

# ADAMS VIEW İLE PARAMETRİK MODEL OLUŞTURMA

HAZIRLAYAN	ONAYLAYAN
Abdullah Kanal Mekanik Simülasyon Aday Mühendisi	Eren Morgil Mekanik Simülasyon Mühendisi

Tarih: 23/06/2023

Adams View yazılımında, bir hareketli sistemin kinematik ya da dinamik modeli oluşturulduktan sonra, bazı tasarım değişikliklerinin yapılması gerekebilir. Tasarım değişiklikleri, mevcut modelin bileşenlerinde manuel olarak gerçekleştirildiğinde süreç uzamaktadır. Oluşturulan modelin çok bileşenli, karmaşık bir model olması ise tasarım değişikliklerini oldukça zorlaştırmaktadır.

Adams View yazılımı, parametrik bir modelde bir noktadaki değişikliklere bağlı olarak modeli otomatik olarak güncelleyebilmektedir.

Bu yazı, parametrik bir modelin kuruluş süreci ve kullanılan yöntemler hakkında bilgileri içermektedir.

## 1. PARAMETRİK MODEL

Bir modelde tasarım değişikliği gerçekleştirildiğinde (örneğin; bir bağlantı noktasının farklı bir lokasyona taşınması), bu değişikliklerin manuel olarak uygulanması, değişikliğin etkilediği sistem bileşeniyle birlikte ilişkili diğer bağlantılar ve bileşenlerde de güncellemelerin yapılması gerekmektedir.

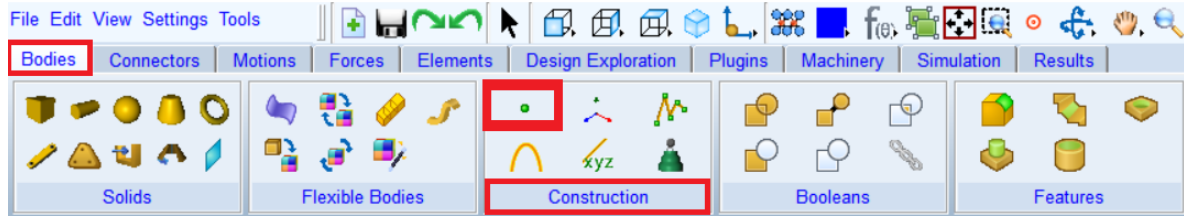
Parametrik bir model oluşturma sürecinde, ilk adım, değiştirilmek istenen kritik tasarım girdisinin belirlenmesidir. Kritik tasarım girdisi, modelin diğer özelliklerine bağımlı olan ana değişkenleri ifade etmektedir. Bu değişkenlerin değeri değiştirildiğinde, bağımlı model özellikleri otomatik olarak güncellenmektedir.

Adams View, parametrik model kurulumu için çeşitli seçenekler sunar;

- Noktalar (Points)
- Tasarım Değişkenleri (Design Variables)
- Taşıma Araçları (Move Tools)
- İfadeler (Expressions)

### 1.1. NOKTALAR (POINTS)

Noktalar, önemli konumları belirlemek ve modelin diğer bileşenlerini bu noktaları referans olarak oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu noktalar, konum bilgisini içerirken herhangi bir oryantasyon bilgisini içermezler. Bir nokta taşındığında, ilişkili nesnelere (mafsal, parça vb.) otomatik olarak güncellenmektedir.

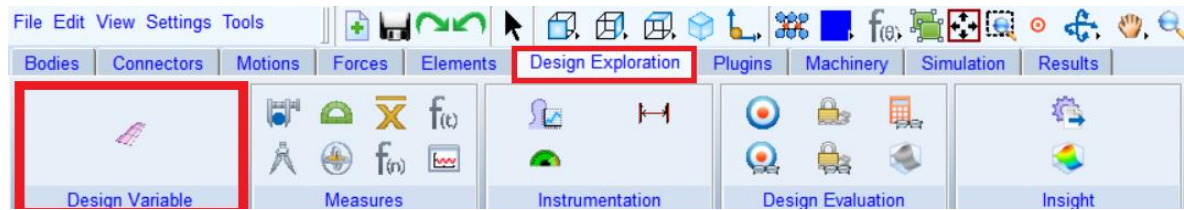


Şekil 1 – Adams View Ara Yüzünde Nokta Oluşturma

Noktalar kullanılarak parametrik bir model kurmak için öncelikle bağlantı noktalarının belirlendiği konumlara noktalar yerleştirilmelidir. Bu noktalar, mafsallar (joints) ve parçaların oluşturulmasında referans alınmaktadır. Bu işlemler uygulandığında, Adams View otomatik olarak kullanıcı için ifadeleri (expression) oluşturur.

### 1.2. TASARIM DEĞİŞKENLERİ (DESIGN VARIABLE)

Tasarım değişkenleri, bir modelde değişebilen unsurları temsil etmektedir. Bu değişkenler, bir noktanın konumu, bir kuvvetin büyüklüğü veya bir yayın katılık değeri gibi parametreleri temsil edebilir. Bir tasarım değişkeni oluşturulduğunda, ilgili parametrenin değer aralığındaki her bir değer için otomatik simülasyonlar çalıştırılarak, parametrenin hassasiyeti incelenebilmekte veya optimum değerleri belirlenebilmektedir.



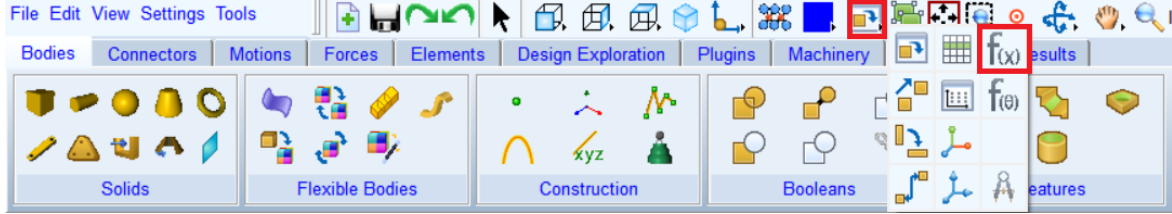
Şekil 2 – Adams Ara Yüzünde Tasarım Değişkeni Oluşturma

### 1.3. TAŞIMA ARAÇLARI (MOVE TOOLS)

Aşağıdaki taşıma araçları kullanılarak da geometrik ilişkiler oluşturulabilmektedir:

#### 1.3.1. F(x) Aracı

Modeldeki unsurları bir noktaya veya bir marker'a bağlayarak unsur konumlarının kontrol edilmesini sağlamaktadır. Modelleme unsuru, nokta veya marker ile birleştirilerek ya da nokta veya marker ile mevcut mesafesi korunarak konumlar kontrol edilebilmektedir.

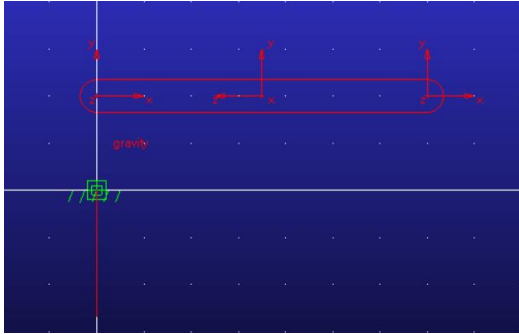


Şekil 3 – Adams Ara Yüzünde F(x) Aracına Erişim

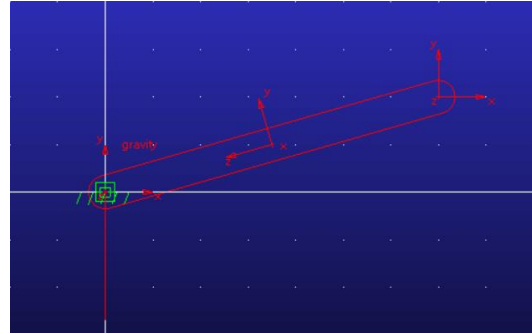
#### ➤ İki nesneyi birleştirerek (Collapse the two objects)

Adams View, parametrik yapılmak istenen nesnenin konum bilgisi aşağıdaki ifade ile değiştirebilmektedir:

$$(LOC\_RELATIVE\_TO\{0.0, 0.0, 0.0\}, POINT\_2))$$



Şekil 4 – Adams View'de Bir Link Modeli

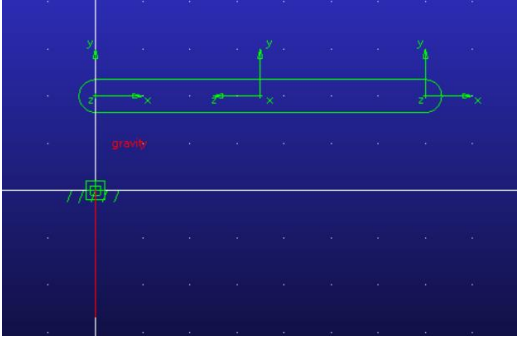


Şekil 5 – Adams View'de 'Collapse' Seçeneği ile Parametrik Yapılmış Link Modeli

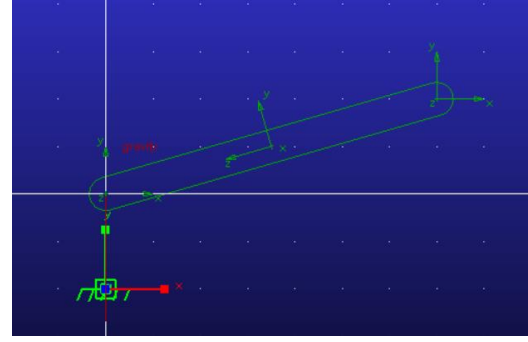
#### ➤ Mevcut mesafeyi koruyarak (Maintain current distance)

Adams View, parametrik yapılmak istenen nesnenin konum bilgisi aşağıdaki ifade ile değiştirebilmektedir:

$$(LOC\_RELATIVE\_TO\{0.0, 100.0, 0.0\}, POINT\_2))$$



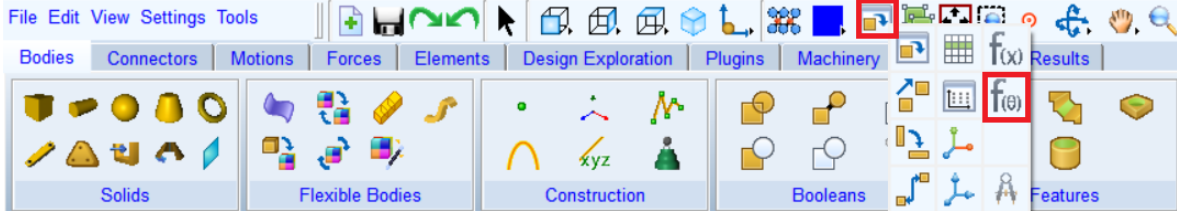
Şekil 6 – Adams View'de Bir Link Modeli



Şekil 7 – Adams View'de 'Maintain' Seçeneği ile Parametrik Yapılmış Link Modeli

### 1.3.2. $F(\theta)$ Aracı

Bir marker, mafsal veya kuvvetin oryantasyonu bir marker'a bağlanabilmektedir.



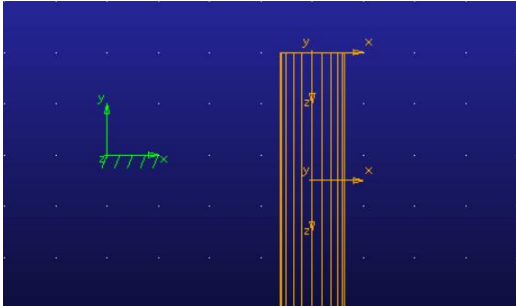
Şekil 8 – Adams Ara Yüzünde  $F(\theta)$  Aracına Erişim

#### ➤ Same As

*Same as* seçeneği,  $F(x)$  aracının kullanımına benzer şekilde, parametrik olarak yapılandırılmak istenen bir unsurun oryantasyonunu bir marker ile aynı veya belirli bir açı değerinde tutulmasını sağlamaktadır. Collapse ve Maintain seçenekleri ise  $F(x)$  aracının kullanımıyla benzer şekildedir.

Adams View, *collapse* seçeneği kullanıldığında unsurun oryantasyon bilgisini aşağıdaki gibi değiştirmektedir.

$$(ORI\_RELATIVE\_TO\{\{0.0, 0.0, 0.0\}, MARKER\_1\})$$



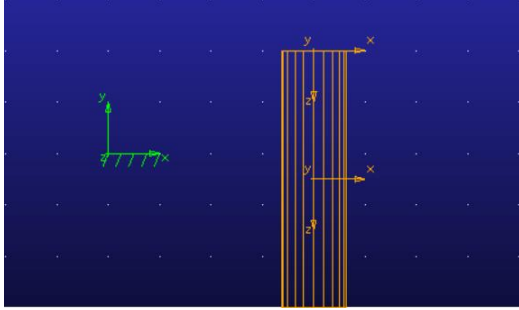
Şekil 9 Adams View'de Bir Silindir Modeli



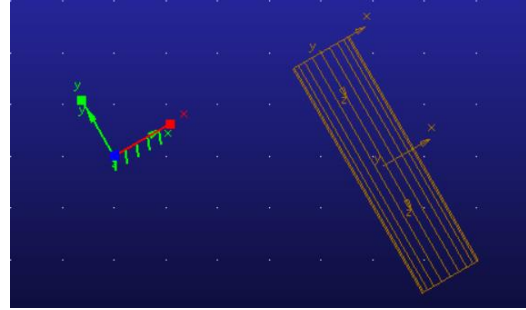
Şekil 10 Adams View'de 'Same As-Collapse' Seçeneği ile Parametrik Yapılmış Silindir Modeli

Adams View, *maintain* seçeneği kullanıldığında unsurun oryantasyon bilgisini aşağıdaki gibi değiştirmektedir.

$(ORI\_RELATIVE\_TO(\{0.0, 90.0, 0.0\}, MARKER\_1))$



Şekil 11 – Adams View'de Bir Silindir Modeli



Şekil 12 – Adams View'de 'Same As-Maintain' Seçeneği ile Parametrik Yapılmış Silindir Modeli

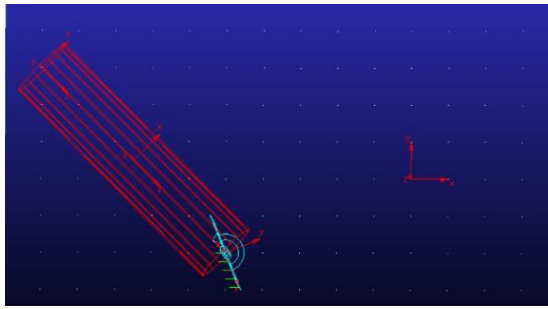
### ➤ Along Axis

Bir marker, mafsıl veya kuvvet eksenini belirlenen marker eksenine göre döndürülmesini sağlamaktadır. Bu özellik, unsurun sadece bir ekseninin kontrol edilmesini sağlamaktadır.

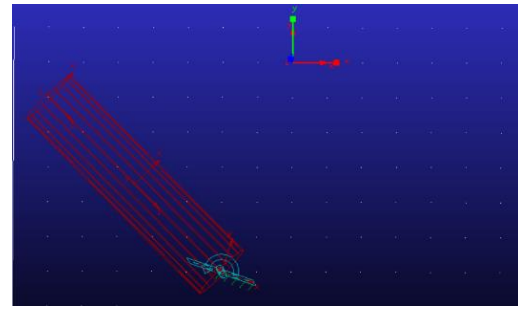
Adams View, unsuru eksen etrafında rastgele bir açıda konumlandırır. Unsur yönü tamamen kontrol edilmek istendiğinde Same As ya da In Plane seçenekleri kullanılabilir.

'Joint\_1' adlı mafsılın bağlı olduğu I ve J marker'ların oryantasyonları aşağıdaki gibi değişir.

$(ORI\_ALONG\_AXIS(.MODEL\_1.PART\_2.MARKER\_2, .MODEL\_1.PART\_2.MARKER\_4, "Y"))$



Şekil 13 Adams View'de Bir Silindir Modeli



Şekil 14 Adams View'de 'Along Axis' Seçeneği ile Parametrik Yapılmış Silindir Modeli

### ➤ In Plane

Bir marker, kısıtlama veya kuvvetin oryantasyonunu kontrol etmek için bir eksenini başka bir marker'a bağlıyken, diğer bir eksenini başka bir marker'a bağlı olarak kullanır. Üçüncü eksen diğer iki eksene dik olması gerektiği için oryantasyonu sağ el kuralına göre belirlenir. Bu özellikte 'ORI\_IN\_PLANE' ifadesi kullanılır.

## 1.4. ADAMS İFADE OLUŞTURUCU (ADAMS EXPRESSION BUILDER)

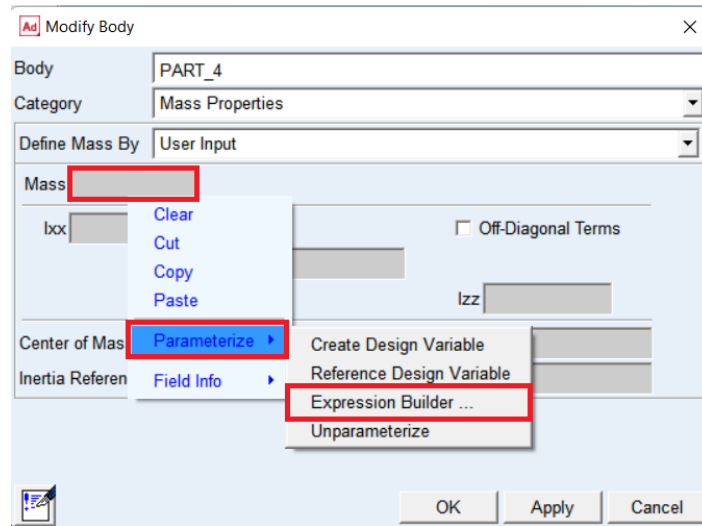
Adams yazılımında, modelleme verileri, sabit bir değer temel alınarak değeri değiştirebilen bir ifade olarak belirlenebilir. Bir ifade tanımlandığında, Adams View bu ifadeyi saklamakta ve içindeki değerlerden herhangi biri değiştiğinde otomatik olarak güncellemektedir.

Örneğin, bir parçanın kütlesi, sabit bir değer olan 5.0 gibi nümerik bir değer ile belirtilebilir veya aşağıdaki gibi bir ifadeyle tanımlanabilmektedir:

$$(2*.\text{model}_1.\text{part}_1.\text{mass})$$

Yukarıdaki ifadeye göre, yeni parçanın kütlesi her zaman 'part\_1' adlı parçanın kütlesinin 2 katı olacak şekilde parçanın kütlesi hesaplatılmaktadır.

Adams View, ifadelerin oluşturulmasına yardımcı olan bir fonksiyon oluşturucu (Function Builder) içerir. Yukarıdaki örnek için parçanın kütle verisinin girildiği *text box* üzerine sağ tık yapılarak *Parameterize* üzerinden *Expression Builder* seçilebilmektedir. Bu işlem her veri girişi için uygulanabilmektedir.

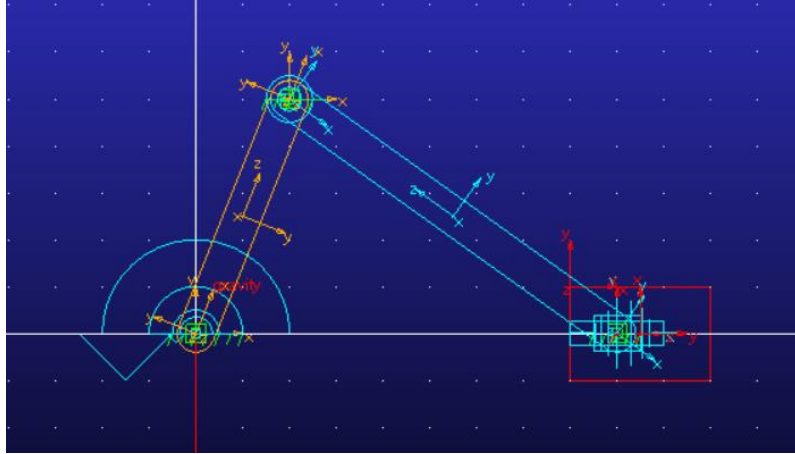


Şekil 15 – Adams View'de Bir Parçaya Özellik Tanımlama Penceresi

## 2. ÖRNEK ÇALIŞMA

Adams View ara yüzünde oluşturulmuş olan bir krank-biyel mekanizmasının parametrik modeli aşağıda gösterilmiştir. Modelin kurulum adımları şunlardır:

- Bağlantı konumlarına birer nokta (point) yerleştirilmesi.
- Bu noktalar üzerinden parçaların oluşturulması.
- Uygun mafsalların yerleştirilmesi ve hareketin tanımlanması.



Şekil 16 – Adams View'de Krank-Biyel Parametrik Modeli

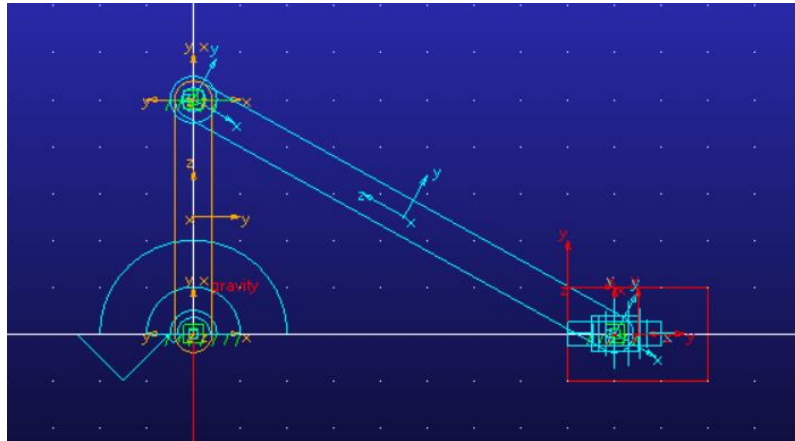
Parametrikleştirilen modelde tasarım değişikliği yapılmak istendiğinde ilgili noktada *Modify* (sağ tıklanır) ile düzenleme yapılabilmektedir. Ara yüzde açılan pencere ile modelde bulunan bütün noktaların koordinatları düzenlenebilmektedir. Bu şekilde, tasarım değişikliği manuel olarak gerçekleştirilebilmekte ve mafsal konumları güncellenebilmektedir.

Table Editor for Points in .MODEL\_1

	Loc_X	Loc_Y	Loc_Z
POINT_1	0.0	0.0	0.0
POINT_2	0.0	250.0	0.0
POINT_3	450.0	0.0	0.0

Şekil 17 – Adams View'de Tanımlanan Noktaların Tablosu

Biyel-krank parçaları arasındaki bağlantıyı sağlayan mafsal, POINT\_2 ile ilişkilendirilmiştir. Mafsalın konumu değiştirilmek istendiğinde, mafsalla ilişkili olan noktanın koordinatı değiştirilerek aynı işlev yerine getirilmektedir. Ayrıca bu tasarım değişikliği, tek bir işlemle otomatik olarak modelin tamamını da güncellemektedir. Örnek olarak, 'POINT\_2' noktasının x koordinatına 100 mm değeri tanımlandığında, tasarım değişikliği sonucu güncellenmiş model Şekil 18'de görülmektedir.



Şekil 18 – Adams View'de Tasarım Değişikliği Yapılmış Krank-Biyel Parametrik Modeli

### 3. REFERANSLAR

- i. Adams 2022.4 Help Documentation