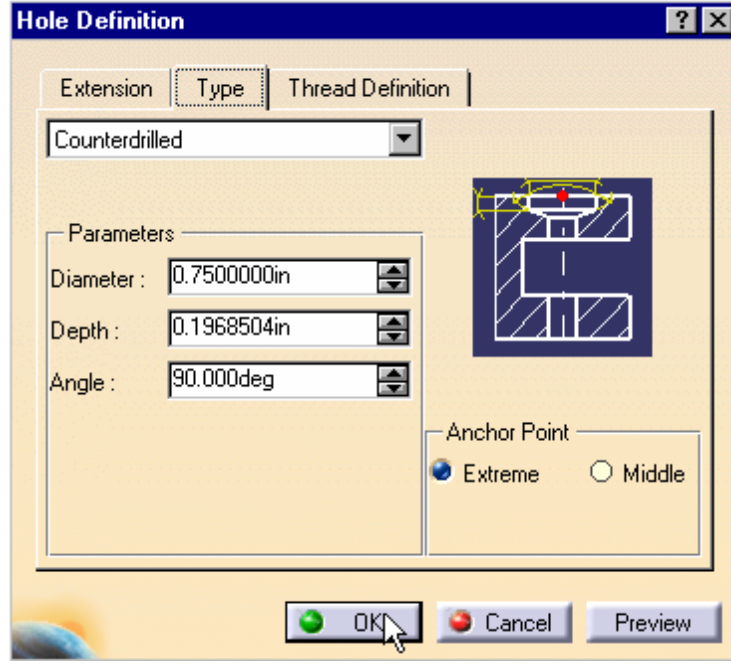
Şekil 2.2.20 Hole yüzey seçimi

“Extension”kartında, “Up to last”seçili olmalıdır ve çap değeri 0.625 inch olarak ayarlanır.

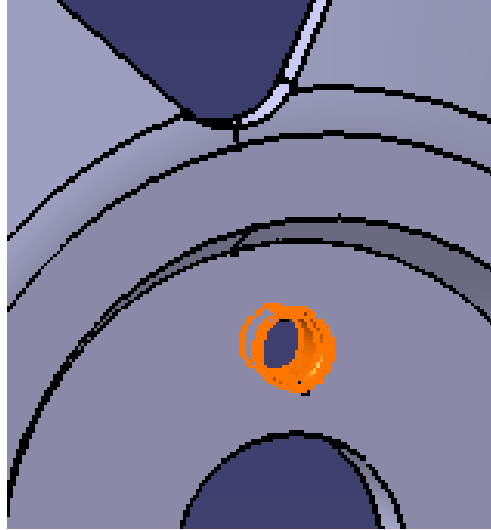


Şekil 2.2.21 Hole operation kartı

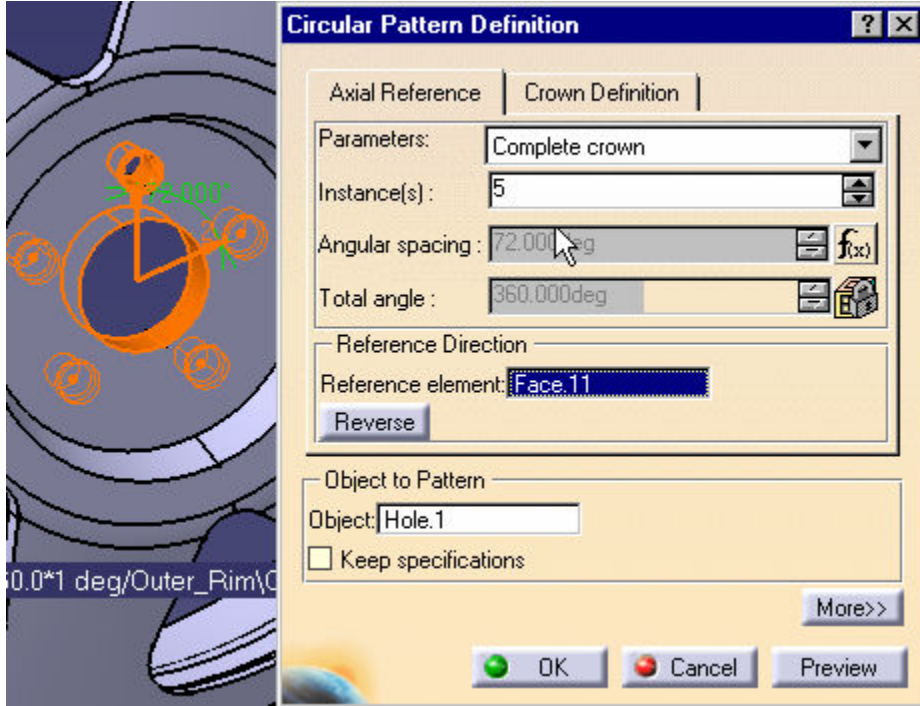
“Type” kartında ise, “Counterdrilled” seçili olmalı ve çap değeri 0.75 inch olarak ayarlanmalıdır. “OK” tıklanır.



Şekil 2.2.22 Hole/type operation kartı



Hole ile circular pattern oluşturulur. Parametreleri şekilde görüldüğü gibi ayarlanır.

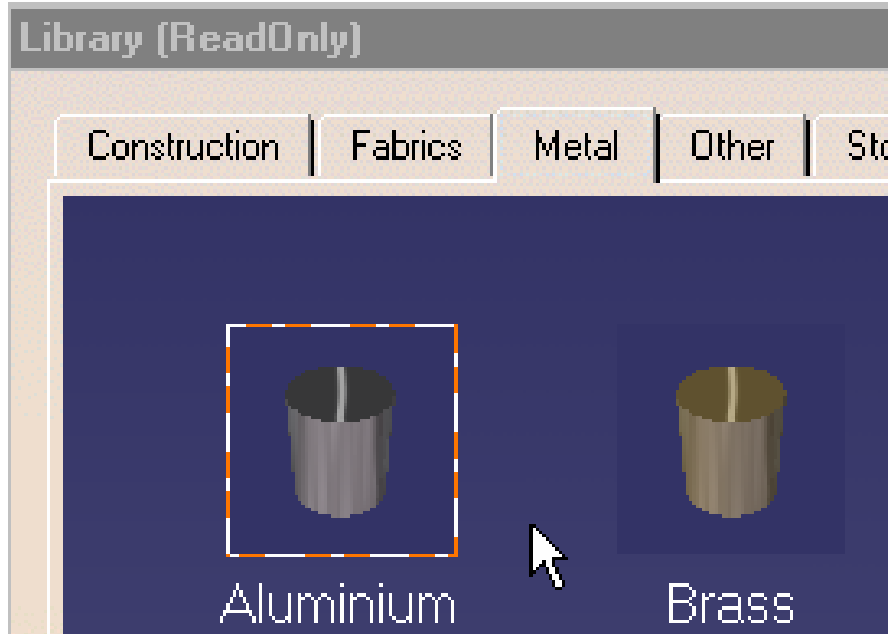


Şekil 2.2.23 Hole pattern görünümü

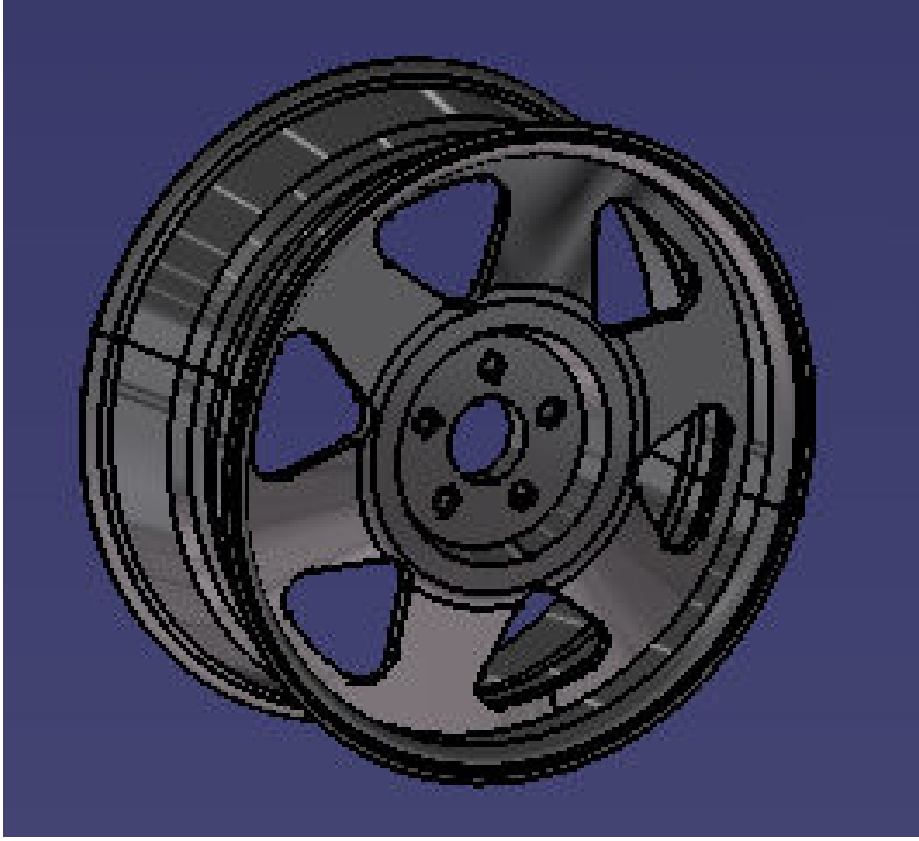
Malzeme özelliği eklenir : “Wheel\_Rim” partı seciniz ve “Apply material” ikonuna tıklayınız.



“Metal” indeksinde “Aluminium” seçilir ve “Ok”a tıklanır.

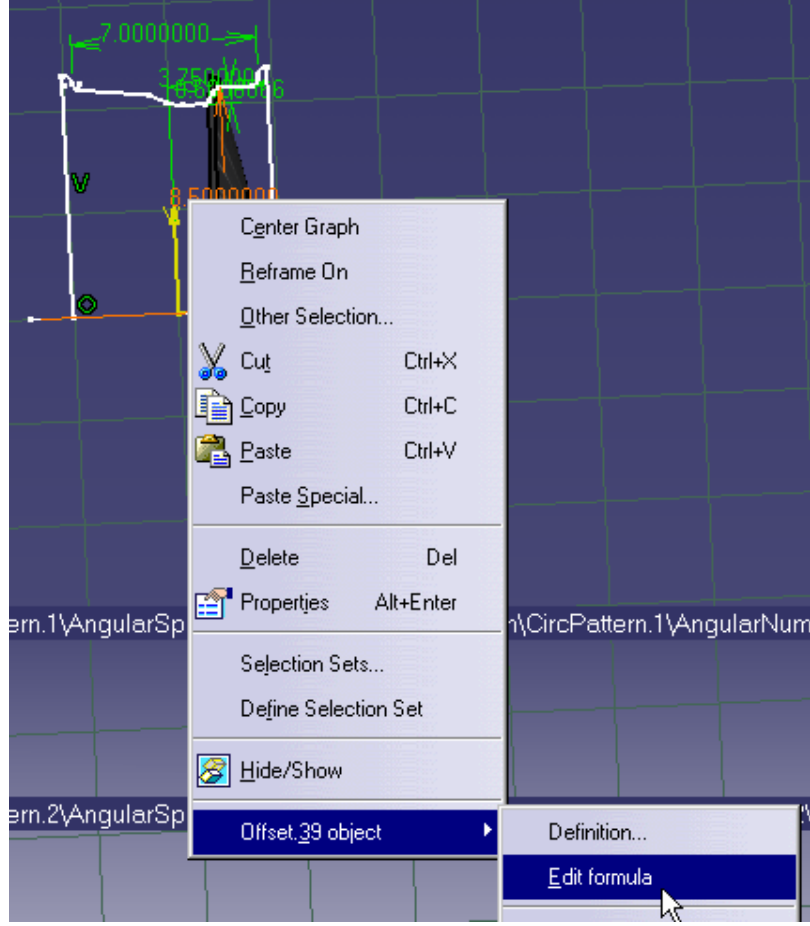


Şekil 2.2.24 Malzeme Kütüphanesi



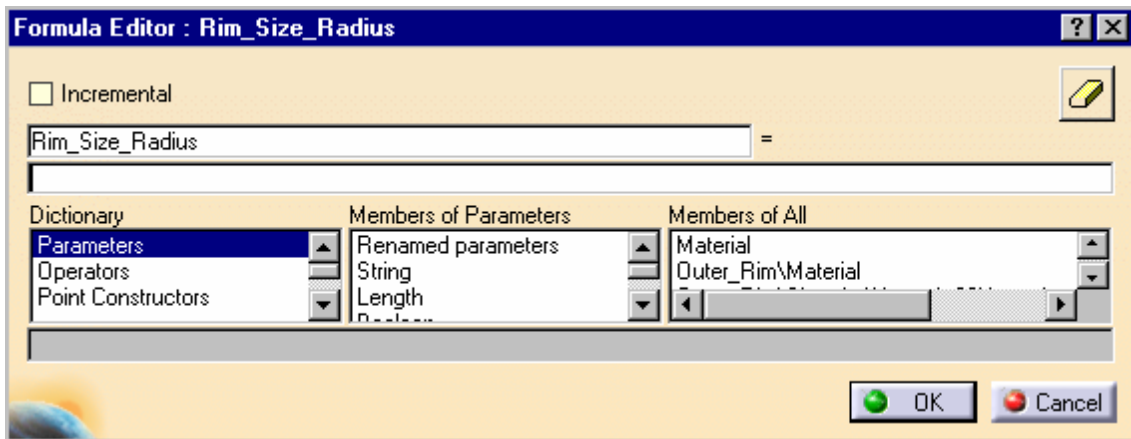
### 2.2.3 İşlem 3: Parametreleri Adlandırma

Ürün ağacında “Sketch.1” e çift tıklanır.  
(8.5 in) olan radüs değerinde sağ tık yapılır ve açılan menüden “Edit formula” seçilir.



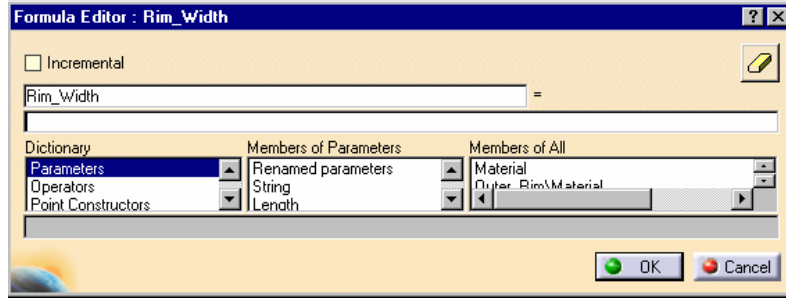
Şekil 2.2.25 Sketch de Formula giriş görünümü

İsmi “Rim\_Size\_Radius” olarak değiştirilir ve “OK” e tıklanır.



Şekil 2.2.26 Rim\_Size\_Radius parametresi

7 in olan radüs değerinde sağ tık yapılır ve açılan menüden “Edit formula” seçeneği seçilir. Ve isim “Rim\_Width” olarak değiştirilir.



Şekil 2.2.27 Rim\_ Width parametresi atama

“OK”e tıklanır.



Sketcher'den çıkılır.

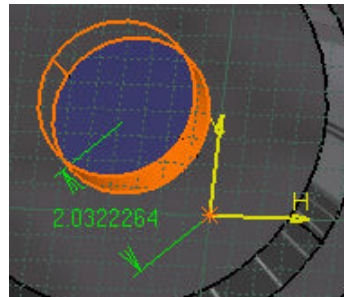
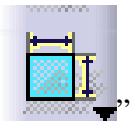
Hole pozisyonu için parametre ayarlaması yapılır.

Ürün ağacında hole altındaki “Sketch.6” ya çift tıklanır.



Şekil 2.2.28 Hole /pozisyon sketch'e giriş

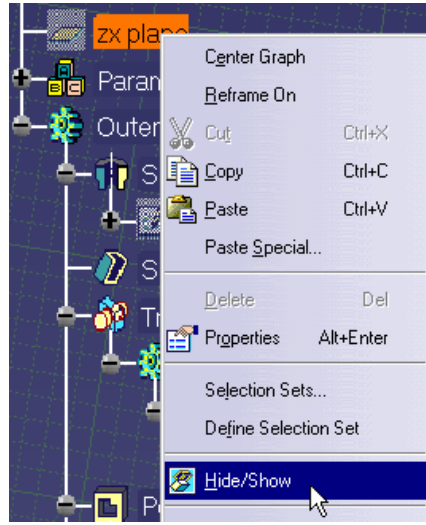
Delik merkezi ve merkez silindir yüzeyi şekildeki gibi seçilir. Constraint ikonuna tıklanır ve 3D view de constraint oluşturulur.



Şekil 2.2.29 Hole pozisyon sketch görünümü

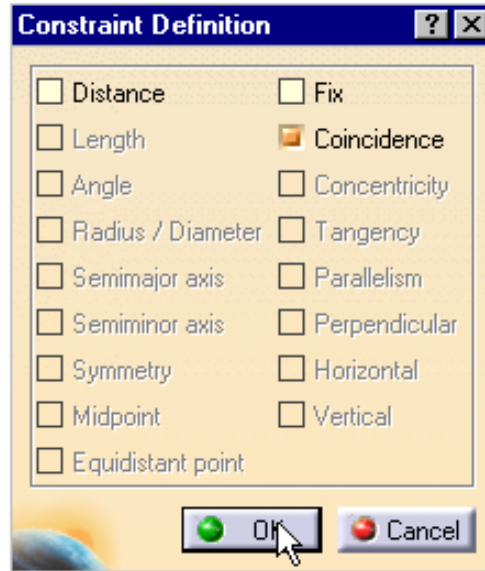
Constraint'e çift tıklanır ve 2.25 in değerine ayarlanır.

“ZX” plane show mode gönderilir.



Şekil 2.2.30 Çalışma düzleminin show mode'a çağırılması

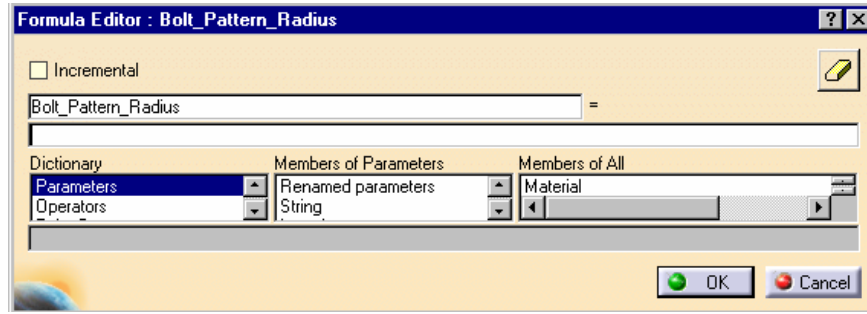
Merkez sabit noktamız ve "ZX" plane seçilir. Constraint ayarlanır.



Şekil 2.2.31 Constraint definition kartı

2.25 Dimension değeri seçilir ve açılan menüden "Edit formula" seçeneğine tıklanır. İsmi "Bolt\_Pattern\_Radius" olarak değiştirilir.





Şekil 2.2.32 Formül editör kartı

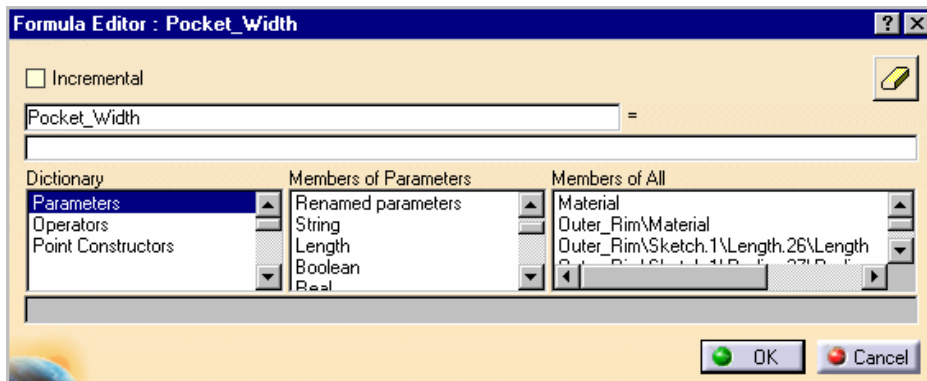
Sketch'den çıkarılır.



Pocket\_Width ve radius isimleri değiştirilir.

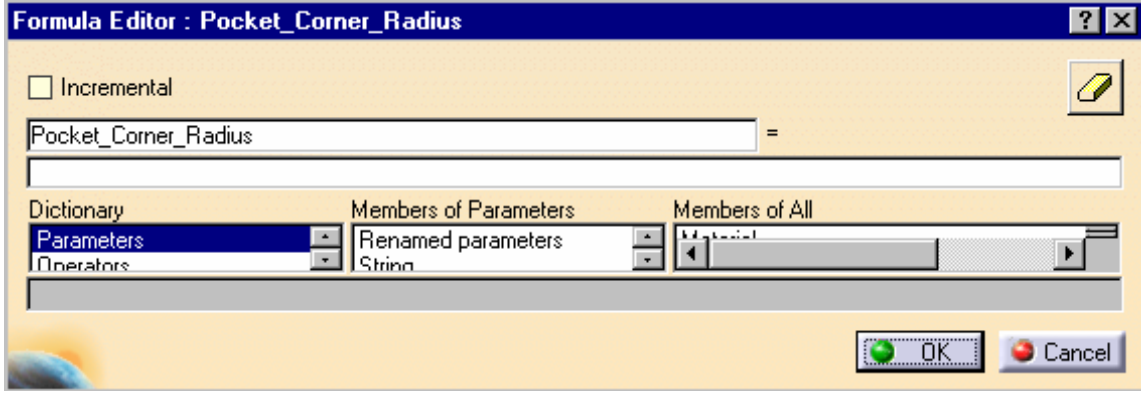
Ürün ağacında "Sketch.3"e çift tıklanır.

Pocket\_Width ölçüsünde sağ tık yapılır (2.2.33) açılan menüden "Edit formula" seçeneği seçilir. İsmi "Pocket\_Width" olarak değiştirilir.



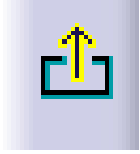
Şekil 2.2.33 Pocket\_Width parametresi atama

0.75 in değerinde olan bottom pocket radius ölçüsünde sağ tık yapılır. Açılan menüden "Edit formula" seçeneğine tıklanır. İsmi "Pocket\_Corner\_Radius" olarak değiştirilir.



Şekil 2.2.34 Pocket\_Korner\_Radius parametresi atama

Sketch'den çıkarılır.



#### 2.2.4 İşlem 4: Geometrik Parametrelere Formül Atamak

Pocket radius ölçüsüne formül atanır

**Ürün ağacında Sketch3' e çift tıklanır.**

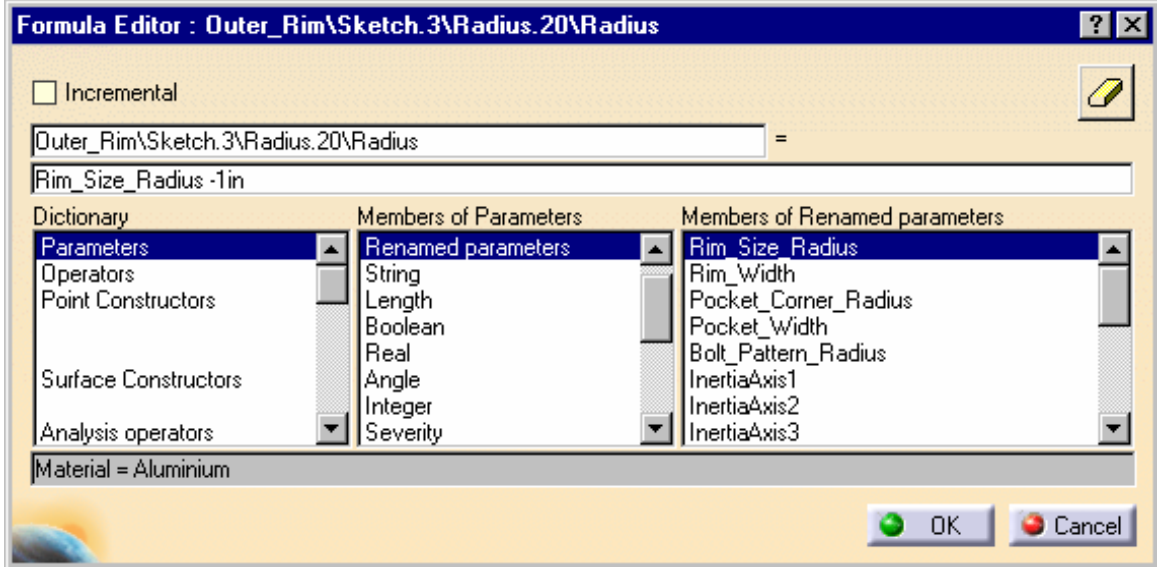
Pocket radius dimension (**7.5 in**) ölçüsünde sağ tık yapılır.

« Edit formula » seçeneğine tıklanır açılan pencerede Radius.20 değeri seçilir.

In Members of Parameters alanından, Renamed parameters olanı seçilir.

Buradan **Rim\_Size\_Radius** parametresi seçilir **Formula Editor** penceresinde şekildeki gibi: - **1in** after the **Rim\_Size\_Radius** yazılır.

**Ok'a tıklanır**



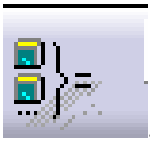
Şekil 2.2.35 Pocket radius ölçüsüne formül atama

Formül ürün ağacında görünür



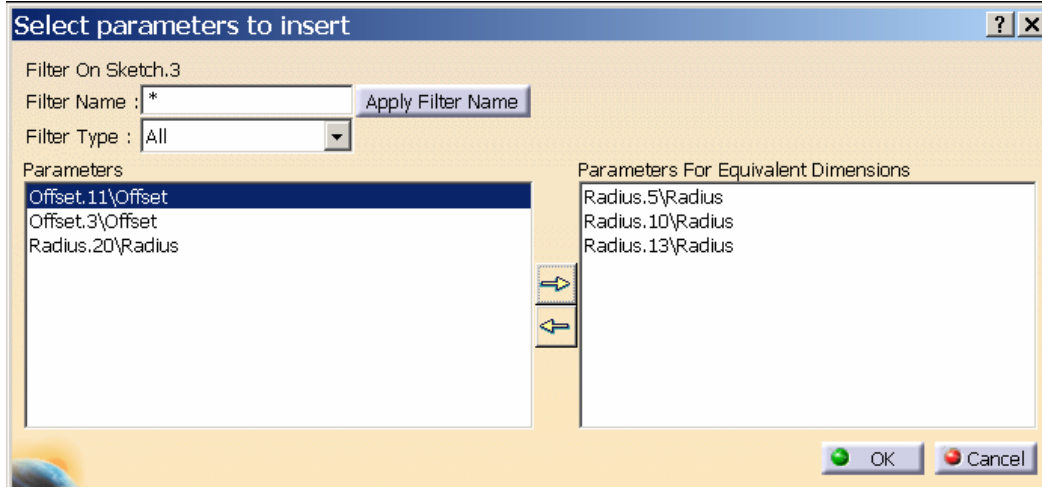
3 radius parametresi arasında equality relation kullanarak eşitleme yapılır.

EquivalentDimensions ikonuna tıklanır.



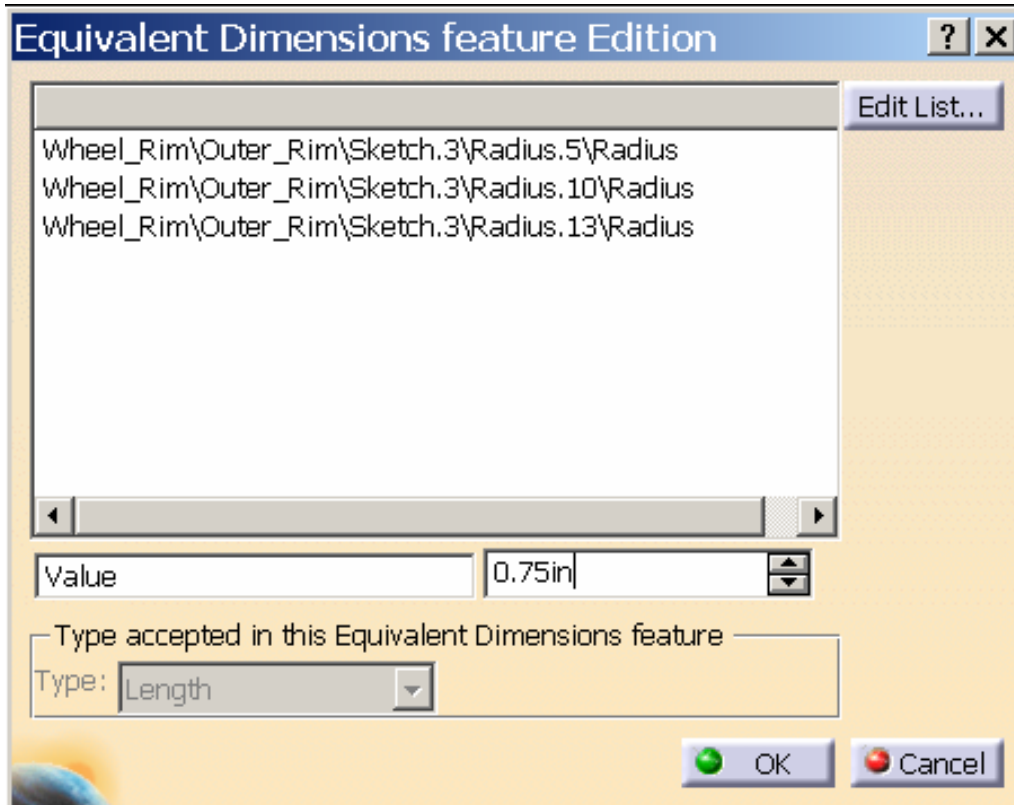
Edit List butonuna tıklanır.

Ürün ağacından Sketch.3 seçilir ve sadece bu durumda sketch.3 parametreleri görünür. Radius.5\Radius, Radius.10\Radius ve Radius.13\Radius seçilir



Şekil 2.2.36 Radüs ölçülerini eşitleme

Değer alanına **0.75in** giriniz.



Şekil 2.2.37 Eguivalent dimension kartı

OK tıklayınız

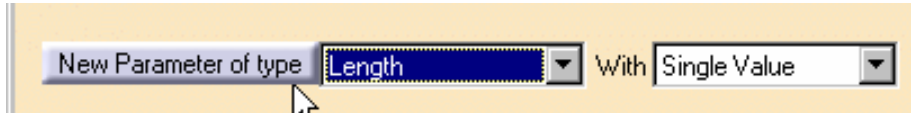
## 2.2.5 İşlem 5: Kullanıcı Tanımlı Parametre ve Formüller Oluşturmak

Rim\_Size parametresi oluşturur.

“Formula” ikonuna tıklanır.

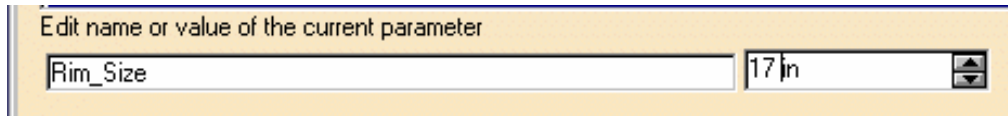


New Parameter of type seçeneğine tıklanır ve “Length” tipi seçilir.



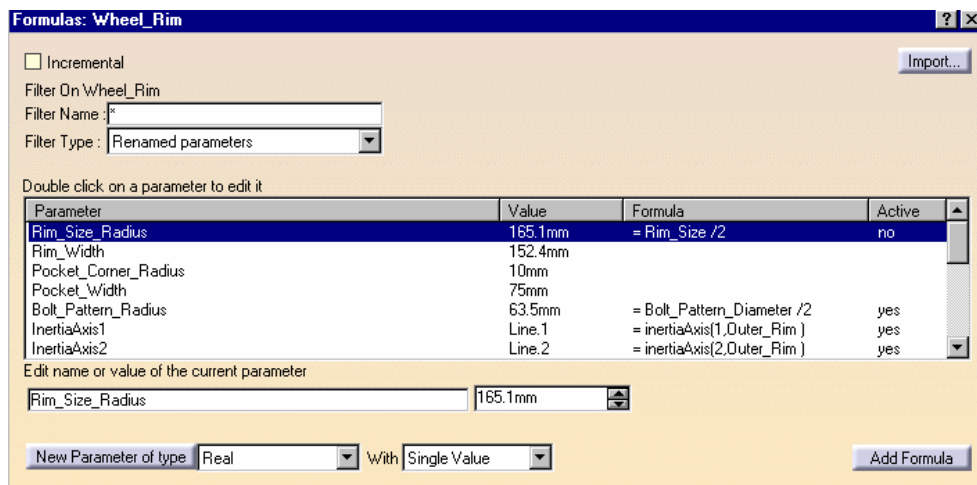
Şekil 2.2.38 New parameter kartı

Atanılan bu parametrenin değeri 17 in olarak ayarlanır.



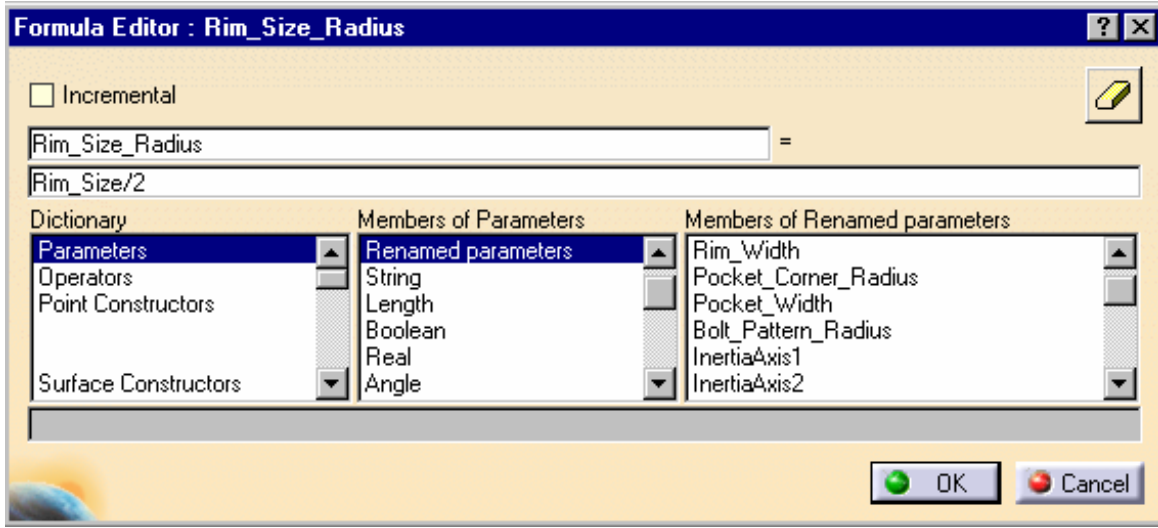
Şekil 2.2.39 Rim\_Size parametresi

Rim\_Size\_Radius parametresi formül atayarak Rim\_Size parametresine bağlanır. Değer filtresinden “Renamed parameters” sekmesine tıklanır. “Rim\_Size\_Radius” parametresine tıklanır ve “Add formula” sekmesine tıklanır.



Şekil 2.2.40 Parametre formül kartı

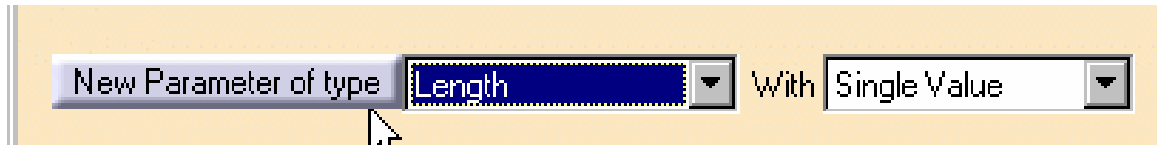
“Parameters”, “Renamed parameters” sekmeleri seçilir ve “Rim\_Size”. Key “/2”formülü atanır “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.41 Rime\_Size parametresine formül atama

“Bolt\_Pattern\_Diameter” parametresi oluşturulur.

New Parameter of type seçeneği tıklanır ve “Length” tipi seçilir



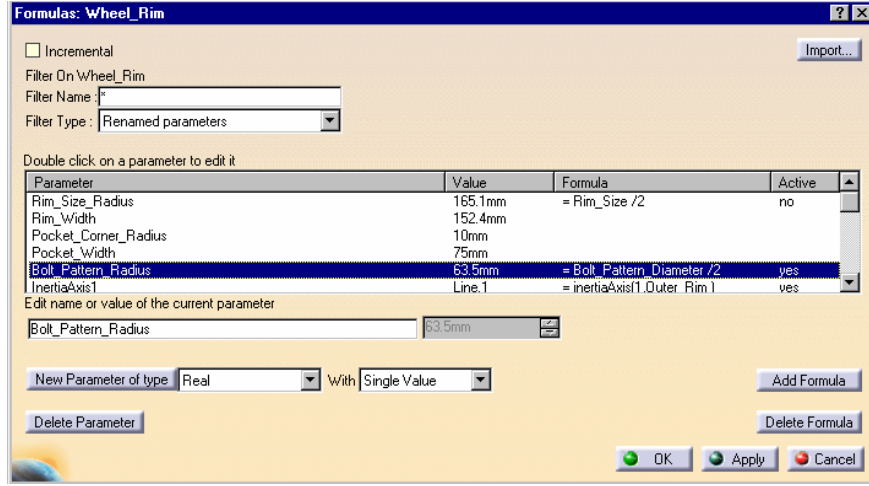
Şekil 2.2.42 Bolt\_Pattern\_Diameter parametresi için değişken atama

İsim değiştirilir ve değer 4.5 in olarak ayarlanır.



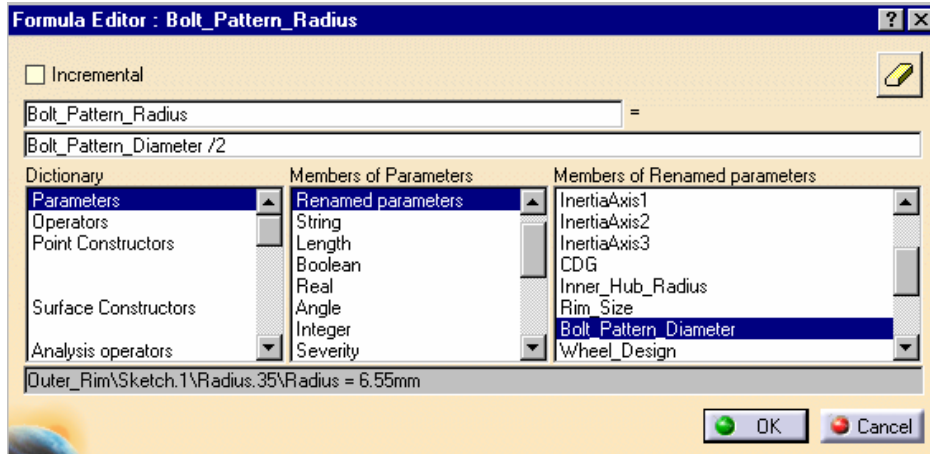
Şekil 2.2.43 Bolt\_Pattern\_Diameter parametresi

“Bolt\_Pattern\_Radius” ve “Bolt\_Pattern\_Diameter” parametreleri formüllerle birbirine bağlanır. “Renamed parameters” sekmesi seçilir, “Bolt\_Pattern\_Radius” parametresi seçilir ve “Add formula” ikonuna tıklanır.



Şekil 2.2.44 Bolt\_Pattern\_Diameter parametresini formülle ilişkilendirmek

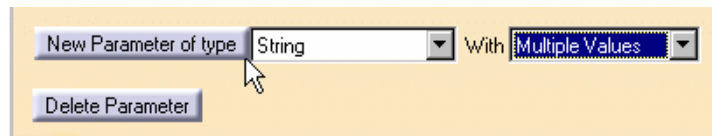
“Parameters” sekmesine tıklanır, “Renamed parameters” ve “Bolt\_Pattern\_Diameter” seçilip “/2” eklenir ve “OK”e tıklanır.



Şekil 2.2.45 Bolt\_Pattern\_Radius parametresi

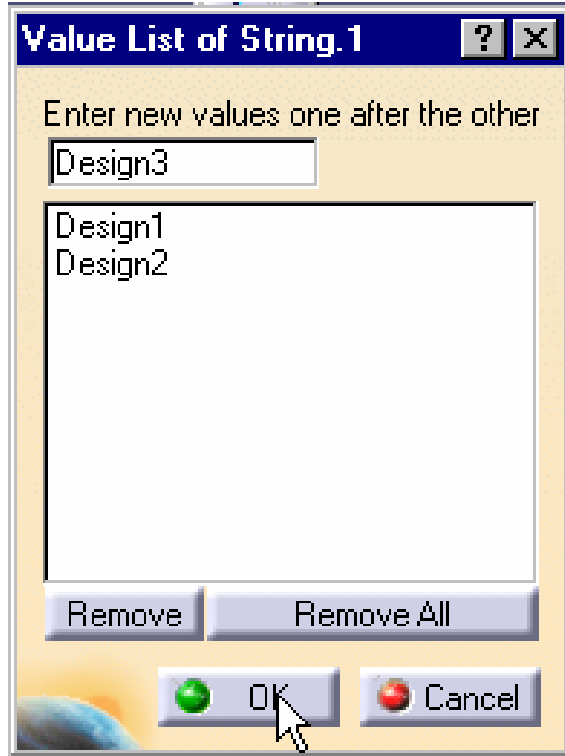
“Wheel\_Design” parametrelerini oluşturalım.

New Parameter ikonuna tıklanır type olarak “String” seçilir ve With Multiple Values seçeneği aktif edilir.



Şekil 2.2.46 Wheel\_Design” parametresi oluşturma

“Design1”, “Design2”ve “Design3” verileri girilip “OK”e tıklanır.



Şekil 2.2.47 Multiple values oluşturma

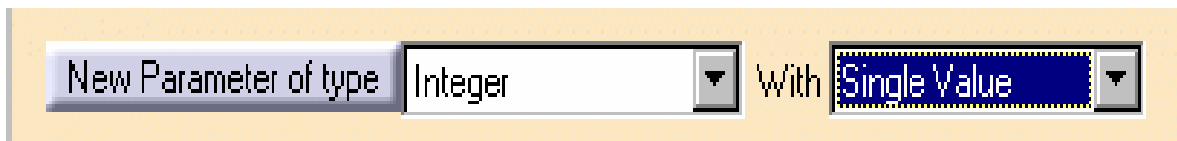
“Wheel\_Design” parametresi yeniden adlandırılır ve değeri “Design1” olarak girilir.



Şekil 2.2.48 Wheel\_Design parametresi oluşturma

“Number\_of\_Bolt\_Holes” parametresini oluşturuyoruz.

New Parameter of type ikonu tıklanır ve “Integer” With Single Value seçeneği tıklanır.



Şekil 2.2.49 Number\_of\_Bolt\_Holes parametresi oluşturma



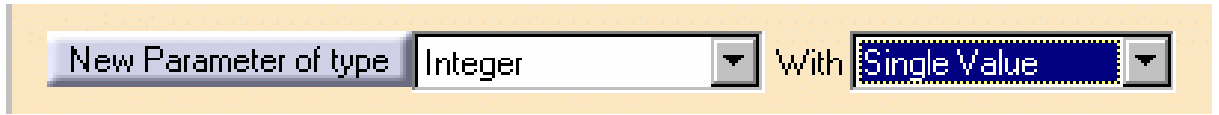
“Number\_of\_Bolt\_Holes” olarak isimlendirilip başlangıç değeri olarak 5 girilir.



Şekil 2.2.50 Number\_of\_Bolt\_Holes parametresi

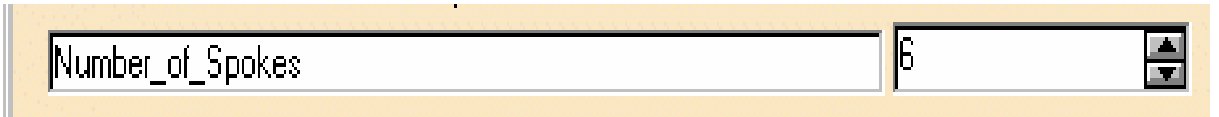
“Number\_of\_Spokes” parametresini oluşturuyoruz.

New Parameter of type ikonuna tıklanır ve “Integer” With Single Value seçeneği tıklanır.



Şekil 2.2.51 Number\_of\_Spokes parametresi oluşturma

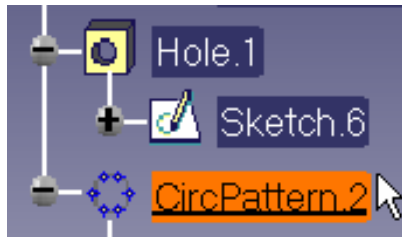
“Number\_of\_Spokes” parametresi yeniden seçilir ve başlangıç değeri olarak 6 girilir.



Şekil 2.2.52 Number\_of\_Spokes parametresi

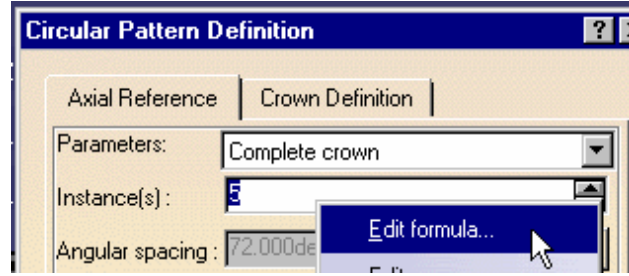
“OK” e tıklayıp formula penceresi kapatılır.

“Number\_of\_Bolt\_Holes” parametresine formül atılır.  
Ürün ağacında “CircPattern.2” ye çift tıklanır.



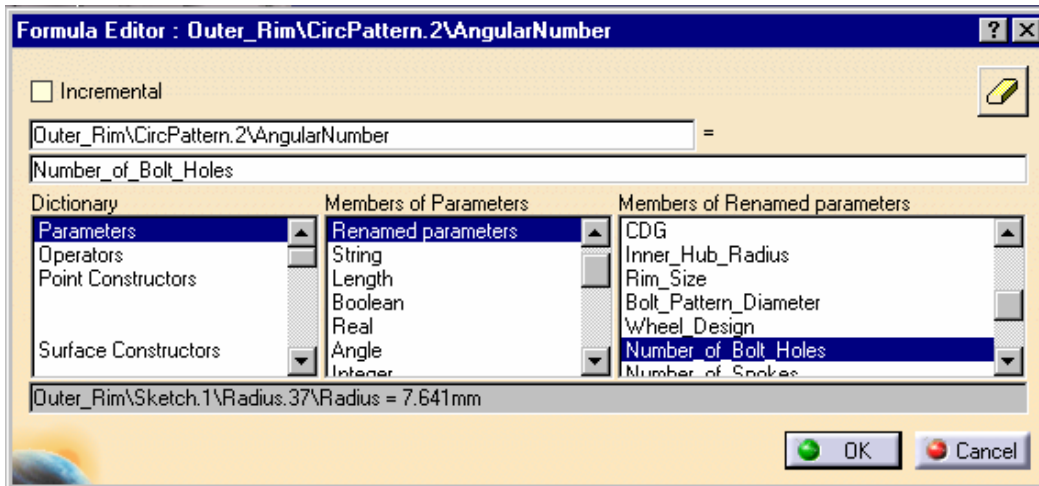
Şekil 2.2.53 Number\_of\_Bolt\_Holes parametresi için ürün ağacı girişi

“Circular Pattern Definition” paneli seçilip “Instances(s)” sağ tık yapılır ve “Edit formula” tıklanır.



Şekil 2.2.54 Circular Pattern Definition formülize edilmesi

“Parameters” ikonuna tıklanır, “Renamed parameters” ve “Number\_of\_Bolt\_Holes”e tıklayıp “Ok”a tıklanır.



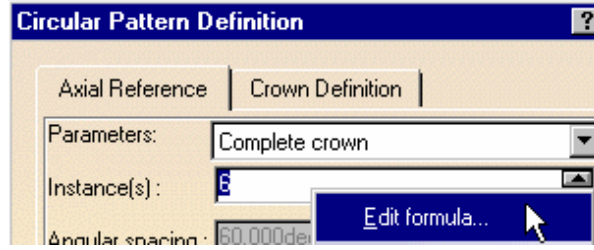
Şekil 2.2.55 Circular Pattern Definition formülü

“Number\_of\_Spokes” parametresine formül atanır. Ürün ağacında pocket sekmesinin altındaki “CircPattern.1”e çift tıklanır.



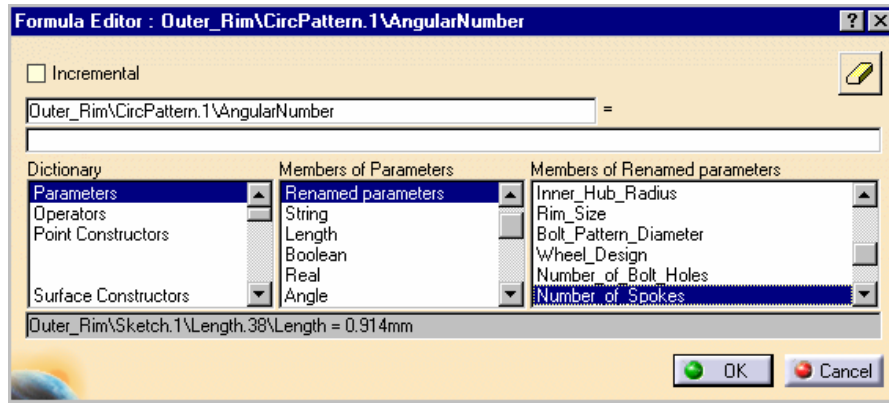
Şekil 2.2.56 Number\_of\_Spokes parametresi için ürün ağacı girişi

“Circular Pattern Definition” panelinde, Instances(s)’ta sağ tık yapılır ve Edit Formula’ya tıklanır.



Şekil 2.2.57 Number of Spokes parametresi için formülize girişi

“Parameters”e tıklanır,“Renamed parameters” ve “Number\_of\_Spokes” tıklanır ve “OK”e tıklanır.

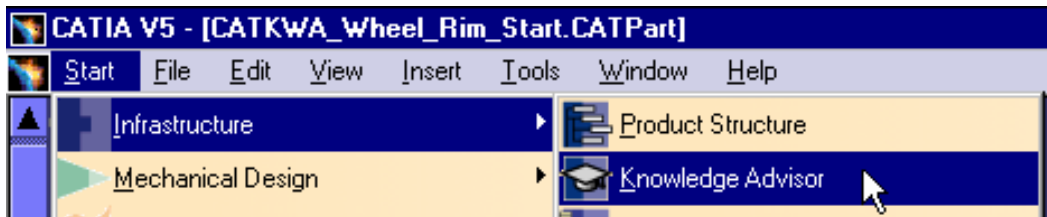


Şekil 2.2.58 Number\_of\_Spokes formülü

## 2.2.6 İşlem 6: Rule ve Check Oluşturma

“Wheel Specification” rule oluşturulur.

“Knowledge Advisor” Workbench’e girilir.

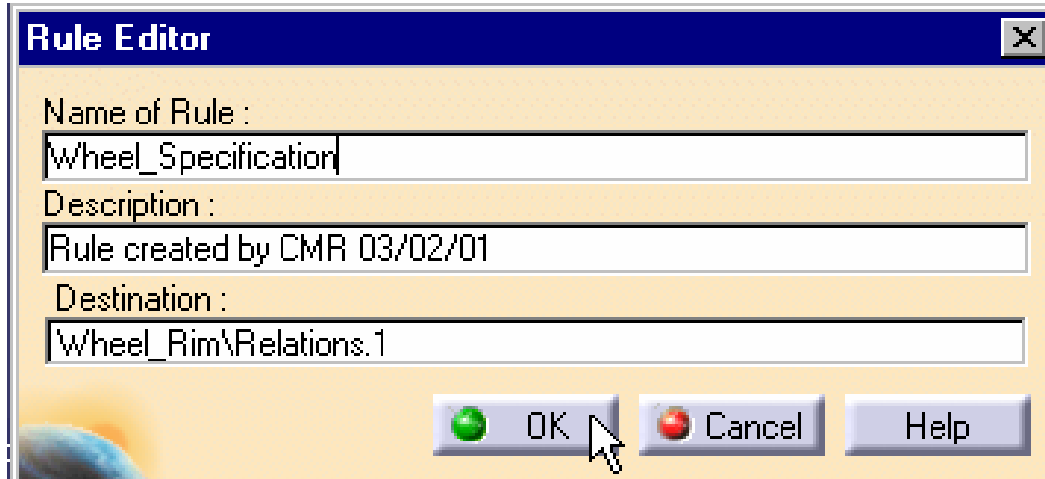


Şekil 2.2.59 Knowledge Advisor workbench girişi

“Rule” ikonuna tıklanır.

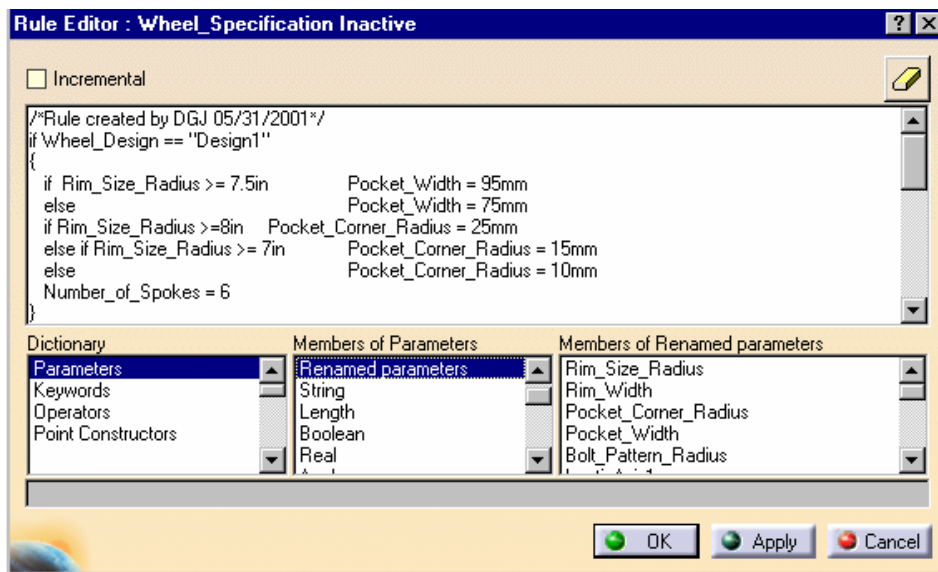


“Rule” ismi olarak : “Wheel\_Specification” girilir ve “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.60 Rule

“CATKWA Wheel Rim Rules.doc”(SCRIPT-1) dosyasındaki script copy/paste ile rule editor içine yerleştirilir. “OK” a tıklanır.



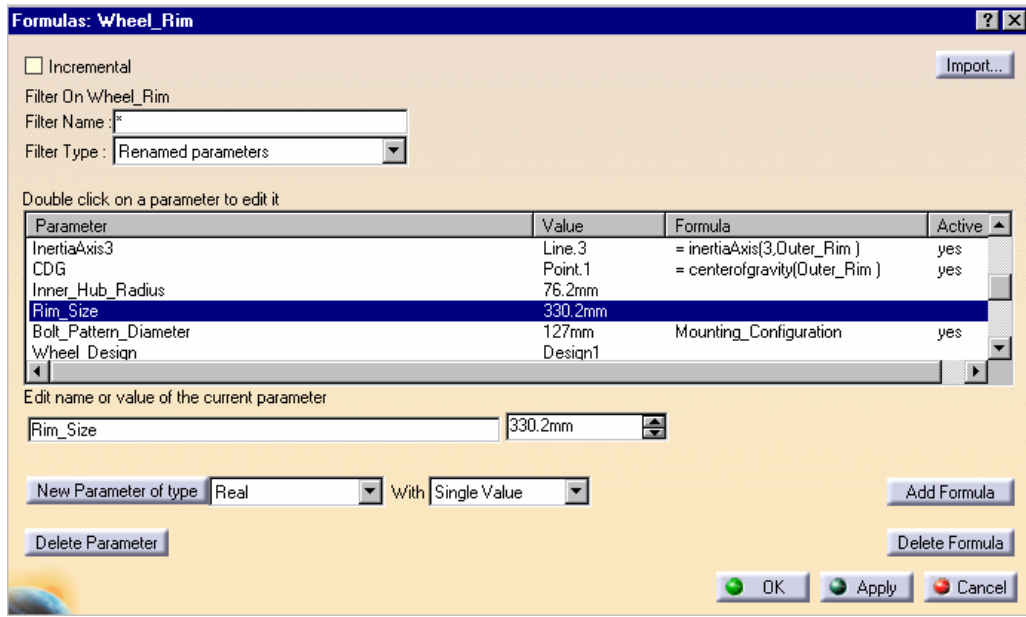
Şekil 2.2.61 Rule'ye script eklenmesi

“Rim\_Size” parametresi 17in’den 13 in’e her azalma değeri formüle edilmiş olacaktır. 17 in olarak başlangıç değeri girilir.

“Formula” ikonuna tıklanır.



“Renamed parameters” ile parametreleri filtrelenir. “Rim\_Size” seçilir . Her değiştirmede ve uygulamada Apply’e tıklanır.



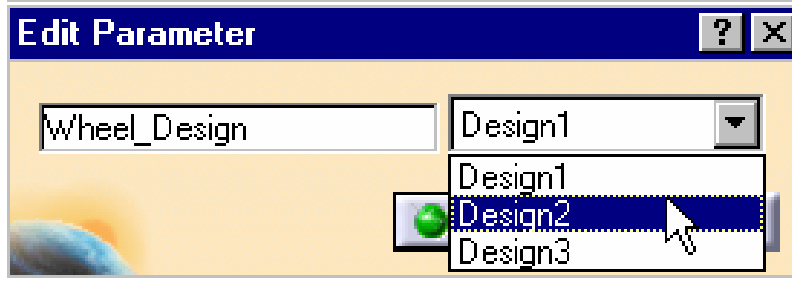
Şekil 2.2.62 Rim\_Size” parametresinin formülize edilişi  
“Wheel\_Design” parametreleri kodifiye edilir.

Ürün ağacında “Wheel\_Design” a çift tıklanır.



Şekil 2.2.63 Wheel\_Design” parametrelerinin modifiyesi için ürün ağacı görüntüsü

“Design2” seçilir ve “Ok”a tıklanır.

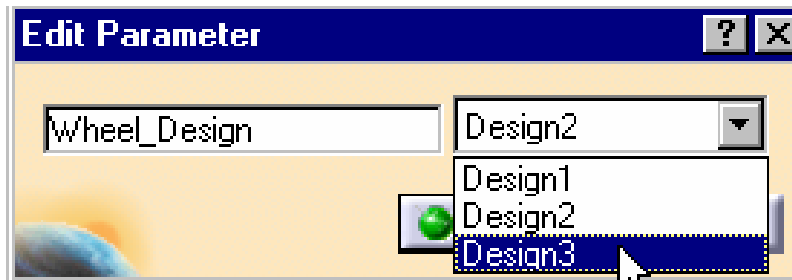


Şekil 2.2.64 Wheel\_Design” parametrelerinin seçenekli görünüşü



Şekil 2.2.65 Design 2

“Design3” seçilir ve “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.66 Seçim menüsü



Şekil 2.2.67 Design 3

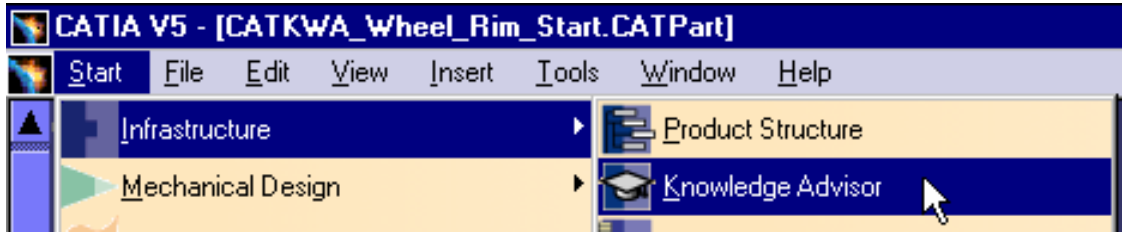
“Design1” yeniden seçilir ve “OK” tıklanır.



Şekil 2.2.68 Design 1

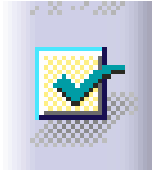
Check atama.

“Knowledge Advisor” workbench’ine girilir.

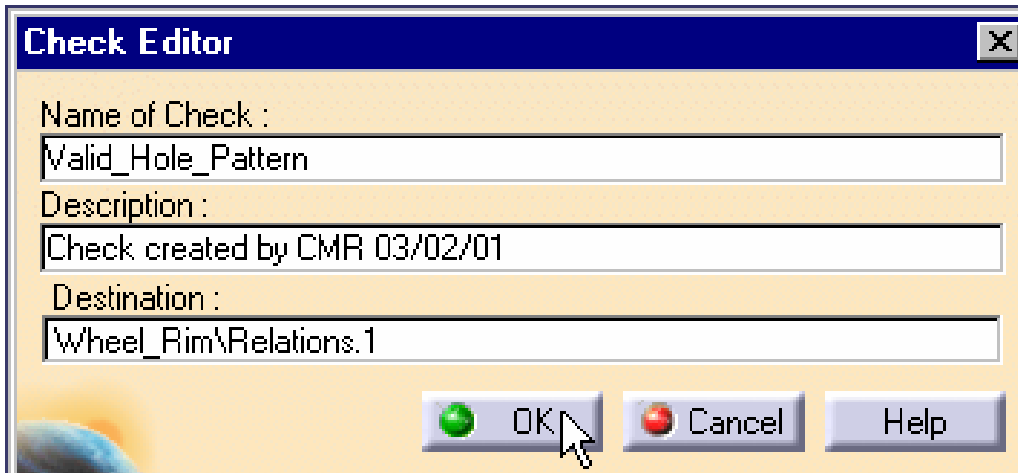


Şekil 2.2.69 Knowledge Advisor girişi

“Check” ikonuna tıklanır.



“Valid\_Hole\_Pattern”olarak isimlendirilir ve“Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.70 Check editor kartı

Check editor, alt kısımına “**Inner\_Hub\_Radius – Bolt\_Pattern\_Radius >= 0.25in**” ifadesi girilir, “Type of check” kısmını “Warning” olarak seçilir ve “Delik kalıbı, bu tasarımın jant göbeği çapı ile karşılaştırıldığında çok büyüktür” ifadesi girilir ve “Ok”a tıklanır.

Kabul edilen check ürün ağacı altında görülecektir.



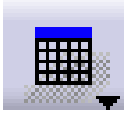


Şekil 2.2.71 Check ürün ağacı görünüşü

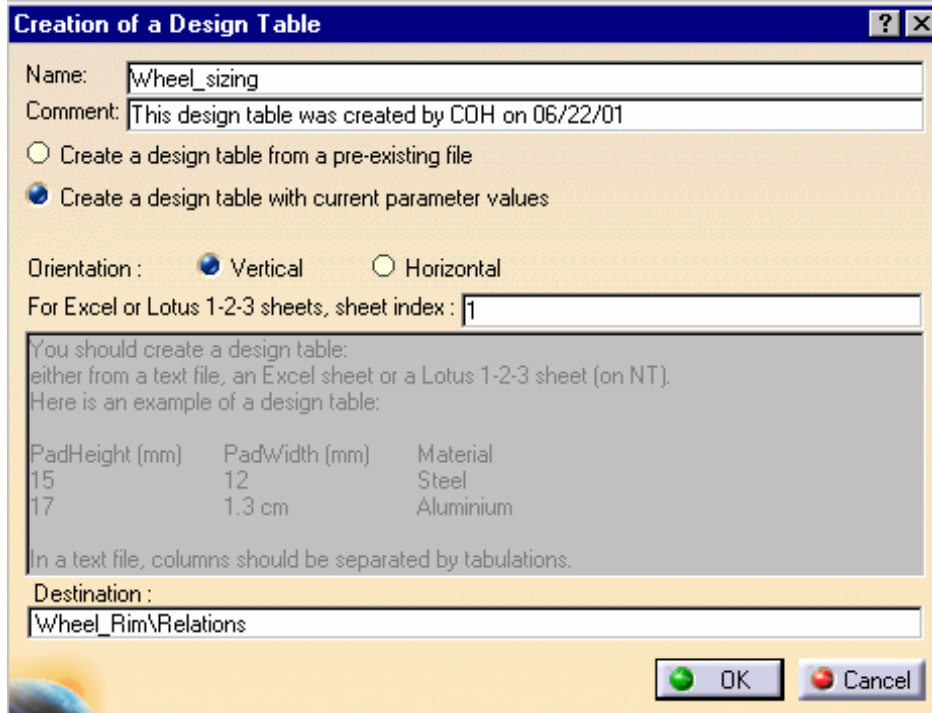
## 2.2.7 İşlem 7: 2 Adet Design Table Oluşturma

“Wheel\_Sizing” isminde design table oluşturulur. Outer rim ölçüleri rahatlıkla kontrol edilir.

“Design Table” ikonuna tıklanır.

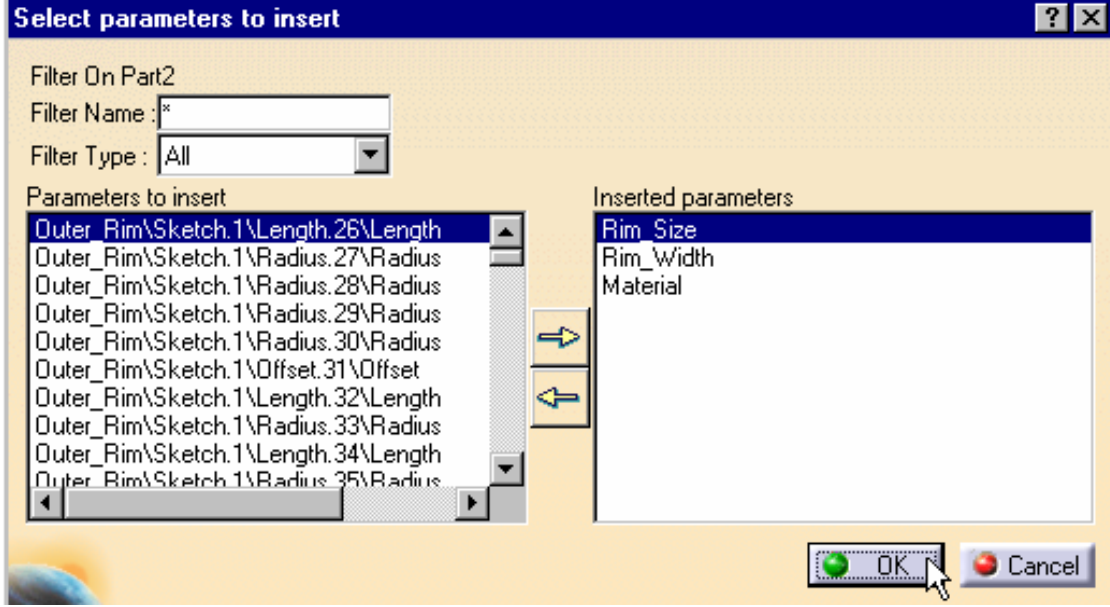


“Wheel\_Sizing” olarak adlandırılarak, “Create a design table with current parameter values” optionu seçilir ve “Ok”a tıklanır.



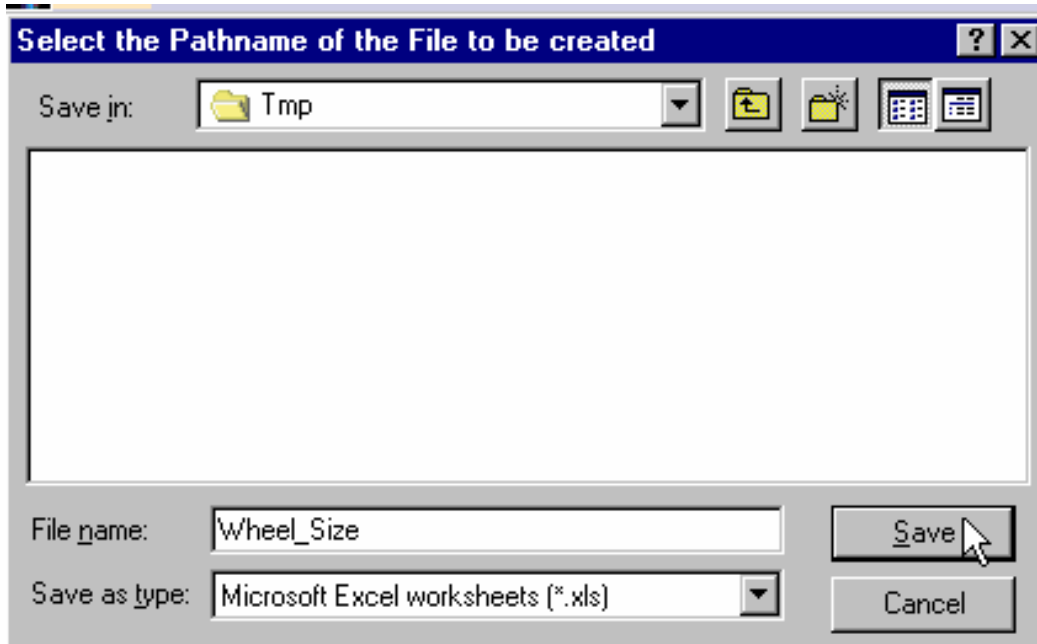
Şekil 2.2.72 Design table oluşturma

“Filter Type” kısmı “Renamed parameters”e getirilir ve “Rim\_Size”, “Rim\_Width” parametreleri seçilir. “Filter Type” kısmı “String”olarak seçilir ve “Material”kısmı seçilip “Ok”a tıklanır.



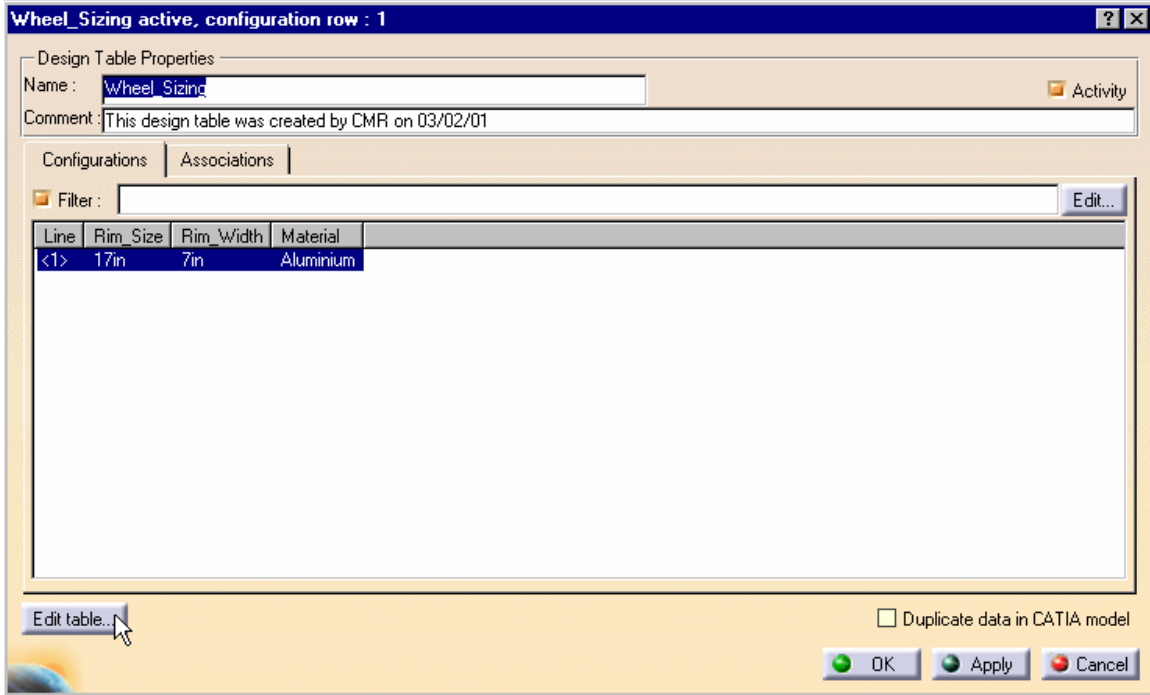
Şekil 2.2.73 Design table için parametre seçme

İsim olarak : “Wheel\_Size” girilir ve “Save” ikonuna tıklanır.



Şekil 2.2.74 Design table saklama

“Edit table ...”ikonuna tıklanır.



Şekil 2.2.75 Design table konfigürasyon penceresi

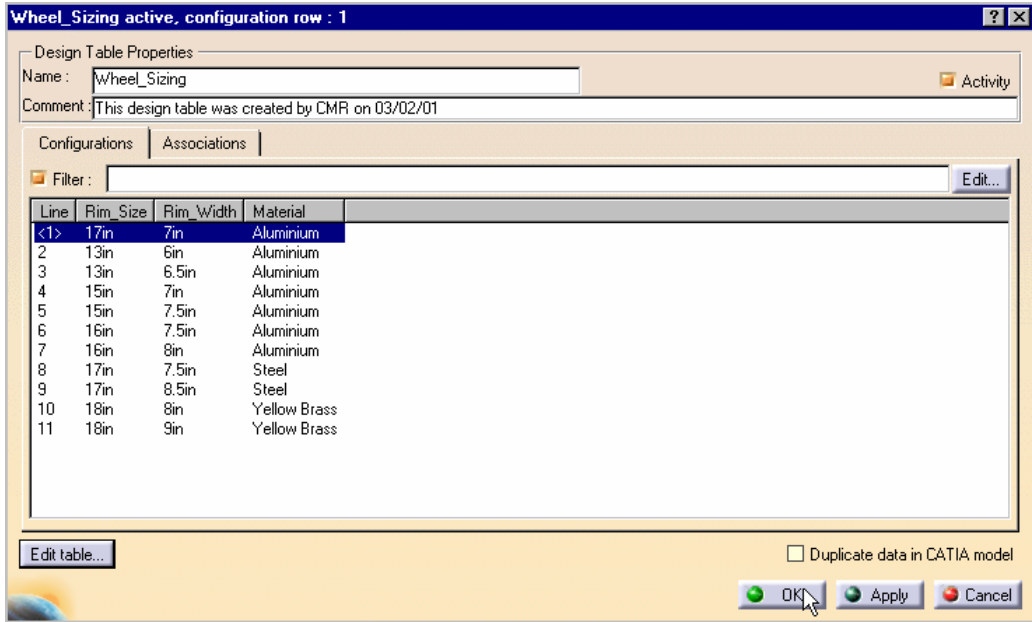
Şekildeki gibi değerler Excel tablomuza girilir.

The screenshot shows the Microsoft Excel application window with the 'Wheel\_Size.xls' file open. The data from the CATIA design table is entered into the Excel spreadsheet. The data is as follows:

	A	B	C	D
1	Rim_Size (in)	Rim_Width (in)	Material	
2	17	7	Aluminium	
3	13	6	Aluminium	
4	13	6.5	Aluminium	
5	15	7	Aluminium	
6	15	7.5	Aluminium	
7	16	7.5	Aluminium	
8	16	8	Aluminium	
9	17	7.5	Steel	
10	17	8.5	Steel	
11	18	8	Yellow Brass	
12	18	9	Yellow Brass	
13				

Şekil 2.2.76 Excel görüntüsü

Save yapıp Excel'den çıkılır.“Ok”a tıklanır.



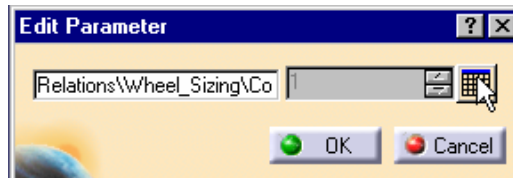
Şekil 2.2.77 Design table konfigürasyon görünümü

Design table ile girmiş olduğumuz satırlar test edilir.  
Ürün ağacında , “Configuration” sekmesine çift tıklanır.



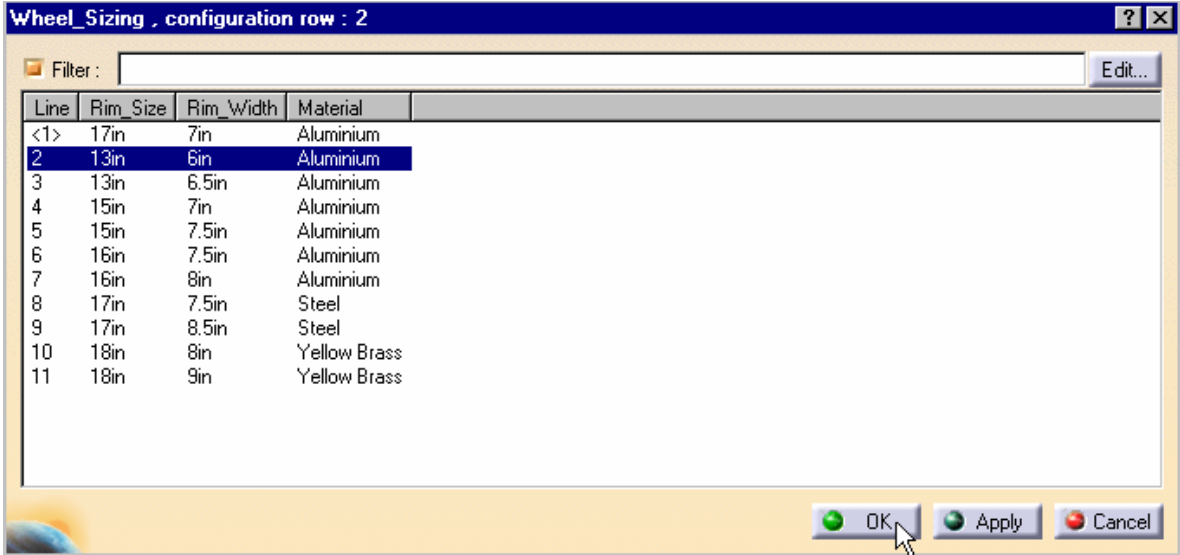
Şekil 2.2.78 Design table ürün ağacı görüntüsü

“Edit Parameter” penceresinde, “Design table” ikonuna tıklanır.



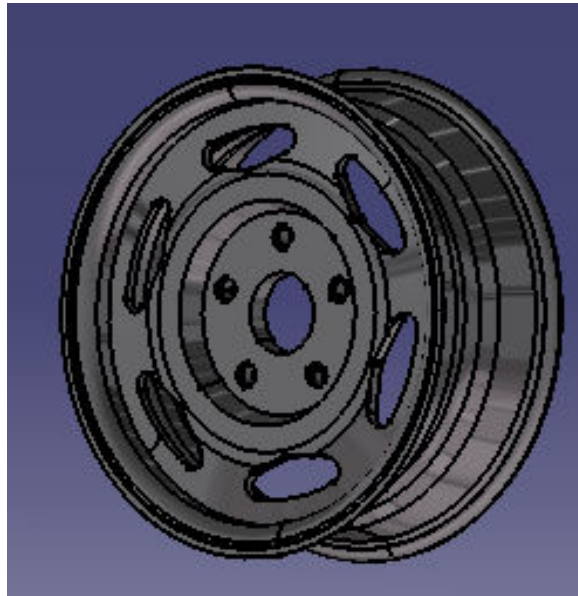
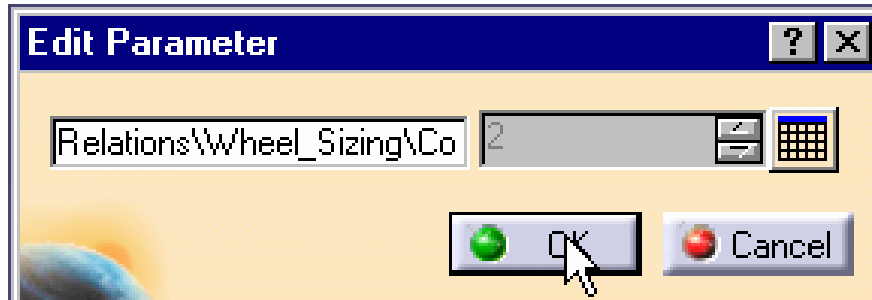
Şekil 2.2.79 Design table parametre kartı

Configuration 2 seçilip “Ok”a tıklanır.



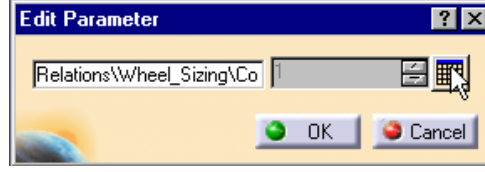
Şekil 2.2.80 Design table konfigurasyon kartı

“Ok”a tıklanır.



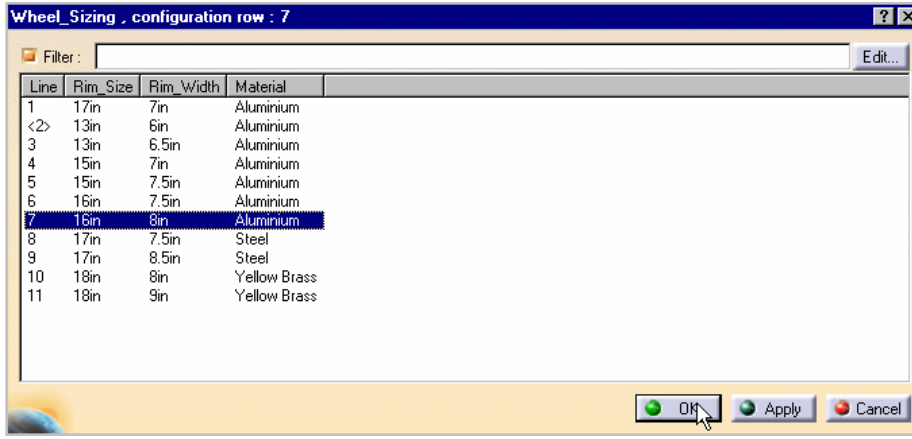
Şekil 2.2.81 Design table parametre seçimi ve görüntüsü

Ürün ağacında, “Configuration” sekmesine çift tıklanır. “Edit Parameter” paneli seçilip “Ok”a tıklanır.



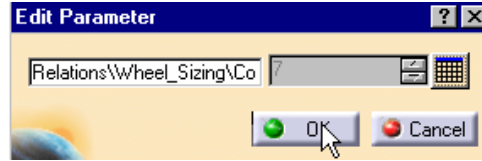
Şekil 2.2.82 Design table parametre seçim kartı

Configuration 7 seçilir ve “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.83 Design table parametre seçim kartı

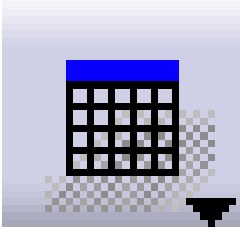
“Ok”a tıklanır.



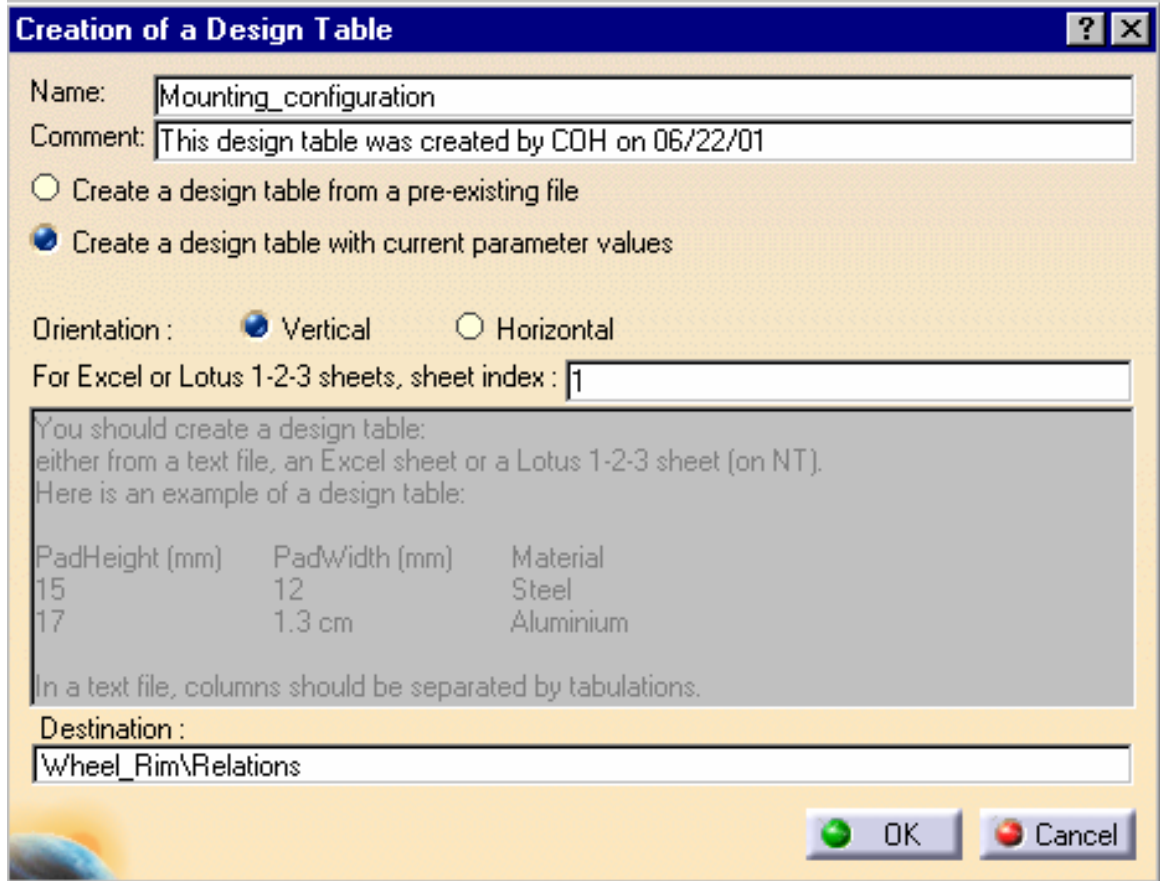
Şekil 2.2.84 Design table parametre seçimi ve görüntüsü

Bijon deliklerinin konumu ve çapı için “Mounting\_Configuration” isimli design table oluşturulur.

“Design Table” ikonuna tıklanır.

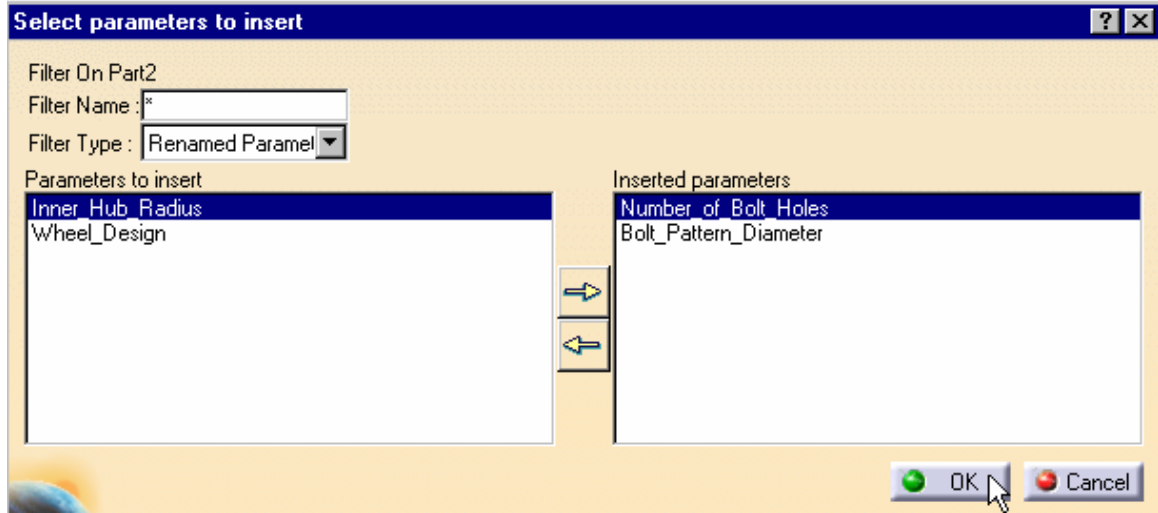


İsim olarak “Mounting\_Configuration” ve “Create a design table with current parameter values” opsiyonu seçilir. “OK” e tıklanır.



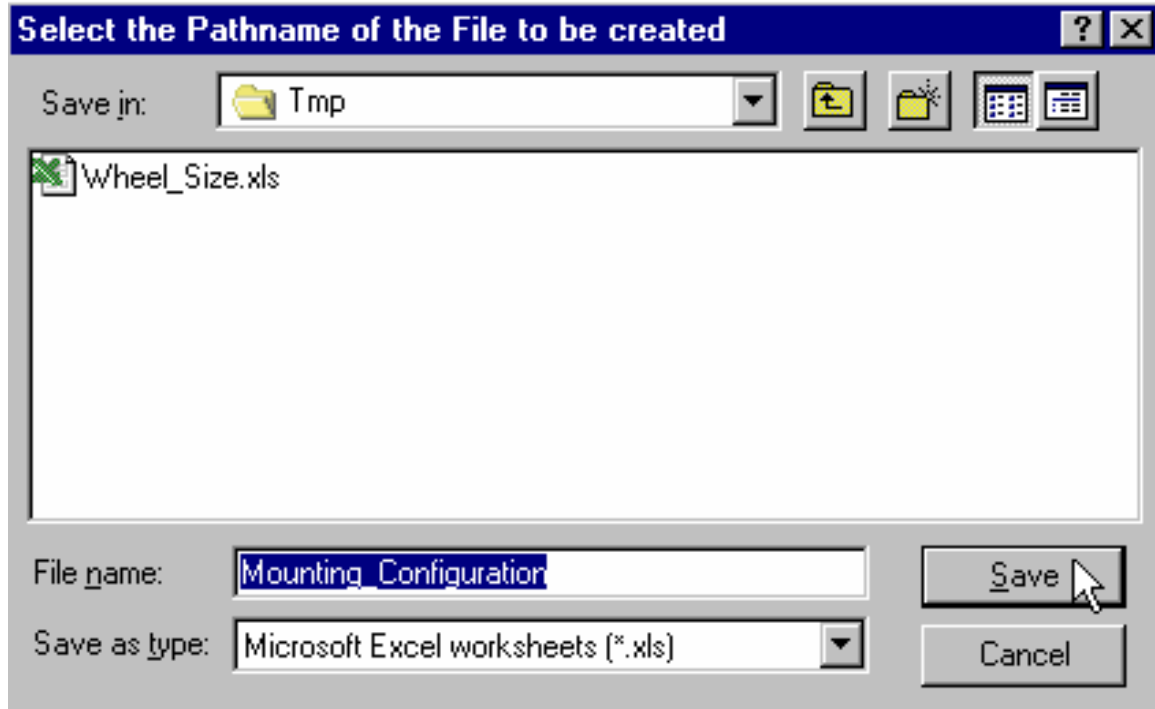
Şekil 2.2.85 “Mounting\_Configuration” isimli design table oluşturma kartı

“Filter Type” seçeneği “Renamed parameters” sekmesine ayarlanır. “Number\_of\_Bolt\_Holes” ve “Bolt\_Pattern\_Diameter” seçenekleri seçilir. “Ok” a tıklanır.



Şekil 2.2.86 Mounting\_Configuration” isimli design table için parametre seçim kartı

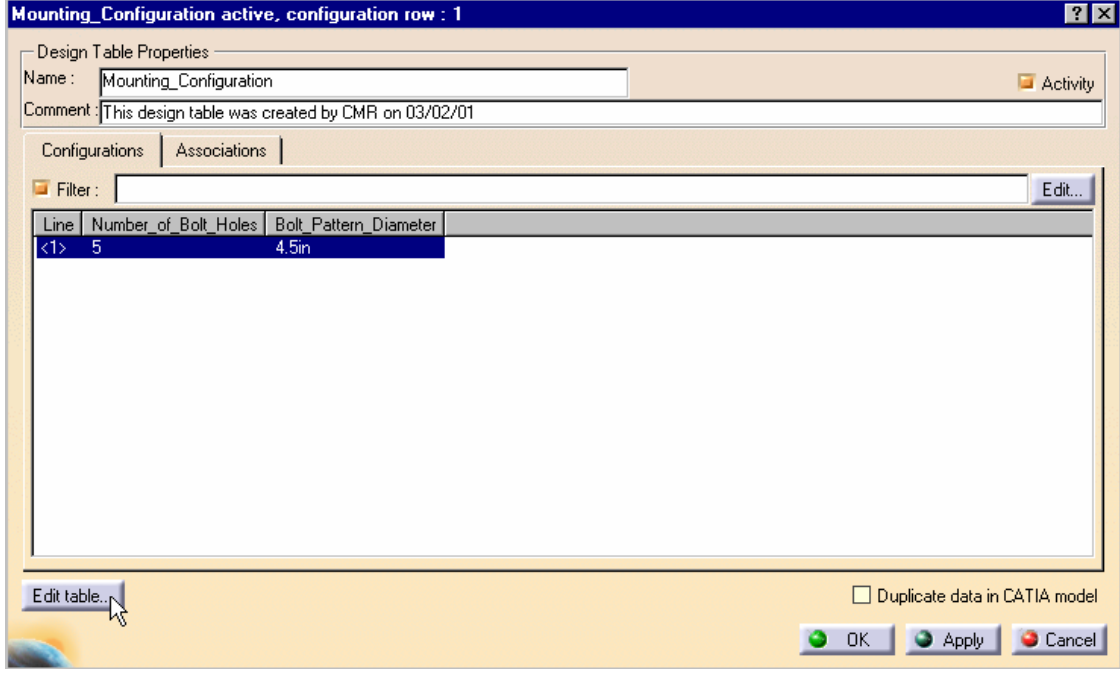
“Save” ikonuna tıklanır.



Şekil 2.2.87 Mounting\_Configuration” isimli design table Excel formatında saklama

“Edit table ...” ikonuna tıklanır.





Şekil 2.2.88 Mounting\_Configuration” isimli design table konfigurasyon kartı

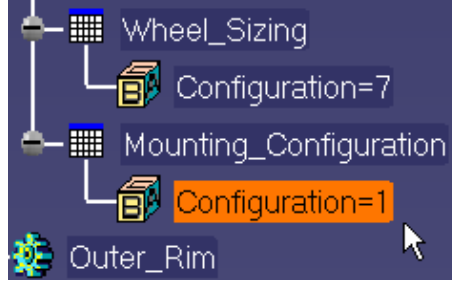
Excel dosyasına şekilde görünen değerler girilir. Saklanır ve Excelden çıkarılır. OK’e tıklanır.

	A	B	C
1	Number_of_Bolt_Holes	Bolt_Pattern_Diameter (in)	
2	5	4.5	
3	4	5	
4	5	5	
5	5	5	
6	4	5	
7	5	5	
8	6	5	
9	6	5.5	
10	8	5	
11	9	6	
12	10	5.5	
13			

Şekil 2.2.89 Mounting\_Configuration” isimli design table Excel görüntüsü

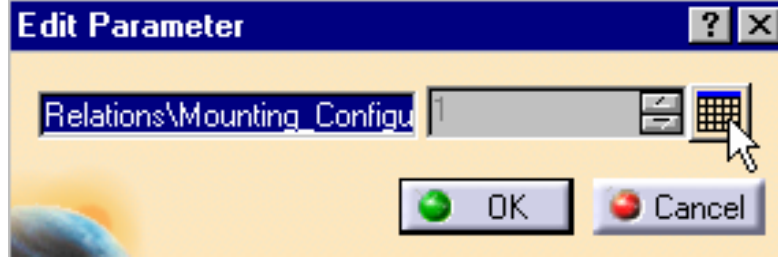
Design table ile girilen konfigurasyonlar bir kaç kez test edilir.

Ürün ağacında , “Configuration” sekmesine çift tıklanır .“Mounting\_Configuration” design table seçilip konfigürasyonları test edilir.



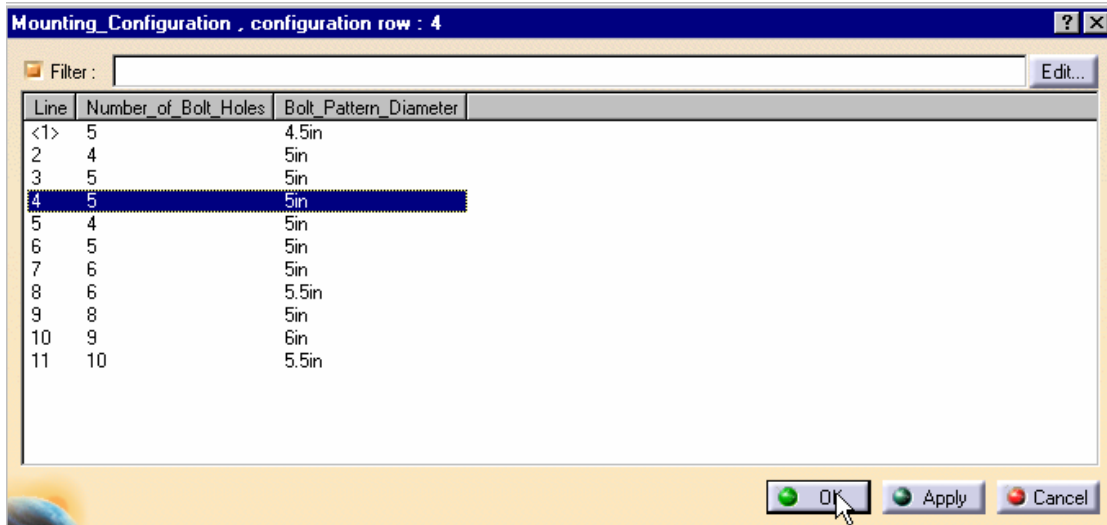
Şekil 2.2.90 Design table ürün ağacı görüntüsü

“Design table” ikonuna tıklanır.



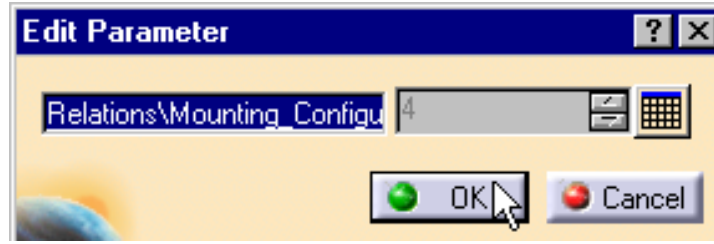
Şekil 2.2.91 Design table parametre seçim kartı

Configuration 4 seçilir ve“Ok”a tıklanır.

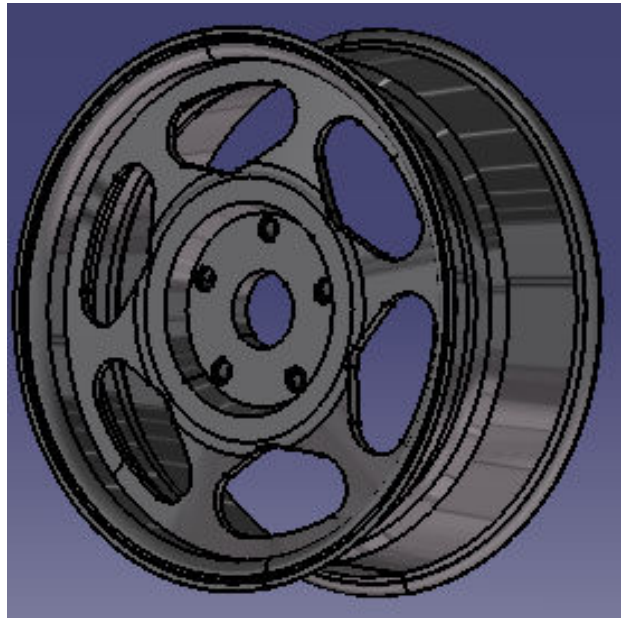


Şekil 2.2.92 Mounting\_Configuration” isimli design table

“OK” tıklanır.

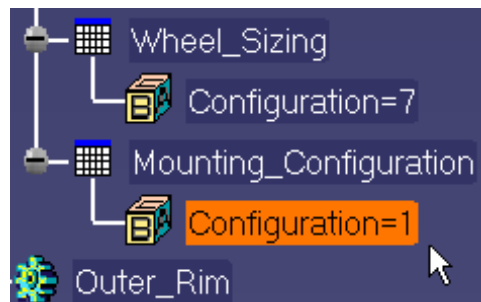


Şekil 2.2.93 Mounting\_Configuration” isimli design table konfigürasyon seçim kartı



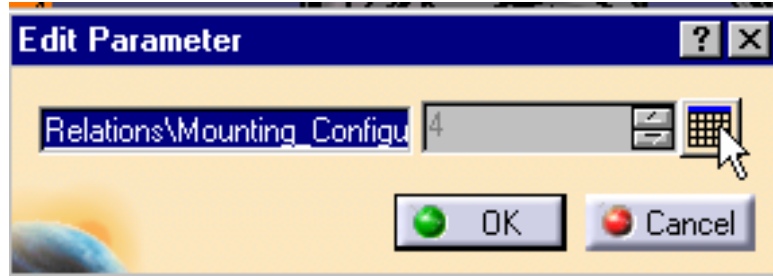
Şekil 2.2.94 Mounting\_Configuration” isimli design table ile seçilen konfigürasyon

Ürün ağacında “Configuration” sekmesine çift tıklanır. “Mounting\_Configuration” design table seçilir.



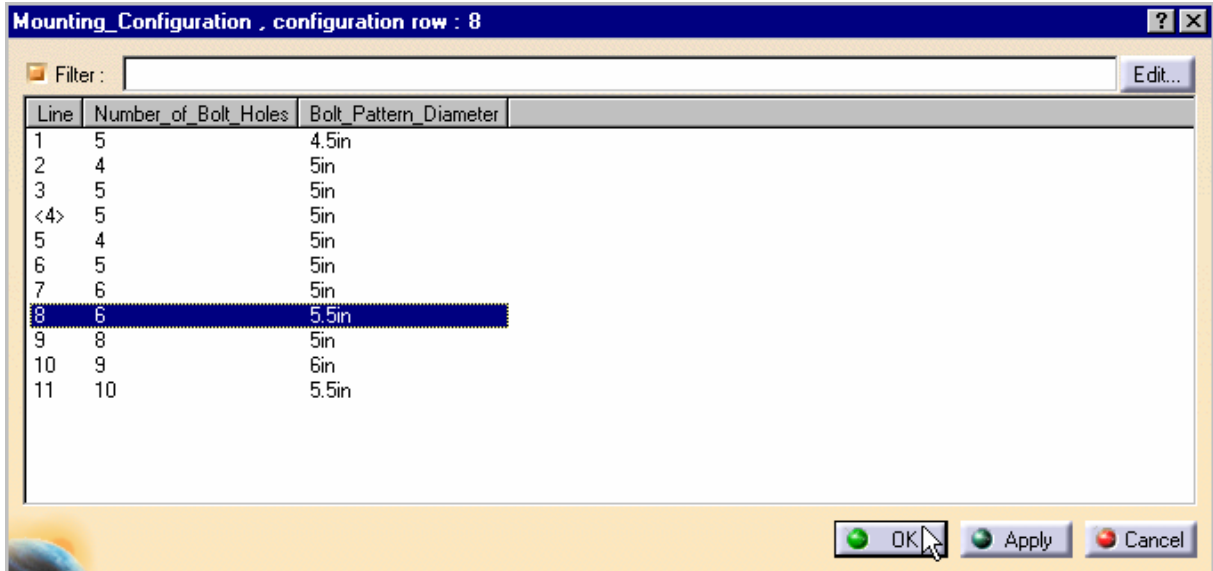
Şekil 2.2.95 Design table ürün ağacı görüntüsü

“Design table” ikonuna tıklanır.



Şekil 2.2.96 Design table konfigürasyon seçimi

Configuration 8 seçiniz.



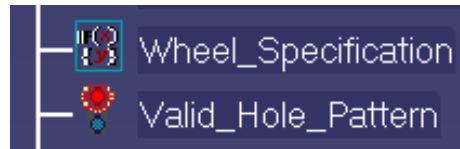
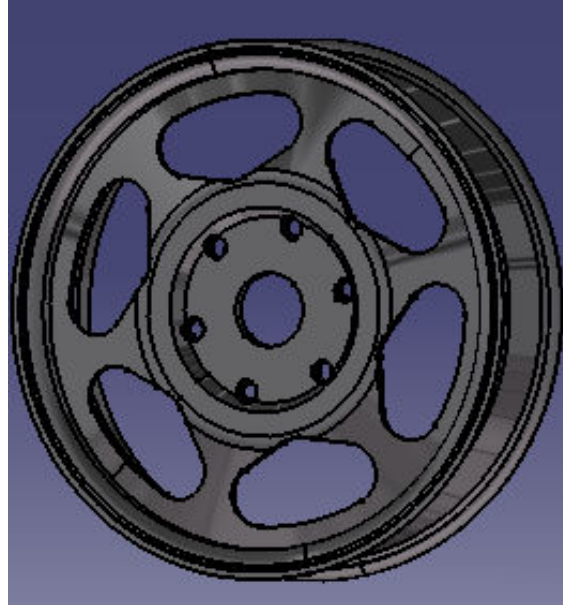
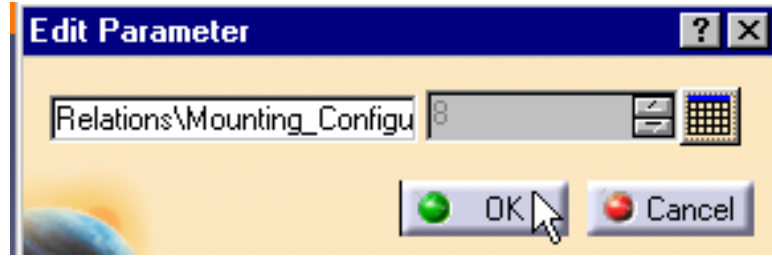
Şekil 2.2.97 Design table konfigürasyon kartı

“Ok”a tıklanır ve uyarı mesajı görülür.



Şekil 2.2.98 Uyarı mesajı

“OK” e tıklanır.

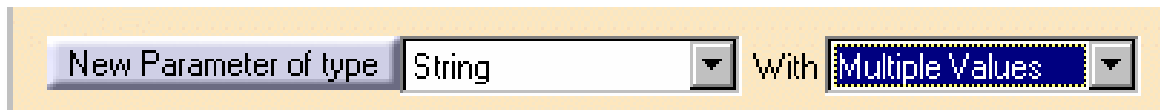


Şekil 2.2.99 Design table seçimi konfigürasyonuna ait uyarı görünümü

### 2.2.8 İşlem 8: Jant Çapını Kontrol Eden Reaction Oluşturma

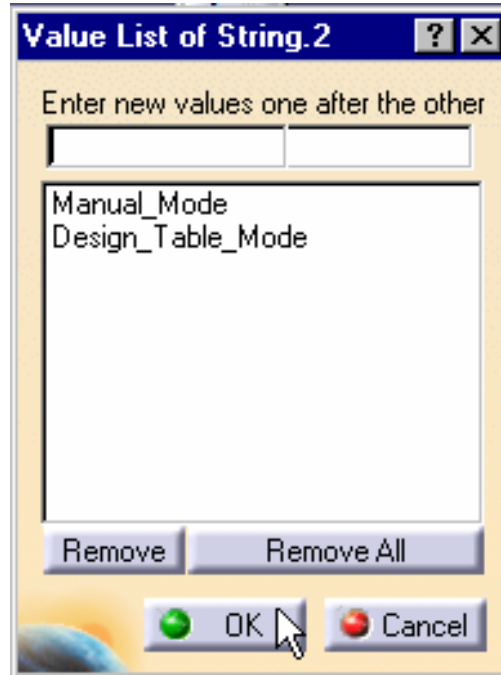
“Rim\_Size\_Driving\_Mode” parametresi oluşturulur.

New Parameter of type “String” With Multiple Values seçeneğine getirilir.



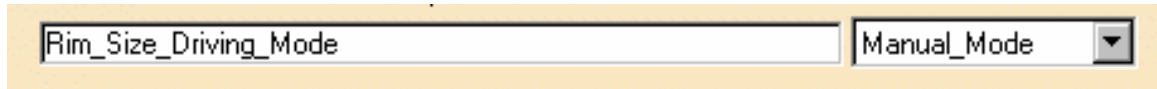
Şekil 2.2.100 Rim\_Size\_Driving\_Mode parametresi oluşturma

“Manual\_Mode” ve “Design\_Table\_Mode” tanımlamaları yapılır.“Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.101 Çoklu parametre

“Rim\_Size\_Driving\_mode” seçeneği görülür.



Şekil 2.2.102 Rim\_Size\_Driving\_mode

“Ok”a tıklanır formül penceresi kapatılır

“Closest\_Rim\_Size” Reaction oluşturunuz.

“Reaction” ikonuna tıklayınız.

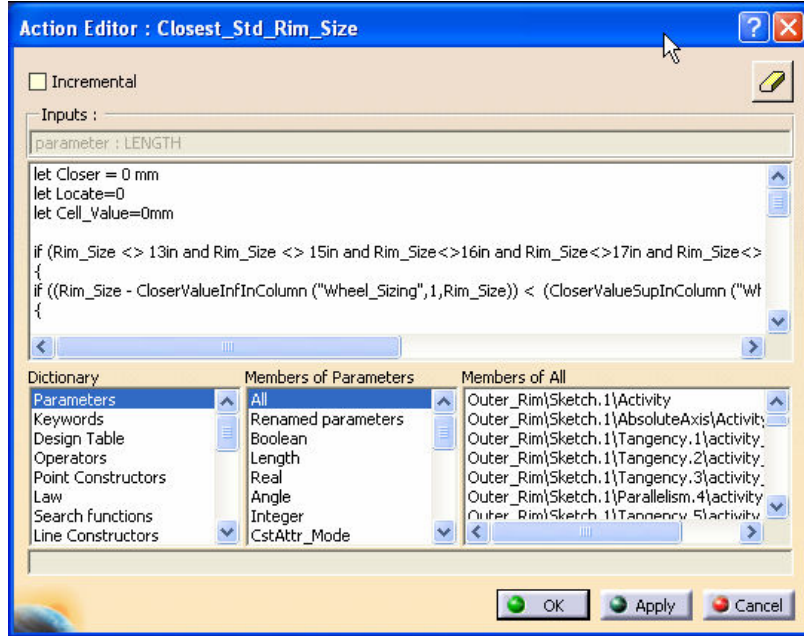


Source type alanı seçilir.

Ürün ağacından Rim\_Size parametresi seçilir.

Edit Action butonuna tıklanır.

Reaction editorine, copy/paste yaparak “CATKWA\_Wheel\_Rim\_Reaction. doc” dosyasındaki script buraya yapıştırılır. “Ok”a tıklanır.(SCRIPT-2)



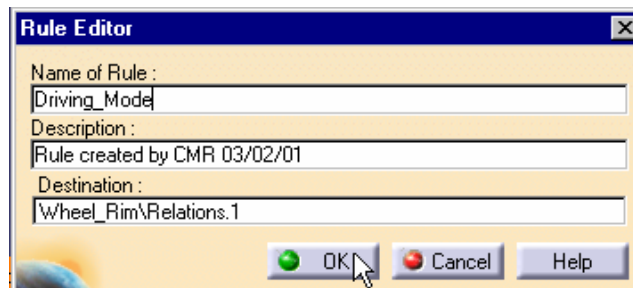
Şekil 2.2.103 Rule editor

“Driving Mode” rulesi oluşturunuz.

“Rule” ikonuna tıklanır.

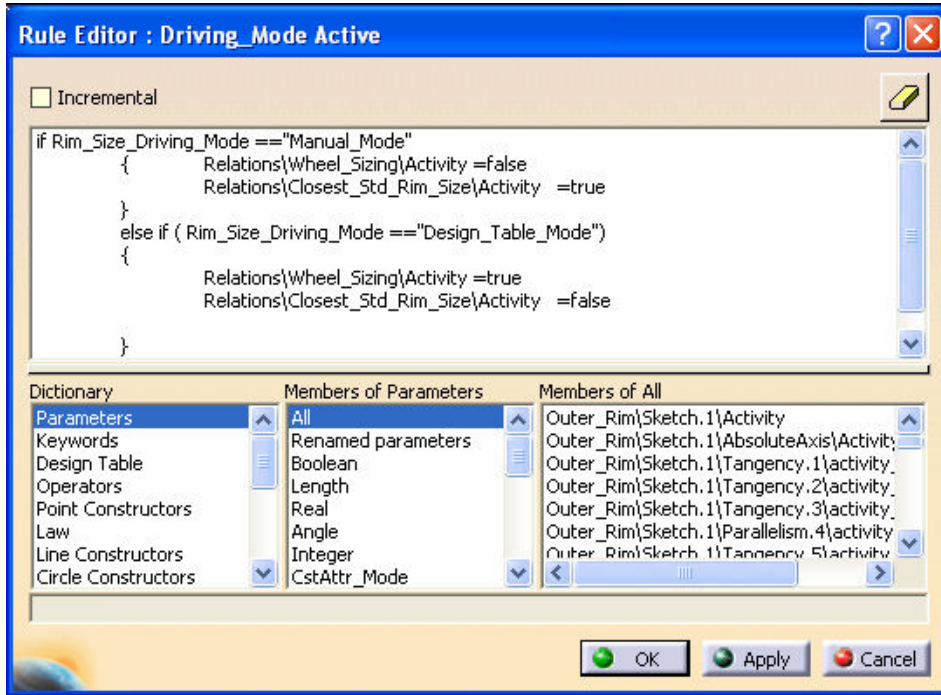


“Driving\_Mode” tanımlaması yapılır ve “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.104 Rule oluşturma penceresi

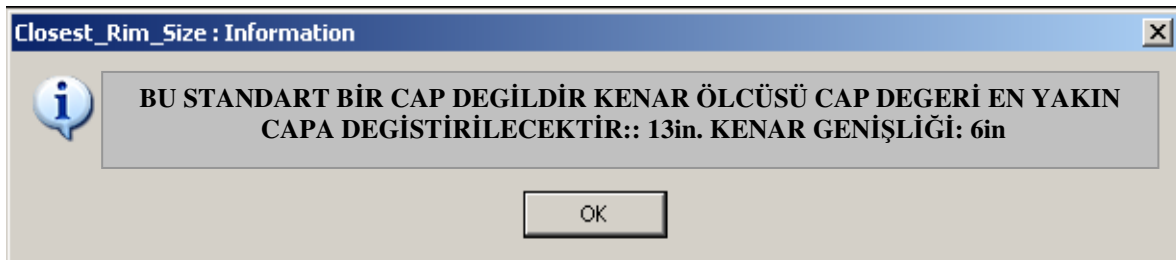
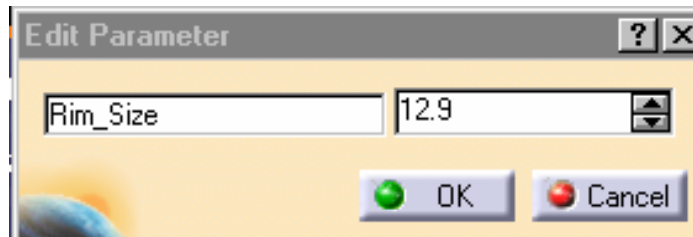
rule editor’de, copy/paste ile buraya “CATKWA\_Wheel\_Rim\_Rules\_2.doc”(SCRIPT-3) dosyasındaki scripti yapıştırılır. “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.105 Rule editor

Inactivate olmalı “Closest\_Std\_Rim\_Size” Reaction ve “Wheel\_Sizing” design table.

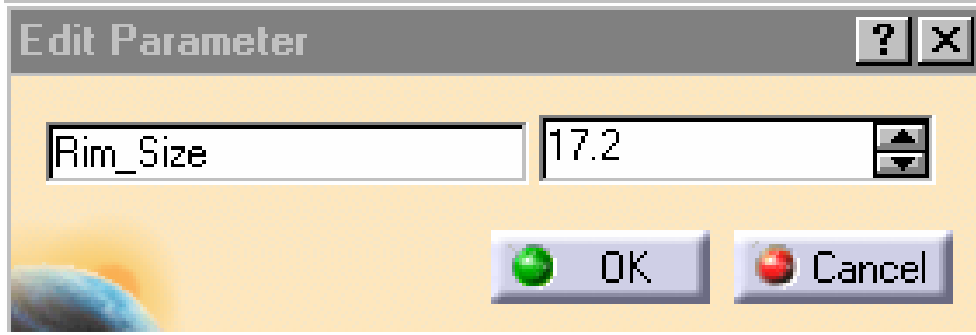
“Rim\_Size” parametresine çift tıklanır ve 12.9 in değeri girilir. “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.106 Uyarı mesajı

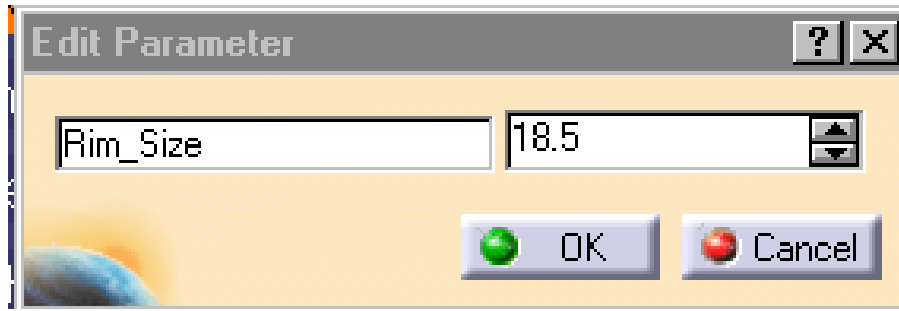


“Rim\_Size” parametresine çift tıklanır ve 17.2 in girilir. “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.107 Parametre kartı

“Rim\_Size” parametresine çift tıklanır 18.5 in girilir “Ok”a tıklanır.



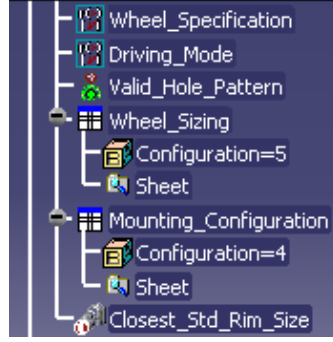
Şekil 2.2.108 Parametre kartı

“Rim\_Size\_Driving\_Mode” çift tıklanır ve “Desin\_Table\_Mode”sekmesi seçilir. “Ok”a tıklanır.



Şekil 2.2.109 Parametre kartı

“Wheel\_Sizing” design table aktif olmalı ve “Closest\_Std\_Rim\_Size” Reaction” Inactivate olmalıdır.



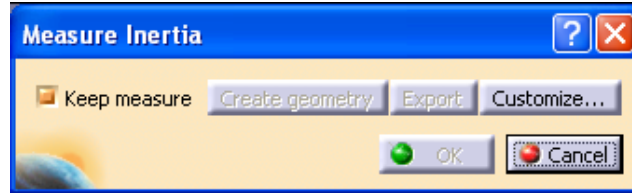
Şekil 2.2.110 İnactivate ürün ağacı görünümü

## 2.2.9 İşlem 9: Ağırlık Merkezi Noktası Oluşturma

“Measure Inertia” ikonuna tıklanır.

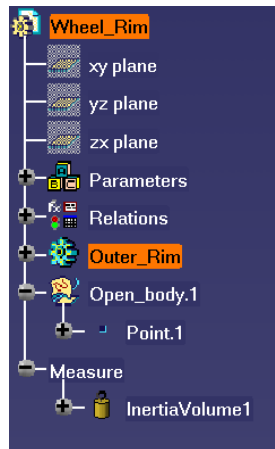


Aşağıdaki gibi dialog kutusu gözükecektir



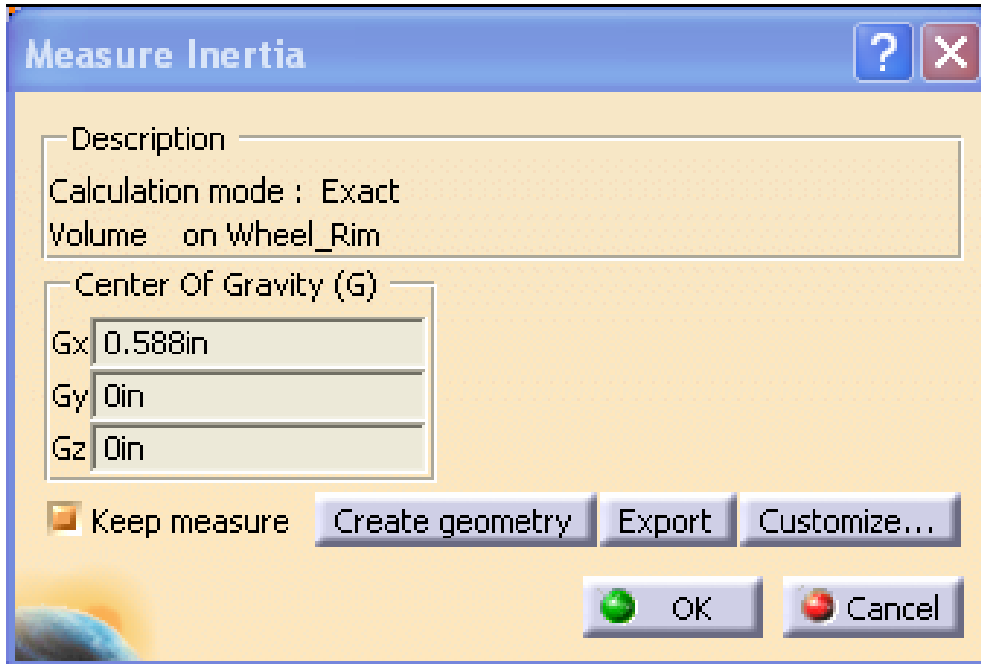
Şekil 2.2.111 Measure Inertia oluşturma

Ürün ağacından Wheel\_Rim seçilir.



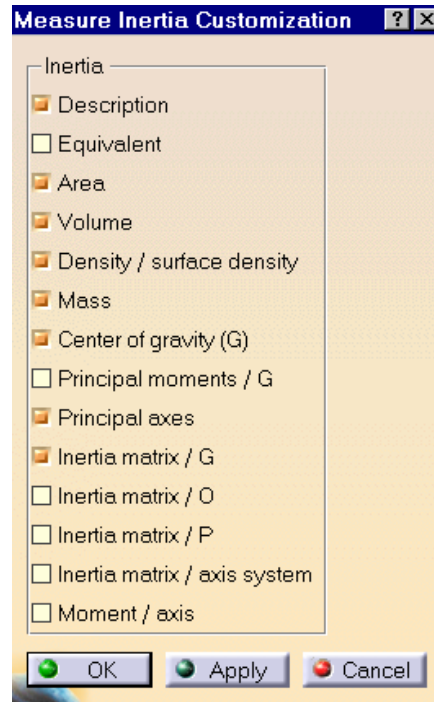
Şekil 2.2.112 Measure Inertia ürün ağacı görünümü

Aşağıdaki gibi yeni bir dialog kutusu görünecektir.



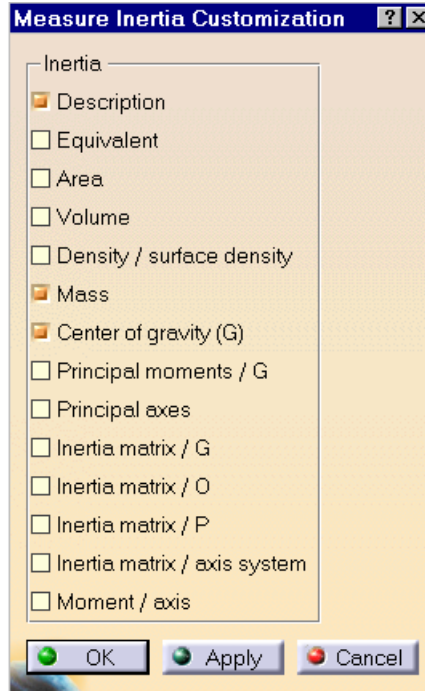
Şekil 2.2.113 Measure Inertia editor kartı

“Customize...” butonuna tıklanır. “Measure Inertia Customization” dialog kutusu görünecektir



Şekil 2.2.114 Measure Inertia Customization

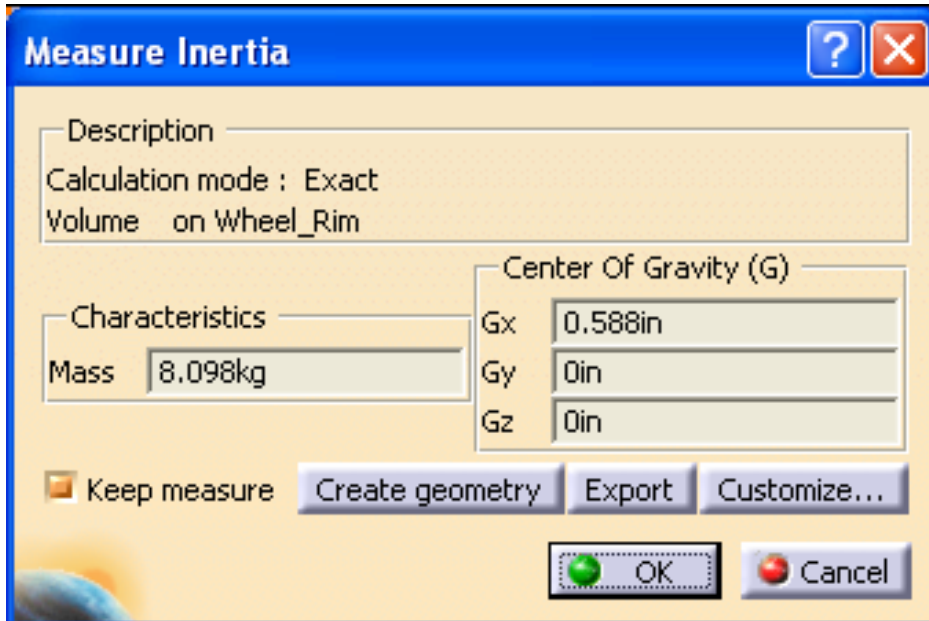
Şunlar seçilir: Mass ve Center of gravity.



Şekil 2.2.115 Measure Inertia

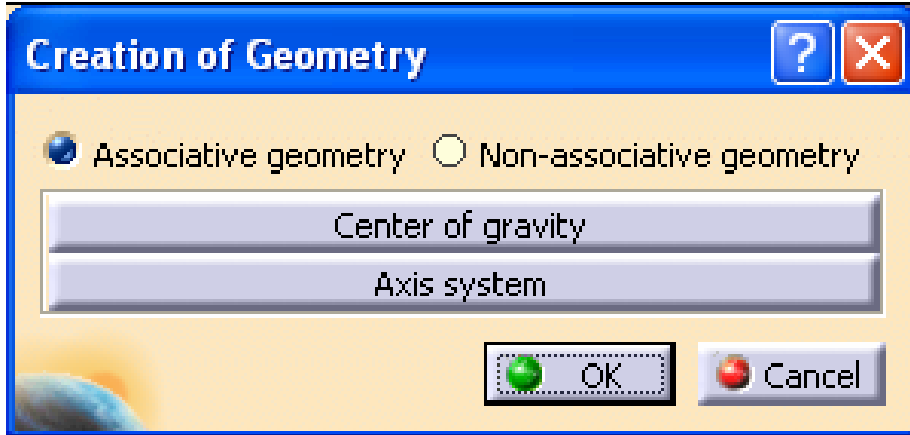
“Ok”a tıklanır

Seçtiğimiz bilgilerin ürün ağacında görünmesi için “Keep Measure” sekmesi seçilir.



Şekil 2.2.116 Create geometry

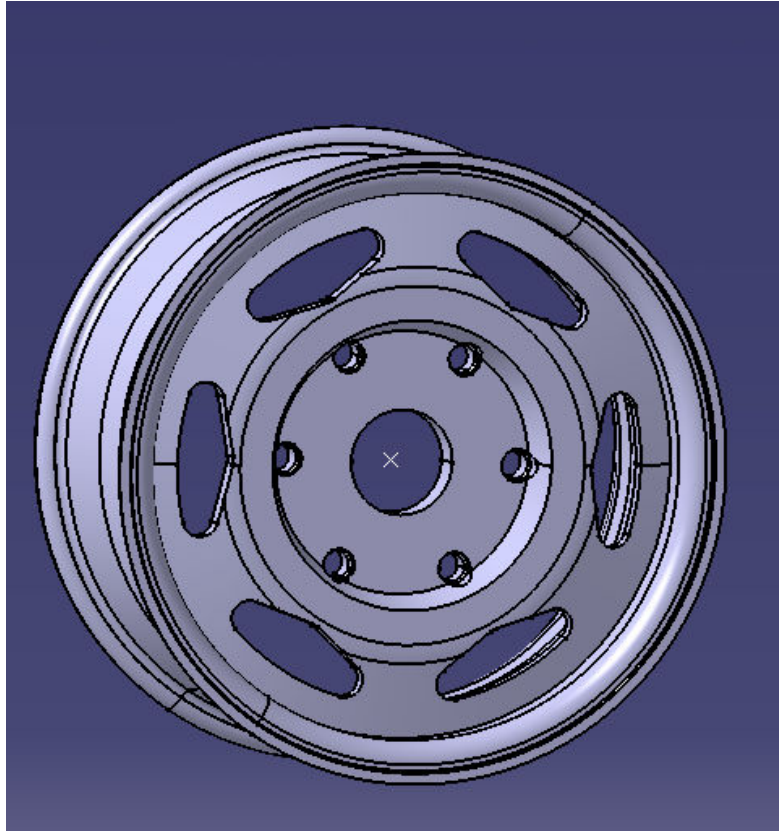
Create geometry butonuna tıklanır.



Şekil 2.2.117 Center of gravity

“Center of gravity” butonuna tıklanır ve “Ok”a tıklanır

Center of gravity point ağırlık merkezi noktamızı oluşturulacaktır.



Şekil 2.2.118 Jant görünümü



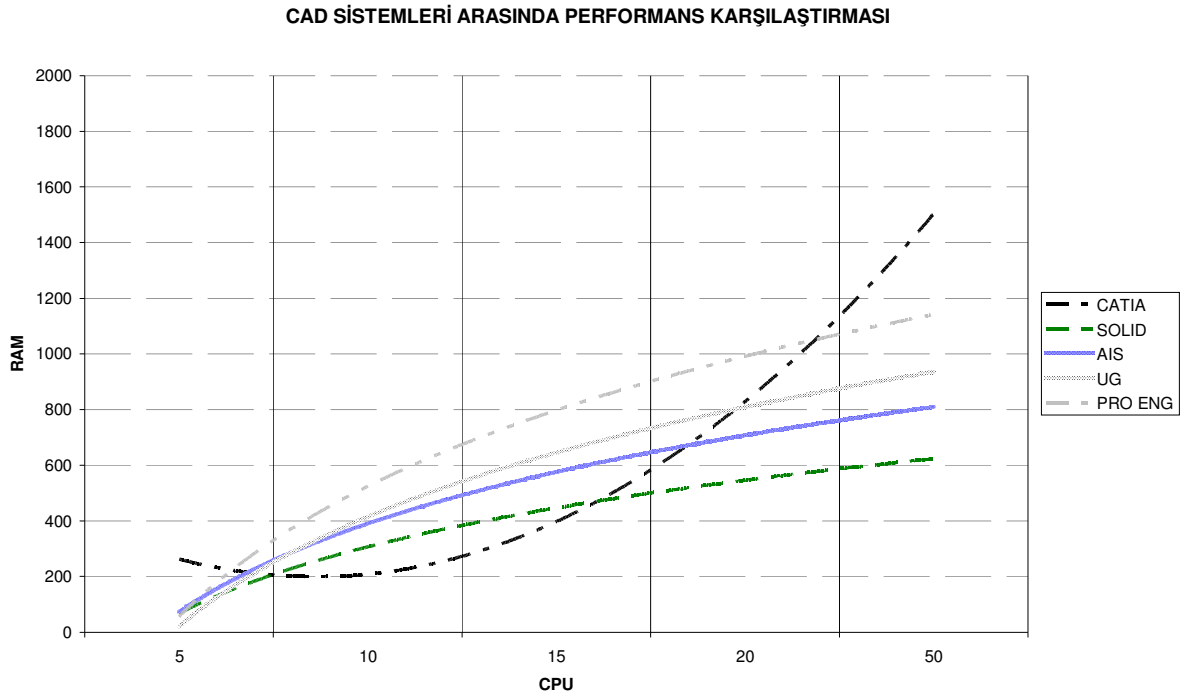
## BÖLÜM 3

### SONUÇ

Jant tasarımında görüldü ki, farklı programlarda CAD mantığı aynı sistemde işlemektedir. Jant tasarımı yapılırken dikkat çeken nokta: son zamanlarda CAD sistemlerinde Ürün Ağacı mantığı ve buradan tasarıma müdahale etme şansı gibi olanaklar bulunmaktadır.

Karşılaştırmalarda dikkat edilirse her programın kendine göre üstünlükleri bulunmaktadır.

Bir başka açıdan, fiyat/performans açısından değerlendirilmesi gerekirse; AIS11 diğer programlardan daha çok tercih edilir gibi görünse de, SOLID endüstride nispeten daha çok tercih edilmektedir. SOLID ve A.I.S 11 programları işlem bakımında daha hızlıdır. CATIA daha karmaşık bir yapıya sahip olduğu için, bir datayı her yönden işleyerek programa almaktadır.



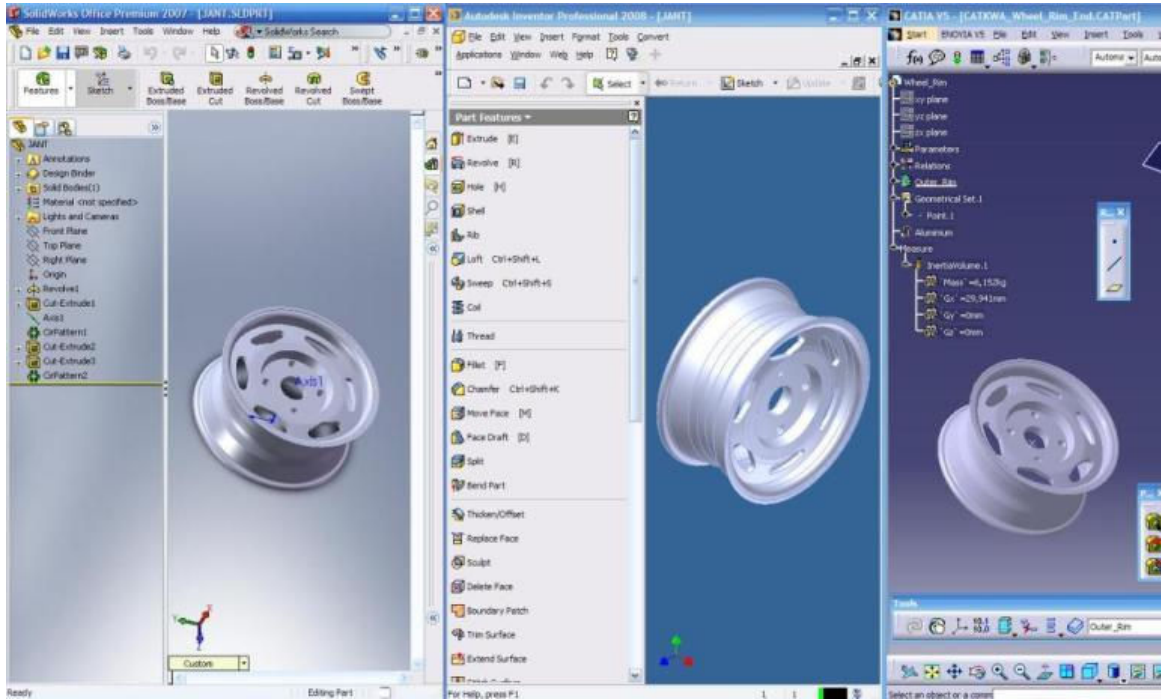
Şekil 3.1 CAD sistemleri arasında performans karşılaştırması

Grafikte de görüleceği gibi jant tasarımı için, RAM oranı işlem basamağına göre CPU yüzdesi ve zamanı da etkileyerek bilgisayarımızı gerçekten hatırı sayılır derecede zorlamaktadır. Bu demek oluyor ki, CATIA gerçekten diğer CAD sistemlerine göre daha teşkilatlı, daha donanımlı makinelerde iyi performans vermektedir.

Buradaki grafikte de dikkat edileceği gibi; parametrik jant tasarımında SOLID ve INVENTOR programları dosya boyutları ve RAM yüzdeleri ve ayrıca CPU kullanılabilirliği oranı ile CATIA kadar bilgisayarımızı zorlamamaktadır. Daha rahat çalışmaktadır.

Boşta ilk açılışları yönünden incelenecek olursa; CATIA: 01:49:22 sn, INVENTOR: 01:27:22 sn, SOLID:00:40:95 sn gibi sürelerde açılmaktadırlar.

Örneğimizde incelediğimiz modeli açtığımızda ise bu değerler: CATIA: 02:28:29 sn,INVENTOR:02:10:22 sn,SOLID: 00:50:58 sn gibi oranlarla karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3.2 CAD sistemleri arasında görünüm karşılaştırması

CATIA ile tasarımda birçok uygulama yapabilmek ve esnek tasarımlar oluşturabilmek mümkün olmaktadır. Revizyonlara kolay adapte edilmesi mühendislik uygulamalarıyla firmalara önemli zamanlar kazandırmakta ve ciddi maliyet düşüşlerine sebep olmaktadır.



Bu sebeple CATIA alanındaki birçok yazılıma fark atabilmektedir. Bu yüzden pazarda gerçekten önemli bir paya sahiptir.

Yapılan çalışmalarda görüldü ki, parametrik jant tasarımı gibi bir çalışmayı hemen her CAD programında çeşitli farklılıklarla yapabilmek mümkündür. Her programın parametrik çalışmada kendine göre üstünlükleri olduğu görülmüştür. CATIA ile parametrik bir çalışma yapmak, diğer programlara göre daha az bir programlama dili gerektirmektedir. Bu açıdan basit bir komut çubuğu ile basit parametrik çalışmalar oluşturabilmek diğer CAD sistemlerine göre daha ciddi zamanlar kazandırmaktadır. Senkronizasyona tepki verme süresi ve programlama mantığının sınıfındakilere göre daha kolay olduğu tespit edilmiştir.



## KAYNAK DİZİNİ

DASSAULT SYSTEMS COURSE EDITION NOTES 2004

GRUP OTOMASYON KURS NOTLARI 2006

**Metal Makine Dergisi** 153.sayı Ağustos 2005 (Makine Mühendisi Sıtkı ÖĞÜTÇÜ ArGe Mühendislik)

**Metal Makine Dergisi** 154.sayı ekim 2005 (Mak. Müh. Barış KOCA ArGe Mühendislik)

**URL-1** (2007) <http://www.argemuhendislik.com.tr/dergiy/SMAnalysis.pdf>  
(Haziran,2007)

**URL-2** (2006) [www.3ds.com](http://www.3ds.com) (ağustos-2006)

**URL-3** (2004) <http://www.catiav5-prozesse.de/> Hans mt ( Haziran,2004 )

**URL-4** (2006) <http://www.catiav5-prozesse.de/> Hans mt. ( Haziran,2006 )

**URL-5** (2007) <http://3dcad.files.wordpress.com/2007/07/inventor-11-performance-benchmarks.pdf> (Temmuz,2007)

**URL-6** (2007) <http://depo.muhendisim.net/allcad/SW2007vsINVENTOR11.rar>  
(Haziran,2007)



## EK-1

### KULLANILAN SCRIPTLER

#### SCRIPT-1

```
if Wheel_Design == "Design1"
{
    if Rim_Size_Radius >= 7.5in    Pocket_Width = 95mm
    else                            Pocket_Width = 75mm
    if Rim_Size_Radius >=8in    Pocket_Corner_Radius = 25mm
    else if Rim_Size_Radius >= 7in    Pocket_Corner_Radius = 15mm
    else                            Pocket_Corner_Radius = 10mm
    Number_of_Spokes = 6
}
else if Wheel_Design == "Design2"
{
    Pocket_Width = 75mm
    Pocket_Corner_Radius = 10mm
    Number_of_Spokes = 8
}
else if Wheel_Design == "Design3"
{
    Pocket_Width = 20mm
    Pocket_Corner_Radius = 5mm
    Number_of_Spokes = 20
}
else
{
    Pocket_Width = 75mm
    Pocket_Corner_Radius = 10mm
    Number_of_Spokes = 5
}
}SCRIPT-2
```

```

let Closer = 0 mm
let Locate=0
let Cell_Value=0mm

if (Rim_Size <> 13in and Rim_Size <> 15in and Rim_Size<>16in and Rim_Size<>17in and
Rim_Size<>18in and Rim_Size>13in and Rim_Size<18in)
{
if ((Rim_Size - CloserValueInfInColumn ("Wheel_Sizing",1,Rim_Size)) <
(CloserValueSupInColumn ("Wheel_Sizing",1,Rim_Size)-Rim_Size))
{
Closer=CloserValueInfInColumn ("Wheel_Sizing",1,Rim_Size) }
else
{
Closer=CloserValueSupInColumn ("Wheel_Sizing",1,Rim_Size)
}
Locate=LocateInColumn ("Wheel_Sizing",1,Closer)
CellValue=CellAsReal ("Wheel_Sizing",Locate,2)
Message ("BU STANDART BİR CAP DEĞİLDİR KENAR ÖLCÜSÜ CAP DEGERİ EN
YAKIN CAPA DEĞİSTİRİLECEKTİR: #. | KENAR GENİŞLİĞİ : #", Closer,CellValue)
Rim_Size=Closer
Rim_Width =CellValue
}
else if (Rim_Size<13in)
{
Message ("BU STANDART BİR CAP DEĞİLDİR KENAR ÖLCÜSÜ CAP DEGERİ EN
YAKIN CAPA DEĞİSTİRİLECEKTİR:: 13in. KENAR GENİŞLİĞİ: 6in")
Rim_Size =13in
Rim_Width=6in
}
else if (Rim_Size>18in)
{
Message ("BU STANDART BİR CAP DEĞİLDİR KENAR ÖLCÜSÜ CAP DEGERİ EN
YAKIN CAPA DEĞİSTİRİLECEKTİR:: 18in. | BU KENAR GENİŞLİĞİ: 8in")
Rim_Size=18in
Rim_Width=8in
}
}
SCRIPT-3

```

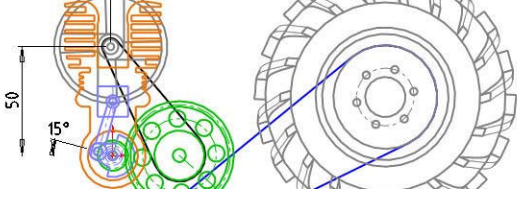
```
If Rim_Size_Driving_Mode == "Manual_Mode"  
{  
Relations\Wheel_Sizing\Activity =false  
Relations\Closest_Std_Rim_Size\Activity =true  
}  
else if ( Rim_Size_Driving_Mode == "Design_Table_Mode")  
{  
Relations\Closest_Std_Rim_Size\Activity =false  
Relations\Wheel_Sizing\Activity =true  
}
```





## EK-2


Çizelge 2 CATIA Komutlarına Göre, CATIA- SOLİD-İNVENTOR Fonksiyonel  
Karsılaştırılması (URL-6 ,(2007)

<b>CATIA KOMUTLARINA GÖRE, CATIA- SOLİD-İNVENTOR FONKSİYONEL KARSILASTIRMASI</b>			
		<b>Sketching</b>	
Feature	Description/ Benefit	Inventor	SolidWor ks
TASLAK ELAMANI ÇİZİMİ	Temel geometri oluşturma aletleri ile Karmaşık çizilmiş özelliklerin çabuk oluşturulmasına izin verme	Birçok komutu kapsayan eksiklikler: Noktalar boyunca parabol , kısmi elipsler , doğrusal çizgiler ve eğri vb.	⬆
Offset	Sık sık , cepler, boşaltmalar, oluklar ve boşlukları oluşturma kullanımı .	Eksiklikler: doğrusal olmayan elemanları ve ilişkileri kuramama .	⬆
2D Spline Kontrol	Tüketici tasarımında özellikle organik şekilleri oluşturmakta önemli	Sınırlı kontrol. Çokgenler veya tek yönlü sürükleme tutaçlarını kontrol etme yok.	⬆










Çizelge 2 (Devam Ediyor)

SketchXpert	2d kısıtlamayı tamamen anlamaya kullanıcılar sağlama ve problem taslaklarını sorunları çözme .	■	⤴
Sketch Blocks	Taslak elemanlarını akıllı gruplaştırma. Mekanizmaların 2d ortamda oluşturulması	■	⤴
Advanced Sketch Relationships	2d taslak içinde vites , mil dirseği ve kemer her zincir hareketini simule etmek için kullanıcılar sağlama	■	⤴
3D Sketch	Kavramsal tasarım , wireframe modelciliği, çatı araları , süpürmeler ve kaynak gösterimleri vs. açısından	Desteklenmiş elemanlar ve ilişkiler çok sınırlı yaylar, dikdörtgenler vs. yok	⤴
Curve on Surface	Yüzeyde doğrudan 3d splineyi kabataslak çizmek ve Kavramsal tasarım	■	⤴
Fit Spline	Düzgün eğri ile bağlanılmak için çok taslak elemanları sağlama	■	⤴
Advanced Contour Select	Çakışma , kesişme ve teğet ile taslak geometrisini kullanmak için yetenek şart koşar. Taslağı ortadan kaldırarak. yayına hazırlama zamanını koruma.	Elemanların kesişiminin farkına varma çok sınırlı. Kullanıcı el ile kesmeli	⤴

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Text along a curve	Yay veya spline boyunca metni eklemek için ve biçimlendirilmiş logolar ve notlarla çalışma	■	⏏
		<b>Modeling</b>	
<b>Feature</b>	<b>Description/ Benefit</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>
Extrude	3d geometriyi yaratmak için en yaygın komut 2d taslak profile derinlik ekle	Sınırlı özellik	⏏
Revolve	2D profili merkez eksen etrafında süpürme	Derinlik seçenekleri İnce duvarla çevrili özellikleri süpürmek için vektör ve yeteneğin yönünde süpürmek için sınırlı kalmış	⏏
Loft	Birden çok kesit kullanarak karmaşık şekilleri oluşturma. Tasarımcıların yaygın olarak kullandığı komutlardan	eğrilik kontrolünü Hiçbir orta çizgi çatı arasını sınırlandırmadı	⏏

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Sweep	Yüzeyi veya kesiti yol boyunca süpürerek katıyı yarat	Sadece temel süpürme yetenekleri var yön, bükme ve değişimsel profil demiri denetimleri zayıf.	
Hole	Standart çobore , çsınk, basit, kademeli ve deliklerin oluşturulması. Boyutlar ve seçenekler, endüstriyel standartlar üzerinde kurulu olmalı	Düşük performans. Fakir delik yerleştirme seçenekleri.	
Fillet	Yuvarlak veya geçişli konturlar oluşturma. asarımcıların rağbet ettiği önemli özelliklerden	Sabit genişlik veya tutuş özelliği var	
Chamfer	Kullanıcı tanımlı köşelerde pahlar kırma	Köşe-pah opsiyonu çok zayıf.	
Thin Feature	İnce duvarla çevrili özellikleri yaratmak için içinde döndürebilme. Süpürme ve çatı arası, kumanda edilir genelde.		
2D to 3D Conversion Tools	3d modeli çabucak oluşturmak için standart 2d görüşü kullanma.		
N-sided surface patch	Karmaşık yüzey parçalar ve tamiri oluşturmak için yararlı komut, geometriyi ithal etmek.	Sürekli eğrilik yetenekleri yok	












Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Boundary Surface	Karmaşık yüzeyler ve katıyı oluşturabilme	■	⏏
Ruled Surface	Ayrılmalarda yarığı modelleştirmek için genellikle kullanılan komut , çizer ve karmaşık geçişleri oluşturmak , dudaklar ve oluklar gibi özellik oluşturma.	■	⏏
Flex	Çekiştirilmiş,bükülmüş gerilmiş parçalar oluşturabilme.	■	⏏
Indent	Hacimlere izin ver ve uymak için ayır . Tüketici tasarımı ve pakette önemli	■	⏏
Draft	Parçalara kalıp açısı verebilme	Sadece sabit köşe ve plan boyunca	⏏
Power Split Command	Farklı bodylerden kesişim oluşturabilme ve yeni body atayabilme	Son derece, sınırlandır. Komut, bir tane bodyden ayrılır.	⏏
Free Form	Serbest yüzey fromlar oluşturabilme kavramsal tasarımlar için çok önemli	■	⏏
FilletXpert	Filet ile ilgili akıllı çözümler üretebilme	■	⏏
DraftXpert	Draft ve ilgili problemlere yönelik akıllı çözümler üretme	■	⏏

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Mold Design Tools	Kalıp parçaları ve kalıp çekirdekleri oluşturmada kullanılan takım setleri	■	⤴
Cosmos-Xpress	Program içinde var olan parça analizi tasarımı parça analizi yönünden değerlendirebilme	Sadece simülasyonda mevcuttur	⤴
Moldflow-Xpress	Plastik parçaların üretilebilirliklerini analiz edebilme.	■	⤴
Deform	Tasarım tarihine bakılmaksızın değişikliğe izin veren basit iş akışı	■	⤴
Multi-body Control	Kişisel vücut veya katı ile birleştiğinde her birisini kontrol etme özellikleri taşır. Karmaşık parçaları üretmek güçlü teknik sağlamak.	■	⤴
Local Body Operations (Multi-body)	Bölgesel body operasyonları	■	⤴
Fastening Features	Birleştirme geçme elemanları oluşturmak	■	⤴
Part Level Config-urations	Tasarımdaki değişiklikleri kısmen dosyalayabilme ve dosyanın ana parçasını ayrı dosyalayabilme	Toleranslar ve eşitlikler ayarlanamıyor. Tüm değişiklikleri ayrı dosyalamak ve ayrı edit etmek zor.	⤴

Çizelge 2 (Devam Ediyor)


Scale	Belirlenmiş etken yoluyla parça büyütme veya çekebilmek	Sadece parçanın ölçekli kopyasını oluşturarak yapabilmekte. 3D talimatta ölçekli bağımsız olarak vermemekte	
Variable Pitch Helix	Uzunluğu boyunca alçalma yükselme açısı değişebilen helizonu oluşturabilme		
Part Level Mates	Tek parça içinde doğru pozisyonda birden çok body oluşturabilme		
Area Fill	Güçlü bir eşleştirme komutu. Özellikle kalıp oluşturmada çok yaygın olarak kullanılıyor.	Dikdörtgen biçimde yapabiliyor fakat çok sınırlı	
Dome Feature	Modelin yüzüne içbükeylik veya dışbükeyliği ekleyebilme. Çok biçimsel şekiller yapılırken kullanılmakta		
			<b>Sheet Metal</b>
<b>Feature</b>	<b>Description/Benefit</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>
Jog	Yaygın metal levha özellikleri ekleme. Çizgiyi kabataslak basitçe çizerek metal levha özelliği ekleme		

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Lofted Bends	Kesit özelliği her kademesinde farklı parçalar oluşturmak ve açılımlarını alabilmek.	■	⤴
Normal Cut	Doğru metal levha kesiklerini eklemek için gerekli komuttur. Kesigi modellemek, kıvrık durumda önemli rol alır. Düz kalıpta doğru olarak belirlenebilir .	■	⤴
Flat Pattern Editing	Bükümlü modelde bulunan punch eklentileri ve zımba etkilerini açılımda ekleyebilme.	■	⤴
Bend Directional Notes	Otomatik olarak , kıvrım yönü ve açığı belirten notlarla açıklamalarla çalışabilme	■	⤴
Mitered Flange	Düzensiz kenarla flanş ekleyebilme. Bu olmadan modele flanş eklemek birçok işleme basamağı gerektirir.	■	⤴
Edge Flange	Kenarlarda radius eklentilerini özellikler dahilinde çabucak ekleyebilme.	Sadece tek kenar tanımlanabiliyor taç parçalarda yetersiz kalıyor	⤴














Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Selective Unbend	Bükümlü köşeyi bir işlem için açarken üzerinde işlem yapmaya olanak sağlar.	■	⤴
Rip and bend	Metal levhada gerekli yarıklar ve gerginlik eklentileri için modele özellik verme	■	⤴
Gauge Tables	Specify the sheet metal thickness and bend allowances by dimension or gauge.	■	⤴
Bend Allowance Specification	Endüstri standartlarına göre radius hesaplamaları yapabilme	Sadece K faktörüne göre çalışırlar radius sonu eşitliklerini hesaplamazlar.	⤴
Vent	Metal levhalarda hava menfezi oluşturmaya özelliklerini belirleyerek izin verme	■	⤴
Corner Treatments	Köşe özelliklerini düz modelde belirleyip büküme ekleyebilme	■	⤴
		<b>Assembly</b>	
<b>Feature</b>	<b>Description/Benefit</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

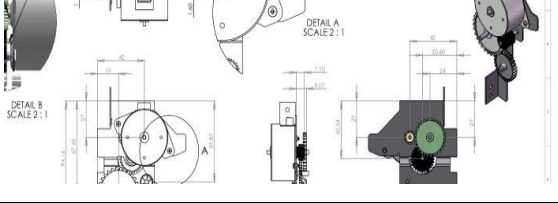
Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Interference Detection	Çakışan elemanları yüzeyleri bulabilme ve bu sorunları bulup çözebilme arayüzü.	Son derece, yavaş ve sınırlandır. Alt guruplar içinde veya kapı mandalının karışmalarını ihmal edebilme. Rastlantısal yüzeyleri saptama. Geri bildirim fakir.	
Collision Detection	Montajın menzili içinde çakışmayı saptama	Temas setlerini önceden tanımlamalı. Temas yüz yüze geleni belirtme .	
Simplify	Otomatik olarak montajın tüm parçalarını basitleştirme		
2D Assembly Layout Design	Yetenek 2d planı yaratmak için Derleyici kullanması içinde engelle. Taslak elemanları Taslağı kullan . Derleyici ilişkileri ve yapıyı tanımlamak için Mekanizmalar ve parça yerleştirmesinin hızlar tasarımı.	Bağımsız parça olarak yaratılan olmak için herhangi bir basitleştirilmiş planı gerekir. Bloklar veya karmaşık hareket yetenekleri hiç yok maalesef.	
Limit Mate	Parçaları belirlenmiş ebatlı menzil içinde hareket etmek için izin olanağı.		
Symmetric Mate	Düzlem yoluyla simetrik oluşturabilme.		
Width Mate	Parçaların iki yüzü içinde ortalanmış olmak için ayırırlar. Slot-pın hareketinin herhangi bir tipi için önemlidir.		


Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Belt/Chain Mate	Gerçek dönel hareket ile sonuçlanan makaralar ve cer dişlileri hareketleri sağlar.	■	⏪
Mate Diagnostics & MateXpert	Limitlerde çıkan sorunları hızlıca çözümlenmeye yarayan sihirbaz..	Problemleri çözmek için yetenek sınırlıdır.	⏪
Assembly Configurations	Konfigurasyonun herhangi bir(Boyut, şekil, yer, materyaller, eşler) değişimini yakalayabilme	Kişisel dosyalardaki değişimlerle sınırlı	⏪
Multi-body Split Parts	Montajdaki birçok komponenti otomatik olarak şartlayabilme.	■	⏪
In-context Relationships	Parçalar arasında taslak ebatları ve taslak kısıtlamalarını ekleyebilme	Son derece çok zaman alan el ile parça kenarlarının öne sürülen kopyaları oluşturabilmeli.	⏪
Assembly Configurations	Konfigurasyonun herhangi bir(Boyut, şekil, yer, materyaller, eşler) değişimini yakalayabilme	Kişisel dosyalardaki değişimlerle sınırlı	⏪
Multi-Mate Mode	Tek komutta yaygın referansa kolayca eş çok parçaları kullanıcılar sağlayabilme	■	⏪
Smart Components	Kütüphane parçalarını tanımlayabilme, özellikleri ve yardımcı parçaları monte etmek ile tamamlar. Veriyi yeniden hızlı biçimde kullanabilmek için tasarımcıların yaygın olarak kullandığı komuttur. .	■	⏪

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Save Assembly as Part	Montajı tek parça olarak saklayabilme.	■	⤴
Display States	Farklı parçaların gösterim modunu değiştirebilme Tasarlamak için görülebilir berraklığın düzeyini kontrol edebilme.	Sınırlı. Tel kafes geometriyi gölgelendiremiyor	⤴
		<h2>Production Drawings</h2>	
Feature	Description/Benefit	Inventor	SolidWorks
Spell Check	Montaj hatalarını adım adım saptayan komuttur.	■	⤴
Multiple leader dimension	Radüs ve pah ölçülendirmede çok yararlıdır..	■	⤴
Advanced BOM	Özelliklere göre gruplandırılabilen malzeme listesi oluşturabilme	■	⤴
3D View Manipulation	Teknik resim ortamına aktarmaya çalıştığımız modeli 3 boyutlu görüntüsünden faydalanılarak görünüş elde etme	⤴	⤴
Hide Parent View	Kesit görünüşlerde gereksiz yardımcı görünüşleri gizleyebilme ve teknik resim ortamında daha açık ve anlaşılır görünüşler oluşturma..	■	⤴
Advanced General Tables	Kullanıcıların mantıksal formüller ve denklemler yazmasına hücreler oluşturup ayırmasına izin verme	■	⤴


Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Parametric Notes	Parametrik notlar ekleyebilme	Sadece model parametreleri tolerans bilgileri olmadan desteklenir	☒
Animate Drawing Views	Çizimin modelini standart görüşler arasında çevirmeye izin verme özelliği. Özellikle sunular için büyük kolaylıktır.	■	☒
Insert 3D annotation	Modele eklenen 3 boyutlu hatırlatmaları çizime otomatik ekleme	Sadece akyanak ve delik özellikleriyle sınırlıdır.	☒
DimXpert	Geometri detaylarını hızlı ve otomatik ölçülendirme	■	☒
Advanced Hole Table	Kullarıncıda tanımlı olan delik özelliklerini resme ekleyebilme	Sadece tek yüzeyden delik özelliklerini listeleme vardır.	☒
		<b>Productivity Tools</b>	
<b>Feature</b>	<b>Description/Benefit</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>
VBA Macro Recording	Visual Basic API uygulamalarıyla modelleme uygulamalarını otomatize edebilme.	■	☒
Reload	Üzerinde çalışılan projenin ilk hainle dönmeye izin veren komuttur.	■	☒


Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Linked Views	Resimdeki herhangi bir görünüşün 3 boyutuna geçebilme	■	⏪
Search	Sistemdeki projeleri bulabilmek için özelliklere indirgenmiş arama özelliğidir.	■	⏪
Feature Folders	Dosya özelliklerini gruplaştırmak için gereken özelliktir.	■	⏪
Power Select	Renk vb. özelliklere veya modifikasyonlara göre seçim özelliğidir.	■	⏪
Compare Drawing	Farklılıkları belirlemek için 2 çizimi karşılaştırabilme.	■	⏪
Compare Documents	İki dokümanın özelliklerini karşılaştırabilme	■	⏪
Find/Replace	Fonksiyonel bul değiştir özelliğidir.	■	⏪
Design Checker	Çizimi ve modeli şirket standartlarına göre kontrol edebilme	■	⏪
Feature Paint	Herhangi bir parçadaki birim özelliği kopyalamak için gereken özelliktir.	■	⏪
FeatureWorks®	Resmi baskıya hazırlamak için ileri düzey çözümler sunabilme	Sınırlı her versiyonda desteksizdir sadece Autodesk Labs'ta vardır.	⏪

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

3D Instant Website	Yerel ağ veya dünya çapında ağ yoluyla tek düğme yardımıyla web yayıncılığına izin verme	■	☒
		<b>Data Import Capabilities</b>	
<b>File Format</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>	
IGES (.igs)	☒	☒	
STEP AP203, STEP AP204 (.step)	☒	☒	
DXF (.dxf)	☒	☒	
DWG (.dwg)	☒	☒	
ACIS® (.sat)	☒	☒	
Parasolids® (.x_t, .x_b)	■	☒	
VDAFS (.vda)	■	☒	
VRML (.wrl)	■	☒	
STL (.stl)	■	☒	
SolidWorks® (.sldprt, .sldasm, .sldrw)	■	☒	

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

















Unigraphics® (.prt)	■	⤴
Pro/ENGINEER® (.prt, .asm)	Can only read files from Pro/E release 20 and earlier. No feature conversion capabilities.	⤴
Autodesk Inventor® (.ipt, .idw, .iam, ipn, ide)	⤴	part files (.ipt)
Solid Edge® (prt, asm)	■	⤴
CATIA® Graphics (.cgr)	■	⤴
	<b>Data Export Capabilities</b>	
<b>File Format</b>	<b>Inventor</b>	<b>SolidWorks</b>
SolidWorks® (.sldprt, .sldasm, .sldrw)	■	⤴
Pro/ENGINEER® (.prt, .asm)	■	⤴
IGES (.igs)	⤴	⤴
STEP AP203, STEP AP204 (.step)	⤴	⤴
DXF (.dxf)	⤴	⤴
DWG (.dwg)	⤴	⤴
ACIS® (.sat)	⤴	⤴



Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Parasolids® (.x_t, .x_b)	■	⏪
VDAFS (.vda)	■	⏪
IDF (.brd, .emn, .bdf, .idb)	Autodesk Inventor Professional and Autodesk Inventor Routed Systems	⏪
Rhinoceros® (.3dm)	■	⏪
Adobe Illustrator® (.ai)	■	⏪
Mesh Files (.nrm, .scn, .3ds, .obj, .stl, .wrl, .ply)	■	⏪
Point Cloud (.xyz, .txt, .asc, .vda, .igs)	■	⏪
IDF (.brd, .emn, .bdf, .idb)	Autodesk Inventor Professional and Autodesk Inventor Routed Systems	⏪
VRML (.wrl)	Parts only. Not available for assemblies or sheet metal parts.	⏪
STL (.stl)	Parts only.	⏪
Adobe Portable Document Format® (.pdf)	■	⏪
JPEG (.jpg)	⏪	⏪

Çizelge 2 (Devam Ediyor)

Tiff (.tif)		
CATIA <sup>®</sup> Graphics (.cgr)		
eDrawings <sup>®</sup> (.edrw, .eprt, .easm)	Available with add-in.	
3DXML (.3dxml)		
Microsoft <sup>®</sup> XAML (.xaml)		
HCG (.hcg)		
HOOPS <sup>®</sup> HSF (.hsf)		
Viewpoint <sup>®</sup> MTX/MTS (.mts)		
Universal 3D (.u3d)		

## **ÖZGEÇMİŞ**

Murat ARMAĞAN 1980'de Isparta'da doğdu; ilk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladı; Gazi Teknik Lisesi'nden mezun olduktan sonra 2000 yılında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Otomotiv Öğretmenliği Bölümü'ne girdi; 2004'de "iyi" derece ile mezun olduktan sonra Bozankaya Otomotiv'de Ar-Ge mühendisi olarak göreve başladı; halen 2004 yılında girdiği KÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programını sürdürmektedir.

## **ADRES BİLGİLERİ**

Adres: Maraşal Çakmak mah. Kuşçu sok. 8/12  
Sincan/ANKARA

Tel: (555) 253 25 42



